



SUBARU
FORESTER

2004 車型年份
PDF 維修手冊

新車情報
(W8080BC)

新車資訊

前言

本手冊預定提供關於 SUBARU 車之結構、操作及其他技術細節的詳細資訊。請仔細閱讀本手冊並加以充分利用，以便向您的顧客提供更好的服務，並增加您的車輛維修知識。

本手冊所含全部資訊、插圖及規格均以核准出版時的最新有效產品資訊為依據。

規格	SPC
燃油噴射(燃油系統)	FU (H4SO)
排氣控制 (輔助排放控制裝置)	EC (H4SO)
進氣(吸入)	IN (H4SO)
機械裝置	ME (H4SO)
排氣	EX (H4SO)
冷卻	CO (H4SO)
潤滑	LU (H4SO)
速度控制系統	SC (H4SO)
點火	IG (H4SO)
起動/充電	SP (H4SO)
燃油噴射(燃油系統)	FU(H4DOTC)
排氣控制 (輔助排氣控制裝置)	EC(H4DOTC)
進氣(導管)	IN(H4DOTC)
機械裝置	ME(H4DOTC)
排氣	EX(H4DOTC)
冷卻	CO(H4DOTC)

潤滑	LU(H4DOTC)
速度控制系統	SP(H4DOTC)
點火	IG(H4DOTC)
起動/充電	SC(H4DOTC)
控制系統	CS
自動變速箱	4AT
手動變速箱與 差速器	5MT
離合器	CL
前懸吊	FS
後懸吊	RS
車輪與輪胎系統	WT
差速器	DI
加力箱	TC
驅動軸系統	DS
ABS	ABS
剎車	BR
手剎車	PB

動力輔助系統 (動力轉向)	PS
HVAC 系統 (暖氣、通風機和空調)	AC
氣囊系統	AB
座椅安全帶系統	SB
照明系統	LI
雨刷與清洗器系統	WW
娛樂系統	ET
通訊系統	COM
玻璃/車窗/後視鏡	GW
車身結構	BS
儀錶/駕駛資訊	IDI
座椅	SE
安全與車鎖	SL
天窗/T 形頂篷/活動摺疊頂篷	SR
車外/內飾板	EI
外車身面板	EB
定速控制系統	CC

前言

版權所有。未經 FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD., TOKYO JAPAN. 事前書面許可，不得翻印或複製本書之全部或部分。

SUBARU,  及  係 FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD. 之商標。

© 著作權 2003
FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.

前言

FW

頁次

1. 前言

本手冊已準備提供關於 **SUBARU** 車之結構、操作及其他技術細節的詳細資訊。請仔細閱讀本手冊並加以充分利用，以便更好服務您的顧客，並豐富您的車輛維修知識。

本手冊所含全部資訊、插圖及規格均以核准出版時的最新有效產品資訊為依據。

規格

SPC ●

頁次

1. Forester2

FORESTER

規格

1. Forester

A: 尺寸

車型			2.5 L		
			AWD		
			非渦輪	渦輪	
總長		mm (in)	4,450 (175.2)		
總寬		mm (in)	1,735 (68.3)		
總高		mm (in)	1,590 (62.6)	1,585 (62.4)	
乘客室	頭部空間	前	mm (in)	1,012 (39.8) 992 (39.0)* ¹	
		後	mm (in)	998 (39.3) 938 (36.9)* ¹	
	腿部空間	前	mm (in)	1,108 (43.6)	
		後	mm (in)	856 (33.7)	
	肩部空間	前	mm (in)	1,356 (53.4)	
		後	mm (in)	1,361 (53.6)	
	軸距		mm (in)	2,525 (99.4)	
	輪距	前	mm (in)	1,495 (58.9)	
後		mm (in)	1,485 (58.5)		
最小離地間隙		mm (in)	190 (7.5)	195 (7.7)	

*1: 配備天窗

B: 引擎

車型		2.5 L 非渦輪車型	2.5 L 渦輪車型
引擎類型		水平對臥、水冷、4 汽缸、4 行程汽油引擎	
汽門系統	氣門佈置	SOHC	DOHC
	汽門數	進氣 2 / 排氣 2	
缸徑 × 行程	mm (in)	99.5 × 79 (3.92 × 3.11)	
排氣量	cm ³ (cu in)	2,457 (149.94)	
壓縮比		10.0 ± 0.2	8.2 ± 0.2
點火順序		1 — 3 — 2 — 4	
怠速 [空檔 (MT) , 或 "P" 或 "N" 檔 (AT) 時]	rpm	MT: 650 ± 100 AT : 700 ± 100	700 ± 100
最大輸出	kW (HP)/ rpm	123 (165)/5,600	157 (210)/5,600
最大扭力	N-m (kgf-m, ft-lb)/rpm	226 (23.0, 166) /4,000	319 (32.5, 235) /3,600

C: 電氣裝置

車型		2.5 L 非渦輪車型	2.5 L 渦輪車型
怠速之點火正時	BTDC/rpm	MT: 10° ± 8°/650 AT: 15° ± 8°/700	17° ± 10°/700
火星塞		CHAMPION:RC10YC4	NGK:PFR6G
		代替品 NGK : BKR6E-11 NGK : BKR5E-11	
發電機		12 V — 90 A	
電瓶		MT:12 V — 48 AH (55D23L) AT:12 V — 52 AH (75D23L)	

D: 變速箱

車型		2.5 L		2.5 L 渦輪車型		
變速箱型式		5MT	4AT	5MT	4AT	
離合器型式		DSPD	TCC	DSPD	TCC	
齒輪比	1 檔	3.454	3.027	3.454	2.785	
	2 檔	2.062	1.619	1.947	1.545	
	3 檔	1.448	1.000	1.366	1.000	
	4 檔	1.088	0.694	0.972	0.694	
	5 檔	0.780	—	0.738	—	
	倒檔	3.333	2.272	3.333	2.272	
減速齒輪 (前輪驅動)	1 檔減速	齒輪型式	—	螺旋齒輪	—	螺旋齒輪
		齒輪比	—	1.000	—	1.000
	主減速	齒輪型式	戟齒輪			
		齒輪比	4.111	4.444		
減速齒輪 (後輪驅動)	傳送器減速	齒輪型式	螺旋齒輪	—	螺旋齒輪	—
		齒輪比	1.000	—	1.000	—
	主減速	齒輪型式	戟齒輪			
		齒輪比	4.111	4.444		

5MT : 5 個同步嚙合前進檔與 1 個倒檔

4AT : 全自動電子控制、4 個前進檔與 1 個倒檔

DSPD : 乾式單膜片

TCC : 扭力轉換離合器

E: 轉向

車型		2.5 L 非渦輪車型		2.5 L 渦輪車型	
型式		齒條與小齒輪，整合式			
旋轉，鎖定點至鎖定點		3.0			
最小迴轉圈	m (ft)	車輪胎外側	10.6 (34.8)		
		車身外側	11.4 (37.4)		

F: 懸吊

前	麥花臣支柱型，獨立式，圈狀彈簧	
後	雙連桿型，獨立式，圈狀彈簧	

FORESTER

規格

G: 剎車

車型	2.5 X	2.5 XS、2.5 XT
主剎車系統	雙迴路液壓，附真空懸吊動力單元	
前	通風型碟式剎車	
後	鼓式剎車	碟式剎車
駐車剎車	後剎車機構	

H: 輪胎

輪緣尺寸	16 × 6 ¹ / ₂ JJ
輪胎尺寸	P215/60R16 94H
型式	鋼絲層輻射式，無內胎

I: 容量

車型	2.5 L 非渦輪車型		2.5 L 渦輪車型	
	5MT	4AT	5MT	4AT
變速箱				
油箱	ℓ (US qt, Imp qt) 60 (15.9, 13.2)			
引擎機油 (更換時)	ℓ (US qt, Imp qt) 約 4.0 (4.2, 3.5)			
變速箱齒輪油	ℓ (US qt, Imp qt) 3.5 (3.7, 3.1)	—	ℓ (US qt, Imp qt) 3.5 (3.7, 3.1)	—
ATF	ℓ (US qt, Imp qt) —	9.3 (9.8, 8.2)	ℓ (US qt, Imp qt) —	9.3 (9.8, 8.2)
前差速器齒輪油	ℓ (US qt, Imp qt) —	1.2 (1.3, 1.1)	ℓ (US qt, Imp qt) —	1.2 (1.3, 1.1)
後差速器齒輪油	ℓ (US qt, Imp qt) 0.8 (0.8, 0.6)			
動力轉向油	ℓ (US qt, Imp qt) 0.7 (0.7, 0.6)			
引擎冷卻水	約 6.9 (約 7.3, 6.1)	約 6.8 (約 7.2, 6.0)	約 7.4 (約 7.8, 6.5)	約 7.3 (約 7.7, 6.4)

FORESTER

規格

J: 配重

1. 美國車型方面

選配碼 *1		U4QW		U4NQ		U4PV		U4PU		
車型		2.5 L 非渦輪車型								
等級		2.5 X				2.5 XS				
變速箱		5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	
空車重量 (C.W.)	前	kg (lb)	780 (1,720)	800 (1,765)	780 (1,720)	800 (1,765)	780 (1,720)	800 (1,765)	785 (1,725)	805 (1,770)
	後	kg (lb)	620 (1,370)	620 (1,370)	625 (1,375)	625 (1,375)	625 (1,375)	625 (1,375)	635 (1,405)	635 (1,405)
	總計	kg (lb)	1,400 (3,090)	1,420 (3,135)	1,405 (3,095)	1,425 (3,140)	1,405 (3,095)	1,425 (3,140)	1,420 (3,130)	1,440 (3,175)
總軸重 (G.A.W.)	前	kg (lb)	930 (2,050)							
	後	kg (lb)	1,000 (2,200)							
總車重 (G.V.W.)		kg (lb)	1,880 (4,150)							
選配件	強悍外形		—		○		—		—	
	鋁圈		—		○		○		○	
	前霧燈		○		○		○		○	
	定速控制		○		○		○		○	
	運動型轉向		—		○		—		—	
	皮革內裝		—		—		○		○	
	真皮座椅、真皮車門裝飾		—		—		—		—	
	空調機		○		○		○		○	
	側邊氣囊		○		○		○		○	
	天窗		—		—		—		○	
	後車身高度調節裝置		—		○		—		—	
	寒冷地區套件 B		—		○		○		○	

*1: 有關選配碼，請參閱 ID 章節。(參考 ID-4，型號標示牌，識別，識別。)

FORESTER

規格

選配碼 *1		U4OU		U4NR		
車型		2.5 L 非渦輪車型				
等級		2.5 XS				
變速箱		5MT	4AT	5MT	4AT	
空車重量 (C.W.)	前	kg (lb)	785 (1,730)	805 (1,775)	785 (1,730)	805 (1,775)
	後	kg (lb)	640 (1,410)	640 (1,410)	640 (1,415)	640 (1,415)
	總計	kg (lb)	1,425 (3,140)	1,445 (3,185)	1,425 (3,145)	1,445 (3,190)
總軸重 (G.A.W.)	前	kg (lb)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)
	後	kg (lb)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)
總車重 (G.V.W.)		kg (lb)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)
選配件	強悍外形		—		○	
	鋁圈		○		○	
	前霧燈		○		○	
	定速控制		○		○	
	運動型轉向		—		○	
	皮革內裝		○		—	
	真皮座椅、真皮車門裝飾		○		—	
	空調機		○		○	
	側邊氣囊		○		○	
	天窗		○		○	
	後車身高度調節裝置		—		○	
	寒冷地區套件 B		○		○	

*1: 有關選配碼，請參閱 ID 章節。(參考 ID-4，型號標示牌，識別，識別。)

FORESTER

規格

選配碼 *1		U4NQ		U4PV		U4PU		U4OU		U4NR		
車型		2.5 L 渦輪車型										
等級		2.5 XT										
變速箱		5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	
空車重量 (C.W.)	前	kg (lb)	825 (1,820)	845 (1,860)	825 (1,820)	845 (1,860)	830 (1,830)	845 (1,865)	830 (1,830)	850 (1,870)	830 (1,830)	850 (1,870)
	後	kg (lb)	630 (1,390)	630 (1,395)	630 (1,390)	630 (1,390)	645 (1,420)	645 (1,420)	650 (1,430)	650 (1,430)	650 (1,430)	650 (1,430)
	總計	kg (lb)	1,455 (3,210)	1,475 (3,255)	1,455 (3,210)	1,477 (3,250)	1,475 (3,250)	1,490 (3,285)	1,480 (3,260)	1,500 (3,300)	1,480 (3,260)	1,500 (3,300)
總軸重 (G.A.W.)	前	kg (lb)	990 (2,190)									
	後	kg (lb)	1,020 (2,250)									
總車重 (G.V.W.)		kg (lb)	1,960 (4,320)									
選配件	強悍外形		○	—	—	—	—	—	—	—	○	
	鋁圈		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	前霧燈		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	定速控制		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	運動型轉向		○	—	—	—	—	—	—	—	○	
	皮革內裝		—	○	○	○	○	○	○	○	—	
	真皮座椅、真皮車門裝飾		—	—	—	—	—	—	○	—	—	
	空調機		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	側邊氣囊		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	天窗		—	—	—	—	○	○	○	○	○	
	後車身高度調節裝置		○	—	—	—	—	—	—	—	○	
	寒冷地區套件 B		○	○	○	○	○	○	○	○	○	

*1: 有關選配碼，請參閱 ID 章節。(參考 ID-4，型號標示牌，識別，識別。)

FORESTER

規格

2. 加拿大車型方面

選配碼 *1		COQW		CONQ		COPV		
車型		2.5 L 非渦輪車型						
等級		2.5 X		2.5 XS				
變速箱		5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	
空車重量 (C.W.)	前	kg (lb)	780 (1,720)	800 (1,765)	780 (1,720)	800 (1,765)	780 (1,720)	800 (1,765)
	後	kg (lb)	620 (1,370)	620 (1,370)	625 (1,375)	625 (1,375)	625 (1,375)	625 (1,375)
	總計	kg (lb)	1,400 (3,090)	1,420 (3,135)	1,405 (3,095)	1,425 (3,140)	1,405 (3,095)	1,425 (3,140)
總軸重 (G.A.W.)	前	kg (lb)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)
	後	kg (lb)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)
車輛總重 (G.V.W.)		kg (lb)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)
選配件	強悍外形		—		○		—	
	鋁圈		—		○		○	
	前霧燈		○		○		○	
	定速控制		○		○		○	
	運動型轉向		—		○		—	
	皮革內裝		—		—		○	
	真皮座椅、真皮車門裝飾		—		—		—	
	空調機		○		○		○	
	側邊氣囊		○		○		○	
	天窗		—		—		—	
	後車身高度調節裝置		—		○		—	
	寒冷地區套件 B		—		○		○	

*1: 有關選配碼，請參閱 ID 章節。(參考 ID-4，型號標示牌，識別，識別。)

FORESTER

規格

選配碼 *1		COPU		CONR		COOU		
車型		2.5 L 非渦輪車型						
等級		2.5 XS						
變速箱		5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	
空車重量 (C.W.)	前	kg (lb)	785 (1,725)	805 (1,770)	785 (1,730)	805 (1,775)	785 (1,730)	805 (1,775)
	後	kg (lb)	635 (1,405)	635 (1,405)	640 (1,415)	640 (1,415)	640 (1,410)	640 (1,410)
	總計	kg (lb)	1,420 (3,130)	1,440 (3,175)	1,425 (3,145)	1,445 (3,190)	1,425 (3,140)	1,445 (3,185)
總軸重 (G.A.W.)	前	kg (lb)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)	930 (2,050)
	後	kg (lb)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)	1,000 (2,200)
車輛總重 (G.V.W.)		kg (lb)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)	1,880 (4,150)
選配件	強悍外形		—		○		—	
	鋁圈		○		○		○	
	前霧燈		○		○		○	
	定速控制		○		○		○	
	運動型轉向		—		○		—	
	皮革內裝		○		—		○	
	真皮座椅、真皮車門裝飾		—		—		○	
	空調機		○		○		○	
	側邊氣囊		○		○		○	
	天窗		○		○		○	
	後車身高度調節裝置		—		○		—	
	寒冷地區套件 B		○		○		○	

*1: 有關選配碼，請參閱 ID 章節。(參考 ID-4，型號標示牌，識別，識別。)

FORESTER

規格

選配碼 *1		CONQ		COPV		COPU		CONR		COOU		
車型		2.5 L 渦輪車型										
等級		2.5 XT										
變速箱		5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	5MT	4AT	
空車重量 (C.W.)	前	kg (lb)	825 (1,820)	845 (1,860)	825 (1,820)	845 (1,860)	830 (1,830)	845 (1,865)	830 (1,830)	850 (1,875)	830 (1,830)	850 (1,875)
	後	kg (lb)	630 (1,390)	630 (1,395)	630 (1,390)	630 (1,390)	640 (1,410)	640 (1,410)	645 (1,420)	645 (1,420)	645 (1,420)	645 (1,420)
	總計	kg (lb)	1,455 (3,210)	1,475 (3,255)	1,455 (3,210)	1,475 (3,250)	1,470 (3,240)	1,485 (3,275)	1,475 (3,250)	1,495 (3,295)	1,475 (3,250)	1,495 (3,295)
總軸重 (G.A.W.)	前	kg (lb)	990 (2,190)									
	後	kg (lb)	1,020 (2,250)									
總車重 (G.V.W.)		kg (lb)	1,960 (4,320)									
選配件	強悍外形		○	—	—	—	—	○	—	—	—	
	鋁圈		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	前霧燈		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	定速控制		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	運動型轉向		○	—	—	—	—	○	—	—	—	
	皮革內裝		—	○	○	○	○	—	—	○	○	
	真皮座椅、真皮車門裝飾		—	—	—	—	—	—	—	○	○	
	空調機		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	側邊氣囊		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	天窗		—	—	—	—	○	○	○	○	○	
	後車身高度調節裝置		○	—	—	—	—	○	○	—	—	
	寒冷地區套件 B		○	○	○	○	○	○	○	○	○	

*1: 有關選配碼，請參閱 ID 章節。(參考 ID-4，型號標示牌，識別，識別。)

3. 選配件

選配件	前 kg (lb)	後 kg (lb)	總計 kg (lb)
強悍外形	0.1 (0.2)	0.4 (0.9)	0.5 (1.1)
鋁圈	-6.5 (-14.3)	-6.5 (-14.3)	-13.0 (-28.6)
前霧燈	0.7 (1.5)	-0.1 (-0.2)	0.6 (1.3)
定速控制	1.5 (3.3)	0.2 (0.5)	1.7 (3.8)
運動型轉向	0.2 (0.5)	0.1 (0.2)	0.3 (0.7)
真皮座椅、真皮車門裝飾	1.2 (2.6)	3.0 (6.6)	4.2 (9.2)
空調機	16.9 (37.3)	-1.4 (-3.1)	15.5 (34.2)
側邊氣囊	2.0 (4.4)	2.4 (5.3)	4.4 (9.7)
天窗	3.5 (7.7)	13.2 (29.1)	16.7 (36.8)
後車身高度調節裝置	0.1 (0.2)	3.0 (6.6)	3.1 (6.8)
寒冷地區套件 B	0.1 (0.2)	0.3 (0.7)	0.4 (0.9)

燃油噴射 (燃油系統)

FU(H4SO)

	頁次
1. 概述	2
2. 進氣管道	3
3. 燃油系統	9
4. 感知器與開關	17
5. 控制系統	28
6. 車上診斷系統	38

1. 概述

- 「多點燃油噴射」(Multipoint Fuel Injection, 簡稱 MFI) 系統透過利用最新電子控制技術, 可依據各種引擎工作狀況, 提供最佳空氣 - 燃油混合氣。

本系統可將燃油壓縮至恆定壓力, 然後將其噴入汽缸蓋中的每個進氣口。燃油噴射量係由一套間歇噴射系統控制, 該系統可依據每種工作狀況下所需的空氣量, 精確控制電磁噴射閥 (噴油嘴) 開啟較短週期。在實際的控制中, 最佳燃油噴射量係透過調節噴油嘴的電子脈衝週期而取得。此種控制方式非常簡單, 但燃油測量結果極為精準。

- 控制燃油噴射系統的「引擎控制模組」(Engine Control Module, 簡稱 ECM) 可依據車速、節氣門位置、冷卻水溫度及其他同車輛運轉相關的資訊, 來修正燃油噴射量。ECM 以電子訊號形式從對應的感知器與開關接收資訊。

MFI 系統亦具有下列功能：

- 降低廢氣排放
- 降低燃油消耗
- 增加引擎輸出
- 對油門與剎車踏板操作反應靈敏
- 由於可依據冷卻水及進氣溫度做修正控制, 在寒冷天氣裡具有優越的啟動與暖車性能

2. 進氣管道

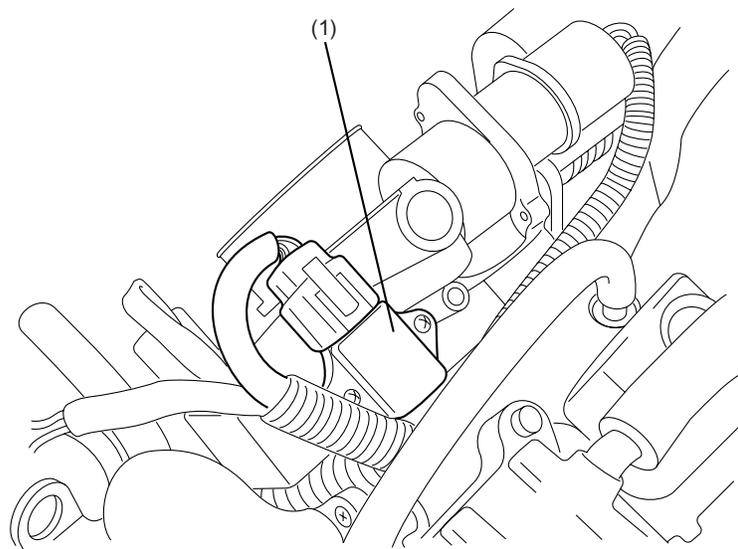
A: 概述

經空氣濾清器過濾的空氣進入節氣門體，在其中經節氣閥調節進氣量，然後進入進氣歧管。隨後它被分流至各個汽缸，並在其中與噴油嘴噴射的燃油混合。在怠速運轉期間，空氣經過怠速空氣控制電磁閥繞開節氣閥進入汽缸。如此可正確控制引擎怠速。

B: 歧管絕對壓力感知器

節氣門體頂端裝有歧管絕對壓力感知器，可測量進氣歧管中的絕對氣壓。

測得的氣壓被轉換為電子訊號並傳送至 ECM。ECM 使用這些訊號控制噴射與點火正時，以及燃油噴射量。

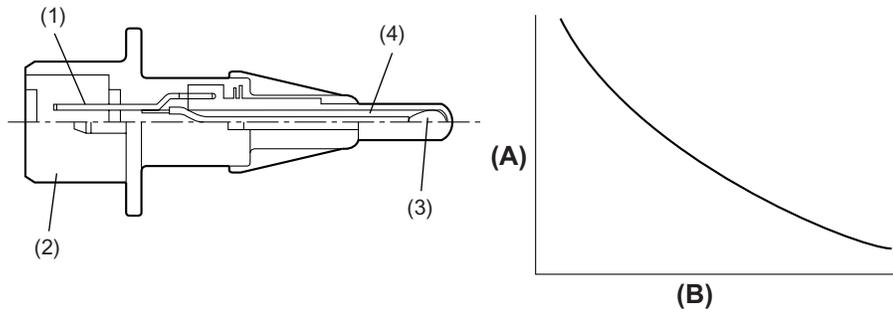


FU-00213

(1) 歧管絕對壓力感知器

C: 進氣溫度感知器

空氣濾清器殼上裝有進氣溫度感知器，它可偵測自進氣管導入的空氣之溫度。ECM 使用感知器的電阻訊號修正燃油噴射量。



FU-00214

(1) 端子

(2) 接頭

(3) 熱敏電阻器

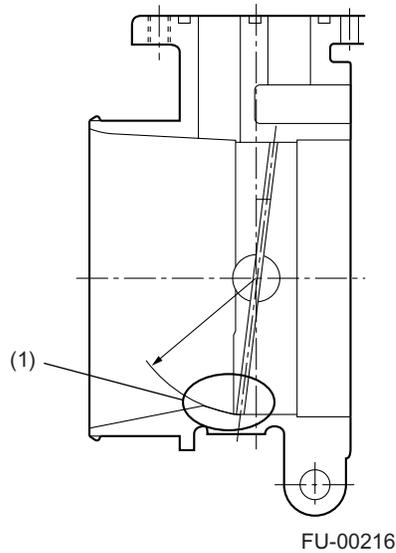
(4) 外殼

(A) 電阻 (Ω)

(B) 進氣溫度 ($^{\circ}\text{C}$)

D: 節氣門體

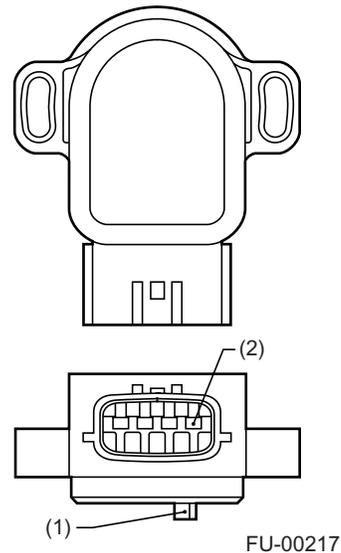
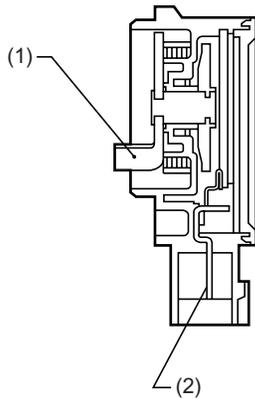
- 回應油門踏板的操作時,節氣門體中的節氣閥執行開啟 / 關閉動作,以調節被抽入燃燒室的空氣量。
- 怠速運轉期間,節氣門幾乎完全關閉,流經節氣門體的空氣量少於流經怠速空氣控制電磁閥的空氣量。
- 怠速運轉所需的大半空氣籍由怠速空氣控制電磁閥供給進氣歧管,該裝置可正確控制引擎怠速,因此怠速無須調節。
- 為降低節氣門稍微開啟時的震動並提高舒適度,節氣門體內部採用球形結構。(MT 車型)



(1) 球面

E: 節氣門位置感知器

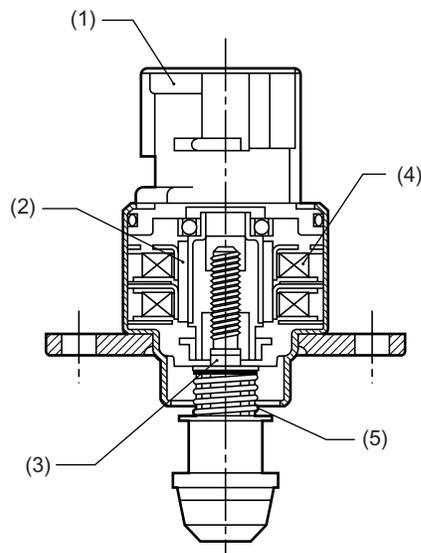
- 節氣門位置感知器安裝於節氣門體上，且連接至節氣閥。
- 節氣門位置感知器傳送對應節氣閥位置的 ECM 電壓訊號。感知器的輸出電壓超過預設值時，ECM 認為它表示節氣閥完全關閉。輸出電壓達到另一預設值時，ECM 認為節氣閥處於完全開啟位置。因為感知器的輸出特性會隨時間變化，ECM 具有學習功能，總能將訊號正確轉換為節氣閥角度。



- (1) 作動桿
(2) 端子

F: 怠速空氣控制電磁閥

- 節氣門體上有一個怠速空氣控制電磁閥，可調節引擎怠速運轉期間繞過節氣閥流入進氣歧管的空氣量。它可透過 ECM 傳送的訊號啟動，以維持引擎怠速於目標速度。
- 怠速空氣控制電磁閥係步進式馬達電磁作動閥，由線圈、軸、永久磁鐵、彈簧及外殼組成。外殼係節氣門體不可分割之組成部分。
- 步進馬達由兩對線圈組成，每組線圈均在軸上對繞。
- 軸的末端配有螺絲，用以安裝永久磁鐵。
- 隨著脈衝形式的電流依序經過線圈，同時交替變更極性，圍繞著軸的永久磁鐵之 N 與 S 極會被線圈產生的磁場之相同電極所排斥。如此會導致從外固定到磁鐵的螺帽及從內與軸的螺絲接合轉動。軸便隨之上、下移動。
- 軸的這種上、下移動會開啟或關閉閥門，調整旁通空氣量。

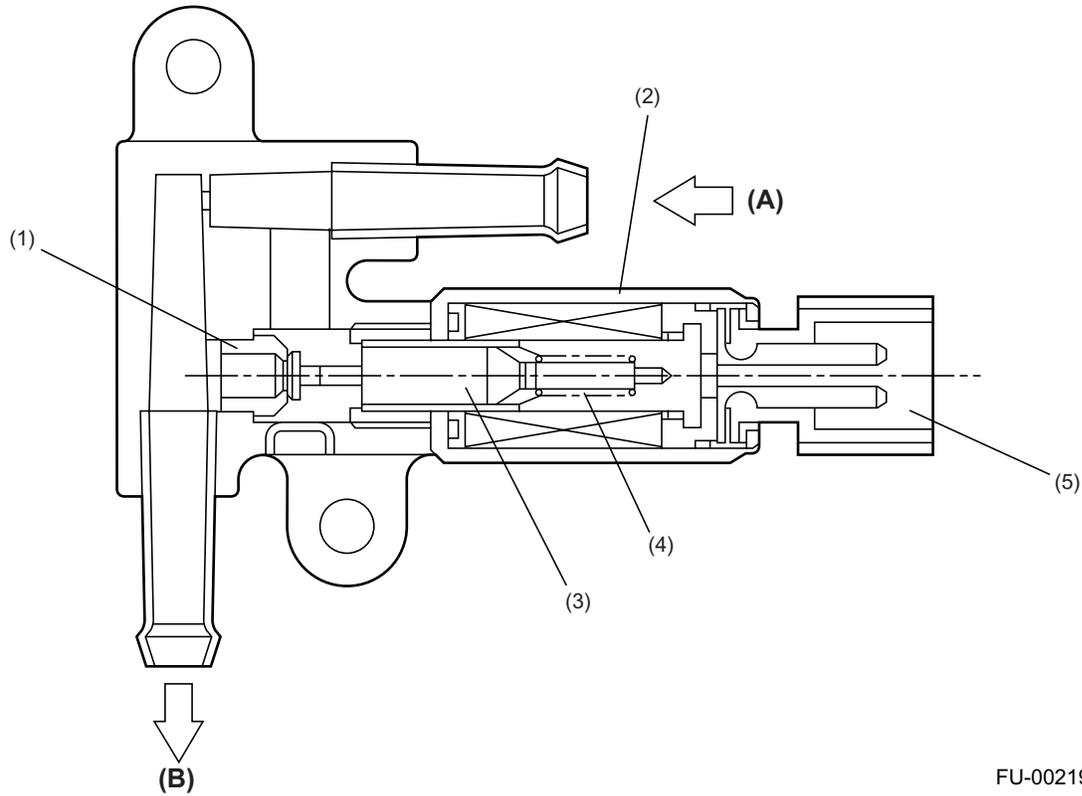


FU-00218

- (1) 接頭
- (2) 永久磁鐵
- (3) 軸
- (4) 線圈
- (5) 彈簧

G: 空氣輔助噴射電磁閥

空氣輔助噴射電磁閥位於節氣門體與噴油嘴之間的管路中，且被固定於進氣歧管。此電磁閥由 ECM 傳來的訊號開啟或關閉，調節供給噴油嘴的空氣流速。



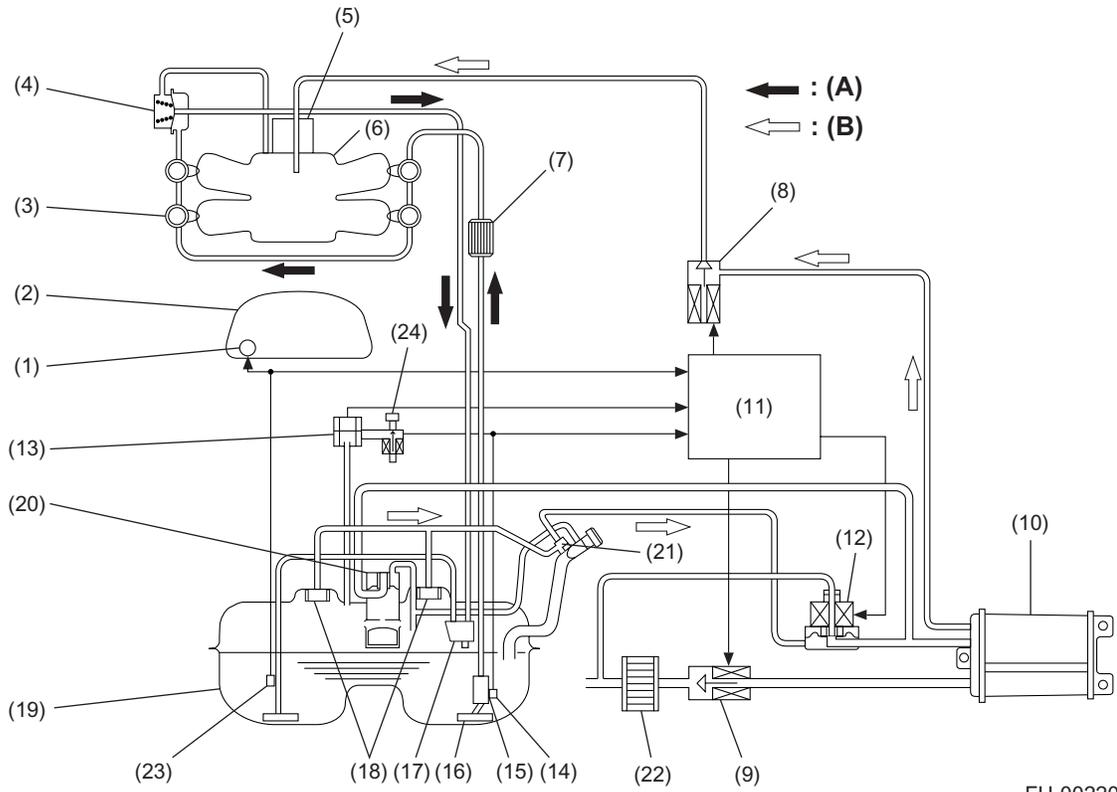
FU-00219

- | | |
|-----------|--------------|
| (1) 閥座 | (A) 自怠速空氣控制閥 |
| (2) 電磁閥 | (B) 至噴油嘴 |
| (3) 柱塞與閥門 | |
| (4) 彈簧 | |
| (5) 接頭 | |

3. 燃油系統

A: 概述

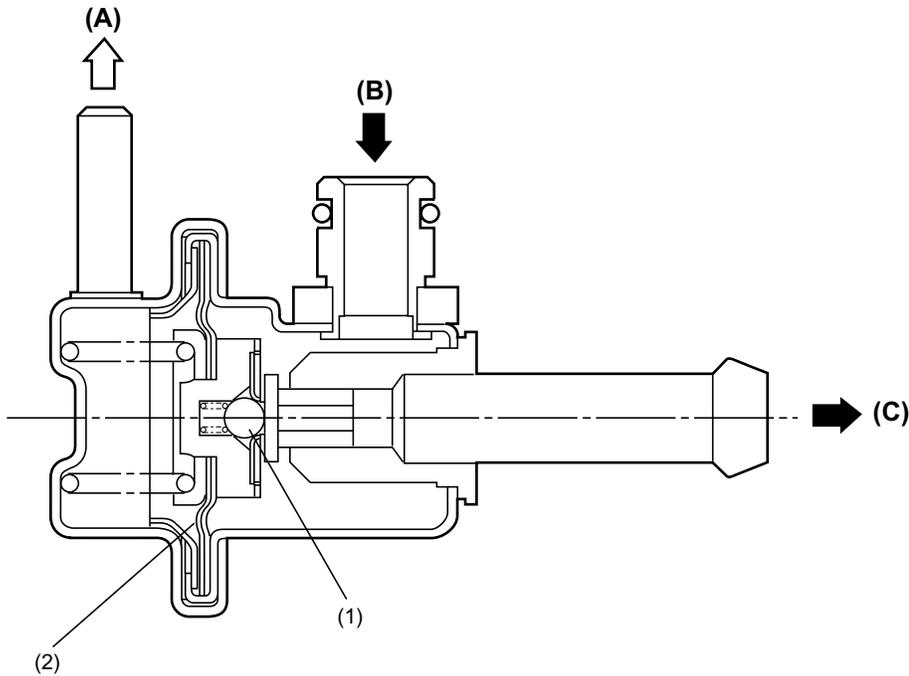
- 由油箱內燃油泵壓縮的燃油經過油管與燃油濾清器被傳送至每個噴油嘴。燃油噴射壓力會透過壓力調節器調節至最佳程度。
- 每個噴油嘴將噴油噴射至對應汽缸的進油口，在其中燃油與空氣混合。隨後該混合物進入汽缸。燃油噴射量與正時係由 ECM 調節。



- | | | |
|-------------|----------------|-----------------|
| (1) 燃油錶 | (10) 活性炭罐 | (19) 油箱 |
| (2) 綜合儀錶 | (11) ECM | (20) 通風閥 |
| (3) 噴油嘴 | (12) 壓力控制電磁閥 | (21) 截流閥 |
| (4) 壓力調節器 | (13) 油箱壓力感知器 | (22) 排放濾網 |
| (5) 節氣門體 | (14) 燃油溫度感知器 | (23) 副燃油液面高度感知器 |
| (6) 進氣歧管 | (15) 燃油液面高度感知器 | (24) 大氣壓力開關電磁閥 |
| (7) 燃油濾清器 | (16) 燃油泵 | |
| (8) 淨化控制電磁閥 | (17) 噴射泵 | (A) 燃油管路 |
| (9) 排放閥 | (18) 燃油切斷閥 | (B) 燃油蒸發管路 |

B: 壓力調節器

壓力調節器安裝於燃油輸送管上靠近噴油嘴的一端。它有一個燃油室與一個彈簧室，兩者用膜片隔開。燃油室連至燃油輸送管，彈簧室連至進氣歧管。燃油室還有一個洩壓閥連至回油管，燃油會經過它流回油箱。進氣歧管真空增加時，會拉動膜片開啟洩壓閥，以降低燃油輸送管壓力（或燃油噴射壓力）。進氣歧管真空降低時，彈簧會推動膜片，以增加燃油輸送管壓力。因此，燃油噴射壓力與進氣歧管真空之間的差異保持在恆定的水平 299.1 kPa (3.05 kgf/cm², 43.4 psi)，以精準控制燃油噴射量。



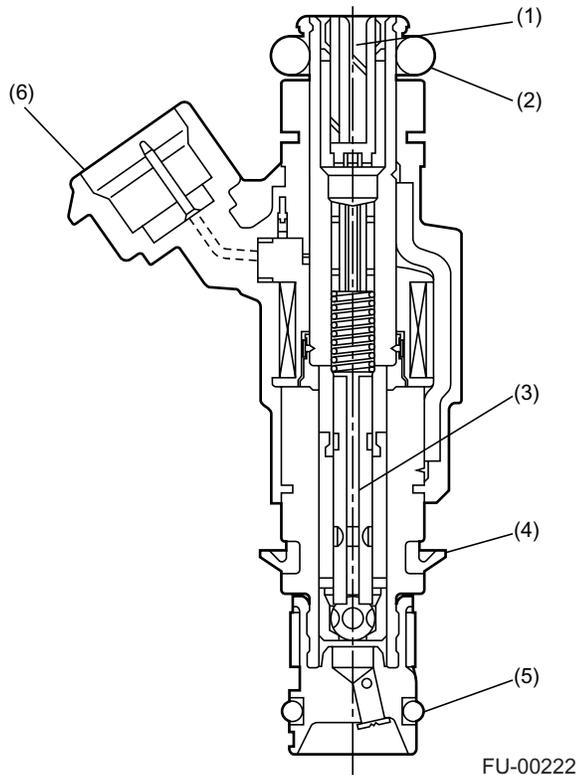
FU-00221

- (1) 洩壓閥
- (2) 膜片

- (A) 至進氣歧管
- (B) 燃油進
- (C) 燃油出

C: 噴油嘴

- MFI 系統採用具空氣輔助功能的頂端輸送型噴油嘴。
- 各噴油嘴在油管中的安裝方式均使之可籍著燃油做冷卻。
- 此類型的噴油嘴具備下列特性：
 - 1) 耐熱性高
 - 2) 行駛噪音低
 - 3) 維修便利
 - 4) 尺寸小
- 噴油嘴依據來自 ECM 的閥門開啟訊號噴射燃油。閥門開啟訊號到達時會激勵電磁線圈，使之抬起針形閥。
- 噴油嘴孔徑、閥門昇程及燃油壓力均保持恆定，因此僅需透過改變 ECM 所傳閥門開啟訊號持續時間，便可控制噴射的燃油量。
- 在進氣歧管中安裝每個噴油嘴的區域，空氣輔助噴射電磁閥供給的輔助空氣會經過該處形成的通道，透過這些輔助空氣，可改良燃油霧化效果。如此不僅可產生更高的燃燒效率與輸出功率，同時也使排放的廢氣更乾淨。



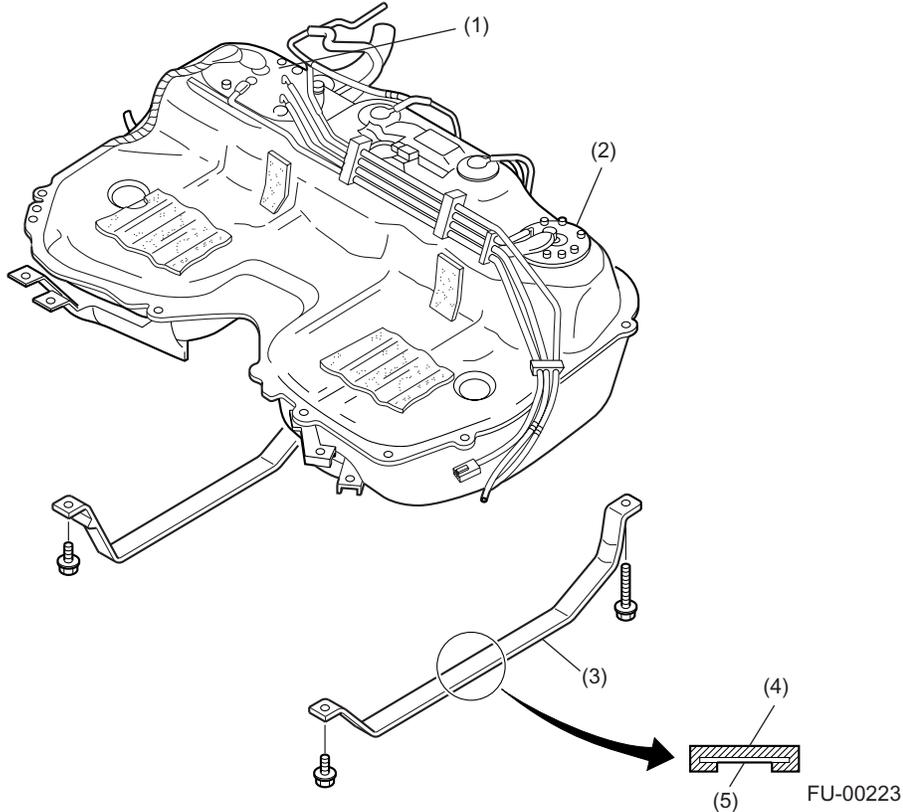
- (1) 濾清器
- (2) O 形環
- (3) 柱塞

- (4) 密封墊
- (5) O 形環
- (6) 接頭

D: 油箱

油箱採用兩室設計，以確保容量足夠，且不至干涉後差速器。它使用一個抽吸式噴射泵（包含於燃油泵與油位感知器總成），將燃油從一個腔室輸送至另一腔室。每個燃油室均有一個單獨的油位感知器。

油箱位於後排座椅下，且使用緊固束帶加以固定。



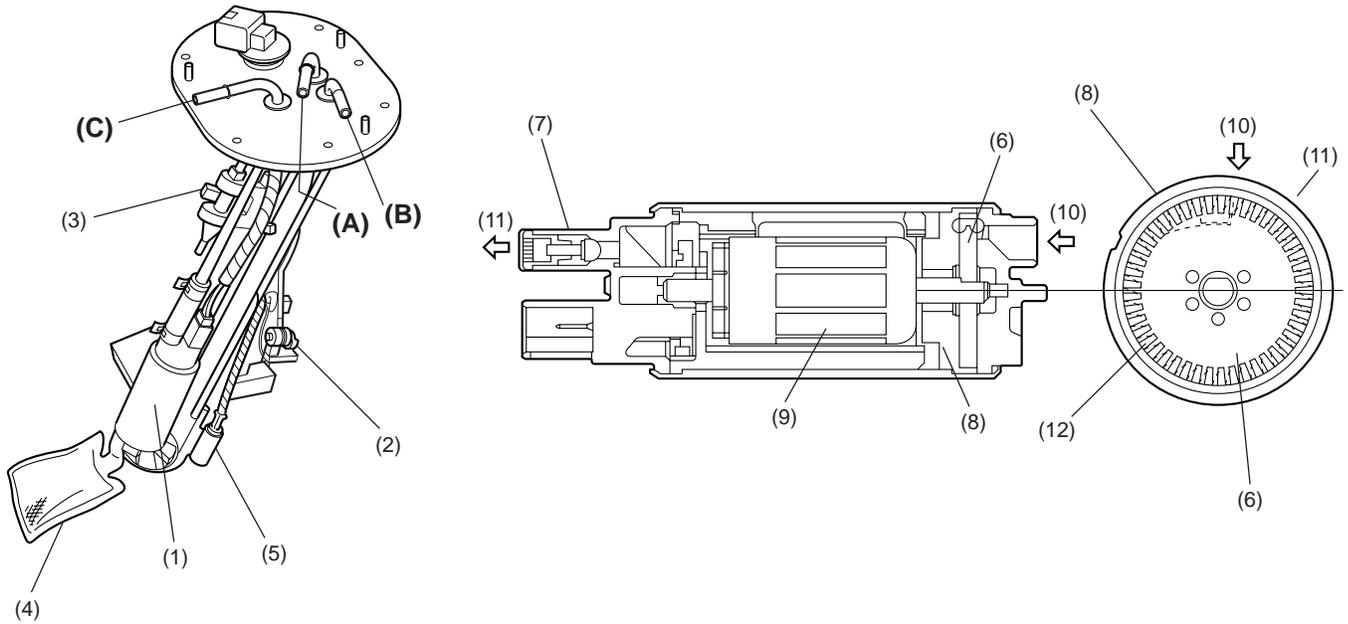
- (1) 燃油泵與油位感知器總成
- (2) 副燃油液面高度感知器
- (3) 束帶

- (4) 緩衝墊
- (5) 鋼板

E: 燃油泵與油位感知器總成

1. 燃油泵

燃油泵由馬達、葉輪、泵體外殼、泵蓋、單向閥及濾清器組成。它位於油箱內，並與油位感知器組成一個單元。此種葉輪型燃油泵的運轉非常安靜。



FU-01325

- | | | |
|---------------|----------|---------------|
| (1) 燃油泵 | (7) 單向閥 | (A) 自引擎 (回油管) |
| (2) 燃油液面高度感知器 | (8) 泵體外殼 | (B) 自副油箱 |
| (3) 噴射泵 | (9) 馬達電樞 | (C) 至引擎 (輸油管) |
| (4) 篩網濾清器 | (10) 吸入 | |
| (5) 燃油溫度感知器 | (11) 排出 | |
| (6) 葉輪 | (12) 葉輪槽 | |

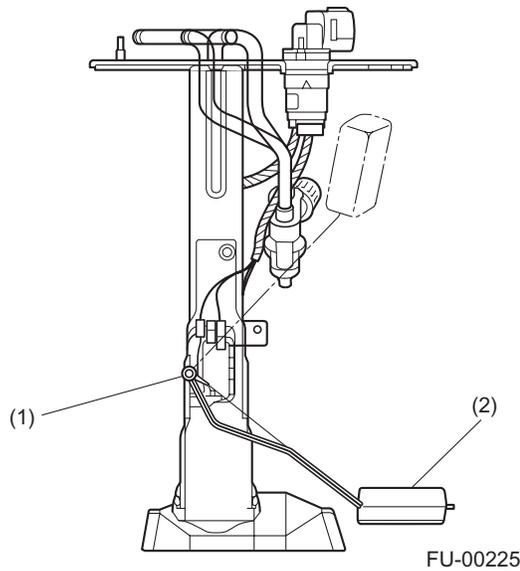
燃油系統

燃油噴射 (燃油系統)

- 點火開關轉至 ON 位置時，燃油泵繼電器被啟動。隨後馬達作動以轉動葉輪。
- 隨著葉輪旋轉，葉輪槽中的燃油籍著離心力沿油路流入下一個葉片槽。燃油從一個葉片槽流入下一個葉片槽時，由於摩擦力會產生壓力差。如此便形成抽吸效應。
- 隨後，由葉輪旋轉推起的燃油便流經電樞與馬達磁鐵之間的空隙，並透過單向閥排出。
- 燃油排出壓力達到規定水平時，卸壓閥開啟，多餘的燃油便排放回油箱。依照此種方式，洩壓閥可防止油壓過高。
- 引擎與燃油泵停止運轉時，彈簧壓力作用於單向閥以關閉排出口，如此輸油管中的油壓便得以維持。

2. 燃油液面高度感知器

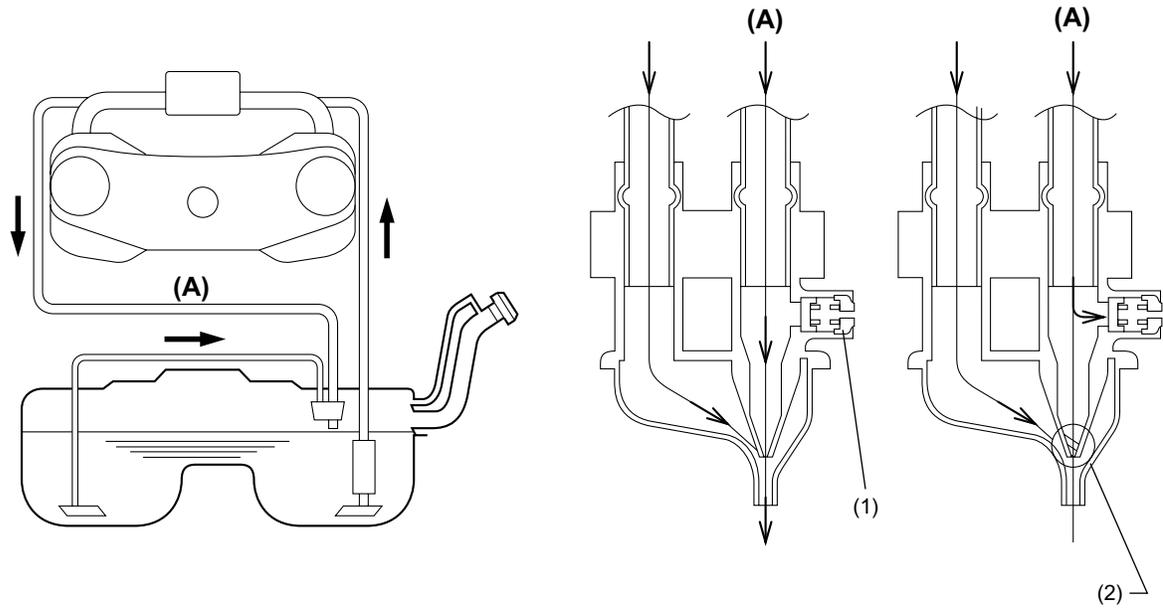
油位感知器同油箱中的燃油泵整合於一起。感知器輸出電阻訊號，該訊號會隨著其浮筒的移動而變化，以指示油箱內剩餘燃油的高度。



- (1) 燃油液面高度感知器
- (2) 浮筒

3. 噴射泵

- 噴射泵利用從引擎返回的燃油之速度，以便在其中產生負壓。
- 利用負壓產生的抽吸效應，噴射泵將燃油從油箱的副燃油室輸送至主燃油室。
- 回油管噴嘴被堵住時，從回油管輸送的燃油會經過洩壓閥流回油箱。



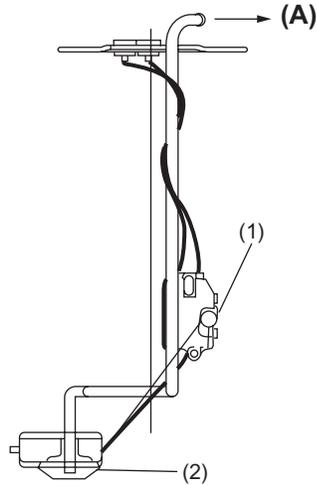
FU-00226

- (1) 洩壓閥
- (2) 噴嘴

(A) 回油管

F: 副室燃油油位感知器

此感知器偵測副燃油室（燃油泵不在其中的燃油室）中的油位，且在噴射泵作動時作為燃油輸送管路的一部分，以維持兩個燃油室中的燃油為相同高度。



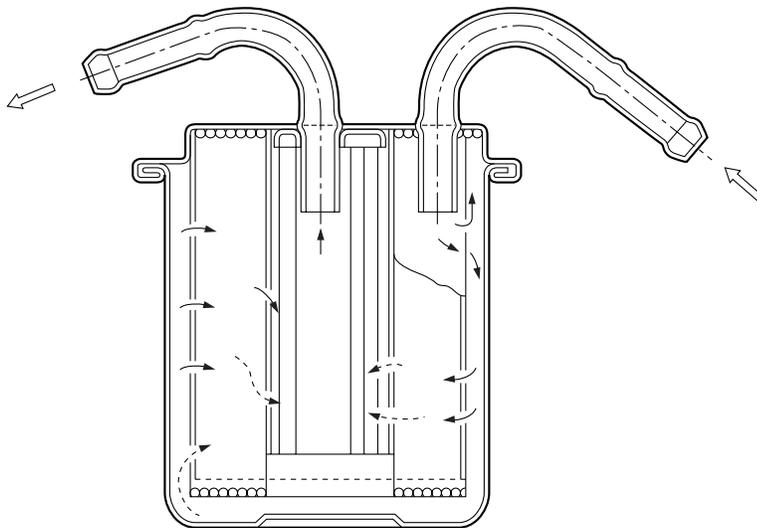
FU-00227

- (1) 燃油液面高度感知器
- (2) 浮筒

(A) 至噴射泵

G: 燃油濾清器

燃油濾清器位於引擎室，係耐壓型卡匣式裝置。它的金屬外殼中有一個濾芯。進入濾清器的燃油從濾芯周圍流至濾芯中間，並從該處排出。

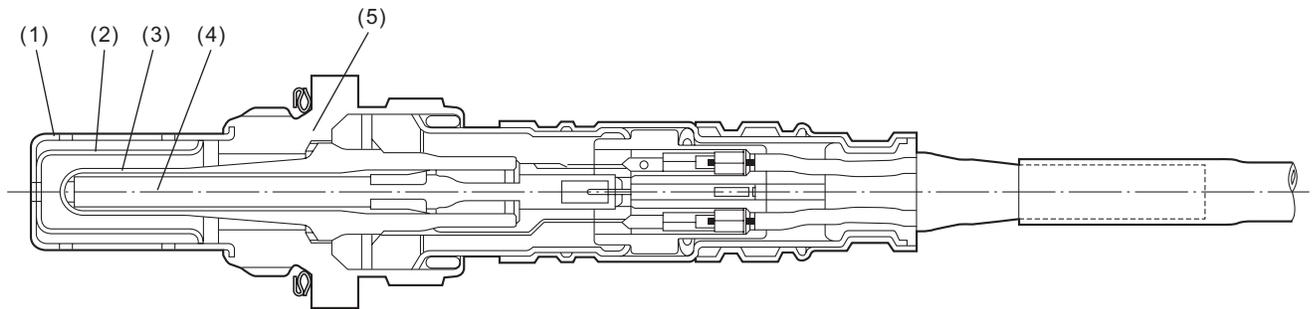


FU-00228

4. 感知器與開關

A: 前含氧 (A/F) 感知器

- 前含氧感知器使用二氧化鋯 (ZrO_2)，該物質係一種固態電解質，被置於排放氣體經過處。
- 二氧化鋯具有這樣的特性：其兩側接觸不同濃度的氧離子時，它會產生電動勢，此種電動勢的大小取決於濃度的差異值。
- 透過利用二氧化鋯材料的這種特性，前含氧 (A/F) 感知器可偵測排放氣體的含氧量。
- 二氧化鋯材料被做成末端閉合的管子，其外表面接觸氧離子濃度較低的排放氣體，內表面暴露於大氣中的空氣。外表面覆有多孔白金塗層。感知器外殼搭鐵於排氣管，內部透過線束連接到 ECM，使之可利用感知器的電流輸出。
- 該感知器配有陶瓷加熱器，以改善在低溫下的性能。



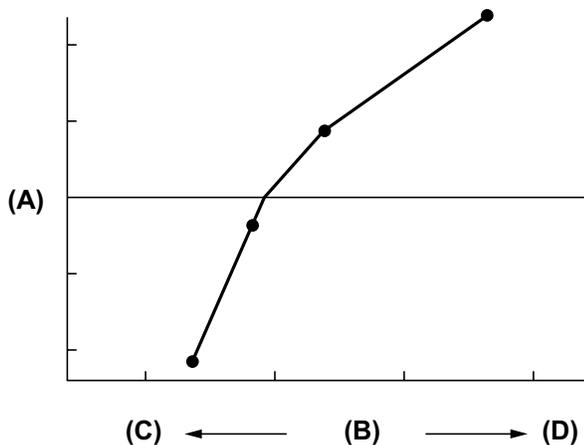
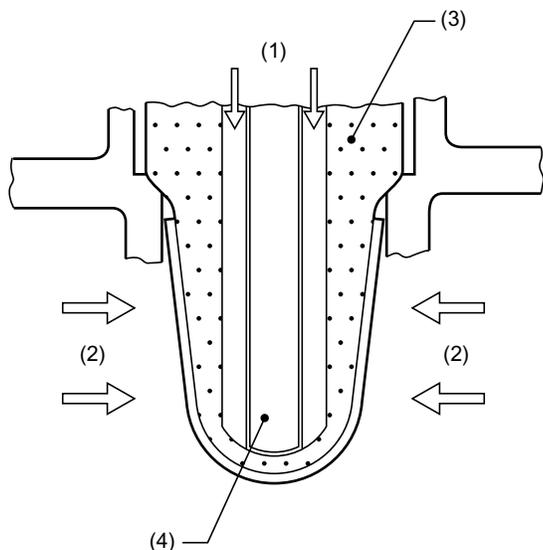
FU-00419

- (1) 濾芯外蓋
- (2) 濾芯內蓋
- (3) 感知器元件
- (4) 陶瓷加熱器
- (5) 感知器外殼

感知器與開關

燃油噴射 (燃油系統)

- 汽缸中燃燒高濃度的空氣燃油混合汽時，排放氣體中的氧氣幾乎完全被用於同氧化鋯管上白金塗層的催化反應。這會導致管子內外氧離子濃度差異極大，產生的電動勢也很大。
- 汽缸中燃燒濃度較低的空氣燃油混合氣時，即使經催化反應，仍有含量相對較高的氧氣留在排放氣體中，如此會導致管子內外表面氧離子濃度差異較小。在此種情形下，產生的電動勢非常小。
- 在空燃比化學空燃比附近，氧氣濃度差異變化幅度很大，因此電動勢的變化也非常大。透過利用此資訊，ECM 可輕鬆確定所供給混合汽的空燃比。溫度低時，前含氧 (A/F) 感知器不能產生很高的電動勢。在約為 700°C ($1,292^{\circ}\text{F}$) 的溫度下，感知器輸出特性穩定。



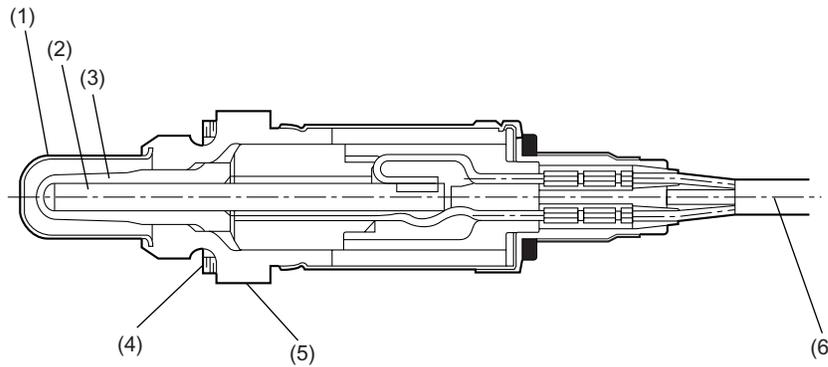
FU-00230

- (1) 大氣中之空氣
- (2) 排放氣體
- (3) ZrO_2
- (4) 陶瓷加熱器

- (A) 電動勢
- (B) 空燃比
- (C) 稀
- (D) 濃

B: 後含氧感知器

- 後含氧感知器用於偵測排放氣體中的氧氣濃度。若混合汽的空燃比比化學空燃比稀一些（亦即，空氣含量過高），則排放氣體包含更多的氧氣。相反，若空燃比大於化學空燃比，則排放氣體幾乎不含氧氣。
- 透過使用含氧感知器偵測排放氣體的氧氣濃度，便可確定空燃比是否比化學空燃比還濃或還稀。
- 後含氧感知器有一個氧化鋯管（陶瓷材料），若管子內、外氧離子濃度有差異，則它會產生電壓。氧化鋯管內、外兩側均塗有白金，作為催化與電極材料。感知器外殼搭鐵接排氣管，其內側透過線束連接到 ECM。
- 採用陶瓷加熱器是為了改善低溫條件下的性能。



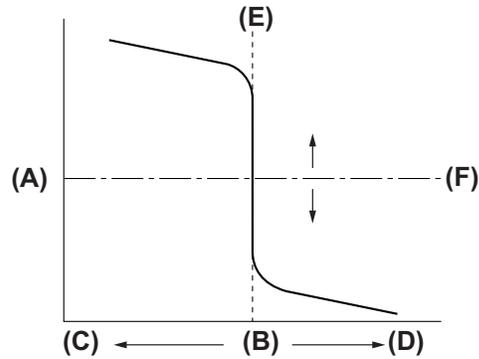
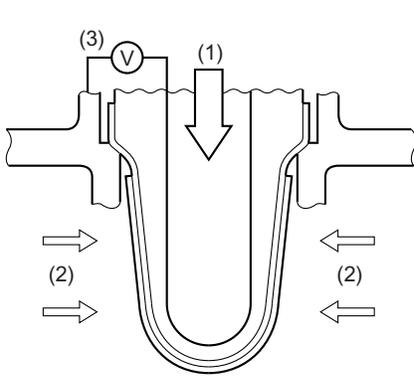
FU-00231

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 保護管 | (4) 墊片 |
| (2) 陶瓷加熱器 | (5) 感知器外殼 |
| (3) 氧化鋯管 | (6) 線束 |

感知器與開關

燃油噴射 (燃油系統)

- 汽缸中燃燒高濃度的空氣燃油混合汽時，排放氣體中的氧氣幾乎完全被用於同氧化鋯管上白金塗層的催化反應。這會導致管子內外氧離子濃度差異極大，產生的電動勢也很大。
- 汽缸中燃燒濃度較低的空氣燃油混合氣時，即使經催化反應，仍有含量相對較高的氧氣留在排放氣體中，如此會導致管子內外表面氧離子濃度差異較小。在此種情形下，產生的電動勢非常小。
- 在空燃比化學空燃比附近，氧氣濃度差異變化幅度很大，因此電動勢的變化也非常大。透過利用此資訊，ECM 可輕鬆確定所供給混合汽的空燃比。溫度低時，後含氧感知器不能產生很高的電動勢。在約為 300 至 400°C (572 至 752°F) 的溫度下，感知器輸出特性穩定。



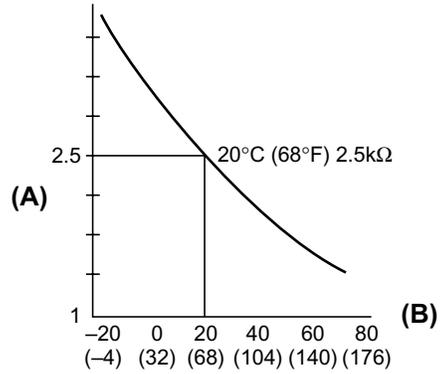
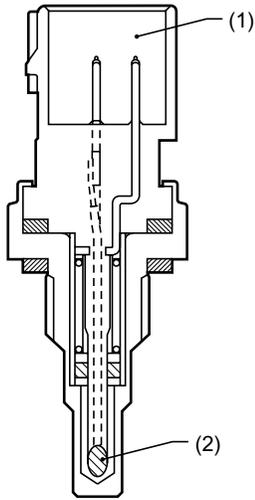
FU-00232

- (1) 大氣中之空氣
- (2) 排放氣體
- (3) 電動勢

- (A) 電動勢
- (B) 空燃比
- (C) 濃
- (D) 稀
- (E) 化學空燃比
- (F) 比較電壓

C: 引擎冷卻水溫度感知器

引擎冷卻水溫度感知器位於引擎冷卻水管上。該感知器使用一個熱敏器，其電阻同溫度呈反向變化。電阻訊號作為引擎冷卻水溫度資訊傳送給 ECM，以調節燃油噴射、點火正時、淨化控制電磁閥及其他控制。



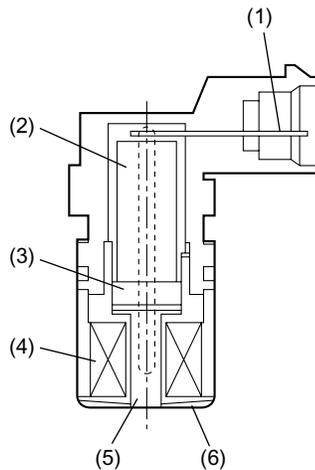
FU-00233

- (1) 接頭
- (2) 熱敏器元件

- (A) 電阻 (kΩ)
- (B) 溫度 °C (°F)

D: 曲軸位置感知器

- 曲軸位置感知器安裝於機油泵上，機油泵位於汽缸體前端中間位置。曲軸鍊輪（隨曲軸旋轉）邊緣的輪齒經過該感知器時，它會產生一個脈衝。ECM 透過計算脈衝數來確定曲軸角度的位置。
- 曲軸位置感知器為鑄造件，它由磁鐵、磁芯、線圈、端子及其他元件組成，詳見如下插圖。

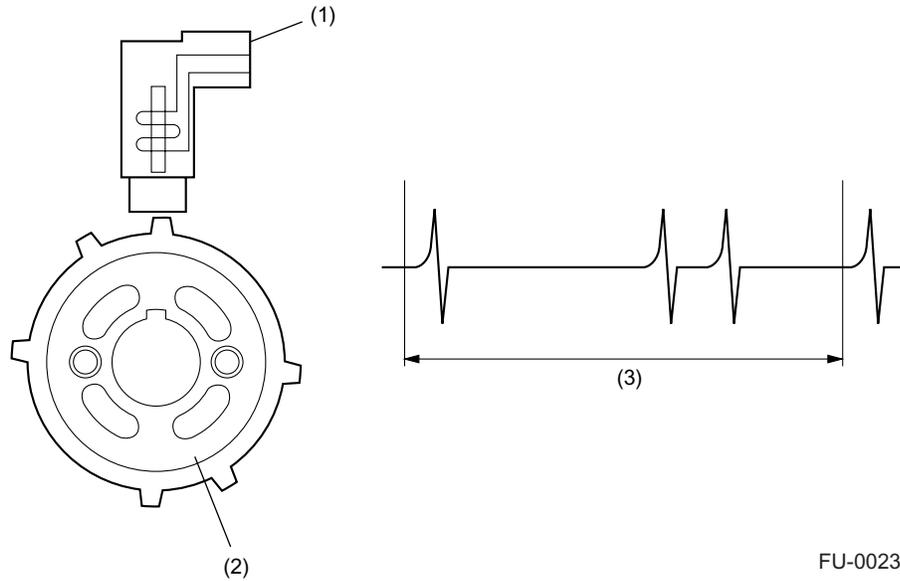


FU-00234

- (1) 端子
- (2) 磁軛
- (3) 磁鐵

- (4) 線圈
- (5) 磁芯
- (6) 蓋板

- 隨著曲軸旋轉，每個輪齒均有機會對準曲軸位置感知器。此時，感知器接收端與鍊輪間的空氣間隙發生變化，感知器線圈中的磁通因此也會變化。磁通的這種變化會誘發感知器中產生電壓脈衝，且該脈衝會被傳送到 ECM。

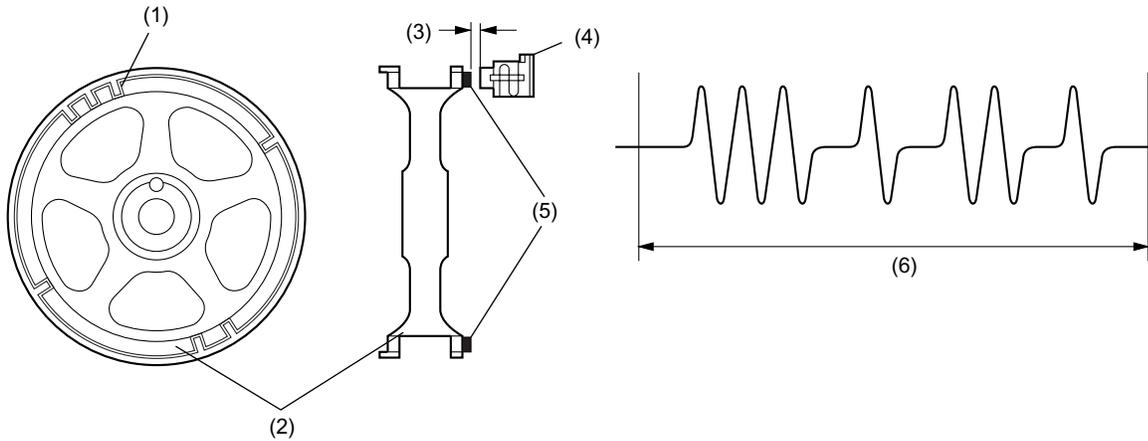


FU-00235

- (1) 曲軸位置感知器
- (2) 曲軸鍊輪
- (3) 曲軸旋轉半週

E: 凸輪軸位置感知器

- 凸輪軸位置感知器位於凸輪軸左側支架上。此感知器隨時偵測燃燒室的狀況。
 - 左側凸輪軸驅動鍊輪背面的其中一個凸起部經過面對著感知器時，該感知器會產生一個脈衝。ECM 透過計算脈衝數來確定凸輪軸角度的位置。
- 凸輪軸位置感知器的內部結構與基本作業原理類似於曲軸位置感知器。鍊輪上共有 7 個凸起部，它們均勻分布在 4 個位置，兩個位置上各 1 個，一個位置上有 2 個，另一個位置上有 3 個，如下所示。



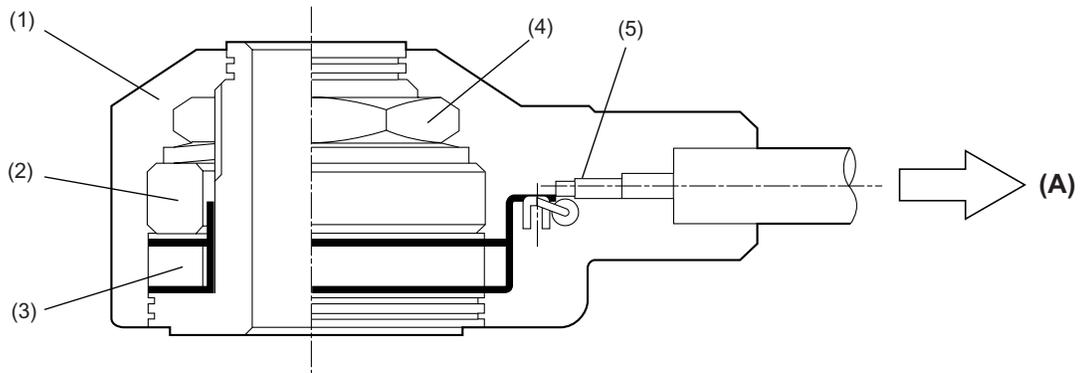
FU-00236

- (1) 凸起部
- (2) 凸輪軸鍊輪
- (3) 空氣間隙

- (4) 凸輪軸位置感知器
- (5) 凸起部
- (6) 凸輪軸旋轉一圈 (曲軸旋轉兩圈)

F: 爆震感知器

- 爆震感知器安裝於汽缸體上，可感知引擎中發生的爆震。
- 該感知器為壓電型感知器，可將爆震產生的振動轉換為電子訊號。
- 除了壓電元件，該感知器還包含配重與外殼等元件。若引擎內發生爆震，外殼中的配重會移動，致使壓電元件產生電壓。
- 爆震感知器線束連著隔板線束。



FU-00418

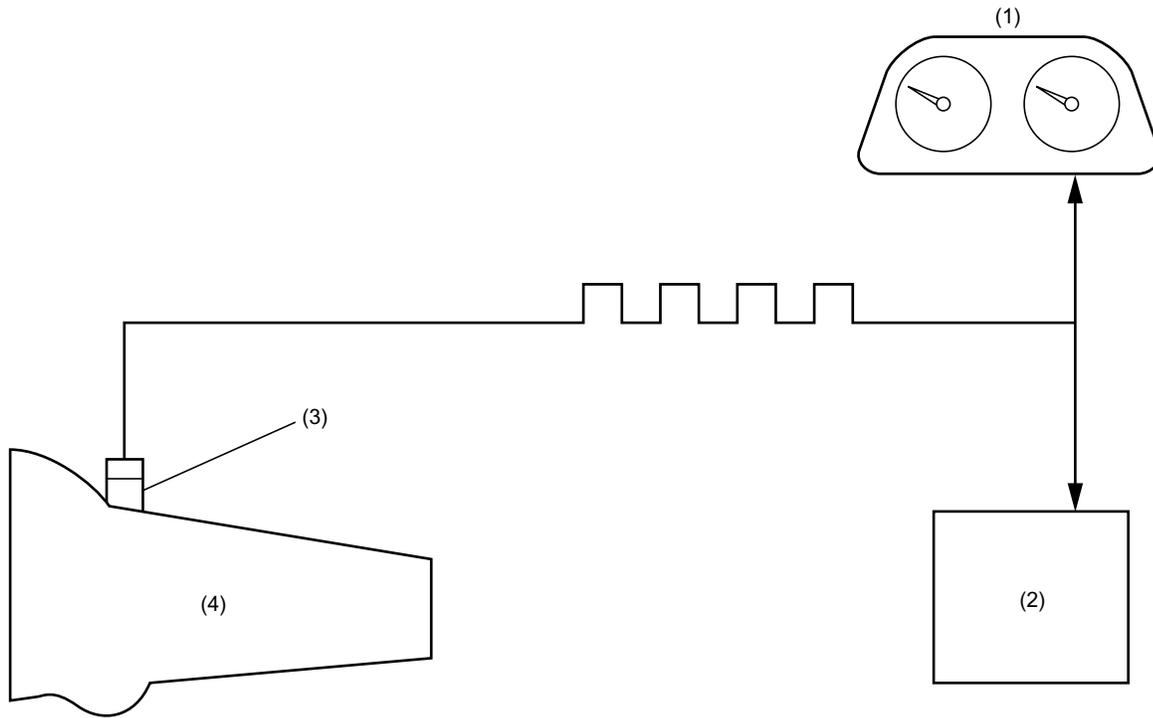
- (1) 外殼
- (2) 配重
- (3) 壓電元件
- (4) 螺帽
- (5) 電阻

(A) 至爆震感知器線束

G: 車速感知器

1. MT 車型

- 車速感知器安裝於變速箱上。
- 前差速器每旋轉一圈，車速感知器產生一個 4 脈衝訊號，並將其傳送至 ECM 及綜合儀錶。

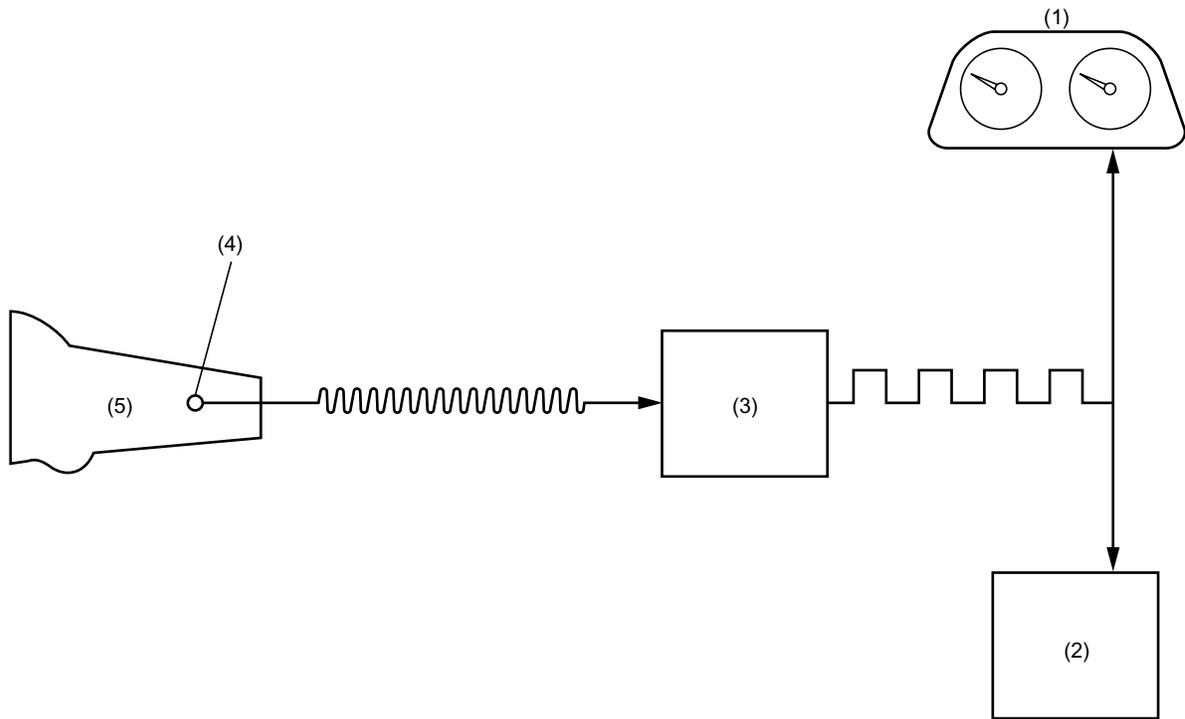


FU-00238

- (1) 綜合儀錶
- (2) ECM
- (3) 車速感知器
- (4) 變速箱

2. AT 型車

- 車速感知器安裝於變速箱上。
- 前差速器每旋轉一圈，車速感知器產生一個 16 脈衝訊號，並將其傳送至「變速箱控制模組」(Transmission Control Module，簡稱 TCM)。傳送至 TCM 的訊號會在其中被轉換為一個 4 脈衝訊號，然後再傳送至 ECM 及綜合儀錶。



FU-00239

- (1) 綜合儀錶
- (2) ECM
- (3) TCM
- (4) 車速感知器
- (5) 變速箱

5. 控制系統

A: 概述

ECM 接收各感知器、開關及其他控制模組傳來的訊號。利用這些訊號，它可確定引擎運轉狀況，若有需要，它會將這些訊號傳送至一個或多個系統，以便控制它們來取得最佳運轉效果。

ECM 的主要控制項目如下：

- 燃油噴射控制
- 點火系統控制
- 怠速進氣控制
- 燃油泵控制
- 活性炭罐淨化控制 *1
- 水箱風扇控制 *2
- 車上診斷功能

*1: 活性炭罐淨化控制將在 EC (H4SO) — 排放控制 (輔助排氣控制裝置) 蒸發廢氣控制系統項目下說明。 < 請參閱 EC(H4SO) 章節，排放氣體再循環 (EGR) 系統 .>

*2: 水箱風扇控制之說明詳見 「CO(H4SO) — 冷卻」。 < 請參閱 CO(H4SO) 章節。 >

B: 輸入與輸出訊號

訊號	元件	功能
輸入訊號	進氣壓力感知器	偵測進氣管路 (絕對) 壓力。
	進氣溫度感知器	偵測進氣溫度。
	大氣壓力感知器	偵測進氣量 (測量大氣中的壓力)。
	節氣門位置感知器	偵測節氣閥位置。
	前含氧 (A/F) 感知器	偵測前觸媒轉換器上游排放氣體中氧氣的濃度。
	後含氧感知器	偵測前觸媒轉換器下游排放氣體中氧氣的濃度。
	曲軸位置感知器	偵測曲軸角度位置。
	凸輪軸位置感知器	偵測燃燒室。
	引擎冷卻水溫度感知器	偵測引擎冷卻水溫度。
	爆震感知器	偵測引擎爆震。
	車速感知器	偵測車速。
	點火開關	偵測點火開關的操作。
	啟動馬達開關	偵測引擎轉動狀況。
	空檔開關 (MT)	偵測齒輪是否在空檔位置。
	駐車 / 空檔開關 (AT)	偵測檔位。
	扭力控制訊號	控制引擎扭力。
	前、後含氧感知器的加熱器電路	偵測前、後含氧感知器加熱器電路異常。
	TCM 診斷 (AT)	偵測 TCM 的自我診斷資料。
	A/C 開關	偵測 A/C 開關的 ON-OFF 操作。
	燃油溫度感知器	偵測油箱中燃油的溫度。
	燃油液面高度感知器	偵測油箱中燃油的高度。
	油箱壓力感知器	偵測油箱中的蒸氣壓力。
	小燈開關	偵測小燈開關的 ON-OFF 操作。
鼓風機風扇開關	偵測鼓風機風扇開關的 ON-OFF 操作。	
後除霧器開關	偵測後除霧器開關的 ON-OFF 操作。	
輸出訊號	噴油嘴	啟動噴油嘴。
	點火訊號	開啟 (ON) 或關閉 (OFF) 主點火線圈電流。
	燃油泵繼電器	開啟 (ON) 或關閉 (OFF) 燃油泵繼電器。
	A/C 控制繼電器	開啟 (ON) 或關閉 (OFF) A/C 控制繼電器。
	水箱風扇控制繼電器	開啟 (ON) 或關閉 (OFF) 水箱風扇控制繼電器。
	怠速空氣控制電磁閥	調節從節氣門體的旁通管路經過的空氣量。
	CHECK ENGINE 指示燈	表示存在異常狀況。
	淨化控制電磁閥	控制活性碳罐所吸收的蒸氣之淨化。
	電源供應	控制主電源供應繼電器的開或關 (ON/OFF)。
	壓力控制電磁閥	控制油箱中的蒸氣壓力。
	排放閥	關閉油箱與活性碳罐之間的蒸發管線，以偵測蒸氣洩漏。
	EGR 閥	調整流經 EGR 旁通管線的排放氣體量。

C: 燃油噴射控制

- ECM 接收各感知器傳來的訊號，並依據它們去確定噴射燃油量及燃油噴射正時。除引擎啟動期間外，它對整個引擎運轉範圍執行序列燃油噴射控制。
- 所噴射的燃油量取決於噴油嘴保持開啟的時間長短。燃油噴射時間係依據改變引擎運轉狀況而確定的。為取得較高的反應性能與精準的燃油噴射控制，ECM 會執行新的具學習功能的回饋控制。
- 由於執行了序列燃油噴射控制，所以在每個汽缸均可取得最大進氣效果時，才會準確噴射燃油，亦即，燃油噴射正好在進氣閥開啟前完成。

1. 燃油噴射期間

燃油噴射時間基本依照下述方式確定：

- 搖轉引擎時：

依如下方式確定時間。

- 引擎啟動期間燃油噴射時間 依據引擎冷卻水溫度感知器偵測的引擎冷卻水溫度而確定。

- 正常運轉期間：

依如下方式確定時間：

燃油噴射基本時間 × 修正係數 + 電壓修正時間

- 燃油噴射基本時間 噴射燃油的基本時間。這是由兩個係數確定的 — 歧管絕對壓力感知器偵測的進氣量，及曲軸位置感知器監測的引擎轉速。
- 修正係數 詳見下節。
- 電壓修正時間 增加此時間是為了補償因電瓶電壓變化引起的噴油嘴作動前的時間延遲。

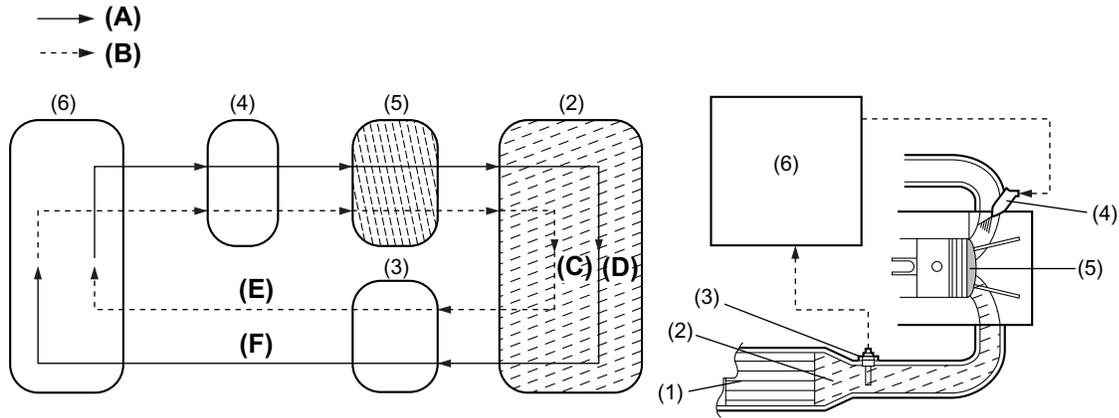
2. 修正係數

下列係數用於修正燃油噴射基本時間，以便空燃比可滿足各種引擎運轉狀況下的要求：

- 空燃比回饋係數：
此係數用於依據實際的引擎轉速修正燃油噴射基本時間。(更進一步詳細資訊，請參閱下節)。
- 啟動增量係數：
此係數僅用於在搖轉引擎以增強其啟動性能時增加燃油噴射時間。
- 冷卻水溫度相關增量係數：
此係數用於依據引擎冷卻水溫度訊號增加燃油噴射時間，以改善冷啟動性能。冷卻水溫度越低，增量便越大。
- 啟動後增量係數：
 - 此係數用於在引擎啟動後的一段時間內增加燃油噴射時間，以促使引擎穩定運轉。
 - 該增量取決於啟動引擎時的冷卻水溫度。
- 節氣門全開增量係數：
此係數用於依據節氣門位置感知器訊號與歧管絕對壓力感知器訊號間的關係增加燃油噴射時間。
- 加速增量係數：
此係數用於增加燃油噴射時間，補償氣流測量與燃油噴射控制間的時間延遲，以改善加速期間對駕駛踏板操作的反應性能。

3. 空燃比回饋係數

ECM 利用前含氧 (A/F) 感知器訊號產生此係數。訊號電壓高時，空燃比比化學空燃比濃一些。隨後，ECM 透過修改該係數讓燃油噴射時間更短。電壓低顯示混合汽稀時，ECM 修改該係數讓噴射時間更久一些。如此一來，空燃比維持在接近化學空燃比的水平，三元觸媒轉換器效果最佳。



FU-00240

- | | |
|-------------------|--------------|
| (1) 前觸媒轉換器 | (A) 噴射時間增量訊號 |
| (2) 排放氣體 | (B) 噴射時間減量訊號 |
| (3) 前含氧 (A/F) 感知器 | (C) 高氧氣濃度 |
| (4) 噴油嘴 | (D) 低氧氣濃度 |
| (5) 燃燒室 | (E) 稀訊號 |
| (6) ECM | (F) 濃訊號 |

4. 學習功能

空燃比回饋控制包含一項學習功能，可實現更為精準、反應性能更高的控制。

- 在空燃比回饋控制中，**ECM** 依據含氧感知器測得的資料計算所需修正量，並將結果加到基本時間，由引擎轉速與各種負載所定義之每種狀況的基本時間儲存於 **ECM** 記憶體。
- 若無學習功能，**ECM** 每次均須執行上述作業程序。這就是說，若所需修正量較大，空燃比回饋控制反應性能會下降、精確度也會降低。
- 透過使用學習功能，**ECM** 可將修正量儲存至記憶體，並將其加到基本燃油噴射時間，以建立新的參考燃油噴射時間。數次之後參考噴射時間便可用作基本噴射時間，**ECM** 可因此減少修增量，使得回饋控制更為精確，在行駛條件發生變化及感知器 / 作動器特性因單元變化或老化產生差異時，系統對由此導致的空燃比變化亦可作出更快的反應。

D: 點火系統控制

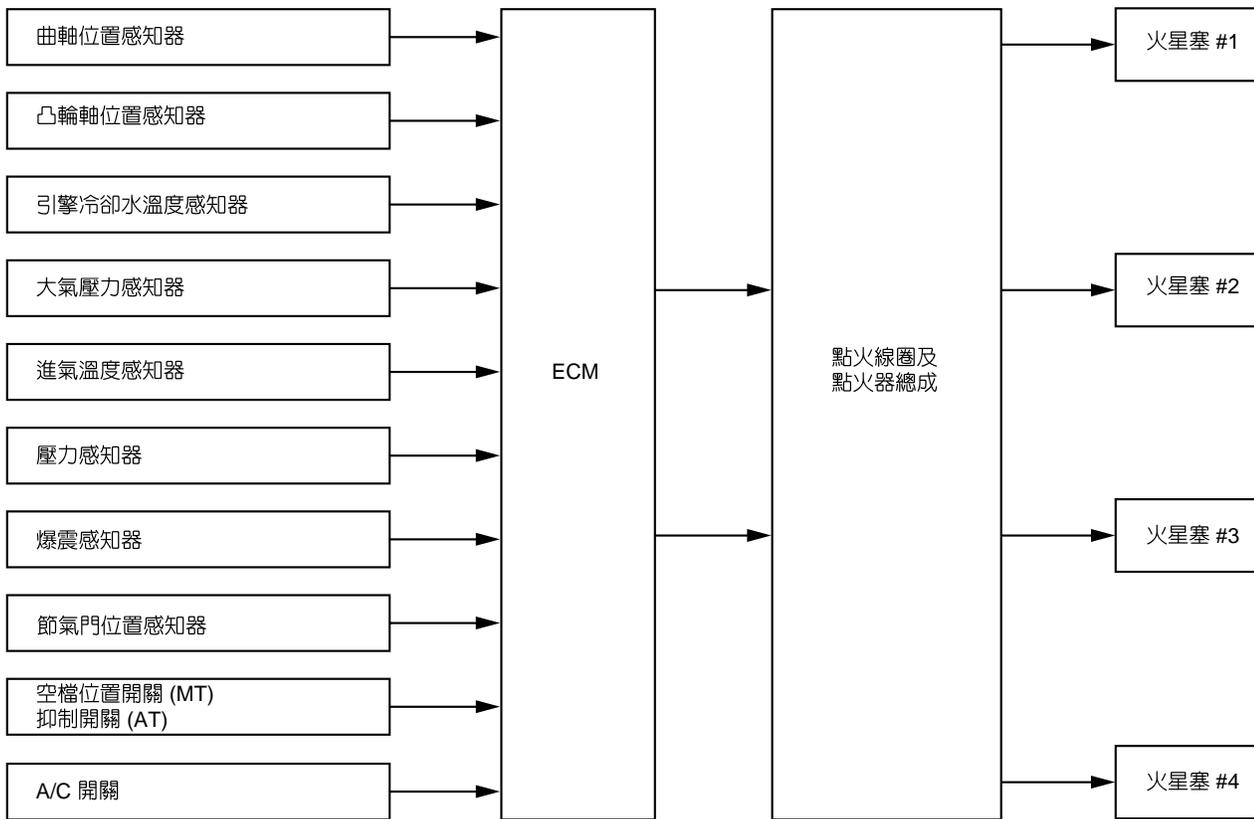
● ECM 依據歧管絕對壓力感知器、引擎冷卻水溫度感知器、進氣溫度感知器、曲軸位置感知器及其他來源的訊號確定引擎的運轉狀況。隨後它選擇最適合記憶體所存內容確定條件之點火正時，並輸出正時主電流 OFF 訊號至點火器以開始點火。

● 此控制使用快速回應學習功能，該功能可將資料儲存於 ECM 記憶體，在與各感知器及開關得到的資訊比較時，會處理這些資料。

● 因此，ECM 總能將每種引擎運轉狀況下的輸出、油耗、排放氣體及其他因素考慮在內，執行最佳點火正時。

● 啟動期間點火控制

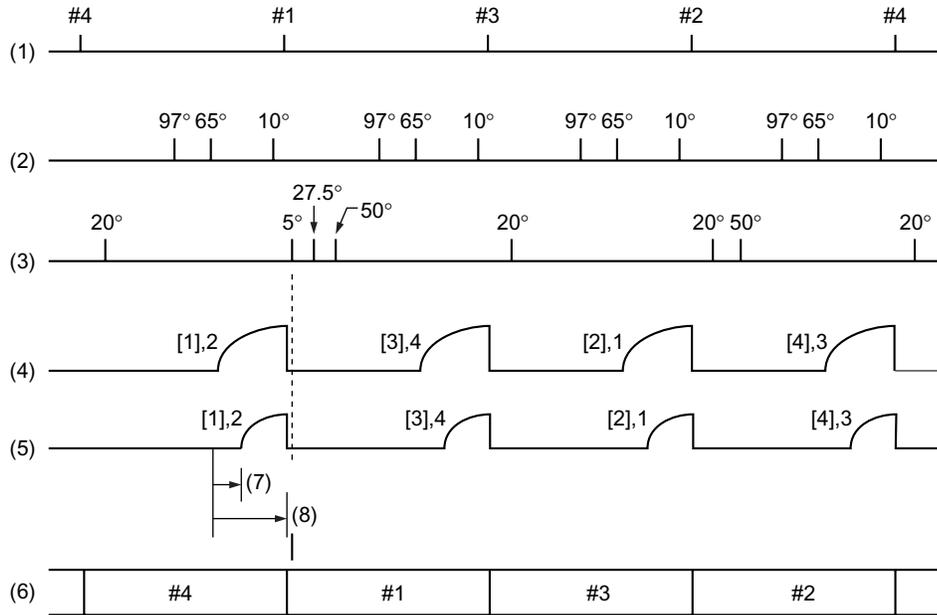
引擎啟動期間引擎轉速會有波動，因此 ECM 無法控制點火正時。在此期間，透過使用曲軸位置感知器傳來的 10° 訊號，點火正時固定在 10° BTDC。



FU-00241

● 引擎啟動後的點火控制

在 97° 與 65° 曲軸角度訊號之間，ECM 測量引擎轉速，並透過利用此資料依據引擎狀況，去確定閉角固定正時與點火正時。

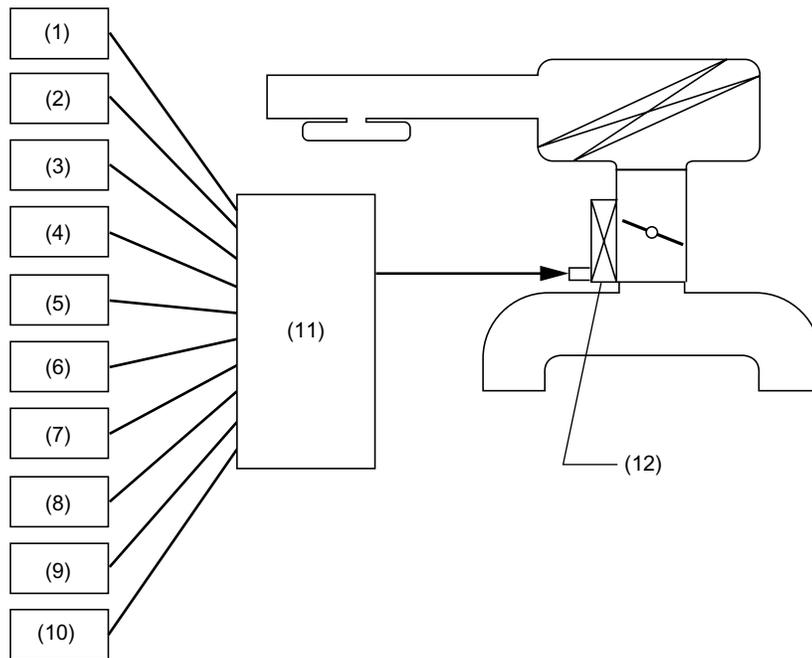


FU-00242

- | | |
|--------------------|----------------|
| (1) 汽缸號碼 | (5) 正常狀況下的點火正時 |
| (2) 曲軸角度脈衝 (BTDC) | (6) 汽缸燃燒 |
| (3) 凸輪軸角度脈衝 (ATDC) | (7) 閉角固定 |
| (4) 啟動時的點火正時 | (8) 點火 |

E: 怠速進氣控制

- ECM 起動怠速空氣控制電磁閥，以依據曲軸位置感知器、引擎冷卻水溫度感知器、歧管絕對壓力感知器及 A/C 開關傳來的訊號控制節氣門體旁通管路中流過的旁通進氣。
- 怠速空氣控制電磁閥係步進馬達型閥門，可依據來自 ECM 的訊號上、下移動轉軸，以調節經過旁通管路的氣流。因此，怠速總可維持在目標速度。
- 下列情況下，需要控制旁通進氣：
 - 開啟空調系統和 / 或電器負載時增加怠速。
 - 暖車期間初期階段增加怠速。
 - 快速關閉節氣閥時使用減震器功能。
 - 怠速期間防止引擎轉速變化。



FU-00243

- | | |
|----------------|-----------------------------|
| (1) 進氣溫度感知器 | (7) 車速感知器 |
| (2) 歧管絕對壓力感知器 | (8) 點火開關 |
| (3) 曲軸位置感知器 | (9) A/C 開關 |
| (4) 凸輪軸位置感知器 | (10) 空檔開關 (MT)
抑制開關 (AT) |
| (5) 節氣門位置感知器 | (11) ECM |
| (6) 引擎冷卻水溫度感知器 | (12) 怠速空氣控制電磁閥 |

F: 燃油泵控制

使用來自曲軸位置感知器的訊號，ECM 透過開啟 (ON) 或關閉 (OFF) 燃油泵的繼電器來控制其操作。為提高安全性，若點火開關開啟 (ON) 時引擎熄火，則燃油泵會停止。

點火開關開啟 (ON)	燃油泵繼電器	燃油泵
開啟 (ON) 點火開關後一段時間	ON	操作
搖轉引擎時	ON	操作
引擎運轉時	ON	操作
引擎停止時	OFF	不操作

6. 車上診斷系統

A: 概述

- 車上診斷系統偵測故障，並透過產生一個對應各故障位置的代碼來指出故障。綜合儀錶上的 CHECK ENGINE 指示燈會顯示有故障或異常發生。
- 當 ECM 偵測到故障、並因此點亮 CHECK ENGINE 指示燈時，對應的診斷故障碼 (DTC) 與引擎的定格狀態便會儲存到 ECM 中。
- 在符合 OBD-II 標準的車輛上，必須將「SUBARU SELECT MONITOR」(Subaru Select Monitor，簡稱 SSM) 或「通用掃描工具」(General Scan Tool，簡稱 GST) 連接至資料連接接頭，以便檢查 DTC。
- SSM 與 GST 可擦除 DTC。除了讀取其他引擎資料外，還可讀取定格畫面資料。
- 若有涉及故障的感知器會影響車輛的駕駛控制，則故障時自己保安機能可確保維持最低限度的駕駛性能。

B: 故障時自己保安機能

若車上診斷系統判定某個感知器或開關發生故障，若有需要，ECM 可產生一個相關的假訊號，使車輛仍可保持操作。(控制性能會降低)。

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

EC(H4SO)

	頁次
1. 系統綜述	2
2. 示意圖	4
3. 曲軸箱排放控制系統	6
4. 觸媒轉換器	7
5. 空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統	8
6. 點火控制系統	9
7. 排放氣體再循環 (EGR) 系統	10
8. 蒸發排放控制系統	11
9. 車上油氣回收 (ORVR) 系統	23
10. 真空連接	25

1. 系統綜述

排氣控制系統有 3 種。

- 曲軸箱排放控制系統
- 廢氣排放控制系統
 - 觸媒轉換器
 - 空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統
 - 點火控制系統
 - EGR 控制系統
- 蒸發排放控制系統
 - 車上油氣回收 (ORVR) 系統

系統綜述

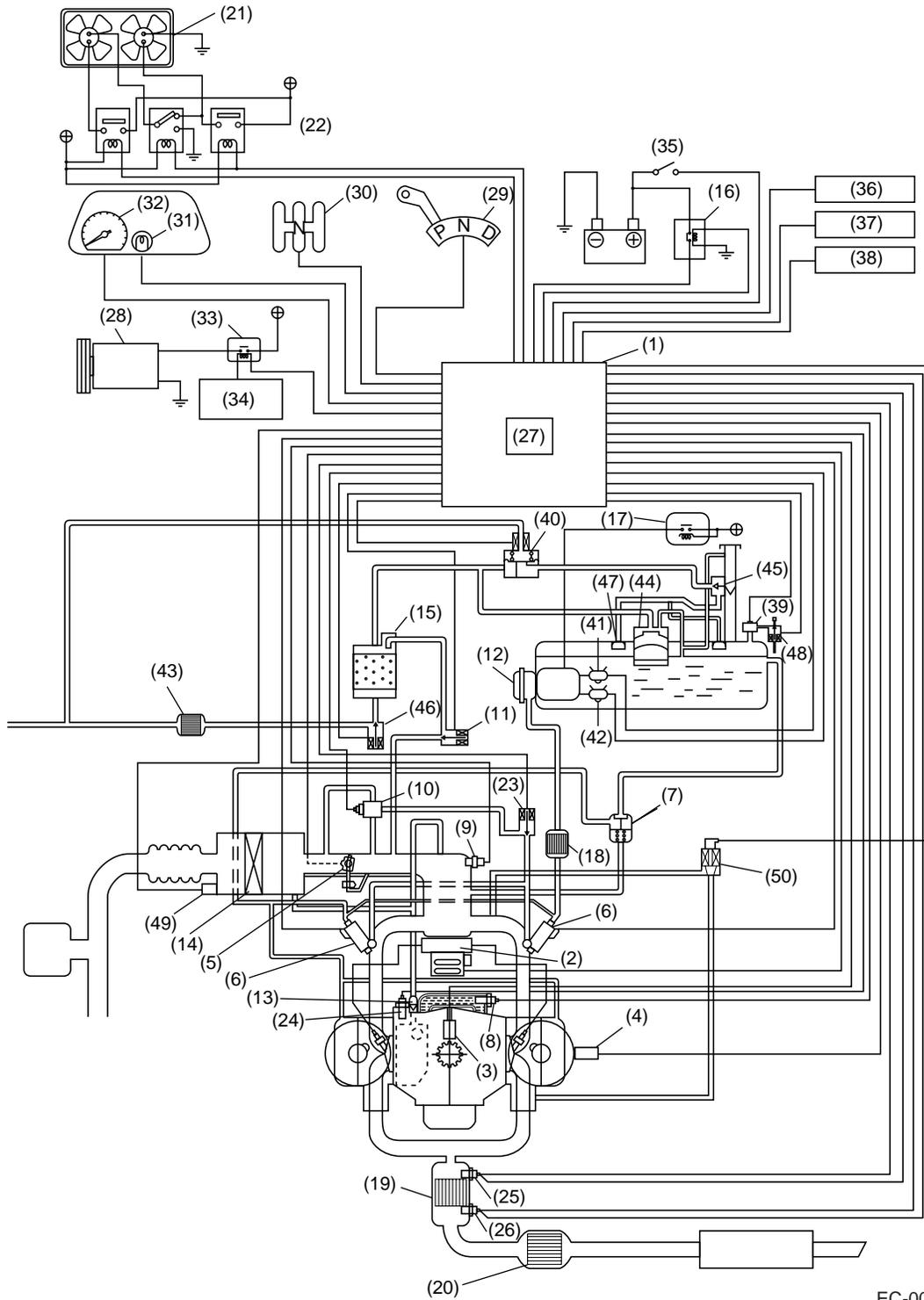
排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

項目		主要元件	功能	
曲軸箱排放控制系統		積極式曲軸箱通風閥 (PCV)	從曲軸箱將吹漏氣體抽入進氣歧管，並連同空氣燃油混合汽一起燃燒它。吸入的吹漏氣體量受進氣歧管壓力控制。	
廢氣排放控制系統	觸媒轉換器	前	觸媒轉換器	氧化排放氣體所含 HC 與 CO 並降低 NOx。
		後		
	空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統		引擎控制模組 (ECM)	接收各感知器的輸入訊號，用儲存的資料比較這些訊號，並發出訊號以最佳化空燃混合比的控制。
			前含氧 (A/F) 感知器	偵測排放氣體所含氧氣濃度。
			後含氧感知器	偵測排放氣體所含氧氣濃度。
			節氣門位置感知器	偵測節氣門位置。
			進氣壓力感知器	偵測進氣歧管的絕對壓力。
			進氣溫度感知器	偵測空氣濾清器殼處的進氣溫度。
	點火控制系統		ECM	接收各種訊號，用記憶體所存的基本資料比較這些訊號，然後發出訊號以便最佳化點火正時的控制。
			曲軸位置感知器	偵測引擎轉速 (旋轉速度)。
			凸輪軸位置感知器	偵測參考訊號，以便區分燃燒室。
			引擎冷卻水溫度感知器	偵測冷卻水溫度。
EGR 控制系統		爆震感知器	偵測引擎爆震。	
		EGR 閥	一部分排氣會經由 EGR 閥被吸入進氣歧管並進行燃燒以減少 NOx 的排放。	
蒸發排放控制系統		活性炭罐	吸收引擎停止時產生的蒸氣，並在引擎啟動後將其釋放至燃燒室，以便完全燃燒。如此可防止 HC 被排入大氣中。	
		淨化控制電磁閥	從 ECM 接收訊號，並控制活性炭罐所吸收蒸氣的淨化處理。	
		壓力控制電磁閥	從 ECM 接收訊號，並控制油箱中的蒸氣壓力。	
ORVR 系統		通風閥	控制油箱中的蒸氣壓力。	
		排放閥	透過從 ECM 接收訊號關閉蒸發管線，以檢查蒸氣洩漏。	

示意圖

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

2. 示意圖



EC-00245

示意圖

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

- | | | |
|------------------|------------------------|---------------------------------|
| (1) 引擎控制模組 (ECM) | (18) 燃油濾清器 | (35) 點火開關 |
| (2) 點火線圈與點火器總成 | (19) 前觸媒轉換器 | (36) 變速箱控制模組 (TCM) (僅限 AT 車型) |
| (3) 曲軸位置感知器 | (20) 後觸媒轉換器 | (37) 車速感知器 |
| (4) 凸輪軸位置感知器 | (21) 水箱風扇 | (38) 資料連接接頭 |
| (5) 節氣門位置感知器 | (22) 水箱風扇繼電器 | (39) 油箱壓力感知器 |
| (6) 噴油嘴 | (23) 空氣輔助噴射電磁閥 | (40) 壓力控制電磁閥 |
| (7) 壓力調節器 | (24) 爆震感知器 | (41) 燃油溫度感知器 |
| (8) 引擎冷卻水溫度感知器 | (25) 前含氧 (A/F) 感知器 | (42) 燃油液面高度感知器 |
| (9) 壓力感知器 | (26) 後含氧感知器 | (43) 排放濾網 |
| (10) 怠速空氣控制電磁閥 | (27) 大氣壓力感知器 | (44) 通風閥 |
| (11) 淨化控制電磁閥 | (28) A/C 壓縮機 | (45) 截流閥 |
| (12) 燃油泵 | (29) 抑制開關 (僅限 AT 車型) | (46) 排放閥 |
| (13) PCV 閥 | (30) 空檔開關 (僅限 MT 車型) | (47) 燃油切斷閥 |
| (14) 空氣濾清器濾芯 | (31) CHECK ENGINE 指示燈 | (48) 油箱感知器控制閥 |
| (15) 活性碳罐 | (32) 轉速錶 | (49) 進氣溫度感知器 |
| (16) 主繼電器 | (33) A/C 繼電器 | (50) EGR 閥 |
| (17) 燃油泵繼電器 | (34) A/C 控制模組 | |

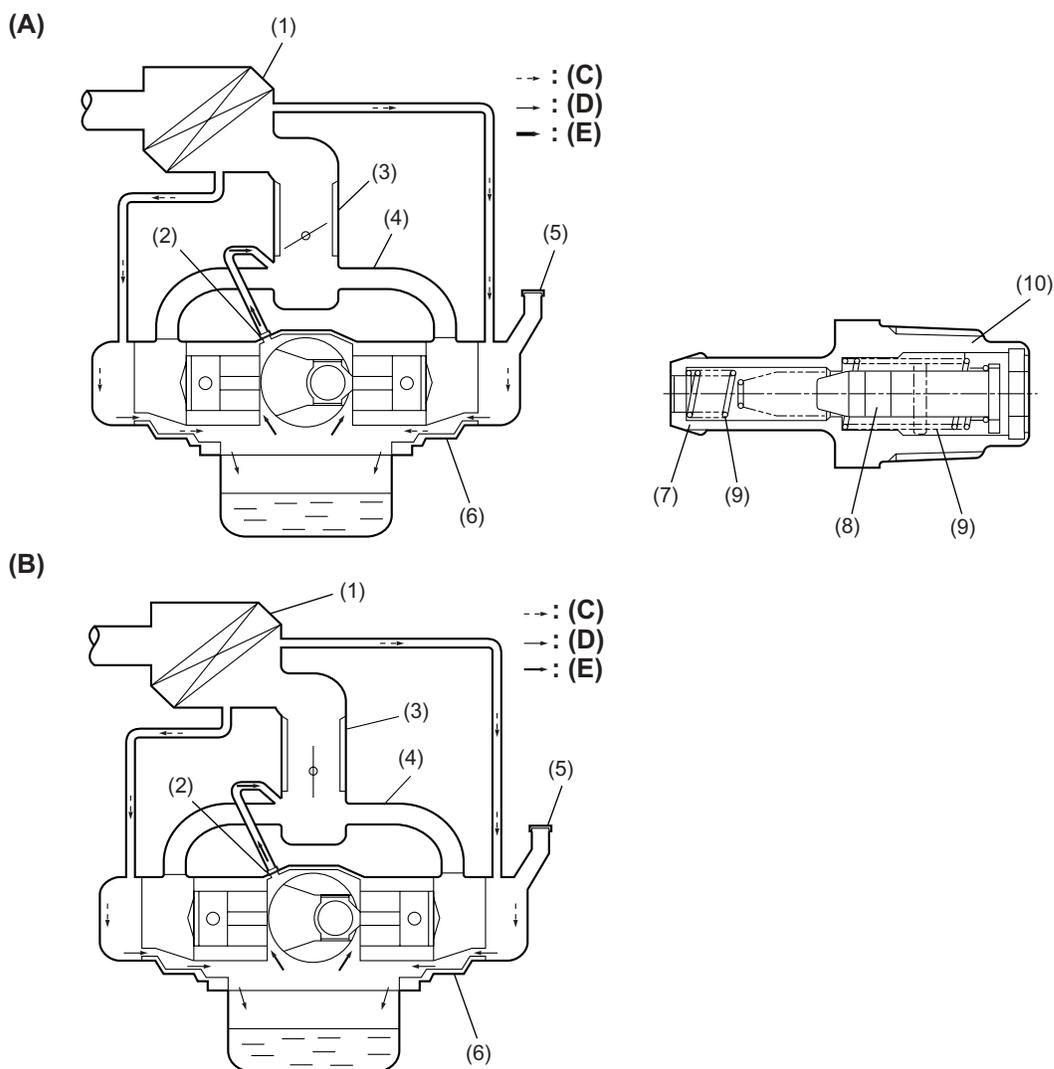
曲軸箱排放控制系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

3. 曲軸箱排放控制系統

● 積極式曲軸箱通風 (Positive Crankcase Ventilation, 簡稱 PCV) 系統可防止曲軸箱排放吹漏氣體造成空氣污染。該系統由密封的加油嘴蓋、帶新鮮空氣入口的搖臂蓋、連接管、PCV 閥及進氣歧管組成。

● 在節氣門半開的情況下，曲軸箱中的吹漏氣體會透過其連接管流入進氣歧管，並透過進氣歧管中形成的強烈真空流入 PCV 閥。在此種情況下，新鮮空氣會透過搖臂蓋的連接管被吸入曲軸箱。



EC-00018

- | | | |
|------------|------------|-----------------|
| (1) 空氣濾清器殼 | (6) 曲軸箱 | (A) 節氣門半開情況 |
| (2) PCV 閥 | (7) 外殼 | (B) 節氣門全開情況 |
| (3) 節氣門體 | (8) 閥門 | (C) 車外空氣 |
| (4) 進氣歧管 | (9) 彈簧 | (D) 空氣與吹漏氣體的混合物 |
| (5) 機油加注蓋 | (10) PCV 閥 | (E) 吹漏氣體 |

4. 觸媒轉換器

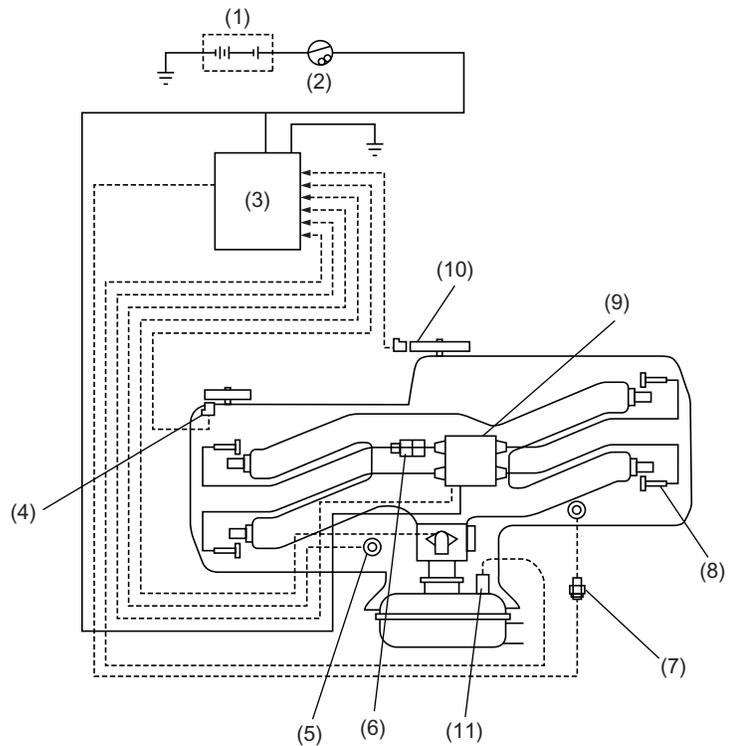
- 三元觸媒轉換器的基本材料是鉑 (Pt)、銻 (Rh) 及鈀 (Pd)，其混合物的薄薄一層被塗上蜂窩體或多孔陶瓷 (載體)。為避免損傷觸媒轉換器，僅應使用無鉛汽油。
- 觸媒轉換器可透過化學反應 (氧化與還原) 降低排放氣體中 HC、CO 及 NOx 的含量。這些有害元素濃度較為均衡時，其降低效果尤為顯著。這些濃度可依據空燃比的變化而變化。有利於減少這些元素的理想空燃比是化學空燃比。
- 因此，需要將空燃比控制在化學空燃比的附近，以便最為有效的淨化排放氣體。

5. 空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統

- 空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統可依據前含氧 (A/F) 感知器與後含氧感知器傳來的訊號修正基本燃油噴射時間，從而確保三元觸媒轉換器最有效的淨化排放氣體。依據各種引擎轉速、負載狀況以及進氣量，有設定不同的基本燃油噴射時間。
- 這個系統也具有一個學習控制功能，會將與基礎燃油噴射有關的修正過的資料儲存在記憶體的对應表中。這可自動進行適當的空燃比修正以快速回應任何需要這種效果的狀況。因此，在各種不同的狀況下，均可維持最佳空燃比，同時確保最有效的排放氣體淨化控制，改善駕駛性能，補償感知器老化所導致的性能變化。

6. 點火控制系統

- 點火系統受 ECM 控制。
- 透過使用如下圖所示各感知器與開關傳送的訊號，ECM 監測引擎的工作狀況，並確定各種引擎工作狀態下的最佳點火正時。然後它傳送一個訊號給點火器，指示在該正時產生火花。
- ECM 使用預先設定程式的函數做「閉式迴路」控制，該控制可提供具優良瞬時特性的點火正時控制，亦即，反應極為靈敏的點火正時控制。



- | | |
|--------------|----------------|
| (1) 電瓶 | (7) 引擎冷卻水溫度感知器 |
| (2) 點火開關 | (8) 火星塞 |
| (3) ECM | (9) 點火線圈與點火器總成 |
| (4) 凸輪軸位置感知器 | (10) 曲軸位置感知器 |
| (5) 爆震感知器 | (11) 進氣溫度感知器 |
| (6) 壓力感知器 | |

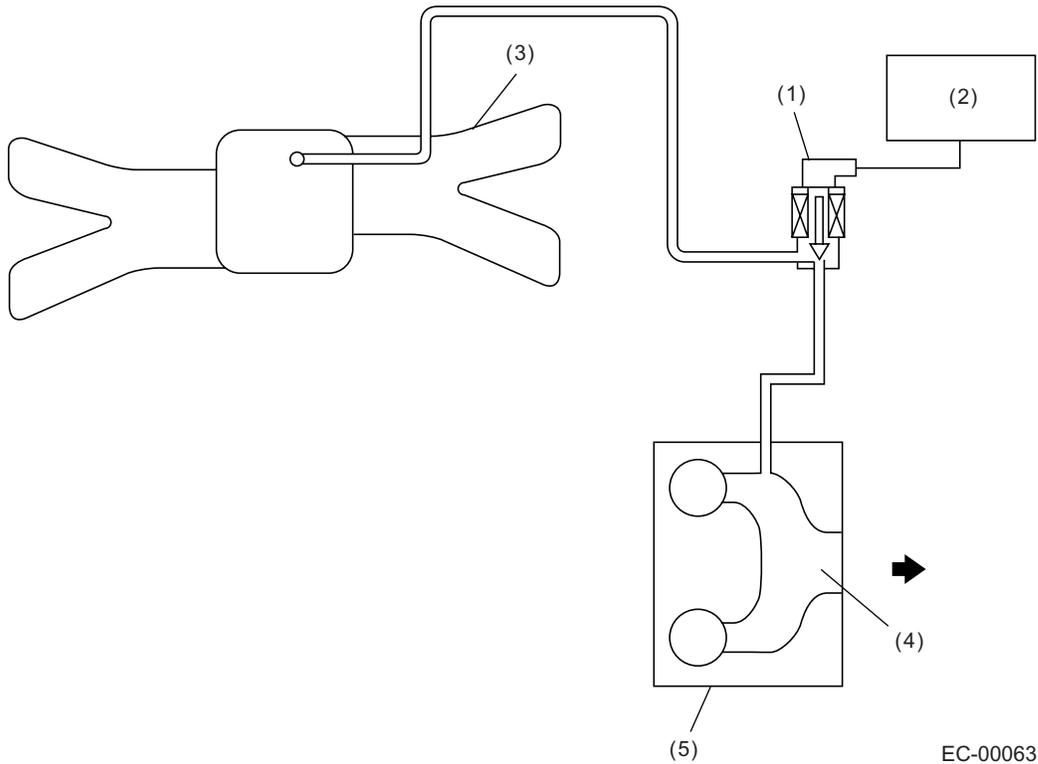
排放氣體再循環 (EGR) 系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

7. 排放氣體再循環 (EGR) 系統

A: 概述

- 透過藉由進氣歧管讓部分排放氣體再循環至汽缸而降低燃燒溫度，EGR 系統可降低 NOx 排放量。
- EGR 閥由 ECM 依據引擎運轉狀況控制。



- (1) EGR 閥
- (2) ECM
- (3) 進氣歧管

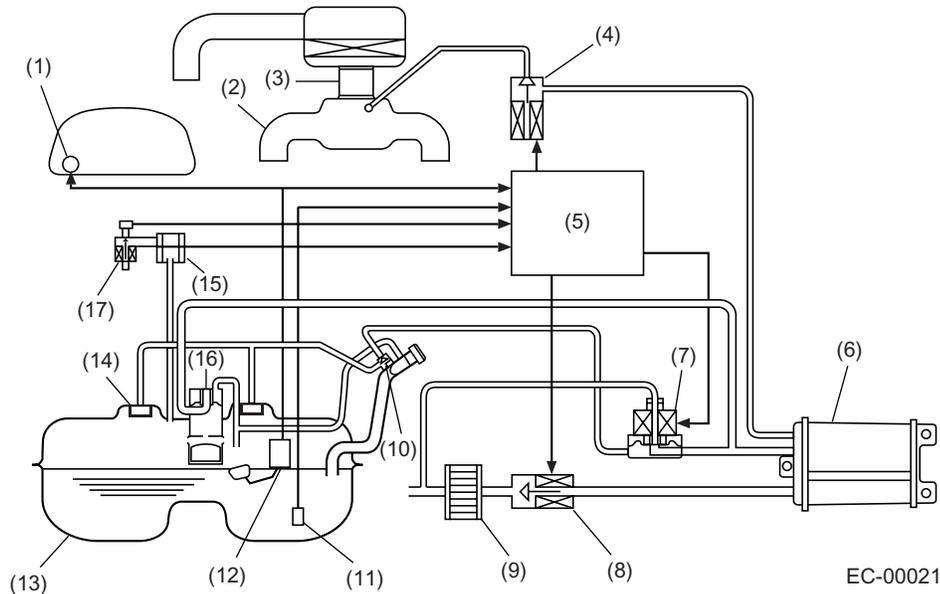
- (4) 出風口
- (5) 左側汽缸蓋

EC-00063

8. 蒸發排放控制系統

A: 概述

- 蒸發排放控制系統可防止燃油蒸氣洩入大氣中。此系統包括一個活性碳罐、淨化控制電磁閥、燃油切斷閥以及連接它們的管線。
- 油箱中的燃油蒸氣會透過蒸發管線進入活性碳罐，並被其中的活性碳吸收。油箱管線中還包含燃油切斷閥。
- 淨化控制電磁閥由 ECM 依據引擎運轉狀況做最佳化調控。
- 油箱蒸發管線中有一個壓力控制電磁閥，該電磁閥在使用油箱壓力感知器所傳送訊號之 ECM 控制下調節油箱內的壓力 / 真空。
- 蒸發廢氣控制系統是透過開啟 / 關閉每個電磁閥來改變油箱內的壓力並以油箱壓力感知器測量這個壓力的變化以檢查是否有洩漏以及閥的正確作用來進行診斷的。



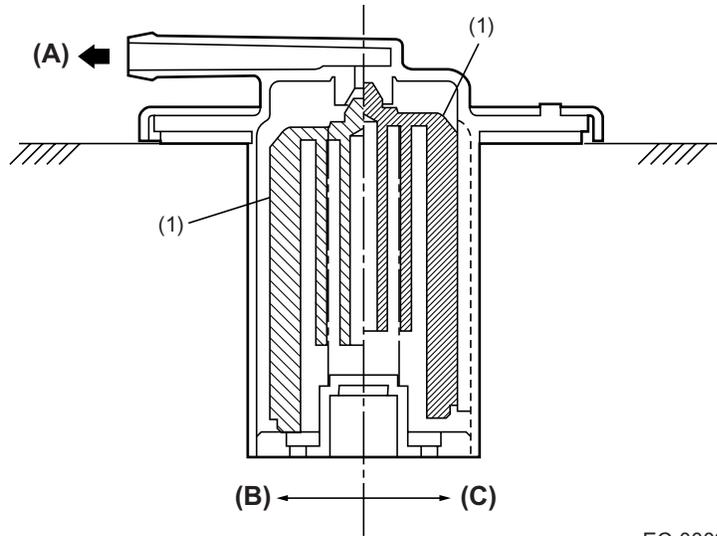
- | | | |
|------------------|----------------|---------------|
| (1) 燃油錶 | (7) 壓力控制電磁閥 | (13) 油箱 |
| (2) 進氣歧管 | (8) 排放閥 | (14) 燃油切斷閥 |
| (3) 節氣門體 | (9) 排放濾網 | (15) 油箱壓力感知器 |
| (4) 淨化控制電磁閥 | (10) 截流閥 | (16) 通風閥 |
| (5) 引擎控制模組 (ECM) | (11) 燃油溫度感知器 | (17) 油箱感知器控制閥 |
| (6) 活性碳罐 | (12) 燃油液面高度感知器 | |

蒸發排放控制系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

B: 燃油切斷閥

燃油切斷閥內建於油箱的蒸發管線。油箱中燃油高度上升會導致浮筒上移，關閉蓋孔，使燃油無法流過蒸發管線。



EC-00022

(1) 浮筒

(A) 至活性碳罐

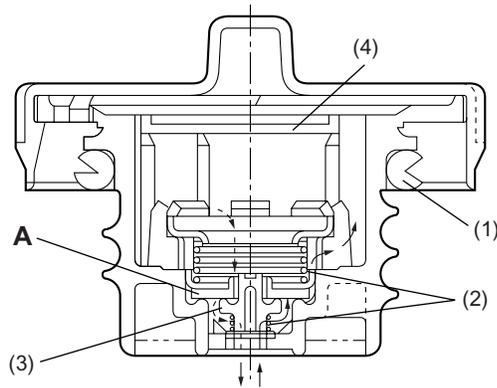
(B) 閥門開啟

(C) 閥門關閉

C: 燃油箱蓋

油箱蓋有一個洩壓閥，可防止在燃油蒸發管線存在問題時油箱中形成真空。

燃油蒸發管線沒有問題時，透過在加油管末端壓密封墊，可在 (A) 位置密封加油管。若油箱中形成真空，大氣壓力會壓下彈簧以開啟閥門；結果外部空氣流入油箱，從而調控內部壓力。

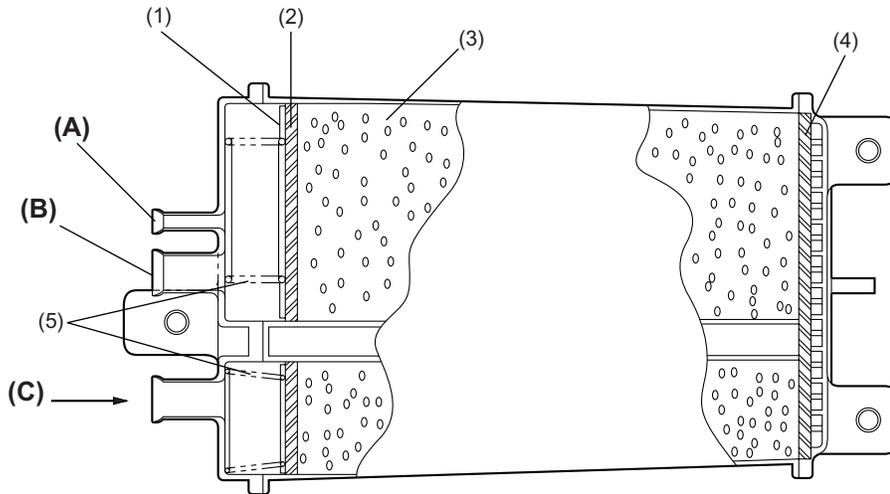


EC-00023

- (1) 密封墊
- (2) 彈簧
- (3) 閥門
- (4) 濾清器

D: 活性炭罐

活性炭罐中填注的碳粒可暫時儲存燃油蒸氣。透過使用 ECM 傳來的訊號開啟淨化控制電磁閥時，進入活性炭罐的外部新鮮空氣可將燃油蒸氣帶回集氣室。

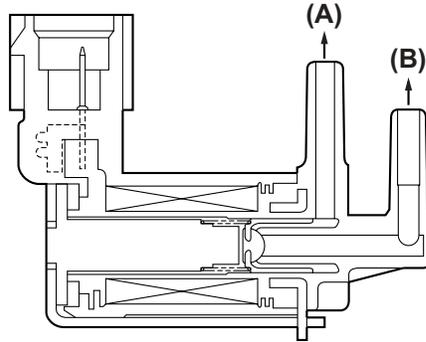


EC-00024

- | | |
|---------|--------------|
| (1) 格栅 | (A) 至淨化控制電磁閥 |
| (2) 濾清器 | (B) 自油箱 |
| (3) 活性炭 | (C) 空氣 |
| (4) 濾清器 | |
| (5) 彈簧 | |

E: 淨化控制電磁閥

淨化控制電磁閥位於活性炭罐與進氣歧管之間的蒸發管線中。此閥安裝在進氣歧管下。



EC-00025

- (A) 至活性炭罐
- (B) 至進氣歧管

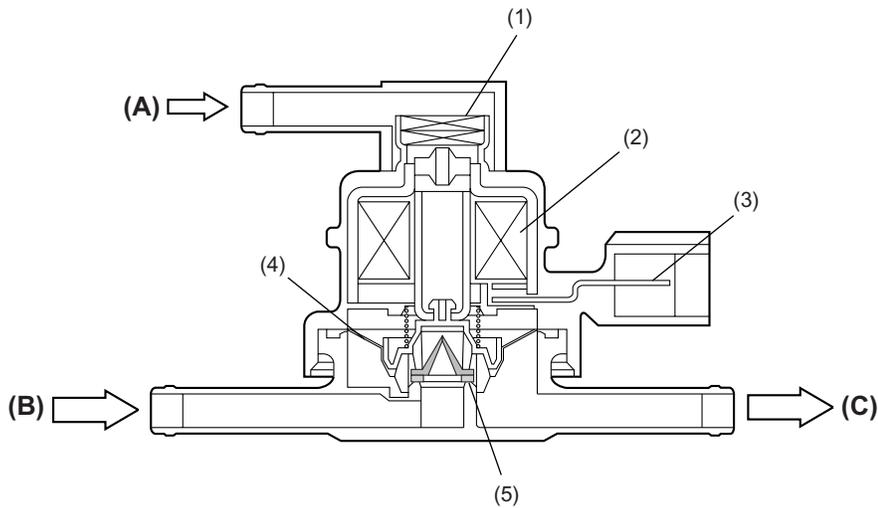
F: 壓力控制電磁閥

油箱壓力控制電磁閥位於活性炭罐與油箱之間的蒸發管線內。

油箱內壓力高於大氣壓力時，該閥門會開啟，將燃油蒸氣引入活性炭罐。

另一方面，油箱內壓力低於大氣壓力時，外部空氣會從排放閥被抽入活性炭罐。

出於系統診斷目的，亦可用電子關閉壓力控制電磁閥。



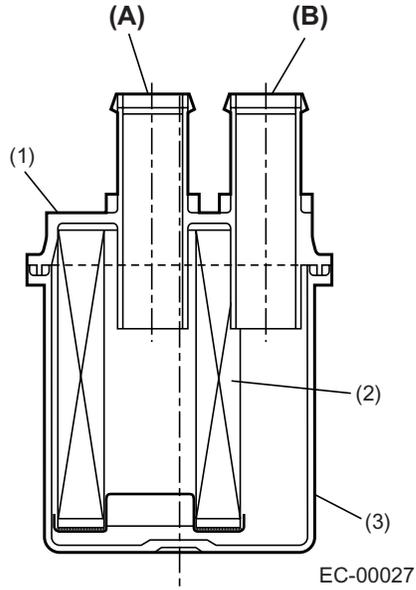
EC-00026

- (1) 濾清器
- (2) 線圈
- (3) 接頭端子
- (4) 膜片
- (5) 閥門

- (A) 大氣壓力
- (B) 至活性炭罐
- (C) 截流閥

G: 排放濾網

排放濾網安裝於通風控制電磁閥的空氣入口處。它可以清潔活性炭罐所吸收經過通風控制電磁閥的空氣。



- (1) 蓋子
- (2) 濾芯
- (3) 外殼

- (A) 至排放閥
- (B) 至大氣

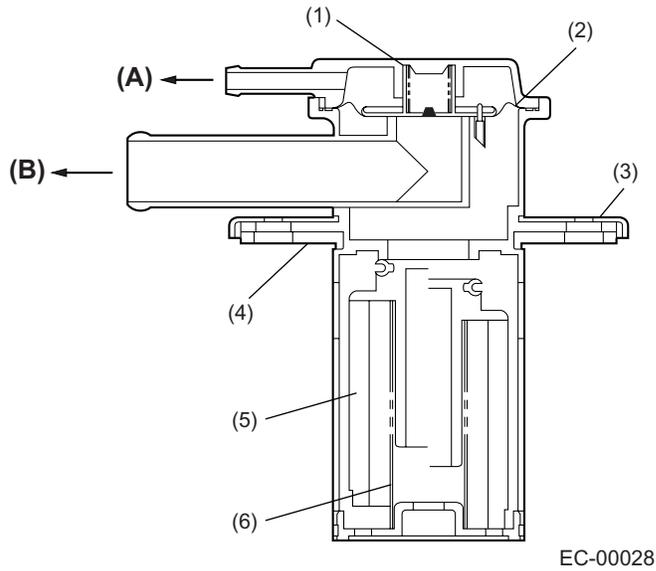
蒸發排放控制系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

H: 通風閥

通氣閥位於油箱上。油箱加油期間，燃油蒸氣會經過通風閥被導入活性碳罐。

燃油蒸氣壓力高於大氣壓力且超過施加到膜片背面的彈簧阻力時，朝向活性碳罐的出口會開啟。通風閥還有一個浮球，在燃油較滿時可上升並阻住朝向活性碳罐的出口。

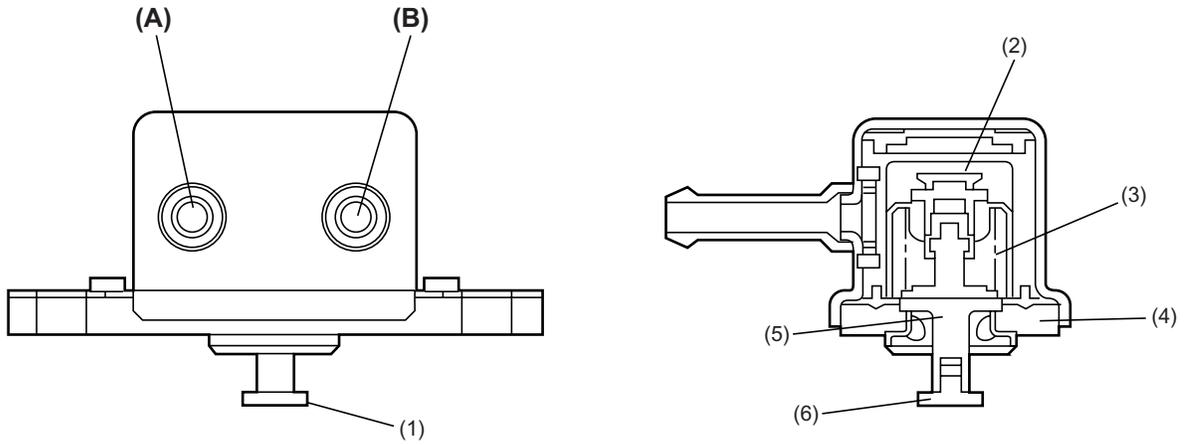


- (1) 彈簧
- (2) 膜片
- (3) 板蓋
- (4) 襯墊
- (5) 浮筒
- (6) 浮筒彈簧

- (A) 至加油管
- (B) 至活性碳罐

I: 截流閥

截流閥位於加油管頂部。將油槍插入加油管時，截流閥會關閉蒸發管線。



EC-00029

- (1) 銷
- (2) 閥門
- (3) 彈簧
- (4) 擋板
- (5) 軸
- (6) 銷

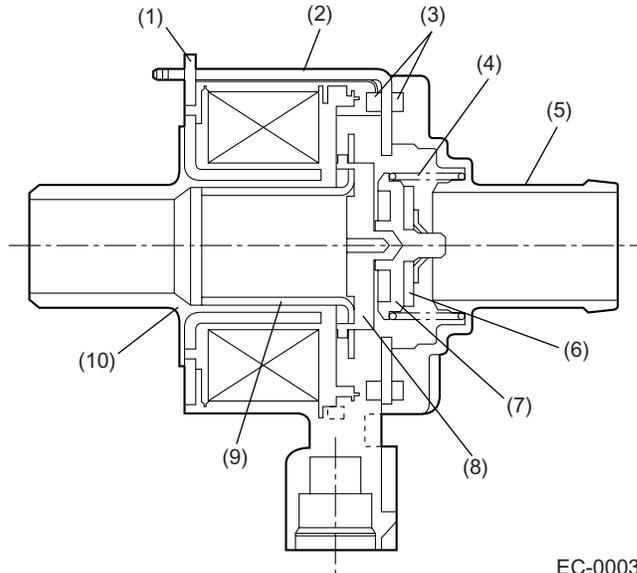
- (A) 至活性炭罐
- (B) 至油箱

蒸發排放控制系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

J: 排放閥

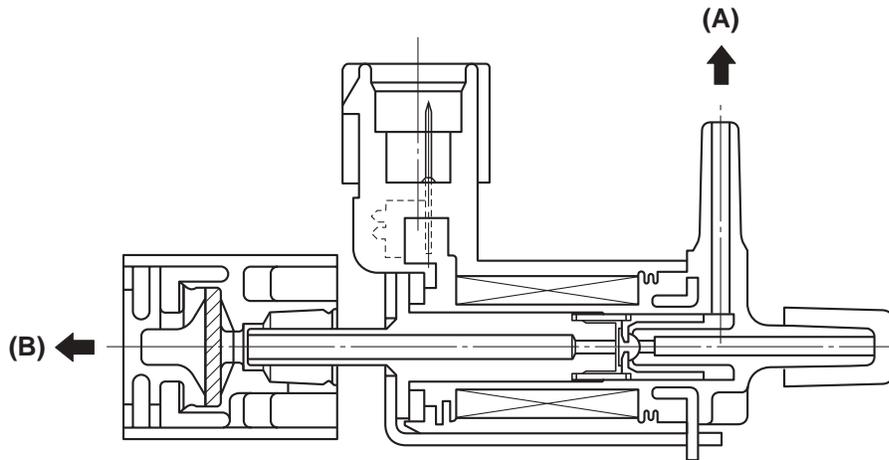
排放閥位於連接排放濾網與活性碳罐的管線上，正好在排放濾網下。執行蒸發系統診斷時，可使用 ECM 傳來的訊號強行關閉排放閥。



- | | |
|--------|----------|
| (1) 磁板 | (6) 閥門 |
| (2) 軛夾 | (7) 擋板 |
| (3) 襯墊 | (8) 擋板 |
| (4) 彈簧 | (9) 活動鐵芯 |
| (5) 閥座 | (10) 線圈 |

K: 油箱感知器控制閥

油箱感知器控制閥安裝在油箱的上方，它的一端連接到油箱壓力感知器，而另一端則對大氣開放。正常情況下，通往油箱壓力感知器的通路會對大氣開放，但，當 ECM 發出一個訊號來進行蒸發廢氣控制系統的診斷時，這個通路則會關閉。



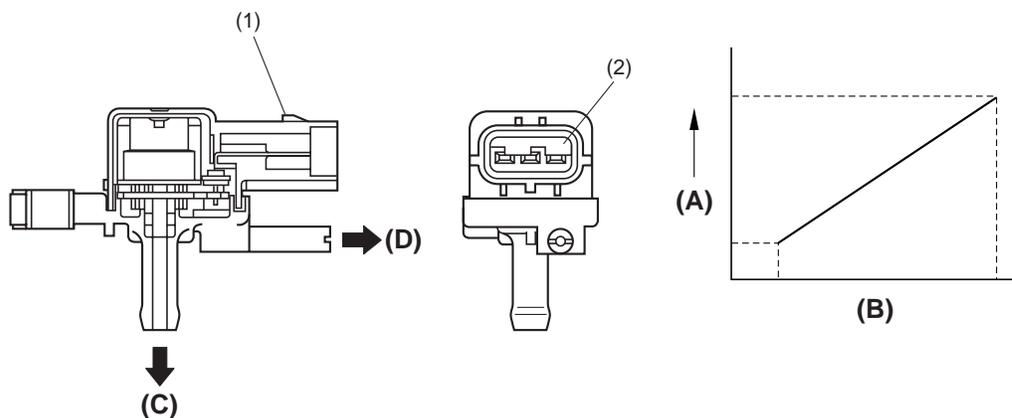
EC-00214

- (A) 油箱壓力感知器
- (B) 車外空氣

L: 油箱壓力感知器

油箱壓力感知器安裝在油箱上方，負責測量油箱內的壓力。

測得的壓力會轉換成電氣訊號並傳送給 ECM 來進行蒸發廢氣控制系統的診斷。



EC-00213

- (1) 接頭
- (2) 端子

- (A) 輸出電壓
- (B) 輸入壓力
- (C) 至油箱
- (D) 到油箱感知器控制閥

9. 車上油氣回收 (ORVR) 系統

A: 概述

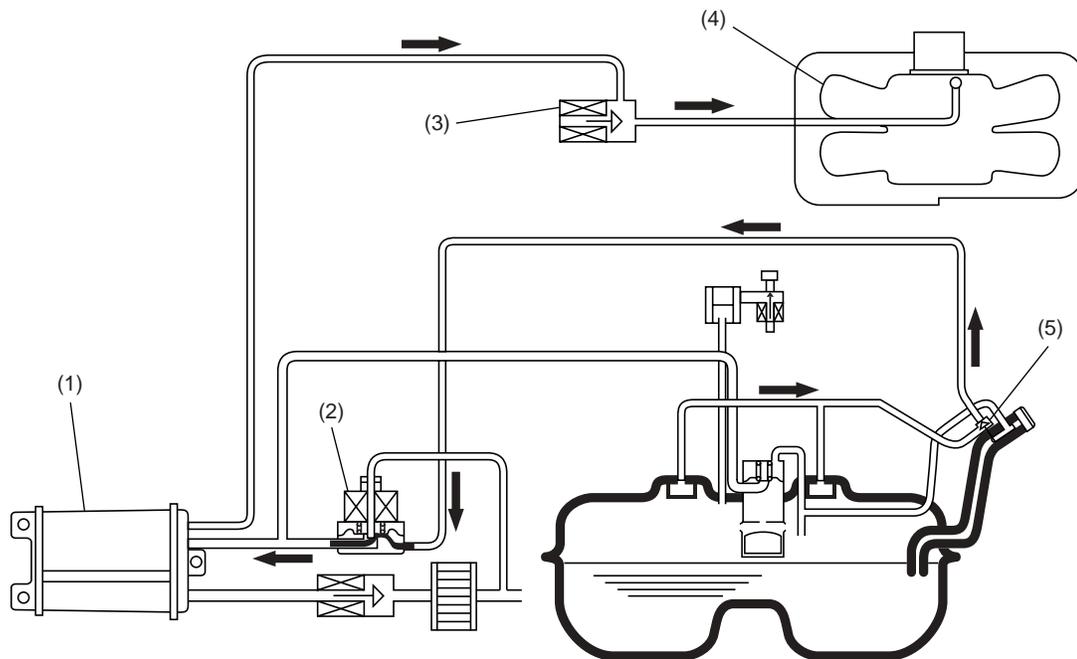
油箱內部壓力隨著加注燃油而增加時，車上油氣回收系統可將油箱中的燃油蒸氣直接透過通風閥引入活性碳罐。

該系統之診斷係在強行關閉排放閥的情況下，透過監測油箱壓力感知器所測油箱內部壓力資料而執行的。

B: 操作

● 駕駛期間

因壓力控制電磁閥中的膜片背面朝外，大氣壓力將膜片壓至該位置，使得僅有外部空氣才會被引入活性碳罐。隨著作用於膜片另一側的燃油蒸氣壓力增加，並超過大氣壓力時，它會推動膜片，並開啟出口，使燃油蒸氣可順利進入活性碳罐。



EC-00032

- (1) 活性碳罐
- (2) 壓力控制電磁閥
- (3) 淨化控制電磁閥

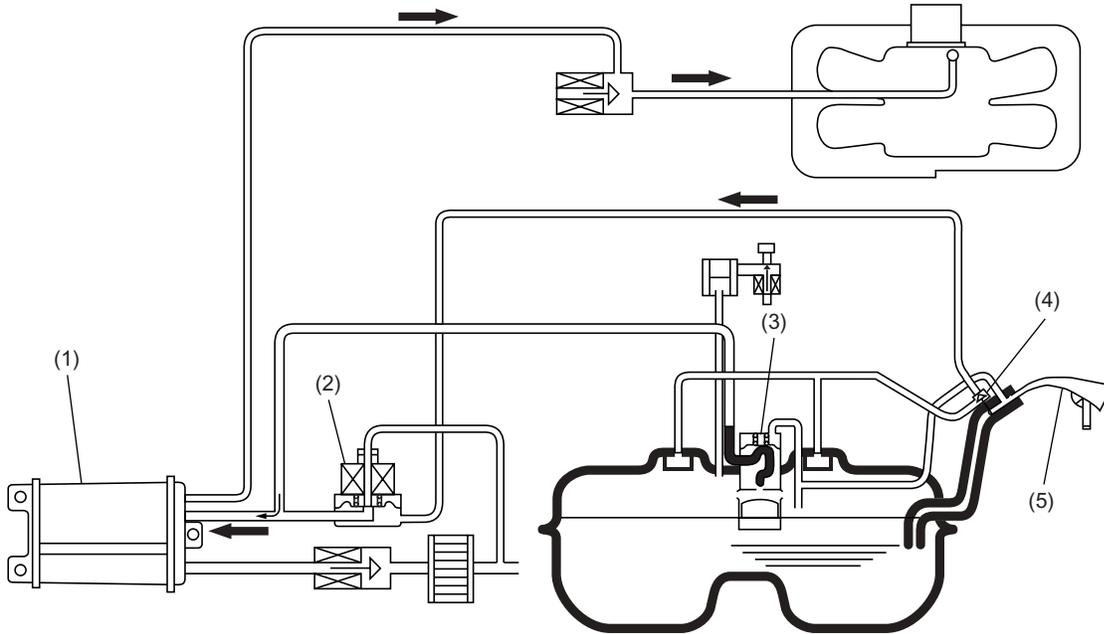
- (4) 進氣歧管
- (5) 截流閥：關閉

車上油氣回收 (ORVR) 系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

● 加油期間

隨著燃油進入油箱，油箱內部壓力增加。內部壓力高於大氣壓力時，通風閥的出口開啟，使得燃油蒸氣可經過通風管線被引入活性炭罐。隨後活性炭罐中的炭粒吸收燃油蒸氣，因此從排放閥排出的空氣便不含燃油。插入油槍時，截流閥會關閉蒸發管線。

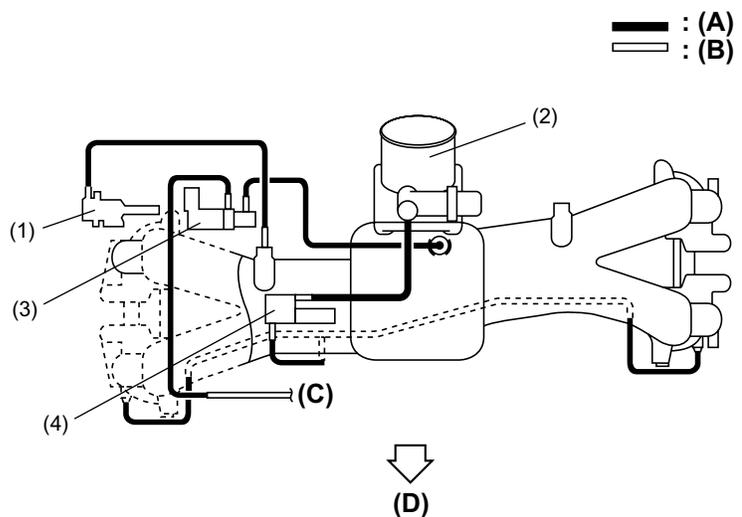


EC-00033

- (1) 活性炭罐
- (2) 壓力控制電磁閥
- (3) 通風閥
- (4) 截流閥：關閉
- (5) 油槍

10. 真空連接

進氣歧管、節氣門體及其他相關零件的管路連接如下圖所示。



EC-00034

- (1) 壓力調節器
- (2) 節氣門體
- (3) 淨化控制電磁閥
- (4) 空氣輔助噴射電磁閥

- (A) 軟管
- (B) 硬管
- (C) 至活性碳罐
- (D) 車輛前方

進氣 (吸入)

IN(H4SO)

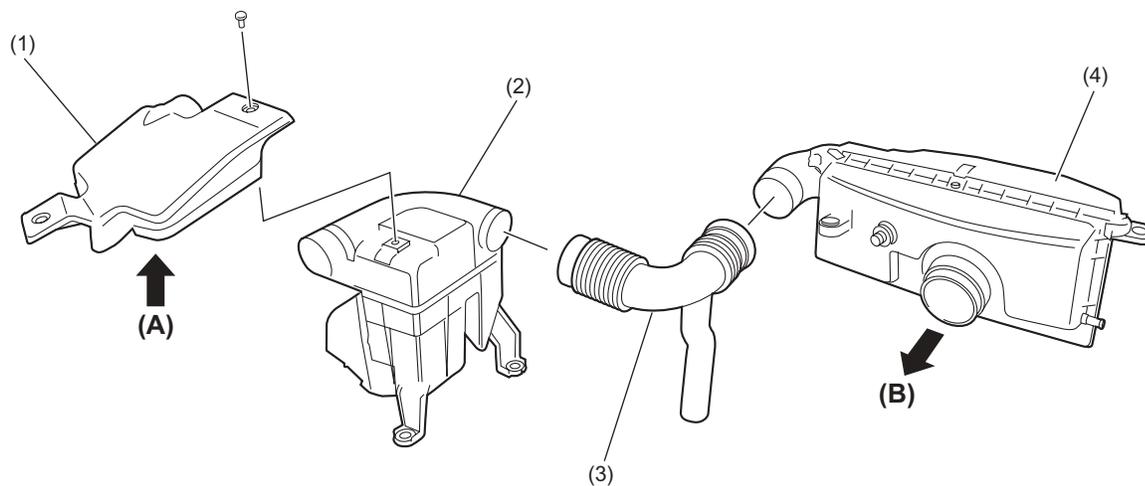
	頁次
1. 概述	2

概述

進氣 (吸入)

1. 概述

進氣系統由進氣導管、共鳴室及有外殼保護的空氣濾清器芯子組成。共鳴器位於空氣濾清器殼上游，可有效降低進氣噪音量。



IN-00037

(1) 進氣導管

(2) 共鳴室

(3) 進氣導管

(4) 空氣濾清器殼

(A) 車外空氣

(B) 至節氣門體

ME(H4SO)

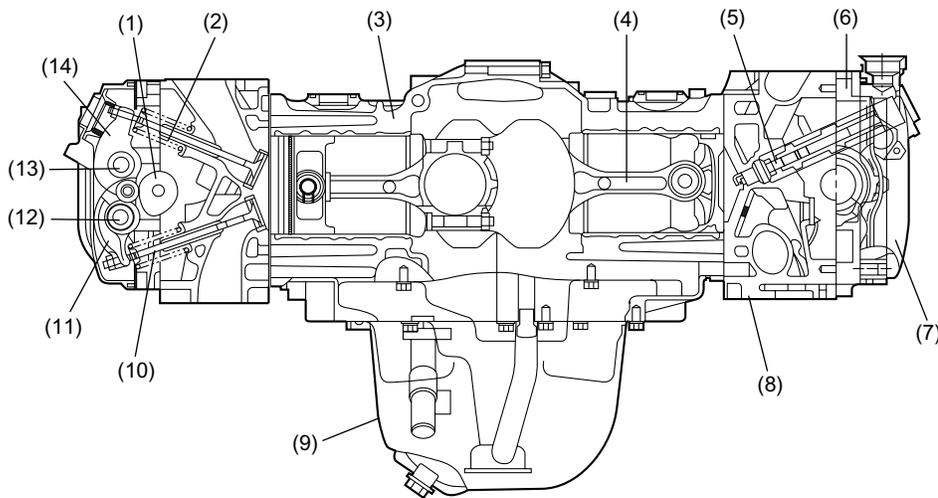
	頁次
1. 概述	2
2. 正時皮帶	3
3. 皮帶張力自動調整器	4
4. 皮帶蓋	6
5. 氣門搖臂總成	7
6. 凸輪軸	8
7. 汽缸蓋	9
8. 汽缸體	10
9. 曲軸	11
10. 活塞	12
11. 引擎托架	13

1. 概述

本車所用引擎採用水平對臥四汽缸設計。這部四衝程水冷 SOHC 引擎使用 16 個氣門，其主要元件由鋁合金製成。它可由多點燃油噴射系統加注燃油。

引擎的主要結構與功能特性如下：

- 汽缸蓋形成若干單頂燃燒室，各燃燒室中置一個火星塞，此外還有一對進氣門及排氣門（每個汽缸四個氣門）。進氣口與排氣口以交叉流動方式排列設置。
- 每個搖臂的閥門端均有一個螺絲與螺帽。它們用於調整閥門間隙。
- 一條正時皮帶驅動左、右汽缸組上的凸輪軸，以及左汽缸組上的引擎冷卻水泵。皮帶張力由皮帶張力調節器自動調整，無須手動調節。
- 曲軸用五個軸承支撐，這些軸承具有較高的剛度與強度。
- 汽缸體係鋁合金壓鑄件，裝配有鋼壓鑄成型的汽缸套。

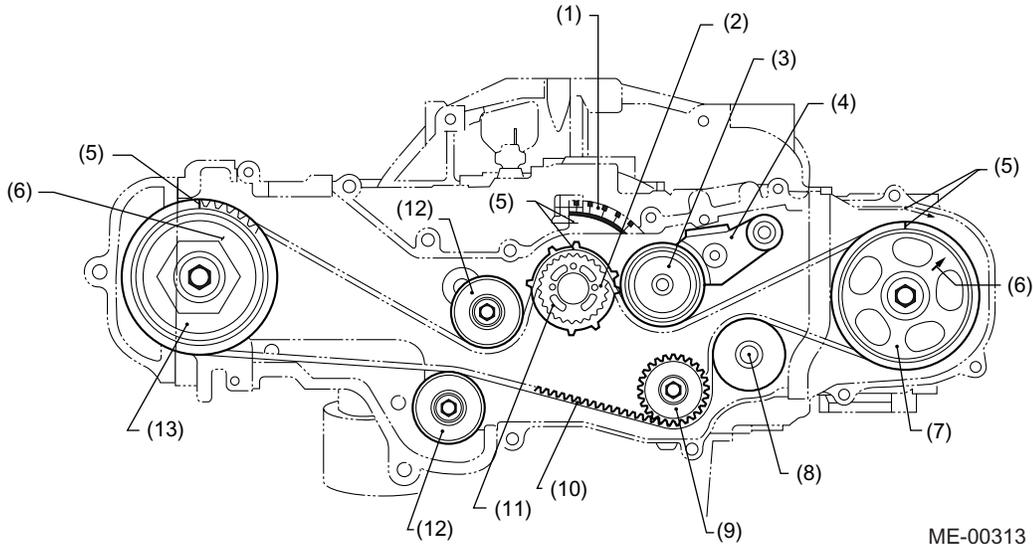


ME-00312

- | | | |
|---------|-----------|------------|
| (1) 凸輪軸 | (6) 凸輪軸蓋 | (11) 排氣門搖臂 |
| (2) 進氣門 | (7) 氣門搖臂蓋 | (12) 排氣搖臂軸 |
| (3) 汽缸體 | (8) 汽缸蓋 | (13) 進氣搖臂軸 |
| (4) 連桿 | (9) 油底殼 | (14) 進氣門搖臂 |
| (5) 火星塞 | (10) 排氣門 | |

2. 正時皮帶

- 一條正時皮帶驅動兩個凸輪軸（一個位於左汽缸組中，一個位於右汽缸組中）。該皮帶還可透過其無齒端驅動水泵。
- 正時皮帶採用經特殊設計的圓形側面，可降低工作噪音。正時皮帶係由高強度、高韌性芯布，具有耐磨性的帆布及耐熱性的橡膠材料製成。
- 皮帶張力液壓自動調整器總能使皮帶處於特定張力範圍。因此，無需做任何手動調整皮帶張力的動作。



ME-00313

- | | |
|------------------------|-------------|
| (1) 正時指示器（作為曲軸皮帶盤正時記號） | (8) 水泵皮帶盤 |
| (2) * 活塞位置記號 | (9) 2 號惰輪 |
| (3) 皮帶張力盤 | (10) 正時皮帶 |
| (4) 皮帶張力自動調整器 | (11) 曲軸鍊輪 |
| (5) 校正記號 | (12) 惰輪 |
| (6) ** 活塞位置記號 | (13) 右凸輪軸鍊輪 |
| (7) 左凸輪軸鍊輪 | |

備註：

*: 曲軸鍊輪上的活塞位置記號對準汽缸體上的正時記號時，1 號活塞便處於上死點。

**：曲軸鍊輪上的活塞位置記號對準皮帶蓋上的正時記號時，1 號活塞便處於壓縮行程上死點。

皮帶張力自動調整器

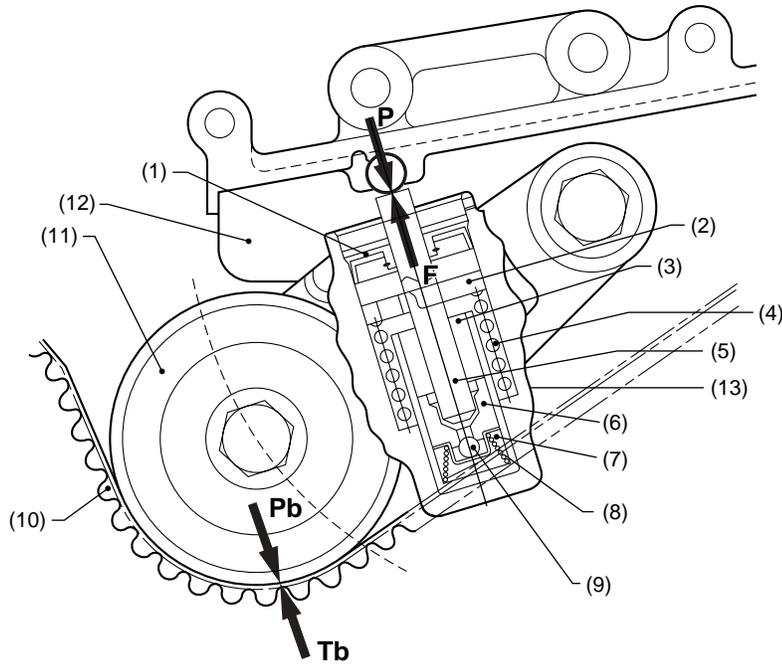
機械裝置

3. 皮帶張力自動調整器

皮帶張力自動調節器係由一個張力器裝置與一個支架組成。它自動維持正時皮帶張力於特定水平，使皮帶準確傳遞動力、降低工作噪音、增加皮帶使用壽命。

張力器裝置的缸體裝有調整桿、摩擦環、柱塞彈簧、回復彈簧、定位鋼珠及矽油。

皮帶張力自動調整器可透過張力器裝置的調整桿之推力產生的槓桿作用，給皮帶以張力。其詳細作業程序如下所述。



ME-00314

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 油封 | (8) 柱塞彈簧 |
| (2) 摩擦環 | (9) 止回閥鋼珠 |
| (3) 機油儲存室 | (10) 正時皮帶 |
| (4) 回復彈簧 | (11) 皮帶張力盤 |
| (5) 調整桿 | (12) 張力器支架 |
| (6) 柱塞 | (13) 缸體 |
| (7) 油壓室 | |

- 正時皮帶張力動作

皮帶鬆弛時，回復彈簧推動調節器桿向前運動。機油儲存室裡的機油被柱塞彈簧加壓至特定水平時，可推開定位鋼珠，流入油壓室，如此可保持恆定壓力。調節器桿產生的推力 F 給張力器支架施加一個逆時鐘方向扭力，使皮帶盤末端朝相同方向轉動。如此便給正時皮帶施加了張力 P_b 。

- 正時皮帶張力平衡動作

皮帶張力盤使用壓力 P_b 推動正時皮帶時，正時皮帶的反作用力 T_b 在調整桿推力作用點上產生反作用力 P 。

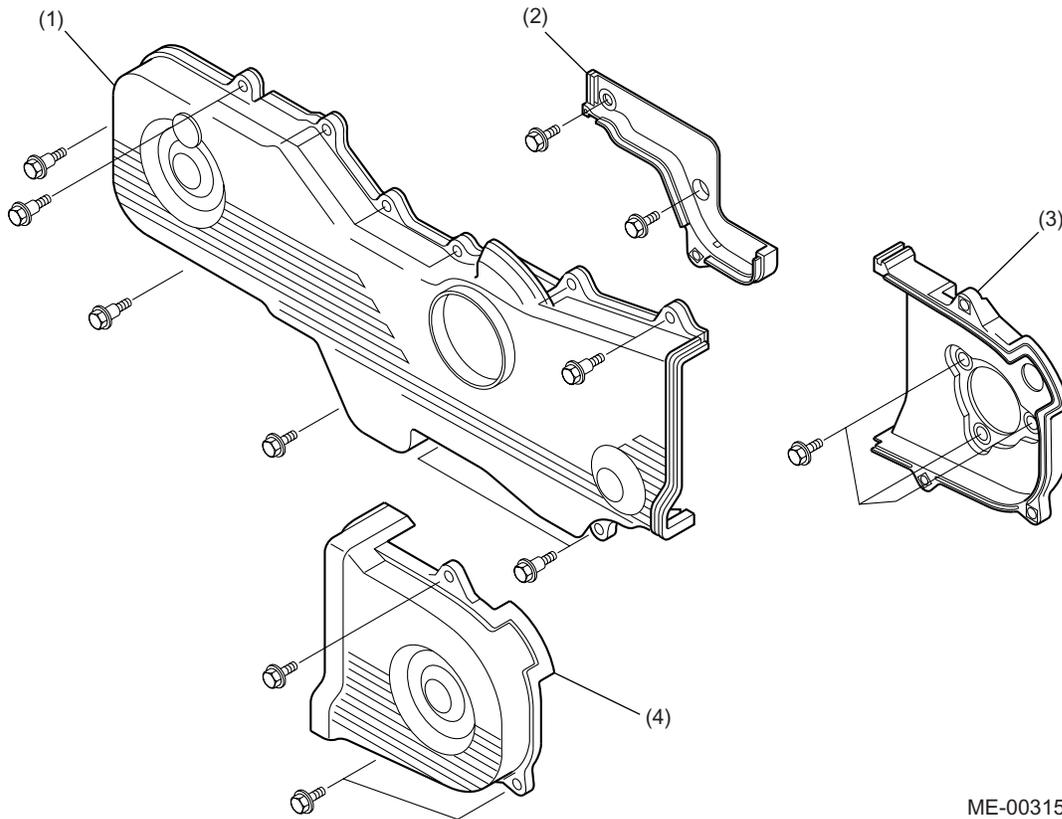
此作用力 P 推動調節器桿，直至與推力 F 及油壓室內的油壓之和平衡。因此，正時皮帶張力便保持恆定。

- 過應力修正作用

若正時皮帶張力過大，導致壓力 P 超過推力 F ，油壓室內的矽油會逐漸流回機油儲存室，直至作用力 P 重新與推力 F 平衡。因此正時皮帶張力隨時會保持在規定水平。

4. 皮帶蓋

- 皮帶蓋係由重量輕、耐熱性好的合成樹脂成型材料製成。它由全封閉外殼構成，且它與汽缸體的接合緣使用橡皮墊片做密封。如此可有效防止內部元件受灰塵與液體侵蝕。
- 汽缸體與皮帶蓋之間使用的橡膠密封圈可有效降低噪音與振動傳遞。
- 前皮帶蓋上刻有線條記號，以用於點火正時的檢查。

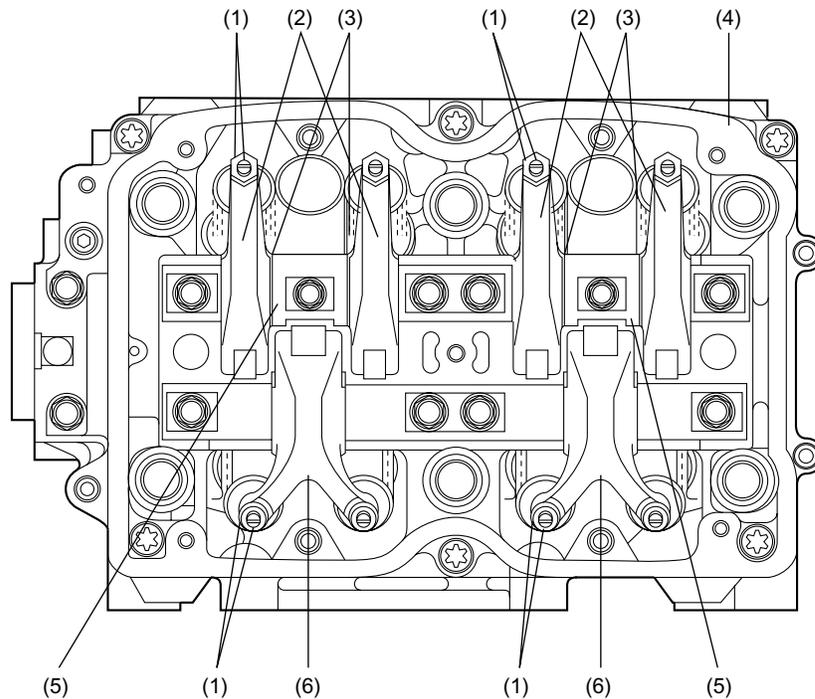


ME-00315

- (1) 前皮帶蓋
- (2) 2 號皮帶蓋 (右側)
- (3) 2 號皮帶蓋 (左側)
- (4) 皮帶蓋 (左側)

5. 氣門搖臂總成

- 進氣門搖臂與排氣門搖臂分別安裝於各自的搖臂軸上，且均以凸輪軸蓋做定位。
- 各搖臂的氣門端均置有氣門搖臂調整螺絲與螺帽。透過旋扭螺絲可調節汽門間隙。
- 排氣門搖臂為 Y 型，各搖臂同時操作兩個排氣門。
- 各搖臂軸中均有一條油路。



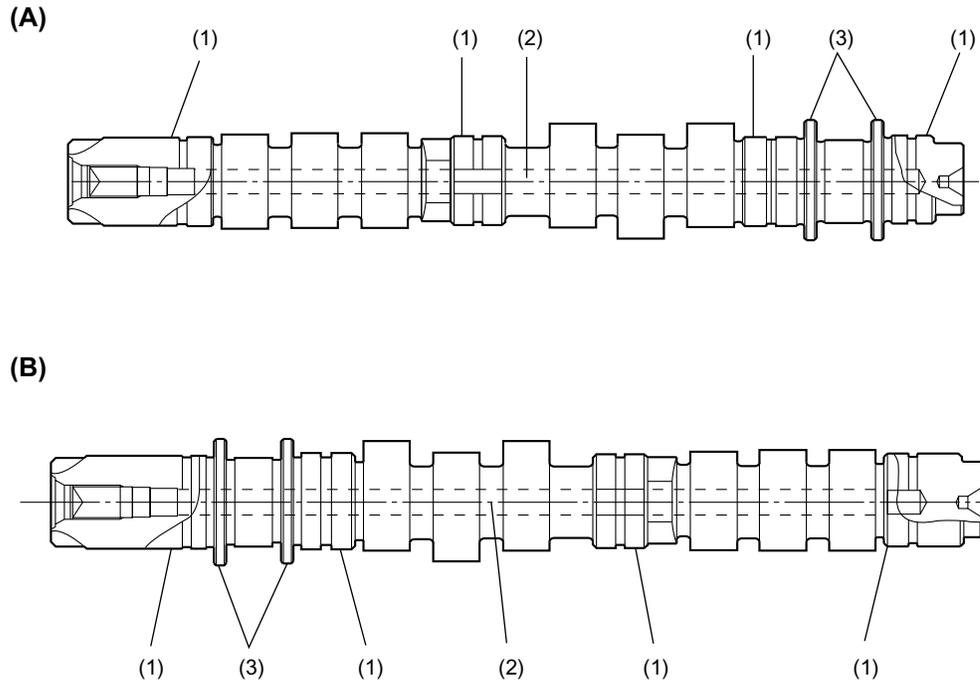
ME-00316

- (1) 氣門搖臂調整螺絲與螺帽
- (2) 進氣門搖臂
- (3) 波型墊圈

- (4) 凸輪軸蓋
- (5) 支架
- (6) 排氣門搖臂

6. 凸輪軸

- 凸輪軸係透過四個軸頸被支撐於汽缸蓋內部。
- 各凸輪軸的兩個凸緣支撐軸向推力，以限制凸輪軸的端間隙於容許範圍之內。
- 各凸輪軸中均有一條油路。



ME-00317

(A) 右側

(B) 左側

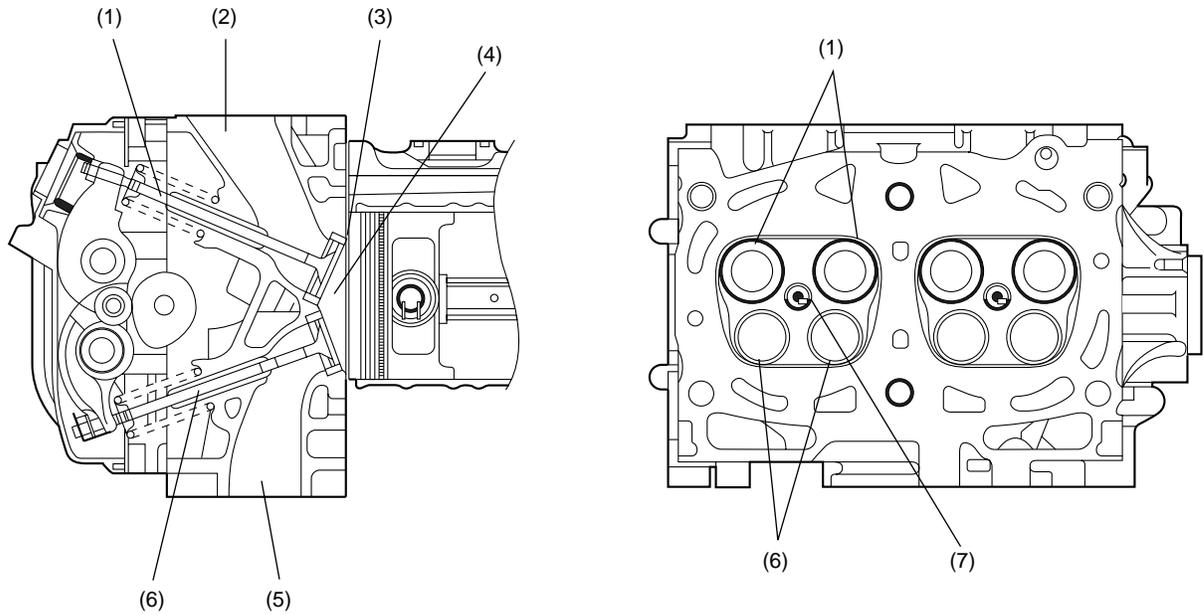
(1) 軸頸

(2) 油路

(3) 軸凸緣

7. 汽缸蓋

- 汽缸蓋係由鋁合金壓鑄件製成。
- 汽缸蓋內的各燃燒室均採用緊湊的單頂設計。火星塞置於燃燒室中間，如此有助於產生一個較寬的「壓縮區域」，以增加燃燒效率。
- 兩個進氣門與排氣門採用對臥側面排列，以形成交叉流動的特徵。
- 汽缸床墊為金屬床墊。此墊片具有很高的耐熱性，在很長的時期內均可維持極好的密封性能。



ME-00318

- (1) 進氣門
- (2) 進氣口
- (3) 壓縮區
- (4) 燃燒室

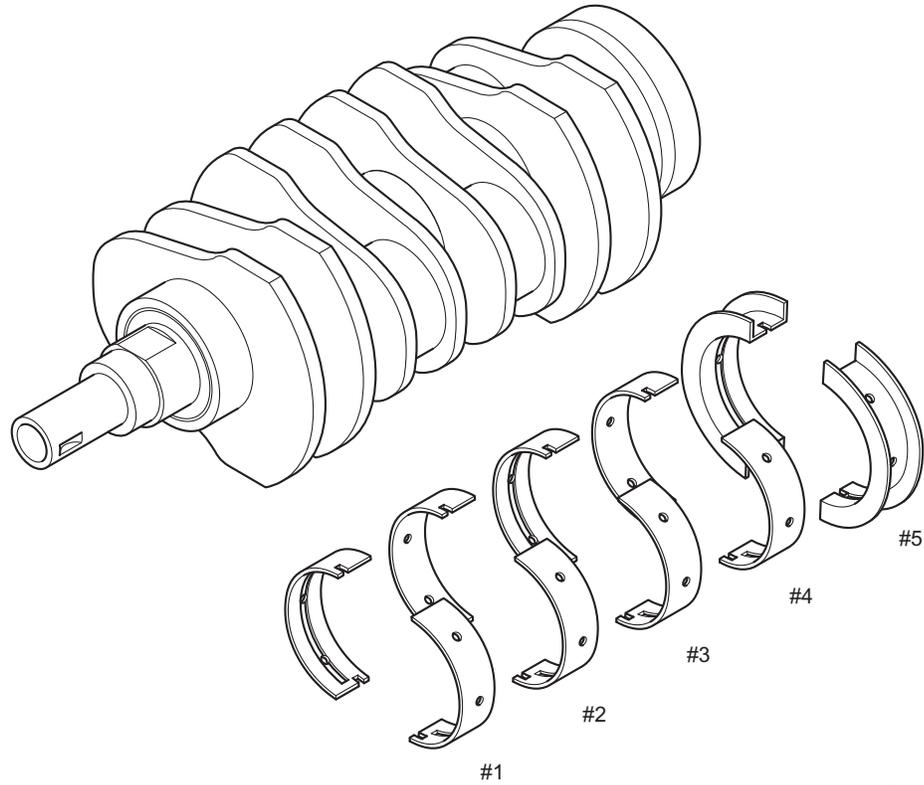
- (5) 排氣口
- (6) 排氣門
- (7) 火星塞

8. 汽缸體

- 汽缸體係由鋁合金沖模鑄件製成。它採用缸體分開式設計，優點是重量相對較輕、剛度較高，且具有優異的制冷效率。
- 汽缸套係由鑄鐵製成。它們採用乾式設計，即外表面完全與汽缸體接觸。
- 汽缸體用 5 個軸頸支承曲軸。軸頸支承部採用特殊設計，具有足夠的硬度，並可確保工作噪音較低。
- 機油泵位於汽缸體前部中間位置，而冷卻水泵則位於左汽缸組的前端。右汽缸組後端設有一個油分離器，它能夠分離吹漏氣體所含油霧。

9. 曲軸

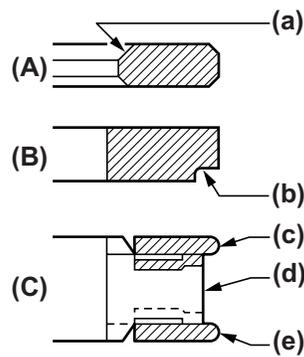
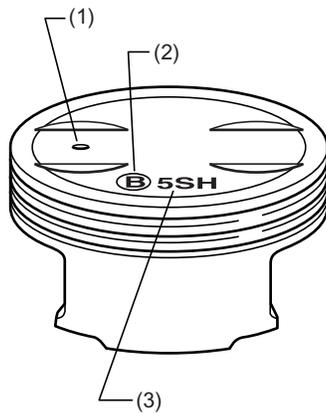
曲軸由五個軸承支承於汽缸體中。軸頸或插銷形成的每個角落與網狀物係採用滾壓圓角方式加工，可增加該區域的強度。五個曲軸軸承也由鋁合金製成，5 號軸承用金屬法蘭承受推力。



ME-00319

10. 活塞

- 活塞採用拖鞋式設計，以減輕重量及降低磨擦。油控環溝槽採用散熱式設計。
- 活塞銷有向下偏置 (1 號及 3 號活塞) 或向上偏置 (2 號及 4 號活塞)。
- 活塞頂採用凹頂設計，以避免與進氣門及排氣門產生干涉。它上面還刻有記號，用以標識活塞尺寸與安裝方向。所有活塞均採用相同的設計。
- 每個活塞均使用三個活塞環：兩個壓縮環與一個刮油環。頂部的活塞環留有向內的斜角，第二個活塞環底端外面有切口，以降低機油消耗。



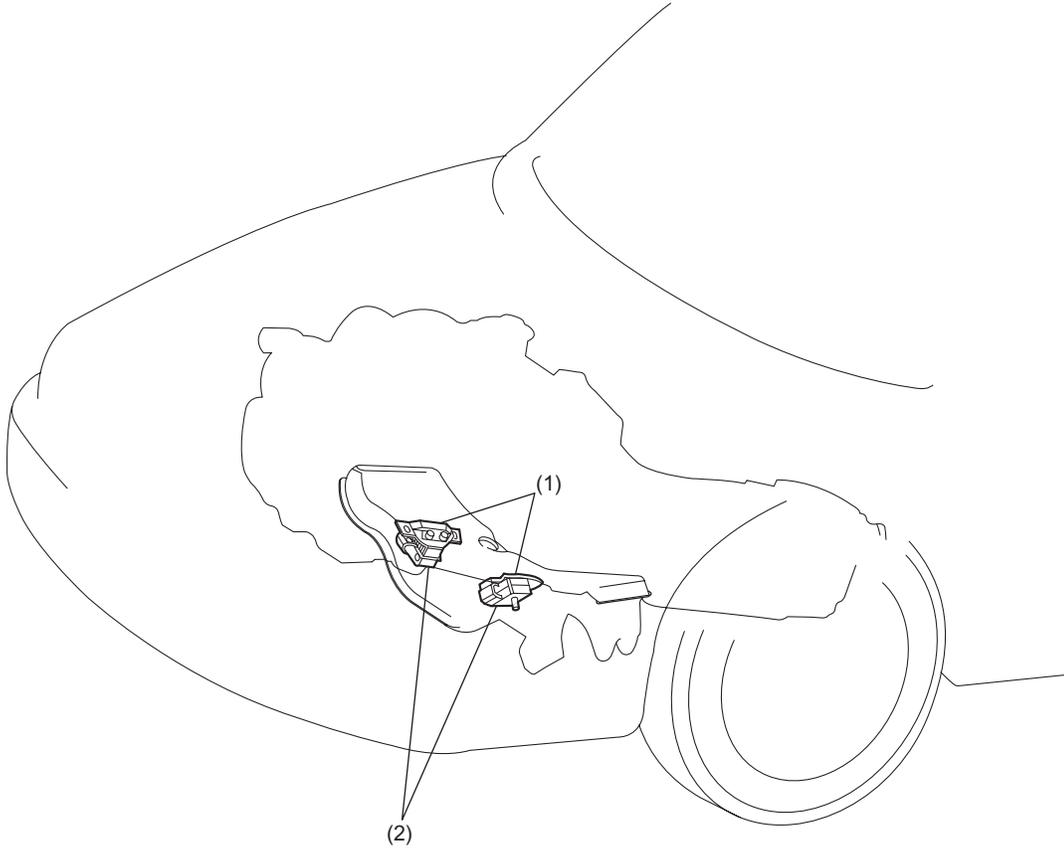
ME-00396

- (1) 位置記號 (引擎前面)
- (2) 識別記號 (活塞尺寸)
- (3) 引擎排氣量 (2500 cc)

- (A) 頂環
- (B) 第二環
- (C) 油環

- (a) 內斜角
- (b) 切口
- (c) 上油軌環
- (d) 隔離器
- (e) 下軌環

11.引擎托架



ME-00321

- (1) 支架
- (2) 緩衝橡膠

備忘錄

廢氣

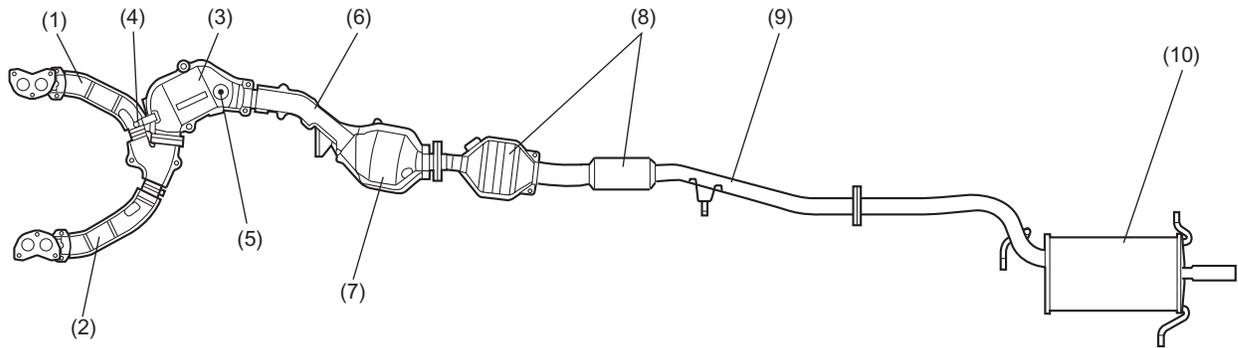
EX(H4SO)

	頁次
1. 概述	2
2. 結構	3

1. 概述

- 排氣系統由前段排氣管、三元觸媒轉換器、中段排氣管、後段排氣管及消音器組成。前觸媒轉換器與後觸媒轉換器均位於中排氣管。
- 排氣系統採用改良的噪聲抑制設計，前段排氣管的兩個分支連結於一點，該點與引擎各排氣口的距離幾乎完全相等，除一個大容量消音器外，後段排氣管還配有吸共鳴器。

2. 結構



EX-00047

- | | |
|-------------------|------------|
| (1) 右前段排氣管 | (6) 中段排氣管 |
| (2) 左前段排氣管 | (7) 後觸媒轉換器 |
| (3) 前觸媒轉換器 | (8) 共鳴器 |
| (4) 前含氧 (A/F) 感知器 | (9) 後段排氣管 |
| (5) 後含氧感知器 | (10) 消音器 |

備忘錄

CO(H4SO)

	頁次
1. 概述	2
2. 制冷迴路	3
3. 水泵	4
4. 機械軸封	6
5. 節溫器	7
6. 水箱風扇	8
7. 水箱蓋	11

1. 概述

- 引擎冷卻系統由下流式水箱（具備優良散熱性能）、電動馬達驅動的風扇、水泵、節溫器及引擎冷卻水溫度感知器組成。
- 儲液筒由半透明樹脂製成，可方便確定冷卻劑液位。此外，需要補給時，應加注冷卻劑至儲液筒。
- 依據引擎冷卻水溫度感知器、車速感知器及 A/C 開關傳來的訊號，ECM 可控制水箱主風扇與副風扇的操作。

2. 制冷迴路

依據引擎冷卻水的溫度，冷卻系統之操作可分為三種不同的階段。

- 第一階段（節溫器關閉）

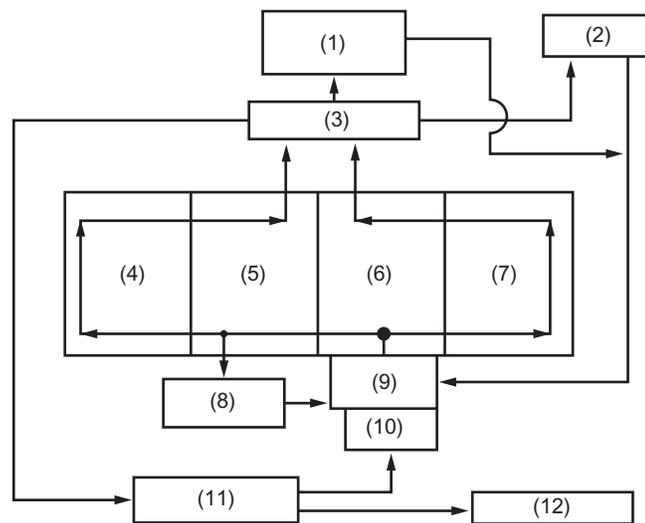
引擎冷卻水溫度低於 76°C (169°F) 時，節溫器保持關閉。冷卻水流經旁通迴路與加熱器迴路。如此可讓引擎更快暖機。

- 第二階段（節溫器開啟）

當引擎冷卻水溫度高於 76 - 80°C (169 - 176°F) 時，節溫器會開啟。冷卻水流經水箱在那裡進行冷卻。

- 第三階段（節溫器開啟，且水箱風扇運轉）

引擎冷卻水溫度感知器傳送指出溫度高於 95°C (203°F) 的訊號給 ECM 時，它會促使水箱風扇（多部風扇）開始運轉。



CO-00294

- (1) 節氣門體
- (2) 暖氣
- (3) 水管
- (4) 右側汽缸蓋

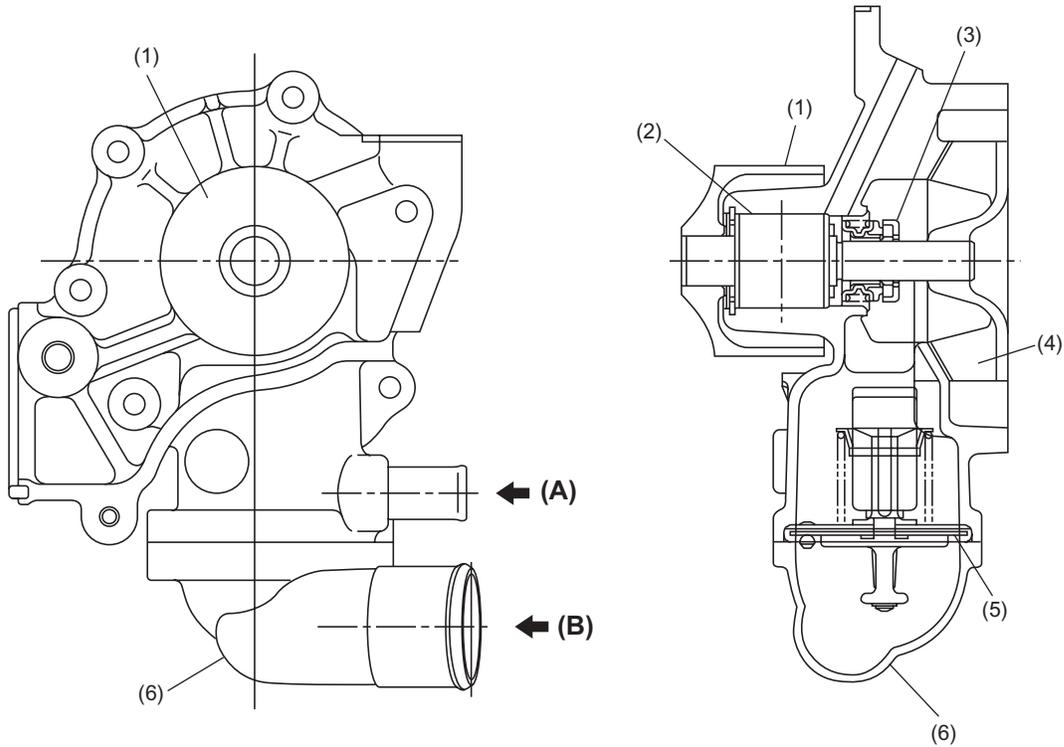
- (5) 右側本體
- (6) 左側本體
- (7) 左側汽缸蓋
- (8) 機油冷卻器 (AT 車型)

- (9) 水泵
- (10) 節溫器
- (11) 水箱
- (12) 儲液筒

3. 水泵

水泵位於左汽缸組缸體前端，且透過正時皮帶由引擎驅動。節溫器安裝於水泵底部的冷卻水入口。當水泵的葉輪旋轉時，冷卻水從下管（連接水箱軟管）透過節溫器被抽入水泵中。隨後，它流過葉輪周圍，並依據冷卻劑溫度流經一個迴路，然後被排出。

A: MT 車型

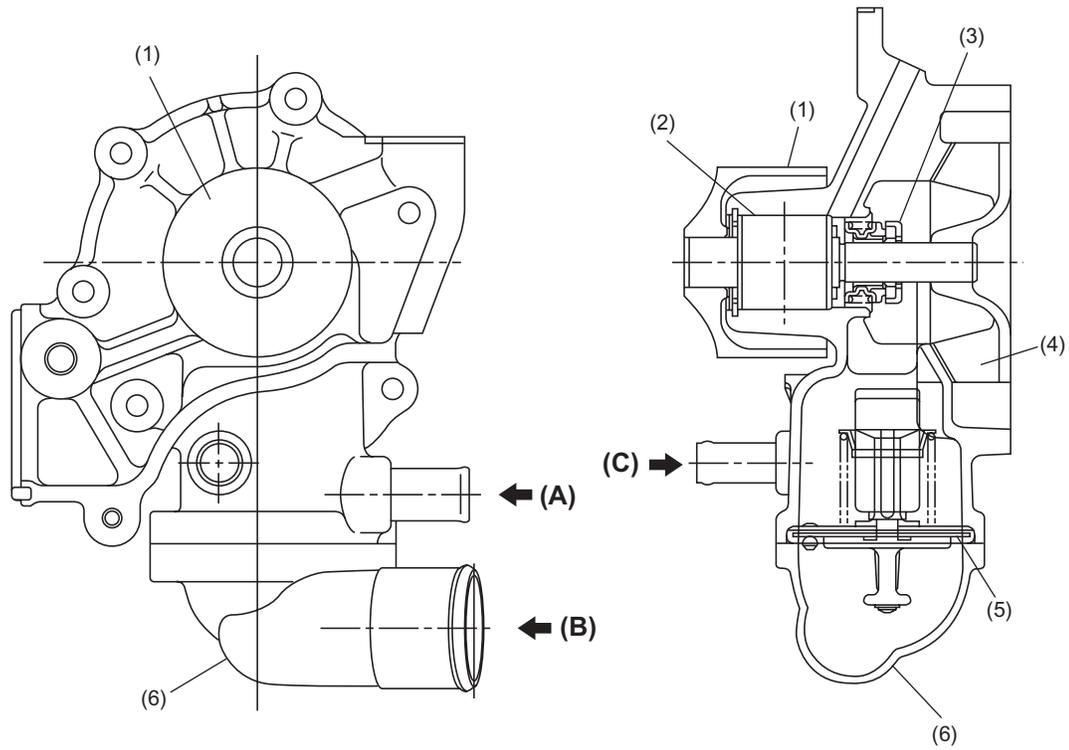


CO-00079

- (A) 來自旁通及 / 或暖氣迴路
- (B) 自水箱（溫度調節器開啟時）

- (1) 皮帶盤
- (2) 滾珠軸承
- (3) 機械軸封
- (4) 葉輪
- (5) 節溫器
- (6) 節溫器護蓋

B: AT 型車



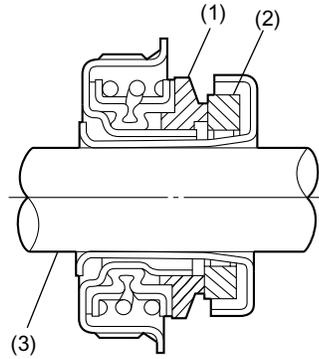
CO-00080

- (A) 來自旁通及 / 或暖氣迴路
- (B) 自水箱 (溫度調節器開啟時)
- (C) 自機油冷卻器

- (1) 皮帶盤
- (2) 滾珠軸承
- (3) 機械軸封
- (4) 葉輪
- (5) 節溫器
- (6) 節溫器護蓋

4. 機械軸封

機械軸封底座牢固的安裝於水泵軸上。因為它是組成水泵不可分割之一部分的真空密封圈，因此無法分解水泵。

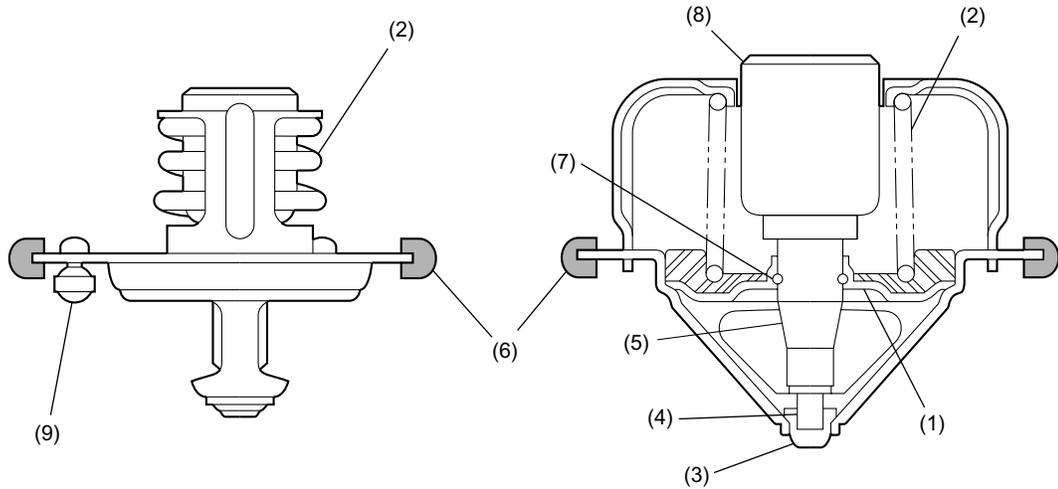


CO-00058

- (1) 石墨油封
- (2) 陶瓷座
- (3) 水泵軸

5. 節溫器

節溫器有一個完全密閉的蠟容器，隨著冷卻水溫度升高它會膨脹。在預設溫度下，它可以準確開啟與關閉，且具有較高的耐用性。



CO-00059

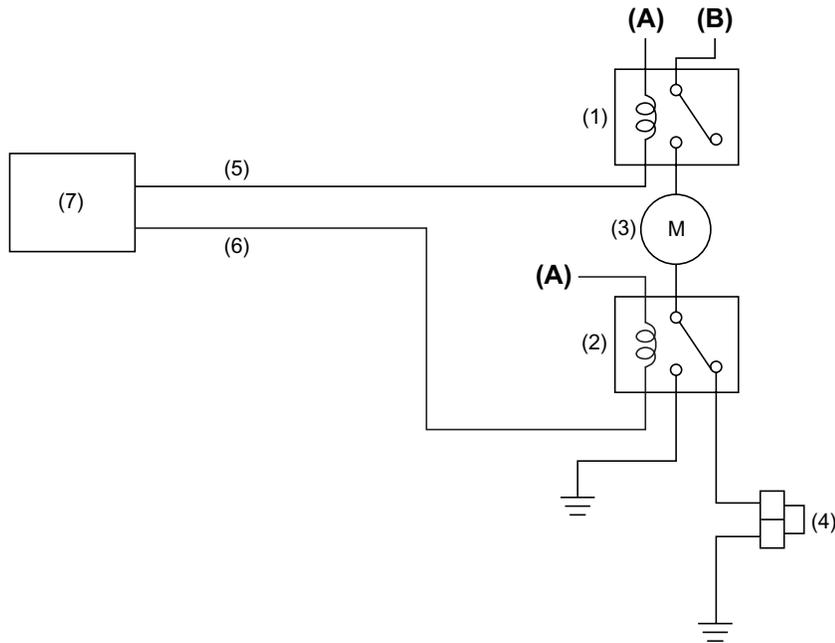
- | | | |
|---------|----------|----------|
| (1) 閥門 | (4) 活塞 | (7) 止動環 |
| (2) 彈簧 | (5) 導管 | (8) 蠟質元件 |
| (3) 止動器 | (6) 橡膠襯墊 | (9) 微動閥 |

6. 水箱風扇

A: 說明

1. 未配 A/C 的車型

水箱風扇開關 (ON-OFF) 控制係依據引擎冷卻水溫度感知器與車速感知器傳送的訊號控制的。



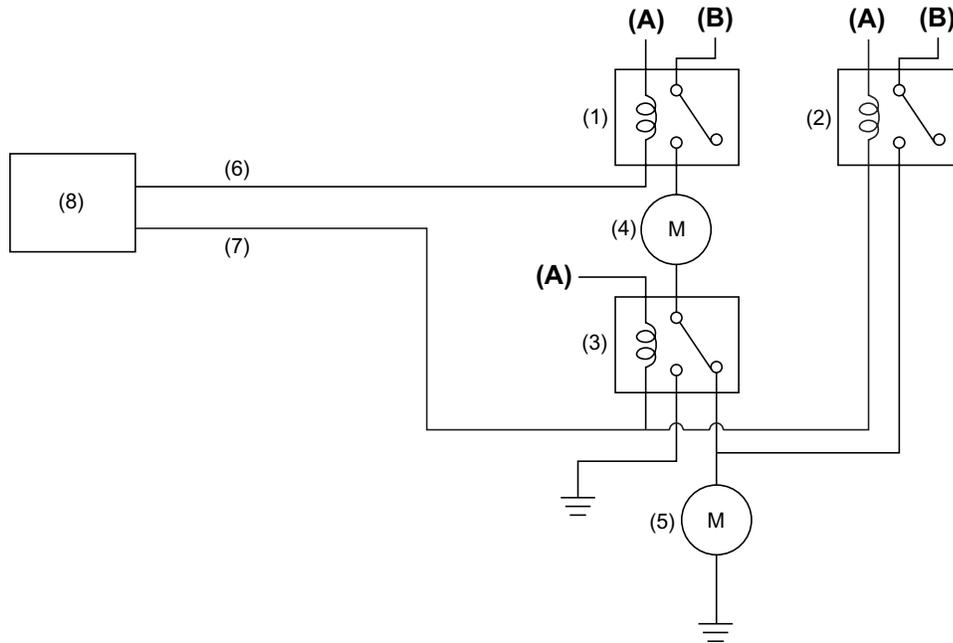
CO-00142

- (1) 主風扇繼電器
- (2) 風扇模式繼電器
- (3) 主風扇馬達
- (4) 跨接線束
- (5) 低速訊號

- (6) 高速訊號
- (7) ECM
- (A) 自點火開關
- (B) 自電瓶

2. 配備 A/C 的車型

若要降低風扇噪音，可依據 A/C 的負荷、冷卻水溫度、及車速，將風扇的兩段輸出切換為低 (Low) 或高 (High)。此種控制係透過如下所示的迴路來完成；可透過在並聯與串聯模式之間切換兩個馬達的連線來變更輸出，而不是用電阻之類的元件。



CO-00060

- | | |
|-------------|-----------|
| (1) 主風扇繼電器 | (6) 低速訊號 |
| (2) 副風扇繼電器 | (7) 高速訊號 |
| (3) 風扇模式繼電器 | (8) ECM |
| (4) 主馬達 | (A) 自點火開關 |
| (5) 副風扇馬達 | (B) 自電瓶 |

水箱風扇

冷卻

B: 功能

1. 未配 A/C 的車型

水箱風扇上的開關 (ON-OFF) 控制係由 ECM 執行，它從引擎冷卻水溫度感知器與車速感知器接收訊號。

車速	引擎冷卻水溫度		
	低於 95°C (203°F)	95 - 99°C (203 - 210°F)	高於 100°C (212°F)
	水箱風扇之操作	水箱風扇之操作	水箱風扇之操作
低於 19 km/h (12 MPH)	OFF	ON	ON
介於 20 與 69 km/h (12 與 43 MPH)	OFF	ON	ON
介於 70 與 105 km/h (43 與 65 MPH)	OFF	ON	ON
高於 106 km/h (66 MPH)	OFF	OFF	ON

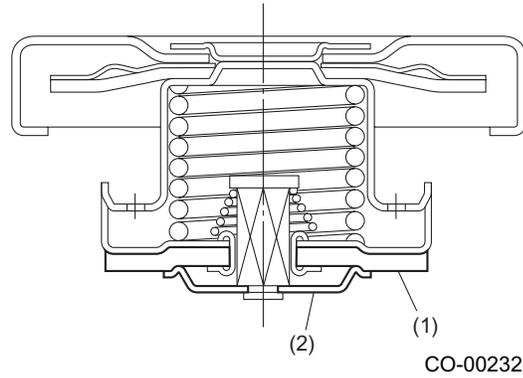
2. 配備 A/C 的車型

在配備空調系統的車型上，ECM 會接收來自引擎冷卻水溫度感知器、車速感知器、及 A/C 開關的訊號，並且根據這些訊號，ECM 會控制風扇的高低速。

車速	A/C 壓縮機負載	引擎冷卻水溫度		
		低於 95°C (203°F)	95 - 99°C (203 - 210°F)	高於 100°C (212°F)
		水箱風扇之操作	水箱風扇之操作	水箱風扇之操作
低於 19 km/h (12 MPH)	OFF	OFF	低速	高速
	低	低速	低速	高速
	高	高速	高速	高速
介於 20 與 69 km/h (12 與 43 MPH)	OFF	OFF	低速	高速
	低	高速	高速	高速
	高	高速	高速	高速
介於 70 與 105 km/h (43 與 65 MPH)	OFF	OFF	低速	高速
	低	OFF	低速	高速
	高	低速	高速	高速
高於 106 km/h (66 MPH)	OFF	OFF	OFF	高速
	低	OFF	低速	高速
	高	OFF	低速	高速

7. 水箱蓋

水箱蓋有一個壓力閥及一個真空閥。當水箱內壓升高到高於規定值時，壓力閥會開啟讓冷卻水溢流到貯水筒。同時，當水箱內壓在冷卻階段降到低於大氣壓力時，真空閥會開啟讓冷卻水從貯水筒回流到水箱中。這些功能可以防止水箱機件損壞。



- (1) 壓力閥
- (2) 真空閥

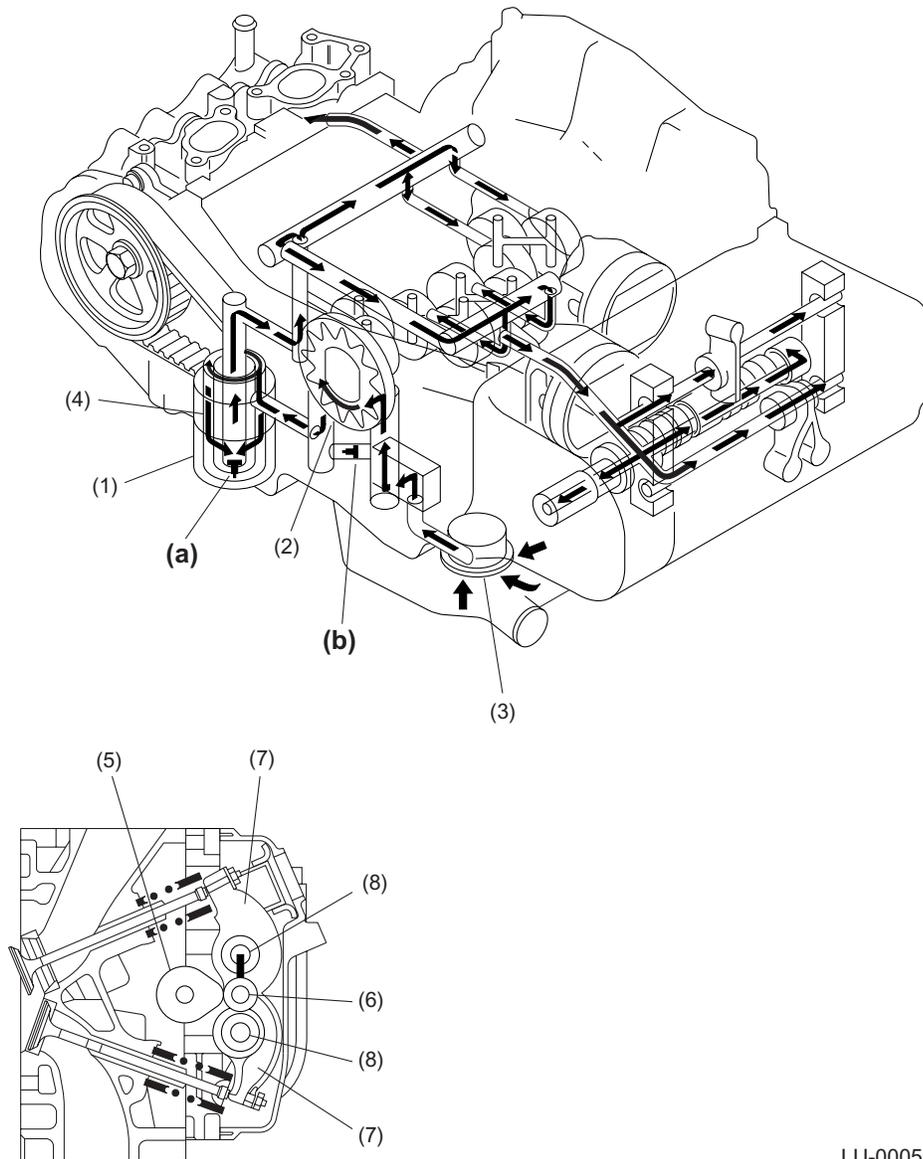
備忘録

LU(H4SO)

	頁次
1. 概述	2
2. 引擎機油流程	4
3. 機油泵	5
4. 機油濾清器	6
5. 油底殼與機油濾網	7
6. 機油壓力開關	8
7. 機油冷卻器	9

1. 概述

- 潤滑系統使用機油泵推動引擎機油在引擎內循環流動。機油壓力係由機油泵內建洩壓閥調節。
- 機油泵係大直徑、較薄的擺線轉子型裝置，可適應引擎的高輸出特性。機油泵直接用曲軸驅動。
- 引擎機油使用全流式、濾紙型機油濾清器做清潔。該濾清器有一個旁通閥，在濾清器被堵塞的情況下，可讓引擎機油繞過它。
- 油底殼內部安裝有一塊導流板，可降低因車輛移動而導致的油位變化，因此可確保不間斷的吸油。
- 從機油泵排出的引擎機油經過汽缸右側體的垂直通道、機油濾清器及汽缸體左右兩側體中的回油孔，被輸送至軸頸軸承、連桿軸承及其他需要潤滑與冷卻的零件。
- 引擎機油還會以適當的流速被分配至每個汽缸蓋氣門機構，流速由每個油道的限流孔來測量。
- 水冷型機油冷卻器位於機油濾清器與汽缸體之間，可保持引擎機油在最佳溫度範圍內，且可防止潤滑性能下降（AT 車型）。

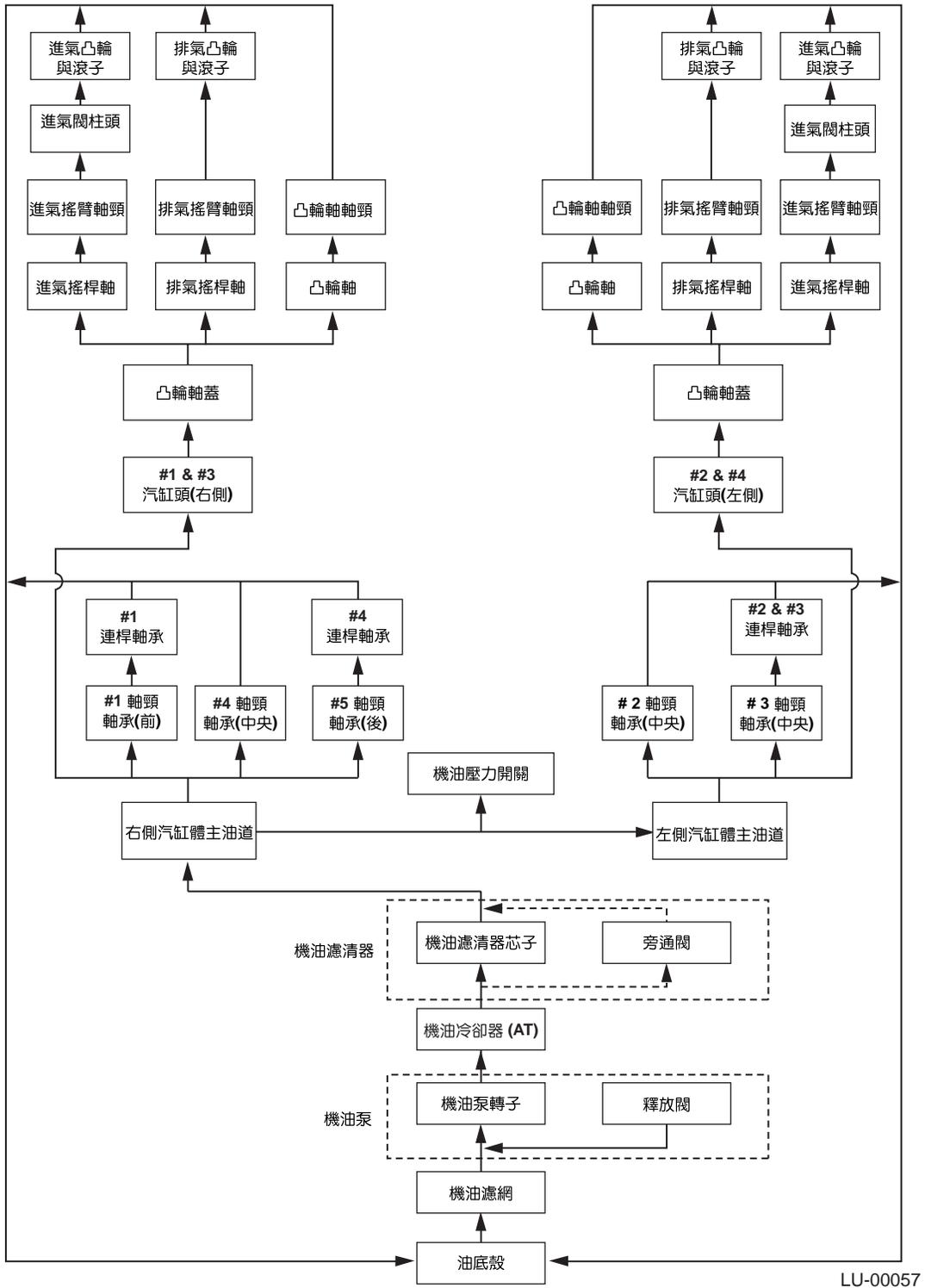


LU-00056

- (1) 機油濾清器
- (2) 油泵
- (3) 機油濾網
- (4) 機油冷卻器 (僅限 AT 車型)

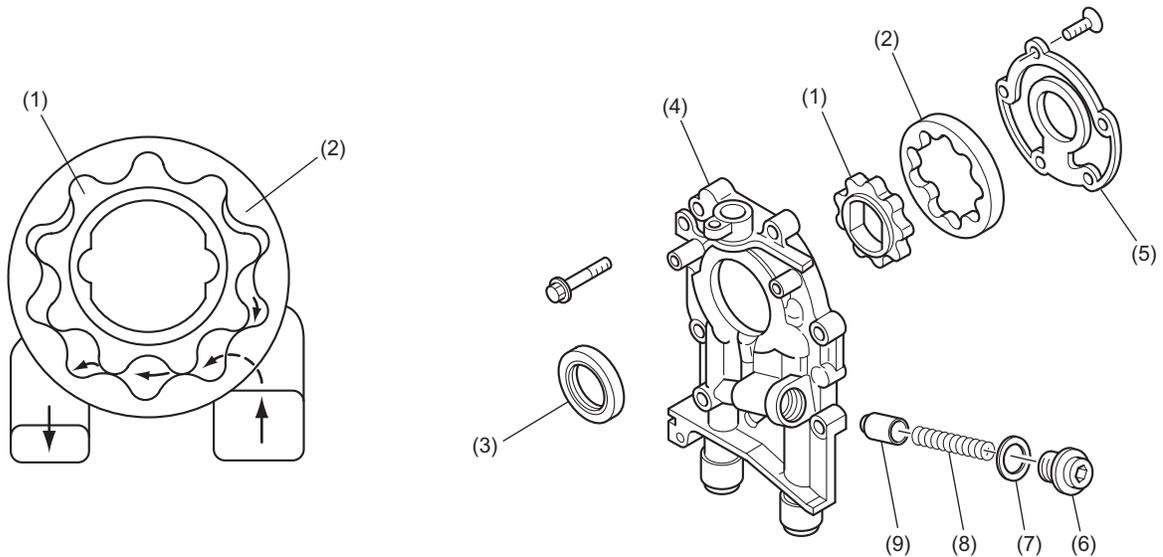
- (5) 凸輪軸
- (6) 滾子
- (7) 搖臂
- (8) 搖臂軸
- (a) 旁通閥開啟壓力：
157 kPa (1.6 kgf/cm², 23 psi)
- (b) 洩壓閥開啟壓力：
490 kPa (5.0 kgf/cm², 71 psi)

2. 引擎機油流程



3. 機油泵

- 機油泵係擺線轉子型裝置，它由在泵體內組裝到一起的內轉子與外轉子組成。曲軸驅動內轉子時，外轉子也會旋轉，改變它與內轉子之間間隙。此種間隙變化是因為兩個轉子所用齒數不同。
- 引擎機油會被吸進機油泵入口附近產生的較大空間。隨後它被輸送至排出口。隨著機油泵旋轉，輸送機油的空間變小，因而機油受壓並從出油口中被排出。機油壓力係由機油泵內建的洩壓閥調節。多餘的機油會直接回送至入口。

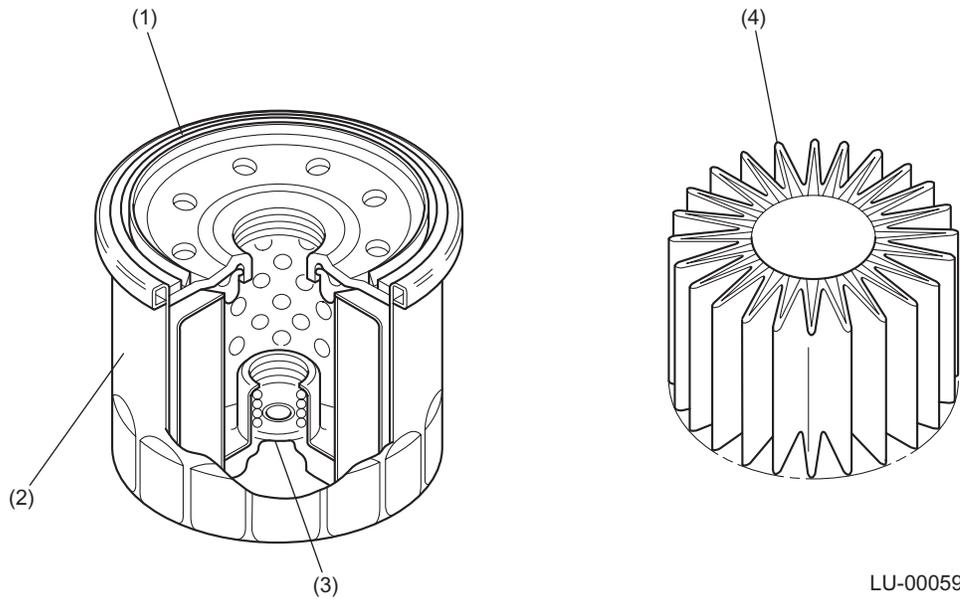


LU-00058

- | | |
|----------|-----------|
| (1) 內轉子 | (6) 塞子 |
| (2) 外轉子 | (7) 墊片 |
| (3) 油封 | (8) 洩壓閥彈簧 |
| (4) 機油泵殼 | (9) 洩壓閥 |
| (5) 機油泵蓋 | |

4. 機油濾清器

機油濾清器係使用紙芯筒形的全流式濾清器。它也內建一個旁通閥。如果濾清器阻塞造成機油壓力升高到 157 kPa (1.6 kgf/cm², 23 psi) 以上，旁通閥會開啟並讓引擎機油繞過濾清器直接流通。濾芯採用特殊的褶皺設計，可增加有效過濾區域。

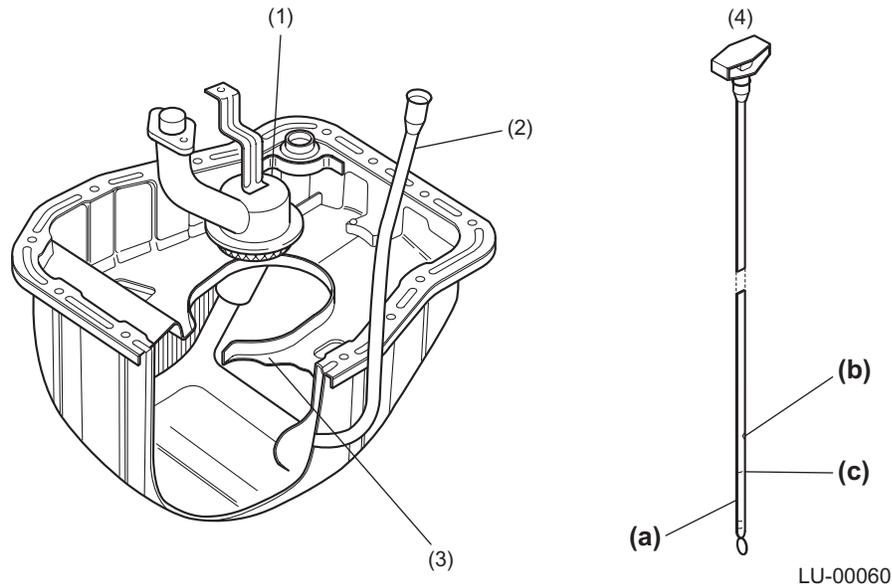


LU-00059

- (1) 油封
- (2) 濾清器體
- (3) 旁通閥
- (4) 褶皺濾芯

5. 油底殼與機油濾網

- 油底殼安裝於汽缸體，使用液態墊片做密封。機油濾網係金屬網，可從引擎機油中除去較大的異物顆粒。它位於油底殼中間。機油濾網用一根管子連接左汽缸組缸體中機油泵的吸入口。
- 接近汽缸體底部的油底殼中有一塊導流板。它可以穩定油位，並可加固油底殼。

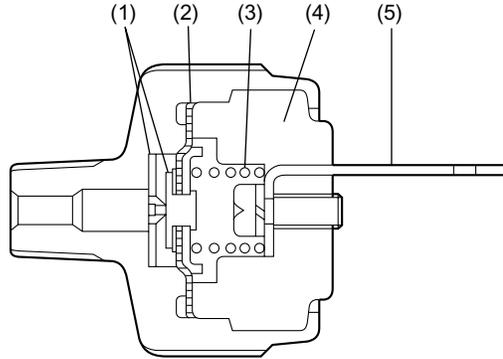


- (1) 機油濾網
- (2) 油尺導管
- (3) 導流板
- (4) 油尺

- (a) 低油位
- (b) FULL 高度 (引擎較熱 (HOT) 的情況下)
- (c) FULL 高度 (引擎較冷的情況下)

6. 機油壓力開關

機油壓力開關位於右汽缸組缸體的上半部。此開關之目的在於監測引擎運轉時機油泵的運轉情況以及潤滑的機油壓力。



LU-00061

- | | |
|--------|----------|
| (1) 接點 | (4) 模製部分 |
| (2) 膜片 | (5) 端子 |
| (3) 彈簧 | |

1) 機油壓力尚未形成時（點火開關剛轉至 **ON** 位置）：

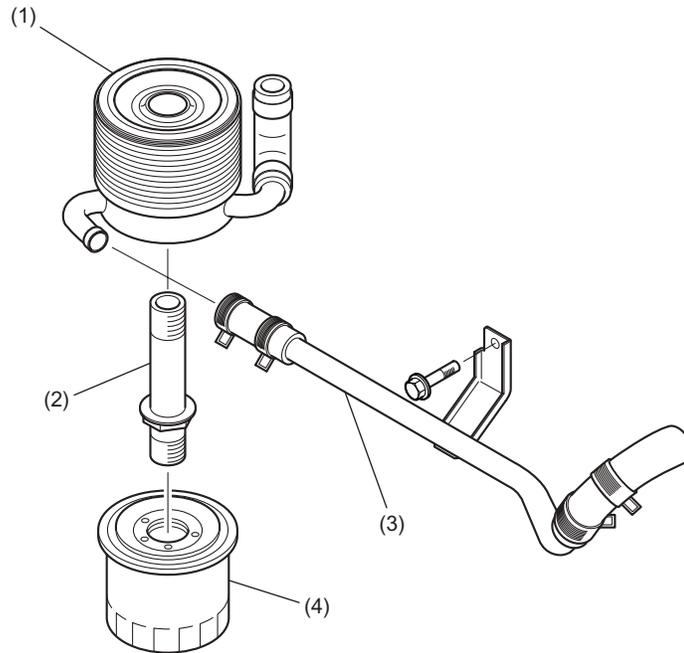
彈簧力（力的大小等於特定的機油壓力）將膜片往前推向汽缸體。這樣會關閉接觸點，導致綜合儀錶上的機油壓力警告燈亮起。

2) 機油壓力達到規定數值時（在引擎啟動後）：

在達到 **14.7 kPa (0.15 kgf/cm², 2.1 psi)** 的規定值後，機油壓力會推動膜片來克服彈簧的彈力。這會使接點斷開而使機油壓力警示燈熄滅。

7. 機油冷卻器

AT 車型配備有水冷式機油冷卻器。它用於保持引擎機油在適當的溫度範圍內，以防導致潤滑機油性能下降。



LU-00062

- (1) 機油冷卻器
- (2) 接頭

- (3) 水管
- (4) 機油濾清器

速度控制系統

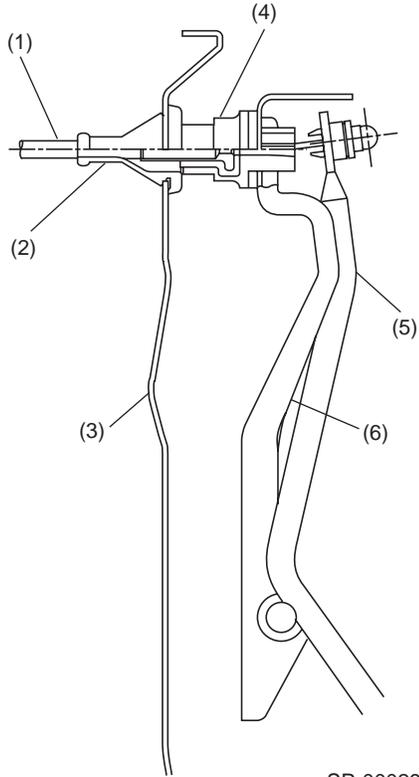
SP(H4SO)

	頁次
1. 概述	2

1. 概述

油門外拉索固定於油門踏板支架而不是腳踏板上。以這種方式固定外拉索的好處是，節氣閥的移動與拉索行程之比變化較小。此種處理方式還可有效防止因腳踏板變形或油門踏板安裝錯誤而導致拉索回縮不均衡，因此可提高安全性。

此外，拉索透過其連接支架的浮動式管堵還可降低踏板振動，從而降低噪音。



SP-00029

- (1) 油門拉索
- (2) 橡膠密封圈
- (3) 腳踏板
- (4) 管堵（浮動式）
- (5) 油門踏板
- (6) 支架

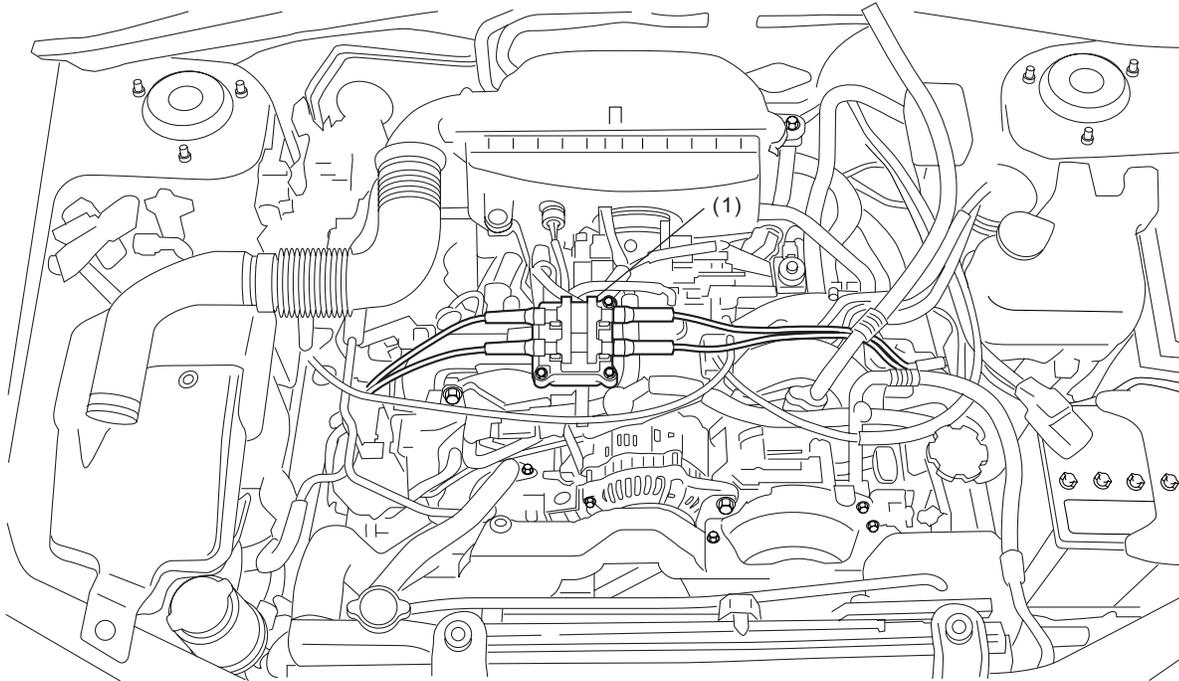
點火

IG(H4SO)

	頁次
1. 點火線圈	2
2. 火星塞	4

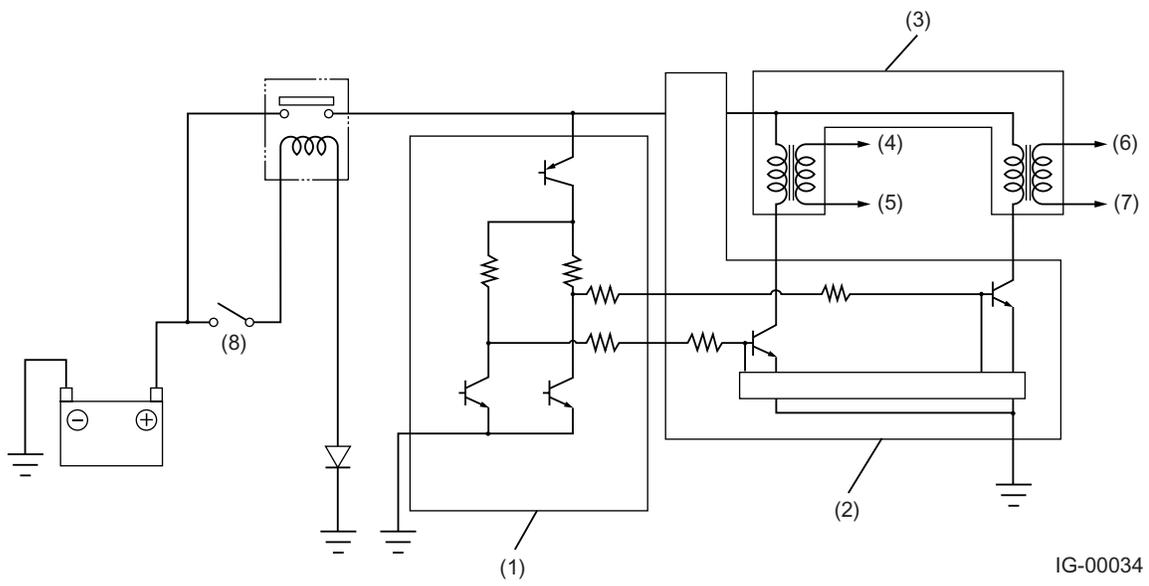
1. 點火線圈

點火線圈與點火器整合在一起。點火系統採用雙點火線圈設計，每個線圈均可使兩個火星塞同時產生火星。回應 ECM 傳送的訊號時，點火器供給電流至一個點火線圈，點火線圈同時供給高壓電流至一對火星塞（#1 與 #2，或 #3 與 #4）。



IG-00101

(1) 點火線圈與點火器總成



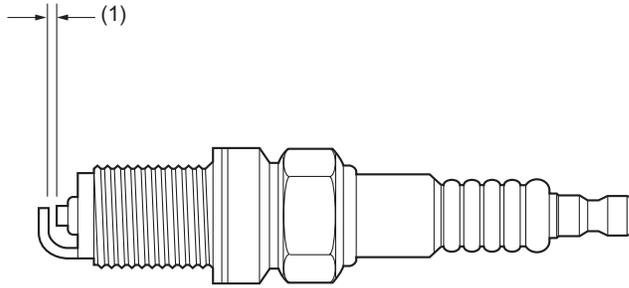
IG-00034

- (1) ECM
- (2) 點火器
- (3) 點火線圈
- (4) 火星塞 #1

- (5) 火星塞 #2
- (6) 火星塞 #3
- (7) 火星塞 #4
- (8) 點火開關

2. 火星塞

火星塞的螺紋直徑為 14 mm (0.551 in)，間隙被控制在 1.0 與 1.1 mm (0.039 與 0.043 in) 之間。



IG-00035

(1) 間隙：1.0 — 1.1 mm (0.039 — 0.043 in)

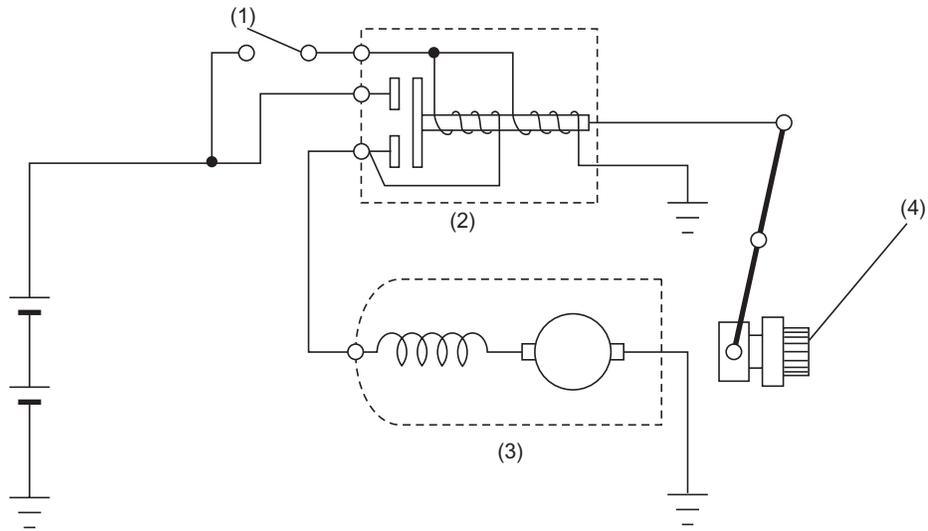
起動 / 充電

SC(H4SO)

	頁次
1. 起動馬達	2
2. 發電機	4
3. 電瓶	6

1. 起動馬達

起動馬達屬減速型。在 MT 型車上，其輸出為 1.0 kW；而在 AT 型車上則為 1.4 kW。



SC-00056

- (1) 起動馬達開關
- (2) 電磁開關
- (3) 起動馬達
- (4) 小齒輪

備忘録

2. 發電機

發電機內建有調整器，除調整電壓的功能外，它還可提供如下診斷功能：

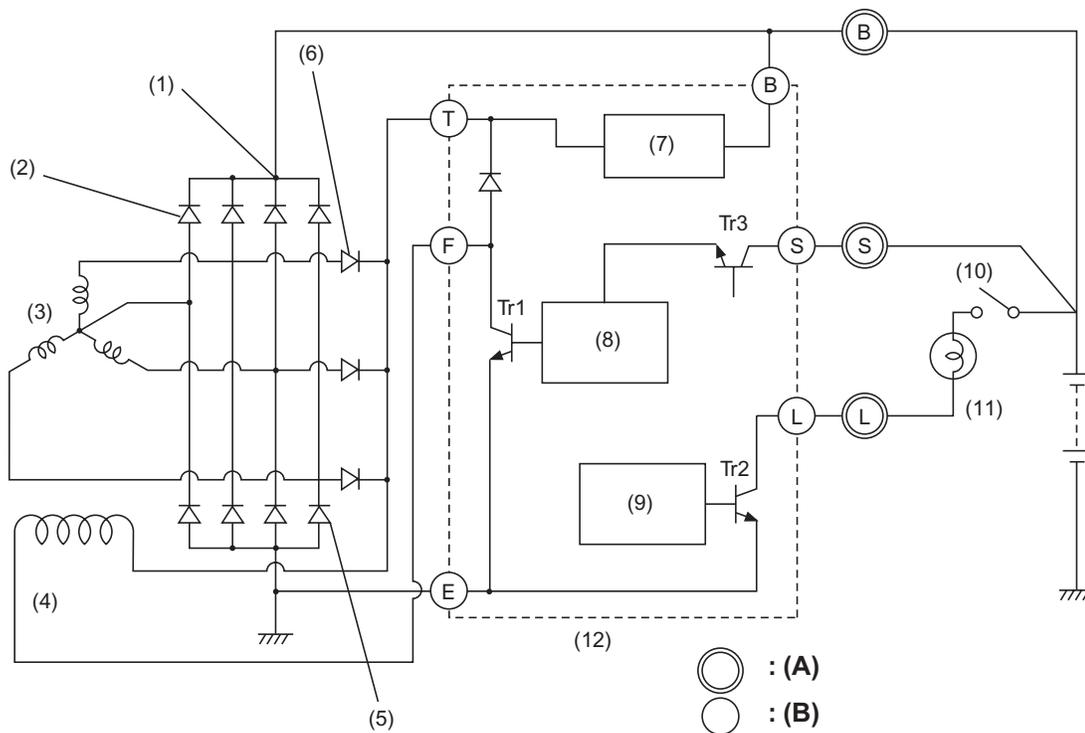
1) 電壓調整

電晶體 Tr_1 的開關操作可連接與切斷磁場電流電路，提供固定程度的輸出電壓。

2) 診斷警告

若有下列任何問題發生，充電燈會亮起。

- a. 沒有電壓產生
炭刷磨損超過規定磨損極限，磁場線圈電路斷裂等。
- b. 過度輸出
輸出電壓大於 16 伏特（大約值）。
- c. 端子 B 拆開
線束從發電機端子 B 上拆開。
- d. 端子 S 拆開
線束從發電機端子 S 上拆開。在此種情形下，電壓略微大於規定的調節電壓；不過，電壓調節仍在控制中，電瓶不會被過度充電。



SC-00057

- | | | |
|------------------|-------------|-----------|
| (1) 正極二極體 (3 顆) | (7) 電源電路 | (A) 發電機端子 |
| (2) 附加二極體 (2 顆) | (8) 固定電壓電路 | (B) 調整器端子 |
| (3) 定子線圈 | (9) 診斷與警告電路 | |
| (4) 磁場線圈 | (10) 點火開關 | |
| (5) 負極二極體 (3 顆) | (11) 充電燈 | |
| (6) 三件式二極體 (3 顆) | (12) IC 調整器 | |

3. 電瓶

電瓶位於引擎室的左前部位。它由電瓶固定器固定在一個托架上。

燃油噴射 (燃油系統)

FU(H4DOTC)

	頁次
1. 概述	2
2. 進氣管	3
3. 燃油系統	8
4. 感知器與開關	17
5. 控制系統	28
6. 車上診斷系統	36

1. 概述

- 「多點燃油噴射」(Multipoint Fuel Injection, 簡稱 MFI) 系統透過利用最新電子控制技術, 可依據各種引擎工作狀況, 提供最佳空氣 - 燃油混合氣。

本系統可將燃油壓縮至恆定壓力, 然後將其噴入汽缸蓋中的每個進氣口。燃油噴射量係由一套間歇噴射系統控制, 該系統可依據每種工作狀況下所需的空氣量, 精確控制電磁噴射閥 (噴油嘴) 開啟較短週期。在實際的控制中, 最佳燃油噴射量係透過調節噴油嘴的電子脈衝週期而取得。此種控制方式非常簡單, 但燃油測量結果極為精準。

- 控制燃油噴射系統的「引擎控制模組」(Engine Control Module, 簡稱 ECM) 可依據車速、節氣門位置、冷卻水溫度及其他同車輛運轉相關的資訊, 來修正燃油噴射量。ECM 以電子訊號形式從對應的感知器與開關接收資訊。

MFI 系統亦具有下列功能：

- 降低廢氣排放
- 降低燃油消耗
- 增加引擎輸出
- 對油門與剎車踏板操作反應靈敏
- 由於可依據冷卻水及進氣溫度做修正控制, 在寒冷天氣裡具有優越的起動與暖車性能

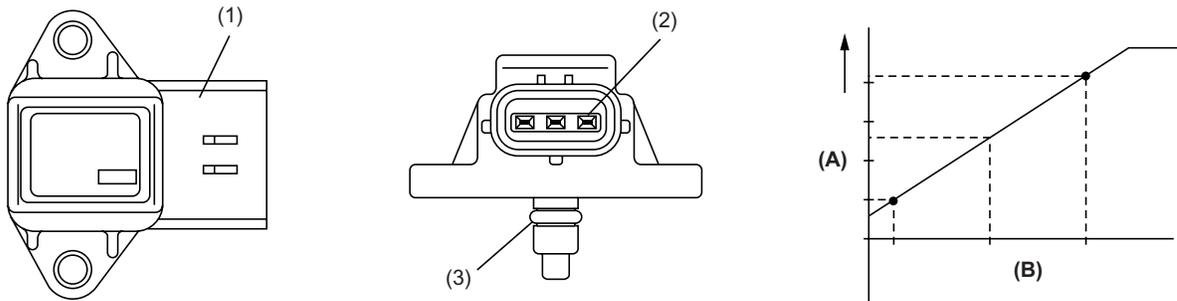
2. 進氣管

A: 概述

經空氣濾清器過濾的空氣進入節氣門體，在其中經節氣閥調節進氣量，然後進入進氣歧管。隨後它被分流至各個汽缸，並在其中與噴油嘴噴射的燃油混合。

B: 歧管絕對壓力感知器

歧管絕對壓力感知器裝在節氣門體頂部，並連續不斷傳送與進氣歧管絕對壓力成正比例的電壓訊號到引擎控制模組 (ECM)。ECM 透過使用進氣歧管絕對氣壓訊號以及許多其他感知器及控制模組傳來的其他訊號，去控制燃油噴射與點火正時。



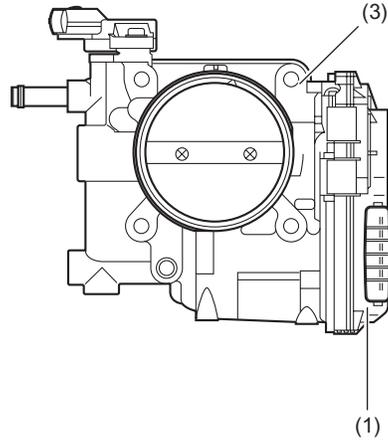
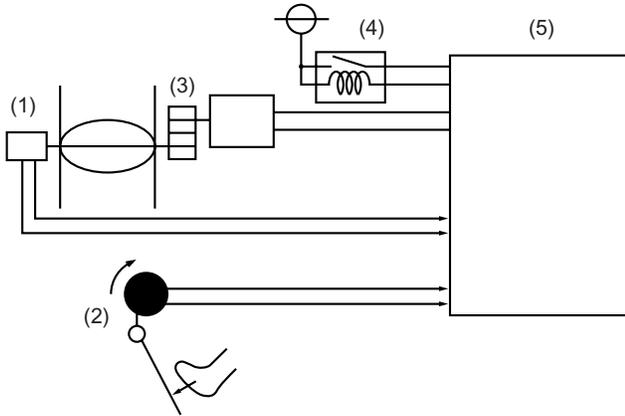
FU-00343

- (1) 接頭
- (2) 端子
- (3) O 形環

- (A) 輸出電壓
- (B) 絕對壓力

C: 電子控制節氣門系統

- 電子控制節氣門系統包括有一個安裝在油門踏板上的油門踏板位置感知器、一個安裝在節氣門本體上的節氣門位置感知器及節氣門馬達、以及負責這些裝置的 ECM。
- 油門踏板的移動會由油門踏板位置感知器轉換成電氣訊號並傳送給 ECM。根據這些訊號，ECM 會控制節氣門馬達來開啟及關閉節氣門閥片。
- 怠速控制現在已經由電子控制節氣門系統取代怠速空氣控制電磁閥來執行。



FU-01069

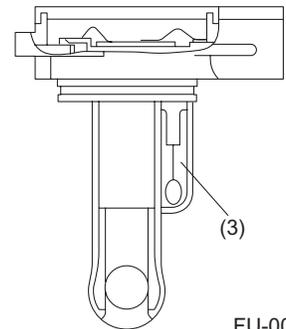
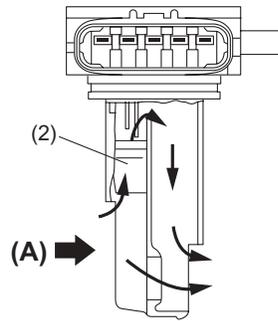
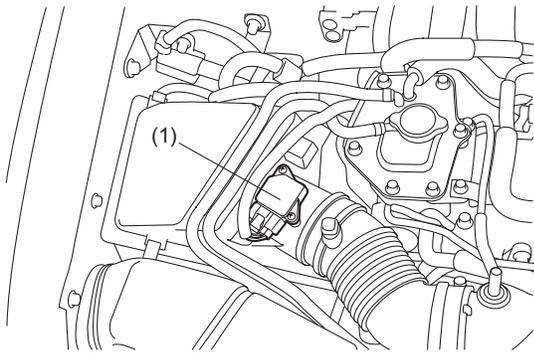
- (1) 節氣門位置感知器
- (2) 油門踏板位置感知器
- (3) 電子控制節氣門總成

- (4) 電子控制節氣門繼電器
- (5) ECM

D: 質量式空氣流量與進氣溫度感知器

質量式空氣流量和進氣溫度感知器結合成單一裝置。該裝置被固定在空氣濾清器外殼上，並測量進氣量及進氣溫度。

測得之進氣量及溫度被轉換成電子訊號並傳遞到 ECM。ECM 使用這些訊號控制噴射與點火正時，以及燃油噴射量。



FU-00346

- (1) 質量式空氣流量與進氣溫度感知器
- (2) 質量式空氣流量感知器
- (3) 進氣溫度感知器

(A) 空氣

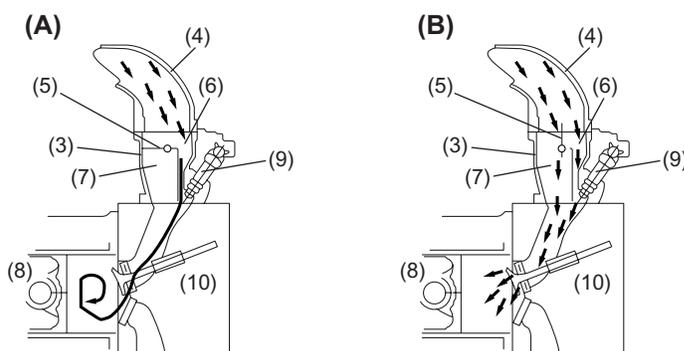
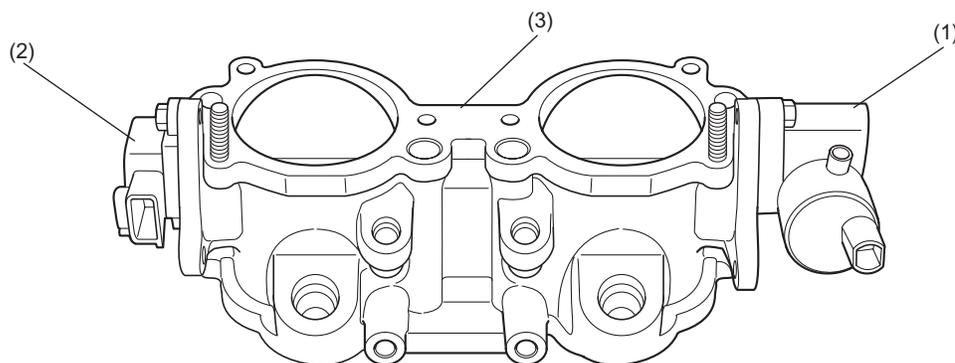
進氣管

燃油噴射 (燃油系統)

E: 渦流產生器閥

● 渦流產生器閥在每個汽缸組的進氣歧管與進氣口之間均有提供。#1 和 #3 汽缸的右汽缸組渦流產生器閥設有碟形閥，而 #2 和 #4 汽缸的左汽缸組渦流產生器閥同樣也有碟形閥。每組渦流產生器閥中的兩個碟形閥均安裝在由作動器驅動的單一軸上。

● 渦流產生器閥是由 ECM 根據冷卻水溫度及引擎起動後過去的時間來控制。引擎被起動時，碟形閥會移動到關閉端。在此狀況中，進氣以非常高的速度通過狹窄的通路流向汽缸蓋個別進氣口所決定的方向。此將引起汽缸中的空氣轉動，使稀薄的混合汽在引擎起動時被點燃，因而降低有害廢氣的排放。當引擎在正常行駛速度下運轉時，渦流產生器閥是全開的，讓進氣在未改變其方向及速度的情況下流動。



FU-00998

(A) 作動

(B) 不作動

(1) 作動器

(2) 渦流產生器閥位置感知器

(3) 渦流產生器外殼

(4) 進氣歧管

(5) 渦流產生器閥

(6) 渦流產生的空氣通道

(7) 進氣主空氣通道

(8) 活塞

(9) 噴油嘴

(10) 汽缸蓋

備忘錄

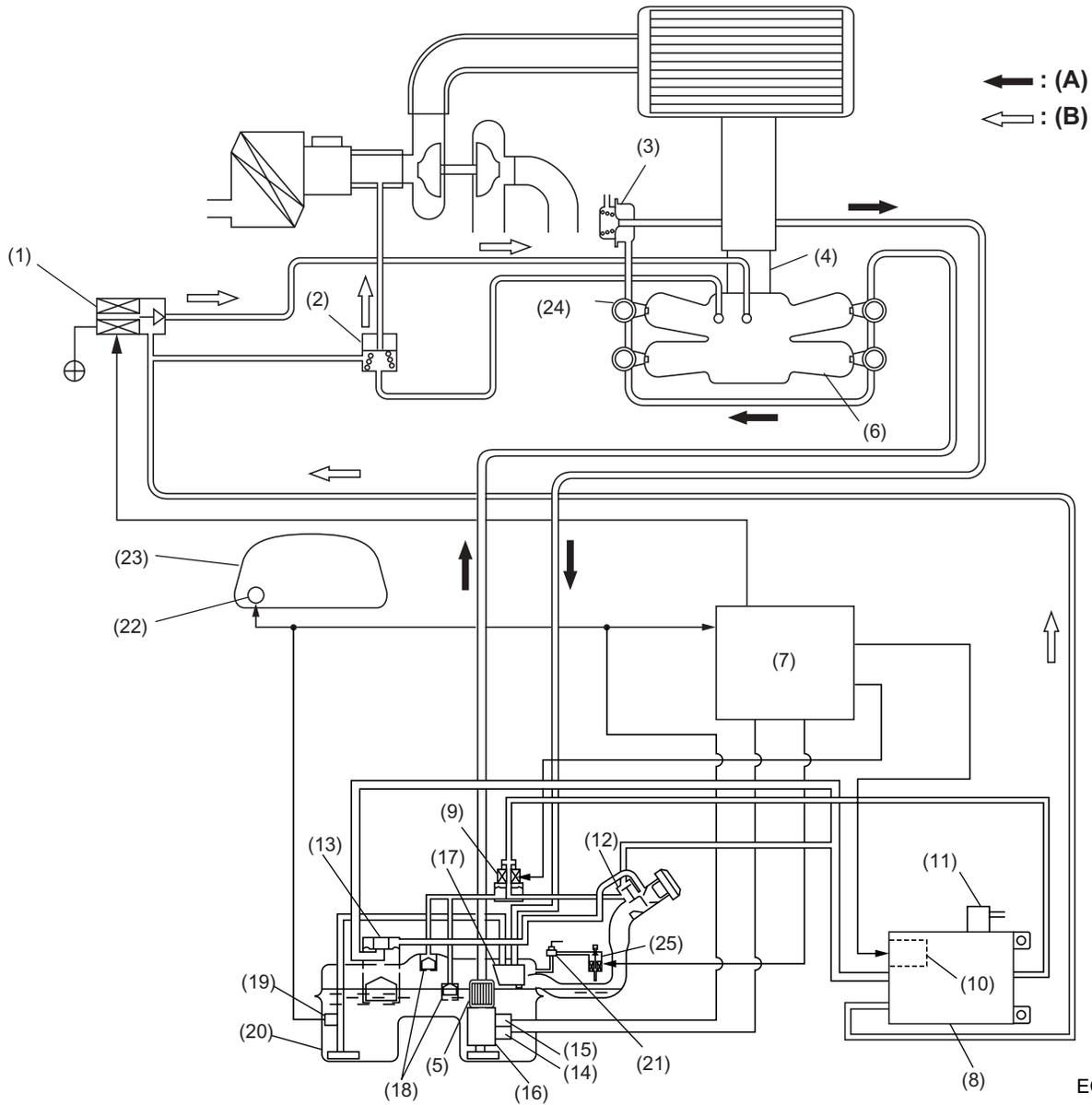
3. 燃油系統

A: 概述

- 由油箱內燃油泵壓縮的燃油經過油管與燃油濾清器被傳送至每個噴油嘴。燃油噴射壓力會透過壓力調節器調節至最佳程度。
- 每個噴油嘴將噴油噴射至對應汽缸的進油口，在其中燃油與空氣混合。隨後該混合物進入汽缸。燃油噴射量與正時係由 ECM 調節。

燃油系統

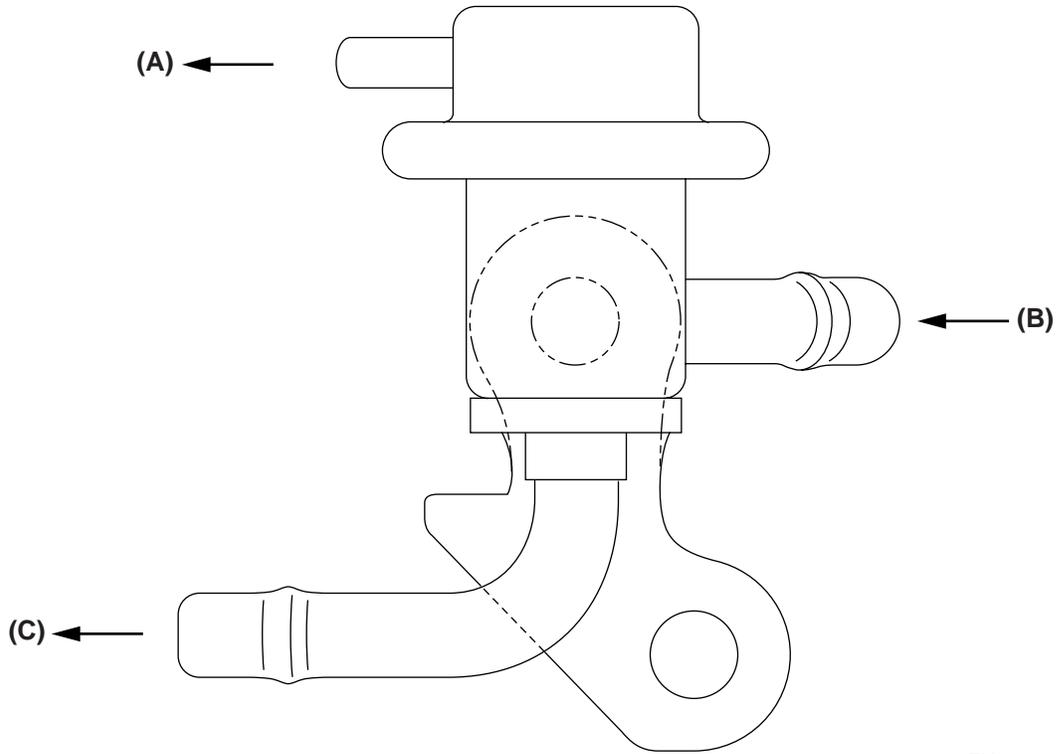
燃油噴射 (燃油系統)



- | | | |
|-------------|----------------|------------------|
| (1) 淨化控制電磁閥 | (10) 排放閥 | (19) 副燃油液面高度感知器 |
| (2) 淨化閥 | (11) 排放濾網 | (20) 油箱 |
| (3) 壓力調節器 | (12) 截流閥 | (21) 油箱壓力感知器 |
| (4) 節氣門體 | (13) 通風閥 | (22) 燃油錶 |
| (5) 燃油濾清器 | (14) 燃油溫度感知器 | (23) 綜合儀錶 |
| (6) 進氣歧管 | (15) 燃油液面高度感知器 | (24) 噴油嘴 |
| (7) ECM | (16) 燃油泵 | (25) 油箱感知器控制閥電磁組 |
| (8) 活性碳罐 | (17) 噴射泵 | (A) 燃油管路 |
| (9) 壓力控制電磁閥 | (18) 燃油切斷閥 | (B) 燃油蒸發管路 |

B: 壓力調節器

壓力調節器安裝於燃油輸送管上靠近噴油嘴的一端。它有一個燃油室與一個彈簧室，兩者用膜片隔開。燃油室連至燃油輸送管，彈簧室連至進氣歧管。燃油室還有一個洩壓閥連至回油管，燃油會經過它流回油箱。進氣歧管真空增加時，會拉動膜片開啟洩壓閥，以降低燃油輸送管壓力（或燃油噴射壓力）。進氣歧管真空降低時，彈簧會推動膜片，以增加燃油輸送管壓力。因此，燃油噴射壓力與進氣歧管真空之間的差異保持在恆定的水平 299 kPa (3.05 kgf/cm², 43.0 psi)，以精準控制燃油噴射量。

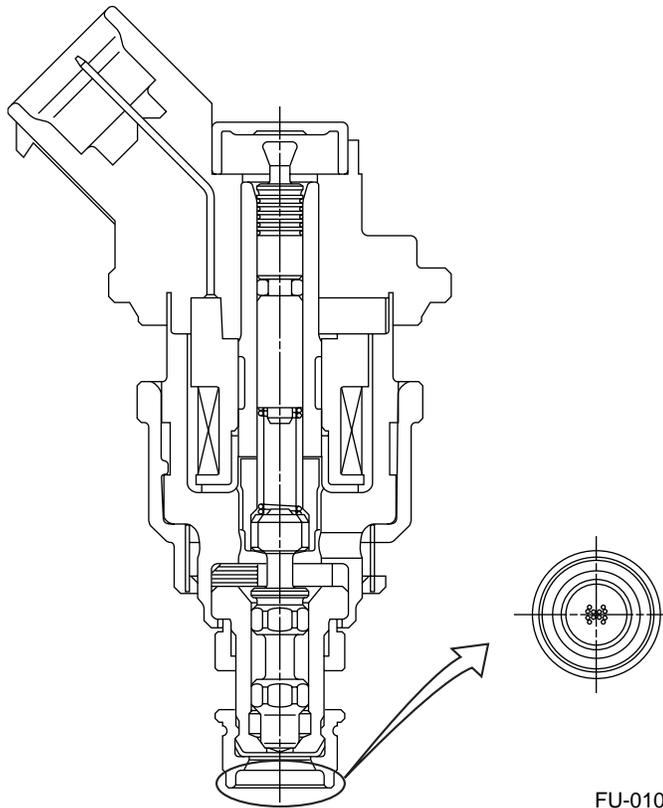


FU-01070

- (A) 至進氣歧管
- (B) 燃油進
- (C) 燃油出

C: 噴油嘴

- MFI 系統使用側邊供給型噴油嘴。
- 各噴油嘴在油管中的安裝方式均使之可籍著燃油做冷卻。
- 此類型的噴油嘴具備下列特性：
 - 1) 耐熱性高
 - 2) 行駛噪音低
 - 3) 維修便利
 - 4) 尺寸小
- 噴油嘴依據來自 ECM 的閥門開啟訊號噴射燃油。閥門開啟訊號到達時會激勵電磁線圈，使之抬起針形閥。
- 噴油嘴孔徑、閥門昇程及燃油壓力均保持恆定，因此僅需透過改變 ECM 所傳閥門開啟訊號持續時間，便可控制噴射的燃油量。
- 多孔噴嘴可使噴射器產生可提高引擎燃燒效率和輸出性能的細微燃油粒子。



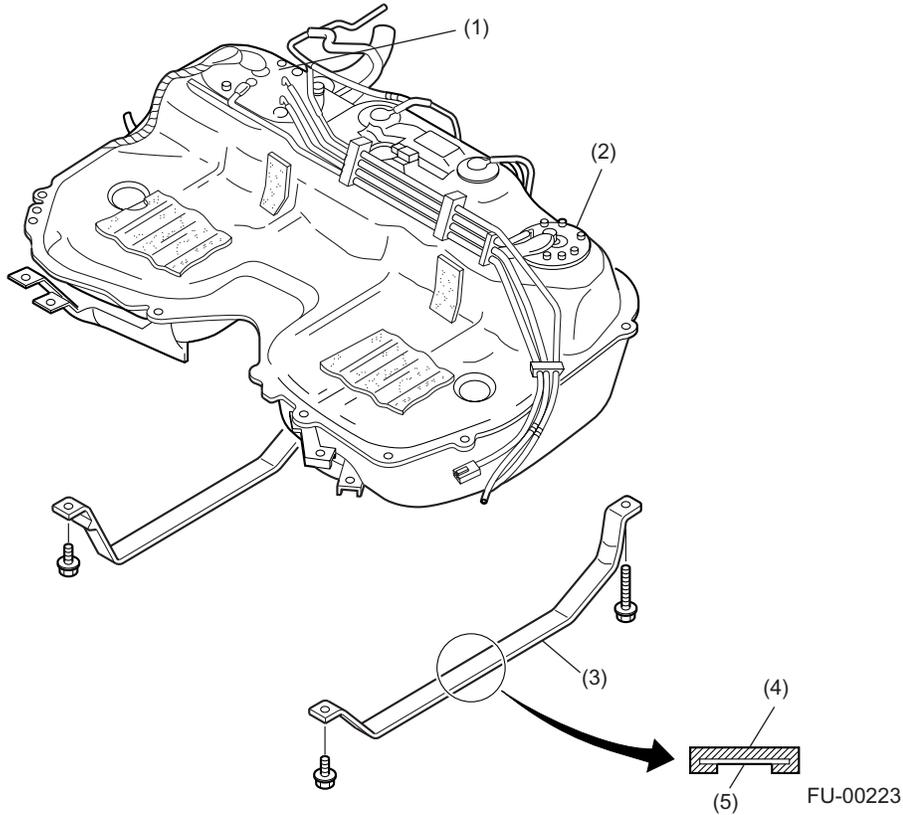
燃油系統

燃油噴射 (燃油系統)

D: 油箱

油箱採用兩室設計，以確保容量足夠，且不至干涉後差速器。它使用一個抽吸式噴射泵（包含於燃油泵與油位感知器總成），將燃油從一個腔室輸送至另一腔室。

每個燃油室均有一個單獨的油位感知器。油箱位於後排座椅下，且使用緊固束帶加以固定。



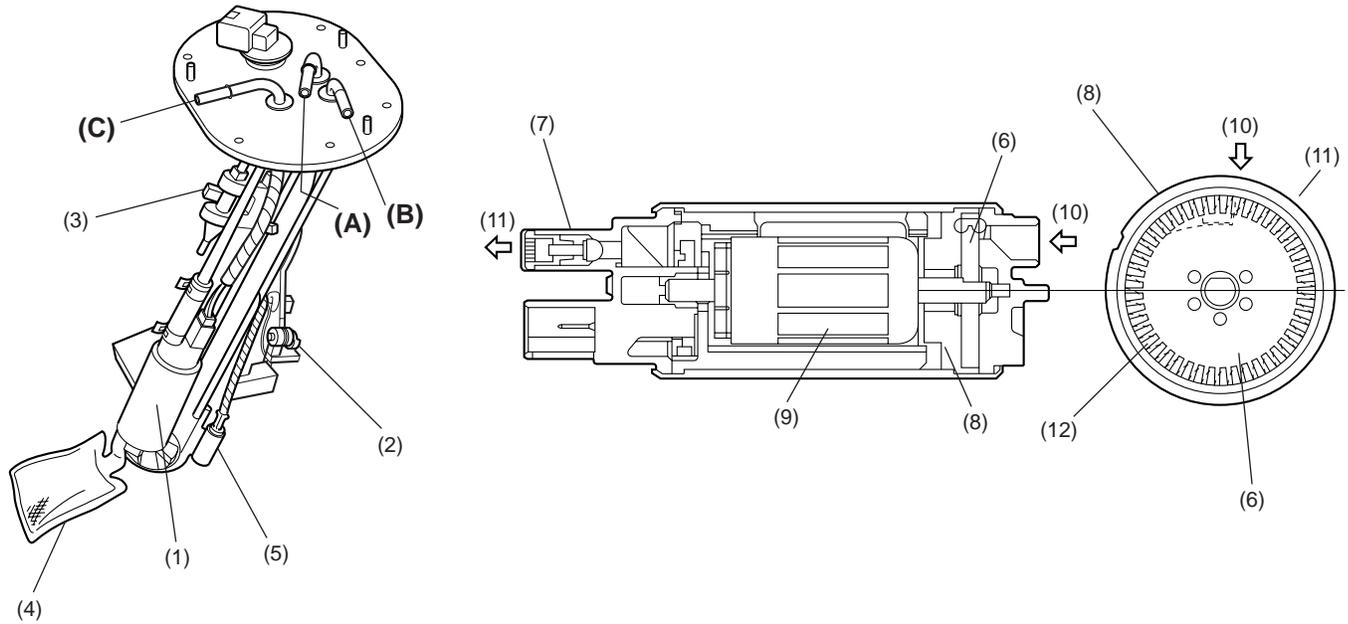
- (1) 燃油泵與油位感知器總成
- (2) 副燃油液面高度感知器
- (3) 束帶

- (4) 緩衝墊
- (5) 鋼板

E: 燃油泵與油位感知器總成

1. 燃油泵

燃油泵由馬達、葉輪、泵體外殼、泵蓋、單向閥及濾清器組成。它位於油箱內，並與油位感知器組成一個單元。此種葉輪型燃油泵的運轉非常安靜。



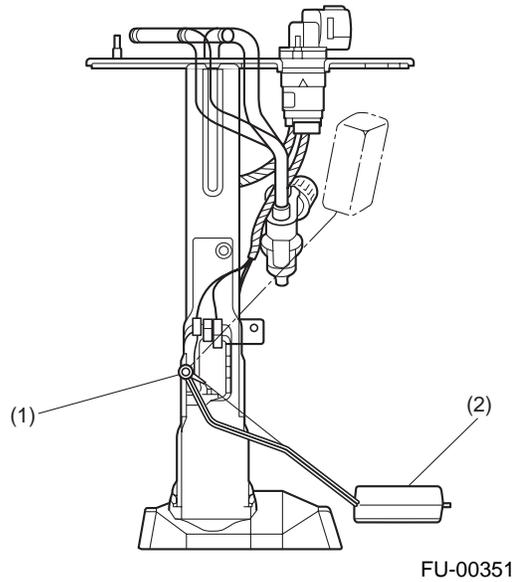
FU-00791

- | | | |
|---------------|----------|---------------|
| (1) 燃油泵 | (7) 單向閥 | (A) 自引擎 (回油管) |
| (2) 燃油液面高度感知器 | (8) 泵體外殼 | (B) 自副油箱 |
| (3) 噴射泵 | (9) 馬達電樞 | (C) 至引擎 (輸油管) |
| (4) 篩網濾清器 | (10) 吸入 | |
| (5) 燃油溫度感知器 | (11) 排出 | |
| (6) 葉輪 | (12) 葉輪槽 | |

- 當點火開關轉到 ON 時，燃油泵繼電器會被起動。接著馬達會開始操作來轉動泵浦葉輪。
- 由於葉輪轉動，在葉輪的輪葉凹槽內的燃油便因為離心力而順著油道流入下一個輪葉凹槽。當燃油由一個凹槽流向下一個凹槽時，會因為磨擦力而產生一個壓力差。如此便形成抽吸效應。
- 隨後，由葉輪旋轉推起的燃油便流經電樞與馬達磁鐵之間的空隙，並透過單向閥排出。
- 當燃油輸出壓力達到一個指定的水準時，減壓閥會開啟，過多的燃油會釋出進入油箱中。透過這種方式，減壓閥可以防止燃油壓力的異常升高。
- 引擎與燃油泵停止運轉時，彈簧壓力作用於單向閥以關閉排出口，如此輸油管中的油壓便得以維持。

2. 燃油液面高度感知器

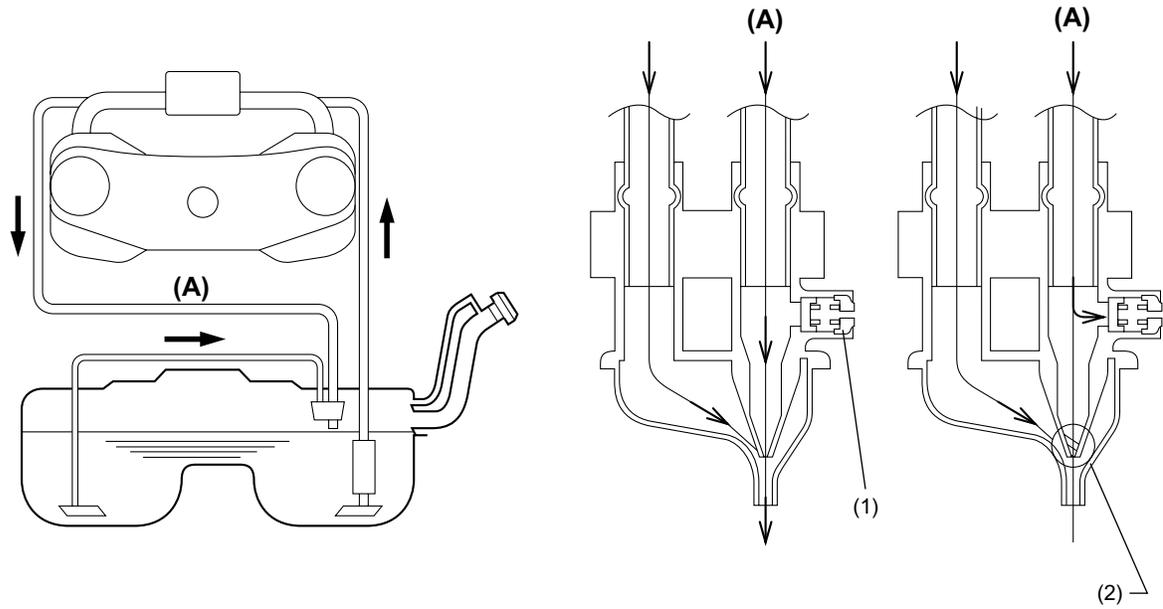
油位感知器同油箱中的燃油泵整合於一起。感知器輸出電阻訊號，該訊號會隨著其浮筒的移動而變化，以指示油箱內剩餘燃油的高度。



- (1) 燃油液面高度感知器
- (2) 浮筒

3. 噴射泵

- 噴射泵利用從引擎返回的燃油之速度，以便在其中產生真空。
- 利用真空產生的抽吸效應，噴射泵將燃油從油箱的副燃油室輸送至主燃油室。
- 回油管噴嘴被堵住時，從回油管輸送的燃油會經過洩壓閥流回油箱。



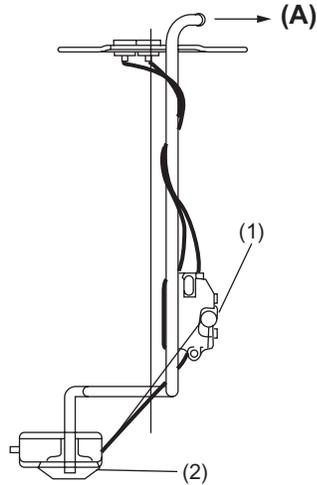
FU-00226

- (1) 洩壓閥
- (2) 噴嘴

(A) 回油管

F: 副室燃油油位感知器

此感知器偵測副燃油室（燃油泵不在其中的燃油室）中的油位，且在噴射泵作動時作為燃油輸送管路的一部分，以維持兩個燃油室中的燃油為相同高度。



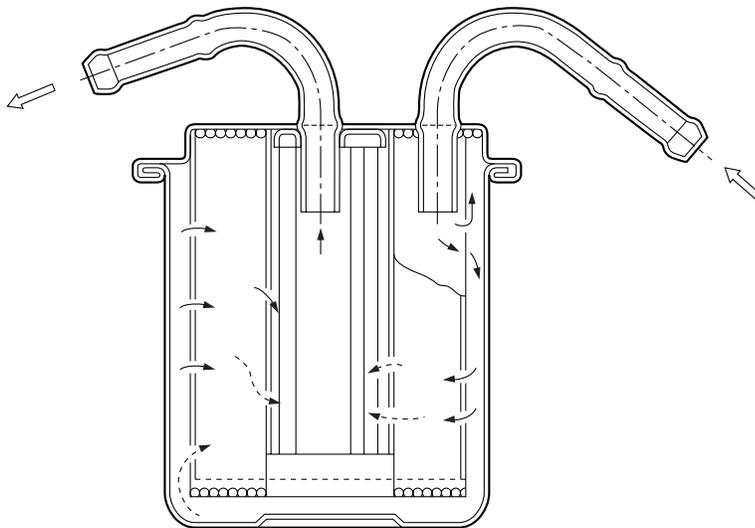
FU-00227

- (1) 燃油液面高度感知器
- (2) 浮筒

(A) 至噴射泵

G: 燃油濾清器

燃油濾清器位於引擎室，係耐壓型卡匣式裝置。它的金屬外殼中有一個濾芯。進入濾清器的燃油從濾芯周圍流至濾芯中間，並從該處排出。



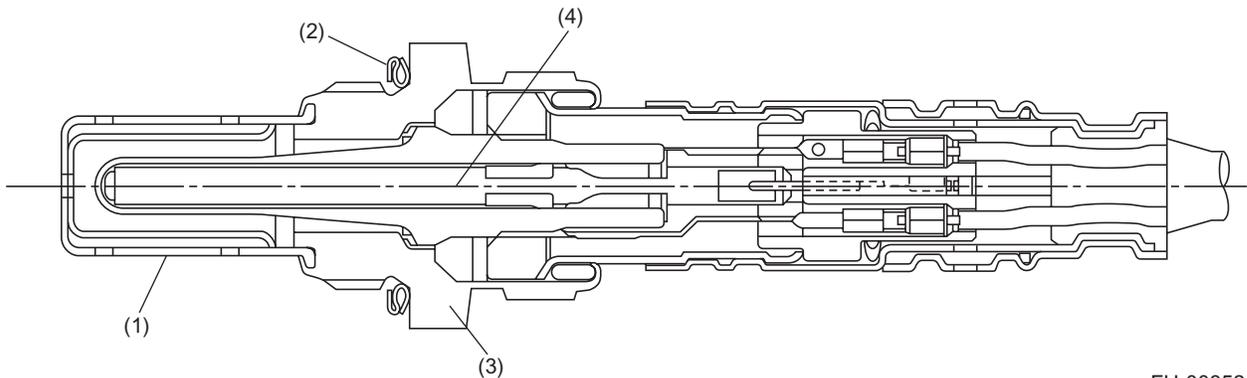
FU-00228

4. 感知器與開關

A: 前含氧 (A/F) 感知器

層疊式含氧 (A/F) 感知器會在引擎起動後的短時間內達到所需的溫度並變成具有活性。因此，可以迅速切換控制來獲得對排氣淨化最有效的空 / 燃比。

- 前含氧感知器使用二氧化鋯 (ZrO_2)，該物質係一種固態電解質，被置於排放氣體經過處。
- 二氧化鋯具有這樣的特性：其兩側接觸不同濃度的氧離子時，它會產生電動勢，此種電動勢的大小取決於濃度的差異值。
透過利用二氧化鋯材料的這種特性，前含氧 (A/F) 感知器可偵測排放氣體的含氧量。
- 氧化鋯材料的外部表面暴露在有較小氧離子含量的排放氣體中，而內部表面則暴露在大氣中。外部保面被覆有一個擴散電阻層、一個高密度層、以及一個集捕層。感知器外殼搭鐵於排氣管，內部透過線束連接到 ECM，使之可利用感知器的電流輸出。
- 該感知器配有陶瓷加熱器，以改善在低溫下的性能。



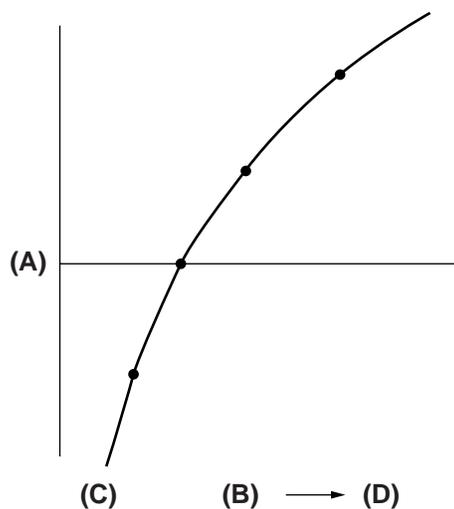
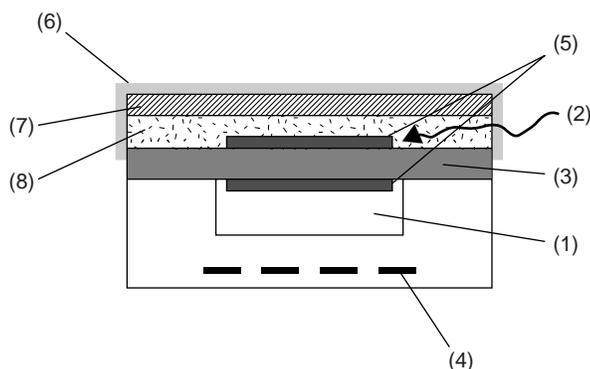
FU-00352

- (1) 保護管
- (2) 墊片
- (3) 感知器外殼
- (4) 陶瓷加熱器

感知器與開關

燃油噴射 (燃油系統)

- 汽缸中燃燒高濃度的空氣燃油混合汽時，排放氣體中的氧氣幾乎完全被用於同氧化鋯上白金塗層的催化反應。這會導致氧化鋯內外氧離子濃度差異極大，產生的電動勢也很大。
- 汽缸中燃燒低濃度的空氣燃油混合汽時，即使經催化反應，仍有含量相對較高的氧氣留在排放氣體中，這會導致氧化鋯內外表面氧離子濃度差異較小。在此種情形下，產生的電動勢非常小。
- 在空燃比化學空燃比附近，氧氣濃度差異變化幅度很大，因此電動勢的變化也非常大。透過利用此資訊，ECM 可輕鬆確定所供給混合汽的空燃比。溫度低時，前含氧 (A/F) 感知器不能產生很高的電動勢。在約為 700°C ($1,292^{\circ}\text{F}$) 的溫度下，感知器輸出特性穩定。



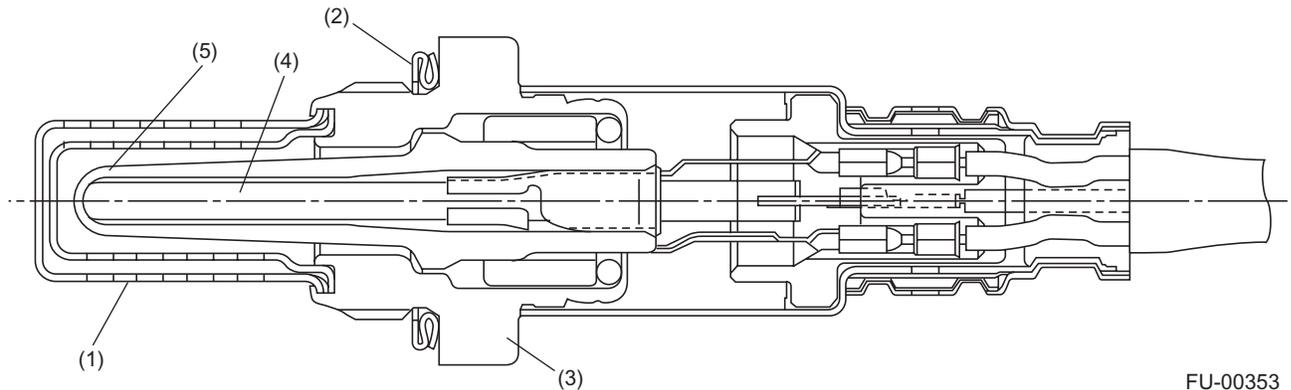
FU-02001

- (1) 大氣中之空氣
- (2) 排放氣體
- (3) ZrO_2
- (4) 陶瓷加熱器
- (5) 白金電極
- (6) 集捕層
- (7) 高密度層 (氣密)
- (8) 擴散電阻層 (多孔)

- (A) 電動勢
- (B) 空燃比
- (C) 稀
- (D) 濃

B: 後含氧感知器

- 後含氧感知器用於偵測排放氣體中的氧氣濃度。若混合汽的空燃比比化學空燃比稀一些（亦即，空氣含量過高），則排放氣體包含更多的氧氣。相反，若空燃比大於化學空燃比，則排放氣體幾乎不含氧氣。
- 透過使用含氧感知器偵測排放氣體的氧氣濃度，便可確定空燃比是否比化學空燃比還濃或還稀。
- 後含氧感知器有一個氧化鋯管（陶瓷材料），若管子內、外氧離子濃度有差異，則它會產生電壓。氧化鋯管內、外兩側均塗有白金，作為催化與電極材料。感知器外殼搭鐵接排氣管，其內側透過線束連接到 ECM。
- 採用陶瓷加熱器是為了改善低溫條件下的性能。



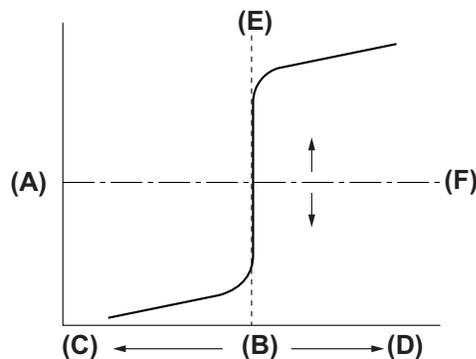
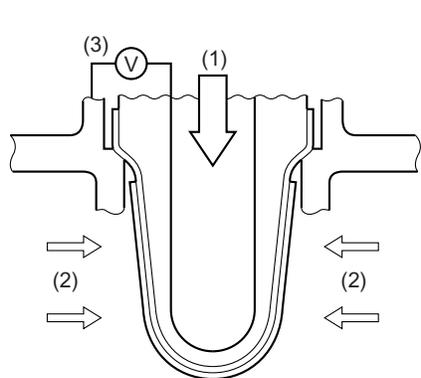
FU-00353

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 保護管 | (4) 陶瓷加熱器 |
| (2) 墊片 | (5) 氧化鋯管 |
| (3) 感知器外殼 | |

感知器與開關

燃油噴射 (燃油系統)

- 汽缸中燃燒高濃度的空氣燃油混合汽時，排放氣體中的氧氣幾乎完全被用於同氧化鋯管上白金塗層的催化反應。這會導致管子內外氧離子濃度差異極大，產生的電動勢也很大。
- 汽缸中燃燒濃度較低的空氣燃油混合氣時，即使經催化反應，仍有含量相對較高的氧氣留在排放氣體中，如此會導致管子內外表面氧離子濃度差異較小。在此種情形下，產生的電動勢非常小。
- 在化學空燃比附近，氧氣濃度差異變化幅度很大，因此電動勢的變化也非常大。透過利用此資訊，ECM 可輕鬆確定所供給混合汽的空燃比。溫度低時，後含氧感知器不能產生很高的電動勢。在約為 300 至 400°C (572 至 752°F) 的溫度下，感知器輸出特性穩定。



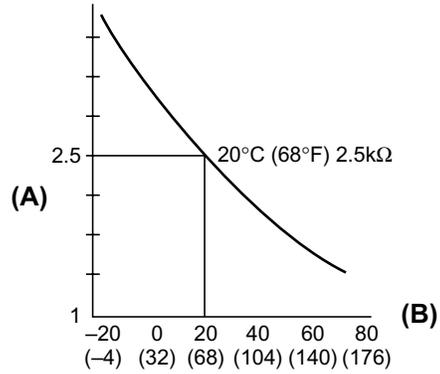
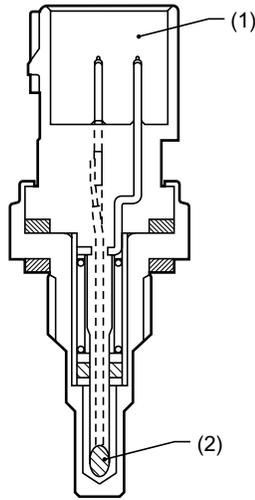
FU-01010

- (1) 大氣中之空氣
- (2) 排放氣體
- (3) 電動勢

- (A) 電動勢
- (B) 空燃比
- (C) 稀
- (D) 濃
- (E) 化學空燃比
- (F) 比較電壓

C: 引擎冷卻水溫度感知器

引擎冷卻水溫度感知器位於引擎冷卻水管上。該感知器使用一個熱敏器，其電阻同溫度呈反向變化。電阻訊號作為引擎冷卻水溫度資訊傳送給 ECM，以調節燃油噴射、點火正時、淨化控制電磁閥及其他控制。



FU-00233

- (1) 接頭
- (2) 熱敏器元件

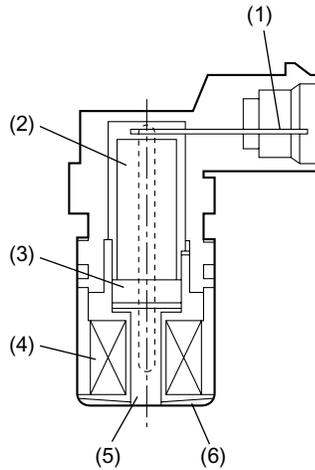
- (A) 電阻 (kΩ)
- (B) 溫度 °C (°F)

D: 排氣溫度感知器

排氣溫度感知器位在接合管處並用於監視預觸媒轉換器的狀況。

E: 曲軸位置感知器

- 曲軸位置感知器安裝於機油泵上，機油泵位於汽缸體前端中間位置。曲軸鍊輪（隨曲軸旋轉）邊緣的輪齒經過該感知器時，它會產生一個脈衝。ECM 透過計算脈衝數來確定曲軸角度的位置。
- 曲軸位置感知器為鑄造件，它由磁鐵、磁芯、線圈、端子及其他元件組成，詳見如下插圖。

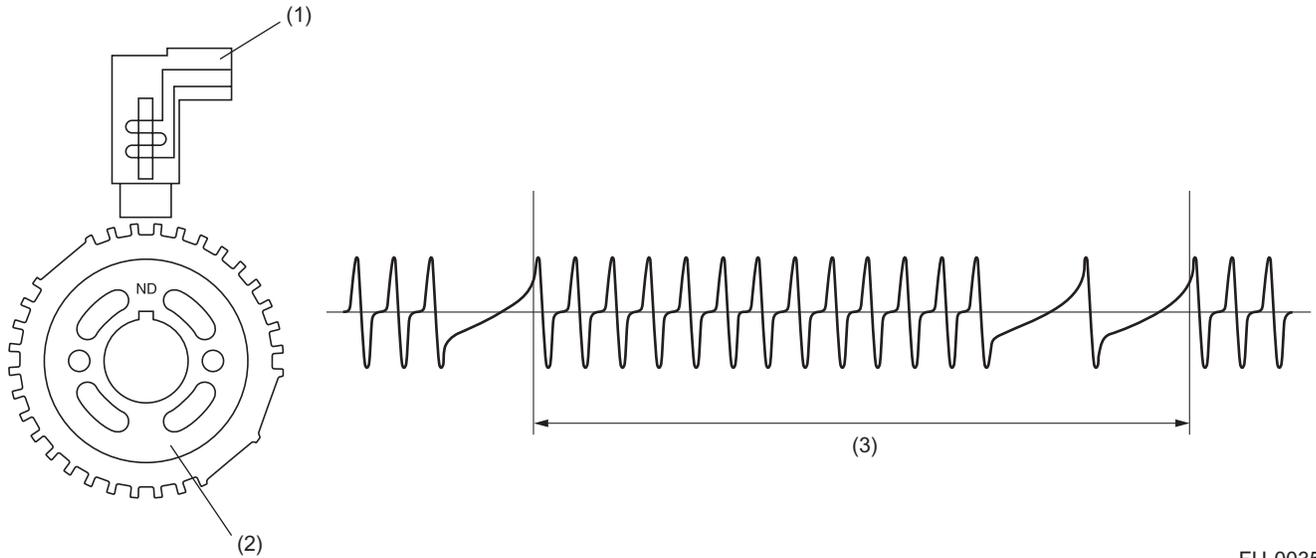


FU-00234

- (1) 端子
- (2) 磁軛
- (3) 磁鐵

- (4) 線圈
- (5) 磁芯
- (6) 蓋板

- 隨著曲軸旋轉，每個輪齒均有機會對準曲軸位置感知器。此時，感知器接收端與鍊輪間的空氣間隙發生變化，感知器線圈中的磁通因此也會變化。磁通的這種變化會誘發感知器中產生電壓脈衝，且該脈衝會被傳送到 ECM。

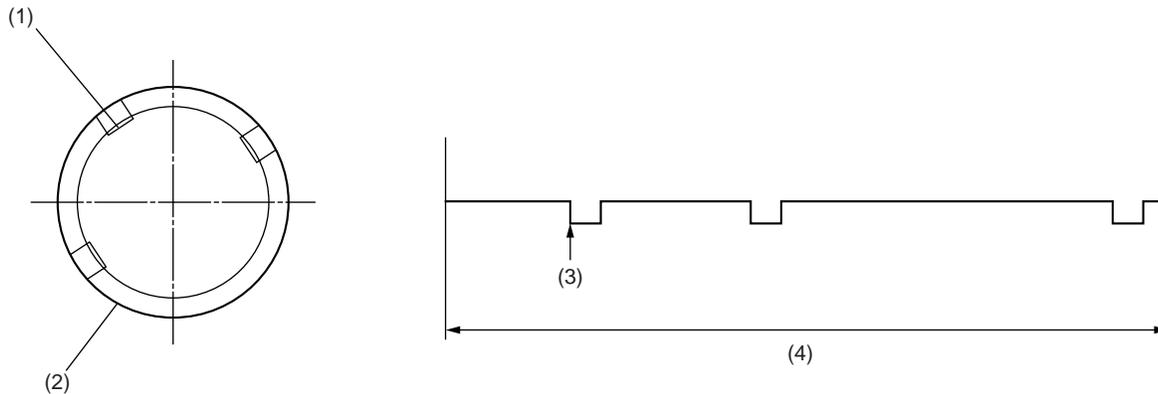


FU-00354

- (1) 曲軸位置感知器
- (2) 曲軸鍊輪
- (3) 曲軸旋轉半週

F: 凸輪軸位置感知器

- 凸輪軸位置感知器位於汽缸蓋上。它隨時偵測燃燒室的狀況。
 - 當凸輪軸的其中一個凹槽通過感知器前方時，感知器會產生一個脈衝。ECM 透過計算脈衝數來偵測凸輪軸位置。
- 凸輪軸上有 3 個凹槽，如下圖所示。

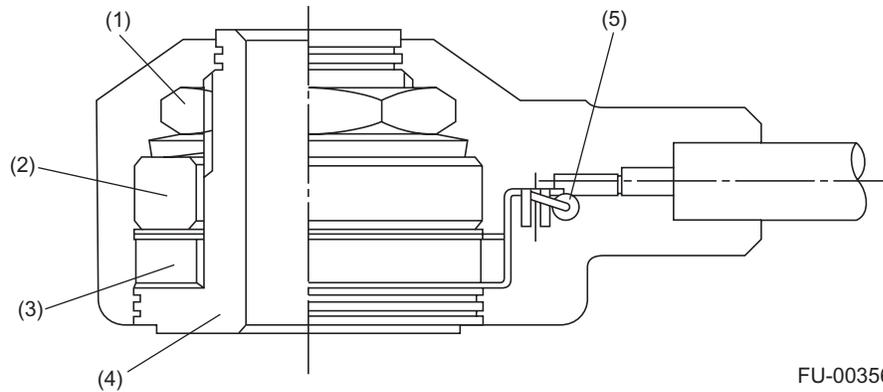


FU-01151

- (1) 凹槽
- (2) 凸輪軸
- (3) 偵測點
- (4) 凸輪軸旋轉一圈 (曲軸旋轉兩圈)

G: 爆震感知器

- 爆震感知器安裝於汽缸體上，可感知引擎中發生的爆震。
- 該感知器為壓電型感知器，可將爆震產生的振動轉換為電子訊號。
- 除了壓電元件，該感知器還包含配重與外殼等元件。若引擎內發生爆震，外殼中的配重會移動，致使壓電元件產生電壓。
- 爆震感知器線束連著引擎線束。



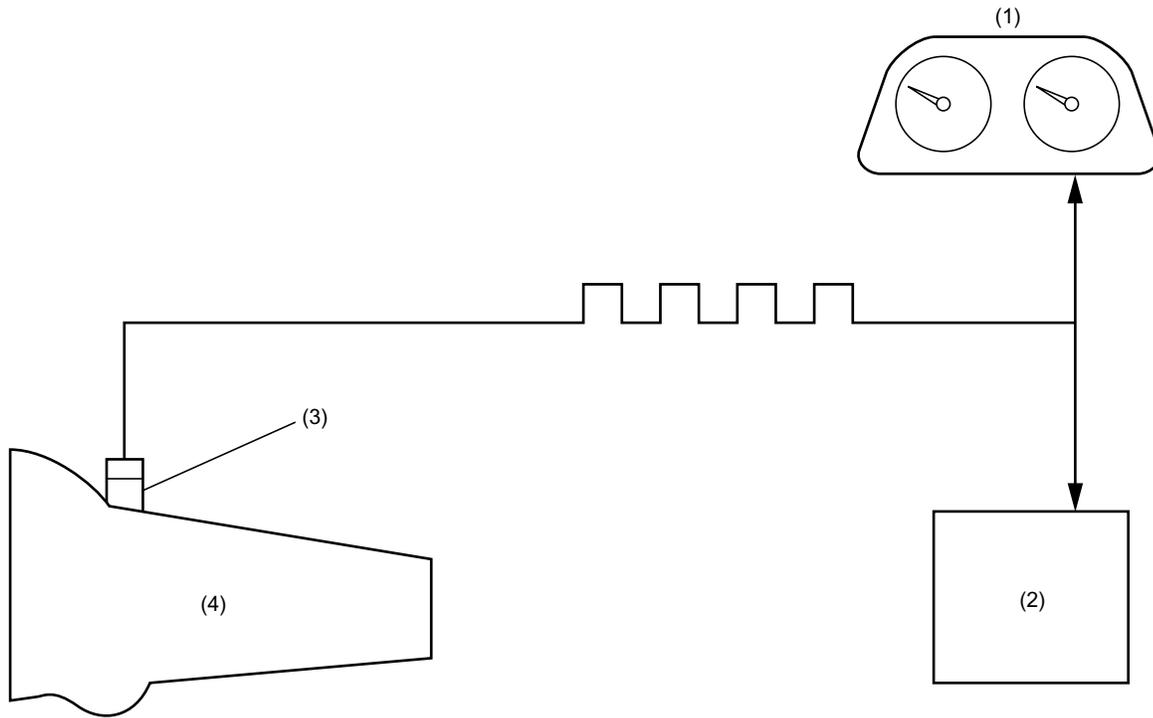
FU-00356

- (1) 螺帽
- (2) 配重
- (3) 壓電元件
- (4) 外殼
- (5) 電阻

H: 車速感知器

1. MT 車型

- 車速感知器安裝於變速箱上。
- 前差速器每旋轉一圈，車速感知器產生一個 4 脈衝訊號，並將其傳送至 ECM 及綜合儀錶。

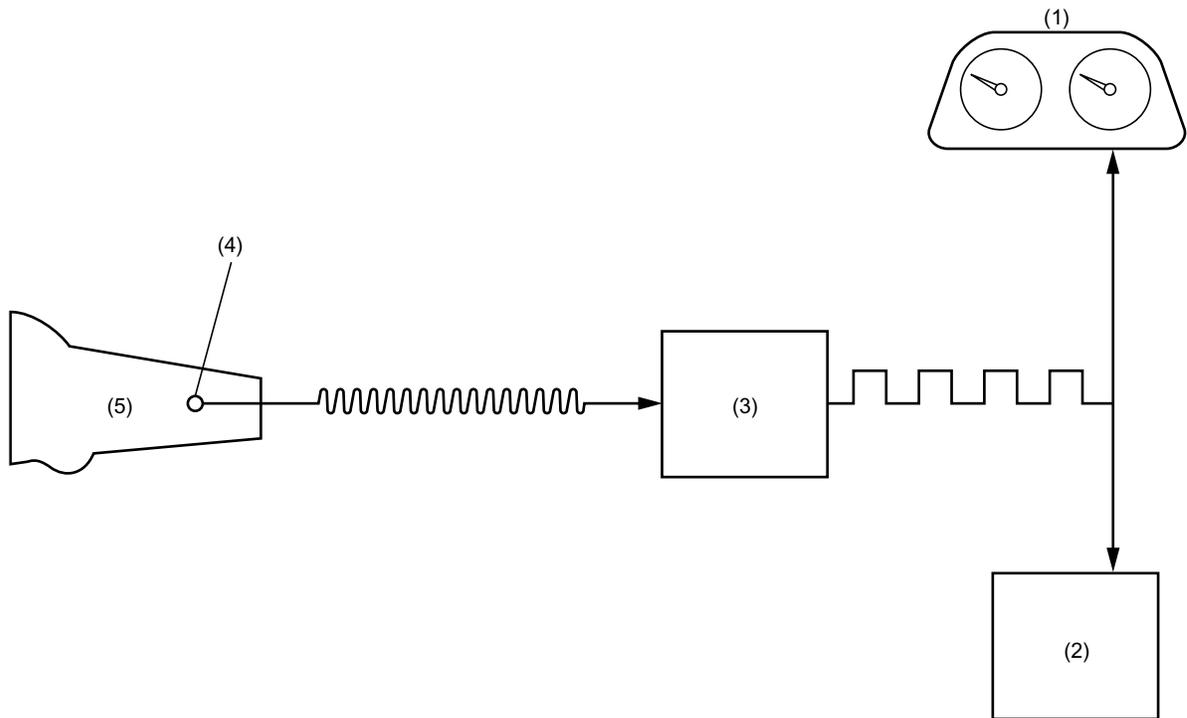


FU-00238

- (1) 綜合儀錶
- (2) ECM
- (3) 車速感知器
- (4) 變速箱

2. AT 型車

- 車速感知器安裝於變速箱上。
- 車速感知器會在前差速器每轉動一圈時產生一個有 16 個脈衝的訊號，並將它傳送給變速箱控制模組 (TCM)。傳送給 TCM 的訊號會在那裡轉換成 4 個脈衝的訊號，然後再傳送給 ECM 及綜合儀錶。



FU-00239

- (1) 綜合儀錶
- (2) ECM
- (3) TCM
- (4) 車速感知器
- (5) 變速箱

5. 控制系統

A: 概述

ECM 接收各感知器、開關及其他控制模組傳來的訊號。利用這些訊號，它可確定引擎運轉狀況，若有需要，它會將這些訊號傳送至一個或多個系統，以便控制它們來取得最佳運轉效果。

ECM 的主要控制項目如下：

- 燃油噴射控制
- 點火系統控制
- 怠速進氣控制
- 燃油泵控制
- 活性碳罐淨化控制 *1
- 水箱風扇控制 *2
- 車上診斷功能

*1: 活性碳罐淨化控制請參閱 EC (H4DOTC) 單元的說明。< 請參閱 EC(H4DOTC) 章節，蒸發排放控制系統。>

*2: 水箱風扇控制的說明請參閱 CO (H4DOTC) — 冷卻。< 請參閱 CO(H4DOTC) 章節。>

B: 輸入與輸出訊號

訊號	元件	功能
輸入訊號	歧管絕對壓力感知器	偵測進氣量 (測量絕對壓力)。
	質量式空氣流量與進氣溫度感知器	偵測進氣溫度及進氣量。
	節氣門位置感知器	偵測節氣閥位置。
	前含氧 (A/F) 感知器	偵測前觸媒轉換器上游排放氣體中氧氣的濃度。
	後含氧感知器	偵測前觸媒轉換器下游排放氣體中氧氣的濃度。
	排氣溫度感知器	偵測排氣溫度。
	渦流產生器閥位置感知器	偵測渦流產生器閥的位置。
	曲軸位置感知器	偵測曲軸角度位置。
	凸輪軸位置感知器	偵測燃燒室。
	引擎冷卻水溫度感知器	偵測引擎冷卻水溫度。
	爆震感知器	偵測引擎爆震。
	車速感知器	偵測車速。
	點火開關	偵測點火開關的操作。
	起動馬達開關	偵測引擎轉動狀況。
	空檔開關 (MT)	偵測齒輪是否在空檔位置。
	抑制開關 (AT)	偵測檔位。
	前、後含氧感知器的加熱器電路	偵測前、後含氧感知器加熱器電路異常。
	TCM 診斷 (AT)	偵測 TCM 的自我診斷資料。
	扭力控制訊號 (AT)	控制引擎扭力。
	A/C 開關	偵測 A/C 開關的 ON-OFF 操作。
	燃油液面高度感知器	偵測油箱中燃油的高度。
	燃油溫度感知器	偵測油箱中燃油的溫度。
	油箱壓力感知器	偵測油箱中的蒸發氣壓力。
	小燈開關	偵測小燈開關的 ON-OFF 操作。
鼓風機風扇開關	偵測鼓風機風扇開關的 ON-OFF 操作。	
後除霧器開關	偵測後除霧器開關的 ON-OFF 操作。	
輸出訊號	噴油嘴	起動噴油嘴。
	點火訊號	開啟 (ON) 或關閉 (OFF) 主點火電流。
	燃油泵控制單元	控制燃油泵。
	A/C 控制繼電器	開啟 (ON) 或關閉 (OFF) A/C 控制繼電器。
	水箱風扇控制繼電器	開啟 (ON) 或關閉 (OFF) 水箱風扇控制繼電器。
	怠速空氣控制電磁閥	調節從節氣門體的旁通管路經過的空氣量。
	壓力調節控制電磁閥	控制增壓壓力
	渦流產生器閥作動器	操作渦流產生器閥。
	引擎故障指示燈 (MIL)	表示存在異常狀況。
	淨化控制電磁閥	控制活性碳罐所吸收的蒸發氣之淨化。
	壓力控制電磁閥	控制油箱中的蒸發氣壓力。
	排放閥	關閉油箱與活性碳罐之間的蒸發管線，以偵測蒸發氣洩漏。
	電源供應	控制主電源供應繼電器的開或關 (ON/OFF)。

C: 燃油噴射控制

- ECM 接收各感知器傳來的訊號，並依據它們去確定噴射燃油量及燃油噴射正時。除引擎起動期間外，它對整個引擎運轉範圍執行序列燃油噴射控制。
- 所噴射的燃油量取決於噴油嘴保持開啟的時間長短。燃油噴射時間係依據改變引擎運轉狀況而確定的。為取得較高的反應性能與精準的燃油噴射控制，ECM 會執行新的具學習功能的回饋控制。
- 由於執行了序列燃油噴射控制，所以在每個汽缸均可取得最大進氣效果時，才會準確噴射燃油，亦即，燃油噴射正好在進氣閥開啟前完成。

1. 燃油噴射期間

燃油噴射時間基本依照下述方式確定：

- 搖轉引擎時：
依如下方式確定時間。
 - 引擎起動期間燃油噴射時間 依據引擎冷卻水溫度感知器偵測的引擎冷卻水溫度而確定。
- 正常運轉期間：
依如下方式確定時間：
燃油噴射基本時間 × 修正係數 + 電壓修正時間
 - 燃油噴射基本時間 噴射燃油的基本時間。這是由兩個係數確定 - 歧管壓力感知器偵測的進氣量，及曲軸位置感知器監測的引擎轉速。
 - 修正係數 詳見下節。
 - 電壓修正時間 增加此時間是為了補償因電瓶電壓變化引起的噴油嘴作動前的時間延遲。

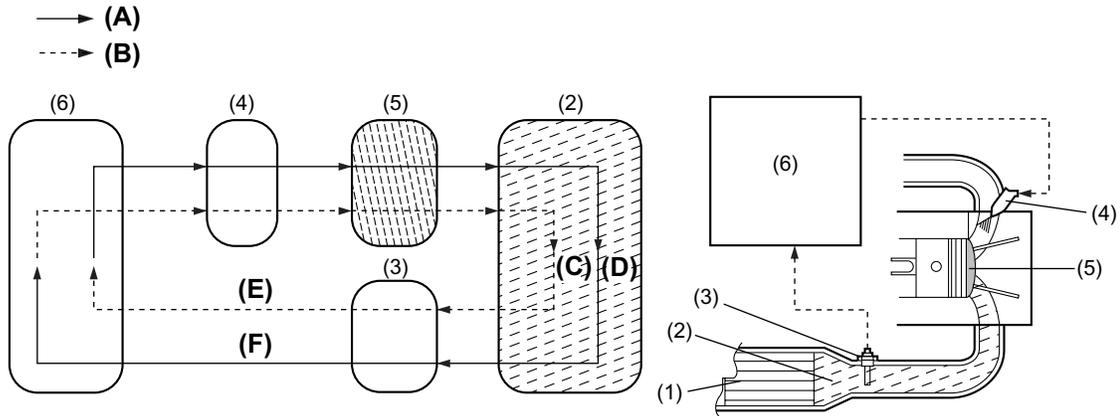
2. 修正係數

下列係數用於修正燃油噴射基本時間，以便空燃比可滿足各種引擎運轉狀況下的要求：

- 空燃比回饋係數：
此係數用於依據實際的引擎轉速修正燃油噴射基本時間。（更進一步詳細資訊，請參閱下節）。
- 起動增量係數：
此係數僅用於在搖轉引擎以增強其起動性能時增加燃油噴射時間。
- 冷卻水溫度相關增量係數：
此係數用於依據引擎冷卻水溫度訊號增加燃油噴射時間，以改善冷起動性能。冷卻水溫度越低，增量便越大。
- 起動後增量係數：
 - 此係數用於在引擎起動後的一段時間內增加燃油噴射時間，以促使引擎穩定運轉。
 - 該增量取決於起動引擎時的冷卻水溫度。
- 節氣門全開增量係數：
此係數用於依據節氣門位置感知器訊號與歧管絕對壓力感知器訊號間的關係增加燃油噴射時間。
- 加速增量係數：
此係數用於增加燃油噴射時間，補償氣流測量與燃油噴射控制間的時間延遲，以改善加速期間對駕駛踏板操作的反應性能。

3. 空燃比回饋係數

ECM 利用前含氧 (A/F) 感知器訊號產生此係數。訊號電壓高時，空燃比比化學空燃比濃一些。隨後，ECM 透過修改該係數讓燃油噴射時間更短。電壓低顯示混合汽稀時，ECM 修改該係數讓噴射時間更久一些。如此一來，空燃比維持在接近化學空燃比的水平，三元觸媒轉換器效果最佳。



FU-00240

(1) 前觸媒轉換器

(2) 排放氣體

(3) 前含氧 (A/F) 感知器

(4) 噴油嘴

(5) 燃燒室

(6) ECM

(A) 噴射時間增量訊號

(B) 噴射時間減量訊號

(C) 高氧氣濃度

(D) 低氧氣濃度

(E) 稀訊號

(F) 濃訊號

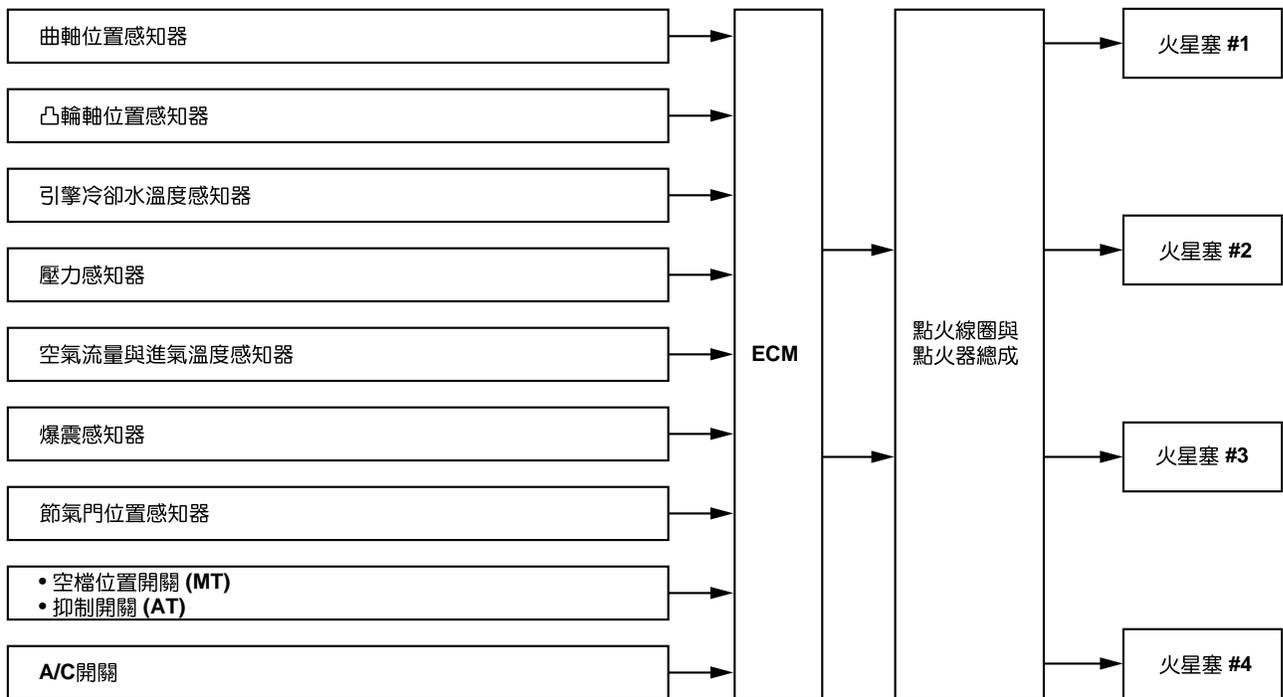
4. 學習功能

空燃比回饋控制包含一項學習功能，可實現更為精準、反應性能更高的控制。

- 在空燃比回饋控制中，ECM 會依據含氧感知器測得的資料計算所需修正量，並將結果加到基本時間上 (儲存於 ECM 的記憶體中、依各種引擎轉速與各種負荷所定義之不同狀況設定)。
- 若無學習功能，ECM 每次均須執行上述作業程序。這就是說，若所需修正量較大，空燃比回饋控制反應性能會下降、精確度也會降低。
- 透過使用學習功能，ECM 可將修正量儲存至記憶體，並將其加到基本燃油噴射時間，以建立新的參考燃油噴射時間。數次之後參考噴射時間便可用作基本噴射時間，ECM 可因此減少修增量，使得回饋控制更為精確，在行駛條件發生變化及感知器 / 作動器特性因單元變化或老化產生差異時，系統對由此導致的空燃比變化亦可作出更快的反應。

D: 點火系統控制

- ECM 會根據來自歧管絕對壓力感知器、引擎冷卻水溫度感知器、進氣溫度感知器、曲軸位置感知器、及其他來源的訊號來決定引擎的操作情況。ECM 接著會從儲存在它的記憶體中的設定值中選擇在當時的情況下最適當的點火正時，並輸出切斷一次電流的訊號給點火器來開始點火。
- 此控制使用快速回應學習功能，該功能可將資料儲存於 ECM 記憶體，在與各感知器及開關得到的資訊比較時，會處理這些資料。
- 因此，ECM 總能將每種引擎運轉狀況下的輸出、油耗、排放氣體及其他因素考慮在內，執行最佳點火正時。
- 起動期間點火控制
引擎起動期間引擎轉速會有波動，因此 ECM 無法控制點火正時。在此期間，透過使用曲軸位置感知器傳來的 10° 訊號，點火正時固定在 10° BTDC。

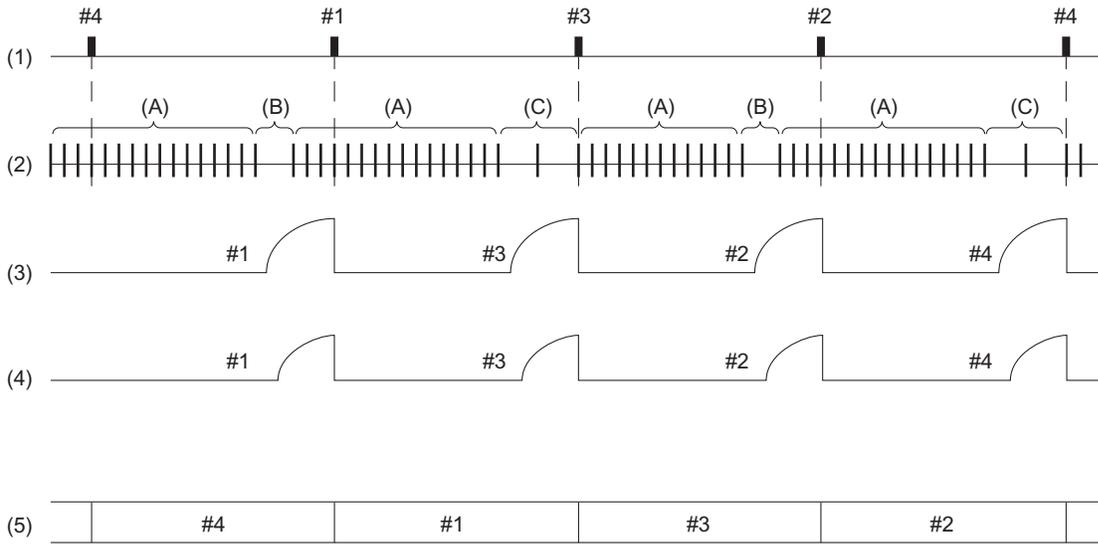


FU-00357

控制系統

燃油噴射 (燃油系統)

- ECM 確認在上死點 (TDC) 的各個汽缸並決定點火正時如下：
 - 在 (A) 範圍內，曲軸角度訊號就是曲軸每轉 10° 輸入一次。
 - ECM 根據偵測沒有輸入訊號的 (B) 及 (C) 範圍來辨別上死點 (TDC) 汽缸組與其他汽缸組。
 - 當 ECM 偵測到 (B) 範圍時，其判斷 No. 1 及 No. 2 汽缸在上死點 (TDC)，而當它偵測到 (C) 範圍時，其判斷 No. 3 及 No. 4 汽缸在上死點 (TDC)。

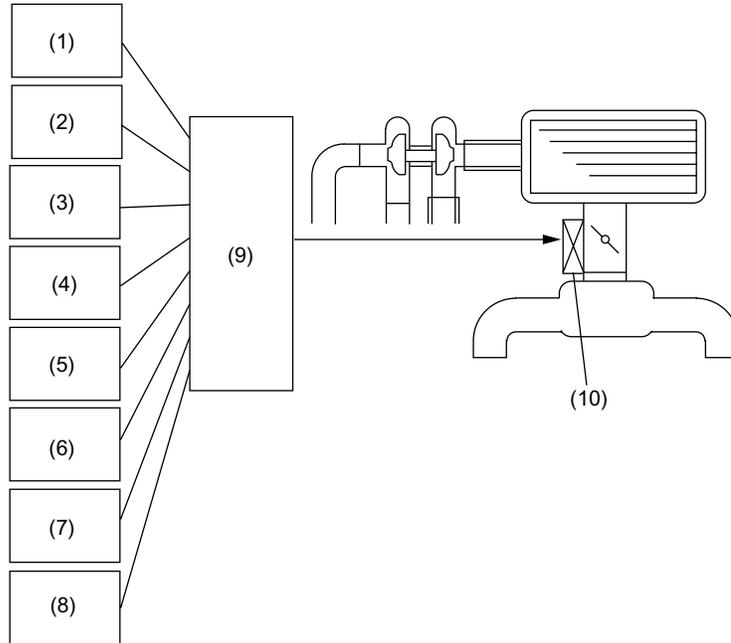


FU-00358

- (1) 汽缸號碼 (TDC)
- (2) 曲軸角度脈衝
- (3) 起動時的點火正時
- (4) 正常狀況下的點火正時
- (5) 汽缸燃燒

E: 怠速進氣控制

● ECM 會根據來自區軸位置感知器、引擎冷卻水溫度感知器、歧管絕對壓力感知器、及 A/C 開關的向號來控制電子控制節氣門，使引擎在不同的負荷下都能保持適當的怠速。



FU-00359

- | | |
|----------------|---------------|
| (1) 曲軸位置感知器 | (7) A/C 開關 |
| (2) 凸輪軸位置感知器 | (8) 空檔開關 (MT) |
| (3) 節氣門位置感知器 | (9) 抑制開關 (AT) |
| (4) 引擎冷卻水溫度感知器 | (10) ECM |
| (5) 車速感知器 | (11) 電子控制節氣門 |
| (6) 點火開關 | |

F: 燃油泵控制

使用來自曲軸位置感知器的訊號，ECM 透過開啟 (ON) 或關閉 (OFF) 燃油泵的繼電器來控制其操作。為提高安全性，若點火開關開啟 (ON) 時引擎熄火，則燃油泵會停止。

點火開關開啟 (ON)	燃油泵繼電器	燃油泵
開啟 (ON) 點火開關後一段時間	ON	操作
搖轉引擎時	ON	操作
引擎運轉時	ON	操作
引擎停止時	OFF	不操作

6. 車上診斷系統

A: 概述

- 車上診斷系統偵測故障，並透過產生一個對應各故障位置的代碼來指出故障。綜合儀錶上的引擎故障指示燈會指出發生的故障或異常。
- ECM 偵測到故障，並因此亮起引擎故障指示燈時，對應的診斷故障碼 (DTC) 與引擎定格畫面狀態便會儲存至 ECM。
- 在符合 OBD-II 標準的車輛上，必須將「SUBARU Select Monitor」(Subaru Select Monitor，簡稱 SSM) 或「通用掃描工具」(General Scan Tool，簡稱 GST) 連接至資料連接接頭，以便檢查 DTC。
- SSM 與 GST 可擦除 DTC。除了讀取其他引擎資料外，還可讀取定格畫面資料。
- 若有涉及故障的感知器會影響車輛的駕駛控制，則故障時自己保安機能可確保維持最低限度的駕駛性能。

B: 故障時自己保安機能

若車上診斷系統判定某個感知器或開關發生故障，若有需要，ECM 可產生一個相關的假訊號，使車輛仍可保持操作。(控制性能會降低)。

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

EC(H4DOTC)

	頁次
1. 系統綜述	2
2. 示意圖	4
3. 曲軸箱排放控制系統	6
4. 觸媒轉換器	7
5. 空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統	8
6. 點火控制系統	9
7. 蒸發排放控制系統	10
8. 車上油氣回收 (ORVR) 系統	23
9. 真空連接	25

1. 系統綜述

排放控制系統共有三個，具體如下：

- 曲軸箱排放控制系統
- 廢氣排放控制系統
 - 觸媒轉換器
 - 空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統
 - 點火控制系統
- 蒸發排放控制系統
 - 車上油氣回收 (ORVR) 系統

系統綜述

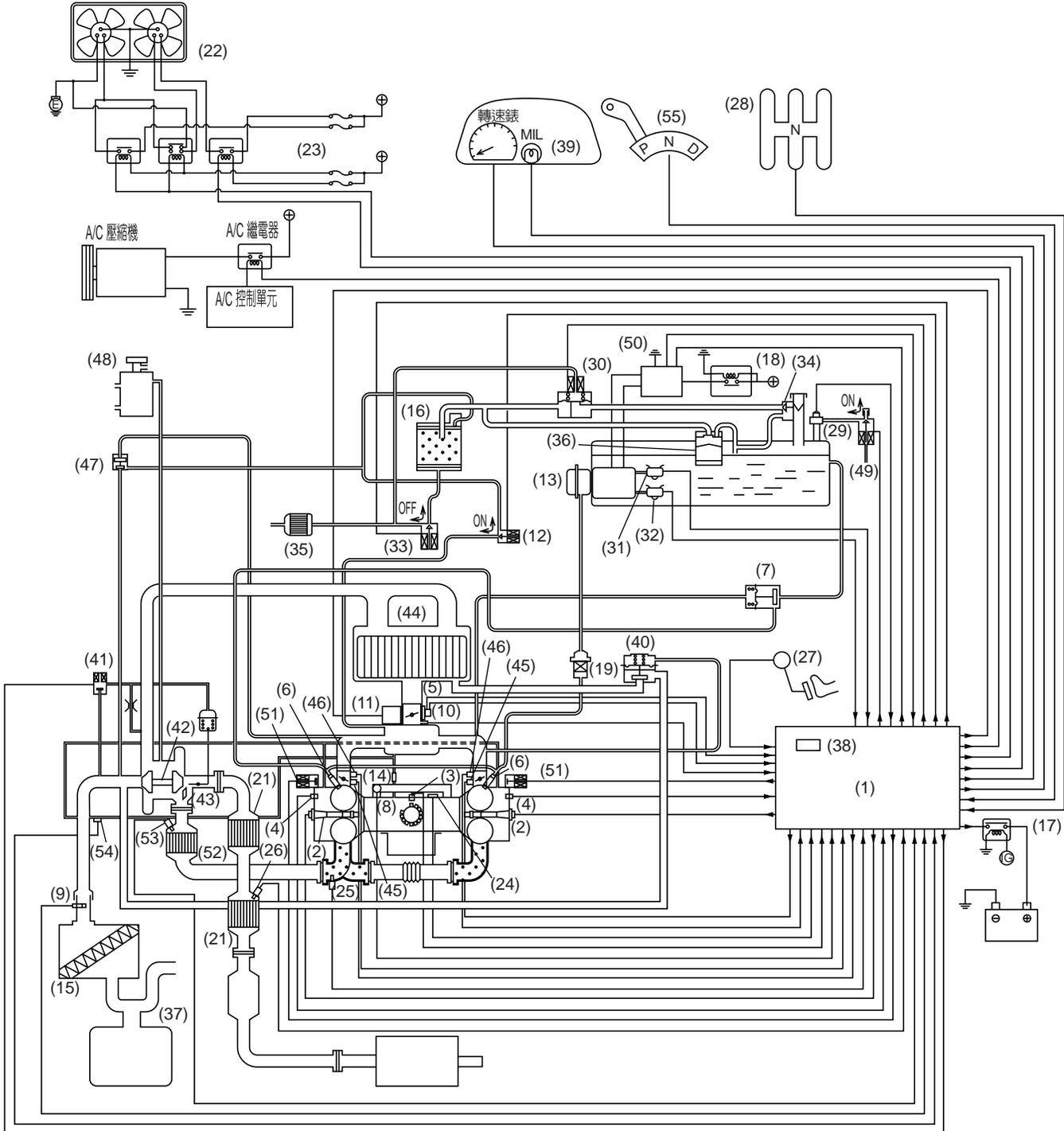
排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

項目	主要元件		功能	
曲軸箱排放控制系統	積極式曲軸箱通風閥 (PCV)		從曲軸箱將吹漏氣體抽入進氣歧管，並連同空氣燃油混合汽一起燃燒它。吸入的吹漏氣體量受進氣歧管壓力控制。	
廢氣排放控制系統	觸媒轉換器	前置	觸媒轉換器	氧化排放氣體所含 HC 與 CO 並降低 NOx。
		前		
		後		
	空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統	引擎控制模組 (ECM)		接收各感知器的輸入訊號，用儲存的資料比較這些訊號，並發出訊號以最佳化空燃混合比的控制。
		前含氧 (A/F) 感知器		偵測排放氣體所含氧氣濃度。
		後含氧感知器		偵測排放氣體所含氧氣濃度。
		節氣門位置感知器		偵測節氣門位置。
		歧管絕對壓力感知器		偵測進氣歧管的絕對壓力。
		質量式空氣流量與進氣溫度感知器		偵測進氣量。 偵測空氣濾清器殼處的進氣溫度。
	點火控制系統	ECM		接收各種訊號，用記憶體所存的基本資料比較這些訊號，然後發出訊號以便最佳化點火正時的控制。
		曲軸位置感知器		偵測引擎轉速 (旋轉速度)。
凸輪軸位置感知器		偵測參考訊號，以便區分燃燒室。		
引擎冷卻水溫度感知器		偵測冷卻水溫度。		
爆震感知器		偵測引擎爆震。		
蒸發排放控制系統	活性炭罐		吸收引擎停止時產生的蒸氣，並在引擎起動後將其釋放至燃燒室，以便完全燃燒。如此可防止 HC 被排入大氣中。	
	淨化控制電磁閥		從 ECM 接收訊號，並控制活性炭罐所吸收蒸氣的淨化處理。	
	壓力控制電磁閥		從 ECM 接收訊號，並控制油箱中的蒸氣壓力。	
ORVR 系統	通風閥		控制油箱中的蒸氣壓力。	
	排放閥		透過從 ECM 接收訊號關閉蒸發管線，以檢查蒸氣洩漏。	

示意圖

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

2. 示意圖



EC-00270

示意圖

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

- | | |
|------------------------|---------------------|
| (1) 引擎控制模組 | (29) 油箱壓力感知器 |
| (2) 點火線圈與點火器總成 | (30) 壓力控制閥 |
| (3) 曲軸位置感知器 | (31) 燃油溫度感知器 |
| (4) 凸輪軸位置感知器 | (32) 燃油液面高度感知器 |
| (5) 節氣門位置感知器 | (33) 活性炭罐排放控制電磁閥 |
| (6) 噴油嘴 | (34) 切斷閥 |
| (7) 燃油壓力調節器 | (35) 空氣濾清器 |
| (8) 引擎冷卻水溫度感知器 | (36) 閥通氣孔 |
| (9) 進氣溫度感知器與質量式空氣流量感知器 | (37) 空氣室 |
| (10) 歧管絕對壓力感知器 | (38) 大氣壓力感知器 |
| (11) 節氣門馬達 | (39) 故障指示燈 |
| (12) EVAP 活性炭罐淨化閥 | (40) 空氣旁通閥 |
| (13) 燃油泵 | (41) 渦輪增壓器壓力控制電磁閥 |
| (14) PCV 閥 | (42) 渦輪增壓器 |
| (15) 空氣濾清器 | (43) 壓力調節閥 |
| (16) 蒸發排放活性炭罐 | (44) 中冷器 (氣冷式) |
| (17) 點火繼電器 | (45) TGV 馬達 |
| (18) 燃油泵繼電器 | (46) TGV 位置感知器 |
| (19) 燃油濾清器 | (47) 二次淨化單向閥 |
| (20) 中央觸媒轉換器 | (48) 高壓冷卻水箱貯液筒 |
| (21) 後觸媒轉換器 | (49) 油箱壓力感知器電磁閥 |
| (22) 水箱風扇 | (50) 燃油泵控制器 |
| (23) 風扇控制繼電器 | (51) 機油控制閥用電磁閥 |
| (24) 爆震感知器 | (52) 預觸媒轉換器 |
| (25) 前含氧感知器 | (53) 排氣溫度感知器 |
| (26) 後含氧感知器 | (54) PCV 洩漏診斷迴路 |
| (27) 油門踏板位置感知器 | (55) 抑制開關 (AT 車型) |
| (28) 空檔開關 (MT 車型) | |

曲軸箱排放控制系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

3. 曲軸箱排放控制系統

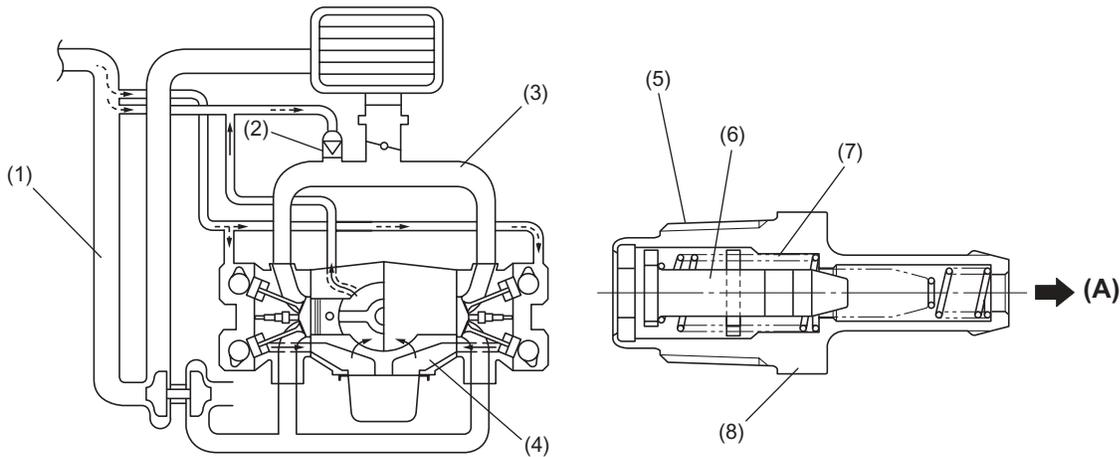
● 積極式曲軸箱通風 (Positive Crankcase Ventilation, 簡稱 PCV) 系統可防止曲軸箱排放吹漏氣體造成空氣污染。

該系統由密封的加油嘴蓋、帶新鮮空氣入口的搖臂蓋、連接管、PCV 閥及進氣導管組成。

● 在節氣門部份開啟的情況下，曲軸箱中的吹漏氣會因為進氣歧管所產生的強力真空而經由曲軸箱與 PCV 閥的連接管流入進氣歧管。在這情況下，新鮮空氣會經由搖臂蓋的連接管被導入曲軸箱中。

● 在節氣門全開的情況下，部分吹漏氣會透過連接管流入進氣導管，並被抽入節氣門室；因為在此種情況下，進氣歧管真空不夠強，不足以引導隨引擎轉速加快而增加的所有吹漏氣體通過 PCV 閥。

● PCV 管具有洩漏偵測功能。



EC-00211

- (1) 進氣導管
- (2) PCV 閥
- (3) 進氣歧管
- (4) 曲軸箱

- (5) 外殼
- (6) 閥門
- (7) 彈簧
- (8) PCV 閥

(A) 至進氣歧管

4. 觸媒轉換器

- 三元觸媒轉換器的基本材料是鉑 (Pt)、銻 (Rh) 及鈀 (Pd)，蜂窩體或多孔陶瓷 (載體) 上塗有薄薄一層的這種混合物。為避免損壞觸媒轉換器，只能使用無鉛汽油。
- 觸媒轉換器可藉由化學反應 (氧化及環原) 減少排氣中的 HC、CO、及 NO_x 含量。在處於特定的平衡狀態下時，可以最有效率的減少這些有害成份。這些濃度可依據空燃比的變化而變化。有利於減少這些成份的理想空燃比即化學空燃比。
- 因此，需要將空燃比控制在化學空燃比的附近，以便最為有效的淨化排放氣體。

5. 空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統

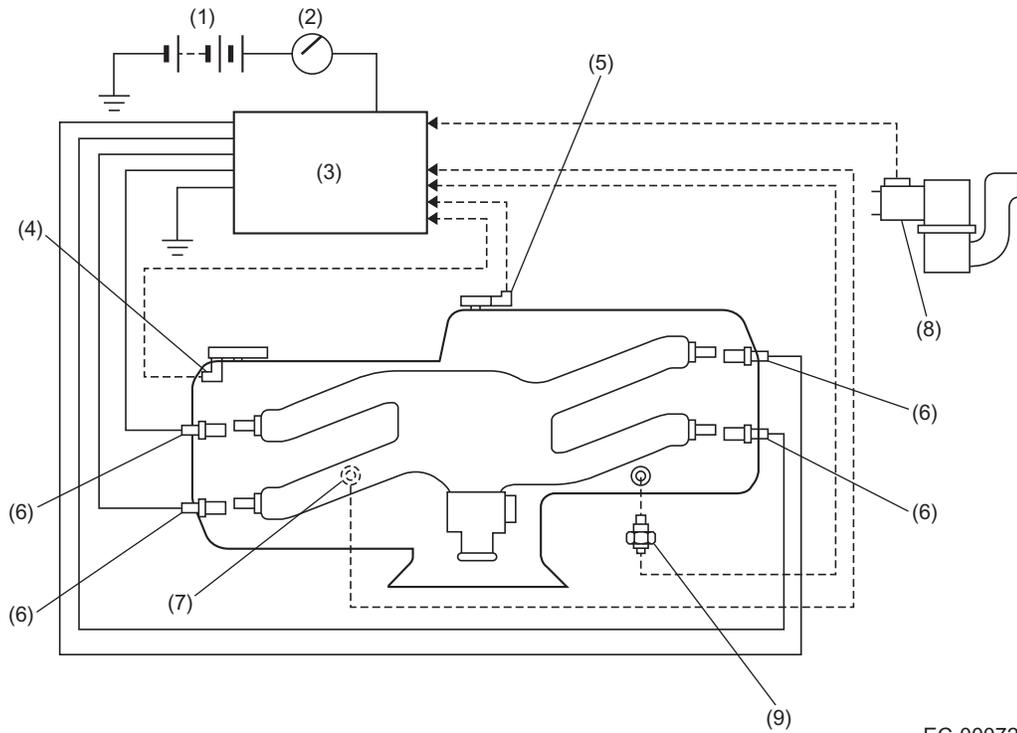
- 空氣 / 燃油 (A/F) 控制系統可依據前含氧 (A/F) 感知器與後含氧感知器傳來的訊號修正基本燃油噴射時間以維持化學空燃比，從而確保三元觸媒轉換器最有效的淨化排放氣體。它針對各種引擎轉速及負荷、以及進氣量，預設有不同的基礎燃油噴射期間。
- 這個系統也具有一個學習控制功能，會將與基礎燃油噴射有關的修正過的資料儲存在記憶體的对應表中。這可自動進行適當的空燃比修正以快速回應任何需要這種效果的狀況。因此，在各種不同的狀況下，均可維持最佳空燃比，同時確保最有效的排放氣體淨化控制，改善駕駛性能，補償感知器老化所導致的性能變化。

6. 點火控制系統

- 點火系統受 ECM 控制。

透過使用如下圖所示各感知器與開關傳送的訊號，ECM 監測引擎的工作狀況，並確定各種引擎工作狀態下的最佳點火正時。然後它傳送一個訊號給點火器，指示在該正時產生火花。

- ECM 使用預先設定程式的函數做「閉式迴路」控制，該控制可提供具優良瞬時特性的點火正時控制，亦即，反應極為靈敏的點火正時控制。



EC-00072

- | | |
|--------------|---------------------|
| (1) 電瓶 | (6) 點火線圈與點火器總成 |
| (2) 點火開關 | (7) 爆震感知器 |
| (3) ECM | (8) 質量式空氣流量與進氣溫度感知器 |
| (4) 凸輪軸位置感知器 | (9) 引擎冷卻水溫度感知器 |
| (5) 曲軸位置感知器 | |

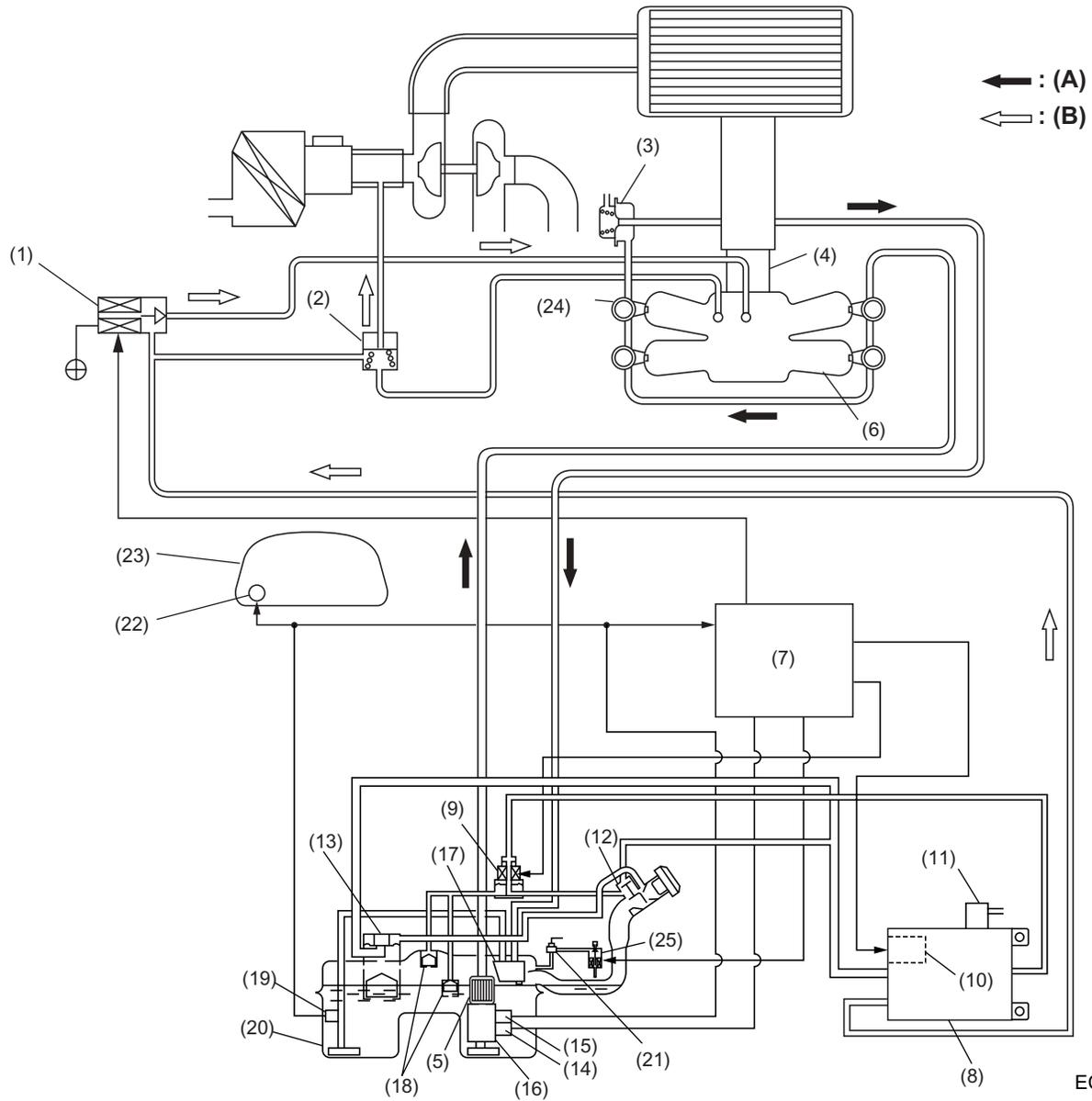
7. 蒸發排放控制系統

A: 概述

- 蒸發廢氣控制系統可防止燃油蒸氣散逸到大氣中。這個系統包括有一個活性碳罐、淨化控制電磁閥、燃油關斷閥、以及連接的管路。
- 油箱中的燃油蒸氣會經由蒸發管線被導入活性碳罐中，並且由其中的活性碳吸收。燃油關斷閥也合併在油箱的管線中。
- 淨化控制電磁閥由 ECM 依據引擎運轉狀況做最佳化調控。
- 油箱蒸發管線中有一個壓力控制電磁閥，該電磁閥在使用油箱壓力感知器所傳送訊號之 ECM 控制下調節油箱內的壓力 / 真空。
- 蒸發廢氣控制系統是透過開啟 / 關閉每個電磁閥來改變油箱內的壓力並以油箱壓力感知器測量這個壓力的變化以檢查是否有洩漏以及閥的正確作用來進行診斷的。

蒸發排放控制系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)



EC-00251

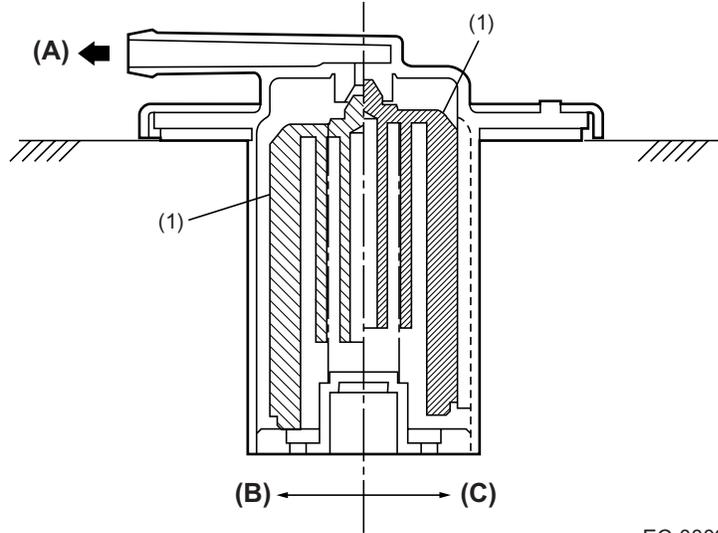
- | | | |
|-------------|----------------|------------------|
| (1) 淨化控制電磁閥 | (10) 排放閥 | (19) 副燃油液面高度感知器 |
| (2) 淨化閥 | (11) 排放濾網 | (20) 油箱 |
| (3) 壓力調節器 | (12) 截流閥 | (21) 油箱壓力感知器 |
| (4) 節氣門體 | (13) 通風閥 | (22) 燃油錶 |
| (5) 燃油濾清器 | (14) 燃油溫度感知器 | (23) 綜合儀錶 |
| (6) 進氣歧管 | (15) 燃油液面高度感知器 | (24) 噴油嘴 |
| (7) ECM | (16) 燃油泵 | (25) 油箱感知器控制閥電磁組 |
| (8) 活性炭罐 | (17) 噴射泵 | (A) 燃油管路 |
| (9) 壓力控制電磁閥 | (18) 燃油切斷閥 | (B) 燃油蒸發管路 |

蒸發排放控制系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

B: 燃油切斷閥

燃油切斷閥內建於油箱的蒸發管線。油箱中燃油高度上升會導致浮筒上移，關閉蓋孔，使燃油無法流過蒸發管線。



EC-00022

(1) 浮筒

(A) 至活性碳罐

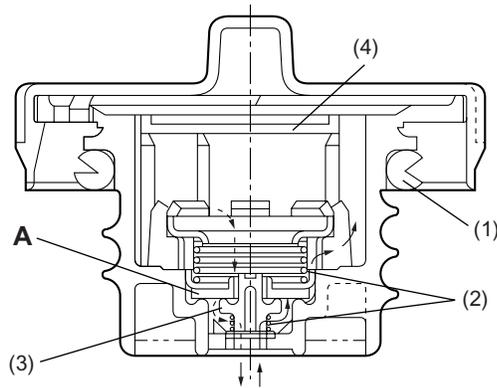
(B) 閥門開啟

(C) 閥門關閉

C: 燃油箱蓋

油箱蓋有一個洩壓閥，可防止在燃油蒸發管線存在問題時油箱中形成真空。

燃油蒸發管線沒有問題時，透過在加油管末端壓密封墊，可在 (A) 位置密封加油管。若油箱中形成真空，大氣壓力會壓下彈簧以開啟閥門；結果外部空氣流入油箱，從而調控內部壓力。

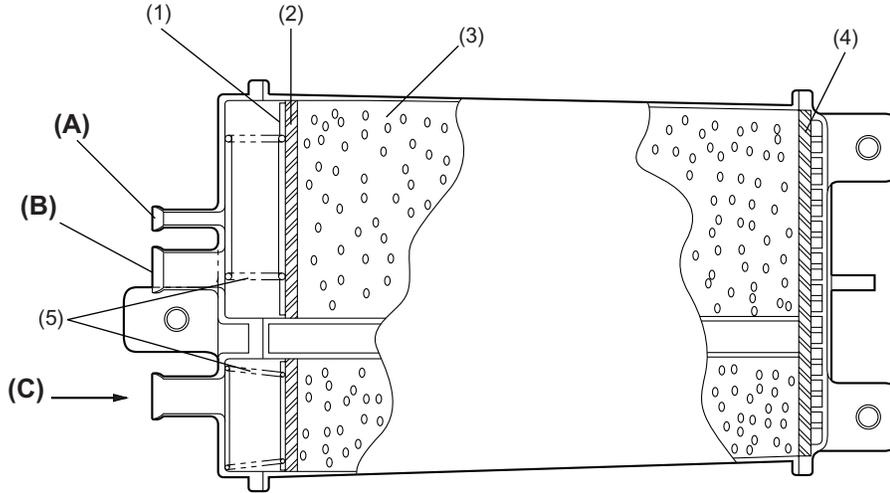


EC-00023

- (1) 密封墊
- (2) 彈簧
- (3) 閥門
- (4) 濾清器

D: 活性炭罐

活性炭罐中填注的碳粒可暫時儲存燃油蒸氣。透過使用 ECM 傳來的訊號開啟淨化控制電磁閥時，進入活性炭罐的外部新鮮空氣可將燃油蒸氣帶回集氣室。



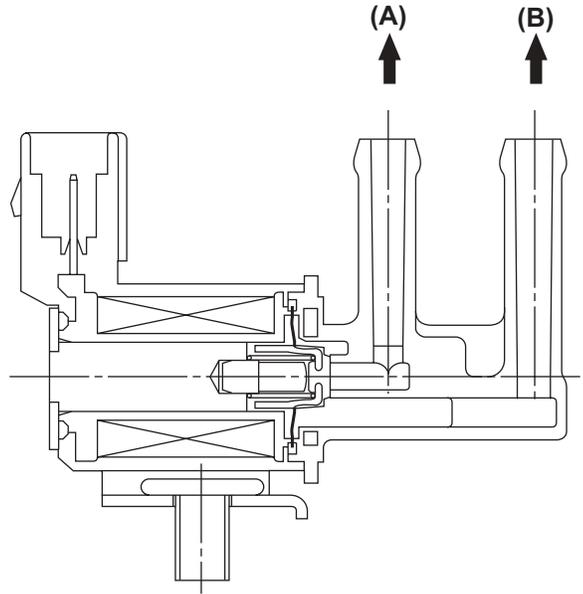
EC-00024

- (1) 格柵
- (2) 濾清器
- (3) 活性炭
- (4) 濾清器
- (5) 彈簧

- (A) 至淨化控制電磁閥
- (B) 自油箱
- (C) 空氣

E: 淨化控制電磁閥

淨化控制電磁閥位於活性碳罐與進氣歧管之間的蒸發管線中。閥安裝在進氣歧管下，可讓被活性碳罐吸收的蒸發廢氣被吸入到進氣歧管中。



EC-00074

- (A) 至進氣歧管
- (B) 至活性碳罐

蒸發排放控制系統

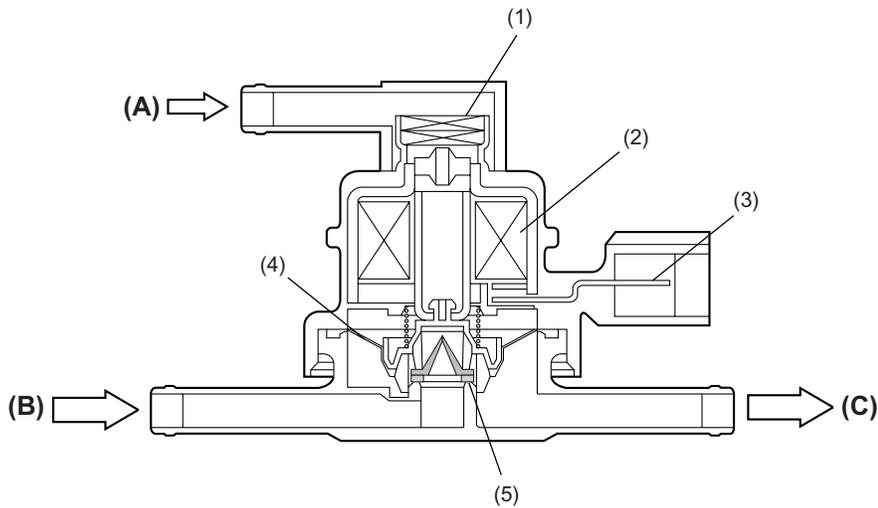
排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

F: 壓力控制電磁閥

油箱壓力控制電磁閥位於活性炭罐與油箱之間的蒸發管線內。它在 ECM 控制下調節油箱內部壓力。油箱內壓力高於大氣壓力時，該閥門會開啟，將燃油蒸氣引入活性炭罐。

另一方面，油箱內壓力低於大氣壓力時，外部空氣會從排放閥被抽入活性炭罐。

壓力控制電磁閥也可透過電子方式關閉已以進行蒸發廢氣控制系統的診斷。



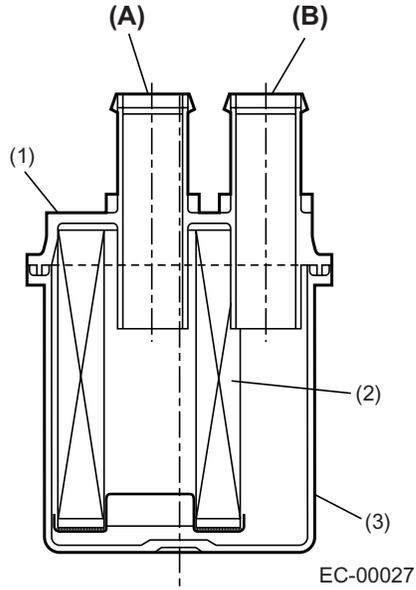
EC-00026

- (1) 濾清器
- (2) 線圈
- (3) 接頭端子
- (4) 膜片
- (5) 閥門

- (A) 大氣壓力
- (B) 至活性炭罐
- (C) 截流閥

G: 排放濾網

排放濾網安裝於通風控制電磁閥的空氣入口處。它可以清潔活性炭罐所吸收經過通風控制電磁閥的空氣。



- (1) 蓋子
- (2) 濾芯
- (3) 外殼

- (A) 至排放閥
- (B) 至大氣

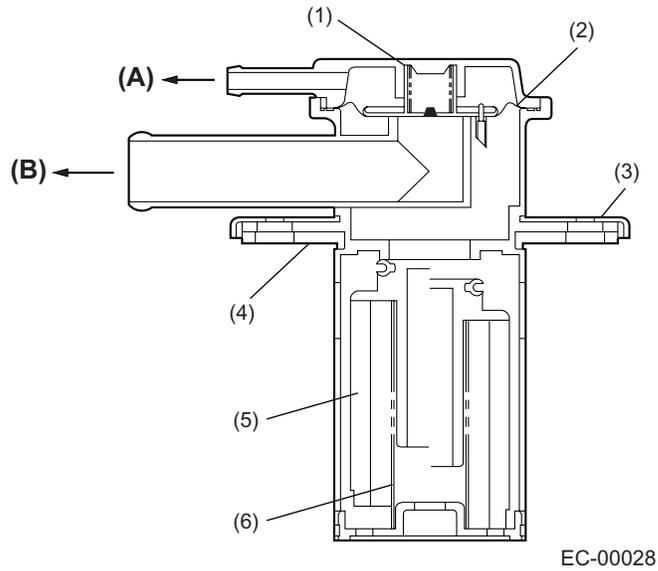
蒸發排放控制系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

H: 通風閥

通氣閥位於油箱上。油箱加油期間，燃油蒸氣會經過通風閥被導入活性炭罐。

燃油蒸氣壓力高於大氣壓力且超過施加到膜片背面的彈簧阻力時，朝向活性炭罐的出口會開啟。通氣閥還包含一個浮筒，在燃油高度上升時關閉朝向活性炭罐的出口。

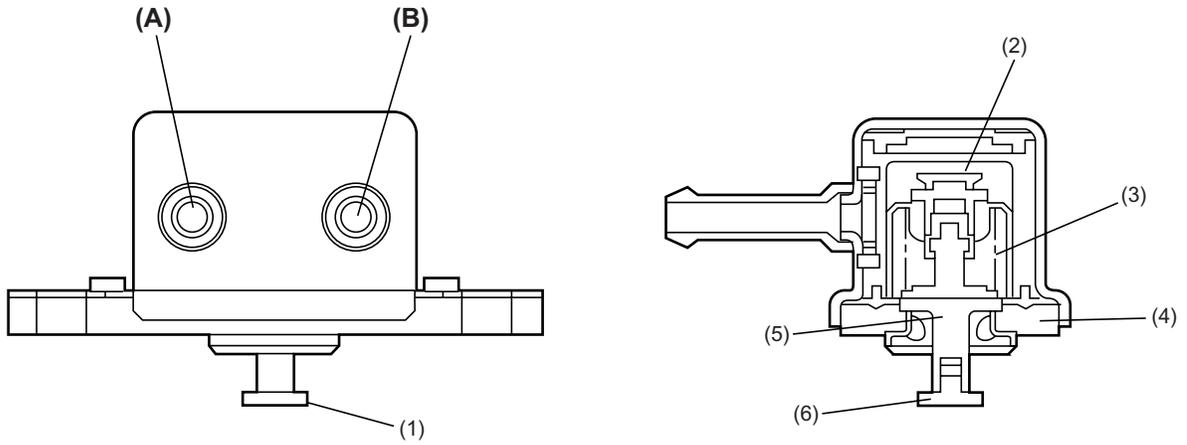


- (1) 彈簧
- (2) 膜片
- (3) 板蓋
- (4) 襯墊
- (5) 浮筒
- (6) 浮筒彈簧

- (A) 至加油管
- (B) 至活性炭罐

I: 截流閥

截流閥位於加油管頂部。將油槍插入加油管時，截流閥會關閉蒸發管線。



EC-00029

- (1) 銷
- (2) 閥門
- (3) 彈簧
- (4) 擋板
- (5) 軸
- (6) 銷

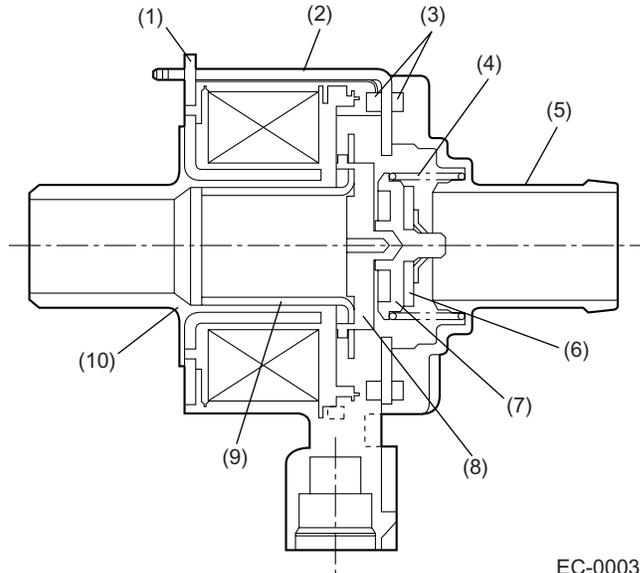
- (A) 至活性炭罐
- (B) 至油箱

蒸發排放控制系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

J: 排放閥

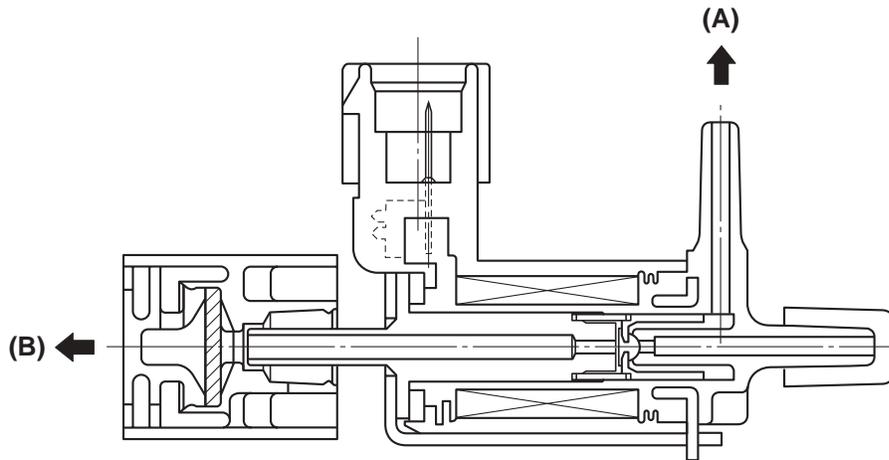
排放閥位於連接排放濾網與活性碳罐的管線上，正好在排放濾網下。執行蒸發系統診斷時，可使用 ECM 傳來的訊號強行關閉排放閥。



- | | |
|--------|----------|
| (1) 磁板 | (6) 閥門 |
| (2) 軛夾 | (7) 擋板 |
| (3) 襯墊 | (8) 擋板 |
| (4) 彈簧 | (9) 活動鐵芯 |
| (5) 閥座 | (10) 線圈 |

K: 油箱感知器控制閥

油箱感知器控制閥安裝在油箱的上方，它的一端連接到油箱壓力感知器，而另一端則對大氣開放。正常情況下，通往油箱壓力感知器的通路會對大氣開放，但，當 ECM 發出一個訊號來進行蒸發廢氣控制系統的診斷時，這個通路則會關閉。



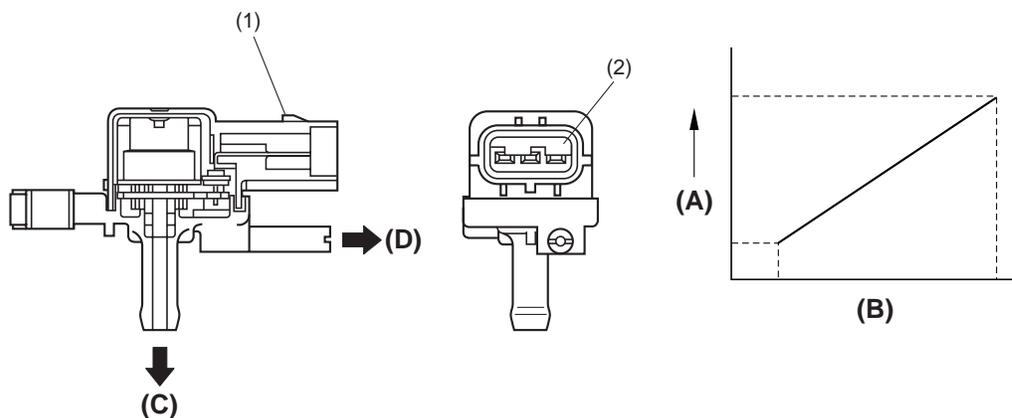
EC-00214

- (A) 油箱壓力感知器
- (B) 車外空氣

L: 油箱壓力感知器

油箱壓力感知器安裝在油箱上方，負責測量油箱內的壓力。

測得的壓力會轉換成電氣訊號並傳送給 ECM 來進行蒸發廢氣控制系統的診斷。



EC-00213

- (1) 接頭
- (2) 端子

- (A) 輸出電壓
- (B) 輸入壓力
- (C) 至油箱
- (D) 到油箱感知器控制閥

8. 車上油氣回收 (ORVR) 系統

A: 概述

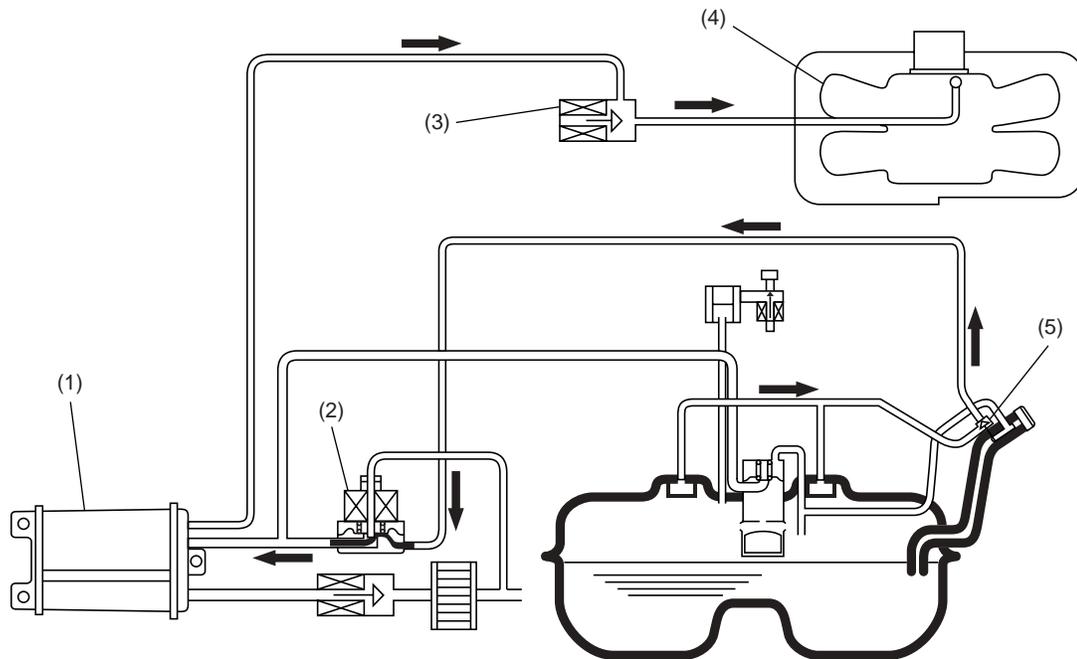
油箱內部壓力隨著加注燃油而增加時，車上油氣回收系統可將油箱中的燃油蒸氣直接透過通風閥引入活性碳罐。

該系統之診斷係在強行關閉排放閥的情況下，透過監測油箱壓力感知器所測油箱內部壓力資料而執行的。

B: 操作

● 駕駛期間

因壓力控制電磁閥中的膜片背面朝外，大氣壓力將膜片壓至該位置，使得僅有外部空氣才會被引入活性碳罐。隨著作用於膜片另一側的燃油蒸氣壓力增加，並超過大氣壓力時，它會推動膜片，並開啟出口，使燃油蒸氣可順利進入活性碳罐。



EC-00032

- (1) 活性碳罐
- (2) 壓力控制電磁閥
- (3) 淨化控制電磁閥

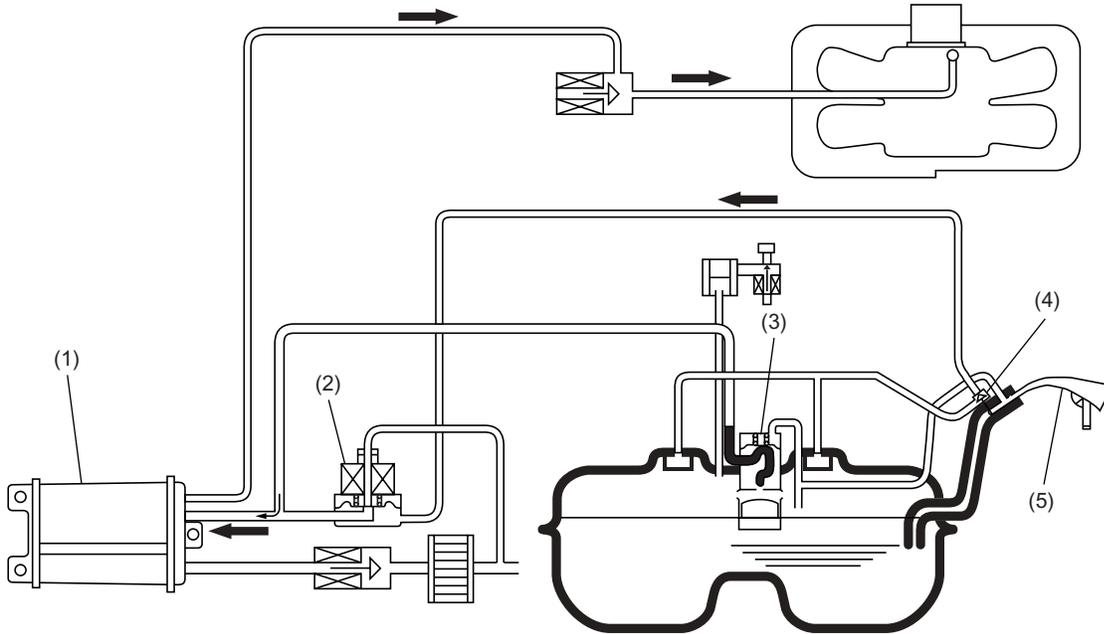
- (4) 進氣歧管
- (5) 截流閥：關閉

車上油氣回收 (ORVR) 系統

排氣控制 (輔助排氣控制裝置)

● 加油期間

隨著燃油進入油箱，油箱內部壓力增加。內部壓力高於大氣壓力時，通風閥的出口開啟，使得燃油蒸氣可經過通風管線被引入活性炭罐。隨後活性炭罐中的炭粒吸收燃油蒸氣，因此從排放閥排出的空氣便不含燃油。插入油槍時，截流閥會關閉蒸發管線。



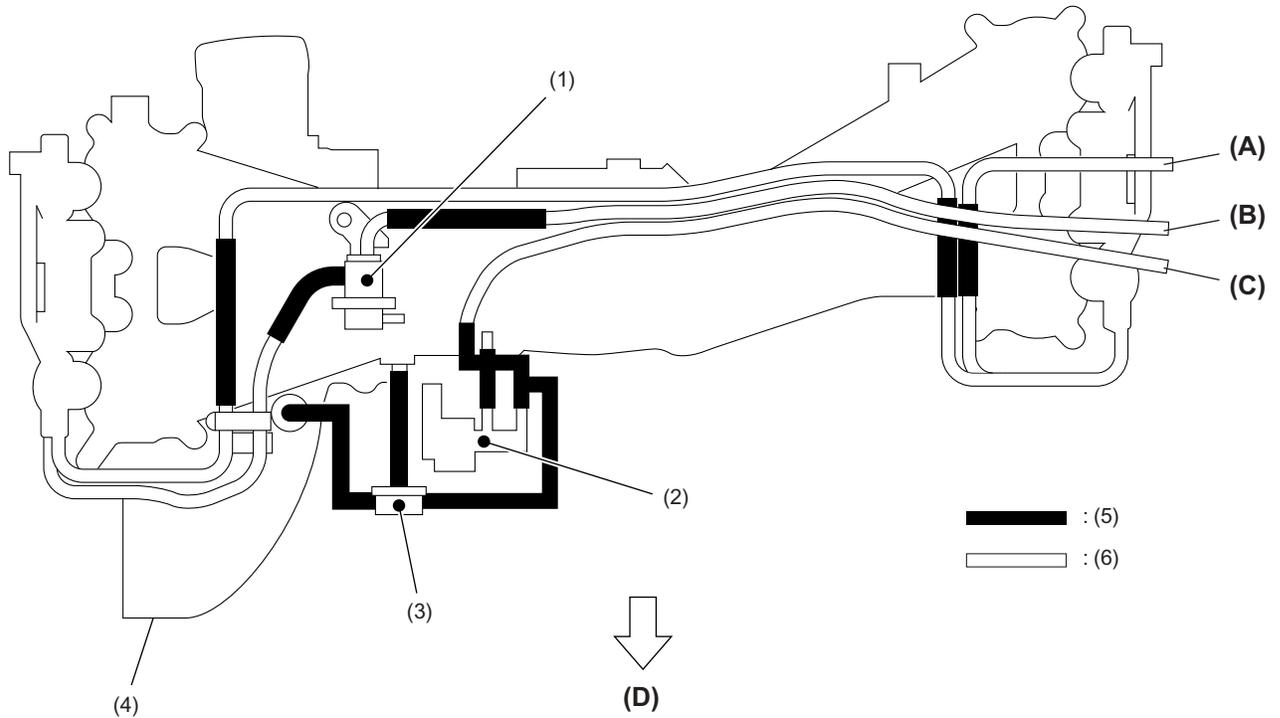
EC-00033

- (1) 活性炭罐
- (2) 壓力控制電磁閥
- (3) 通風閥

- (4) 截流閥：關閉
- (5) 油槍

9. 真空連接

進氣歧管、節氣門體及其他相關零件的管路連接如下圖所示。



EC-00272

- (1) 壓力調節器
- (2) 淨化控制電磁閥
- (3) 淨化閥
- (4) 進氣導管
- (5) 軟管
- (6) 硬管

- (A) 輸送管
- (B) 回流管
- (C) 蒸發管
- (D) 車輛前方

備忘錄

進氣 (吸入)

IN(H4DOTC)

	頁次
1. 進氣系統	2
2. 渦輪增壓器系統	3

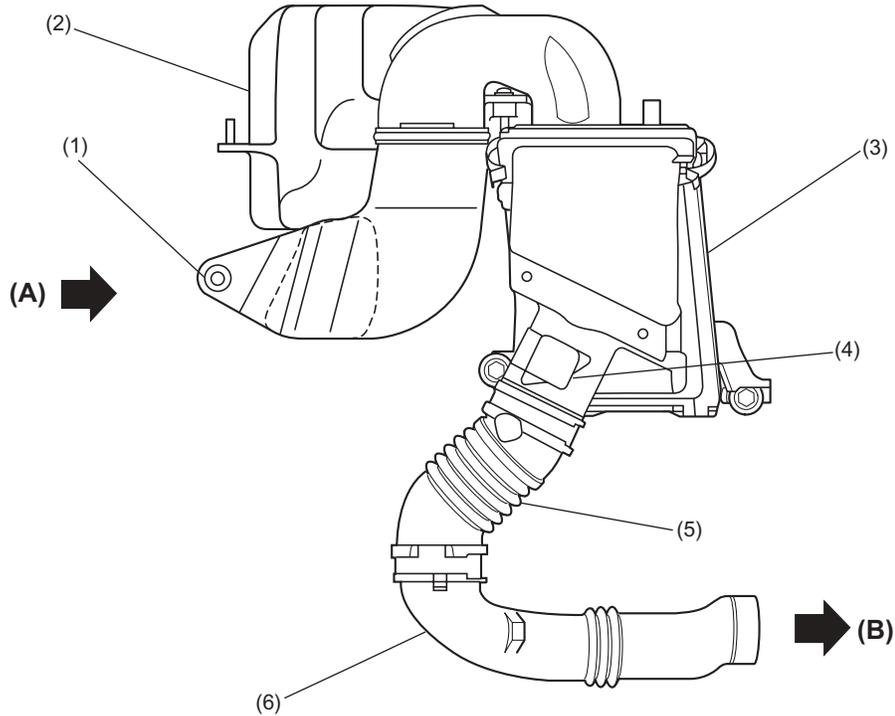
進氣系統

進氣 (吸入)

1. 進氣系統

A: 概述

進氣系統由進氣導管、共鳴室及有外殼保護的空氣濾清器芯子組成。共鳴器位於空氣濾清器殼上游，可有效降低進氣噪音量。



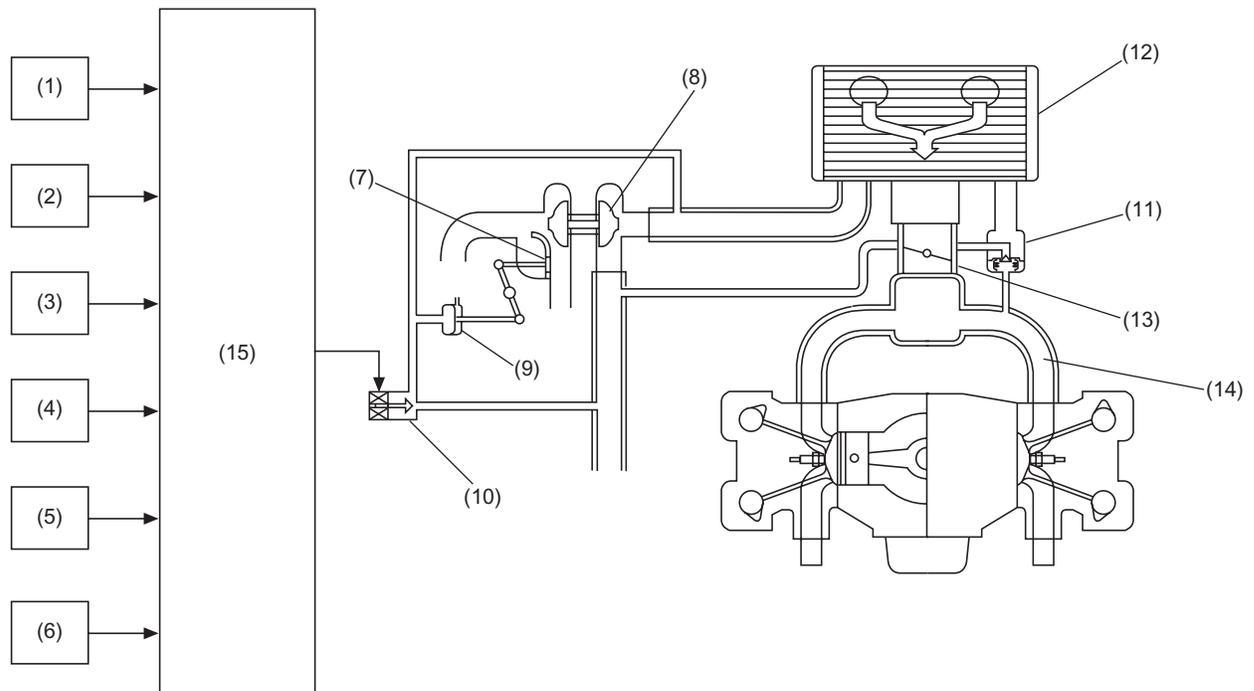
IN-00110

- (1) 進氣導管
 - (2) 共鳴室
 - (3) 空氣濾清器殼
 - (4) 質量式空氣流量與進氣溫度感知器
 - (5) 進氣套管
 - (6) 進氣導管
- (A) 車外空氣
 - (B) 至渦輪增壓器

2. 渦輪增壓器系統

A: 概述

- 渦輪增壓系統由水冷式渦輪增壓器、氣冷式中央冷卻器、壓力調節控制電磁閥等所組成。
- 由於排氣壓力轉動的出口側渦輪，使得入口側壓縮機也跟著轉動。
- 結果，在壓縮機在將進氣送至進氣歧管之前先將進氣進行壓縮。
- 此渦輪增壓系統根據大氣壓力的改變來控制增壓壓力。因此，此系統即使在高海拔時，都能提供不受大氣壓力變化而影響的穩定性能。



IN-00046

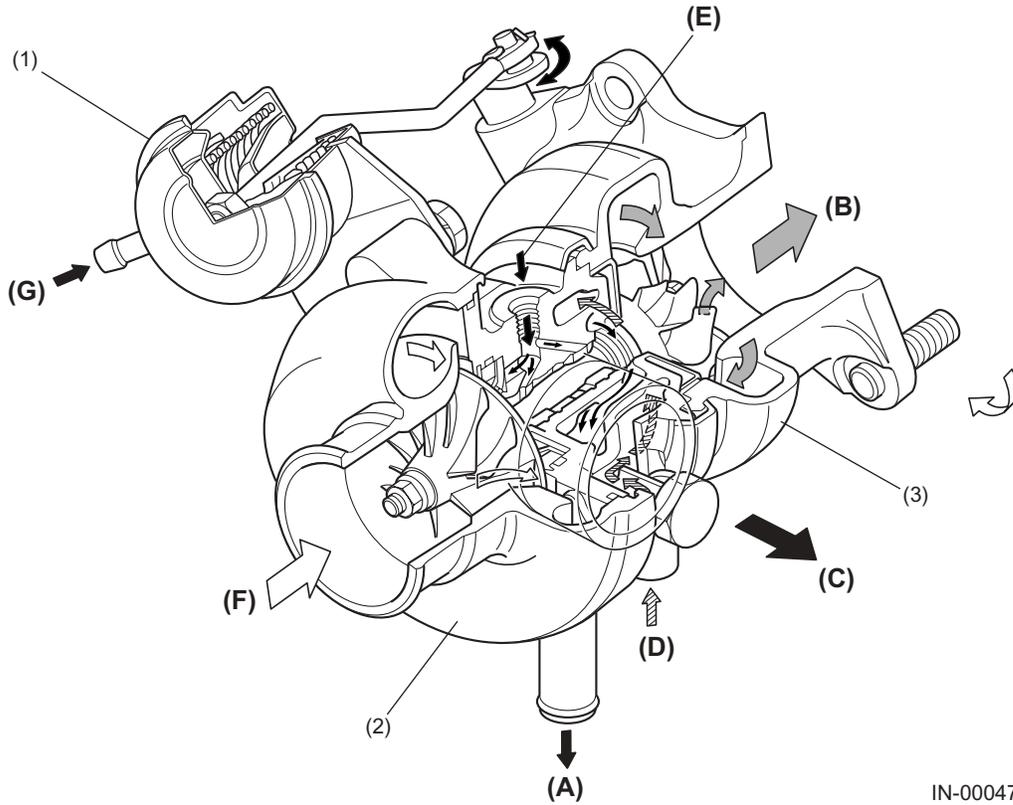
- | | |
|---------------------|----------------|
| (1) 壓力感知器 | (9) 廢氣排放閥控制器 |
| (2) 曲軸位置感知器 | (10) 壓力調節控制電磁閥 |
| (3) 凸輪軸位置感知器 | (11) 空氣旁通閥 |
| (4) 節氣門位置感知器 | (12) 中央冷卻器 |
| (5) 引擎冷卻水溫度感知器 | (13) 節氣門體 |
| (6) 質量式空氣流量與進氣溫度感知器 | (14) 進氣歧管 |
| (7) 壓力調節閥 | (15) ECM |
| (8) 渦輪增壓裝置 | |

渦輪增壓器系統

進氣 (吸入)

B: 渦輪增壓裝置

該渦輪增壓器裝置是水冷式。它利用壓力調節閥將其增壓調整至最佳程度。這個渦輪有一個輕、薄、而耐熱的鑄件外殼。壓縮機的外殼也是由薄壁的鋁合金鑄件構成。渦輪和壓縮機的軸都由全浮式金屬軸承系統支撐。



IN-00047

- (1) 廢氣排放閥控制器
- (2) 壓縮機外殼
- (3) 渦輪外殼

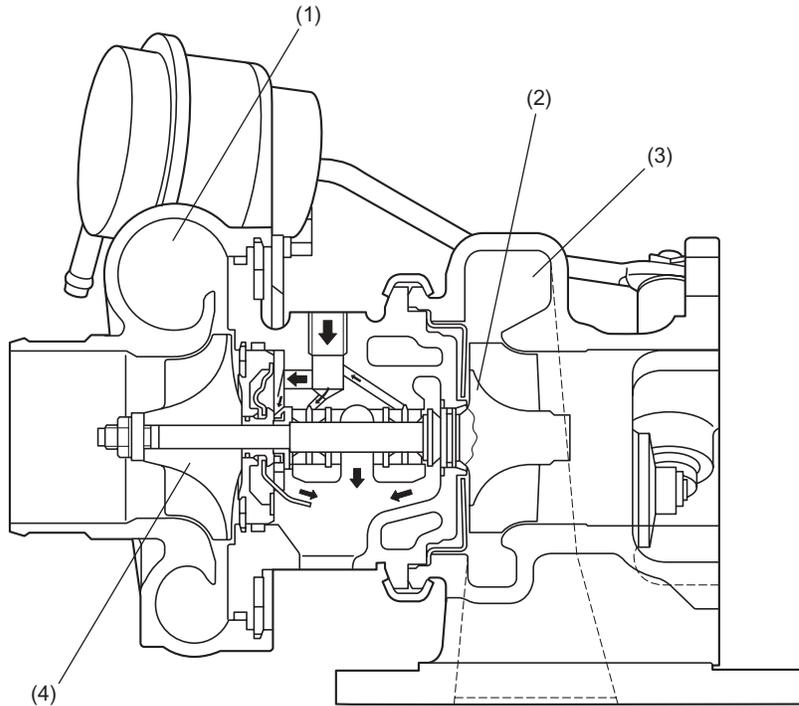
- (A) 潤滑油輸出孔
- (B) 廢氣排出口
- (C) 空氣輸出孔
- (D) 冷卻水入口

- (E) 潤滑油輸入孔
- (F) 進氣口
- (G) 壓力調節閥工作壓力

C: 渦輪增壓器的潤滑

渦輪增壓器是由機油泵浦分流出來的引擎機油進行潤滑的。為了因應渦輪增壓器的渦輪及壓縮機軸可能高達幾十萬 rpm 的高轉速，它採用全浮式軸承，在運轉時可以在軸承內外形成充分的油膜。

此外，供應給渦輪增壓器的機油也扮演冷卻渦輪的角色，使廢氣的熱量不會傳遞給軸承。



IN-00048

- (1) 壓縮機外殼
- (2) 渦輪轉子

- (3) 渦輪外殼
- (4) 壓縮機葉輪

D: 渦輪增壓器的冷卻

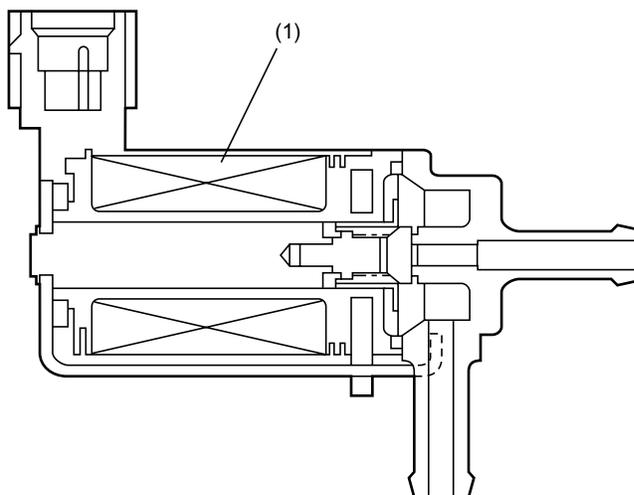
渦輪增壓器由引擎冷卻水冷卻，可以提升增壓器的可靠性和耐久性。來自汽缸蓋下部冷卻水排出管的引擎冷卻水，經由管路引導到渦輪增壓器軸承外殼中的冷卻水通路。在冷卻軸承外殼後，引擎冷卻水再經由管路引導到水箱中。

渦輪增壓器系統

進氣 (吸入)

E: 壓力調節控制電磁閥

接收到引擎控制模組的訊號後，壓力調節控制電磁閥會將進氣壓力通路切換到排氣控制器。當電磁閥關閉時，渦輪增壓器下游端的進氣壓力 (增壓的空氣壓力) 會施加在廢氣排放閥控制器上。當電磁閥開啟時，渦輪增壓器上游端的進氣壓力會施加在廢氣排放閥控制器上。



IN-00055

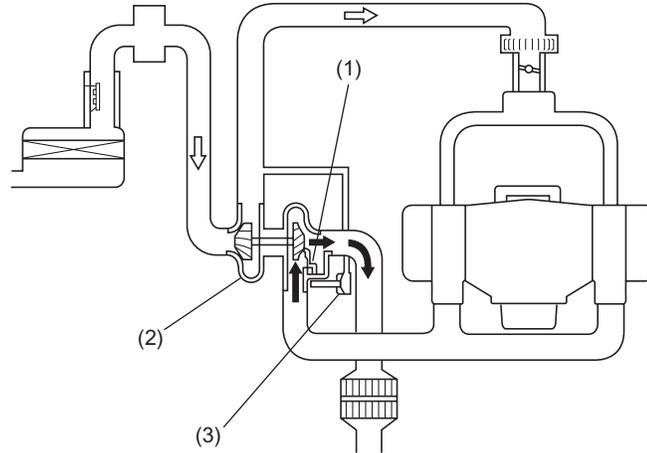
(1) 線圈

F: 增壓壓力的調整

1. 壓力調節閥的基本功能

隨著節流閥開啟，引擎轉速也會跟著增加，排放的廢氣量也會增加。這會升高渦輪的轉速 (約 20,000 到 150,000rpm)、增壓壓力、以及引擎的出力。

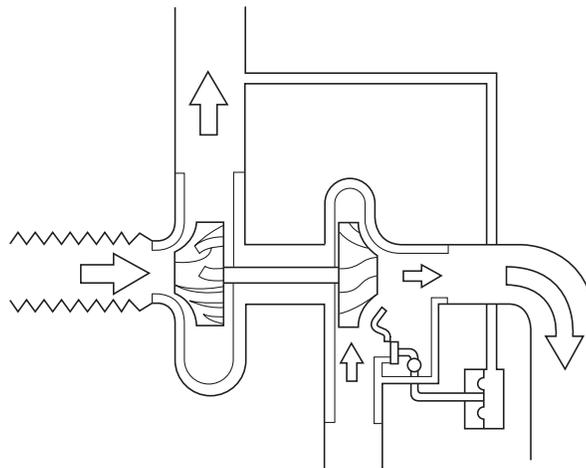
但如果產生的增壓壓力極端高，可能造成爆震並對引擎機件 (如活塞) 造成過高的熱負荷。在最糟糕的情況下，引擎可能被損壞或爆裂。因此設有壓力調節閥及排氣控制器來防止這種情況發生。透過增壓壓力的感應，廢氣排放閥控制器會控制廢氣排放閥的作用，將增壓壓力維持在預定之水準之下。



IN-00049

- (1) 壓力調節閥
- (2) 渦輪增壓器
- (3) 廢氣排放閥控制器

當增壓壓力低於預定的水準時，排氣控制閥會關閉使所有排放的廢氣流向渦輪。



IN-00050

渦輪增壓器系統

進氣 (吸入)

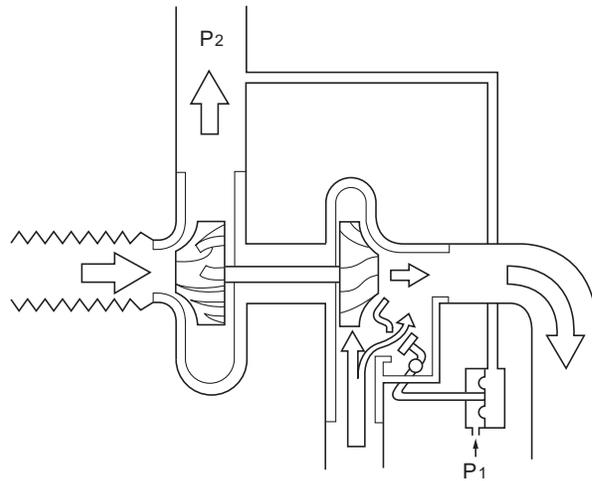
當增壓之壓力到達預定的水準時，排氣控制器會讓增壓壓力壓迫膜片。這樣會導致透過連桿機構使排氣控制閥開啟。排氣控制閥打開後，部分的排放廢氣會繞過渦輪的通路而流入排氣管。

這可以降低驅動渦輪的排氣壓力，並維持穩定的增壓壓力。

● 這表示 $P_2 - P_1 = \text{常數}$ 。

P_1 : 大氣壓力

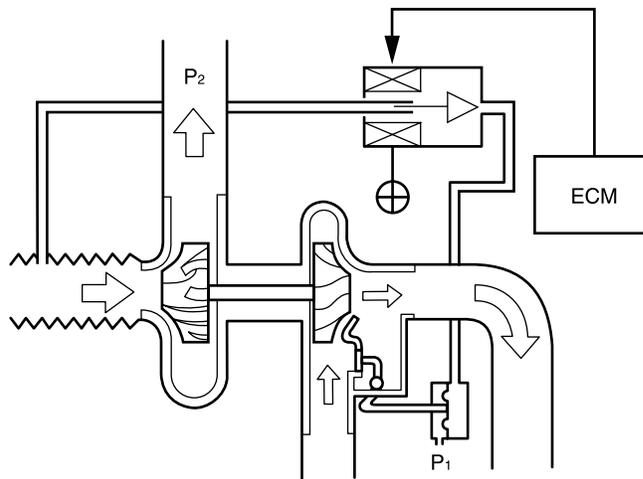
P_2 : 增壓壓力



IN-00051

2. 壓力調節閥控制的概念

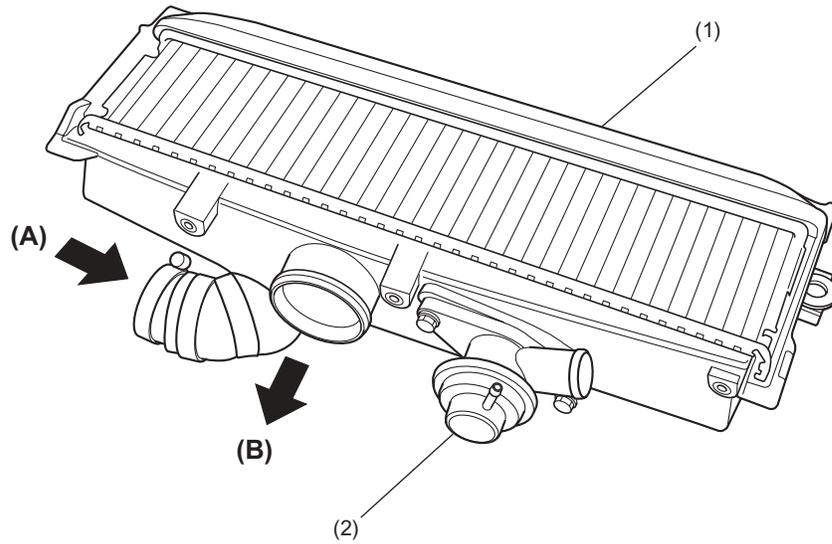
在高海拔地區，大氣壓力 (P_1) 比較低，所以傳統的系统其增壓壓力 (P_2) 也是比較低。壓力調節控制電磁閥會回應大氣壓力的改變來使增壓壓力 (P_2) 維持不變。



IN-00052

G: 中央冷卻器

- 由於經過渦輪增壓器的進氣會被加熱到極高的溫度，而空氣本身的膨脹會導致較低的增壓供給效率。因此在節氣門本體前端設置中央冷器來冷卻進氣，並改善增壓效率。
- 中央冷器為氣冷式。由引擎蓋上的冷卻空氣進氣導管引入的空氣會流經冷卻芯，並冷卻通過中央冷器的進氣。



IN-00247

- (1) 中央冷卻器
- (2) 空氣旁通閥

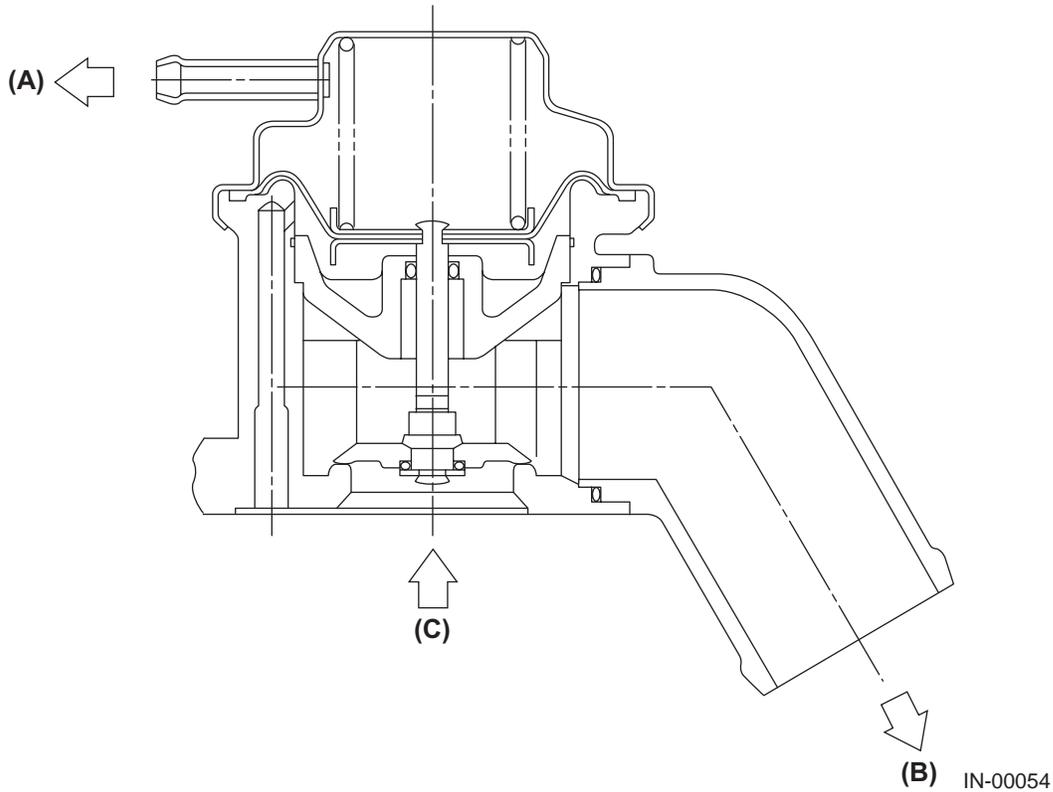
- (A) 從渦輪增壓器
- (B) 至節氣門體

渦輪增壓器系統

進氣 (吸入)

H: 空氣旁通閥

當節氣門突然關閉時，由於渦輪增壓器與節氣門本體之間的空氣壓力之突然升高，可能會產生低沈的吸氣噪音。因此，它設有空氣旁路閥及空氣通道來避免這種情況。空氣旁路閥可由節氣門突然關閉造成的真空來開啟，使吸入的空氣繞過渦輪增壓器而直接流向上游端，藉以降低空氣通路的壓力。



- (A) 至進氣歧管
- (B) 到渦輪增壓器吸入導管
- (C) 從中央冷器

ME(H4DOTC)

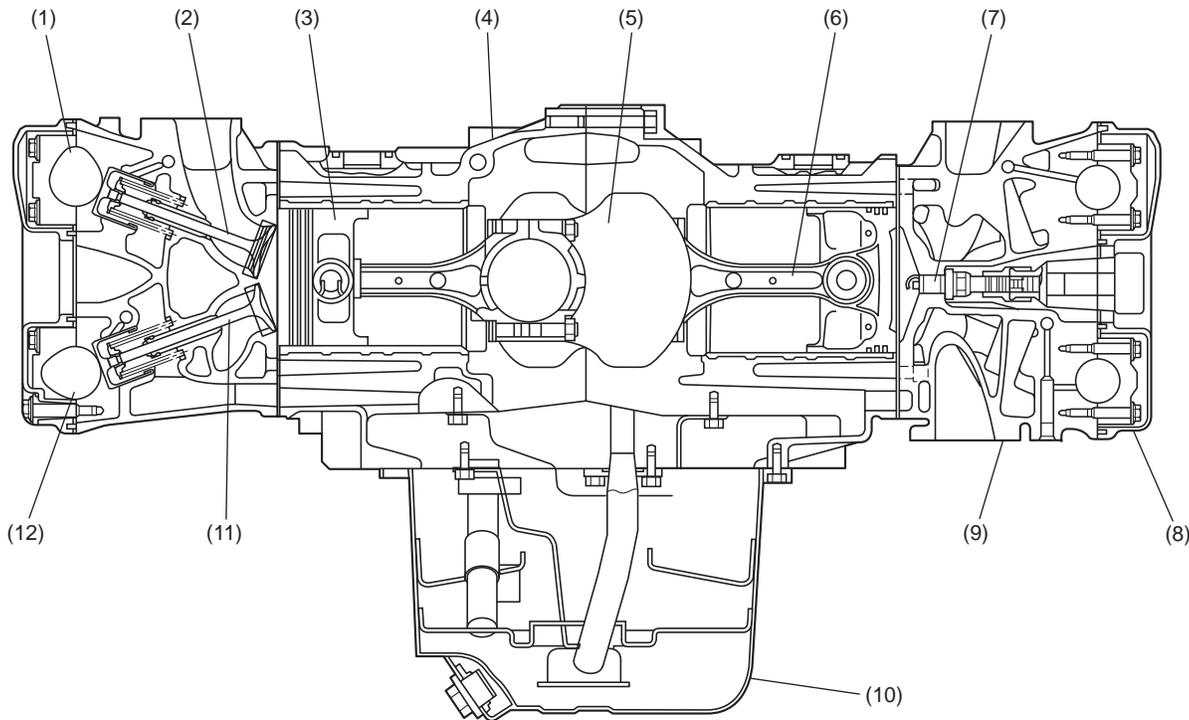
	頁次
1. 概述	2
2. 正時皮帶	3
3. 皮帶張力自動調整器	4
4. 皮帶蓋	6
5. 凸輪軸	8
6. 汽缸蓋	10
7. 汽缸體	11
8. 曲軸	12
9. 活塞	13
10. 可變氣門正時系統	14
11. 內填鈉的排氣門	17
12. 引擎托架	18

1. 概述

本車所用引擎採用水平對臥四汽缸設計。這部四衝程水冷 DOHC 渦輪增壓引擎使用 16 個氣門，其主要元件由鋁合金製成。它可由多點燃油噴射系統加注燃油。

引擎的主要結構與功能特性如下：

- 汽缸蓋形成若干單頂燃燒室，各燃燒室中置一個火星塞，此外還有一對進氣門及排氣門（每個汽缸四個氣門）。進氣口與排氣口以交叉流動方式排列設置。
- 一條正時皮帶同時驅動左、右汽缸組上的四支凸輪軸，以及左汽缸組上的引擎冷卻水泵。皮帶張力由皮帶張力調節器自動調整，無須手動調節。
- 曲軸用五個軸承支撐，這些軸承具有較高的剛度與強度。
- 汽缸體由鋁合金壓鑄而成，並配備有鑄鐵汽缸套。

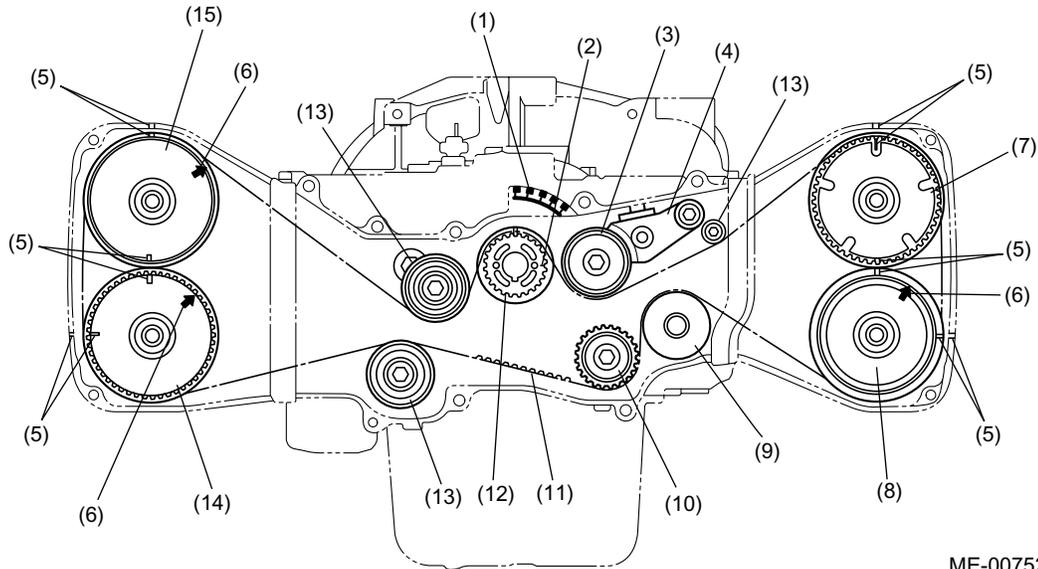


ME-00761

- | | | |
|-----------|-----------|------------|
| (1) 進氣凸輪軸 | (5) 曲軸 | (9) 汽缸蓋 |
| (2) 進氣門 | (6) 連桿 | (10) 油底殼 |
| (3) 活塞 | (7) 火星塞 | (11) 排氣門 |
| (4) 汽缸體 | (8) 氣門搖臂蓋 | (12) 排氣凸輪軸 |

2. 正時皮帶

- 一條正時皮帶驅動四支凸輪軸（每個汽缸組上的進氣及排氣凸輪）。該皮帶還可透過其無齒端驅動水泵。
- 這時皮帶的鋸齒具有特別設計的圓形齒型，有助於減少操作時的噪音。正時皮帶由強力彈性芯線、耐磨帆布、及耐熱橡膠材料所製成。
- 皮帶張力液壓自動調整器總能使皮帶處於特定張力範圍。因此，無需做任何手動調整皮帶張力的動作。



ME-00752

- | | |
|------------------------|---------------|
| (1) 正時指示器（作為曲軸皮帶盤正時記號） | (9) 水泵皮帶盤 |
| (2) * 活塞位置記號 | (10) 2 號惰輪 |
| (3) 皮帶張力盤 | (11) 正時皮帶 |
| (4) 皮帶張力自動調整器總成 | (12) 曲軸鍊輪 |
| (5) 校正記號 | (13) 惰輪 |
| (6) ** 活塞位置記號 | (14) 右排氣凸輪軸鍊輪 |
| (7) 左進氣凸輪軸鍊輪 | (15) 右進氣凸輪軸鍊輪 |
| (8) 左排氣凸輪軸鍊輪 | |

備註：

*: 曲軸鍊輪上的活塞位置標記對準汽缸體上的標記時，1 號活塞便處於上死點 (TDC)。

**：凸輪軸鍊輪上的活塞位置標記直接面朝上時，1 號活塞便處於壓縮行程的上死點 (TDC)。

皮帶張力自動調整器

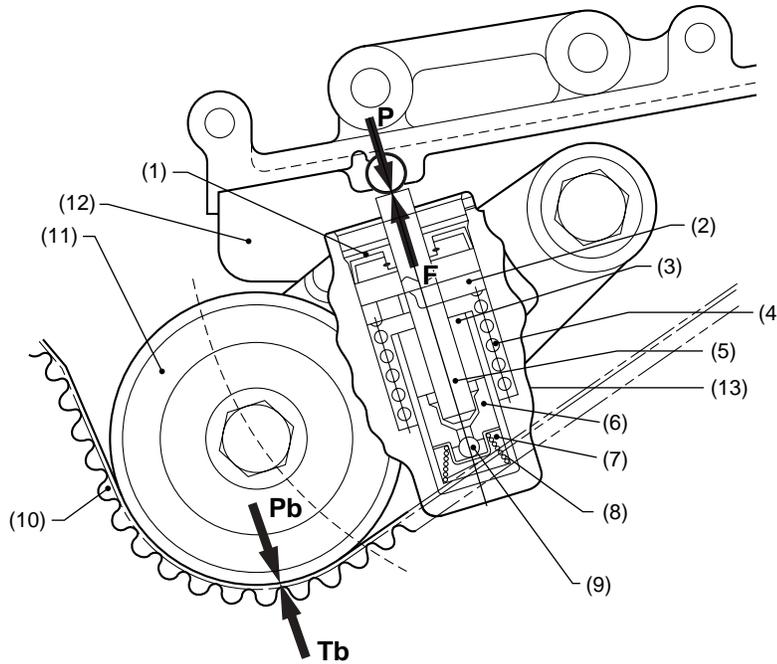
機械裝置

3. 皮帶張力自動調整器

皮帶張力自動調節器係由一個張力器裝置與一個支架組成。它自動維持正時皮帶張力於特定規範值，使皮帶準確傳遞動力、降低工作噪音、增加皮帶使用壽命。

張力器裝置的缸體裝有調整桿、摩擦環、柱塞彈簧、回復彈簧、定位鋼珠及矽油。

皮帶張力自動調整器可透過張力器裝置的調整桿之推力產生的槓桿作用，給皮帶以張力。其詳細作業程序如下所述。



ME-00314

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 油封 | (8) 柱塞彈簧 |
| (2) 摩擦環 | (9) 止回閥鋼珠 |
| (3) 機油儲存室 | (10) 正時皮帶 |
| (4) 回復彈簧 | (11) 皮帶張力盤 |
| (5) 調整桿 | (12) 張力器支架 |
| (6) 柱塞 | (13) 缸體 |
| (7) 油壓室 | |

- 正時皮帶張力動作

皮帶鬆弛時，回復彈簧推動調節器桿向前運動。機油儲存室裡的機油被柱塞彈簧加壓至特定規範值時，可推開定位鋼珠，流入油壓室，如此可保持恆定壓力。

調節器桿產生的推力 F 給張力器支架施加一個逆時鐘方向扭力，使皮帶盤末端朝相同方向轉動。如此便給正時皮帶施加了張力 P_b 。

- 正時皮帶張力平衡動作

皮帶張力盤使用壓力 P_b 推動正時皮帶時，正時皮帶的反作用力 T_b 在調整桿推力作用點上產生反作用力 P 。

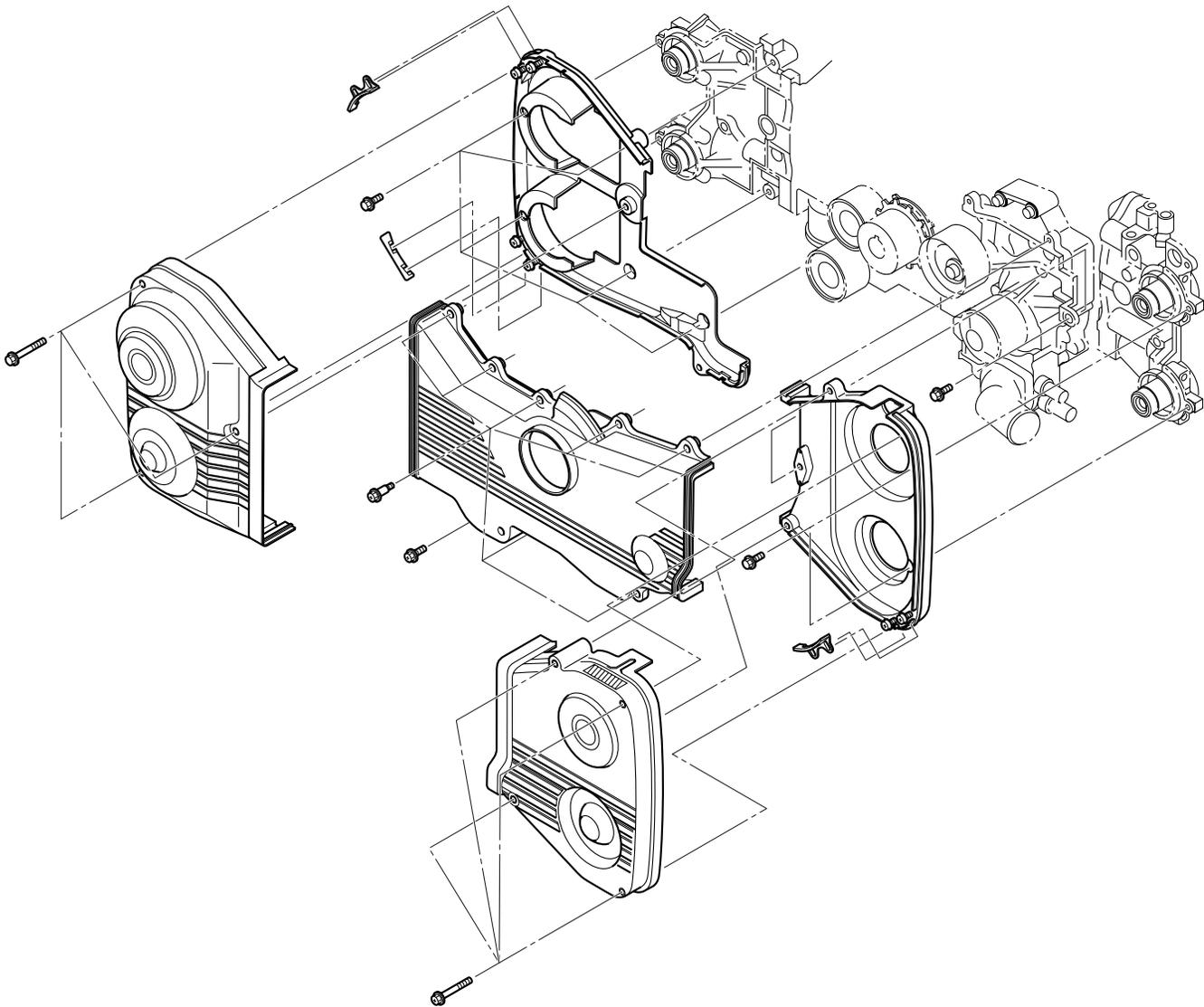
此作用力 P 推動調節器桿，直至與推力 F 及油壓室內的油壓之和平衡。因此，正時皮帶張力便保持恆定。

- 過應力修正作用

若正時皮帶張力過大，導致壓力 P 超過推力 F ，油壓室內的矽油會逐漸流回機油儲存室，直至作用力 P 重新與推力 F 平衡。因此正時皮帶張力隨時會保持在規定規範值。

4. 皮帶蓋

- 皮帶蓋係由重量輕、耐熱性好的合成樹脂成型材料製成。它由全封閉外殼構成，且它與汽缸體的接合緣使用橡皮墊片做密封。如此可有效防止內部元件受灰塵與液體侵蝕。
- 汽缸體與皮帶蓋之間使用的橡膠密封圈可有效降低噪音與振動傳遞。
- 前皮帶蓋上刻有線條記號，以用於點火正時的檢查。



ME-00792

備忘錄

5. 凸輪軸

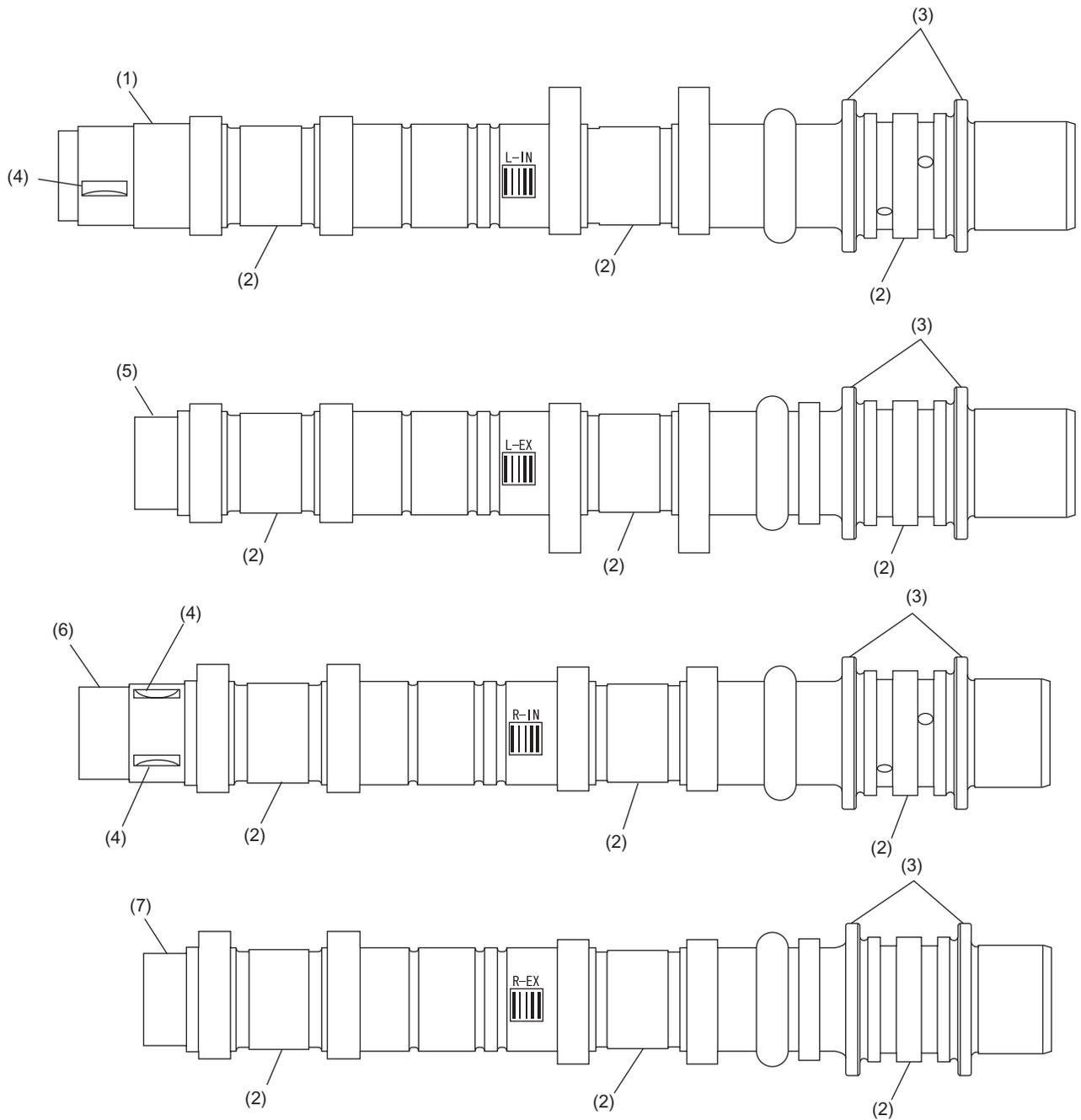
DOHC 引擎總共使用四個凸輪軸；進氣及排氣凸輪軸均在每一個左、右汽缸組上。

凸輪軸係複合材料型式，其凸輪部位採用燒結鋼，管路部位採用碳鋼。

燒結鋼凸輪具有極高的耐磨特性，可延長凸輪使用壽命。此外，中空管狀軸的採用亦有助於減輕其重量。

每個凸輪軸以三個軸頸支撐，而由三個凸輪軸蓋保持在正確位置。每個凸輪軸都有一個安裝於汽缸蓋中對應凹槽的凸緣以接收凸輪軸產生的止推力。

每一支進氣凸輪軸在後端都設有一個供可變汽門正時位置感知器使用的槽孔 (凹口) 。

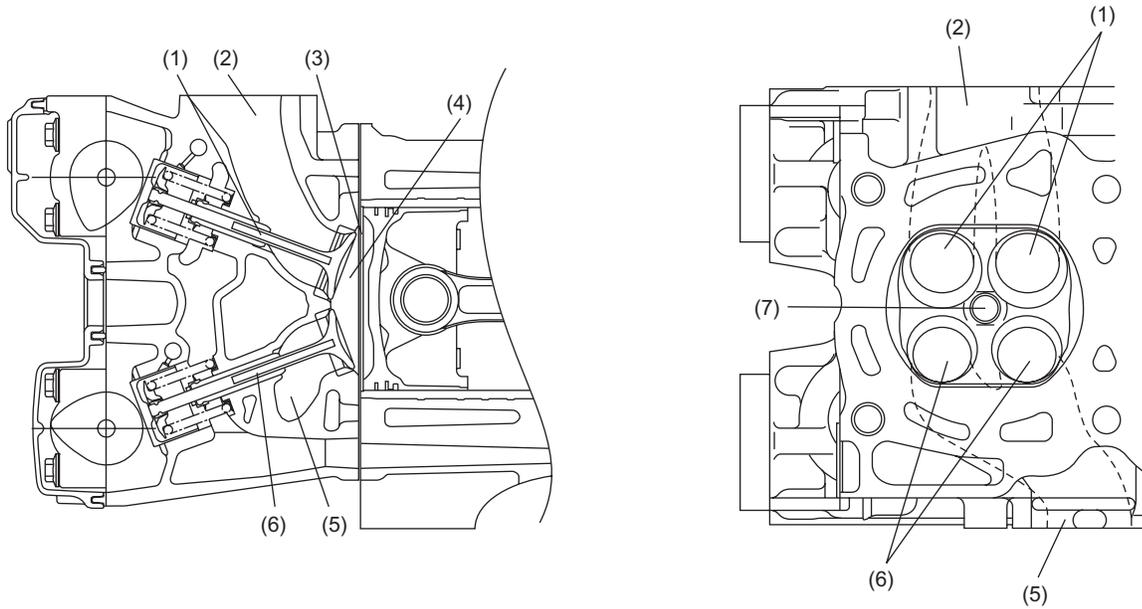


ME-00790

- | | |
|--------------------------|-------------|
| (1) 左側進氣凸輪軸 | (5) 左側排氣凸輪軸 |
| (2) 軸頸 | (6) 右側進氣凸輪軸 |
| (3) 凸緣 | (7) 右側排氣凸輪軸 |
| (4) 可變正時位置感知器用的槽孔 (凹口) | |

6. 汽缸蓋

- 汽缸蓋以鑄鋁製成。
- 汽缸蓋內的各燃燒室均採用緊湊的單頂設計。火星塞置於燃燒室中間，如此有助於產生一個較寬的「壓縮區域」，以增加燃燒效率。
- 兩個進氣門與排氣門採用對臥側面排列，以形成交叉流動的特徵。
- 汽缸蓋墊片係由三層不銹鋼墊片疊成的金屬墊片。此墊片具有很高的耐熱性，在很長的時期內均可維持極好的密封性能。



ME-00793

- (1) 進氣門 (中空型)
- (2) 進氣口
- (3) 壓縮區
- (4) 燃燒室

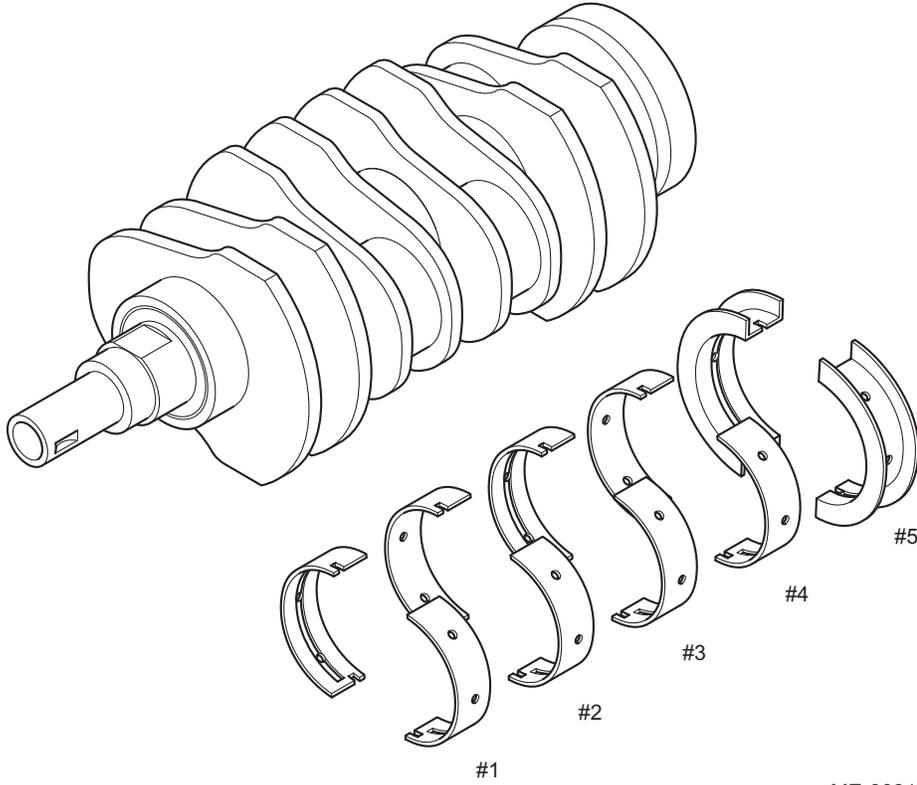
- (5) 排氣口
- (6) 排氣門 (內填鈉)
- (7) 火星塞

7. 汽缸體

- 可發揮更高的扭力輸出的 DOHC 引擎方面，汽缸本體採用半密封式床面設計，可使汽缸套維持更高的剛性。
- 汽缸套係由鑄鐵製成。它們採用乾式設計，即外表面完全與汽缸體接觸。
- 汽缸體用 5 個軸頸支承曲軸。軸頸支承部採用特殊設計，具有足夠的硬度，並可確保工作噪音較低。
- 5 號軸頸在鑄造時也加入燒結材料，使它達到進一步的靜肅性。
- 機油泵位於汽缸本體的前部中央而水泵則位於左側汽缸組的前方。在右汽缸組的後側則設有一個油分離器，可分離吹漏氣中的油霧。

8. 曲軸

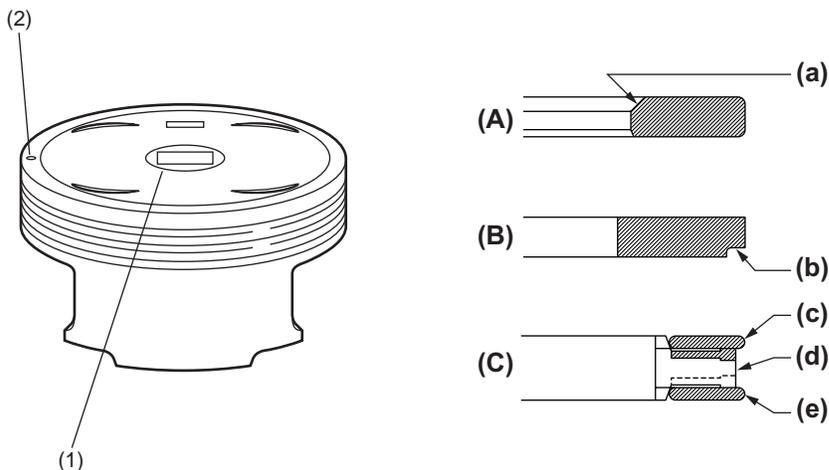
曲軸由五個軸承支承於汽缸體中。軸頸或插銷形成的每個角落與網狀物係採用滾壓圓角方式加工，可增加該區域的強度。五個曲軸軸承也由鋁合金製成，5 號軸承用金屬法朗承受推力。



ME-00319

9. 活塞

- 活塞採用斜裙角設計，以減輕重量及降低磨擦。油控環溝槽採用散熱式設計。
- 活塞銷有向下偏置 (1 號及 3 號活塞) 或向上偏置 (2 號及 4 號活塞)。
- 活塞頂採用凹頂設計，以避免與進氣門及排氣門產生干涉。它上面還刻有記號，用以標識活塞尺寸與安裝方向。所有活塞均採用相同的設計。
- 每個活塞均使用三個活塞環：兩個壓縮環與一個刮油環。頂部的活塞環留有向內的錐角，第二道活塞環底端外面留有切口，以降低機油消耗。



ME-00791

- (1) 識別標記
- (2) 位置記號 (引擎前面)

- (A) 頂環
- (B) 第二環
- (C) 油環

- (a) 內斜角
- (b) 切口
- (c) 上油軌環
- (d) 隔離器
- (e) 下軌環

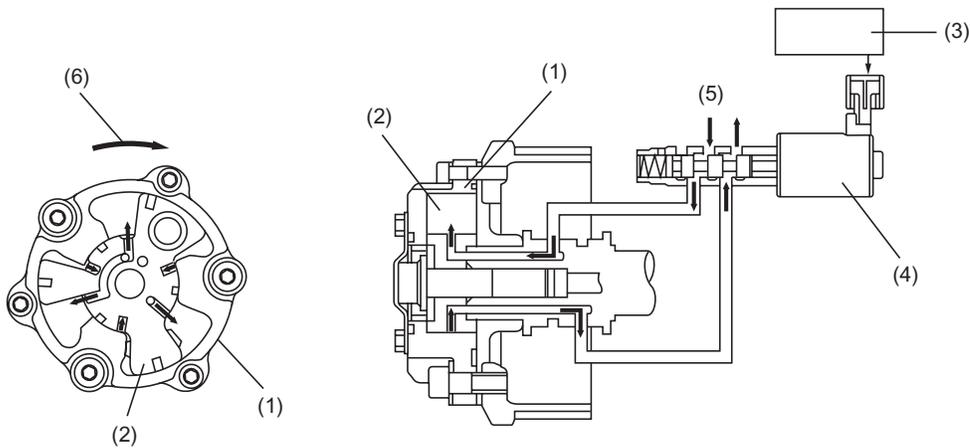
10.可變氣門正時系統

這個引擎具有一個可變氣門正時系統，它可以連續變更相對於凸輪軸的凸輪軸鏈輪相位角來最佳化調整進氣門的開啟及關閉正時。

- ECM會參考引擎轉速、車速、節氣門開度、及其他相關參數來決定相對於曲軸角度的最佳凸輪角度。
- 在 ECM 的控制下，機油流量控制電磁閥會移動它的滾筒來切換往來於提前及延後壓力室（設於凸輪軸鏈輪內）的液壓油道來持續改變凸輪軸鏈輪與凸輪軸之間的相位角。

A: 相位角提前

為回應來自 ECM 的提前訊號，機油流量控制電磁閥會移動它的滾筒使液壓壓力傳輸給凸輪軸鏈輪中的提前壓力室。鏈輪接著會朝相位角提前的方向相對於凸輪軸轉動。

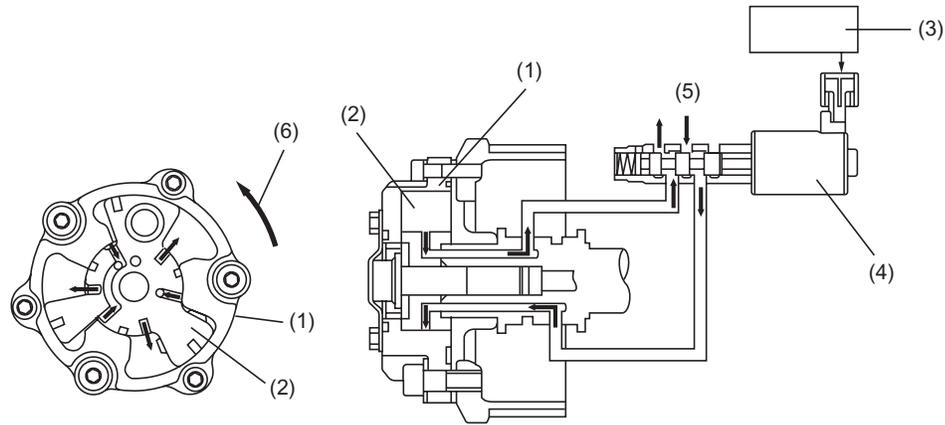


ME-00747

- (1) 可變氣門正時控制器 (安裝於凸輪軸鏈輪上)
- (2) 輪葉 (安裝於進氣凸輪軸上)
- (3) ECM
- (4) 機油流量控制電磁閥
- (5) 機油壓力
- (6) 朝提前方向轉動

B: 相位角延後

為回應來自 ECM 的延後訊號，機油流量控制電磁閥會移動它的滾筒使液壓壓力傳輸給凸輪軸鏈輪中的延後壓力室。鏈輪接著會朝相位角延後的方向相對於凸輪軸轉動。

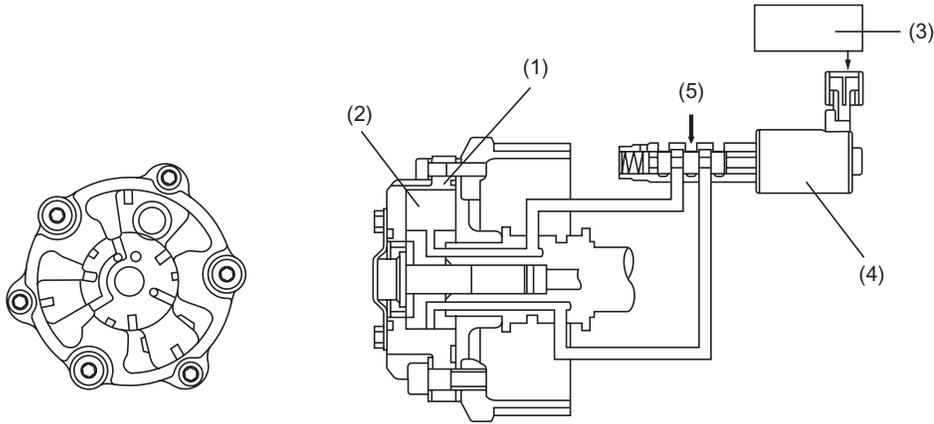


ME-00748

- (1) 可變氣門正時控制器 (安裝於凸輪軸鏈輪上)
- (2) 輪葉 (安裝於進氣凸輪軸上)
- (3) ECM
- (4) 機油流量控制電磁閥
- (5) 機油壓力
- (6) 朝延後方向轉動

C: 保持一個特定的相位角

當 ECM 發出一個訊號來使相位角保持不變時，機油流量控制電磁閥會將它的滾筒移到使往返兩個壓力室液壓壓力被阻斷的位置。壓力室內的壓力因此可以維持，使相位角不會改變，同時也使進氣門的開啟及關閉正時保持不變。



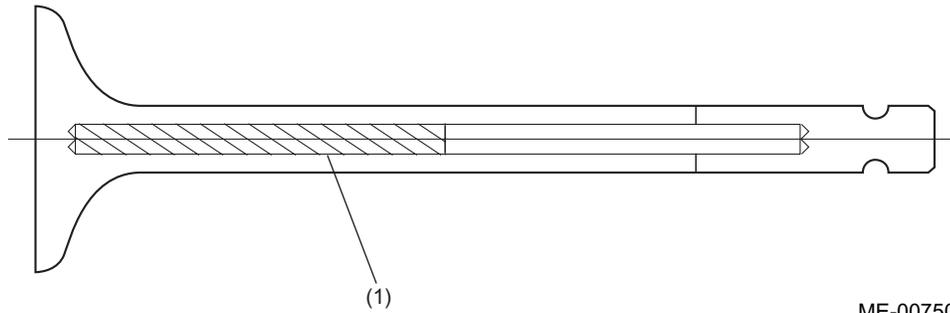
ME-00749

- (1) 可變氣門正時控制器 (安裝於凸輪軸鏈輪上)
- (2) 輪葉 (安裝於進氣凸輪軸上)
- (3) ECM
- (4) 機油流量控制電磁閥
- (5) 機油壓力

11.內填鈉的排氣門

每個排氣門在它的中空氣門桿中灌注有純鈉。鈉有極高的熱導性。

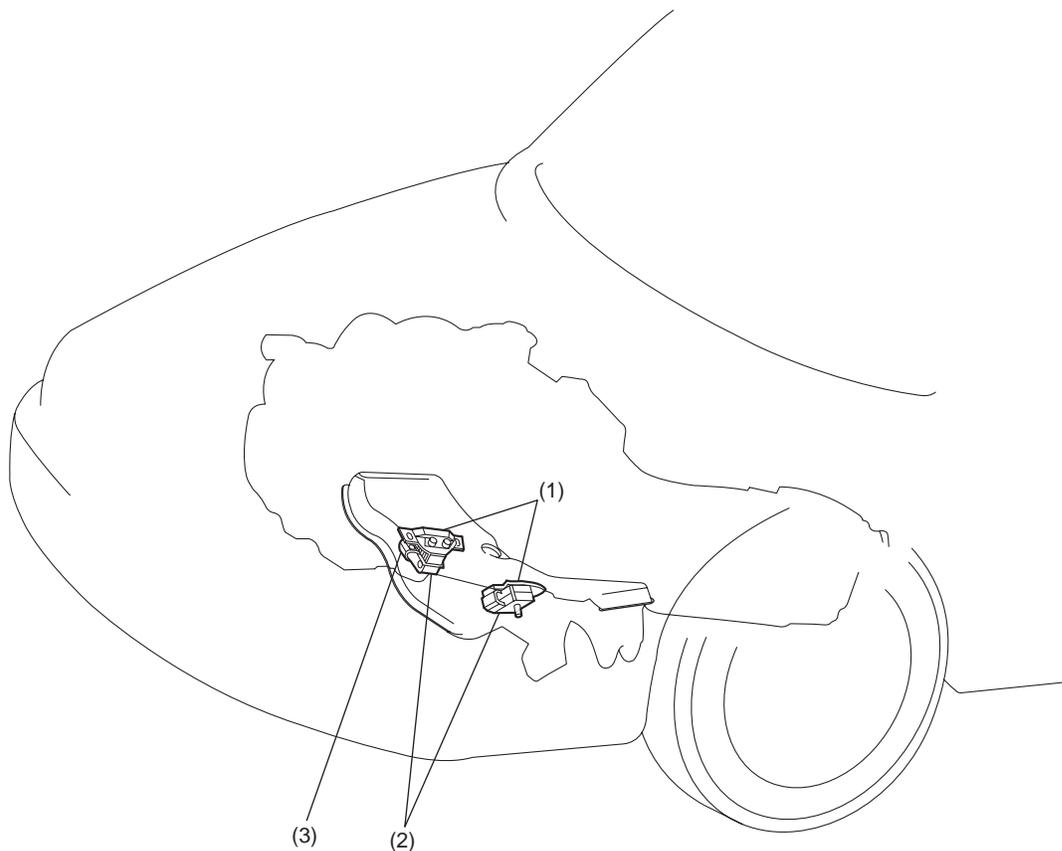
內填的鈉會在高溫時液化，並在氣門作動時在氣門桿內移動。據此，鈉會有效的將熱量由氣門頭轉移到氣門桿，使氣門頭快速冷卻。



ME-00750

(1) 純鈉

12.引擎托架



ME-00797

- (1) 支架
- (2) 緩衝橡膠
- (3) 隔熱罩 (僅右側)

廢氣

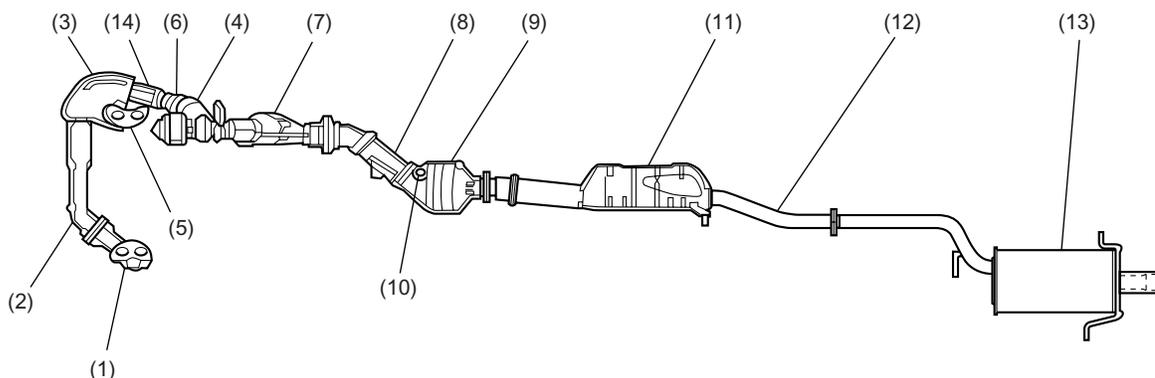
EX(H4DOTC)

	頁次
1. 概述	2
2. 結構	3

1. 概述

- 排氣系統包括有左右排氣歧管、前會合管、渦輪增壓器會合管、中段排氣管、後段排氣管以及消音器。前置觸媒轉換器整合在渦輪增壓器會合管內，而前後觸媒轉換器則整合在中段排氣管內。
- 排氣系統具有極佳的噪音抑制設計；後段排氣管除了大容量消音器之外還設有一個膨脹室。

2. 結構



EX-00228

- | | |
|-------------------|---------------|
| (1) 左側排氣歧管 | (8) 中段排氣管 |
| (2) 前連接管 | (9) 後觸媒轉換器 |
| (3) 前含氧 (A/F) 感知器 | (10) 後含氧感知器 |
| (4) 排氣溫度感知器 | (11) 腔室 |
| (5) 右側排氣歧管 | (12) 後段排氣管 |
| (6) 預觸媒轉換器 | (13) 消音器 |
| (7) 前觸媒轉換器 | (14) 渦輪增壓器連接管 |

冷卻

CO(H4DOTC)

	頁次
1. 概述	2
2. 冷卻迴路	3
3. 水泵	5
4. 機械軸封	6
5. 節溫器	7
6. 水箱風扇	8
7. 水箱蓋	10

1. 概述

- 引擎冷卻系統由下流式水箱（具備優良散熱性能）、電動馬達驅動的風扇、水泵、節溫器及引擎冷卻水溫度感知器組成。
- 副水箱由半透明樹脂製成，可方便確定冷卻液的液面高度。同時，在需要補充冷卻液時，應將冷卻液添加到副水箱中。
- 依據引擎冷卻水溫度感知器、車速感知器及 A/C 開關傳來的訊號，ECM 可控制水箱主風扇與副風扇的操作。

2. 冷卻迴路

依據引擎冷卻水的溫度，冷卻系統之操作可分為三種不同的階段。

- 第一階段（節溫器關閉）

引擎冷卻水溫度低於 76°C (169°F) 時，節溫器保持關閉。冷卻水會流經暖氣迴路。如此可讓引擎更快暖機。

- 第二階段（節溫器開啟）

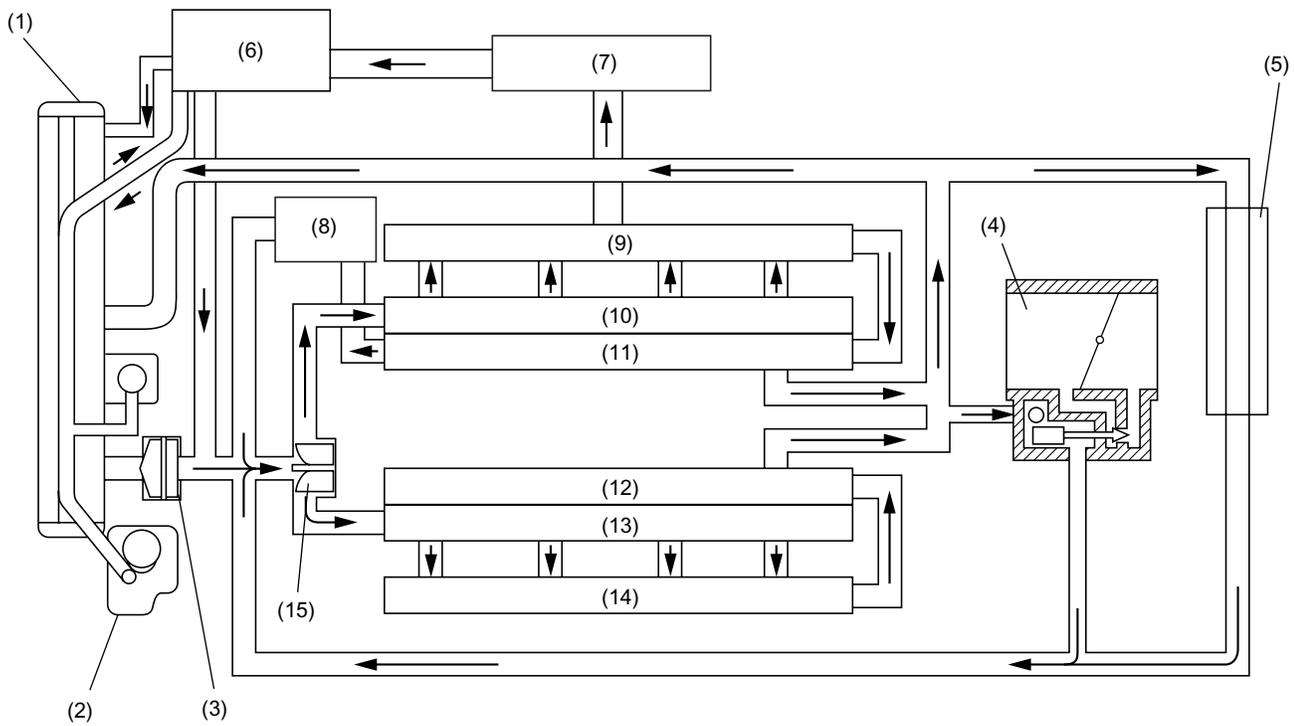
當引擎冷卻水溫度高於 $76 - 80^{\circ}\text{C}$ ($169 - 176^{\circ}\text{F}$) 時，節溫器會開啟。冷卻水流經水箱在那裡進行冷卻。

- 第三階段（節溫器開啟，且水箱風扇運轉）

引擎冷卻水溫度感知器傳送指出溫度高於 95°C (203°F) 的訊號給 ECM 時，它會促使水箱風扇（多部風扇）開始運轉。高速運轉後引擎熄火時，渦輪增壓器冷卻部份內產生的蒸氣會從冷卻水副水箱流至蒸氣冷卻成水的貯水筒。然後由冷卻水副水箱吸收水作為冷卻引擎。

冷卻迴路

冷卻

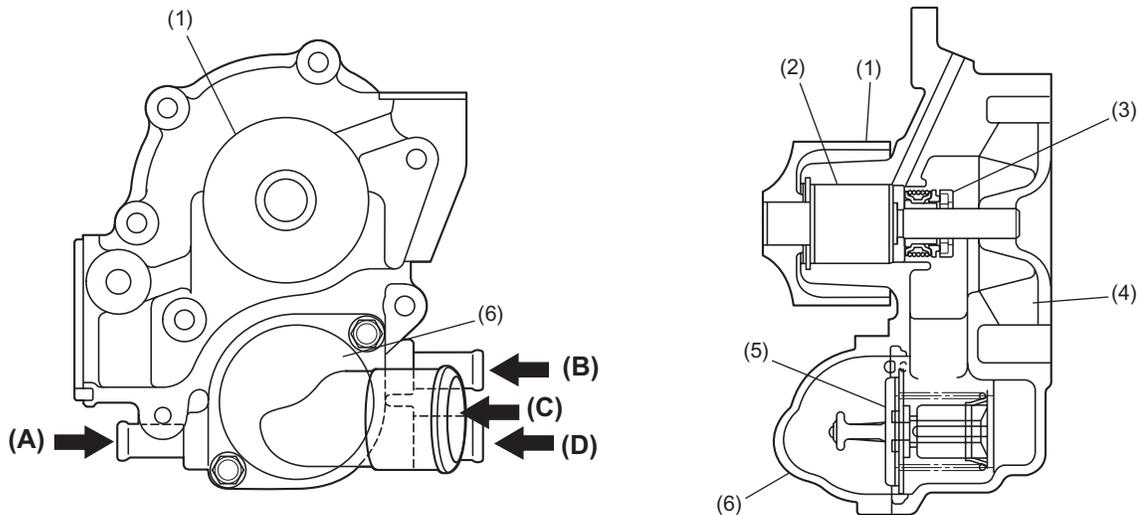


CO-00287

- | | |
|-----------------|-----------|
| (1) 水箱 | (9) 右汽缸蓋 |
| (2) 引擎冷卻水副水箱 | (10) 右汽缸套 |
| (3) 節溫器 | (11) 右汽缸體 |
| (4) 節氣門體 | (12) 左汽缸體 |
| (5) 暖氣芯子 | (13) 左汽缸套 |
| (6) 冷卻水副水箱 | (14) 左汽缸蓋 |
| (7) 渦輪增壓器 | (15) 水泵 |
| (8) 機油冷卻器 (水冷式) | |

3. 水泵

水泵位於左汽缸組缸體前端，且透過正時皮帶由引擎驅動。節溫器安裝於水泵底部的冷卻水入口。當水泵的葉輪旋轉時，冷卻水從下管（連接水箱軟管）透過節溫器被抽入水泵中。隨後，它流過葉輪周圍，並依據冷卻水溫度流經一個迴路，然後被排出。



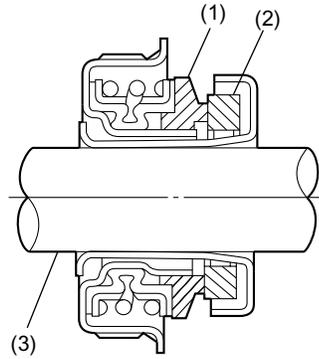
CO-00068

- (A) 自引擎機油冷卻器
- (B) 自水槽
- (C) 自水箱
- (D) 自暖氣

- (1) 皮帶盤
- (2) 軸承
- (3) 機械軸封
- (4) 葉輪
- (5) 節溫器
- (6) 節溫器護蓋

4. 機械軸封

機械軸封底座牢固的安裝於水泵軸上。因為它是組成水泵不可分割之一部分的真空密封圈，因此無法分解水泵。

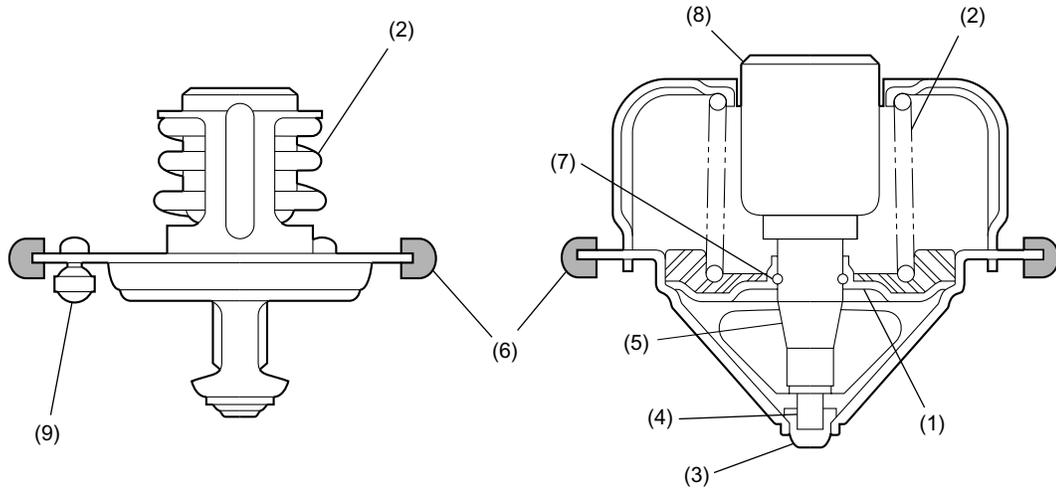


CO-00058

- (1) 石墨油封
- (2) 陶瓷座
- (3) 水泵軸

5. 節溫器

節溫器有一個完全密閉的蠟容器，隨著冷卻水溫度升高它會膨脹。在預設溫度下，它可以準確開啟與關閉，且具有較高的耐用性。



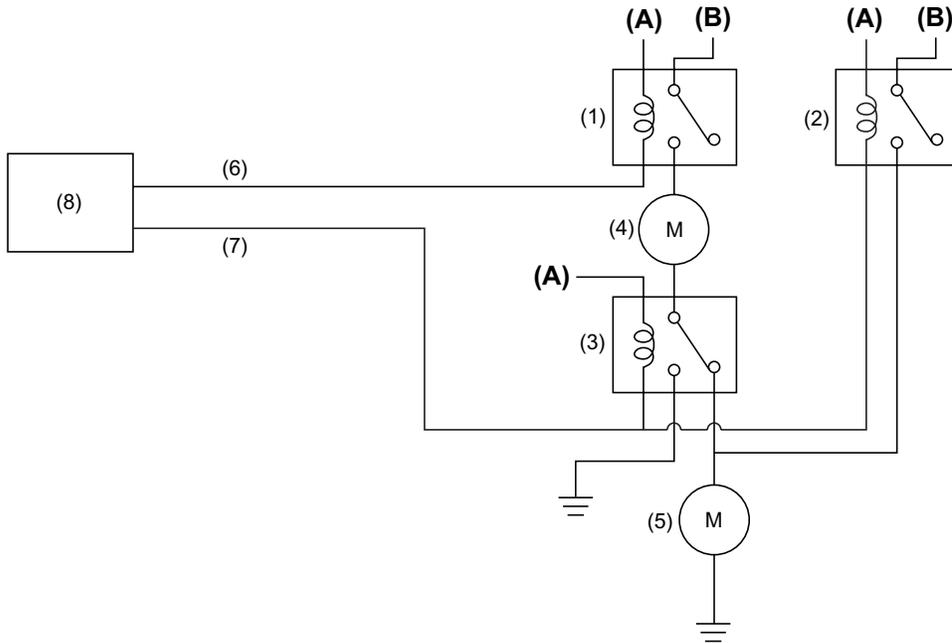
CO-00059

- | | | |
|---------|----------|----------|
| (1) 閥門 | (4) 活塞 | (7) 止動環 |
| (2) 彈簧 | (5) 導管 | (8) 蠟質元件 |
| (3) 止動器 | (6) 橡膠襯墊 | (9) 微動閥 |

6. 水箱風扇

A: 說明

若要降低風扇噪音，可依據 A/C 的負荷、冷卻水溫度、及車速，將風扇的兩段輸出切換為低 (Low) 或高 (High)。此種控制係透過如下所示的電路來完成；可透過在並聯與串聯模式之間切換兩個馬達的連線來變更輸出，而不是用電阻之類的元件。



CO-00060

- | | |
|-------------|-----------|
| (1) 主風扇繼電器 | (6) 低速訊號 |
| (2) 副風扇繼電器 | (7) 高速訊號 |
| (3) 風扇模式繼電器 | (8) ECM |
| (4) 主風扇馬達 | (A) 自點火開關 |
| (5) 副風扇馬達 | (B) 自電瓶 |

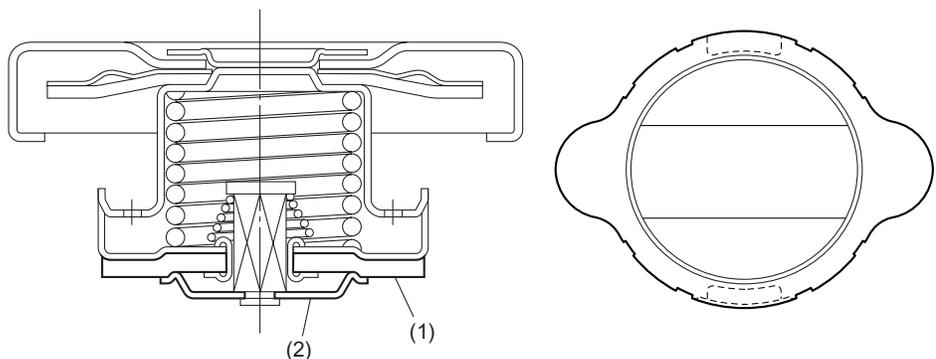
B: 功能

在配備空調系統的車型上，ECM 會接收來自引擎冷卻水溫度感知器、車速感知器、及 A/C 開關的訊號，並且根據這些訊號，ECM 會控制風扇的高低速。

車速	A/C 壓縮機負載	引擎冷卻水溫度		
		低於 95°C (203°F)	介於 96 到 99°C (203 到 210°F) 之間	高於 100°C (212°F)
		水箱風扇之操作	水箱風扇之操作	水箱風扇之操作
低於 19 km/h (12 MPH)	OFF	OFF	低速	高速
	低	低速	低速	高速
	高	高速	高速	高速
在 20 與 69 km/h (12 與 43 MPH) 之間	OFF	OFF	低速	高速
	低	高速	高速	高速
	高	高速	高速	高速
在 70 與 105 km/h (43 與 65 MPH) 之間	OFF	OFF	低速	高速
	低	OFF	低速	高速
	高	低速	高速	高速
高於 106 km/h (66 MPH)	OFF	OFF	OFF	高速
	低	OFF	低速	高速
	高	OFF	低速	高速

7. 水箱蓋

位於副水箱側的水箱蓋有一個壓力閥及一個真空閥。當水箱內壓升高到高於規定值時，壓力閥會開啟讓冷卻水溢流到貯水筒。同時，當水箱內壓在冷卻階段降到低於大氣壓力時，真空閥會開啟讓冷卻水從貯水筒回流到水箱中。這些功能可以防止水箱機件損壞。



CO-00245

- (1) 壓力閥
- (2) 真空閥門

潤滑

LU(H4DOTC)

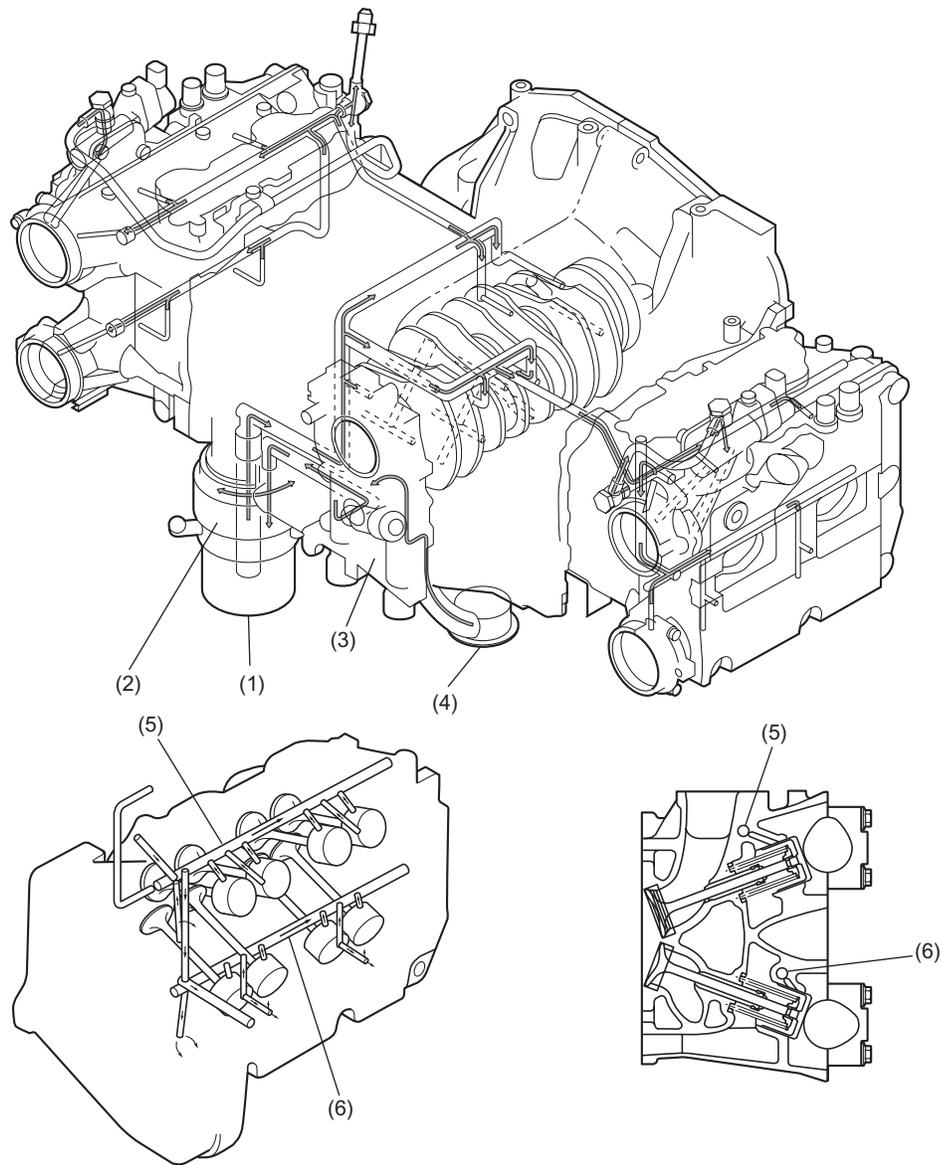
	頁次
1. 概述	2
2. 引擎機油流程	4
3. 油泵	5
4. 機油濾清器	6
5. 油底殼與機油濾網	7
6. 機油壓力開關	8
7. 機油冷卻器	9

1. 概述

- 潤滑系統使用機油泵推動引擎機油在引擎內循環流動。機油壓力係由機油泵內建的減壓閥 *1 來進行調節的。
- 機油泵係大直徑、較薄的擺線轉子型裝置，可適應引擎的高輸出特性。機油泵直接用曲軸驅動。
- 引擎機油使用全流式、濾紙型機油濾清器做清潔。濾清器有一個旁通閥 *2，在濾清器被堵塞的情況下，可讓引擎機油繞過它。
- 油底殼內部安裝有一塊導流板，可降低因車輛移動而導致的油位變化，因此可確保不間斷的吸油。
- 從機油泵排出的引擎機油經過汽缸右側體的垂直通道、機油濾清器及汽缸體左右兩側體中的油通道，被輸送至軸頸軸承、連桿軸承及其他需要潤滑與冷卻的零件。
- 引擎機油還會以適當的流速被分配至每個汽缸蓋氣門機構，流速由每個油道的限流孔來測量。
- 它安裝有一個機油冷卻器來將引擎機油保持在一個理想的溫度範圍內並可預防潤滑性能的劣化。

*1: 洩壓閥開啟壓力：588 kPa (6.0 kgf/cm², 85 psi)

*2: 旁通閥開啟壓力：157 kPa (1.6 kgf/cm², 23 psi)

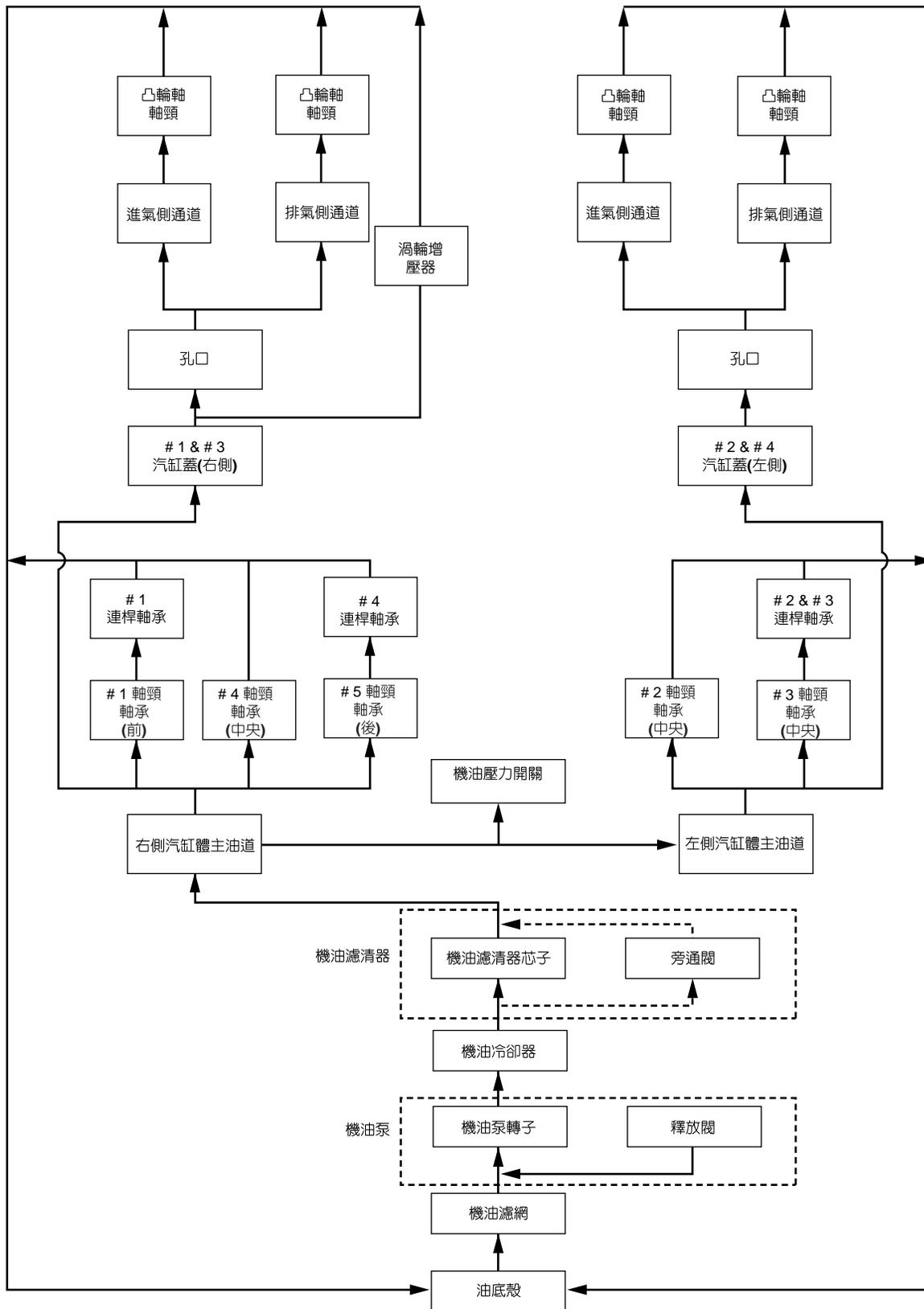


LU-00212

- (1) 機油濾清器
- (2) 機油冷卻器 (水冷式)
- (3) 油泵

- (4) 機油濾網
- (5) 進氣側通道
- (6) 排氣側通道

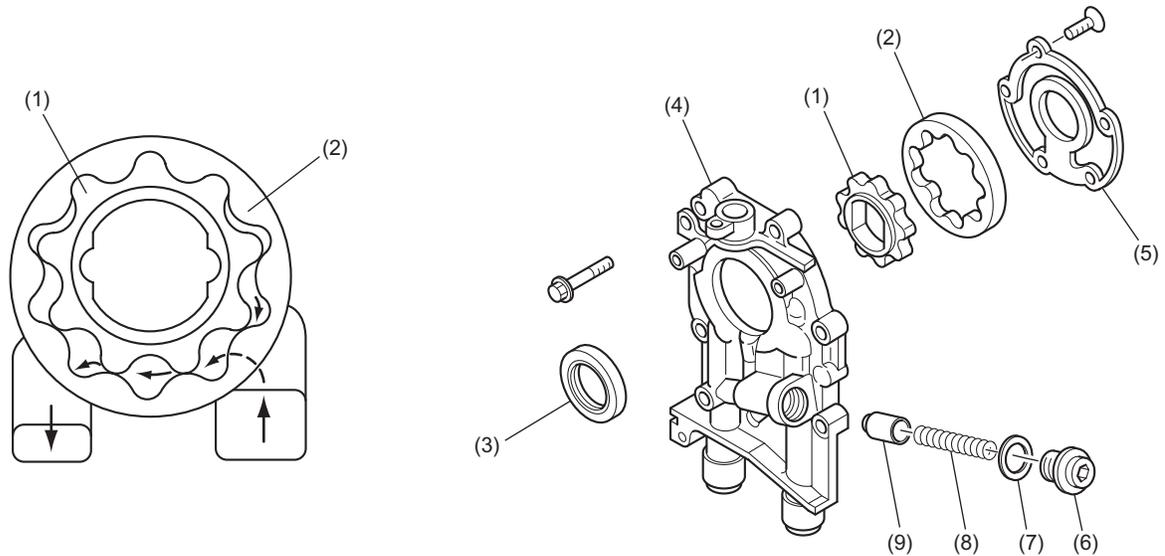
2. 引擎機油流程



LU-00068

3. 油泵

- 機油泵係擺線轉子型裝置，它由在泵體內組裝到一起的內轉子與外轉子組成。曲軸驅動內轉子時，外轉子也會旋轉，改變它與內轉子之間間隙。此種間隙變化是因為兩個轉子所用齒數不同。
- 引擎機油從輸入孔吸入並從輸出孔壓出來進行輸送。隨著機油泵旋轉，輸送機油的空間變小，因而機油受壓並從出油口中被排出。
- 機油泵浦在輸出側內建有一個洩壓閥。當機油壓力升高到 588 kPa(6.0 kgf/cm²，85 psi) 以上時，洩壓閥會將過多的機油回送到輸入側來調節壓力。

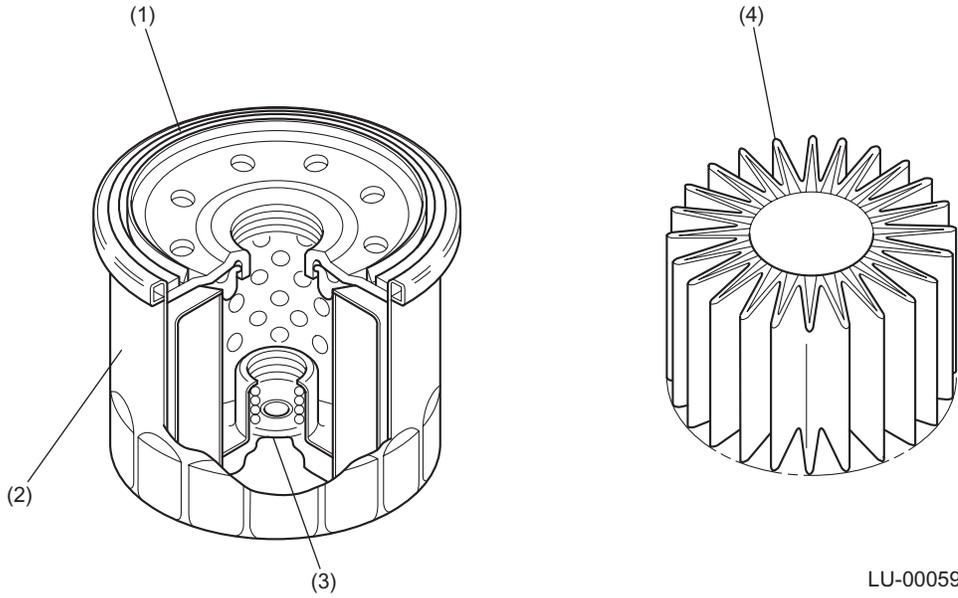


LU-00058

- | | |
|----------|-----------|
| (1) 內轉子 | (6) 塞子 |
| (2) 外轉子 | (7) 墊片 |
| (3) 油封 | (8) 洩壓閥彈簧 |
| (4) 機油泵殼 | (9) 洩壓閥 |
| (5) 機油泵蓋 | |

4. 機油濾清器

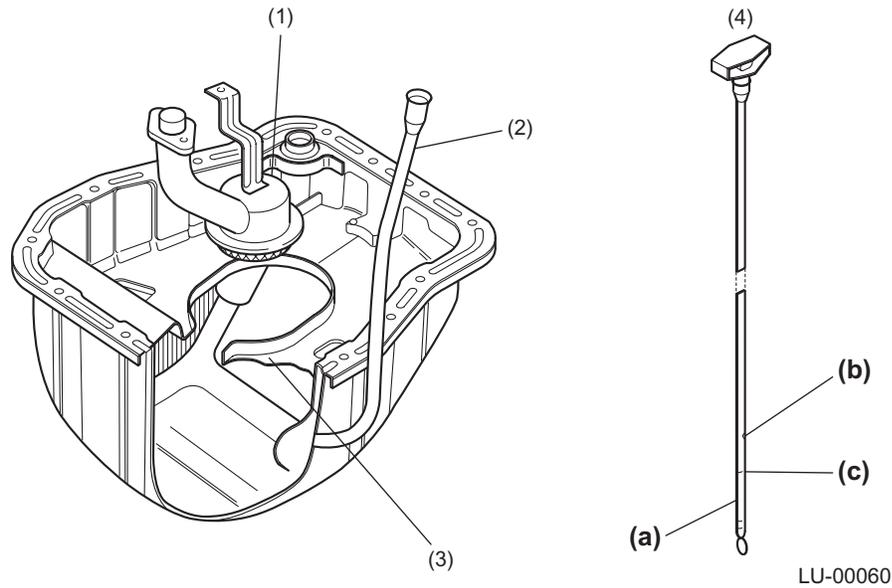
機油濾清器係使用紙芯筒形的全流式濾清器。它也內建一個旁通閥。濾芯採用特殊的褶皺設計，可增加有效過濾區域。



- (1) 油封
- (2) 濾清器體
- (3) 旁通閥
- (4) 摺狀件

5. 油底殼與機油濾網

- 油底殼安裝於汽缸體，使用液態墊片膠做密封。機油濾網係金屬網，可從引擎機油中除去較大的異物顆粒。它位於油底殼中間。機油濾網用一根管子連接汽缸體左側體中機油泵的吸入口。
- 接近汽缸體底部的油底殼中有一塊導流板。它可以穩定油位，並可加固油底殼。

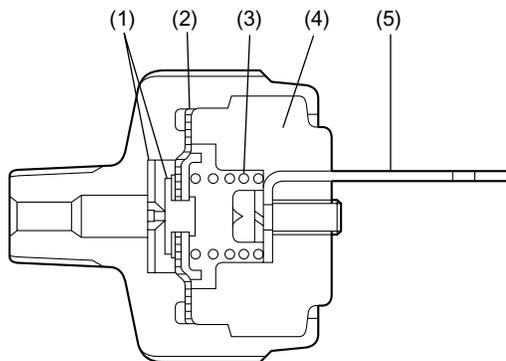


- (1) 機油濾網
- (2) 油尺導管
- (3) 導流板
- (4) 油尺

- (a) 低油位
- (b) FULL 高度 (引擎較熱 (HOT) 的情況下)
- (c) FULL 高度 (引擎較冷的情況下)

6. 機油壓力開關

機油壓力開關位於右汽缸組缸體的上半部。此開關之目的在於監測引擎運轉時機油泵的運轉情況以及潤滑的機油壓力。



LU-00061

- | | |
|--------|----------|
| (1) 接點 | (4) 模製部分 |
| (2) 膜片 | (5) 端子 |
| (3) 彈簧 | |

1) 機油壓力尚未形成時（點火開關剛轉至 ON 位置）：

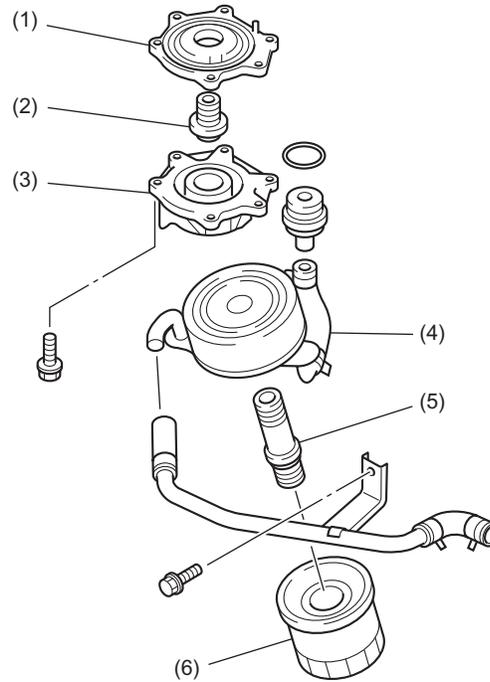
彈簧力（力的大小等於特定的機油壓力）將膜片往前推向汽缸體。這樣會關閉接觸點，導致綜合儀錶上的機油壓力警告燈亮起。

2) 機油壓力達到規定數值時（在引擎啟動後）：

在達到 14.7 kPa (0.15 kgf/cm², 2.1 psi) 的規定值後，機油壓力會推動膜片來克服彈簧的彈力。這會使接點斷開而使機油壓力警示燈熄滅。

7. 機油冷卻器

渦輪車型所用的機油冷卻器屬水冷型。它用於保持引擎機油在適當的溫度範圍內，以防導致潤滑機油性能下降。



LU-00240

- (1) 轉接器 (1)
- (2) 轉接器接頭
- (3) 轉接器 (2)

- (4) 機油冷卻器
- (5) 機油冷卻器接頭
- (6) 機油濾清器

機油冷卻器

潤滑

備忘録

LU(H4DOTC)-10

SP(H4DOTC)

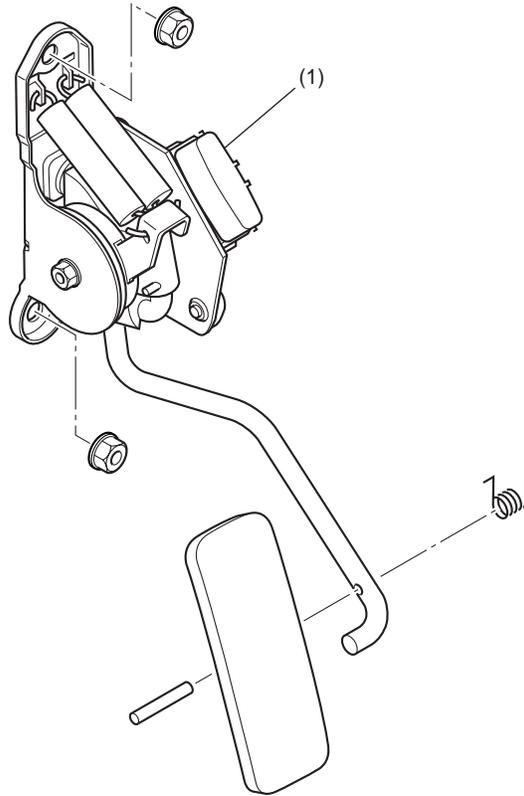
	頁次
1. 概述	2

1. 概述

它採用一個以電子方式控制的節氣門。

油門踏板的移動會由油門踏板位置感知器轉換成電氣訊號，而這些訊號會傳送給 ECM。

ECM 會根據來自油門踏板位置感知器的訊號及其他行駛狀況來控制節氣門本體的作用。



SP-00050

(1) 油門踏板位置感知器

點火

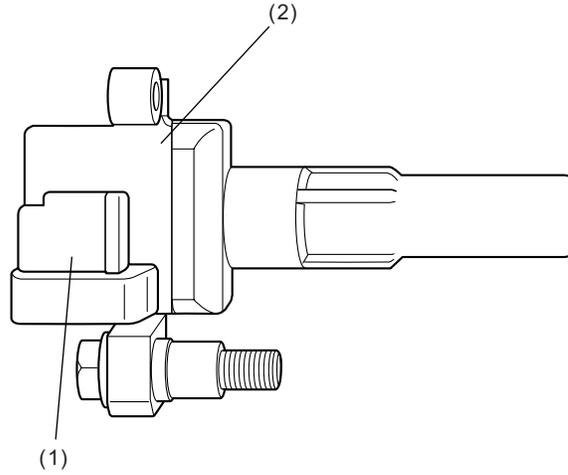
IG(H4DOTC)

	頁次
1. 點火線圈	2
2. 火星塞	3

1. 點火線圈

引擎採用直接點火系統，每個汽缸安裝一個點火線圈。

點火線圈的副端子與火星塞端子接觸。由於未用火星塞電線，使用火星塞電線的系統所固有的副電壓下降、漏電及其他問題均不會發生。如此一來，此種點火線圈便具有很高的性能與可靠性。



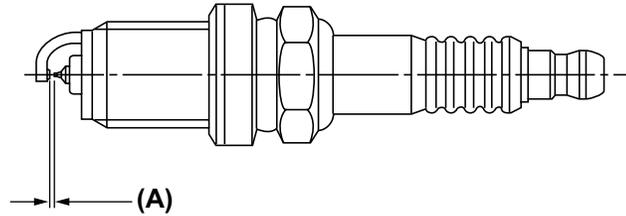
IG-00040

(1) 接頭

(2) 點火線圈

2. 火星塞

火星塞使用以鈦金屬做為尖端的電極。螺紋直徑為 14 mm (0.551 in)，間隙被控制在 0.7 與 0.8 mm (0.028 與 0.031 in) 之間。



IG-00041

(A) 間隙 : 0.7 — 0.8 mm (0.028 — 0.031 in)

備忘錄

起動 / 充電

SC(H4DOTC)

	頁次
1. 概述	2

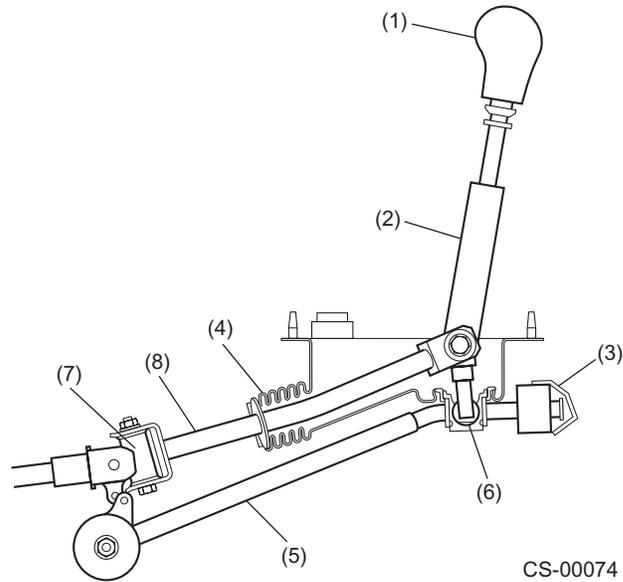
1. 概述

DOHC 渦輪車型的規格與 SOHC 車型的規格完全相同。< 請參閱 SC(H4SO) 章節。>

	頁次
1. MT 排檔桿	2
2. AT 排檔桿	3
3. 排檔鎖與鑰匙互鎖系統	4

1. MT 排檔桿

手排變速箱的排檔桿系統為並聯式裝置，其支柱是透過一個緩衝橡膠安裝。

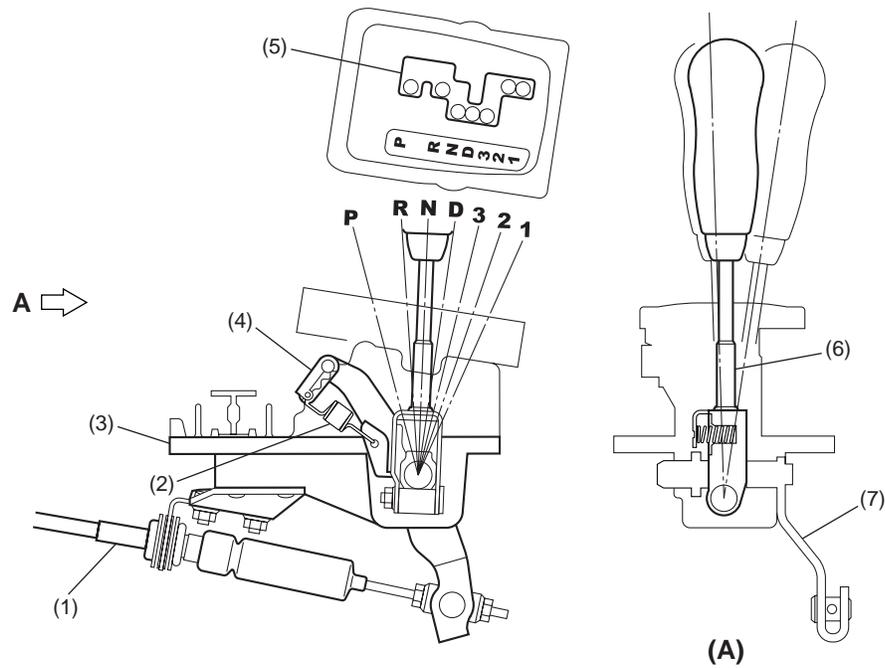


CS-00074

- | | |
|------------|----------|
| (1) 球形把手 | (5) 支架 |
| (2) MT 排檔桿 | (6) 套管 B |
| (3) 緩衝橡膠 | (7) 接頭 |
| (4) 防塵套 | (8) 連桿 |

2. AT 排檔桿

- 自排變速箱的排檔桿有七個位置可移動。
- AT 排檔桿可做換檔方向(縱向) 移動與選擇方向(橫向) 移動。AT 排檔桿由一個檔槽引導來做這些移動。
- 為了將 AT 排檔桿的移動傳送至變速箱，這裡使用了一條推拉式拉索。
- AT 排檔桿機構有一個棘爪彈簧與一個棘爪臂。它可確保 AT 排檔桿定位更為精準。
- AT 排檔桿座設有一個排檔鎖定機構、N-R 鎖定機構 (渦輪車型)、以及一個排檔鎖定釋放鈕。



CS-00075

- (1) 排檔桿拉索
- (2) 棘爪彈簧
- (3) 底板
- (4) 棘爪臂

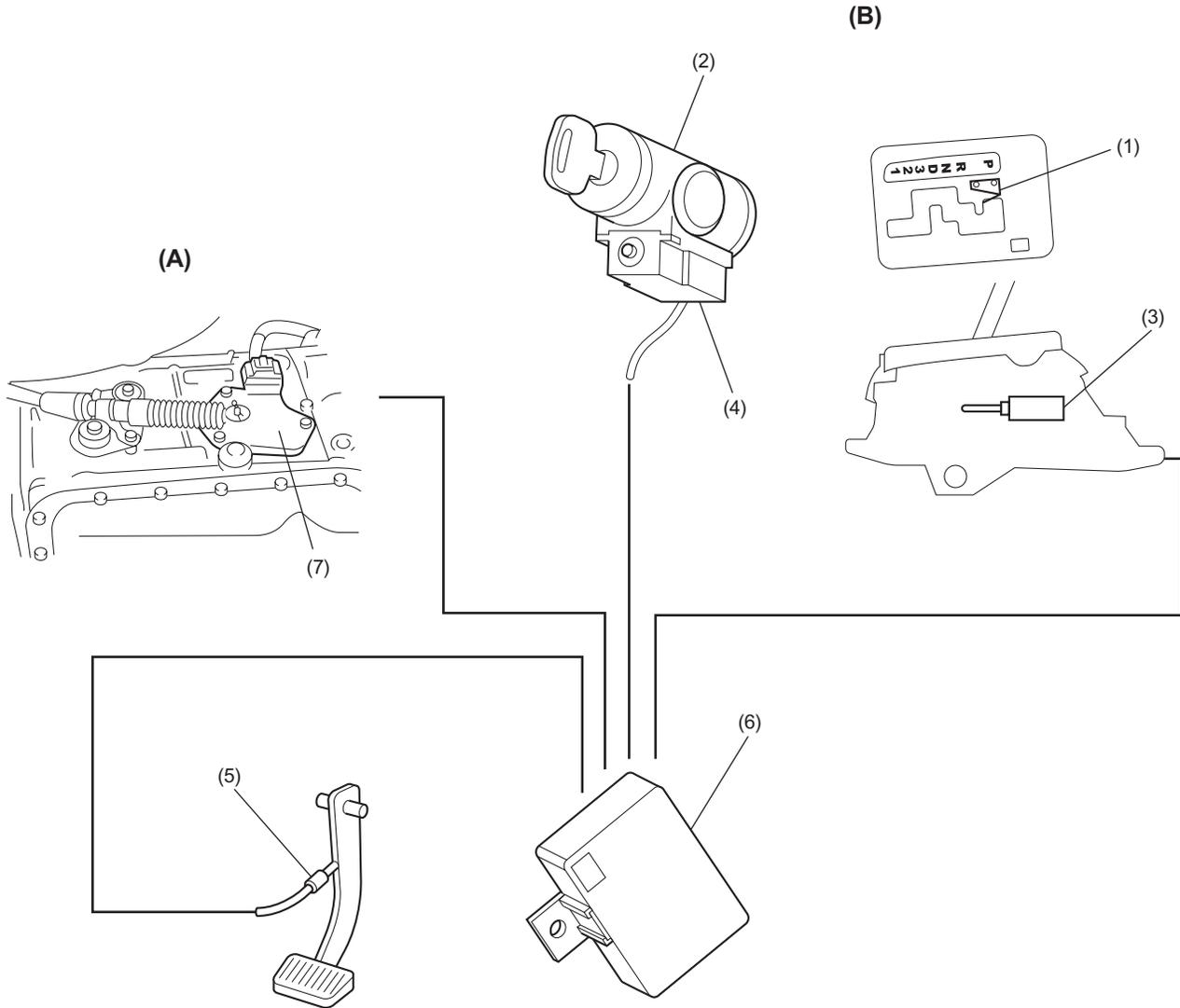
- (5) 滑槽
- (6) AT 排檔桿總成
- (7) 換檔臂總成
- (A) 視圖 A

3. 排檔鎖與鑰匙互鎖系統

A: 概述

為增加標準啟動中的安全性，排檔鎖定系統會阻止 AT 排檔桿從 "P" 檔移到任何其他檔位，除非踩下剎車踏板。這個系統也具有一個鑰匙連鎖功能，可防止點火鑰匙被從鎖組中取出，除非 AT 排檔桿處於 "P" 檔。

渦輪車型的自排變速箱已經過重新設計，除了傳統的排檔鎖定裝置外，還具有由一個電磁組、鎖定片、排檔桿鎖定銷等所構成的 N-R 機構。



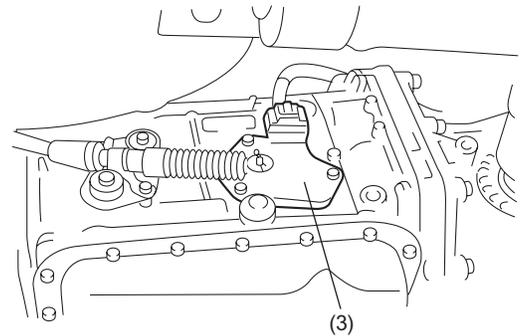
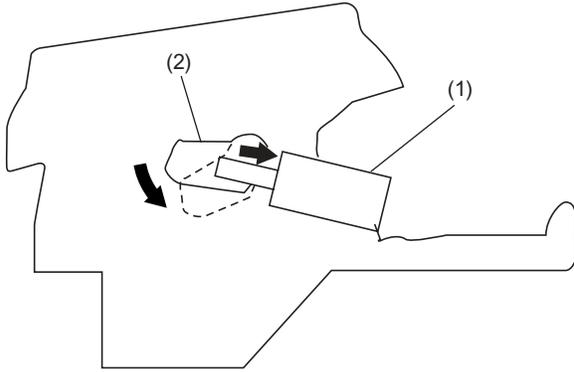
CS-00076

- (A)** 排檔鎖系統
- (1) "P" 檔位開關
 - (2) 鎖仁
 - (3) 電磁閥
 - (4) 鎖仁電磁閥

- (B)** 鑰匙互鎖系統
- (5) 剎車踏板開關
 - (6) 整合模組
 - (7) 抑制開關

B: 排檔鎖系統操作

排檔鎖系統有一個電磁閥作動的柱塞 (1)。在 AT 排檔桿處於 "P" 檔時，柱塞會保持伸出，將鎖定片 (2) 保持在頂高 (鎖定) 位置。當點火開關處於 ON 或 START 位置而踩下剎車踏板時，電磁組會通電，並將柱塞往回縮。如此可導致擋板下傾至 AT 排檔桿釋放位置。如此，便可將 AT 排檔桿移至任何其他檔位。AT 排檔桿的 P 檔位置由抑制開關 (3) 偵測。

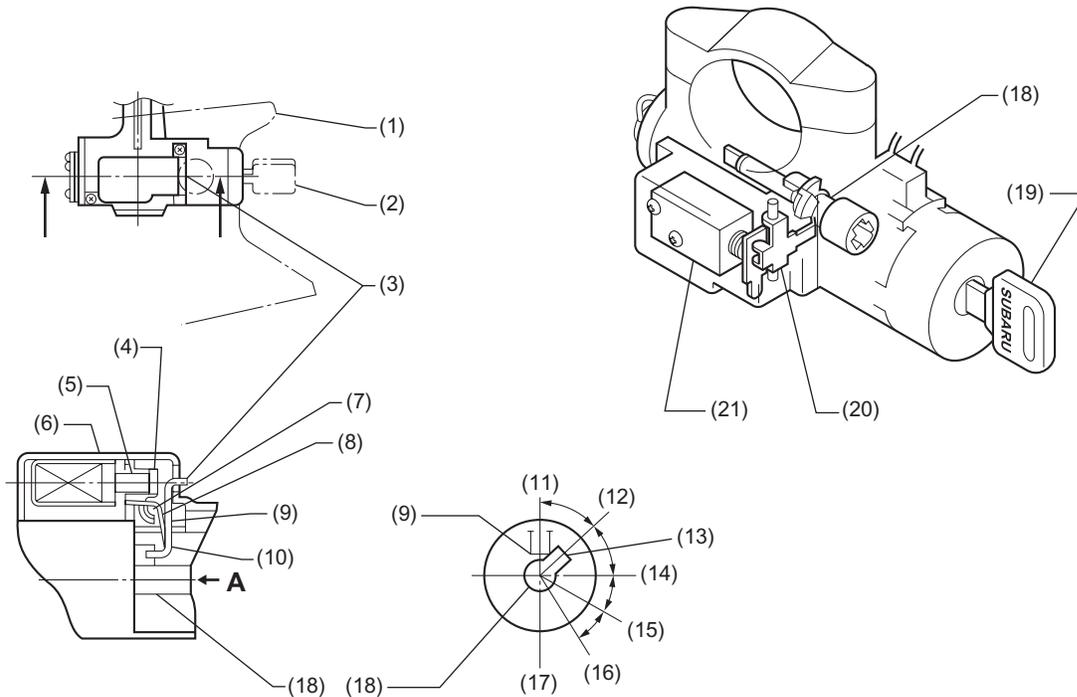


CS-00077

- (1) 電磁閥
- (2) 擋板
- (3) "P" 檔位開關

C: 鑰匙互鎖功能

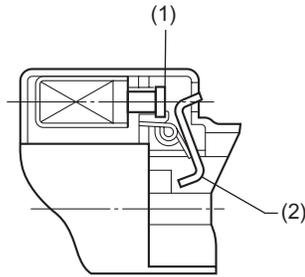
● 當 AT 排檔桿處於 "P" 檔以外的任何位置時，電磁組會通電且它的銷會保持伸出。由於銷的伸出而使它保持在直立位置，連鎖桿會受到隨著點火鑰匙一起轉動其轉子其制止部份阻擋。因此，無法將點火鑰匙轉至 "LOCK" 位置。



CS-00078

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 轉向機柱蓋 | (12) 互鎖位置 |
| (2) 鍵 | (13) 止動器 |
| (3) 按鈕 | (14) ACC |
| (4) 伸展 | (15) ON |
| (5) 電磁閥插銷 | (16) START |
| (6) 電磁閥單元 | (17) 視圖 A |
| (7) 槓桿支點 | (18) 轉子 |
| (8) 槓桿彈簧 | (19) 鍵 |
| (9) 互鎖桿 | (20) 互鎖桿 |
| (10) 互鎖啟動 | (21) 電磁閥 |
| (11) 上鎖 | |

- 當 AT 排檔桿移到 "P" 檔時，AT 排檔桿總成上的 "P" 檔開關會作用，切斷電磁組的通電。由於電磁組銷其推力消失，連鎖桿彈簧會使連鎖桿傾斜而避開轉子的制止部份。之後，鑰匙便可轉至 LOCK 位置，並可從點火開關上取走。

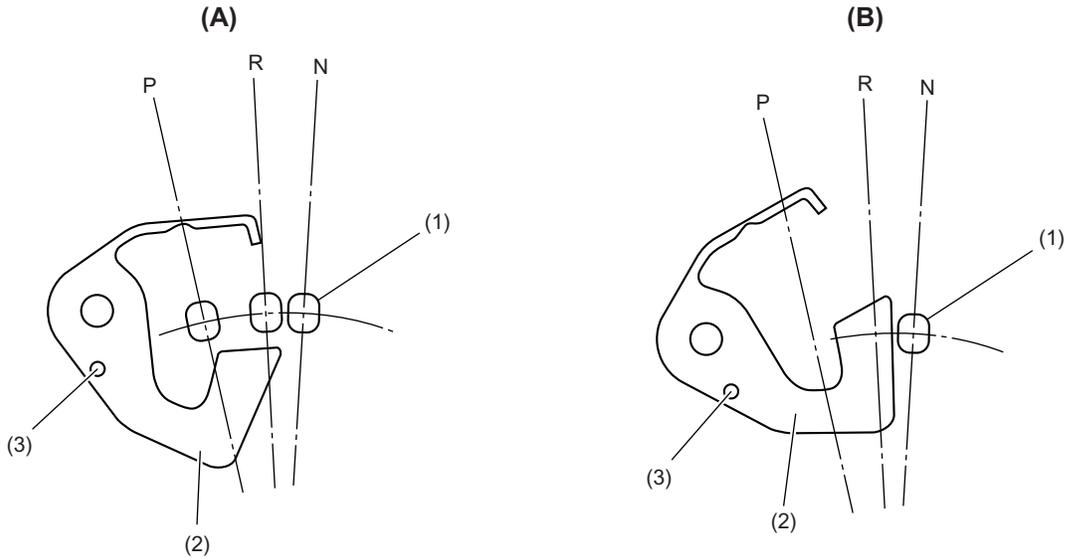


CS-00079

- (1) 縮回
- (2) 互鎖解除

D: N-R 鎖定機構的作用

- 1) 當點火開關處於 ON (AT 排檔桿處於 N、D、3、2、或 1 檔) 且車速低於 10 km/h (6.2 MPH) 時，電磁組會被啟動使鎖定片移動來解除 N-R 鎖定，因此便可以選擇倒檔。
- 2) 當車速超過 10 km/h (6.2 MPH) 時，電磁組會被取消啟動而使鎖定片移動來鎖定 N-R 機構並阻止排檔桿切入倒檔。



CS-00346

- (A) N-R 鎖定釋放
 (B) N-R 鎖定
 (1) AT 排檔桿鎖定銷
 (2) 電磁組作用點
 (3) 鎖定片

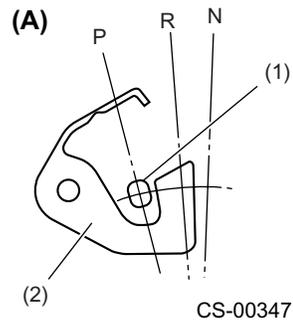
N-R 鎖定操作情況

輸入情況	點火開關	ON	ON	OFF (包括 ACC 及 LOCK 位置)
	抑制開關	N、D、3、2、1	N、D、3、2、1	獨立
	車速	高於 10 km/h (6.2 MPH)		獨立
輸出	電磁組狀態	OFF	ON	OFF*
	AT 排檔桿鎖定及釋放	N→R 鎖定	N→R 鎖定釋放	N→R 鎖定

*: 當引擎在 N 檔位上熄火時，電磁組會繼續啟動約 20 秒鐘將鎖定片保持在釋放狀態下。(自動關斷繼電器)

排檔鎖定機構

- 排檔鎖定的操作與過去的車型相同。
在將 AT 排檔桿從 P 檔移到 R、N、D、3、2、或 1 檔時，剎車踏板必須踩下才能讓電磁組啟動並使鎖定片移動，以移動 AT 排檔桿。
- 排檔鎖定可與過去的車型相同，透過按下排檔鎖定釋放鈕來解除排檔鎖定。



- (A) 排檔鎖定
(1) AT 排檔桿鎖定銷
(2) 鎖定片

自動變速箱

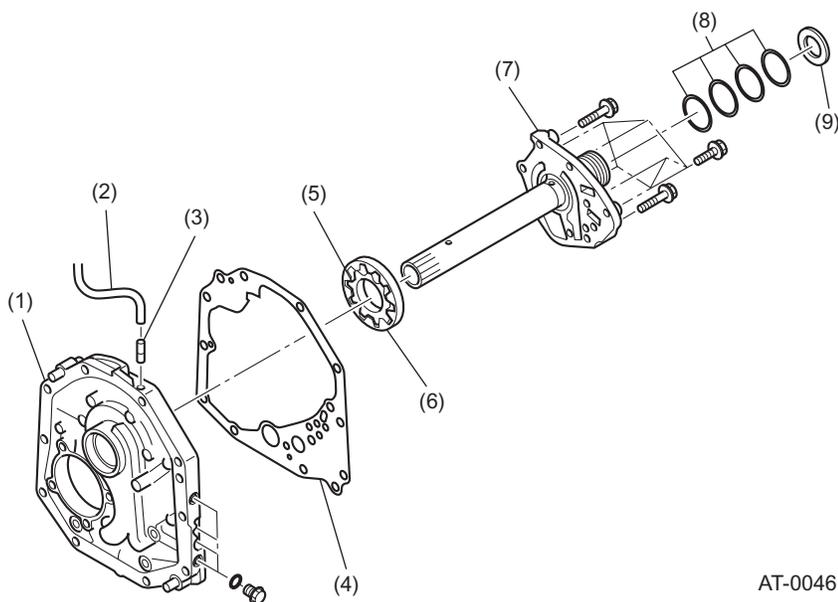
4AT

	頁次
1. 機油泵	2
2. 倒檔離合器	4
3. 高速離合器	7
4. 2-4 檔制動器	8
5. 低速與倒檔制動器	9
6. 低速離合器	10
7. 減速齒輪	12
8. 液壓控制閥	13
9. 齒輪機構	18
10. 概略圖	36
11. AWD 傳送器系統	52
12. 電子液壓控制系統	56
13. 變速箱控制模組 (TCM)	73
14. 車上診斷系統	93
15. 故障時自己保安機能	96
16. 變速箱托架	98

1. 機油泵

A: 結構

機油泵由一對轉子、一個外殼及一個蓋子組成。內轉子有 9 個齒，外轉子有 10 個齒。

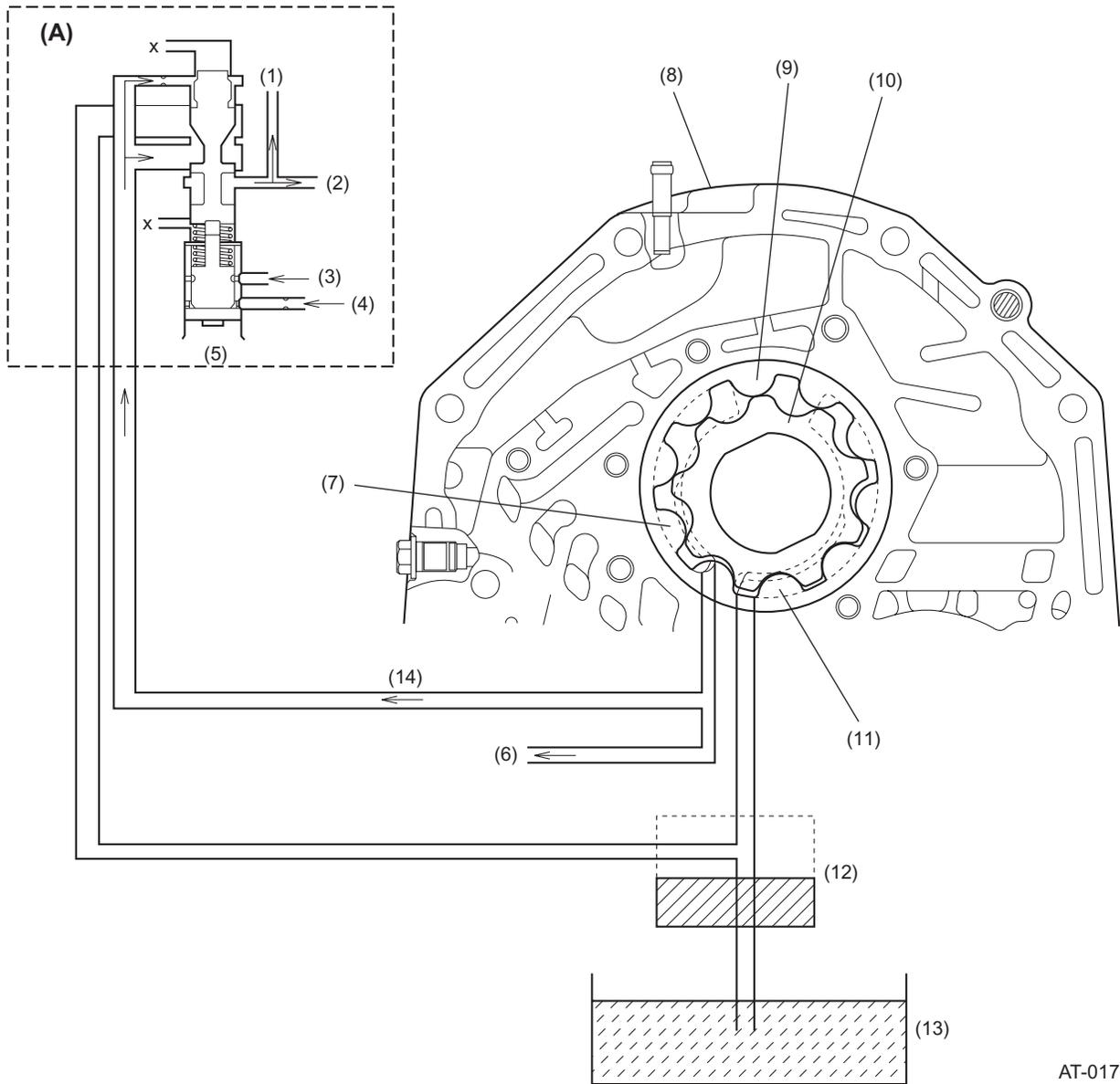


AT-00461

- | | | |
|-----------|---------|----------|
| (1) 機油泵外殼 | (4) 墊片 | (7) 機油泵蓋 |
| (2) 軟管 | (5) 內轉子 | (8) 密封環 |
| (3) 油嘴 | (6) 外轉子 | (9) 止推軸承 |

B: 功能

- 機油泵從油底殼經液壓控制閥總成底部的機油濾網抽吸自動變速箱油 (ATF)。隨後，ATF 流過變速箱殼中的油路，在經過機油泵外殼與機油泵蓋之後，它進入吸入口。
- 隨著內轉子的旋轉，外轉子也會旋轉。此種運動會導致 ATF 從吸入口被抽起，並從排出口被排出。
- 排出的 ATF 流過機油泵蓋中的油路，然後流過機油泵外殼中的油路。隨後，它通過變速箱外殼中的油路，進入控制閥總成中的壓力調節閥，從中 ATF 被導向各離合器、制動器及扭力轉換器鎖定離合器，以用作液壓油與潤滑油。ATF 有一部分也會逕直流向調節閥，並在通過它之後進入手動閥，從中 ATF 會被導向 AT 排檔桿所選檔位對應的迴路。
- 隨著引擎轉速增加，機油泵的輸送速率也會增加。



AT-01762

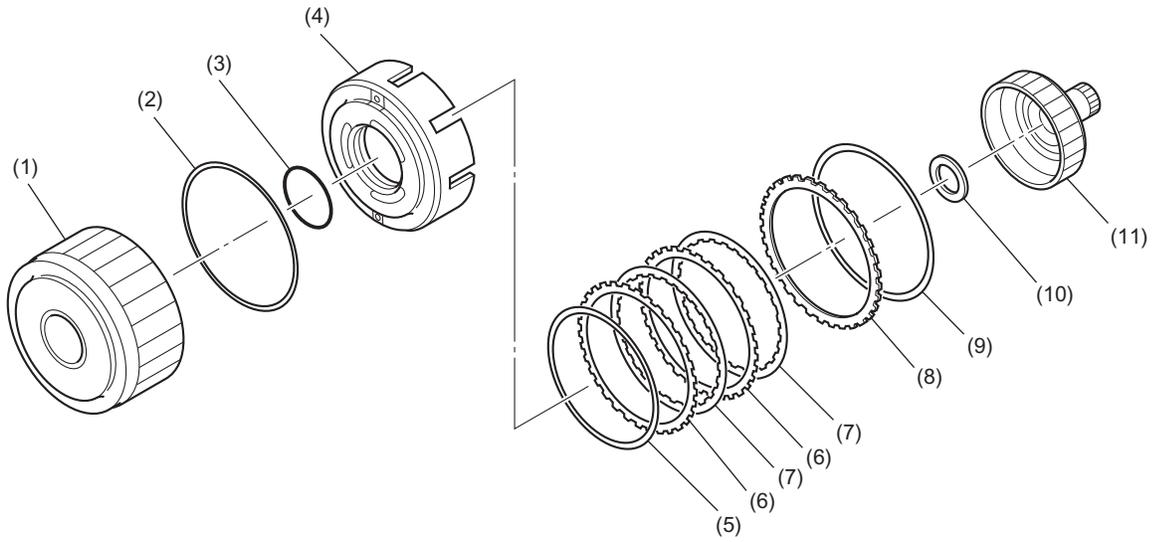
(A) 非渦輪車型

- (1) 至扭力轉換器調節閥
- (2) 至手動閥
- (3) 至倒檔離合器
- (4) 至壓力修正閥
- (5) 壓力調節閥
- (6) 至手動閥
- (7) 輸油口

- (8) 機油泵外殼
- (9) 外轉子
- (10) 內轉子
- (11) 吸入口
- (12) 機油濾網
- (13) 油底殼
- (14) 管路壓力

2. 倒檔離合器

A: 結構



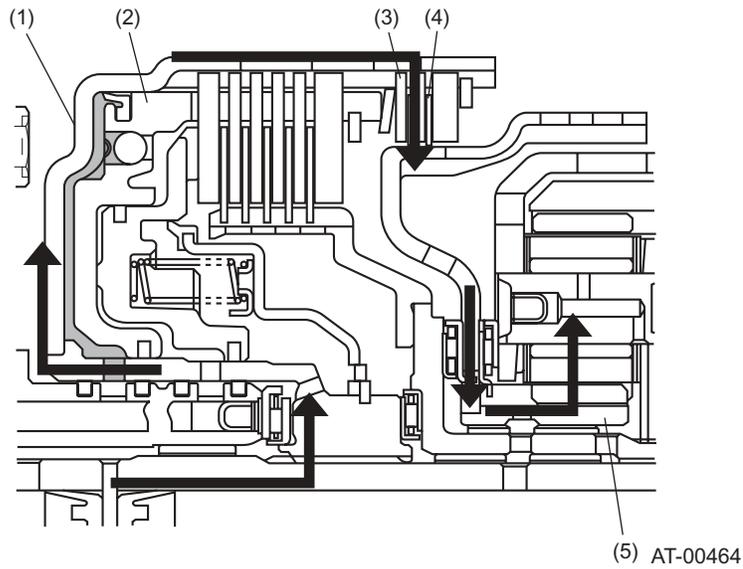
AT-00463

- (1) 高速離合器鼓
- (2) 油封唇
- (3) D環
- (4) 倒檔離合器活塞
- (5) 碟形片
- (6) 從動片

- (7) 驅動片
- (8) 固定板
- (9) 卡簧
- (10) 滾針止推軸承
- (11) 高速離合器殼

B: 功能**1. 當選擇倒檔時**

排入倒檔時，來自液壓控制閥的液壓會作用於倒檔離合器活塞。在此壓力下，驅動片與從動片被壓到一起，使得高速離合器鼓的引擎扭力便透過 2-4 檔制動器殼傳輸至前太陽輪。



- (1) 高速離合器鼓
- (2) 倒檔離合器活塞
- (3) 從動片

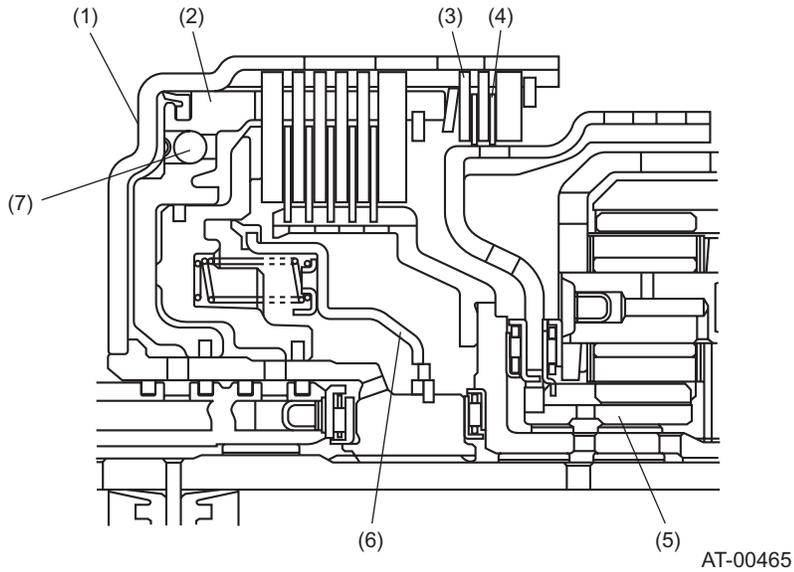
- (4) 驅動片
- (5) 前太陽輪

倒檔離合器

2. 沒有選擇倒檔時

AT 排檔桿處於非倒檔位置以外的其他任何位置時，沒有壓力會作用於倒檔離合器活塞。因此，驅動片與從動片彼此分離，不會傳遞力量至它們之間的任何元件。

離合器活塞內建一個定位鋼珠。此定位鋼珠具有洩壓功能，怠速旋轉的高速離合器鼓產生的離心力可致使留在活塞後的油液產生此種壓力，因此可避免離合器處於半嚙合狀態。



- (1) 高速離合器鼓
- (2) 倒檔離合器活塞
- (3) 從動片
- (4) 驅動片

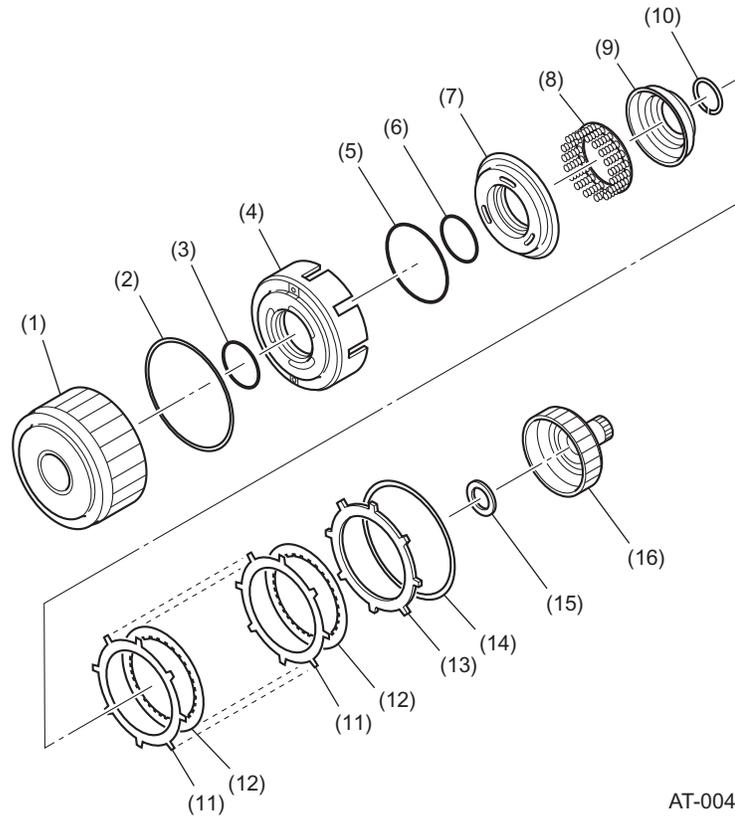
- (5) 前太陽輪
- (6) 蓋板
- (7) 止回閥鋼珠

3. 高速離合器

在選取 3 檔或 4 檔後，離合器驅動片與從動片被壓在一起，因此將來自輸入軸的引擎動力透過高速離合器殼傳遞至前行星齒輪架。

活塞內有一塊蓋板，活塞與蓋板之間充滿 ATF。高速離合器未嚙合時，蓋板內 ATF 產生的離心力可抵消高速離合器活塞後留滯的 ATF 產生的離心力，因此可防止離合器不完全切離。

高速離合器嚙合時，推動離合器活塞的壓力遠大於蓋板下 ATF 的反作用力，因此離合器可保持嚙合。



AT-00466

- | | | |
|--------------|-------------|-------------|
| (1) 高速離合器鼓 | (7) 高速離合器活塞 | (13) 固定板 |
| (2) 油封唇 | (8) 回復彈簧 | (14) 卡簧 |
| (3) D 環 | (9) 蓋板 | (15) 滾針止推軸承 |
| (4) 倒檔離合器活塞 | (10) 卡簧 | (16) 高速離合器殼 |
| (5) D 環 (外側) | (11) 從動片 | |
| (6) D 環 (內側) | (12) 驅動片 | |

2-4 檔制動器

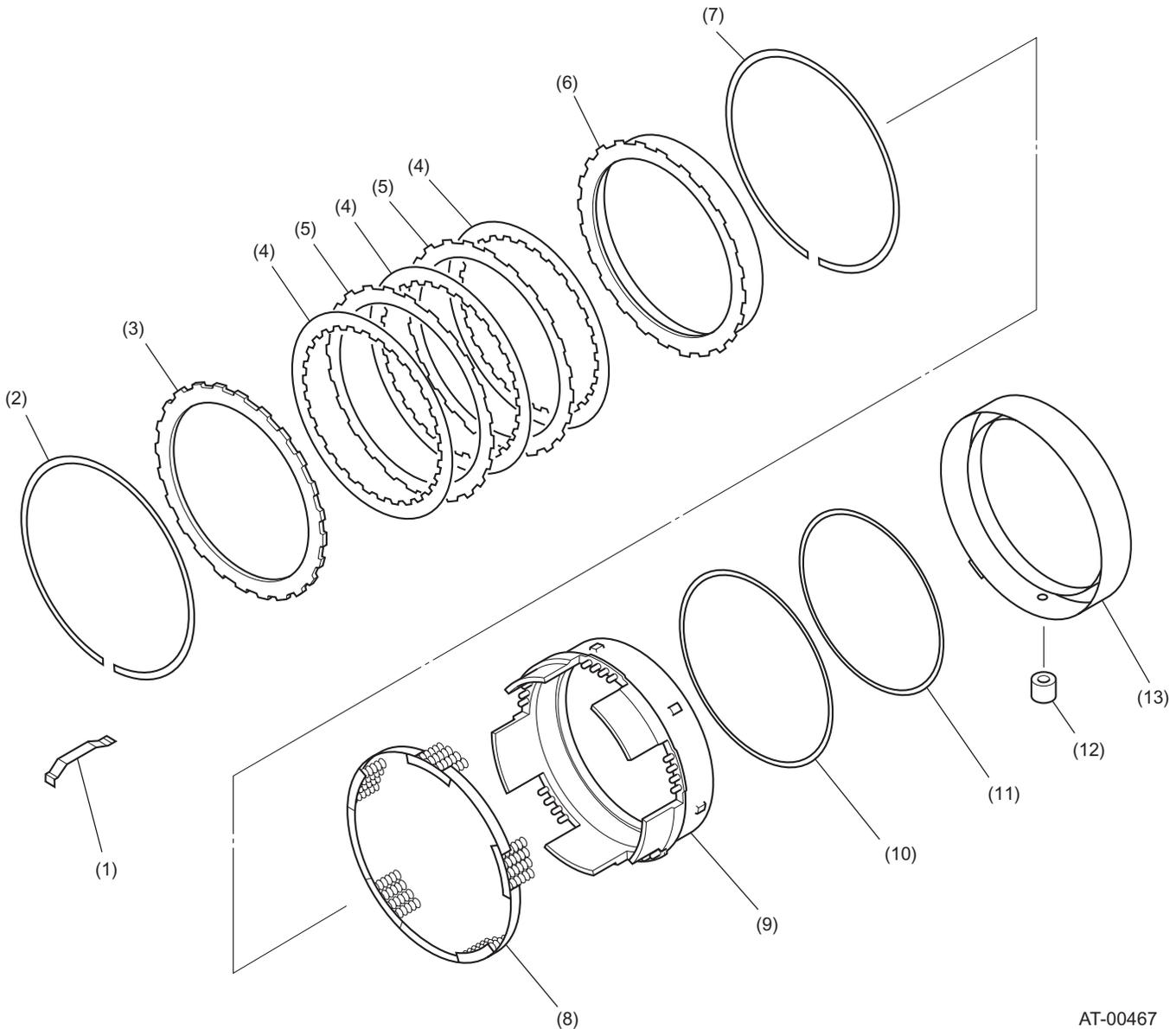
自動變速箱

4. 2-4 檔制動器

A: 結構

2-4 檔制動器由 2-4 檔制動器活塞、回復彈簧、壓力片、驅動片及從動片組成。

在 D、3 或 2 檔範圍內選擇 2 檔時，或在 D 檔範圍內選擇 4 檔時，此制動器會由變速箱控制閥的液壓嚙合，並鎖住前太陽輪。



AT-00467

- (1) 葉片彈簧
- (2) 卡簧
- (3) 固定板
- (4) 驅動片
- (5) 從動片

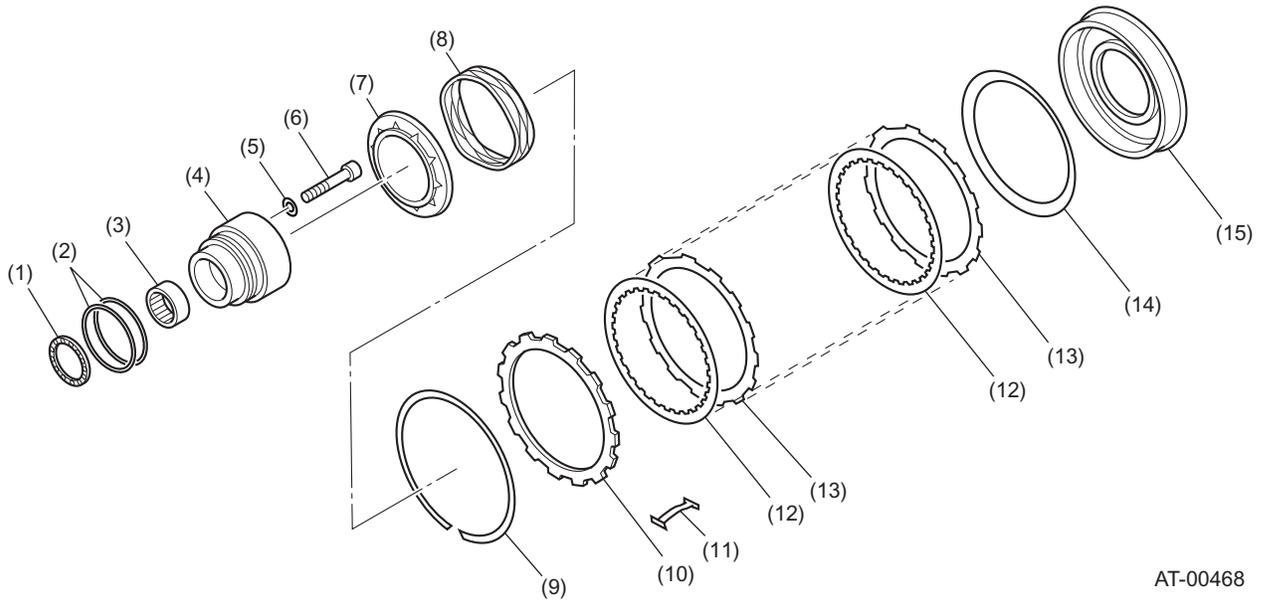
- (6) 後壓力片
- (7) 卡簧
- (8) 回復彈簧
- (9) 2-4 檔制動器活塞

- (10) D 環
- (11) D 環
- (12) 2-4 檔制動器活塞油封
- (13) 2-4 檔制動器活塞固定器

5. 低速與倒檔制動器

A: 結構

低速與倒檔制動器由活塞、碟形片、驅動片、從動片、固定板及卡簧組成，這些元件被放置於變速箱殼中形成的基座內。



AT-00468

- | | | |
|--------------|-----------|-----------------|
| (1) 止推軸承 | (6) 螺栓 | (11) 葉片彈簧 |
| (2) 密封環 | (7) 彈簧固定器 | (12) 驅動片 |
| (3) 滾針軸承 | (8) 回復彈簧 | (13) 從動片 |
| (4) 單向離合器內座圈 | (9) 卡簧 | (14) 碟形片 |
| (5) 墊圈 | (10) 固定板 | (15) 低速與倒檔制動器活塞 |

B: 功能

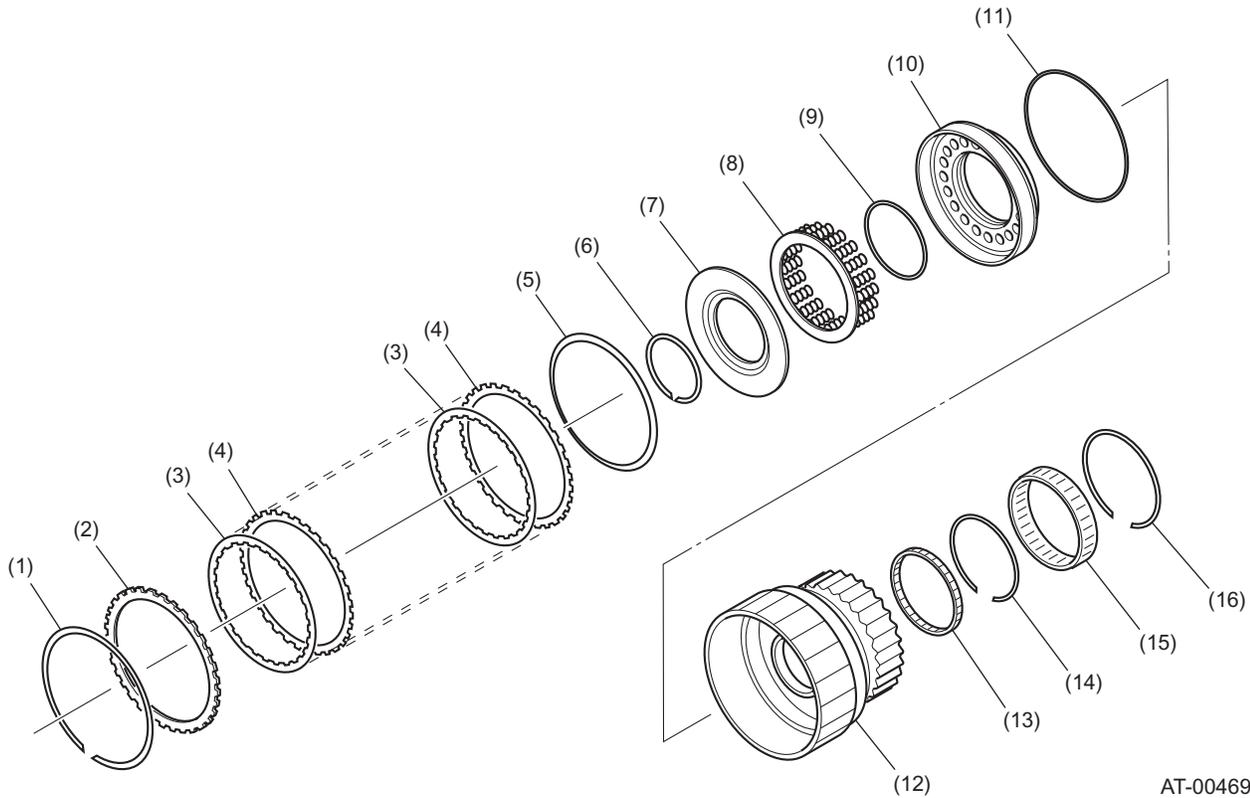
在 1 檔範圍內選擇 1 檔，或選擇倒檔時，來自壓力調節閥的壓力會作用於低速與倒檔制動器活塞。隨後，該活塞將驅動片與從動片壓在一起，並導致低速離合器總成鎖定。

6. 低速離合器

A: 結構

低速離合器由鼓輪、活塞、回復彈簧、蓋子、驅動片、從動片、單向離合器及其他密封與固定元件組成。

低速離合器鼓由沖壓成形的金屬片組成。鼓片的外座圈與襯套採用電子束焊接技術焊接至鼓片。



AT-00469

- | | | |
|---------|--------------|------------|
| (1) 卡簧 | (7) 蓋板 | (13) 滾針軸承 |
| (2) 固定板 | (8) 回復彈簧 | (14) 卡簧 |
| (3) 驅動片 | (9) D環 | (15) 單向離合器 |
| (4) 從動片 | (10) 低速離合器活塞 | (16) 卡簧 |
| (5) 碟形片 | (11) D環 | |
| (6) 卡簧 | (12) 低速離合器鼓 | |

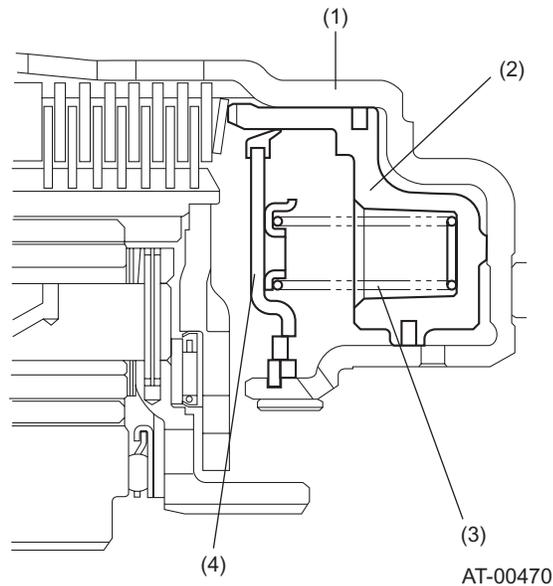
B: 功能

低速離合器在 D 檔範圍（1 檔、2 檔及 3 檔）、3 檔範圍（1 檔、2 檔及 3 檔）、2 檔範圍（2 檔與 3 檔）及 1 檔範圍（1 檔、2 檔及 3 檔）中均可操作。

在變速箱控制閥的液壓作用於此離合器的活塞時，它會嚙合，將動力傳遞給減速驅動軸。

活塞內有一塊蓋板，活塞與蓋板之間充滿 ATF。低速離合器未嚙合時，蓋板內 ATF 產生的離心力可抵消低速離合器活塞後留滯的 ATF 產生的離心力，因此可防止離合器不完全切離。

低速離合器嚙合時，推動離合器活塞的壓力遠大於蓋板下 ATF 的反作用力，因此離合器可保持嚙合。



- (1) 低速離合器鼓
- (2) 低速離合器活塞

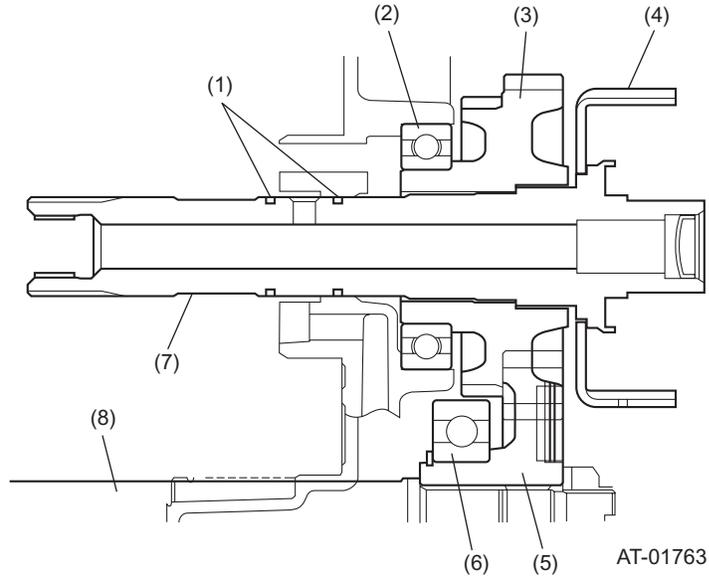
- (3) 回復彈簧
- (4) 蓋板

減速齒輪

7. 減速齒輪

引擎扭力從後行星齒輪架傳遞至減速驅動軸與減速驅動齒輪。隨後，扭力透過減速被動齒輪與驅動小齒輪傳遞至前主齒輪。扭力還會透過傳送離合器與下列路徑從傳送離合器殼（焊接至減速驅動軸上）傳遞至後輪：

後驅動軸 → 傳動軸 → 後差速器



- | | | |
|------------|------------|------------|
| (1) 密封環 | (4) 傳送離合器殼 | (7) 減速驅動軸 |
| (2) 滾珠軸承 | (5) 減速被動齒輪 | (8) 驅動小齒輪軸 |
| (3) 減速驅動齒輪 | (6) 滾珠軸承 | |

8. 液壓控制閥

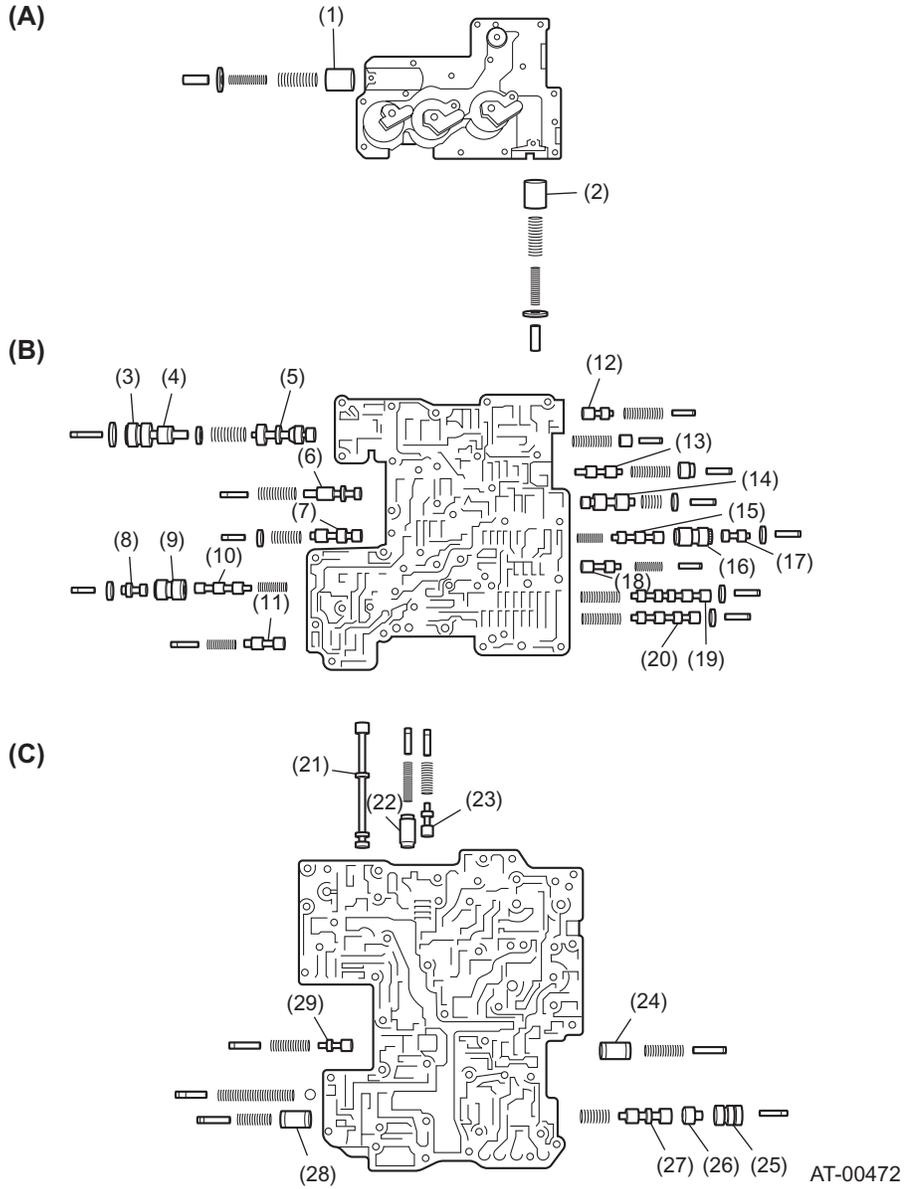
自動變速箱的液壓控制系統由機油泵與閥體（包含閥門、離合器、油路及管路）組成。該系統的操作係由駕駛者手動操作及 TCM 的電子訊號啟動。

液壓控制閥

自動變速箱

A: 結構

1. 非渦輪車型



- | | | |
|---------------------|------------------|----------------|
| (1) 高速離合器蓄壓器活塞 B | (12) 扭力轉換器調節閥 | (23) 1 檔減速閥 |
| (2) 2-4 檔制動器蓄壓器活塞 B | (13) 壓力修正閥 | (24) 節流蓄壓器活塞 A |
| (3) 壓力調節器襯套 | (14) 蓄壓控制閥 A | (25) 鎖定控制襯套 |
| (4) 壓力調節塞 | (15) 低速離合器正時閥 A | (26) 鎖定控制塞 |
| (5) 壓力調節閥 | (16) 低速離合器正時襯套 A | (27) 鎖定控制閥 |
| (6) 倒檔抑制閥 | (17) 低速離合器正時塞 A | (28) 修正蓄壓器活塞 |
| (7) 蓄壓控制閥 B | (18) 低速離合器正時閥 B | (29) 控制閥 |
| (8) 2-4 檔制動器正時塞 A | (19) 換檔閥 B | (A) 上閥體 |
| (9) 2-4 檔制動器正時襯套 A | (20) 換檔閥 A | (B) 中閥體 |
| (10) 2-4 檔制動器正時閥 A | (21) 手動閥 | (C) 下閥體 |
| (11) 2-4 檔制動器正時閥 B | (22) 節流蓄壓器活塞 B | |

2. 渦輪車型

控制閥的構造已經因停止採用蓄壓器並減少機械閥的數目而簡化。蓄壓器及某些機械閥的廢止，使它可以成為兩層的本體結構，有助於縮減體積及減少重量。同時，傳送負載電磁閥的液壓控制閥機構也與控制閥整合在一起。

液壓控制系統包括有一個機油泵浦、內有閥組的閥本體、離合器、油道、線性電磁閥、每一檔離合器的負載電磁閥、濾網、及管路。

來自每一檔離合器負載電磁閥的機油壓力會直接作用在離合器 / 制動器上而不會流經蓄壓器，因此嚙合 / 分離控制的範圍更廣且換檔時的反應也獲得改善。

液壓控制閥

自動變速箱

B: 功能

1. 非渦輪車型

名稱	功能																																													
壓力調節閥	依據車輛行駛狀況，調節機油泵輸送的 ATF 之壓力至最佳水平（管路壓力）。																																													
壓力修正閥	依據駕駛狀況調整壓力修正器輸出壓力，以保持管路壓力處於最佳水平。																																													
壓力修正蓄壓器活塞	緩衝壓力修正閥的輸出壓力，以消除管路壓力的波動。																																													
管路洩壓閥	防止管路壓力上升過高。																																													
手動閥	<p>可供將管路壓力傳送至對應所選檔位的迴路。</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>迴路</th> <th>(1)</th> <th>(2)</th> <th>(3)</th> <th>(4)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>檔位</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>P</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>R</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">AT-00473</p> <p>該閥門處於管路壓力無法傳輸的位置時，壓力便會被釋放。</p>	迴路	(1)	(2)	(3)	(4)	檔位					P					R				○	N					D	○				3	○				2	○	○			1	○	○	○	
迴路	(1)	(2)	(3)	(4)																																										
檔位																																														
P																																														
R				○																																										
N																																														
D	○																																													
3	○																																													
2	○	○																																												
1	○	○	○																																											
控制閥	降低管路壓力以產生固定的壓力（控制壓力），用於控制管路壓力、鎖定壓力及換檔與傳送離合器 / 制動器壓力。																																													
扭力轉換器離合器調節閥	防止扭力轉換器離合器壓力抬升過高。																																													
鎖定控制閥	嚙合或切離鎖定離合器。 此外，還可調節鎖定離合器嚙合壓力，以防鎖定震動。																																													
換檔閥 A	利用換檔電磁閥 1 的輸出壓力同時變更三種不同的 ATF 油路，該種壓力會隨同車速與節氣門位置等操作條件變化。配合使用換檔閥 B 時，此閥門可產生 1 檔、2 檔、3 檔及 4 檔速度。																																													
換檔閥 B	利用換檔電磁閥 2 的輸出壓力同時變更三種不同的 ATF 油路，該種壓力會隨同車速與節氣門位置等操作條件變化。配合使用換檔閥 A 時，此閥門可產生 1 檔、2 檔、3 檔及 4 檔速度。																																													
低速離合器正時閥 A	從 3 檔至 4 檔換高檔期間，2-4 制動器壓力升至特定水平時，切換 ATF 油路，以釋放低速離合器蓄壓器背壓，及釋放低速離合器。如此可確保換檔更順利。																																													
低速離合器正時閥 B	從 3 檔至 4 檔換高檔之後，讓低速離合器正時閥 A 返回原始位置。																																													
2-4 檔制動器正時閥 A	從 2 檔至 3 檔換高檔期間，高速離合器壓力升至特定水平時，切換 ATF 油路，以釋放 2-4 檔制動器蓄壓器 A 之背壓，及釋放 2-4 檔制動器。如此可確保換檔更順利。																																													
2-4 檔制動器正時閥 B	從 2 檔至 3 檔換高檔之後，讓 2-4 檔制動器正時閥 A 返回原始位置。																																													
倒檔抑制閥	在向前行駛速度超過預定值期間，可洩放低速與倒檔制動迴路中的 ATF，以防即使選取 R 檔時仍換至倒檔。																																													
1 檔減速閥	降低倒檔制動壓力，以降低在 2 檔區內從 2 檔換至 1 檔時的引擎制動震動。																																													
蓄壓控制閥 A	依據駕駛狀況，調節蓄壓控制閥 A 的壓力（低速離合器蓄壓器 A 的背壓、高速離合器蓄壓器 A 的背壓、2-4 檔制動器正時控制訊號壓力）。																																													
蓄壓控制閥 B	依據駕駛狀況，調節蓄壓控制閥 B 的壓力（2-4 檔制動器蓄壓器 A 的背壓、低速離合器正時控制訊號壓力）。																																													
低速離合器蓄壓器	低速離合器嚙合與切離時，逐漸調節低速離合器壓力，以緩衝換檔震動。																																													
2-4 檔制動器蓄壓器 A	2-4 檔制動離合器嚙合與切離時，逐漸調節 2-4 檔制動器離合器壓力，以緩衝換檔震動。																																													

液壓控制閥

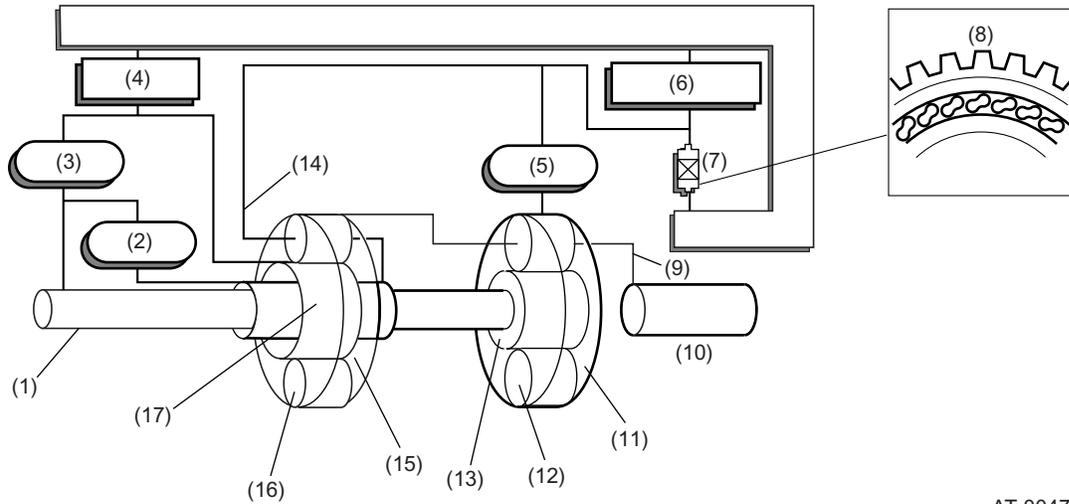
自動變速箱

名稱	功能
2-4 檔制動器蓄壓器 B	從 3 檔至 4 檔換高檔期間，降低 2-4 檔制動器離合器壓力增加速率，以防在切換低速離合器正時閥 A（以便緩衝換檔震動）時發生正時變化。
高速離合器蓄壓器 A	高速離合器嚙合與切離時，逐漸調節高速離合器壓力，以緩衝換檔震動。
高速離合器蓄壓器 B	從 2 檔至 3 檔換高檔期間，減慢高速離合器壓力增加速率，以防在切換 2-4 檔制動器離合器正時閥 A（以便緩衝換檔震動）時發生正時變化。
節流蓄壓器 A	緩衝管路壓力負載電磁閥的輸出壓力，以便消除波動。
節流蓄壓器 B	緩衝 2-4 檔制動器負載電磁閥的輸出壓力，以便消除波動。

9. 齒輪機構

A: 結構

傳動機構由兩組行星齒輪、三組多片式離合器、兩組多片式離合器及一組單向離合器組成。



AT-00474

- | | | |
|----------------------------|-------------|-------------|
| (1) 輸入軸 | (7) 單向離合器 | (13) 後太陽輪 |
| (2) 高速離合器 (以 3 檔與 4 檔速度操作) | (8) 釋放 / 鎖定 | (14) 前行星齒輪架 |
| (3) 倒檔離合器 (在倒車時操作) | (9) 後行星齒輪架 | (15) 前內齒輪 |
| (4) 2-4 檔制動器 | (10) 減速驅動軸 | (16) 前小齒輪 |
| (5) 低速離合器 | (11) 後內齒輪 | (17) 前太陽輪 |
| (6) 低速與倒檔制動器 | (12) 後小齒輪 | |

B: 操作

1. 操作表

		倒檔 離合器	2-4檔 制動器	高速 離合器	低速 離合器	低速 & 倒檔 制動器	單向 離合器	
排檔桿操作	(P)							
	(R)	○				○		
	(N)							
	(D)	1ST ↑↓				○		○
		2ND ↑↓		○		○		
		3RD ↑↓			○	○		
		4TH ↑↓		○	○			
	(3)	1ST ↑↓				○		○
		2ND ↑↓		○		○		
		3RD ↑↓			○	○		
		4TH ↑		○	○			
	(2)	1ST						
		2ND ↑		○		○		
		3RD ↑			○	○		
		4TH ↑		○	○			
	(1)	1ST ↑				○	○	○
		2ND ↑		○		○		
		3RD ↑			○	○		
		4TH ↑		○	○			

AT-00475

齒輪機構

自動變速箱

2. N 檔位

後太陽輪與高速離合器鼓同輸入軸嚙合，因此它們會同輸入軸一起旋轉。

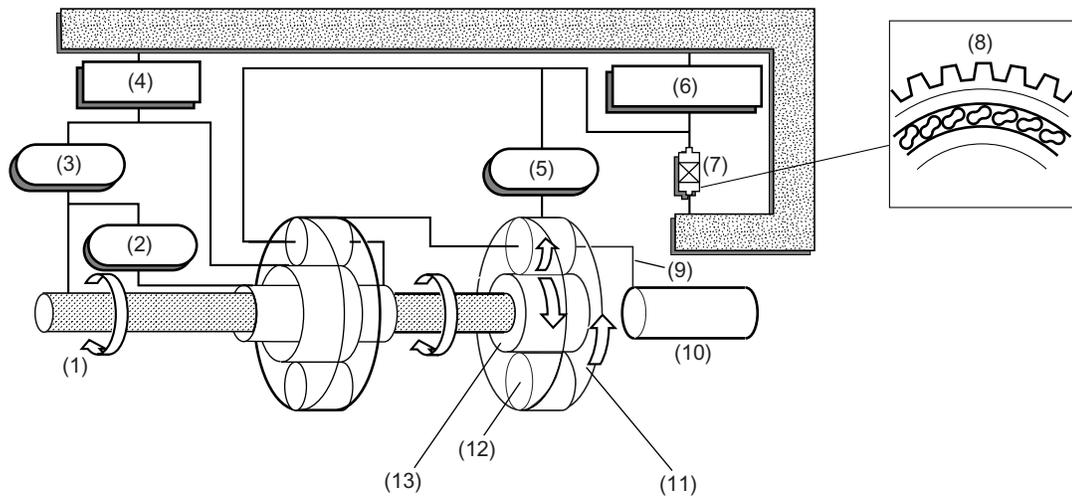
倒檔離合器與高速離合器未嚙合，因此高速離合器鼓不會傳遞扭力至行星架裝置。

後太陽輪的扭力會透過小齒輪傳遞至後內齒輪。

不過，因低速離合器被切離，後太陽輪的扭力不會傳遞至後行星齒輪架，因此後內齒輪會空轉。

如此一來，輸入軸的扭力便不會傳遞至減速驅動軸。

元件的操作條件	動力流向（加速期間）
所有離合器與制動器：切離	 <pre>graph TD; A[輸入軸] --> B[後太陽齒輪]; B --> C[後小齒輪]; C --> D[後內齒輪]; D --> E[低速離合器 (空轉)];</pre> <p>AT-00476</p>



-  : (14)
-  : (15)
-  : (16)
-  : (17)

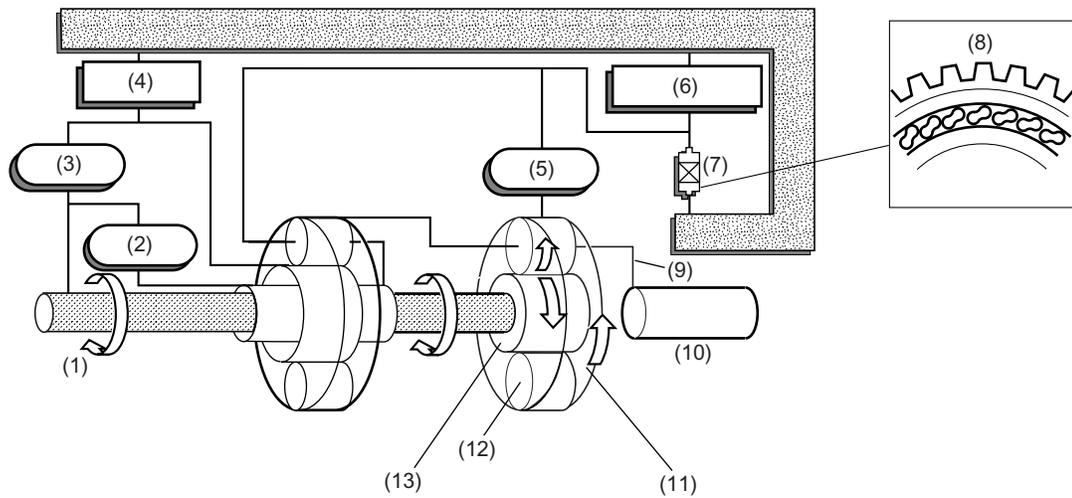
AT-00477

- | | | |
|--------------|------------|---------------------|
| (1) 輸入軸 | (7) 單向離合器 | (13) 後太陽輪 |
| (2) 高速離合器 | (8) 無作用 | (14) 輸入 |
| (3) 倒檔離合器 | (9) 後行星齒輪架 | (15) 輸出 |
| (4) 2-4 檔制動器 | (10) 減速驅動軸 | (16) 鎖定 |
| (5) 低速離合器 | (11) 後內齒輪 | (17) 與動力傳輸有關的行星齒輪機件 |
| (6) 低速與倒檔制動器 | (12) 後小齒輪 | |

3. P 檔位

所有離合器與制動器均未嚙合，如在 N 檔範圍中一樣。駐車棘爪與駐車齒輪（屬減速驅動輪不可分割之一部分）嚙合，以防齒輪旋轉。

元件的操作條件	動力流向（加速期間）
所有離合器與制動器：切離	<div style="text-align: center;"> <p>輸入軸</p> <p>↓</p> <p>後太陽齒輪</p> <p>↓</p> <p>後小齒輪</p> <p>↓</p> <p>後內齒輪</p> <p>↓</p> <p>低速離合器（空轉）</p> <p>AT-00476</p> </div>



- (14) : (14)
- (15) : (15)
- (16) : (16)
- (17) : (17)

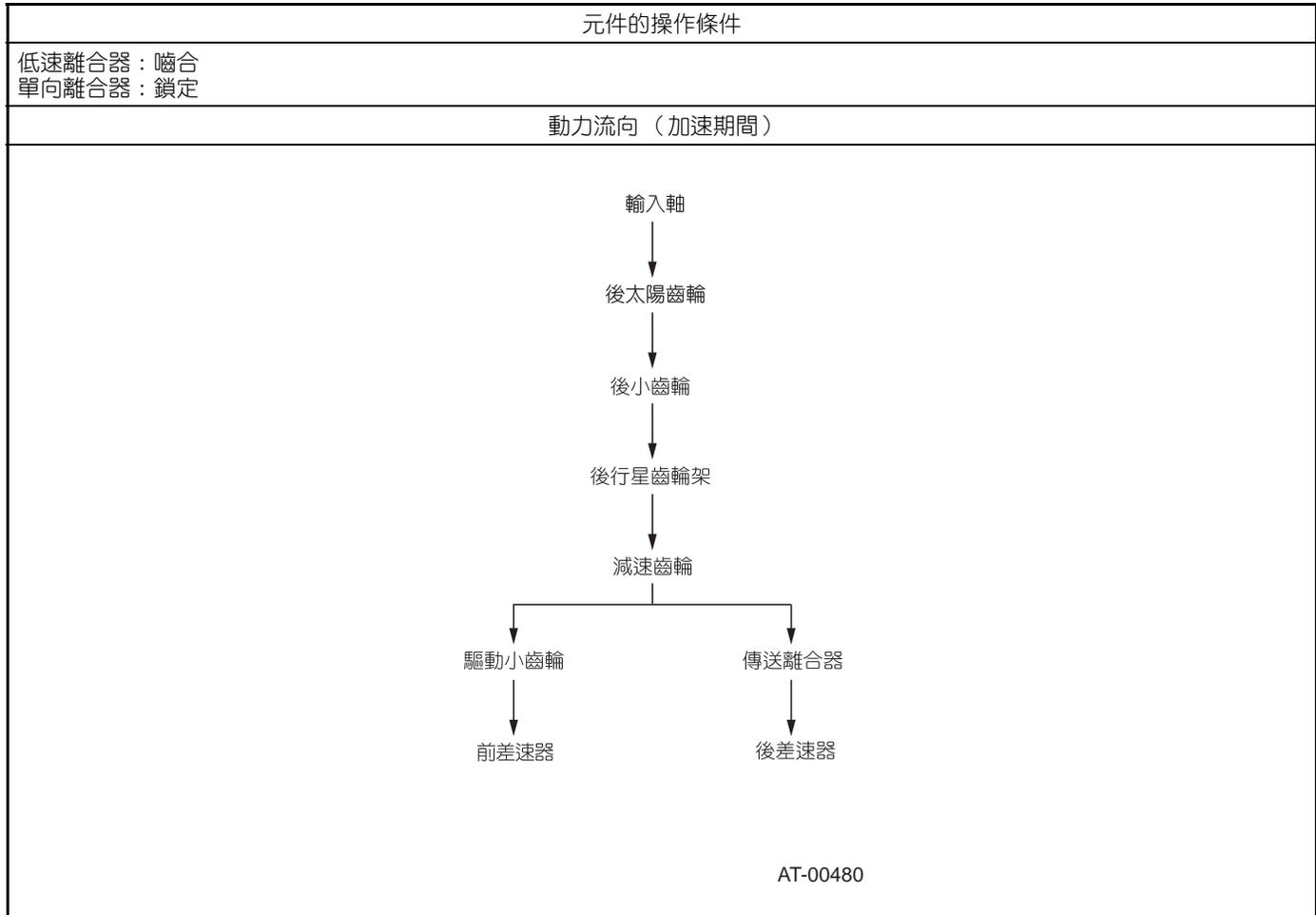
AT-00477

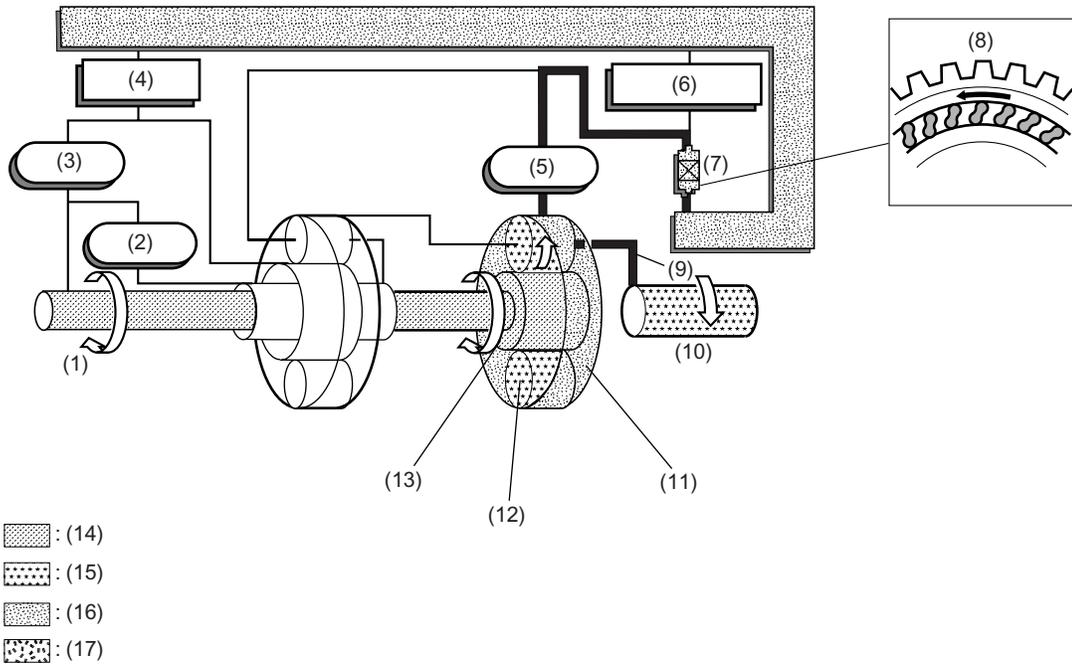
- | | | |
|--------------|------------|---------------------|
| (1) 輸入軸 | (7) 單向離合器 | (13) 後太陽輪 |
| (2) 高速離合器 | (8) 無作用 | (14) 輸入 |
| (3) 倒檔離合器 | (9) 後行星齒輪架 | (15) 輸出 |
| (4) 2-4 檔制動器 | (10) 減速驅動軸 | (16) 鎖定 |
| (5) 低速離合器 | (11) 後內齒輪 | (17) 與動力傳輸有關的行星齒輪機件 |
| (6) 低速與倒檔制動器 | (12) 後小齒輪 | |

4. D 檔或 3 檔範圍的 1 檔 (D₁, 3₁)

在 D 檔範圍或 3 檔範圍中選擇 1 檔時，只有低速離合器才會嚙合。在此狀態下，後內齒輪試圖逆時鐘方向旋轉，但由於單向離合器將內齒輪鎖至變速箱殼，因此它不可能旋轉。如此一來，後太陽輪旋轉導致小齒輪繞著太陽輪旋轉。這會導致行星齒輪架旋轉。透過這種方式，在行星齒輪機構減速後，輸入軸的旋轉會帶動減速驅動軸旋轉。

另一方面，在滑行期間減速驅動軸施加逆向驅動力至後內齒輪時，它會順時鐘方向旋轉。內齒輪的此種順時鐘旋轉可導致單向離合器空轉。結果造成減速驅動軸與輸入軸之間的動力傳遞路徑斷開，因此沒有任何引擎制動效果。





AT-00481

- (1) 輸入軸
- (2) 高速離合器
- (3) 倒檔離合器
- (4) 2-4 檔制動器
- (5) 低速離合器
- (6) 低速與倒檔制動器

- (7) 單向離合器
- (8) 鎖定
- (9) 後行星齒輪架
- (10) 減速驅動軸
- (11) 後內齒輪
- (12) 後小齒輪

- (13) 後太陽輪
- (14) 輸入
- (15) 輸出
- (16) 鎖定
- (17) 與動力傳輸有關的行星齒輪機件

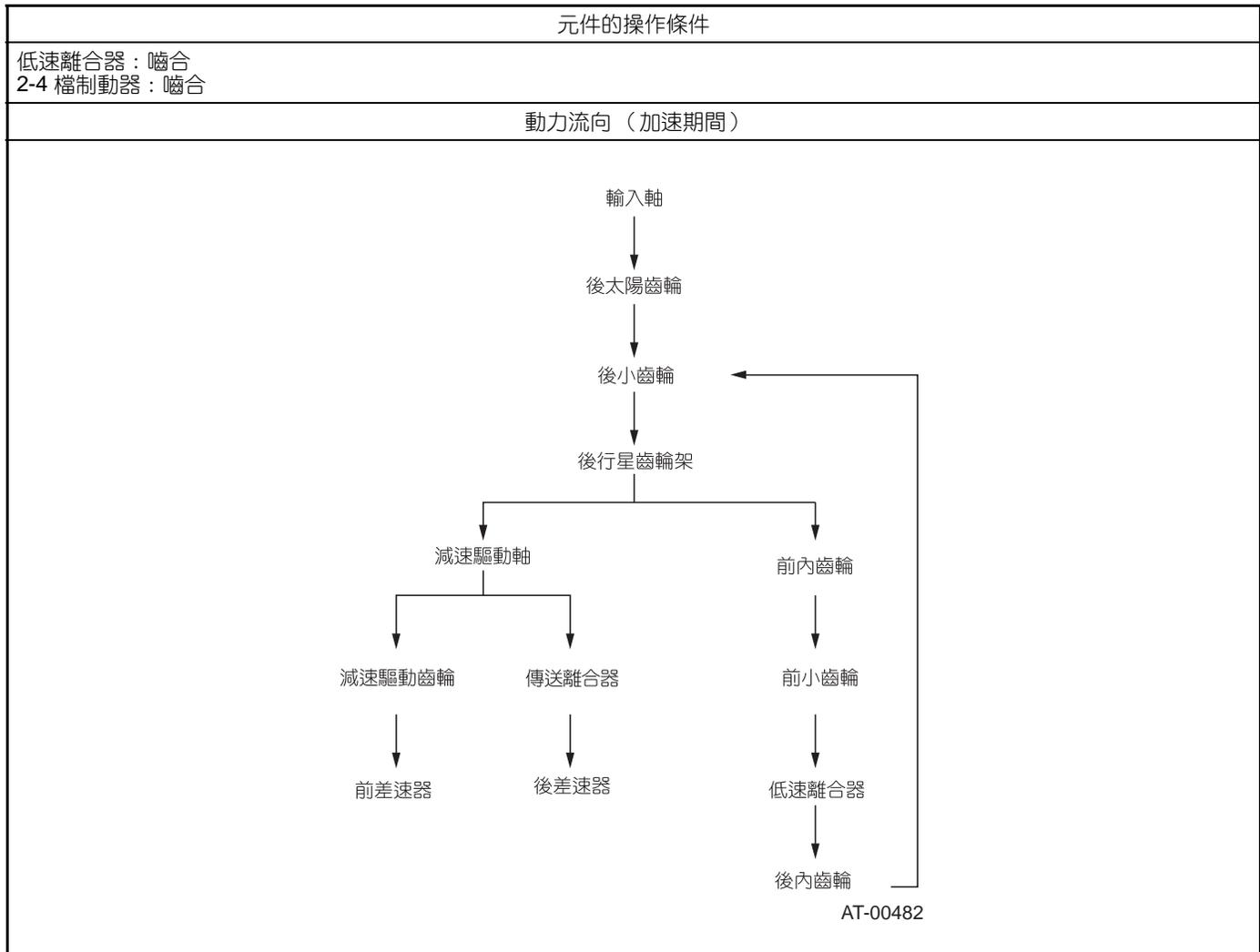
齒輪機構

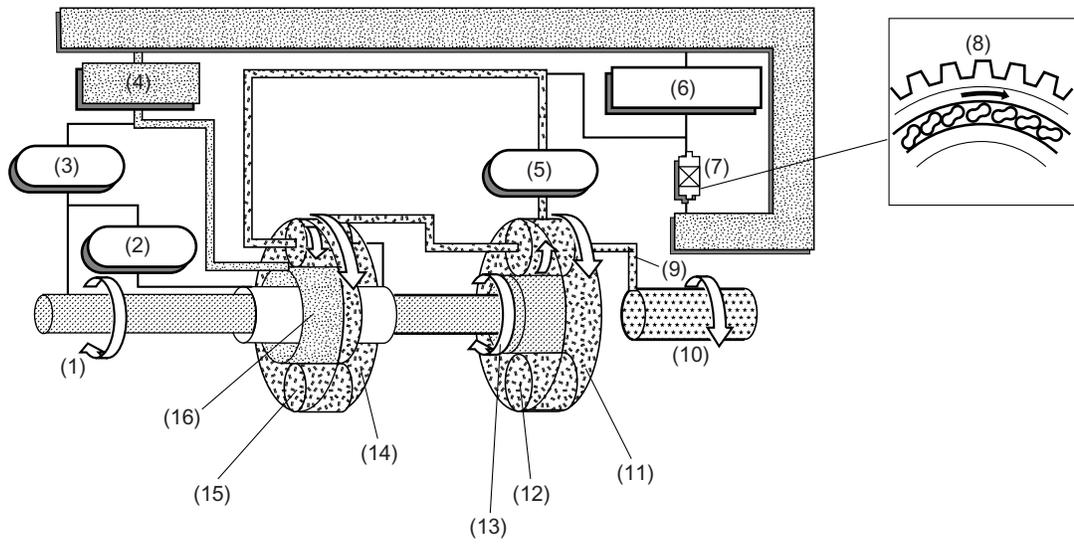
5. D 檔、3 檔或 2 檔範圍的 2 檔 (D₂, 3₂, 2₂)

在 D 檔區、3 檔區或 2 檔區內選擇 2 檔時，2-4 檔制動器與低速離合器嚙合。現在，因 2-4 檔制動器嚙合，前太陽輪會鎖定至變速箱殼。在此狀態下，後太陽輪的扭力會經過前內齒輪、前小齒輪、低速離合器鼓及低速離合器這樣的路徑傳遞至後內齒輪。此時，因低速離合器鼓順時鐘方向旋轉，單向離合器會空轉。

在此動力流向設定中，後小齒輪由後內齒輪帶動旋轉的速度比 1 檔設定下的快，因此，減速驅動軸的旋轉速度比 1 檔下的快。

因為在 2 檔時，驅動力不經過 2 檔中的單向離合器傳遞，來自車輪的逆向驅動力會透過減速驅動軸傳遞至輸入軸；如此便可產生引擎制動效果。





-  : (17)
-  : (18)
-  : (19)
-  : (20)

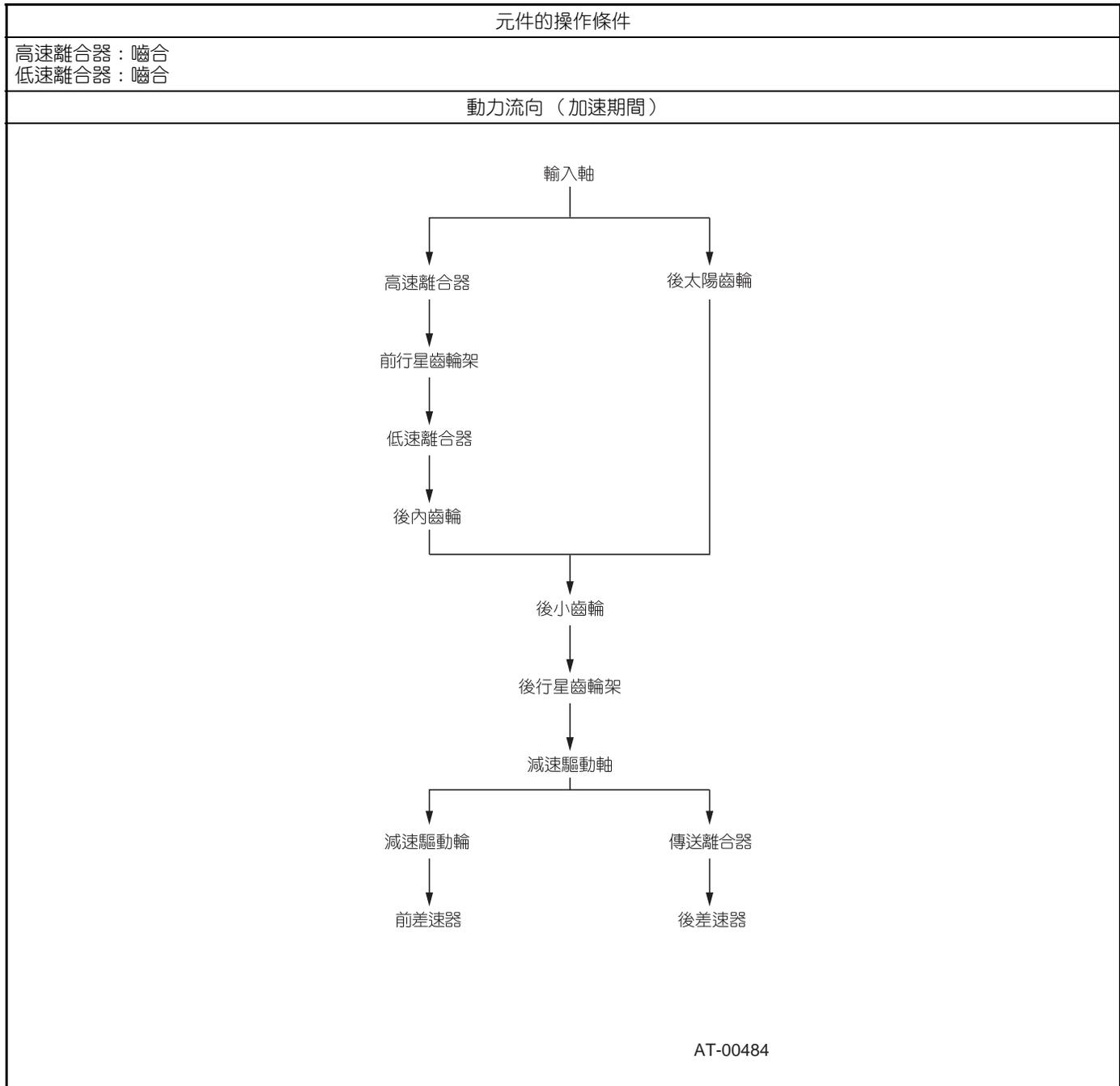
AT-00483

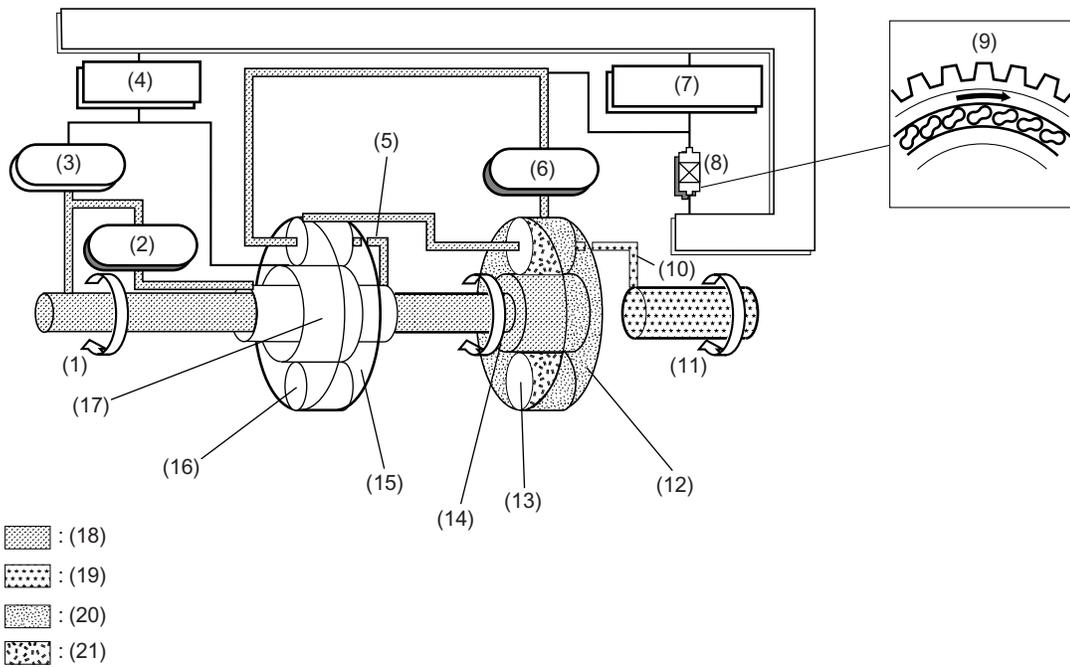
- | | | |
|--------------|------------|---------------------|
| (1) 輸入軸 | (8) 空轉 | (15) 前小齒輪 |
| (2) 高速離合器 | (9) 後行星齒輪架 | (16) 前太陽輪 |
| (3) 倒檔離合器 | (10) 減速驅動軸 | (17) 輸入 |
| (4) 2-4 檔制動器 | (11) 後內齒輪 | (18) 輸出 |
| (5) 低速離合器 | (12) 後小齒輪 | (19) 鎖定 |
| (6) 低速與倒檔離合器 | (13) 後太陽輪 | (20) 與動力傳輸有關的行星齒輪機件 |
| (7) 單向離合器 | (14) 前內齒輪 | |

6. D 檔或 3 檔範圍的 2 檔 (D₃, 3₃)

在 D 檔區或 3 檔區中選擇 3 檔時，低速離合器與高速離合器會嚙合。嚙合的高速離合器透過其鼓片帶動前行星齒輪架旋轉，齒輪架旋轉時會透過嚙合的低速離合器帶動後內齒輪旋轉。在此動力流向設定下，後太陽輪與後內齒輪以相同的速度旋轉，因為此時後小齒輪固定到軸上，整個行星齒輪機構作為一個單元，以與其太陽輪相同的速度旋轉。結果是，輸入軸與減速驅動軸也以相同的速度旋轉。

在 3 檔中，因低速離合器順時鐘方向旋轉，單向離合器會空轉。因為驅動力透過單向離合器傳遞，來自車輪的逆向驅動力會透過減速驅動軸傳遞至輸入軸；如此便可產生引擎制動效果。





AT-00485

- | | | |
|--------------|-------------|---------------------|
| (1) 輸入軸 | (8) 單向離合器 | (15) 前內齒輪 |
| (2) 高速離合器 | (9) 空轉 | (16) 前小齒輪 |
| (3) 倒檔離合器 | (10) 後行星齒輪架 | (17) 前太陽輪 |
| (4) 2-4 檔制動器 | (11) 減速驅動軸 | (18) 輸入 |
| (5) 前行星齒輪架 | (12) 後內齒輪 | (19) 輸出 |
| (6) 低速離合器 | (13) 後小齒輪 | (20) 鎖定 |
| (7) 低速與倒檔制動器 | (14) 後太陽輪 | (21) 與動力傳輸有關的行星齒輪機件 |

齒輪機構

自動變速箱

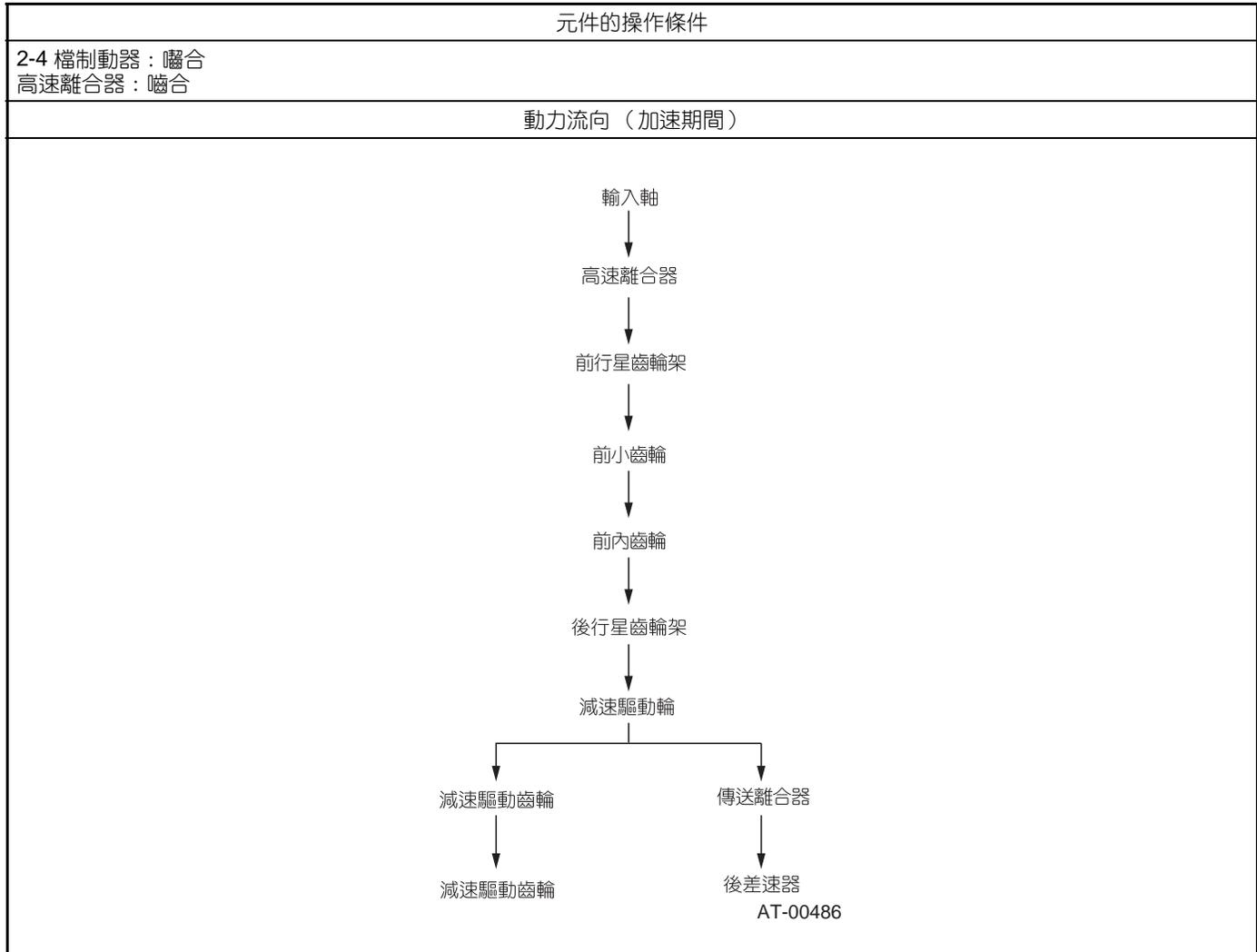
7. D 檔範圍的 4 檔 (D₄)

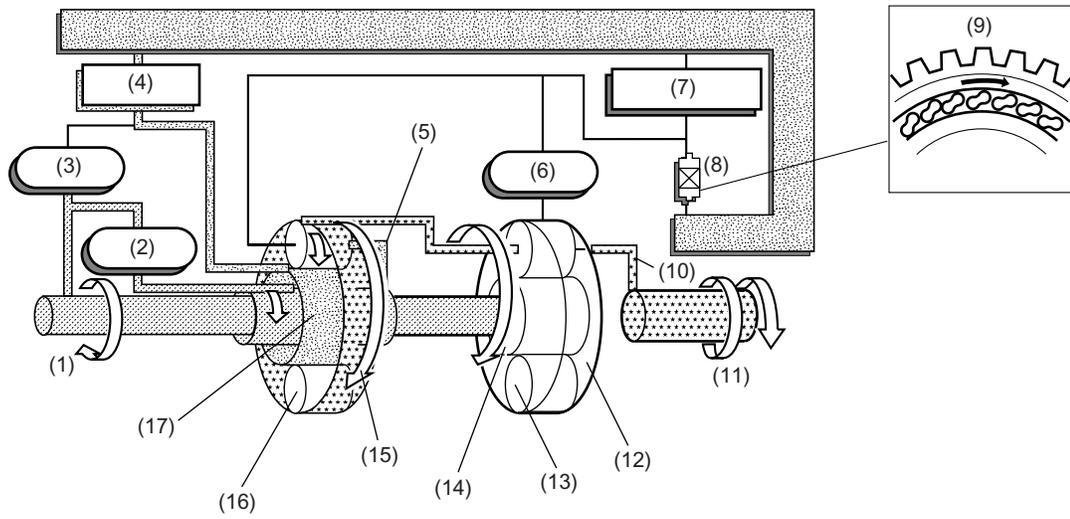
在 D 檔區內選擇 4 檔時，高速離合器與 2-4 檔制動器嚙合。嚙合的高速離合器會導致前行星齒輪架旋轉，而嚙合的 2-4 檔制動器則會導致前太陽輪鎖定至變速箱殼。

前行星齒輪架與輸入軸的旋轉速度相同。前行星齒輪架旋轉時可帶動前小齒輪圍繞靜止的前太陽輪旋轉，導致前內齒輪的旋轉速度比輸入軸更快。

結果是，減速驅動軸的驅動速度比輸入軸更高。

在 4 檔中，因低速離合器順時鐘方向旋轉，單向離合器會空轉。因為驅動力透過單向離合器傳遞，來自車輪的逆向驅動力會透過減速驅動軸傳遞至輸入軸；如此便可產生引擎制動效果。





-  : (18)
-  : (19)
-  : (20)
-  : (21)

AT-00487

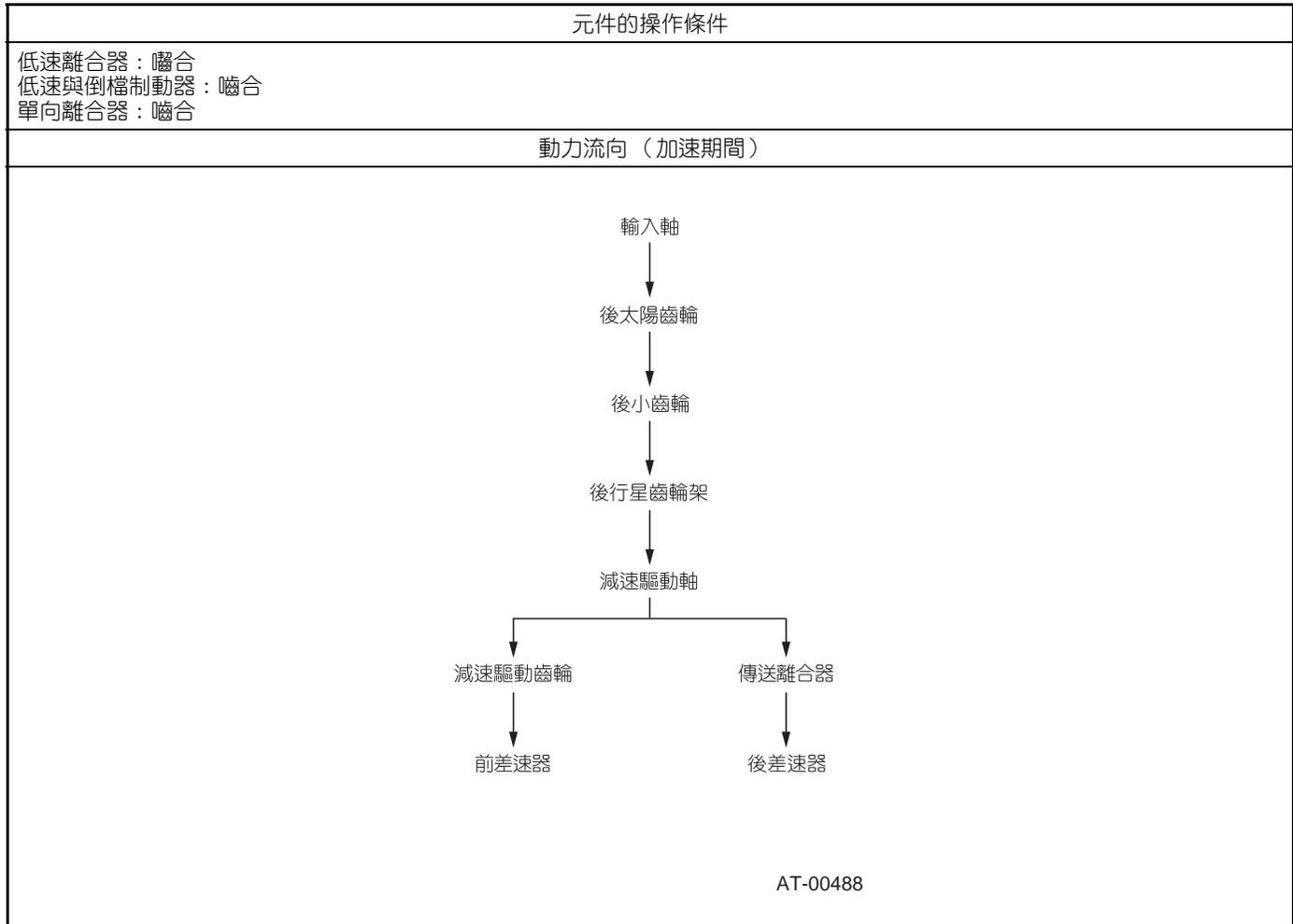
- | | | |
|--------------|-------------|---------------------|
| (1) 輸入軸 | (8) 單向離合器 | (15) 前內齒輪 |
| (2) 高速離合器 | (9) 空轉 | (16) 前小齒輪 |
| (3) 倒檔離合器 | (10) 後行星齒輪架 | (17) 前太陽輪 |
| (4) 2-4 檔制動器 | (11) 減速驅動軸 | (18) 輸入 |
| (5) 前行星齒輪架 | (12) 後內齒輪 | (19) 輸出 |
| (6) 低速離合器 | (13) 後小齒輪 | (20) 鎖定 |
| (7) 低速與倒檔制動器 | (14) 後太陽輪 | (21) 與動力傳輸有關的行星齒輪機件 |

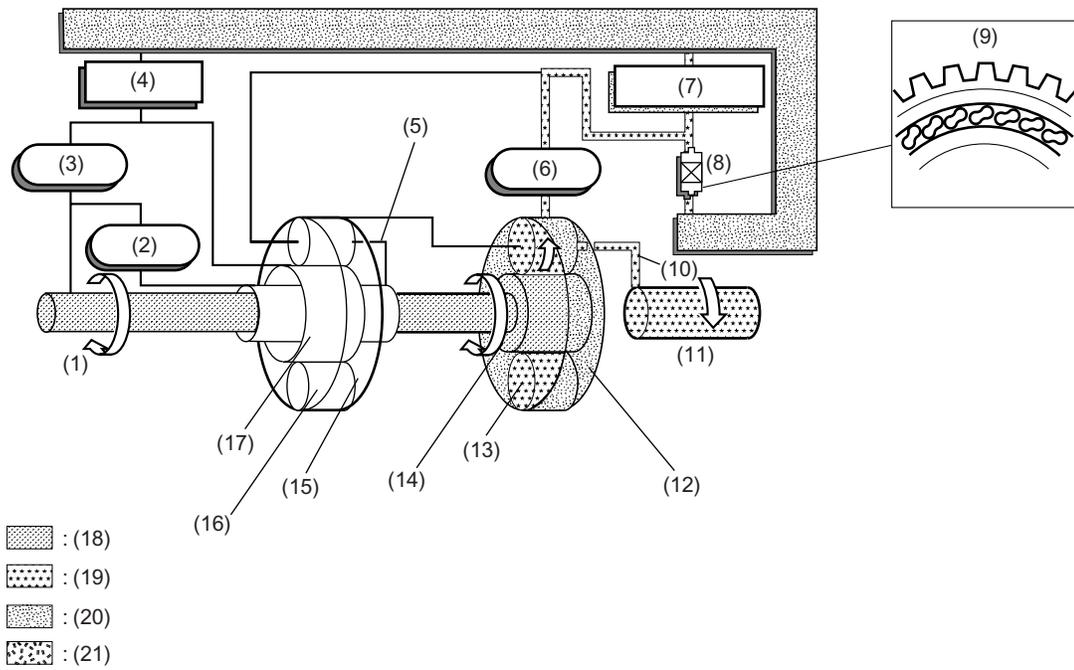
齒輪機構

8. 1 檔範圍的 1 檔 (1₁)

在 1 檔區內選擇 1 檔時，低速離合器及低速與倒檔制動器均會嚙合。儘管動力流向設定與 D 檔範圍或 3 檔範圍中的 1 檔相同，但因為低速與倒檔制動器總是將後內齒輪鎖定至變速箱殼，所以單向離合器不會產生空轉效果。

因此，在滑行期間，來自車輪的逆向驅動力可透過減速驅動輪傳遞至輸入軸。這表示，與 D 檔範圍或 3 檔範圍中的 1 檔不同，在此檔範圍中會產生引擎制動效果。





AT-00489

- | | | |
|--------------|-------------|---------------------|
| (1) 輸入軸 | (8) 單向離合器 | (15) 前內齒輪 |
| (2) 高速離合器 | (9) 無作用 | (16) 前小齒輪 |
| (3) 倒檔離合器 | (10) 後行星齒輪架 | (17) 前太陽輪 |
| (4) 2-4 檔制動器 | (11) 減速驅動軸 | (18) 輸入 |
| (5) 前行星齒輪架 | (12) 後內齒輪 | (19) 輸出 |
| (6) 低速離合器 | (13) 後小齒輪 | (20) 鎖定 |
| (7) 低速與倒檔制動器 | (14) 後太陽輪 | (21) 與動力傳輸有關的行星齒輪機件 |

齒輪機構

9. R 檔位

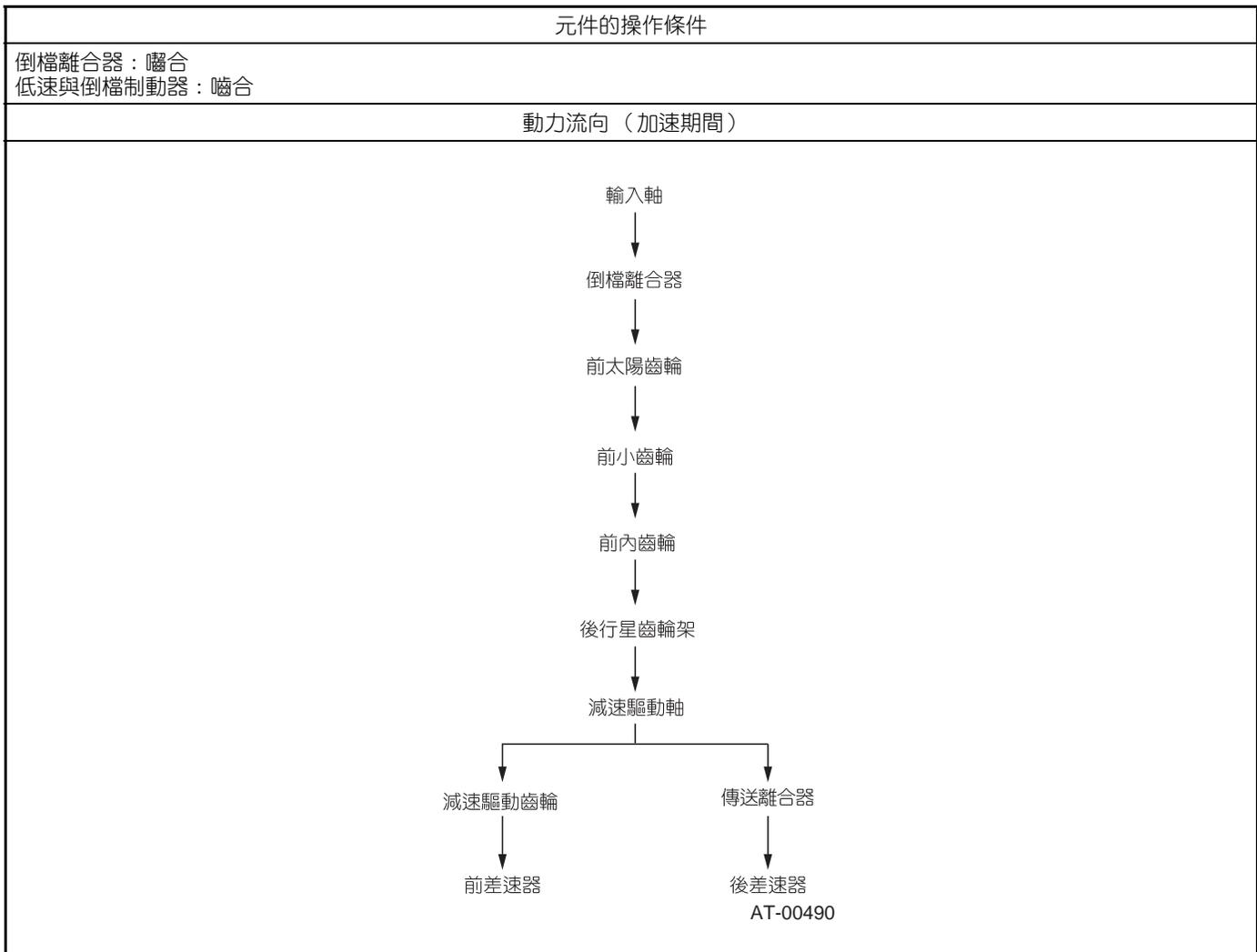
AT 排檔桿放在 R 檔時，倒檔離合器及低速與倒檔制動器均會嚙合。倒檔離合器可將輸入軸扭力傳至前太陽輪，而低速與倒檔制動器則可將低速離合器鼓與變速箱殼互鎖。

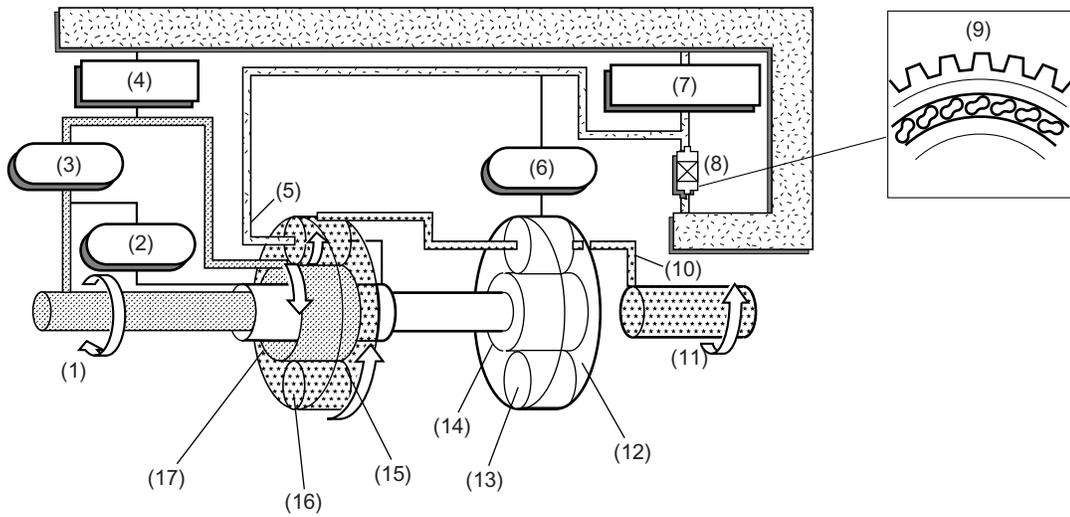
前太陽輪旋轉時可帶動前小齒輪以逆行駛方向旋轉，因此，前內齒輪會以相同的方向旋轉。

此時，透過前太陽輪與前小齒輪之間的傳動，傳至前內齒輪的旋轉速度會降低。

低速與倒檔制動器處於嚙合狀態，因此單向離合器不會產生空轉效果。

在此檔區中，因動力未透過單向離合器傳遞，來自車輪的驅動力會透過減速驅動軸傳遞至輸入軸；如此便可產生引擎制動效果。





-  : (18)
-  : (19)
-  : (20)
-  : (21)

AT-00491

- | | | |
|--------------|-------------|---------------------|
| (1) 輸入軸 | (8) 單向離合器 | (15) 前內齒輪 |
| (2) 高速離合器 | (9) 無作用 | (16) 前小齒輪 |
| (3) 倒檔離合器 | (10) 後行星齒輪架 | (17) 前太陽輪 |
| (4) 2-4 檔制動器 | (11) 減速驅動軸 | (18) 輸入 |
| (5) 前行星齒輪架 | (12) 後內齒輪 | (19) 輸出 |
| (6) 低速離合器 | (13) 後小齒輪 | (20) 鎖定 |
| (7) 低速與倒檔制動器 | (14) 後太陽輪 | (21) 與動力傳輸有關的行星齒輪機件 |

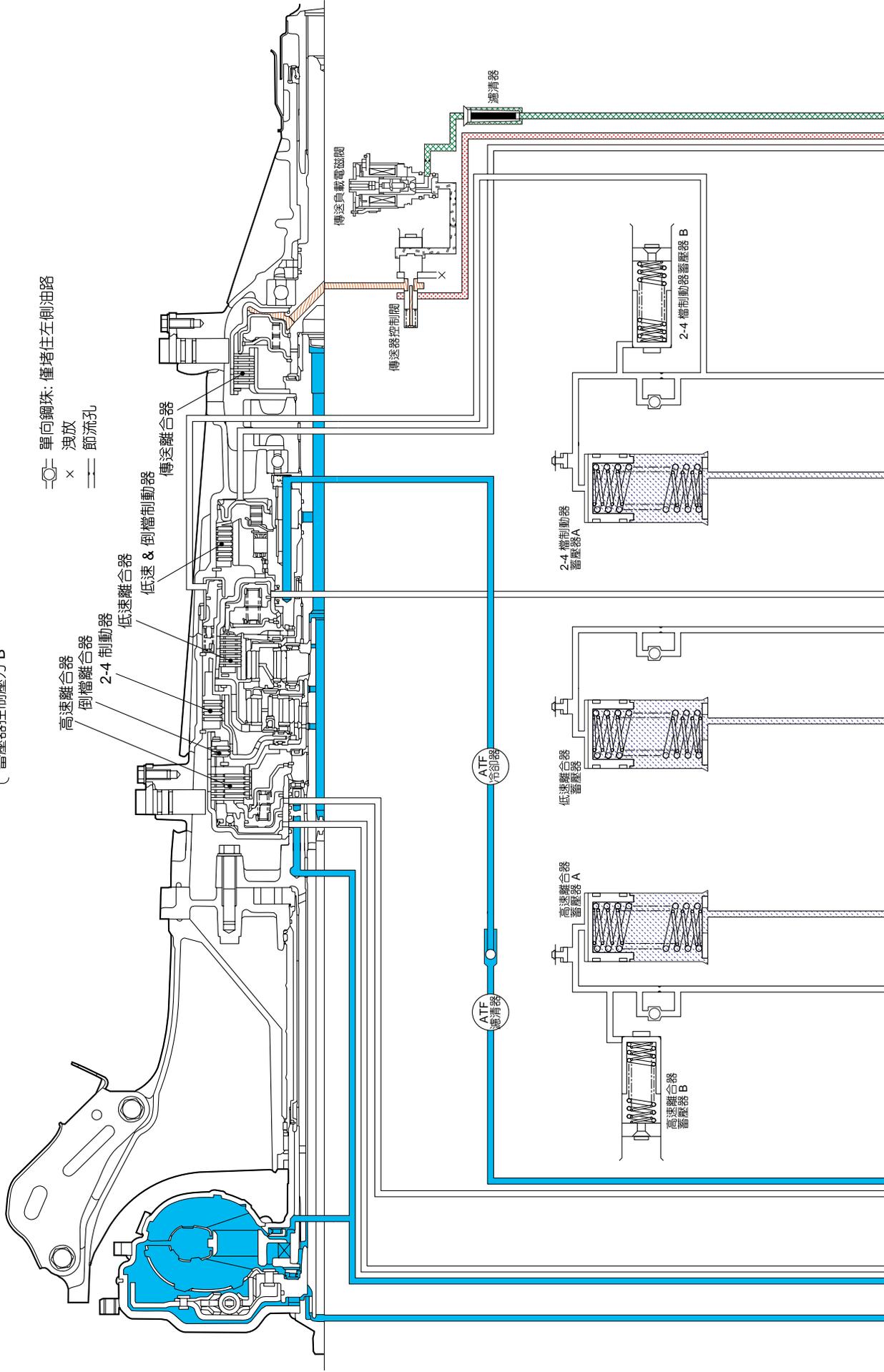
10. 概略圖

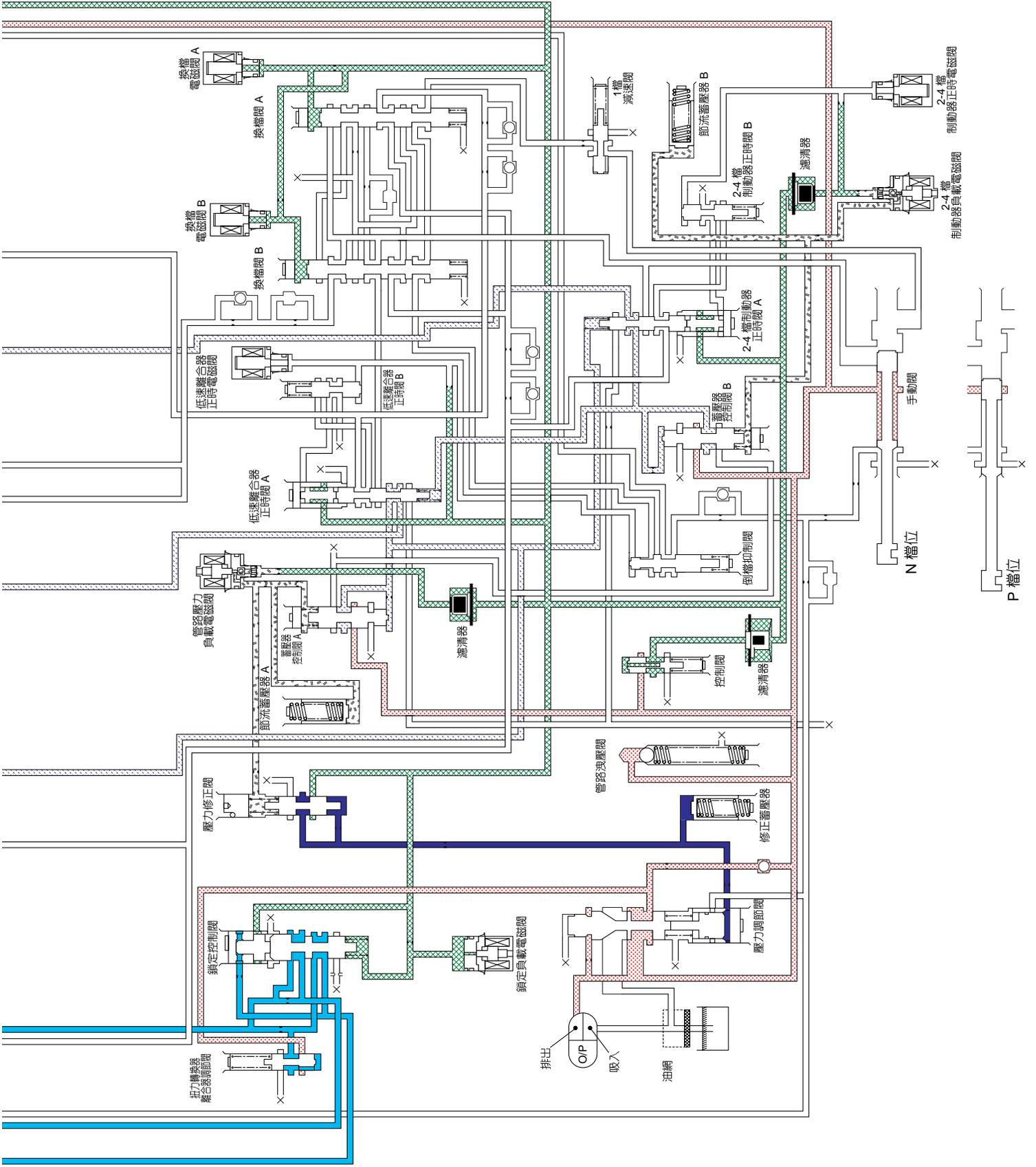
A: P 檔與 N 檔

1. 非渦輪車型

-  管路壓力
-  壓力修正
-  控制壓力
-  PL (管路壓力) 負載壓力
-  2-4 制動負載壓力
-  傳送負載壓力
-  蓄壓器控制壓力 A
-  蓄壓器控制壓力 B

-  1 檔減速壓力
-  傳送離合器壓力
-  扭力轉換器離合器壓力
-  冷卻壓力
-  潤滑壓力



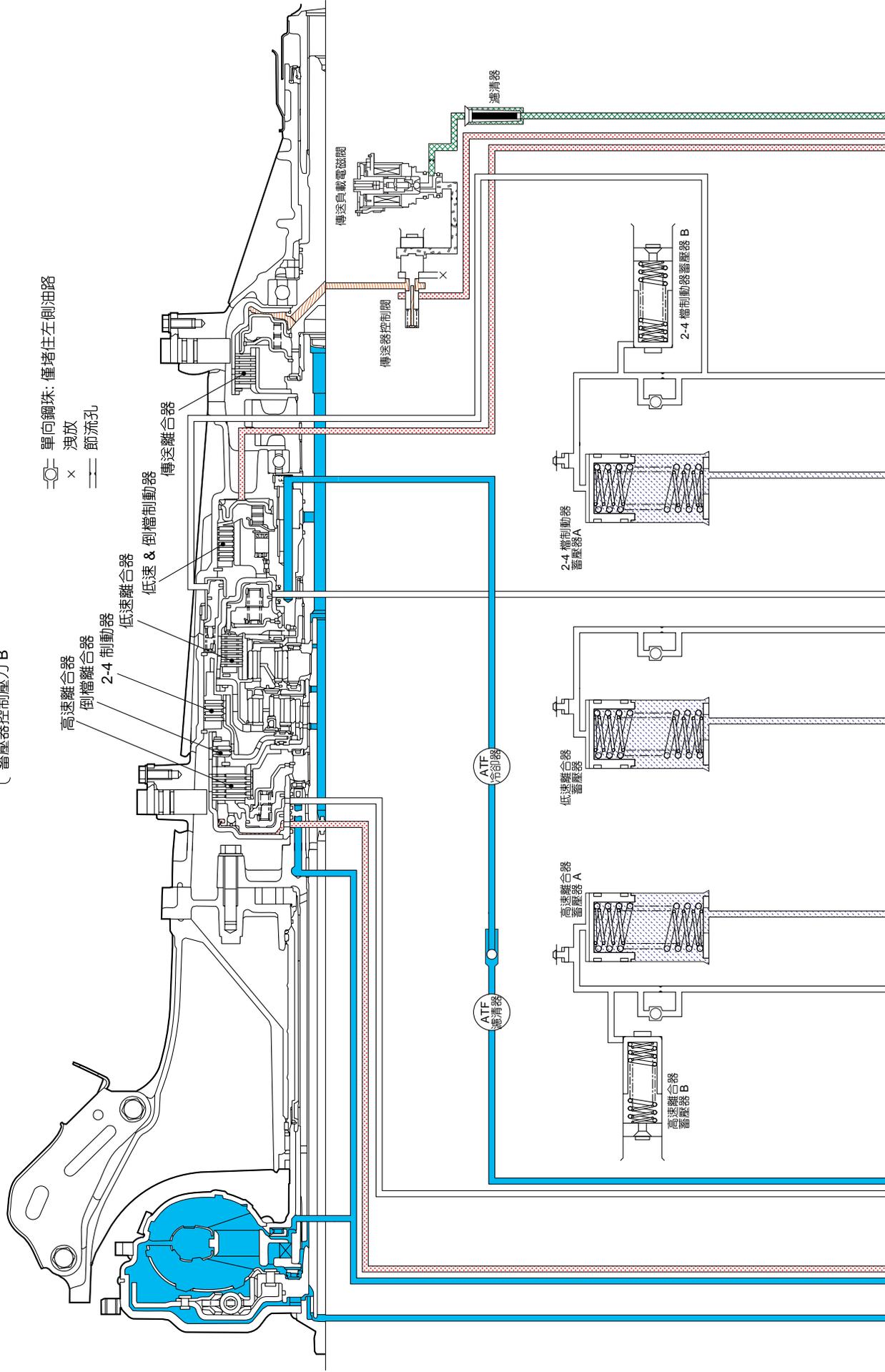


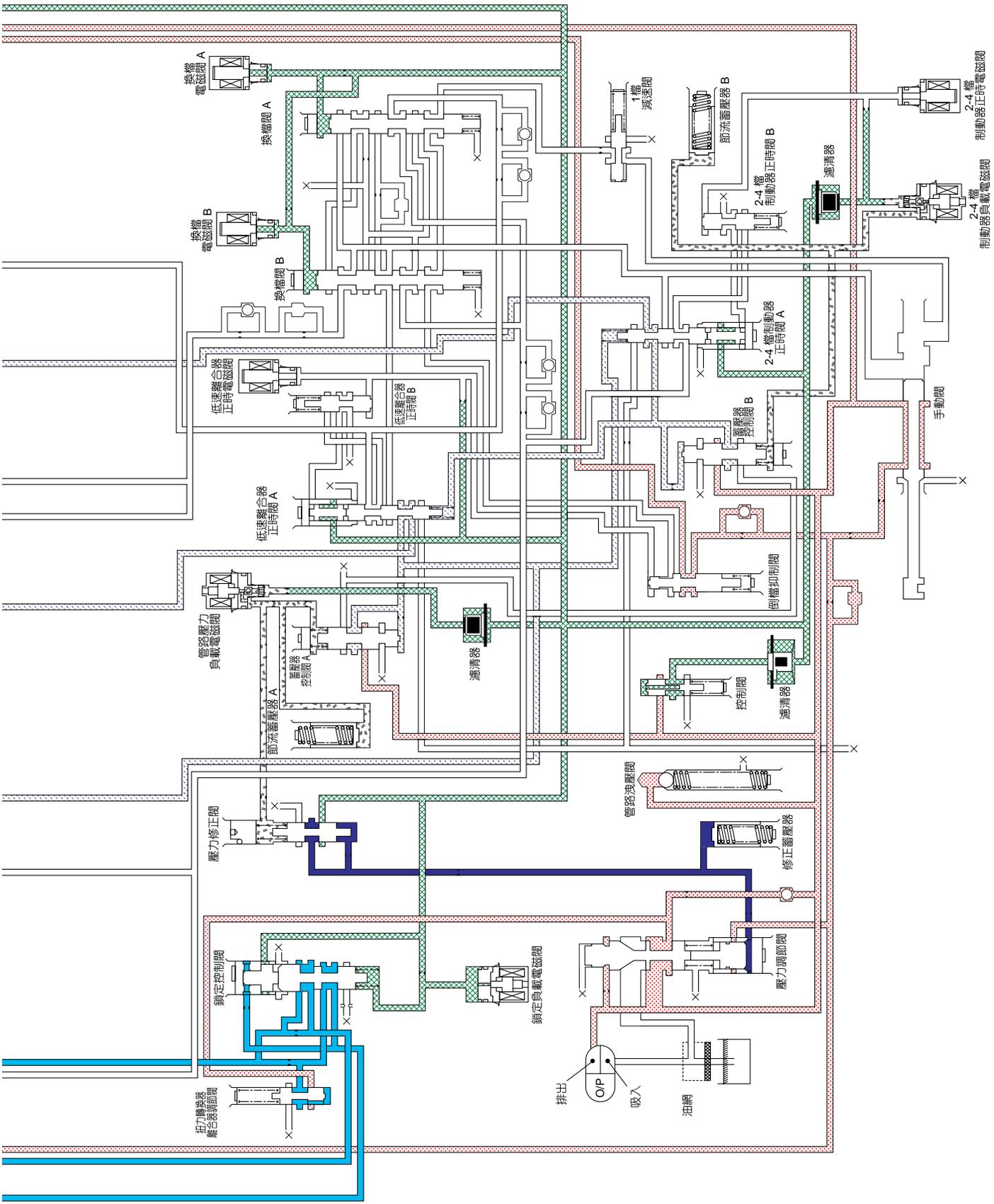
B: R 檔位

1. 非渦輪車型

-  管路壓力
-  壓力修正
-  控制壓力
-  PL (管路壓力) 負載壓力
-  2-4 制動負載壓力
-  傳送負載壓力
-  蓄壓器控制壓力 A
-  蓄壓器控制壓力 B

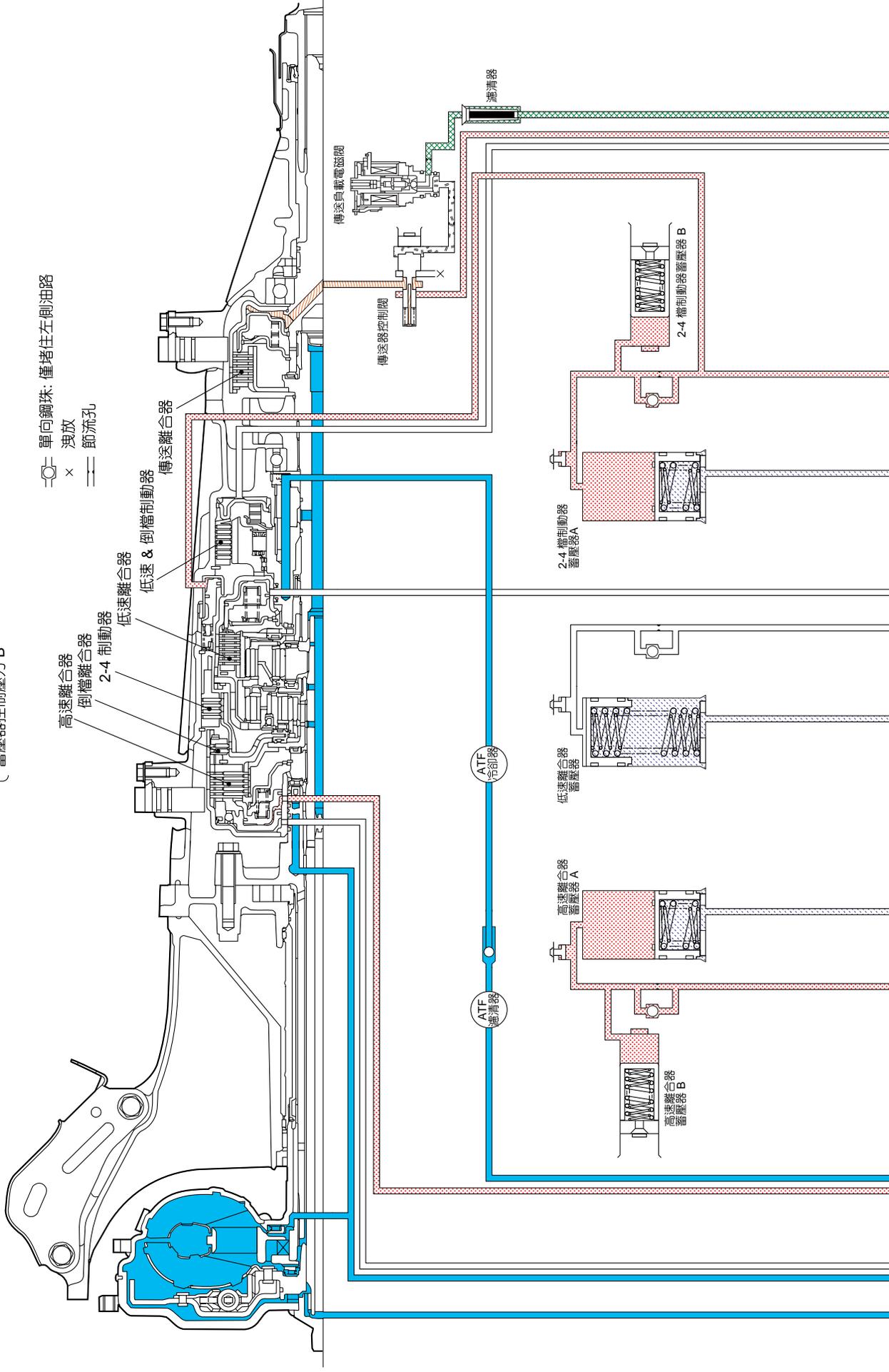
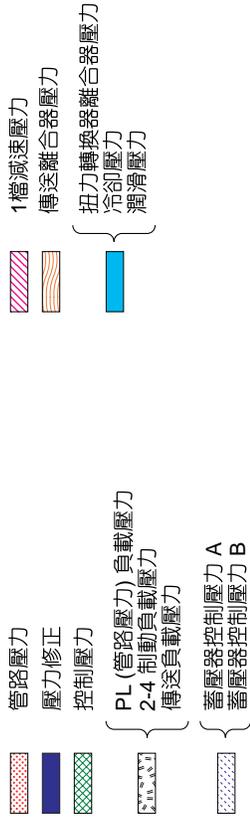
-  1 檔減速壓力
-  傳送離合器壓力
-  扭力轉換器離合器壓力
-  冷卻壓力
-  潤滑壓力

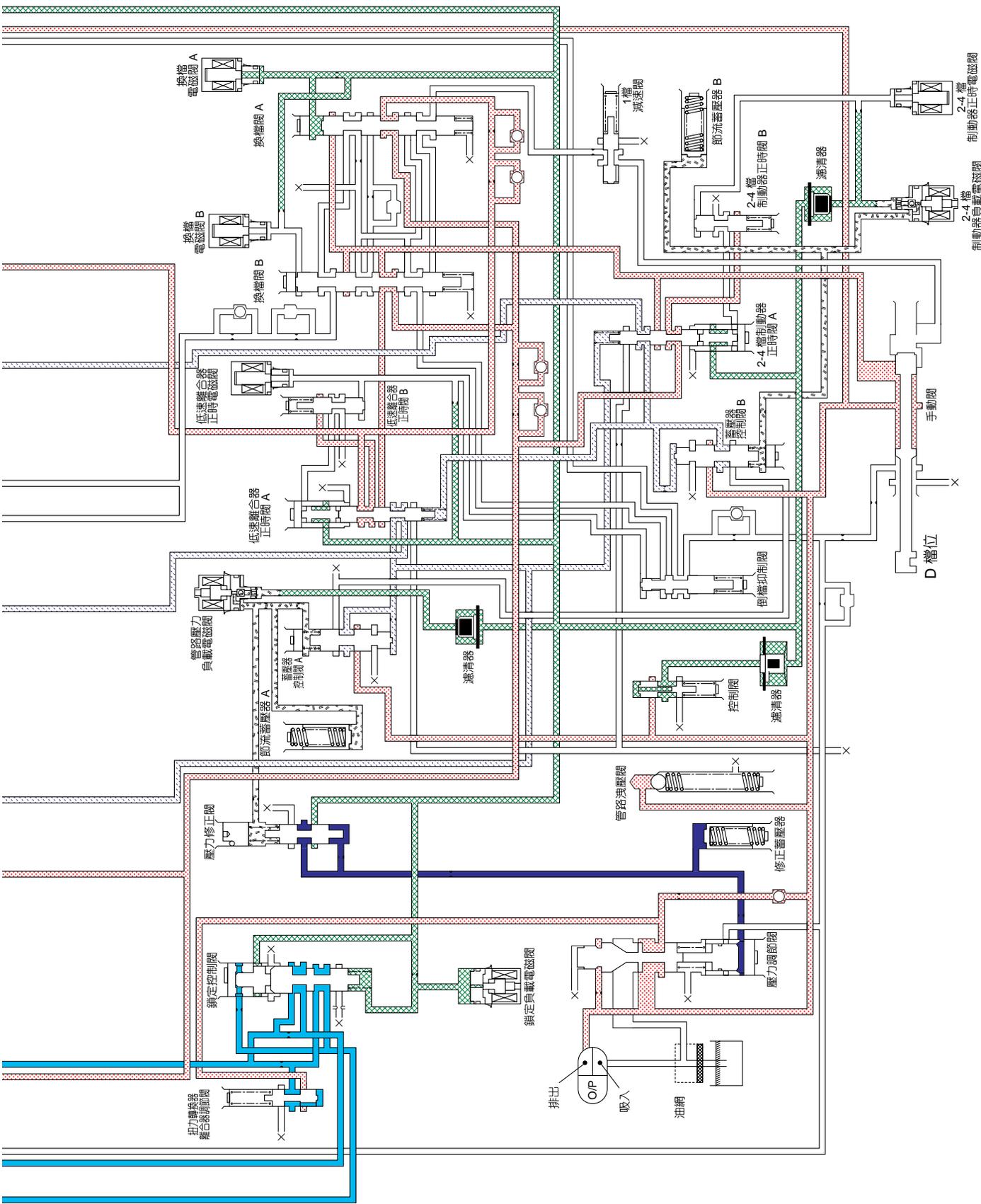




C: D 檔範圍的 4 檔 (解除鎖定)

1. 非渦輪車型

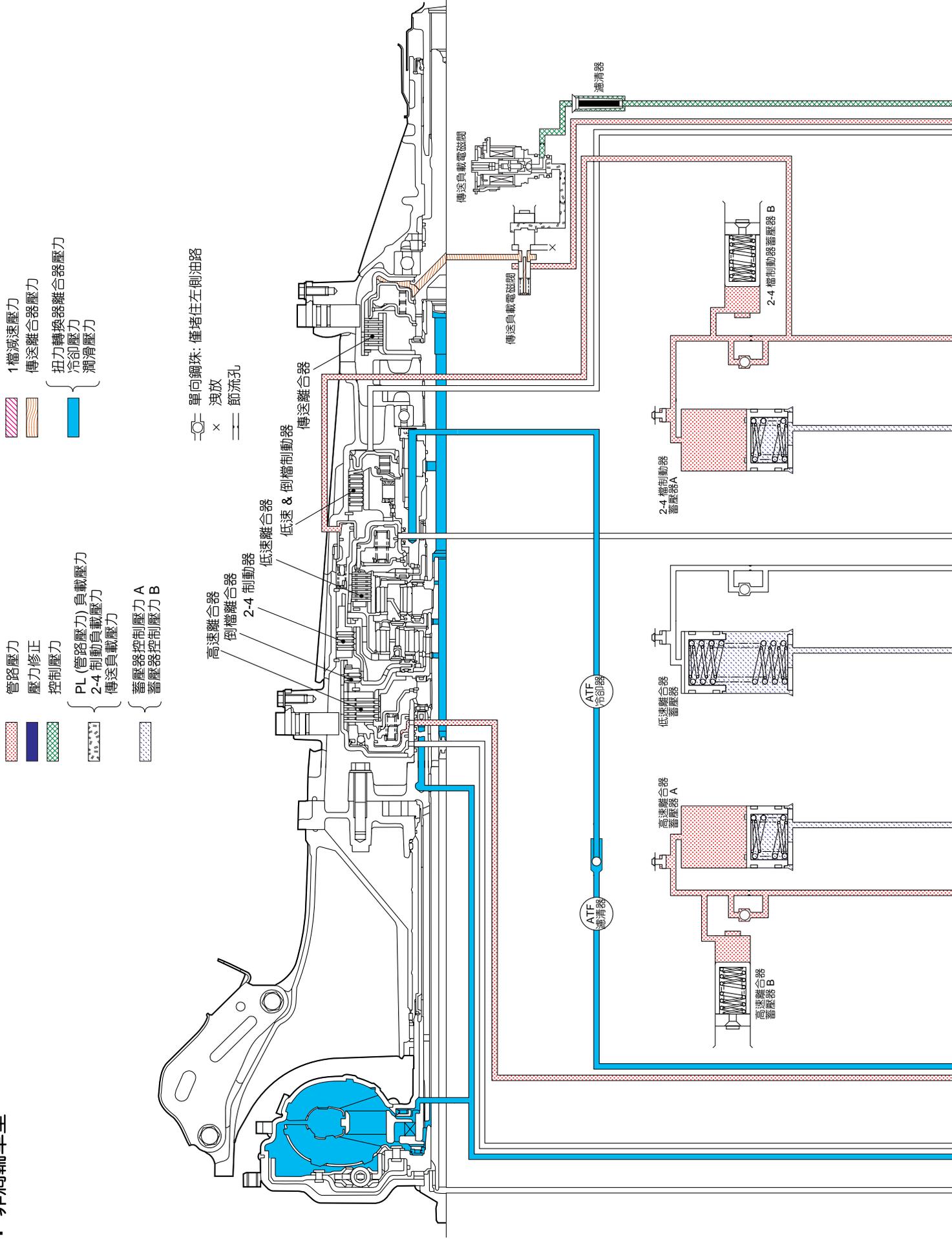


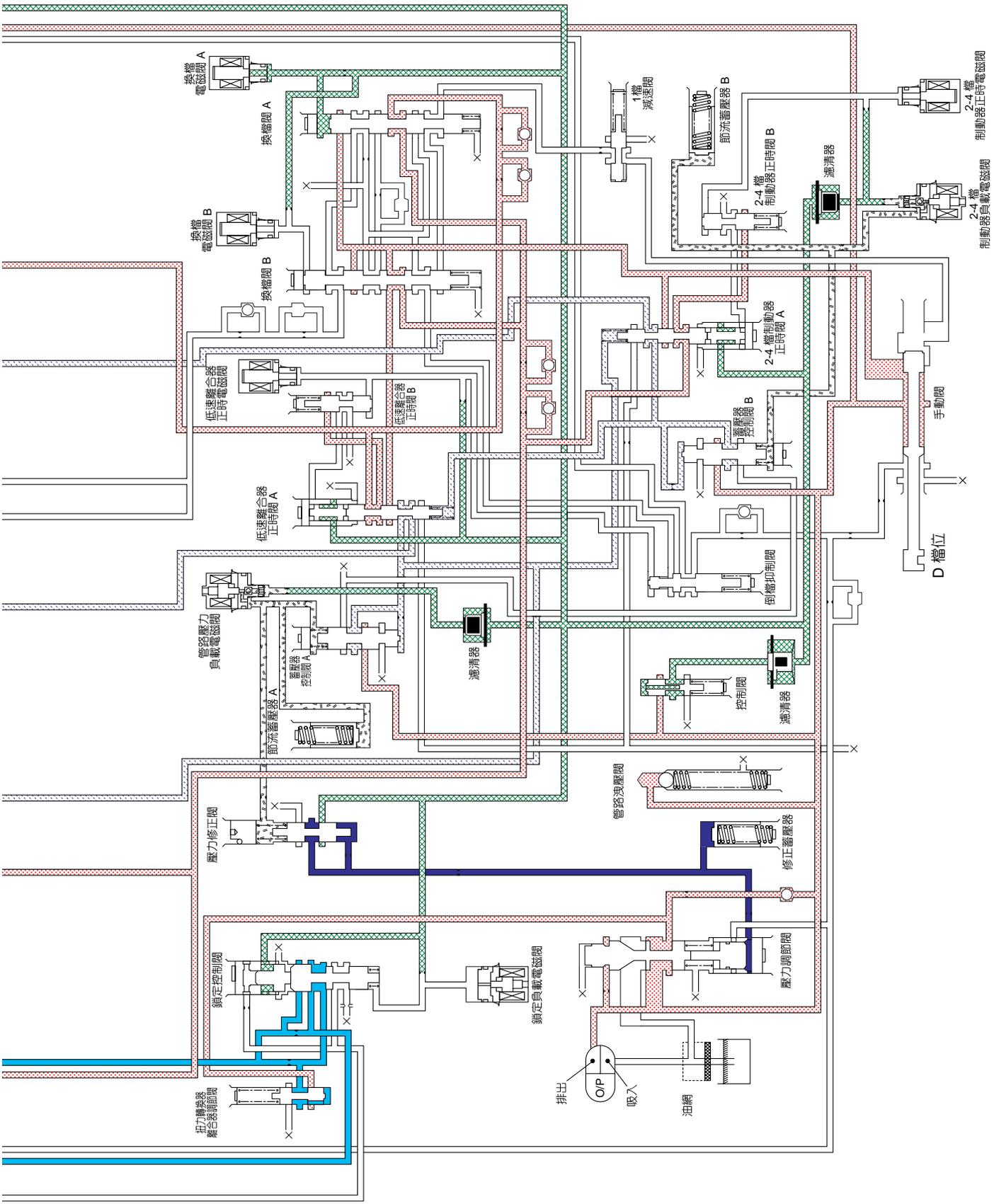


2-4 檔制動器負載電磁閥
2-4 檔制動器正時電磁閥

D: D 檔範圍的 4 檔 (鎖定)

1. 非渦輪車型

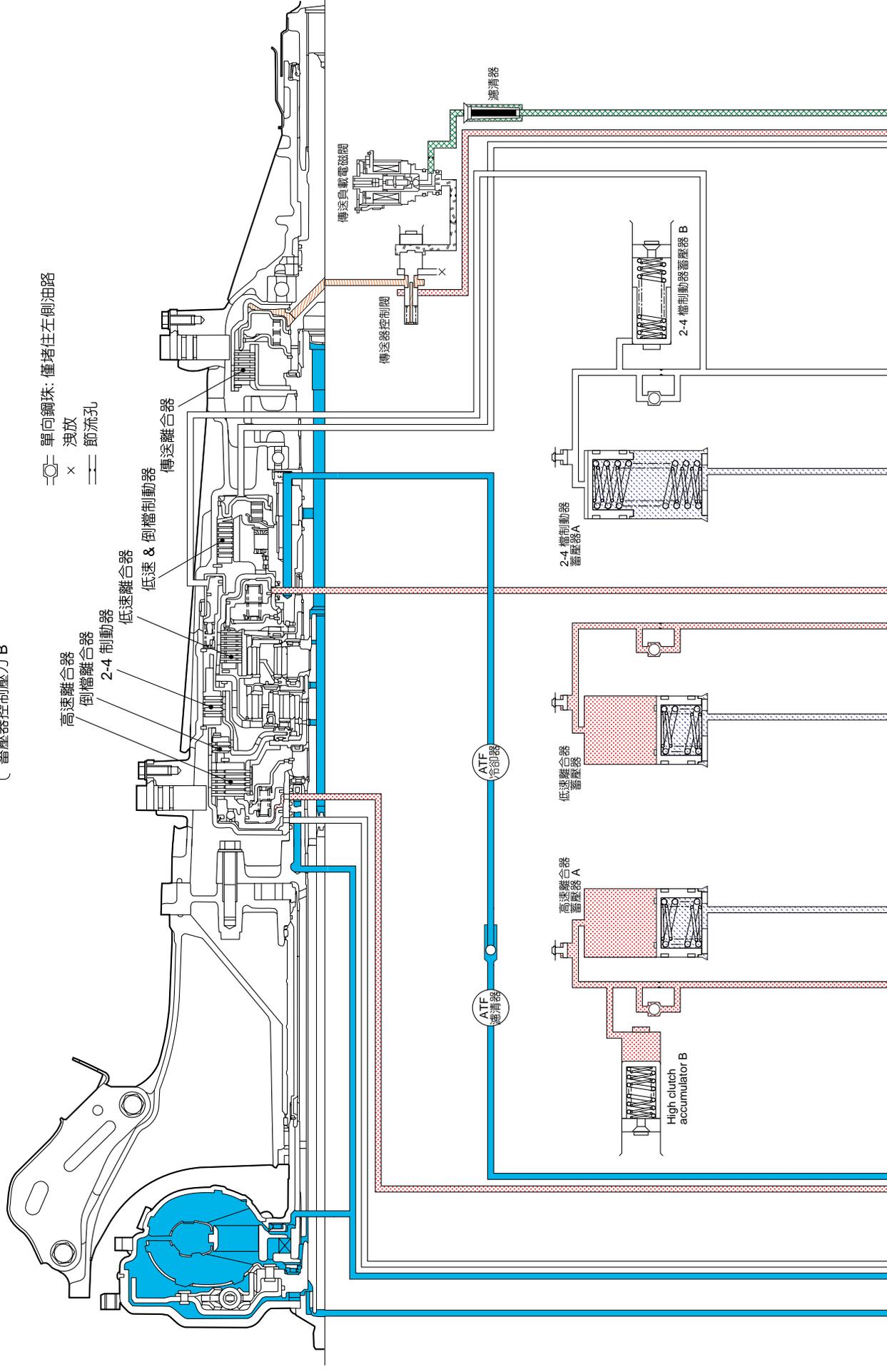
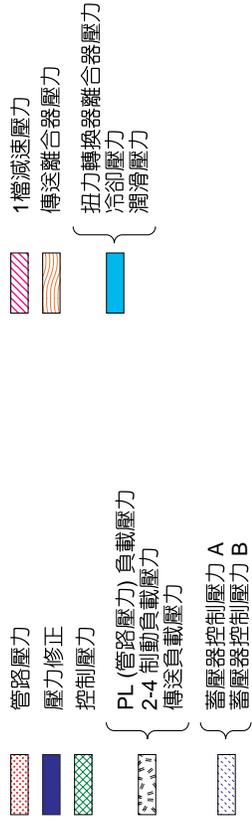




制動器負載電磁閥 2-4 檔
制動器正時電磁閥 2-4 檔

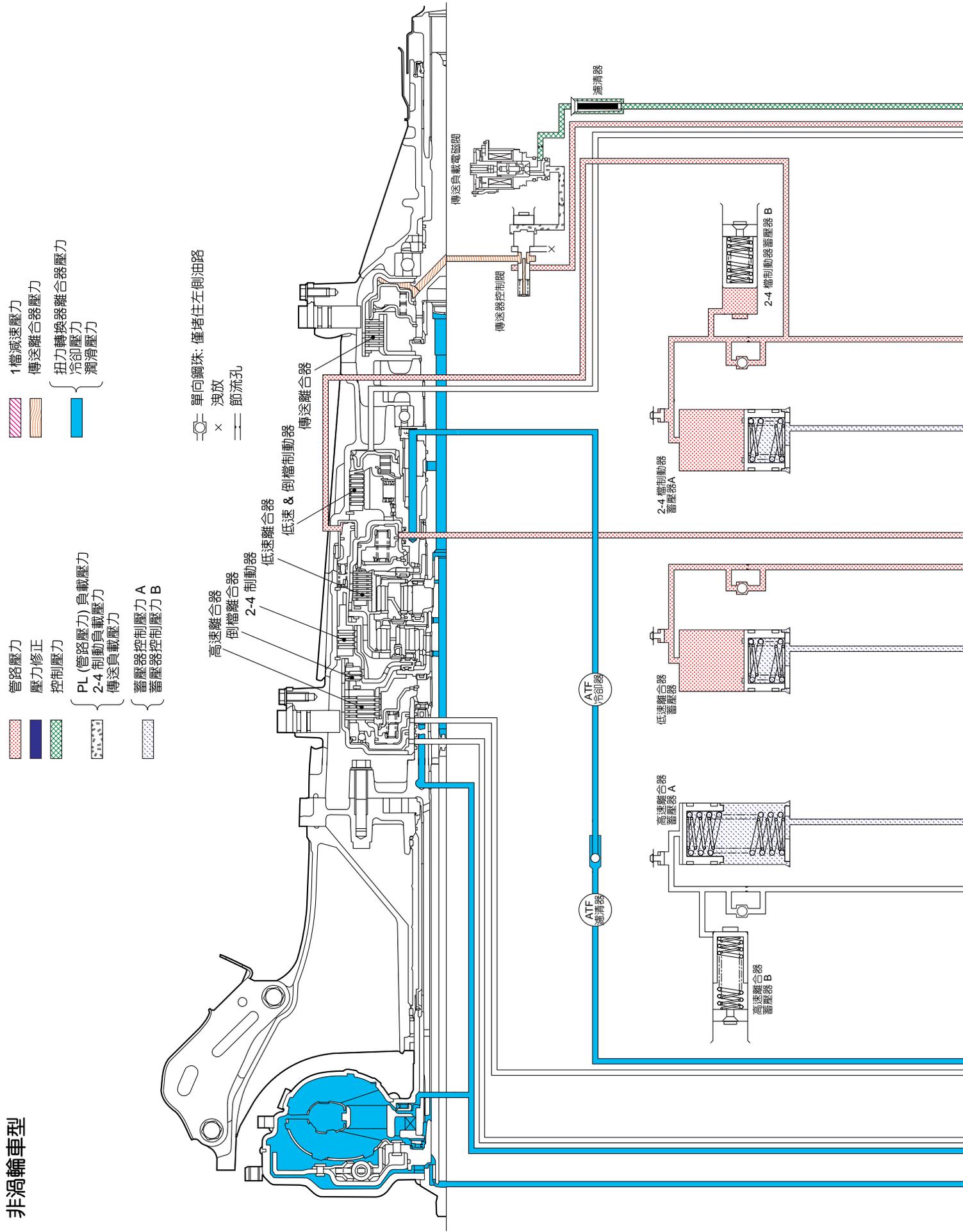
E: D 檔與 3 檔範圍的 3 檔

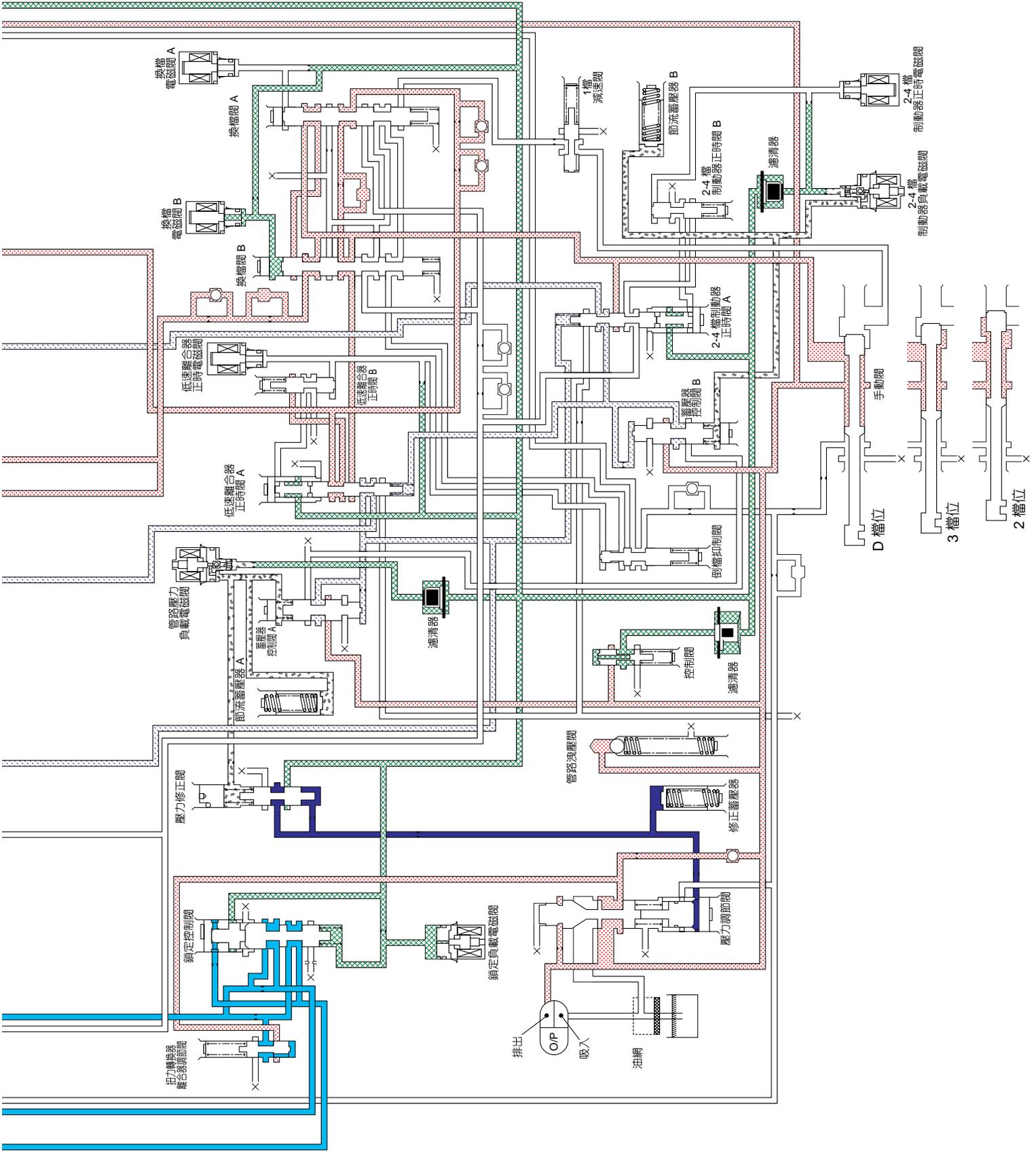
1. 非渦輪車型



F: D 檔、3 檔、及 2 檔範圍的 2 檔

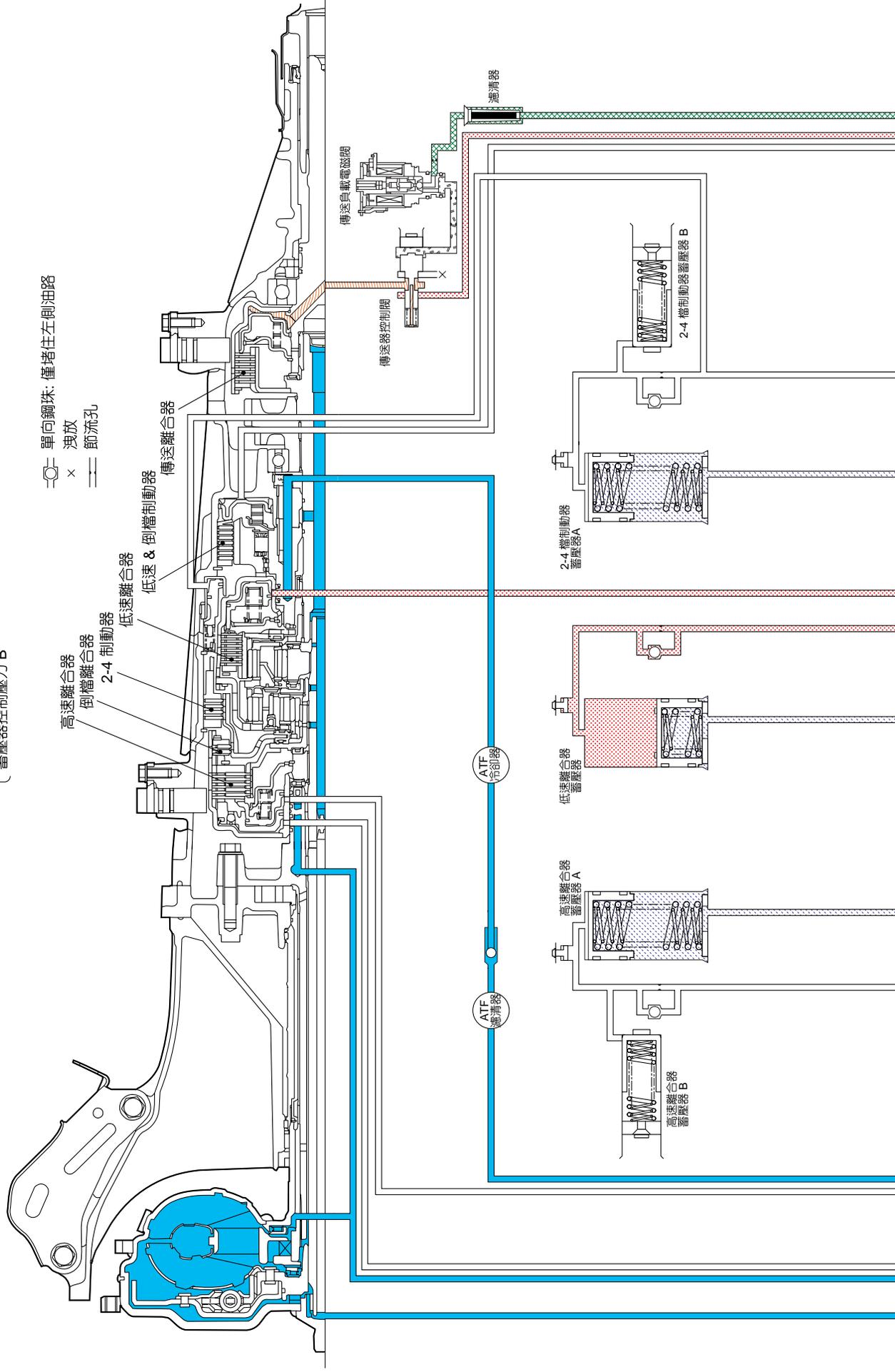
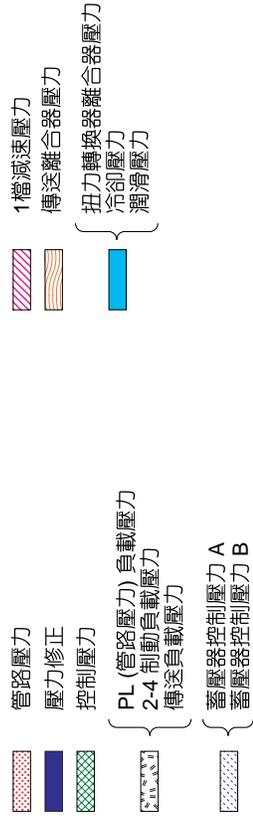
1. 非渦輪車型

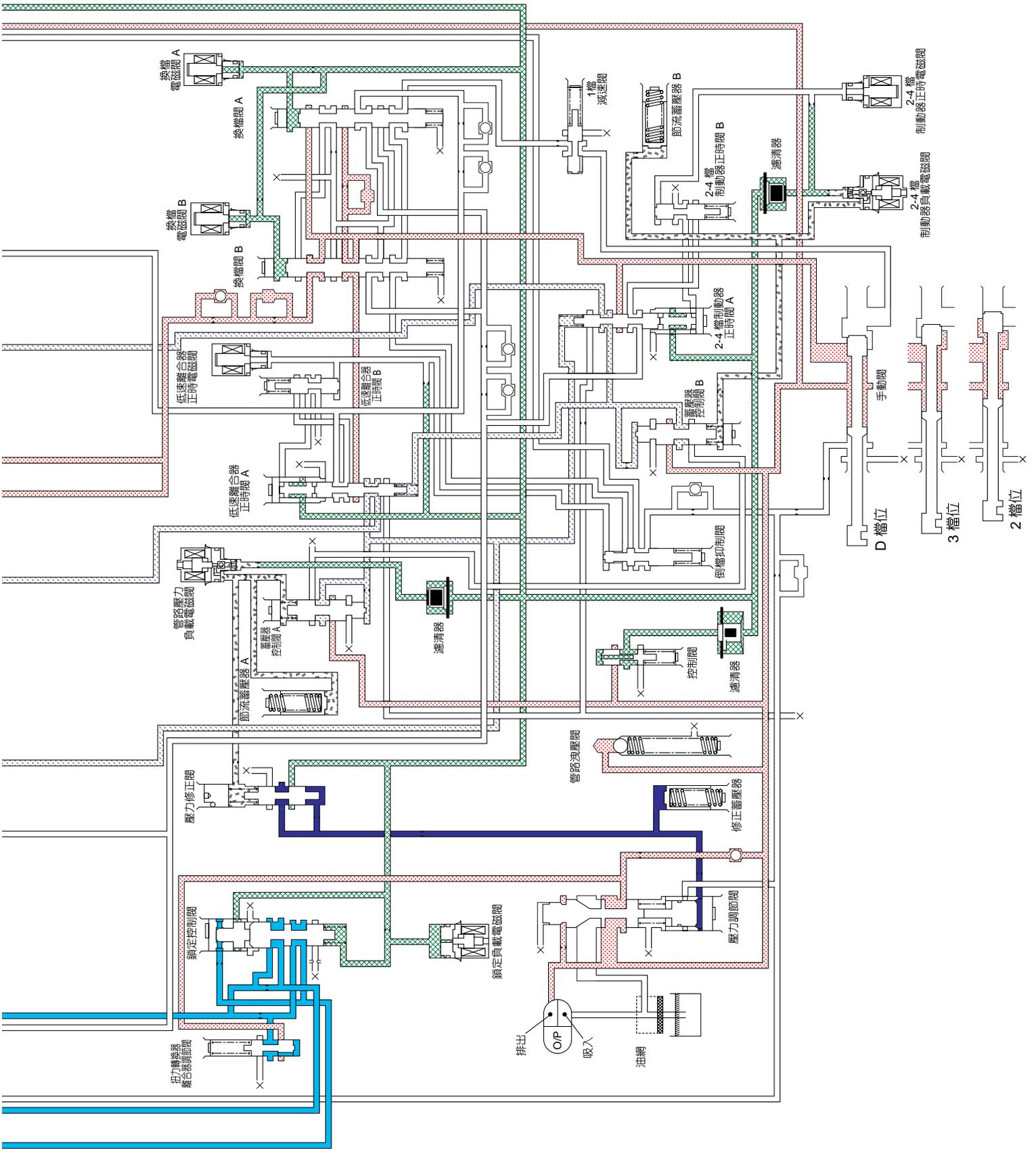




G:D 檔、3 檔及 2 檔範圍的 1 檔

1. 非渦輪車型

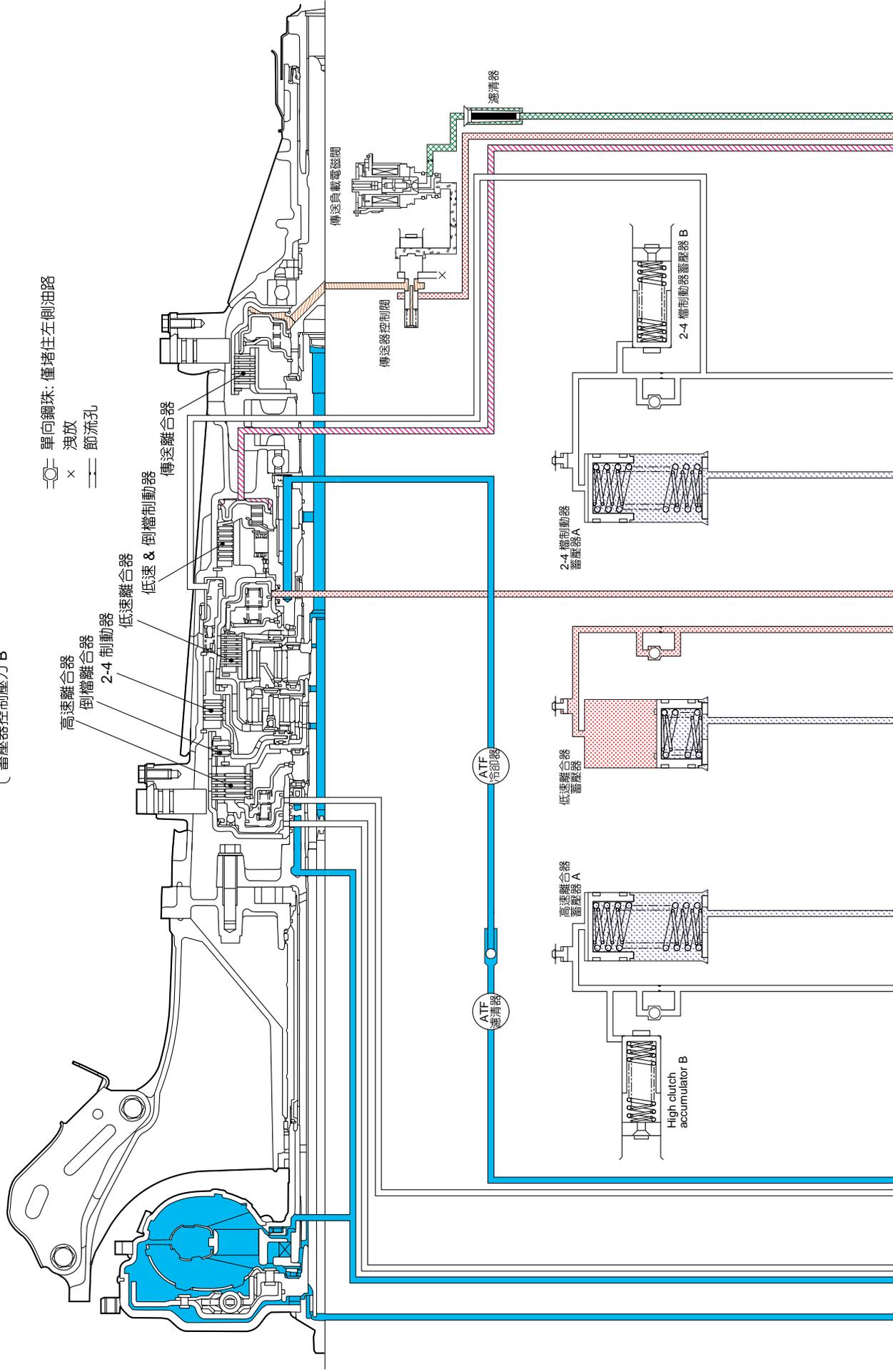




H: 1 檔範圍的 1 檔

1. 非渦輪車型

-  管路壓力
 -  壓力修正
 -  控制壓力
 -  PL (管路壓力) 負載壓力
 -  2-4 制動負載壓力
 -  傳送負載壓力
 -  蓄壓器控制壓力 A
 -  蓄壓器控制壓力 B
-
-  1 檔減速壓力
 -  傳送離合器壓力
 -  扭力轉換器離合器壓力
 -  冷卻壓力
 -  潤滑壓力

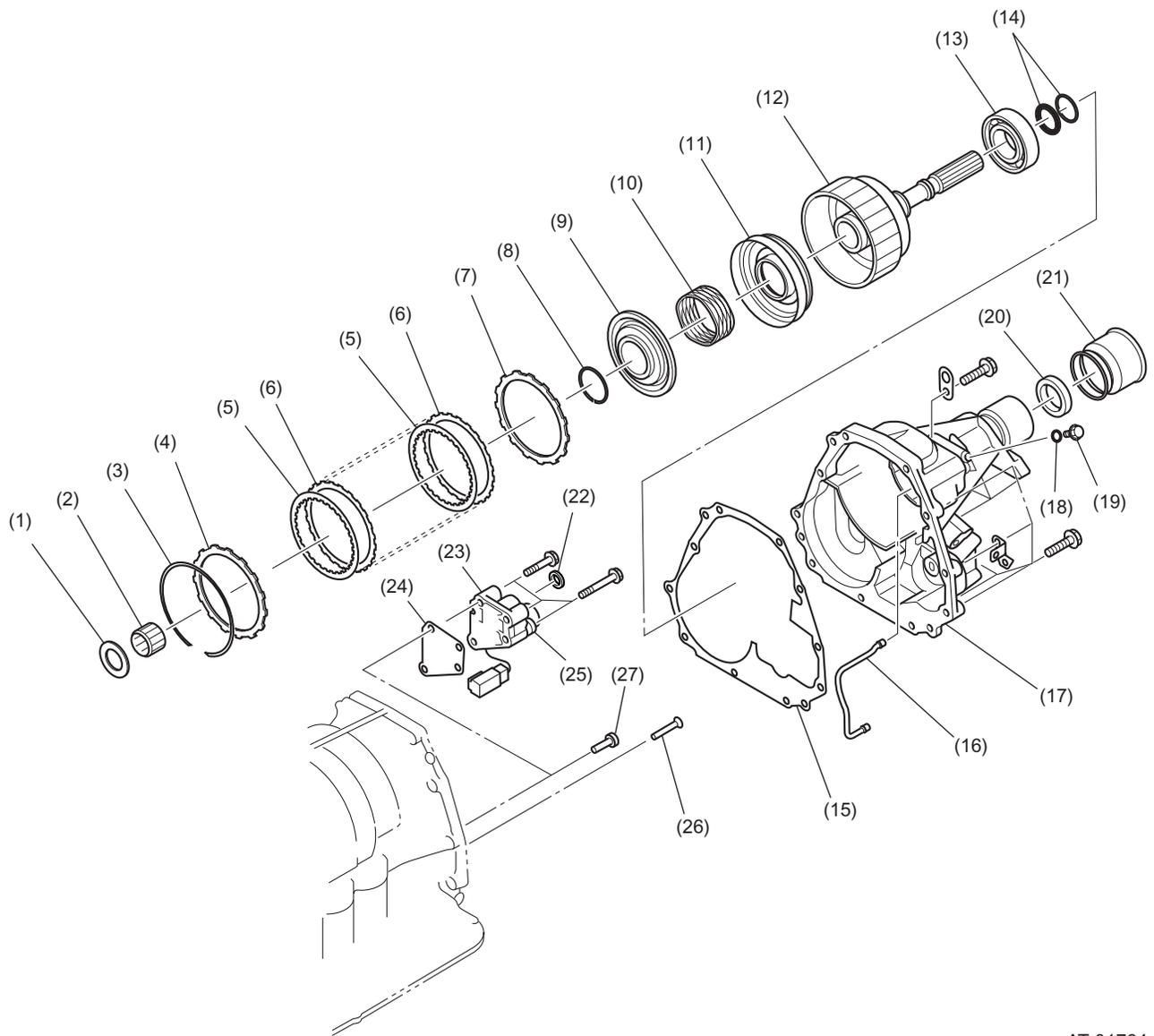


11.AWD 傳送器系統

A: 概述

本四輪驅動（All-Wheel-Drive，簡稱 AWD）傳送器系統採用電控多片式傳送離合器。離合器由 TCM 透過傳送器液壓控制單元控制，該單元由工作週期控制的電磁閥組成，它同車速感知器一起位於自動變速箱區尾部。

TCM 的記憶體存有整套負荷比資料，每組資料均定義特定駕駛條件下，傳送離合器應傳遞的扭力比。依據從對應的感知器（車速、節氣門位置、檔位、車輪打滑等）收到的駕駛條件資訊，TCM 從記憶體選取適當的負荷比，並用它控制電磁閥。隨後，電磁閥調節傳送器控制閥的導向壓力，該控制閥可依據管路壓力產生施加至離合器的壓力。離合器嚙合角度由產生的傳送離合器壓力來確定。透過此程序，便可依據駕駛狀況將引擎扭力給後車輪做最佳分配。



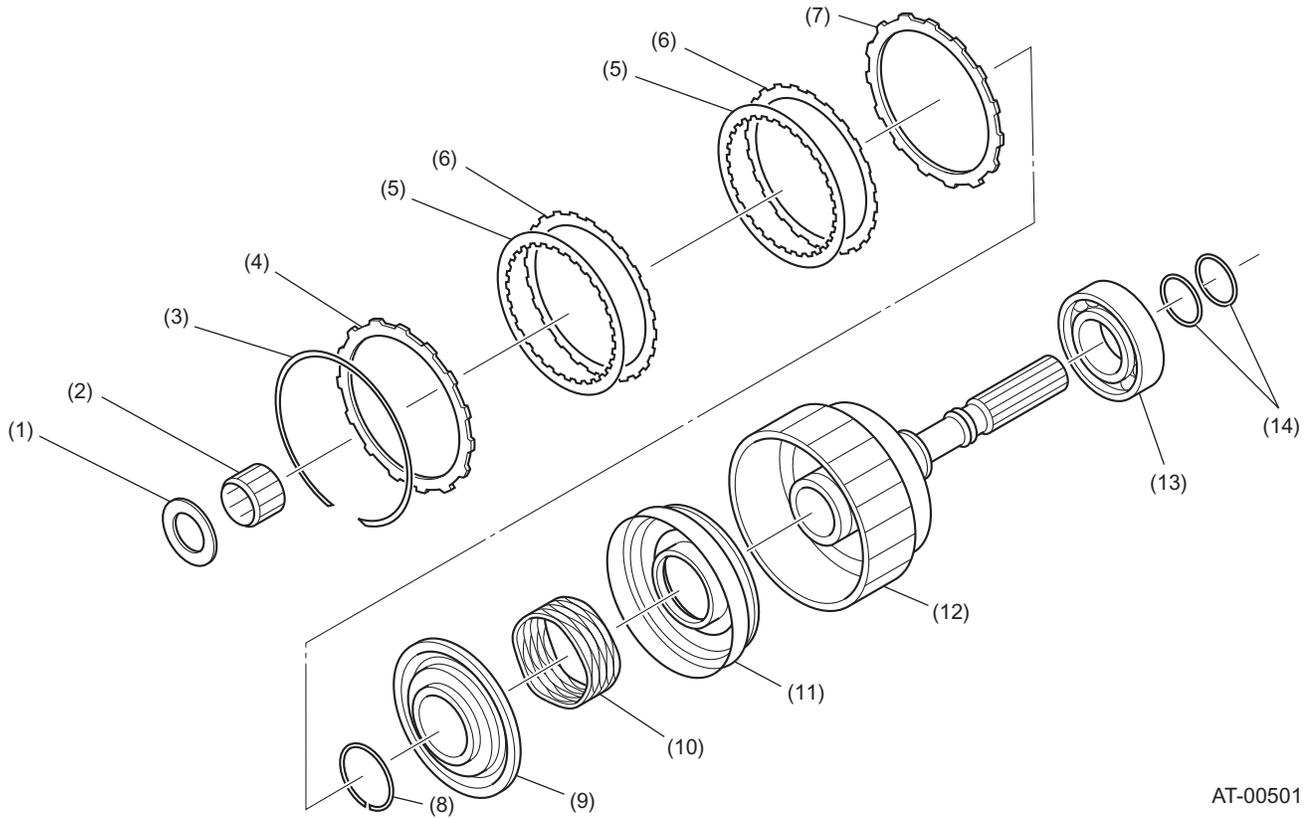
AT-01764

- | | | |
|-------------|--------------|---------------------|
| (1) 止推軸承 | (10) 回復彈簧 | (19) 塞子 |
| (2) 滾針軸承 | (11) 傳送離合器活塞 | (20) 油封 |
| (3) 卡簧 | (12) 後驅動軸 | (21) 防塵套 |
| (4) 壓力片 | (13) 滾珠軸承 | (22) 傳送離合器油封(非渦輪車型) |
| (5) 驅動片 | (14) 密封環 | (23) 傳送器控制閥(非渦輪車型) |
| (6) 從動片 | (15) 墊片 | (24) 傳送器閥片(非渦輪車型) |
| (7) 壓力片 | (16) 傳送離合器管 | (25) 傳送負載電磁閥(非渦輪車型) |
| (8) 卡簧 | (17) 延伸殼 | (26) 輸入口濾網(非渦輪車型) |
| (9) 傳送器活塞油封 | (18) O形環 | (27) 密封管(渦輪車型) |

B: 結構

1. 傳送離合器

傳送離合器鼓與後驅動軸透過焊接彼此相連。後驅動軸鑽有用於傳送離合器控制的油路，它還可用於潤滑延伸襯套及其中之滾珠軸承。



AT-00501

- (1) 止推軸承
- (2) 滾針軸承
- (3) 卡簧
- (4) 壓力片
- (5) 驅動片

- (6) 從動片
- (7) 壓力片
- (8) 卡簧
- (9) 傳送器活塞油封
- (10) 回復彈簧

- (11) 傳送離合器活塞
- (12) 後驅動軸
- (13) 滾珠軸承
- (14) 密封環

2. 傳送器液壓控制單元

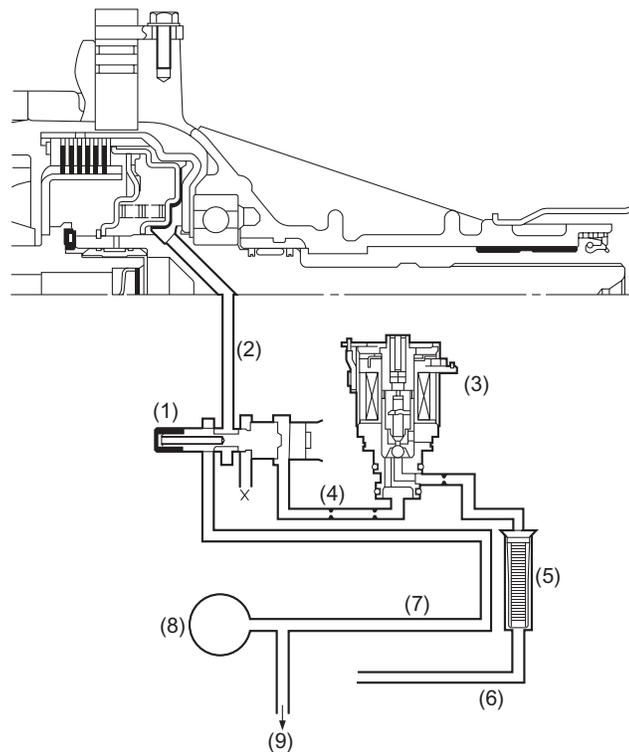
- 非渦輪車型

傳送器液壓控制單元透過傳送器閥板用螺栓固定至變速箱殼後端。

用於傳送器液壓控制單元的液壓（管路壓力與導向壓力）係由變速箱的液壓控制閥總成透過變速箱殼體中形成的油路供給。

傳送負載電磁閥可依據 TCM 的訊號調節傳送離合器閥的導向壓力。傳送離合器進而可調節管路壓力為傳送離合器壓力，然後再將其作用在離合器活塞。

依照此種方式調節的傳送離合器壓力可依據不同的駕駛狀況將離合器嚙合至不同角度，為的是將最佳扭力分配給後輪。



AT-01596

- | | | |
|-------------|-----------|----------------|
| (1) 傳送器控制閥 | (4) 傳送器壓力 | (7) 管路壓力 |
| (2) 傳送離合器壓力 | (5) 濾清器 | (8) 油泵 |
| (3) 傳送負載電磁閥 | (6) 導向壓力 | (9) 變速箱液壓控制閥總成 |

12. 電子液壓控制系統

A: 說明

1. 非渦輪車型

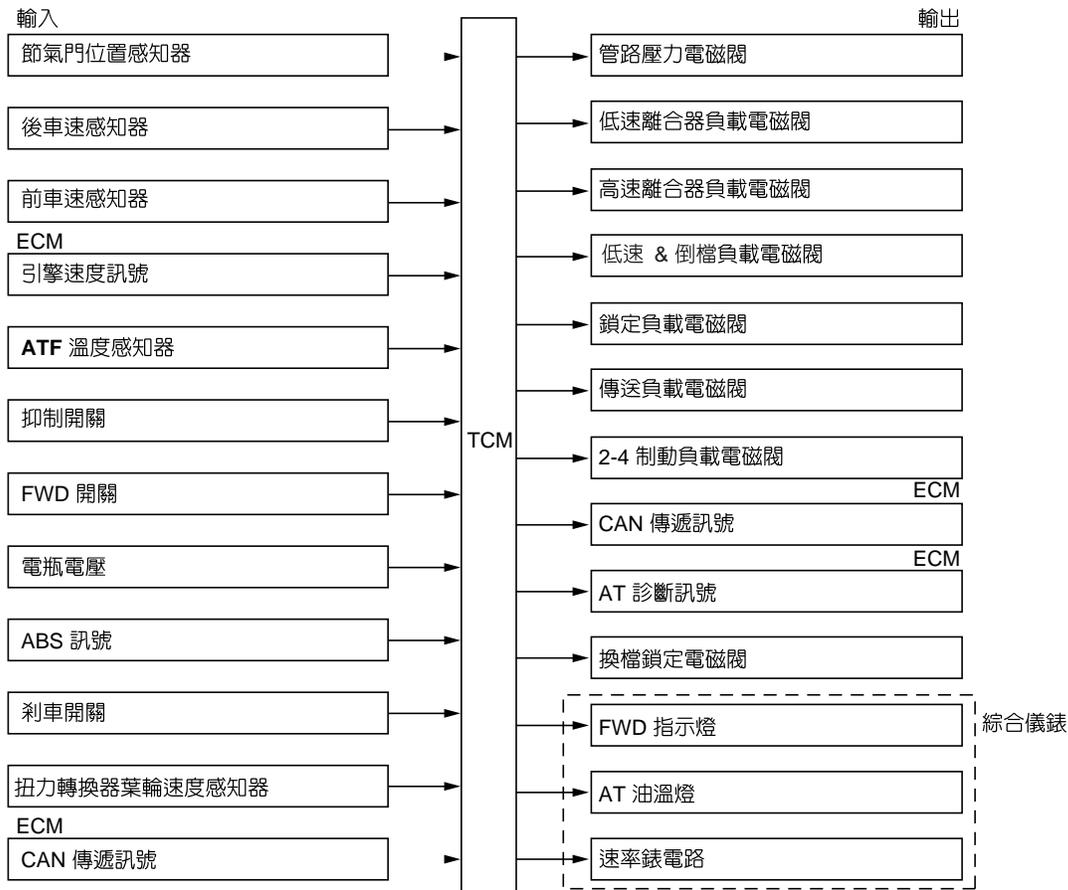
變速箱與傳送器箱的電子液壓控制系統由各種感知器、開關、變速箱控制模組 (TCM) 及包括電磁閥在內的液壓控制單元組成。系統會控制自動變速箱的作動，包括變速排檔、鎖定離合器操作、油路壓力、自動控制模式選擇 (基本和強力)、以及換檔時機。此外，它還控制傳送離合器操作。TCM 依據各種輸入訊號確定車輛運轉狀況，並透過傳送適當的訊號控制多達 8 個電磁閥 (換檔電磁閥 1 與 2、低速離合器正時電磁閥、2-4 檔制動器正時電磁閥、管路壓力負載電磁閥、鎖定負載電磁閥、傳送負載電磁閥、2-4 檔制動負載電磁閥)。



AT-01585

2. 渦輪車型

變速箱與傳送器箱的電子液壓控制系統由各種感知器、開關、變速箱控制模組 (TCM) 及包括電磁閥在內的液壓控制單元組成。系統會控制自動變速箱的作動，包括變速排檔、鎖定離合器操作、油路壓力、導向壓力、模式選擇 (基本和強力)、以及換檔時機。此外，它還控制傳送離合器操作。TCU 會根據各種輸入訊號來確定車輛操作情況並發出適當的訊號來控制總共 7 個的電磁閥 (油路壓力線性電磁閥、鎖定負載電磁閥、2-4 檔制動器負載電磁閥、低速離合器負載電磁閥、高速離合器負載電磁閥、低速與倒檔離合器負載電磁閥、及傳送負載電磁閥)。



電子液壓控制系統

自動變速箱

B: 輸入訊號

訊號名稱	主要功能
節氣門位置感知器 (非渦輪車型)	指示節氣閥位置。此訊號用於確定換檔點、管路壓力、鎖定嚙合車速，這些會依據引擎負載而變化。
油門踏板位置感知器 (渦輪車型)	顯示油門踏板的位置。此訊號用於確定換檔點、管路壓力、及鎖定嚙合車速，這些會依據引擎負載而變化。
後車速感知器 (位於變速箱外殼上)	指示車速。此訊號用於控制換檔、鎖定嚙合、管路壓力及傳送離合器操作。
後車速感知器 (位於延伸殼上)	用於控制傳送離合器，在前車速感知器出現故障時，亦可作為備用訊號。
引擎轉速訊號	指示引擎轉速。此訊號用於控制鎖定離合器以確保順利嚙合。
抑制開關	用於確定 P、R、N、D、3、2 及 1 各檔位下的齒輪與管路壓力。
ATF 溫度感知器	指示 ATF 溫度。此訊號用於抑制鎖定、釋放 OD 及確定 ATF 溫度。
FWD 開關	用於將模式從 AWD 變更為 FWD。亦可用於讓車輛適應 FWD 測試器滾筒。從 AWD 變更為 FWD 可透過在保險絲支架中插入一根保險絲來完成。
ABS 訊號	在 ABS 作動時用於最佳化 ABS 控制。在此控制方式下，會調節傳送離合器扭距負載容量，以消除引擎制動的影響，並降低前、後輪之間的耦合度。
定速控制訊號	指示定速控制系統的操作。它用於擴大 4 檔的操作範圍。
扭力轉換器葉輪速度感知器	指示輸入軸的旋轉速度。此速度與車速之比確定是否應該換檔。
扭力控制切斷訊號 (非渦輪車型)	從引擎控制模組 (ECM) 傳送至 TCM，以便在冷卻水溫度較低的情況下啟動時暫時抑制扭力控制。
進氣歧管壓力訊號 (非渦輪車型)	用於確定排檔時的管路壓力。
CAN 通訊訊號 (渦輪車型)	用於接收有關引擎運轉情形的資訊及控制 TCM。
剎車開關	若在駕車下坡期間發出此訊號，TCM 會做換低檔控制，以降低車速。

C: 輸出訊號

1. 非渦輪車型

訊號名稱	功能
換檔電磁閥 1 與 2	這些訊號會 ON/OFF 相關的電磁閥來控制檔次。每個電磁閥的啟動正時均受控制，以減少換檔震動。
管路壓力負載電磁閥	依據駕駛狀況調節管路壓力。
鎖定負載電磁閥	調節鎖定離合器的液壓，以便在三種模式（開啟、平滑及鎖定）下操作它。
傳送負載電磁閥	調節傳送離合器的液壓，以便控制後驅動軸的驅動力。
AT 油溫警示燈	在 ATF 變得過熱（超過設定的溫度）時導致警示燈亮起。這個燈也會由車上診斷功能使用。
2-4 檔制動負載電磁閥	調節 2-4 檔制動器操作壓力，以降低換檔震動。
2-4 檔制動正時電磁閥	開啟或關閉作用於 2-4 檔制動器正時閥 B 的壓力，以控制 2-4 檔制動器的釋放正時。
低速離合器正時電磁閥	開啟或關閉作用於低速離合器正時閥 B 的壓力，以控制低速離合器的釋放正時。此外還可開啟或關閉作用於倒檔抑制閥的壓力，以控制倒檔抑制功能。
扭力控制訊號 1	在檔位選擇及換擋期間降低引擎扭力。
扭力控制訊號 2	在檔位選擇及換擋期間降低引擎扭力。

2. 渦輪車型

訊號名稱	功能
管路壓力負載電磁閥	依據駕駛狀況調節管路壓力。
鎖定負載電磁閥	調節鎖定離合器的液壓，以三種模式（開啟、平滑、及鎖定）操作。
傳送負載電磁閥	調節傳送離合器的液壓，以便控制後驅動軸的驅動力。
2-4 檔制動負載電磁閥	調節 2-4 檔制動器操作壓力，以降低換檔震動。
高速檔離合器負載電磁閥	調節高速檔離合器操作壓力，以降低換檔震動。
低速離合器負載電磁閥	調節低速檔離合器操作壓力，以降低換檔震動。
低速及倒檔離合器負載電磁閥	調節低速及倒檔離合器操作壓力，以降低換檔震動。
AT 油溫警示燈	在 ATF 變得過熱（超過設定的溫度）時導致警示燈亮起。此燈還可用於車上診斷。
CAN 通訊	在檔位選擇及換擋期間降低引擎扭力。
換檔鎖電磁閥	用來在行駛時阻止切換到倒檔。

電子液壓控制系統

自動變速箱

D: 控制項目

控制項目		控制說明	
變速箱控制	換檔控制	基本換檔控制 <ul style="list-style-type: none"> ● 基本模式 ● 強力模式 	依據節氣門位置與車速，為每個檔位、齒輪及模式均設定換高檔與換低檔。
		ABS 操作控制	在 ABS 訊號輸入時，配合車速選取適當的檔位（檔位鎖定在 3 檔）。
		ATF 低溫控制	ATF 溫度低於預設值時，防止換至 4 檔。
	自動選擇模式控制	強力模式控制	車速超過預設值的情況下節氣門位置發生變化時，選擇強力模式。
		基本模式控制	在速度低於預設值的情況下改變節氣門的開度時，會恢復為基本模式。
	鎖定控制	基本鎖定控制	為 D 檔區的 4 檔設定鎖定為開啟 (ON)；為所有其他檔位（D 檔區的 4 檔除外）與模式設定 ON/OFF。鎖定控制會依據節氣門位置與車速來執行。（在換檔期間，基本上鎖定是 OFF）。
		平滑控制	開啟鎖定時，會執行平滑鎖定。
	管路壓力控制	一般控制	管路壓力會依據節氣門位置、車速及檔位訊號做調節。
		換檔控制	換檔時調節管路壓力可舒緩換檔震動。
		啟動控制	將管路壓力降至最低，以減少引擎搖轉負載。（非渦輪車型）
	換檔正時控制	換檔速度控制	根據車速、葉輪速度、及引擎扭力控制負載電磁閥來進行換檔。
		鎖定控制	換檔時，暫時釋放鎖定離合器。
AWD 傳送離合器控制	一般傳送器控制	傳送離合器壓力可依據油門踏板位置與車速做調節。	
	1 檔控制	傳送離合器壓力增加。	
	滑動控制	在偵測到滑動之後，立即控制傳送離合器壓力至與 1 檔相同的壓力。（若 $V \geq 60$ km/h (37 MPH) 或節氣門全閉時，此控制被取消）。	
	轉向控制	偵測到轉向之後，立即降低傳送離合器壓力。	
	ABS 操作控制	接收到 ABS 訊號之後，立即調節傳送離合器壓力至設定水平。	

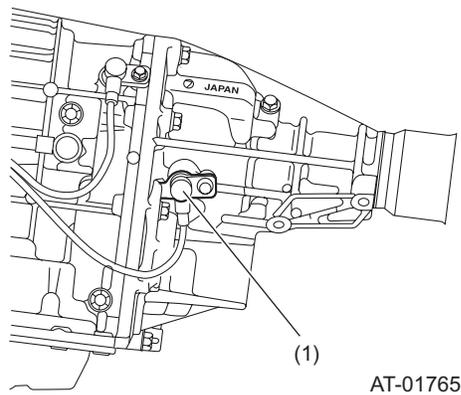
E: 節氣門位置感知器

節氣門位置感知器依據節氣閥位置提供電子訊號。這個節氣門位置感知器可偵測節氣閥角座標與踩下油門的速度。

F: 後車速感知器

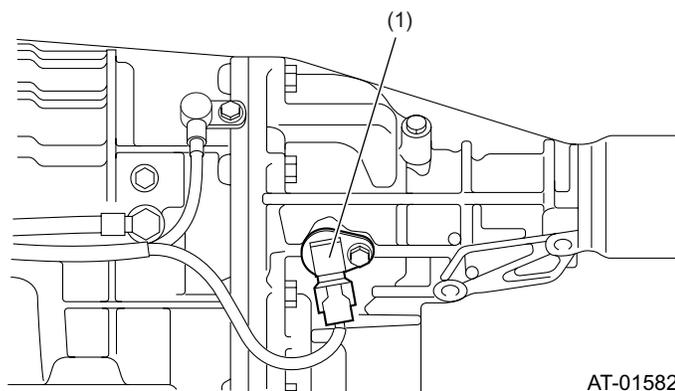
此車速感知器（輸出軸轉速感知器）安裝在延伸殼外。它以傳送離合器鼓的邊緣速度為準偵測後輪轉速，並傳送正弦波（每周 30 個脈衝）至 TCM。

- 非渦輪車型



(1) 後車速感知器

- 渦輪車型



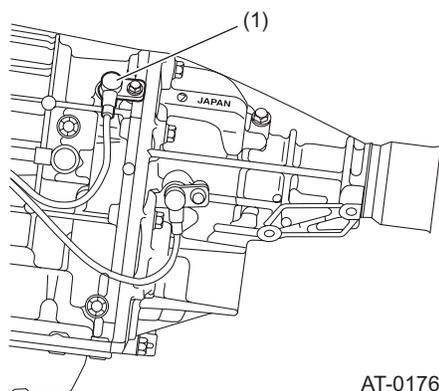
(1) 後車速感知器

G: 前車速感知器

此車速感知器（輸出軸轉速感知器）安裝於變速箱殼體外。它偵測前輪速度，並傳送正弦波訊號（每周 16 個脈衝）至 TCM。

TCM 將這些訊號轉換為脈衝訊號，並輸出至引擎控制模組 (ECM) 與綜合儀錶。

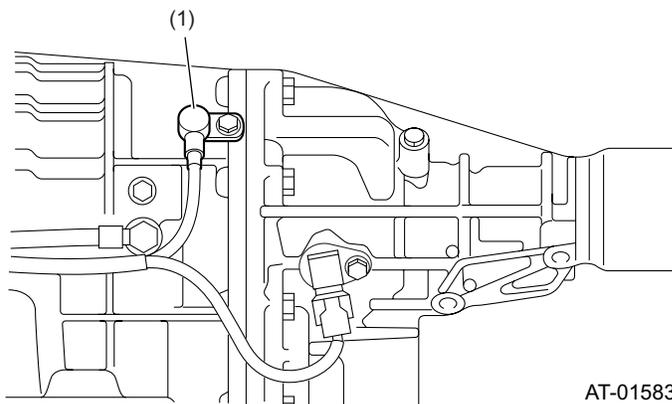
- 非渦輪車型



AT-01766

- (1) 前車速感知器

- 渦輪車型



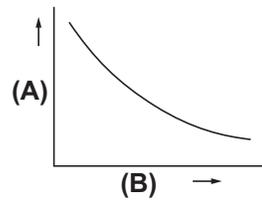
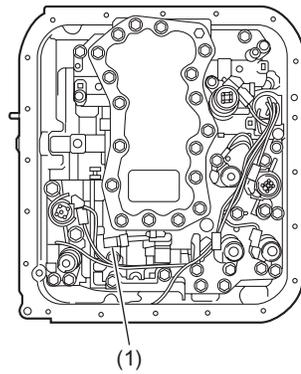
AT-01583

- (1) 前車速感知器

H: ATF 溫度感知器

此感知器安裝於變速箱的液壓控制閥體。它偵測 ATF 溫度，並將其作為電阻訊號做輸出。感知器的輸出特性如下所示。

- 非渦輪車型



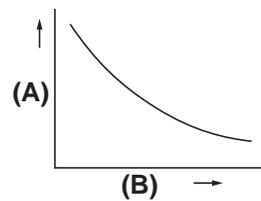
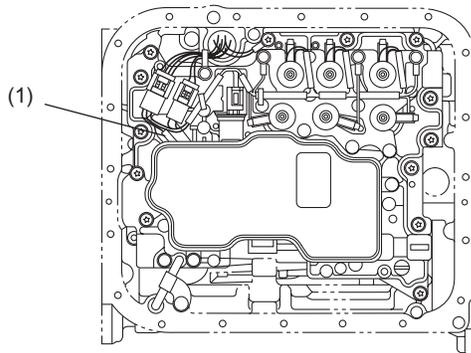
AT-00415

(1) ATF 溫度感知器

(A) 電阻

(B) 溫度

- 渦輪車型



AT-01237

(1) ATF 溫度感知器

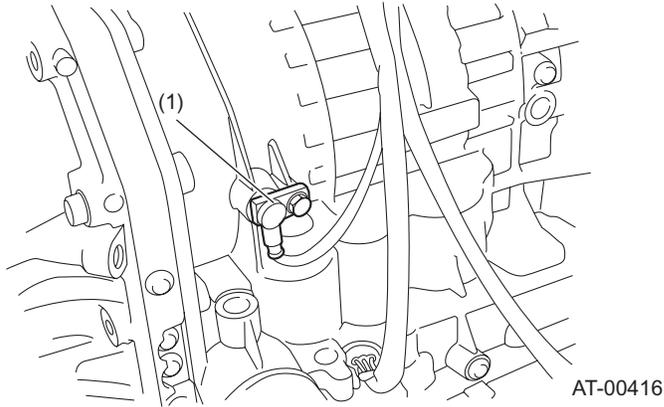
(A) 電阻

(B) 溫度

I: 扭力轉換器葉輪速度感知器

扭力轉換器葉輪速度感知器（輸出軸轉速感知器）安裝於變速箱殼外。

該感知器以耦合至輸入軸的高速離合器鼓的邊緣轉速為準，偵測扭力轉換器葉輪速度，並傳送正弦波訊號（每周 32 個脈衝）至 TCM。TCM 計算輸入軸轉速與車速之比，並確定是否應換檔。



(1) 扭力轉換器葉輪速度感知器

J: 抑制開關

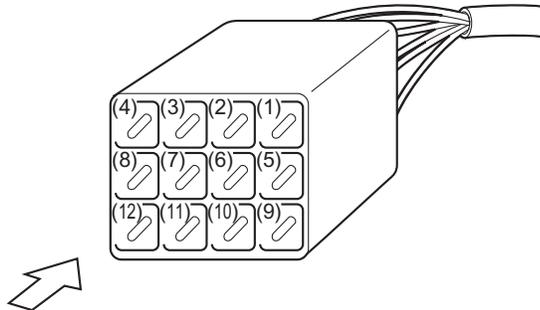
啟動引擎時抑制開關可確保安全。此開關安裝於變速箱殼體的右側，並由 AT 排檔桿操作。

AT 排檔桿排至 P 或 N 檔時，抑制開關的電子電路關閉，且接通起動馬達電路以搖轉引擎。

AT 排檔桿排至 R、D、3、2 或 1 檔時，抑制開關中的電子電路開啟。因此會禁止搖轉引擎。在 R 檔中，該開關中會接通倒車燈電路，因此倒車燈亮起。

除上述功能外，抑制開關還採用了一條電路，可偵測所選檔位的位置，並傳送檔位訊號至 TCM。

抑制開關側接頭

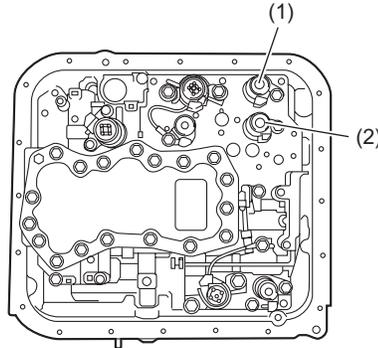


AT-00417

檔位	PIN 腳編號
P	(4) - (3) (12) - (11)
R	(4) - (2) (10) - (9)
N	(4) - (1) (12) - (11)
D	(4) - (8)
3	(4) - (7)
2	(4) - (6)
1	(4) - (5)

K: 換檔電磁閥 1 與 2

這些電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥體上。它們可依據從 TCM 傳來的訊號開啟 (ON) 或關閉 (OFF)。依據這些電磁閥的開啟 (ON) 與關閉 (OFF) 狀況可變更檔位。

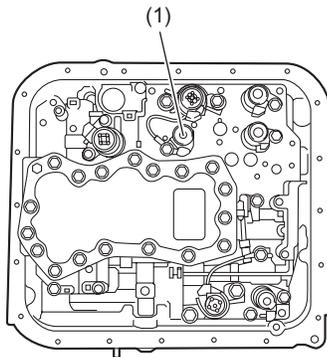


AT-01767

- (1) 換檔電磁閥 1
- (2) 換檔電磁閥 2

L: 低速離合器正時電磁閥

此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥體上。它可依據從 TCM 傳來的訊號開啟 (ON) 或關閉 (OFF)。隨後，它可控制低速離合器正時閥 B 與倒檔抑制閥。

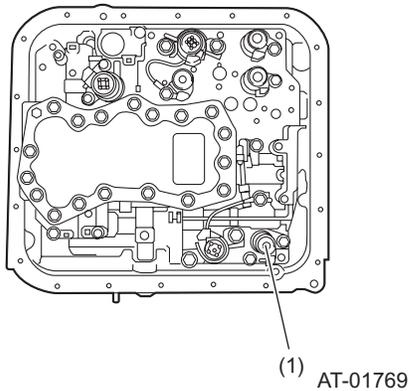


AT-01768

- (1) 低速離合器正時電磁閥

M: 2-4 檔制動正時電磁閥

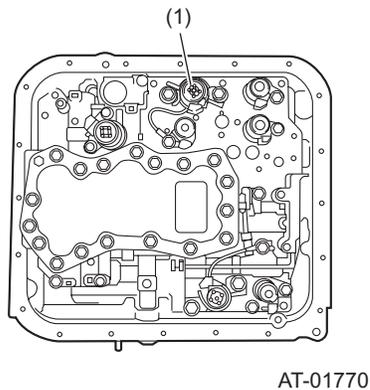
此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥體上。它可依據從 TCM 傳來的訊號開啟 (ON) 或關閉 (OFF)。隨後它可控制 2-4 檔制動器正時閥 B 以降低換檔震動。



(1) 2-4 檔制動正時電磁閥

N: 管路壓力負載電磁閥

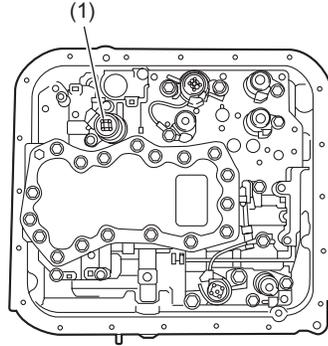
此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥體上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。隨後，此電磁閥可控制壓力修正閥與蓄壓控制閥 A，以調整管路壓力至適合操作條件的最佳水平。



(1) 管路壓力負載電磁閥

O: 鎖定負載電磁閥

此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥體上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。隨後它可控制鎖定控制閥，以便鎖定離合器可順利嚙合與切離。

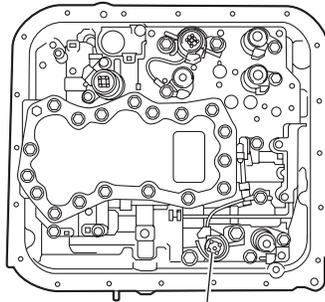


AT-01771

(1) 鎖定負載電磁閥

P: 2-4 檔制動負載電磁閥

此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥體上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。操作 2-4 檔制動器時，它可調節 2-4 檔制動器壓力，以降低換檔震動。



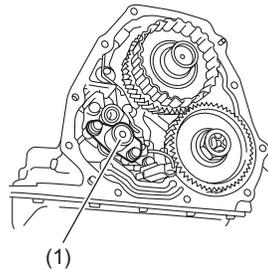
(1) AT-01772

(1) 2-4 檔制動負載電磁閥

Q: 傳送負載電磁閥

1. 非渦輪車型

此電磁閥安裝於變速箱殼體後端的傳送器液壓控制單元上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。隨後它可控制傳送離合器 / 控制閥，以控制施加到傳送離合器的壓力。

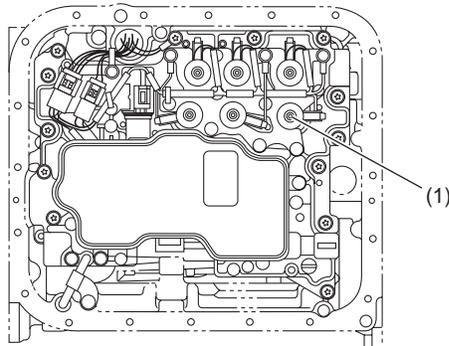


AT-00424

(1) 傳送負載電磁閥

2. 渦輪車型

此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。它接著會調節作用在傳送離合器上的壓力來控制分配給前後輪的驅動力。

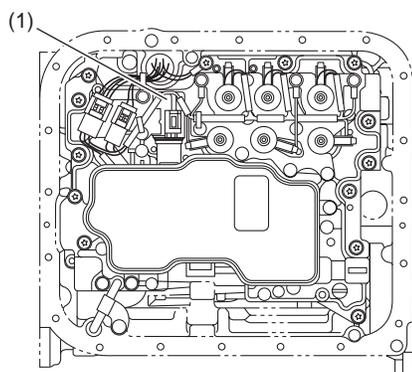


AT-01238

(1) 傳送負載電磁閥

R: 管路壓力負載電磁閥

此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。油路壓力會根據行駛狀況調節到最佳的水準。

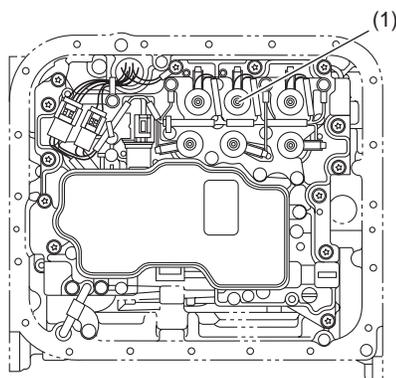


AT-01239

(1) 管路壓力負載電磁閥

S: 2-4 檔制動負載電磁閥

此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。在 2-4 檔制動器作用時，它會調變作用在 2-4 檔制動器上的壓力，以減少換檔震動。

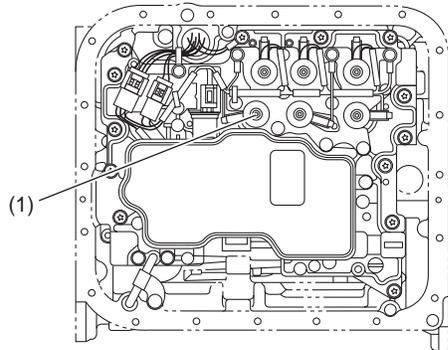


AT-01240

(1) 2-4 檔制動器負載電磁閥

T: 鎖定負載電磁閥

此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。電磁閥會為鎖定離合器提供滑順的嚙合及分離的操作。

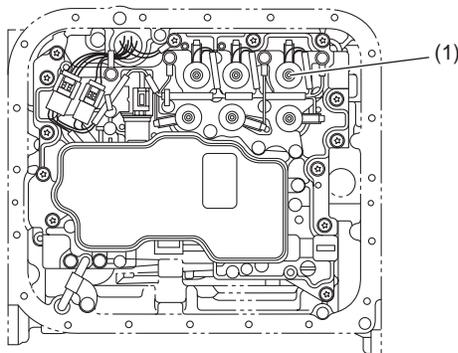


AT-01241

(1) 鎖定負載電磁閥

U: 低速離合器負載電磁閥

此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。它會在低速檔離合器作用時調變作用在低速檔離合器上的壓力以減少換檔震動。

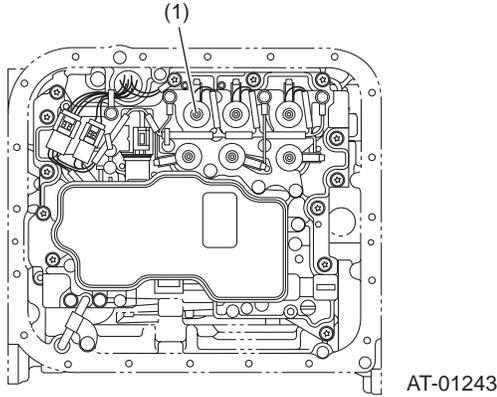


AT-01242

(1) 低速離合器負載電磁閥

V: 高速檔離合器負載電磁閥

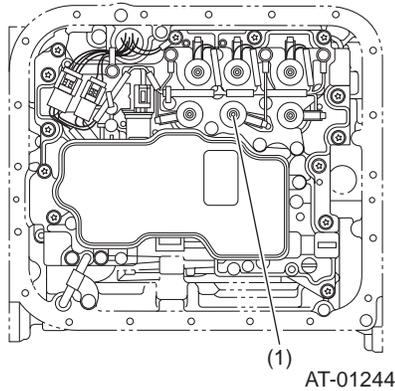
此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。它會在高速檔離合器作用時調變作用在高速檔離合器上的壓力以減少換檔震動。



(1) 高速檔離合器負載電磁閥

W: 低速及倒檔制動器負載電磁閥

此電磁閥安裝於變速箱液壓控制閥上。它的負荷比由 TCM 傳來的訊號控制。它會在低速及倒檔制動器作用時調變作用在低速及倒檔制動器上的壓力以減少換檔震動。



(1) 低速及倒檔制動器負載電磁閥

13. 變速箱控制模組 (TCM)

TCM 接收各種感知器訊號，並確定車輛的行駛狀況。隨後它會依據預設的換檔特性資料、鎖定操作資料及傳送離合器扭力資料（負荷比），傳送器控制訊號給每個電磁閥。

A: 控制系統

控制項目		輸入訊號
換檔控制	一般換檔控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 引擎轉速 抑制開關 與 ECM 整合的控制 (CAN 通信)
	ABS 操作控制	ABS 訊號 節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 剎車開關
	液壓油溫控制	ATF 溫度感知器
	倒檔抑制控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 抑制開關
	換檔模式 (基本 / 強力) 選擇控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 抑制開關
	坡面控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 剎車開關 抑制開關 引擎轉速 進氣歧管壓力 (非渦輪車型) CAN 通訊訊號 (渦輪車型)
鎖定控制	一般鎖定控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 引擎轉速 抑制開關
	平滑控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型)
	液壓油溫控制	ATF 溫度感知器

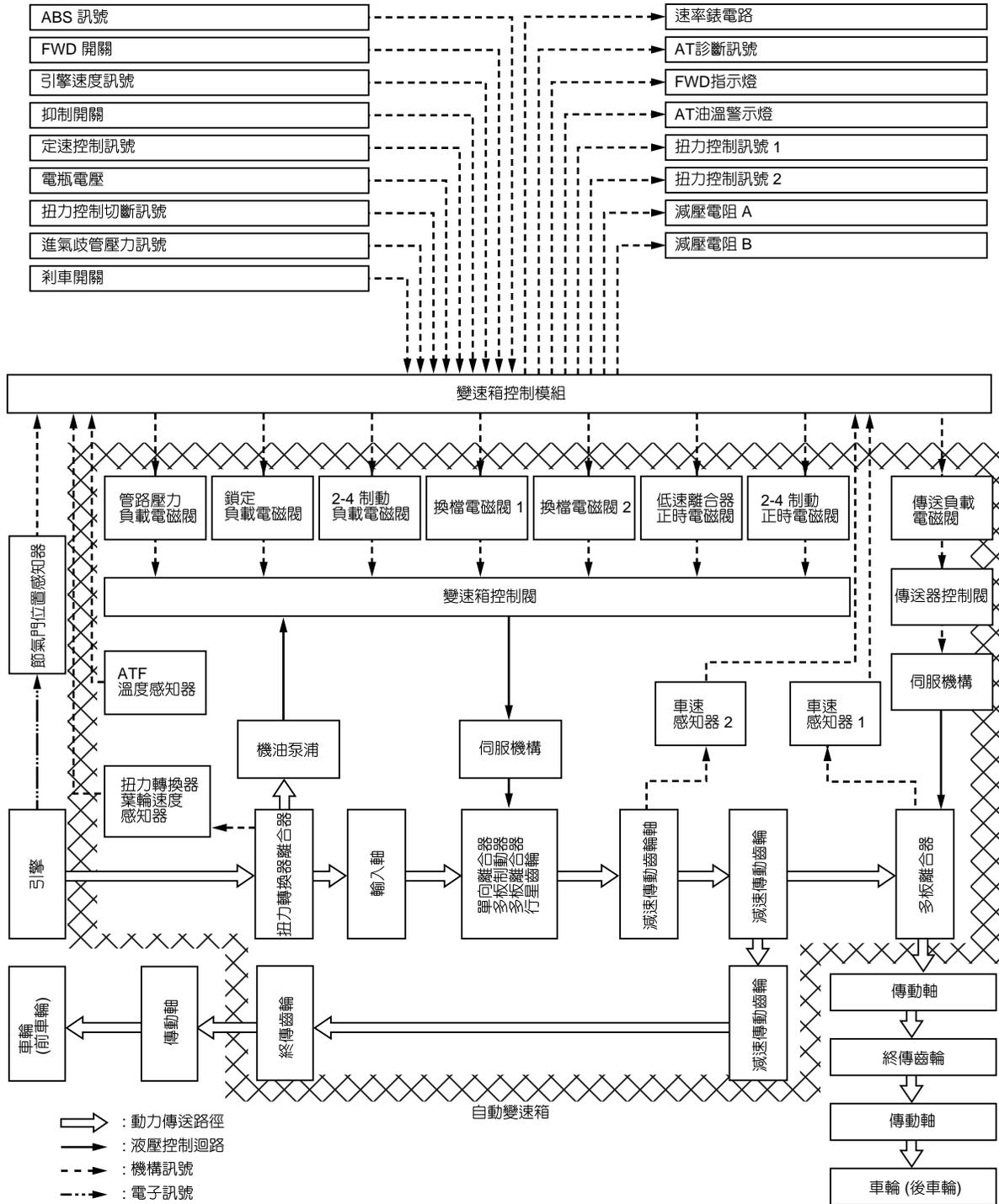
變速箱控制模組 (TCM)

自動變速箱

控制項目		輸入訊號
機油壓力控制	一般壓力控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 引擎轉速 抑制開關 ATF 溫度感知器
	換檔控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 引擎轉速 扭力轉換器葉輪速度感知器 抑制開關 ATF 溫度感知器
	啟動控制	引擎轉速 ATF 溫度感知器 抑制開關
	學習控制	換檔電磁閥 A (非渦輪車型) 換檔電磁閥 B (非渦輪車型) 負載電磁閥 後車速感知器 前車速感知器 節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 扭力轉換器葉輪速度感知器 ATF 溫度感知器 CAN 通訊訊號 (渦輪車型)
AWD 傳送離合器控制	一般傳送器控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 抑制開關 ATF 溫度感知器 FWD 開關
	1 檔控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 抑制開關
	滑動偵測控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器
	轉向控制	節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器
	ABS 操作控制	ABS 訊號 節氣門位置感知器 (非渦輪車型) 油門踏板位置感知器 (渦輪車型) 後車速感知器 前車速感知器 剎車開關
N-R 鎖定控制 (渦輪車型)		前方感知器 後方感知器 抑制開關 換檔鎖電磁閥

B: 概略圖

1. 非渦輪車型

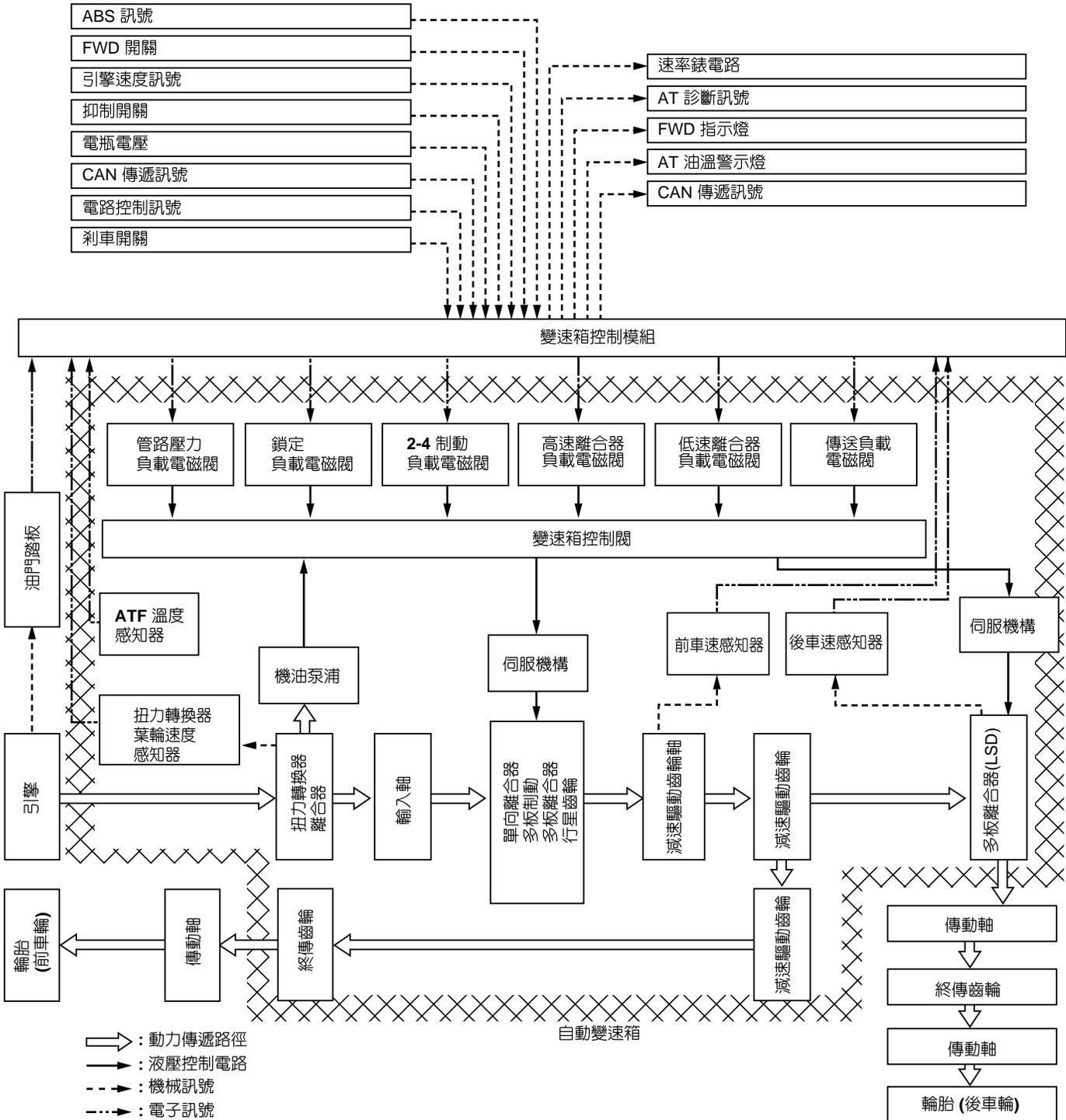


AT-00425

變速箱控制模組 (TCM)

自動變速箱

2. 渦輪車型



AT-01587

C: 換檔控制

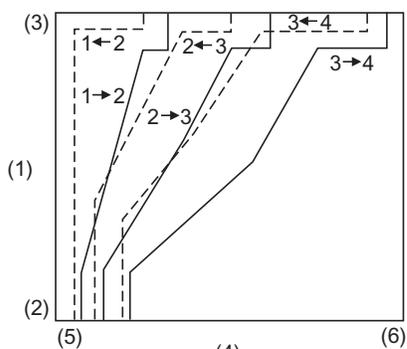
1. 非渦輪車型

TCM 透過使用其記憶體儲存的換檔點特性資料，以依據駕駛狀況執行換檔控制。依據換檔模式、節氣門位置、車速，在適當的時機作動適當的電磁閥，以便順利換檔。

備註：

當 ATF 溫度低於約 -10°C (-50°F) 時，檔位將無法切換到 4 檔。

	電磁閥 1	電磁閥 2
1 檔	ON	ON
2 檔	OFF	ON
3 檔	OFF	OFF
4 檔	ON	OFF



AT-00426

(1) 節氣門位置

(2) 小

(3) 大

(4) 車速

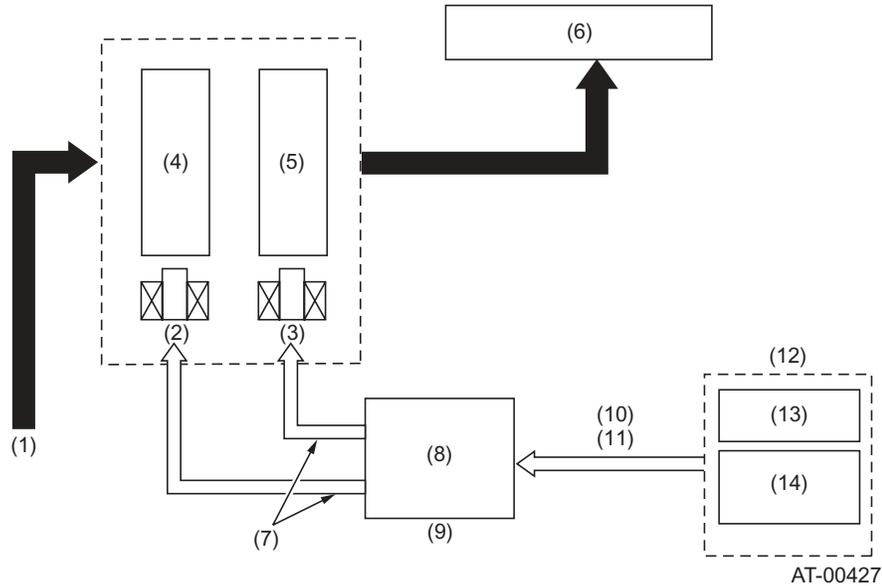
(5) 低

(6) 高

變速箱控制模組 (TCM)

自動變速箱

- TCM 同時啟動電磁閥 1 與 2，以回應節氣門與車速訊號。
- 換檔閥移動以回應電磁閥的操作，供給或中斷至各個離合器的管路壓力。
- 依據上表所示的兩個電磁閥之開關 (ON-OFF) 操作，會給每個檔位執行換檔。



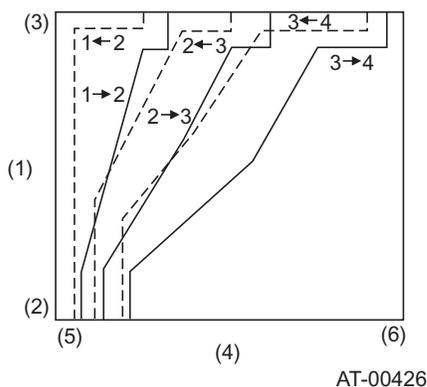
- | | |
|------------|-----------------------|
| (1) 離合器油 | (8) TCM |
| (2) 電磁閥 1 | (9) 確定最佳檔位 (包括選擇換檔模式) |
| (3) 電磁閥 2 | (10) 節氣門位置 |
| (4) 換檔閥 A | (11) 車速 |
| (5) 換檔閥 B | (12) 感知器 |
| (6) 換檔離合器 | (13) 車速感知器 |
| (7) 換檔指令訊號 | (14) 節氣門位置感知器 |

2. 渦輪車型

TCM 透過使用其記憶體儲存的換檔點特性資料，以依據駕駛狀況執行換檔控制。依據換檔模式、節氣門位置、車速，在適當的時機作動適當的電磁閥，以便順利換檔。

備註：

當 ATF 溫度低於約 -10°C (-50°F) 時，檔位將無法切換到 4 檔。



(1) 節氣門位置

(4) 車速

(2) 小

(5) 低

(3) 大

(6) 高

- TCM 會啟動每個負載電磁閥來回應節氣門開度及車速訊號。
- 根據負載電磁閥的操作情形，到每個離合器及制動器的管路壓力會被控制為供給或中斷。

D: 鎖定控制

- 對於每個檔位與換檔模式，TCM 均為其鎖定離合器之嚙合與切離條件預設了程式。除此之外，在選取 D 檔範圍內的 4 檔後，鎖定離合器會根據節氣門的位置及車速來嚙合。

1. 非鎖定操作

負載電磁閥可以讓導向壓力（由導向閥提供）施加於鎖定控制閥線軸的 " 分離 " 端。隨後鎖定控制閥開啟離合器切離迴路出口，以便在迴路中產生鎖定操作壓力（扭力轉換器離合器常態壓力）。另一方面，該閥門會開啟離合器嚙合迴路的出口，並可讓迴路中的油液流向 ATF 冷卻器，從而降低迴路中的壓力。結果是，鎖定離合器因兩條迴路中的壓力差而切離。

這個作用會在除 D 檔範圍內的 4 檔以外的所有檔位上進行。（非渦輪車型）

2. 鎖定操作

負載電磁閥會讓嚮導壓力被供應給鎖定控制閥滾筒的 " 接合 " 端。鎖定控制閥接著會開啟聯通兩個扭力轉換器輪葉室的離合器接合迴路的油孔，讓高壓油液流向鎖定離合器。隨後該離合器便會嚙合。

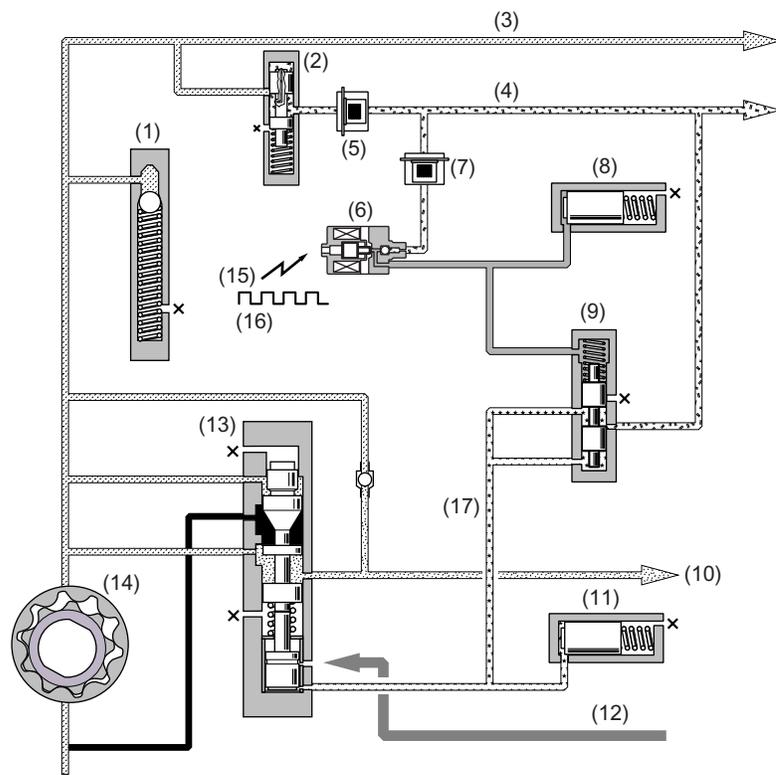
- TCM 透過逐漸改變電流來控制負載電磁閥的電流。因此，鎖定控制閥逐漸移動，使離合器的嚙合壓力平滑增加。如此可導致鎖定離合器最初會進入半嚙合狀態，然後再進入完全嚙合狀態，從而可防止嚙合期間發生震動。

這個作用會在所有檔位上進行，而鎖定則會在選取 D 檔範圍內的 4 檔後嚙合。（非渦輪車型）

E: 管路壓力控制

1. 非渦輪車型

- 機油泵輸送壓力（管路壓力）可由導向閥調節為恆定壓力。此壓力可用作控制滑閥的導向壓力。
- 透過啟動壓力修正閥，將施加至壓力修正閥的導向壓力在管路壓力工作閥處調節為壓力修正閥壓力。
- 壓力修正閥是壓力調節閥的輔助閥，可產生訊號壓力（壓力修正器壓力）。修正壓力用於依據特定駕駛狀況將管路壓力調節至最佳狀態。
- 此修正壓力作用在壓力調節閥，控制機油泵輸送壓力。
- 來自壓力修正閥的修正壓力會由壓力修正蓄壓器緩衝，以消除壓力波動。



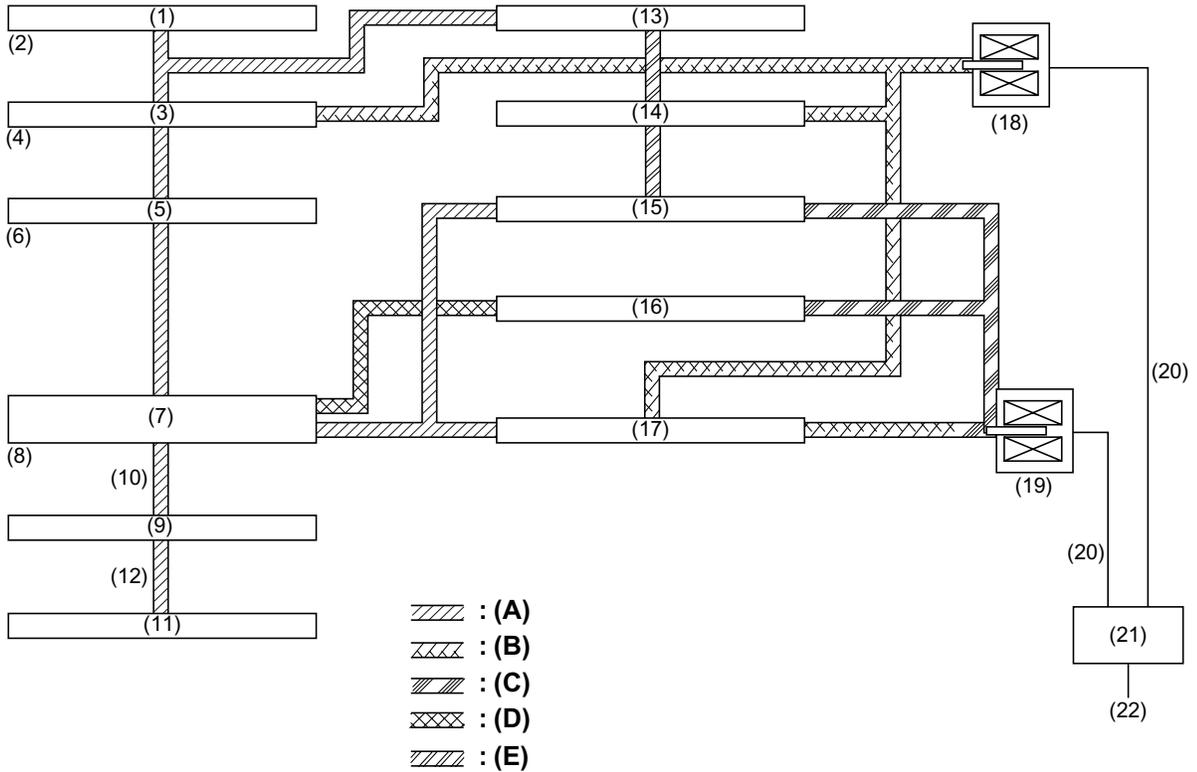
AT-00428

- | | | |
|---------------|------------------|------------|
| (1) 洩壓閥 | (7) 濾清器 | (13) 壓力調節閥 |
| (2) 控制閥 | (8) 蓄壓器 | (14) 油泵 |
| (3) 管路壓力 | (9) 壓力修正閥 | (15) ON |
| (4) 導向壓力 | (10) 至 ATF 冷卻器迴路 | (16) OFF |
| (5) 濾清器 | (11) 壓力修正蓄壓器 | (17) 修正壓力 |
| (6) 管路壓力負載電磁閥 | (12) 自 R 檔位壓力迴路 | |

F: 換檔期間的管路壓力控制

1. 非渦輪車型

嚙合換檔離合器以產生 1 至 4 檔速度的管路壓力係由 TCM 控制，以滿足各類駕駛狀況之需。在換檔期間，TCM 將管路壓力降至適合所選檔位的水平，以使換檔震動減至最小程度。



AT-00429

- | | | |
|-----------------------|------------------|-----------------------|
| (1) 換檔離合器 | (11) 油底殼 | (21) TCM |
| (2) 作動離合器的短暫油壓 | (12) 吸入 | (22) 節氣門位置、踩下油門踏板的速度等 |
| (3) 換檔閥 | (13) 低速離合器蓄壓器 | (A) 管路壓力 |
| (4) 換檔閥 | (14) 低速離合器正時閥 A | (B) 導向壓力 |
| (5) 手動閥 | (15) 蓄壓控制閥 A | (C) 管路壓力工作壓力 |
| (6) 透過 AT 排檔桿操作的手動換檔閥 | (16) 壓力修正閥 | (D) 修正壓力 |
| (7) 壓力調節閥 | (17) 控制閥 | (E) 蓄壓器控制 |
| (8) 為離合器操作調至最佳狀態的管路壓力 | (18) 換檔電磁閥 1 與 2 | |
| (9) 油泵 | (19) 管路壓力負載電磁閥 | |
| (10) 機油泵產生的管路壓力 | (20) 輸出訊號 | |

換檔期間，TCM 依如下方式控制管路壓力：

- TCM 接收各種訊號，如節氣門位置訊號與油門踏板速度訊號。依據這些輸入訊號，它發出一個控制訊號給管路壓力負載電磁閥。
- 管路壓力負載電磁閥的壓力（管路壓力工作壓力）由壓力修正閥轉換為修正壓力，並將其作用於壓力調節閥。
- 壓力調節閥依據修正壓力調節機油泵產生的管路壓力，以便讓管路壓力符合駕駛狀況之需。

2. 渦輪車型

嚙合換檔離合器以產生 1 至 4 檔速度的管路壓力係由 TCM 控制，以滿足各類駕駛狀況之需。

- TCM 接收各種訊號，如節氣門位置訊號與油門踏板速度訊號。依據這些輸入訊號，它發出一個控制訊號給油路壓力線性電磁閥。
- 來自油路壓力線性電磁閥的壓力會傳送給油路壓力被調節過的閥。這個閥會調整機油泵浦所產生的油路壓力，讓油路壓力符合行駛的情況。

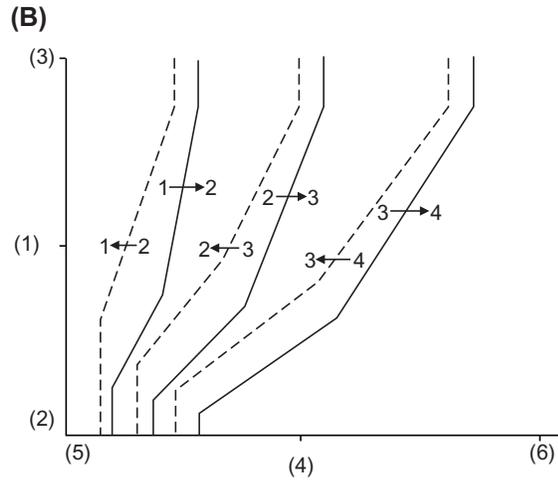
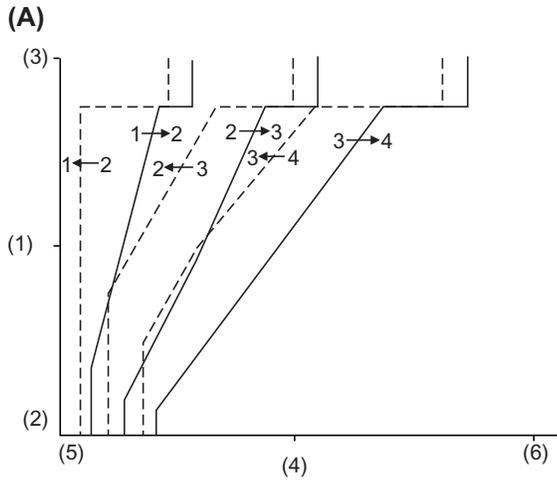
變速箱控制模組 (TCM)

自動變速箱

G: 換檔模式選擇控制

TCM 會自動在基本模式 (適用於一般經濟行駛) 及強力模式 (適用於爬坡及快速加速) 之間進行切換。在 " 強力 " 模式下，其降檔點與升檔點比在 " 基本 " 模式下高。

AT 排檔桿位置	從基本模式改變為強力模式
D、及 3 檔範圍	根據油門踏板操作的速度來自動切換



AT-00430

(A) D 檔範圍 (基本模式)

- (1) 節氣門位置
- (2) 小
- (3) 大

(B) D 檔範圍 (強力模式)

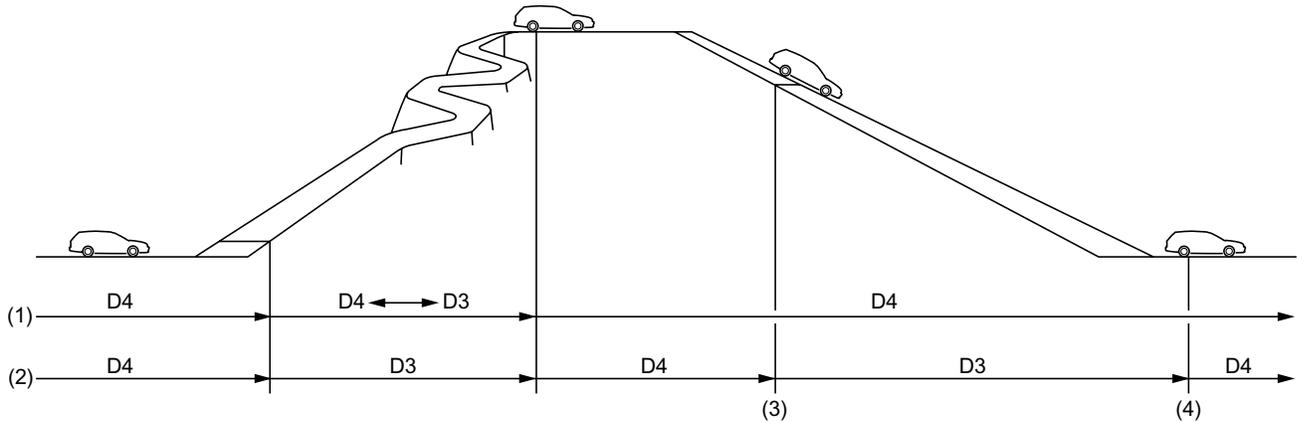
- (4) 車速
- (5) 低
- (6) 高

H: 坡面控制

車輛上坡時，齒輪固定在 3 檔，以免在 3 檔與 4 檔間反復換檔。

車輛下陡坡的車速約為 80 公里/小時（50 英哩/小時）時，若踩住剎車踏板，則會自動從 4 檔換為 3 檔。若踩住油門踏板，則取消此換檔控制。

TCM 主要依據節氣門位置、引擎轉速及車速執行這些控制。



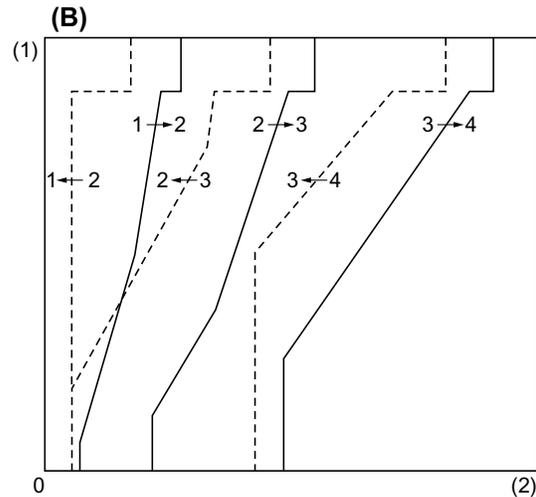
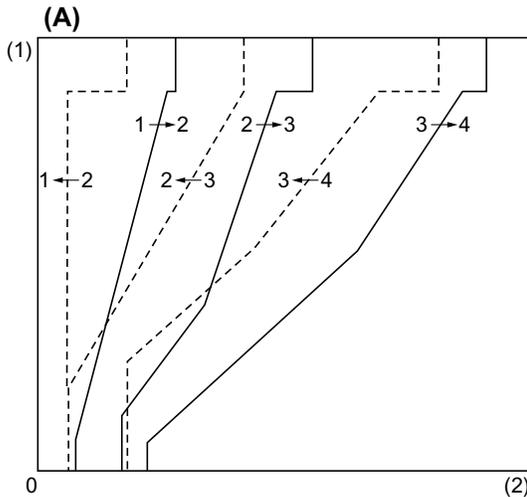
AT-00431

(1) 無坡面控制

(2) 有坡面控制

(3) 剎車踏板 ON

(4) 再加速



AT-00432

(A) D 檔範圍（基本模式）

(1) 節氣門位置

(B) D 檔範圍（"坡面控制" 模式）

(2) 車速

I: 學習控制

TCM 具有學習控制功能，它透過更新記憶體中的修正係數，依據目前車輛狀況將換檔正時調節至最佳狀態。

鑒於此種原因，在電源供應中斷（拆開電瓶、電瓶壓力不足等）之後，或在剛更換 ATF 之後，換檔震動可能會變得更明顯。

電源供應中斷之後，換檔震動變大的原因是，修正資料被重設為新車狀況下的資料。

一經恢復電源供應，TCM 將再次開始學習功能。因此，在駕駛一段時間後，變速箱將可以在最佳時機換檔。剛更換 ATF 後換檔震動變大是因為，變速箱內部零件的摩擦特性發生變化。同樣在此種情形下，駕駛一段時間之後，變速箱換檔時的震動現象會減弱。

J: 倒檔抑制控制

備註：

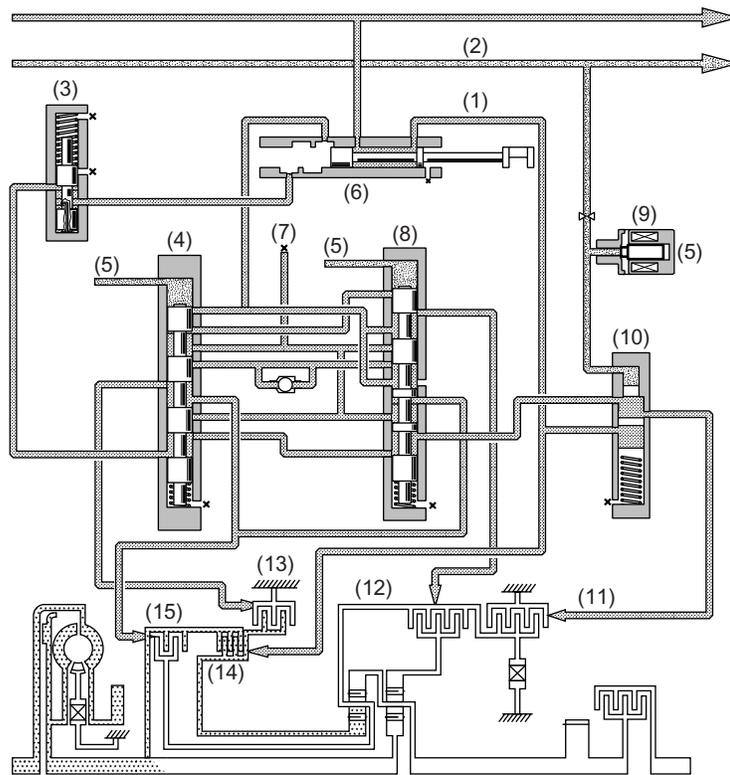
這個控制只會在非渦輪車型上執行。

此控制可防止意外將 AT 排檔桿排入 R 檔時變速箱換至倒檔，可保護各元件（如倒檔離合器）免遭損壞。

若在車輛駕駛速度超過預設速度期間將 AT 排檔桿排入 R 檔，則會激勵低速離合器正時電磁閥。隨後，導向壓力會輸出至倒檔抑制閥。如此可導致倒檔抑制閥向下移動，關閉低速與倒檔制動器口。

在此種狀況下，來自手動閥的 ATF 液流會被倒檔抑制閥堵住，因此低速與倒檔制動器無法啮合。

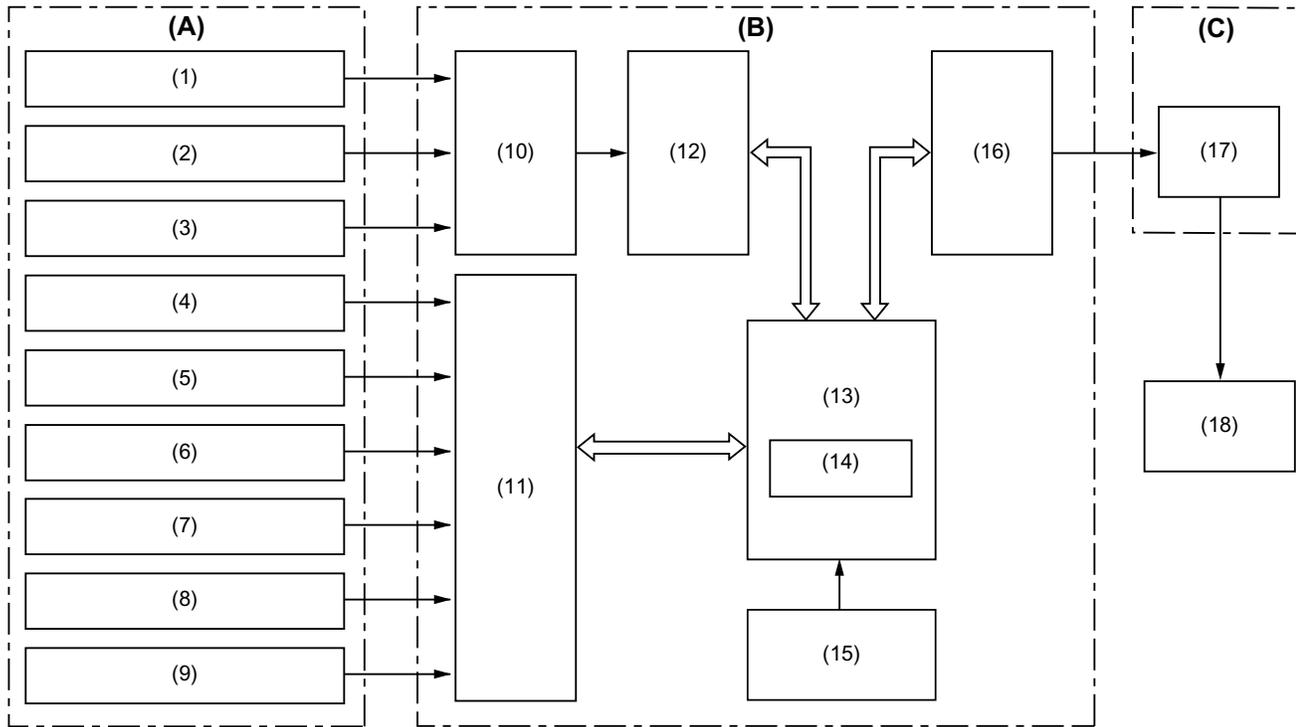
結果是，變速箱進入空檔狀態，此時禁止排入倒檔。



AT-00433

- | | | |
|------------|----------------|-----------------------|
| (1) 管路壓力 | (6) 手動閥 (P 檔) | (11) 低速與倒檔制動器控制閥 (釋放) |
| (2) 導向壓力 | (7) 洩油 | (12) 低速離合器 |
| (3) 1 檔減速閥 | (8) 換檔閥 B | (13) 2-4 檔制動器 |
| (4) 換檔閥 A | (9) 低速離合器正時電磁閥 | (14) 倒檔離合器 |
| (5) ON | (10) 倒檔抑制閥 | (15) 高速離合器 |

K: AWD 傳送離合器控制



AT-00434

(A) 感知器

- (1) 電瓶電壓
- (2) 節氣門位置感知器
- (3) ATF 溫度感知器
- (4) 後車速感知器 (後輪每分鐘轉數)
- (5) 前車速感知器 (前輪每分鐘轉數)
- (6) 抑制開關

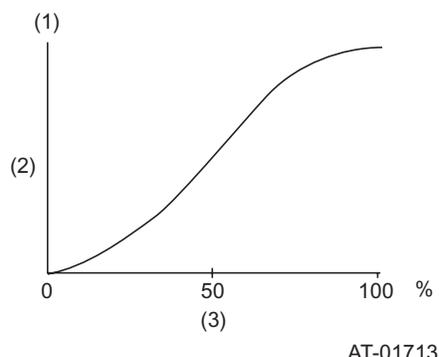
(B) TCM

- (7) FWD 開關
- (8) 剎車開關
- (9) ABS 訊號
- (10) 輸入介面電路
- (11) 輸入介面電路
- (12) A/D 變換器

(C) 作動器

- (13) CPU
- (14) 記憶體
- (15) 固定電壓源
- (16) 輸出介面電路
- (17) 傳送負載電磁閥
- (18) 傳送離合器

1. 基本控制

控制型式	調節傳送離合器壓力，以回應節氣門位置與車速。
檔位	1 檔至 4 檔及倒檔
備註	 <p style="text-align: right;">AT-01713</p> <p>(1) 一般控制 (2) 傳送離合器容量 (3) 負荷比</p>

2. 1 檔控制

控制型式	將傳送離合器壓力增至基本控制壓力之上。
檔位	1 檔
備註	—

3. 滑動控制

控制型式	在偵測到滑動之後，立即將傳送離合器壓力增至與 1 檔相同水平。
檔位	1 檔至 4 檔及倒檔
備註	釋放： 節氣門完全封閉且運轉速度大於設定車速的情況下，在轉向控制下偵測到轉向時，會降低傳送離合器壓力。

4. 轉向控制

控制型式	偵測到轉向時降低傳送離合器壓力。
檔位	1 檔至 4 檔及倒檔
備註	—

5. ABS 控制

控制型式	輸入 ABS 訊號時快速調節至規定的傳送離合器壓力。
檔位	1 檔至 4 檔及倒檔
備註	—

變速箱控制模組 (TCM)

自動變速箱

6. P 與 N 檔控制

控制型式	輸入 P 或 N 檔訊號後立即調節至規定的傳送離合器壓力。
檔位	P 與 N
備註	—

L: 傳送器控制

1. 非渦輪車型

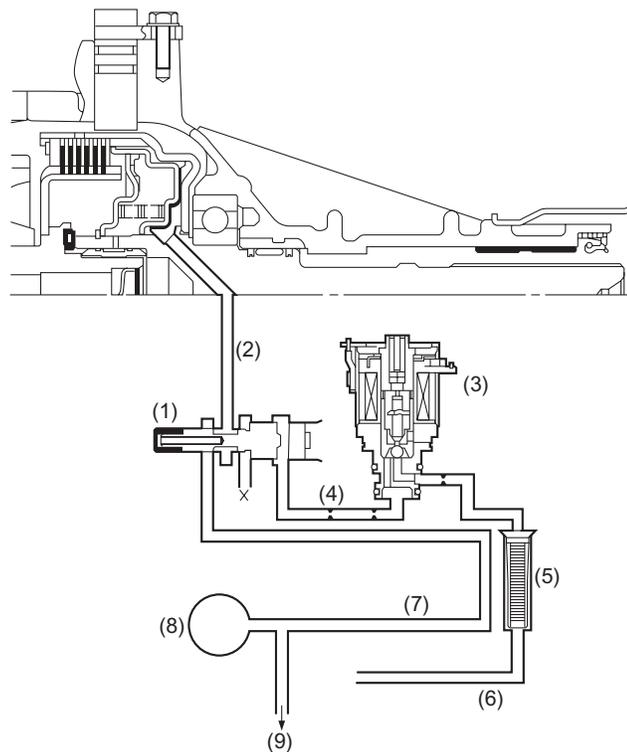
傳送器液壓控制單元包括一個透過墊片與隔片安裝至延伸殼側面的閥體。

傳送器液壓控制（管路壓力與導向壓力）的增壓油之供給線路為，自機油泵經過變速箱殼中形成的油路，然後再經過延伸殼中的油路，進入傳送器閥體中的液壓迴路。

管路壓力由控制閥調節，該閥門的位置可由傳送負載電磁閥產生的傳送器壓力做控制。

- 傳送負載電磁閥由 TCM 控制。TCM 會根據行駛狀況來改變電磁閥的控制作用比。
- 傳送負載電磁閥從導向壓力產生傳送器壓力。傳送器壓力會施加於傳送器控制閥並調整閥的開度。
- 另一方面，直接作用於傳送器控制閥的管路壓力則由傳送器控制閥調節，並變為傳送離合器壓力。
- 傳送離合器壓力被施加至傳送離合器，並將該離合器嚙合至受控的角度。

透過此種方式，可調節傳送離合器嚙合角度，以便依據駕駛狀況將分配至後輪的扭力調至最佳狀態。



AT-01597

- | | | |
|-------------|-----------|----------|
| (1) 傳送器控制閥 | (4) 傳送器壓力 | (7) 管路壓力 |
| (2) 傳送離合器壓力 | (5) 濾清器 | (8) 油泵 |
| (3) 傳送負載電磁閥 | (6) 導向壓力 | (9) 控制閥 |

2. 渦輪車型

驅動力分配系統中受壓的機油 (機油壓力及導向壓力) 進入控制閥本體並流經變速箱外殼中的油道進路延長外殼。管路壓力由傳送器控制閥調節，該閥門的位置可由傳送負載電磁閥產生的傳送器壓力做控制。

- 通過變速箱控制閥本體內的一次閥而升高的導向壓力會進一步由傳送負載電磁閥調整為傳送器壓力。
- 傳送負載電磁閥由 TCM 控制。TCM 會根據行駛狀況來改變電磁閥的控制作用比。
- 因此產生的傳送器壓力被施加至傳送器控制閥，並調節該閥門的位置。
- 另一方面，直接作用於傳送器控制閥的管路壓力則由傳送器控制閥調節，並變為傳送離合器壓力。
- 傳送離合器壓力被施加至傳送離合器，並將該離合器嚙合至受控的角度。

透過此種方式，傳送離合器的嚙合程度會改變，使分配給後輪的扭力調節到最佳狀態。

M: N-R 鎖定控制

備註：

這個控制會在渦輪車型上執行。

這個控制可防止 AT 排檔桿在車輛行駛時被排入倒檔。因此可防止機件損壞 (如倒檔離合器)。

在超過規定的速度時，TCM 會關閉 AT 排檔桿的換檔鎖定電磁閥。因此 N-R 機構會作用以阻止從 N 檔切換到 R 檔的操作，防止變速箱逆轉。

14. 車上診斷系統

A: 功能

1. 非渦輪車型

車上診斷系統偵測下列任何輸入與輸出訊號系統中是否發生故障，並以故障碼的形式儲存。

後車速感知器	傳送負載電磁閥	低速離合器正時電磁閥
前車速感知器	ATF 溫度感知器	扭力轉換器葉輪速度感知器
節氣門位置感知器	引擎轉速訊號電路	—
換檔電磁閥 1	管路壓力負載電磁閥	—
換檔電磁閥 2	AT 負載訊號電路	—
2-4 檔制動正時電磁閥	扭力控制訊號電路	—
鎖定負載電磁閥	2-4 檔制動負載電磁閥	—

若已偵測到故障，系統可透過讓 AT 油溫警示燈依如下方式操作來指出故障：

- 以 4 Hz 的頻率反復閃爍 ... 電瓶故障之類的錯誤
- 以 2 Hz 的頻率反復閃爍 ... 系統無故障
- 以不同的間隔與頻率閃爍 ... 對應故障的診斷故障碼
- 警示燈持續亮起 ... 抑制開關、怠速開關或連線有故障

2. 渦輪車型

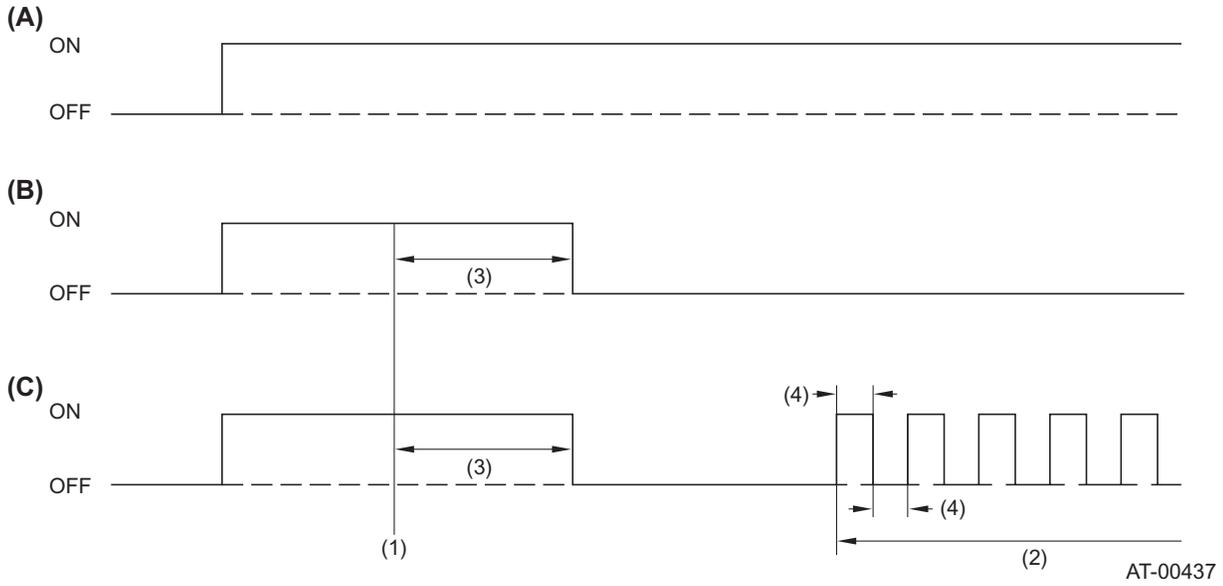
車上診斷系統會偵測發生在下列任何輸入及輸出訊號系統中的故障。

後車速感知器	高速檔離合器負載電磁閥	引擎轉速訊號
前車速感知器	低速及倒檔離合器負載電磁閥	鎖定離合器
節氣門位置感知器	傳送負載電磁閥	扭力轉換器葉輪速度感知器
管路壓力負載電磁閥	ATF 溫度感知器	1、2、3、4、R 檔齒輪比
2-4 檔制動負載電磁閥	CAN 通訊	N-R 鎖定電磁閥
鎖定負載電磁閥	抑制開關	—
低速離合器負載電磁閥	剎車開關	—

DTC (故障診斷碼) 可透過一個 SUBARU SELECT MONITOR 來讀取以進行檢查。

B: AT 油溫警示燈的作用

若存在任何問題，AT 油溫警示燈會持續閃爍，如下列異常圖所示。



- (A) 點火開關 ON (引擎 OFF)
- (B) 正常
- (C) 異常

- (1) 引擎啟動
- (2) 閃爍
- (3) 2 秒
- (4) 0.25 秒

C: 診斷故障碼

1. 非渦輪車型

DTC (故障診斷碼)	故障元件
11	引擎轉速訊號電路
27	ATF 溫度感知器
31	節氣門位置感知器
33	前車速感知器
36	扭力轉換器葉輪速度感知器
38	扭力控制訊號電路
45	進氣歧管壓力訊號電路
71	換檔電磁閥 1
72	換檔電磁閥 2
73	低速離合器正時電磁閥
74	2-4 檔制動正時電磁閥
75	管路壓力負載電磁閥
76	2-4 檔制動負載電磁閥
77	鎖定負載電磁閥
79	傳送負載電磁閥
93	後車速感知器

D: SUBARU SELECT MONITOR

透過將 SUBARU SELECT MONITOR 接上儀錶板下的 SUBARU SELECT MONITOR 端子，可監視目前與過去發生故障時的各種感知器與開關資料以及診斷故障碼。

15.故障時自己保安機能

A: 非渦輪車型

即使車速感知器、節氣門位置感知器、抑制開關或任何電磁閥出現故障，故障時自己保安機能仍可維持最低水平的駕駛性能。

- 前、後車速感知器

本車使用雙速感知系統。車速訊號係從變速箱（透過輸出軸轉速感知器）取得。即便一個感知器系統發生故障，仍可使用另一正常作業的感知器系統正常控制車輛。

若前、後兩個車速感知器均出現故障，則車輛僅能以 3 檔速度行駛。

- 節氣門位置感知器

若節氣門位置感知器發生故障，節氣門位置會固定於預設角度。

- 抑制開關

若 TCM 從發生故障的抑制開關同時收到不同的訊號，則它會依下列優先順序選擇檔位：

$D > N (P) > R > 3 > 2 > 1 >$

- 換檔電磁閥 1 與 2

若電磁閥 1 與 2 兩者之一發生故障，則兩個電磁閥均會斷電，檔位會被固定於 3 檔。若兩個電磁閥均發生故障，則 TCM 總是選擇並保持為 3 檔。

- 管路壓力負載電磁閥

若管路壓力負載電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷開，且管路壓力會升至最高，以便車輛作動。

在此種狀況下，可使用的檔位被限制為 1 檔與 3 檔。

- 鎖定負載電磁閥

若鎖定負載電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷電，且鎖定離合器被切離。

- 傳送負載電磁閥

傳送負載電磁閥發生故障時，它會被斷開。這會使傳送給傳送離合器的機油壓力被阻斷而不會有動力傳輸到後軸。(FWD 狀態)

- 2-4 檔制動負載電磁閥

若 2-4 檔制動器負載電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷開，且可使用的檔位被限制為 1 檔與 3 檔。

- 低速離合器正時電磁閥

若低速離合器正時電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷電，且可使用的檔位被限制為 1 檔與 3 檔。

- 2-4 檔制動正時電磁閥

若 2-4 檔制動器正時電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷電，且可使用的檔位被限制為 1 檔與 3 檔。

- 扭力轉換器葉輪速度感知器

若扭力轉換器葉輪速度感知器發生故障，則可使用的檔位被限制為 1 檔與 3 檔。

B: 渦輪車型

即使車速感知器、油門踏板位置感知器、抑制開關或任何電磁閥出現故障，故障時自己保安機能仍可維持最低水平的駕駛性能。

- 前、後車速感知器

本車使用雙速感知系統。車速訊號是從變速箱（透過輸出軸轉速感知器）取得。即便一個感知器系統發生故障，仍可使用另一正常作業的感知器系統正常控制車輛。

若前、後兩個車速感知器均出現故障，則車輛僅能以 3 檔速度行駛。

- 油門位置感知器

如果油門位置感知器故障，仍可假定油門踏板處於特定的角度來維持控制。

- 抑制開關

若 TCM 從發生故障的抑制開關同時收到不同的訊號，則它會依下列優先順序選擇檔位：

$D > N (P) > R > 3 > 2 > 1 >$

- 管路壓力負載電磁閥

若管路壓力負載電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷開，且管路壓力會升至最高，以便車輛作動。

- 鎖定負載電磁閥

若鎖定負載電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷電，且鎖定離合器被切離。

- 傳送負載電磁閥

傳送負載電磁閥發生故障時，它會被斷開。這會使傳送給傳送離合器的機油壓力被阻斷而不會有動力傳輸到後軸。(FWD 狀態)

- 2-4 檔制動負載電磁閥

若 2-4 檔制動器負載電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷開，且檔位也會被限制為 1 檔與 3 檔。

- 低速離合器負載電磁閥

若低速離合器負載電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷電，而檔位也會被限制為 1 檔與 3 檔。

- 高速檔離合器負載電磁閥

若高速離合器負載電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷電，而檔位也會被限制為 1 檔與 3 檔。

- 扭力轉換器葉輪速度感知器

若扭力轉換器葉輪速度感知器發生故障，則檔位會被限制為 3 檔。

- 低速及倒檔離合器負載電磁閥

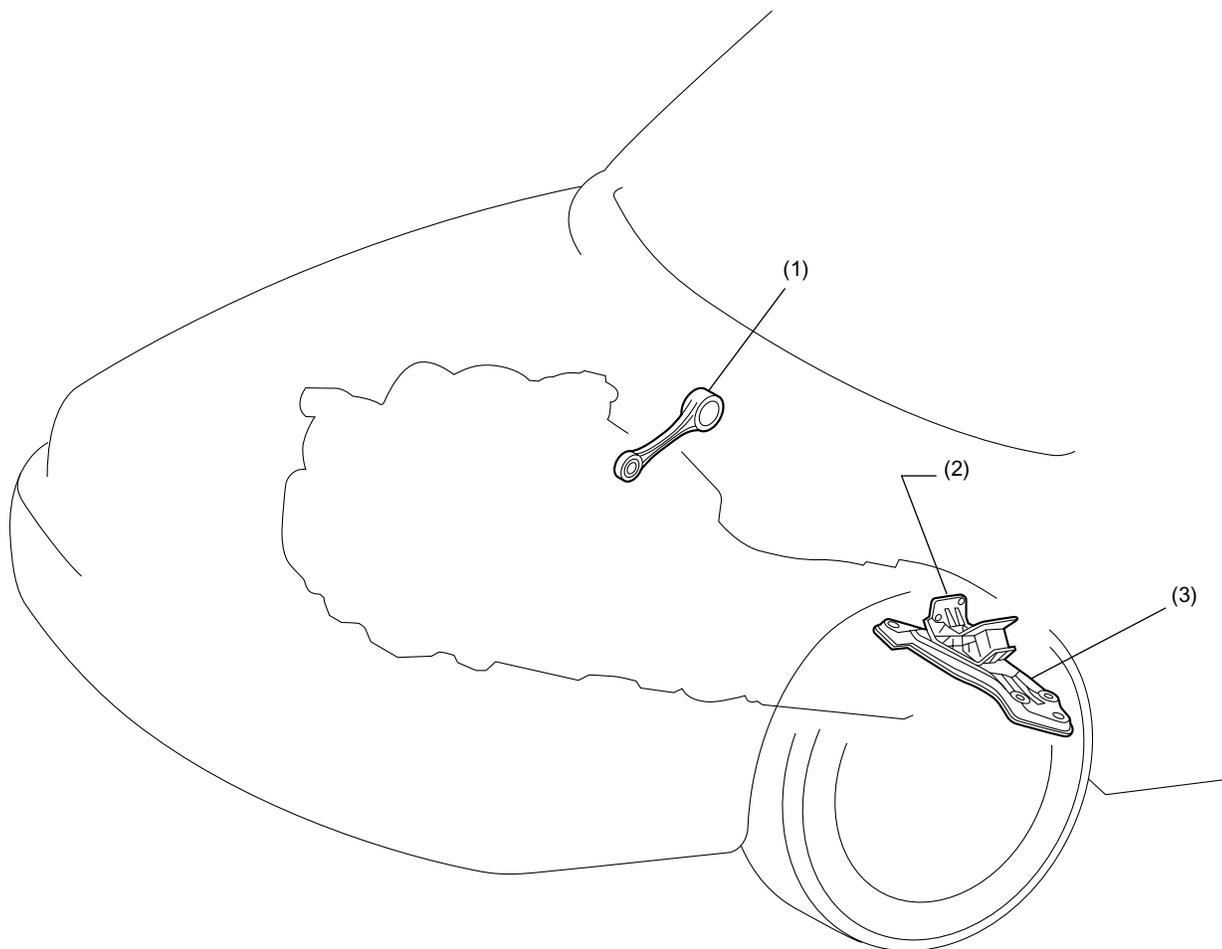
若低速及倒檔離合器負載電磁閥發生故障，該電磁閥會被斷電，而檔位也會被限制為 1 檔。

16. 變速箱托架

A: 概述

變速箱托架由傾斜止動器、緩衝橡膠及橫樑組成。

除支撐變速箱外，這些元件還可吸收變速箱產生的噪音與震動。



AT-00438

- (1) 傾斜止動器
- (2) 緩衝橡膠
- (3) 橫樑

手排變速箱與 差速器

5MT

	頁次
1. 概述	2
2. 倒檔鎖定機構	4
3. 中央差速器	10
4. 變速箱托架	16

1. 概述

單範圍手排變速箱採全天候四輪驅動設計，將變速箱總成、前差速器、傳送器齒輪總成及中央差速器整合於一個單元。透過使用鎖鍵型同步器提供的對應齒輪，該變速箱可產生 5 個前進速度及一個倒檔。

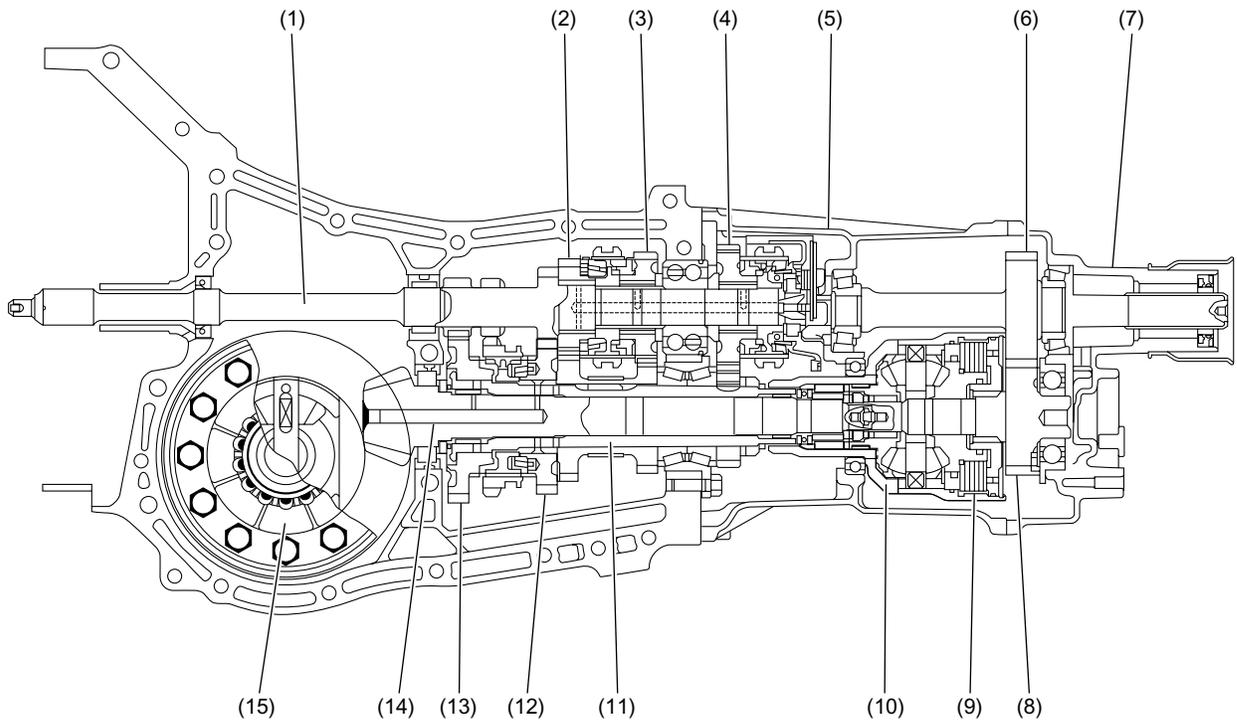
變速箱與前差速器位於一個鋁合金殼體中，該殼體分為左右兩半，並形成一個離合器殼體。傳送器箱與延伸殼位於尾部並相互連接，後者放置有傳送器齒輪、中央差速器以及一部分變速箱總成。

變速箱的主要特色如下：

- 前進速度的齒輪均為具有齒面强度高、輪齒接觸區大且運轉安靜之螺旋齒輪。
- 可倒檔滑動惰輪與主軸上的倒檔驅動齒輪嚙合，以及倒檔被動齒輪與驅動小齒輪軸上的一二檔同步輪殼，來達到反轉。

中央差速器可彌補前、後軸轉速差異。它由一套錐齒輪組及位於獨立殼體末端的黏性耦合器組成。中央差速器與一對傳送器齒輪一起，將變速箱的動力傳遞至小齒輪驅動軸（前輪驅動軸）與後驅動軸。其中黏性耦合器起差速作用控制件的作用。

概述



MT-00320

- | | | |
|-------------|---------------|--------------|
| (1) 主軸 | (7) 延伸殼 | (13) 1 檔被動齒輪 |
| (2) 3 檔驅動齒輪 | (8) 傳送器驅動齒輪 | (14) 驅動小齒輪軸 |
| (3) 4 檔驅動齒輪 | (9) 黏性耦合器 | (15) 前差速器總成 |
| (4) 5 檔驅動齒輪 | (10) 中央差速器總成 | |
| (5) 傳送器箱 | (11) 被動軸 (副軸) | |
| (6) 傳送器被動齒輪 | (12) 2 檔被動齒輪 | |

2. 倒檔鎖定機構

倒檔鎖定機構位於傳送器箱內，透過使用排檔桿臂與凸輪連接件，可避免直接從 5 檔排至倒檔，只有在齒輪排至空檔時，才可將其換至倒檔。

A: 結構

倒檔鎖定機構的結構示意圖如下面圖所示。

倒檔鎖定套管用螺栓固定於傳送器箱上，並容納鎖定機構的主要元件。

倒檔加強軸可在倒檔鎖定套管內滑動，其小徑端連接倒檔定位凸輪。凸輪可旋轉並可作軸向運動，但其左向運動因滑套內壁形成台階而受到限制。

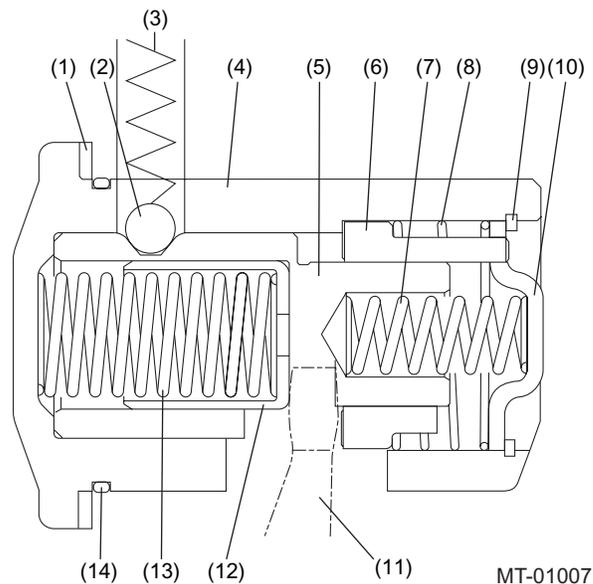
倒檔加強軸的兩端均開有凹槽。左端凹槽內裝有 1 檔回復彈簧與彈簧座，右端凹槽內裝有倒檔回復彈簧，用以向左推動加強軸。

鎖定凸輪周圍是倒檔鎖定彈簧，其左端可同時給凸輪施加左向與旋轉方向的推力。

倒檔鎖定彈簧與倒檔回復彈簧均透過倒檔鎖定板固定於各自的右端，該鎖定板用卡簧做固定。

倒檔加強軸上開有一個 V 型槽，其中定位鋼球由倒檔加強彈簧（透過倒檔止動套管中的小孔安裝）壓於 V 型槽內。

倒檔鎖定套管與倒檔加強軸的底部亦分別開有狹槽與切口，排檔桿臂可透過狹槽插入切口。

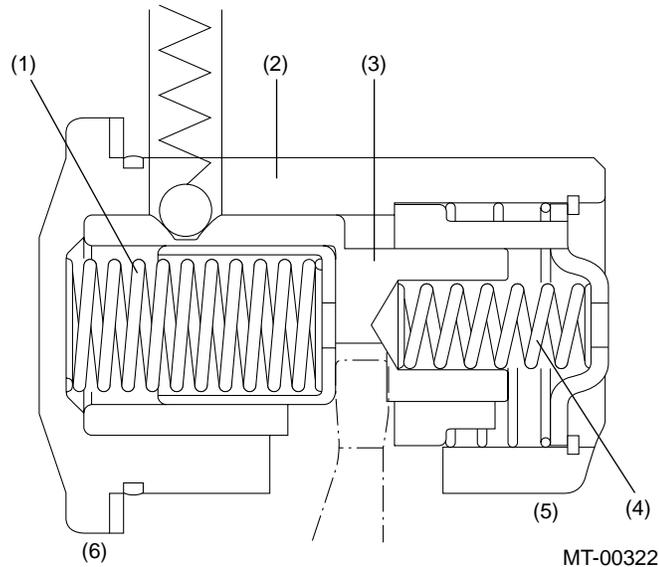


- | | | |
|-------------|------------|--------------|
| (1) 選擇調整填隙片 | (6) 倒檔鎖定凸輪 | (11) 排檔桿臂 |
| (2) 定位鋼珠 | (7) 倒檔回復彈簧 | (12) 彈簧蓋 |
| (3) 倒檔加強彈簧 | (8) 倒檔鎖定彈簧 | (13) 1 檔回復彈簧 |
| (4) 倒檔鎖定套管 | (9) 卡簧 | (14) O 形環 |
| (5) 倒檔加強軸 | (10) 倒檔鎖定板 | |

B: 操作

下圖顯示排檔桿臂處於空檔時倒檔定位機構的狀態。若排檔桿臂從該點左移，至一個位置止住並向兩個方向之一做轉動，則排檔桿便可選擇 1 檔與 2 檔。排檔桿臂一直右移至一個位置止住，則可排至 5 檔與倒檔。處於空檔時，排檔桿臂受到 1 檔回復彈簧的右向推力（推向 5 檔與倒檔側）與倒檔回復彈簧的左向推力（推向 1 檔與 2 檔側）

下文說明駕駛選擇 5 檔再選擇倒檔時，排檔桿臂與倒檔鎖定機構如何工作。



(1) 1 檔回復彈簧

(2) 倒檔鎖定套管

(3) 倒檔加強軸

(4) 倒檔回復彈簧

(5) 5 檔與倒檔側

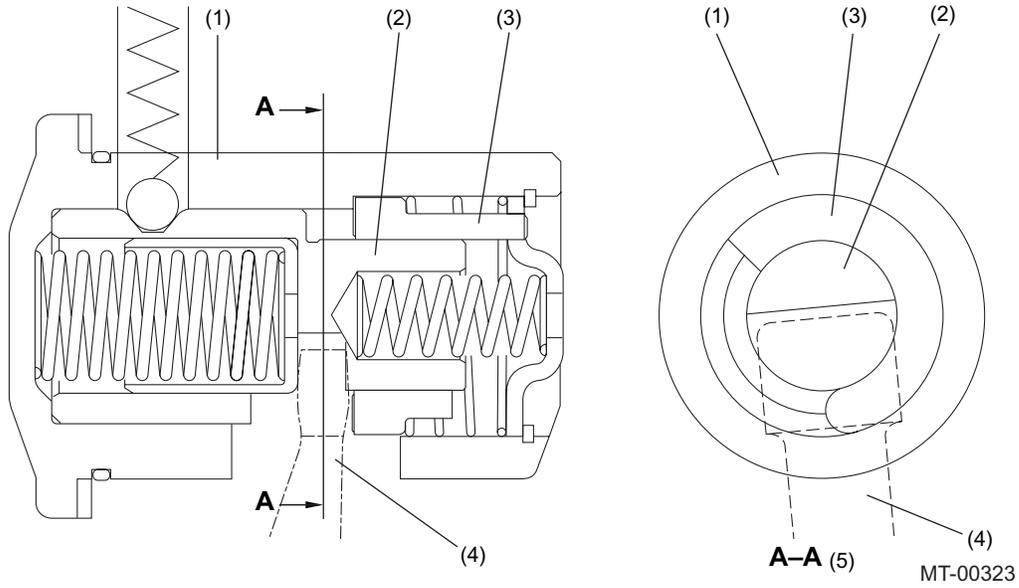
(6) 1 檔與 2 檔側

倒檔鎖定機構

手排變速箱與 差速器

1. 排檔桿臂向 5 檔與倒檔側移動時

排檔桿臂右移時，亦同時推動倒檔加強軸與倒檔鎖定凸輪。



(1) 倒檔鎖定套管

(2) 倒檔加強軸

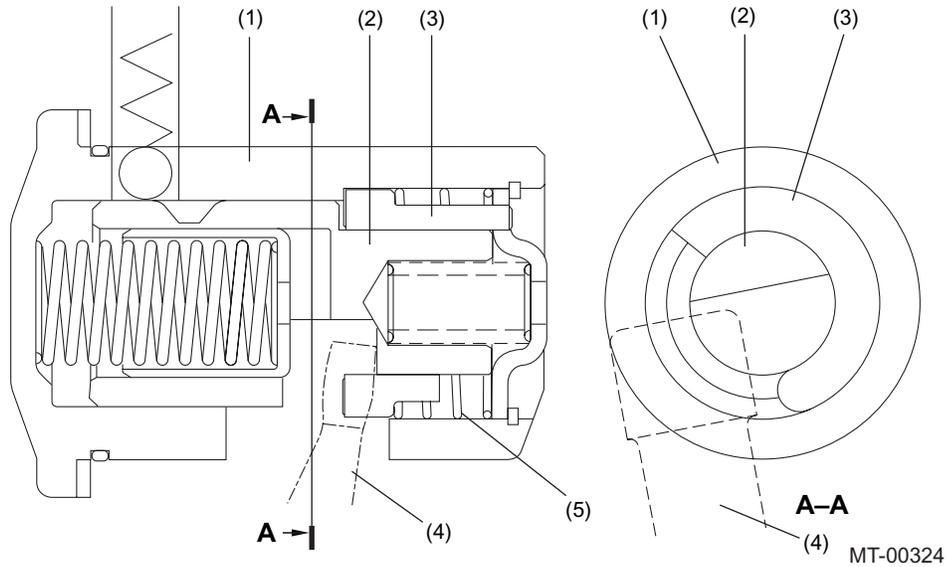
(3) 倒檔鎖定凸輪

(4) 排檔桿臂

(5) 空檔

2. 在切換到第 5 檔時

排檔桿臂向 5 檔選擇方向轉動。排檔桿臂轉動時離開倒檔定位凸輪的邊緣，凸輪不再受到排檔桿臂的推力，並在倒檔定位彈簧的作用下回到初始位置。



- (1) 倒檔鎖定套管
- (2) 倒檔加強軸

- (3) 倒檔鎖定凸輪
- (4) 排檔桿臂

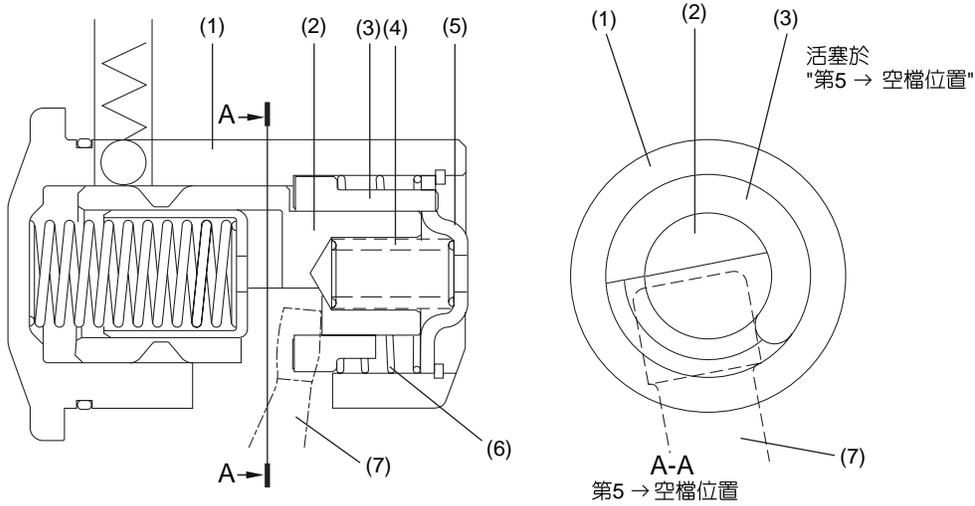
- (5) 倒檔鎖定彈簧

倒檔鎖定機構

3. 當試圖由 5 檔換至倒檔時

排檔桿臂轉向倒檔位，同時推動倒檔加強軸向右，並推動倒檔鎖至凸輪逆時鐘方向旋轉（如圖中箭頭 A 方向所示）。

不過，倒檔鎖至凸輪的止動器碰到倒檔定位板時，倒檔定位板在該點停止旋轉（就角度而言，該點正對著空檔位置），並防止排檔桿朝倒檔選擇方向移動。隨後，倒檔回復彈簧給倒檔加強軸施加左向推力，使排檔桿臂沿軸向被推至空檔位置。

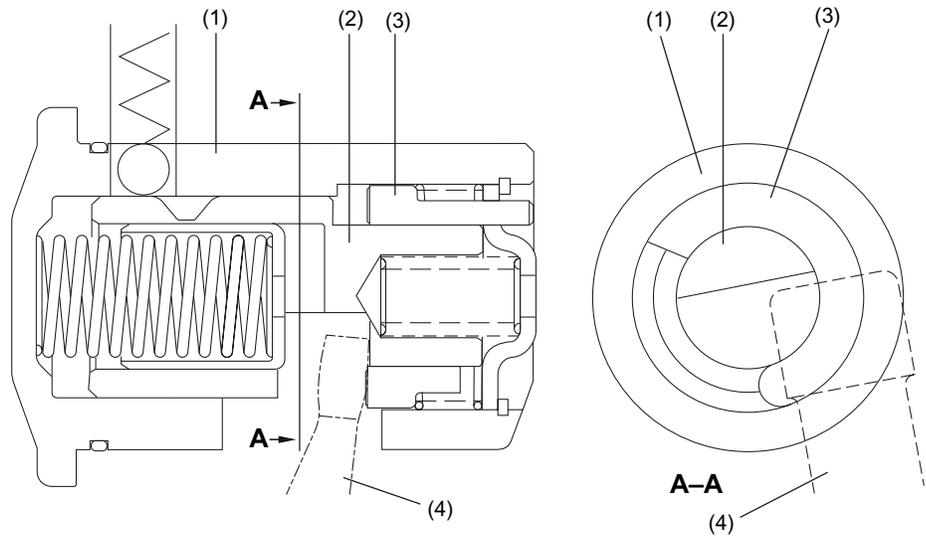


MT-00325

- (1) 倒檔鎖定套管
- (2) 倒檔加強軸
- (3) 倒檔鎖定凸輪
- (4) 倒檔回復彈簧
- (5) 倒檔鎖定板
- (6) 卡簧
- (7) 排檔桿臂

4. 在將排檔桿臂退回空檔後排入倒檔時

因為倒檔加強軸的兩端與倒檔鎖定凸輪處於同一平面，現在，同時向左推動加強軸與凸輪同時之後，排檔桿臂便可轉向倒檔選擇方向。



MT-00326

- (1) 倒檔鎖定套管
- (2) 倒檔加強軸

- (3) 倒檔鎖定凸輪
- (4) 排檔桿臂

3. 中央差速器

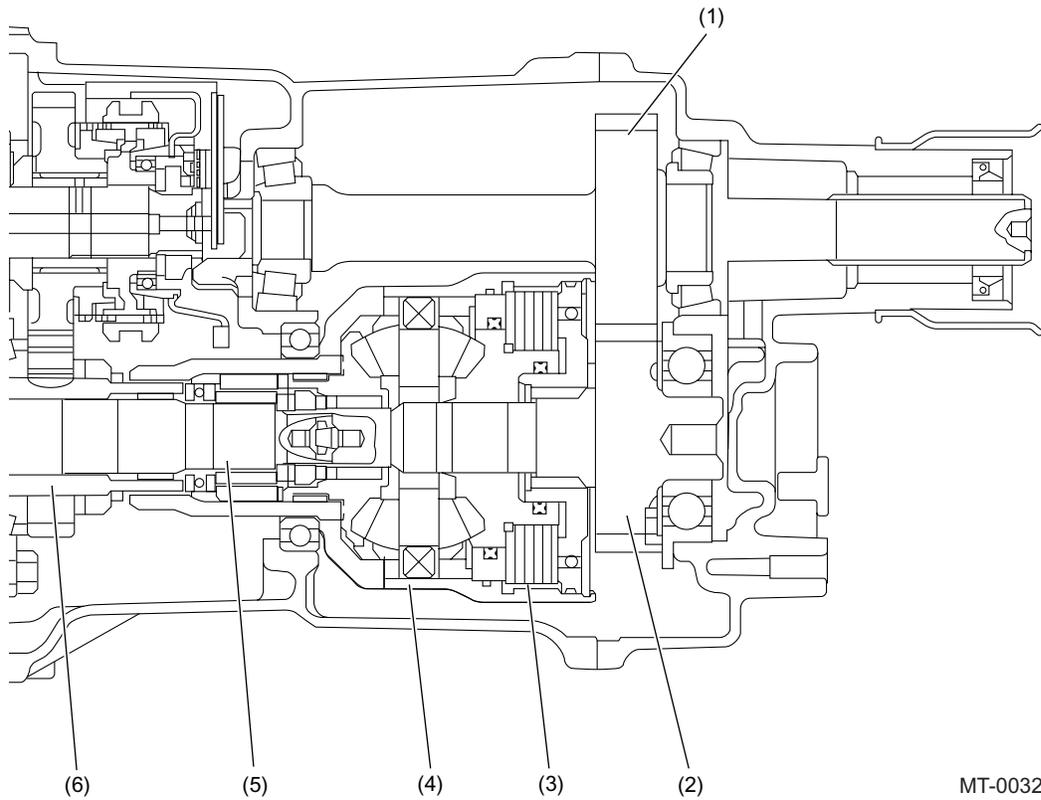
A: 結構

中央差速器由一組錐齒輪與一個黏性耦合器組成。

中央差速器具有下列兩項功能：分配引擎扭力至前、後輪驅動軸；吸收前、後車輪轉速差異。

引擎扭力自變速箱的被動軸傳至中央差速器箱。隨後，引擎扭力透過錐齒輪組直接分配至驅動小齒輪軸，再透過傳送器驅動與被動齒輪傳遞至後驅動軸。

當前輪或後輪打滑時，黏性耦合器會限制斜齒輪組的差速作用，使足夠的扭力能傳送給前、後輪，以取得適當的牽引力。

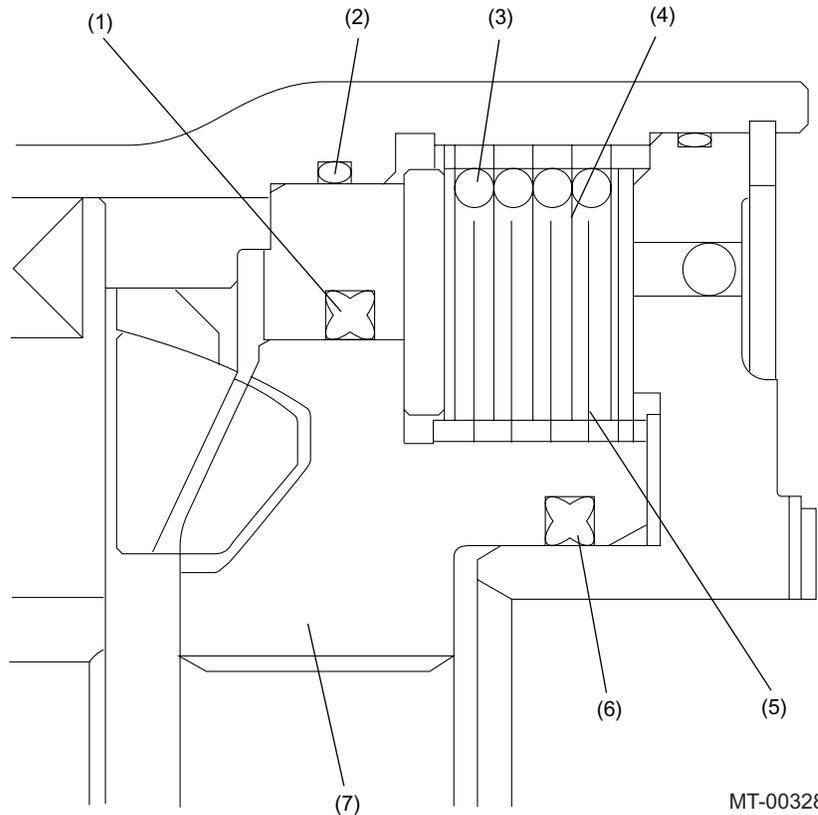


MT-00327

- | | |
|-------------|--------------------|
| (1) 傳送器被動齒輪 | (4) 中央差速器 (含黏性耦合器) |
| (2) 傳送器驅動齒輪 | (5) 驅動小齒輪軸 |
| (3) 黏性耦合器 | (6) 被動軸 |

B: 黏性耦合器的機械結構

黏性耦合器由許多交替放置的內、外摩擦片組成，中央差速器箱與差速器齒輪組的後側齒輪之間形成密封的空間，其中加注了空氣與矽油混合物。內摩擦片的內緣用花鍵與邊齒輪嚙合，外摩擦片的外緣用花鍵與中央差速器殼體嚙合。外摩擦片之間用隔離環分隔。內摩擦片之間沒有隔離環，因此內摩擦片可沿軸向稍微移動。X 環用於防止矽油滲漏，若前、後軸速度差異過大，機油受熱膨脹且壓力增加，則可發生矽油滲漏的情形。

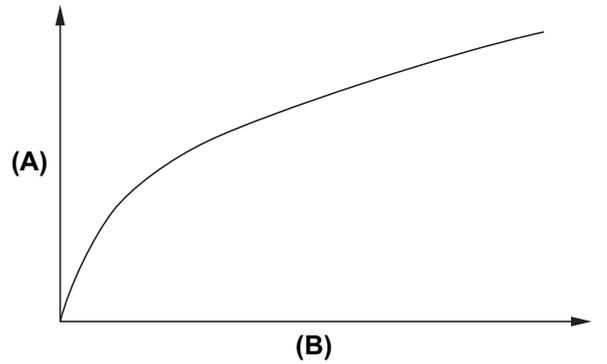


- | | |
|----------|--------------|
| (1) X 環 | (5) 內摩擦片 |
| (2) O 形環 | (6) X 環 |
| (3) 隔離環 | (7) 邊齒輪 (後側) |
| (4) 外摩擦片 | |

1. 扭力特性

中央差速器箱與後半軸齒輪產生轉速差異時，內外摩擦片之間的矽油中會產生一種黏性剪力。隨後，扭力會透過中央差速器箱與後半軸齒輪之間的矽油傳遞。

轉速差異越大，矽油中產生的黏性剪力便越大。扭力傳遞與轉速差異之間的關係如下圖所示。從圖中可見，轉速差異越小，扭力傳遞與差速作用也越小。



(A) 驅動扭力

(B) 轉速差異

2. 隆起現象

隨著差速作用持續發生，矽油會受熱並膨脹。如此可導致黏性耦合器中氣壓的增加，摩擦片之間的油壓下降。因此，內、外摩擦片被擠壓到一起。這種摩擦片與摩擦片的直接接觸會導致發生非黏性操作。此種現象被稱為 " 隆起 " 現象。

隆起可消除中央差速器箱與後半軸齒輪轉速差異（或鎖止差速器），一旦發生這種情形，內壓與溫度便會下降。隨後，黏性耦合器可恢復正常的黏性剪切扭力傳遞操作。（在正常工作狀態下的，不會出現隆起現象）。

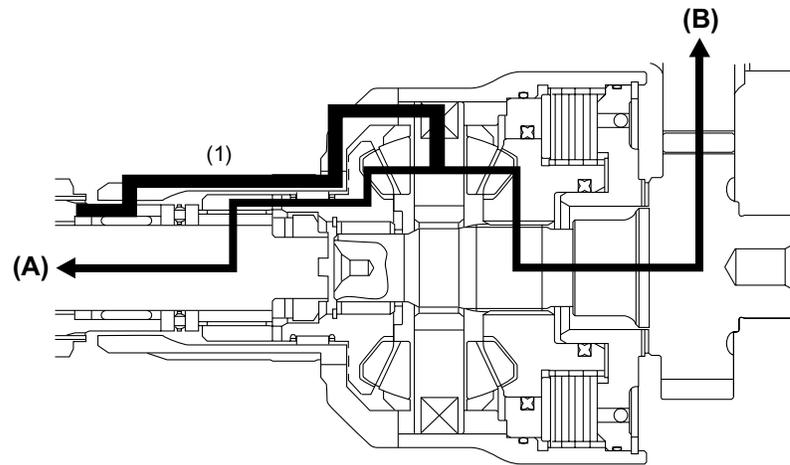
C: 功能

前、後輪轉速一致時，中央差速器以 50 : 50 的比例傳遞引擎扭力給前、後輪。

前、後輪轉速不一致時，中央差速器可透過黏性耦合器的作用，以控制方式吸收它。

1. 正常行駛期間

在平坦路面上勻速直線駕駛時，全部 4 只車輪以相同速度轉動。中央差速器均勻傳遞引擎扭力至前、後輪。由於內、外摩擦片之間沒有相對運動，黏性耦合器不會產生黏性剪切扭力。



MT-00330

(1) 引擎扭力

(A) 至前差速器

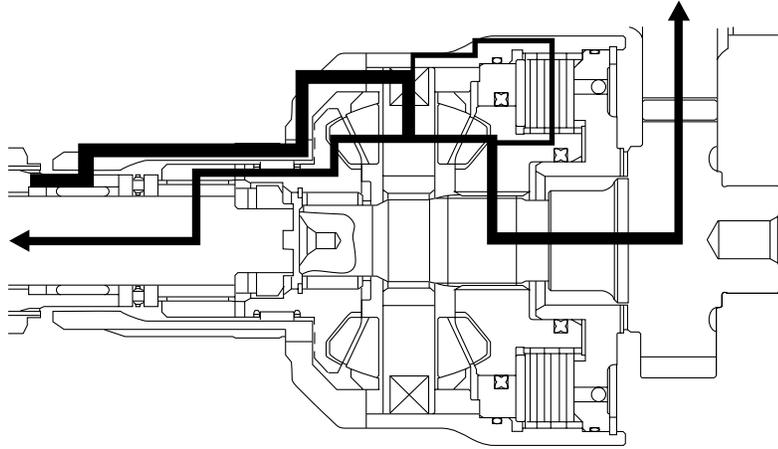
(B) 至後差速器

中央差速器

2. 低速轉彎時

低速轉彎期間，前、後車輪間會發生轉速差異，左、右車輪間亦是如此。特別是，前輪轉速會比後輪快。隨之中央差速器開始作動，消除轉速差異，以使車輛平穩行駛。

即使此種狀態下轉速差異很小，在黏性耦合器的作用下，傳遞給後輪的扭力比傳遞給前輪的更多。

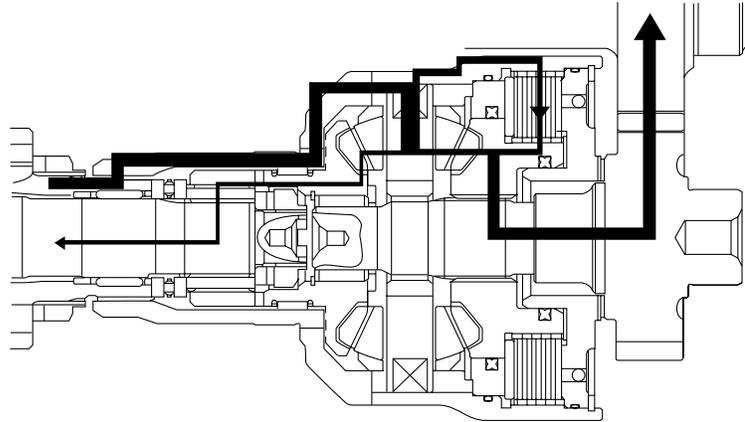


MT-00331

3. 行駛於崎嶇或濕滑路面

- 前輪在濕滑路面上時

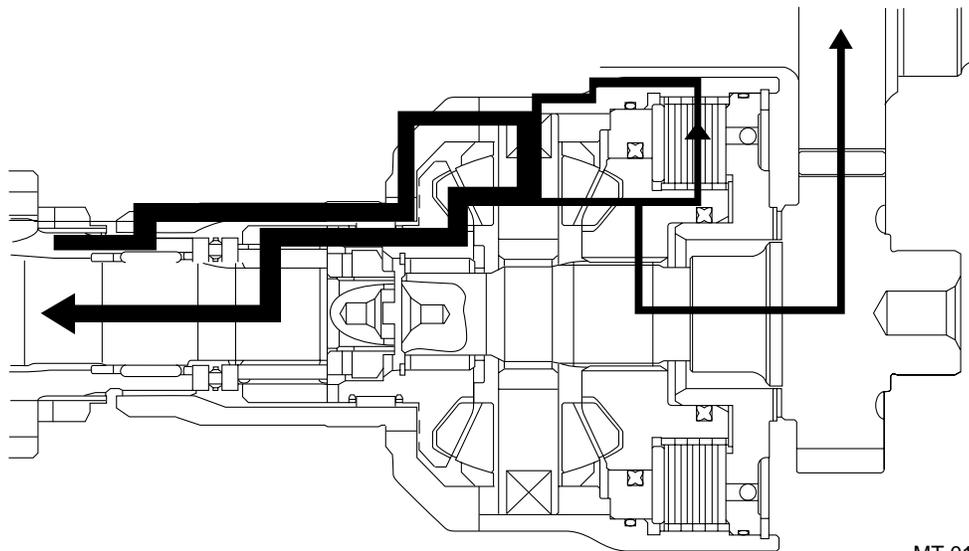
前輪開始打滑時，前、後驅動軸轉速即產生不一致，導致黏性耦合器產生足夠大的黏性剪切扭力。結果是，分配至後輪的扭力比分配至打滑前輪的扭力大許多。因此，可保證崎嶇或濕滑路面上車輛的牽引力與行駛穩定性。



MT-00332

- 後輪在濕滑路面上時

車輛後輪在濕滑路面上，自靜止啟動很快加速時，車重在前、後輪上的重量分配發生變化，後輪開始打滑。由於前、後驅動軸轉速產生差異，黏性耦合器產生大量的黏性剪切扭力，現在該力與前輪在溼滑路面時所產生的力方向相反。結果是，分配至前輪的扭力比分配至後輪的扭力大許多。



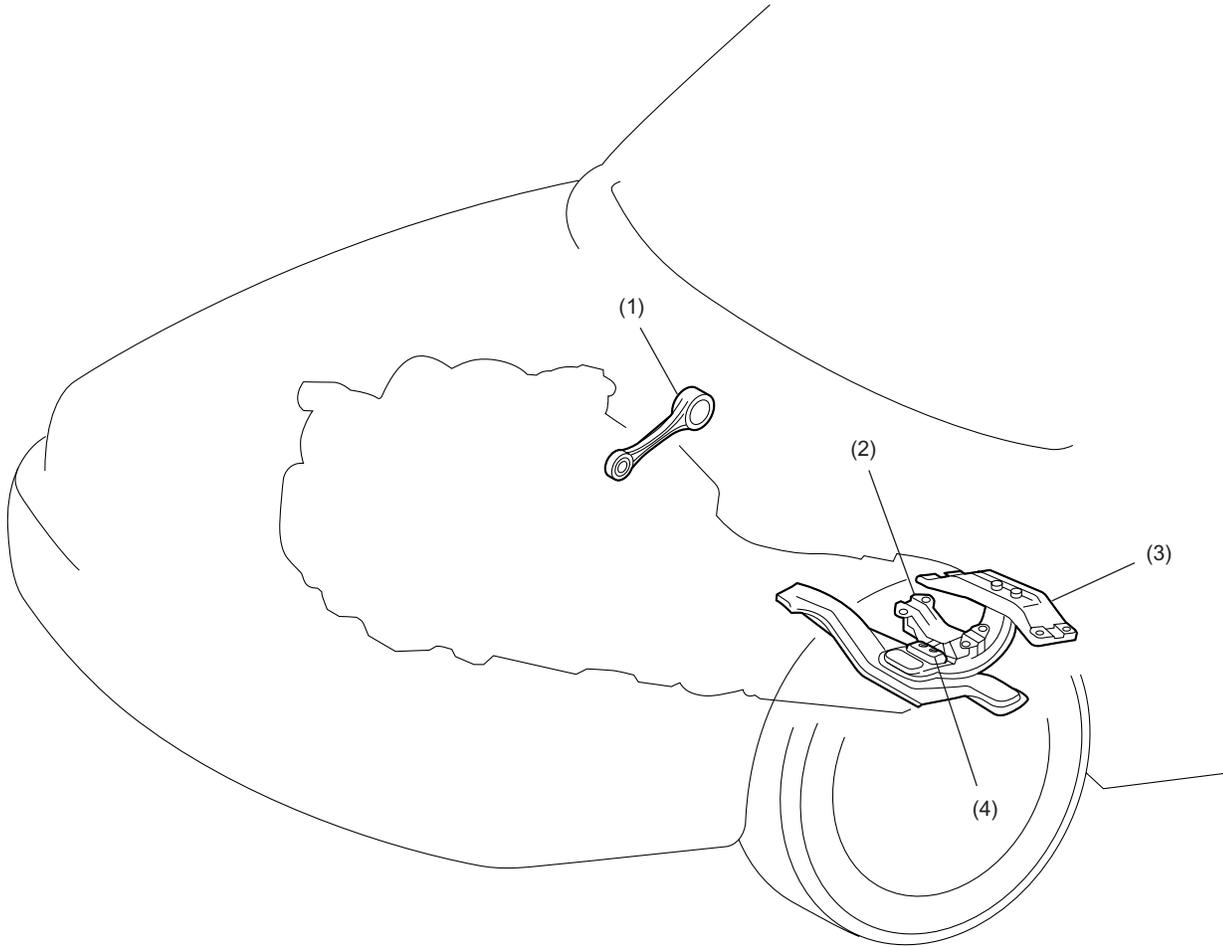
MT-01001

4. 變速箱托架

A: 概述

變速箱托架由傾斜止動器、緩衝橡膠及橫樑組成。

除支撐變速箱外，這些元件還可吸收變速箱產生的噪音與震動。



MT-01000

(1) 傾斜止動器

(2) 緩衝橡膠

(3) 橫樑

(4) 動態減震器

	頁次
1. 概述	2
2. 操作	3
3. 截面圖	4
4. 飛輪	6
5. 液壓離合器踏板系統	7

1. 概述

A: 非渦輪車型

- 踩下踏板時，離合器控制裝置使用總泵中產生的液壓作動釋放撥叉。
- 該離合器係一種壓入式離合器。踩住離合器踏板時，自動調整釋放軸承在導套上滑動，壓下膜片彈簧的中心。彎曲的膜片彈簧把壓板從離合器片切離。使用膜片彈簧的離合器有一個好處，就是當離合器片表面磨損時，推動負載也只有少許變化。膜片彈簧位於離合器蓋內側。
- 離合器在飛輪與壓力片之間有一個離合器片。
- 在離合器蓋內，有一個蓋子與一塊壓力片，它們透過搭接片組合到一起，搭接片還可防止壓力片做相對轉動。

B: 渦輪車型

- 在渦輪車型上，則採用適合於具有更大離合器負荷的液壓控制設計，並且在離合器總泵上增加一個離合器油孔。
- 踩下離合器踏板時，離合器控制裝置使用總泵中產生的液壓作動釋放撥叉。
- 該離合器係一種拉動式離合器。踩住離合器踏板時，自動調準釋放軸承在導套上滑動，拉動膜片彈簧的中心。彎曲的膜片彈簧把壓板從離合器片切離。使用膜片彈簧的離合器有一個好處，就是當離合器片表面磨損時，推動負載也只有少許變化。膜片彈簧位於離合器蓋內側。
- 離合器在飛輪與壓力片之間有一個離合器片。
- 在離合器蓋內，有一個蓋子與一個壓板，它們透過搭接片組合到一起，搭接片還可防止壓板做相對轉動。

2. 操作

A: 非渦輪車型

腳踩離合器踏板以移動釋放槓桿。如此可導致釋放軸承在導套上滑動，壓下膜片彈簧的中心。此時膜片彈簧彎曲，作用於壓力片的力被釋放。結果是，飛輪、離合器片及壓力片均被切離，斷開驅動力。

推式離合器的作用點在膜片彈簧凸指的週邊尖端上，透過這裡，使壓板壓住離合器片。當要中斷動力傳輸時，膜片彈簧會透過彈簧凸指尖端內側的支點而受力翹曲（根據槓桿與支點的原理）來分離壓板與離合器片。

B: 渦輪車型

腳踩離合器踏板以移動釋放槓桿。如此會導致釋放軸承在導套上滑動，拉動膜片彈簧的中心。此時膜片彈簧彎曲，作用於壓力片的力被釋放。結果是，飛輪、離合器片及壓力片均被切離，斷開驅動力。

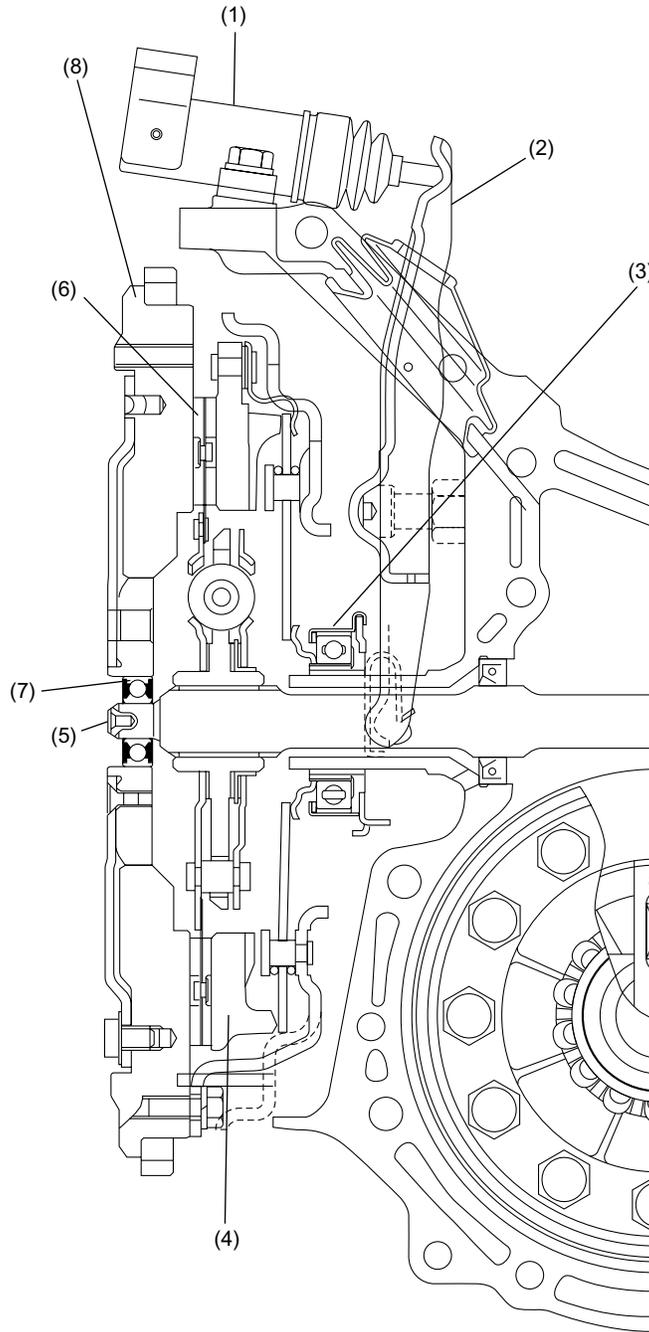
在拉式離合器，膜片彈簧具有位在突起內側的作用點，透過此突起壓板被壓向離合器片。中斷動力傳遞時，在突起上的支點迫使膜片彈簧彎曲切離壓板（依據槓桿與支點的原理）。

截面圖

離合器

3. 截面圖

A: 非渦輪車型



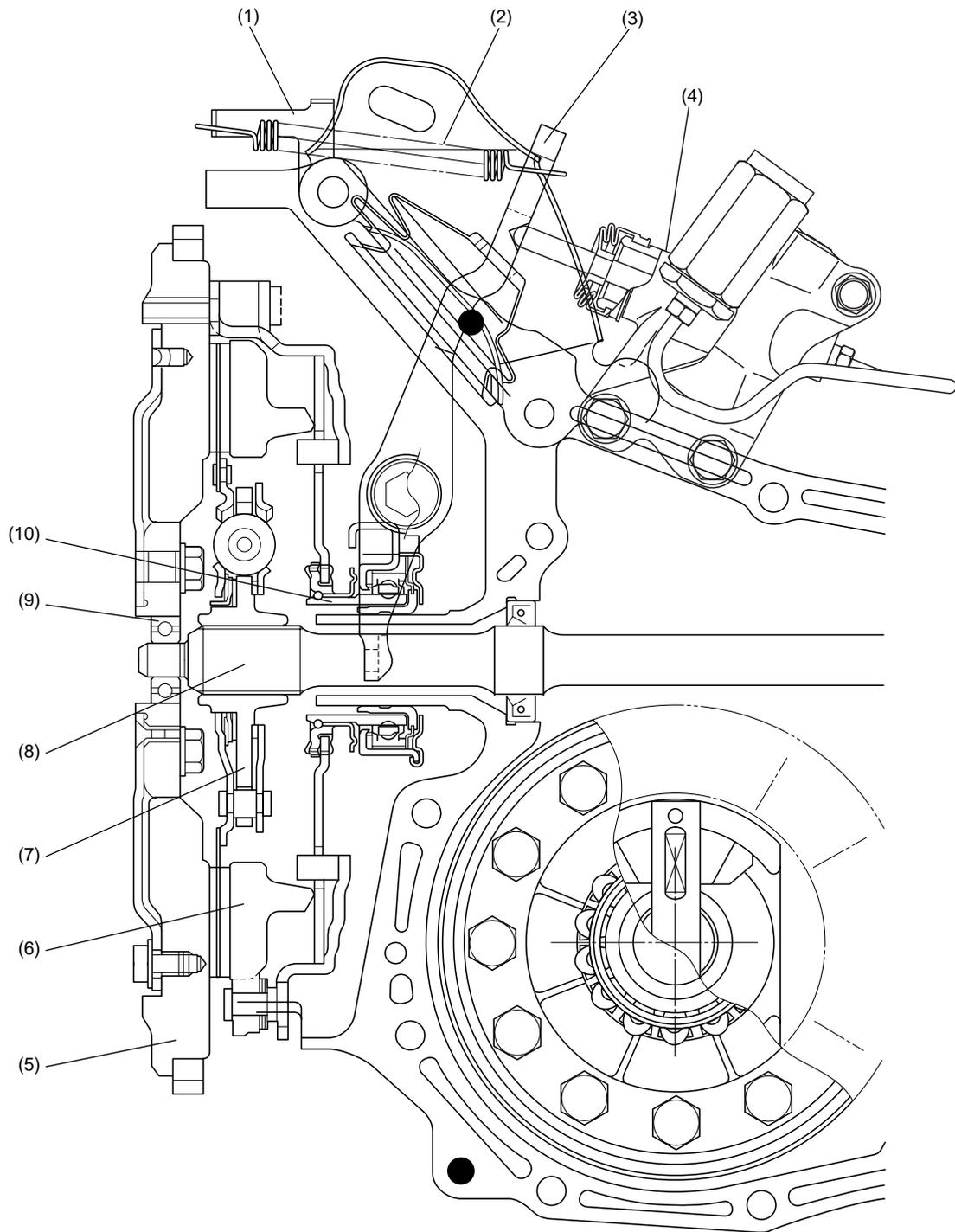
CL-00085

- (1) 操作缸
- (2) 釋放槓桿
- (3) 釋放軸承

- (4) 離合器蓋
- (5) 變速箱主軸
- (6) 離合器片

- (7) 嚮導軸承
- (8) 飛輪

B: 渦輪車型



CL-00245

- (1) 彈簧支架
- (2) 彈簧
- (3) 釋放槓桿
- (4) 操作缸

- (5) 飛輪
- (6) 離合器蓋
- (7) 離合器片
- (8) 變速箱主軸

- (9) 嚮導軸承
- (10) 釋放軸承

4. 飛輪

A: 概述

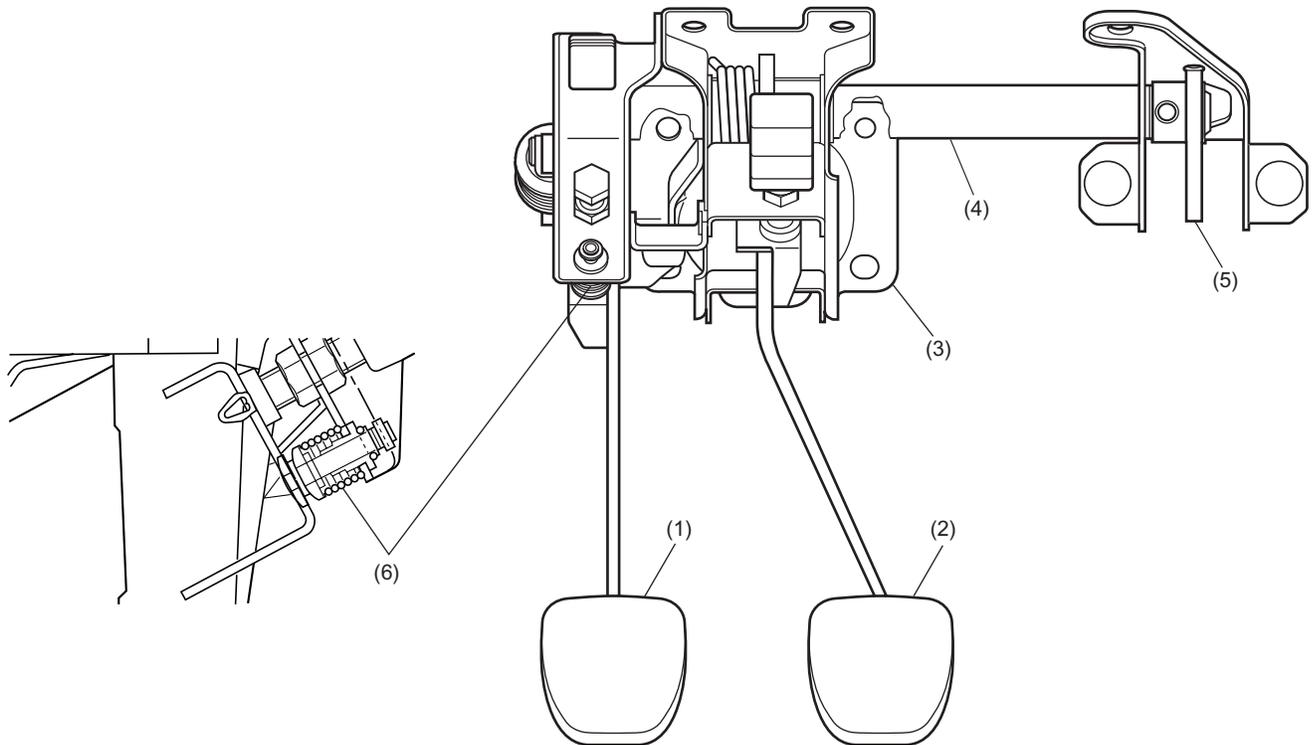
飛輪係撓性裝置，它由驅動片、強化件、及質量飛輪組成。

此種飛輪的特點是震動低、噪音小，因為它可以將引擎動力從曲軸透過驅動板與質量飛輪傳遞至離合器片。

5. 液壓離合器踏板系統

A: 結構

- 液壓離合器踏板透過連桿接至總泵。
- 離合器踏板與剎車踏板安裝於相同支架上。
- 離合器踏板配備一種機構，可減少（協助降低）踩離合器踏板所需的力，並可降低踩踏板的初力。
- 除非踩下離合器踏板，否則所提供的起動馬達互鎖機構會防止引擎啟動。



CL-00272

(1) 離合器踏板

(2) 剎車踏板

(3) 剎車與離合器踏板支架

(4) 連桿

(5) 作動桿

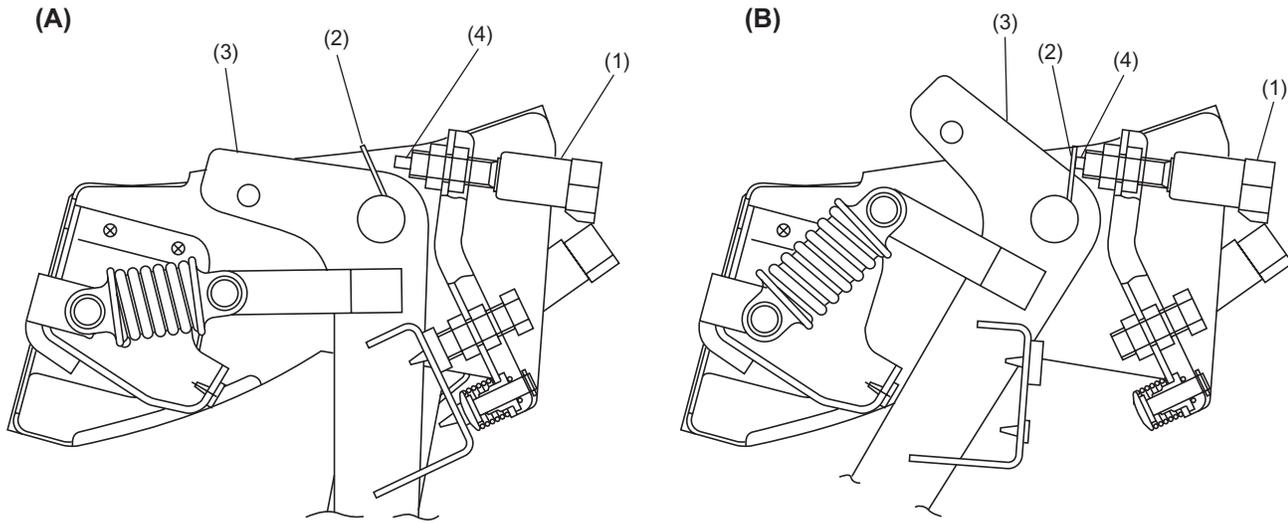
(6) 起始踏板踏力削減機構

B: 操作

1. 起動馬達互鎖機構

完全踩下離合器踏板時，踏板上的止動器向內推動離合器開關推桿。

推進推桿時，開關接通 (ON)，並將點火開關接上起動馬達電路，以啟動引擎。



CL-00138

(A) 離合器開關關閉 (OFF) 時

(1) 離合器開關

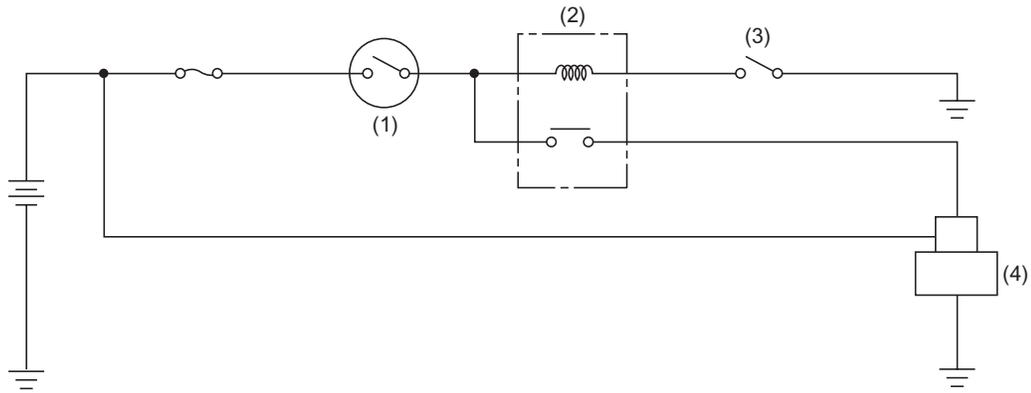
(2) 止動器

(B) 離合器開關開啟 (ON) 時

(3) 離合器踏板

(4) 推桿

● 示意圖



CL-00137

- (1) 點火開關
- (2) 起動馬達繼電器

- (3) 離合器開關
- (4) 起動馬達

備忘錄

前懸吊

FS

頁次

1. 前懸吊2

1. 前懸吊

A: 概述

前懸吊係支柱式獨立懸吊裝置，它包含柱狀雙動低壓充氣減震器與螺旋彈簧。每個支柱總成的頂端透過緩衝橡膠連接本體。透過與其他緩衝橡膠配合使用，此緩衝橡膠可有效隔離抖動，從而改善行駛舒適度。

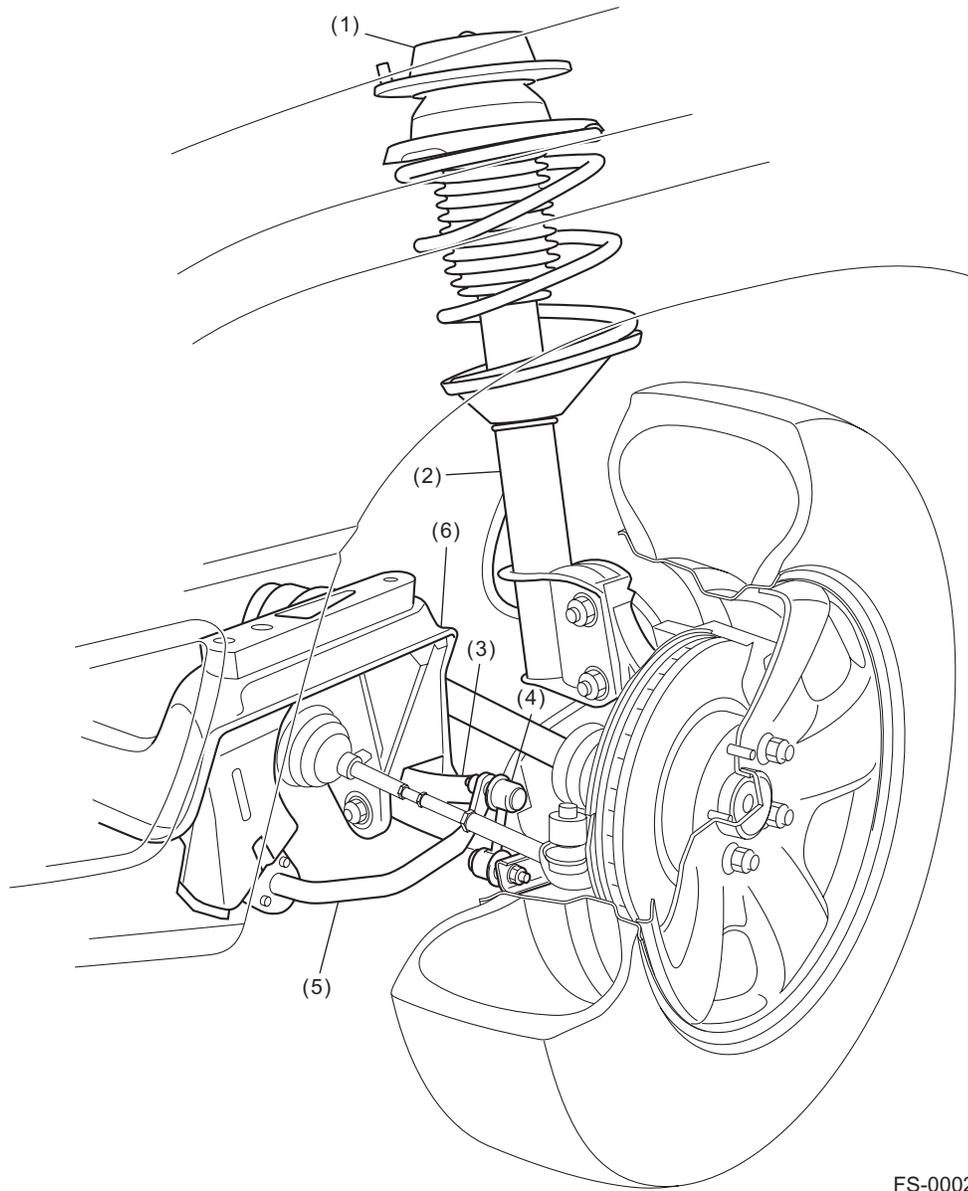
橫拉桿是一支“L”形臂，設計用來增加轉向安定性及減少路面噪音。橫拉桿採用免保養的球接頭，外端以堡型螺帽固定。該連桿的內端透過緩衝橡膠安裝於前橫構件，其內端尾部透過含油襯套用螺栓安裝於車體。

前橫樑用螺栓固定至車體。

穩定桿透過緩衝橡膠連至前橫構件，其左、右兩端均透過球狀接頭連接穩定連桿。

穩定連桿的下端透過球狀接頭連接橫向連桿。

減震支柱與軸殼的結合處有一個使用偏心螺栓的外傾角調整機構。



FS-00020

- (1) 支柱座
- (2) 支柱
- (3) 橫向連桿

- (4) 穩定連桿
- (5) 平穩桿
- (6) 前橫構件

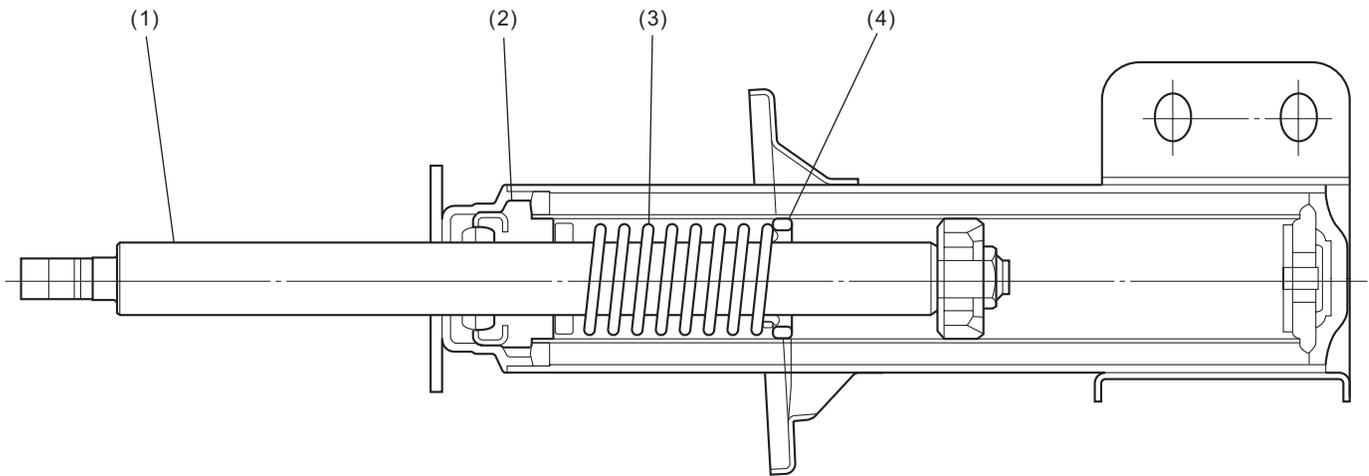
B: 結構

1. 橫向連桿

為增強工作穩定性，新車型使用了更長的橫向連桿，與以前的車型相比，支撐面要寬 20 mm (0.79 in)。

2. 支柱

- 所有車型均使用帶低壓充氣減震器的支柱，可提供穩定的減震性能。它們可改善行駛品質，降低震動與噪音。
- 支柱包含一個復位彈簧，可作動活塞桿向其延伸方向移動，以降低滾動產生的方向角改變。



FS-00021

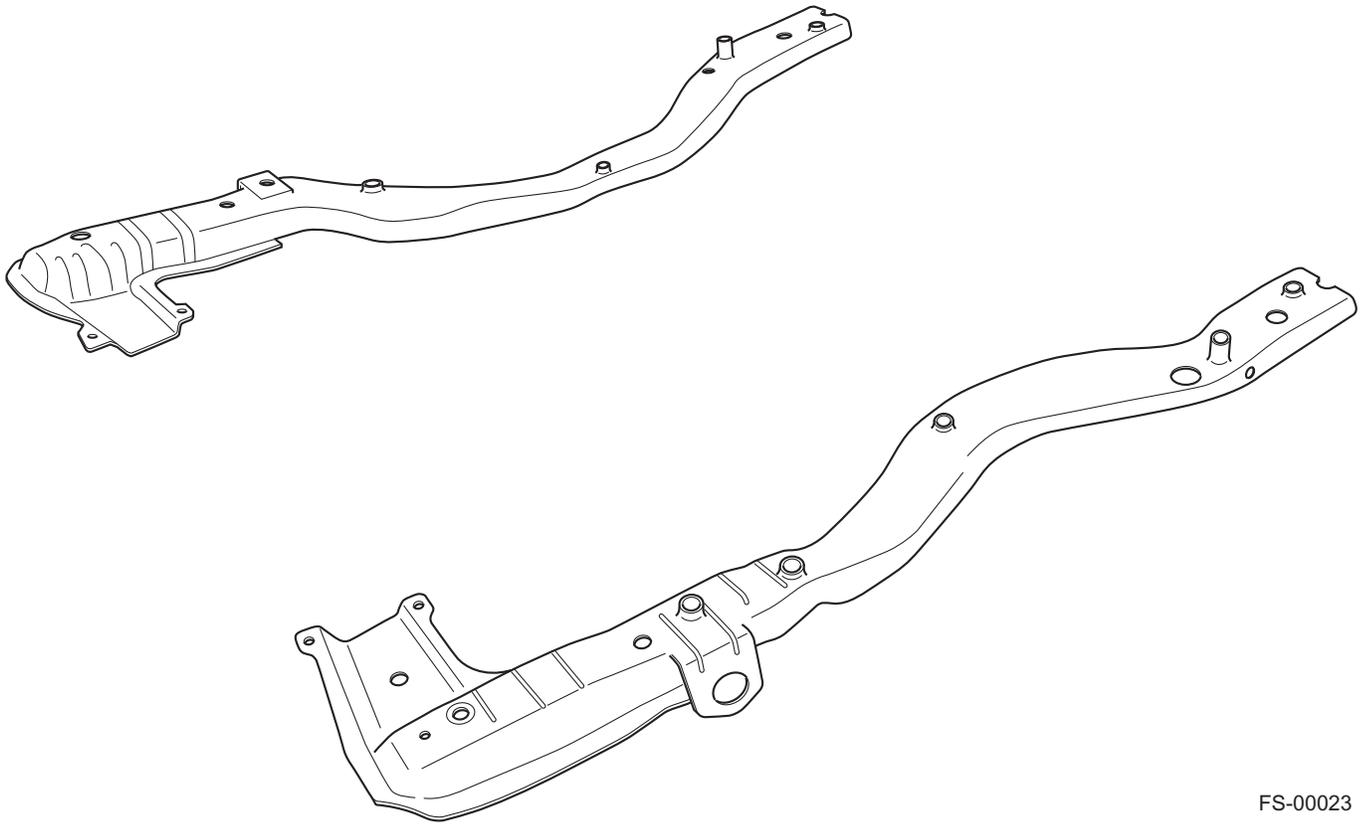
- (1) 活塞桿
- (2) 連桿導套

- (3) 復位彈簧
- (4) 擋板

3. 副車架

- 副車架用於有效分散與吸收撞擊能量。
- 副車架由左、右兩部分組成，並用螺栓固定至車體。
- 副車架係採用液壓成型技術製造，具有較大的截面，如此可增加強度與剛度，並降低重量。

(液壓成型：對置於外模內的管材內側施加液壓的一種成型製造方式。與傳統型凸緣焊接方式相比，如此可取得更大元件截面，從而可增加強度與剛度)。



FS-00023

後懸吊

RS

頁次

1. 後懸吊	2
--------------	---

1. 後懸吊

A: 概述

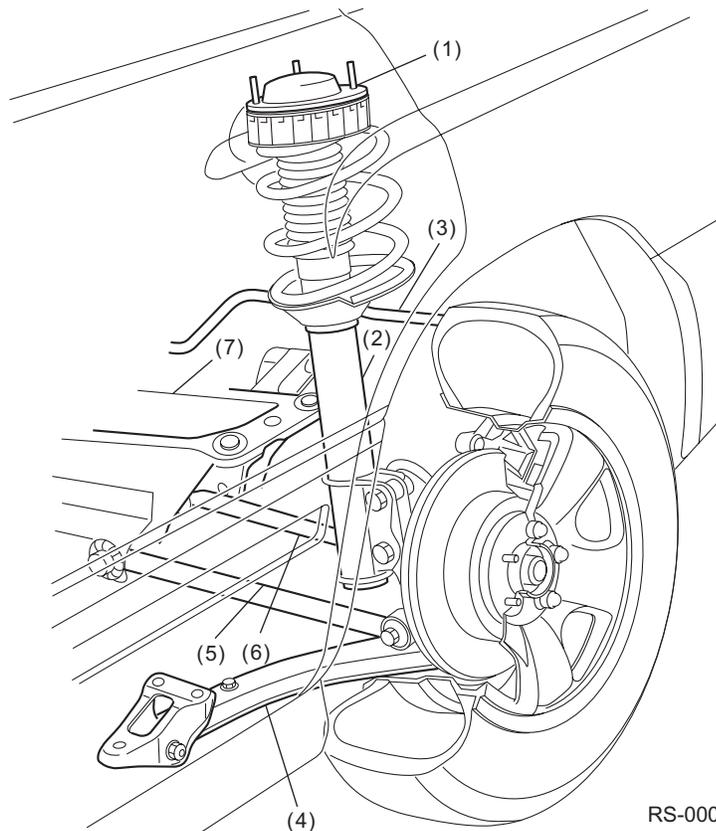
後懸吊係一種獨立雙連桿支柱型裝置。每側的懸吊均由平行的橫向連桿、拖曳連桿及支柱總成組成。支柱總成由柱狀雙動低壓充氣或注油減震器及螺旋彈簧組成。

此懸吊裝置的相應元件均經過精心設計，可在因應垂直、橫向及縱向負載作動而傳遞力給輪胎時取得最佳效果。

- 縱向負載作用於每個拖曳連桿。
- 垂直負載作用於每個螺旋彈簧、支柱及橡膠座。
- 橫向負載作用於每側的兩個橫向連桿。

橫構件透過襯套安裝在車架上。

延伸至橫構件後端的穩定桿透過支架安裝在車架上，延伸至每個後橫向連桿車輪端的穩定桿則透過穩定連桿安裝到車架上。



RS-00005

- | | | |
|---------|-----------|----------|
| (1) 支柱座 | (4) 拖曳連桿 | (7) 後橫構件 |
| (2) 支柱 | (5) 前橫向連桿 | |
| (3) 平穩桿 | (6) 後橫向連桿 | |

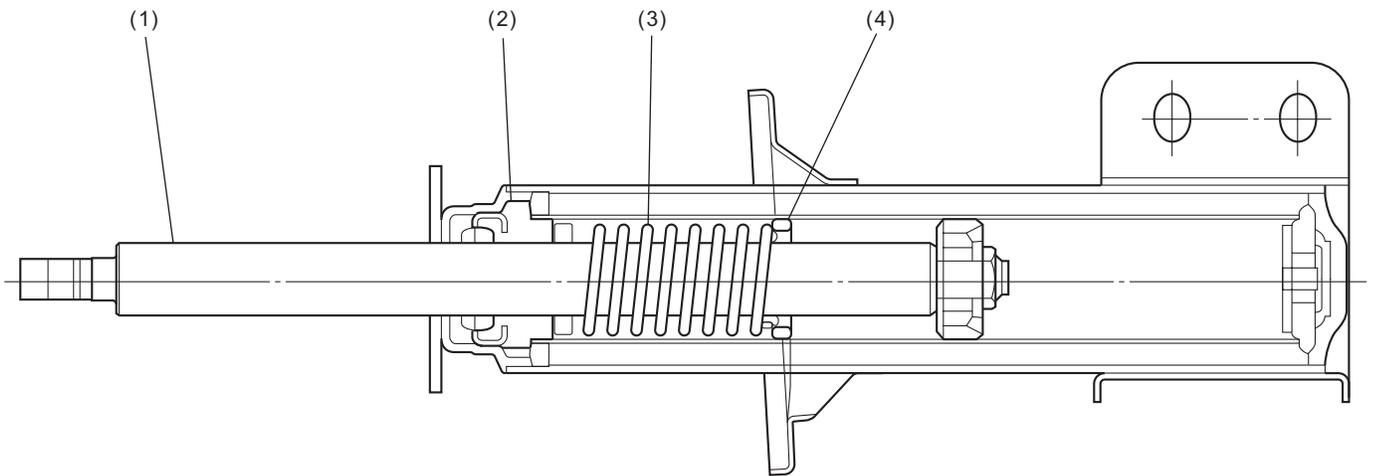
B: 結構

1. 橫向連桿

- 為增強工作穩定性，新車型使用了更長的橫向連桿，與以前的車型相比，支撐面要寬 20 mm (0.79 in)。
- 透過使用一對鋼管橫向連桿，未安裝彈簧時的重量比以前的車型輕。如此一來，工作穩定性與行駛舒適度均有提高。

2. 支柱

- 支柱中所用減震器係充氣裝置，具有穩定的減震性能。它們可改善行駛品質，降低震動與噪音。
- 支柱包含一個復位彈簧，可作動活塞桿向其延伸方向移動，以降低滾動產生的方向角改變。
- 每個支柱頂端均有一個新型支柱座。支柱座可有效分散螺旋彈簧的輸入力，因此會降低震動與噪音，並改善行駛舒適度。每個支柱座的車體固定凸緣均相當牢固，可幫助改善工作穩定性。
- 車輛載重時，高耐磨材料尿烷製成的輔助裝置可增強工作穩定性。它同時還可滿足駕駛舒適及抗滾動剛度之需。



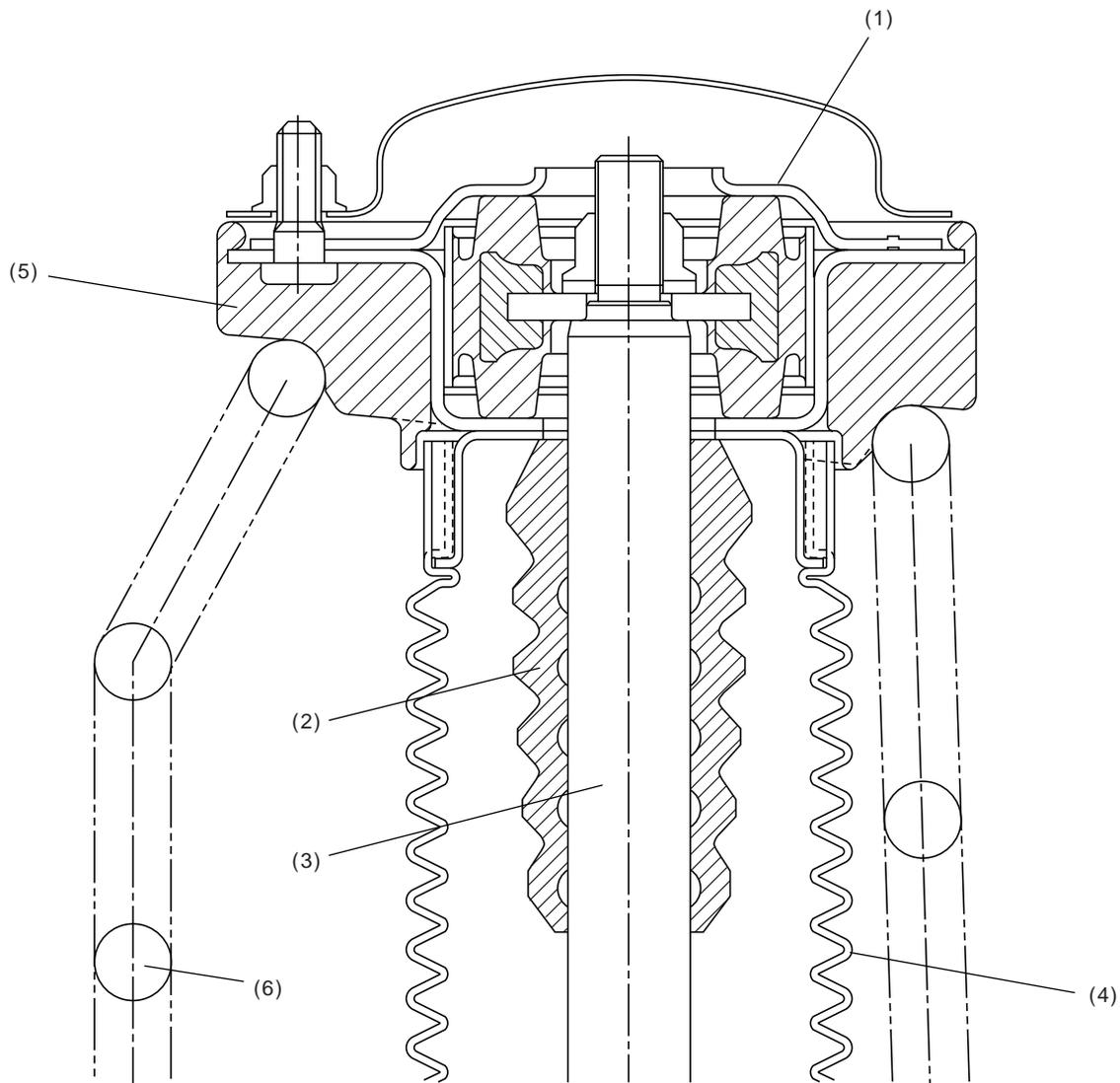
FS-00021

- (1) 活塞桿
(2) 連桿導套

- (3) 復位彈簧
(4) 擋板

後懸吊

後懸吊



RS-00151

- (1) 支柱座
- (2) 輔助裝置
- (3) 減震支柱

- (4) 防塵套
- (5) 橡膠座
- (6) 螺旋彈簧

車輪與輪胎系統

WT

	頁次
1. 概述	2

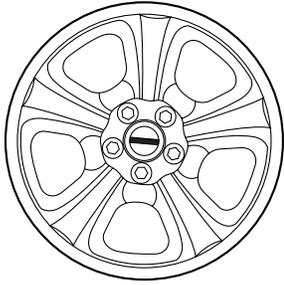
1. 概述

根據車型等級，提供有三種輪圈。

每個輪圈均有一個專門設計的中蓋。

有給備胎提供特殊的輪圈。

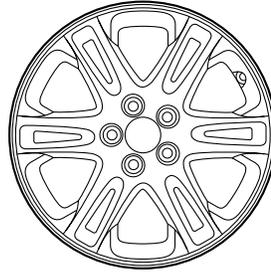
所有車型均配備 P215/60 R16 尺寸的輪胎（包括備胎）。



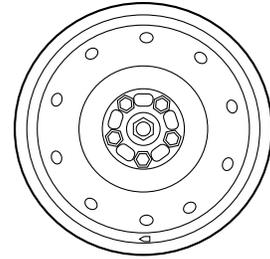
(A)



(B)



(C)



(D)

WT-00043

- (A) 2.5X（鋼製輪圈）
- (B) 2.5X（鋁合金輪圈）
- (C) 2.5XT（鋁合金輪圈）
- (D) 所有車型（備用輪圈）

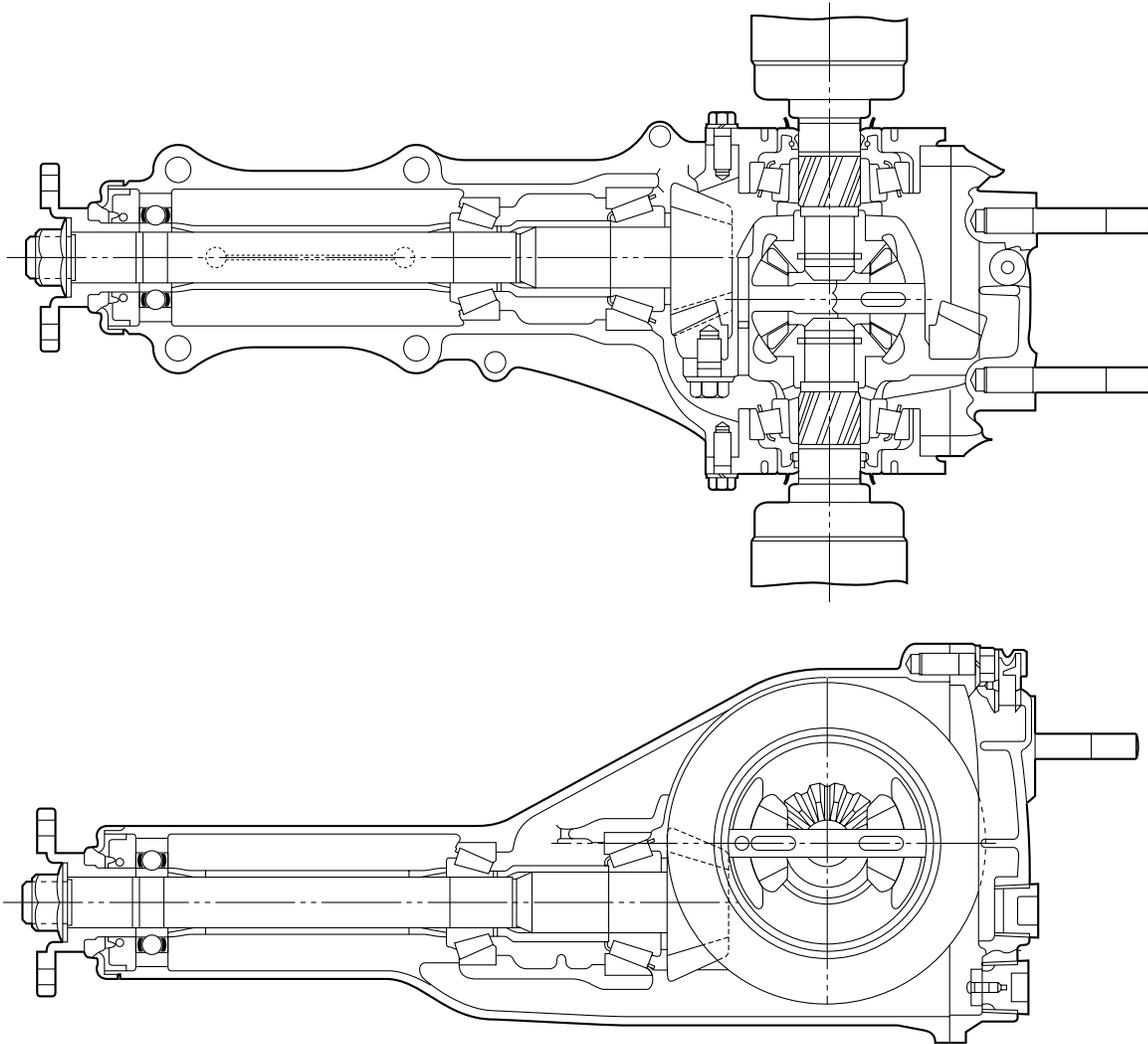
差速器

DI

	頁次
1. 後差速器	2
2. 限滑差速器 (LSD)	3

1. 後差速器

驅動齒輪係載齒輪，其公稱直徑為 160 mm (6.30 in)。驅動小齒輪軸由三個軸承支撐。軸承預負荷可透過選擇墊片與墊圈合併適當厚度來做調整。驅動小齒輪的高度可透過使用假軸與量錶調節其頸部墊圈的厚度來做調整。



DI-00231

2. 限滑差速器 (LSD)

A: 概述

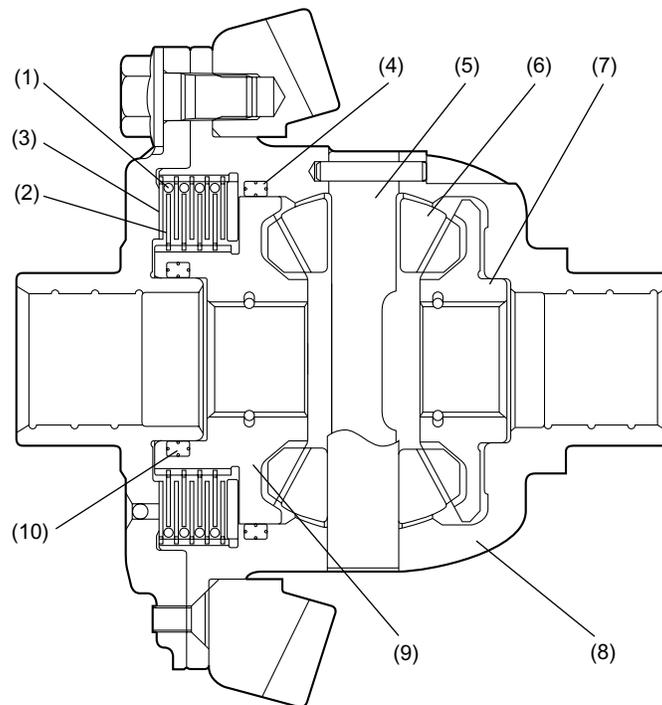
限滑差速器係黏性耦合 (V/C) 型裝置，車輛在濕滑的路面（泥濘、積雪或潮濕的路面）上行駛期間，或轉彎期間，左右兩側車輪旋轉速度不同時，它可自動限制差速器動作，並分配足夠扭力至左右兩側車輪，以增強行駛穩定性。

B: 結構

黏性耦合型 LSD 的外摩擦片與內摩擦片交替排列。每個外摩擦片外緣的槽齒均嵌入差速器殼內側，每個內摩擦片內緣的槽齒均嵌入左側齒輪的外緣。

外摩擦片由隔離環固定，而內摩擦片可沿槽齒做軸向滑動。

差速器殼與左邊齒輪之間填充高黏性矽油與空氣的混合物，並使用 X 環做密封。



DI-00295

- (1) 隔離環
- (2) 內摩擦片
- (3) 外摩擦片
- (4) X 環
- (5) 小齒輪軸

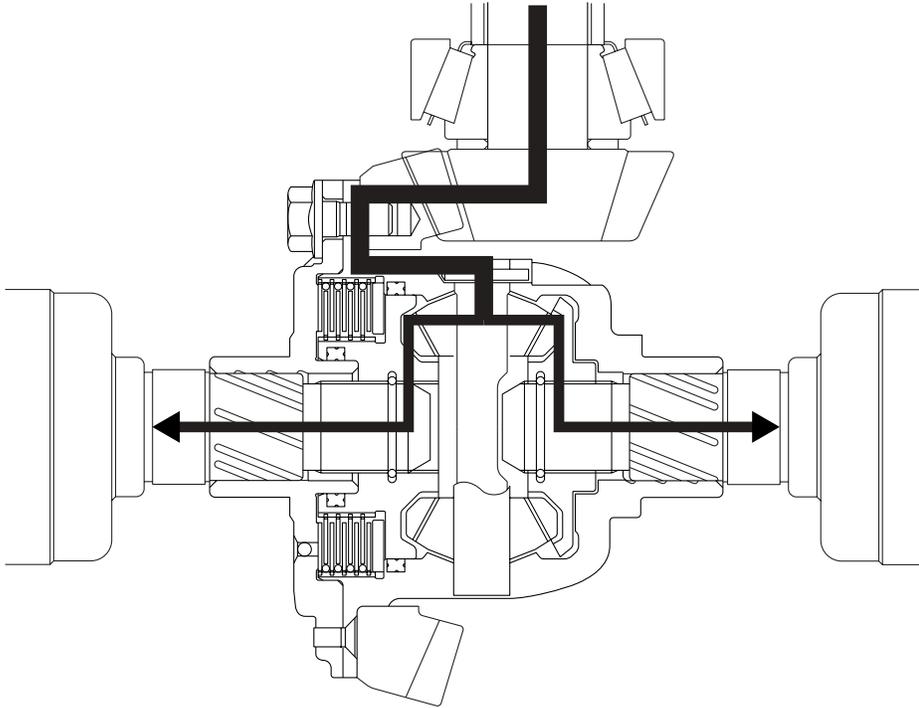
- (6) 小齒輪
- (7) 邊齒輪（右側）
- (8) 差速器殼
- (9) 邊齒輪（左側）
- (10) X 環

限滑差速器 (LSD)

C: 操作

1. 當左右車輪均以相同速度轉動時

在正常直行駕駛期間，左、右車輪以相同速度旋轉，差速器殼與半軸齒輪一同旋轉，如傳統型差速器那樣。結果是，驅動扭力被均勻分配給左、右半軸齒輪。



DI-00296

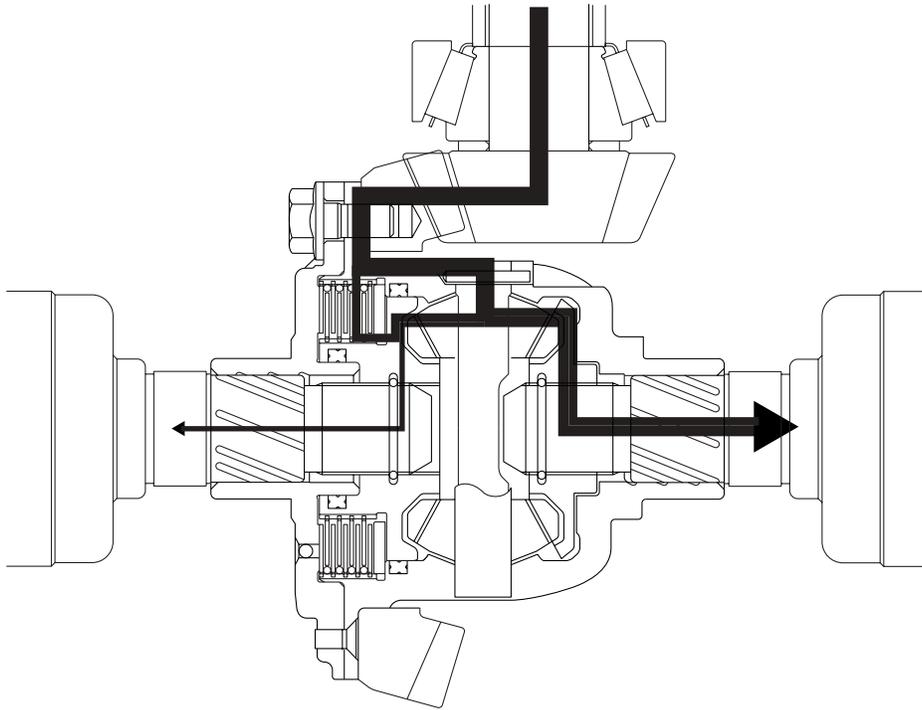
2. 當左右車輪均以不同速度轉動時

左、右車輪間存在速度差異時，差速器殼與左半軸齒輪的旋轉速度便不再相同。它們之間的速度差對應兩個車輪之間的速度差。由於矽油導致的黏性剪力作用，隨後產生差速器扭力，以限制差速器動作。

例如，若左側車輪因路面阻力較小打滑，則左、右車輪間產生速度差異。由於差速器殼與左邊齒輪之間有黏性耦合器，因此黏性耦合器中會產生不同的扭力，對應於速度差異。此種差速器扭力會從左側車輪傳遞至右側車輪。結果是，分配至以較低速度旋轉的右側車輪的驅動扭力更大。

右側車輪打滑時，差速器扭力會從右側車輪傳遞至左側車輪。同樣在此種情形下，傳遞給低速旋轉車輪的扭力減去差速器扭力等於打滑車輪的扭力。

左側車輪打滑時

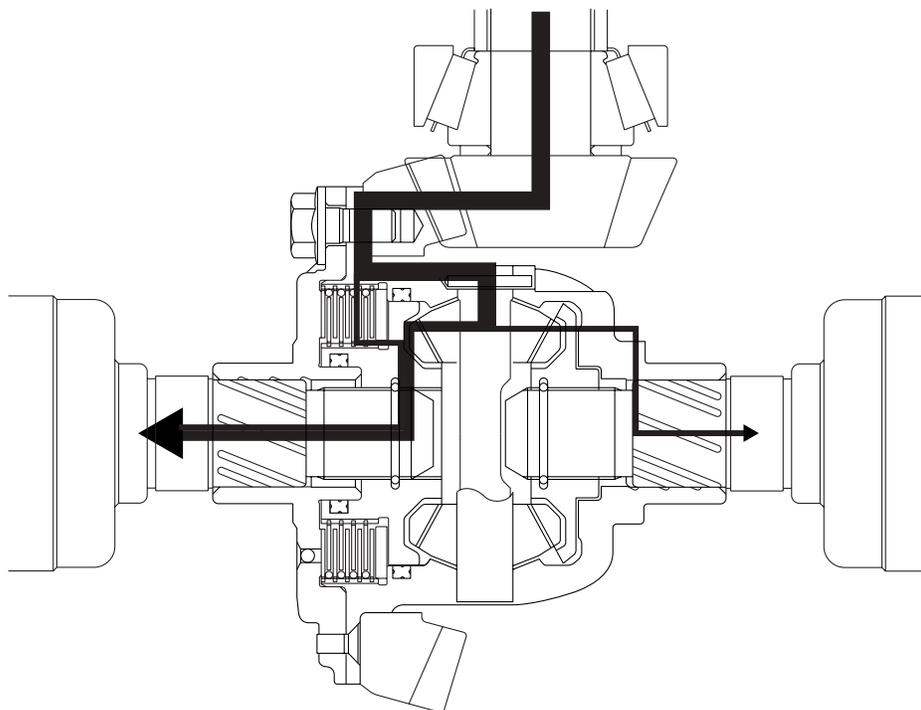


DI-00297

限滑差速器 (LSD)

差速器

右側車輪打滑時



DI-00298

D: LSD 的維修程序

建議不要拆解 LSD 總成，因 LSD 總成的各零組件不可分解。

傳送器箱

TC

頁次

1. 中央差速器	2
2. AWD 傳送器系統	3

1. 中央差速器

關於中央差速器的結構與操作，請參考 5MT 單元。<3/4-x—æ\ 5MT Š1/4³, 中央差速器 °C>

2. AWD 傳送器系統

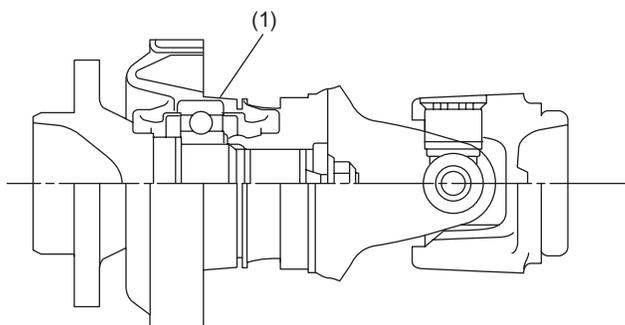
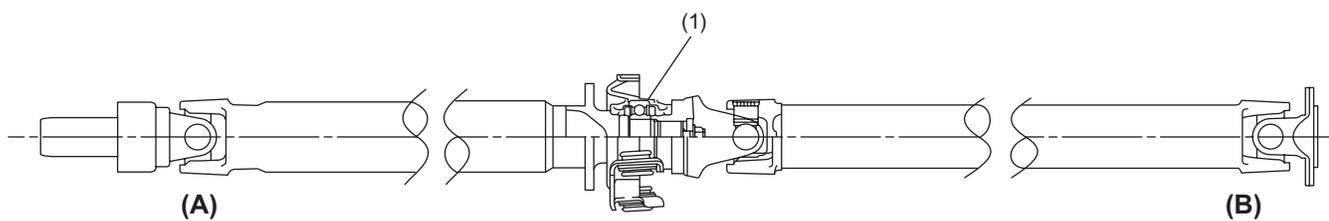
關於 AWD 傳送器系統的結構與操作，請參考 4AT 單元。 <3/4-x—æ\ 4AT Š1/4³, AWD 傳送器系統 °C>

	頁次
1. 傳動軸	2
2. 前軸	4
3. 後軸	6

1. 傳動軸

A: UJ 型 (SOHC MT 車型)

傳動軸採用使用三個接頭的兩件式設計。



DS-00007

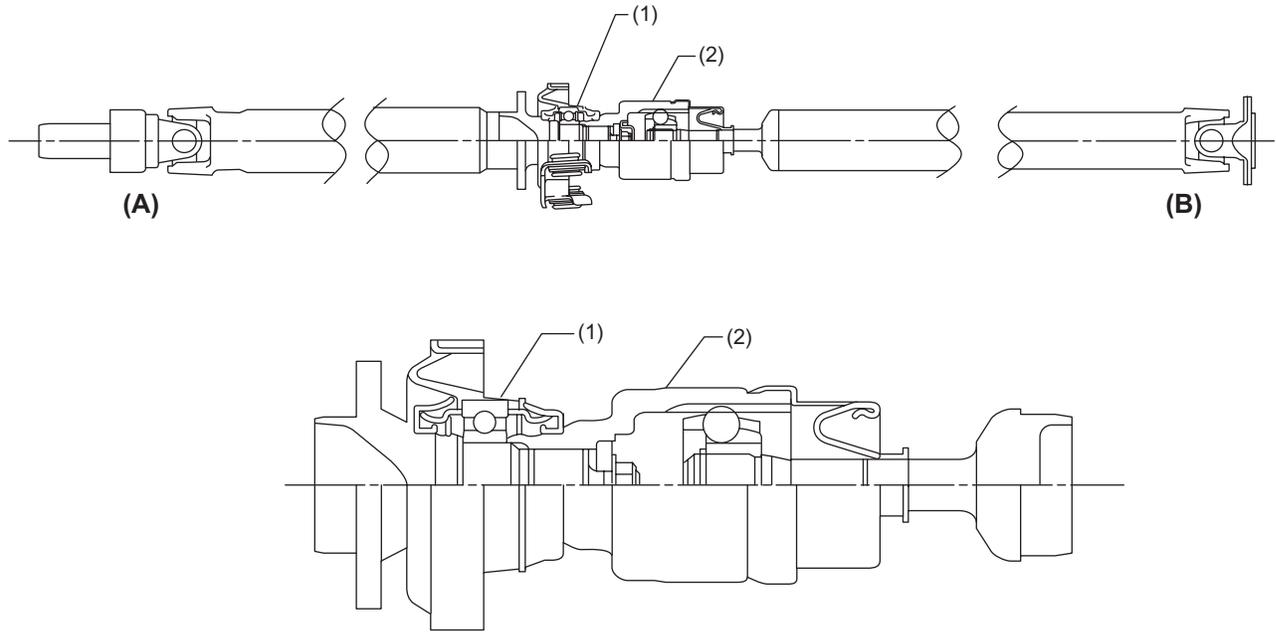
(1) 中央軸承

(A) 變速箱側

(B) 後差速器側

B: DOJ 型 (SOHC AT 及 TURBO 車型)

中間接頭係雙偏置接頭 (DOJ) 型裝置，可沿軸向伸縮。



DS-00008

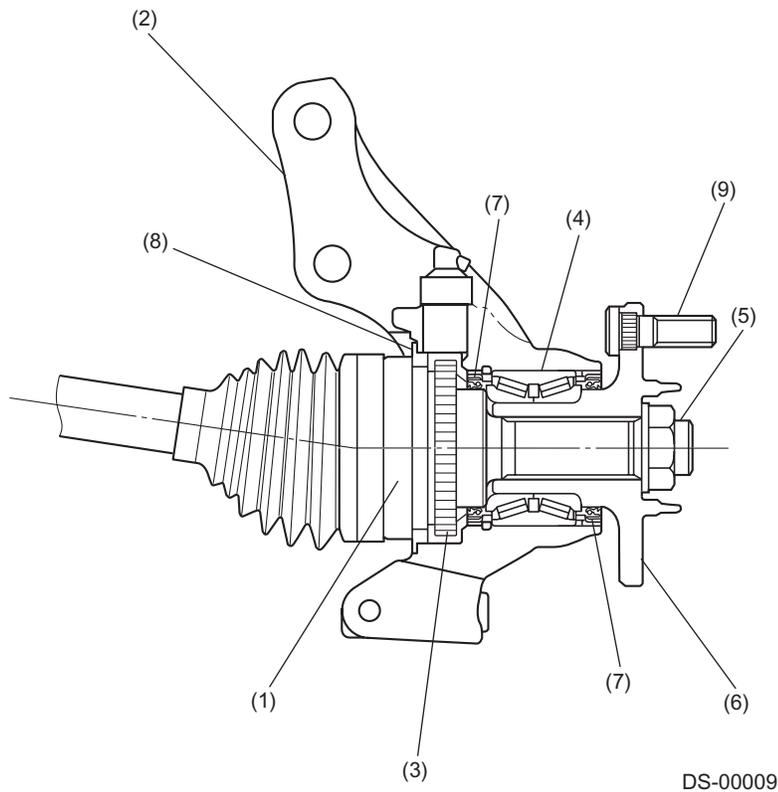
- (1) 中央軸承
- (2) DOJ

- (A) 變速箱側
- (B) 後差速器側

2. 前軸

A: 概述

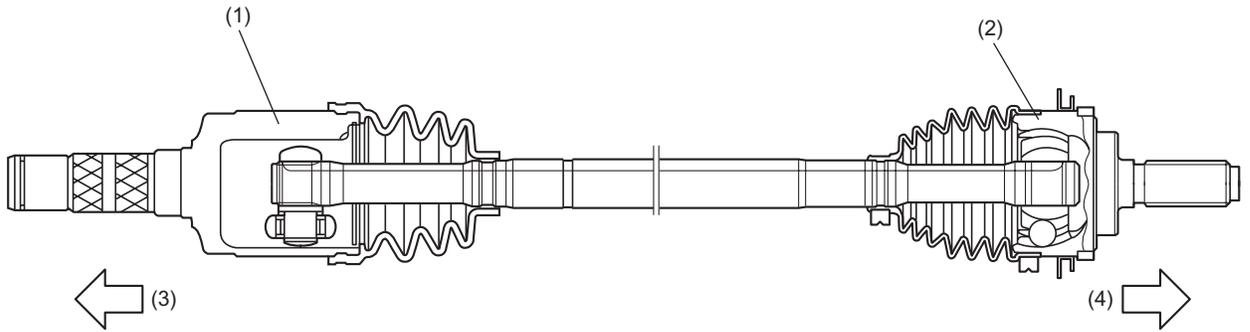
- 輪軸內側端透過一個等速接頭連接到變速箱 (改良式角度調節滾子：AARi)，它具有軸向的彈性；而外側端則透過一個 AC (斜角接觸) 接頭連接到由設於輪軸殼內的錐狀滾柱軸承所支撐的輪轂上。
- 該軸承係預負荷型不可調節之錐形滾柱軸承。輪轂透過錐形滾珠軸承安裝於車軸殼內。
- AC 的軸嵌入輪轂，並使用輪軸螺帽固定。
- 碟式輪盤係外部安裝型裝置。它使用輪轂螺栓固定至碟式車輪，以便於保養碟式輪盤。



- | | | |
|---------|----------|----------|
| (1) AC | (4) 軸承 | (7) 油封 |
| (2) 車軸殼 | (5) 輪軸螺帽 | (8) 導流板 |
| (3) 調諧輪 | (6) 輪轂 | (9) 輪轂螺栓 |

B: 前驅動軸

- 每個前驅動軸的變速箱側均使用一個 AARi(改良式角度調節滾子)。AARi 可被分解以便做保養。AARi 的最大作用角度為 23° ，並可沿軸向移動。
- 每個前驅動軸的車輪側均使用 AC(斜角接觸) 接頭。AC 的最大作用角度為 47.5° 。



DS-00010

(1) AARi (改良式角度調節滾子)

(3) 變速箱側

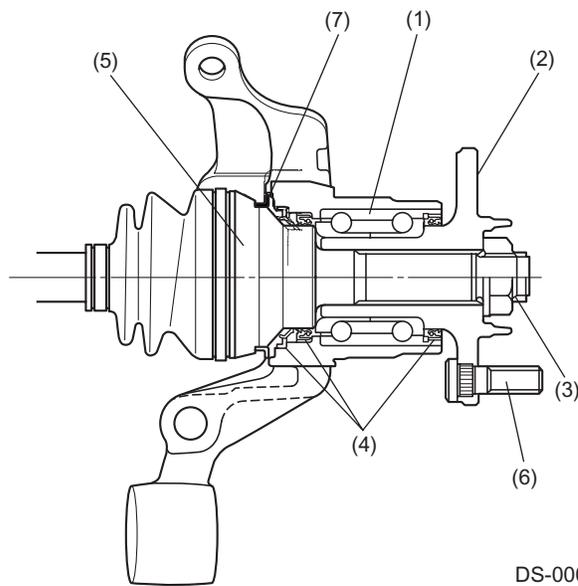
(2) AC (斜角接觸)

(4) 車輪側

3. 後軸

A: 概述

- 每個車軸的車內側透過雙偏置接頭 (DOJ) 連接變速箱，該種接頭可沿軸向伸縮。
- 每個車軸的車外端由位於輪軸殼中的斜角滾珠軸承透過鐘形接頭 (BJ) 支承，該種接頭工作角度較大。這兩種等速接頭 (DOJ 與 BJ) 均可確保驅動輪正常平滑旋轉，同時可將震動降至最低。
- 該軸承係預負荷型不可調節之斜角滾珠型軸承。每個輪轂均透過斜角滾珠軸承安裝於輪軸殼內。
- BJ 的軸嵌入輪轂，並使用車軸螺帽固定。
- 碟式輪盤或剎車鼓透過輪轂螺栓及車輪螺帽與車輪固定到一起。如此可方便拆卸與安裝碟式輪盤或剎車鼓，因此可改善維修性能。

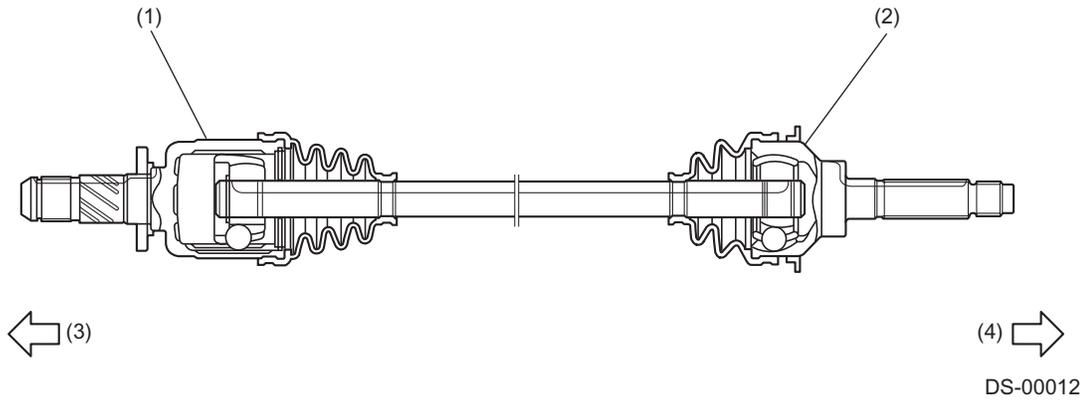


DS-00011

- | | |
|----------|----------|
| (1) 軸承 | (5) BJ |
| (2) 輪殼 | (6) 輪殼螺栓 |
| (3) 輪軸螺帽 | (7) 導流板 |
| (4) 油封 | |

B: 後驅動軸

- 每側後驅動軸的差速器側均使用一個雙偏置接頭 (DOJ)。DOJ 可被分解以便做保養。DOJ 的最大作用角度為 23° ，並可沿軸向移動。
- 每側驅動軸的車輪側均使用一個鐘形接頭 (BJ)。BJ 接頭的最大工作角度為 42° 。



- (1) DOJ
- (2) BJ
- (3) 差速器側
- (4) 車輪側

備忘錄

ABS

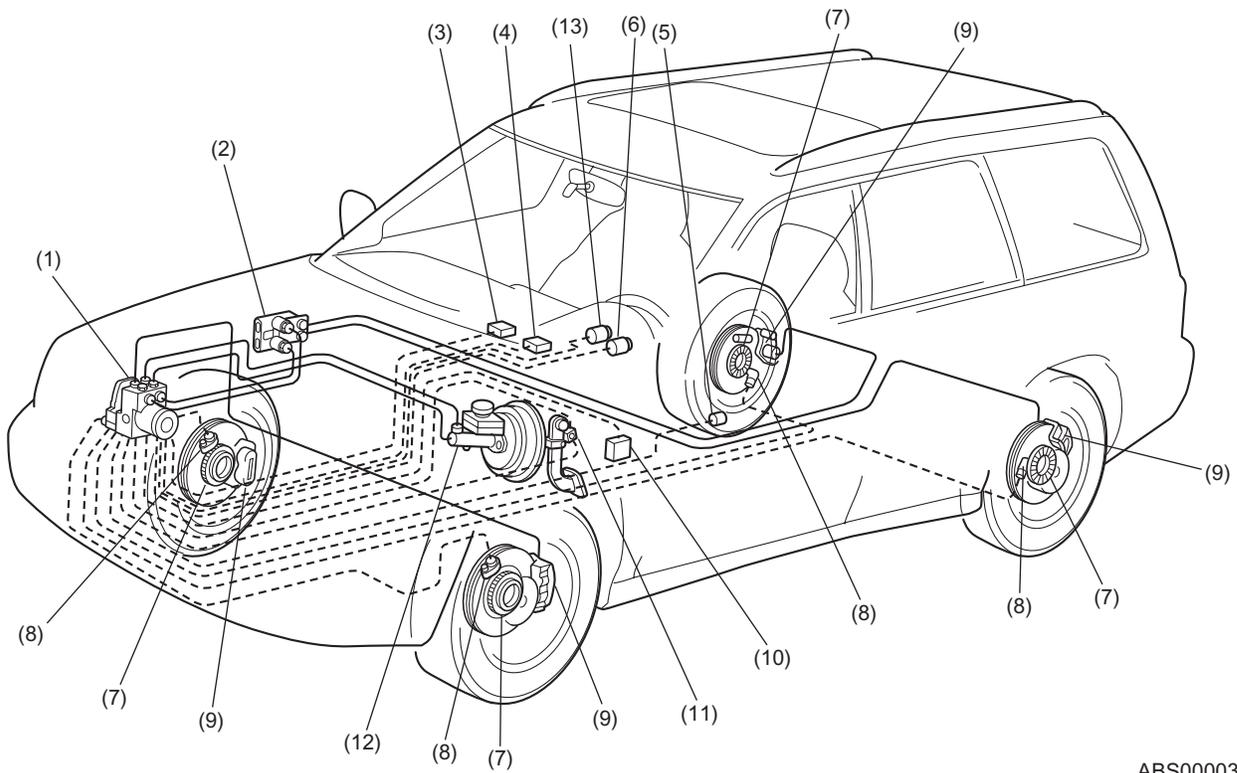
ABS

	頁次
1. 防鎖死剎車系統 (ABS)	2

1. 防鎖死剎車系統 (ABS)

A: 特點

- FORESTER 所用 5.3i 型 ABS 有一個液壓控制裝置、ABS 控制模組、閥門繼電器及馬達繼電器，它們整合於一個單元（被稱作 ABSCM 及 H/U），以簡化迴路並減輕重量。
 - ABS 以電子方式控制每個車輪的剎車油壓力，以防在濕滑路面上剎車時鎖死，因此有助於駕駛維持方向控制。
 - 若 ABS 無法運作，故障時自己保安系統便會啟動，以確保使用傳統型剎車系統維持同樣程度的剎車性能。在此種情形下，警示燈亮起，以指出 ABS 發生故障。
 - ABS 係 4 感知器、4 通道系統。前輪系統採用獨立控制設計 *1，而後輪系統則採用低選控制設計 *2。
- *1: 單獨控制前輪剎車的系統。
- *2: 在兩個後輪開始鎖死的情況下給它們施加相同液壓的系統。該種壓力係依據兩個車輪中摩擦係數之較低者而確定。



ABS00003

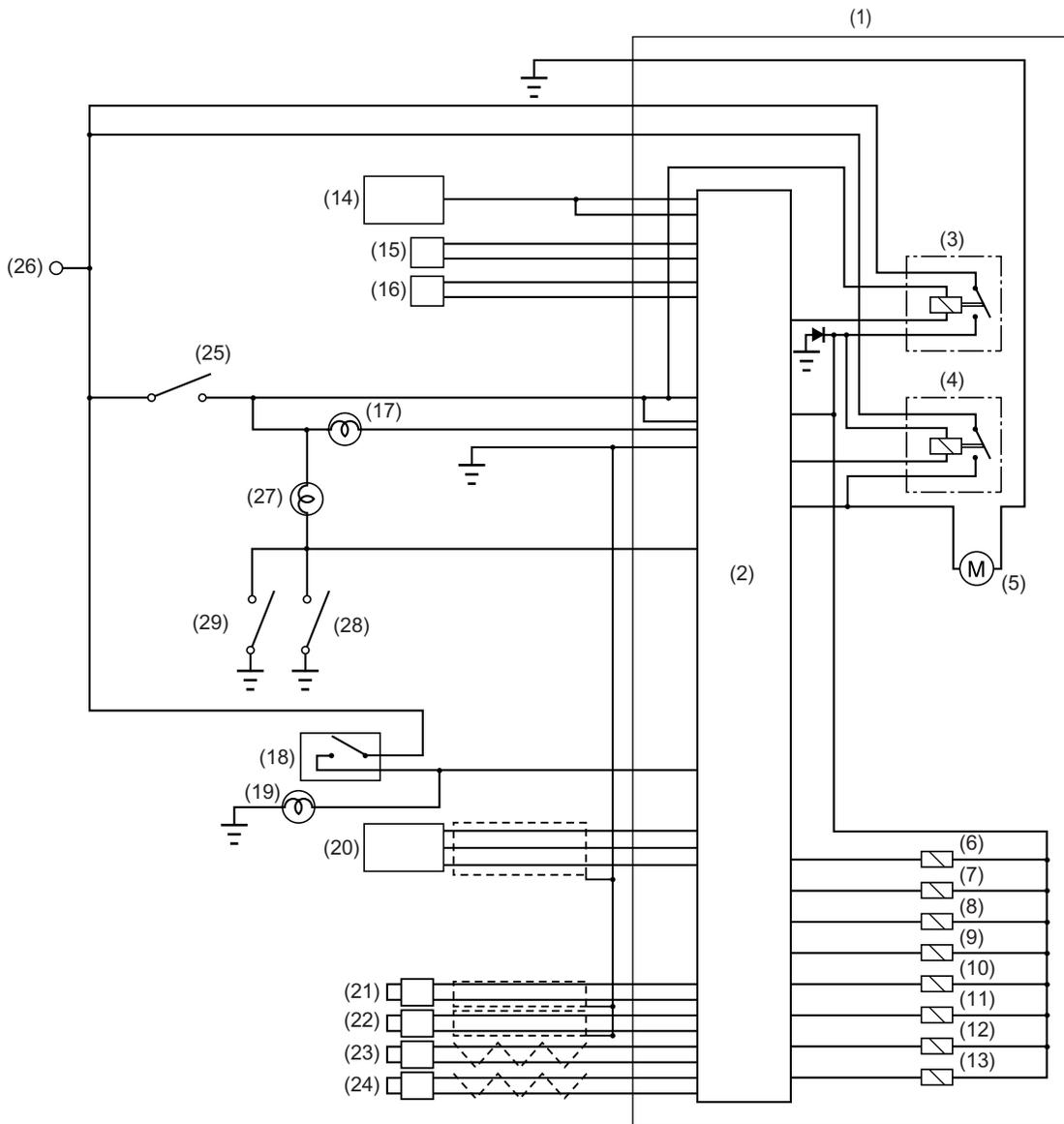
- | | | |
|---------------------------------------|----------------|--------------------------|
| (1) ABS 控制模組與液壓控制單元 (ABSCM & H/U) | (6) ABS 警示燈 | (11) 剎車開關 |
| (2) 比例閥 (配備 EBD 者以外) | (7) 調諧輪 | (12) 總泵 |
| (3) 診斷接頭 | (8) ABS 感知器 | (13) 剎車警示燈 (亦用作 EBD 警示燈) |
| (4) 資料連接接頭 (用於 SUBARU Select monitor) | (9) 剎車分泵 | |
| (5) G 感知器 | (10) 自動變速箱控制模組 | |

防鎖死剎車系統 (ABS)

ABS

B: 感知器與作動器的功能

名稱	功能
ABS 控制模組與液壓控制單元 (ABSCM & H/U)	ABSCM 部分 <ul style="list-style-type: none"> ● 它依據車輪轉速資料確定車輪與車身的狀況，並依結果控制液壓單元。 ● ABS 作動時，ABSCM 提供控制訊號給自動變速箱控制模組，由該模組用以同 ABSCM 合作控制車輛。 ● 只要點火開關在 ON 位置，該模組便會執行自我診斷序列。若偵測到任何錯誤，該模組便切斷系統。 ● 它可以與 SUBARU Select monitor 通信。
	H/U 部分 <ul style="list-style-type: none"> ● ABS 作動時，因應 ABSCM 的指令，H/U 改變施加至剎車分泵的油路。 ● 它與管路一起組成從總泵至剎車分泵的剎車油路。
	閥門繼電器部分 <p>它可用作電磁閥與馬達繼電器線圈的電源開關。它因應 ABSCM 的指令而作動。</p>
	馬達繼電器部分 <p>它可用作泵浦馬達的電源開關。它因應 ABSCM 的指令而作動。</p>
ABS 感知器 (車速感知器)	這些感知器以通過它們的磁通強度的變化為準偵測車速，並將其轉換為電子訊號。此電子訊號會傳送至 ABSCM。
調諧輪	它們透過自身周圍的輪齒改變磁通強度，以使 ABS 感知器產生電子訊號。
G 感知器	它偵測車輛縱向的加速變化，並將其作為電壓訊號輸出至 ABSCM。
剎車燈訊號	它提供關於剎車踏板是否被踩下的資訊給 ABSCM。ABSCM 用它確定 ABS 操作。
ABS 警示燈	它警示駕駛 ABS 出現故障。診斷接頭與診斷端子接到一起時，該警示燈閃爍，表示 ABSCM 中儲存的診斷故障碼。
自動變速箱控制模組	它提供齒輪控制 (固定速度於 3 檔，或改變動力傳遞至前、後輪)，以回應 ABSCM 的控制訊號。
剎車警示燈	它警示駕駛 EBD 出現故障。此警示燈還可用於手剎車警示與剎車液位警示。



ABS00004

- | | | |
|---------------------|----------------|-----------------|
| (1) ABS 控制模組與液壓控制單元 | (11) 左後出油電磁閥 | (21) 左前 ABS 感知器 |
| (2) ABS 控制模組部分 | (12) 右後進油電磁閥 | (22) 右前 ABS 感知器 |
| (3) 閥門繼電器 | (13) 右後出油電磁閥 | (23) 左後 ABS 感知器 |
| (4) 馬達繼電器 | (14) 自動變速箱控制模組 | (24) 右後 ABS 感知器 |
| (5) 馬達 | (15) 診斷接頭 | (25) IGN |
| (6) 左前進油電磁閥 | (16) 資料連接接頭 | (26) 電瓶 |
| (7) 左前出油電磁閥 | (17) ABS 警示燈 | (27) 剎車警示燈 |
| (8) 右前進油電磁閥 | (18) 剎車燈開關 | (28) 手剎車警示燈 |
| (9) 右前出油電磁閥 | (19) 剎車燈 | (29) 剎車油高度開關 |
| (10) 左後進油電磁閥 | (20) G 感知器 | |

C: ABS 控制原理

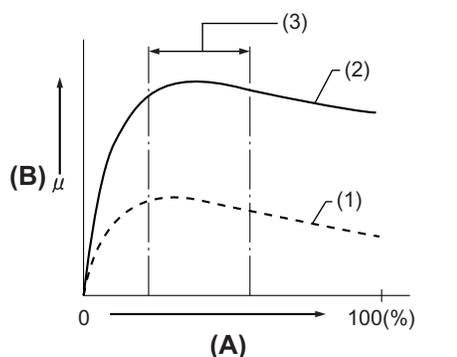
駕駛期間踩下剎車踏板時，車輪轉速與車速均會降低。然而，車速降低量並不總是同車輪轉速的降低量成比例。車輪速度與車速之間的不對應被稱為「滑差」，滑差幅度用「滑差比」表示，其定以如下：

$$\text{滑差比} = (\text{車速} - \text{輪速}) / \text{車速} \times 100\%$$

滑差比為 0% 時，車速與車輪轉速完全對應。滑差比為 100% 時，車輪完全鎖死（轉動速度為零），而車輛仍在移動。

剎車效能以輪胎與路面之間的 " 摩擦係數 " 來表示。係數越大，剎車效能越高。下圖顯示兩種不同路面條件（瀝青路面與結冰路面）下摩擦係數與滑差比之間的關係，其中假設兩種情況下使用同樣的輪胎，且車輛向前移動。如圖所示，儘管剎車效率（摩擦係數）取決於路面條件與輪胎類型，但其峰值範圍通常對應於 8—30% 這樣的滑差比範圍。

ABS 控制每個車輪的油壓，使摩擦係數與此滑差比範圍保持對應。



ABS00007

(A) 滑差比

(B) 輪胎與路面間的摩擦係數

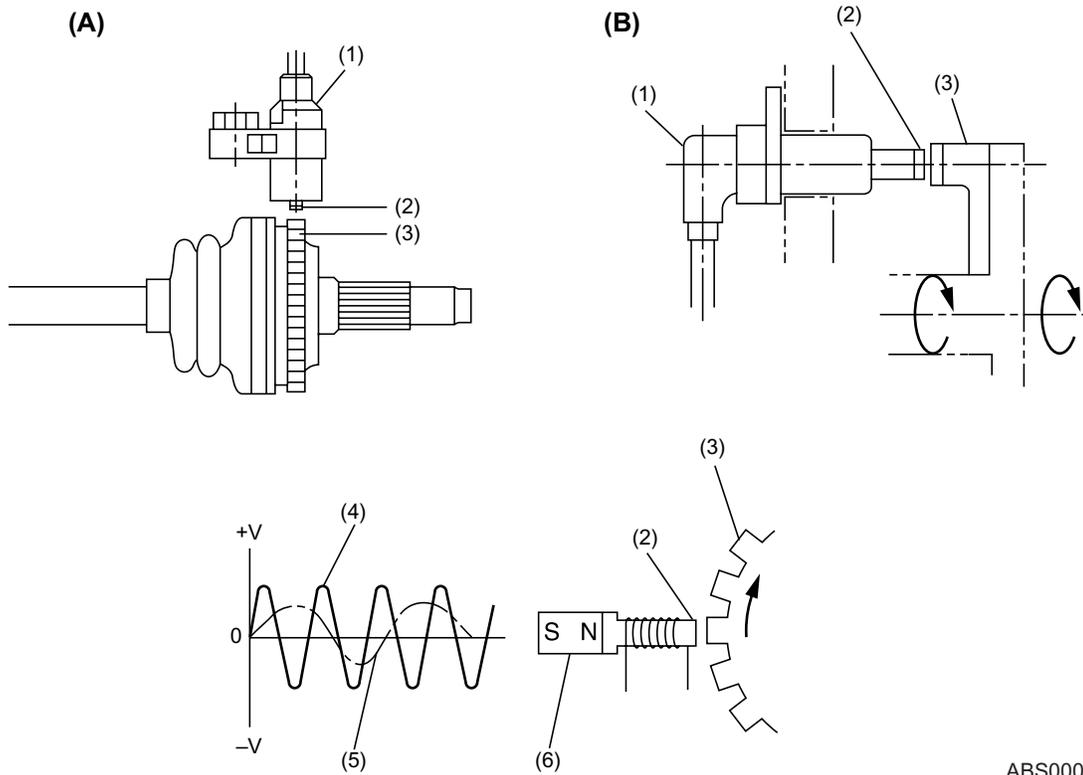
(1) 結冰路面

(2) 瀝青路面

(3) ABS 控制範圍

D: ABS 感知器

各 ABS 感知器偵測對應車輪的速度。感知器由永久磁鐵、線圈及調諧輪組成。隨著調諧輪的每個輪齒（隨輪旋轉）經過磁極前方，永久磁鐵產生的磁通會發生變化。變化的磁通會以對應於車輪轉速的頻率產生電壓。



ABS00018

(A) 前
(B) 後

(1) 感知器體
(2) 磁極部分
(3) 調諧輪

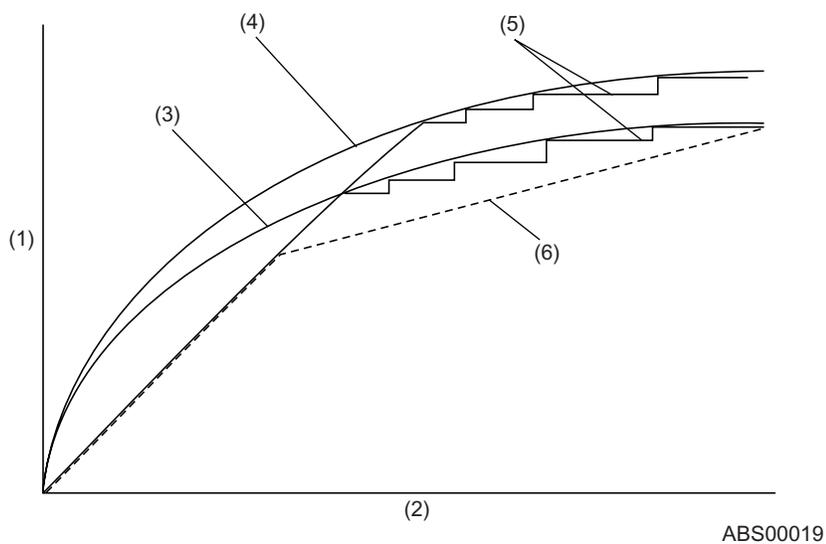
(4) 高速
(5) 低速
(6) 永久磁鐵

E: EBD (電子剎車力分配)

EBD 系統利用傳統型 ABS 的功能。此系統透過使用電子控制而非比例閥，防止後輪過早鎖死。系統提供一項功能，可依據加速期間負載狀況或重心的位置變化，最佳化給前、後輪分配的剎車力。

ABSCM 依據前、後輪速度差異計算最佳剎車力分配。依據計算結果，ABSCM 透過 ABS 液壓單元 (H/U) 控制後輪剎車力，以便取得適合駕駛狀況的最佳剎車力分配。

配備 EBD 的車輛上，未使用比例閥。



- (1) 後輪剎車力
- (2) 前輪剎車力
- (3) 輕負載條件下剎車力的最佳分配
- (4) 重負載條件下剎車力的最佳分配
- (5) EBD 控制的剎車力分配
- (6) PCV 控制的剎車力分配 (參考)

F: ABS 控制模組與液壓控制單元 (ABSCM & H/U)

● ABS 控制模組部分 (ABSCM)

ABSCM 包括兩個微控制模組 (MCM)，它們可相互通信。兩個 MCM 處理相同的程式，且每個 MCM 會監測另一 MCM 的輸出。若兩者間的輸出不一致，ABSCM 便切斷系統並啟動故障時自己保安機能。

ABSCM 最多可在一個 EEP ROM 中儲存 3 個診斷故障碼。若發生 3 個以上錯誤，則僅能儲存最近的 3 個錯誤，其他的會被清除。除非以內部或外部方式將其清除，否則診斷故障碼會一直保留。

ABSCM 有一個測試例程（序列控制模式），可促進液壓控制單元的檢查。

● ABS 控制

存在鎖死車輪的風險時，ABSCM 主要使用來自各 ABS 感知器的車輪轉速資料，其次使用來自 G 感知器的車輛減速資料，作為參數以產生模擬車速。利用模擬的車速（稱為 " 虛擬 " 車速）作為參考，ABSCM 會決定車輪的狀態是否傾向於鎖死。如果結果顯示車輪即將鎖死，ABSCM 會發出指令來使電磁閥通電或不通電，並啟動 H/U 的馬達泵浦來調節作用在剎車分泵的剎車油壓力，使車輪避免鎖死。

ABSCM 依據最可能被鎖死的車輪（選低控制），分別控制左前與右前車輪的油壓，並控制後輪油壓。

● SUBARU Select monitor 可供使用的功能

接上 SUBARU Select monitor 後，ABSCM 容許它

- 讀取類比資料
- 讀取 ON/OFF 資料
- 讀取或清除診斷故障碼
- 讀取顯示儲存故障碼時的狀況的資料（定格資料）
- 啟動 ABS 序列控制模式

● 指示功能

在 ABSCM 的控制下，ABS 警示燈提供下列三項指示功能：

- ABS 故障警示
- 指示診斷故障碼（透過在診斷模式下閃爍）
- 指示閥門 ON/OFF（啟動序列控制模式時）

● 液壓控制單元部分 (H/U)

H/U 係液壓控制器，除其他元件外，它還包含馬達、電磁閥、外殼及繼電器。它還包含兩個對角放置的剎車迴路形成的油路。

- 泵浦馬達驅動一個偏心式凸輪，由該凸輪推動柱塞泵以產生液壓。
- 外殼容納泵浦馬達、電磁閥及貯油筒。它還包含一條剎車油路。
- 柱塞泵作動時，從貯油筒抽吸剎車油，讓剎車分泵中的油液洩入貯油筒，且 / 或將油液壓入總泵。
- 出油電磁閥為可在 2 個位置操作的裝置。它依 **ABSCM** 指令開啟或關閉剎車分泵與貯油筒之間的剎車油路。
- 進油電磁閥係由負載控制，可減少剎車油的波動，以最大限度降低 **ABS** 工作噪音。
- 執行 " 降壓 " 控制時，貯油筒可暫時儲存剎車分泵洩放的剎車油。
- 減震室可抑制剎車油震動（此種情況可在執行「降壓」控制期間，在柱塞泵洩放的油液中產生），以最大限度降低剎車踏板的反衝。
- 閥門繼電器可回應 **ABSCM** 的指令，控制電磁閥與馬達繼電器的電源供應。在標準 (**IG ON**) 狀況下，該繼電器關閉，向電磁閥與馬達繼電器供應電源。系統中發生錯誤時，閥門繼電器被斷電 (**OFF**)，以保持液壓迴路處於標準模式（非 **ABS** 模式）。
- 在 **ABS** 驅動模式作動期間，馬達繼電器關閉，並供應電力給泵浦馬達，以回應 **ABSCM** 的指令。

H/U 有四種工作模式；即標準模式（非 **ABS** 模式），及「增加」、「保持」及「減小」等三種 **ABS** 作用模式。

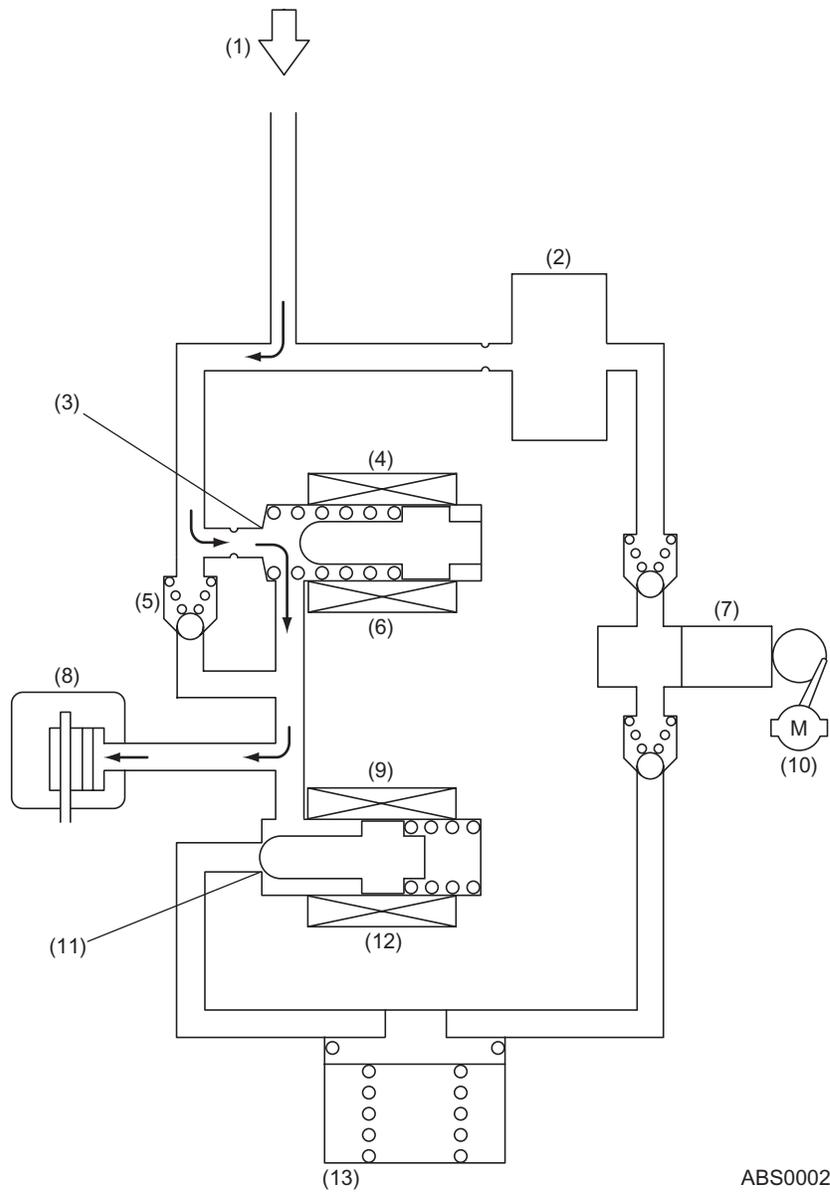
1. 正常剎車期間（**ABS** 沒有作動）

進油與出油電磁閥均未被通電。

這表示，進油電磁閥的進油口開啟，出油電磁閥的出油口關閉。如此一來，總泵中產生的液壓便被傳遞至剎車分泵，產生剎車力。

備註：

為便於介紹起見，液壓控制單元的操作用一個車輪迴路的操作來陳述。



ABS00020

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 自總泵 | (8) 剎車分泵 |
| (2) 減震室 | (9) 出油電磁閥 |
| (3) 進油口開啟 | (10) 馬達 |
| (4) 進油電磁閥 | (11) 出油口關閉 |
| (5) 單向閥 | (12) 斷電 |
| (6) 斷電 | (13) 貯油筒 |
| (7) 泵浦 | |

2. 壓力“減低”控制 (ABS 作用)

進油與出油電磁閥均被通電，表示進油口關閉而出油口開啟。

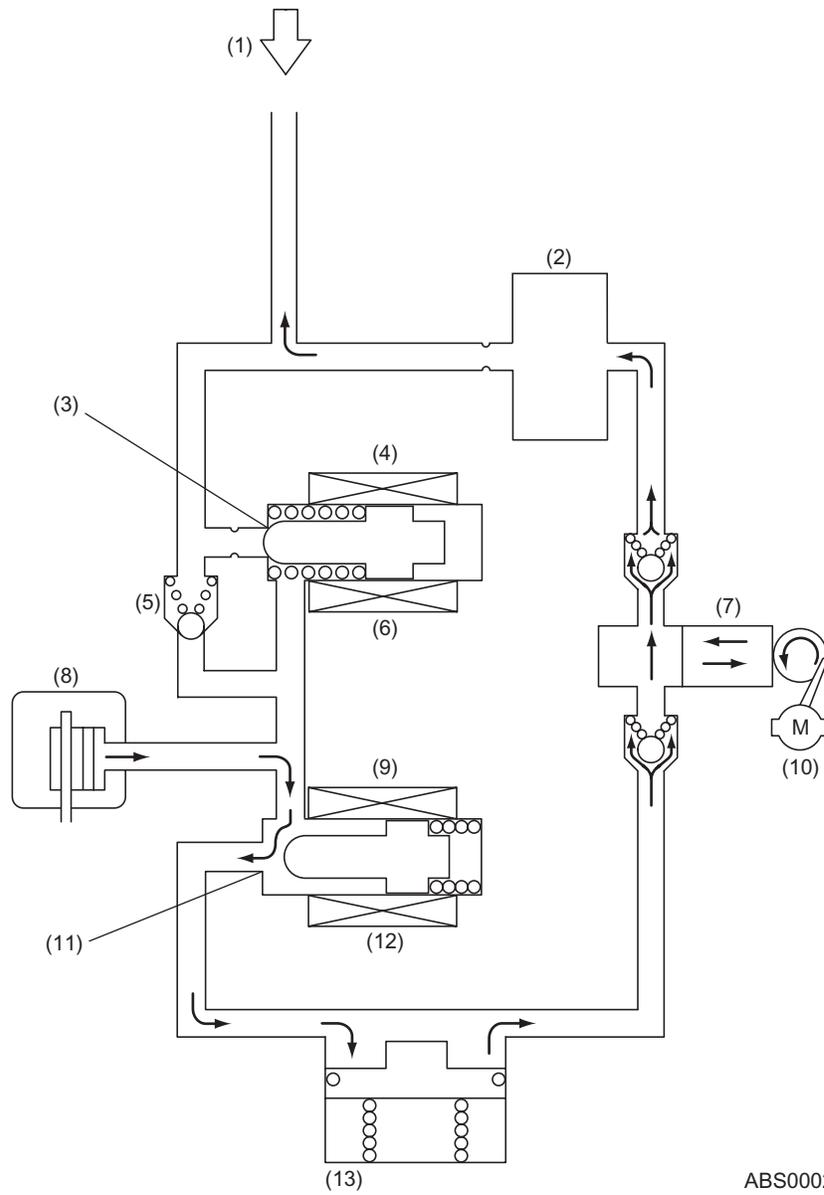
在此狀態下，剎車分泵與總泵隔離，但通向貯油筒，以便其中的剎車油可排入貯油筒，以降低其壓力並減小車輪所受的剎車力。

貯油筒中收集的剎車油在泵浦的作用下被強行抽入總泵。

在這個階段的 ABS 操作期間，泵浦馬達繼續工作。

備註：

為便於介紹起見，H/U 的操作用一個車輪迴路的操作來表述。



ABS00026

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 自總泵 | (8) 剎車分泵 |
| (2) 減震室 | (9) 出油閥門 |
| (3) 進油口關閉 | (10) 馬達 |
| (4) 進油電磁閥 | (11) 出油口開啟 |
| (5) 單向閥 | (12) 通電 |
| (6) 通電 | (13) 貯油筒 |
| (7) 泵浦 | |

3. 壓力 " 保持 " 控制 (ABS 作用)

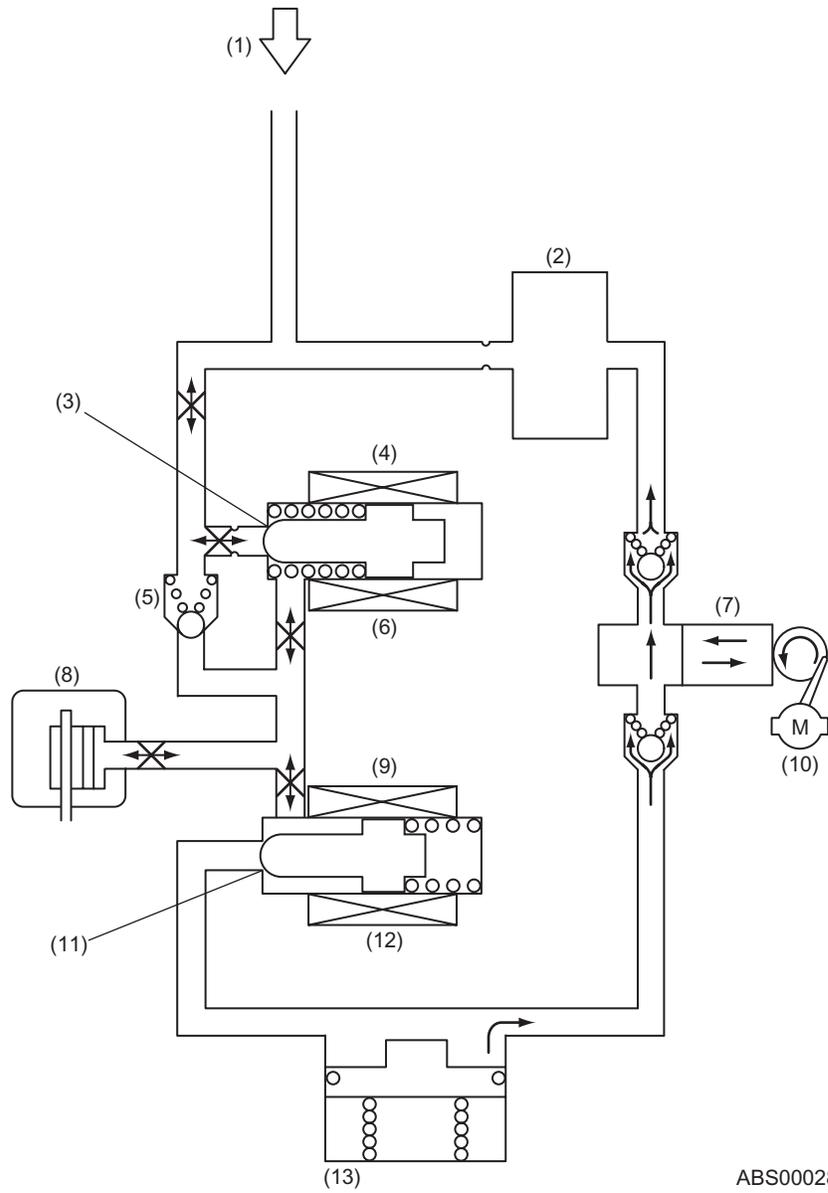
進油電磁閥被通電，進油口因此關閉。

另一方面，出油電磁閥被斷電，出油口因此也關閉。在此狀態下，連接剎車分泵、總泵及貯油筒的所有油路均被堵住。因此，剎車分泵中的油壓保持不變。

在這個階段的 ABS 操作期間，泵浦馬達繼續工作。

備註：

為便於介紹起見，H/U 的操作用一個車輪迴路的操作來表述。



ABS00028

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 自總泵 | (8) 剎車分泵 |
| (2) 減震室 | (9) 出油電磁閥 |
| (3) 進油口關閉 | (10) 馬達 |
| (4) 進油電磁閥 | (11) 出油口關閉 |
| (5) 單向閥 | (12) 斷電 |
| (6) 斷電 | (13) 貯油筒 |
| (7) 泵浦 | |

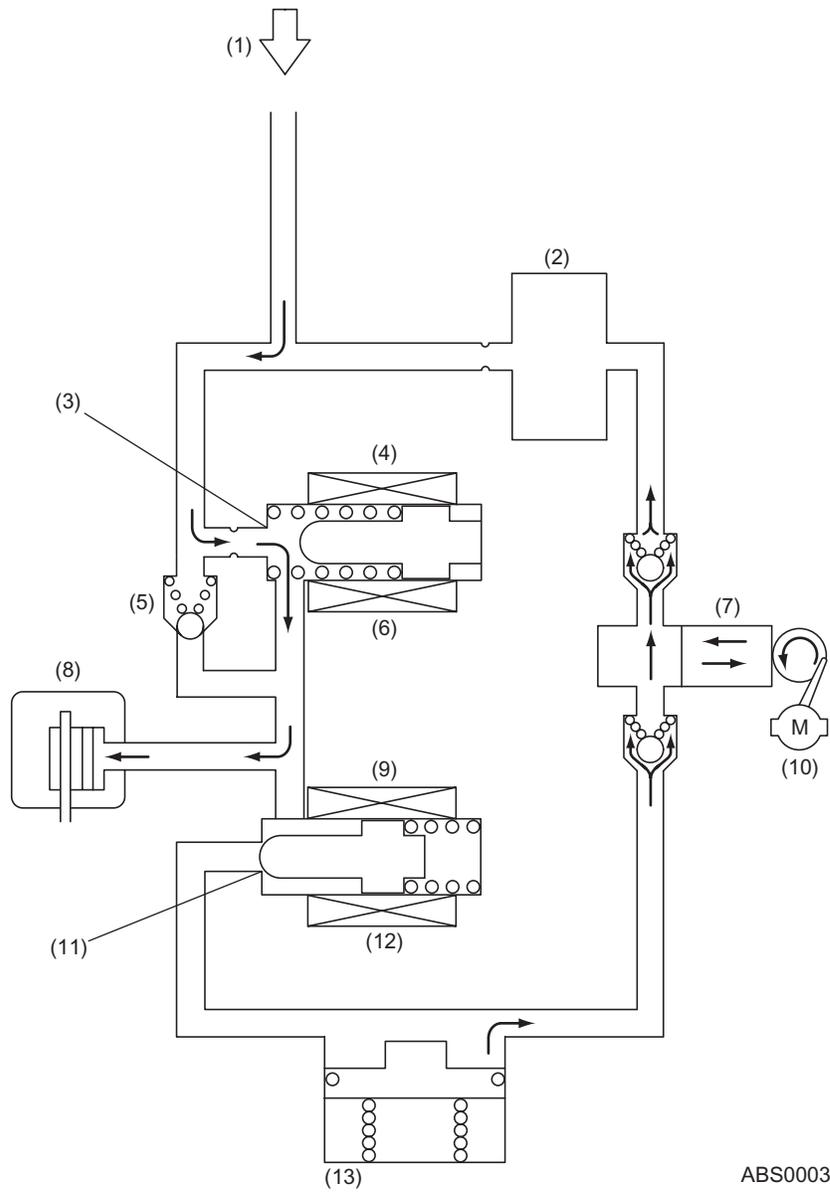
4. 壓力“增加”控制 (ABS 作用)

進油與出油電磁閥均被斷電，這表示，進油電磁閥的進油口開啟，而出油電磁閥的出油口關閉。因此，總泵中產生的油壓被傳遞至剎車分泵，剎車分泵中增加的油壓會將更大的作用力施加於剎車。

在這個階段的 ABS 操作期間，泵浦馬達繼續工作。

備註：

為便於介紹起見，H/U 的操作用一個車輪迴路的操作來表述。



ABS00030

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 自總泵 | (8) 剎車分泵 |
| (2) 減震室 | (9) 出油電磁閥 |
| (3) 進油口開啟 | (10) 馬達 |
| (4) 進油電磁閥 | (11) 出油口關閉 |
| (5) 單向閥 | (12) 斷電 |
| (6) 斷電 | (13) 貯油筒 |
| (7) 泵浦 | |

G: ABS 控制循環曲線

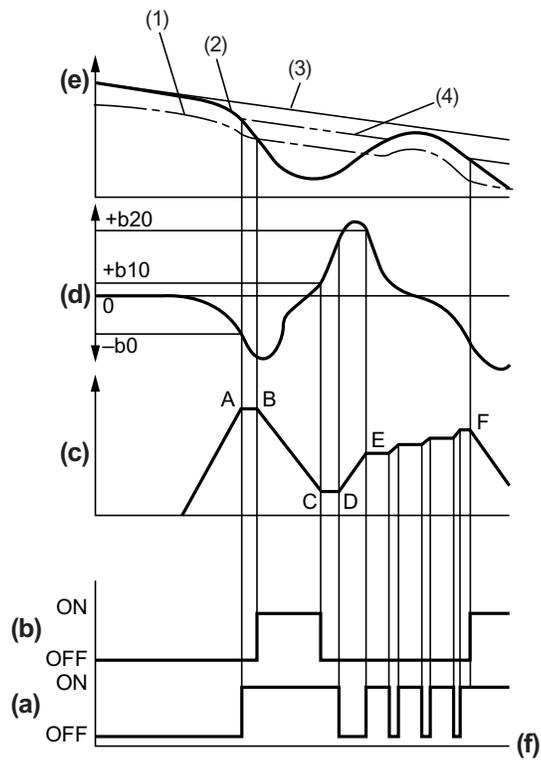
踩下剎車踏板增加每個剎車分泵中的剎車油壓，從而降低車速（或增加車輪減速率）。當煞車油壓力升高到下圖中煞車油壓力曲線點 "A" 的水準時（此時車輪減速率超過臨界點 " $-b_0$ "），ABSCM 會進行壓力 "保持" 控制。同時，ABSCM 會計算一個 "虛擬" 的車速用來做為用在下個控制階段中的參考速度。

隨後，車速降低至滑差比設定之下時，亦即，低於預設值確定的「虛擬」車速（在壓力曲線的 "B" 點），ABSCM 執行控制以防車輪鎖死，也就是執行「降低」壓力控制。

隨剎車分泵壓力降低，車速開始增加（或車輪加速率開始增加）。當車輪加速率超過臨界點 " $+b_{10}$ "（壓力曲線的 "C" 點）時，ABSCM 會進行壓力 "保持" 控制。當車輪加速率超過臨界點 " $+b_{20}$ "（壓力曲線的 "D" 點）時，ABSCM 會認定車輪將不會發生鎖死，接著並進行壓力 "升高" 控制。

車輪加速率降低至臨界點 " $+b_{20}$ "（在壓力曲線 "E" 點）以下時，ABSCM 依給定的間隔循環執行壓力「保持」與「增加」控制。

當車輪減速率接著超過臨界點 " $-b_0$ "（壓力曲線的 "F" 點）時，ABSCM 會立即進行壓力 "降低" 控制。



ABS00033

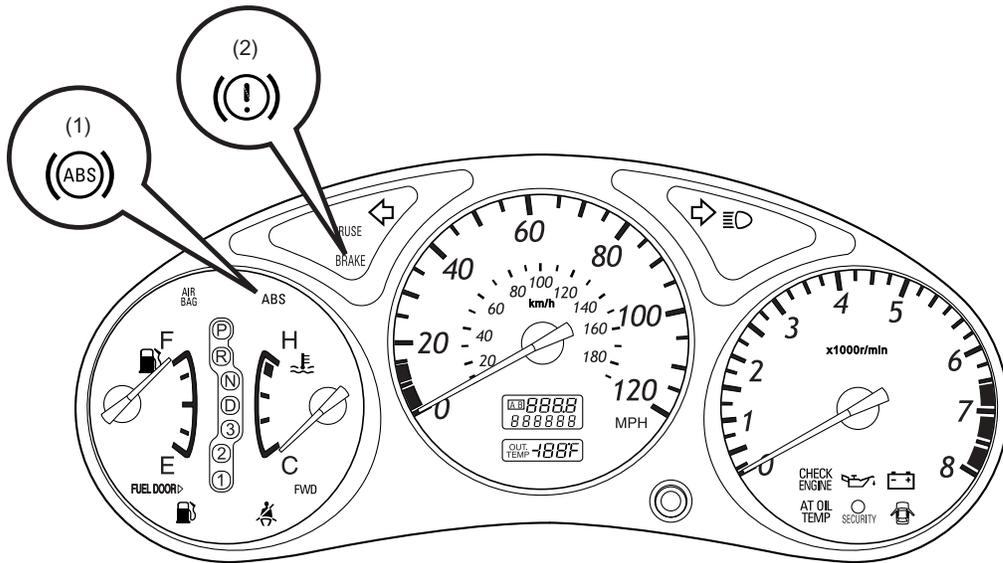
- (a) 進油閥門
- (b) 出油閥門
- (c) 剎車油壓
- (d) 車輪加速 / 減速
- (e) 速度
- (f) 時間
- (1) 滑差比設定值
- (2) 車輪轉速
- (3) 車速
- (4) 模擬車速

剎車油壓	進油閥門	出油閥門
增加	OFF	OFF
保持	ON	OFF
降低	ON	ON

H: ABS 警示燈與剎車警示燈（亦用作 EBD 警示燈）

訊號傳送系統或 ABS/SCM 發生故障時，綜合儀錶中的 ABS 警示燈與剎車警示燈亮起。此時，供給液壓控制單元的電流被切斷。隨後，剎車系統會如同沒有 ABS 那樣發揮作用。警示燈採用雙迴路設計。

若警示燈亮起，則 ABS/SCM 中應儲存有一個或更多的診斷故障碼。它們必須使用警示燈的故障碼指示功能來識別。



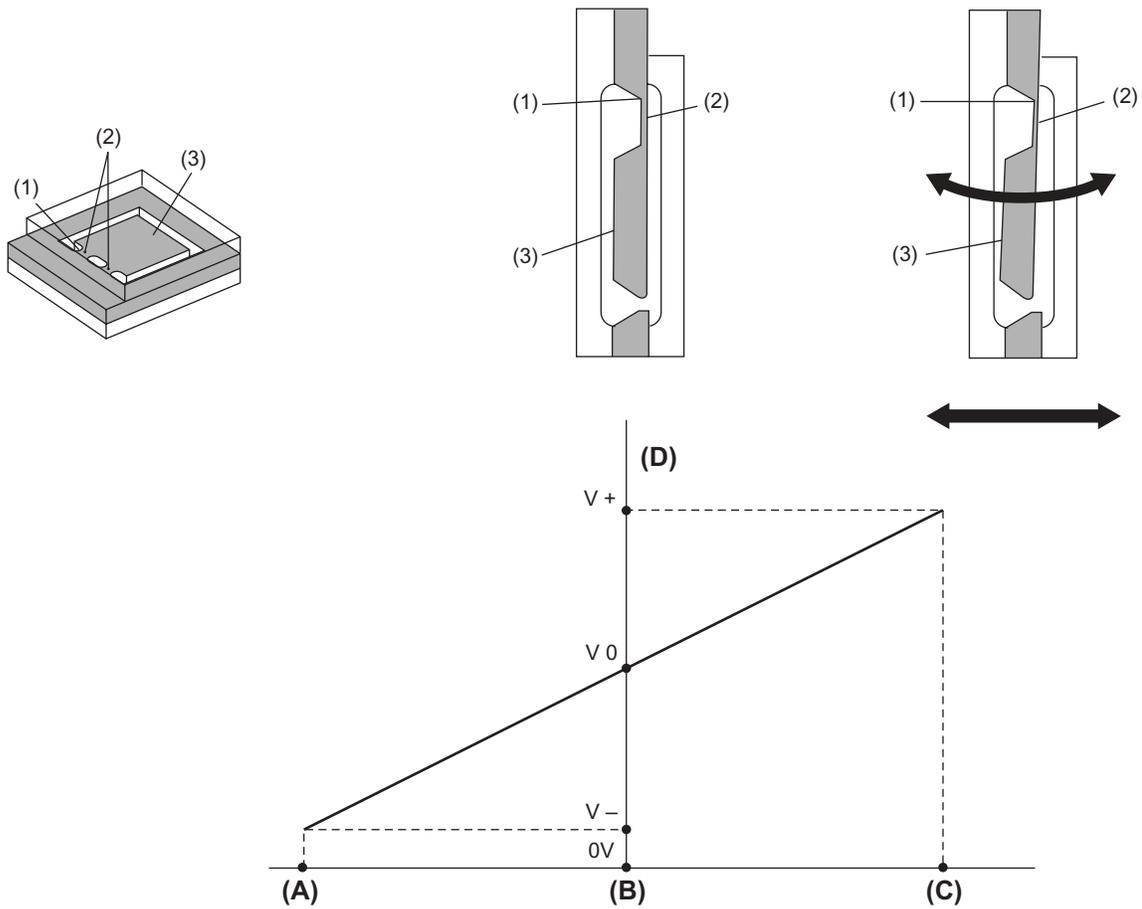
ABS00034

- (1) ABS 警示燈
- (2) 剎車警示燈（亦用作 EBD 警示燈）

I: G 感知器

G 感知器偵測縱向車輛加速 / 減速速率的變化。

橫梁上配備一個壓敏電阻器。加速與減速期間質量區移動時，橫梁彎曲，導致壓敏電阻器的電阻發生變化。此種變化會轉換為電壓並傳送至 ABSCM。



ABS00322

- | | | |
|--------------------|-----------|---------|
| (1) 橫樑 | (2) 壓敏電阻器 | (3) 質量區 |
| (A) 加速 | (B) 定速 | (C) 減速 |
| (D) 當 G 感知器發出一個訊號時 | | |

備忘錄

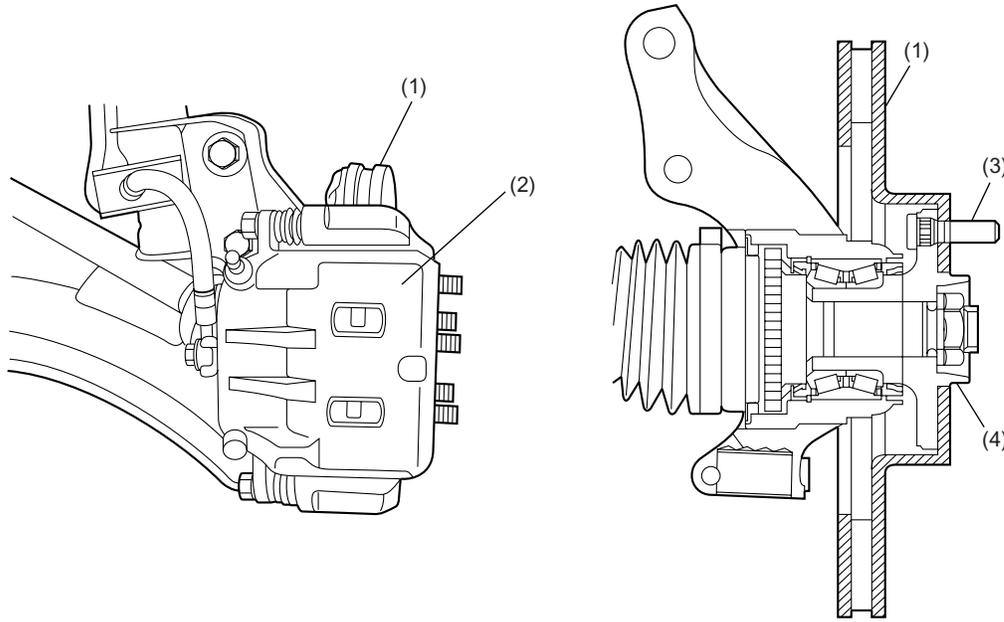
剎車

BR

	頁次
1. 前、後碟式剎車	2
2. 後鼓式剎車	4
3. 總泵	6
4. 剎車增壓器	8
5. 比例閥（配備後鼓式剎車的車型）	9
6. 上坡防滑器	12
7. 剎車踏板	17

1. 前、後碟式剎車

- 前碟式剎車採用通風碟式，其特點為高散熱性與極強的剎車穩定性。此外，前剎車在變濕時還可迅速恢復其原來的剎車性能。
- 後碟式剎車採用實心碟式。(配備有 EBD 功能的 ABS 系統的車型)
- 每個安裝於輪轂外側的碟盤均使用輪轂螺栓固定於車輪。這有助於其拆卸與安裝。
- 右前及右後碟刹的內側剎車襯墊附有磨耗指示器。



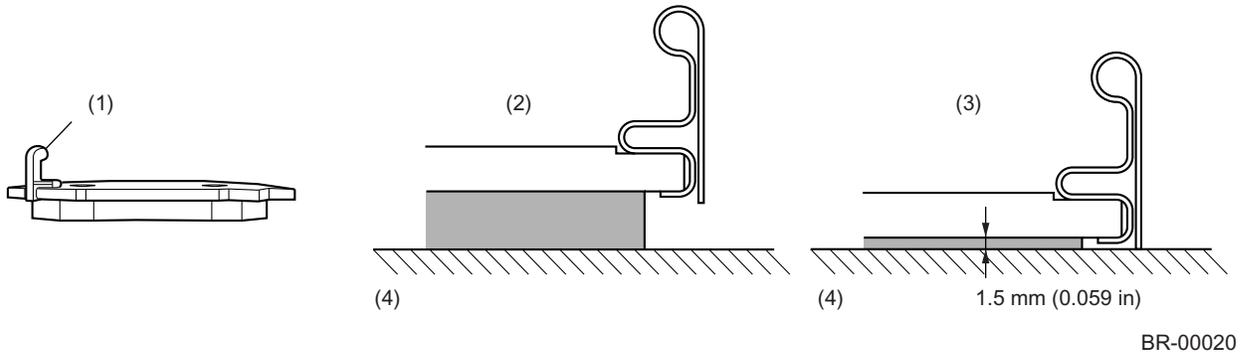
BR-00011

- (1) 碟盤
- (2) 卡鉗體

- (3) 輪轂螺栓
- (4) 輪轂

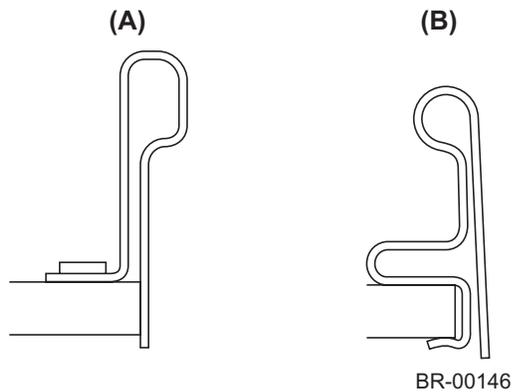
A: 襯墊磨損指示器

右前及右後碟剎的內側剎車襯墊附有磨耗指示器。襯墊磨損至 1.5 mm (0.059 in) 時，磨耗指示器的尖端會與碟盤接觸，並在車輪旋轉時發出尖叫聲。這會警告駕駛注意此情況。



- (1) 磨損指示器
- (2) 新襯墊

- (3) 磨損的襯墊
- (4) 碟盤



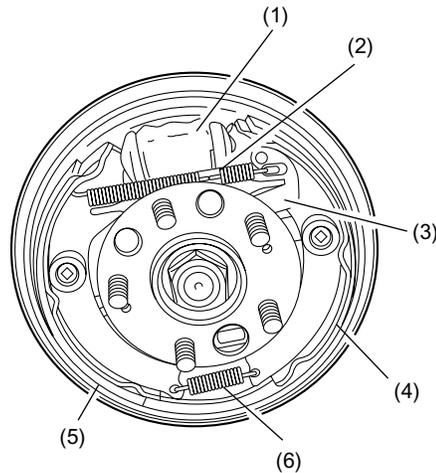
- (A) 前剎車襯墊
- (B) 後剎車襯墊

B: 剎車襯墊的摩擦材料

剎車襯墊不含任何對人體有害的石棉材料。

2. 後鼓式剎車

- 後鼓式剎車為主副蹄式剎車型裝置。給每個剎車分泵施加液壓時，活塞便推動主蹄與副蹄展開。在蹄片展開期間，下蹄片回復彈簧接頭均用作支點。如此蹄片便與剎車鼓的內表面接觸，產生制動作用。
- 車輛前行且踩下剎車時，剎車主蹄來令片的尖端被壓向剎車鼓的內表面，如此便產生阻止剎車鼓旋轉力的制動力。結果便增加制動力。不過，副蹄則受到反向推動它的力，因而副蹄所受制動力降低。車輛倒車時，上述蹄片的動作便相反；副蹄上產生的制動力要大於主蹄上產生的力。這即是說，車輛前行與倒車時，剎車上產生的制動力沒有分別。
- 剎車鼓腹板外開有一個檢查孔，便於較早目測來令片的磨損狀況。該孔用橡膠蓋罩住。

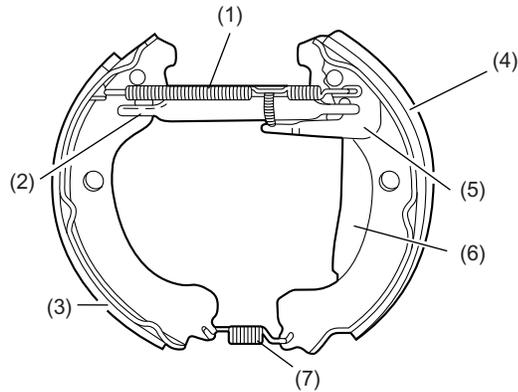


BR-00038

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) 剎車分泵 | (4) 副蹄 |
| (2) 上剎車蹄片回復彈簧 | (5) 主蹄 |
| (3) 調節桿 | (6) 下剎車蹄片回復彈簧 |

A: 自動調整器

剎車來令片與剎車鼓之間間隙可透過自動調節器做自動調節。剎車蹄片展開後再收縮時，透過調節桿旋轉調整器總成的螺絲使之伸長，如此該間隙便維持於規定值。

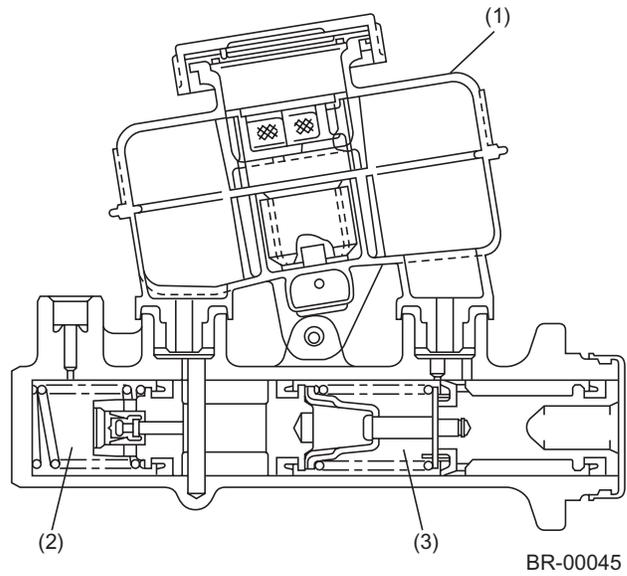


BR-00044

- | | |
|---------------|---------------|
| (1) 上剎車蹄片回復彈簧 | (5) 調節桿 |
| (2) 調節器總成 | (6) 駐車槓桿 |
| (3) 主蹄 | (7) 下剎車蹄片回復彈簧 |
| (4) 副蹄 | |

3. 總泵

- 總泵上有一個剎車油貯油筒。



- (1) 儲油筒
- (2) 分液壓室
- (3) 主液壓室

A: 剎車油高度開關

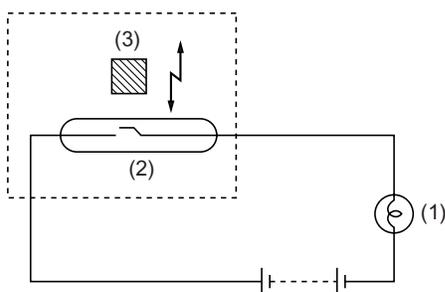
剎車油高度開關位於剎車油貯油筒內，油位降至預設規範值以下時，綜合儀錶上的剎車系統警示燈便亮起。

開關總成由一個簧片開關（通常為開啟）與浮筒中採用的一個永久磁鐵組成。

剎車油高度正常時，浮筒遠離簧片開關，使其磁力無法作用於簧片開關。因此，警示燈電路保持開啟。

剎車油高度降至上限以下約 30 mm (1.18 in) 時，浮筒隨之下移，磁鐵對準簧片開關，啟動簧片開關觸片。隨後，警示燈亮起，以警示駕駛注意該種情況。

若車身傾斜或大幅搖晃，即便剎車油位正常，該警示燈還是可能會暫時亮起。



BR-00147

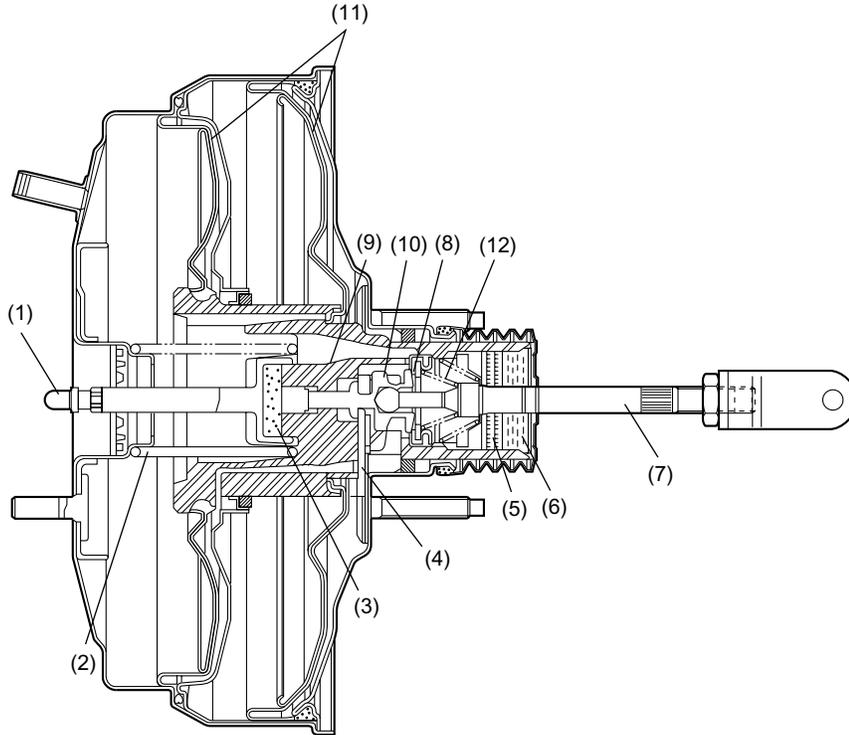
(1) 警示燈

(2) 簧片開關

(3) 永久磁鐵

4. 剎車增壓器

剎車增壓器係採用前、後兩個膜片的串聯型裝置。此種設計儘管直徑縮小，但可產生較高的剎車增壓效果。

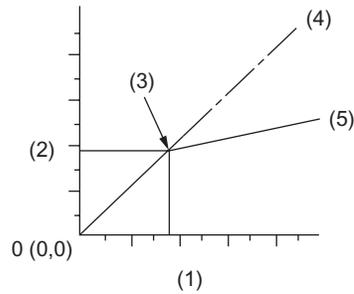


BR-00057

- | | | |
|----------|---------|-------------|
| (1) 推桿 | (5) 濾清器 | (9) 閥體 |
| (2) 回復彈簧 | (6) 吸音材 | (10) 柱塞閥 |
| (3) 反作用盤 | (7) 操作桿 | (11) 膜片 |
| (4) 鍵 | (8) 提昇閥 | (12) 閥門回復彈簧 |

5. 比例閥（配備後鼓式剎車的車型）

比例閥可防止後輪鎖死及產生打滑，該種情況可在緊急剎車時因車重移向前輪而發生。超過如下圖所示的規定總泵液壓（被稱做「分離點」）時，比例閥可比照前輪剎車壓力降低分配至後輪剎車的壓力。



BR-00148

- | | |
|--|-------------|
| (1) 總泵油壓
kPa (kgf/cm ² , psi) | (4) 沒有配備比例閥 |
| (2) 後輪剎車分泵液壓：
kPa (kgf/cm ² , psi) | (5) 比例閥作用 |
| (3) 分離點 | |

比例閥（配備後鼓式剎車的車型）

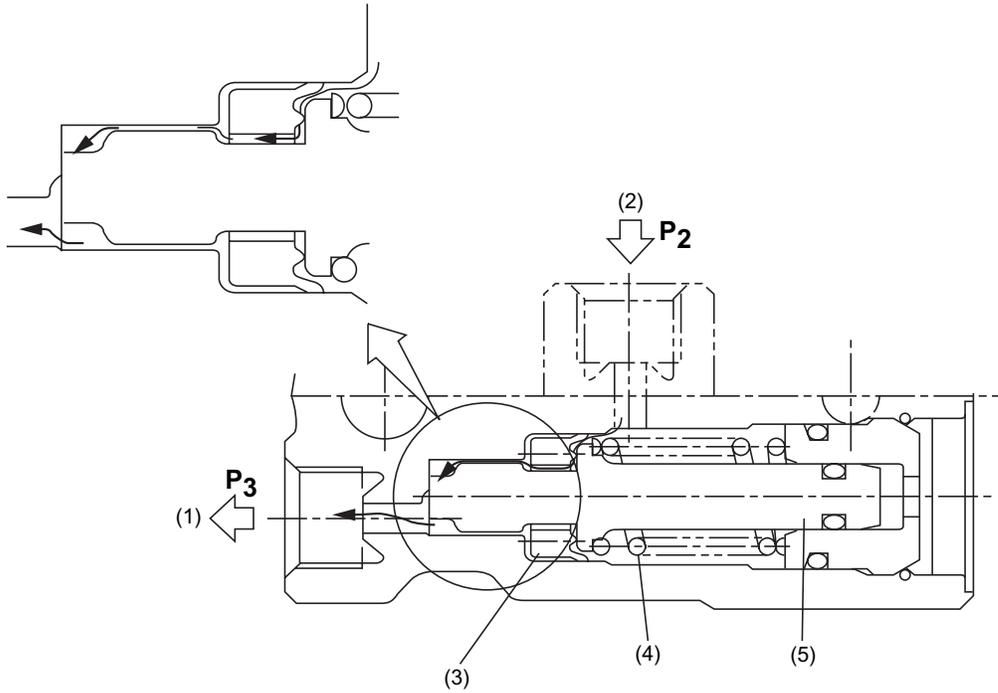
剎車

A: 操作

1) 分離點前的操作

活塞被彈簧向左推移並與油封唇分離。

在此種狀況下，後輪剎車分泵的液壓“ P_3 ”與總泵液壓“ P_2 ”相等。



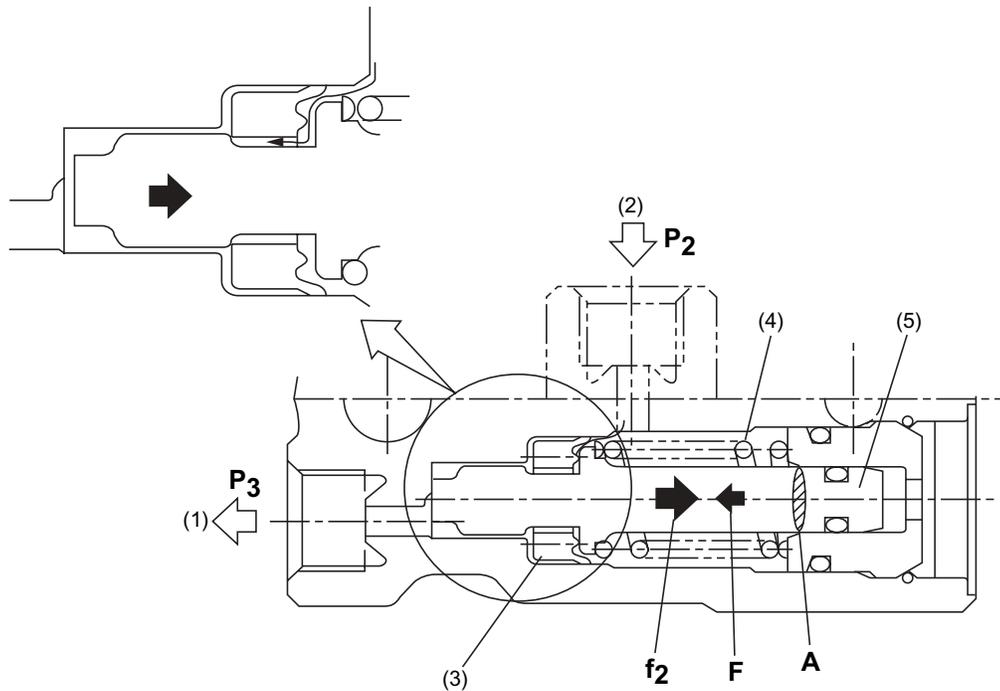
BR-00064

- (1) 至後輪剎車分泵
- (2) 自總泵
- (3) 油封唇

- (4) 彈簧
- (5) 活塞

2) 分離點時的動作

壓力 " P_2 " 增至分離點液壓時，產生力 " f_2 "。（選取了活塞剖面面積 A ，因此產生的力以分離點壓力為起始點）。該壓力向右推動活塞，克服彈力 " F "。結果是，活塞向右移動進而與油封唇接觸，以阻住至後輪剎車分泵的油路。



BR-00065

- | | |
|-------------|--------|
| (1) 至後輪剎車分泵 | (4) 彈簧 |
| (2) 自總泵 | (5) 活塞 |
| (3) 油封唇 | |

3) 達到分離點壓力之後的動作

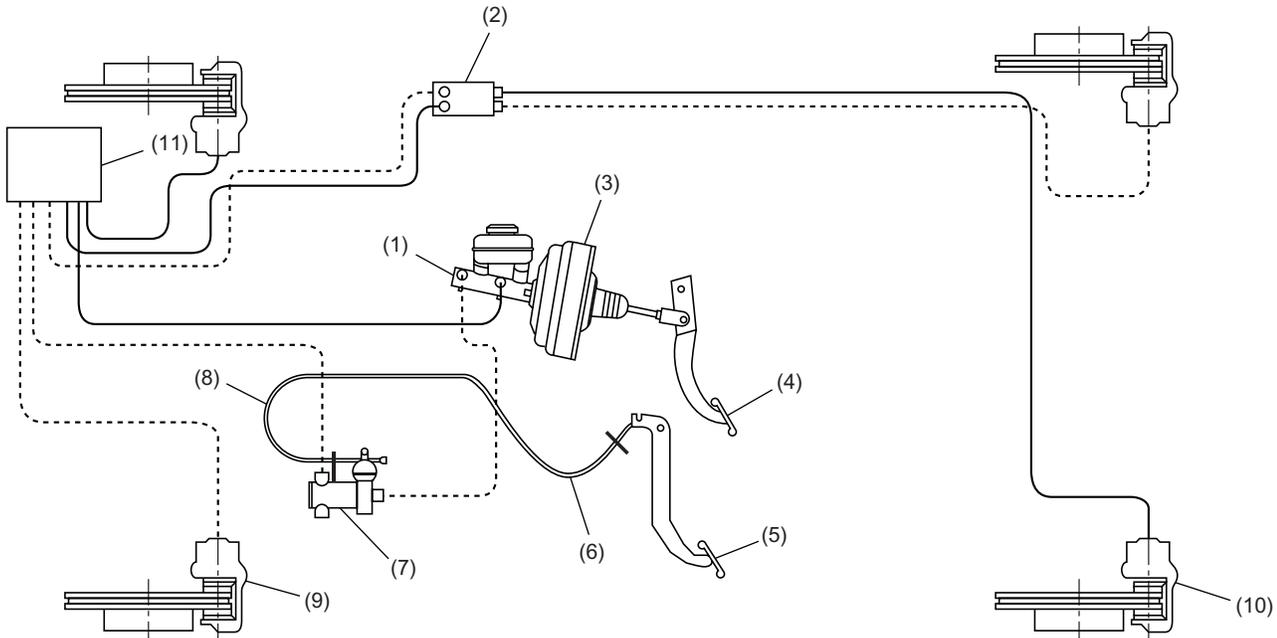
在通向后輪剎車分泵的油道即將關閉之前，壓力 " P_2 " 會稍高於壓力 " P_3 "。因此活塞會隨著彈簧力的作用方向移動，而剎車油可以流向后輪剎車分泵。不過，一旦壓力 " P_2 " 與壓力 " P_3 " 油路便關閉。

只要進一步踩下剎車踏板，上述循環不斷重複，但後輪剎車分泵壓力的增長率不及前輪剎車分泵的液壓增長率大。

6. 上坡防滑器

上坡防滑器係一種有助於在上坡路面啟動的裝置。利用此種裝置，即便駕駛經驗不足亦能平穩啟動車輛。

在上坡路面啟動車輛時，駕駛須在踩下剎車踏板的同時踩下離合器踏板，然後再鬆開剎車踏板。此時，上坡防滑器便可使剎車繼續起作用，直至離合器踏板被鬆開。如此駕駛可透過在鬆開離合器踏板的同時踩下油門踏板，以平常的方式啟動車輛，而無須慮及剎車踏板操作。



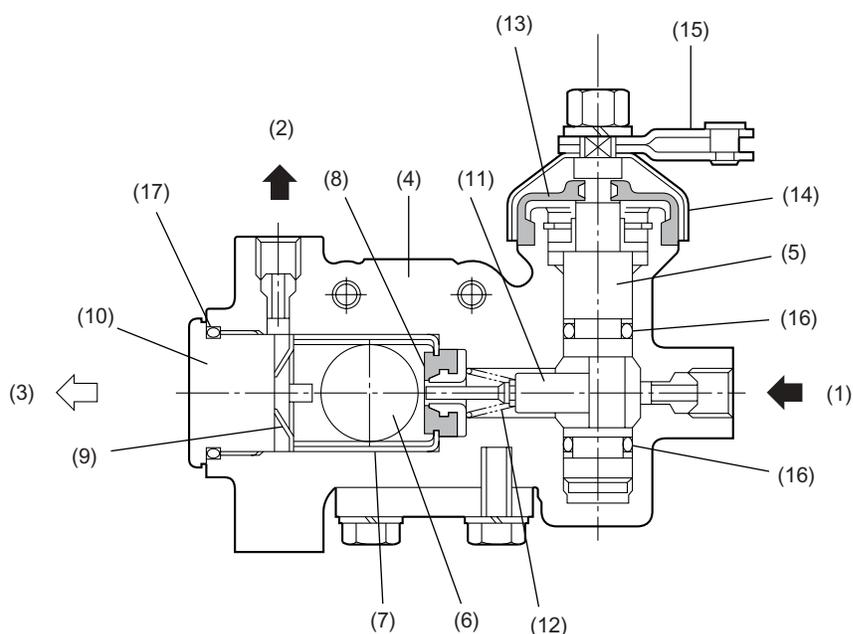
BR-00357

- | | | |
|--------------------|------------------|------------------------|
| (1) 總泵 | (5) 離合器踏板 | (9) 前剎車 |
| (2) (僅限配備後鼓式剎車的車型) | (6) 離合器拉索 | (10) 後剎車 |
| (3) 剎車增壓器 | (7) 持壓閥 | (11) ABS 控制模組 / 液壓控制單元 |
| (4) 剎車踏板 | (8) 持壓閥 (PHV) 拉索 | |

A: 持壓閥 (PHV)

● PHV 位於連接總泵與 ABS 控制模組 / 液壓控制單元的管路中。它有一個凸輪軸，可透過與離合器踏板相連的槓桿之旋轉在兩個方向做轉動。離合器踏板被踩下時，在彈簧的彈力作用下，凸輪軸的凸輪可推動 PHV 中的推桿向右移動（如下圖所示），離合器踏板被鬆開時，在彈簧力的作用下便推動它向左移動。在推桿的左端，有一個鋼珠置於腔室中的鋼珠座上。車輛行駛於水平路面時，鋼珠處於腔室的左端（前端），而在上坡路面時，鋼珠由於重力作用會向右移動。在後種情況下，鋼珠與鋼珠座接觸，不過若受推桿向左移動（由於離合器踏板被鬆開）之作用，亦可脫離鋼珠座。

● 車輛停於上坡路面時，駕駛同時踩下剎車與離合器踏板。在此種情形下，鋼珠處於後端（右端），與其底座接觸，阻止剎車液流入總泵。隨後，駕駛在踩住合器踏板的同時鬆開剎車踏板，以重新啟動車輛。不過，剎車因分泵管路中仍存在液壓而保持其效力。隨後，如同在平路上那樣，駕駛在踩住油門踏板的同時鬆開離合器踏板，因為鬆開離合器踏板可使推桿將鋼珠推離底座，剎車因此被鬆開。



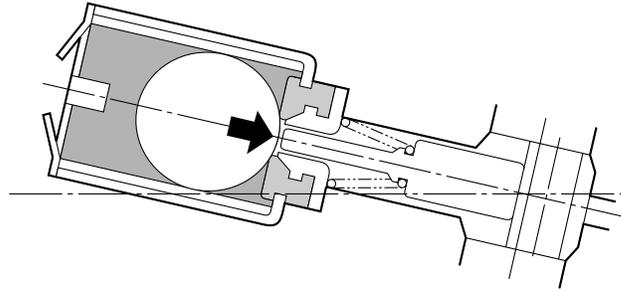
BR-00092

- | | | |
|---------------------|----------|-----------|
| (1) 自總泵 | (7) 鋼珠導管 | (13) 防塵套 |
| (2) 到 ABS 控制模組與液壓單元 | (8) 密封墊 | (14) 蓋板 |
| (3) 向前 | (9) 膜片彈簧 | (15) 作動桿 |
| (4) 儲液筒乾燥器體 | (10) 蓋子 | (16) O 形環 |
| (5) 凸輪軸 | (11) 推桿 | (17) O 形環 |
| (6) 鋼珠 | (12) 彈簧 | |

1. 坡道保持器作用時的情況

上坡防滑器僅用於車輛停於上坡路面且同時踩下離合器與剎車踏板時。

在此種狀況下，PHV 的鋼珠阻住至總泵的油路，因此，只要踩住離合器踏板，即便剎車踏板已被鬆開，剎車分泵迴路中的液壓亦可得以維持。



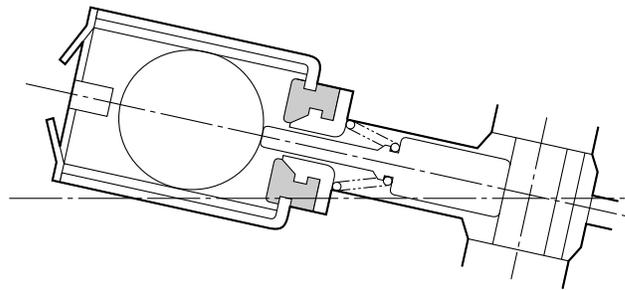
BR-00097

2. 坡道保持器沒有作用時的情況

上坡防滑器在下列情況下不起作用：

- 在上坡路面加速與恆速駕駛期間

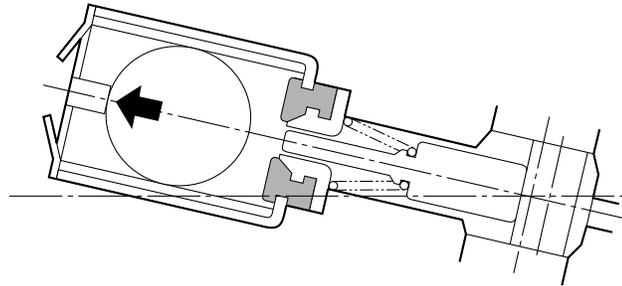
在加速與勻速駕駛期間，駕駛不會踩下離合器踏板，因此鋼珠被推桿推離底座。鬆開剎車踏板鬆開時，上坡防滑器不能維持剎車分泵內的壓力。



BR-00112

- 在上坡路面減速期間

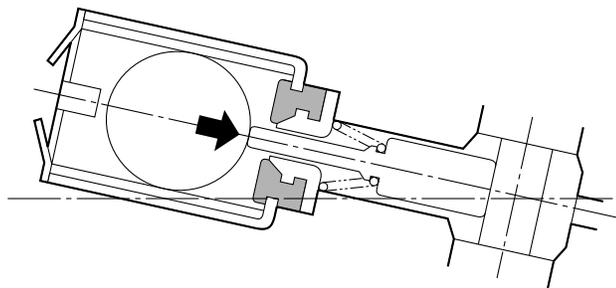
即使在減速期間踩住離合器踏板，鋼珠亦因慣性力脫離底座。因此，上坡防滑器不能維持剎車分泵迴路壓力。



BR-00113

- 未踩住合器踏板停於上坡路面時

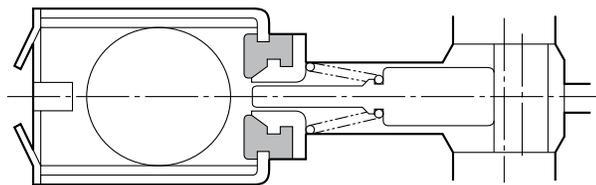
車輛停於上坡路面時，若駕駛未同時踩住離合器踏板與剎車踏板，則上坡防滑器不能在鬆開剎車踏板鬆開時維持剎車分泵迴路中的液壓。



BR-00114

- 在水平路面時

除非是在倒車期間踩下剎車，否則鋼珠不會向前移動，因此在平路上駕駛期間，上坡防滑器不起作用。



BR-00115

B: 操作注意事項

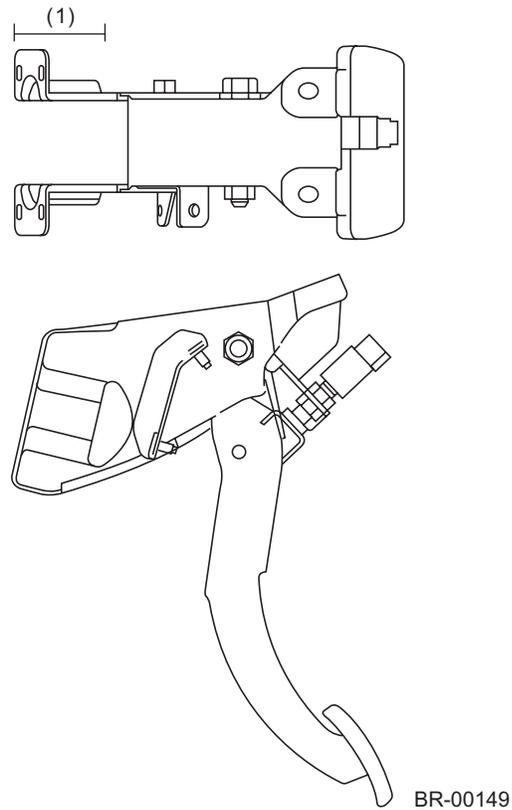
- 上坡防滑器係一種有助於在上坡路面啟動的裝置。車輛停於上坡路面時，駕駛必須踩住剎車踏板或用力拉起手剎。
- 在坡度較小的路面上，上坡防滑器可能不起作用。
- 在踩住離合器踏板的情況下鬆開剎車踏板之後，若制動力不足以穩住車輛，請用更大的力踩住剎車踏板。
- 若中途鬆開離合器踏板隨後重新踩住（例如，駕駛放棄啟動車輛或從不當檔位換至低檔），則車輪中的壓力不能再維持。因此，下次若要再使用上坡防滑器的功能，則駕駛必須重新踩住剎車踏板。
- 離開車輛之前，駕駛必須用力拉起手剎，並確認在鬆開離合器踏板之後，車輛沒有移動。
- 在水平路面倒車時，可能會出現下述現象。這些現象係由上坡防滑器的作用而引起，並不表示存在異常。
 - 倒車且踩住離合器踏板與剎車踏板，隨後鬆開剎車踏板時，制動效果仍能維持。
 - 倒車之後再前行時，車輛會出現輕微震動。

7. 剎車踏板

鑑於安全方面的考量，為最大限度降低發生碰撞時剎車踏板向後移動的情況，現已變更剎車踏板支架的形狀。

踏板支架的一側提供了撞擊緩衝區。

在發生正面碰撞的情況下，剎車踏板支架撞擊緩衝區會變形，以最大限度降低對駕駛的撞擊。



(1) 撞擊緩衝區

手剎車

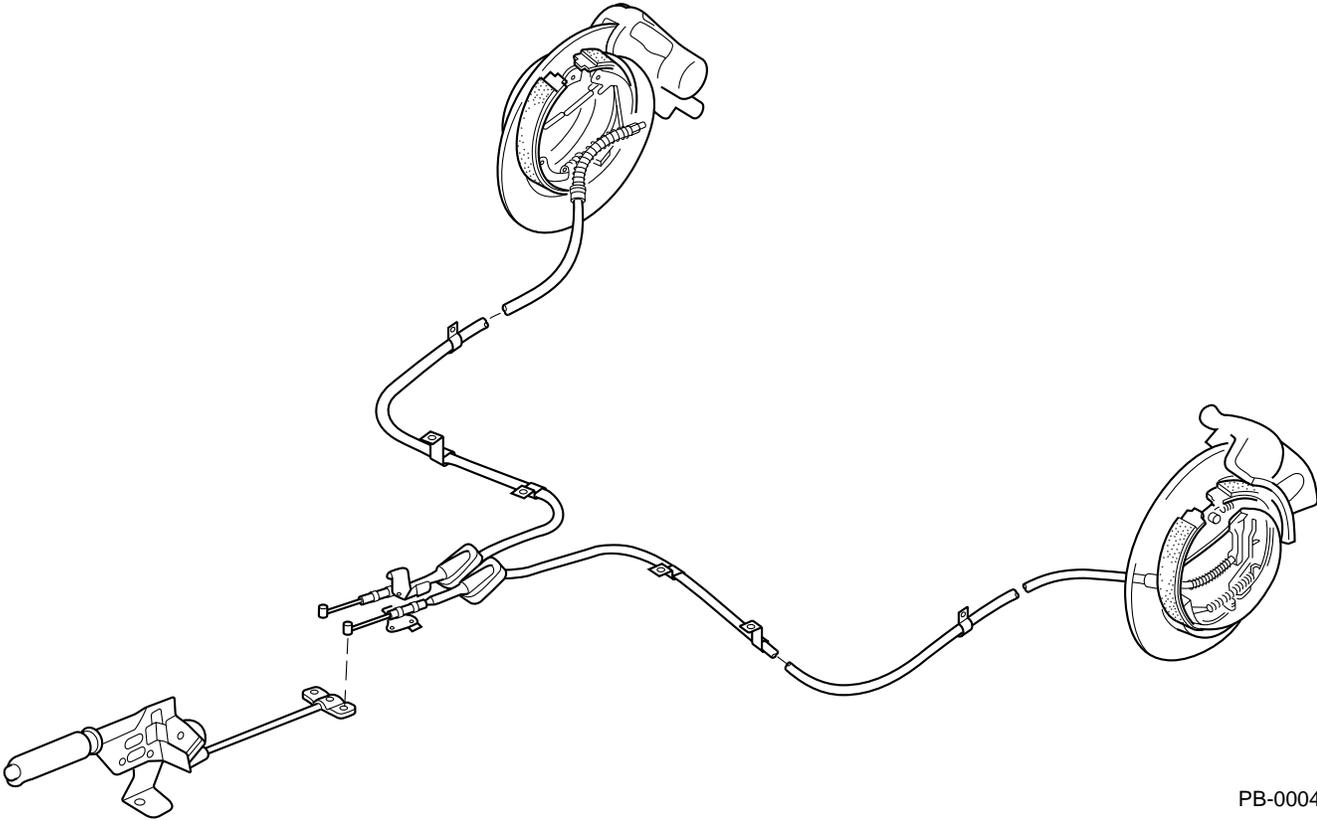
PB

	頁次
1. 手剎車（後碟式剎車）	2
2. 手剎車（後鼓式剎車）	5

1. 手剎車（後碟式剎車）

透過手動操作拉桿可使用手剎車，以機械方式控制後車輪。

每個後碟式剎車碟盤均包含一個鼓式剎車機構，供手剎車專用。



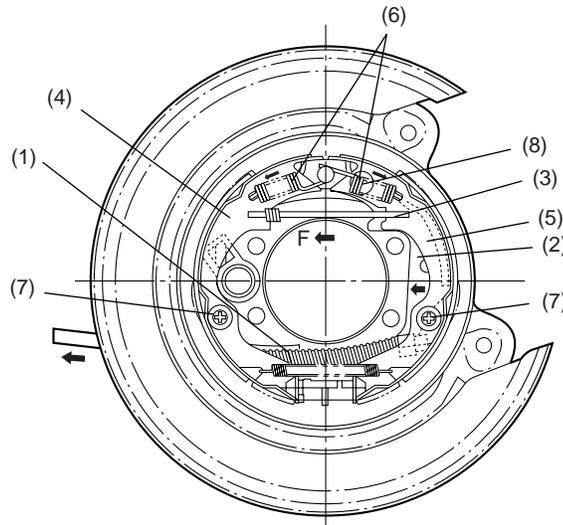
PB-00047

A: 操作

1. 設定

拉起手剎車拉桿時，手剎車拉索末端連接剎車蹄片作動桿繞 "P" 點依方向 "F" 轉動支柱。

隨後，支柱將剎車蹄片 A 與 B 推向剎車鼓。這些剎車蹄片採用浮動式設計，它們在固定銷的支撐下可以移動。應用於剎車蹄片 A 的力與應用於剎車蹄片 B 的反作用力 "F" 可透過 "P" 點將它們推向剎車鼓。



PB-00012

- (1) 手剎車拉索
- (2) 作動桿
- (3) 支柱
- (4) 剎車蹄片 A

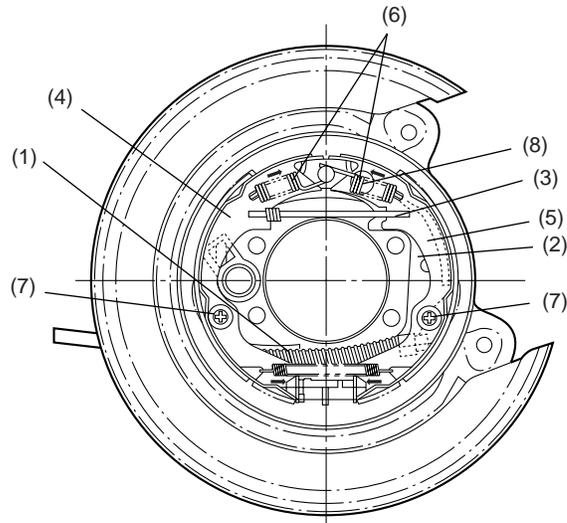
- (5) 剎車蹄片 B
- (6) 剎車蹄片回復彈簧
- (7) 剎車蹄片固定銷
- (8) "P" 點

手剎車（後碟式剎車）

手剎車

2. 釋放

手剎車拉桿回復至釋放位置，且手剎車拉索鬆弛時，剎車蹄片 A 與 B 透過回復彈簧的張力回到原來的位置，如此一來手剎車便被鬆開。



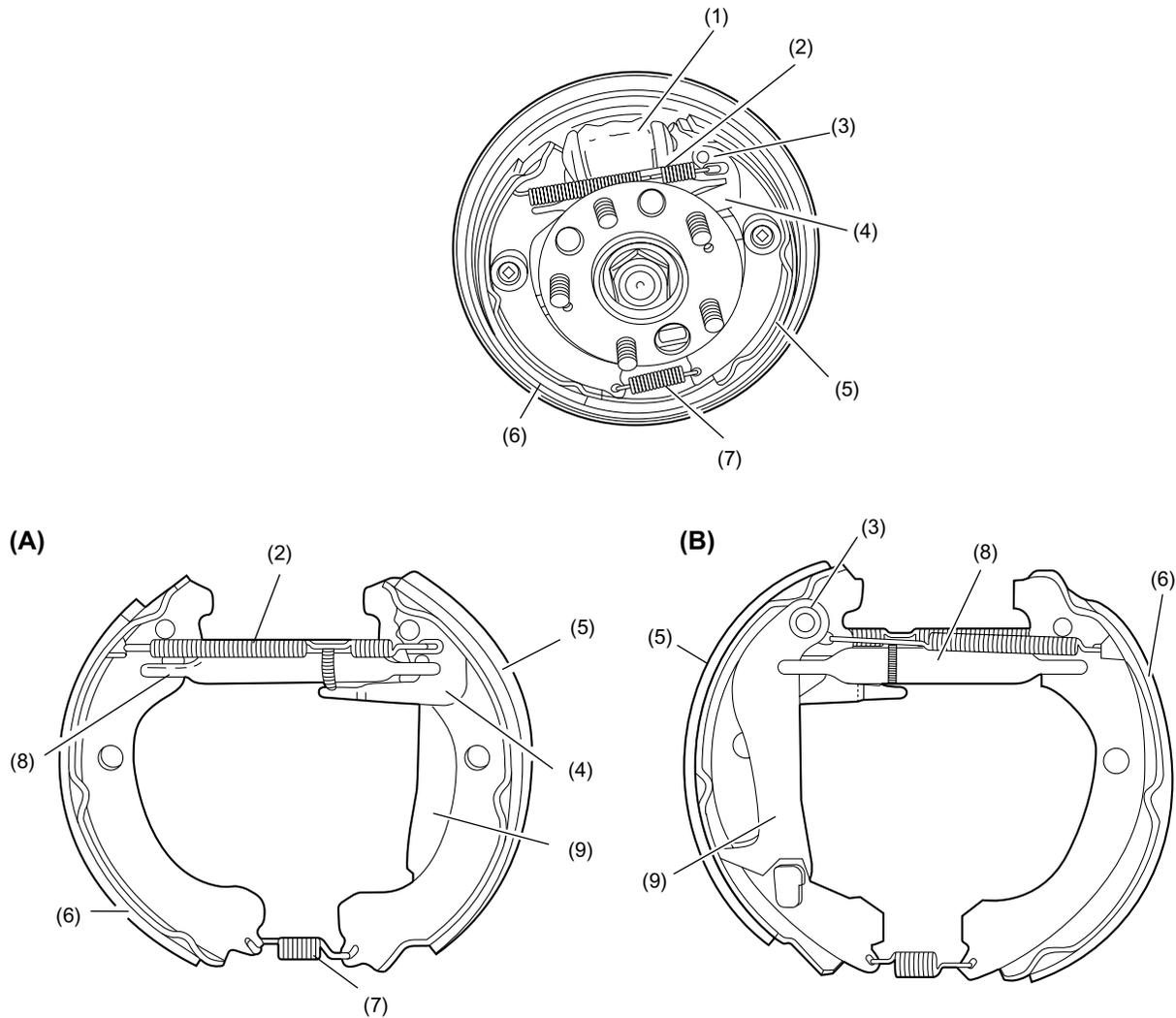
PB-00018

- (1) 手剎車拉索
- (2) 作動桿
- (3) 支柱
- (4) 剎車蹄片 A

- (5) 剎車蹄片 B
- (6) 剎車蹄片回復彈簧
- (7) 剎車蹄片固定銷
- (8) “P” 點

2. 手剎車（後鼓式剎車）

拉起手剎車拉桿時，每個後鼓式剎車中的剎車槓桿繞 "A" 點移動，如此一來副蹄便展開。主蹄亦藉由調節器總成展開。因此這些蹄片便推動剎車鼓以產生車輪鎖止力。



PB-00019

- (1) 剎車分泵
- (2) 上剎車蹄片回復彈簧
- (3) "A" 點
- (4) 調節桿
- (5) 副蹄
- (6) 主蹄

- (7) 下剎車蹄片回復彈簧
- (8) 調節器總成
- (9) 駐車槓桿

- (A) 剎車來令片間隙自動調節機構
- (B) 手剎車機構

手刹車（後鼓式刹車）

手刹車

備忘録

動力輔助系統 (動力型轉向)

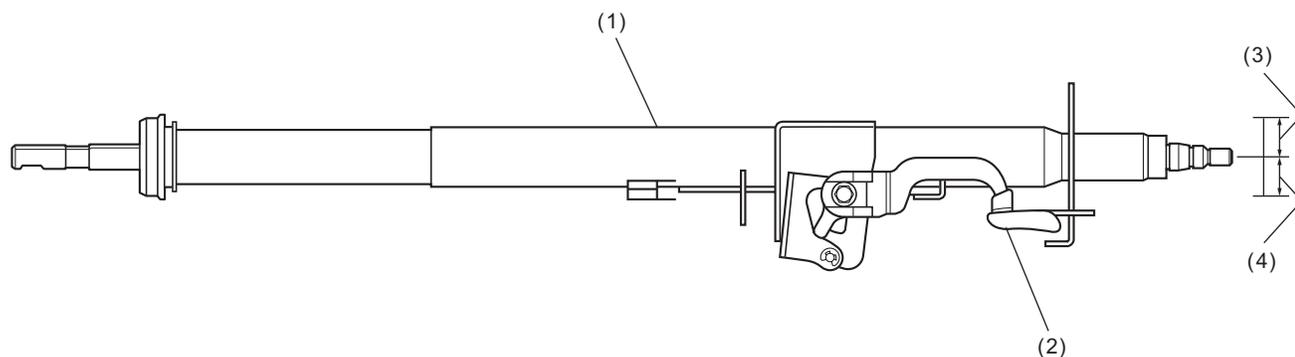
PS ●

	頁次
1. 可調式轉向機柱	2
2. 動力型轉向系統	6

1. 可調式轉向機柱

A: 傾斜機構

- 透過使用傾斜桿解開轉向機柱，然後在所需的位置再鎖上它，可在 40 mm (1.58 in) 範圍內調整轉向機柱的垂直位置。



PS-00189

(1) 傾斜式轉向機柱

(3) 20 mm (0.79 in)

(2) 傾斜桿

(4) 20 mm (0.79 in)

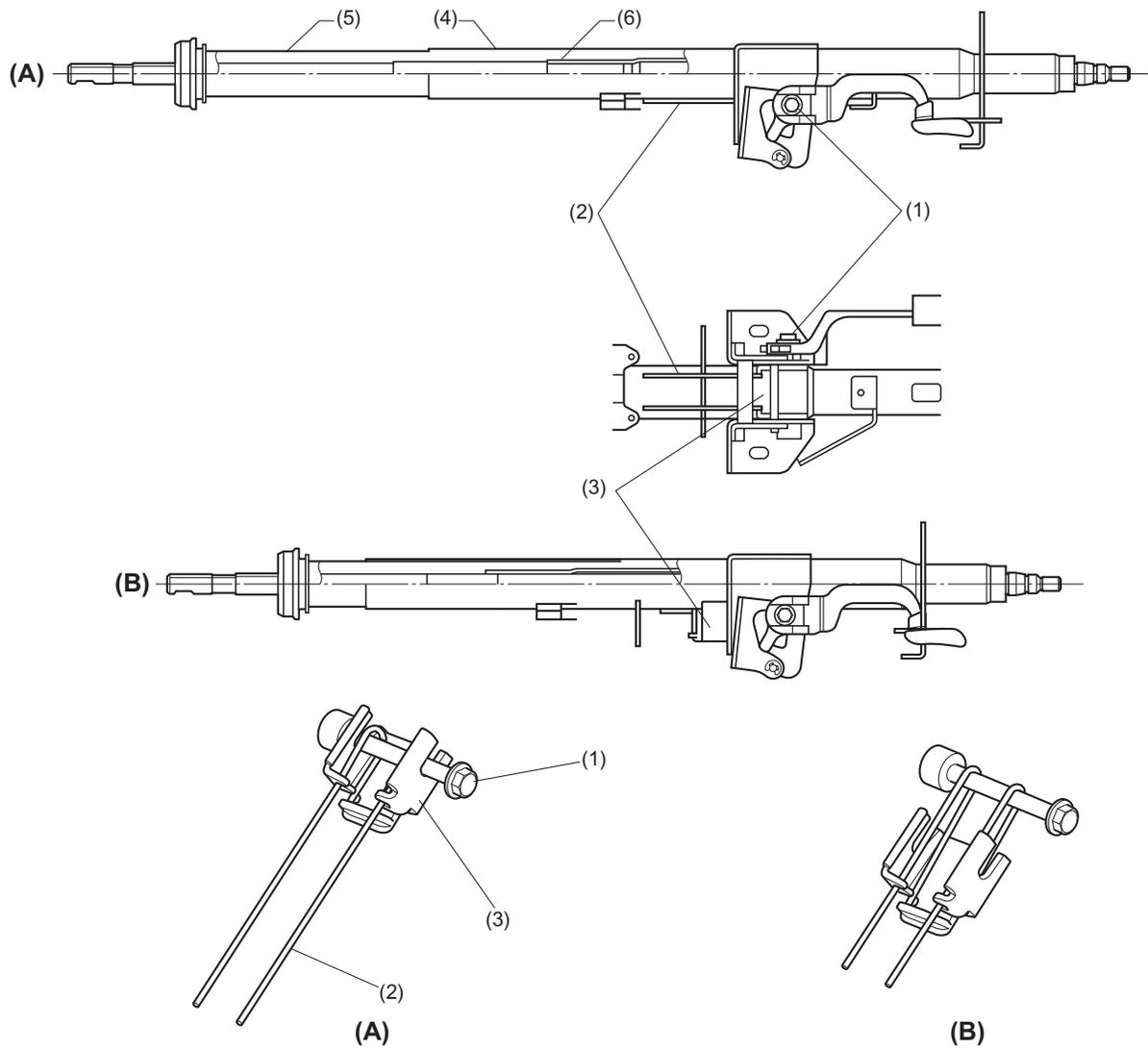
B: 吸能機構

- 為吸收正面碰撞時引擎產生的後向移動能量，現已採用一種壓裝管型轉向機柱護套。施加至轉向機柱的撞擊負載超過一定規範時，護套 A 便在護套 B 上滑動。因為護套 B 壓裝在護套 A 內，兩者之間產生的摩擦可吸收撞擊力。機柱彎曲負載係由壓裝護套支撐。

- 減輕碰撞時駕駛所受撞擊的另一方法是，透過傾斜銷與隔板之間的鋼絲來減輕，傾斜銷連在轉向支撐樑上。轉向機柱受到的撞擊負載較大時，鋼絲會逐漸變形。在此過程中，碰撞能量會被吸收。

可調式轉向機柱

動力輔助系統 (動力型轉向)



(A) 吸收撞擊力之前
(B) 吸收撞擊力之後

(1) 傾斜銷
(2) 鋼絲
(3) 隔板
(4) 護套 A
(5) 護套 B
(6) 軸

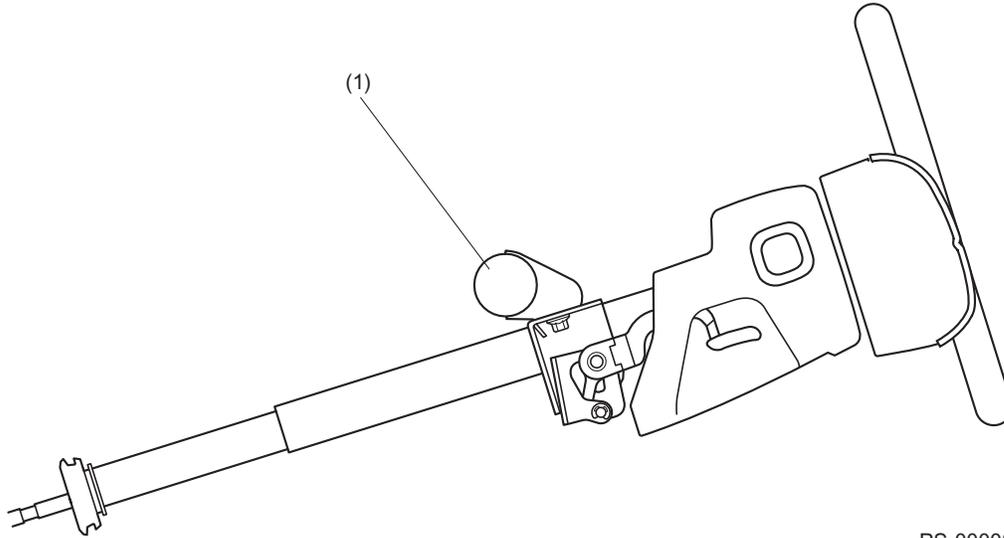
PS-00190

可調式轉向機柱

動力輔助系統 (動力型轉向)

C: 轉向支撐樑

轉向機柱由支撐樑固定於正確的位置，該支撐樑在車身內交叉安裝於接近方向盤的槓桿處，以減小方向盤離機柱支撐點之間的垂懸距離。轉向軸的上軸承亦位於接近方向盤的位置，以增加支撐效率，同時使方向盤的震動降至最低。



PS-0008

(1) 轉向支撐樑

備忘錄

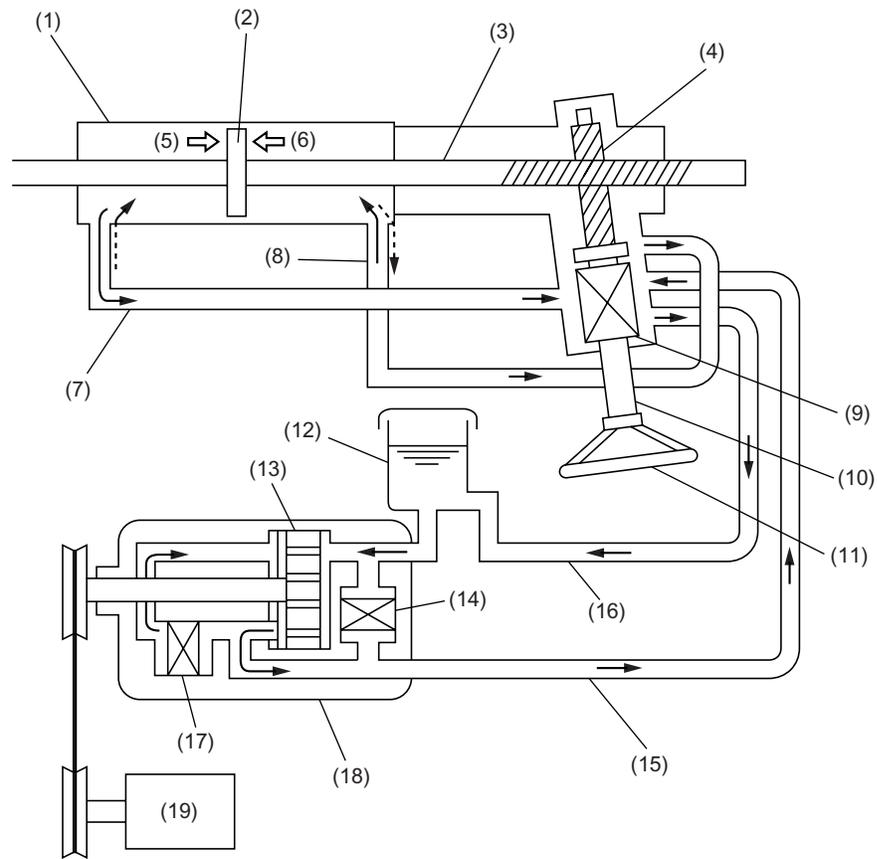
2. 動力型轉向系統

A: 液壓系統

- 液體泵由引擎透過一條皮帶直接驅動。
- 不論引擎轉速變化如何，在流量控制閥的作用下，液流幾乎總是得以維持恆定。流量受控的油液透過軟管 A 被輸送至控制閥。
- 轉動方向盤時，與小齒輪軸相連的迴轉控制閥開啟對應方向盤轉動方向的液壓迴路。隨後，油液透過導管 A 或 B 流入 A 室或 B 室。
- A 或 B 室的液壓依方向盤迴轉而移動齒條軸的方向作用於齒條活塞。這有助於降低駕駛操作方向盤所需力量。
- 齒條活塞的移動導致另一室中的油液經導管 A 或 B、控制閥及軟管 B 流回儲油筒。
 - 轉向軸透過迴轉控制閥以機械方式與小齒輪軸相連，因此即便液壓系統不能正常工作，亦可手工操作轉向系統。
 - 為控制最大液壓，液體泵內建一個洩壓閥，以防形成過高的液壓。

動力型轉向系統

動力輔助系統 (動力型轉向)



PS-00191

- | | |
|----------|------------|
| (1) 動力缸 | (11) 方向盤 |
| (2) 齒條活塞 | (12) 儲油筒 |
| (3) 齒條軸 | (13) 葉輪泵 |
| (4) 小齒輪軸 | (14) 洩壓閥 |
| (5) A 室 | (15) 軟管 A |
| (6) B 室 | (16) 軟管 B |
| (7) 導管 A | (17) 泵浦控制閥 |
| (8) 導管 B | (18) 液體泵 |
| (9) 控制閥 | (19) 引擎 |
| (10) 轉向軸 | |

動力型轉向系統

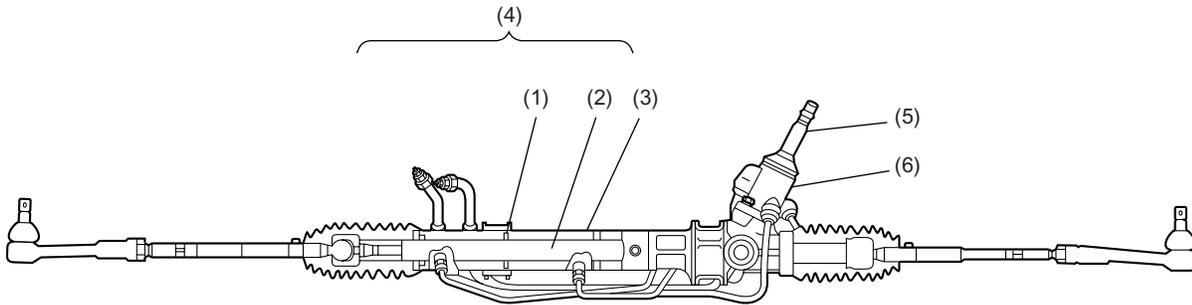
動力輔助系統 (動力型轉向)

B: 齒輪箱總成

1. 動力缸

齒輪箱將控制閥與動力缸整合於一個裝置中。齒條軸用作動力缸活塞。迴轉控制閥位於小齒輪軸周圍。

迴轉控制閥與動力缸使用兩個導管相連，液壓流體會流經這兩條導管。



PS-00192

(1) 活塞

(2) 齒條軸

(3) 缸體

(4) 動力缸

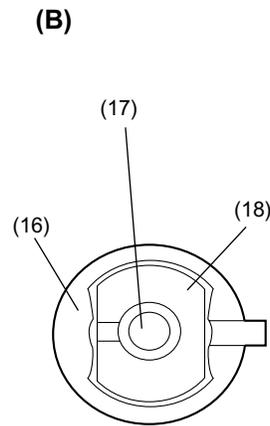
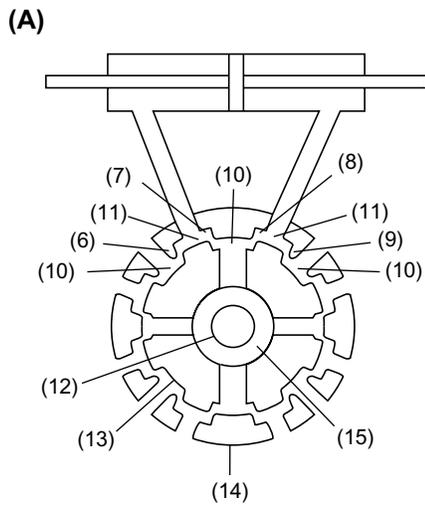
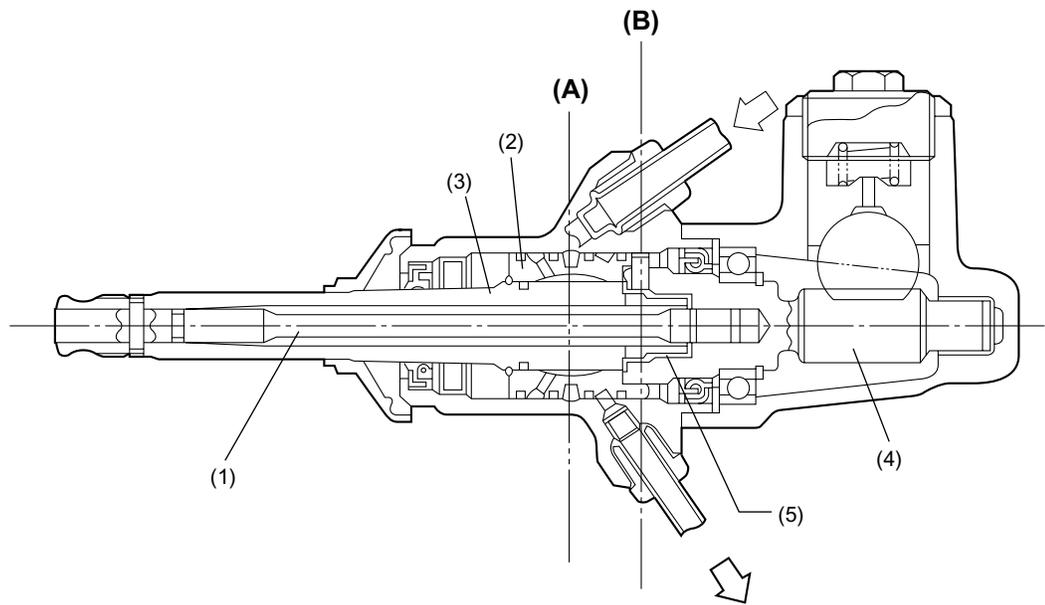
(5) 小齒輪軸

(6) 控制閥

2. 迴轉控制閥

迴轉控制閥由轉子（與轉向軸一同旋轉）、小齒輪（連接轉子與扭力桿）、套管（與小齒輪一同旋轉）組成。轉子與套管各有凹槽 C 與 D，形成油路 V_1 至 V_4 。

小齒輪與轉子嚙合，且留有足夠間隙，如此一來，便可透過旋轉轉向軸手動移動齒條（故障時自己保安之特徵）。



PS-00011

- (1) 扭力桿
- (2) 套管
- (3) 轉子
- (4) 小齒輪
- (5) 小齒輪與轉子嚙合 (故障時自己保安之特徵)
- (6) 油路 V_1
- (7) 油路 V_2
- (8) 油路 V_3
- (9) 油路 V_4
- (10) 凹槽 C
- (11) 凹槽 D

- (12) 扭力桿
- (13) 轉子
- (14) 套管
- (15) 回油管 (至儲油筒)
- (16) 小齒輪
- (17) 扭力桿
- (18) 轉子

- (A) 剖面視圖 A (油路切換迴路)
- (B) 剖面視圖 B (小齒輪與轉子嚙合)

動力型轉向系統

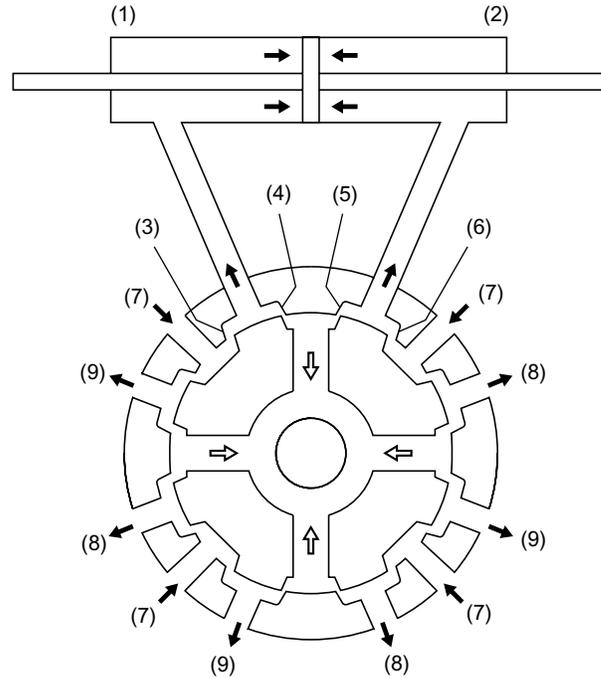
動力輔助系統 (動力型轉向)

● 工作原理

扭力桿因施加至方向盤的旋轉力而扭轉時，轉子與套管之間的相對位置會發生變化。如此會改變油路 V_1 、 V_2 、 V_3 及 V_4 的橫斷面區域。因此，便切換了油路，且依據方向盤的操作讓液壓得以控制。

● 未施加轉向力時：

轉子與套管位於中間位置。凹槽 C 與 D 形成的油路 V_1 、 V_2 、 V_3 及 V_4 均為開啟。在此種情況下，來自泵浦的油液流回儲油筒，因此不會形成液壓，齒條活塞也不會在動力缸內移動。



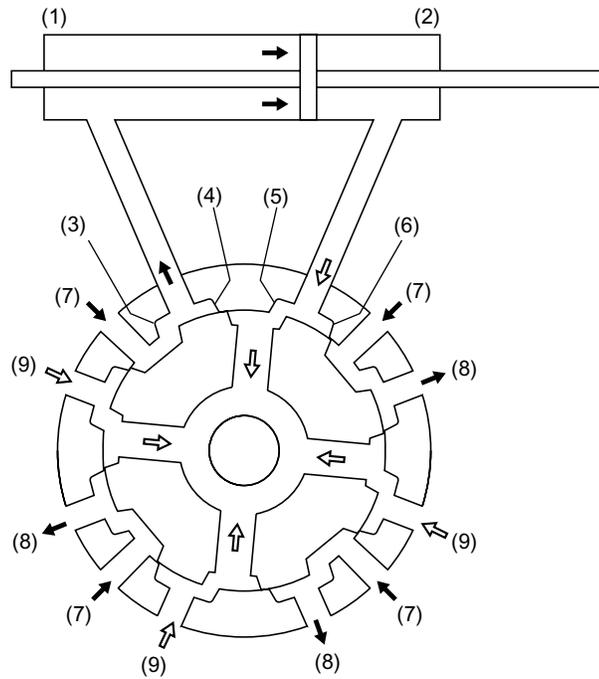
PS-00012

- (1) A 室
- (2) B 室
- (3) V_1

- (4) V_2
- (5) V_3
- (6) V_4

- (7) 自液體泵
- (8) 至 A
- (9) 至 B

- 施加轉向力時：
 向右轉動方向盤時（舉例而已），油路 V_2 與 V_4 接近關閉時油路 V_1 與 V_3 開啟。
 此時，依據油路 V_2 與 V_4 的開度，動力缸 A 室的液壓相應增加，這樣齒條活塞便向右移動。另一方面，B 室的油液會經油路 V_3 排入儲油筒。



PS-00013

- | | | |
|-----------|-----------|----------|
| (1) A 室 | (4) V_2 | (7) 自液體泵 |
| (2) B 室 | (5) V_3 | (8) 至 A |
| (3) V_1 | (6) V_4 | (9) 至 B |

- 故障時自己保安之特徵
 若因液體泵驅動皮帶破損（舉例而已）不能形成液壓，則方向盤旋轉扭力會透過閥門轉子與小齒輪之間的機械啮合從前者傳遞至後者。

動力型轉向系統

動力輔助系統 (動力型轉向)

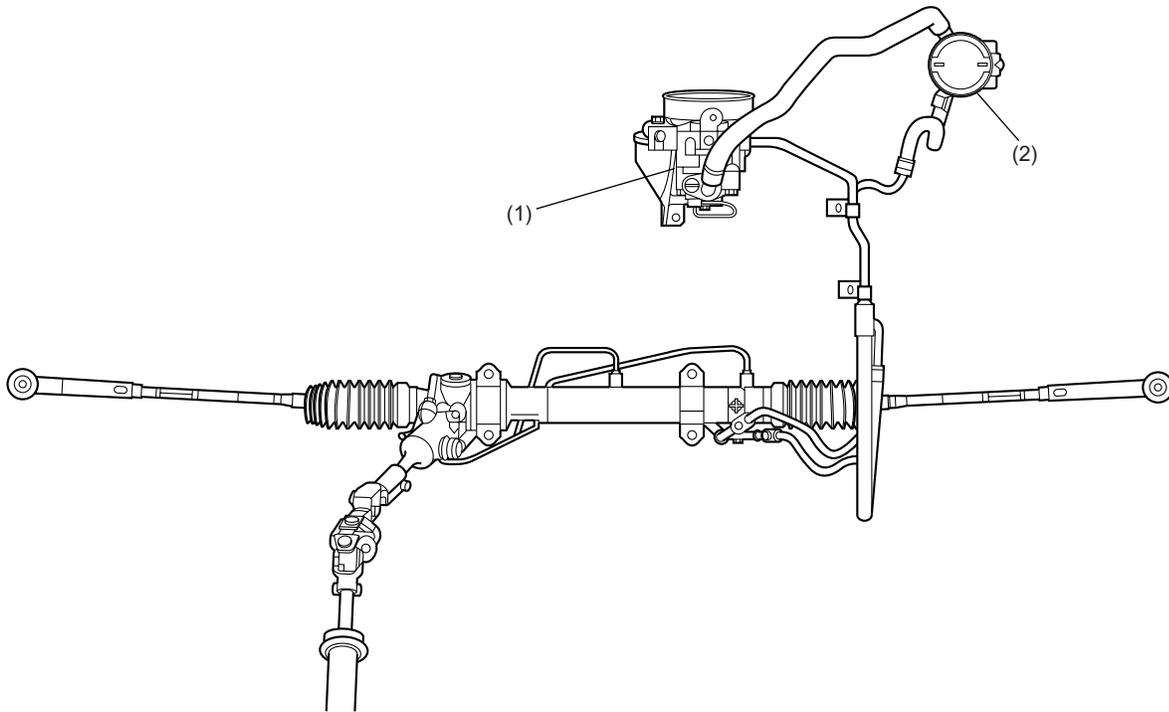
C: 液體泵與儲液筒

液體泵係一種透過皮帶由引擎驅動的葉輪型裝置。

儲油筒安裝於車身上。

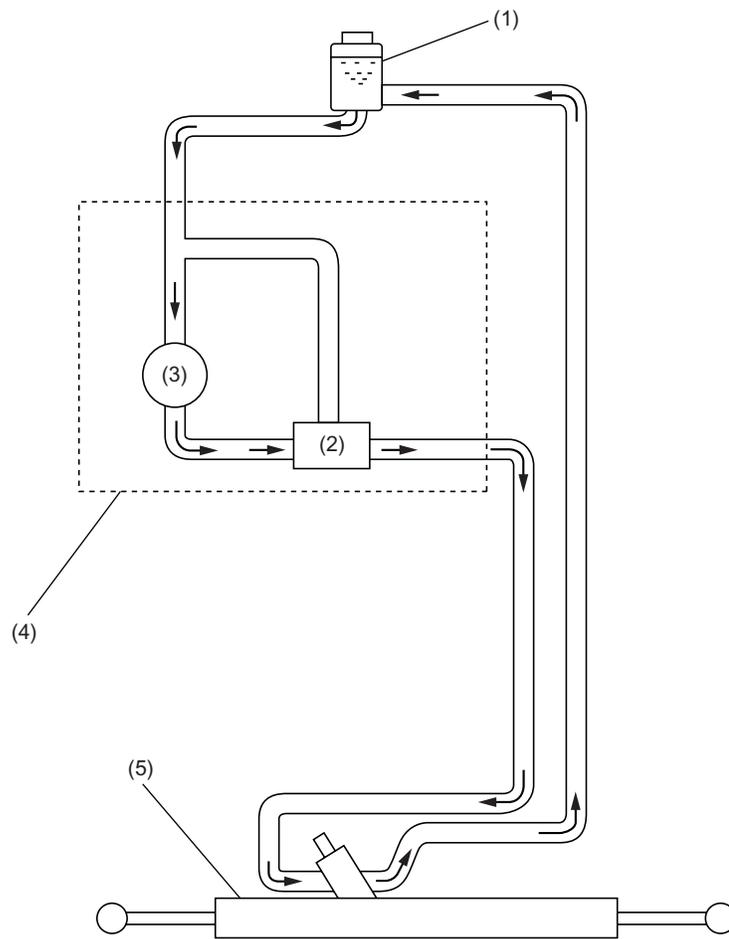
液體泵整合了流量控制閥與洩壓閥，它們執行如下功能：

- 流量控制閥調節排放液體的流速至固定程度，不論引擎轉速如何變化。
- 洩壓閥保護系統避免發生壓力過高，例如，方向盤轉到底時便可能產生此種情形。



PS-00014

- (1) 液體泵
- (2) 儲油筒



PS-00015

- | | |
|-----------------|-----------|
| (1) 儲油筒 | (4) 液體泵總成 |
| (2) 流量控制閥與洩壓閥總成 | (5) 轉向齒輪箱 |
| (3) 葉輪泵 | |

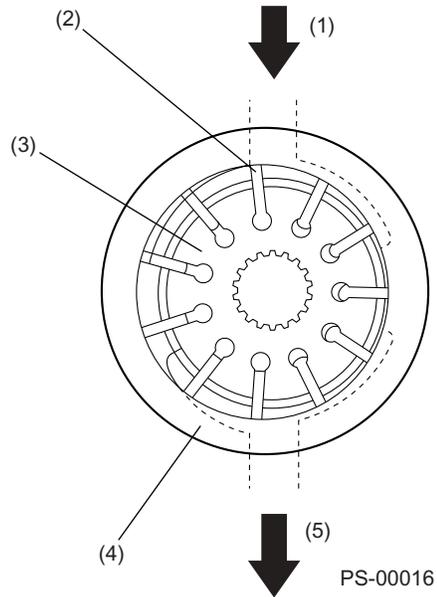
- 液體泵由引擎透過皮帶驅動。依據引擎轉速，可控制液體流量，如此一來，在高速操作期間，便可取得足夠的轉向阻力。
液體泵係一種可變容積型葉輪泵，隨著引擎轉速增加，它每轉的輸送速率會降低。該泵整合了泵浦控制閥與洩壓閥。

動力型轉向系統

動力輔助系統 (動力型轉向)

- 葉輪泵由轉子、凸輪環及十一個葉片組成。

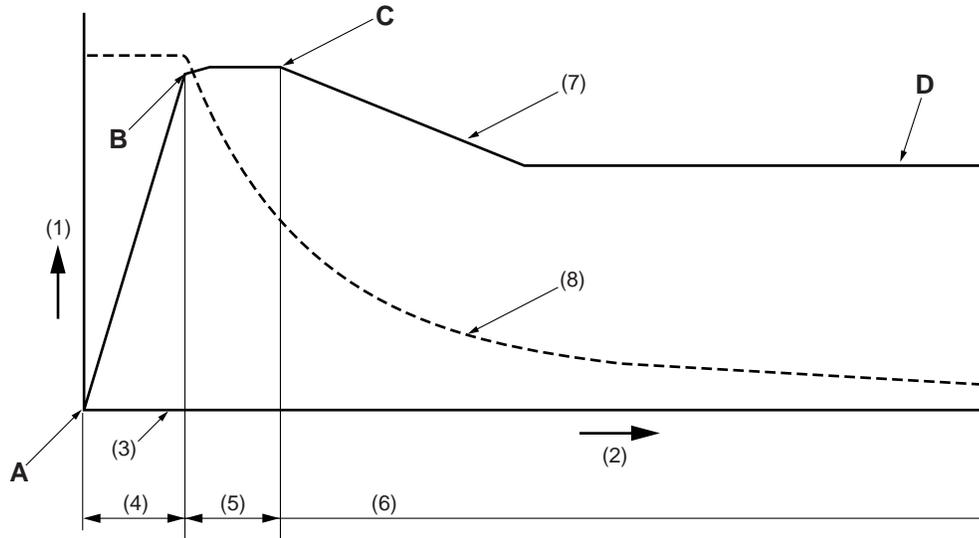
轉子轉動時，它每個凹槽內的葉片因離心力而朝徑向方向移動並壓向凸輪環。吸入口的油液被限制於兩個相鄰葉片所形成的油室內，並被帶往排出口。凸輪環相對於轉子而言可以移動，因此每個油室的容積是可變的。如此會使泵浦的每轉輸送速率發生變化。



- (1) 吸入
- (2) 葉片
- (3) 轉子
- (4) 凸輪環
- (5) 排出

● 流量控制

可變容積泵浦依旋轉速度（引擎轉速）透過改變凸輪環的離心率，來變更其每轉的輸送速率。



PS-00017

- (1) 液體流量
- (2) 泵浦轉速
- (3) 空轉
- (4) 低速

- (5) 中速
- (6) 高速
- (7) 每單位時間的輸送速率
- (8) 泵浦每轉的輸送速率

備註：

在下列說明中，泵浦轉速範圍用上圖所示之從 A 到 D 的速度點表示。

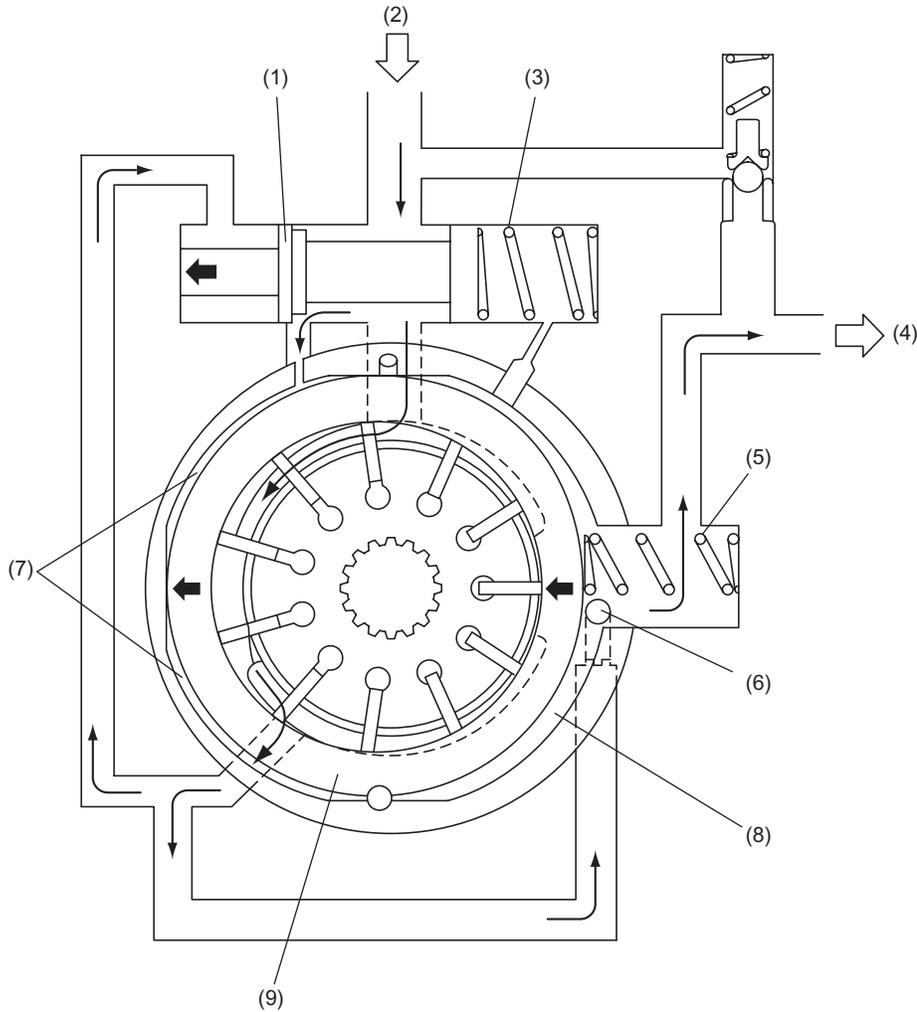
動力型轉向系統

動力輔助系統（動力型轉向）

低速操作（A—B 範圍）

同其他速度範圍一樣，在此速度範圍內，總是有兩種不同的泵浦排出壓力作用於控制閥；一種直接自排出口作用於閥門左端，另一種則經過一個限流孔（可變限流孔）作用於閥門右端。因限流孔有減壓作用，後一種壓力會低於前者。

泵浦低速運轉時，其排出壓力也較低，使得兩種壓力之間僅有很小差異。這種情況下，閥門被彈簧向左部推動，讓未加壓的儲液桶內的油液流進 A 室；另一方面對於 B 室，因變小的限流孔減小了輸出壓，凸輪環被凸輪環彈簧向左部推動。這使得凸輪環離心率達到最大，因此泵浦每轉的輸送速率也增至最大。

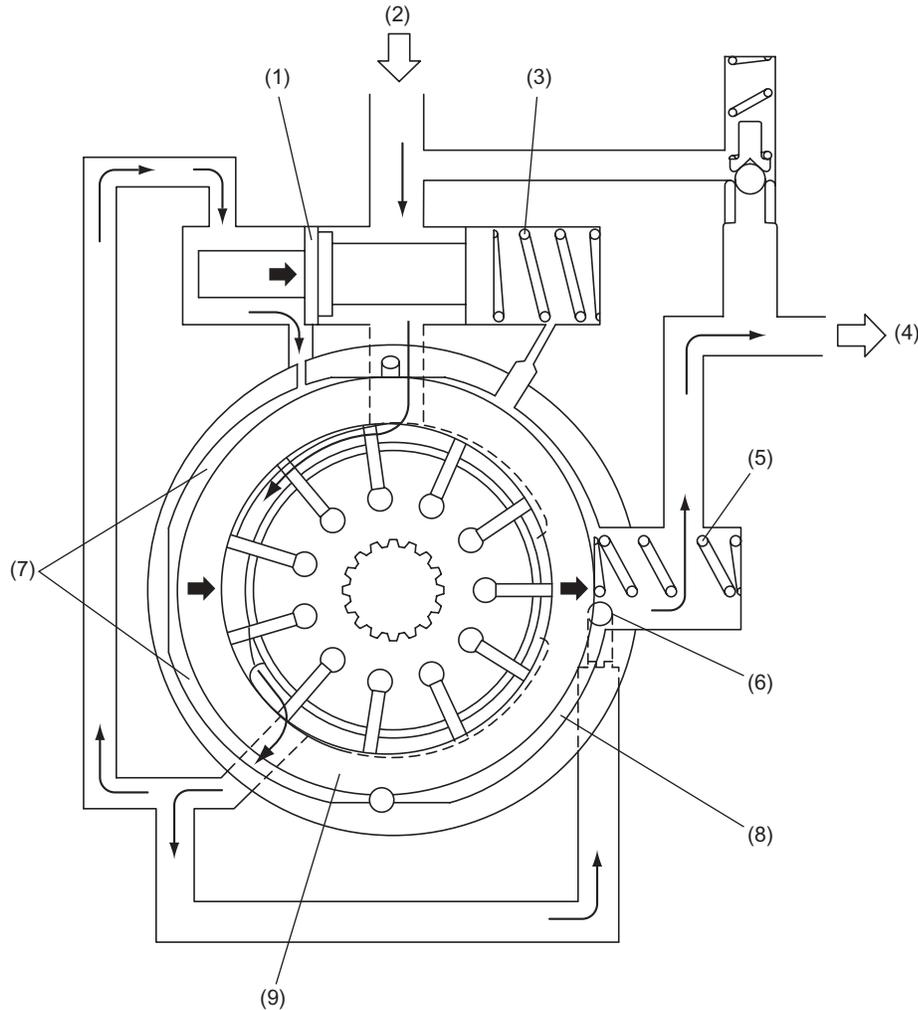


PS-00018

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 控制閥 | (6) 可變限流孔 |
| (2) 油液 | (7) A 室壓力 |
| (3) 控制閥彈簧 | (8) B 室壓力 |
| (4) 齒輪箱 | (9) 凸輪環 |
| (5) 凸輪環彈簧 | |

中速操作 (B—C 範圍)

中速操作期間，泵浦會增加其輸送速率。因經過可變限流孔之前的壓力增加，控制閥會克服其彈簧張力向右移動。控制閥的移動使的限流孔裏的壓力回溯到室 A，另一方面，B 室也遇到被限流孔減弱的壓力。這表示，A 室壓力比 B 室高。結果是，凸輪環克服凸輪彈簧張力向右移動。如此會導致泵浦每轉輸送速率降低，使至轉向齒輪箱的液體流速也相應降低。



PS-00019

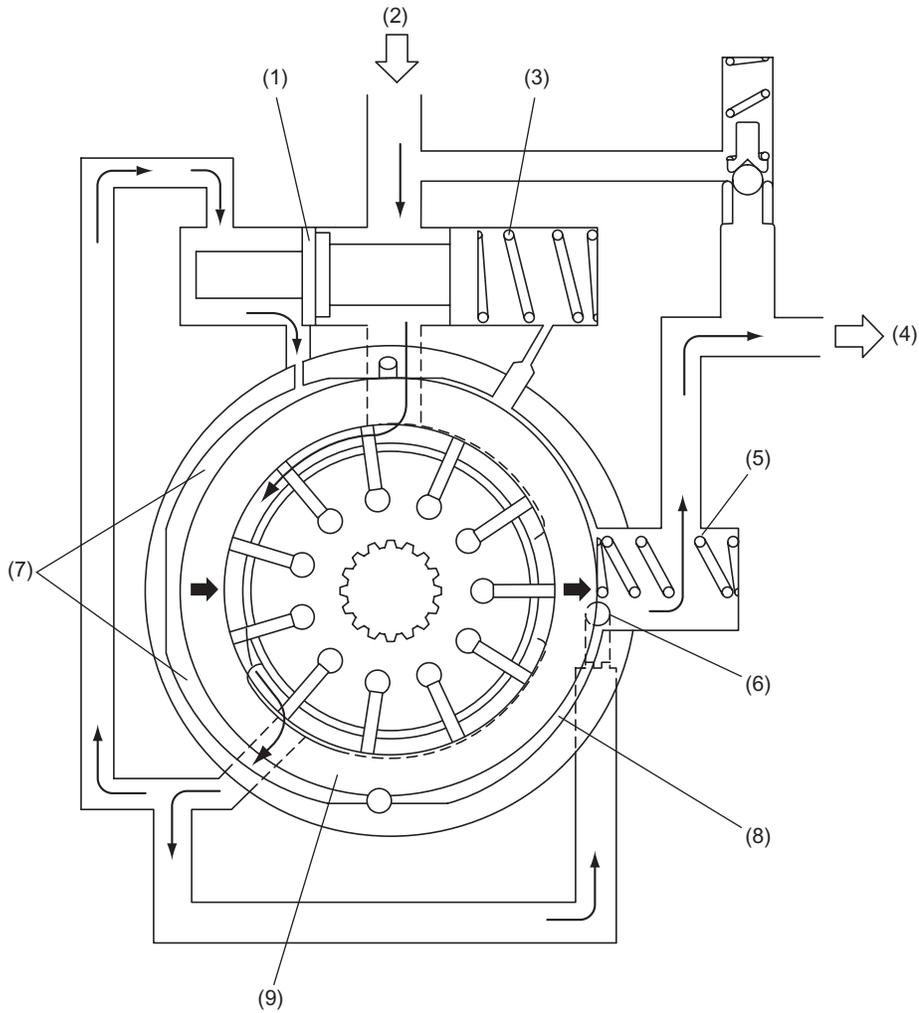
- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 控制閥 | (6) 可變限流孔 |
| (2) 油液 | (7) A 室壓力 |
| (3) 控制閥彈簧 | (8) B 室壓力 |
| (4) 齒輪箱 | (9) 凸輪環 |
| (5) 凸輪環彈簧 | |

動力型轉向系統

動力輔助系統 (動力型轉向)

高速操作 (C-D 範圍)

泵速增至特定点時，凸輪環移至最右，使可變限流孔開度達到最小。在此狀態下，泵浦每轉輸送速率變至最小，且即使泵速增加這一最小輸送速率也保持不變。

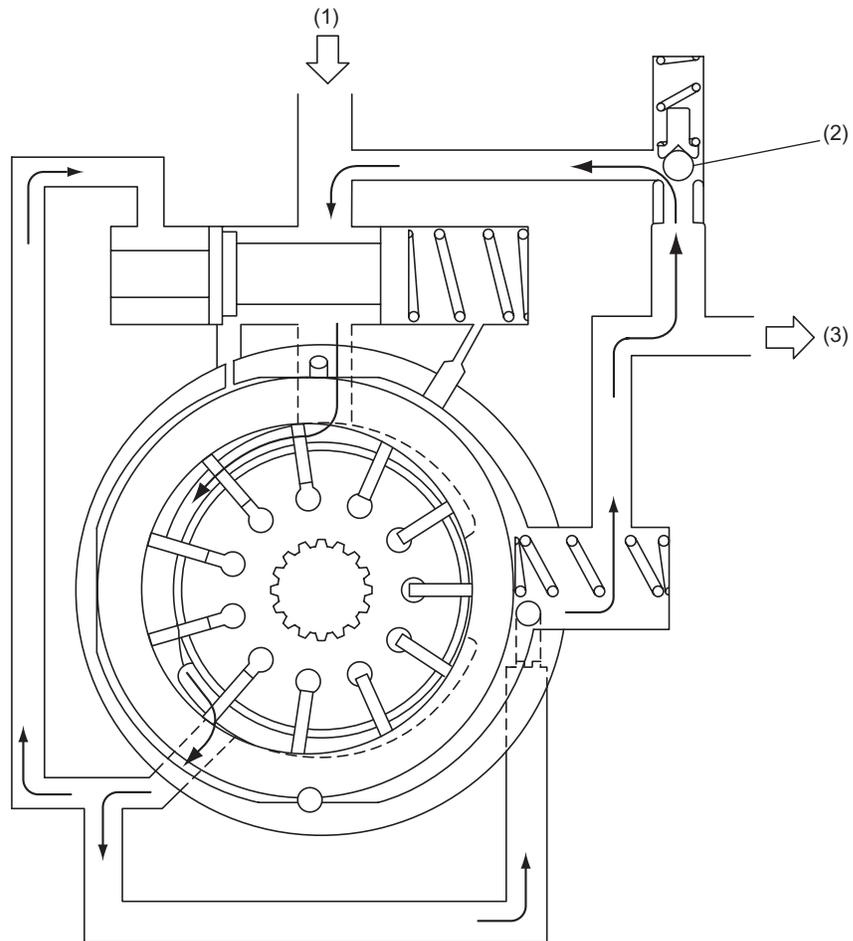


PS-00020

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 控制閥 | (6) 可變限流孔 |
| (2) 油液 | (7) A 室壓力 |
| (3) 控制閥彈簧 | (8) B 室壓力 |
| (4) 齒輪箱 | (9) 凸輪環 |
| (5) 凸輪環彈簧 | |

最大壓力控制

泵浦總體輸送速率超過預設值時，洩壓閥開啟，讓部分排出的油液流向泵浦吸入口側，以此控制最大壓力。



PS-00021

- (1) 油液
- (2) 洩壓閥
- (3) 齒輪箱

動力型轉向系統

動力輔助系統 (動力型轉向)

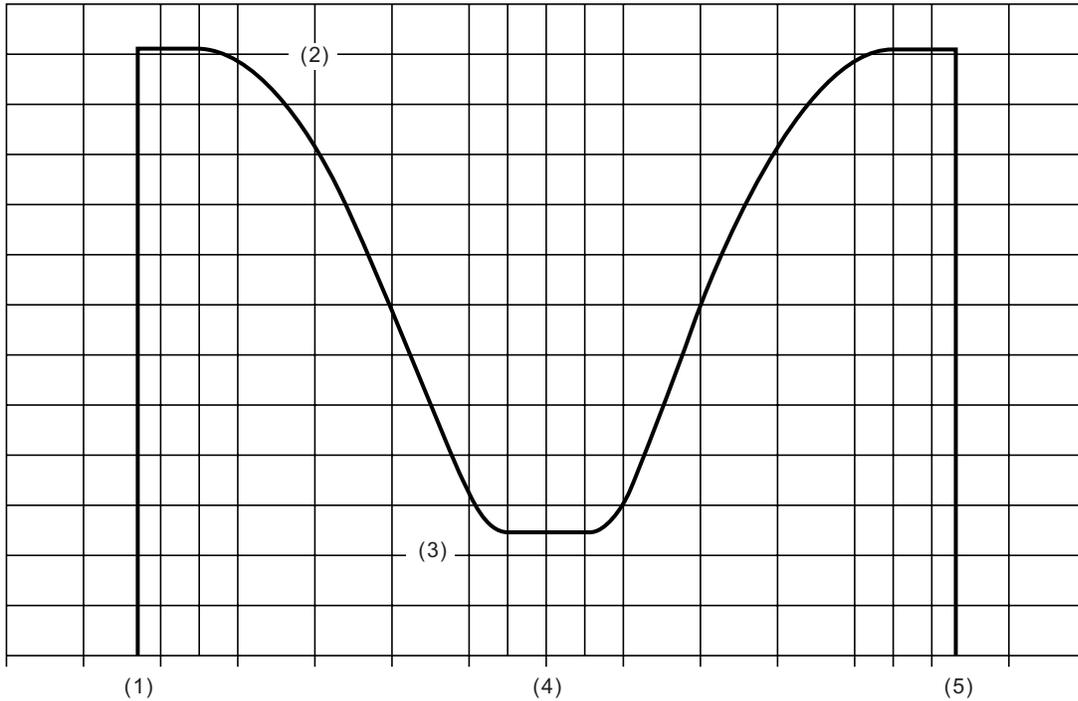
D: 可變齒輪比 (VGR) 動力型轉向

所有車型均配備 VGR 動力型轉向系統。

高速駕駛期間，為保持更高穩定性，此系統正前位置轉向齒輪比為 1:19。

接近右側與左側轉向角位置時，齒輪比小於正前位置時的齒輪比，因此系統可快速回應方向盤輸入。

齒輪比曲線



PS-00264

- (1) 左鎖止位
- (2) 齒輪比 (1:15.2)
- (3) 齒輪比 (1:19)
- (4) 正前位置
- (5) 右鎖止位

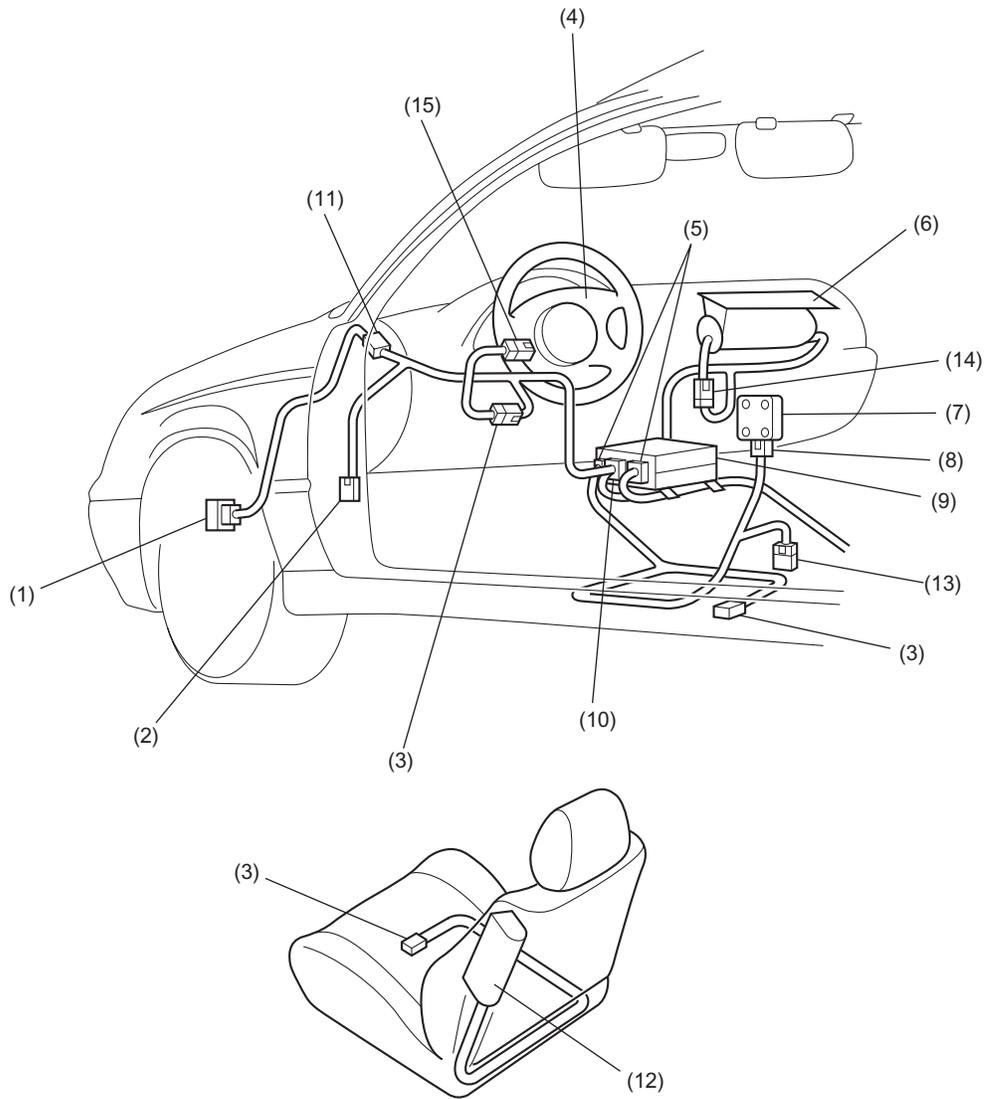
氣囊系統

AB

	頁次
1. 氣囊系統	2
2. 結構	8

1. 氣囊系統

A: 結構



AB-00089

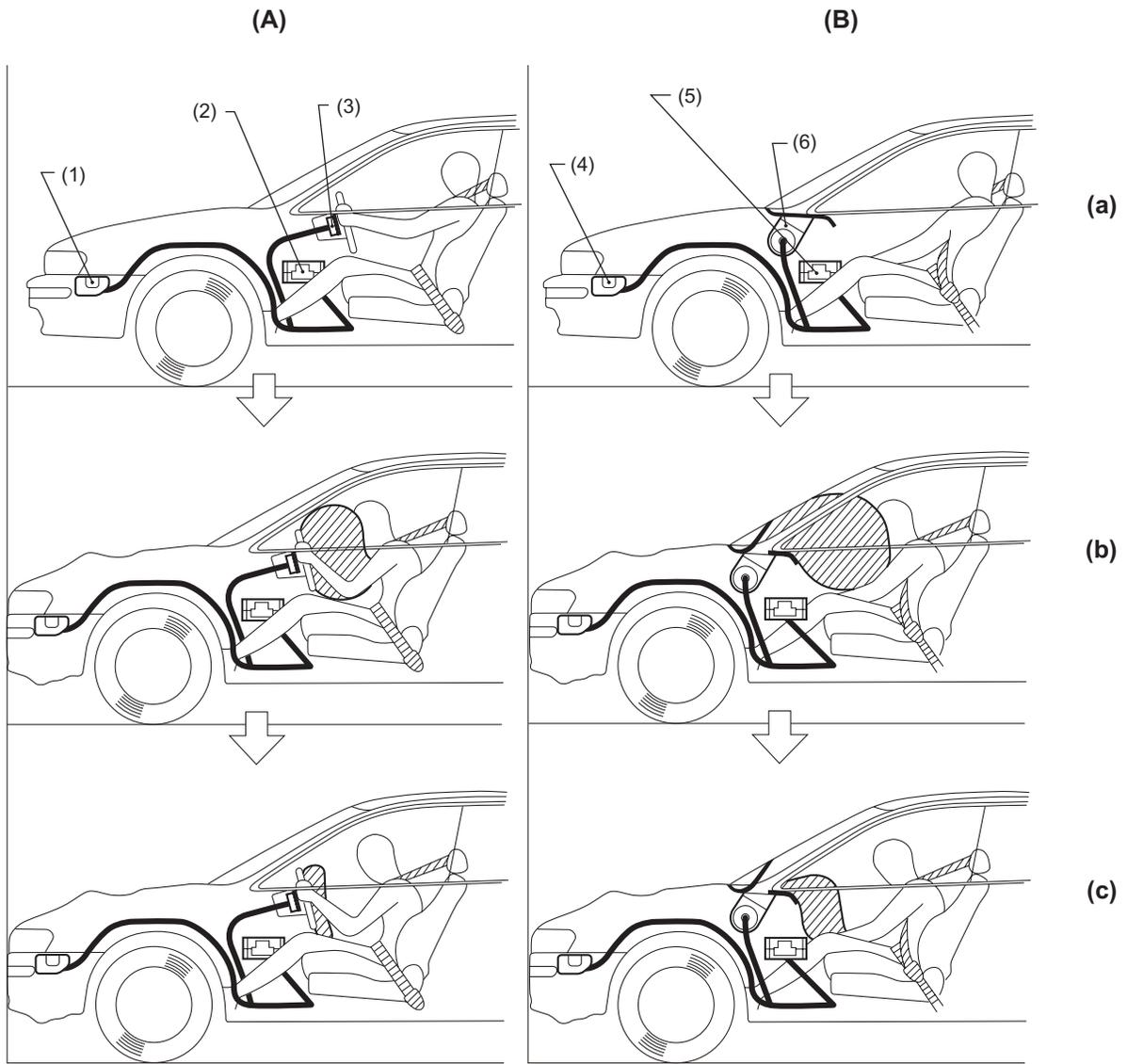
- | | |
|-----------------|------------------------------|
| (1) 前副感知器 | (9) 氣囊控制模組 |
| (2) 6 孔接頭 (黃色) | (10) 28 孔接頭 (黃色) |
| (3) 2 孔接頭 (黃色) | (11) 2 孔接頭 (藍色) |
| (4) 氣囊模組 (駕駛側) | (12) 氣囊模組 (側面) |
| (5) 12 孔接頭 (黃色) | (13) 2 孔接頭 (黃色) (至座椅安全帶預張緊器) |
| (6) 氣囊模組 (乘客側) | (14) 4 孔接頭 (黃色) |
| (7) 側面氣囊感知器 | (15) 2 孔接頭 (黑色) |
| (8) 4 孔接頭 (黃色) | |

備忘錄

B: 功能

1. 前氣囊

氣囊系統係提供作為駕駛與前座乘客的防護系統，輔助座椅安全帶。車輛前方所受撞擊超過預設規範值時，氣囊控制模組因應感知器訊號啟動氣囊模組。氣囊模組開始給氣囊充氣，如此可避免駕駛與乘客座的上身直接撞到方向盤、儀錶板和 / 或擋風玻璃。



AB-00090

(A) 駕駛側

(B) 乘客側

(1) 前副感知器

(2) 安全感知器與電子感知器

(3) 充氣器

(4) 前副感知器

(5) 安全感知器與電子感知器

(6) 充氣器

(a) ● 發生碰撞。

(b) ● 前副感知器、電子感知器及安全感知器偵測超過規定程度的撞擊。

● 充氣器點火。

● 產生氣體。

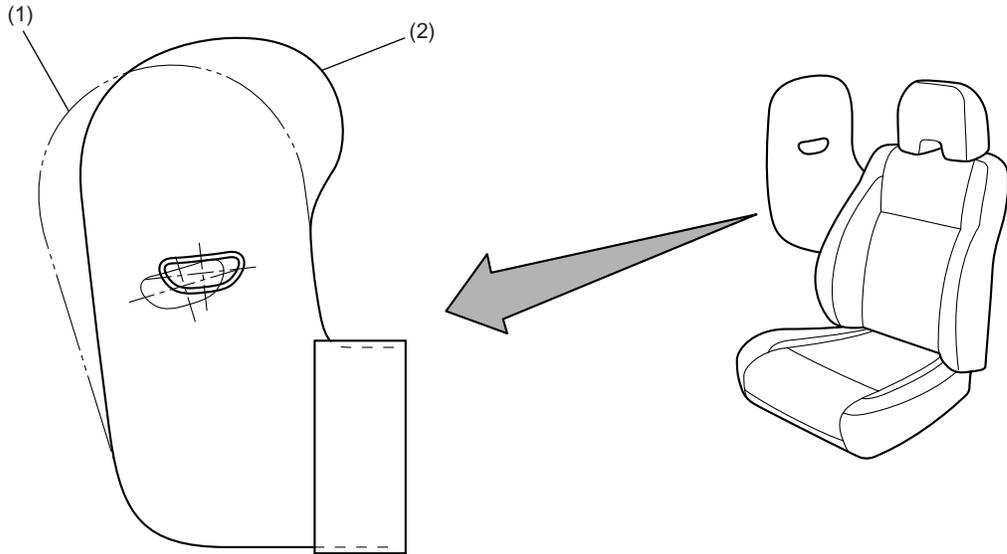
● 氣囊充氣完畢。

● 氣體排出。

(c) ● 氣囊放氣收縮。

2. 側邊氣囊

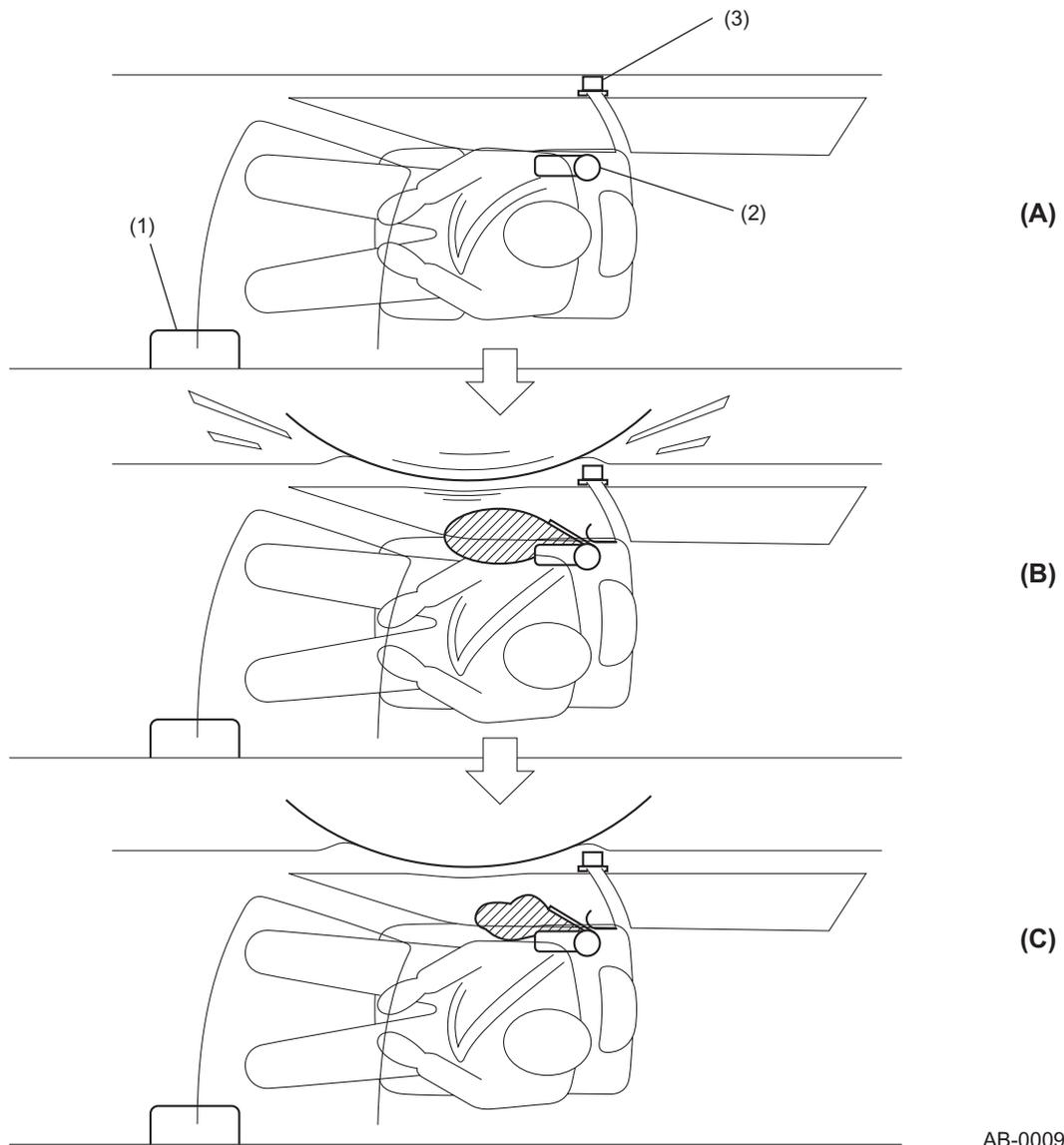
當發生側面碰撞時，側面氣囊提供駕駛與前座乘客在座椅安全帶之外的防護措施。車輛任一側所受撞擊超過預設規範值時，因應相關一側的側面氣囊感知器所傳點火訊號，氣囊控制模組啟動對應的氣囊模組。側面氣囊模組給氣囊充氣，從而降低駕駛或前座乘客上身外側（胸部與頭部）所受撞擊。在新車型上，側面氣囊模組的容量已經比過去的車型加大以加強頭部的保護。



AB-00651

(1) 過去的車型

(2) 新的車型
側面氣囊模組充氣後的形狀



AB-00091

- (1) 氣囊控制模組
- (2) 充氣器
- (3) 側面氣囊感知器

- (A) ● 發生碰撞。
- (B) ● 側面氣囊感知器偵測到超過規定程度的碰撞。
 - 充氣器點火。
 - 產生氣體。
 - 氣囊充氣完畢。
 - 氣體排出。
- (C) ● 氣囊放氣收縮。

2. 結構

A: 概述

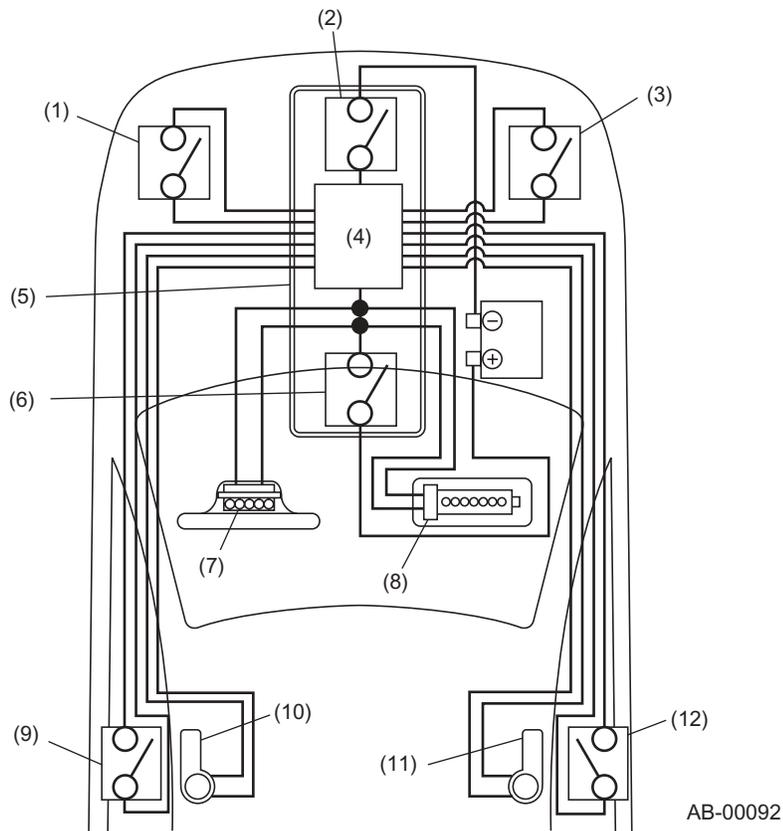
● 氣囊系統包括：氣囊控制模組；左、右前副感知器；內建於控制模組的電子感知器與安全感知器；包含充氣器與氣囊的駕駛側與前座乘客側面氣囊模組；以及包含充氣器與氣囊的側面氣囊感知器及模組。

● 前氣囊系統：

正面撞擊超過預設規範值時，安全感知器、電子感知器及一個或兩個前副感知器會將撞擊訊號輸入 CPU。隨後，CPU 依據這些訊號確定是否給氣囊充氣。

● 側面氣囊系統：

輸入的側面撞擊訊號顯示的撞擊能量超過預設標準時，會導致對應一側的氣囊充氣。

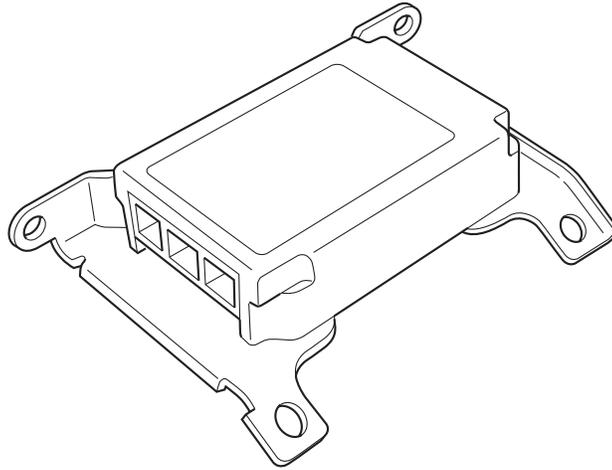


AB-00092

- | | | |
|----------------|-----------------|-------------------|
| (1) 前副感知器 (左側) | (5) 氣囊控制模組 | (9) 側面氣囊感知器 (左側) |
| (2) 安全感知器 | (6) 電子感知器 | (10) 充氣器 (左側) |
| (3) 前副感知器 (右側) | (7) 充氣器 (駕駛側座椅) | (11) 充氣器 (右側) |
| (4) CPU | (8) 充氣器 (乘客側座椅) | (12) 側面氣囊感知器 (右側) |

B: 氣囊控制模組

氣囊控制模組安裝於地板通道前部。透過接收其內部的安全感知器、電子感知器及前副感知器所傳電子訊號，它可偵測車輛的減速，並判定是否應給氣囊充氣。此控制模組內建自我診斷功能。若系統出現故障，它會讓綜合儀錶中的氣囊警示燈亮起。故障資料會儲存至控制模組。因事故中電瓶可能會被損壞，系統配有備用電源，控制模組內建增壓電路，以備電瓶的電壓下降時使用。



AB-00093

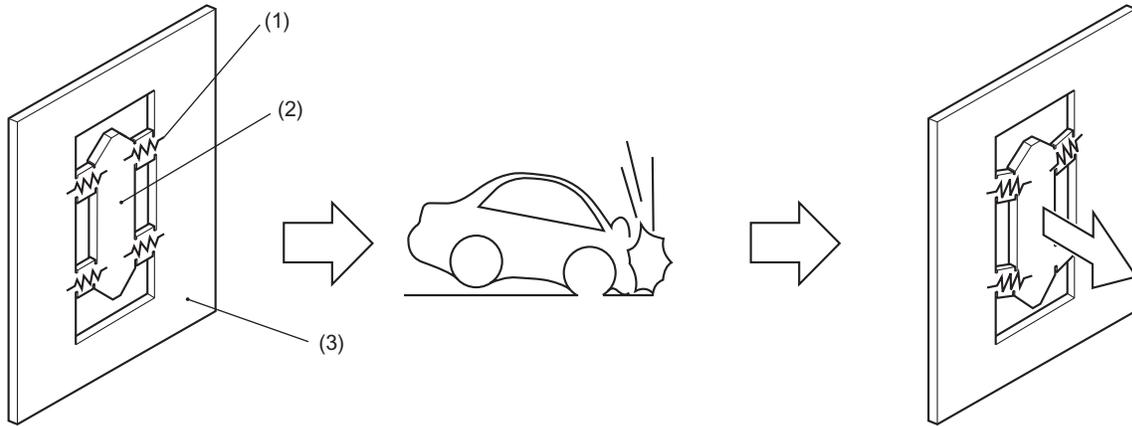
C: 氣囊感知器

氣囊控制模組與側面氣囊感知器均包含電子感知器與安全感知器。

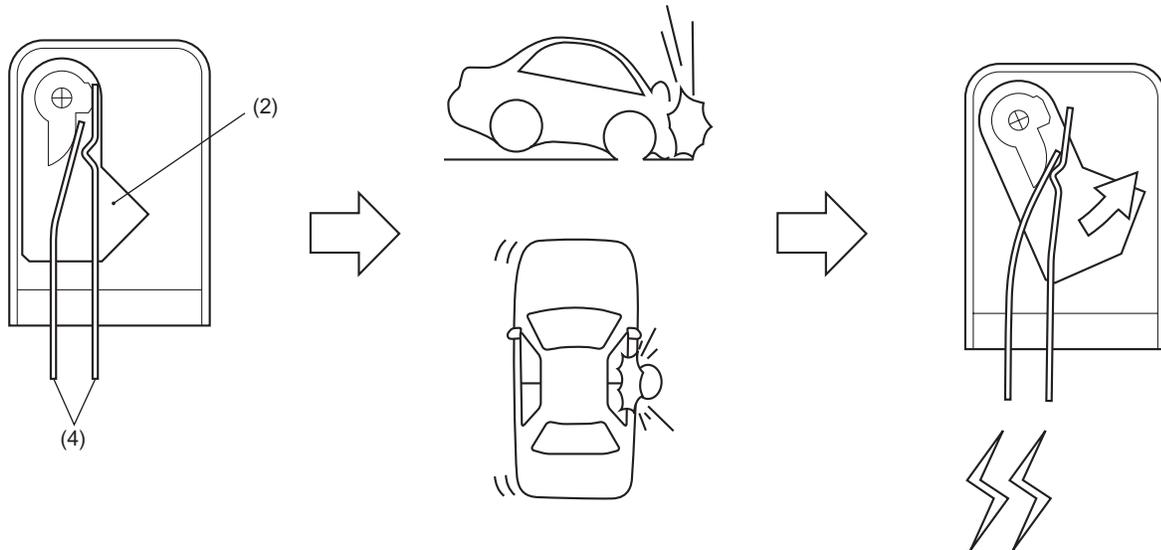
電子感知器由半導體型感知器組成，可依據撞擊感知電路的電阻變化來偵測碰撞所導致的減速。

安全感知器為錘擺型感知器。若感知器收到的正面或側面撞擊超過一定極限，感知器中的重錘沿撞擊相反方向移動，將開關轉至 ON 位置。

(A)



(B)



AB-00094

(A) 電子感知器

(B) 安全感知器

(1) 電阻

(2) 重錘

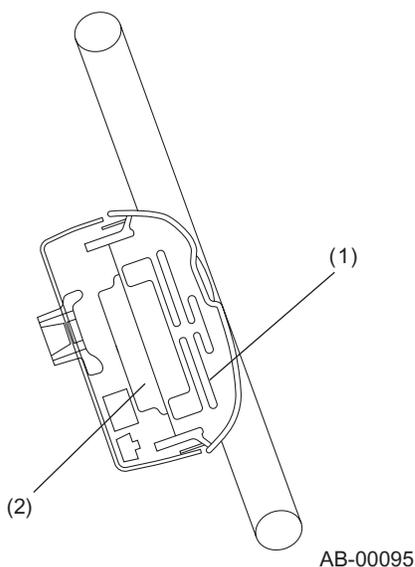
(3) 半導體

(4) 開關觸片

D: 氣囊模組

1. 駕駛座氣囊

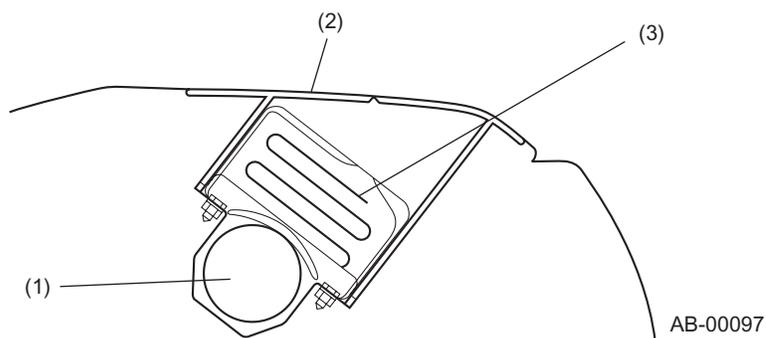
駕駛座氣囊模組位於方向盤中間。該模組包含氣囊與充氣器。若發生撞擊，充氣器會在非常短的時間內產生大量氣體，給氣囊充氣。



- (1) 氣囊
- (2) 充氣器

2. 乘客座氣囊

乘客座氣囊模組位於儀表板上部。氣囊模組採用 2 階段的充氣器根據撞擊事故時的撞擊程度來控制充氣器的輸出。



- (1) 充氣器
- (2) 氣囊模組蓋
- (3) 氣囊

結構

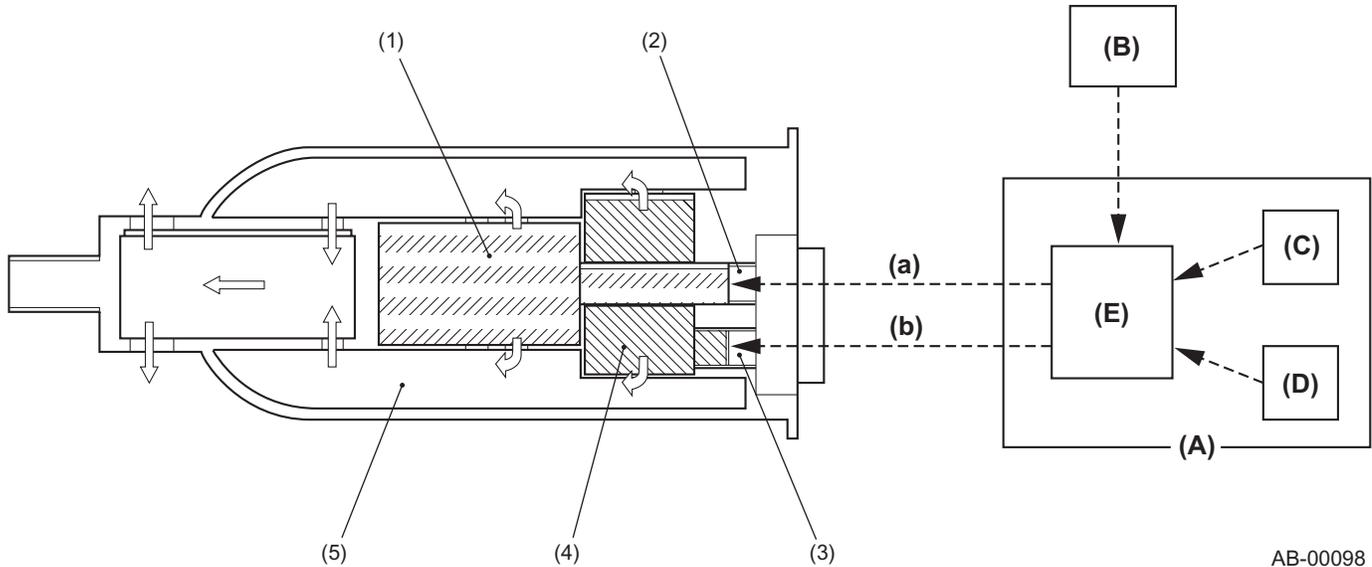
氣囊系統

2 級充氣器內放置 2 個點火器與氣體加熱裝置，還有金屬罐裝壓縮氣體。氣囊感知器系統偵測碰撞導致的撞擊強度，並控制充氣器的點火正時。

1) 若在中、低速行駛期間發生碰撞，則充氣器在 2 級點火。
透過延遲 2 級氣體加熱裝置的點火，充氣器輸出的氣體量會減少。

2) 若在高速行駛期間發生碰撞，則 2 級充氣器同時點火。
1 級與 2 級氣體加熱裝置同時點火。

透過依據上述狀況最佳化氣囊展開，可改善中、低速行駛期間防護乘客的操作。



AB-00098

- (1) 1 級加熱裝置
- (2) 1 級點火器
- (3) 2 級點火器
- (4) 2 級加熱裝置
- (5) 壓縮氣體

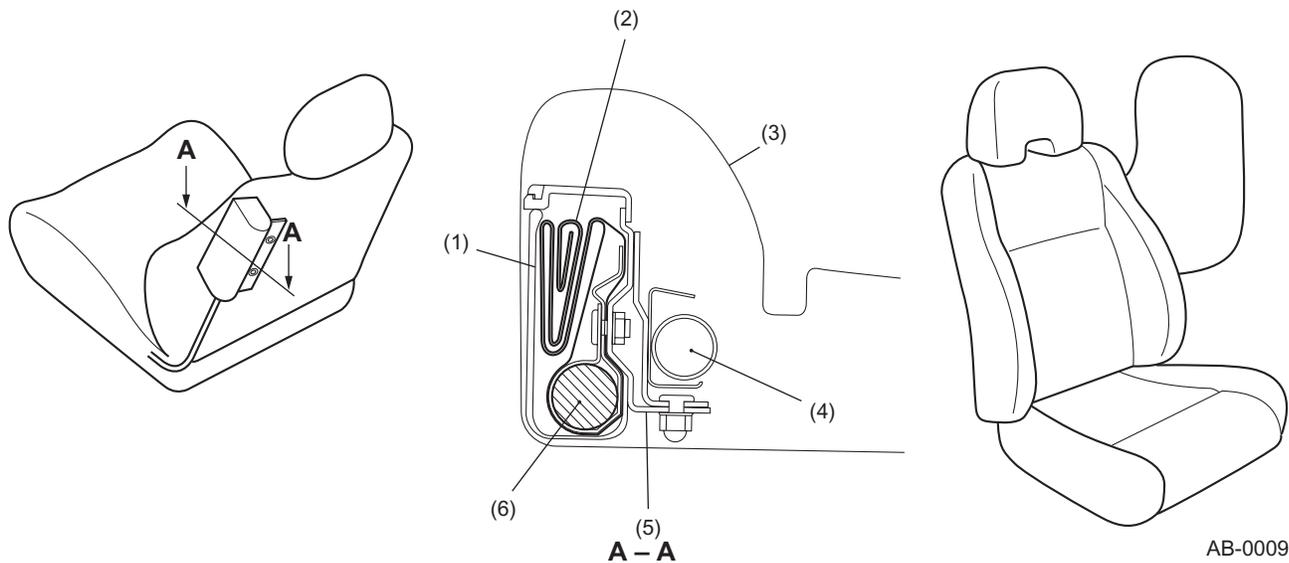
- (a) 1 級點火訊號
- (b) 2 級點火訊號

- (A) 氣囊控制模組
- (B) 前副感知器
- (C) 安全感知器
- (D) 電子感知器
- (E) CPU

3. 側邊氣囊

側面氣囊模組位於每個前排座椅靠背外側，它包含氣囊與充氣器。

若發生側面碰撞，在極短的時間內，充氣器會產生大量氣體並給氣囊充氣。



- (1) 蓋板
- (2) 氣囊
- (3) 座椅外飾

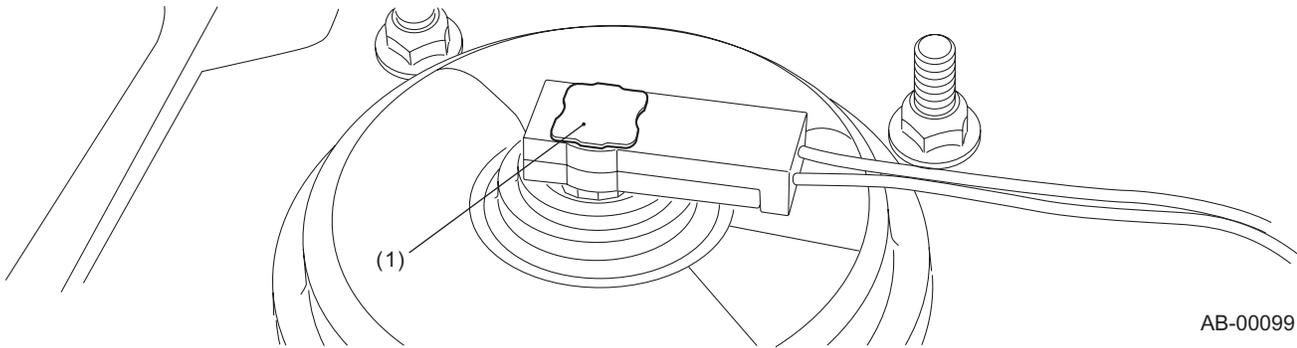
- (4) 座椅骨架
- (5) 支架
- (6) 充氣器

E: 氣囊接頭

1. 概述

氣囊系統使用的接頭帶雙鎖機構與不完全耦合偵測機構，以提高可靠性。若耦合不完全，則綜合儀錶中的氣囊警告燈亮起。

2. 駕駛側氣囊模組與滾子接頭線束的接頭

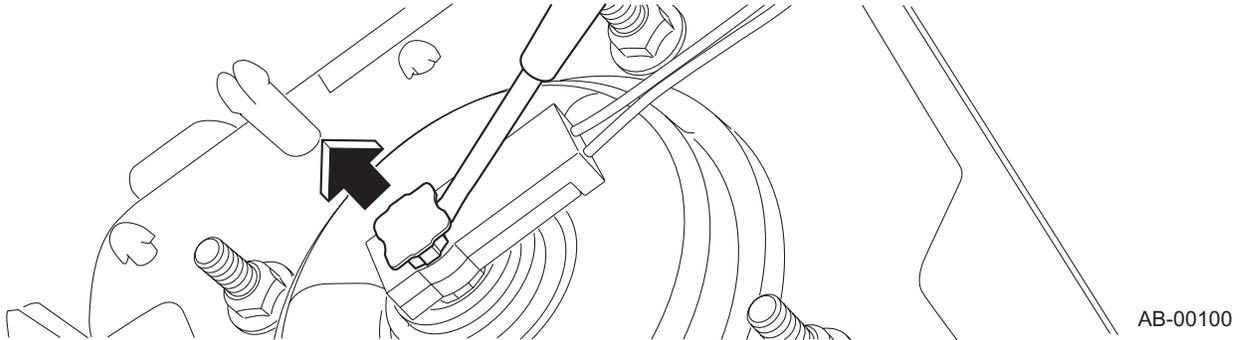


AB-00099

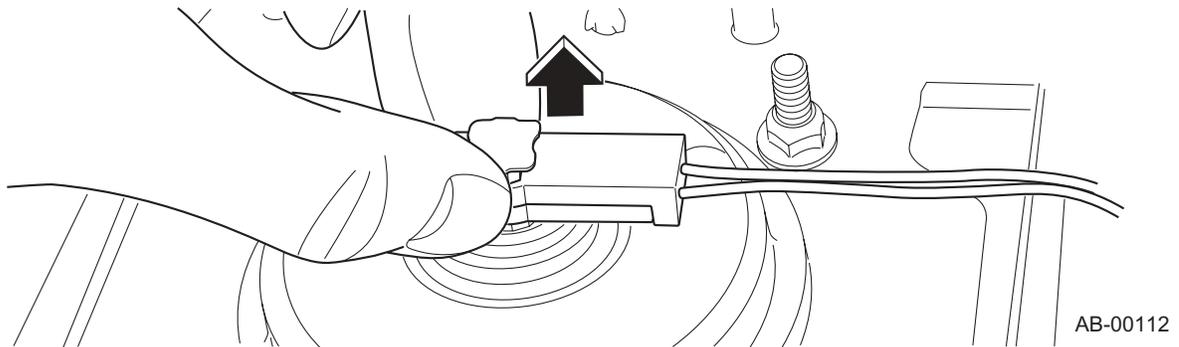
(1) 鎖止按鈕

拆開：

- 1) 使用微型螺絲起子之類的尖頭工具撬起鎖止按鈕。



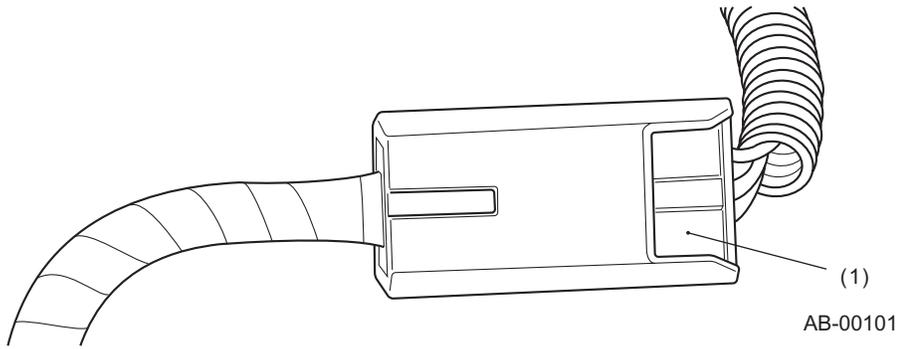
- 2) 自氣囊模組拔出接頭。



連接：

- 小心將接頭插入氣囊模組。按入鎖止按鈕，直至聽到卡嗒聲。

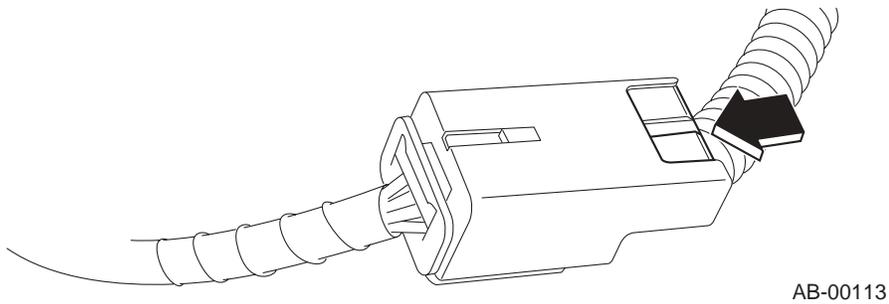
3. 乘客側氣囊模組與氣囊主線束接頭



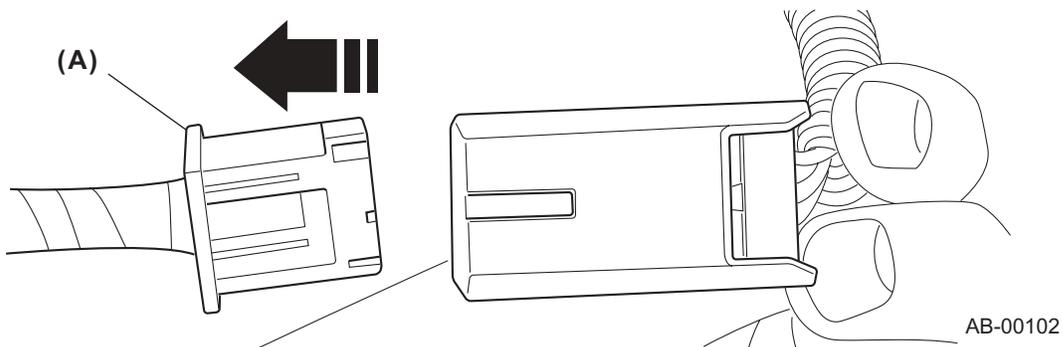
(1) 滑鎖

拆開：

1) 向內按入滑鎖。



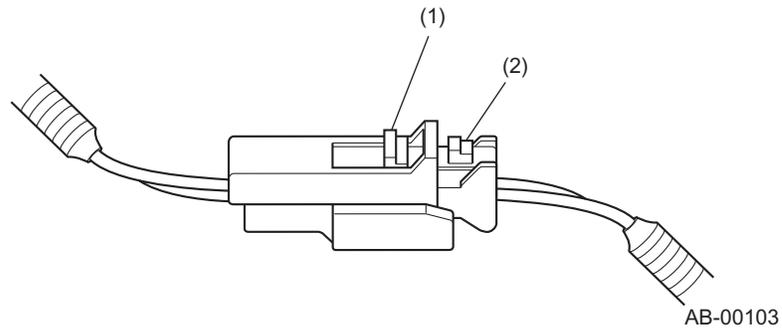
2) 按入滑鎖的情況下，分離接頭 (A)。



連接：

將母接頭一半插入其餘部分，直至聽到卡嗒聲。

4. 氣囊線束至氣囊線束接頭

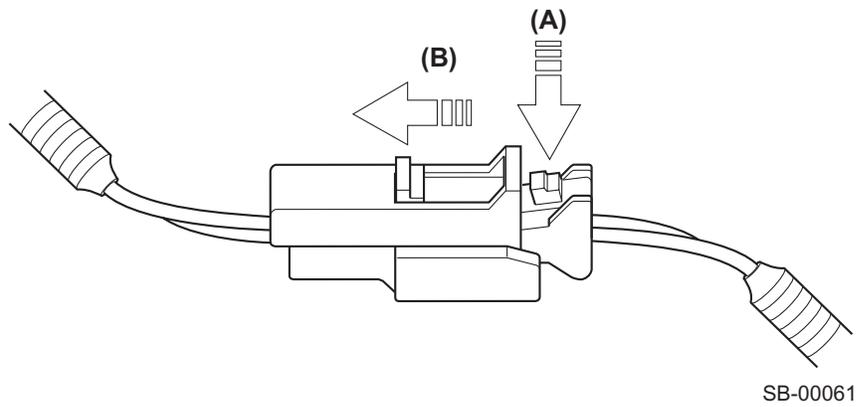


(1) 滑鎖

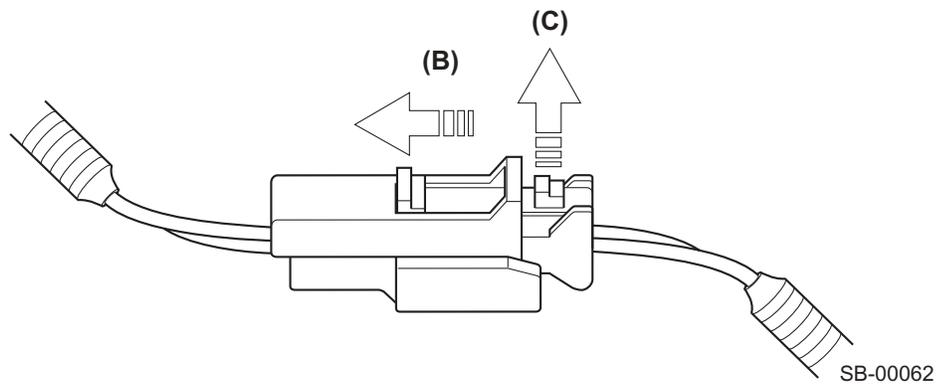
(2) 鎖臂

拆開：

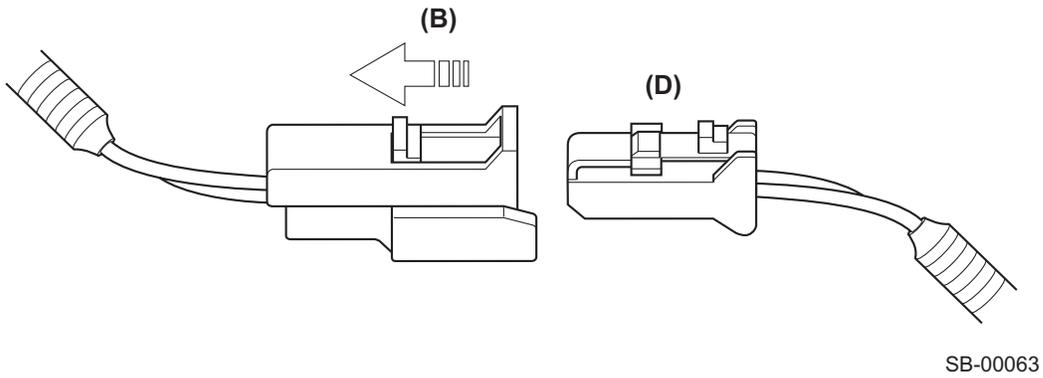
1)



2)



3)



- (A) 步驟 1: 推
- (B) 步驟 2: 滑動並按住
- (C) 步驟 3: 釋放
- (D) 步驟 4: 拆開

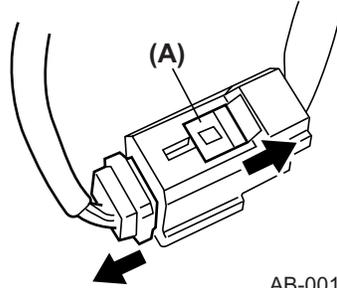
連接：

將母接頭一半插入其餘部分，直至聽到卡嗒聲。

5. 氣囊線束至車身線束接頭

拆開：

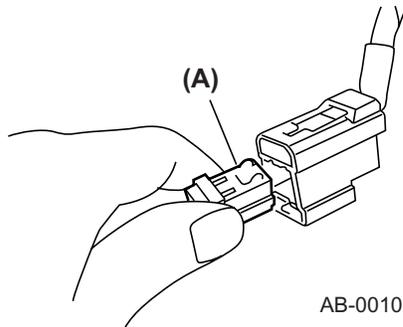
按住依箭頭方向移動的滑鎖 (A)，然後依箭頭方向拔出母接頭。



AB-00105

連接：

小心將接頭 (A) 推入公接頭，直至聽到卡嗒聲。

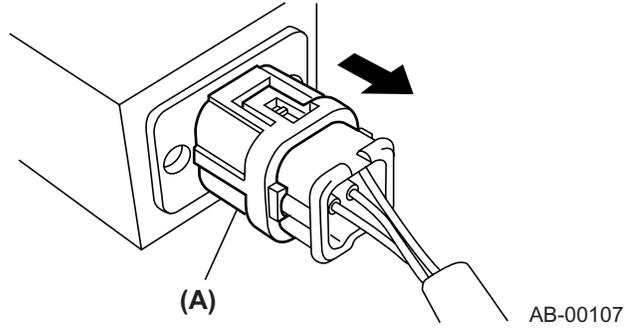


AB-00106

6. 前副感知器與側面氣囊感知器接頭

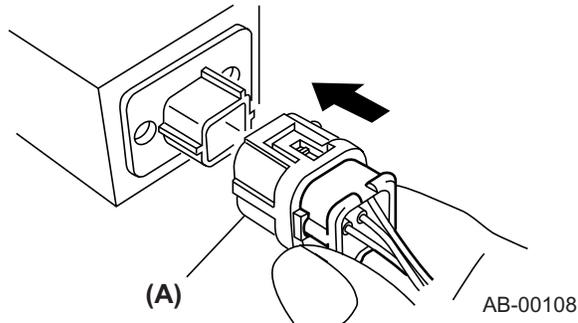
拆開：

按住外部 (A)，依箭頭方向拔出接頭。



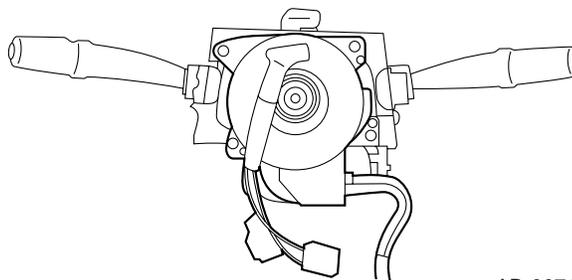
連接：

按住內端，小心將接頭推入插座，直至聽到卡嗒聲。接插接頭期間在它回移時，不要按住外端 (A)。



F: 轉向滾子接頭

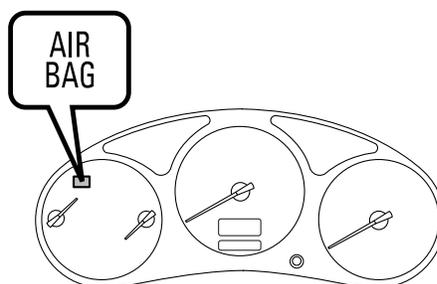
轉向捲軸接頭位於轉向機柱與方向盤之間。接頭包含一根螺旋纏繞的扁平電纜。該電纜可隨方向盤轉動而旋轉，並確保方向盤中氣囊模組與氣囊線束連接，由它傳遞來自氣囊控制模組的電子訊號。



AB-00718

G: 氣囊警示燈

氣囊警告燈位於綜合儀錶內。若氣囊電路連接不良，或氣囊控制模組偵測到異常狀況，則它會亮起。氣囊系統處於正常狀況時，將點火開關轉至 ON 位置時，警告燈亮起約 7 秒後熄滅。



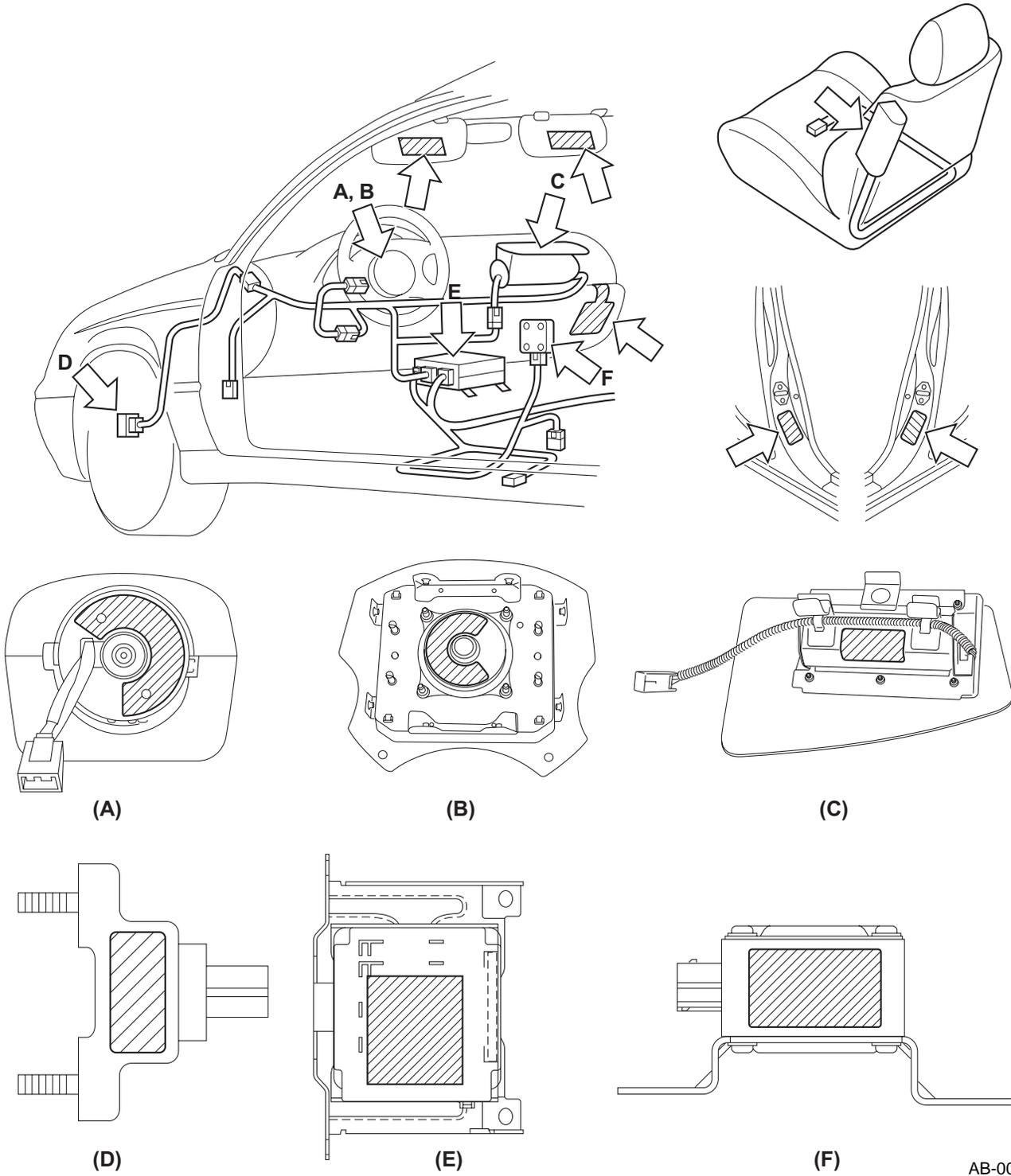
AB-00110

H: 線束

氣囊線束依如下方式整合於車體線束中：

- 前副感知器線束：整合於前部線束。
- 氣囊主線束：整合於隔板線束。
- 預張緊器與側面氣囊線束：整合於後部線束。

I: 警告標籤及注意標籤位置



HVAC 系統 (暖氣、通風和空調)

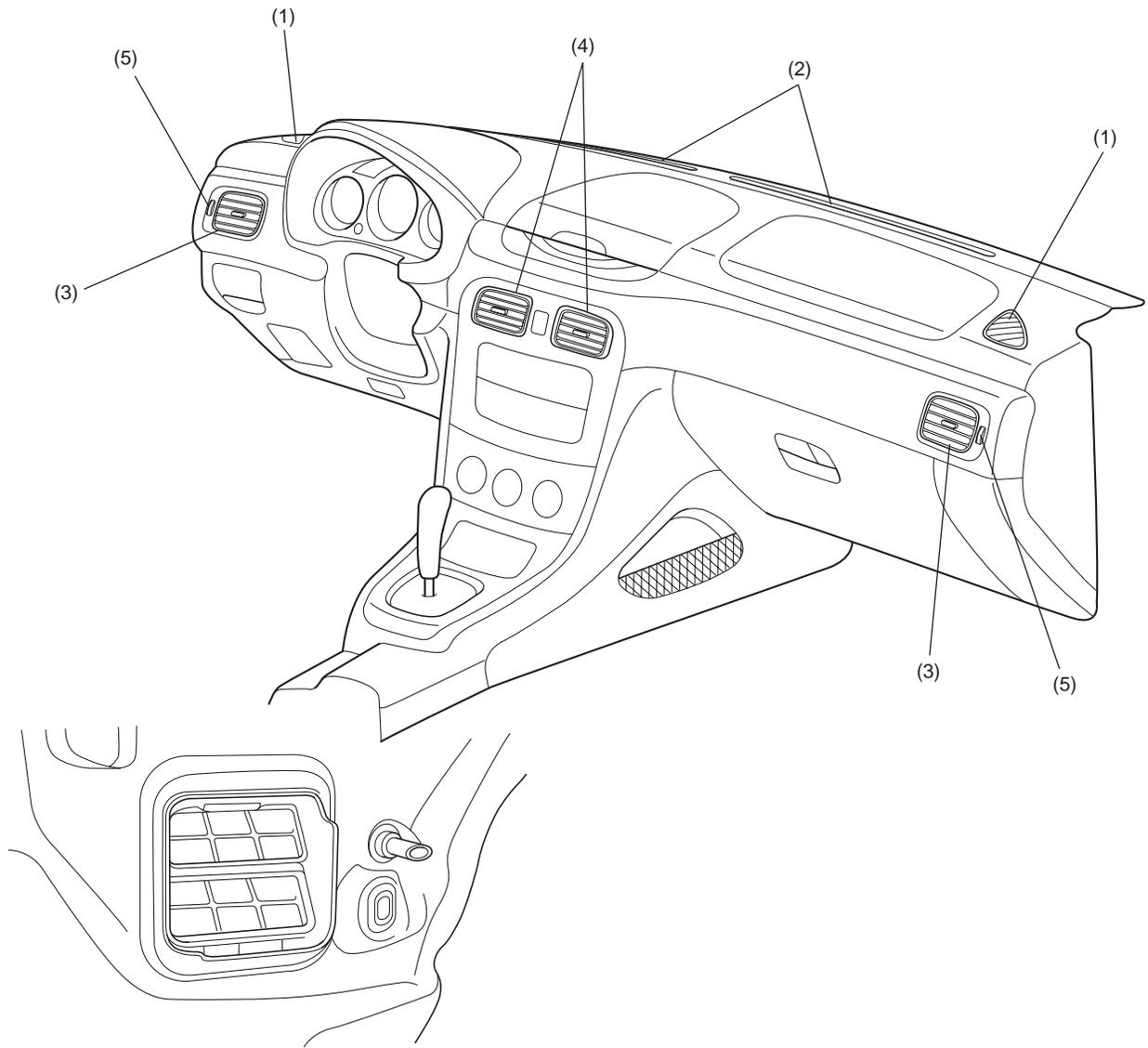
AC

	頁次
1. 暖氣系統	2
2. 空調	14

1. 暖氣系統

A: 概述

- HVAC 系統採用整合型空調裝置，前端配備薄壁式、高性能暖風機芯子，後端配備蒸發器芯子。此裝置非常緊湊，可提供前座乘客足夠腿部空間，同時透過最大限度降低所有氣道中的氣流阻力確保較高的氣流分配效率。總之，透過其優良的加熱、制冷、通風及除霜性能，本系統全年均可創造清靜舒適的內部小氣候。
- 儀錶板上設有 4 個出風口。
- 側邊出風口設有一個擋門機構可以開啟或關閉。
- 為確保取得良好通風效果，後保險桿兩側開有大尺寸出風口，可在駕駛期間產生較高真空度。



AC-00863

- (1) 側除霜器
- (2) 前除霜器
- (3) 側通風護柵
- (4) 中通風護柵
- (5) 擋門機構旋鈕

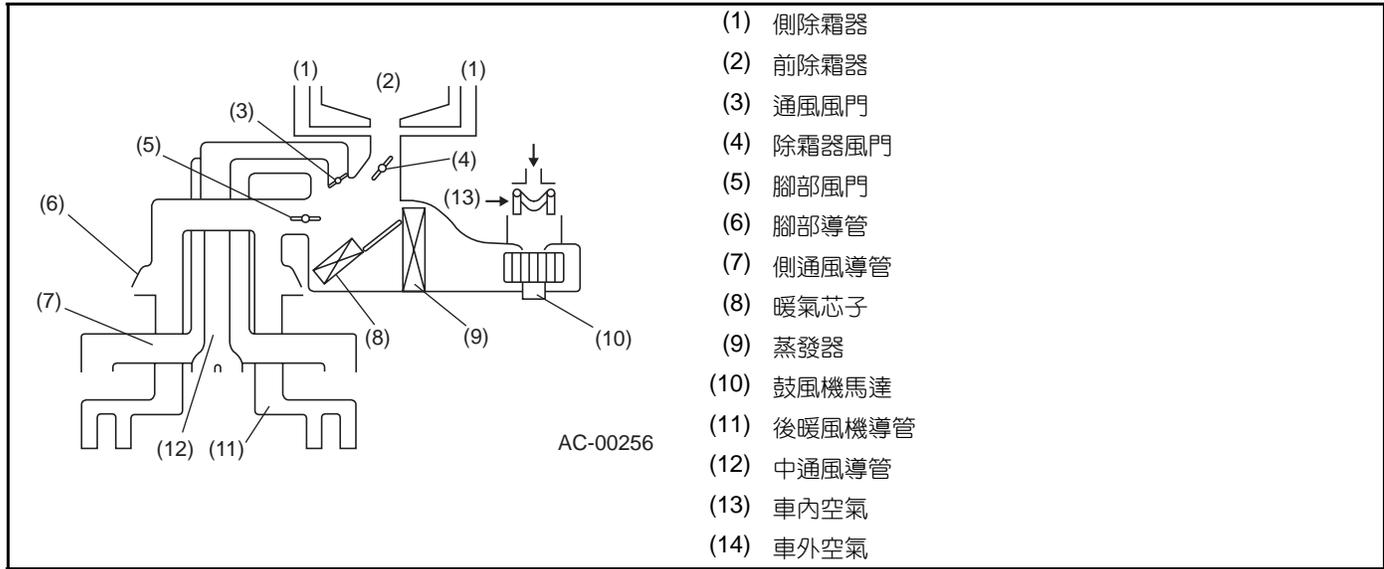
1. 規格

暖氣類型	加熱性能 (W)	鼓風機功耗 (W)	氣流速率 (m ³ /h)		
			VENT	HEAT	DEF
外側空氣混合型 (" 完全空氣混合 " 型)	5000	自動 A/C : 230 或更少 手動 A/C : 260 或更少	480	280	300

暖氣系統

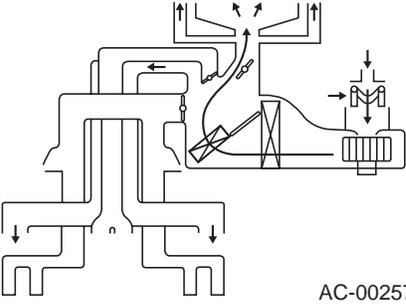
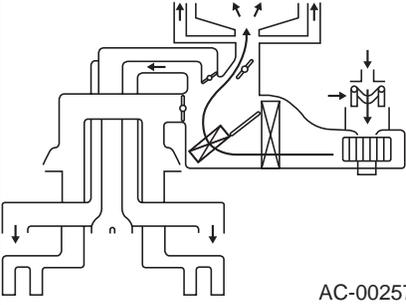
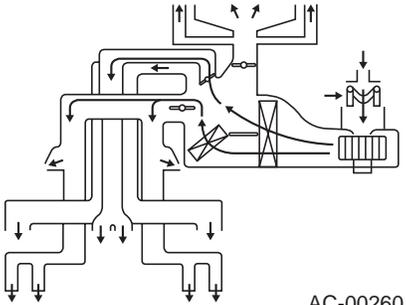
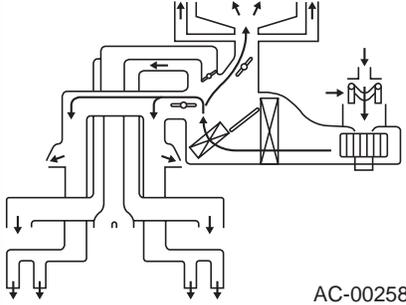
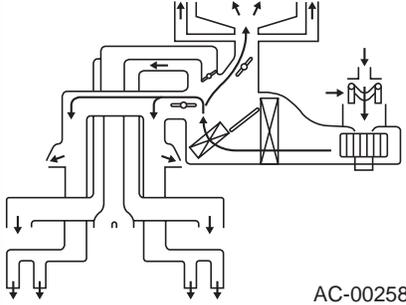
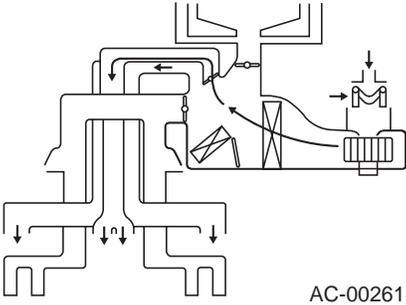
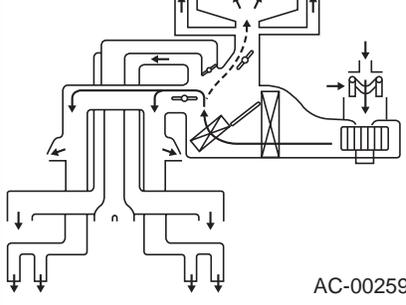
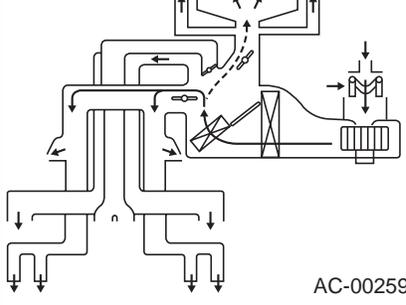
HVAC 系統 (暖氣、通風和空調)

B: 氣流模式



暖氣系統

HVAC 系統 (暖氣、通風和空調)

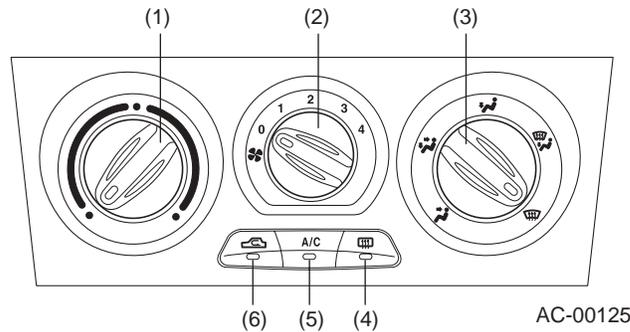
出氣口開關旋鈕		暖風機單元風門位置	出氣口開關旋鈕	
檔位			檔位	暖風機單元風門位置
 DEF AC-00119		 AC-00257	 BILEVEL AC-00122	 AC-00260
 DEF/HEAT AC-00120		 AC-00258	 VENT AC-00123	 AC-00261
 HEAT AC-00121		 AC-00259	 RECIRC 開關 AC-00124	<p>此開關用於選取車內空氣循環模式或新鮮空氣導入模式。 此開關轉至 ON 位時，指示燈亮起，系統進入車內空氣循環模式；轉至 OFF 時，系統處於新鮮空氣導入模式。</p>

C: 控制板

- HVAC 控制板整合於中央面板內。
- 後窗除霧器開關位於控制板中。

1. 手動空調

- 控制板使用三個大直徑旋鈕開關，便於操作且易於識別。



- (1) 溫度控制旋鈕
這個旋鈕可以調整經由通風口輸送的空氣的溫度。
- (2) 風扇速度控制旋鈕
此旋鈕可開啟 / 關閉鼓風機，並可選擇四種鼓風機速度之一。

0 1 2 3 4

AC-00126

- (3) 出氣口開關旋鈕
此旋鈕可供選擇五種氣流模式之一。

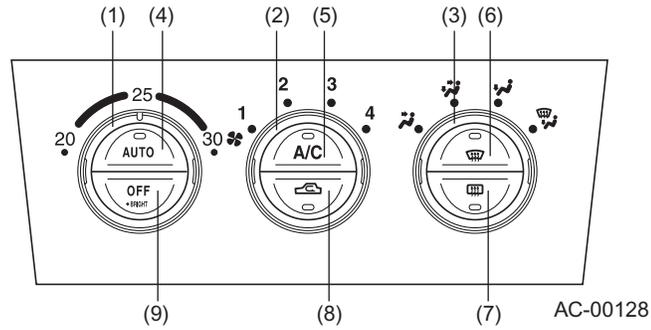


AC-00127

- (4) 後窗除霧器開關
此開關可啟動後窗除霧器。
當後窗除霧器開啟時，定時器會保持除霧器開啟 15 分鐘，然後會自動關閉以避免無法關閉。
- (5) 空調開關 (配備空調的車輛) :
此開關會開啟 (開關指示燈點亮) 或關掉空調壓縮機。
- (6) RECIRC 開關
此開關轉至 ON 位時 (開關指示燈亮起)，系統進入車內空氣循環模式；轉至 OFF 時，系統處於新鮮空氣導入模式。

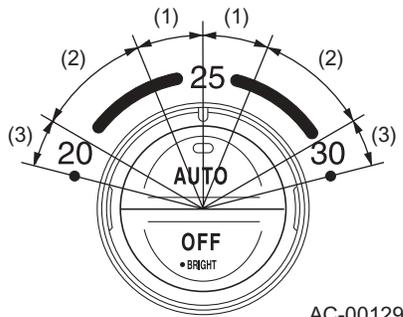
2. 自動空調

- 出風口切換、溫度控制及新鮮空氣 / 再循環切換均使用伺服馬達。
- 控制板使用三個大直徑旋鈕開關，便於操作且易於識別。



(1) 溫度控制旋鈕

此旋鈕用於調節通風機內所輸送空氣的溫度，具 21 級調節機構，溫度範圍從 18 至 32°C (65 至 85°F)。



(1) 3 響 : 0.5°C (32.9°F)/ 響

(2) 5 響 : 0.7°C (33.3°F)/ 響

(3) 2 響 : 1.0°C (33.8°F)/ 響

(2) 風扇速度控制旋鈕

在手動空調模式下，此旋鈕可供選取四種鼓風機風扇速度之一。

(3) 出氣口開關旋鈕

在手動空調模式下，此旋鈕可供選取四種氣流模式之一。



AC-00130

暖氣系統

HVAC 系統 (暖氣、通風和空調)

(4) AUTO 開關

當這個開關啟動時，系統將以全自動控制方式操作。氣流、出風口、新鮮空氣 / 再循環切換、及空調壓縮機的 ON/OFF 均為自動控制。

(5) 空調開關

此開關會開啟 (開關指示燈點亮) 或關掉空調壓縮機。

(6) 除霜器開關

當這個開關開啟時 (開關指示燈點亮)，系統會進入除霜器模式。當開關在次按下時，系統會恢復為先前的設定。

(7) 後窗除霧器開關

此開關可啟動後窗除霧器。

當後除霧器開啟時，定時器會保持除霧器開啟 15 分鐘，然後會自動關閉以避免無法關閉。

(8) RECIRC 開關

此開關轉至 ON 位時 (開關指示燈點亮)，系統進入車內空氣循環模式；轉至 OFF 時，系統處於新鮮空氣導入模式。

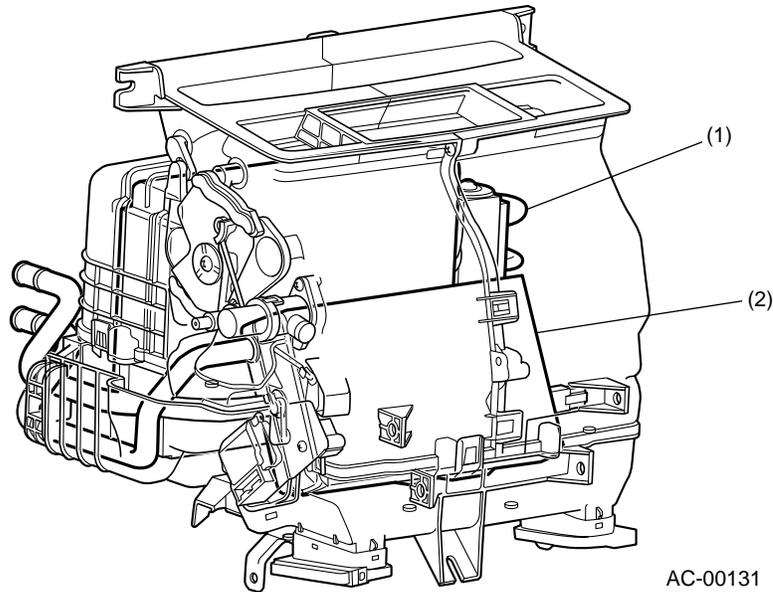
(9) OFF/BRIGHT 開關

OFF：取消全部功能。(新鮮空氣 / 再循環以預設定操作)

明亮：當這個開關按住超過 1 秒時，會進入明亮模式，讓駕駛者取消位置燈及頭燈開啟時指示燈亮度減低的設定。

D: 暖氣與冷卻單元

- 此單元前、後分別裝有蒸發器芯子與暖風機芯子，因此同時具有加熱與制冷功能。
- 暖風機與制冷單元採用了可產生不同氣流模式的模式風門，及用於混合熱氣與冷氣的空氣混合風門。
- 在自動空調系統中，使用作動器切換每種模式風門與空氣混合風門。
- 手動空調系統的氣流模式切換風門與空氣混合風門由拉索透過對應的連桿來移動。



AC-00131

- (1) 蒸發器
- (2) 暖氣芯子

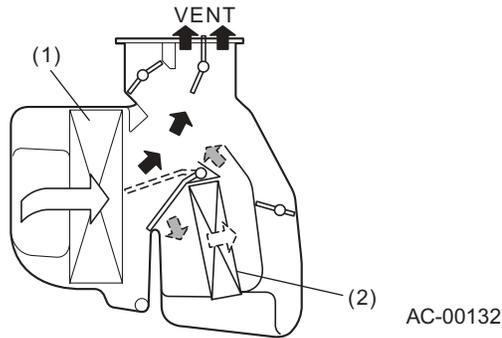
1. 規格

暖風機芯子尺寸	熱量輸出
134.1 × 224.3 × 32	5000 W

2. 每個氣流模式之設計特色

1) 通風 (VENT) 模式

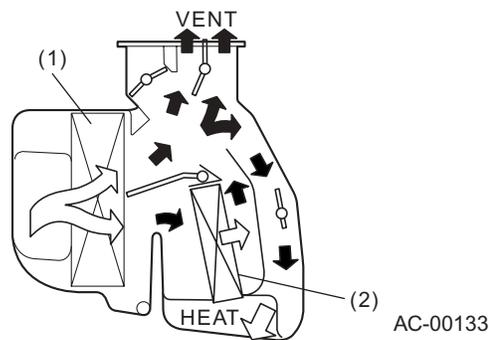
- 從蒸發器至通風出氣口 (VENT) 的導氣通道做成直的，以降低氣流阻力。
- 若須調節氣溫，可讓熱氣以適當角度吹向從蒸發器出來的冷氣流。如此可使兩股空氣完全混合。



- (1) 蒸發器
- (2) 暖氣芯子

2) 上 / 下 (BILEVEL) 模式

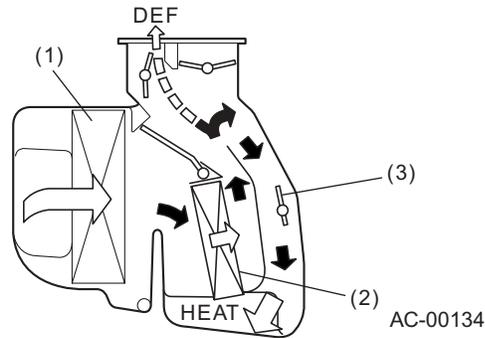
經過蒸發器的空氣被分成兩個方向。一部分的氣流會經過暖氣芯而變成暖空氣。其他的空氣則到出風口做為冷空氣，但它會與來自暖氣芯的暖空氣混合。此混合空氣接著會流向通風護柵與加熱護柵。



- (1) 蒸發器
- (2) 暖氣芯子

3) 加熱 (HEAT) 模式

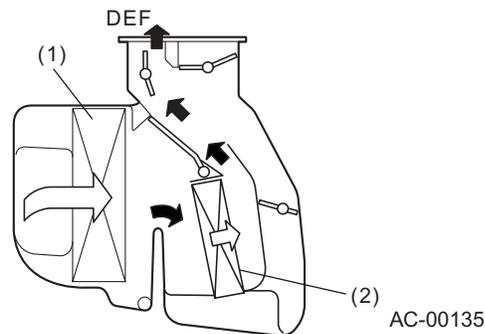
- 經過蒸發器的空氣在暖風機芯子處被加熱，然後經過腳部風門流向腳部導管。
- 為給擋風玻璃除霜，除霜器 (DEF) 風門在加熱模式操作下也稍微開啟，讓暖風流向除霜器導管。



- (1) 蒸發器
- (2) 暖氣芯子
- (3) 腳部風門

4) 除霜 (DEF) 模式

- 經過蒸發器的空氣在暖風機芯子處被加熱，然後經過 DEF 風門流向除霜器 (DEF) 導管。
- 至除霜器 (DEF) 出氣口的氣道足夠長，可使至所有出氣口的氣流速率均保持相同。



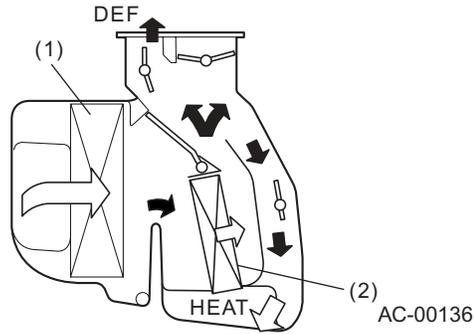
- (1) 蒸發器
- (2) 暖氣芯子

暖氣系統

HVAC 系統 (暖氣、通風和空調)

5) 除霜 (DEF)/ 加熱 (HEAT) 模式

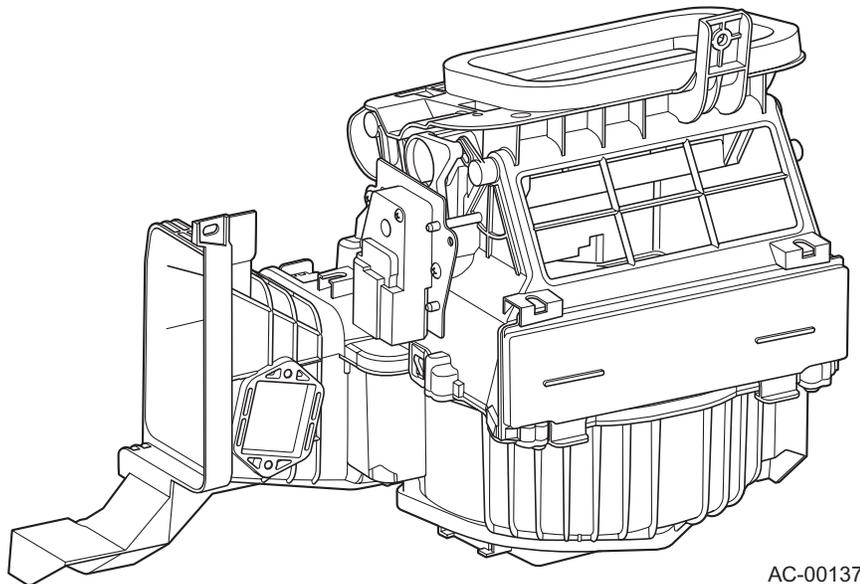
- 從蒸發器出來的空氣經過暖風機芯子，產生的暖氣流向除霜器 (DEF) 導管與腳部導管，以便在吹送暖風至腿部的同時，給擋風玻璃除霧。
- 被引導到除霜器導管的空氣將從前除霜器導管與側除霜器導管吹出，給車窗除霧。



- (1) 蒸發器
- (2) 暖氣芯子

E: 鼓風機裝置

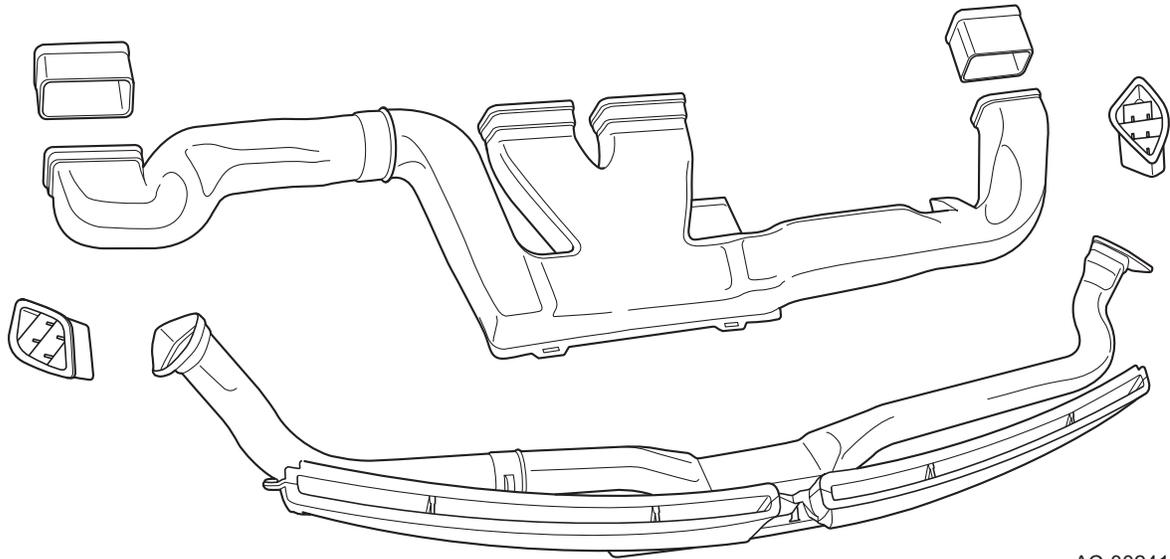
- 鼓風機裝置使用低噪音型馬達。



AC-00137

F: 導管

- 通風導管與除霜器導管位於儀錶板後面。這兩條導管的形狀均已修改，以降低氣流阻力。
- 除霜氣流在中間分開，如此一來，空氣可均勻流過較寬的中除霜器及左、右側除霜器。



AC-00241

空調

HVAC 系統 (暖氣、通風和空調)

2. 空調

A: 概述

空調系統採用最新研發的強冷式冷凝器，以提高熱交換率。

與以前車型的空調系統相比，本車型所用空調機採用的冷媒為無氯 HFC-134a (R134a)，可避免對臭氧層造成危害。

透過將乾燥瓶與冷凝器合而為一，系統架構更為簡單。

1. 規格

手動空調

項目	規格		備註	
空調	“完全空氣混合”型			
制冷性能	制冷能力 (W)	5100		
	氣流速率 (m ³ /h)	480		
冷媒量	HFC-134a (g)	600 ± 50		
壓縮機	型式	葉片回轉式 DKV-14G	Zexel Valeo 空調控制公司	
	容量 (g/轉)	140		
	最大容許速度 (rpm)	7000		
	潤滑油 (壓縮機所含劑量，單位為克)	ZXL200PG (150)		
電磁離合器	型式	乾式單碟		
	功耗 (W)	38 (DC12 V, 25°C)		
	皮帶盤比	1:1.064 (曲軸皮帶盤直徑): 133 mm; 壓縮機皮帶盤直徑: 125 mm)		
	皮帶	四筋式 V 型聚氨酯皮帶		
冷凝器	型式	多流式 (強冷型，帶整合式乾燥瓶)		
	風扇	型式	電動馬達驅動軸向流動風扇	
		風扇直徑	320 mm (7+5 片)	
		功耗 (W)	非渦輪車型	70 × 2
渦輪車型	120 × 2			
蒸發器	型式	薄片式		
	膨脹閥	外部等壓力型		
	溫度控制感知器	熱敏電阻		
其他控制	快速怠速控制系統	引擎控制模組 (ECM)		
	高、低壓力極限控制 (MPa)	低壓開關：在壓力低於 0.177 時關閉壓縮機 中壓開關：在壓力超過 1.77 時，解釋為高負荷並控制水箱風扇 高壓開關：在壓力高於 2.94 時關閉壓縮機		
	高速極限控制	由 ECM 執行		
	水箱與冷凝器風扇控制	由 ECM 執行		

空調

HVAC 系統 (暖氣、通風和空調)

自動空調

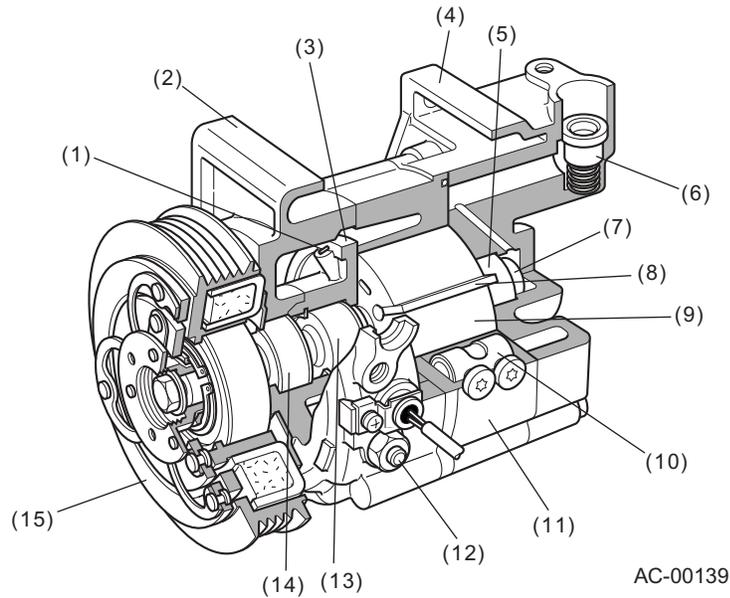
項目	規格		備註	
空調	“完全空氣混合”型			
制冷性能	制冷能力 (W)	5100		
	氣流速率 (m ³ /h)	480		
冷媒量	HFC-134a (g)	600 ± 50		
壓縮機	型式	葉片回轉式 DKV-14G	Zexel Valeo 空調控制公司	
	容量 (g/轉)	140		
	最大容許速度 (rpm)	7000		
	潤滑油 (壓縮機所含劑量, 單位為克)	ZXL200PG (150)		
電磁離合器	型式	乾式單碟		
	功耗 (W)	38 (DC12 V, 25°C)		
	皮帶盤比	1:1.064 (曲軸皮帶盤直徑): 133 mm; 壓縮機皮帶盤直徑: 125 mm)		
	皮帶	四筋式 V 型聚氨基酯皮帶		
冷凝器	型式	多流式 (強冷型, 帶整合式乾燥瓶)		
	風扇	型式		電動馬達驅動軸向流動風扇
		風扇直徑		320 mm (7+5 片)
		功耗 (W)		70 × 2
蒸發器	型式	薄片式		
	膨脹閥	外部等壓力型		
	溫度控制感知器	熱敏電阻		
自動控制	溫度控制	完全空氣混合系統		
	鼓風機風扇控制	自動: 無級控制 手動: 4 速		
	氣流控制	自動: 車內空氣再循環 / 新鮮空氣導入		
	出風口控制	自動: VENT、B/L、HEAT 手動: VENT、B/L、HEAT、DEF/ HEAT、DEF		
其他控制	快速怠速控制系統	引擎控制模組 (ECM)		
	高、低壓力極限控制 (MPa)	低壓開關: 在壓力低於 0.177 時關閉壓縮機 中壓開關: 在壓力超過 1.77 時, 解釋為高負荷並控制水箱風扇 高壓開關: 在壓力高於 2.94 時關閉壓縮機		
	高速極限控制	由 ECM 執行		
	水箱與冷凝器風扇控制	由 ECM 執行		
診斷功能等	感知器檢查、作動器檢查及診斷系統可以手動固定在 “最熱” 或 “最冷”			

B: 壓縮機

迴轉型壓縮機由整合於一起的轉子軸、五個葉片及一個缸體組成。

隨著轉子旋轉，安裝於轉子滑板（位於橢圓形缸體外壁）上的可移動葉片抽吸、壓縮及排出冷媒蒸氣。

轉子後座上配有一個單向閥，以防壓縮機停轉時可能會出現的逆轉。



- | | |
|----------|------------|
| (1) 啟動閥 | (9) 轉子 |
| (2) 前座 | (10) 排出閥 |
| (3) 汽缸缸體 | (11) 缸體 |
| (4) 後座 | (12) 洩壓閥 |
| (5) 後軸承 | (13) 前軸承 |
| (6) 單向閥 | (14) 軸封 |
| (7) 軸 | (15) 電磁離合器 |
| (8) 葉片 | |

1. 洩壓閥

若高壓冷媒蒸氣的壓力升至危險水平，此閥門開啟，以釋放部分冷媒蒸氣至大氣，因此可保護壓縮機。該閥門設計為限制洩放所需最少量的蒸氣。

閥門開啟壓力：3.6 MPa (36.5 kgf/cm²)

閥門關閉壓力：2.99 MPa (30.5 kgf/cm²)

2. 啟動閥

此閥門可給葉片施加背向壓力。

3. 單向閥

此閥門組合於後座中的冷媒吸入口，可防止壓縮機停轉時冷媒倒流。

4. 排出閥

此閥門組合於汽缸的出氣口，可防止冷媒倒流。

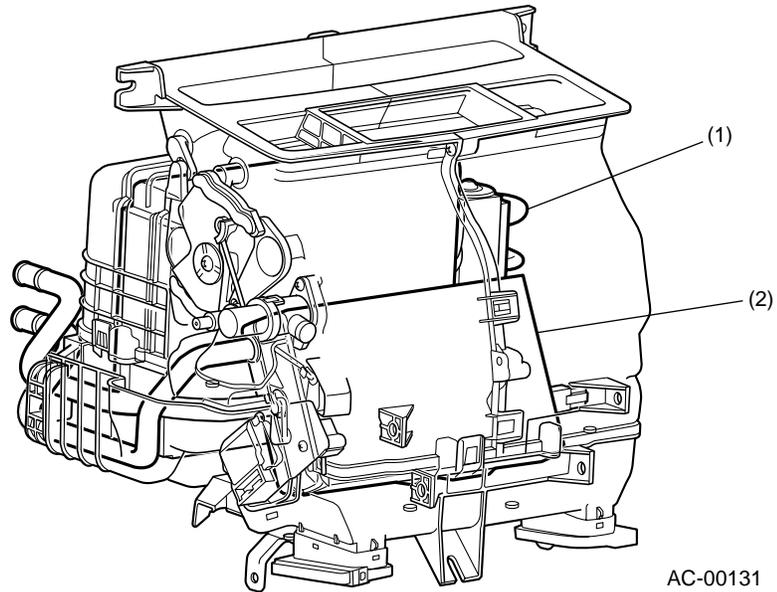
5. 壓縮機油

汽缸內注有規定量的機油，此機油透過冷媒輸出壓力被輸送至系統中的各個位置。

C: 冷卻單元

暖風機單元與制冷單元整合為一個暖風機與制冷單元。

此裝置制冷部元件包括蒸發器、膨脹閥及外殼。



AC-00131

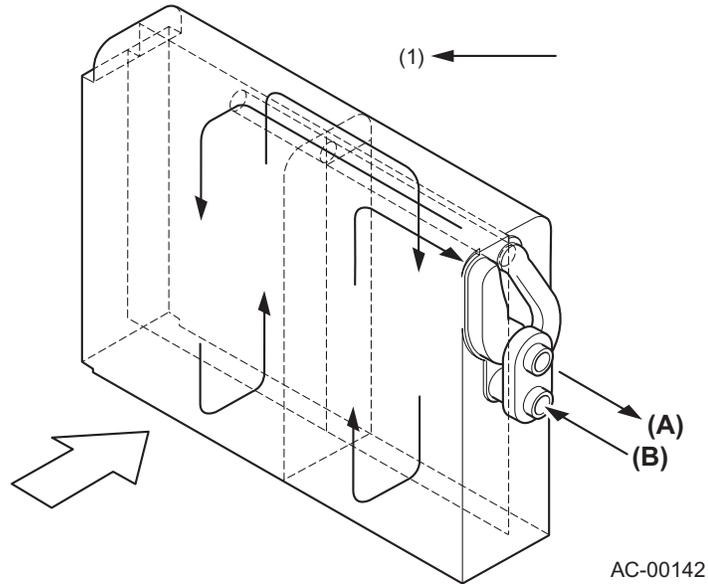
- (1) 蒸發器
- (2) 暖氣芯子

1. 蒸發器

蒸發器係薄片式裝置。

低溫、低壓冷媒透過膨脹閥噴入蒸發器時，它會蒸發並冷卻蒸發器表面。

鼓風機抽吸車內空氣，隨著流過蒸發器，它會被冷卻。隨後，冷卻的空氣流經暖風機單元，再經過各出氣口被送至車內。



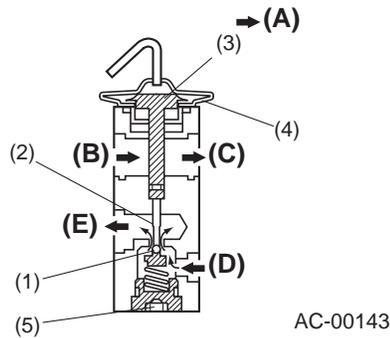
- (1) 冷媒流
- (A) 出氣口
- (B) 進氣口

2. 膨脹閥

膨脹閥調節冷媒流量，以產生最佳熱交換。

膨脹閥具有兩項功能：其一是，使用節氣閥從冷凝器噴射高壓冷媒；其二是，透過改變節氣閥開度調節噴射量。

膨脹閥由熱感知汽缸、膜片、球閥、彈簧及調整螺絲組成。

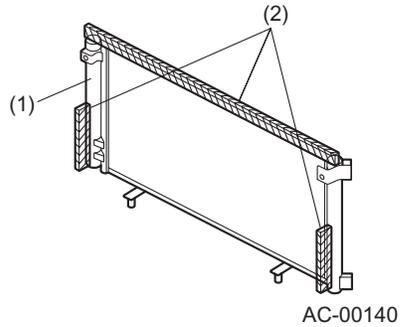


- | | |
|-----------|------------------|
| (1) 球閥 | (A) 冷媒流 |
| (2) 軸 | (B) 自蒸發器 (低壓側) |
| (3) 熱感應汽缸 | (C) 至壓縮機 |
| (4) 膜片 | (D) 自冷凝器 |
| (5) 調整螺絲 | (E) 至蒸發器 (高壓側) |

熱 (溫度) 感知汽缸與蒸發器出氣管相連，這樣對應被感知溫度的壓力可能會施加至膜片上的腔室。膜片下的腔室與一個壓力平衡孔相通，將冷媒壓力的變化傳遞至該腔室。球閥與膜片相連，並可隨膜片所受壓力與彈簧張力之間的平衡變化而移動。

D: 冷凝器

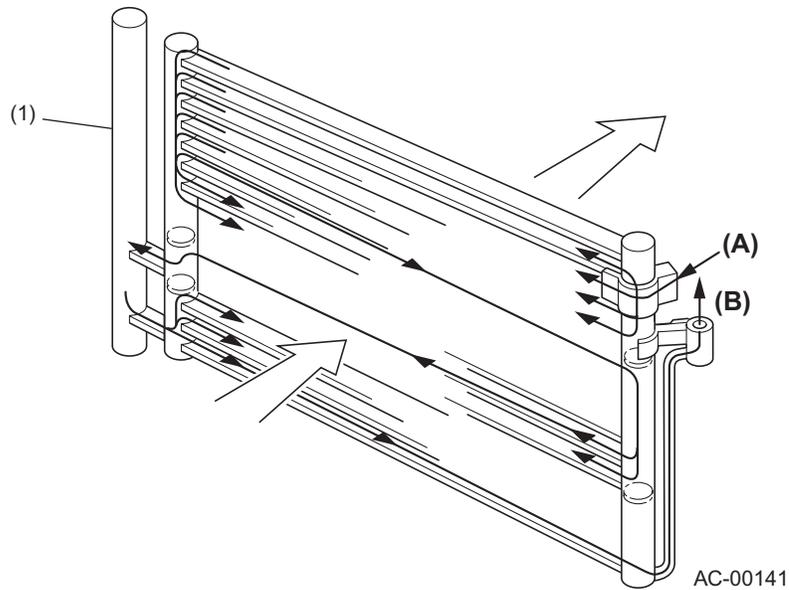
空調系統採用最新研發的 " 強冷式冷凝器 "，整合多流式冷凝器與調節器（氣液分離器）於一體。該冷凝器熱交換效率很高。



- (1) 儲液箱
- (2) 墊片

1. 強冷式冷凝器

新型強冷式冷凝器有一個強冷面，可使部分氣態冷媒冷卻並形成液態。這可讓幾乎 100% 的冷媒重新液化。



- (1) 儲液箱

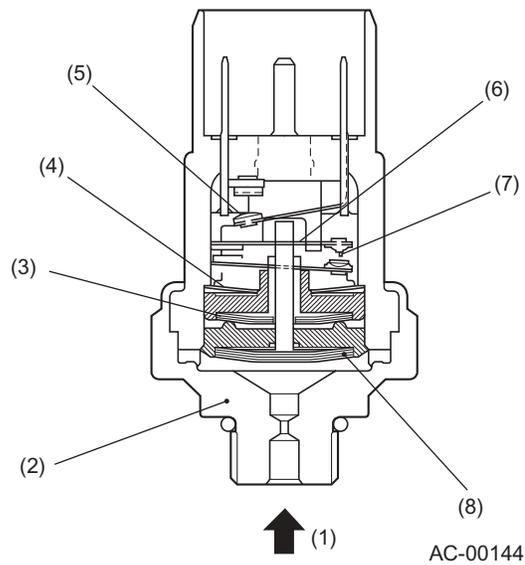
- (A) 吸入
- (B) 排出

E: 壓力開關

壓力開關為制冷循環（冷卻循環）中高壓端元件。它由膜片（接收冷媒蒸氣壓力）、卡片、連桿及觸片組成，在蒸氣壓力過低及過高時，這兩個觸片均會開啟。

壓力開關扮演下列角色：

- 防止因洩漏而產生“非氣體”操作（氣體壓力過低時）
- 保護系統免受冷媒的異常高壓（氣體壓力過高時）
- 壓縮機負荷偵測（中等壓力接點：電動冷卻風扇輸出控制）



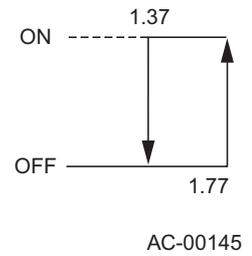
- | | |
|------------|--------------|
| (1) 壓力 | (5) 中壓觸片 |
| (2) 外殼 | (6) 控制桿（高壓） |
| (3) 膜片（高壓） | (7) 高 / 低壓接點 |
| (4) 膜片（低壓） | (8) 膜片（中壓） |

ON-OFF 壓力

(A)



(B)



(A) 高 / 低壓觸片

(1) 低壓

(B) 中壓觸片

(2) 高壓

AC-00145

1. 規格

高 / 低壓力接點 (壓縮機 ON/OFF 控制)

下限壓力	OFF	低於 0.177 MPa (1.7 kgf/cm ²)
正常壓力	正常壓力	介於 0.177 到 2.94 MPa (1.7 到 29 kgf/cm ²) 之間
上限壓力	OFF	高於 2.94 MPa (29 kgf/cm ²)

中等壓力接點 (電動冷卻風扇輸出控制)

壓縮機低負荷	OFF	低於 1.37 MPa (13.7 kgf/cm ²)
壓縮機高負荷	ON	高於 1.77 MPa (17.7 kgf/cm ²)

備忘錄

座椅安全帶系統

SB

頁次

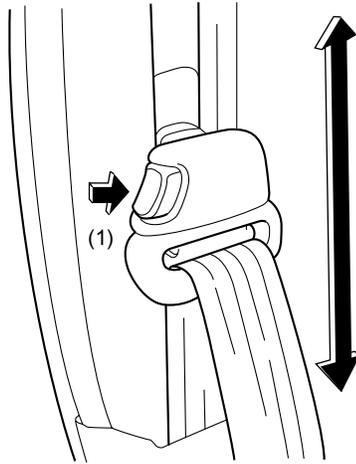
1. 座椅安全帶 2

1. 座椅安全帶

A: 可調式肩帶固定器

1. 前

每個前排座椅安全帶系統均有可調式肩帶固定件，可供乘坐人員在 90 mm (3.54 in) 範圍內的 5 個位置中選擇最適當的固定高度。

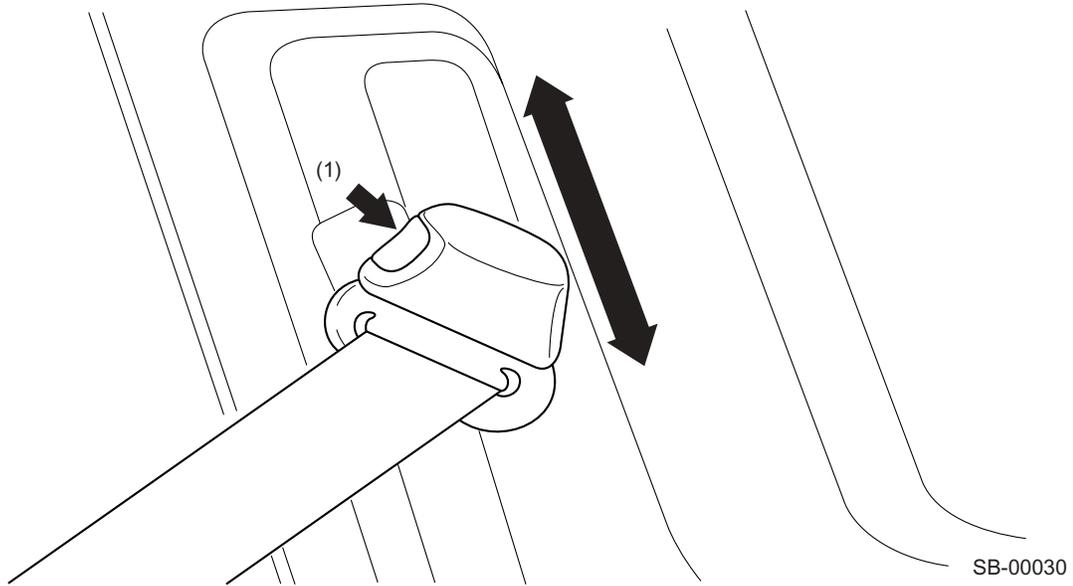


SB-00029

(1) 推

2. 後

後排外側座椅安全帶系統配有可調式肩帶固定件，可供乘坐人員在 48 mm (1.89 in) 範圍內的 3 個位置中選擇最適當的固定高度。



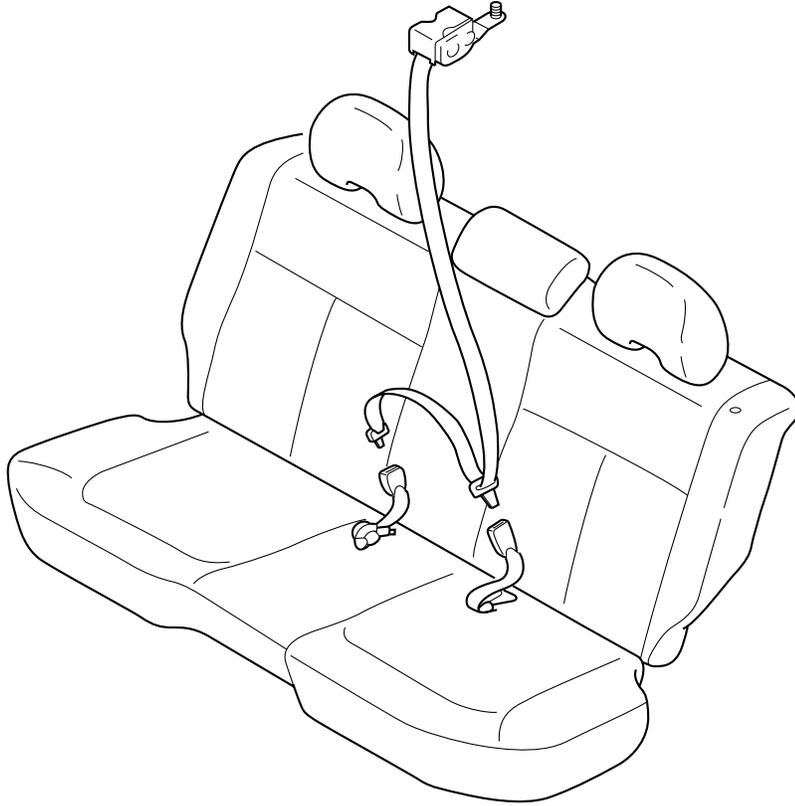
(1) 推

座椅安全帶

座椅安全帶系統

B: 後排中間三點式座椅安全帶

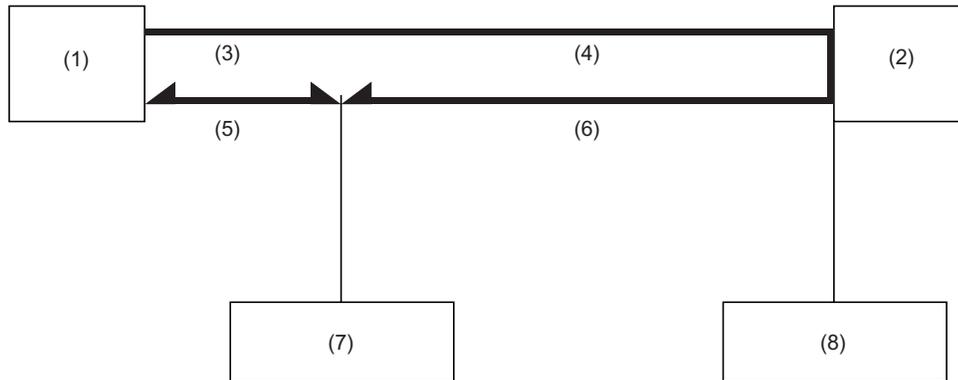
後排座椅中間位置配有一條三點式座椅安全帶。該座椅安全帶的牽引器安裝於行李箱頂右後側。



SB-00031

C: 自動收縮器

前座乘客的座椅安全帶與任何的後排座椅安全帶完全抽出時，其收縮器處於自動鎖定模式，可在安裝兒童防護系統時使用。在此模式下，安全帶僅可收縮，不能伸展。安全帶收縮至一定長度時，此模式會被取消，並恢復標準操作模式。



SB-00032

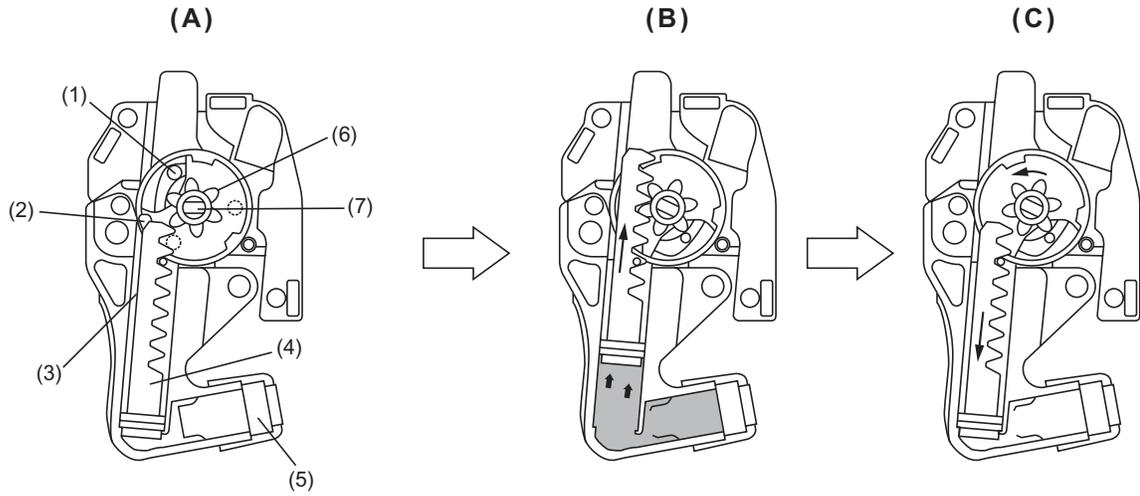
- (1) 完全收縮
- (2) 完全伸展
- (3) 標準模式
- (4) 自動鎖定模式
- (5) 安全帶可收縮及伸長。
- (6) 安全帶僅可收縮不能伸長。
- (7) 從自動鎖定模式到正常模式的切換點
- (8) 從正常模式到自動鎖定模式的切換點

D: 預張緊器

1. 結構

駕駛與前座乘客的座椅安全帶配備座椅安全帶預張緊器。預張緊器使用前副感知器及氣囊控制模組內部的感知器控制它們的操作。在發生正面碰撞或前部側撞期間，若感知器偵測到超過預先確定的程度之碰撞，前排座椅安全帶會迅速捲起，以收縮器吸收鬆弛來達到座中乘客的最大保護。若座椅安全帶上施加的負載超過預設標準，扭力桿發生扭轉，以便安全帶拉出，因此減少施加至安全帶佩戴者胸部的負荷。座椅安全帶預張緊器一經啟動，座椅安全帶收縮器便會保持鎖定。

2. 預張緊器的操作



SB-00058

(A) 初始狀態

- (1) 滾子
- (2) 剪力加強筋
- (3) 剪力安全銷

(B) 預張緊器作動

- (4) 活塞
- (5) 氣體發生器
- (6) 小齒輪

(C) 負載限制器作動

- (7) 套管

1) 初始狀態

- 活塞用齒輪殼中的剪力安全銷固定，小齒輪用齒輪殼中的剪力加強筋固定（運轉時，剪力安全銷與剪力加強筋會切離）。
- 傳遞彈簧的扭力至捲軸時，套管會旋轉，因為維持有一定間隙，滾子與套管可自由旋轉。

2) 預張緊器開始作動，安全帶收起

- 回應氣囊控制單元的點火訊號觸發氣體發生器時，氣體壓力推動活塞上移。結果是，活塞的齒條與小齒輪啮合，線性運動轉換為旋轉運動。
- 小齒輪旋轉時，小齒輪的斜面會導致滾子沿軸向移動，並頂住啮合離合器的套管。此時，小齒輪、套管及捲軸作為一個單元同時旋轉，並收起安全帶。

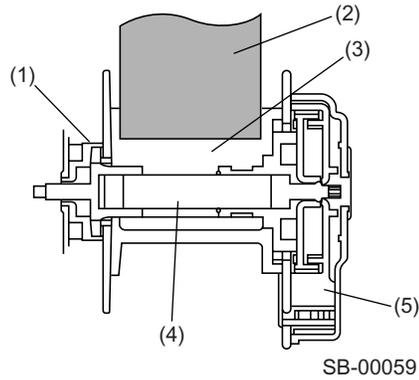
座椅安全帶

3) 負載限制器

施加至乘客的負載增加時，扭力桿開始扭轉，捲軸、套管及活塞會回轉，從而讓活塞返回。從洩氣孔洩放壓力時，活塞向下移動，活塞抵達底部位置時，它與小齒輪切離，從而可自由旋轉。

(1) 初始狀態

偵測到安全帶被抽出，鎖定機構作動。進一步抽出安全帶時，捲軸與鎖定機構試圖一同旋轉。



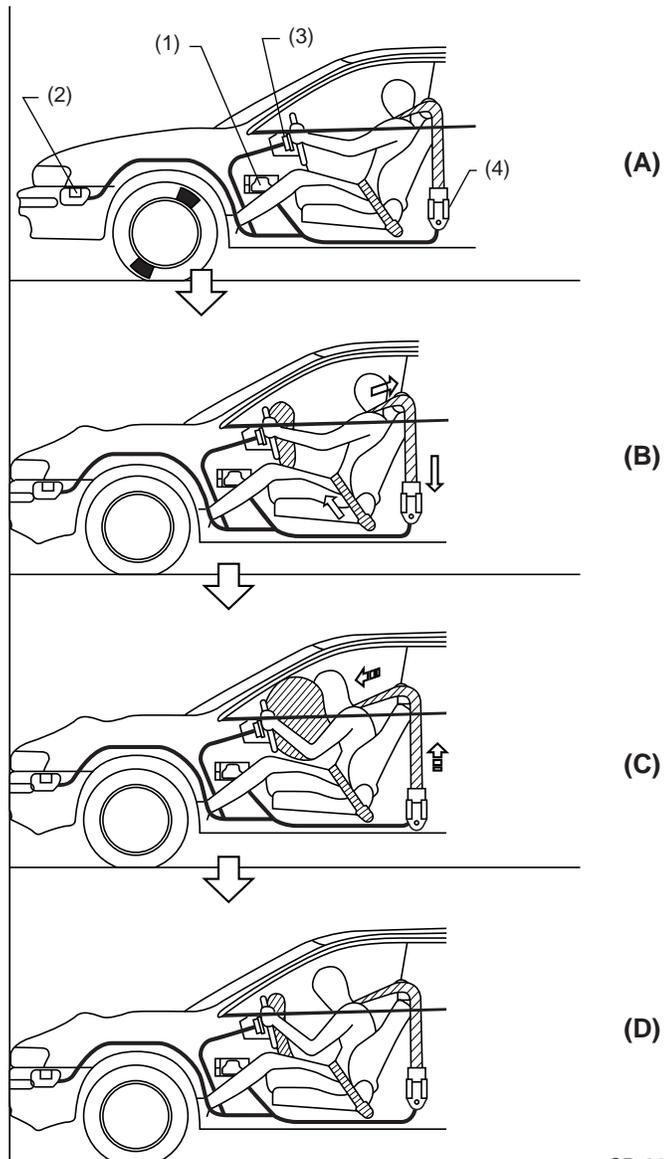
- (1) 套管
- (2) 皮帶
- (3) 捲軸

- (4) 扭力桿
- (5) 鎖定區

(2) 安全帶拉出（扭力桿作用時）

安全帶會在扭力桿扭捲時被拉出，而安全帶會伸長以維持固定的負荷。

3. 功能



SB-00077

- (A) ● 發生碰撞
 - (B) ● 前副感知器、電子感知器及安全感知器偵測超過規定程度的撞擊。
 - 預張緊器的操作
 - (C) ● 負載限制器作動
 - (D) ● 操作完成
- (1) 安全感知器與電子感知器
 (2) 前副感知器
 (3) 氣囊
 (4) 帶預張緊器的收縮器

4. 預張緊器接頭

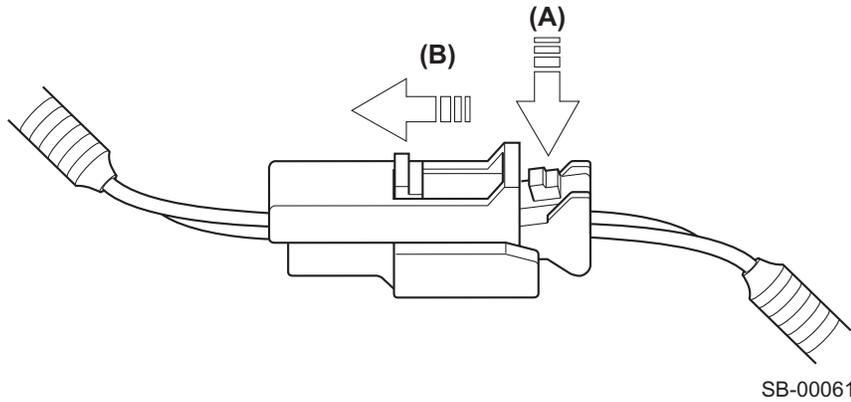
拆開：

按住滑鎖並沿方向箭頭 (B) 移動它，然後拉出接頭。

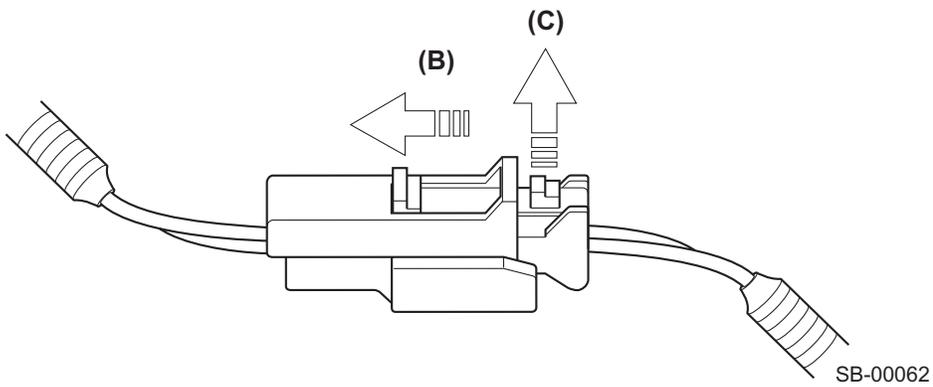
連接：

小心將接頭推入公接頭中，直至聽到“卡嗒”一聲。

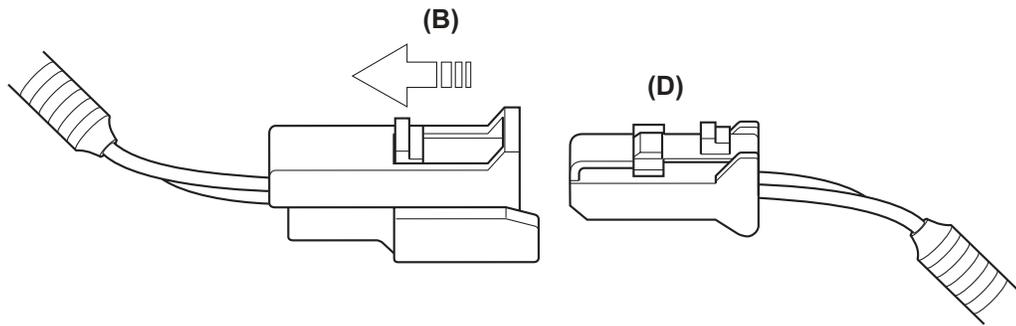
1)



2)



3)



SB-00063

- (A) 步驟 1：按下。
- (B) 步驟 2：滑動並按住。
- (C) 步驟 3：釋放。
- (D) 步驟 4：拆開。

備忘錄

照明系統

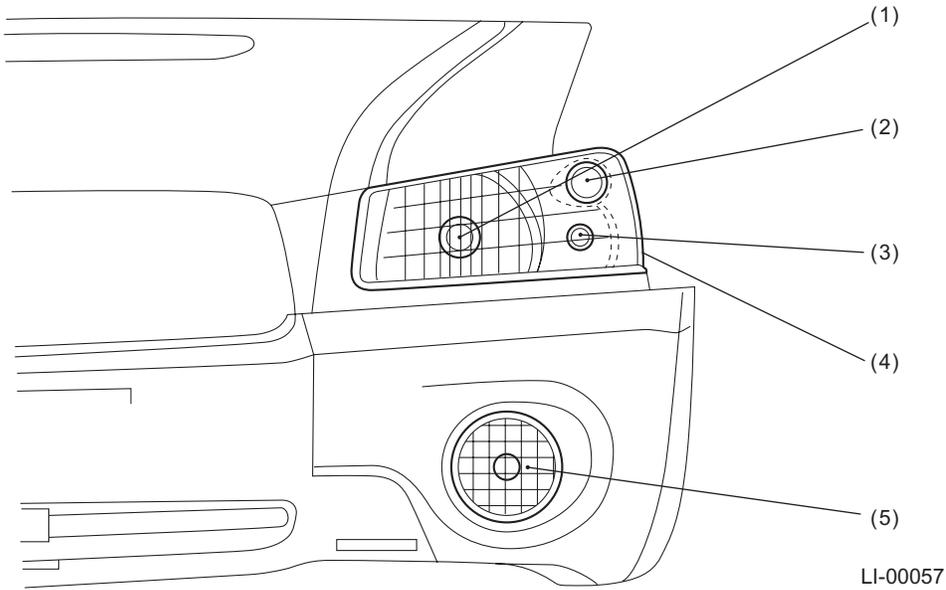
LI

頁次

1. 前	2
2. 後	3

1. 前

A: 概述

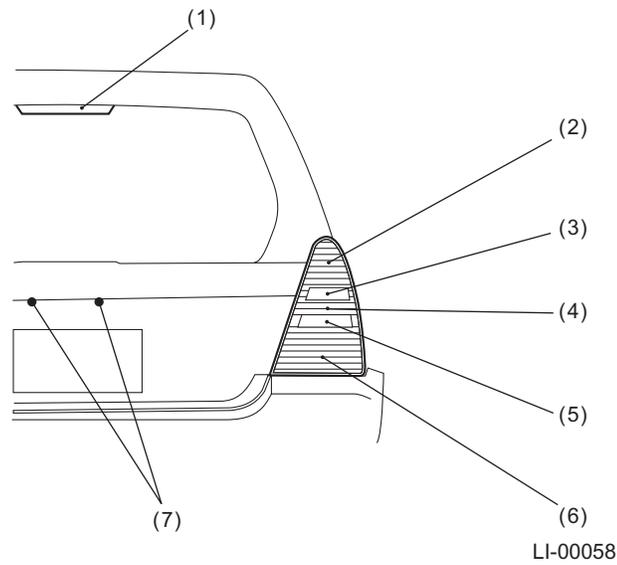


- | | |
|------------------|-------------------|
| (1) 大燈 | (4) 側前信號燈 / 側前反光鏡 |
| (2) 車幅燈 / 停車燈 | (5) 前霧燈 |
| (3) 轉向信號 / 危險警告燈 | |

- 大燈具有兩個鹵素燈泡並使用多面反光鏡。反光鏡控制燈光分布，所有車型的反光鏡罩面均未做鏡片切割。
- 前轉向信號燈 / 危險警示燈、車幅燈 / 停車燈、側前信號燈 / 側前反光鏡均整合至大燈。
- 由於採用多面反光鏡，霧燈尺寸較大。
- 危險警告燈有新增一項免鑰匙回應功能。免鑰匙進入系統操作時，危險警告燈會閃爍。

2. 後

A: 概述



(1) 第三剎車燈

(2) 剎車燈 / 尾燈 / 駐車燈 / 後側面信號燈

(3) 轉向信號 / 危險警告燈

(4) 後反光鏡

(5) 倒車燈

(6) 剎車燈 / 尾燈 / 停車燈

(7) 牌照燈

- 後方向燈 / 危險警告燈、剎車燈 / 尾燈 / 停車燈、以及倒車燈均整合在後綜合燈組中。側面信號燈與後反光鏡亦整合至後綜合燈。
- 第三剎車燈安裝在後廂車門內側頂部。

雨刷及清洗器系統

WW

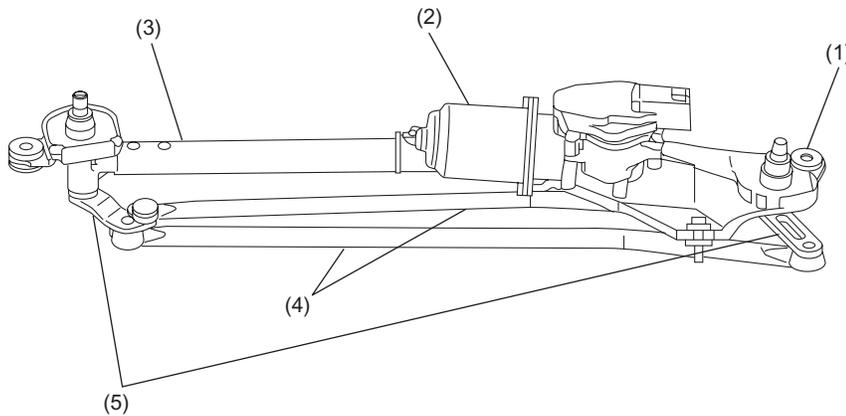
	頁次
1. 前雨刷與噴水器	2
2. 後雨刷與清洗器	5
3. 擋風玻璃雨刷除冰器	6

1. 前雨刷與噴水器

A: 概述

1. 前雨刷

- 1) 前雨刷係串聯型裝置，具有較寬的擦拭區。刮片透過 U 形鉤接頭安裝於雨刷臂，以改善便於維修的特性。
- 2) 前雨刷可在高速 (HI) 與低速 (LOW) 模式及間歇 (INTERMITTENT) 模式中作動。透過轉動綜合開關中整合的雨刷開關，可選取不同的操作模式。
- 3) 在間歇 (INTERMITTENT) 模式下，間歇單元安裝在綜合開關後，用以控制前雨刷的操作間隔。
- 4) 前雨刷系統使用模組化結構，雨刷馬達構成聯動裝置整體的一部分。該馬達透過橡膠底座安裝在車身上。



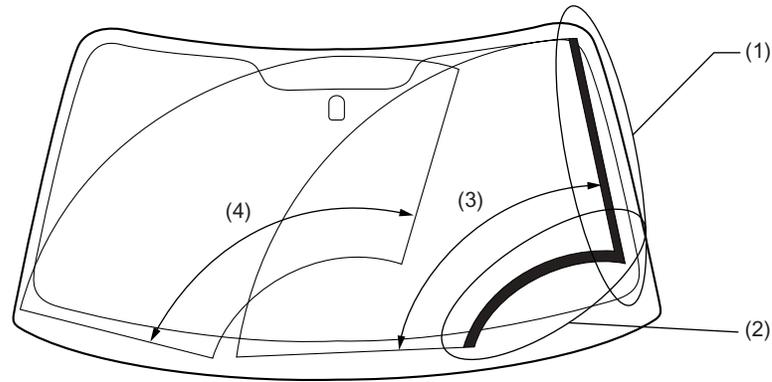
WW-00096

- (1) 套管
(2) 雨刷馬達

- (3) 主導管
(4) 連桿

- (5) 連桿

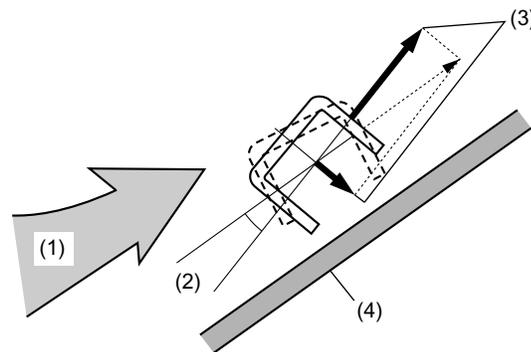
5) 駕駛側雨刷片加長了 25 mm (1 in)，以減少擋風玻璃底部無法撥水的面積。同樣，透過採用模組化雨刷系統，雨刷總成的剛性也得以增加，如此可減少前柱附近無法擦拭的區域。



WW-00042

- (1) 透過採用模組化雨刷總成，剛性得以增強，無法擦拭的區域也因此減少。
- (2) 透過加長雨刷片可減少無法擦拭的區域。
- (3) 80°
- (4) 92.8°

6) 駕駛側雨刷臂採用了一定的角度，以分散氣流施加至雨刷臂的力。一些分力作用於雨刷片，將其按在擋風玻璃上，幫助防止雨刷片自行抬起。



WW-00043

- (1) 氣流
- (2) 扭曲角
- (3) 分力
- (4) 擋風玻璃

前雨刷與噴水器

雨刷及清洗器系統

2. 前雨刷系統

- 1) 清洗器系統由清洗器貯水筒、馬達與泵體單元及一對噴嘴組成。
- 2) 清洗器貯水筒安裝於引擎室左側支柱座的前端。
- 3) 清洗器的馬達與泵體單元安裝在清洗器貯水筒底部。
- 4) 清洗器噴嘴安裝在清洗器貯水筒的蓋子上。每個噴嘴均有一個分散噴射孔。
- 5) 每個清洗器噴嘴的下面均有提供一個單向閥。

3. 規格

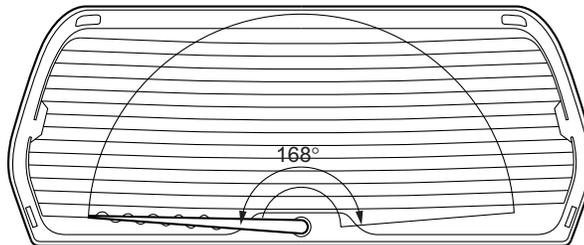
清洗器貯水筒	容量	4.0 l (4.2 US qt, 3.5 Imp qt)		
雨刷馬達	額定電壓	12 V		
	無負荷電流	4 A 以下		
	速度 [於 2.0 N·m (20 kg-cm, 17 in-lb)]	高	66 ± 6 rpm	
		低	43 ± 5 rpm	
	鎖定轉子特性	高	扭力	29.4 N·m (300 kg-cm, 2.2 ft-lb) 以上
			電流	36.0 A 以下
低		扭力	34.3 N·m (350 kg-cm, 2.2 ft-lb)	
		電流	31.5 A 以下	
雨刷片	長度	駕駛側	550 mm (21.65 in)	
		乘客側	475 mm (18.70 in)	

2. 後雨刷與清洗器

A: 概述

1. 後窗雨刷

- 1) 後雨刷以 10 秒的間隔做間歇性操作。
- 2) 後雨刷的工作角度超過 168°。
- 3) 雨刷臂與雨刷片均以樹脂製成。



WW-00039

2. 後清洗器系統

- 1) 前、後清洗器系統共用相同的清洗器貯水筒。
- 2) 後清洗器的馬達與泵浦單元安裝在清洗器貯水筒底部，靠近前清洗器單元。
- 3) 清洗器噴嘴安裝於後廂車門面板的上半部。噴嘴有兩個噴射孔。
- 4) 止回閥安裝在 D 柱的下部。

3. 規格

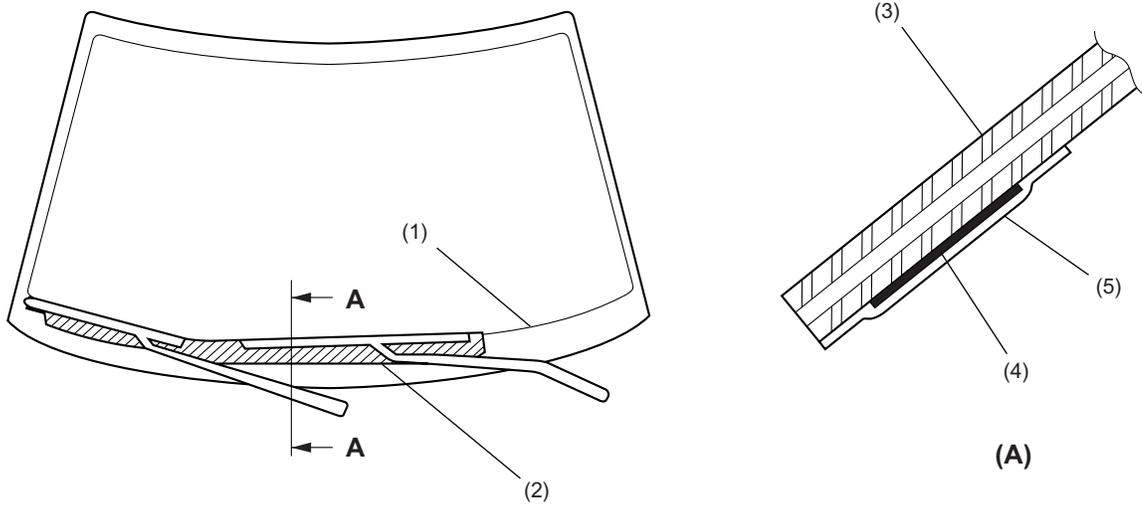
雨刷馬達	額定電壓	12 V
	無負荷電流	2 A 以下
	速度 [於 0.5 N·m (5 kg·cm, 4.3 in·lb)]	25 rpm 以上
	鎖定轉子電流	13 A 以下
雨刷片	長度	400 mm (15.74 in)

3. 擋風玻璃雨刷除冰器

A: 結構

點火開關開啟 (ON) 時，按下雨刷除冰器開關時，可啟動雨刷除冰器系統。該系統使用加熱器線圈加熱擋風玻璃的靠下部分，以溶化阻擋雨刷片的冰雪。

將雨刷除冰器開關開啟 (ON) 後，15 分鐘內該系統會自動關閉。



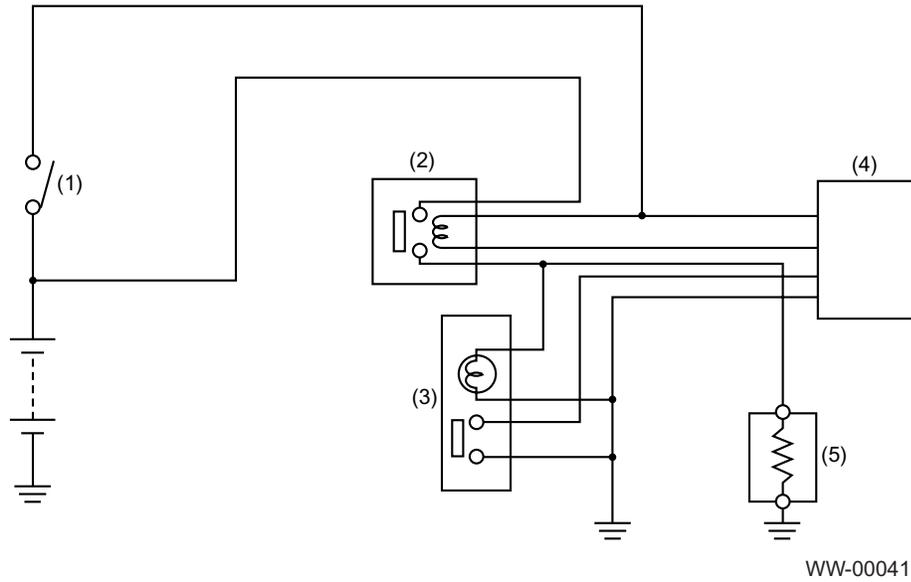
WW-00201

- (1) 印刷陶瓷遮光板
- (2) 雨刷除冰器加熱區

- (3) 擋風玻璃
- (4) 雨刷除冰器的加熱器

- (5) 印刷陶瓷遮光板
- (A) 斷面 A-A

B: 示意圖



- (1) 點火開關
- (2) 雨刷除冰器繼電器

- (3) 雨刷除冰器開關
- (4) 定時器

- (5) 雨刷除冰器

備忘錄

娛樂系統

ET

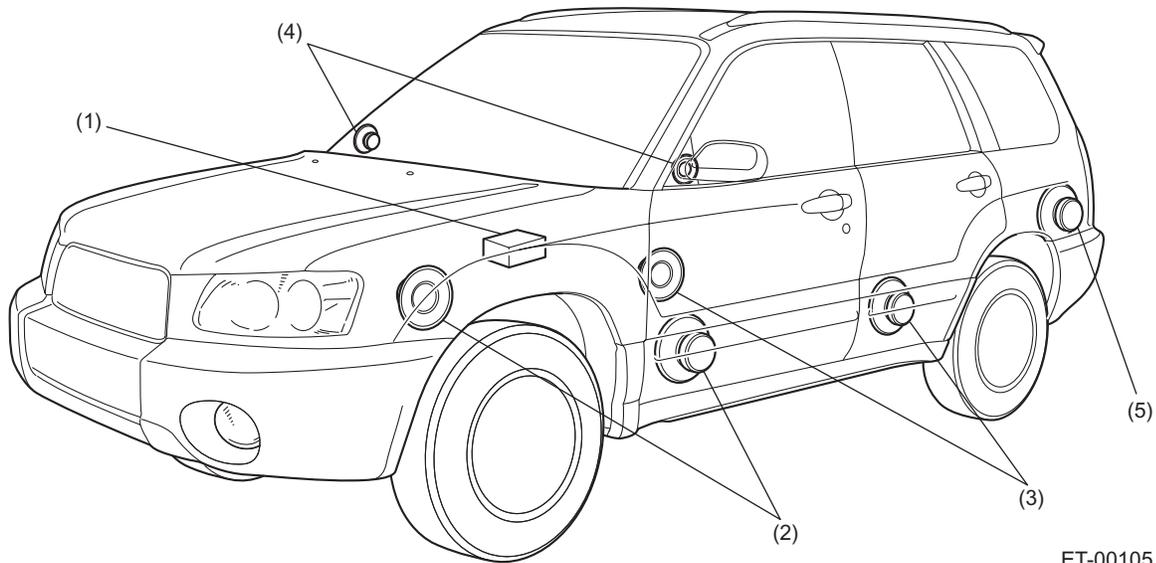
頁次

1. 音響系統 2

1. 音響系統

A: 概述

- 依據車型等級，音響裝置為 2-DIN 型或 1-DIN 型。兩種型號均可接收 WB（天氣頻段）。
- 在 2.5X 及 2.5XS 車型上，採用包括兩個前音響喇叭與兩個後音響喇叭的 4 喇叭系統。
- 在 2.5XT 車型上，則採用包括兩個前音響喇叭、兩個後音響喇叭、兩個三角高音喇叭、及後超低音喇叭的 7 喇叭系統。



ET-00105

(1) 音響單元

(2) 前喇叭

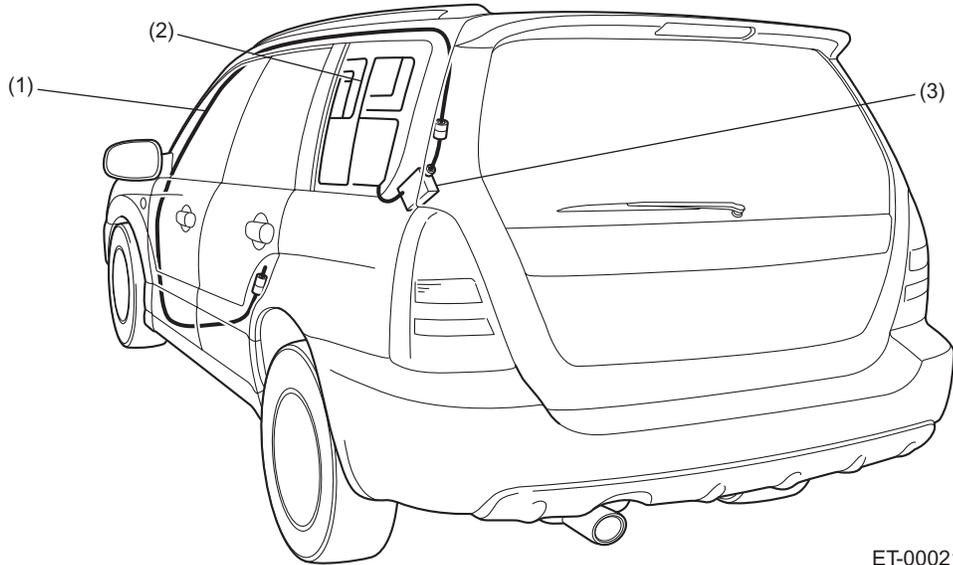
(3) 後喇叭

(4) 三角高音喇叭

(5) 後轉角板超低音喇叭

1. 天線

- 所有車型均配備有印在玻璃上的天線系統，可接收 WB（天氣頻段）。
- 天線擴大器安裝在左後柱底部。



ET-00021

(1) 饋電線纜

(2) 印於玻璃的天線

(3) 天線擴大器

備忘錄

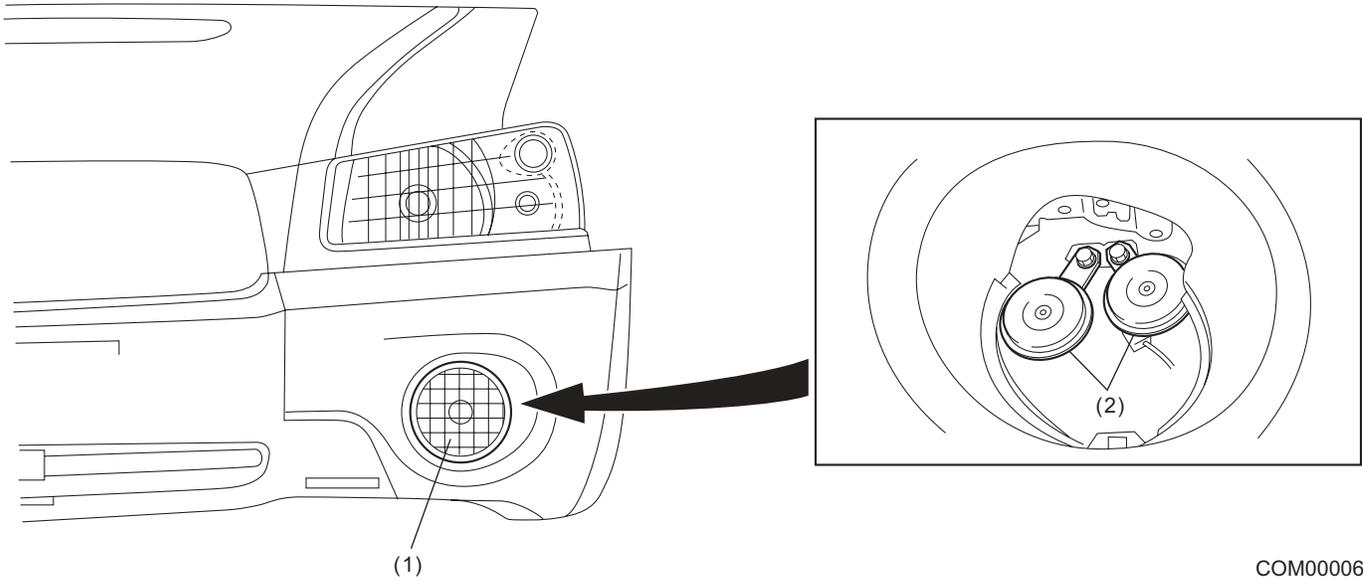
喇叭系統

COM

	頁次
1. 喇叭	2

1. 喇叭

A: 概述



- (1) 前霧燈
- (2) 喇叭

COM00006

為減少在輕微的碰撞中對部件或人員所造成的損壞及傷害，喇叭被安裝於左前霧燈的後面。

玻璃 / 車窗 / 後視鏡

GW

	頁次
1. 電動車窗	2
2. 擋風玻璃	4
3. 前車門玻璃	5

1. 電動車窗

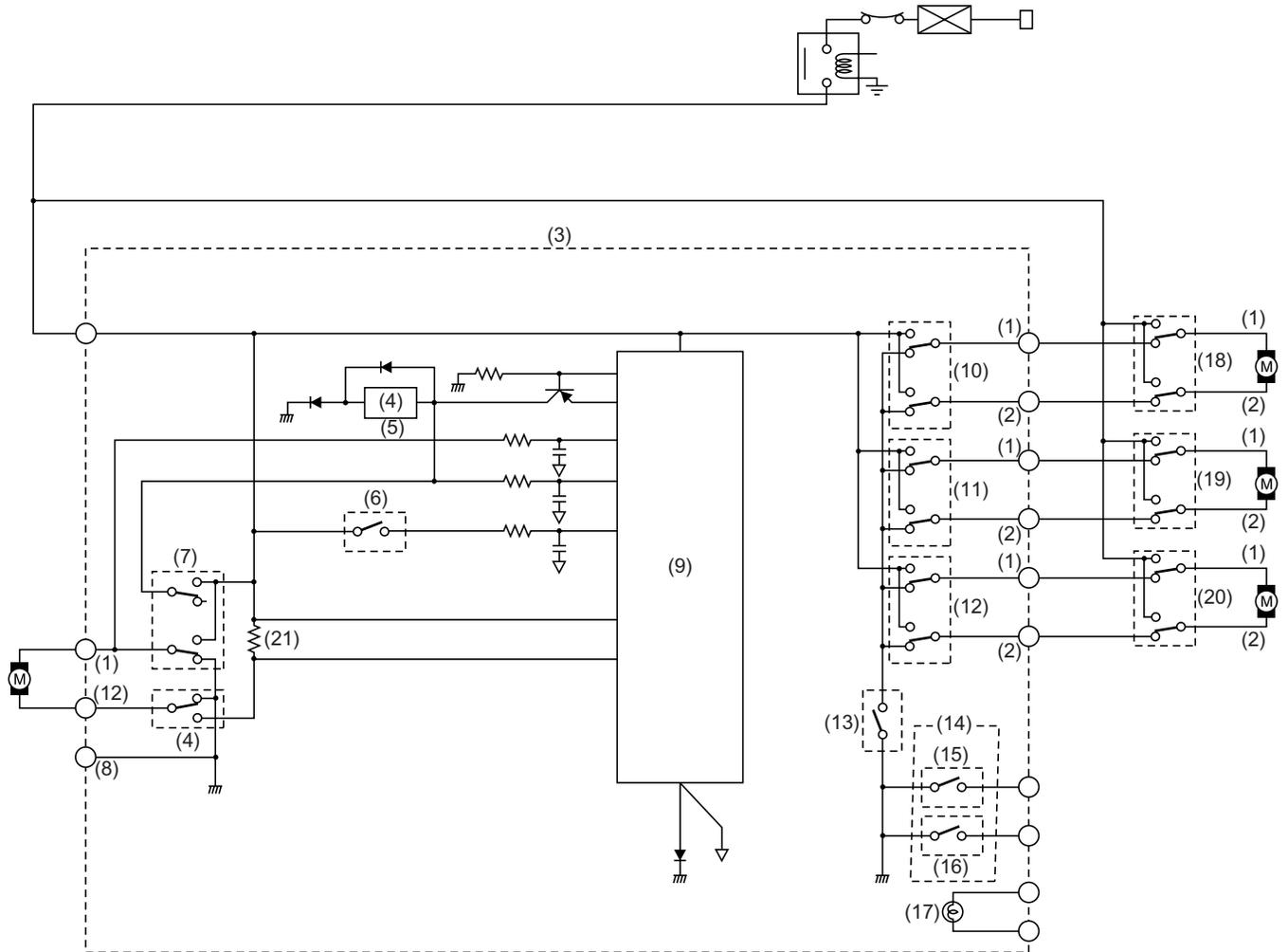
A: 結構

- 電動車窗系統由各車門的調節器馬達、開關及斷路器裝置組成。
- 每個車門窗均可透過按下 / 按上開關執行開啟 / 關閉。
- 僅有駕駛側車門窗開關才有 2 級機構：
 - 輕推並按住開關，繼續降下車窗，直至該開關被釋放。
 - 完全推下該開關時，車窗會自動下降至最終位置。

備註：

鑒於安全方面的考量，電動車窗系統設計為只可在點火開關處於 ON 位置時起作用。

B: 示意圖

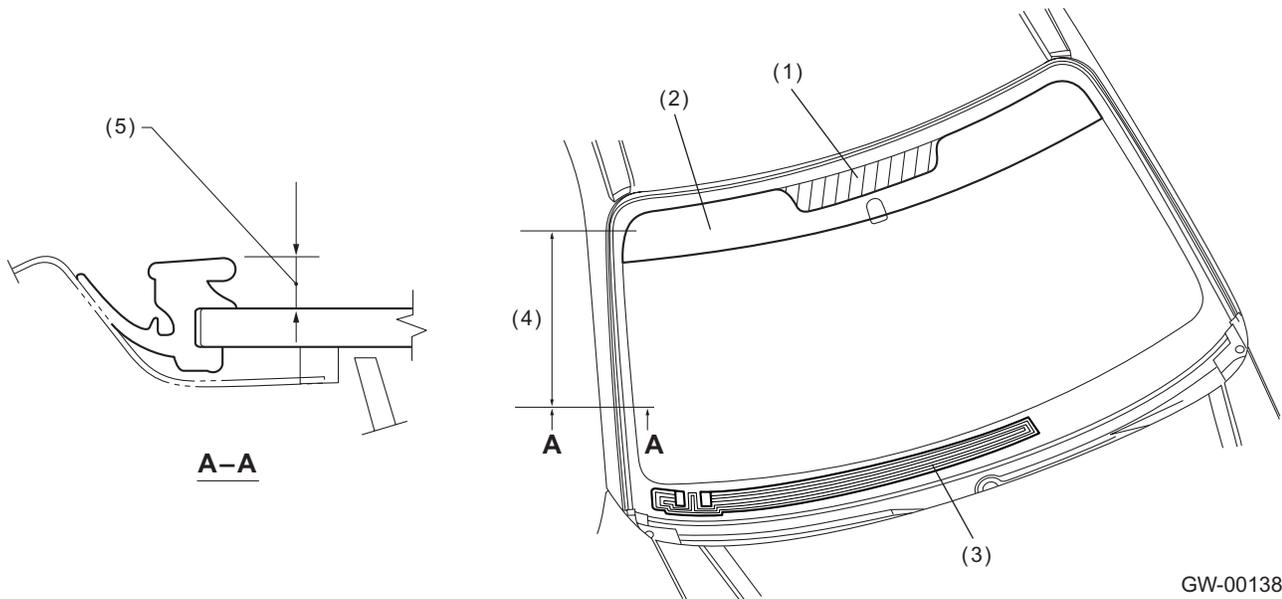


GW-00058

- | | |
|-------------|--------------|
| (1) 上升 | (12) 右後 |
| (2) 下降 | (13) 電動車窗鎖 |
| (3) 電動車窗主開關 | (14) 車門鎖 |
| (4) 下降繼電器 | (15) 開鎖 |
| (5) 繼電器 1 | (16) 鎖定 |
| (6) 自動下降開關 | (17) 指示燈 1 |
| (7) 開關 1 | (18) 乘客的開關 |
| (8) 搭鐵 | (19) 左後乘客的開關 |
| (9) 自動迴路 | (20) 右後乘客的開關 |
| (10) 乘客 | (21) 電流偵測電阻器 |
| (11) 左後 | |

2. 擋風玻璃

- 為改善遮光性能，在擋風玻璃中上部遮陽板無法遮蔽的區域，有塗覆陶瓷遮光材料。
- 所有車型的擋風玻璃頂部均有提供遮光帶。
- 有些車型的擋風玻璃底部有提供雨刷除冰系統，以防雨刷凍結。
- 透過改變車頂與立柱中間滴水線的高度，可將從擋風玻璃兩側流到車門窗的雨水降至最少。

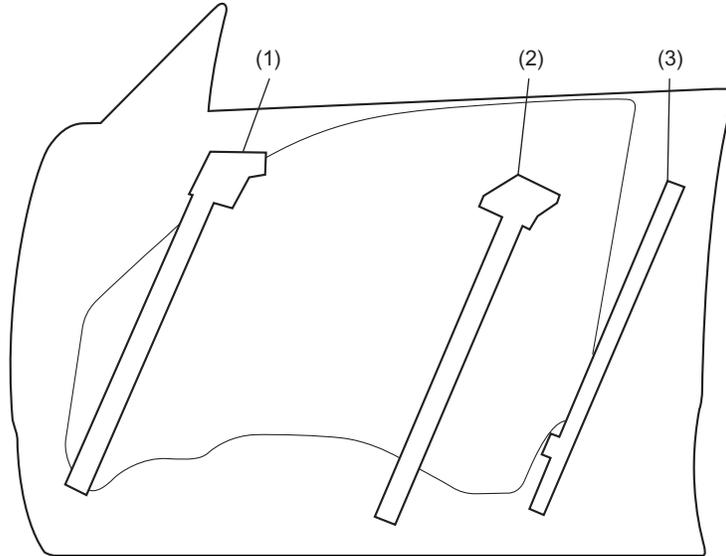


GW-00138

- (1) 陶瓷遮光板
- (2) 遮光帶
- (3) 雨刷除冰器
- (4) 滴水導槽高度變更範圍
- (5) 滴水線高度距車頂 3.5 mm (0.14 in)。

3. 前車門玻璃

前車門玻璃調節器的後框前移，增加一條滴水導軌。如此一來，可降低開啟與關閉車門導致的震動，再發生碰撞時保護乘客的能力亦得以增強。



GW-00059

- (1) 前門框
- (2) 後窗框
- (3) 導軌

備忘錄

	頁次
1. 靜肅性	2
2. 車體密封膠條	4
3. 漆面	5
4. 耐碎落性塗層 (ACC) 應用	7
5. 密封膠塗佈	8

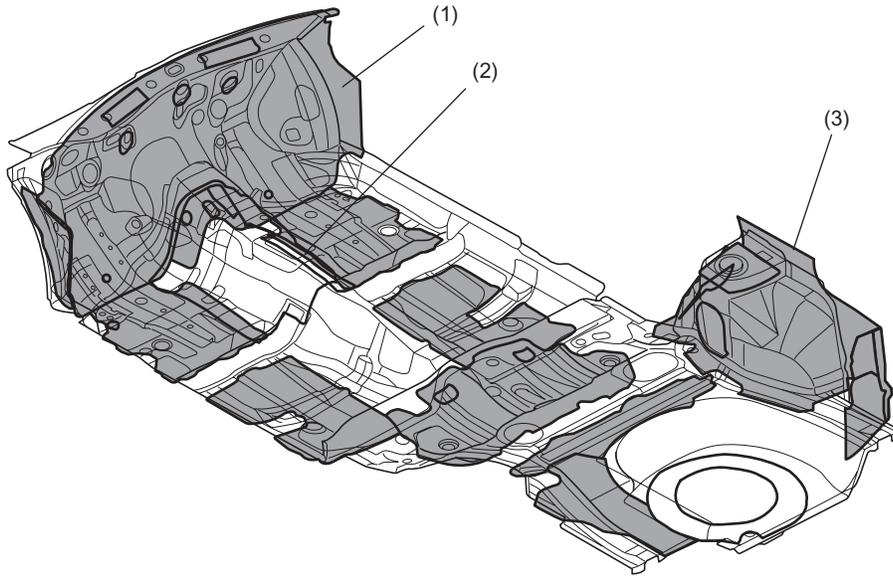
1. 靜肅性

可防止路面噪音及引擎噪音等侵入的震動噪音防止結構雖以傳統設計為基礎，但，它已達到了最佳的靜肅性。

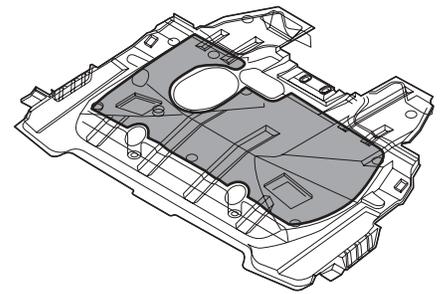
A: 吸音材

- 它適當的鋪設瀝青紙做為底板吸音材以減少來自引擎及輪胎等的噪音。
- 它導入了全新開發的高性能胺基甲酸酯材料以提升趾板處的隔音及制震性能，而這是引擎噪音最容易侵入的地方。
- 隔音面積已因為隔音毯的使用而擴大，除了儀錶板後方之外，它也覆蓋在兩側。
- 位於車輛中央的儀錶板安裝孔的周圍全新採用了分段絕緣環來束緊隔音毯以減少噪音侵入。

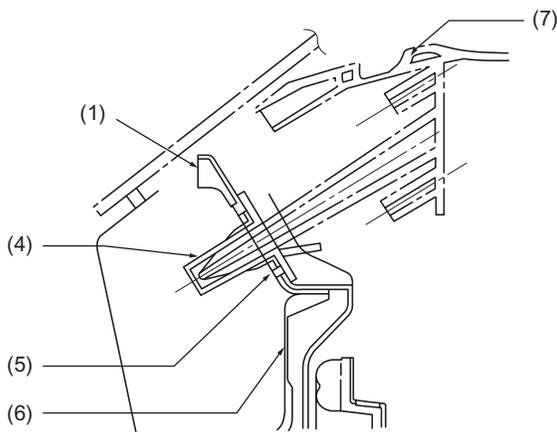
(A)



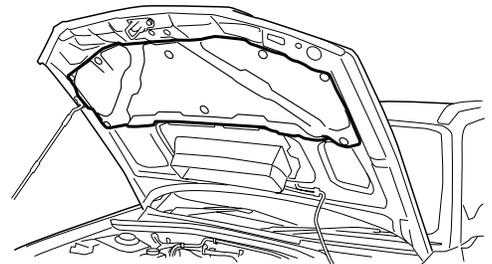
(B)



(C)



(D)



BS-00108

(A) 底板吸音材

(B) 下蓋隔音毯

(C) 儀錶板安裝區

(D) 引擎蓋隔音毯

(1) 腳踏板絕緣體

(2) 中央通道隔音毯

(3) 後轉角板隔音毯

(4) 橡膠密封圈

(5) 車頭鈹件

(6) 前檔火牆

(7) 儀錶板

2. 車體密封膠條

A: 密封部位

所有量錶孔與其它在製造過程中使用的孔被塞緊以防止水和灰塵進入。

修理車身時，受到影響的孔應該使用專門塞子正確塞住。

3. 漆面

A: 規格

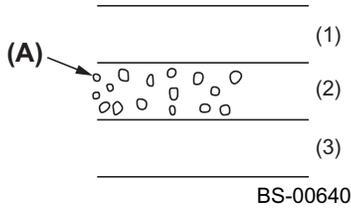
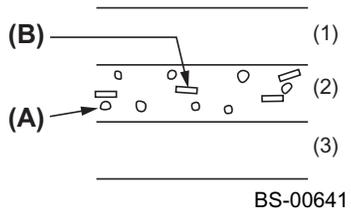
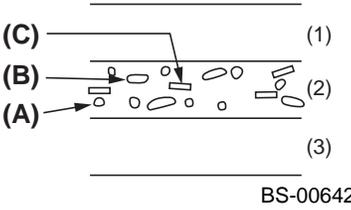
顏色名稱	顏色代碼
獎盃銀 (M)	01G
石墨黑雲母	18L
紅色 (M)	22W
香檳金 (M)	93H
深綠雲母 / 灰 (M)	2C6 (29W/26D)
純白 / 灰 (M)	2L6 (51E/26D)
獎盃銀 (M) / 灰色 (M)	2L7 (01G/26D)
紅色 (M) / 灰色 (M)	2C2 (22W/26D)
石墨黑雲母 / 灰色 (M)	2G1 (18L/26D)
紅藍 (M) / 灰 (M)	2C3 (23W/26D)
深綠雲母 / 碳灰色 (M)	2J4 (29W/27D)
純白 / 碳灰色 (M)	8J5 (51E/27D)
獎盃銀 (M) / 碳灰色 (M)	0J3 (01G/27D)
紅色 (M) / 碳灰色 (M)	2J1 (22W/27D)
石墨黑雲母 / 碳灰色 (M)	2G3 (18L/27D)
紅藍 (M) / 碳灰色 (M)	2J2 (23W/27D)

(M): 銀粉

漆面

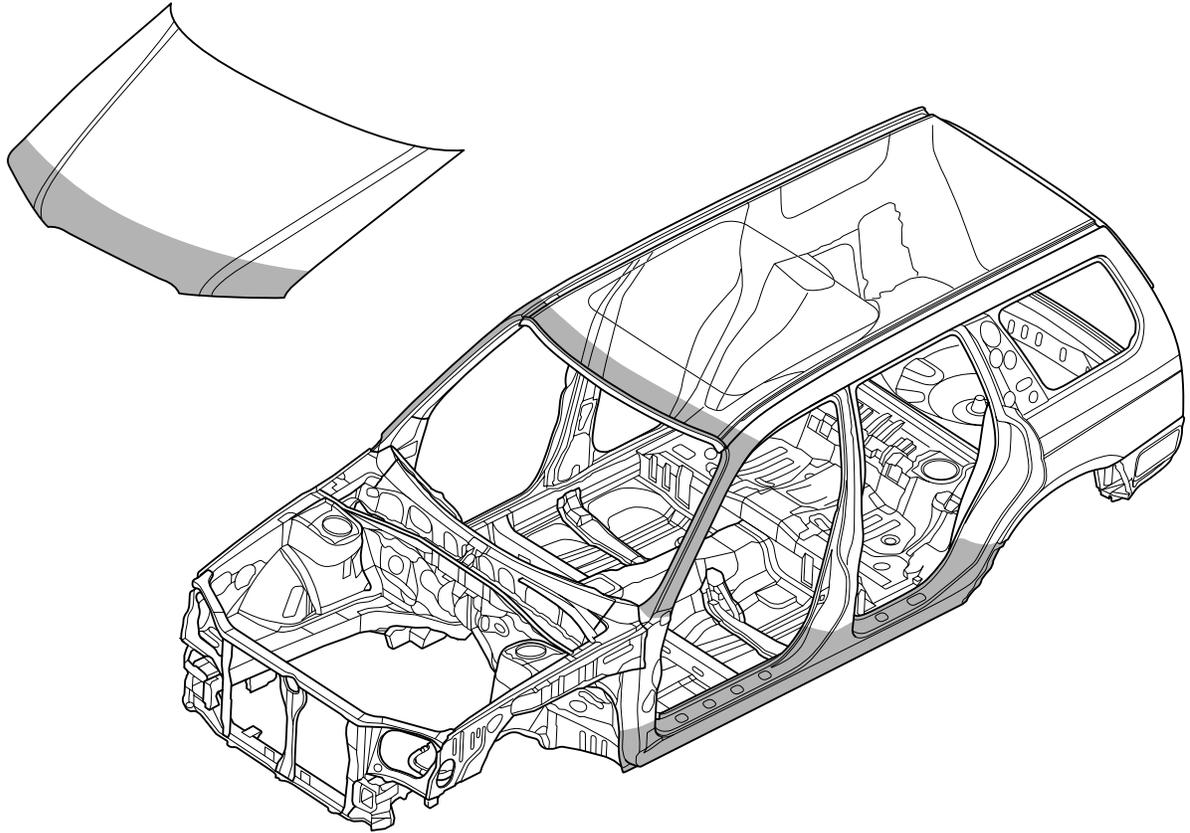
車身結構

B: 塗層結構

顏色名稱	塗層結構	
<ul style="list-style-type: none"> ● 純白 	 <p style="text-align: right;">BS-00640</p>	<p>(A) 顏料</p> <p>(1) 透明色層 (2) 有色底層 (3) 中間漆層</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 獎盃銀 (M) ● 香檳金 (M) ● 灰色 (M) ● 紅藍 (M) ● 紅色 (M) 	 <p style="text-align: right;">BS-00641</p>	<p>(A) 顏料</p> <p>(B) 鋁顏料</p> <p>(1) 透明色層 (2) 有色底層 (3) 中間漆層</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 紅雲母 (M) ● 石墨黑雲母 ● 深綠雲母 	 <p style="text-align: right;">BS-00642</p>	<p>(A) 顏料</p> <p>(B) 有色雲母</p> <p>(C) 鋁顏料</p> <p>(1) 透明色層 (2) 有色底層 (3) 中間漆層</p>

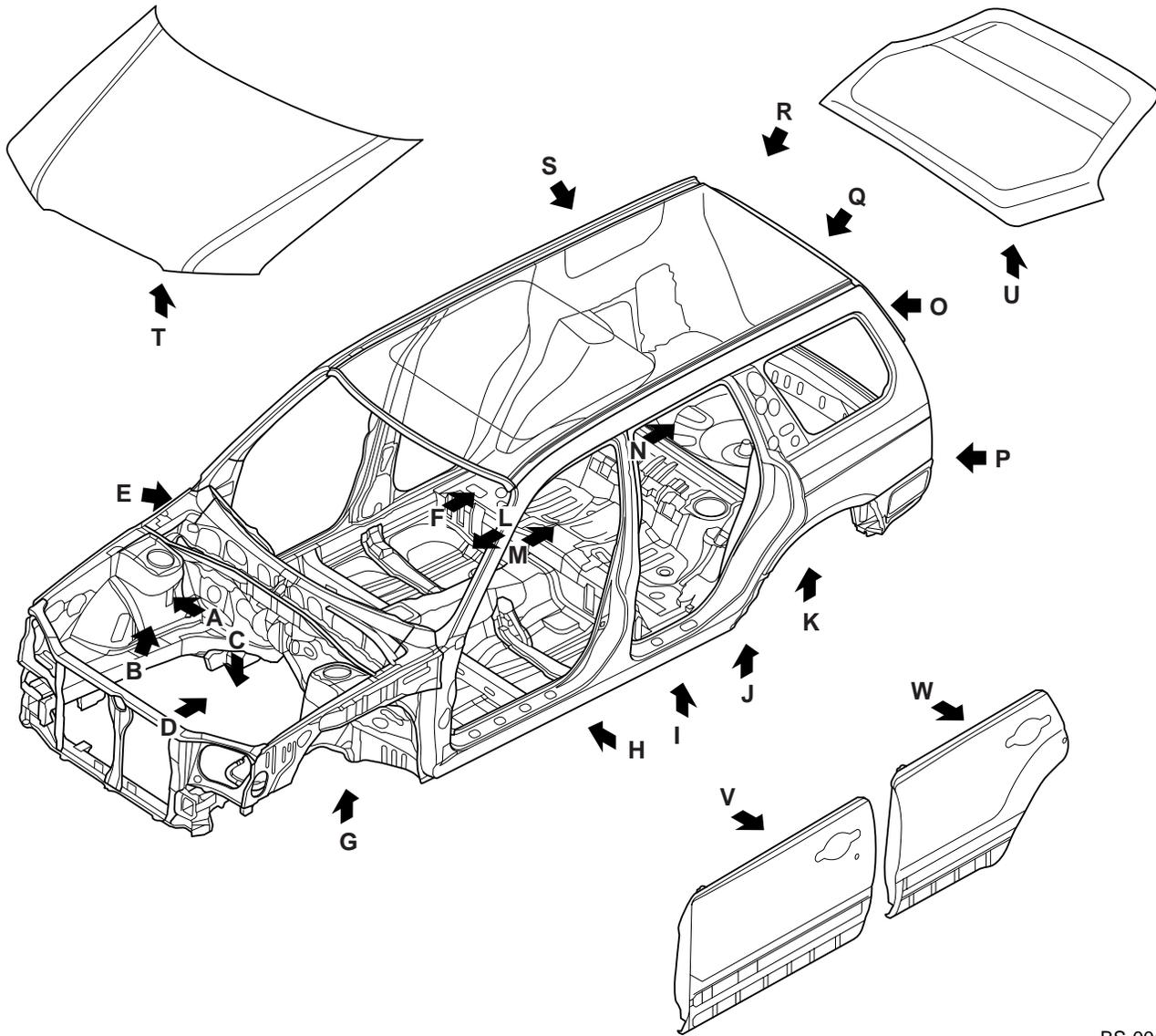
(M) : 金屬漆

4. 耐碎落性塗層 (ACC) 應用

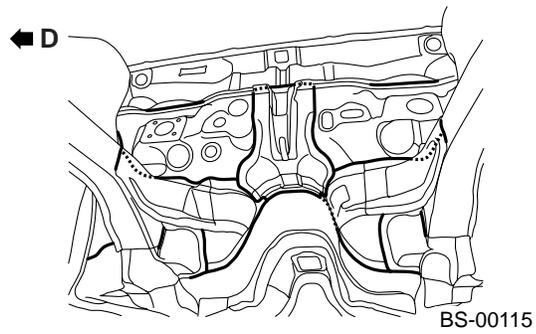
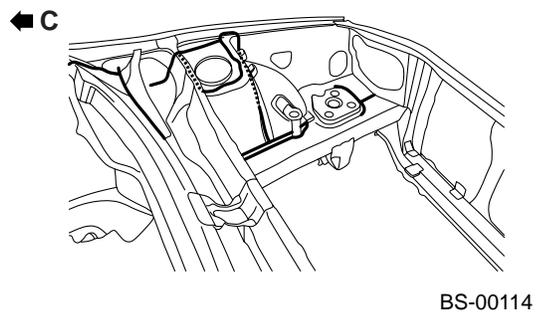
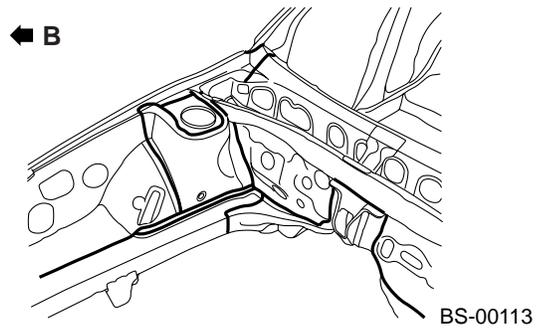
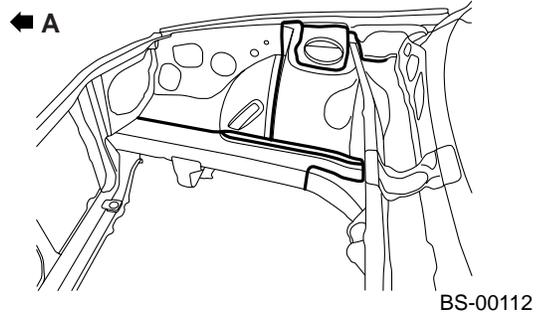


BS-00110

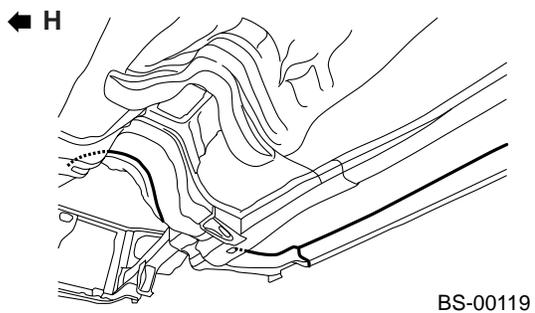
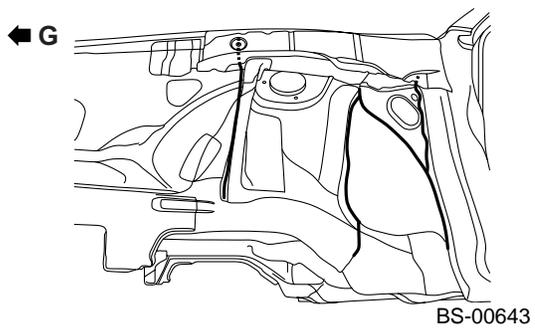
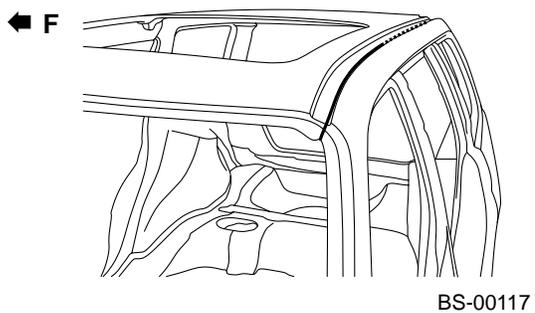
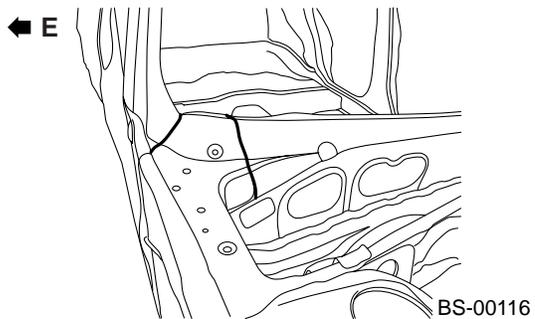
5. 密封膠塗佈

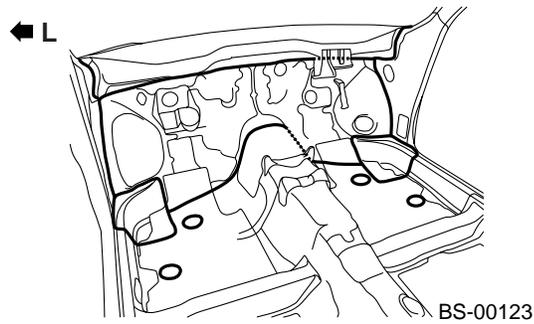
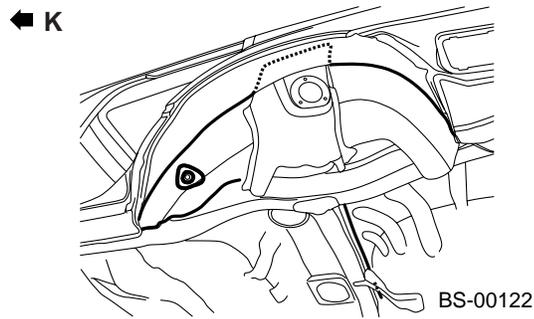
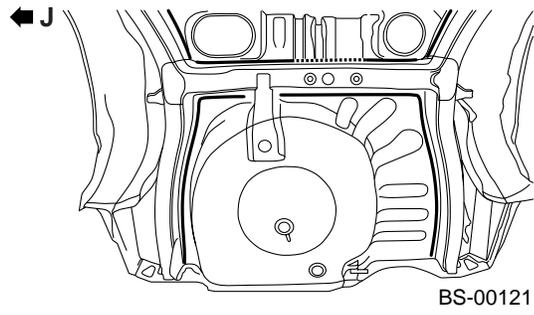
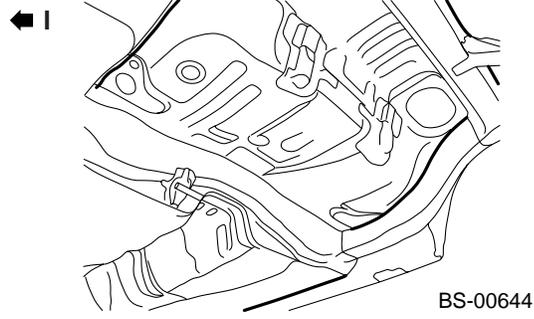


BS-00111

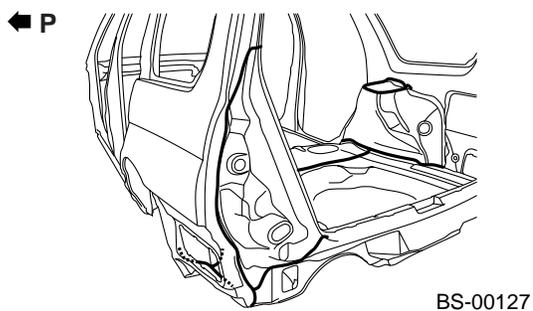
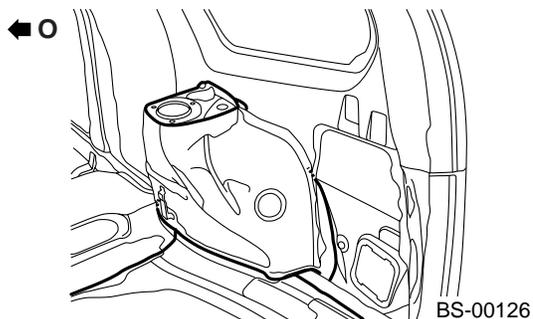
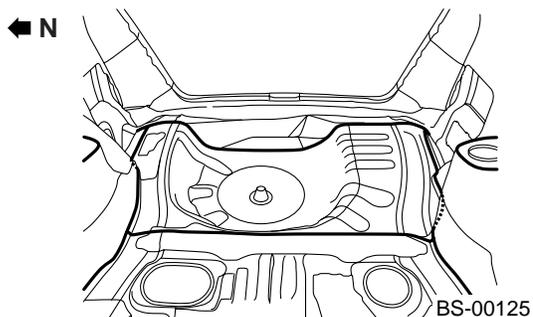
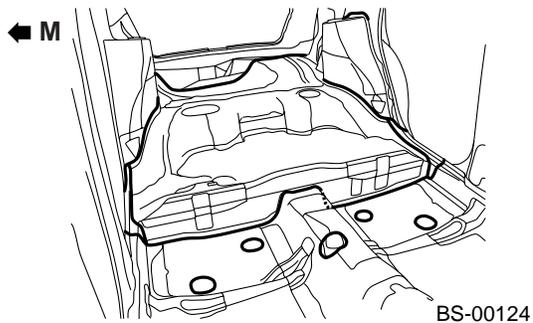


密封膠塗佈

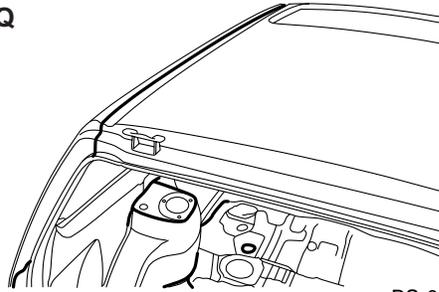




密封膠塗佈

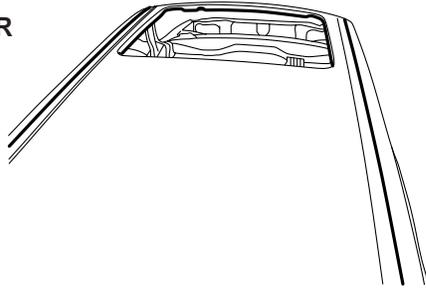


← Q



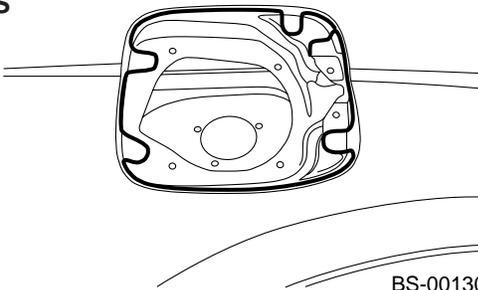
BS-00645

← R



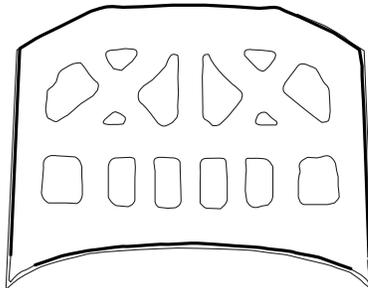
BS-00129

← S



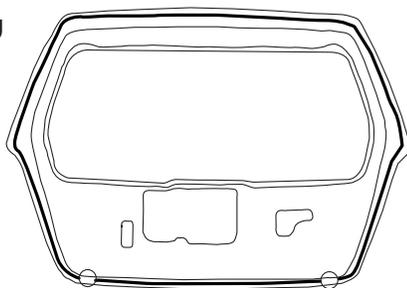
BS-00130

← T



BS-00131

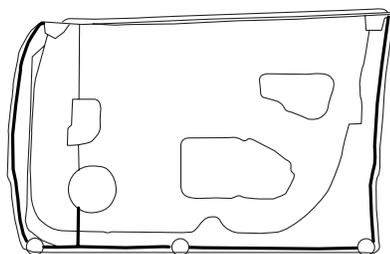
← U



BS-00132

不要塞住圖中以圓圈標示的排水孔。

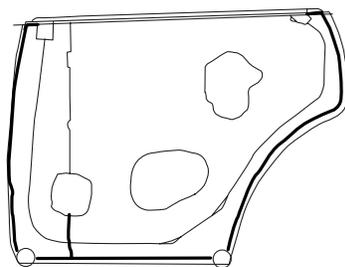
← V



BS-00646

不要塞住圖中以圓圈標示的排水孔。

← W



BS-00647

不要塞住圖中以圓圈標示的排水孔。

儀錶板 / 駕駛資訊

IDI

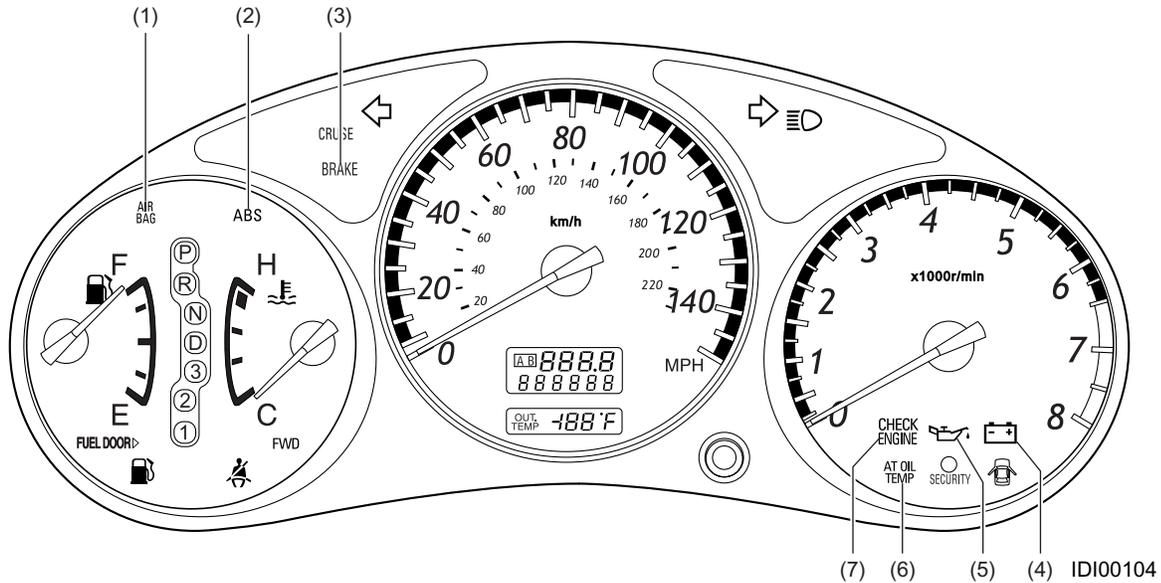
	頁次
1. 綜合儀錶	2
2. 車外空氣溫度顯示器	15

綜合儀錶

儀錶板 / 駕駛資訊

1. 綜合儀錶

A: 警示燈與指示燈



- (1) AIR BAG 系統警示燈
若氣囊系統發生故障，此警示燈亮起。
- (2) ABS 警示燈
若 ABS (防鎖死剎車系統) 的任何電子元件發生故障，此警示燈亮起。
- (3) 剎車油位警示燈 / 手剎車指示燈
若剎車貯油筒的液位降低至規定高度之下和 / 或拉起手剎車，此燈便會亮起。
- (4) 充電警示燈
引擎運轉的情況下充電系統發生故障時，此警示燈亮起。
- (5) 機油壓力警示燈
引擎機油壓力降低至 14.7 kPa (0.15 kgf/cm², 2.1 psi) 之下時，此警示燈亮起。
- (6) AT OIL TEMP 警示燈
ATF 溫度超過 150°C (302°F) 時，此警示燈亮起；AT 控制系統發生故障時，它會閃爍。
- (7) CHECK ENGINE 指示燈
若 MFI (多點燃油噴射) 系統發生故障，此燈亮起。

當一切正常時，警示燈與指示燈依點火開關位置應處於 ON 或 OFF，如下所示。

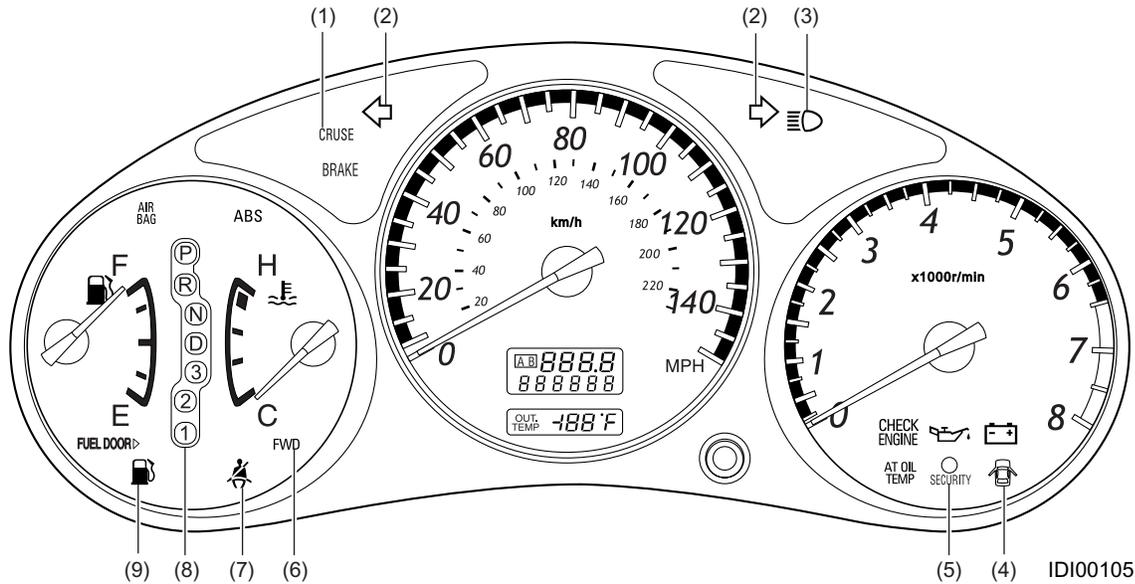
警示燈 / 指示燈	點火開關位置			
	LOCK/ACC	ON	ST	引擎運轉期間
(1) AIR BAG	OFF	*1	*1	*1
(2) ABS	OFF	*2	*2	*2
(3) 剎車油位 / 手剎車	OFF	ON	ON	*3
(4) 充電	OFF	ON	ON	OFF
(5) 機油壓力	OFF	ON	ON	OFF
(6) AT OIL TEMP	OFF	ON	ON	OFF
(7) CHECK ENGINE	OFF	ON	ON	OFF

*1: 此警示燈亮起 (ON) 約 6 秒然後熄滅。

*2: 此警示燈亮起 (ON) 約 2 秒然後熄滅。

*3: 拉起手剎車時此燈亮起 (ON)。

B: 報警器 (圖形監視器)



- (1) 定速指示燈
定速控制主開關轉至 ON 位時，此燈亮起。
- (2) 轉向信號指示燈
操作轉向信號開關或危險警告開關時，此指示燈與對應的轉向信號燈一起閃爍。
- (3) 遠光指示燈
大燈處於遠光位置時，此燈亮起。
- (4) 車門開啟警示燈
一扇或多扇車門和 / 或後廂車門未完全關閉時，此警示燈亮起。
- (5) 安全指示燈
保全系統進入警戒狀態時，此指示燈亮起。
- (6) FWD 指示燈 (非渦輪 AT 車型)
駕駛模式從 AWD 變為 FWD (FWD 開關內裝有保險絲) 時，此燈亮起。
- (7) 座椅安全帶警示燈
點火開關轉至 ON 位置時，此警示燈保持亮起約 6 秒。
- (8) 檔位指示燈
點火開關處於 ACC 與 LOCK 之外的任何位置時，對應目前 AT 排檔桿位置的指示燈會亮起。
- (9) 燃油不足警示燈
油箱中剩餘燃油量降低至 9 ℓ (2.4 US gal、2.0 Imp gal) 或更少時，此燈亮起。

當一切正常，依據點火開關位置，報警器應處於 ON、OFF 或其他狀態，如下所示。

自動指示器燈		點火開關位置			
		LOCK/ACC	ON	ST	引擎運轉期間
(1)	定速	OFF	*4, *6	*4	*4
(2)	轉向信號	*5	閃爍	閃爍	閃爍
(3)	遠光	● 遠光	OFF	ON	ON
		● 近光	OFF	OFF	OFF
(4)	車門或後廂車門 開啟	● 開啟	ON	ON	ON
		● 關閉	OFF	OFF	OFF
(5)	安全	*3	OFF	OFF	OFF
(6)	FWD	● FWD	OFF	ON	ON
		● AWD	OFF	OFF	OFF
(7)	座椅安全帶	OFF	*2	*2	*2
(8)	檔位	OFF	ON	ON	ON
(9)	低油量	OFF	*1	*1	*1

*1: 油箱中剩餘燃油量降低至約 9 ℓ (2.4 US gal, 2.0 Imp gal) 或更少時，此燈亮起。

*2: 點火開關轉至 ON 位置時，此燈保持亮起約 6 秒。

*3: 保全系統進入警戒狀態時，此燈亮起。

*4: 定速控制主開關轉至 ON 位置時，此燈亮起。

*5: 危險警示燈開關轉至 ON 位置時，此燈亮起。

*6: 點火開關轉至 ON 位置時，此燈保持亮起約 3 秒。(渦輪車型)

C: 速率錶

1. 概述

- 速率錶系統係電子型裝置，它使用 MT 車型的車速感知器或 AT 車型的變速箱控制模組 (TCM) 的電子訊號。
- 車速感知器安裝於手排變速箱上。
- 該系統不使用機械元件 (如迴轉電纜)，因此不會發生儀錶指針振動及電纜斷開之類的問題。而且，它也不會傳遞任何機械噪音。
- 總里程錶與里程錶讀數顯示於液晶顯示器 (LCD) 上。

2. 操作

MT 車型：車速感知器將車速訊號 (車速感知器的從動軸每轉產生 4 個脈衝) 傳送至車速錶的驅動電路與車速錶中的里程錶 / 旅程錶的驅動電路。

AT 車型：TCM 傳送車速訊號 (輸出軸每轉產生 4 個脈衝) 至車速錶的驅動電路與車速錶中的里程錶 / 旅程錶的驅動電路。

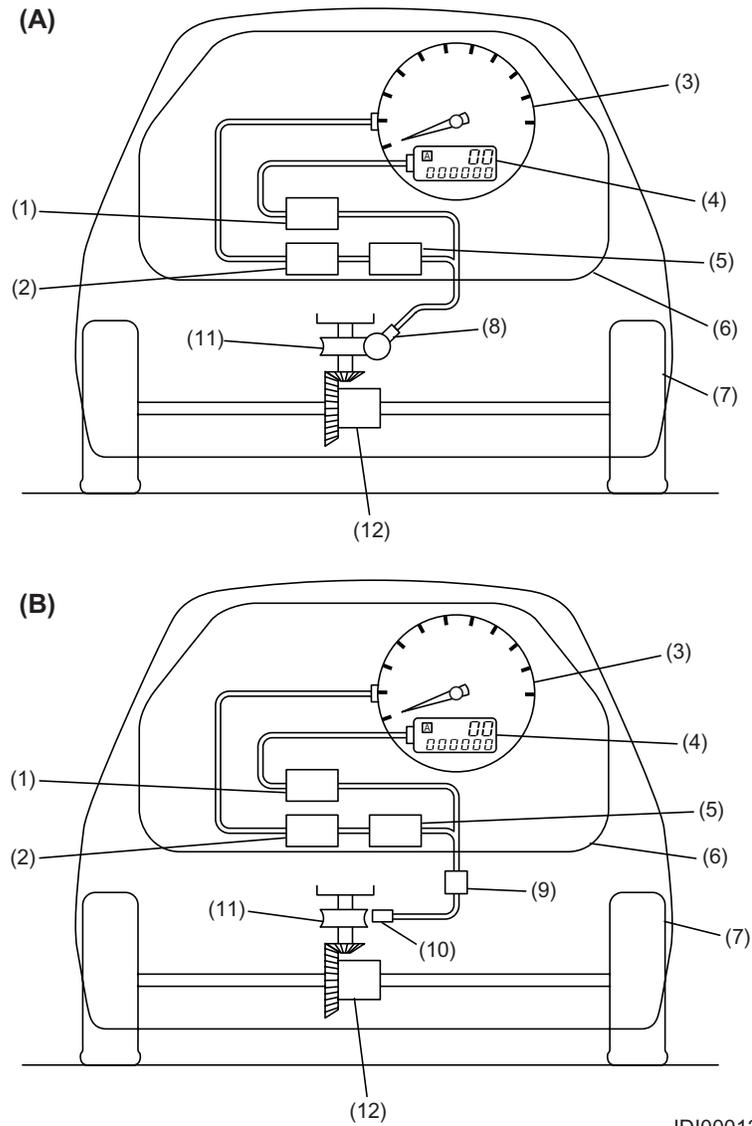
備註：

車速感知器或 TCM 傳來的訊號可由引擎控制模組、自動變速箱控制模組等使用。

3. 規格

速率錶	型式	電子脈衝型
	指示	每分鐘輸入脈衝數達 2,548 個時，指針指向 60km/h (37.3 miles)。
總里程錶	型式	脈衝計數型
	顯示	LCD/6 位數字；0 至 999,999 km (mile)。
	指示	累計每 2,548 個脈衝 1 km (每 4,104 個脈衝 1 mile)。(不能倒計數)。
里程錶	型式	脈衝計數型
	顯示	LCD/4 位數字；0 至 999.9 km (mile) 或 1,000 至 9,999 km (mile)
	指示	累計每 2,548 個脈衝 1 km (每 4,104 個脈衝 1 mile)。(若要將里程錶從 A 轉為 B 或從 B 轉為 A，請推一下旋鈕。若要讓里程錶返回零讀數，請推動該旋鈕達 1 秒以上。

4. 系統圖



IDI00012

(A) MT 車型

(B) AT 型車

(1) 總里程錶 / 里程錶驅動電路

(2) 速率錶動作

(3) 速率錶

(4) 總里程錶 / 里程錶

(5) 速率錶驅動電路

(6) 綜合儀錶

(7) 前輪

(8) 車速感知器

(9) TCM

(10) 電磁拾波器

(11) 車速感知器的齒輪

(12) 差速器

D: 車速感知器

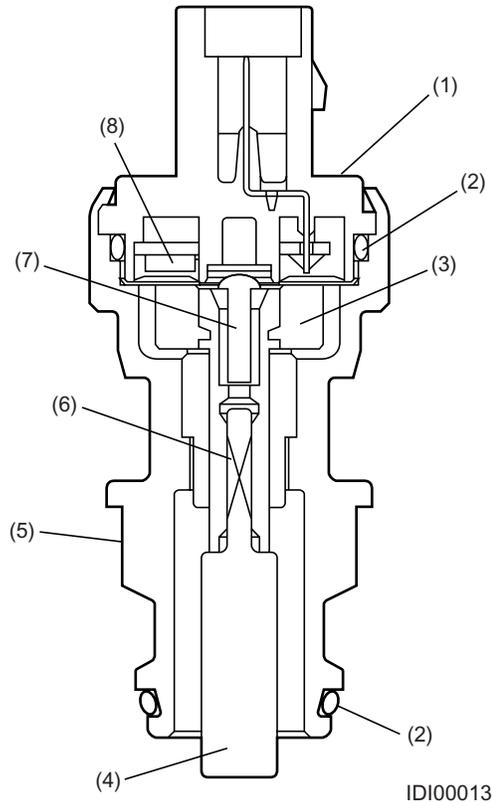
車速感知器使用霍爾 IC 拾取頭產生車速訊號 (MT 車型)。

此感知器安裝於變速箱外殼上，可偵測變速箱輸出齒輪的轉速。

車速感知器從動軸每轉一圈，該感知器產生 4 個脈衝，並將其傳送至速率錶。

1. 結構

車速感知器主要由霍爾 IC、磁環、從動軸及彈簧組成。



- (1) 上蓋
- (2) O 形環
- (3) 磁環

- (4) 從動鍵
- (5) 下蓋
- (6) 從動軸

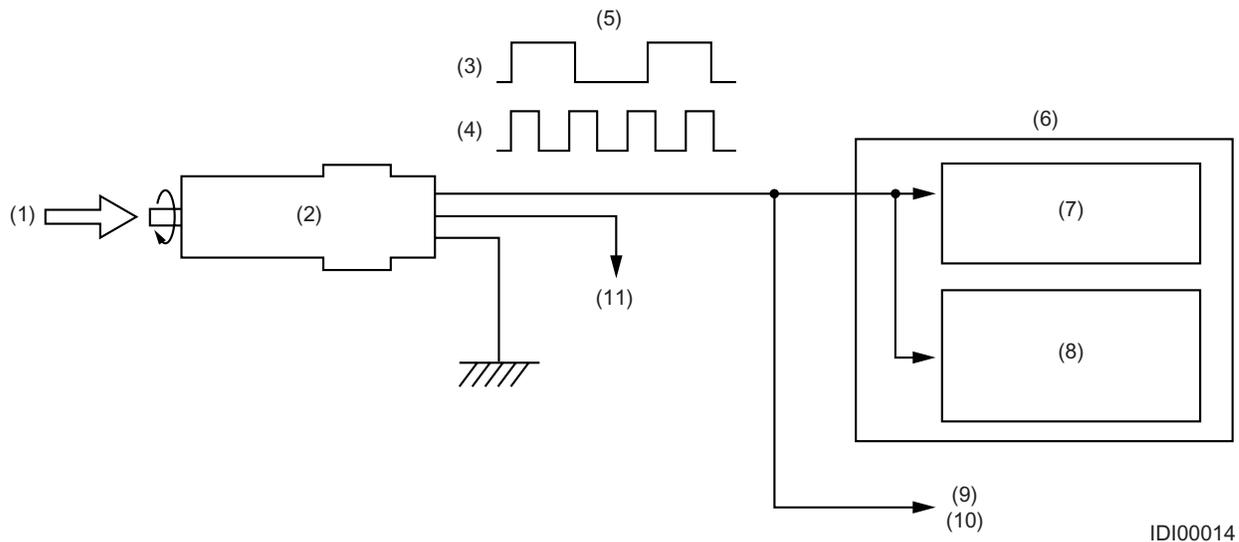
- (7) 樞軸
- (8) 霍爾 IC

2. 操作

隨著從動鍵旋轉，磁鐵轉動會改變霍爾 IC 的磁場。

對應磁場變化，霍爾 IC 會產生訊號。

車速感知器中的從動鍵每轉傳送 4 個脈衝至綜合儀錶、引擎控制模組及定速控制模組。



IDI00014

- (1) 變速箱輸出齒輪旋轉
- (2) 車速感知器
- (3) 低速
- (4) 高速
- (5) 訊號 (每轉 4 個脈衝)
- (6) 綜合儀錶

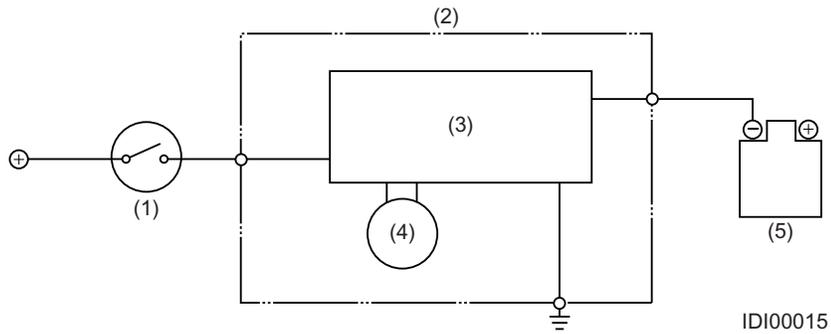
- (7) 速率錶驅動電路
- (8) 總里程錶與里程錶驅動電路
- (9) 引擎控制單元
- (10) 定速控制模組
- (11) 點火開關

E: 轉速錶

轉速錶驅動電路與引擎控制模組中的引擎轉速感知電路相連。

引擎轉速增加或降低時，電路的電壓亦增加或降低，改變轉速錶驅動線圈的電磁力。

隨後，轉速錶指針依據引擎轉速的改變而移動。



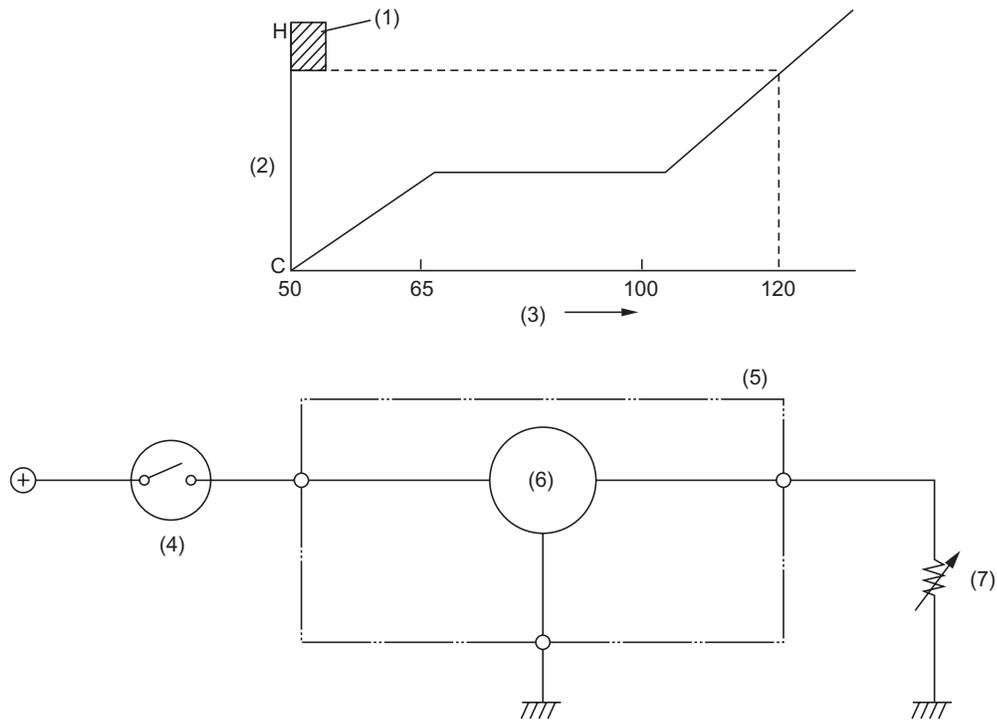
ID I00015

- (1) 點火開關
- (2) 綜合儀錶
- (3) 轉速錶驅動電路

- (4) 轉速錶
- (5) ECM

F: 水溫錶

- 水溫錶係交叉線圈型裝置。
- 水溫訊號由引擎上的水溫感知器傳出。
- 水溫感知器的電阻依引擎冷卻水溫度改變。因此，傳送至水溫錶的電流亦隨著引擎冷卻水溫度而改變。隨著電流改變，線圈的電磁力會改變，如此一來，水溫錶的指針便隨著引擎冷卻水溫度變化而移動。
- 冷卻水在大約 70 至 100°C (158 至 212°F) 這樣的標準工作溫度時，該錶指針處於指示範圍的中央，如下圖所示。



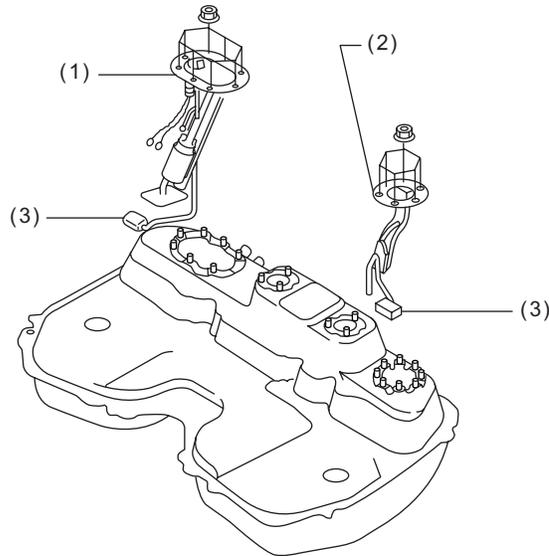
IDI00016

- | | |
|-------------|----------------|
| (1) 紅色區域 | (5) 綜合儀錶 |
| (2) 指示 | (6) 水溫錶 |
| (3) 溫度 (°C) | (7) 引擎冷卻水溫度感知器 |
| (4) 點火開關 | |

G: 燃油錶

1. 概述

- 燃油錶裝置由浮筒與電阻隨浮筒移動而改變的分壓計組成。它位於油箱內，並且是燃油泵不可分割之一部分。即便點火開關處於 **LOCK** 位置，燃油錶還是會指示油箱中的油位。
- 所有車型均配備兩個油位感知器。這兩個感知器安裝於油箱內，一個位於右側，另一個位於左側。油箱分為主油室與副油室，因此兩個感知器均為必需。



IDI00017

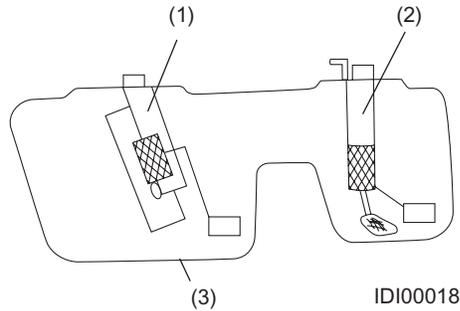
- (1) 主油位感知器
- (2) 副油位感知器
- (3) 浮筒

2. 操作

燃油不足警示燈工作方式如下：

綜合儀錶 CPU 不斷監測燃油液面高度感知器傳來的電阻訊號。若對應臨界油位 (約 78Ω) 的電阻值被持續偵測到約 10 分鐘，或行駛 10 公里所用時間，則它會開啟綜合儀錶中的燃油不足警示燈。

之所以設定這樣的監測時間是為了避免該警示燈誤操作，大部分剩餘燃油暫時收集於副油箱時，便可能發生該種情形。

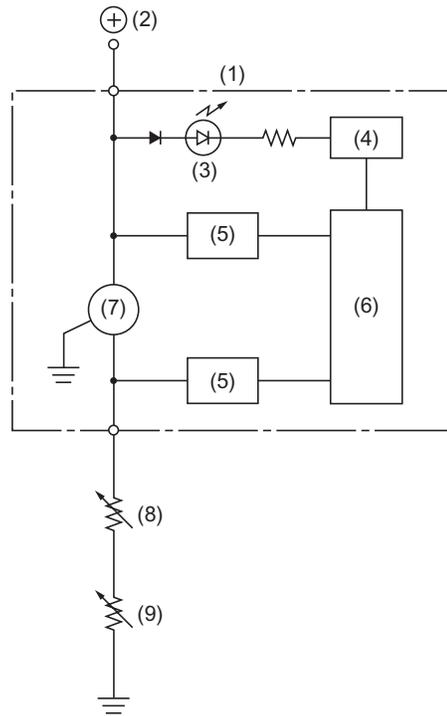


- (1) 主油位感知器
- (2) 副燃油液面高度感知器
- (3) 油箱

3. 規格

	燃油高度	電阻
主油位感知器	滿	0.5 — 2.5 Ω
	1/2	20.7 — 24.7 Ω
	空	50.0 — 52.0 Ω
副燃油液面高度感知器	滿	0.5 — 2.5 Ω
	1/2	19.5 — 23.5 Ω
	空	42.0 — 44.0 Ω

4. 示意圖



IDI00019

- | | |
|-------------|----------------|
| (1) 綜合儀錶 | (6) CPU(中央處理器) |
| (2) 點火 | (7) 燃油錶 |
| (3) 燃油不足警示燈 | (8) 副燃油液面高度感知器 |
| (4) 驅動電路 | (9) 主油位感知器 |
| (5) I/F(介面) | |

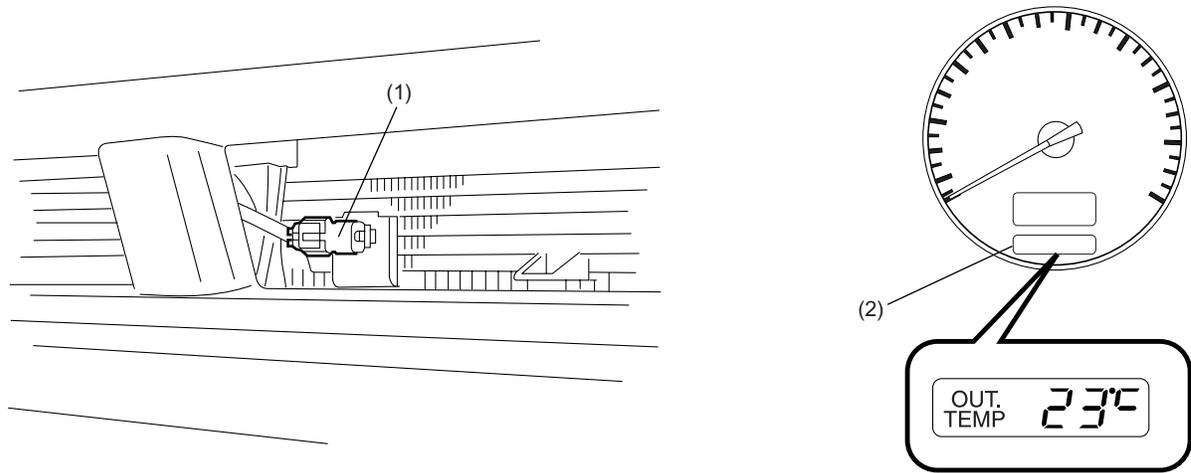
2. 車外空氣溫度顯示器

A: 結構

車外氣溫顯示器系統由車外溫度感知器、中央處理器及裝在綜合儀錶中的液晶顯示器組成。車外溫度感知器使用內建的熱敏電阻 (其電阻會隨車外氣溫變化) 偵測車外氣溫，並傳送訊號至中央處理器。

點火開關一轉至 ON 位置，中央處理器比較車外溫度感知器所傳溫度資料與上次點火開關轉至 OFF 時儲存於記憶體中的溫度資料，且顯示這兩個溫度中的較低者。不過，若點火開關在上次轉至 OFF 位置與下次轉至 ON 位置所隔時間為 60 分鐘或更長，則顯示感知器提供的溫度。

車輛緩慢行駛時，引擎室釋放的熱量使車外溫度感知器周遭的溫度升高，且這會影響感知器傳至中央處理器的溫度資料。隨後，CPU 使用車速資料做特殊控制，亦即，車輛行駛速度低於 10 km/h (6.2 MPH) 時，CPU 使用最近車速在 10 km/h(6.2 MPH) 以上時所偵測的溫度，而非目前車外溫度感知器所提供的溫度。



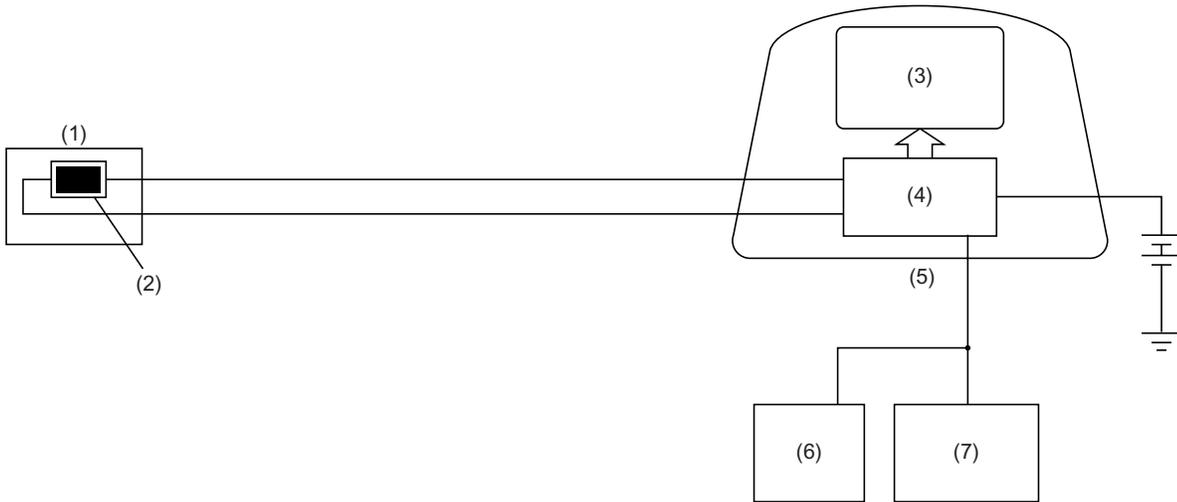
IDI00020

- (1) 車外溫度感知器
- (2) 車外氣溫顯示器

車外空氣溫度顯示器

儀錶板 / 駕駛資訊

B: 概略圖



IDI00021

- (1) 車外溫度感知器
- (2) 熱敏電阻器
- (3) 車外氣溫顯示器
- (4) CPU(中央處理器)

- (5) 綜合儀錶
- (6) 車速感知器 (MT)
- (7) 變速箱控制模組 (AT)

座椅

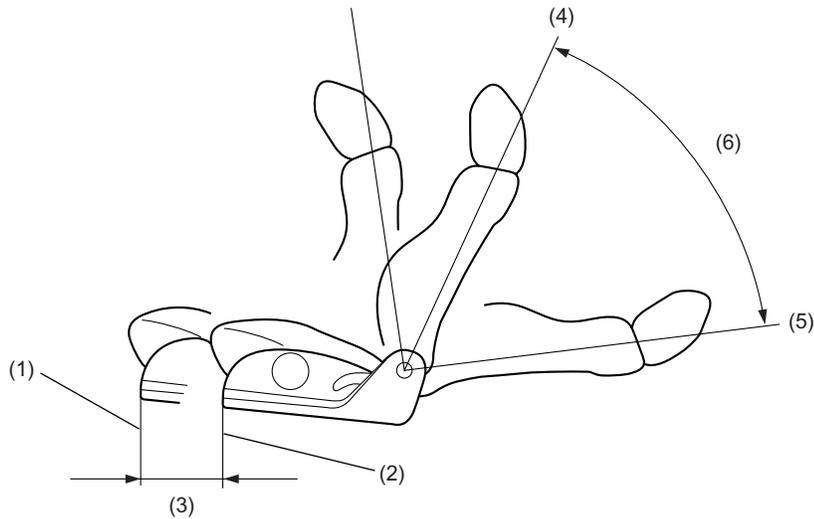
SE

	頁次
1. 前排座椅	2
2. 後排座椅	4

1. 前排座椅

A: 調整

- 每個頭枕的高度均可調整至 3 個位置之一。
- 每個椅背的角度均有 40 個位置可進行調整，每個位置相差 2°。
- 前排座椅可前、後滑動至以 13.5mm (0.53 in) 為單元的 16 個位置之一。



SE-00034

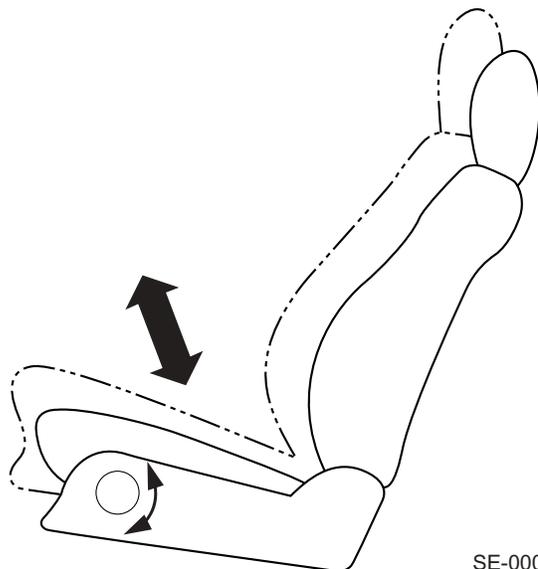
- (1) 第 1 個位置
- (2) 第 17 個位置

- (3) 16 × 13.5 mm (0.53 in)
- (4) 第 1 個位置

- (5) 第 33 個位置
- (6) 40 × 2°

B: 高度調整器

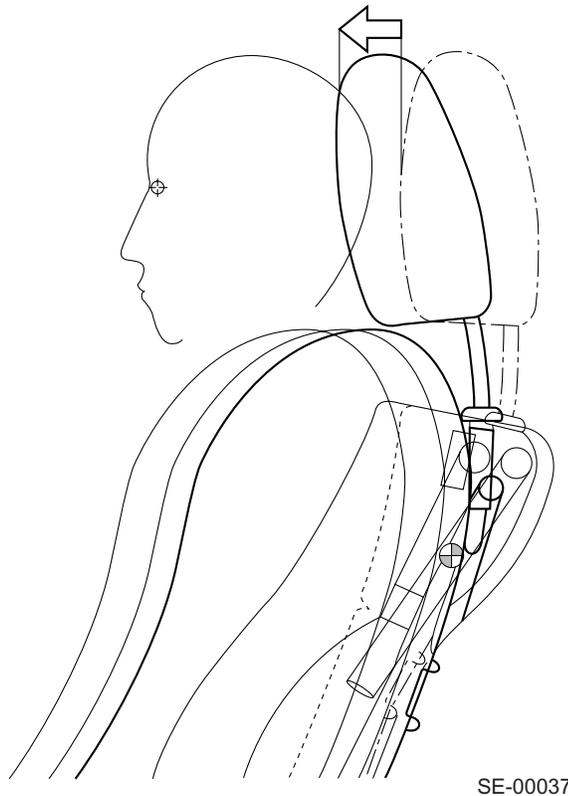
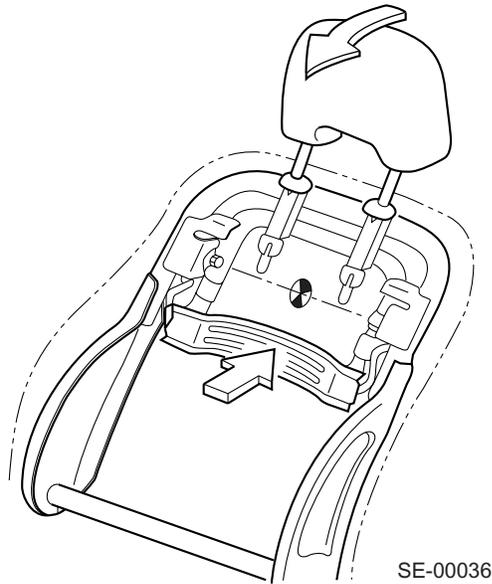
駕駛座椅有提供一個高度調整器。此調節器可供您在 50 mm (2 in) 範圍內調節座椅高度。逆時鐘方向轉動升降鈕時，椅墊與靠背均會抬起；順時鐘方向轉動該旋鈕時，它們會降低。



SE-00035

C: 主動式頭枕

在發生後部碰撞的情況下，頭枕會立即向前移動，以支撐乘客的頭部，降低乘客頸部受傷的可能性。

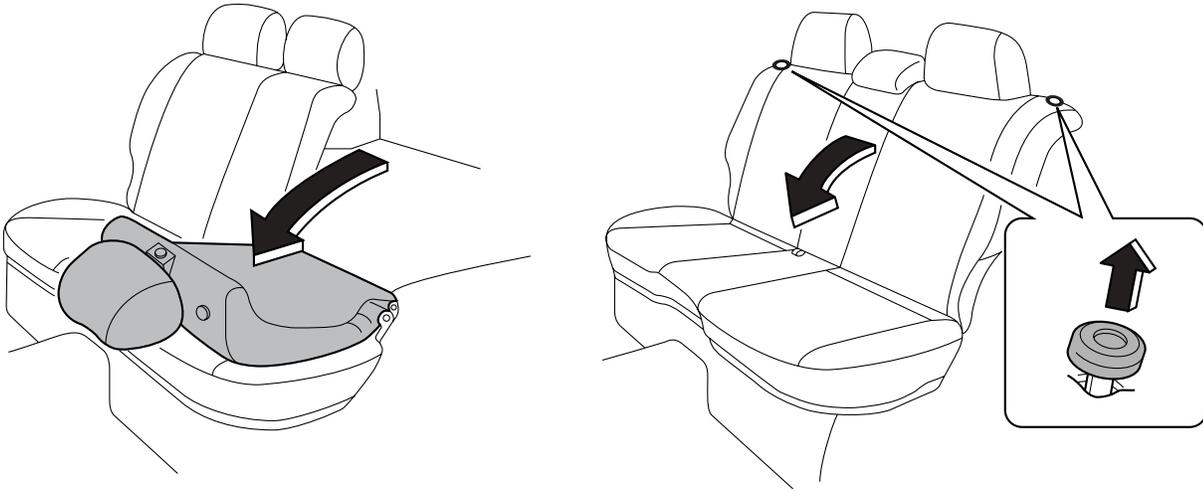


- 1) 在發生後部碰撞的情況下，乘客的身體會因碰撞而向後移動。
- 2) 身體向後移動時，座椅內的緩衝片會被按入。
- 3) 緩衝片被按入時，頭枕因槓桿作用前移。

2. 後排座椅

A: 操作

拉動釋放鈕來解除椅背的鎖定，然後向下摺疊椅背。



SE-00038

保全及車鎖

SL

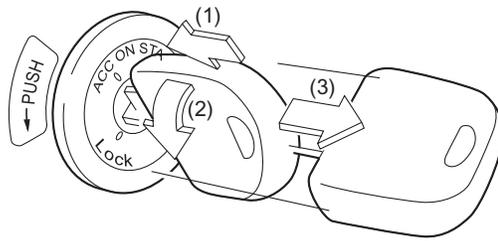
	頁次
1. 點火開關	2
2. 中控門鎖	3
3. 免鑰匙進入系統	4
4. 保全系統	6

1. 點火開關

A: 概述

1. 點火開關

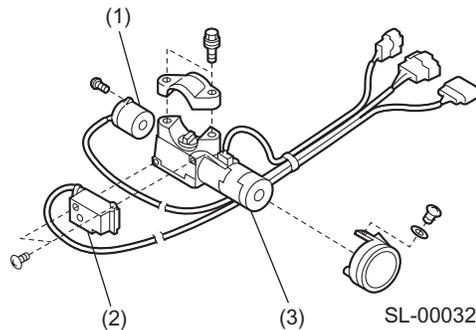
- 駕駛開啟車門時，若鑰匙仍處於 "LOCK" 或 "ACC" 位，則點火開關具備的功能可透過鳴叫以警示駕駛。
- MT 車型上的點火開關具備安全機構，可防止駕駛期間無意中鎖住方向盤。除非鑰匙在 "ACC" 位時被推入（如下圖箭頭 1 所示），否則駕駛無法將點火鑰匙由 "ACC" 轉至 "LOCK"。



SL-00031

- AT 車型上的點火開關具備鑰匙互鎖機構，以防止駕駛期間鎖住方向盤。僅在排檔桿在 "P" 位置時，才可將點火鑰匙轉至 "LOCK" 位置。

備註：
排檔桿在 P 位置時，由於鑰匙互鎖機構失靈，鑰匙無法轉至 "LOCK" 位置時，可透過操作方向機柱下側的鑰匙互鎖釋放拉桿取消互鎖。



SL-00032

- (1) 點火開關
- (2) 鑰匙互鎖電磁閥 (AT)
- (3) 點火鎖仁

2. 鑰匙提醒蜂鳴器

駕駛側車門開啟且點火鑰匙在 "LOCK" 或 "ACC" 位置時，提醒蜂鳴器會鳴叫。從點火開關取下鑰匙時，蜂鳴聲停止。

3. 點火開關照明

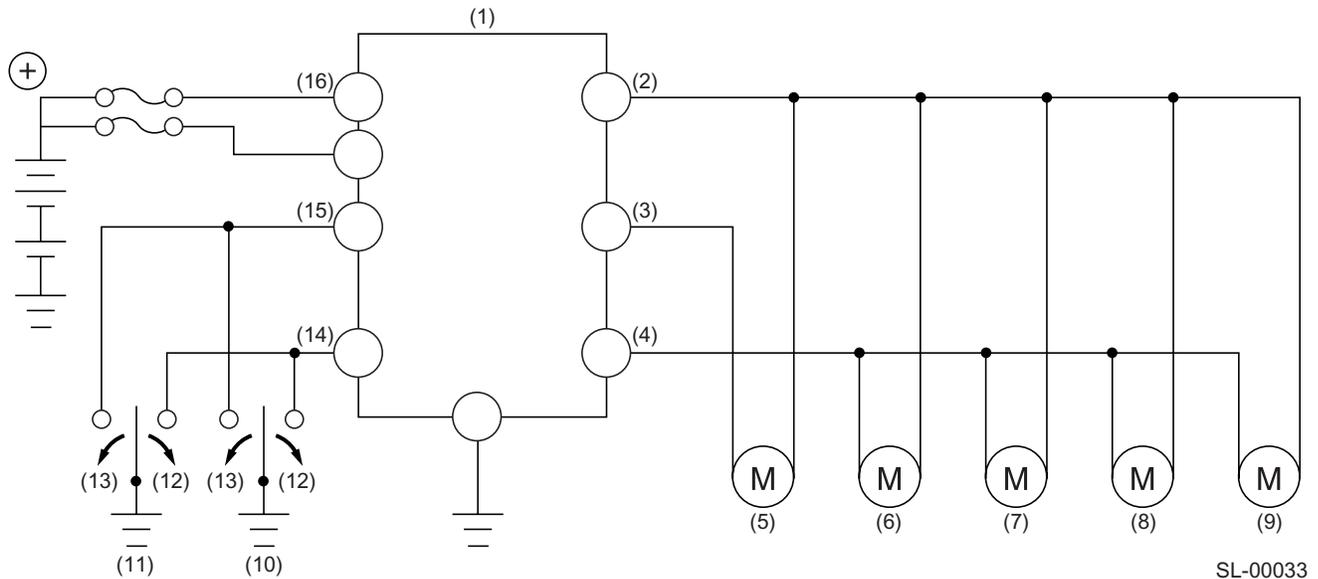
點火開關照明燈會在駕駛側車門關閉約 10 秒後熄滅。一個整合的模組會控制延遲斷電器功能。

2. 中控門鎖

A: 結構

- 電動門鎖系統由整合模組、駕駛與前乘客側車門鎖開關、前車門鎖作動器、後車門鎖作動器及後廂車門鎖作動器組成。
- 駕駛 / 前乘客側車門時用車門鎖開關上鎖或開鎖時，其他車門及後廂車門也會自動上鎖或開鎖。

B: 示意圖



- | | | |
|---------------------|----------------|-----------|
| (1) 整合模組 | (7) 左後作動器 | (13) 鎖定 |
| (2) 上鎖輸出 | (8) 右後作動器 | (14) 開鎖開關 |
| (3) 開鎖輸出 (駕駛側車門) | (9) 後廂車門鎖作動器 | (15) 上鎖開關 |
| (4) 開鎖輸出 (除駕駛側車門以外) | (10) 前乘客側車門鎖開關 | (16) 電瓶 |
| (5) 左前作動器 | (11) 駕駛側車門鎖開關 | |
| (6) 右前作動器 | (12) 開鎖 | |

3. 免鑰匙進入系統

A: 結構

- 免鑰匙進入系統由遙控器、免鑰匙進入控制模組（含內建天線）、整合模組、車門鎖作動器、車門開關、喇叭、蜂鳴器及室內燈組成。
- 免鑰匙進入系統使用無線電頻率執行操作，因此它的遙控器幾乎可在相對於車輛的所有方向使用。

B: 功能

1. 車門鎖

- 1) 按一下遙控器的 LOCK 按鈕。
- 2) 所有車門均上鎖。
- 3) 確認蜂鳴器是否響一次且危險警示燈閃一下。

2. 車門開關（駕駛側車門）

- 1) 按一下遙控器的 UNLOCK 按鈕。
- 2) 駕駛側車門開鎖，且車內燈轉至 ON 位（車內燈開關被設定於 DOOR 位置時）。

備註：

車內燈亮起 30 秒然後熄滅。（不過，若在此期間再次執行車門上鎖程序，則該燈將立即熄滅）。

- 3) 確認蜂鳴器是否響兩次且危險警示燈閃兩下。

3. 車門開鎖（所有車門）

- 1) 在 5 秒鐘之內按 2 次遙控器的 UNLOCK 按鈕。
- 2) 所有車門均開鎖。
- 3) 確認蜂鳴器是否響兩次且危險警示燈閃兩下。

4. 自動位置偵測功能

- 1) 在 5 秒鐘之內按 3 次遙控器的 UNLOCK 按鈕。
- 2) 確認喇叭是否響一次且危險警示燈閃三下。

5. 防盜警報設定

- 1) 按住遙控器 LOCK 按鈕達 2 秒以上。
- 2) 喇叭持續響起，危險警示燈也跟著閃爍。若要關掉喇叭，請按一下遙控器的任何一個按鈕。

6. 回應（蜂鳴器信號）ON/OFF 選擇

- 1) 按下遙控器的 UNLOCK 按鈕。
- 2) 同時按住遙控器的 LOCK 與 UNLOCK 旋鈕達 2 秒以上，以啟動回應功能；再次按住它們可解除該項功能。
- 3) 啟動回應功能時，蜂鳴器將響一次，危險警示燈隨之閃一下。解除回應功能時，蜂鳴器將響兩次，危險警示燈隨之閃兩下。

7. 車門開啟警示功能

若在任何車門或後廂車門開啟的情況下按遙控器的 LOCK 按鈕，則蜂鳴器響 5 次且危險警示燈閃 5 下。

4. 保全系統

A: 特點

- 保全系統保護車輛免于被竊（未經許可進入車輛）。一經偵測到此種動作，它透過鳴響喇叭及閃爍危險警示燈，給出可聽與可視警報。它還會停用啟動馬達的電路，讓車輛無法移動。
- 未經許可的進入行為，係透過車門與後廂車門開關的監測來執行。若某個開關轉至 ON 位，系統則認為該行為屬企圖未經許可進入車內，切斷啟動馬達電路，且同時發出警報。
- 碰撞感知器也會監測未經許可的進入行為。只要該感知器偵測到車輛發生異常撞擊，則系統會如上述方式執行操作。

1. 警報

- 當保全系統啟動時，危險警示燈會間歇性閃爍，喇叭隨之間歇鳴響。此外，綜合儀錶上的保全指示燈快速閃爍，啟動馬達電路被切斷。
- 在 30 秒之後，警報會自動轉至 OFF。不過，若車輛再次被侵犯，它們會重新啟動。
- 若不用遙控器開啟車門與後廂車門，則會啟動警報。（系統進入警戒狀態時，即便透過操縱車門內把手開啟車門，還是會發出警報）。
- 偵測到車輛發生撞擊時，也會啟動警報。

2. 如何讓系統進入警戒狀態

- 1) 從點火開關取下鑰匙。
- 2) 關閉所有車窗。關閉所有車門與後廂車門。
- 3) 按下遙控器的 LOCK 按鈕。
- 4) 蜂鳴器響一次，且危險警示燈閃一下。

備註：

即便車窗開啟，系統亦可進入警戒狀態。

5) 確認防盜指示燈是否慢慢閃爍（兩秒一次）。若任何車門或後廂車門未完全關閉，蜂鳴器響五次且危險警示燈閃五下，防盜指示燈快速閃爍，系統以此警示駕駛。車門或後廂車門關閉時，它會自動鎖住且保全系統開始工作。系統進入警戒狀態時，指示燈每兩秒閃一次，並且會繼續閃爍，直至系統解除警戒狀態。

3. 如何讓系統解除警戒狀態

- 1) 按下免鑰匙進入遙控器的 UNLOCK 按鈕。
- 2) 蜂鳴器會響兩次，且危險警示燈閃兩下。
- 3) 保全指示燈熄滅 (OFF)。
- 4) 車內燈亮起 30 秒，然後關閉 (OFF)。（不過，若系統警戒程序在此期間執行，則車內燈將會關閉 [OFF]）。

4. 如何中止警報器作用

按一下遙控器的 UNLOCK 按鈕，或將點火開關從 "LOCK" 轉至 "ON" 位置，重複 3 次，每次間隔少於 5 秒。

天窗 / T 形頂蓬 / 活動摺疊頂蓬

SR

頁次

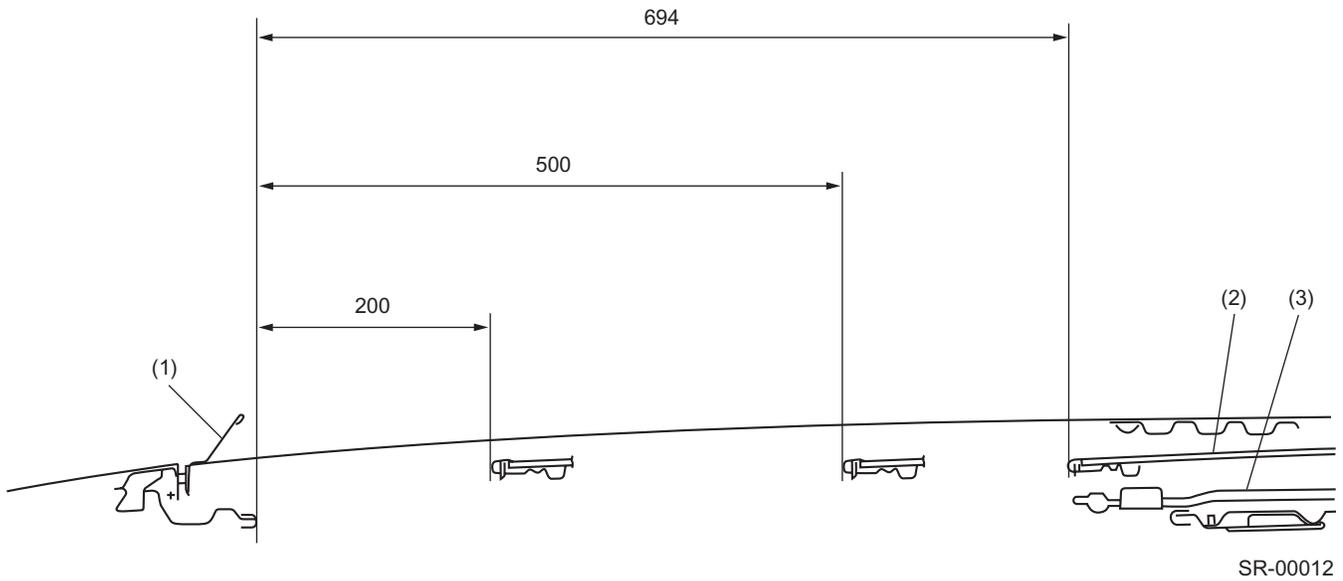
1. 天窗	2
-------------	---

1. 天窗

A: 概述

- 天窗為滑動玻璃型，帶有自動開啟與關閉機構。
- 自動開啟與關閉機構提供防夾功能。
- 車頂的天窗開度為 694 mm (27.32 in) 長、寬 710 mm (27.95 in)。

B: 結構



- (1) 反光鏡
- (2) 玻璃蓋
- (3) 遮陽板

1. 開啟 / 關閉操作

- 按下天窗開關超過 0.3 秒時，天窗將自動操作；若按下開關不足 0.3 秒，則可手動操作。
- 按天窗開關的 **OPEN** 側時，天窗蓋將滑開。天窗蓋將在開啟長度為 500 mm (19.69 in) 的位置停住。若再次按一下該開關，則天窗蓋將完全開啟。
- 按一下天窗開關的 **CLOSE** 側時，天窗蓋將滑向關閉位置。天窗蓋會在離完全關閉位置 200 mm (7.87 in) 處停住。再次按一下該開關，可完全關閉天窗蓋。

2. 遮陽板操作

- 天窗關閉時，可手動開啟或關閉遮陽板。
- 在按下天窗開關的開啟側時，若當時遮陽板為關閉狀態，則會隨玻璃蓋板一起向後移動。

3. 防夾功能

- 在自動關閉操作期間，若系統偵測到天窗夾到物體，則天窗蓋會從該位置自動沿開啟方向後退約 150 mm (5.91 in)。

備忘錄

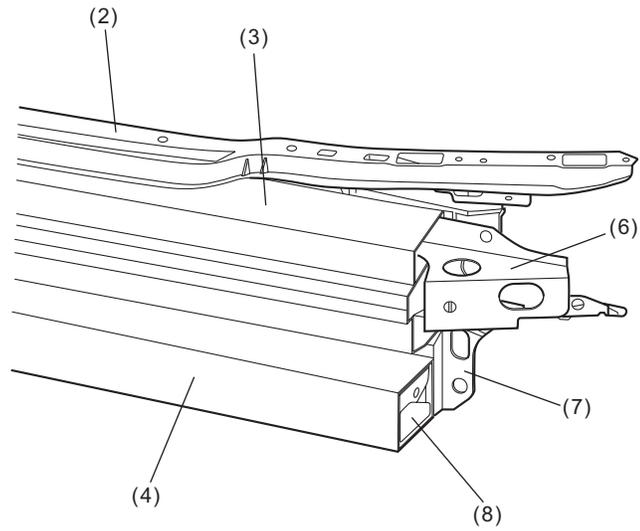
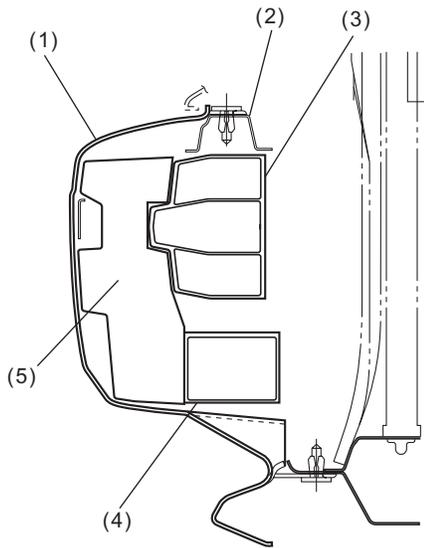
外裝 / 內裝飾板



	頁次
1. 前保險桿	2
2. 後保險桿	3
3. 下蓋板	4
4. 儀錶板與中央置物箱	5
5. 頂置置物箱	7

1. 前保險桿

- 為增強安全性及在發生碰撞的情況下吸收撞擊能量，主樑與下樑由空心鋁材製成。
- 主樑與下樑左右兩端使用側支架 A 與 B 接在一起，並安裝至車身作為保險桿橫樑總成。
- 前保險桿由保險桿面板、主樑、下樑、上樑、能量吸收泡沫橡膠、強化件、側支架 A 及側支架 B 組成。

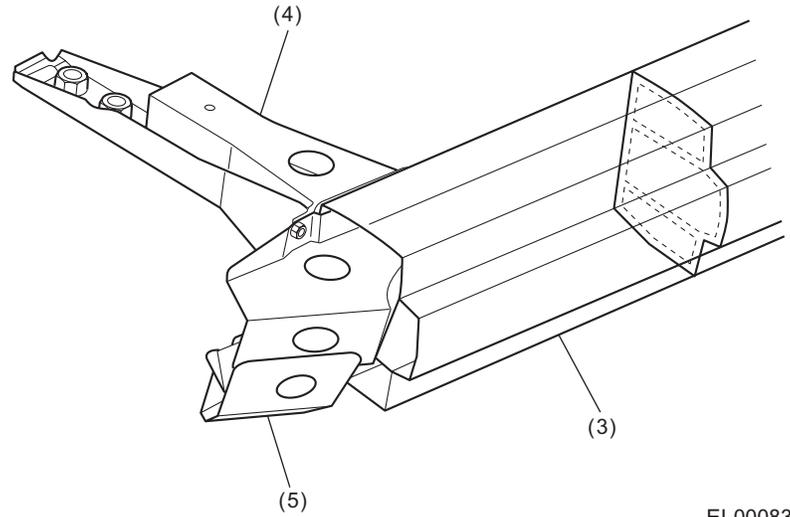
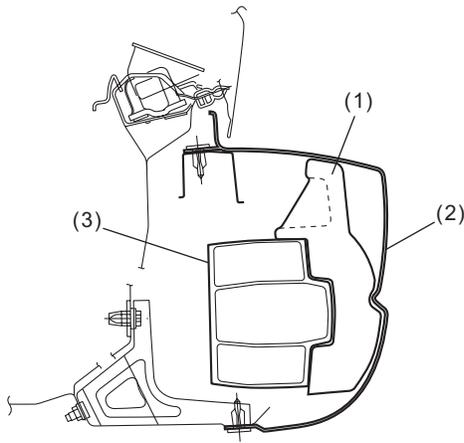


EI-00082

- | | |
|-----------|--------------|
| (1) 保險桿面板 | (5) 能量吸收泡沫橡膠 |
| (2) 上樑 | (6) 側支架 A |
| (3) 主樑 | (7) 側支架 B |
| (4) 下樑 | (8) 強化件 |

2. 後保險桿

- 為增強安全性並在發生碰撞的情況下吸收撞擊能量，主樑由空心鋁材製成。
- 主樑的左右兩端透過側支架與保險桿支柱做固定，並安裝於車身作為保險桿樑總成。
- 後保險桿由保險桿面板、主樑、能量吸收泡沫橡膠、側支架及保險桿支柱組成。



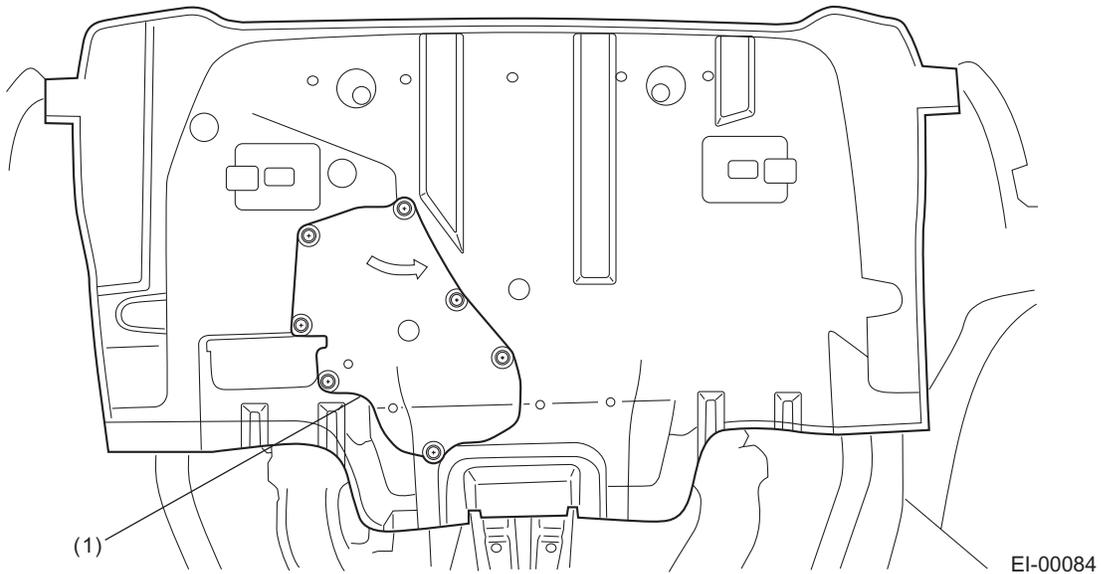
EI-00083

- (1) 能量吸收泡沫橡膠
- (2) 保險桿面板
- (3) 主樑

- (4) 保險桿支柱
- (5) 側支架

3. 下蓋板

- 下蓋板中裝有絕緣墊以降低噪聲。
- 它上面還有一個維修孔，以改善更換引擎機油與機油濾清器時的維修便利性。

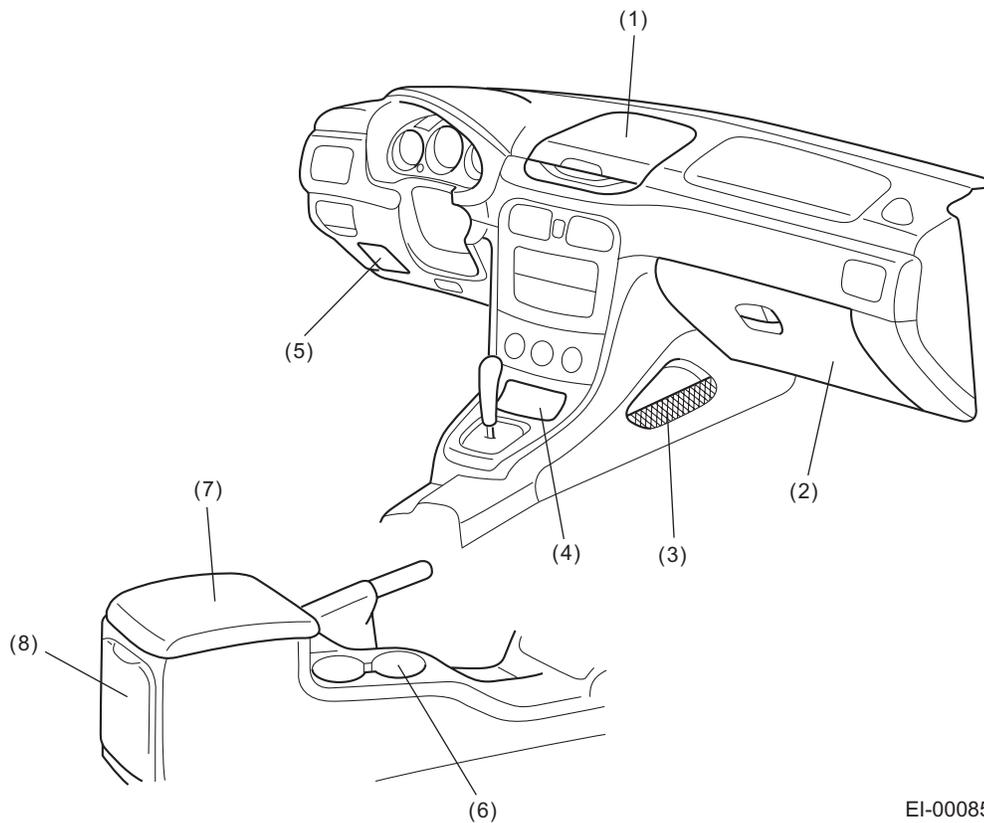


(1) 檢修孔

4. 儀錶板與中央置物箱

A: 儀錶板與中央置物箱

- 儀錶板與中央置物箱上配有下列項目。
 - 中央儲物箱
 - 手套箱
 - 網袋
 - 點煙器插座與煙灰缸
 - 硬幣盒
 - 前座乘客用置杯架
 - 中央置物箱
 - 後座乘客用置杯架



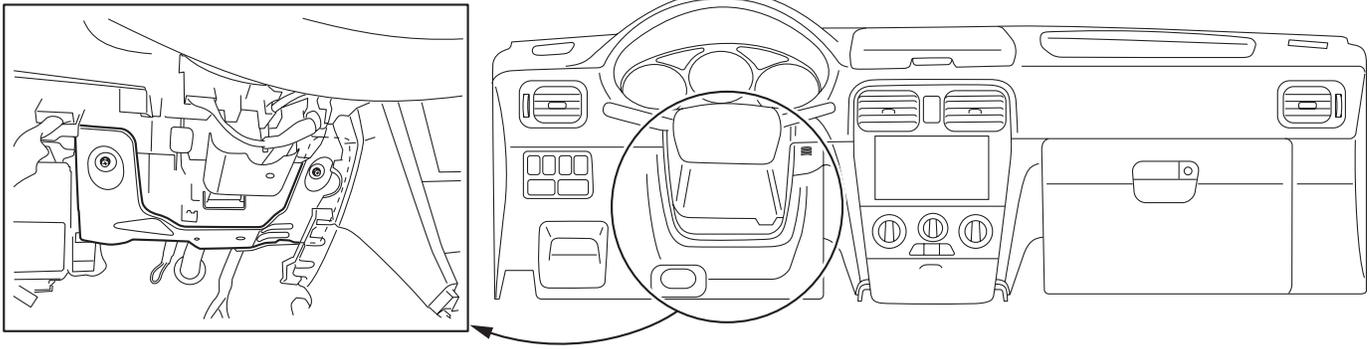
EI-00085

- | | |
|---------------|--------------|
| (1) 中央儲物箱 | (5) 硬幣盒 |
| (2) 手套箱 | (6) 前座乘客用置杯架 |
| (3) 網袋 | (7) 中央置物箱 |
| (4) 點煙器插座與煙灰缸 | (8) 後座乘客用置杯架 |

儀錶板與中央置物箱

外裝 / 內裝飾板

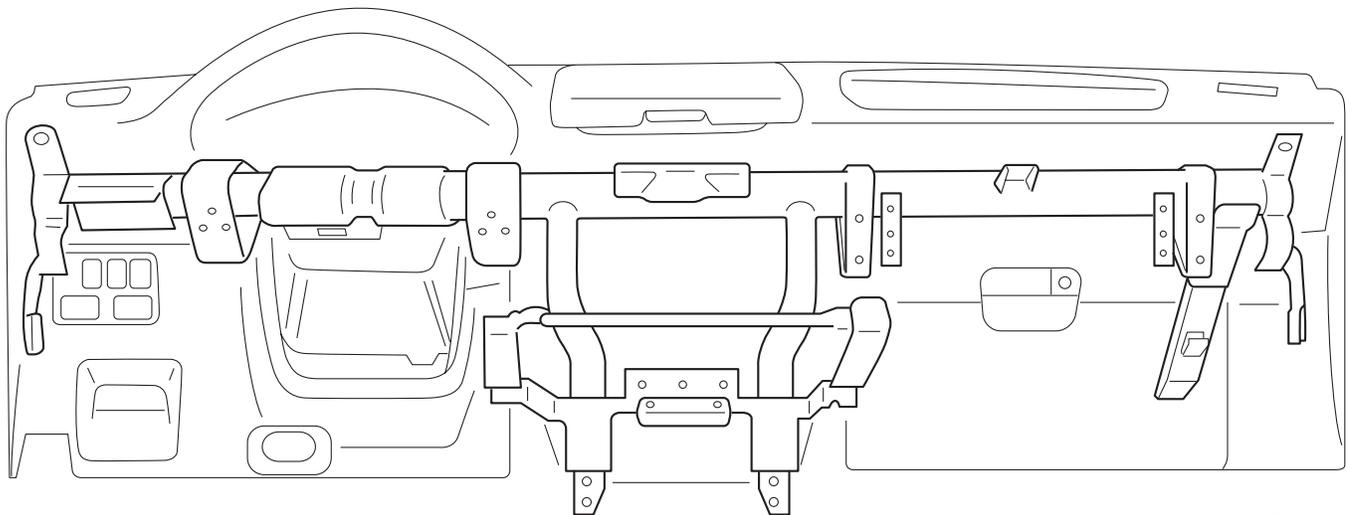
- 護膝板安裝於儀錶下蓋後側。



EI-00729

B: 轉向支撐樑

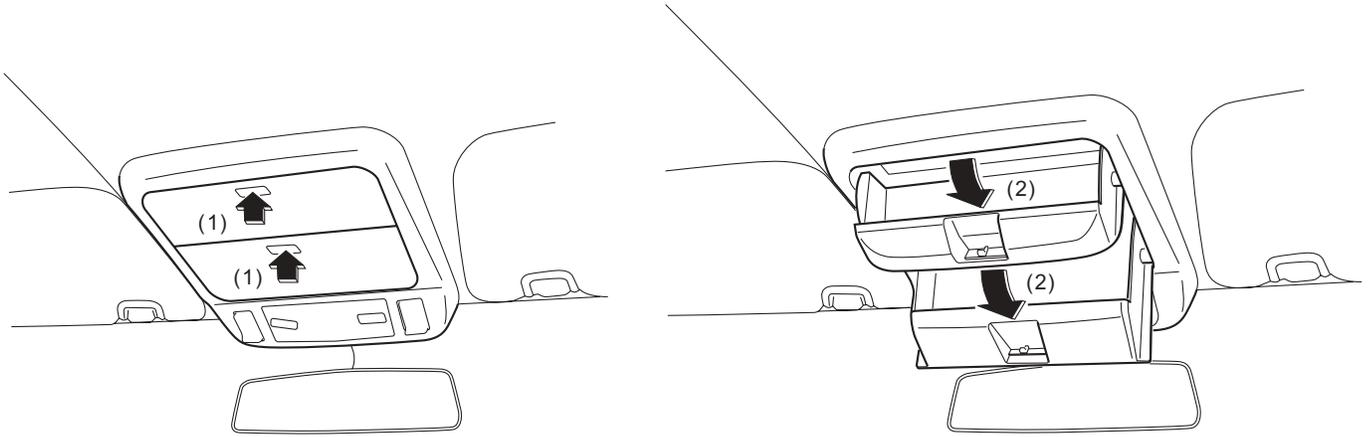
- 儀錶板安裝有轉向支撐鋼樑，在儀錶板的後側，轉向支撐鋼樑固定在左右前門柱上。
- 轉向支撐樑位於左、右前柱之間，且支撐轉向機柱的強化件。如此亦可最大限度降低轉向震動，並防止碰撞期間方向盤向後朝駕駛方向移動。



EI-00730

5. 頂置置物箱

串聯型儲物箱安裝於前排座椅上方正中位置。



EI-00088

- (1) 推
- (2) 開啟

備忘錄

外車身面板

EB

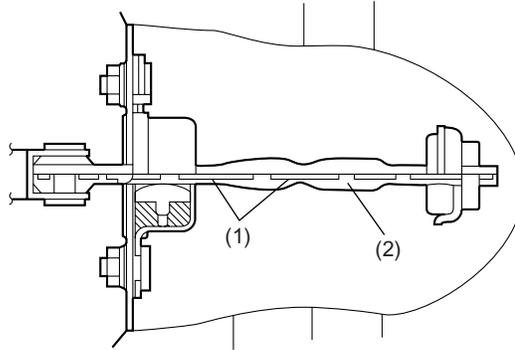
頁次

1. 車門 2

1. 車門

A: 車門止動器

車門止動器有一個樹脂臂，操作時感覺更順手。

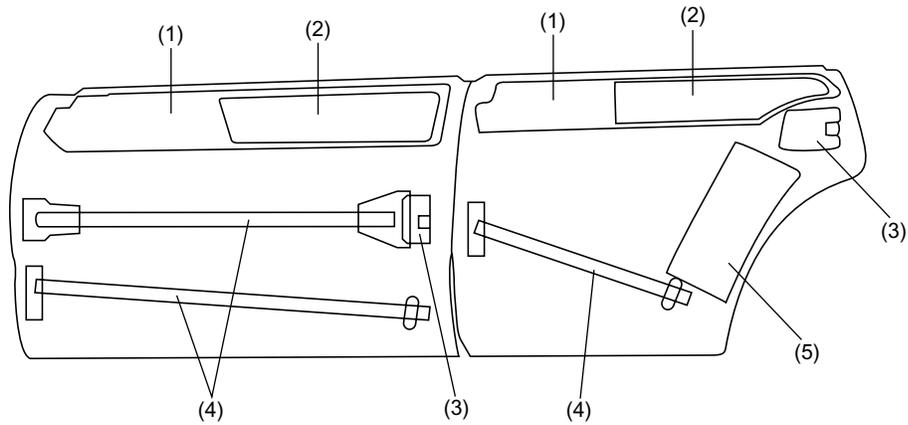


EB-00028

- (1) 金屬片
- (2) 樹脂

B: 車門結構

- 所有前後車門均有側門樑（前車門兩根，後車門一根）、門肩強化件、門門區強化件及拱型區強化件。
- 每個後車門強化件均可產生額外的加固作用。
- 每扇車門均增加一根低強化件。

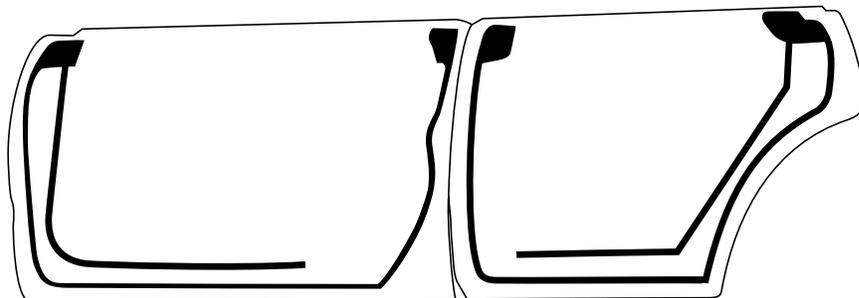


EB-00029

- (1) 高強化件
- (2) 門肩強化件
- (3) 門門區強化件

- (4) 側門樑
- (5) 後車門拱形區強化件

- 每扇車門底部均有雙重密封，可最大限度阻止路面噪聲的侵入。



EB-00030

備忘録

定速控制系統

CC

頁次

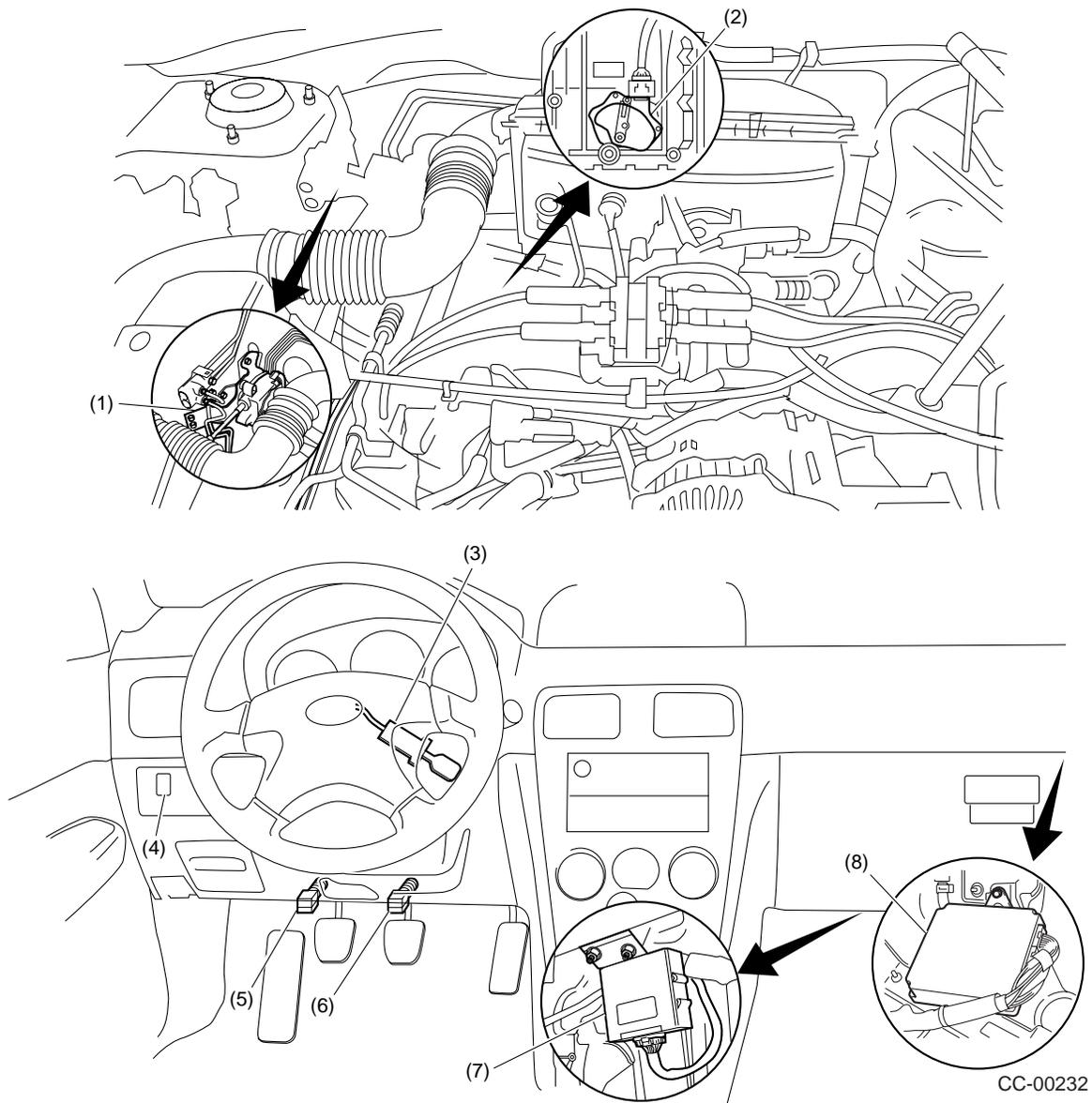
1. 定速控制	2
---------------	---

1. 定速控制

A: 操作

- 定速控制系統可自動控制車速。它容許車輛以定速行駛，而無須駕駛踩住油門踏板不放。
- 在非渦輪車型上，當駕駛者啟動此系統並設定所需車速時，定速控制模組會比較車速感知器 (MT) 或變速箱控制模組 (AT) 偵測的實際車速與記憶體中的預設車速，然後依據兩個速度之間的差異產生一個訊號。
此訊號傳送至位於引擎室的作動器。
作動器視需要操作節氣門凸輪以保持預設車速。
- 在渦輪車型上，當駕駛者啟動此系統並設定所需車速時，引擎控制模組 (ECM) 會將車速感知器 (MT) 或變速箱控制模組 (AT) 所偵測的實際車速與引擎控制模組 (ECM) 記憶體中的預設車速進行比較，然後依據兩個速度之間的差異產生一個訊號。
這個訊號會傳送給電子控制式節氣門。
電子控制式節氣門會視情況需要操作節氣門的閥片來保持預設的車速。

B: 部件的位置



- (1) 作動器 (非渦輪車型)
- (2) 抑制開關 (AT)
- (3) 指令開關 (定速控制桿)
- (4) 主開關

- (5) 離合器開關 (MT)
- (6) 剎車燈與剎車開關
- (7) 控制模組 (非渦輪車型)
- (8) 引擎控制模組 (渦輪車型)

定速控制

定速控制系統

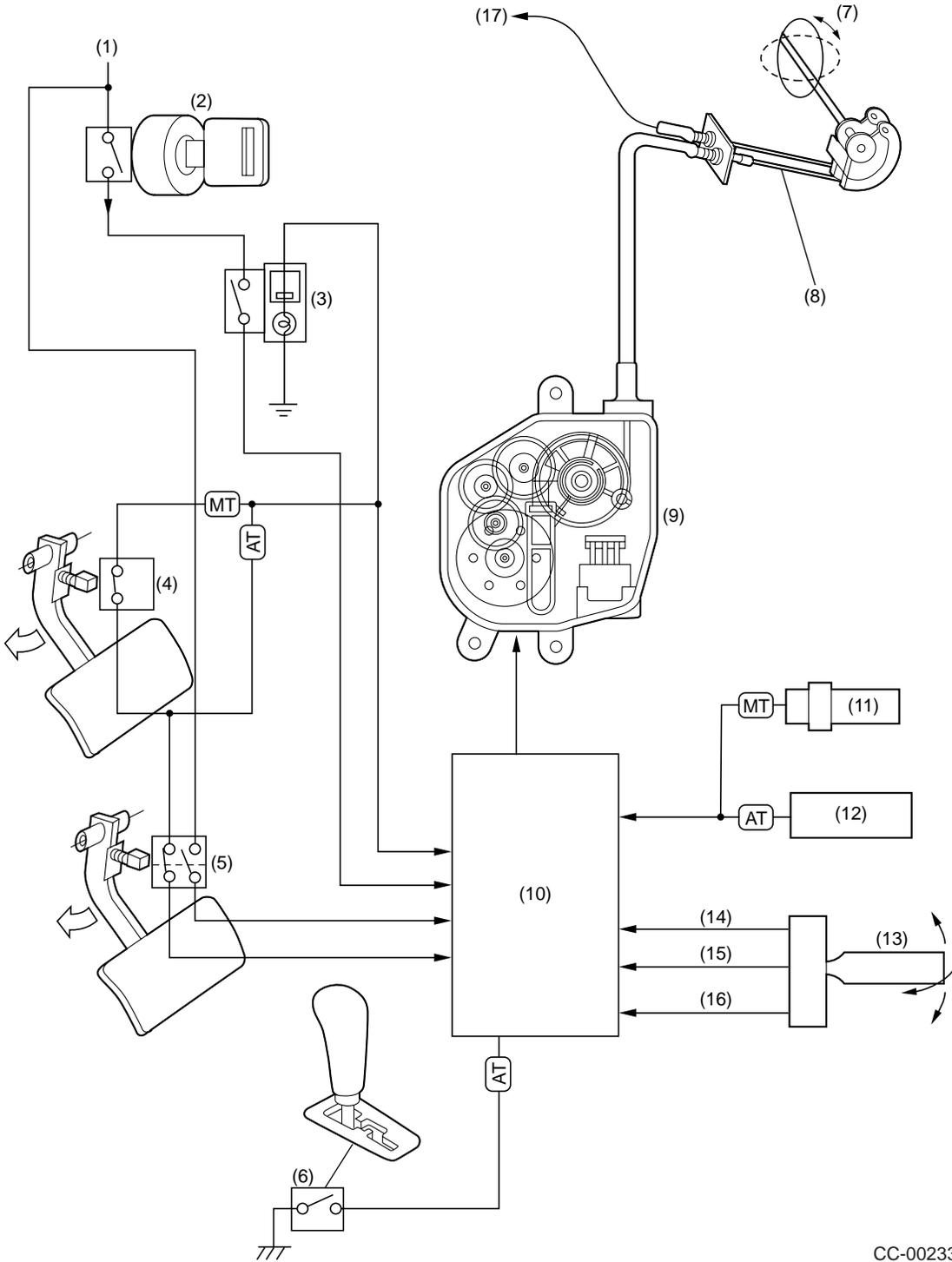
C: 控制與操作

車速控制	當實際車速超過設定速度時，電子控制式節氣門的閥片會以對應於兩種車速之間的差異的量朝關閉方向移動。當實際車速低於設定速度時，電子控制式節氣門的閥片會以對應於兩種車速之間的差異的量朝開啟方向移動。
速度設定控制 (SET 功能)	在車輛以高於 40 km/h (25 MPH) 的速度行駛且主開關處於 ON 而按住 SET/COAST 開關時，定速控制會被設定到目前的速度 (這個速度會變成記憶的速度)，之後車輛就會保持在這個速度上。
恢復控制功能 (RESUME 功能)	在暫時取消定速控制後開啟 RESUME/ACCEL 開關時，車速會恢復為定速控制取消前所儲存的記憶速度。這僅會發生在車速超過 32 km/h (20 MPH) 的情況下。不過，在下列情況下，設定車速被完全清除。 (1) 點火開關轉至 OFF 位置 (2) 主開關轉至 OFF 位置 (3) 偵測到系統異常
減速控制功能 1 (COASTING 功能)	當車輛在定速控制下按住 SET/COAST 開關一段時間時，定速控制所記憶的車速會改變為減速後開關放開時所達到的車速值。但，當車速降到低於速度設定範圍的下限以下時，定速控制會被取消。
減速控制功能 2 (TAP DOWN 功能)	當車輛在定速控制下短暫按一下 SET/COAST 開關時，定速控制會從記憶的速度中減去一定的量來獲得一個新的值。但，當車速高於速度設定範圍的上限時，這個上限會變成定速控制的記憶速度。
加速控制功能 1 (ACCELERATING 功能)	當車輛在定速控制下按住 RES/ACCEL 開關一段時間時，定速控制所記憶的車速會改變為加速後開關放開時所達到的車速值。但，當車速高於速度設定範圍的上限時，這個上限會變成定速控制的記憶速度。
加速控制功能 2 (TAP UP 功能)	當車輛在定速控制下短暫按一下 RES/ACCEL 開關時，定速控制會在記憶的車速中加上一定的量來獲得一個新的值。但，當實際車速雨季亦車速差別過大時，定速控制會保持先前所記憶的速度。
定速控制取消功能	若符合下列任何條件，則定速控制會被取消。 (1) 剎車燈開關 ON (剎車踏板踩下) (2) 剎車開關 OFF (剎車踏板踩下) (3) 離合器開關 OFF (離合器踏板踩下) (4) CANCEL 開關 ON (指令開關拉起) (5) 點火開關 OFF (6) 主開關 OFF (7) 實際車速降到低於 32 km/h (20 MPH) (8) 偵測到系統異常

備忘錄

D: 示意圖

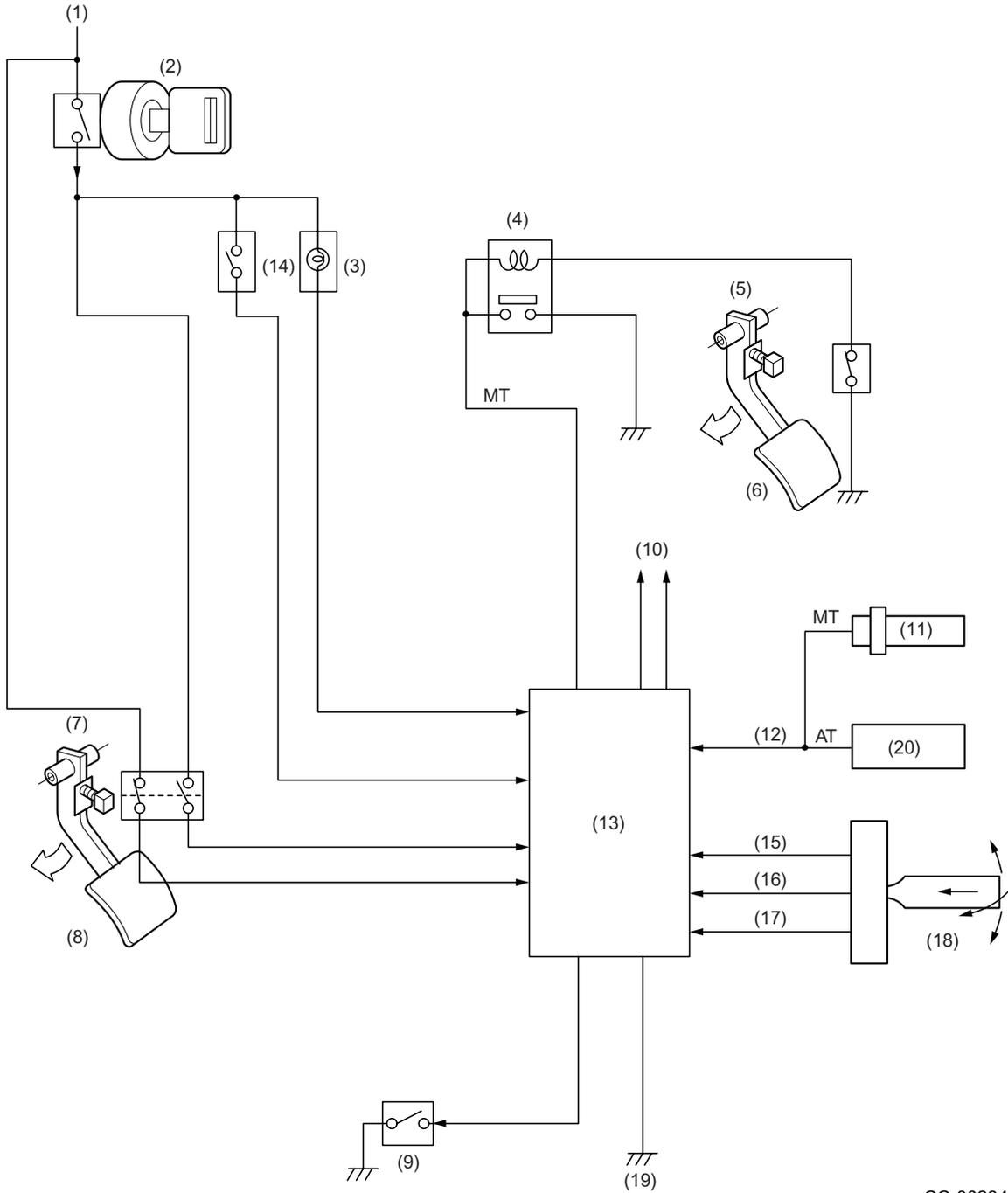
1. 非渦輪車型



CC-00233

- (1) 電瓶
- (2) 點火開關
- (3) 主開關
- (4) 離合器開關 (MT)
- (5) 剎車燈與剎車開關
- (6) 抑制開關 (AT)
- (7) 引擎節氣閥
- (8) 定速控制拉索
- (9) 作動器
- (10) 定速控制模組
- (11) 車速感知器 (MT)
- (12) TCM (AT)
- (13) 指令開關
- (14) RESUME/ACCEL 開關
- (15) CANCEL 開關
- (16) SET/COAST 開關
- (17) 至油門踏板

2. 渦輪車型

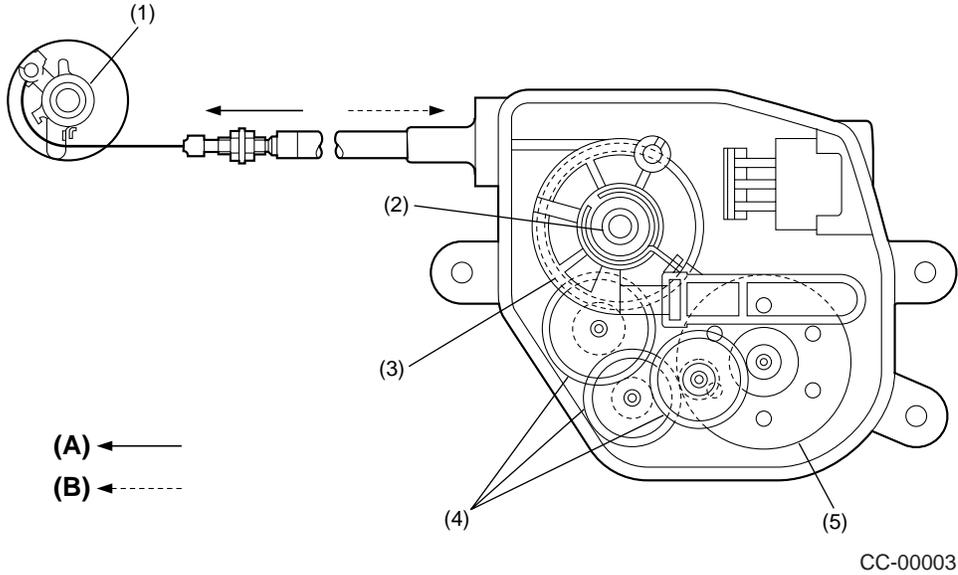


CC-00234

- | | |
|--------------------|----------------------|
| (1) 電瓶 | (11) 車速感知器 (MT) |
| (2) 點火開關 | (12) 車速訊號 |
| (3) 定速指示燈 | (13) 引擎控制模組 (ECM) |
| (4) 啟動馬達互鎖繼電器 (MT) | (14) 主開關 |
| (5) 離合器開關 (MT) | (15) RESUME/ACCEL 開關 |
| (6) 離合器踏板 | (16) CANCEL 開關 |
| (7) 剎車燈開關及剎車開關 | (17) SET/COAST 開關 |
| (8) 剎車踏板 | (18) 定速控制指令開關 |
| (9) 空檔開關 | (19) 搭鐵 |
| (10) 電子控制節氣門 | (20) TCM (AT) |

E: 作動器

因應定速控制模組的訊號，作動器中的離合器轉至 ON 位置。如此可導致步進馬達作動，拉動節氣門凸輪以便執行速度控制。

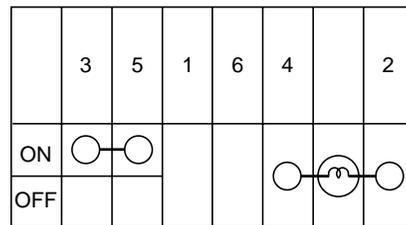
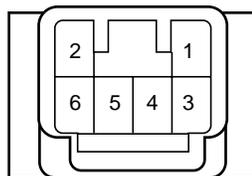
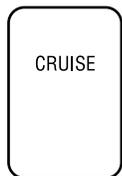


CC-00003

- (1) 節氣門凸輪
 - (2) 離合器
 - (3) 皮帶盤
 - (4) 檔位
 - (5) 步進馬達
- (A) 放開方向
 - (B) 拉緊方向

F: 主開關

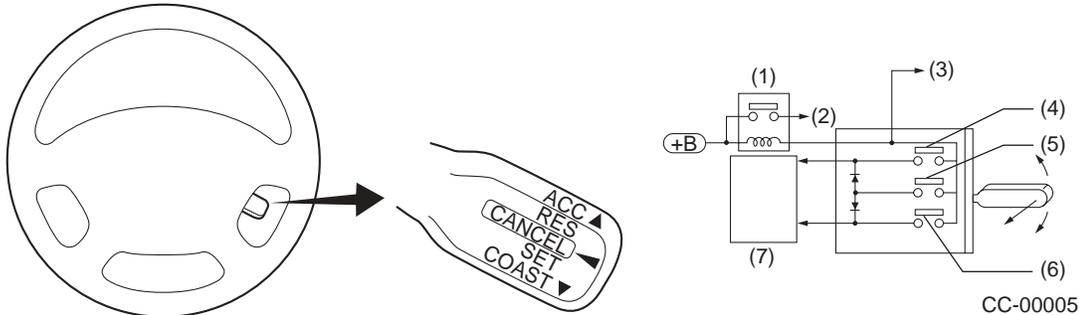
- 主開關係定速控制模組的主電源開關。主開關內設有夜間指示燈。
- 主開關在 ON 位置且點火開關置於 OFF 位置時，主開關亦轉至 OFF 位置。即便點火開關再次轉至 ON 位置，主開關仍處於 OFF 狀態。



CC-00251

G: 指令開關（定速控制桿）

- 在啟動定速控制的情況下駕車時，由指令開關控制其操作。它將 SET/COAST 訊號、ACCEL/RESUME 訊號或 CANCEL 訊號輸入定速控制模組。



- (1) 喇叭繼電器
- (2) 喇叭
- (3) 喇叭開關
- (4) SET/COAST

- (5) CANCEL
- (6) RESUME/ ACCEL
- (7) 控制模組

- 指令開關位於方向盤右側，以便駕駛不用將手從方向盤拿開即可操作它。
- 指令開關為自回拉桿式。

1. RESUME/ACCEL 與 SET/COAST 開關

依相關方向按住控制桿時，各開關觸片均保持閉合，因此作用的電流可作為訊號傳送至控制模組。

2. CANCEL 開關

將控制桿拉向 CANCEL 位置時（朝駕駛方向），所有開關接片均會閉合。這會導致 RESUME/ACCEL 與 SET/COAST ON 訊號同時傳送至控制模組。

H: 取消訊號

取消訊號可解除定速控制功能。操作下列任何開關均會產生取消訊號。收到該訊號後，定速控制模組會取消定速控制功能。

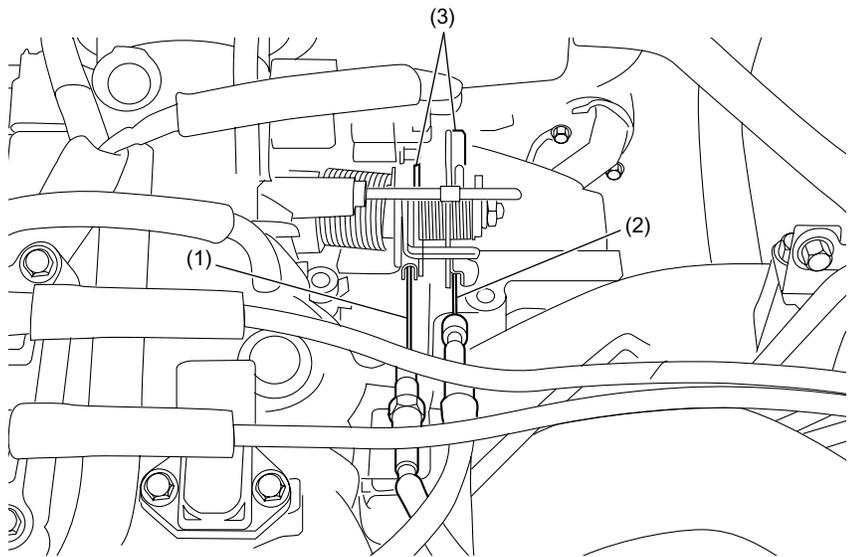
- 剎車燈開關
- 剎車開關
- 離合器開關（MT 車型）
- 抑制開關（AT 車型）
- 主開關
- 指令開關（CANCEL 位置）
- 點火開關

I: 車速感知器

車速感知器安裝在變速箱上，將訊號傳送至定速控制模組，由該模組使用它控制定速控制功能（MT 車型）。

J: 引擎節氣門

- 在非渦輪車型上，節氣門體配有兩個節氣門凸輪。其一在加速時使用，另一則在定速行駛期間用於開啟或關閉節氣閥。
- 這兩個凸輪彼此獨立操作。也就是說，一個凸輪工作時另一個未必亦如此。

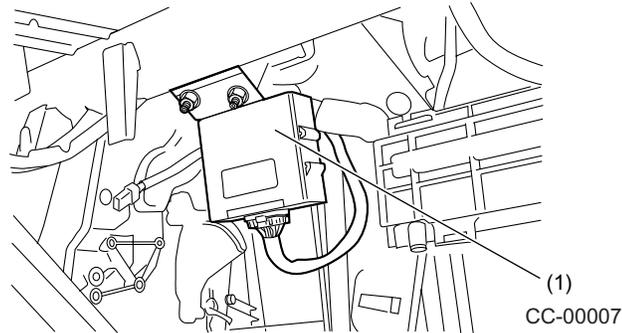


CC-00006

- (1) 油門拉索
- (2) 定速控制拉索
- (3) 節氣門凸輪

K: 控制模組

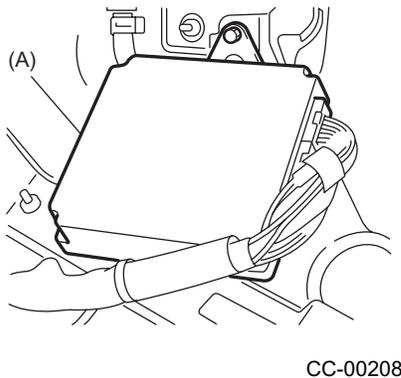
- 依據相關開關與感知器的訊號，定速控制模組控制下列所有控制功能：(非渦輪車型)
固定速度控制；速度設定控制；減速控制；加速控制；繼續控制；手動取消控制；速度下限控制；步進馬達控制
- 控制模組 (1) 位於手套箱後。



(1) 控制模組

L: 引擎控制模組 (ECM)

- 依據相關開關與感知器的訊號，引擎控制模組 (ECM) 會控制下列所有控制功能：(渦輪型車)
固定速度控制；速度設定控制；減速控制；加速控制；繼續控制；手動取消控制；速度下限控制；電子控制節氣門控制
- 引擎控制模組 (ECM) (A) 位於前乘客座的腳部空間內。



M: 故障時自己保安機能

定速控制系統具有故障時自己保安機能，可在發生下列任何情況時取消定速控制操作。

1. 定速控制開關與產生取消訊號的開關之間的衝突

- 1) 任何產生取消訊號的開關（剎車、停車燈、離合器及抑制開關）操作時，若任何定速控制開關（SET/COAST、RESUME/ACCEL 及 CANCEL 開關）轉至 ON 位置，則會解除定速控制系統。產生取消訊號的開關回到釋放位置之後，定速控制開關轉至 OFF 位置再轉回 ON 位置時，可重新啟動該系統。
- 2) 若點火開關轉至 ON 且任何定速控制開關（包括主開關）位於 ON 位置，則會解除定速控制系統。系統解除功能將得以保持，直至點火開關轉至 OFF 位置。

2. 電路異常

若系統的電子迴路發生下列任何異常，則解除定速控制系統並取消設定速度。

系統解除功能將得以保持，直至點火開關轉至 OFF 位。

非渦輪車型

- 1) 步進馬達端子搭鐵，或步進馬達驅動電路短路或斷路。
- 2) 步進馬達離合器驅動電路短路。
- 3) 車速的變化在 360 ms 的時間內超過 ± 10 km/h (6 MPH)。
- 4) 在解除定速控制的情況下車輛行駛期間，偵測到內部繼電器發生鎔斷。
- 5) 定速控制模組不起作用或操作有錯誤。
- 6) 儲存於控制模組兩個 RAM 中的數值不相符。
- 7) 將點火開關轉至 ON 位置後，執行自我診斷的過程中偵測到異常情況。

渦輪車型

- 1) 偵測到指令開關異常。
- 2) 偵測到剎車燈開關與剎車開關異常。
- 3) 偵測到空檔開關異常。
- 4) 偵測到點火關閉異常。
- 5) 偵測到車速訊號改變。
- 6) 偵測到任何與引擎有關的感知器異常。
- 7) 偵測到引擎控制模組 (ECM) 中的剎車開關輸入電路異常。
- 8) 在點火開關開啟時，主開關及電路控制開關以經處於 ON。

3. 步進馬達異常

若步進馬達出現下列任何異常狀況，則會解除定速控制系統。(非渦輪車型)

- 1) 步進馬達無法正常運轉。
- 2) 步進馬達通電時間過長或過於頻繁。

解除系統後，在偵測到異常狀況後的 2 到 20 分鐘內它無法重新啟動。

4. 定速控制取消功能

若符合下列任何條件，則定速控制會被取消。

要再次設定定速控制時，車速必須先回到速度設定範圍內並且符合必要的條件。(渦輪型車)

- 1) 偵測到引擎轉速加速異常。
- 2) 車速在定速控制行駛時降到低於控制下限以下。
- 3) 車輛在定速控制行駛期間以高於設定速度的車速行駛一段異常的長時間。
- 4) 設定速度由於某些原因而無法維持(爬上陡坡、操作手剎車、異常的引擎動力下降等)。

備忘錄