

公告本

388785

88年12月3日 修正
補充

申請日期	87.10.23
案 號	87117591
類 別	F02B 75/06

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

388785

發明專利說明書 (88年12月修正)

一、發明 名稱	中 文	具有內燃之燃燒引擎之配置
	英 文	Arrangement in a combustion engine with internal combustion
二、發明 創作人	姓 名	利夫戴格漢瑞克森 Leif Dag Henriksen
	國 籍	挪威
	住、居所	挪威史肯 N-3716 路克沙夫傑 266 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	利夫戴格漢瑞克森 Leif Dag Henriksen
	國 籍	挪威
	住、居所 (事務所)	挪威史肯 N-3716 路克沙夫傑 266 號
	代 表 人 姓 名	挪威史肯 N-3716 路克沙夫傑 266 號

公告本

388785

88年12月3日 修正
補充

申請日期	87.10.23
案 號	87117591
類 別	F02B 75/06

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

388785

發明專利說明書 (88年12月修正)

一、發明 名稱	中 文	具有內燃之燃燒引擎之配置
	英 文	Arrangement in a combustion engine with internal combustion
二、發明 創作人	姓 名	利夫戴格漢瑞克森 Leif Dag Henriksen
	國 籍	挪威
	住、居所	挪威史肯 N-3716 路克沙夫傑 266 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	利夫戴格漢瑞克森 Leif Dag Henriksen
	國 籍	挪威
	住、居所 (事務所)	挪威史肯 N-3716 路克沙夫傑 266 號
	代 表 人 姓 名	挪威史肯 N-3716 路克沙夫傑 266 號

五、發明說明()

本發明係關於內部燃燒之燃燒引擎之配置，引擎含有成環形繞著共通之中心驅動軸配置之多數引擎缸，每缸具有平行於驅動軸延伸之缸釜，每缸另含有一對能相對往復移動之活塞及每對活塞之共通，中間工作室，每個活塞設有能在軸向上移動之活塞桿，活塞桿之自由外端經支撐滾子形成為壓靠在其之曲線型，亦即"正弦"曲線型"之凸輪導裝置上之支撐，此凸輪導裝置係設在缸之相對末端俾導引活塞相對於關聯缸之運動。

於US4 432 310及5 215 045號上揭露具有多數個設置在分開之各個缸內之活塞之引擎配置。缸係成對互相平行於軸向上排列並設有成對同步地可動之活塞，亦即，活塞係在其等各個成對之缸內相互作成物理上之連接。前述連接係採用中間凸輪導裝置，此導裝置係共用於引擎之每個及所有之缸並聯合地控制每對相互連接之活塞。換言之，每缸具有各自分開收容活塞之缸容積，但在各個衝程上共通地控制每個及所有活塞。

從，例如，US5 031 581(1989)號得知如引言揭示之對應解決方法。具體言之，瞭解四衝程燃燒引擎具有兩個分開之凸輪導裝置。每個凸輪導裝置係和其各組之活塞及各個相關組之支撐滾子聯動。缸係繞著驅動軸循序成環形排列。被收容於每個缸內之成對活塞係由兩個分開之凸輪導裝置引導，亦即，每對活塞之一係被第1凸輪導裝置控制，而剩下之一個活塞則受第2凸輪導裝置控制。然後，每缸設置一對能相互相對地往復移動之分

五、發明說明(>)

開之活塞，每個活塞具有活塞桿，每個活塞桿係各自和設有兩個相對之"正弦"-平面之各個平面之一之支撐滾子聯動，前述之"正弦"-平面形成各自之凸輪導裝置之一部份並依熟知之"正弦"概念控制活塞。兩組在軸向上分開之活塞之凸輪導裝置係在軸向上配置於引擎各端外側之整個末端上，該活塞對之活塞頭在關聯之缸之共通工作室內係相互面對設置，亦即，朝向設在該活塞對之兩個活塞間之中途之工作室。

於 GB2 019 487 號專利上揭示四缸二衝程引擎之活塞對係於該四個缸之每個缸內相互地相對往復移動。採用之配置係使四個缸中之兩個同時點火，亦即，交互之缸對同時點火。於專利之規範上揭示凸輪之輪廓能被設計成使活塞依燃燒產物之膨脹以最好之方式移動。採用所要之水平或定常輪廓俾在引入新的燃料之前排空或驅離廢氣。圖面上示出在兩個相互相對之凸輪槽，近似直線之每個槽內，於相互旋轉點上直接相對之該處之凸輪輪廓係形成為"正弦"-曲線部份。具體言之，直線凸輪輪廓只示出在"正弦"-曲線形成用之"正弦"-曲線部份之兩個連續旋轉點之一上，亦即，各個活塞輪番處在排氣及驅氣口打開最大之最遠之外部位置。

本發明，主要係關於兩循環引擎但也能應用於四衝程引擎，開始係依前述 US 5 031 581 號專利揭示之配置來配置活塞及缸。

本發明之目的係以簡易但可控制的精確的及可靠的方

五、發明說明()

式調整引擎汽缸內之壓縮比，亦即，目的係調整被界定在互相面對之缸之兩活塞頭間之共通工作室內之壓縮比。

本發明之配置之特徵係每缸內之兩個活塞之至少之一係能在缸內調整俾調整活塞間之相對空間，特別係調整活塞間之共通工作室內之壓縮比。

依本發明可只調整關聯缸內之一個活塞之位置即可很簡單地調整缸之兩活塞間之工作室內之壓縮比。

本發明之另外目的係能調整引擎之全體汽缸之壓縮比及能藉一個控制措施進行調整。

本發明之配置之特徵為缸內之活塞之位置係藉分開可調整之配置經關聯之活塞之凸輪導裝置而成固定。

藉凸輪導裝置係共用於每個及所有缸之一個活塞之事實能藉一個凸輪導裝置有效地及精確地達成每缸之該個活塞相對於其之關聯汽缸之位置之對應之調整。

實用上，前述之調整係藉可緊靠著驅動軸在軸向上滑動移位且藉該分開可調整之控制配置而可在驅動軸之有限長度內調整之該個凸輪導裝置而達成。

藉調整每個缸之一個活塞之凸輪導裝置在軸向上移位之同時藉一個共通之控制裝置調整每個缸內之壓縮比。

具體言之，本發明能僅藉，例如一個凸輪裝置調整引擎之全體汽缸之壓縮比，每個凸輪導裝置係共通於引擎之所有之汽缸。

對於前述僅調整一個凸輪導裝置之位置，替選地亦能同步地或各別地調整每個凸輪導裝置之位置。

五、發明說明(4)

但是，僅調整一個凸輪導裝置之位置，調整裝置可做成很簡單。除了具有簡單配置外，一個凸輪導裝置，如下述，能獲得引擎之一般功能之重大優點。

本發明能如所欲地調整缸之活塞間之工作容積，亦即，在使用期間，特別係在引擎冷機起動及經充份之暖機後回至正常運轉期間。本發明能很簡單地調整凸輪導裝置間之相對間隔，俾調整每缸之活塞間之相互間隔，進而調整壓縮比。藉此，在引擎之最後製造情況下能與凸輪導裝置之具體設計無關地直接隨心所欲地調整引擎之所有缸之壓縮比。

本發明之良好實用方法在於控制配置係藉壓油而可調整。

良好之控制配置含有界定在驅動軸和凸輪導裝置間之環形壓油室，形成壓縮模擬器之活塞係從凸輪導裝置徑向朝內地突入壓油室並將此室分割成兩室，亦即，壓縮模擬器之各側各有一室，此兩室各與其等相互配合之壓油回路聯通。

凸輪導裝置係理想地與驅動軸快速連接而一起旋轉，壓縮模擬器係被一組驅動螺栓平行於驅動軸之軸線貫穿俾容許壓縮模擬器相對於驅動軸在軸向上移動某一程度，驅動螺栓之各個相對端係接至活塞桿。

本發明特別有益的是改變和引擎之起動，亦即，冷機起動，有關之壓縮比。另外有益之事係在運轉期間能改變壓縮比俾獲得在正常運轉期間可能最佳之壓縮比。因

五、發明說明(5)

此，在引擎運轉期間，有益於因各種理由而改變壓縮比。

依本發明，缸之一個活塞，本文討論之主題，理想地藉調整在關聯之缸內之位置而構成為控制缸之排氣口之打開及關閉之活塞。

當調整活塞之間之壓縮比之同時亦能調整關聯之排氣口之打開及關閉順序。

在其它諸事之中，可隨心所欲地界定排氣口之流通通路。另外，排氣口相關於正常運轉之打開及關閉時機能被改變。

當欲冷機起動時能使，例如，該一個凸輪導裝置自動地，例如藉感溫作用，佔據引擎能獲得最高壓縮之外部位置。此意謂，例如，排氣口稍微遲延打開並維持比正常運轉時短之打開時間。在起動引擎之際，藉此可在最需要之時機自動地達到最高之壓縮，同時以最佳之方式相對於爾後之壓縮衝程控制排氣口俾亦可在運轉期間及早地達到高的運轉溫度。依本發明藉保持在比可能達到之溫度高之溫度準位之殘留排氣而能獲得汽缸內之所需溫度。換言之，在起動引擎之際可檢查廢氣之排空程度，亦即，減少自缸之工作室完全排空熱廢氣。此意指在起動階段，工作室裡維持相當高之溫度，因此在爾後之壓縮衝程上之高壓縮能對應地快速地獲得高燃燒溫度。兩種效應皆有助於冷機起動時之引擎之運轉。

當引擎暖機之際，若需要時能藉熱偵測器自動地控制凸輪使其緩慢地從具有高壓縮之位置調整至具有較低壓

五、發明說明(ㄅ)

縮之位置。關於這點，兩個活塞之各個凸輪導裝置，至少係處在"正弦"-平面之某部份上，最好相互地進行相位位移。

在其它諸事當中，本發明能因此藉一組活塞及分開之凸輪導裝置理想地達成排氣口之分開控制，藉另一組之活塞及另外之各個分開之凸輪導裝置而良好地達成驅氣口之控制。

在軸向上沿著驅動軸決定之凸輪導裝置之位置，依本發明，例如，在引擎運轉期間能單一，亦即各個，或集中地被調整，而凸輪導裝置間之相位之位移則在引擎製造期間藉繞著驅動軸於週向上使凸輪導裝置相對地定位而被決定。

結果，驅氣口及排氣口之打開及關閉動作能依，例如，在不同時機之該相位位移而進行，這些時機能藉各個凸輪導裝置之同等之設計而被決定。

在運轉期間，依本發明，例如，藉被凸輪導裝置之一控制之相位之位移以進行排氣口之打開及關閉之效應會因改變凸輪導裝置間之相對間隔而超行幾度，但在正常運轉期間，可藉充份地熱機而使這些情況最佳化。

本發明之另外特徵將隨著下面參照附圖對實例所作之敘述而清楚，其中：

第1圖示出本發明之引擎之垂直斷面圖。

第1a及1b圖示出第1圖所示之引擎之要部之對應段部，第1a圖示出引擎之活塞處在最大相互間隔之位置，第

五、發明說明(7)

1b圖示出引擎之活塞處在最小相互間隔之位置。

第2圖係引擎汽缸之一端上之第1斷面之示意圖，其上示出驅氣進氣口。

第3圖係引擎汽缸之另一端上之第2斷面之示意圖，其上示出排氣出口。

第4a圖係引擎汽缸之一端上之中間部上之第3斷面示意圖，其示出第1實例之燃料供給及點火之情形。

第4b圖係第2實例之汽缸之中間部對應於第4a圖之斷面。

第5a圖係示出第1b圖之引擎之段部之縱向斷面。

第5b圖示出第1b圖之段部之縱向斷面上之凸輪導裝置及關聯之驅動軸。

第5c圖示出十字頭之側視圖。

第5d圖及5e圖示出分別自上方及下方看到之第5c圖之十字頭之斷面。

第5f圖示出活塞桿之側視圖。

第5g圖示出自上方看到之第5f圖之活塞桿。

第5h圖示出本發明之活塞之垂直斷面圖。

第6~8圖示出在三個引擎汽缸上，每個汽缸之關聯之兩個活塞之第1個活塞之移動之一般型樣展開在平面上之示意圖，其示出相對於驅動軸之旋轉運動，活塞之不同角位置。

第6a圖係活塞桿之滾子和關聯之"正弦"-平面之斜向延伸部間原動力之轉移原理。

五、發明說明(8)

第 9 圖係示出五個汽缸上，每個汽缸之兩個活塞之移動之詳細型樣展開於平面上之示意圖，其示出相對於驅動軸之旋轉運動，活塞之不同角位置。

第 10 圖示出在隨後之工作位置上相對於關聯之汽缸，活塞之各個位置，對應於第 9 圖之示意圖。

第 11 圖示出每個汽缸之兩個關聯活塞之"正弦"-平面之中間部份之段部之示意圖。

第 12 圖示出每個汽缸之第 1 活塞之"正弦"-平面之詳細曲線輪廓。

第 13 圖示出每個汽缸之第 2 活塞之"正弦"-平面之對應之詳細曲線輪廓。

第 14 圖係依第 12 圖及第 13 圖綜合而成之比較曲線。

第 15 圖示出凸輪導裝置與設在活塞桿之外側端上之關聯壓力滾子之替選構成之斷面及縱斷面。

第 16 圖係為如第 15 圖所示之相同之替選案，其示出自凸輪導裝置徑向朝外之斷面。

第 17 圖及第 18 圖分別示出沿著一對相互平行延伸之控制棒導引活塞桿之頭部之導件之垂直及水平斷面。

第 1 圖整體上示出內燃之兩循環燃燒引擎 10，特別是，引擎 10 係配合所謂"正弦"-概念設計而成。第 1 圖示出本發明之燃燒引擎 10 之斷面示意圖。

第 1 圖係為本發明之內燃，燃燒引擎 10 之斷面示意圖。實例上係採用兩循環燃燒引擎 10，但如前述本發明亦可適用於四循環引擎，此四循環引擎不贅述。

五、發明說明(9)

本發明提出用於在使用期間改變引擎壓縮比之方法。從下文亦將瞭解壓縮比之改變也能影響引擎之其它運轉條件。下文將敘述本發明之不同型態，這些型態對於引擎之各種功能及因這些功能所產生之效應具有直接或間接之意義。

下面將敘述本發明之目的，其即提供，在其它諸事當中，對排氣口25及驅氣口24之打開及關閉之良好控制。

下面也將詳細說明本發明之另外目的，其即有關在特別界定之燃燒室K1內之燃燒。

實例之驅動軸係構成為驅動斜短軸，此軸係在軸向上穿過引擎10之中心。

驅動軸11設有徑向朝外突出之第1頭部12a，此頭部12a構成第1凸輪導裝置。驅動軸另設有相同地朝外突出之第2頭部12b，此頭部12b則構成第2凸輪導裝置。

實例之頭部／凸輪導裝置12a，12b係分別藉各自之固定措施連接至驅動軸11。

凸輪導裝置12a係圍繞著驅動軸11之一端11a並藉固定凸緣12a'形成為驅動軸11之端面11b之端支撐。凸輪導裝置12a係藉固定螺絲12a"而被靜止地固定於驅動軸。

凸輪導裝置12b係圍繞著驅動軸11之相對端11d之加厚部11c。凸輪導裝置12b不似凸輪導裝置12a直接固定於驅動軸11，而係配置在軸向上，能沿著驅動軸11之軸向進行有限度之位移，俾能調整引擎10之汽缸21內之壓縮比(第1圖僅示出一個汽缸)。

五、發明說明 (10)

驅動軸 11 之端部 11d (參閱第 1 及第 5a 圖) 形成一徑向偏移之套筒部，杯一型牽轉構件 13 則固定於套筒部。牽轉部 13 設有固定凸緣 13'，此凸緣 13' 係藉固定螺絲 13'' 而被固定於驅動軸 11 之端部 11d。在牽轉構件 13 之上端面 13a 和驅動軸 11 之相對根面間界定壓油室 13b。壓油室 13b 內收容可滑動之壓縮模擬器 12b'，此壓縮模擬器 12b' 係形成為活塞形成用之導凸緣，此導凸緣係自凸輪導裝置之內側徑向朝內突入壓油室 13b 而可緊貼著端部 11d 之外部表面滑動。

為防止凸輪導裝置 12b 及牽轉構件 13 和驅動軸 11 間產生相互旋轉，導凸緣 12b' 係被一系列之導銷 12' 穿通，這些導銷 12' 係固定於牽轉構件 13 之端面 13a 及驅動軸 11 之根面 11e。

壓油室 13b 被供以壓油並藉橫向管路 11f 及 11g 經驅動軸 11 之端部 11d 洩放壓油。

在軸向上朝內放入在驅動軸 11 之端部上之相互對準之孔徑之導引措施 14 使壓油藉分開之導管 14a 及 14b 及導油措施 14 之鄰近環形槽 14a' 及 14b' 而被引至管路 11f 及 11g。

控制壓油使進出設在凸輪導裝置 12b 之壓縮模擬器 12b' 之相對側上之壓油室 13b 係藉商業上可購得之遠方控制配置，未圖示，以未圖示之方式進行。

驅動軸 11，如第 1 圖所示，之兩相對末端係分別接至驅動軸套筒 15a 及 15b。套筒 15a 係藉固定螺絲 15a' 固定於凸輪導裝置 12a，而套筒 15b 則藉固定螺絲 15b' 固定於牽

五、發明說明(一)

轉構件13。套筒15a及15b係分別可旋轉地安裝於兩相對之主支撐軸承16a, 16b, 此兩主支撐軸承16a, 16b係分別固定於引擎10相對末端上之各個端蓋17a及17b內。

如第1圖所示, 端蓋17a及17b則藉固定螺絲17'分別固定於中間引擎塊17。

引擎10之內部在端蓋17a和引擎塊17之間界定第1潤滑油室17c, 而在端蓋17b和引擎塊17之間則界定第2潤滑油室17d。圖上另示出附裝於端蓋17b上之額外之蓋17e及設在潤滑油室17c和油蓋17e間之外部油管17f。另外示出接於潤滑油管17h之吸入濾器17g。潤滑油管17h聯通潤滑油室17d和外部潤滑油配置(未圖示)。

導油措施14設有蓋形成用之頭部14c, 此頭部14c係藉固定螺絲14c'而被固定於引擎之端蓋17b上。蓋形成用之頭部14c在支撐軸承16b之外側之整個末端完全將壓油室17c密封隔絕, 對應地。涵蓋支撐軸承16a之整個外側端之具有封環14e之密封蓋14d係固定於端蓋17a。

引擎10如此整體上構組成被驅動構件, 亦即可旋轉構件, 及驅動構件, 亦即非旋轉構件。被驅動構件含有引擎之驅動軸11, 驅動軸之牽轉構件13及驅動軸套筒15a, 15b加上連接於驅動軸11之凸輪導裝置12a及12b。驅動, 非旋轉構件含有引擎之汽缸21及關聯之活塞44, 45。

依本發明藉內部之調整, 亦即調整被驅動構件相互之間隔, 可改變引擎之壓縮比。具體言之, 一個凸輪導裝置相對於驅動軸11在軸向上往復移位, 亦即在該壓油室

五、發明說明(12)

13b內界定之移動，空間之範圍內移位，該壓油室13b係由導凸緣12b'及在導凸緣12b'之相對側上之壓油室13b之分室決定。

實用上，依發動機之容量，調整之長度有不同，小容量者為幾個毫米，而大容量者則為幾公分。關聯之工作室之各個容積差對不同之引擎具有相等之壓縮效應。

可依，例如，配合凸輪導裝置12b相對於驅動軸11之各個移動位置遞增控制之需要，採用階段或非階段之壓縮比之調整。例如，能根據不同之溫度偵測設備藉本身被熟知之電子裝置而自動地進行控制。替選地，亦可藉適宜之調整措施未圖示。執行手動控制。

藉調整和引擎之被驅動構件有關之凸輪導裝置，可避免對關聯之活塞44，活塞桿48，主支撐輪53及補助輪55之配置之整體控制產生影響，亦即避免對驅動構件和被驅動構件間之機械連接產生影響。

另外，藉調整凸輪導裝置12b，可在驅動構件之內部進行軸向調整，亦即活塞44，活塞桿48，主支撐輪53及補助輪55之配置能藉凸輪導裝置12b相對於關聯之汽缸21，與實際上具體之壓縮調整無關集體地移位。

第1及第1b圖之虛線表示當凸輪導裝置12b處在第1圖所示之位置時在正常壓縮比下活塞44，45之活塞頭間之中心空間44'。實線係表示當凸輪導裝置12b之導緣12b'被朝上推至極限而擠壓在驅動軸11之根面11e時活塞44，45之活塞頭間之中心空間44"。

五、發明說明（ 13 ）

圖上示出引擎 10 被分割成三個靜止主構件，亦即構成引擎塊 17 之中間構件及兩個分別設置在引擎 10 之末端上之蓋形成用之外殼構件 17a，17b。外殼構件套合覆蓋其各自之凸輪導裝置 12a，12b，支撐輪 53，55 及在引擎塊 17 之各端上之各個活塞桿 48，49 之關聯軸承。然後，將引擎之所有驅動及被驅動構件有效地封閉於引擎 10 內並收容於關聯之潤滑油室 17c 及 17d 之油池內。

實例之引擎塊 17 係使用於三個汽缸之引擎，此三個汽缸 21 係在週邊上分隔設置。

第 1，第 1a 及第 1b 圖僅示出一個汽缸 21。

相隔 120° 角繞著驅動軸 11 設置之三個汽缸 21 係被設計成能被壓入引擎塊 17 上之相關孔徑內之分開之缸形成用插入構件。

於每個缸／缸構件 21 上套合有套筒型之缸襯套 23。於襯套 23 之一端上，如第 1a 及 1b 圖（另參閱第 2 及第 3 圖），設有一排環形之驅氣口 24 而在襯套 23 之另一端上則設有一排環形之排氣口 25。

如第 2 圖所示，在缸 21 之壁 21a 上相同地設有驅氣口 26，這些驅氣口係在徑向上對準於襯套 23 之驅氣口 24，另外如第 3 圖所示，相同地在缸壁 21a 上設有排氣口 27，這些排氣口 27 係在徑向上對準於襯套 23 之排氣口 25。

第 1 圖示出圍繞著驅氣口 26 之驅氣空氣之環形進氣導管 28，驅氣空氣進口 29 係徑向地設在外側。

如第 2 圖所示，驅氣空氣導管 28 相對於通過缸軸線之

五、發明說明 (14)

輻射平面 A 以頗大之斜角 U 延伸，俾特別適於將壓氣空氣，如第 2 圖之箭頭 B 所示，引入缸 21 內之旋轉路徑 38。

第 1 圖另示出圍繞著排氣口 27 之環形排氣出口導管 30，及在徑向上朝外排空廢氣之排氣出口 31。

第 3 圖示出，排氣口 27 相對於通過缸軸線之輻射平面 A 以斜角 V 延伸，俾特別適於將排氣自缸 21 內之旋轉路徑 38 引至從缸 21 朝外之旋轉路徑，如圖上之箭頭 C 所示。所示之排氣口 27 係在徑向上朝外開口俾利廢氣自缸 21 朝外流向排氣出口導管 30。

傳統上熟知，壓氣空氣係用來將汽缸內前次壓縮所產生之廢氣排出，同時引入新鮮空氣以供汽缸內之次一個燃燒流程所需。關於此點，本發明於壓縮衝程上係採用，本身被熟知之方式，如箭頭 38 所示（參閱第 1a 及第 4a 圖）之旋轉空氣質量於汽缸 21 之工作室 K 內。

第 1a，1b 及 4a 圖所示，在缸壁 21a 上之窩 33 內設有燃料噴射器或噴嘴 32。噴射器／噴嘴 32 具有貫穿缸壁 21a 上之孔徑 34 之尖端 32'（參閱第 4a 圖）。孔徑 34 係以對應於角 U 之斜角，未註明於第 4a 圖上）貫通缸壁 21a。尖端 32' 另貫穿對準於孔徑 34 之襯套之孔徑 35。噴射器／噴嘴 32 之口（參閱第 4a 圖）係被配置成使燃料之噴油 37 能剛好在火星塞 39（也可為點火銷）之前方被，如第 4a 圖所示，以箭頭 38 所示之旋轉空氣質量之方式斜向地噴入汽缸 21，這些火星塞 39 係設置於形成燃燒室 K1（參閱第 1b 圖）之一部份之室區內。

五、發明說明 (15)

第 4b 圖示出第 4a 圖所示者之替選構成，其除了採用第 1 燃料噴嘴 32 及第 1 點火配置 39 於盤型之燃燒室 K1 內外，另使用第 2 燃油噴嘴 32a 及第 2 點火配置 39a。噴嘴 32 及 32a 兩者係如參照第 4a 圖所述者設計，而點火配置 39 及 39a 兩者也係參照第 4a 圖設計。噴嘴 32a 之關聯構件係附加符號 a。

第 4b 圖所示實例，噴嘴 32，32a 係相隔 180° 之角弧，而點火配置 39，39a 亦相隔 180° 角弧。實用上，相對之間隔可依需要改變，亦即，依例如，相互之點火之時間點等而有不同之間隔。

第 1 圖另示出汽缸 21 之整體冷卻用之冷卻水系統。冷卻水系統含有冷卻水進口，未圖示，此冷卻水進口具有第 1 環形冷卻水管 41 及第 2 環形冷卻水管 42。水管 41，42 係藉一排在軸向上延伸之環形連接管 43 而相互連接（參閱第 3 圖）。此軸向地延伸之連接管 43 通過在排氣口 27 間之每個中間區 27a 之缸壁 21a，俾藉這些流過本區之冷媒而防止過熱。冷卻水之排放口，未圖示，係以未圖示之方式接至遠自冷卻水取水口之冷卻水管 42。

襯套 23 內設有兩個能在軸向上相對地往復移動之活塞 44，45。在各個活塞之頂部 44a，45a 及活塞之側緣 44b，45b 附近以本身被熟知之方式設置一組活塞 fourths 46。活塞 44，45 於兩循環之引擎系統內可同步地相對進行往復移動。

五、發明說明 (16)

第 5h 圖示出活塞之更進一步之細節。圖上示出活塞 44 之相當薄之蓋，此蓋具有頂部 44a 及側緣部 44b。在活塞之內部中空之空間之最裡面設有支撐盤 44c，接著設置關聯之活塞桿 48 之頭構件 48c，支撐環 44d 及夾持環 44e。

頭構件 48c 設有凸出之圓頂面 48c' 及凹陷之圓底面 48c''，支撐盤 44c 設有相似之凹陷圓形上支撐面 44c'，及支撐環 44d 設有凸出之圓形下支撐 44d'。頭構件 48c 係對相對於被支撐面 44c' 及 44d' 控制之活塞之理論軸線傾斜。頭構件 48c 設有在活塞內部緊靠著根面部 44f 之環 44e，藉此，活塞桿 48 具有某程度之套合角度及在運轉期間可對活塞 44 之該理論軸線旋轉。

頭構件 48c 設有中間套筒型之牽轉部 48g，此牽轉部 48g 具有橫向朝外突出之肋部 48g' 俾與關聯之活塞桿 48 (參閱第 1a 及 1b 圖) 內之窩形成閉鎖之接合。

第 1a 圖示出活塞 44，45 之同等之一個外部位置，活塞 44，45 相隔最大之這個外部位置係以死點表示，代表活塞 44 者係 0a，而代表活塞 45 者係 0b。

於該死點位置 0a 及 0b 上，活塞 44 打開驅氣口 24，而活塞 45 則打開排氣口 25，驅氣口 24 之打開及關閉係受活塞 45 於關聯之汽缸 21 內之位置所控制，而排氣口 25 之打開及關閉則受在關聯之汽缸 21 內之活塞 44 之位置所控制。控制之細節將於下面參照第 12~14 圖說明。

下面除了說明前述之控制外，亦將說明前述有關凸輪導裝置沿著驅動軸 11 之調整之效用。

五、發明說明(17)

當活塞 44, 45, 如第 1b 圖所示, 處在它們之相對之外部位置, 這時之間隔最小時, 這些位置一般稱為死點位置。但是, 依本發明, 活塞 44, 45 係靜止, 亦即廣義言之, 在這些死點位置上或內, 無法相對地進行軸向移動。活塞不僅在死點位置上保持靜止, 在各個 "正弦"-平面之鄰近部份亦保持靜止, 此點將於下文敘述, 藉此, 能確保延續某一弧長之工作室 (燃燒室) 之容積約略一定, 亦即確保遠大於迄今所知之 "正弦"-平面之延續之弧長之工作室之容積約略一定。

因此, 活塞 44, 45 靜止或廣義言之, 靜止在 "正弦"-平面之延續部份, 這個部份稱 "死部份", 代表活塞 44 者為 4a, 而代表活塞 45 者則為 4b。第 12 及第 13 圖上另示出這些死部份 4a 及 4b。

在上述死部份上之工作室 K 內界定下有所謂 "死空間", 下面將稱此 "死空氣" 為燃燒室 K1 (其理由將由下文獲得明白)。依本發明燃燒室 K1 主要係被界定在兩循環引擎之壓縮段和膨脹段之過渡部份, 此點下文將詳述。

在膨脹段, 亦即活塞自第 1b 圖所示之位置到第 1a 圖所示之位置, 工作室 K 係從最小容積, 燃燒室 K1, 遞增至最大容積, 如第 1a 圖所示, 並停止於第 9 及第 10 圖之死點 0a, 0b, 燃燒室 K1 藉另一室 K2 逐漸膨脹, 此際, 活塞 44, 45 正在室 K2 內進行膨脹及壓縮衝程。

依本發明, 燃燒室 K1 係佔用該死部份 / 死空間相當程度。但是, 實用上燃燒能稍為延續到該死空間之外部,

五、發明說明(18)

此點將於下文詳述。

關於改變工作室內之壓縮比係為第10圖所示之位置對燃燒室K1內之容積之不同的問題，所有皆與引擎運轉期間執行之調整有關。從上述得知對於第1a圖所示之相對之位置言，亦有有關燃燒室內不同容積之問題。

但是，須瞭解各個活塞44，45之活塞衝程之長在所有之運轉條件下皆為精確又相等，而與須採用何種壓縮比無關。

依本發明，燃燒室K1係佔用該死部份／死空間相當程度。但是，實用上，燃燒能稍微延續到該死空間之外側，此點將於下文詳述。

每個活塞44，45係牢牢地連接於各個管形之活塞桿48及49，活塞係藉所謂之十字頭控制50而被導引進行直線移動。十字頭控制50係部份設在引擎塊17，部份設在位於各個活塞桿48，49之同等自由外端上之各個蓋構件17a及17b。十字頭控制50，詳示於第5a圖上，形成為一軸向導件俾在引擎塊17之內外側近處導引活塞桿48及49。

第5a圖示出固定於管形活塞桿48之一端上之旋轉銷51，此旋轉銷51係橫向穿過活塞桿48，亦即穿過管之中空空隙52。在旋轉銷51之中間部份51a，亦即在該中空空間之內部，設有可旋轉之主腳輪53，而在旋轉銷51於活塞桿48之朝外之側上之一個端部51b上設有可旋轉之補助腳輪55。

主腳輪53含有內轂部53a，此內轂部53a具有滾動軸承

五、發明說明(9)

53b及外輪緣部53c。輪緣部53c設有雙曲面，亦即球扇形滾子表面53c'。

補助腳輪55具有對應於主腳輪53之構成，並含有內轂部55a，中間滾動軸承55b及具有球扇形滾子表面55c'之輪緣部55c。

主腳輪53係適於沿著斷面為凹陷彎曲之滾子表面54滾動，該表面形成為所謂"正弦"-曲線54'之一部份，如第6~8圖所示。藉採用沿著凸輪導裝置12a及12b之同等地彎曲之導面54之球扇形滾子表面53c'，可確保在變動之工作條件下及可作成稍呈傾斜配置之腳輪及／或傾斜配置之活塞桿48(49)之情況下，如第5h圖所示能容許活塞桿48樞軸地安裝於活塞44上，可確保主腳輪53和導面54間之有效的緊密支撐。

"正弦"-曲線54'係形成在驅動軸之凸輪導裝置12a及12b之同樣地自中間汽缸21朝外之側。補助腳輪55係配合沿著相同之另外"正弦"-曲線(未圖示)滾動，此"正弦"-曲線具有在滾子路徑上沿著滾子表面56a朝下凹陷之彎曲斷面，並係徑向地設於恰在滾子表面54內之凸輪導裝置12a(及12b)上。

第5a圖所示之"正弦"-曲線-54a'係設在徑向上之最外側，而"正弦"-曲線56a'係設在徑向上與"正弦"-曲線54a'隔一間隔之凸輪導裝置12a上。替選地，"正弦"-曲線54a'亦能徑向地設在"正弦"-曲線56a'內(方式未圖示)。

於各個凸輪導裝置12a及12b上設有對應之"正弦"-曲

五、發明說明 (20)

線 54a'，56a'對，方式未圖示，且每個"正弦"-曲線依需要可設置一或多個"正弦"-平面。

第1圖係示出凸輪導裝置12a及12b之示意圖，而相關之"正弦"-曲線及"正弦"-平面之細節則示於第9~14圖。

"正弦"-概念

大體上"正弦"-概念能應用於奇數(1,3,5等)之汽缸，而"正弦"-平面則應用於偶數(2,4,6等)，或兩者之情形倒反也可。

若每個凸輪導裝置12a及12b係採用單一之"正弦"-平面(具有"正弦"-頂部及"正弦"-底部)亦即涵蓋360°弧角之"正弦"-平面，時則與汽缸採用奇數或偶數無關。例如，依需要，對應兩個(或多個)"正弦"-平面可採用較多或較少之數量之汽缸。

上述之單一之"正弦"-平面特別適用於轉速大於2000 rpm之快速旋轉之引擎。

依"正弦"-概念，各個引擎能在"內部"經齒輪改變轉速，此轉速係完全依驅動軸每360°旋轉所使用"正弦"-頂部及"正弦"-底部之數量。換言之，依"正弦"-概念兩個在各個應用上互有關聯之引擎能被精確地製造到及於轉速之程度。

實例所示之具有關聯成排配置之活塞之汽缸係繞著驅動軸設在特定之角位置上，例如，沿著"正弦"-平面或成排之"正弦"-平面("正弦"-曲線)相互成等距設置。

例如，對三個汽缸之兩循環或四循環引擎(參閱第6圖)

五、發明說明(一)

，可採用每 360° 旋轉有兩個"正弦"-頂部及兩個"正弦"-底部及四個位在其間之斜面，亦即於每個凸輪導裝置12a，12b上接連設置兩個"正弦"-平面。結果，於四循環發動機每組三汽缸兩引擎，驅動軸／凸輪導裝置每一旋轉可獲得四循環，及於兩循環引擎每組三汽缸兩活塞可獲得四循環。

對應地，對第9及第10圖所示之五汽缸兩循環之引擎能採用每 360° 旋轉有兩個"正弦"-頂部及兩個"正弦"-底部之"正弦"-曲線及四個位在其間之斜面，亦即在每個凸輪導裝置12a，12b上接連設置兩個"正弦"-平面，對每組五汽缸兩活塞，每一旋轉，兩循環之引擎能獲得四循環。

於實例上，活塞之支撐滾子係設在相互等距之角位置上，亦即沿著"正弦"-曲線上相同之旋轉角位置，俾沿著各個"正弦"-平面上之等距位置輪番受到相同之活塞運動。

因此藉在驅動軸11之軸向於具有各個"正弦"-平面之"正弦"-曲線上滾動之支撐滾子53依序自不同活塞44，45傳動引擎之動力，驅動軸11因此被強制繞其軸線旋轉。這是藉引擎之活塞桿平行於驅動軸之縱軸被移動及活塞桿之支撐滾子被強制地沿著"正弦"-平面滾動而產生。引擎動力因此在軸向上自活塞桿之支撐滾子被傳動至"正弦"-平面，此"正弦"-平面係被強制地與驅動軸繞其軸線一起旋轉。換言之，發動機之動力係藉活塞之往復

五、發明說明 (22)

運動轉換成驅動軸之旋轉運動而轉移，發動機之動力係直接從活塞桿之各個支撐滾子直接轉移至驅動軸之"正弦"-平面。

第6a圖示出在"正弦"-曲線8a之傾斜延伸部上之支撐53。軸向驅動力，箭頭Fa'係如所示從具有活塞桿48之相關活塞44於徑向平面上以旋轉分力轉移至"正弦"-平面8a，如箭頭Fr所示。

旋轉力能從下列公式2求出：

$$Fr = Fa \cdot \tan \phi$$

依本發明，藉特別設計之"正弦"-平面可達成，在其它諸事當中，活塞44，45之膨脹衝程，依相對於驅動軸之旋轉弧度之角度而定，大於活塞44，45之壓縮衝程。無關活塞在相反方向上之移動之不同移動速度，藉此能更均勻地將發動機之動力轉移至驅動軸11，"更均勻"意指引擎更能無震動地運轉。

第6~8圖示出三汽缸引擎10之運轉模式之示意圖，圖上僅示出兩個互動之活塞44，45中之一個活塞44，此活塞44係被示出沿著展開於紙面，上之相關之"正弦"-曲線之情形，此"正弦"-曲線含有相連之"正弦"-平面及相關之一個活塞桿48之主腳輪53。於第6~8圖之每圖上示出引擎之三汽缸21之每個汽缸內之關聯之一個活塞44，在汽缸之相對端上之活塞45亦採用相同之配置。為清楚起見，第6~8圖上未示出汽缸21及相對之活塞45，而僅示活塞44，活塞桿48及主腳輪53。活塞44之軸向移動係以

五、發明說明 (24)

箭頭 57 表示壓縮衝程而以箭頭 48 表示膨脹衝程。

"正弦"-曲線 54' 示出下部滾動路徑 54 此 "正弦"-曲線 54' 具有雙 "正弦"-平面型之輪廓且整體上，係在軸向上導引主腳輪 53 之移動，其中在膨脹衝程上藉主腳輪 53 自活塞 44 朝滾動路徑 54 施加約略一定之朝下之力，而在壓縮衝程時則經主腳輪 53 從滾動路徑 54 朝活塞 44 施加朝上之力。補助腳輪 55 (未示於第 6~8 圖上) 係相對於上滾動路徑 54b 而被適當地套合，如第 5a 圖所示，為說明起見，該滾動路徑 56b 被垂直地示出在第 6~8 圖之主腳輪 53 之上方，俾表示主腳輪 53 在軸向上相對於滾動路徑 54 之最大移動。實用上補助腳輪 55 係控制主腳輪 53 在軸向上相對於其之滾動路徑 54 之可能移動，如第 5a 圖所示。

補助腳輪 55 正常時不動作，但是當主腳輪 53 具有自凸輪形成用之滾動路徑 54 上昇之趨向時即在軸向上控制活塞 44 之移動。藉此，在運轉期間能避免主腳輪 53 意外地相對於滾動路徑 54 之上昇。補助腳輪 55 之滾動路徑，如第 5 圖所示，正常上係與關聯之滾動路徑 56a 隔一間隔固定地配合。

第 6~8 圖示出 "正弦"-曲線 54' 第 1 之相當抖峻且直線之曲線部 60 和隨後之略呈弧形，頂部形成用之轉移部 / 死部 61，及第 2 之相當緩和地延伸，且直線之曲線部 62 和隨後之弧形轉移部 / 死部 63。但是，這些曲線之輪廓並未詳細地表示本發明採用之曲線輪廓，正確之曲線例係詳細地示於第 12 及 13 圖上。

五、發明說明 (ㄨ)

第 6~8 圖示出 "正弦"-曲線 54' 及 "正弦"-表面 54 具有兩個頂部 61 和兩個底部 63 及兩對曲線部 60、62。第 6~8 圖示出三個活塞 44 及沿著關聯之 "正弦"-曲線在不同之接續位置上等距設置之主腳輪 53。從圖面得知相當短之第 1 曲線部 60 限制只能有一個主腳輪 53 在此極短之曲線部上，而有兩個或約兩個主腳輪 53 在兩個較長曲線部 62 上。換言之，對壓縮衝程及膨脹衝程可分別使用所示之不同曲線輪廓。在其它諸事當中，可確定兩個主腳輪 53 總是在膨脹衝程上重疊，而第 3 主腳輪 53 則形成部份之壓縮衝程。實用上活塞 44 在壓縮衝程時之軸向上之移動速度遠大於膨脹衝程時者。這些不同之移動對驅動軸 11 之旋轉不會有負面之影響。相反地，藉這種曲線部 60、62 之非對稱之設計，引擎更能均勻地移動而少震動。

另外，相對於壓縮衝程所需之時間，膨脹衝程處理之時間則增加頗大。

第 6~8 圖之實際之構成，在 180° 之工作順序上，膨脹衝程係選擇約 105° 之弧長，而壓縮衝程則選擇約 75° 之弧長。但是，關於膨脹衝程實際之弧長能選擇，例如，在 110° 至 95° 之間，而對於壓縮衝程則選擇，例如，在 70° 至 85° 之間。

使用，例如一組含有三汽缸 21 和相關之三對活塞 44、45 之引擎之際，如上述，驅動軸 11 每 360° 旋轉係使用兩個頂部 61 及兩個底部 63，亦即，每對活塞 44、45 每一旋轉會產生兩個循環。

五、發明說明(之)

在使用，例如，四對活塞之際可使用三個頂部及三個底部，亦即每對活塞每一旋轉會產生三個循環。

於第9~10圖所示之實例上，述及具有五對活塞和相關之兩個頂部及兩個底部之五個汽缸之引擎，亦即每對活塞每一旋轉會產生兩個膨脹衝程。

本發明之典型之凸輪之導引配置

下面將參照第9和第10圖及第12和第13圖詳細說明本發明關於具有兩個關聯相互不同之凸輪導曲線8a及8b之五汽缸，兩循環燃燒引擎之"正弦"-概念之良好實例。

第14圖示出最中間之理論之凸輪導曲線8c之示意圖。其示出工作室K之容積從最小，如死區4a及4b內之燃燒室K1，變化到最大，如死點0a及0b(參閱第9~10圖及第12~14圖)之最大工作室K。

依本發明，曲線8b，如第12~14圖所示，係在死點0b上，其係在曲線8a前方之死點0a上相位移位 -14° 之旋轉角。

曲線8a~及8b之旋轉方向，亦即驅動軸11之旋轉方向，係如箭頭E所示。

第9及10圖示出五個汽缸21-1，21-2，21-3，21-4及21-5和兩個關聯之曲線8a及兩個曲線8b之示意圖，其等係展開在同一個平面上。五個汽缸21-1，21-2，21-3，21-4及21-5各據相隔 72° 之角度之角位置，亦即設在繞著旋轉軸11之軸線均勻地分佈之位置上。

第12圖示出涵蓋從 $0^{\circ} / 360^{\circ}$ 之位置到 180° 位置之

五、發明說明 (7)

弧長之第 1 曲線 8a。另一曲線 8a(參閱第 9 圖)則涵蓋從 180° 位置到 360° 位置之弧長。換言之，驅動軸每 360° 旋轉即有兩個連續之曲線 8a。

曲線 8a 在 0° / 360° 位置上示出第 1 死點 0a。從 0° 位置至 38.4° 位置係為對應壓縮衝程之第 1 部份之第 1 移轉部而自 38.4° 位置至 59.2° 位置係為對應於壓縮衝程之主部份之斜向(朝上)延伸之直線部 2a 及從 59.2° 位置至 75° 位置係為對應於壓縮衝程之完成部份之第 2 移轉部 3a。

爾後之 75° 位置至 85° 位置係為具有第 2 死點之直線死部 4a，其係延續 10° 之弧長。

從 80° 位置至 95.8° 位置係為移轉部 5a，從 95.8° 位置至 160° 位置係為朝下斜向延伸之直線部 6a，及從 160° 位置至 180° 位置係為移轉部 7a。三個部 5a，6a，7a 一起則構成膨脹部。

於 180° 位置上又自死點 0a 開始，然後凸輪導曲線持續通過第 2 個曲線 8a 之 180° 位置到 360° 位置，亦即兩個曲線 8a 一起則涵蓋 360° 之弧長。

第 13 圖示出另外曲線 8b 之相同(鏡對)曲線輪廓，其上示出死點 0b 及接續之曲線部 1b-7b。

在 360° 位置上示出死點 0b，346° 位置至 3° 位置係曲線部 1b，3° 位置至 60° 位置係曲線部 2b，60° 位置至 75° 位置係曲線部 3b，75° 位置至 80° 位置係曲線部 4b，80° 位置至 101.5° 位置係曲線 5b，101.5° 位置至

五、發明說明 (28)

146° 位置係曲線部 6b 及 146° 位置至 166° 位置係曲線部 7b，亦即死點 0b 在 166° 位置重新開始。

凸輪導曲線持續地通過第 2 曲線 8b 之 166° 位置至 346° 位置 (參閱第 10 圖)。

第 1 曲線 8a (第 12 圖) 控制排氣口 25 之打開 (160° / 340° 位置) 及關閉 (205° / 25° 位置)。

第 2 曲線 8b (第 13 圖) 控制壓氣口 24 之打開 (146° / 326° 位置) 及關閉 (185° / 5° 位置)。

第 14 圖示出曲線 8a 和 8b 之示意比較上在死點 0a 和 0b 之間有 14° 之相位位移。第 14 圖之虛線所示之曲線 8b 係與曲線 8a 成鏡對俾做比較用，曲線 8a 係以實線表示。圖上最中間之點線示出理論曲線 8c，此曲線 8c 之輪廓係約略相似於數學算出之 "正弦" - 輪廓。

第 9 及 10 圖示出位在所示之 "正弦" - 平面 8a 前方 14° 位置之 "正弦" - 平面 8b。前述五個汽缸 21-2，21-2，21-3，21-4，及 21-5 係接續地設在相對於關聯之 "正弦" - 平面之位置，亦即設在下述曲線 1 及曲線 2 所示之工作位置。

第 9 及第 12~13 圖之曲線 1

汽缸 號次	角位置	工作		曲線	
		位置	排氣口	壓氣口	區 8a/8b
21-1	3° / 183°	壓縮	關閉	打開 *	1a/1b
21-2	75° / 255°	壓縮	關閉	關閉	4a/4b
21-3	147° / 327°	膨脹	關閉	關閉	6a/7b
21-4	219° / 39°	壓縮	關閉	關閉	2a/2b
21-5	291° / 101°	膨脹	關閉	關閉	5b/6a

五、發明說明 (29)

* 驅氣口 24 係在 $160^{\circ} / 340^{\circ}$ 打開而在 $25^{\circ} / 205^{\circ}$ 關閉，亦即驅氣口 24 維持打開之弧長係 45° 。

排氣口 25 維持打開之弧長係 39° ，亦即相對於驅氣口維持打開之弧度（參閱第 14 圖）相位移位 14° 。

驅氣口 24 俟排氣口 25 關閉後，在 20° 之弧長上維持打開（參閱第 12 圖之曲線部 1a~3a 及第 14 圖之單一影線斷面 A'）。意即壓縮室在前述 20° 之弧長上能，在其它諸事當中，供給過剩之驅氣空氣，亦即藉壓縮空氣而過載。

第 10 及第 12~13 圖之曲線 2

汽缸 號次	角位置	工作 位置	排氣口	驅氣口	曲線 區 8a/8b
21-1	$21^{\circ} / 201^{\circ}$	壓縮	關閉	關閉	1a/2b
21-2	$93^{\circ} / 273^{\circ}$	膨脹	關閉	關閉	5a/5b
21-3	$165^{\circ} / 345^{\circ}$	膨脹	打開**	打開*	7a/7b
21-4	$237^{\circ} / 57^{\circ}$	壓縮	關閉	關閉	2a/2b
21-5	$309^{\circ} / 129^{\circ}$	膨脹	關閉	關閉	6a/6b

** 排氣口在 $146^{\circ} / 326^{\circ}$ 位置打開，而在 $185^{\circ} / 5^{\circ}$ 關閉，亦即排氣口在 39° 之弧長上係打開。

從第 14 圖上標註之各個影線斷面 B 得知，於驅氣口 24 打開之前能在延續 14° 之弧長上保持打開。

上述斷面 A' 及 B' 分別示出在各個工作室 K 之外部上排氣口 25 及驅氣口 24 之軸向尺寸。藉此，口 24 及 25 在工作室 K 之每一端上之高度可設計成相等。該等高度係如第 12~14 圖上之 λ 2 之所示。

五、發明說明(20)

在“正弦”-平面 8b 之 5° 角區域(從位置 75° 至 80° - 參閱第 13 圖)及曲線 8a 之 10° 角區域(從 75° 位置至 85° - 參閱第 12 圖)上, 各個關聯活塞 44 及 45 在保持活塞頭 44a 和工作室之中間線間之間隔於最小, 例如 15mm 之情況下被推入至最大限度。

參照第 12 圖可瞭解在延續 36.6° 之弧長從 59.2° 位置至 95.8° 位置, 活塞頭間之間隔幾無改變。而活塞頭 44a 至中間線 44' 之間隔則從最小 $\lambda = 15\text{mm}$ (在死部 $75^\circ \sim 80^\circ$) 變到 20mm (第 13 圖上之 93° 位置)。

另外, 活塞頭對中間線 44' 之間隔係從死部 $75^\circ \sim 80^\circ$ 上之最小 $\lambda = 15\text{mm}$ 變化至第 13 圖之 57° 位置上之 25mm。

在延續 36.6° 之弧長上活塞 44、45 間燃燒室 K1 內之容積係保持約略定常。

兩個相位-位移“正弦”-平面之組合效應

第 14 圖示出兩相互成鏡對之曲線 8a, 8b 之示意圖。曲線 8a 係以實線表示, 曲線 8b 則以虛線表示, 此兩曲線係對活塞 44, 45 間之中間線成鏡對配置, 曲線 8c 係表示在曲線 8a, 8b 間之理論上之正中曲線。此正中曲線 8c 具有比各個曲線 8a, 8b 之輪廓更接近正弦曲線輪廓。因此, 即使曲線 8a, 8b 相互間具有極不對稱之輪廓仍能得出相當對稱之正中曲線 8c 之輪廓。

燃料噴射

在曲線區域 3a 及 3b 上結束壓縮段之際, 燃料則被噴入旋轉驅氣空氣流內而與旋轉驅氣空氣流混合/霧化。

五、發明說明 (21)

點火起動器

燃油噴射後，亦即結束在曲線區 3a 及 3b 上之壓縮段後，立即起動電氣控制之點火動作。驅氣空氣及燃油之混合氣體須能有效率地旋轉通過點火配置。本發明具有比傳統之點火角遲延 7~10% 之點火角之優點。

燃燒階段

於所示之實例上，點火後立即開始燃燒並主要在活塞約略佔據最大之推入位置，亦即曲線區 3a，3b 結束之處之有限領域內燃燒完成，亦即活塞之軸向移動為最小之區域。活塞 44，45 靜止在內死部 4a 及 4b 處，亦即各個在延續 10° 之弧長上，燃燒則進行到最主要或最大之程度。依旋轉軸之轉速決定在隨後之移轉部 5a，5b 及主膨脹部 6a，6b 進行較大燃燒或較小燃燒。由於在死部 4a，4b 之燃燒室內之旋轉燃油霧及能在盤型燃燒室 K1 內保持相當短之火燄前進面 (flame front)，能確保在燃燒室 K1 內之燃油霧之主容積，亦即，該死部 4a，4b，之燃燒。實用上，燃燒室能容許被膨脹至剛好在死部 4a，4b 外側之部份 5a，5b，這對於有限容積之工作室 K 具有很大之優點。

燃燒速率

燃燒速率，如所知，係為 20~25 米 / 秒程度。藉使用雙套之燃油噴嘴及分散配置在工作室 (參閱第 4b 圖) 之各個 1/4 週角上之對應之雙套點火裝置，燃燒面積能有效地涵蓋整個盤型之燃燒室 K1。藉此，實用上可藉相當短

五、發明說明 (72)

之火燄長度達到良好之燃燒。

最佳燃燒溫度

由於集中之點火／燃燒區 3a~3b，於室 K 內界定在燃燒室 K1 之近前及緊接在燃燒室 K1 後之區域 5a，5b，亦即連貫之區域 3a~5a 及 3b~5b，活塞 44，45 在這些區域係靜止，燃燒溫度可從一般約 1800℃ 增加到 3000℃。藉此，在活塞 44，45 開始全面之膨脹衝程，亦即結束曲線部 5a，5b 之前，燃油霧能達到最佳（幾乎 100%）之燃燒。

陶瓷環

設置陶瓷環，亦即在對應於燃燒區（3a，5a，3b，5b）之工作室 K 之環形區施加陶瓷塗覆，俾，不但，燃燒室 K1 能採用高溫，而且隨後之燃燒區 5a，5b 亦可使用高溫。第 12~14 圖之虛線 70 示出陶瓷環之尺寸，其涵蓋整個燃燒室 K1 並再在燃燒室內朝外延伸一段距離 13。

膨脹衝程之初始

俟至少相當部份之燃油在前述之燃燒區（3a~5a，3b，5b）內燒完後則恰為膨脹衝程之開始，此膨脹衝程大體上具有最佳之發動力。具體言之，藉沿著曲線 8a，8b 之凸輪導曲線可在移轉區 5a，5b 上開始膨脹衝程後立即獲最佳之驅動矩，並在移轉區 5a，5b 上朝最大增加。在膨脹衝程（於 6a，6b 區內）持續進行期間此驅動矩大致維持定常，至少在此區之開始係如此，結果隨著膨脹衝程進行，通過此區之室 K 之容積也逐漸膨脹，但即使室 K 之容積膨脹，在此區之燃油仍能燃燒。

五、發明說明 (25)

膨脹段

依所示之實例，在各個曲線 8a 及 8b 之傾斜角約為 25° 至 36° 之間，亦即大約 30° 之平均角（參閱第 14 圖）之下，進行壓縮段。依需要，亦可將傾斜角（及平均角）增加到，例如， 45° 或以上。於所示之實例上，膨脹段係對應地在兩曲線 8a, 8b 介於 22° 至 27° ，亦即，約 24° 之平均角（參閱第 14 圖）間時進行。

結果，在壓縮段之曲線輪廓為 30° ，相當抖峻，而在膨脹段則呈非常緩和之輪廓 24° ，藉此，相對於壓縮衝程之耐久性，膨脹衝程之耐久性可增加。

依本發明，藉前述壓縮衝程和膨脹衝程間之移動速率之不對稱之關係可將壓縮段止燃燒流程之起動移位至更靠近內死點，藉此使燃燒流程之大部份在時間上移位至膨脹段之開始，若無這種措施則對燃燒有負面之影響。結果，比已往者在膨脹段能達到燃燒之更佳控制及更有效地利用燃油燃燒所產生發動力。在其它諸事當中，能將可能會發生之非受控之燃燒自壓縮段經過死點移位至膨脹段，進而將這種牽涉到壓縮段內之未受控之燃燒之“壓力點”轉換成膨脹段內之有用之功。

藉縮短壓縮段而延長膨脹段，在壓縮段上可獲得比膨脹段者極大之活塞之移動。這對在每個單一之工作週期內燃燒引擎之每組活塞有影響。

工作室內之旋轉效應

將工作室內廢氣經斜向配置之排氣口 25（參閱第 2 圖）

五、發明說明(34)

排出，隨即將驅動空氣經斜向配置之驅氣空氣口24(參閱第3圖)噴入而使工作室內之氣體產生旋轉。藉此，可在整個工作週期上建立並維持旋轉，亦即螺旋氣流路徑(參閱第9圖上之汽缸21內之箭頭38)。在工作週期期間，亦即在噴射，點火及燃燒階段，此旋轉效應一再被激起。

在工作週期之移轉期間，經噴嘴36噴入燃油及隨後藉點火裝置39點火會對氣流38加上一新的旋轉效應，燃燒產生定向之火燄前進面，其具有約略與已建立之氣流38一致之關聯之壓力波前進面。結果，在整個壓縮衝程期間，此旋轉效應一直被保持且在移轉期間，藉燃油利用，斜向之噴流37，第4a圖所示；經斜向配置之對應之噴嘴口36被噴入而一再地被激起。藉此，在燃燒階段內獲得額外之旋轉效應。

依第4b圖所示之構成可獲得額外增加之旋轉效應，該構成含有配置在與第1燃油噴嘴36不同之角位置上之噴嘴36a及設置在與第1點火裝置不同之角位置上之另外點火裝置39a。當排氣口25再打開時，亦即終止工作週期時，在經該斜向配置之排氣口而進行排氣期間，廢氣係被高速排出。另外，當斜向配置之驅氣口24打開之瞬間排氣之旋轉效應仍維持俾在結束膨脹段及開始壓縮段之際藉旋轉效應將工作室K內之殘留廢氣朝外驅出。在排氣口關閉後而驅氣口持續保持打開經一段相當之弧長，仍維持此旋轉效應。

五、發明說明(25)

運轉期間引擎壓縮比之調整

依本發明，藉調整活塞44，45間之相互間隔可調整汽缸21之活塞44，45間之容體。藉此，可依所需直接調整汽缸21內之壓縮比，例如，在運轉期間藉符合"正弦"-概念之簡單調整技術即可達成。

本發明特別有益於引擎起動，亦即冷機起動時，相對於在正常運轉期間可能之最佳壓縮比，改變壓縮比。但是，亦有益於在運轉期間由於其它理由而改變壓縮比。

依本發明，進行這種調整所用之結構上之方法係根據壓油受控技術。替選地，也可採用，例如電子受控調整技術，本文未述及，以調整壓縮比。

替選地，亦可藉對應於凸輪導裝置12b之凸輪導裝置替代凸輪導裝置12a以獲得對應之調整可能性。

依本發明可分開地調整各個凸輪導裝置以調整在相關之汽缸內之兩活塞44，45之位置。

汽缸內之活塞44，45之位置之調整可依需要同步地或個別地進行。

第15及16圖示出替選之凸輪導裝置112a，關聯之活塞桿148及一對壓力球153，155。

凸輪導裝置112a

依第1圖之構成，所示之凸輪導裝置12a具有設在凸輪導裝置12a之徑向各側上之相互間隔之關聯腳輪53及55，亦即一個腳輪53係在徑向上設在另一腳輪55之外側且在各個腳輪之徑向凸出上分別形成關聯之"正弦"-槽

五、發明說明(26)

54, 55c。

依第15及16圖之替選之構成，凸輪導裝置112a具有相關之壓力球153, 155這些球係接連地設在凸輪導裝置112a之軸向上，亦即，設在形成為中間環形凸緣112之兩個共通凸出之各側上，環形凸緣112具有用於導引上壓力球153之上"正弦"-曲線形成用之"正弦"-槽154，俾做為活塞桿148之主支撐球，及用於導引下壓力球155之下"正弦"-曲線形成用之"正弦"-槽155a俾做為活塞桿148之補助支撐球。槽154及155a，如第15圖所示，具有對應於球153, 155之球形輪廓之橫向凹陷之圓化形狀。環形凸緣112極薄，但是可藉在週向上具有自行-加強(self-reinforcing)作用之"正弦"-曲線輪廓，如第16圖所示之環形凸緣之斜向延伸段，而補強。第15圖示出環形凸緣112之示意圖，第16圖示出自環形凸緣112之內側看到之環形凸緣112在週邊上局部界定之斷面。

兩個凸輪導裝置亦可大部份採用上述細節之相同設計，亦即未圖之凸輪導裝置亦可採用相同於第1圖所示之下凸輪導裝置。

活塞桿148

第1圖示出管型大體積之活塞桿48，而第15及16圖所示之替選實例則為細小之棒型活塞桿148，此活塞桿148具有C型頭部148a，此頭部148a上設有用於把持各個壓力球153, 155之相對之球把持器148b, 148c。

活塞桿148可以未圖示之方式設置與頭部之內螺紋相

五、發明說明 (27)

嚙合之外螺牙，俾能相對於頭部 148a 在軸向上調整活塞桿，進而調整關聯之球把持器至所要之位置，藉此，在其它諸事當中，便利相對於環形凸緣 112 安裝球把持器 148b 及其關聯之球 153。

第 16 圖上示出，環形凸緣 112 在斜向延伸部上係最薄，而在 "正弦" - 曲線之峰及谷則較厚，未圖示，俾沿著環形凸緣之整個週邊保持兩球 153，154 間之均勻距離。

潤滑油進油口 100 係在 C-型頭部 148a 內分岐接至上球把持器 148b 內之潤滑油出口 102 之第 1 導管 101，及下球把持器 148c 內之潤滑油出口 104 之第 2 導管 103。

壓力球 153，155

非使用裝在球面軸承上之腳輪 53，55，如第 1 圖所示，而使用第 15 及 16 圖所示之壓力球 153，155，壓力球 153，155 主要係配合在相關之 "正弦" - 槽 154，154a 內進行直線之滾動，但依需要也容許在各個槽內偏些角度滾動。球 153，155 係設計成相同俾球把持器 148a，148b 及其等之相關球床能相同，進而 "正弦" - 曲線 154，154a 也能設計相同。

壓力球 153，155 係為中空及殼型，壁薄。藉此，獲得量輕，體小之壓力球，另外藉局部釋放在球本身內昇高之極大壓力而具有某種程度之彈性。

第 17 及 18 圖示出一對導桿 105，106，此對導桿 105，106 係沿著活塞桿 148 之頭部 148a 之相對側通過內部導槽 107，108。

五、發明說明 (38)

參 考 符 號 說 明

- 10.....燃 燒 引 擎
- 11.....驅 動 軸
- 11f, 11g.....壓 油 導 管
- 12'.....驅 動 螺 栓
- 12a, 12b.....凸 輪 導 裝 置
- 12b'.....壓 縮 模 擬 器
- 13.....牽 動 構 件
- 13a, 13b.....壓 油 室
- 14.....導 油 措 施
- 14a, 14b.....壓 油 室
- 14a', 14b'.....壓 油 環
- 21.....汽 缸
- 24.....排 氣 口
- 44, 45.....活 塞
- 48, 49.....活 塞 桿
- 53.....支 撐 滾 子

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：

具有內燃之燃燒引擎之配置

一種內燃之燃燒引擎(10)，其含有多數之引擎缸(21)，這些缸係繞著共通之驅動軸(11)成環形排列。每缸含有一對相對往復移動之活塞(44, 45)及每對活塞之共通，中間工作室(K)。每個活塞(44, 45)設有活塞桿(48, 49)，每個活塞桿具有關聯之支撐滾子(53)，滾子(53)形成為壓靠著"正弦"曲線型之凸輪導裝置(12a, 12b)之支撐，此凸輪導裝置控制活塞相對於關聯之引擎缸之運動。每缸(21)內之兩活塞(44, 45)之至少之一係特別地能在缸內於軸向上被調整俾調整共通工作室(K)內之壓縮比。

英文發明摘要(發明之名稱： Arrangement in a combustion engine with internal combustion)

A combustion engine (10) having internal combustion, comprises a number of engine cylinders (21), which are arranged in an annular series around a common middle drive shaft (11). Each cylinder includes a pair of pistons (44,45) movable towards and away from each other and a common, intermediate working chamber (K) for each pair of pistons. Each piston (44,45) is equipped with its piston rod (48,49) with associated support roller (53) which forms a support against its respective "sine" - curve shaped cam guide device (12a,12b), which controls movements of the piston relative to the associated cylinder. At least the one (44) of the two pistons (44,45) in each cylinder (21) is regulatably adjustable axially in the cylinder especially for regulating the compression ratio in the common working chamber (K).

六、申請專利範圍

第 87117591 號「具有內燃之燃燒引擎之配置」專利案

(88 年 12 月修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種具有內燃之燃燒引擎 (10) 之配置，其含有多數之引擎汽缸 (21)，這些汽缸係繞著共通之中間驅動軸 (11) 作成環形排列，這些汽缸之軸係平行於驅動軸 (11)，每個汽缸含有一對可相對往復移動之活塞 (44, 45)，及每對活塞用之共通中間工作室 (K)，每個活塞 (44, 45) 各設有能在軸向上移動之活塞桿 (48, 49)，活塞桿之自由外端經支撐滾子 (53) 而形成擠壓其各自之曲線型，亦即“正弦”-曲線型之凸輪導裝置 (12a, 12b) 之支撐，該凸輪導裝置係設在汽缸 (21) 之相對末端上並控制活塞相對於相關汽缸之運動，其特徵為：

每個汽缸 (21) 內之兩個活塞 (44, 45) 之中至少一者 (44) 係能在汽缸內在軸向上被調整俾調整活塞間之相互間隔，特別是，調整在共通工作室 (K) 內活塞相互間之壓縮比。

2. 如申請專利範圍第 1 項之配置，其中

汽缸 (21) 內之活塞 (44, 45) 之位置藉分開可調整之控制裝置 (13b) 經相關之凸輪導裝置 (12a, 12b) 而適宜地決定。

3. 如申請專利範圍第 2 項之配置，其中

該一個凸輪導裝置 (12b) 係可緊靠著驅動軸在軸向上

六、申請專利範圍

第 87117591 號「具有內燃之燃燒引擎之配置」專利案

(88 年 12 月修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種具有內燃之燃燒引擎 (10) 之配置，其含有多數之引擎汽缸 (21)，這些汽缸係繞著共通之中間驅動軸 (11) 作成環形排列，這些汽缸之軸係平行於驅動軸 (11)，每個汽缸含有一對可相對往復移動之活塞 (44, 45)，及每對活塞用之共通中間工作室 (K)，每個活塞 (44, 45) 各設有能在軸向上移動之活塞桿 (48, 49)，活塞桿之自由外端經支撐滾子 (53) 而形成擠壓其各自之曲線型，亦即“正弦”-曲線型之凸輪導裝置 (12a, 12b) 之支撐，該凸輪導裝置係設在汽缸 (21) 之相對末端上並控制活塞相對於相關汽缸之運動，其特徵為：

每個汽缸 (21) 內之兩個活塞 (44, 45) 之中至少一者 (44) 係能在汽缸內在軸向上被調整俾調整活塞間之相互間隔，特別是，調整在共通工作室 (K) 內活塞相互間之壓縮比。

2. 如申請專利範圍第 1 項之配置，其中

汽缸 (21) 內之活塞 (44, 45) 之位置藉分開可調整之控制裝置 (13b) 經相關之凸輪導裝置 (12a, 12b) 而適宜地決定。

3. 如申請專利範圍第 2 項之配置，其中

該一個凸輪導裝置 (12b) 係可緊靠著驅動軸在軸向上

六、申請專利範圍

移位並藉該各別可調整之控制裝置 (13b) 而可在驅動軸 (11) 之有限長度內調整。

4. 如申請專利範圍第 3 項之配置，其中

該控制裝置 (13b) 可藉壓油調整。

5. 如申請專利範圍第 4 項之配置，其中

該控制裝置含有界定在驅動軸 (11) 和凸輪導裝置 (12b) 間之環形壓油室 (13b)，及活塞形成用之壓縮模擬器 (12b')，該模擬器係自凸輪導裝置 (12b) 徑向朝內突入壓油室 (13b) 並將該室分隔成兩分室，亦即在壓縮模擬器之各側各有一室，

分室間係藉相互接合之壓油管路而聯通。

6. 如申請專利範圍第 1 ~ 5 中任一項之配置，其中

凸輪導裝置 (12b) 係與驅動軸 (11) 快速連接而旋轉，

壓縮模擬器 (12b') 係藉一組驅動螺栓 (12'') 平行地通過驅動軸 (11) 之軸線，該組螺栓容許壓縮模擬器 (12b') 相對於驅動軸 (11) 進行某種程度之軸向運動，

驅動螺栓 (12'') 之各個相對末端係接至驅動軸 (11) 並連至固定於驅動軸 (11) 之牽轉構件 (13)。

7. 如申請專利範圍第 6 項之配置，其中

驅動軸 (11) 之外部末端係在軸向上延伸，此外部末端具有在徑向上遞增之端部，並以杯型端部之形式牢牢地連接於牽轉構件 (13)。

壓油室 (13b) 係定位在驅動軸 (11) 和杯-型轉構件 (13)

六、申請專利範圍

之間。

8. 如申請專利範圍第 6 項之配置，其中

在軸向上貫穿杯型牽轉構件(13)之軸向孔徑並再朝內突入與該孔徑成一直線之驅動軸(11)之軸向孔徑之導油措施(14)設有一對內部，軸向地延伸之壓油導管(14a, 14b)，該壓油導管將壓油徑向朝外排放至各個相關之壓油環(14a', 14b')，該壓油環係經壓油導管(11f, 11g)而與壓油室(13b)之各個分室聯通。

9. 如申請專利範圍第 7 項之配置，其中

在軸向上貫穿杯型牽轉構件(13)之軸向孔徑並再朝內突入與該孔徑成一直線之驅動軸(11)之軸向孔徑之導油措施(14)設有一對內部，軸向地延伸之壓油導管(14a, 14b)，該壓油導管將壓油徑向朝外排放至各個相關之壓油環(14a', 14b')，該壓油環係經壓油導管(11f, 11g)而與壓油室(13b)之各個分室聯通。

10. 如申請專利範圍第 1 ~ 5 項中任一項之配置，其中

用於在汽缸內調整位置之該個活塞(44)係構成爲控制汽缸之排氣口(24)之打開及關閉之活塞。

11. 如申請專利範圍第 6 項之配置，其中

用於在汽缸內調整位置之該個活塞(44)係構成爲控制汽缸之排氣口(24)之打開及關閉之活塞。

12. 如申請專利範圍第 7 項之配置，其中

用於在汽缸內調整位置之該個活塞(44)係構成爲控

六、申請專利範圍

制汽缸之排氣口(24)之打開及關閉之活塞。

13. 如申請專利範圍第8項之配置，其中

用於在汽缸內調整位置之該個活塞(44)係構成爲控制
制汽缸之排氣口(24)之打開及關閉之活塞。

14. 如申請專利範圍第9項之配置，其中

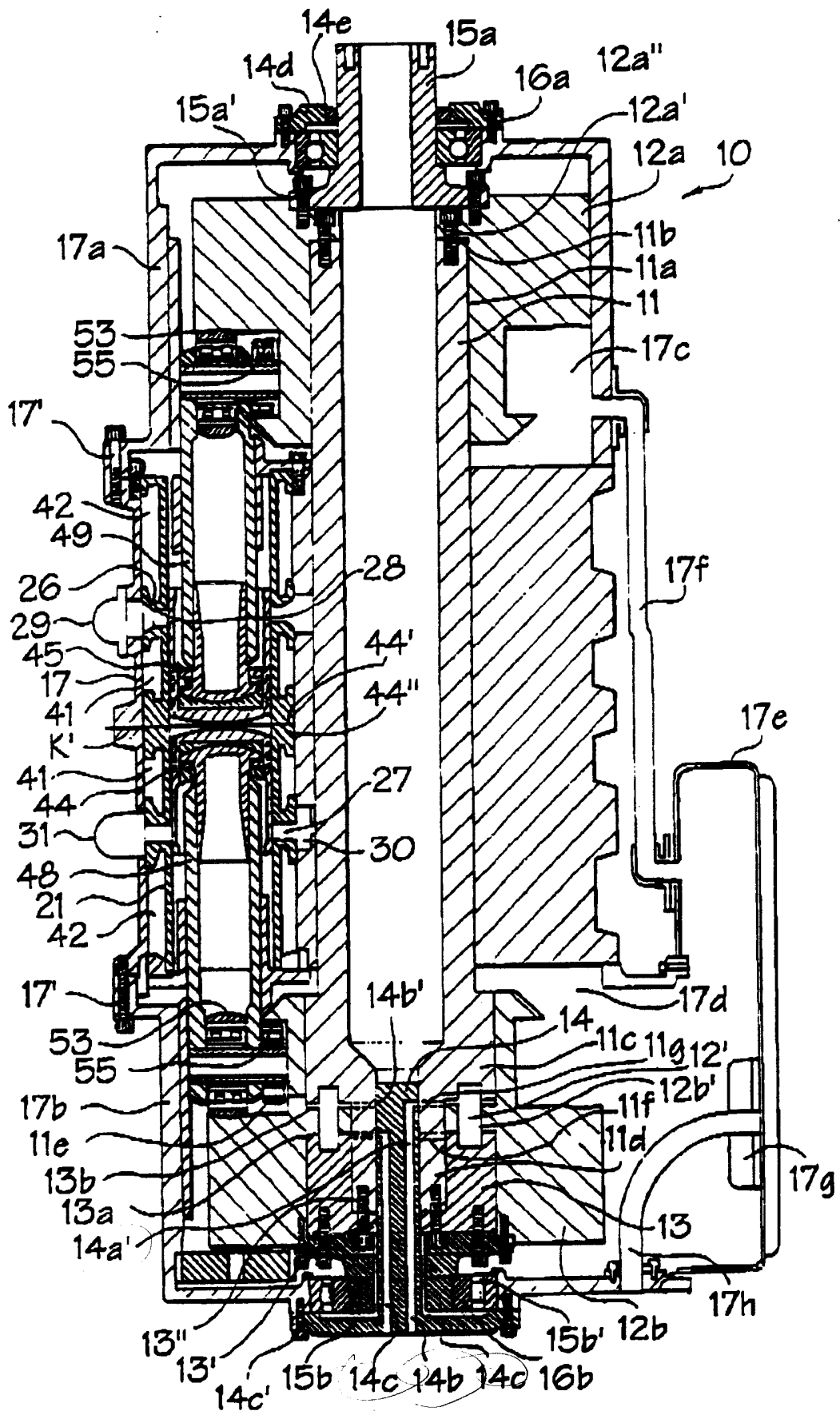
用於在汽缸內調整位置之該個活塞(44)係構成爲控制
汽缸之排氣口(24)之打開及關閉之活塞。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

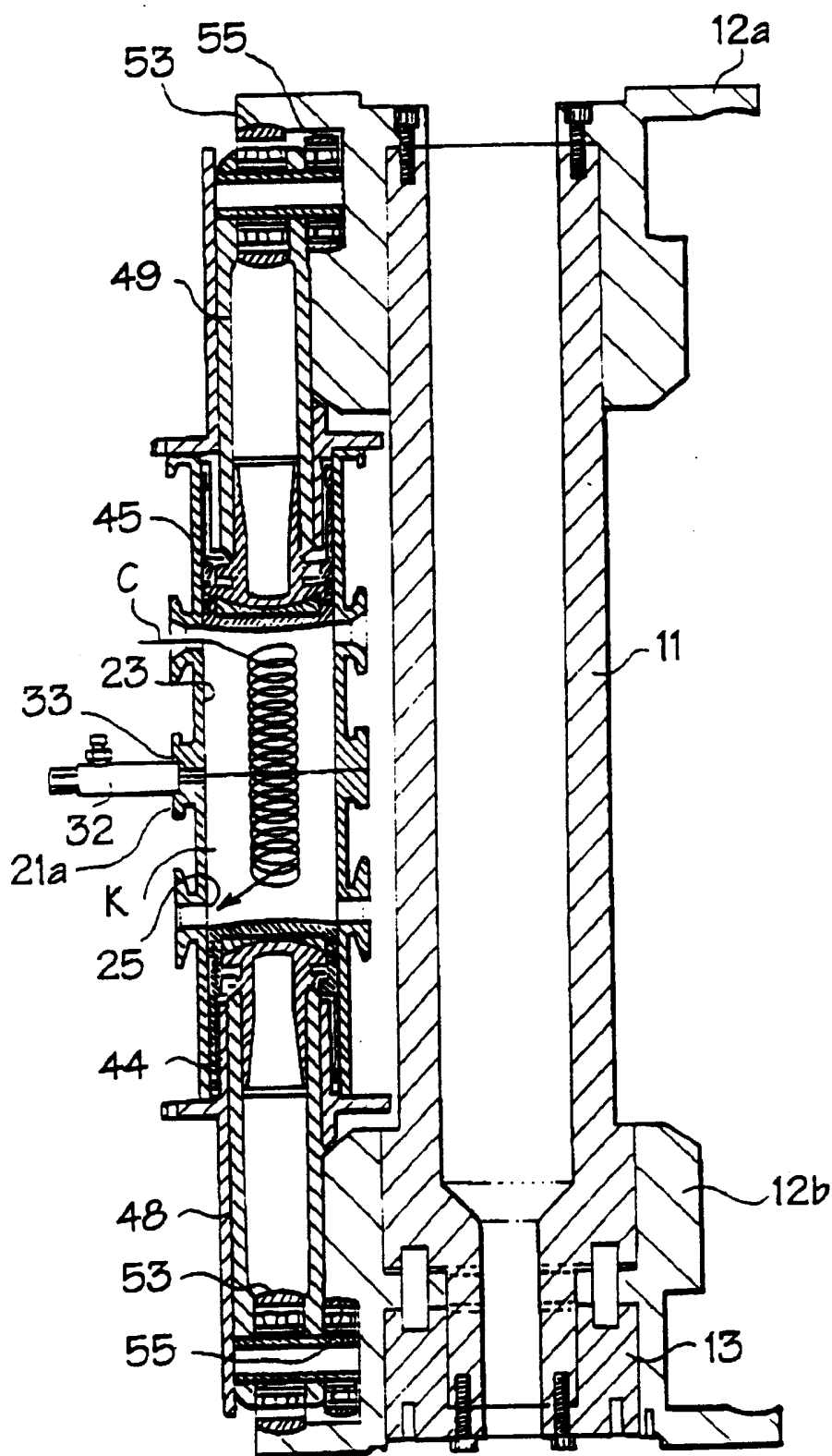
線

1/20



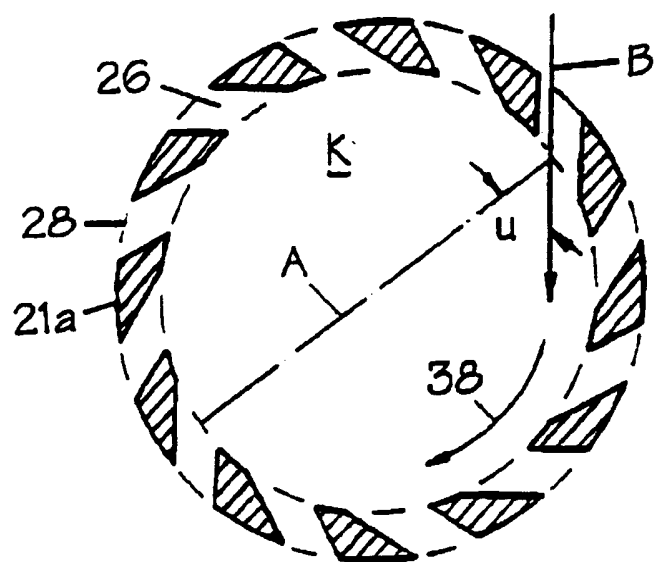
第 1 圖

2/20

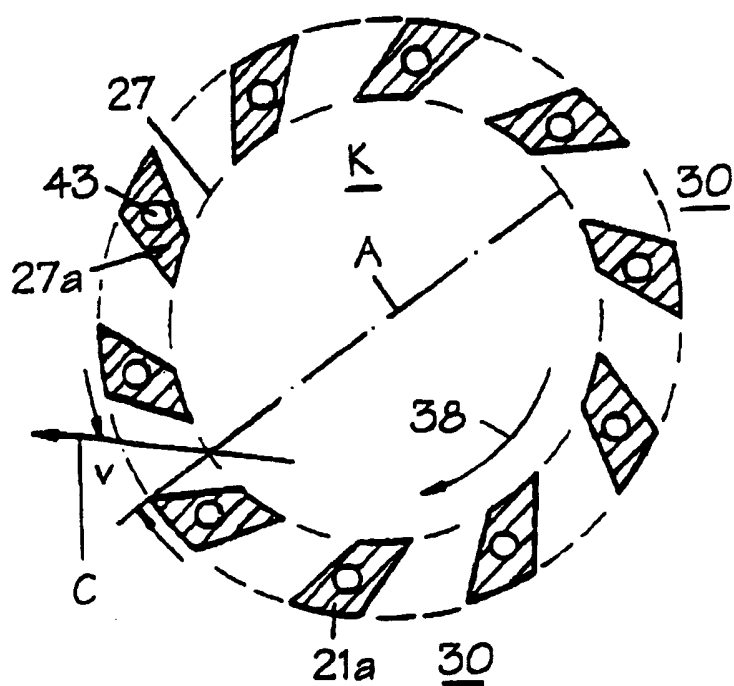


第 1a 圖

4/20

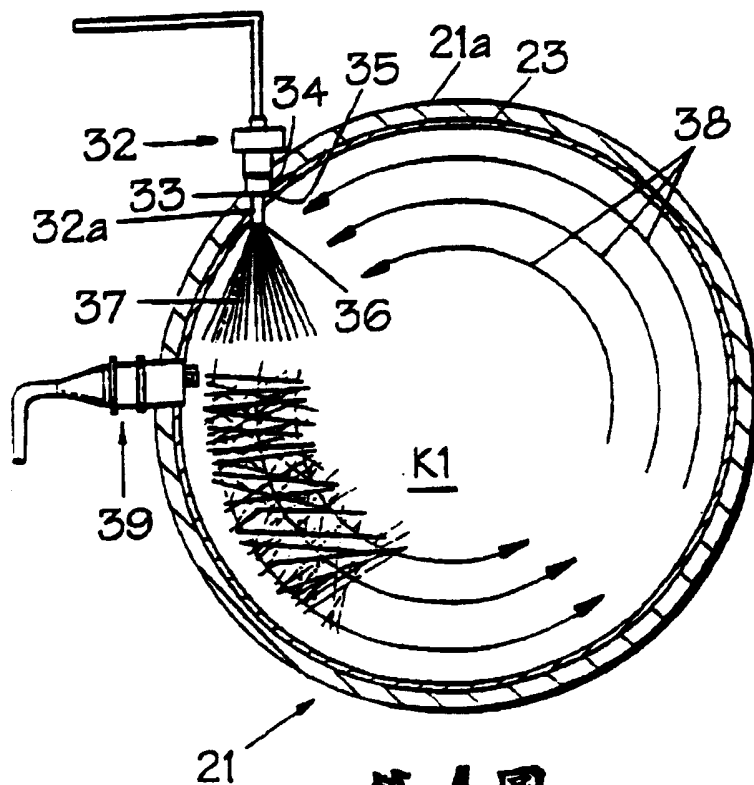


第 2 圖

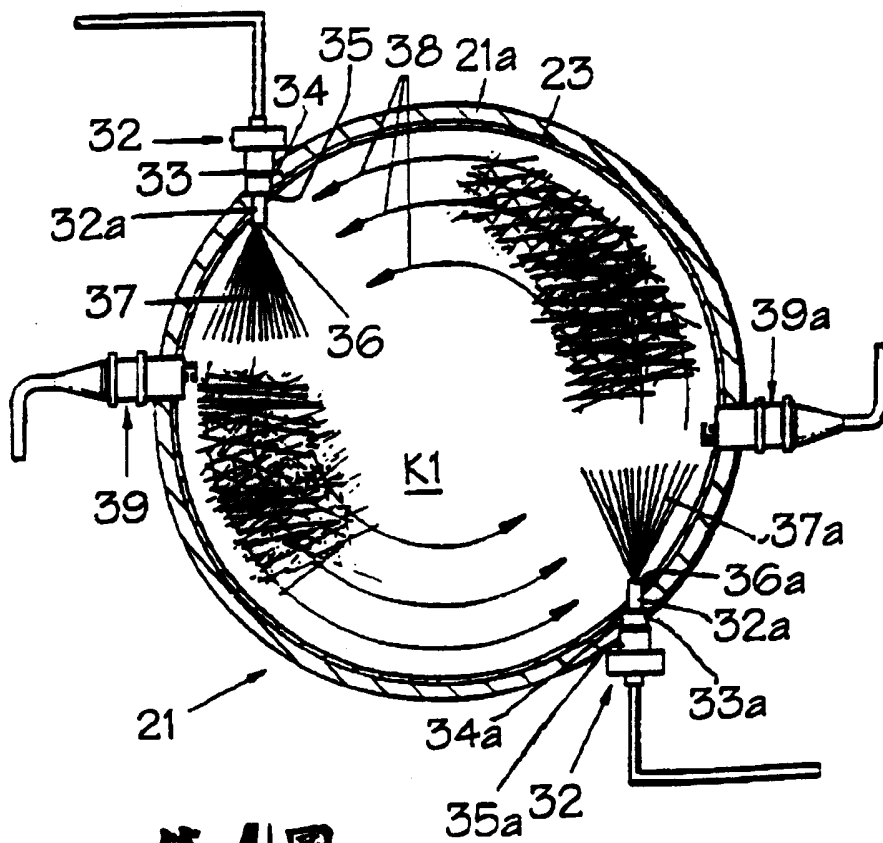


第 3 圖

S/20

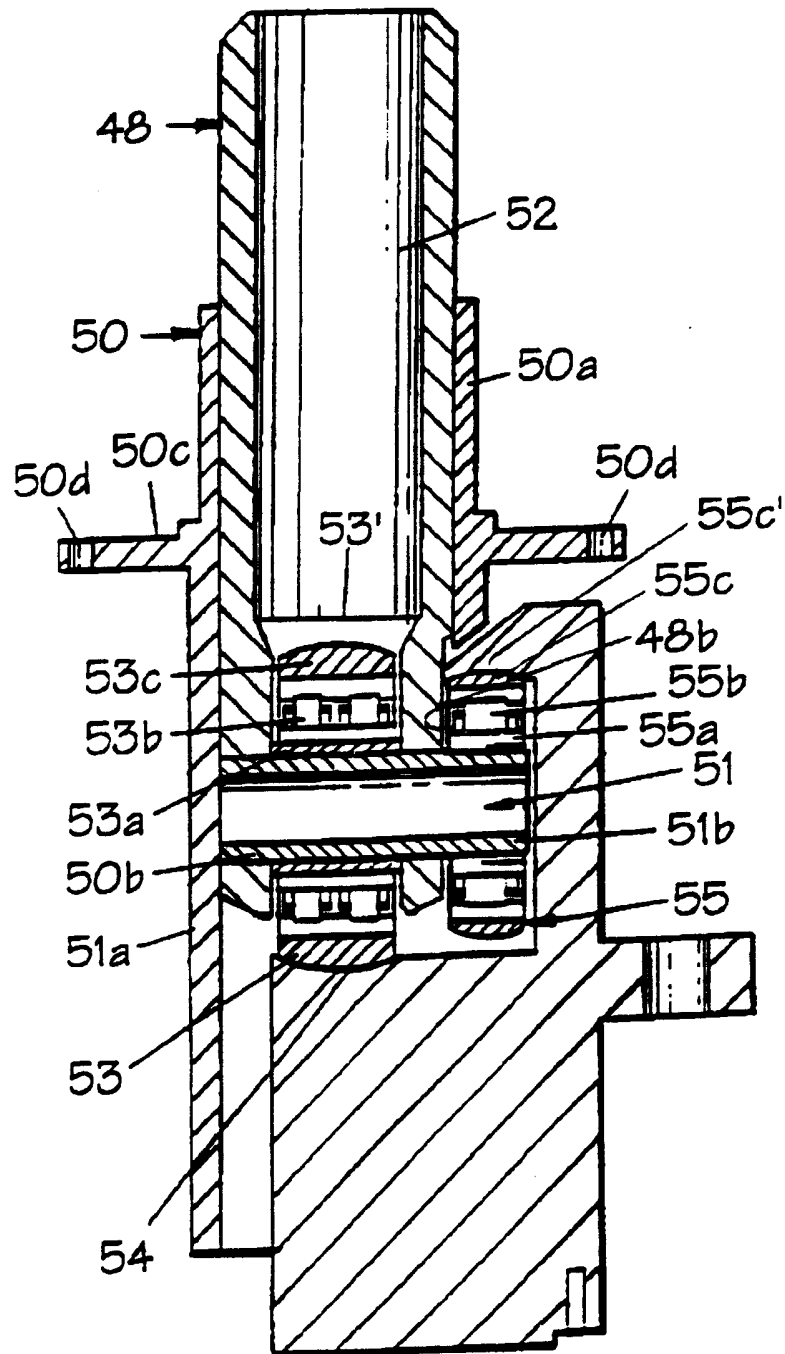


第 4a 圖



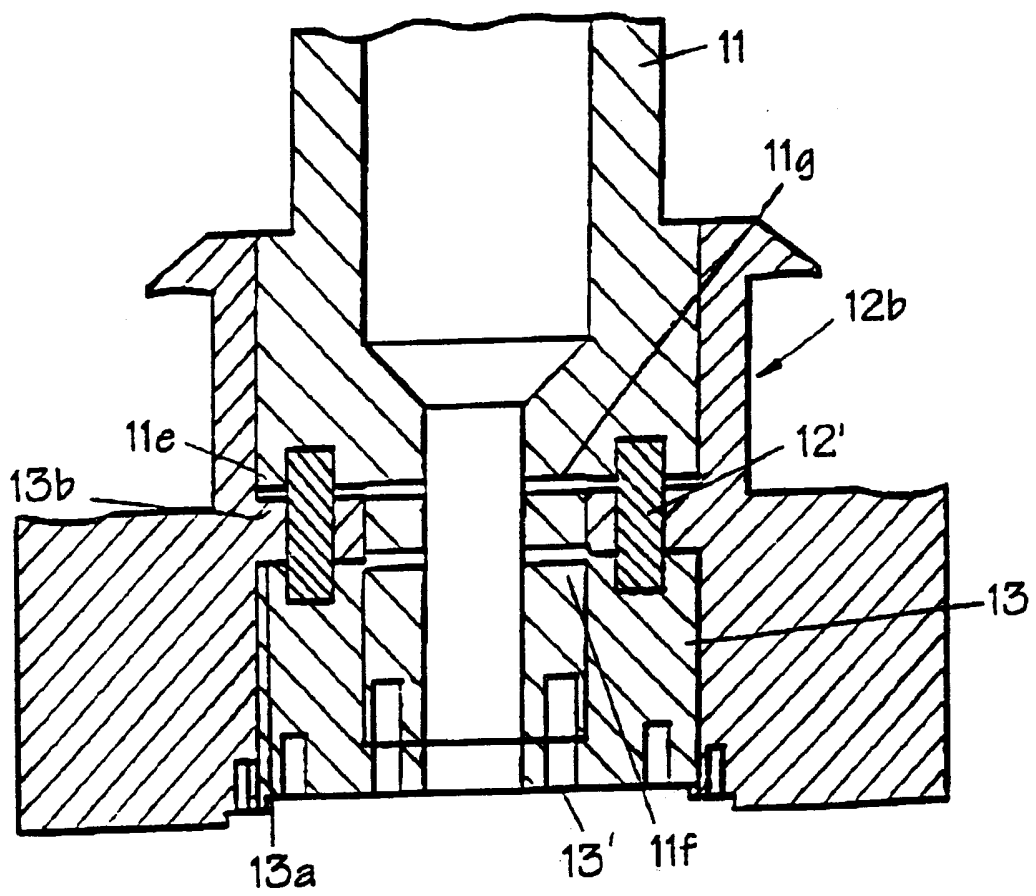
第 4b 圖

6/20



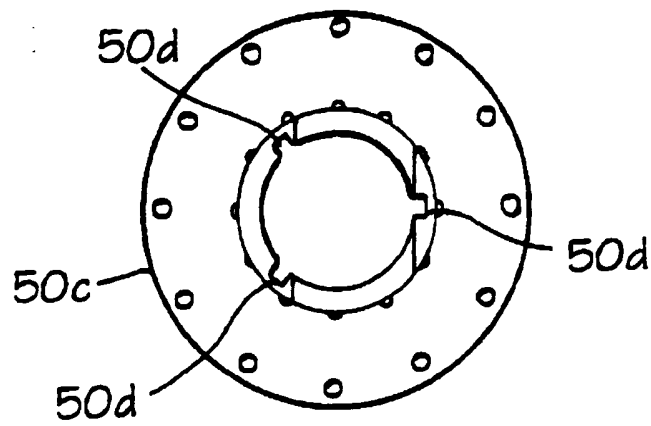
第 5a 圖

7/20

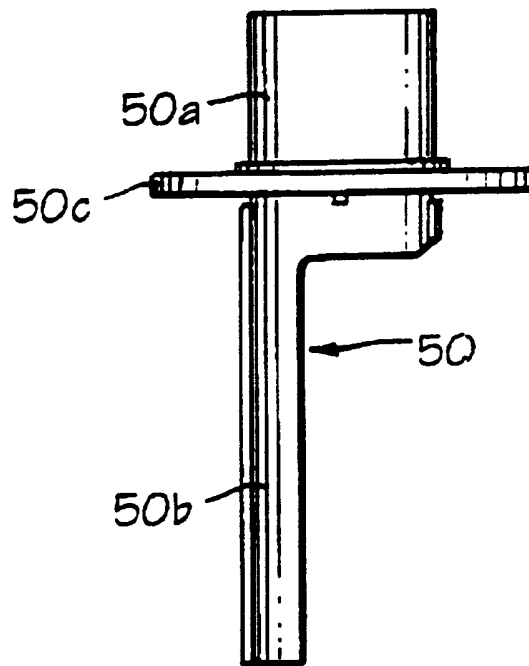


第 5 圖

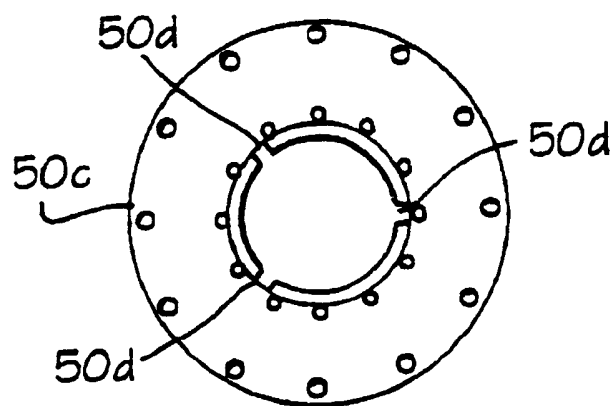
8/20



第 5d 圖

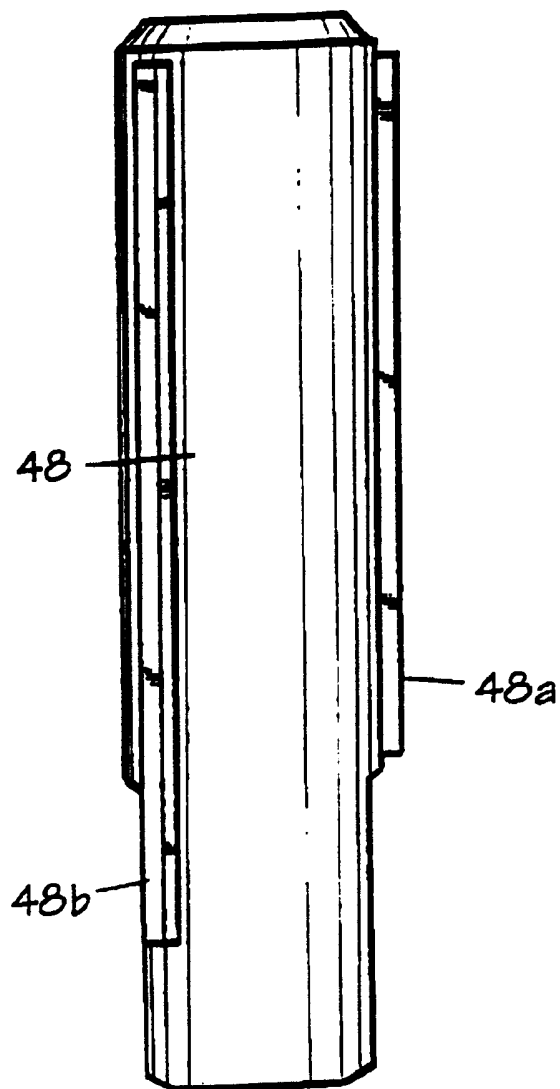


第 5c 圖

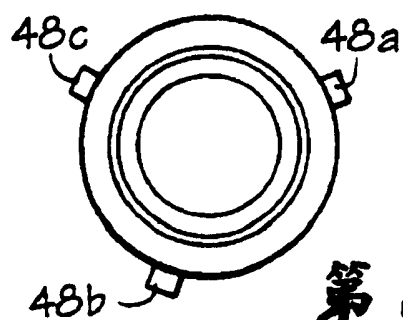


第 5e 圖

9/20

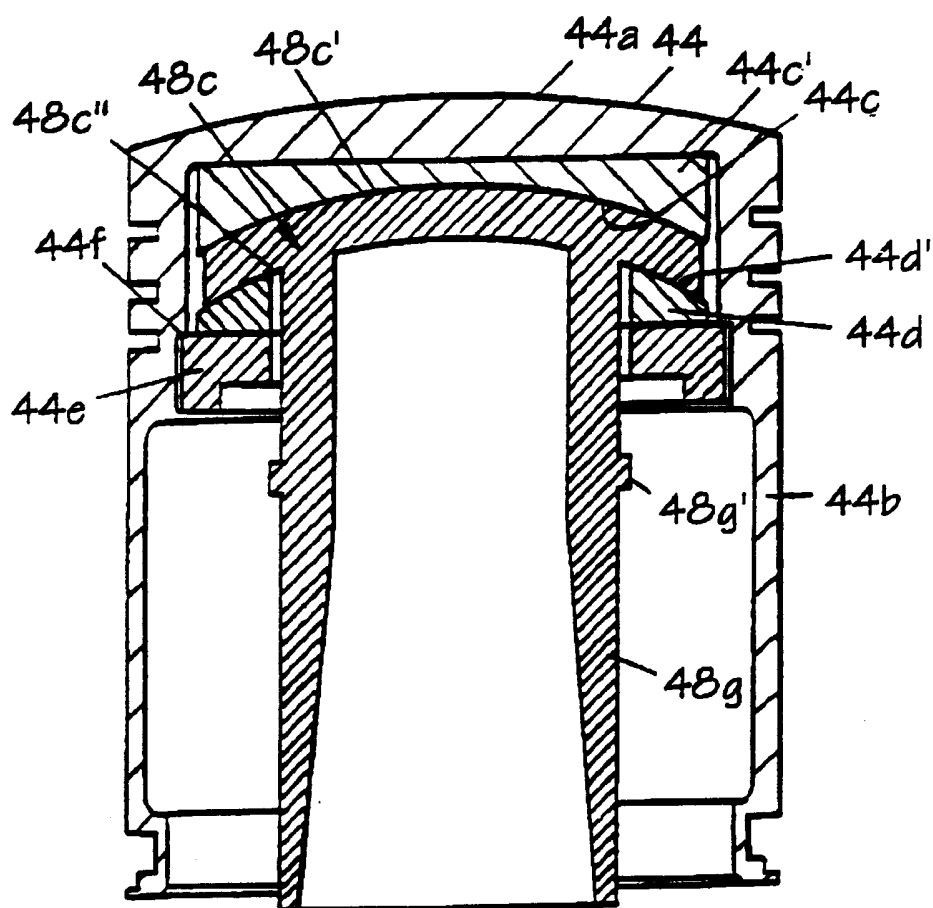


第 5f 圖



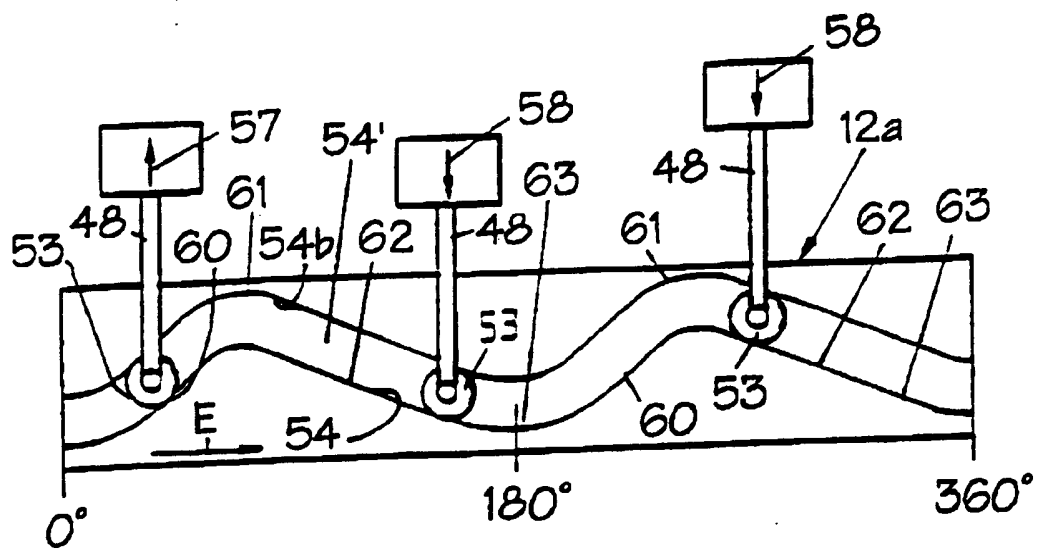
第 5g 圖

10/
20

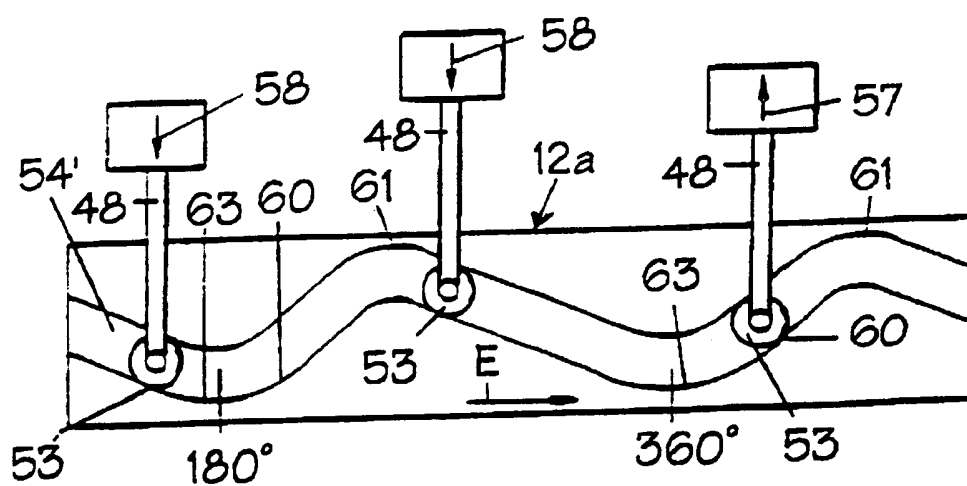


第 5_h圖

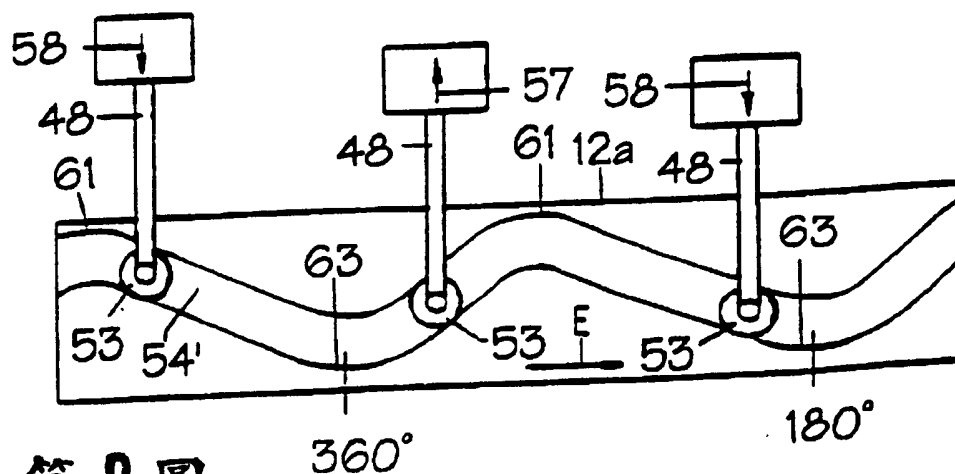
11/20



第 6 圖

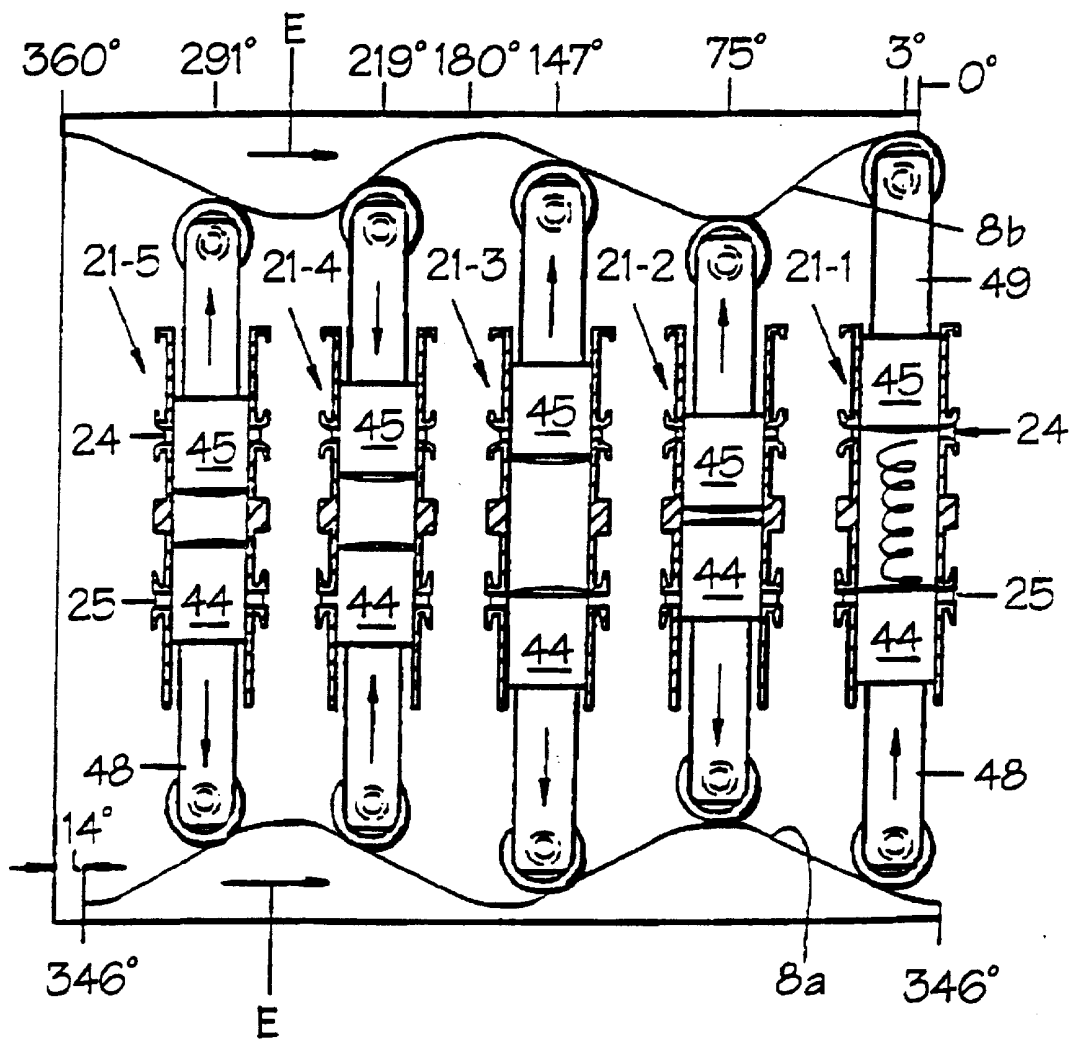


第 7 圖



第 8 圖

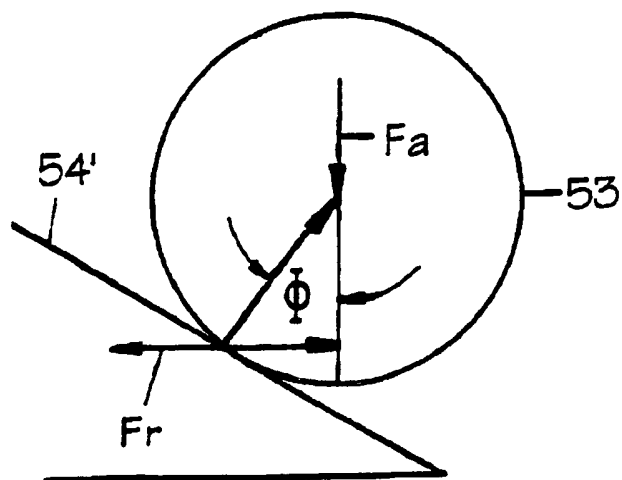
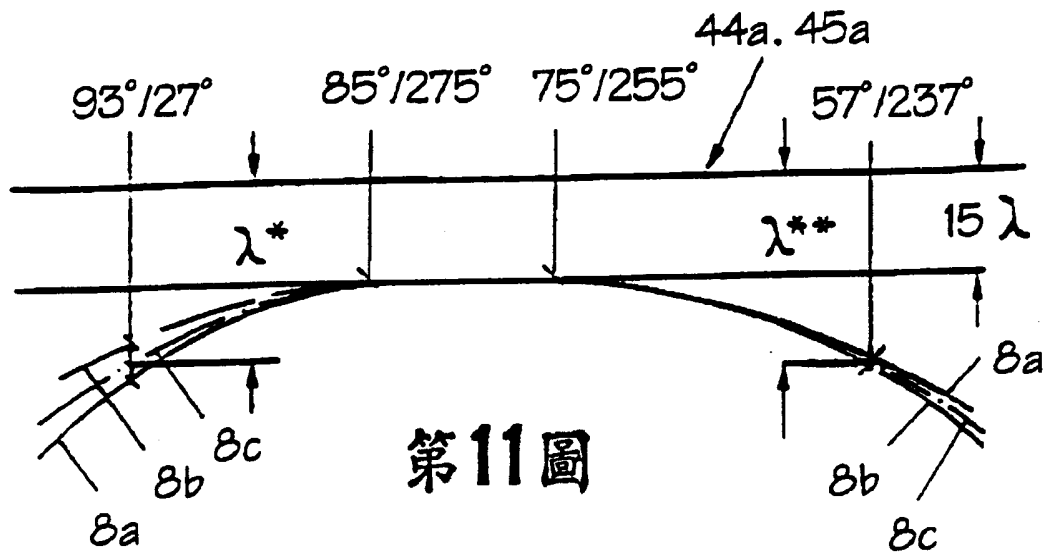
12/20



第 9 圖

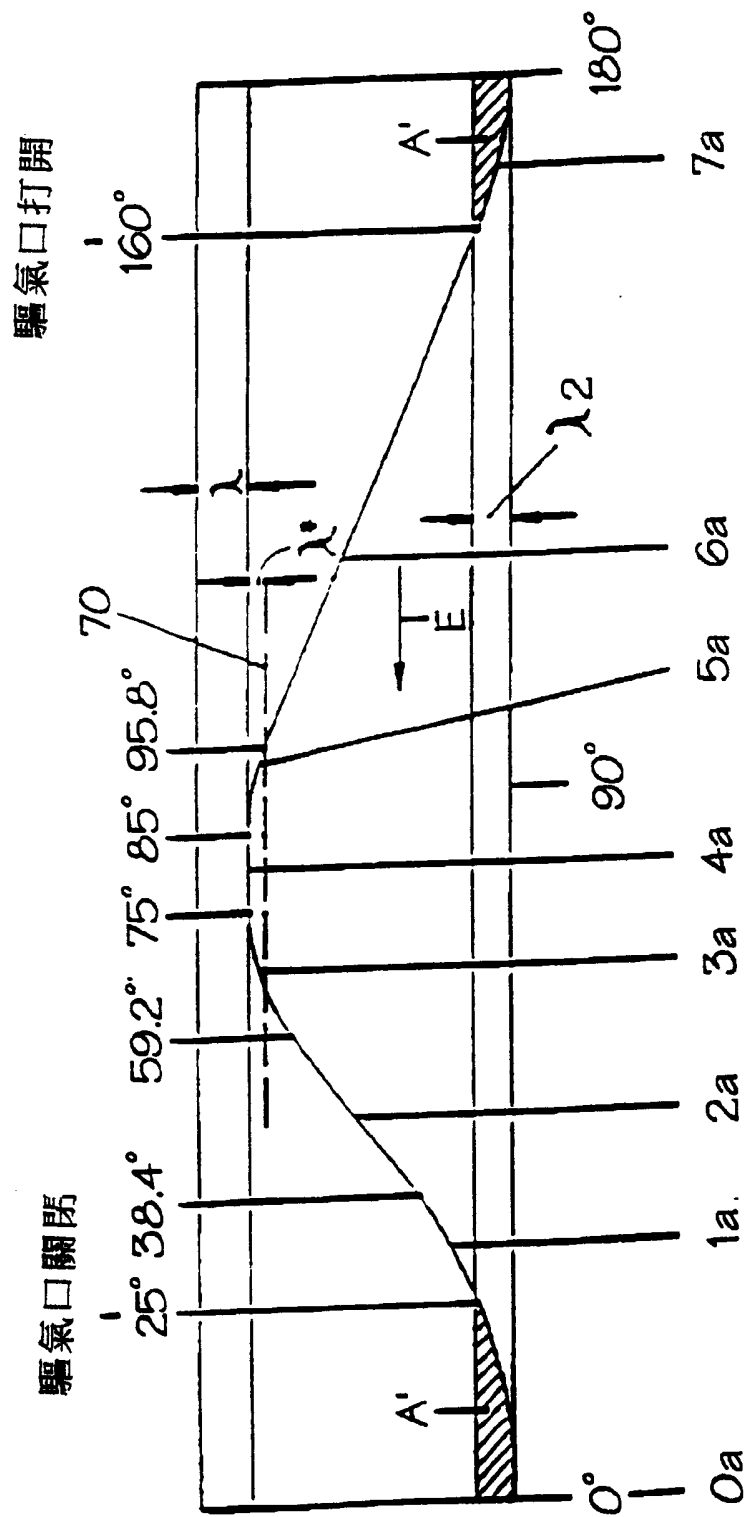
第10圖

14/20



第 6a圖

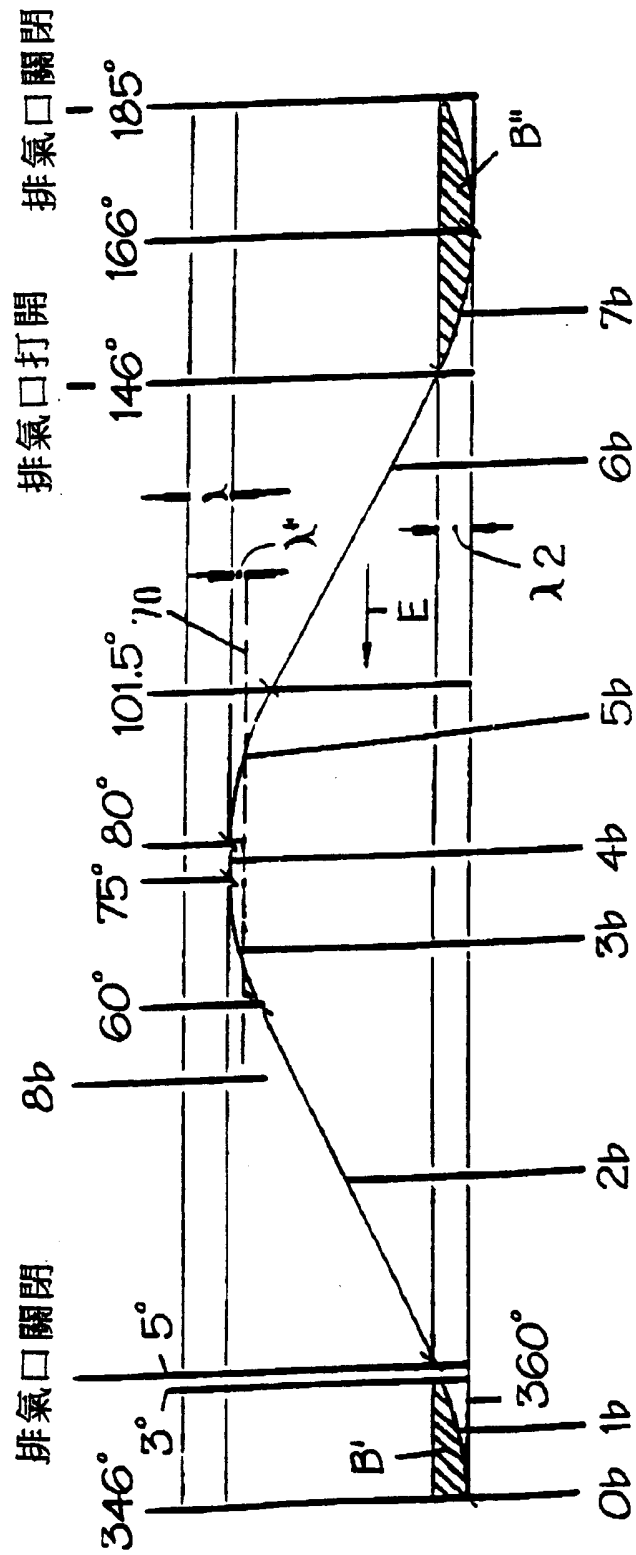
15/20



第12圖

16/20

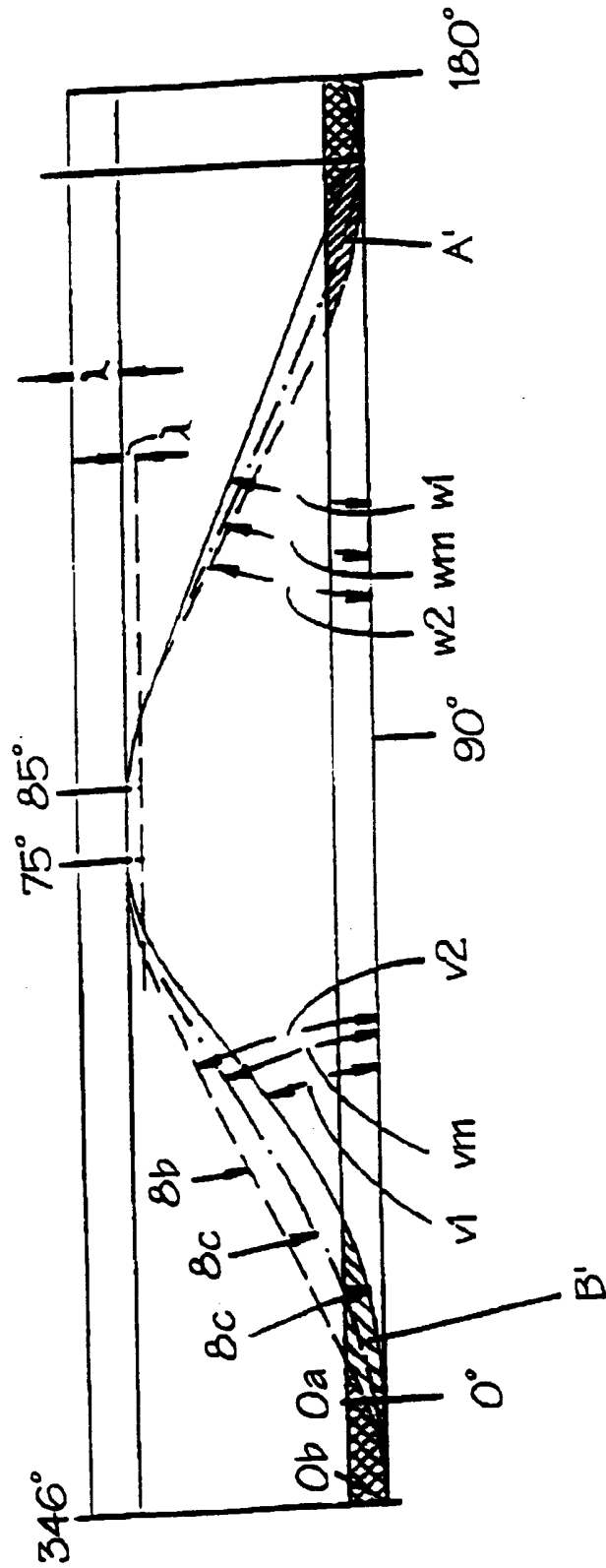
388785



第13圖

17/20

388785

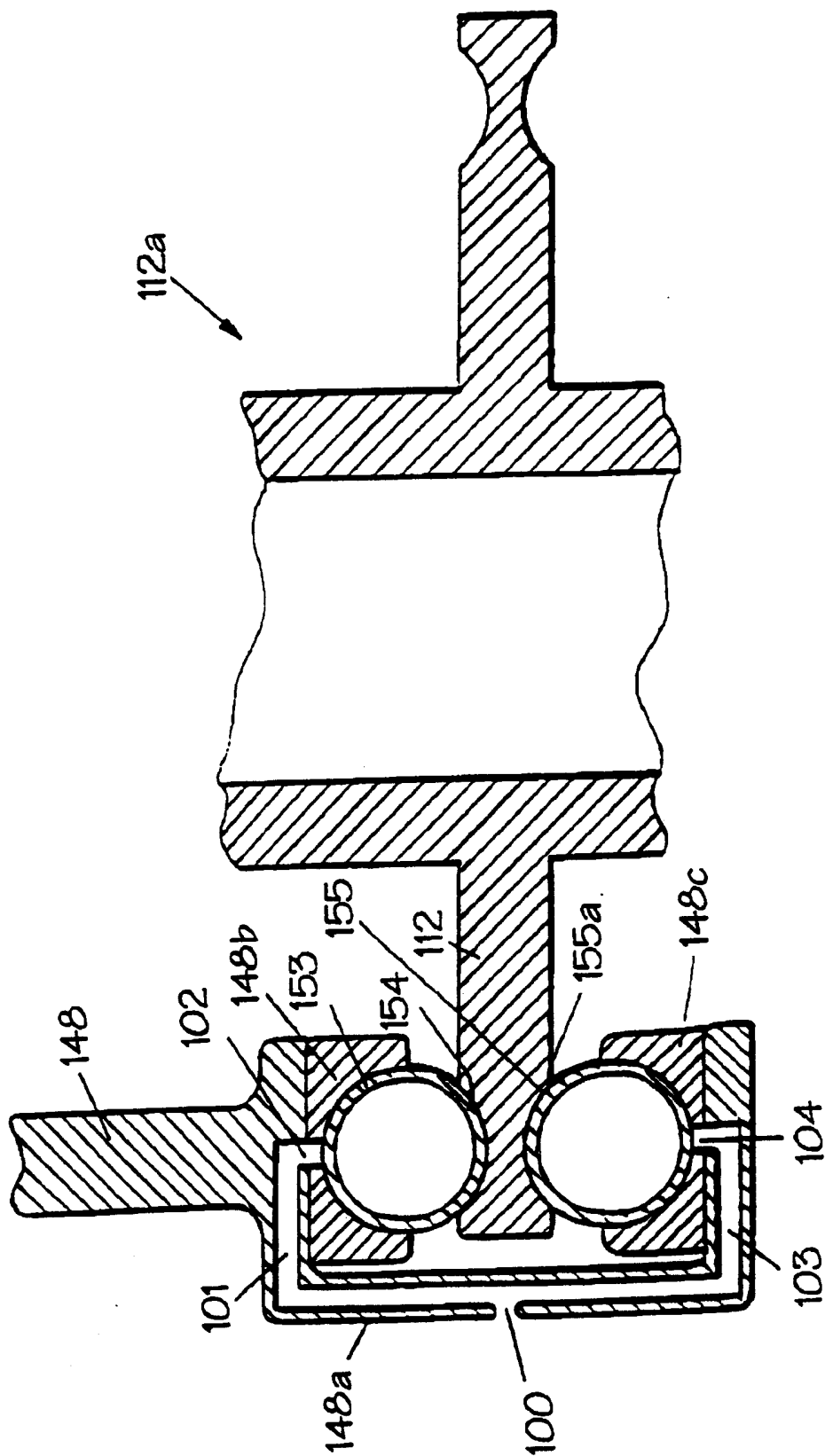


第14圖

18
20

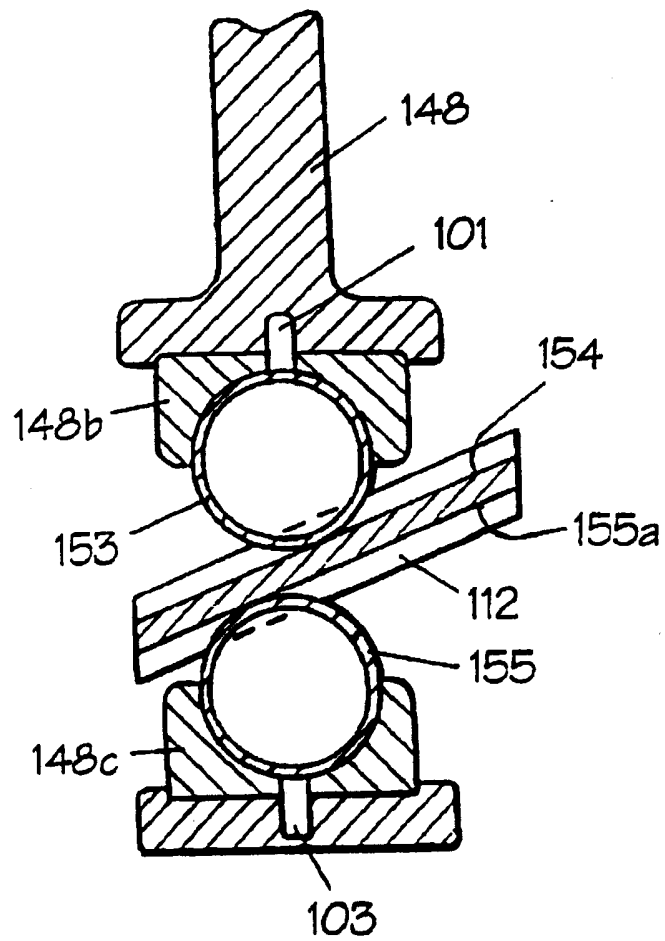
388785

019



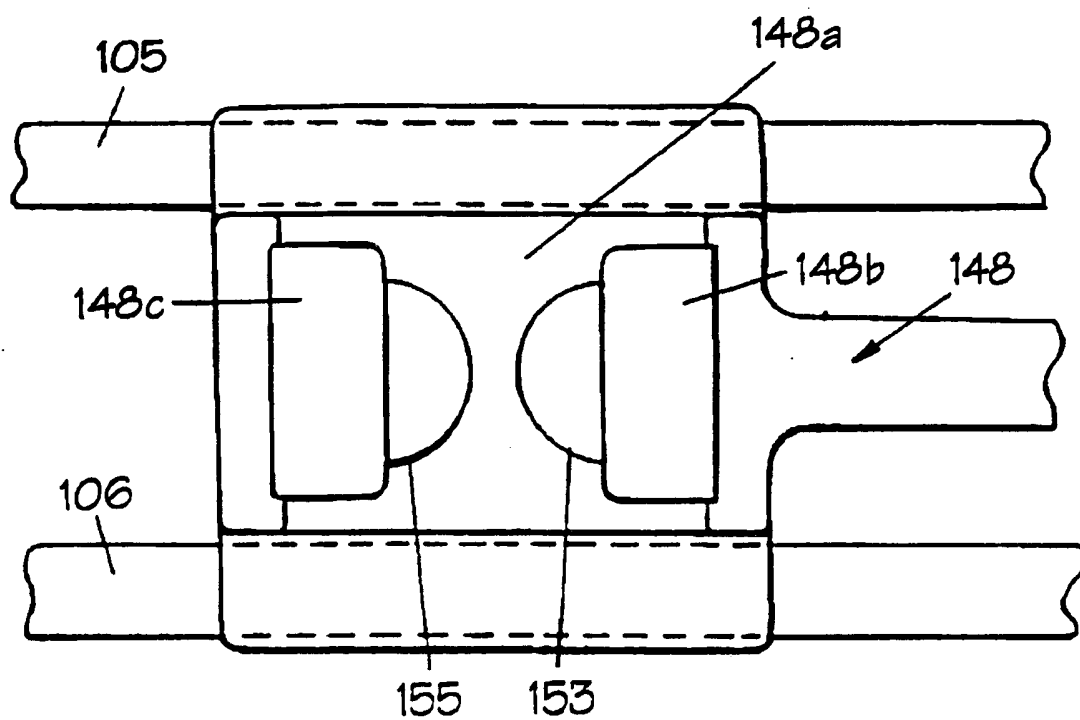
第15圖

19
20

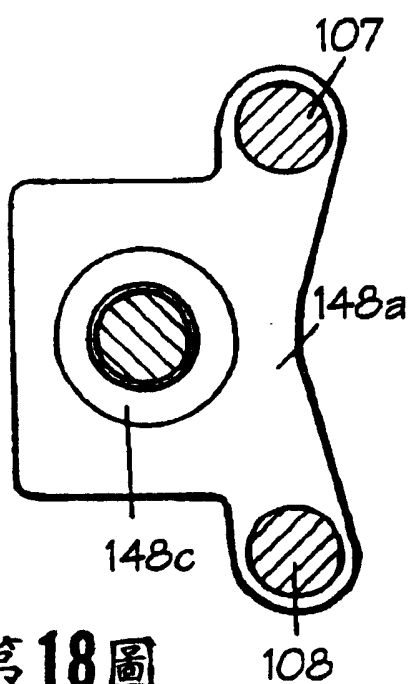


第16圖

20
20



第17圖



第18圖