

399122 本

399122

申請日期	87 年 4 月 27 日
案 號	87106455
類 別	F _{02B} ^{23/10}

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

~~新 型~~

一、發明 名稱	中 文	直接燃料噴射點火引擎
	英 文	Direct fuel injection ignition engine
二、發明 創作人	姓 名	(1) 工藤秀俊 (2) 山下洋幸 (3) 太田統之
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國広島縣東広島市高屋町大島五四九一一〇三 (2) 日本國広島縣広島市西區井口二丁目一九一九 (3) 日本國広島縣広島市西區竜王町一二丁目一一〇六
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 馬自達汽車股份有限公司 マツダ株式会社
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國広島縣安芸郡府中町新地三番一號
	代 表 人 名 姓 名	(1) 吉姆士·伊·米勒

裝

訂

線

399122

申請日期	87 年 4 月 27 日
案 號	87106455
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 丸原正志 (5) 陰山明
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本 (4) 日本國広島縣広島市安芸區瀬野一丁目三〇-二五-二
	住、居所	(5) 日本國広島縣広島市東區矢賀新町一丁目四-二〇 四〇二
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利, 申請日期: 案號: , 有 無主張優先權

日本 1997年 4月 28日 9-111609 有主張優先權

有關微生物已寄存於: , 寄存日期: , 寄存號碼:

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係關於一種直接燃料噴射點火引擎，其中在一活
塞之頂部係形成有一凹室，且一用以將燃料直接噴射至
引擎燃燒室之燃料噴射器，係配置在一點火室之周緣部分
。

相關技藝之說明

傳統上，如日本未實審專利申請公告第 7 -
2 8 6 5 2 0 號中所揭露者，一種習知之直接燃料噴射點
火引擎係將一點火塞配置在一燃燒室之中間部分，且一噴
射器係配置在燃燒室之周緣部分，以將燃料直接噴射至燃
燒室中。在此類型之引擎中，噴射器係配置在燃料室之周
緣部分，所以燃料係朝向活塞頂部而斜向下噴射。當燃料
係在一壓縮衝程中加以噴射時，反射在活塞頂部表面之燃
料便可位在點火塞之附近，以完成一種層狀燃燒，且當燃
料係在進氣衝程期間加以噴射時，則一種氣態燃料燃燒氣
體便會散佈在整個燃燒室中，以完成一種均勻燃燒。

已經實施之一種控制方式，係使燃料噴射模式隨著操
作狀態而改變。舉例來說，層化燃燒係在低引擎負載及低
引擎轉速之狀態下透過一壓縮衝程噴射而進行，於其中之
燃料噴射係在引擎壓縮衝程期間所進行。當操作狀態係在
一高引擎負載及／或高引擎轉速之狀態時，燃料噴射係在
進氣衝程期間進行。此外，空氣燃料比值係依照燃料噴射
模式而加以控制之。舉例來說，當進行層化燃燒時，所控

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

制之空氣燃料比值係提供較低之空氣燃料混合物。空氣燃料比值係控制成在較低引擎負載狀態且其中已形成均勻燃燒之情況下，其係提供較低之空氣燃料混合物，然而在較高之引擎負載狀態下，空氣燃料比值係控制成可以提供較高之空氣燃料混合物。

於其中又有提出在活塞之頂部形成一凹室以促使層化者，使得在壓縮衝程中之燃料噴射係藉由該凹室而導入於點火塞中。

然而，在此習知引擎中，當噴射器相對於該垂直於汽缸孔之平面的傾斜角度太小時，便會產生一問題，即相當多由噴射器所噴射之燃料並未留在凹室中，而是散佈在活塞頂部表面之凹室外側，因而導致不良之燃料燃燒效率以及燃燒穩定性。此外，在進氣衝程中進行均勻燃燒時，附著在汽缸壁體表面上之燃料量係會增加的，因而增加了碳氫化合物之排放量，並導致潤滑油之稀釋。

若增加噴射器之傾斜角度，則上述之問題便可消除。然而，若該傾斜角度增加，則由於噴射器之阻礙，其勢將難以構成適當之進氣口。因此，由於上述建構上之問題，噴射器傾斜角度之增加係不可行的。

為了解決上述之問題，其係可以在燃燒室中形成一翻轉。此翻轉係可將噴射器噴出之噴霧導向下，使得殘留在凹室中之噴射燃料可以促進層化燃燒。此外，附著在汽缸壁體表面上之燃料量亦可降低。然而，欲將殘留之空氣燃料混合物導入至點火塞，以使空氣燃料混合物之空氣燃料

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

比值在點火塞附近可以變得較穩定，此僅藉由翻轉還是不夠的。此外，翻轉之部分將傾向於降低及塌陷。因此，空氣燃料混合物係無法適當地散佈在於其中燃料噴射量係相當大之中級引擎負載狀態下之層化燃燒中，且因而造成不良之燃料消耗效率。

或者，亦可提出一種進氣系統，其構造係有助於產生一漩渦。然而，單獨之漩渦形成將會產生反向之層化狀態，使其中之空氣燃料混合物係集中在燃燒室之周緣，而非集中在點火塞附近。因此，燃燒之效能亦無法增進。

發明摘要

因此，本發明之一目的係提供一種直接噴射點火引擎，其可藉由當空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物時，利用進氣在層化燃燒狀態及均勻燃燒狀態中之流動，而增進燃燒之效能。

本發明上述及其他目的係可藉由一種直接噴射點火引擎而達成，此引擎包含一活塞，在其頂表面上具有一凹室；一噴射器，其係配置在一燃燒室之周緣部分而面向燃燒室，用以將燃料直接噴射至燃燒室中；一點火塞，其係配置成突伸至燃燒室中，用以點燃導入至燃燒室中之燃料；一進氣通道，其係連接至燃燒室，用以將進氣導引至燃燒室中；進氣流動控制裝置，其係配置在進氣通道中，用以控制一具有傾斜漩流之進氣流，且其中之傾斜漩流係包括產生在燃燒室中之翻轉成份及漩渦成份；引擎負載偵測裝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

置，其係用以偵測引擎之負載；引擎轉速偵測裝置，其係用以偵測引擎之轉速；燃料供應控制裝置，其係用以根據引擎負載及引擎轉速，而在壓縮衝程中將燃料由噴射器噴射至凹室中，以完成一層化燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第一操作狀態中，密佈在點火塞之四周，並且用以在進氣衝程中將燃料由噴射器噴射至凹室中，以完成一均勻燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第二操作狀態中，均勻且完整地散佈在燃燒室中。第一操作狀態係至少為低引擎負載及低引擎轉速之狀態，且其中第二操作狀態係至少為相對於引擎負載及引擎轉速，而超過該低引擎負載及低引擎轉速之狀態。該進氣流動控制裝置係在層化燃燒狀態至均勻燃燒狀態的操作狀態中，產生空氣燃料混合物之傾斜漩流，且其空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物，並且控制該進氣流動，而使得至少在具有貧乏空氣燃料混合物之均勻燃燒狀態之均勻燃燒狀態中，一翻轉比例係大於漩渦比例。

在此例中，進氣流動控制裝置最好係在燃燒室中產生傾斜漩流，其係朝向噴射器之噴射方向的下方。

進氣流動控制裝置最好在空氣燃料比值提供貧乏空氣燃料混合物之均勻燃燒狀態中，其所產生之傾斜漩流係具有相對於垂直汽缸孔中心線之平面而大於 45° 之角度。

在一較佳實施例中，其中燃燒室係形成有一屋頂形燃燒室之頂部，其中該活塞之頂表面係形成與燃燒室之頂部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

爲互補之形狀，其中該凹室所形成之位置係與頂表面之中心點錯開而朝向噴射器之位置，其中該點火塞係配置在對應於凹室周緣之位置上，且其中一用以將所噴射之燃料朝向漩渦方向導引之垂直壁體，係形成在由活塞頂表面之上升部位所界定之凹室周緣表面的上游部分。

凹室之底部係一平坦表面，其係大致垂直於汽缸孔之中心線。

在另一實施例中，凹室之底部係相對於垂直汽缸孔中心線之平面而呈傾斜，其係由周緣部分沿著大致垂直於汽缸孔中心線之方向而向上傾斜至活塞之頂表面的中央處。

最好，進氣流動控制裝置最好係包括一控制閥，其係配置在其中一進氣口內，用以打開或關閉該進氣口，其中當控制閥完全打開時，其係產生翻轉，而當控制閥關閉時，其係強化了漩渦，且其中該進氣口係設計成由一完全關閉狀態至一完全打開狀態時，其可造成翻轉比例大於漩渦比例。

當引擎負載在層化燃燒狀態中增加時，進氣流動控制裝置係控制進氣之流動，以加強其漩渦之成份。

在較佳實施例中，控制閥之開口係隨著引擎負載在層化燃燒狀態中增加而減少，且控制閥係在空氣燃料比值提供貧乏空氣燃料混合物之均勻燃燒狀態中完全地關閉。

漩渦比例係可經由一預定之公式，而根據進氣在橫向方向上與汽缸塞及汽缸蓋之接合表面間隔1.75倍汽缸孔直徑之位置上的角速度計算而得。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

翻轉比例係可經由一預定之公式，而根據進氣流在管體內部之角速度計算而得。

具有大致與汽缸孔相同直徑之管體係沿著接合表面而配置，而使得管體之中心線係定位在與接合表面之距離為汽缸直徑再加20毫米之位置上。翻轉係藉由進氣通過汽缸蓋而供應至管體時，進氣撞擊在管壁上而產生。一翻轉強度係在距離汽缸孔中心大約為3.5倍汽缸孔直徑之相對側邊上加以測量。

基本上，該進氣通道係一進氣口。最好，燃燒室係由汽缸孔之壁體表面、活塞之頂表面以及汽缸蓋之底表面所界定。

在本發明之另一特徵中，一種直接噴射點火引擎係包含一活塞，在其頂表面上具有一凹室；一噴射器，其係配置在一燃燒室之周緣部分而面向燃燒室，用以將燃料直接噴射至燃燒室中；一點火塞，其係配置成突伸至燃燒室中，用以點燃導入至燃燒室中之燃料；一進氣通道，其係連接至燃燒室，用以將進氣導引至燃燒室中；進氣流動控制裝置，其係配置在進氣通道中，用以控制一具有傾斜漩流之進氣流，且其中之傾斜漩流係包括產生在燃燒室中之翻轉成份及漩渦成份；引擎負載偵測裝置，其係用以偵測引擎之負載；引擎轉速偵測裝置，其係用以偵測引擎之轉速；燃料供應控制裝置，其係用以在壓縮衝程中將燃料由噴射器噴射至凹室中，以完成一層化燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(7)

一第一操作狀態中，密佈在點火塞之四周，並且用以在進氣衝程中將燃料由噴射器噴射至凹室中，以完成一均勻燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第二操作狀態中，均勻且完整地散佈在燃燒室中；且，該進氣流動控制裝置係在由層化燃燒狀態至均勻燃燒狀態的操作狀態中，產生空氣燃料混合物之傾斜漩流，且其空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物，並且控制該進氣流動，而使得在燃燒室中所產生之傾斜漩流係朝向噴射器之噴射方向的下方。

在本發明之另一樣態中，一種直接噴射點火引擎係包含一活塞，在其頂表面上具有一凹室；一噴射器，其係配置在一燃燒室之周緣部分而面向燃燒室，用以將燃料直接噴射至燃燒室中；一點火塞，其係配置成突伸至燃燒室中，用以點燃導入至燃燒室中之燃料；一進氣通道，其係連接至燃燒室，用以將進氣導引至燃燒室中；進氣流動控制裝置，其係配置在進氣通道中，用以控制一具有傾斜漩流之進氣流，且其中之傾斜漩流係包括產生在燃燒室中之翻轉成份及漩渦成份；一致動器，其係用以驅動控制閥；引擎負載偵測感應器，其係用以偵測引擎之負載；引擎轉速偵測感應器，其係用以偵測引擎之轉速；燃料供應控制器，其係根據由引擎負載偵測感應器及引擎轉速偵測感應器之輸出信號，以產生控制信號給噴射器，該控制信號係包括在一壓縮衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一層化燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

理論值之空氣燃料混合物係在一第一操作狀態中密佈在點火塞之四周，以及，在一進氣衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一均勻燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第二操作狀態中，均勻且完整地散佈在燃燒室中；且，產生控制信號給致動器，用以在由層化燃燒狀態至均勻燃燒狀態的操作狀態中，產生空氣燃料混合物之傾斜漩流，且其空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物，並且提供該控制閥之控制量，而使得至少在具有貧乏空氣燃料混合物之均勻燃燒狀態的均勻燃燒狀態中，一翻轉比例係大於漩渦比例。

根據本發明之另一實施例，一種直接噴射點火引擎係包含一活塞，在其頂表面上具有一凹室；一噴射器，其係配置在一燃燒室之周緣部分而面向燃燒室，用以將燃料直接噴射至燃燒室中；一點火塞，其係配置成突伸至燃燒室中，用以點燃導入至燃燒室中之燃料；一進氣通道，其係連接至燃燒室，用以將進氣導引至燃燒室中；進氣流動控制閥，其係配置在進氣通道中，用以控制一具有傾斜漩流之進氣流，且其中之傾斜漩流係包括產生在燃燒室中之翻轉成份及漩渦成份；一致動器，其係用以驅動控制閥；引擎負載偵測感應器，其係用以偵測引擎之負載；引擎轉速偵測感應器，其係用以偵測引擎之轉速；燃料供應控制器，其係根據由引擎負載偵測感應器及引擎轉速偵測感應器之輸出信號，以產生控制信號給噴射器，該控制信號係包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

括在一壓縮衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一層化燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第一操作狀態中密佈在點火塞之四周，以及，在一進氣衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一均勻燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第二操作狀態中，均勻且完整地散佈在燃燒室中；且，產生控制信號給致動器，用以在由層化燃燒狀態至均勻燃燒狀態的操作狀態中，產生空氣燃料混合物之傾斜漩流，且其空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物，並且提供該控制閥之控制量，而使得至少在可提供貧乏空氣燃料混合物之空氣燃料比值的均勻燃燒狀態中，在燃燒室中所產生之傾斜漩流係朝向噴射器之噴射方向的下方。

本發明之進一步的目的、特徵及優點係可由以下之較佳實施例的詳細說明中配合所附之圖式，而獲得更深入之瞭解。

圖式之簡單說明

圖 1 係依照本發明之直接噴射點火引擎主體的剖面圖

；

圖 2 係燃燒室及進氣系統之概要平面視圖；

圖 3 係本發明之引擎之燃燒室的剖面圖；

圖 4 係活塞頂表面之平面視圖；

圖 5 係沿著剖面線 A - A 所取之進氣口的剖面圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

圖 6 係一視圖，其中顯示沿著進氣之流線的不同位置上之進氣口的剖面圖；

圖 7 係顯示一傾斜漩流之視圖；

圖 8 係一區塊圖，其中顯示一控制系統；

圖 9 係燃料噴射模式及空氣燃料比值之控制圖表；

圖 1 0 係一視圖，其中顯示隨著引擎負載之進氣流動的控制；

圖 1 1 係一視圖，其中顯示依照引擎轉速之進氣流動的控制；

圖 1 2 係一用以測量翻轉比例之裝置的概要視圖；

圖 1 3 係用以測量漩渦比例之裝置的概要視圖；

圖 1 4 係一圖表，其中顯示依照引擎負載而分別在翻轉及傾斜漩流之情況下的燃料消耗效率；

圖 1 5 係一視圖，其中顯示當漩流角度改變時之漩流強度及 1 0 - 9 0 燃燒期間的關係；

圖 1 6 係控制閥之控制流程圖；

圖 1 7 係燃料供應控制之流程圖；

圖 1 8 係形成在活塞頂表面上之凹室的不同修飾之平面圖 (a) - (e) ；

圖 1 9 係凹室之不同修飾的剖面圖；

圖 2 0 係活塞頂表面之不同修飾之平面圖 (a) 及 (b) ；

圖 2 1 係凹室另一修飾之剖面圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (11)

主要元件對照表

- 1 引擎主體
- 2 汽缸塞
- 3 汽缸蓋
- 4 活塞
- 5 燃燒室
- 6 凹室
- 7 A 進氣口
- 7 B 進氣口
- 8 A 排氣口
- 8 B 排氣口
- 9 a 凸輪軸桿
- 9 b 凸輪軸桿
- 9 進氣閥
- 1 0 排氣閥
- 1 1 點火塞
- 1 2 噴射器
- 7 1 上游端直線部
- 7 2 中間部
- 7 3 下游端部
- 7 4 上側部
- 7 5 外側部
- 7 6 斜側部
- 7 7 內側部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

- 7 8 下方斜側部
- 1 3 噴射器安裝孔
- 1 4 閥門導引件
- 1 5 進氣歧管
- 1 7 管狀部
- 1 7 A 進氣通道
- 1 7 B 進氣通道
- 1 8 控制閥
- 1 9 致動器
- 1 6 鼓起箱
- 2 0 電子控制裝置
- 2 2 加速度感應器
- 2 3 空氣流量計
- 2 5 燃料噴射控制器
- 2 6 空氣燃料比值控制器
- 2 7 進氣流控制器
- 2 6 a 燃料供應控制器
- 2 8 進氣量控制器
- 3 1 空氣供應裝置
- 3 2 翻轉測量管
- 3 3 蜂巢狀轉子
- 3 4 a 力矩感應器
- 3 4 b 脈衝計
- 3 5 蜂巢狀轉子

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

- 3 6 汽缸
- 3 7 蜂巢狀轉子
- 3 8 脈衝計
- 6 1 凹室
- 6 2 凹室
- 6 3 凹室
- 6 4 凹室
- 7 1 平坦表面
- 7 2 部分球狀表面
- 6 6 凹室

較佳實施例之詳細說明

在下文中，本發明將參照所附之圖式而詳加說明。圖 1 及圖 2 係顯示一直接噴射點火引擎之燃燒室的結構，其係一種汽油引擎，且因此係與柴油引擎不同的。圖 1 所示之引擎係具有一引擎主體 1，其係由汽缸塞 2、汽缸蓋 3 及類似構件所構成。此引擎主體 1 係具有複數個汽缸，且每一汽缸係分別配置有一活塞。在汽缸之頂表面及汽缸蓋 3 之下表面之間，係形成一燃燒室 5。一凹室 6 係形成在活塞之頂表面。一對進氣口 7 A、7 B 以及一對排氣口 8 A、8 B 係形成於汽缸蓋 3 上。一對用以打開及關閉進氣口 7 A、7 B 以及排氣口 8 A、8 B 之進氣閥 9 及排氣閥 10，以及一對延伸在引擎縱長方向而用以驅動進氣閥 9 及排氣閥 10 之凸輪軸桿 9 a、9 b，以及一點火塞

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

1 1 及噴射器 1 2 係配置在汽缸蓋 3 中。此外，一噴射器 1 2 係設計成用以將燃料直接噴射至燃燒室 5 中。點火塞 1 1 則係配置在燃燒室 5 之中央。

汽缸蓋 3 之下表面或燃燒室 5 之頂面係形成一種屋頂形之燃燒室。此活塞之頂表面的中央部位係突伸出來，而形成一種相等於汽缸蓋 3 之屋頂形燃燒室。活塞 4 之頂表面係部分凹入而形成凹室 6，如圖 3 及圖 4 所示。凹室 6 係定位在靠近噴射器 1 2 處。此凹室 6 係形成於一區域上，其中該區域係由靠近噴射器 1 2 之周緣部分延伸至頂表面之中央部分。點火塞 1 1 係指向頂表面之中央部分上的凹室 6。在此一實施例中，凹室 6 係形成長方形之形狀，如圖 4 之平面圖上所示者。如圖 3 所示之截面圖，凹室 6 之底表面係水平地延伸（垂直於汽缸孔軸線之方向），且凹室 6 之周緣壁體係垂直地延伸（相同於汽缸孔之軸線方向）。

如圖 1 以剖面視圖所顯示之進氣口 7 A、7 B 係個別地形成，其包括一向下延伸之上游端直線部 7 1、一由端部 7 1 連續延伸出且具有一較小斜度之中間部 7 2、以及一由中間部 7 2 連續延伸出之下游端部 7 3。下游端部 7 3 係包括一接著形成開口之喉部。下游端部 7 3 之傾斜度係逐漸地增加而通向燃燒室 5。進氣口 7 A、7 B 之截面形狀係彼此呈對稱的。上游端直線部 7 1 係形成非對稱之形狀，或者係形成大致上為三角形之形狀，且具有一遠離汽缸蓋之底表面的上側部 7 4、一相對於另一進氣口之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

外側部 7 5、以及一向下朝外延伸至進氣口 7 A、7 B 之間內側之斜側部 7 6。在上側部 7 4 與斜側部 7 6 之間係形成有一較短之內側部 7 7，且在外側部 7 5 與斜側部 7 6 之間係形成有一較短之下方斜側部 7 8，且因此進氣口 7 A 及 7 B 便形成五邊形之形狀。一中心點 O 係定義為進氣口 7 A 或 7 B 在橫向上最大寬度之直線，與在垂直方向上最大長度之直線的交叉點。中心線 L_x 及 L_y 則係分別定義為橫向及垂直方向上通過中心點 O 之直線。一參考圓 C (相等於當進氣口係呈圓柱形時之截面形狀) 係定義為具有中心點 O 及最大寬度之直徑的圓。相較於參考圓 C，實際之進氣口係在橫向中心線 L_y 上方部分及垂直中心線 L_x 之外側部分上增加了截面積。這表示雖然上側部 7 4 及外側部 7 5 係大致上與參考圓 C 對齊，然而中心線 L_y 與上側部 7 4 之交叉點之兩側，以及中心線 L_x 與外側部 7 5 之交叉點兩側，係沿著參考圓 C 之徑向方向上延伸。以此結構，在進氣口 7 A、7 B 之上側部與外側部上之氣流量係增加的，因此增加了翻轉與漩渦之強度。斜側部 7 6 由參考圓 C 朝向中心點 O 係呈凹陷狀。

如圖 6 所示，進氣口在直線部 7 1 之截面形狀上係大致呈固定之三角形。在下游端部 7 3 中，進氣口在截面上係呈圓柱狀。因此，進氣口在部分 7 2 之截面形狀上係呈現逐漸之變化，其係由在部分 7 1 之大致呈三角形之截面形狀變換成在部分 7 3 之圓形截面。

噴射器 1 2 係安裝在噴射器安裝孔 1 3 中，其係位在

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

進氣口 7 A 及 7 B 之下方，以便將燃料由燃燒室 5 之周緣部分斜向朝下地噴射至燃燒室 5 中。

一閥門導引件 1 4 係用以滑動式支撐進氣閥 9 之閥桿，其係安裝在汽缸蓋 3 而位在進氣口 7 A 及 7 B 之較小傾斜度部分 7 2 的上壁。兩進氣口 7 A 及 7 B 皆係配置成不會干擾到噴射器 1 2、進氣閥 9 及閥門導引件 1 4。尤其，進氣口 7 A 及 7 B 係形狀略小於參考圖 C。因此，在進氣口 7 A 及 7 B 下方便可得到一足以插置噴射器 1 2 之空間。

一進氣歧管 1 5 係結合在引擎主體 1 之一側邊上。進氣歧管 1 5 包括分段之管狀部 1 7，而其下游處具有一鼓起箱 1 6。一對進氣通道 1 7 A 及 1 7 B 係與進氣口 7 A 及 7 B 相連通，且其係形成在管狀部 1 7 中。爲了控制在進氣口 7 A、7 B 中之進氣流動，一控制閥 1 8 係提供在通道 1 7 A 中，使得流至通道 7 A 之氣流可隨著閥門 1 8 之操作而打開或關閉。閥門 1 8 係由一諸如步階馬達之致動器 1 9 所驅動。

一具有漩渦成份及翻轉成份之傾斜漩流，係可藉由進氣口 7 A 及 7 B 與控制閥 1 8 而產生，且各自之成份亦可加以控制。

當控制閥 1 8 完全關閉或部分打開時，其便可限制進氣流通過進氣口 7 A，且因此增加了在進氣口 7 B 中之進氣流量，一強化之漩渦（水平分量）便在燃燒室 5 中產生。直線部 7 1 及下游部 7 3 係具有相當大之傾斜度，而降

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

低傾斜度之部分 7 2 係相當短，使得進氣漩渦流係包括翻轉之成份（垂直分量）。因此，當控制閥 1 8 完全關閉或部分打開時，可同時得到漩渦及翻轉成份，換言之，傾斜漩流 S 便可在燃燒室 5 中產生。

當控制閥 1 8 完全關閉時，便可得到最大化之漩風。最好，進氣口係設計成可使一翻轉比例大於一漩渦比例，換言之，漩風之傾斜角 θ （一相對於垂直汽缸口之中央軸之水平面的角度）大於 4 5 度時便可產生。傾斜角 θ 係傾斜之漩風其角動量水平分量 Ωy 相對於角動量垂直分量 Ωx 之角度，且該傾斜角 θ 係可表示如下：

$$\theta = \text{T a n}^{-1} (\Omega y / \Omega x)$$

當控制閥 1 8 由完全關閉位置逐漸打開時，漩渦之成份便會由於由進氣口 7 A 及 7 B 所噴入之進氣流的對衝而逐漸地減弱。當控制閥 1 8 完全打開時，漩渦成份便會幾乎為零。然而，翻轉成份則係仍然保有。

圖 8 顯示一引擎控制系統。電子控制裝置 Electronic Control Unit (E C U) 2 0 係包括一微計算器，其係用以偵測一柄曲角度信號，此曲柄角度信號係依照曲柄軸以一預定間隔轉動而產生，並且接收由一引擎速度感應器所傳來之信號，其中該引擎速度感應器係用以根據曲柄角度信號來偵測引擎之速度，加速度感應器 2 2 係用以偵測加速度開端或加速度衝程，空氣流量計 2 3 係用以偵測進氣量

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

等等。

E C U 2 0 係包括一燃料供應控制器 2 6 a，而此燃料供應控制器係包括一燃料噴射控制器 2 5 及空氣燃料比值控制器 2 6 與進氣流控制器 2 7。燃料噴射控制器 2 5 係用以改變噴射器 1 2 在壓縮衝程噴射與進氣衝程噴射之間的燃料噴射模式，其中在壓縮衝程噴射中，燃料係在壓縮衝程較後面之階段中以一預定周期來加以噴射，以形成層化燃燒，而在進氣衝程噴射中，燃料係在進氣衝程中以一預定之周期加以噴射，使其可以依照操作狀態來建立均勻之燃燒。

空氣燃料比值控制器 2 6 係經由燃料噴射控制器 2 5，而將空氣燃料比值依照操作狀態來加以控制，並且控制一進氣量控制器 2 8，諸如一藉由電子致動器等裝置加以電子式控制之電子式節流閥。

進氣流控制器 2 7 係經由致動器 1 9 而控制控制閥 1 8，以依照操作狀態來改變進氣流狀態。圖 9 顯示一控制圖表，其中顯示燃料噴射模式以及空氣燃料比值，其中引擎負載（諸如根據進氣量所得到之平均有效壓力 P_e ）係做為縱座標，而引擎速度則係做為橫座標。一層化燃燒區 A 係定義為當引擎負載低於一預定值且引擎轉速低於一預定值時之區域。壓縮衝程噴射係在區域 A 中進行，且空氣燃料比值係加以控制而採用一相當大之值，諸如 $A/F = 40$ ，以形成低空氣燃料混合物。一均勻燃燒區 B 係定義為當引擎負載高於一預定值且引擎轉速高於一預定值時

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

之區域。進氣衝程噴射係在區域 B 中進行。在區域 B 中，一區域 B 1 係定義為引擎轉速及引擎負載係相當低而接近區域 A。空氣燃料比值係大於理論值 ($\lambda = 1$)，且採用一數值，諸如 $A / F = 2.0$ 。在另一方面，空氣燃料比值 A / F 係採用一較小之數值 ($\lambda \leq 1$)，諸如 $A / F = 1.3 - 1.47$ ，或者係使區域 B 2 更富含空氣燃料混合物，其中在區域 B 2 中，引擎負載及引擎轉速係區域 B 中係相當地大。

由於進氣流之控制，在層化燃燒區域 A 及均勻燃燒區域 B 中便可產生傾斜漩風。在區域 B 1 中，翻轉比例係大於漩渦比例。在此情況中，傾斜漩風之方向係朝向由噴射器 1 2 所產生之燃料噴射方向之下方。尤其，噴射器 1 2 由於配置條件之限制（諸如進氣口 7 A 及 7 B 之阻擋），其係採用一相對於水平面之安裝角 $\alpha = 35 \pm 10^\circ$ 。由噴射器 1 2 所噴射之燃料係繞著一噴射線而呈角錐之形狀。漩流 S 之傾斜角 θ 在均勻燃燒區 B 1 中係大於噴射器 1 2 之安裝角 α ，且在均勻燃燒區 B 1 中，空氣燃料比值係控制成提供較少之空氣燃料混合物。

本實施例之進氣口 7 A 及 7 B 係設計成當控制閥 1 8 完全關閉時，可使翻轉比例大於漩渦比例，使得傾斜角 θ 係大於 45 度。以此結構，進氣流便可依照操作狀態而加以控制。

圖 1 0 係顯示當引擎轉速很低 ($= M$) 時，依照在個別操作區域之引擎負載之進氣流控制。在層化燃燒區 A 中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

，控制閥 1 8 係部分打開，並且在較低之引擎負載中增加。隨著引擎負載之增加，控制閥 1 8 之開口便會降低，以適當地散佈空氣燃料混合物，使得漩渦比例 S R 及翻轉比例 T R 皆會增加。在空氣燃料比值係控制成可提供較少之空氣燃料混合物的均勻燃燒區 B 之區域 B 1 中，控制閥 1 8 係完全地關閉，而使得 S R 及 T R 可以得到最大化。在空氣燃料比值係控制成可提供較多之空氣燃料混合物的均勻燃燒區 B 之區域 B 2 中，控制閥 1 8 係完全地打開而使得漩渦比例係變為零。

圖 1 1 係顯示當引擎轉速很低 ($= N$) 時，依照在個別操作區域之引擎轉速之進氣流控制性質。在層化燃燒區 A 中，控制閥 1 8 係部分打開。隨著引擎轉速之增加，控制閥 1 8 之開口便會增大，以降低漩渦比例 S R 及翻轉比例 T R。相同於圖 1 0 依照引擎負載之控制，控制閥 1 8 係在區域 B 1 完全地關閉，而在區域 B 2 中完全打開。

在下文中，漩渦比例及翻轉比例之定義及其測量方法將加以說明。

流進之氣體在垂直方向上之角速度係加以測量並積分之，且將積分值除以引擎曲柄之角速度。所得之數值便定義為翻轉比例 T R。流進之氣體在垂直方向上之角速度係藉由如圖 1 2 所示之測量裝置加以測量。在圖 1 2 中，汽缸蓋 3 係以可使進氣口 7 A 及 7 B 導向水平方向之方式而配置。一空氣供應裝置 3 1 係連接至進氣口 7 之上游端。一對應於汽缸口之翻轉測量管 3 2 係連接至汽缸蓋 3，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

係經由一短接頭部分而沿著凸輪軸桿之方向位在燃燒室中，且沿著此方向，一進氣翻轉流係碰撞在一假想壁體表面上，而此壁體表面係與汽缸蓋 3 之下表面平行，且面向進氣口之開口以形成氣流漩渦。一脈衝計或力矩感應器

3 4 a (可由 Tsukasa Sokken 公司購得) ，諸如一脈衝漩渦計，型號為 I S M - 2 ，其具有一蜂巢狀轉子 3 3 ，此脈衝計係與管體 3 2 之一端相接。同樣地，另一具有蜂巢狀轉子 3 5 之脈衝計 3 4 b 係連接至管體 3 2 之另一端。

以此裝置，翻轉係由位在管體 3 2 中之進氣供應所產生。由翻轉及作用在蜂巢狀轉子 3 3 上所造成之力矩，係由脈衝計 3 4 所測量，以得到進氣在管體 3 2 截面之方向上的角速度。接著，進氣在垂直方向上之角速度便在此基準上加以計算。在此例中，管體 3 2 之直徑 D 係與汽缸孔具有相同之尺寸，且管體 3 2 之長度相較於其直徑係大得多，以獲致測量之精確度及穩定度。舉例來說，管體 3 2 之長度係可以七倍於直徑 D 。再者，由進氣口至位在相對端的個別蜂巢狀轉子 3 3 及 3 5 之距離最好係相同的。由進氣口至管體 3 2 之中心的距離係設定為 $(D / 2 + 20)$ 毫米，其中直徑 D 係為 50 至 100 毫米。

翻轉比例可以經由以下之公式 (I) 而得到。將 G 值代入公式 (I) 中，以做為脈衝計 3 4 a 及 3 4 b 之總和。

$$S R = \eta v [D S \{ (c f N f d \alpha) \} /$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

$$[n d^2 (\int c f - d a)^2] \dots \dots (I)$$

$$N r = 8 G / (M D V_0) \dots \dots (II)$$

其中

S R = 漩渦比例

ηv = 容積率

D = 汽缸孔直徑

S = 衝程

n = 進氣閥之數量

d = 喉部直徑

c f = 在個別閥門隨著閥門移動而上升時之流動率係數

N r = 在個別閥門隨著閥門移動而上升時之不具有維度的控制漩渦值

α = 曲柄角度

G = 脈衝漩渦計力矩

V₀ = 速度頭

公式 (II) 係以如下之方式獲得：

$$G = I \omega r \dots \dots (1)$$

$$I = M D^2 / 8 \dots \dots (2)$$

將算式 (2) 之 I 值代入算式 (1)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

$$G = M D^2 \omega r / 8 \quad \dots \dots (3) , \text{ 如此}$$

$$D \omega r = 8 G / (M D) \quad \dots \dots (4)$$

$$N r = D \omega r / V_0 \quad \dots \dots (5)$$

將算式 (4) 代入算式 (5) ,

$$N r = 8 G / (M D V_0)$$

其中 ωr = 控制漩渦值 ,

I = 空氣在汽缸底部靜死點之慣性矩 ,

$$V_0 = (2 \Delta p / \rho)^{1/2} ,$$

Δp = 通過進氣口之總壓差 (= 8 0 0 m m A g)

ρ = 空氣密度

(關於公式 (I) 及 (II) , 請參照 ` Honda R&D Technical Review 卷 1 , 1 9 8 9 年)

進氣在水平方向上之角速度係加以測得且積分之 , 並將積分值除以引擎之柄曲角度的角速度。所得之數值便定義為漩渦比例 S R 。流進之氣體在水平方向上之角速度係藉由如圖 1 3 所示之測量裝置加以測量。在圖 1 3 中 , 汽缸蓋 3 係以上下倒置之方式配置在底部。進氣口係連接至進氣供應裝置 (未顯示) 。一汽缸 3 6 係配置在汽缸蓋 3 上。一具有蜂巢狀轉子 3 7 之脈衝計 3 8 係連接至汽缸 3 6 。脈衝計 3 8 之下表面係與在汽缸蓋 3 與汽缸塞之間

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (24)

的接合表面隔開 $1.75D$ 之距離而配置，其中 D 為汽缸孔之直徑。在此例中，漩渦比例係藉由將脈衝計 38 之輸出值 G 代入公式 (I) 而得出。

由於在汽缸 36 中依照進氣供應而產生之漩渦而作用在蜂巢狀轉子 37 上之力矩，係藉由脈衝計 38 而測出。在橫向方向上流過之進氣的角速度係根據所測得之力矩而得出。

接著，此一較佳實施例之引擎操作將說明如下。

在低引擎負載及低引擎轉速狀態下之層化燃燒區中，燃料係由噴射器 12 所噴入，其係在壓縮衝程中配置於燃燒室 5 之周緣部分。空氣燃料混合物係加以層化以濃縮在點火塞 11 之四周。因此，具有較大空氣燃料比值的相當缺乏之空氣燃料混合物，便可加以點火且燃燒之。高引擎負載及高引擎轉速係構成了均勻燃燒區 B。在均勻燃燒區 B 中，燃料係在進氣衝程中加以噴入，其中空氣燃料混合物係散佈在整個燃燒室 5 中。於區域 B 中，在較低引擎負載及 / 或較低引擎轉速之區域 B1 中，空氣燃料比值係可提供較少之空氣燃料混合物，使得在區域 B1 中可以增進燃料消耗效率。

燃燒模式及空氣燃料比值係依照操作狀態而改變。進氣流係加以控制，以相應於燃燒模式及空氣燃料比值之改變，而由層化燃燒區 A 至均勻燃燒區 B 中產生傾斜之漩流。因此，在貧乏空氣燃料混合物之狀態中，燃燒效能在層化燃燒狀態及均勻燃燒狀態中便得以增進。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (25)

尤其，當進行層化燃燒時，包括有翻轉成份之傾斜漩流係可維持到一半之壓縮衝程。如此，由噴射器 1 2 以傾斜方向所噴射之燃料，便可由於傾斜漩流之翻轉成份而被壓向下，使得大量之噴射燃料可以存留在凹室 6 中。因此，存留性能便可提升。在僅具有翻轉之例子中，雖然翻轉有助於提升霧化之噴射燃料的存留性能，然而其仍不足以將燃料由凹室導向點火塞 1 1。相反地，依照本發明之較佳實施例，在噴射燃料存留於凹室 6 之後，當活塞於壓縮衝程後面階段接近上死點時，傾斜漩流之翻轉成份便會由活塞 4 之頂部的突出部分之外側所破壞，但漩渦之主要部分則仍保留住，且沿著周緣表面流向燃燒室 5 之中間位置而被導向上，且逐漸地導向點火塞 1 1 處。因此，依照本發明之結構，空氣燃料混合物係可以有效地導引至點火塞 1 1 四周。

此外，如圖 1 0 所示，控制閥 1 8 係控制成可隨著引擎負載之增加而加強漩渦及翻轉。因此，空氣燃料混合物係可適當地散佈在中級引擎負載狀態下之層化燃燒區 A，於此區域 A 中，較大量之燃料係噴射於其中。空氣燃料混合物之空氣燃料比值係適當地維持在點火塞 1 1 之四周，以增進燃燒之效能。將僅產生翻轉之進氣系統與本發明之具有傾斜漩流之進氣系統針對在燃料燃燒效率 B S F C (Brake Specific Fuel Consumption) 做比較，如圖 1 4 所示，在僅產生翻轉之系統中，翻轉係在壓縮衝程後面階段中衰減及瓦解。因此，空氣燃料混合物並未能適當地散佈，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

因而造成燃料消耗效率在層化燃燒區之較高引擎負載之情況下會產生退化，如圖中之虛線所示，儘管將燃料噴射量增加亦然。在另一方面，在產生有傾斜漩流之系統中，空氣燃料混合物係如上述般適當地散佈。因此，燃料消耗效率在中級引擎負載之狀態下係得以增進，如圖上之實線所示。當空氣燃料比值係經控制而提供較少之空氣燃料混合物的均勻燃燒狀況中，控制閥 1 8 係完全地關閉而強化了漩渦及翻轉成份之強度。在此例中，其係產生了具有較大傾斜角 θ 之傾斜漩流，於其中翻轉成份係比漩渦成份還大，而使其可獲得所需要之均勻燃燒狀態。如上所述，噴射器 1 2 係以一相對於垂直汽缸口中心線平面之相當小的角度而配置，以避免阻礙到進氣口 7 A 及 7 B 之設置。因此，由於噴射器 1 2 之設置，燃料亦係以相當小之角度噴射至燃燒室 5 中。於是，若燃燒室 5 中之氣流較弱時，所噴射之燃料將會不當地附著在相對於噴射器 1 2 之汽缸壁上。

然而，依照此較佳實施例，其係產生傾斜或斜向之漩流。詳言之，本發明之傾斜漩流係由噴射器 1 2 之噴射方向朝下噴射。因此，所噴射之燃料便由於傾斜漩流而被向下壓，因而避免了所噴射之燃料附著在汽缸壁上，並且可以散佈在整個燃燒室 5 中。因此，燃燒效能便得以提升。

在圖 1 5 中，在均勻燃燒狀態之漩流強度與 1 0 - 9 0 燃燒期間之間的關係，係如圖所示地隨著傾斜角 θ 而變化。當傾斜角 θ 很小時，諸如 $\theta = 1 2^\circ$ 或 $\theta = 3 8^\circ$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (27)

時，燃燒氣體在燃燒室 5 之周緣部分係較密集，以造成反向之層化狀態，於其中空氣燃料混合物係難以適當地散佈。此空氣燃料混合物之不良的散佈，將會妨礙漩渦去促進適當之燃燒。因此，雖然漩流強度係提高了，但燃燒時間卻未降低。另一方面，當傾斜角 θ 增加時，諸如本實施例之 $\theta = 52^\circ$ 時，便可消除反向層化狀態，而使得燃燒氣體可以均勻地散佈在整個燃燒室 5 中。因此，由於散佈提升且空氣燃料混合物之擾流加強之共同作用下，燃燒效能便可大大地改善，而可隨著漩流強度而降低燃燒時間。

上述燃燒效能在當空氣燃料比值係控制成可提供較少之空氣燃料混合物的均勻燃燒狀態下之增進，係可藉由相對於漩渦比例而加強翻轉比例來獲得，而使其可以產生傾斜角 θ 大於 45° 之傾斜漩流。

此外，在空氣燃料比值係控制成具有 $\lambda \leq 1$ ，且因此提供當進行均勻燃燒時具有較多之空氣燃料混合物之高引擎負載及高引擎轉速之狀態中，控制閥 18 係完全地打開而增加了進氣口之開口面積。因此，漩渦係消失了，但翻轉成份卻仍存在，而促進了空氣燃料混合物之散佈，並且增進了燃燒性能。

接著，控制閥及燃料噴射控制之操作將說明如下。

圖 16 係一流程圖，其中顯示控制閥之操作。此一流程係以一預定之時間間隔來進行。

在步驟 S1 中，ECU 係讀取引擎轉速及引擎負載。接著，在步驟 S2 中，ECU 係依照引擎轉速及引擎負載

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

之圖表而決定閥門之開口，而使得閥門 1 8 之開口特性係如圖 1 0 及 1 1 所示地改變。在步驟 S 3 中，致動器 1 9 係加以控制以提供在步驟 S 2 中所決定之閥門開口。

圖 1 7 係燃料供應控制之流程圖。此流程係以一預定之曲柄角度（在進氣衝程中，B T D C 為 60° ），以進行燃料之噴射。

E C U 讀取引擎轉速 N_e 、進氣量 Q_a 、以及加速衝程 α 。在步驟 S 1 2 中，喉部開口係根據引擎速度 N_e 以及加速衝程 α 所決定。在步驟 S 1 3 中，其係驅動節流閥。在此情況中，喉部開口係在低及中級引擎轉速、以及低及中級引擎負載之狀態下所決定，喉部開口係設定在一較大之開口，或者係一半之開口。在步驟 S 1 4 中，燃燒區域係根據引擎轉速及引擎負載而由圖 9 所示之圖表來決定。若在步驟 S 1 5 中係決定層化燃燒，則噴射時機係在步驟 S 1 6 之壓縮衝程後面階段中由預定之時間間隔所決定。接著，便進行步驟 S 1 7。若燃燒區域在步驟 S 1 5 中之判斷並非係層化燃燒區時，則噴射時間間隔便設定為步驟 S 1 8 之進氣衝程的預定時間間隔。接著，便進行步驟 S 1 9。在步驟 S 1 7 及步驟 S 1 9 中，其係決定了層化燃燒區或均勻燃燒區中之燃料噴射量。在步驟 S 2 0 中，其係判斷是否欲執行噴射。若判斷結果為是，則燃料噴射器 1 2 便加以驅動，而以預定之時間間隔來噴射燃料。

具有凹室 6 之活塞 4 之頂表面的形狀亦可以有不同之修飾。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

圖 1 8 係一平面圖，其中顯示不同的凹室形狀。圖 (a) 係一基本之實施例，其凹室之形狀係呈伸長之圓形。以此結構，所噴射之燃料係傾向於留存在圖上箭頭所示之漩渦方向的上游位置。以此觀之，凹室亦可形成如圖 (b) 所示之形狀，其中凹室相較於圖 (a) 所示者，其係在漩渦方向之下游側有所減少。因此，圖 (b) 之凹室 6 1 係朝向漩渦方向之上游側而錯開。相反地，一凹室亦可在下游側之方向上伸長 (未顯示)。或者，凹室 6 2 亦可朝活塞 4 之周緣而伸長，如圖 (c) 所示。再者，如圖 (d) 所示，圖 (c) 之凹室 6 2 係加以修飾而形成凹室 6 3，其下游側在漩渦方向上係加以縮減的。亦可提供一心形之凹室 6 4，以增加燃燒氣體藉由漩渦而沿著凹室周緣表面朝向燃燒室 5 之中央位置的流動速度，以將空氣燃料混合物導引至點火塞附近。

雖然凹室周緣部分之壁體表面可以係呈垂直的，如同在主要之較佳實施例中所顯示者 (見圖 3)，然而凹室之壁體亦可在燃燒室 5 中央側的位置上形成銳角之形狀。活塞 4 之頂表面的一個外側延伸部分係用以瓦解翻轉成份，諸如在本發明之主要實施例中所示之屋頂形燃燒室所示。此外延部分亦可形成如圖 2 0 (a) 所示之形狀，其中突起部分之頂表面係呈平坦表面 7 1 之形狀，或者係可呈部分球狀表面 7 2。如圖 2 0 (a) 所示之突起部分的結構，係可以有利地在壓縮衝程後面階段中瓦解翻轉成份。然而，若此結構欲在不會降低壓縮比之情況下加以具體實施

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

，則此結構將係相當複雜。針對於此，主要實施例之屋頂形結構係能以較簡單之結構而得到適當之壓縮比，且可以有效地在壓縮衝程後面階段中瓦解翻轉成份。

再者，凹室 6 6 之底表面亦可呈傾斜而朝向活塞 4 之頂表面的中央拉升。此結構有助於瓦解在壓縮衝程後面階段中欲導向活塞之周緣部分的翻轉成份。此外，以圖 2 1 所示之結構，朝向凹室 6 6 之中央所噴射之燃料係會被導引向上，且因而朝向點火塞 1 1 處而上升。然而，應注意的是，霧化之空氣燃料混合物氣體之留存性能，在主要實施例之結構中或屋頂型結構中，係要比圖 2 1 所示之結構還有所提升。

雖然本發明已參照一特定之較佳實施例而加以說明，然而對於本技藝有普通瞭解之人士應可理解，在本發明之精神及範圍內仍可實施不同之修飾及改良。因此，本發明之範圍僅由後附之申請專利範圍所界定。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱：直接燃料噴射點火引擎)

一種直接噴射點火引擎，其包括一活塞，且於此活塞之頂表面上具有一凹室；一噴射器，其係配置在一燃燒室之周緣部分而面向燃燒室，用以將燃料直接噴射至燃燒室中；一點火塞，其係配置成突伸至燃燒室中，用以點燃導入至燃燒室中之燃料；一進氣通道，其係連接至燃燒室，用以將進氣導引至燃燒室中；進氣流動控制閥，其係配置在進氣通道中，用以控制一具有傾斜漩流之進氣流，且其中之傾斜漩流係包括產生在燃燒室中之翻轉成份及漩渦成份；一致動器，其係用以驅動控制閥；引擎負載偵測感應器，其係用以偵測引擎之負載；引擎轉速偵測感應器，其係用以偵測引擎之轉速；燃料供應控制器，其係根據由引擎負載偵測感應器及引擎轉速偵測感應器之輸出信號，以產生控制信號給噴射器，該控制信號係包括在一壓縮衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一層化燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第一操作狀態中密佈在點火塞之四周，以及，在一進氣衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一均勻燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高

英文發明摘要(發明之名稱：

A direct injection ignition engine includes a piston with a cavity on a top surface thereof, an injector arranged at a peripheral portion of a combustion chamber to be faced to the combustion chamber for injecting a fuel directly into the combustion chamber, an ignition plug arranged to be projected to the combustion chamber for igniting the fuel introduced into the combustion chamber, an intake passage connected to the combustion chamber for introducing an intake air to the combustion chamber, intake air flow control valve arranged in the intake passage for controlling an intake air flow of an inclined vortex including a tumble component and swirl component produced in the combustion chamber, an actuator for driving the control valve, engine load detecting sensor for detecting an engine load, engine speed detecting sensor for detecting an engine speed, fuel supply controller, based on the output signals from the engine load detecting sensor and the engine speed detecting sensor, for producing control signals for the injector which include a fuel injection amount and fuel injection timing in a compression stroke for accomplishing a stratified combustion condition in which an air fuel mixture with an air fuel ratio greater than a theoretical

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

於理論值之空氣燃料混合物係在一第二操作狀態中，均勻且完整地散佈在燃燒室中；且，產生控制信號給致動器，用以在由層化燃燒狀態至均勻燃燒狀態的操作狀態中，產生空氣燃料混合物之傾斜漩流，且其空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物，並且提供該控制閥之控制量，而使得至少在具有貧乏空氣燃料混合物之均勻燃燒狀態的均勻燃燒狀態中，一翻轉比例係大於漩渦比例。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

one is concentrated around the ignition plug when an operating condition is in at least a low engine load and low engine speed condition, and, the fuel injection amount and fuel injection timing in an intake stroke for accomplishing a uniform combustion condition in which an air fuel mixture with an air fuel ratio greater than a theoretical one is uniformly and entirely dispersed in the combustion chamber when the operating condition is at least in a condition beyond said low engine load and engine speed condition with regard to the engine load and engine speed, and, producing control signals for the actuator to produce the inclined vortex of the air fuel mixture in the operating condition from the stratified combustion condition to the uniform combustion condition with the air fuel ratio providing a lean air fuel mixture and to provide a control amount of the control valve so that a tumble ratio is greater than a swirl ratio in at least the uniform combustion condition of the uniform combustion condition providing a lean air fuel mixture .

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種直接噴射點火引擎，其包含：

一活塞，在其頂表面上具有一凹室；

一噴射器，其係配置在一燃燒室之周緣部分而面向燃燒室，用以將燃料直接噴射至燃燒室中；

一點火塞，其係配置成突伸至燃燒室中，用以點燃導入至燃燒室中之燃料；

一進氣通道，其係連接至燃燒室，用以將進氣導引至燃燒室中；

進氣流動控制裝置，其係配置在進氣通道中，用以控制一具有傾斜漩流之進氣流，且其中之傾斜漩流係包括產生在燃燒室中之翻轉成份及漩渦成份；

引擎負載偵測裝置，其係用以偵測引擎之負載；

引擎轉速偵測裝置，其係用以偵測引擎之轉速；

燃料供應控制裝置，其係用以根據引擎負載及引擎轉速，而在壓縮衝程中將燃料由噴射器噴射至凹室中，以完成一層化燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第一操作狀態中，密佈在點火塞之四周，並且用以在進氣衝程中將燃料由噴射器噴射至凹室中，以完成一均勻燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第二操作狀態中，均勻且完整地散佈在燃燒室中；且

該進氣流動控制裝置係在層化燃燒狀態至均勻燃燒狀態的操作狀態中，產生空氣燃料混合物之傾斜漩流，且其空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物，並且控制該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

進氣流動，而使得至少在具有貧乏空氣燃料混合物之均勻燃燒狀態之均勻燃燒狀態中，一翻轉比例係大於漩渦比例。

2. 如申請專利範圍第1項之直接噴射點火引擎，其中該第一操作狀態係至少為低引擎負載及低引擎轉速之狀態，且其中該第二操作狀態係至少為相對於引擎負載及引擎轉速，而超過該低引擎負載及低引擎轉速之狀態。

3. 如申請專利範圍第1項之直接噴射點火引擎，其中進氣流動控制裝置係在燃燒室中產生傾斜漩流，其係朝向噴射器之噴射方向的下方。

4. 如申請專利範圍第1項之直接噴射點火引擎，其中進氣流動控制裝置在空氣燃料比值提供貧乏空氣燃料混合物之均勻燃燒狀態中，其所產生之傾斜漩流係具有相對於垂直汽缸孔中心線之平面而大於 45° 之角度。

5. 如申請專利範圍第1至4項任何一項之直接噴射點火引擎，其中該燃燒室係形成有一屋頂形燃燒室之頂部，其中該活塞之頂表面係形成與燃燒室之頂部為互補之形狀，其中該凹室所形成之位置係與頂表面之中心點錯開而朝向噴射器之位置，其中該點火塞係配置在對應於凹室周緣之位置上，且其中一用以將所噴射之燃料朝向漩渦方向導引之垂直壁體，係形成在由活塞頂表面之上升部位所界定之凹室周緣表面的上游部分。

6. 如申請專利範圍第5項之直接噴射點火引擎，其中凹室之底部係一平坦表面，其係大致垂直於汽缸孔之中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

心線。

7. 如申請專利範圍第5項之直接噴射點火引擎，其中凹室之底部係相對於垂直汽缸孔中心線之平面而呈傾斜，其係由周緣部分沿著大致垂直於汽缸孔中心線之方向而向上傾斜至活塞之頂表面的中央處。

8. 如申請專利範圍第1項之直接噴射點火引擎，其中進氣流動控制裝置係包括一控制閥，其係配置在其中一進氣口內，用以打開或關閉該進氣口，其中當控制閥完全打開時，其係產生翻轉，而當控制閥關閉時，其係強化了漩渦，且其中該進氣口係設計成由一完全關閉狀態至一完全打開狀態時，其可造成翻轉比例大於漩渦比例。

9. 如申請專利範圍第1項之直接噴射點火引擎，其中當引擎負載在層化燃燒狀態中增加時，進氣流動控制裝置係控制進氣之流動，以加強其漩渦之成份。

10. 如申請專利範圍第8項之直接噴射點火引擎，其中控制閥之開口係隨著引擎負載在層化燃燒狀態中增加而減少，且控制閥係在空氣燃料比值提供貧乏空氣燃料混合物之均勻燃燒狀態中完全地關閉。

11. 如申請專利範圍第1項之直接噴射點火引擎，其中漩渦比例係經由一預定之公式，而根據進氣在橫向方向上與汽缸塞及汽缸蓋之接合表面間隔1.75倍汽缸孔直徑之位置上的角速度計算而得，

且其中翻轉比例係經由一預定之公式，而根據進氣流在管體內部之角速度計算而得，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

具有大致與汽缸孔相同直徑之管體係沿著接合表面而配置，而使得管體之中心線係定位在與接合表面之距離為汽缸直徑再加 20 毫米之位置上，

翻轉係藉由進氣通過汽缸蓋而供應至管體時，進氣撞擊在管壁上而產生，且，

翻轉強度係在距離汽缸孔中心大約為 3.5 倍汽缸孔直徑之相對側邊上加以測量。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 項之直接噴射點火引擎，其中該進氣通道係一進氣口。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 項之直接噴射點火引擎，其中該燃燒室係由汽缸孔之壁體表面、活塞之頂表面以及汽缸蓋之底表面所界定。

1 4 . 一種直接燃料噴射點火引擎，其包含：

一活塞，在其頂表面上具有一凹室；

一噴射器，其係配置在一燃燒室之周緣部分而面向燃燒室，用以將燃料直接噴射至燃燒室中；

一點火塞，其係配置成突伸至燃燒室中，用以點燃導入至燃燒室中之燃料；

一進氣通道，其係連接至燃燒室，用以將進氣導引至燃燒室中；

進氣流動控制裝置，其係配置在進氣通道中，用以控制一具有傾斜漩流之進氣流，且其中之傾斜漩流係包括產生在燃燒室中之翻轉成份及漩渦成份；

引擎負載偵測裝置，其係用以偵測引擎之負載；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

引擎轉速偵測裝置，其係用以偵測引擎之轉速；

燃料供應控制裝置，其係用以在壓縮衝程中將燃料由噴射器噴射至凹室中，以完成一層化燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第一操作狀態中，密佈在點火塞之四周，並且用以在進氣衝程中將燃料由噴射器噴射至凹室中，以完成一均勻燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第二操作狀態中，均勻且完整地散佈在燃燒室中；且

該進氣流動控制裝置係在由層化燃燒狀態至均勻燃燒狀態的操作狀態中，產生空氣燃料混合物之傾斜漩流，且其空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物，並且控制該進氣流動，而使得在燃燒室中所產生之傾斜漩流係朝向噴射器之噴射方向的下方。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 4 項之直接燃料噴射點火引擎，其中該第一操作狀態係至少為低引擎負載及低引擎轉速之狀態，且其中該第二操作狀態係至少為相對於引擎負載及引擎轉速，而超過該低引擎負載及低引擎轉速之狀態。

1 6 . 一種直接燃料噴射點火引擎，其包含：

一活塞，在其頂表面上具有一凹室；

一噴射器，其係配置在一燃燒室之周緣部分而面向燃燒室，用以將燃料直接噴射至燃燒室中；

一點火塞，其係配置成突伸至燃燒室中，用以點燃導

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

入至燃燒室中之燃料；

一進氣通道，其係連接至燃燒室，用以將進氣導引至燃燒室中；

進氣流動控制裝置，其係配置在進氣通道中，用以控制一具有傾斜漩流之進氣流，且其中之傾斜漩流係包括產生在燃燒室中之翻轉成份及漩渦成份；

一致動器，其係用以驅動控制閥；

引擎負載偵測感應器，其係用以偵測引擎之負載；

引擎轉速偵測感應器，其係用以偵測引擎之轉速；

燃料供應控制器，其係根據由引擎負載偵測感應器及引擎轉速偵測感應器之輸出信號，以產生控制信號給噴射器，該控制信號係包括在一壓縮衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一層化燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第一操作狀態中密佈在點火塞之四周，以及，

在一進氣衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一均勻燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第二操作狀態中，均勻且完整地散佈在燃燒室中；且，

產生控制信號給致動器，用以在由層化燃燒狀態至均勻燃燒狀態的操作狀態中，產生空氣燃料混合物之傾斜漩流，且其空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物，並且提供該控制閥之控制量，而使得至少在具有貧乏空氣燃料混合物之均勻燃燒狀態的均勻燃燒狀態中，一翻轉比例

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

係大於漩渦比例。

17. 如申請專利範圍第16項之直接燃料噴射點火引擎，其中該第一操作狀態係至少為低引擎負載及低引擎轉速之狀態，且其中該第二操作狀態係至少為相對於引擎負載及引擎轉速，而超過該低引擎負載及低引擎轉速之狀態。

18. 一種直接噴射點火引擎，其包含：

一活塞，在其頂表面上具有一凹室；

一噴射器，其係配置在一燃燒室之周緣部分而面向燃燒室，用以將燃料直接噴射至燃燒室中；

一點火塞，其係配置成突伸至燃燒室中，用以點燃導入至燃燒室中之燃料；

一進氣通道，其係連接至燃燒室，用以將進氣導引至燃燒室中；

進氣流動控制閥，其係配置在進氣通道中，用以控制一具有傾斜漩流之進氣流，且其中之傾斜漩流係包括產生在燃燒室中之翻轉成份及漩渦成份；

一致動器，其係用以驅動控制閥；

引擎負載偵測感應器，其係用以偵測引擎之負載；

引擎轉速偵測感應器，其係用以偵測引擎之轉速；

燃料供應控制器，其係根據由引擎負載偵測感應器及引擎轉速偵測感應器之輸出信號，以產生控制信號給噴射器，該控制信號係包括在一壓縮衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一層化燃燒狀態，於此狀態中，具有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

一 空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第一操作狀態中密佈在點火塞之四周，以及，

在一進氣衝程中之燃料噴射量及燃料噴射時間，以完成一均勻燃燒狀態，於此狀態中，具有一空氣燃料比值高於理論值之空氣燃料混合物係在一第二操作狀態中，均勻且完整地散佈在燃燒室中；且，

產生控制信號給致動器，用以在由層化燃燒狀態至均勻燃燒狀態的操作狀態中，產生空氣燃料混合物之傾斜漩流，且其空氣燃料比值係提供一貧乏空氣燃料混合物，並且提供該控制閥之控制量，而使得至少在可提供貧乏空氣燃料混合物之空氣燃料比值的均勻燃燒狀態中，在燃燒室中所產生之傾斜漩流係朝向噴射器之噴射方向的下方。

19. 如申請專利範圍第18項之直接噴射點火引擎，其中該第一操作狀態係至少為低引擎負載及低引擎轉速之狀態，且其中該第二操作狀態係至少為相對於引擎負載及引擎轉速，而超過該低引擎負載及低引擎轉速之狀態。

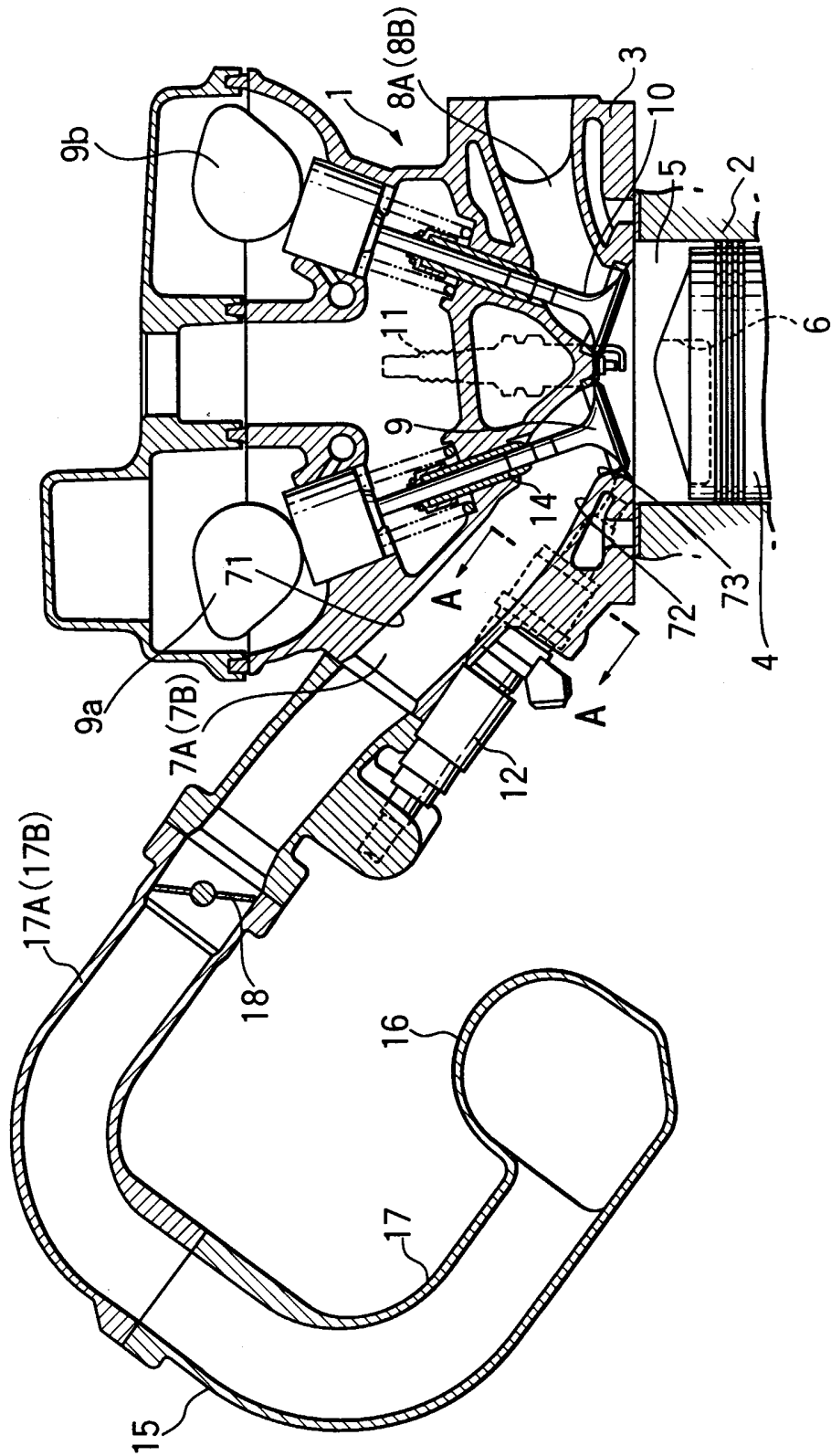
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

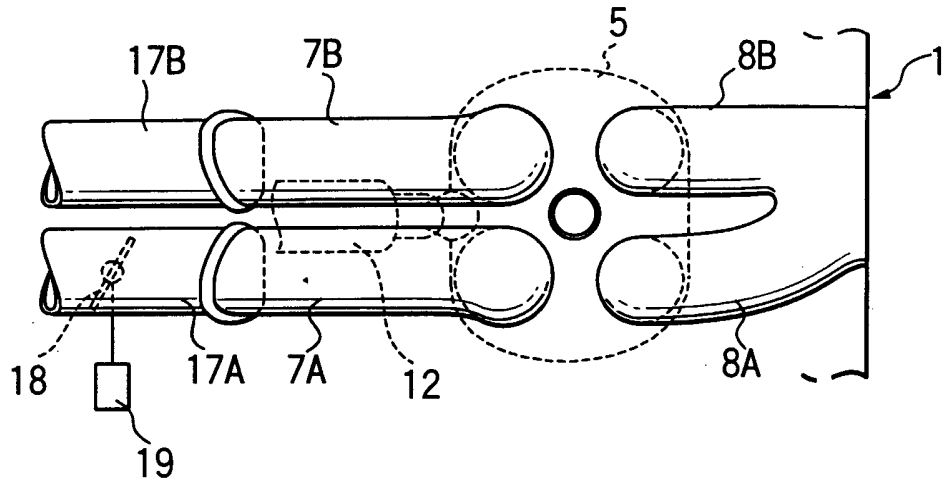
訂

線

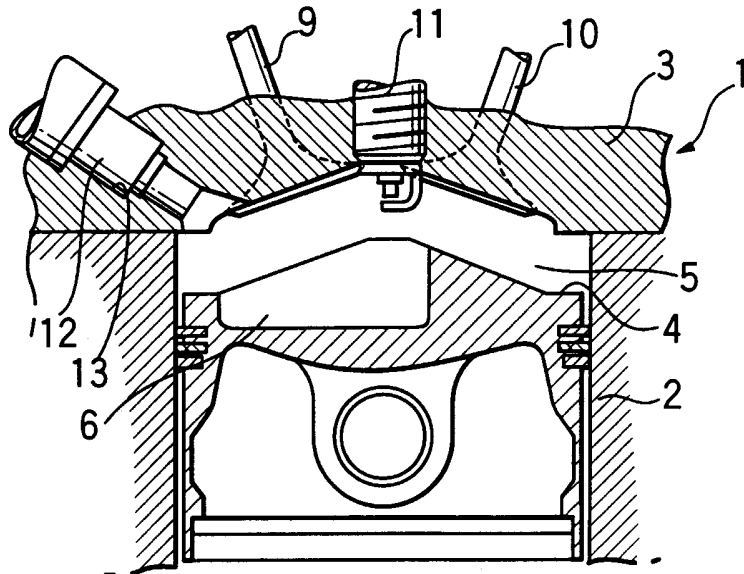
第 1 圖



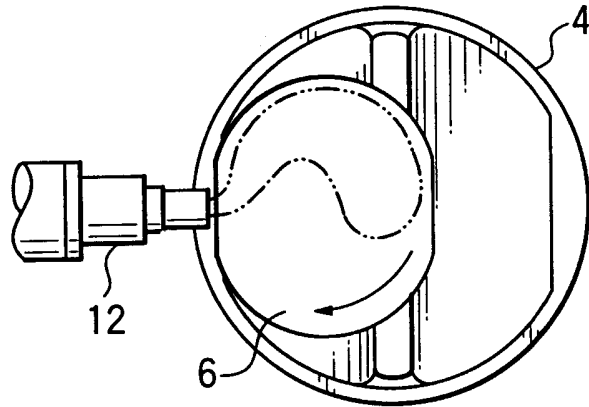
第 2 圖



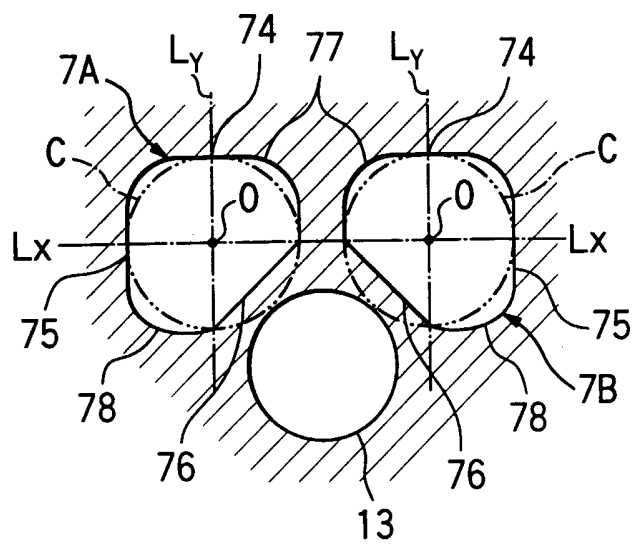
第 3 圖



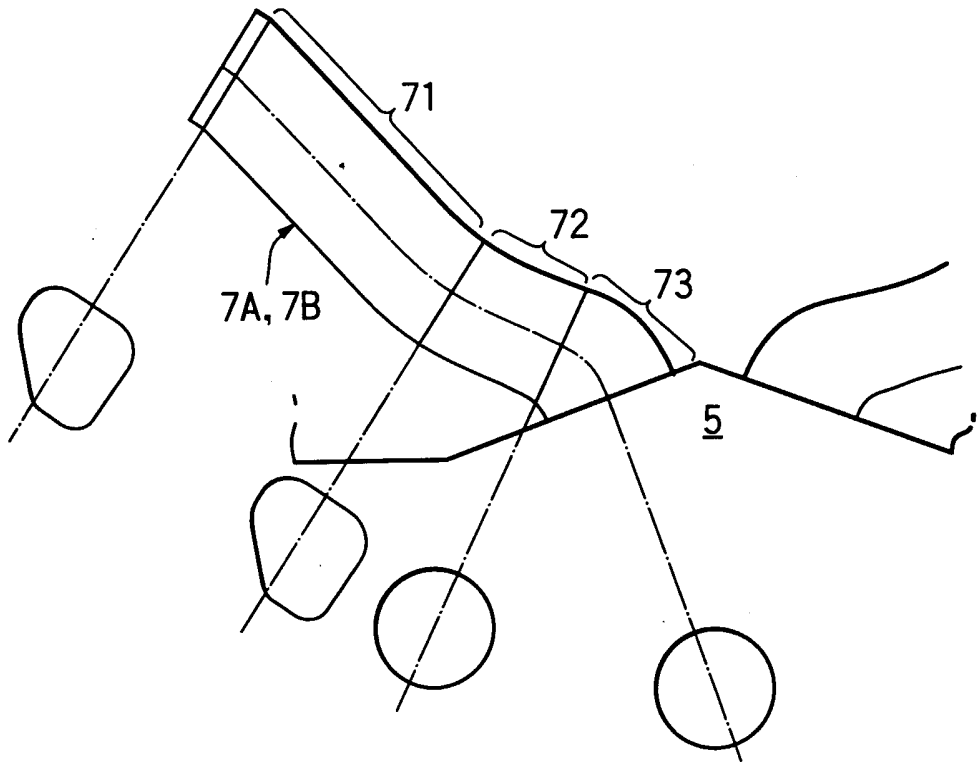
第 4 圖



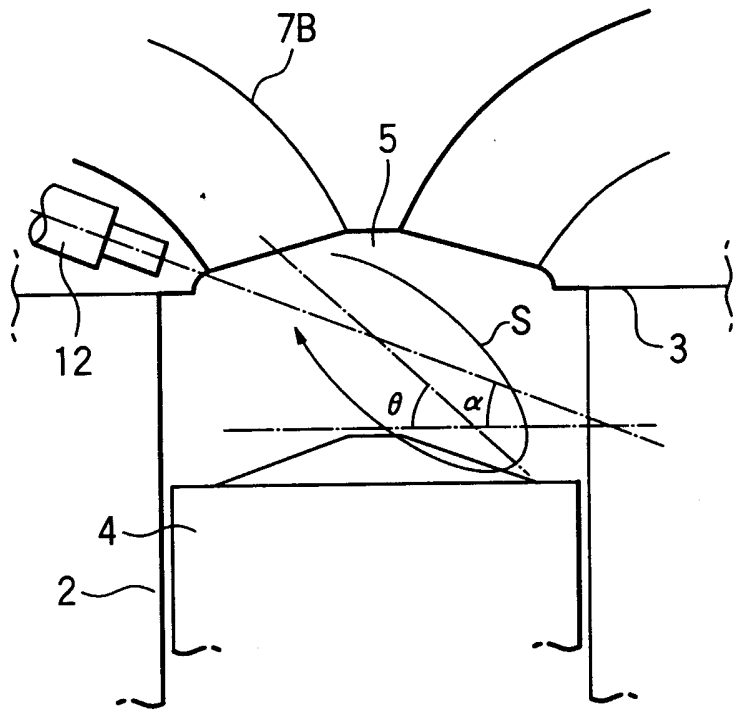
第 5 圖



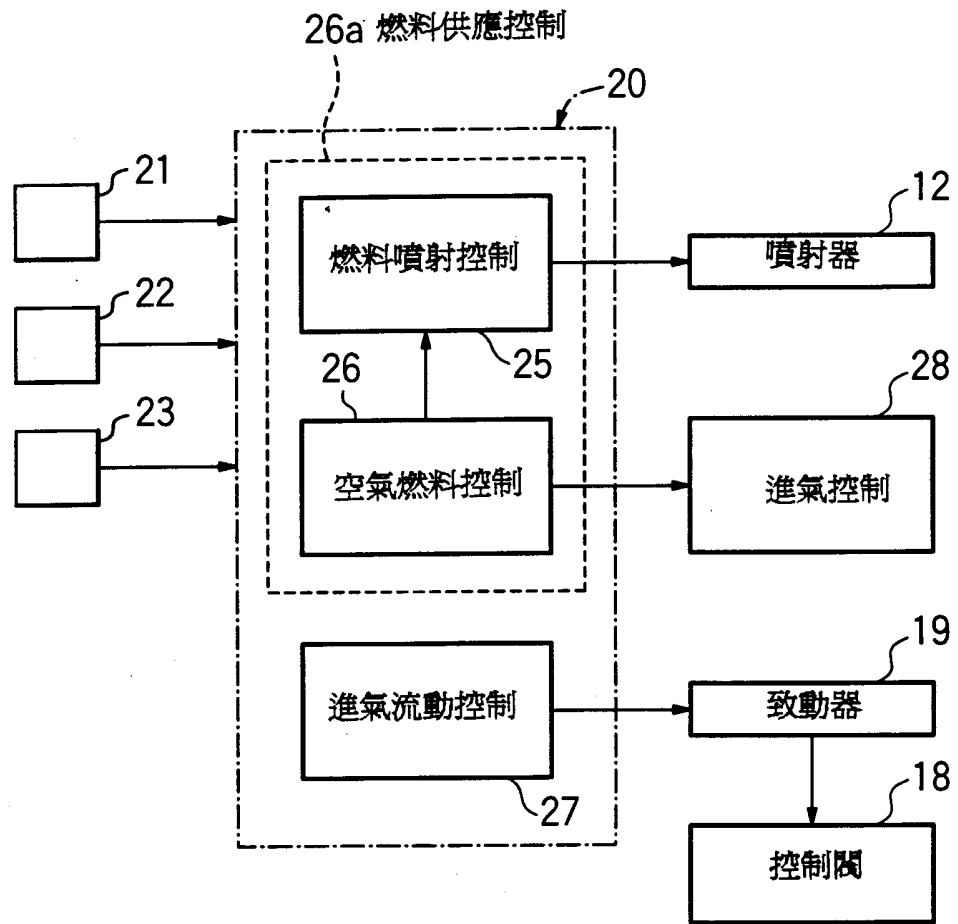
第 6 圖



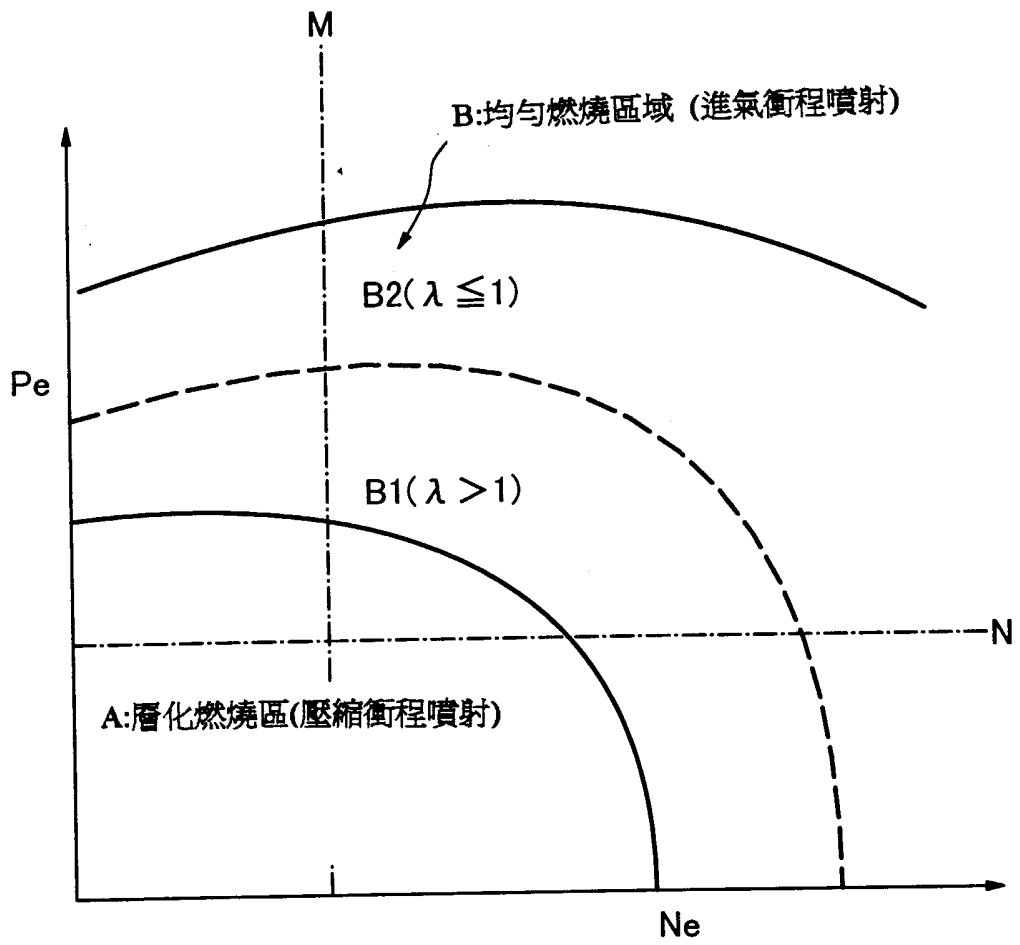
第 7 圖



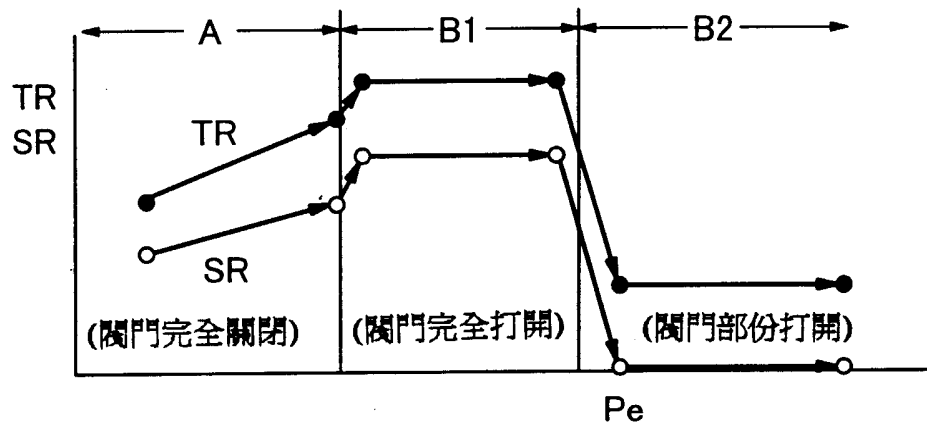
第 8 圖



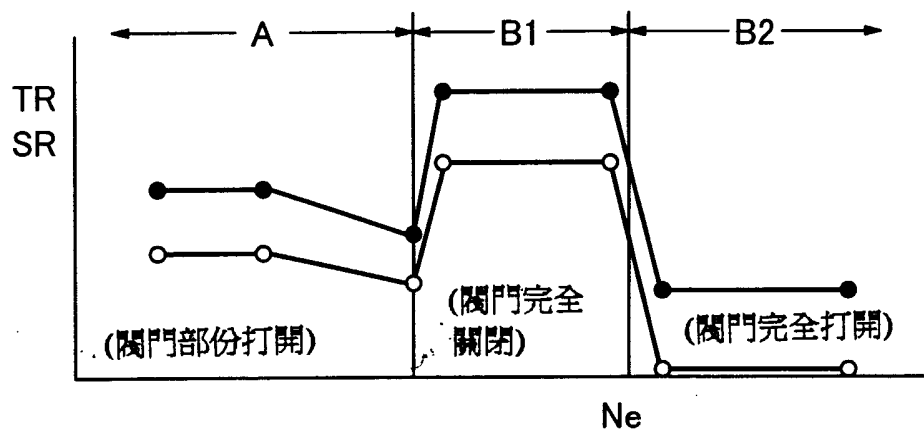
第 9 圖



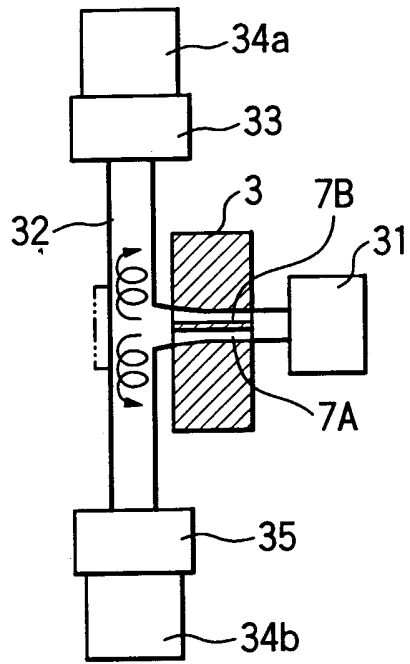
第 10 圖



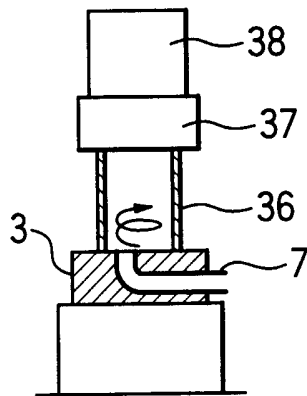
第 11 圖



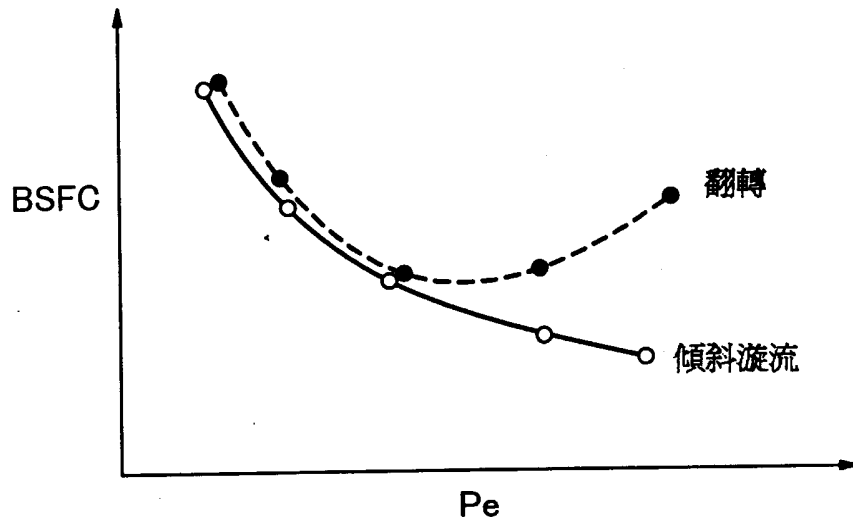
第 12 圖



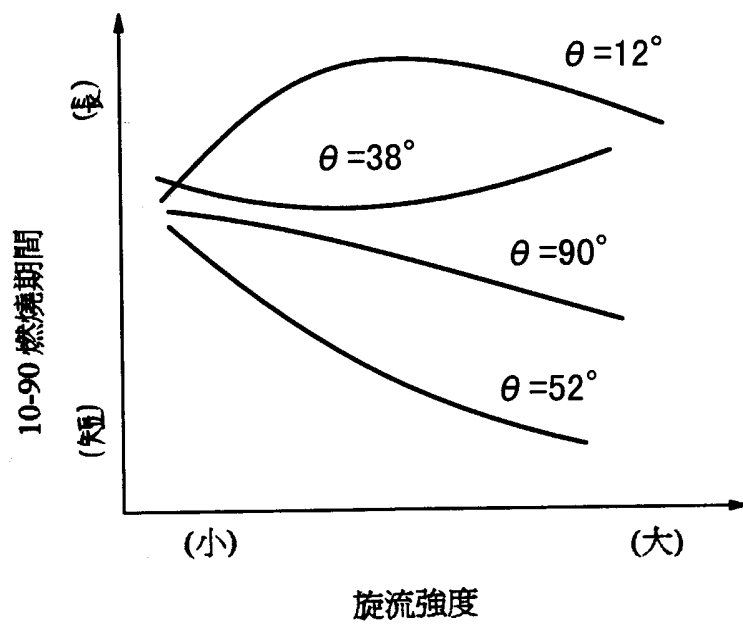
第 13 圖



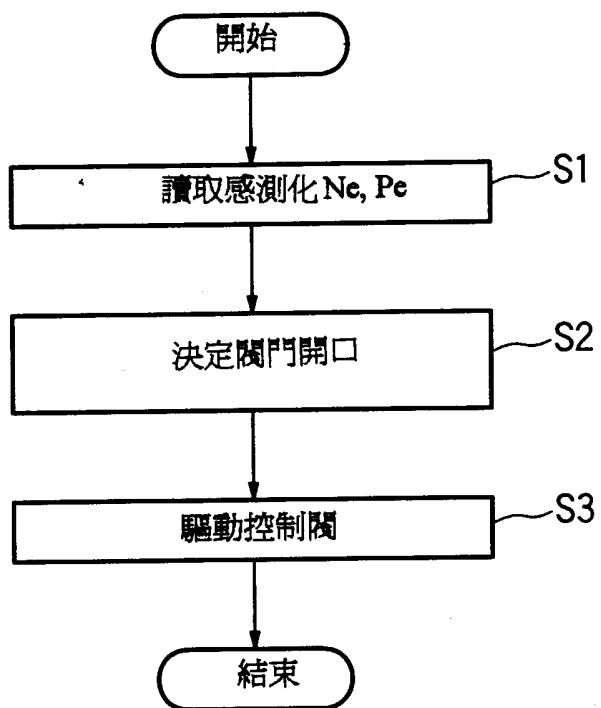
第14圖



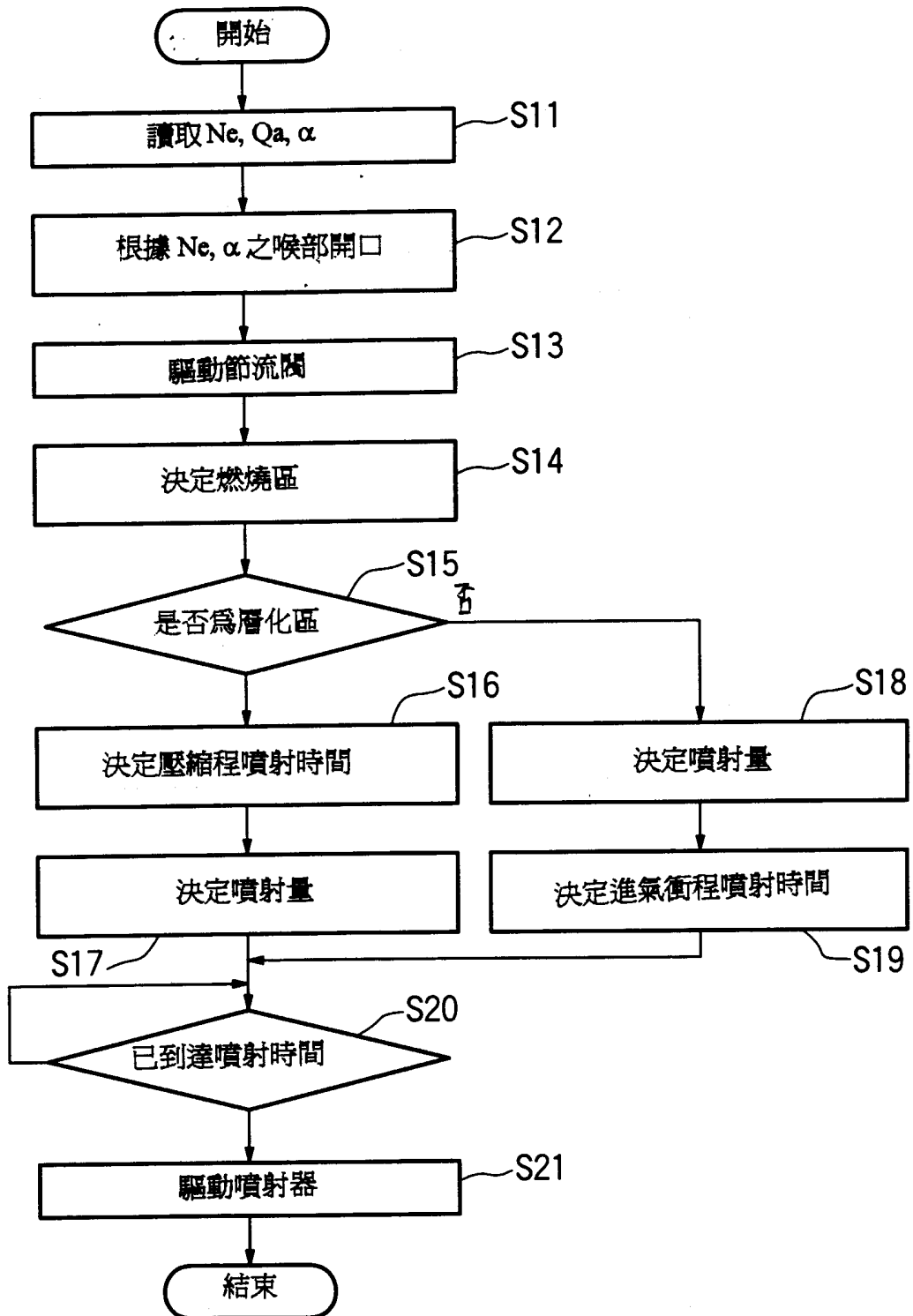
第15圖



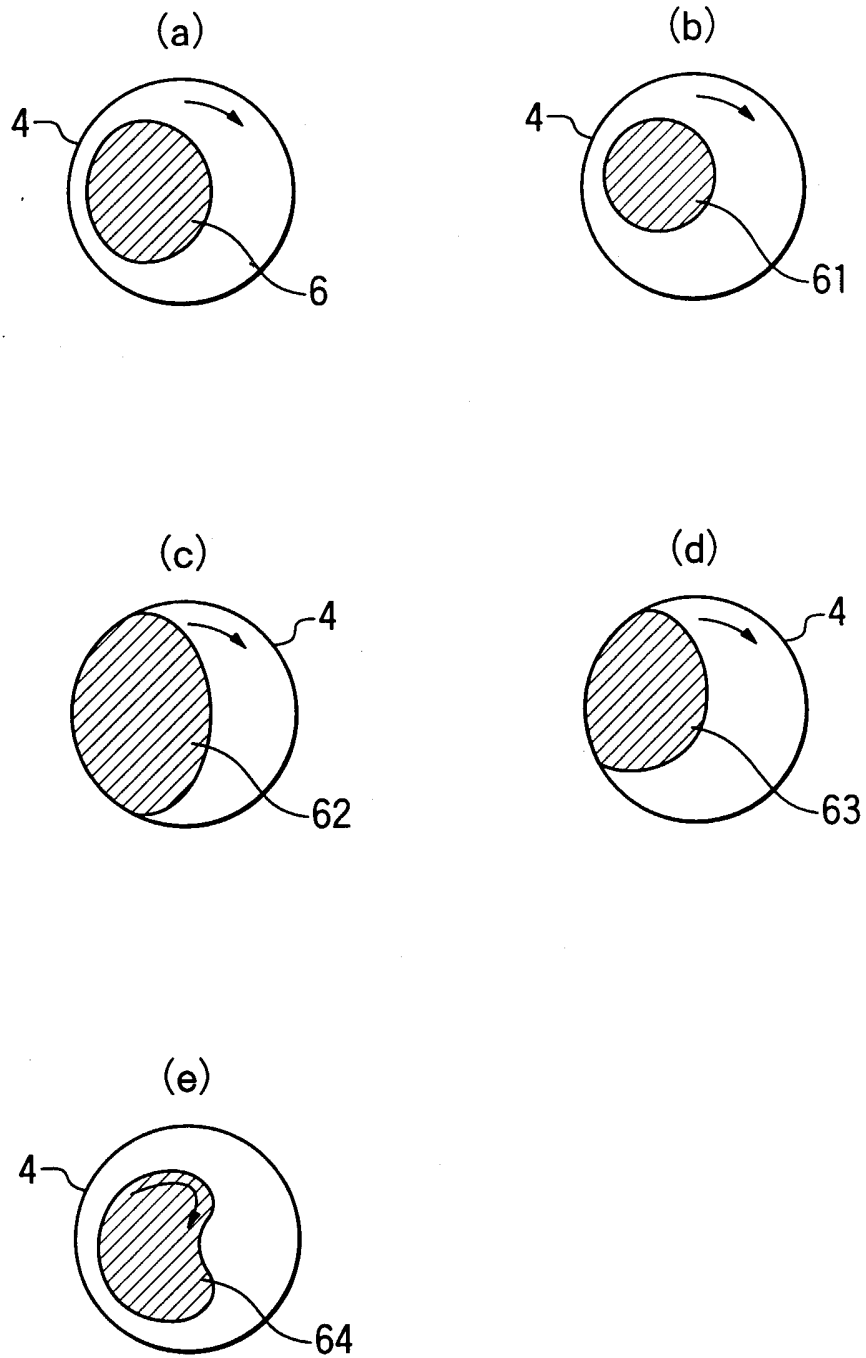
第 16 圖



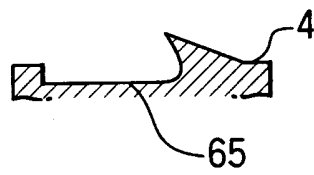
第 17 圖



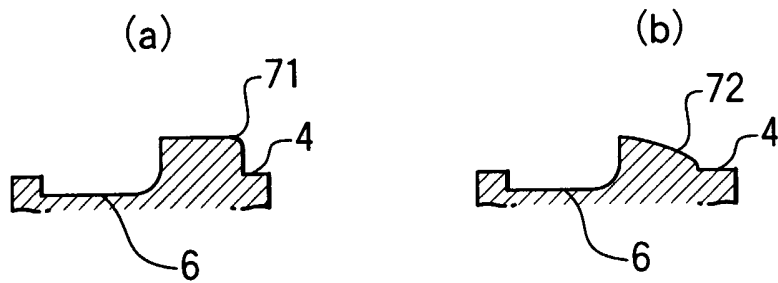
第 18 圖



第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖

