



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I494501 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：099143830

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 14 日

(51)Int. Cl. : F02B55/08 (2006.01)

F01L1/18 (2006.01)

(30)優先權：2009/12/14 美國

12/637,595

(71)申請人：高科能源有限公司 (美國) GOTEK ENERGY, INC. (US)

美國

(72)發明人：賀布拉克 史提夫 HERBRUCK, STEVE (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 260734

TW 470809

TW 561217

TW M273628

TW 200801320A

US 1048308

US 2938505

US 3306269

US 3373723

US 3793998

US 3855977

US 3923013

US 3939808

US 3951112

US 4010716

US 4034718

US 4072132

US 4537162

US 4662177

US 5230321

US 5261365

US 5345905

US 6668767B1

審查人員：謝瑞南

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：21 共 57 頁

(54)名稱

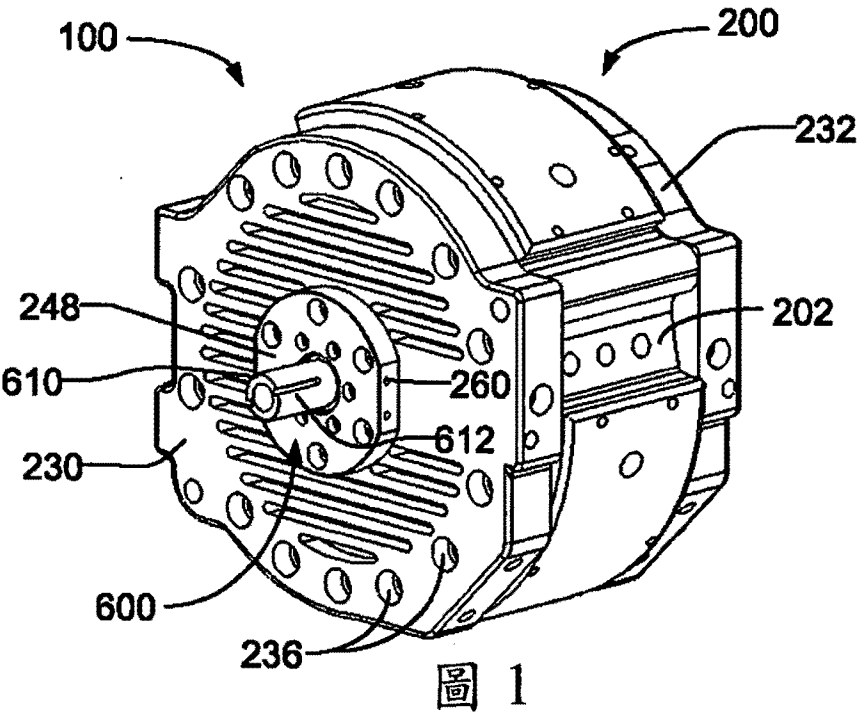
旋轉式內燃機

ROTARY, INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)摘要

一種旋轉式引擎具有一轉子，該轉子具有於若干室中樞轉的若干搖桿。隨著各個搖桿樞轉，其使一外曲柄軸旋轉。各個外曲柄軸具有一與一固定環形齒輪啮合的正齒輪。正齒輪的旋轉引起該等齒輪及該等外曲柄軸圍繞該環形齒輪旋轉。此引起該轉子旋轉。隨著該轉子旋轉，連續的室被定位於進氣、壓縮、點火及排氣位置。在該點火位置點燃該燃料向內推動該搖桿以便旋轉與該搖桿關聯的外曲柄軸以引起該轉子旋轉。

A rotary engine has a rotor that has rockers pivoting in chambers. As each rocker pivots, it rotates an outer crankshaft. Each outer crankshaft has a spur gear that engages a stationary ring gear. Spur gear rotation causes the gears and the outer crankshafts to revolve around the ring gear. This cause the rotor to rotate. As the rotor rotates, successive chambers are positioned at the intake, compression, ignition, and exhaust positions. Igniting the fuel in the ignition position pushes the rocker inward to rotate the outer crankshaft associated with that rocker to cause the rotor to rotate.



- 100 . . . 旋轉式引擎
- 200 . . . 外殼
- 202 . . . 外殼體
- 230 . . . 前板
- 232 . . . 後板
- 236 . . . 孔
- 248 . . . 曲柄軸套環
- 600 . . . 輸出部
- 610 . . . 主曲柄軸

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99143830

※申請日：99.12.14

※IPC 分類：F02B 53/08 (2006.01),

F01L 1/18 (2006.01),

一、發明名稱：(中文/英文)

旋轉式內燃機

ROTARY, INTERNAL COMBUSTION ENGINE

二、中文發明摘要：

一種旋轉式引擎具有一轉子，該轉子具有於若干室中樞轉的若干搖桿。隨著各個搖桿樞轉，其使一外曲柄軸旋轉。各個外曲柄軸具有一與一固定環形齒輪啮合的正齒輪。正齒輪的旋轉引起該等齒輪及該等外曲柄軸圍繞該環形齒輪旋轉。此引起該轉子旋轉。隨著該轉子旋轉，連續的室被定位於進氣、壓縮、點火及排氣位置。在該點火位置點燃該燃料向內推動該搖桿以便旋轉與該搖桿關聯的外曲柄軸以引起該轉子旋轉。

三、英文發明摘要：

A rotary engine has a rotor that has rockers pivoting in chambers. As each rocker pivots, it rotates an outer crankshaft. Each outer crankshaft has a spur gear that engages a stationary ring gear. Spur gear rotation causes the gears and the outer crankshafts to revolve around the ring gear. This cause the rotor to rotate. As the rotor rotates, successive chambers are positioned at the intake, compression, ignition, and exhaust positions. Igniting the fuel in the ignition position pushes the rocker inward to rotate the outer crankshaft associated with that rocker to cause the rotor to rotate.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	旋轉式引擎
200	外殼
202	外殼體
230	前板
232	後板
236	孔
248	曲柄軸套環
600	輸出部
610	主曲柄軸

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於旋轉式內燃機。

【先前技術】

在存在氧(通常來自空氣)的情況下，內燃機在其燃燒室中燃燒燃料。燃燒產生高溫及壓力氣體，其膨脹並抵於可移動的引擎零件施加力。該等零件的移動產生機械能量。由此，一內燃機將燃料中潛在的化學能量轉換為動態機械能量。因此，其為實際的機械工作提供動力以移動載具並運轉泵及其它設備。

內燃機分為兩個主要類型：間歇式及連續式。活塞引擎(不管係四衝程或二衝程)係最普遍的間歇式引擎。較不普遍的旋轉式引擎亦為間歇式。連續式內燃機包含燃氣輪機及噴射引擎。

內燃機最常使用於包含汽車、卡車、巴士、飛機及輪船的載具中。燃料(通常為汽油或柴油燃料)中潛在的化學能量與該燃料之重量的比較高。其結果係內燃機可在攜帶其所有燃料的同時行駛較長距離。

汽油活塞引擎係效率最低的內燃機之一，其效率僅為大約25%到30%。直接噴射柴油引擎之效率至少在較低RPM處可為大約40%。燃氣輪機係最有效率-其在高轉速效率為大約60%。然而，燃氣輪機在低轉速效率較低。由於多數陸地載具引擎於接近空轉或遠低於最大RPM處操作，因此燃氣輪機對於多數陸地載具來說不實際。

旋轉式內燃機出現於20世紀早期。參見Hanley的美國專利第1,048,308號(1912年)。研發於1960年代初的汪克爾(Wankel)旋轉引擎已被商用。見美國專利第2,938,505號、第3,306,269號、第3,373,723號、第3,793,998號、第3,855,977號、第3,923,013號及第4,072,132號。汪克爾引擎係一種使用一旋轉式設計代替往復式活塞以便將膨脹燃燒氣體之能量轉換為旋轉運動的內燃機。其四衝程循環發生於一橢圓狀圓外次擺線形外殼之內側以及一形狀類似於一魯洛三角形(Reuleaux triangle)的轉子之間之一空間中。公眾經常將汪克爾引擎稱為「旋轉式引擎」，但旋轉式引擎可具有其他結構。

內燃機在一燃燒室中壓縮一空氣-燃料混合物並藉由電火花或超高壓縮點燃該燃料。所得到的燃燒將該等氣體膨脹並將化學能量轉換為機械能量。

一燃氣輪機中的燃燒室處於兩組相對的扇葉片之間。該等扇葉片壓縮該空氣混合物。當燃料被導入並點燃時，燃燒產物抵著下游的扇葉片膨脹引起該等葉片旋轉。來自該葉片旋轉的能量驅動該載具或其他裝置。

【發明內容】

一種旋轉式引擎具有一轉子，該轉子具有在一封閉圓柱形外殼之內之室中樞轉的搖桿。在各個搖桿樞轉時，其使一外曲柄軸旋轉。各個外曲柄軸具有一啮合一固定環形齒輪的正齒輪。正齒輪旋轉引起該等齒輪及該等外曲柄軸圍繞該環形齒輪旋轉。此引起該轉子旋轉。

隨著該轉子旋轉，連續的室被定位於進氣、壓縮、點火及排氣位置。在進氣位置，該搖桿樞轉進入至其室中以便將氣體-燃料混合物抽取進入該室中。該搖桿在壓縮位置中向外樞轉。在點火位置點燃該燃料將該搖桿向內推動，且該搖桿在排氣位置再次向外移動以便排出該等燃燒產物。

【實施方式】

當實施方式中討論在一或多個圖式中之參考數字時，被討論之元件與參考數字係可在該圖式中見到。該元件亦可在其他圖式中見到而無其參考數字以避免參考數字過於擁擠。

旋轉式引擎100(圖1及2)具有如下的主要組件：(1)外殼200，用於容置其他組件並安裝於一載具或其他裝置中；(2)動力模組300及輸出部件，如輸出部600。見圖2。

外殼200(圖1、4、9及10)可包含一大致上為圓柱形外殼體202，其係由8620、8514或其他鋼合金製成。亦可使用鋁或其他適用的材料。該外殼具有一圓柱形內壁204。該內壁亦可為一在一鋁外殼體之內的鋼嵌件。

該外殼可為氣冷或水冷式。若為水冷式，該外殼體可具有頂部及底部水槽210及220(圖9及10)。覆蓋該頂部水槽的頂部水套212具有入口214及出口216(圖10)。同樣地，覆蓋該底部水槽的底部水套222具有入口224及出口226。該等入口可從一散熱器或其他熱交換器接收冷卻劑，且該等出口使該冷卻劑返回至該散熱器。連接該入口及出口至該散

熱器的軟管未被顯示。該等槽可具有導熱材料之葉片 218 及 228 以便從該外殼轉移熱至該冷卻劑。該等葉片亦可引導該冷卻劑使之從該入口流至該出口。此外，該入口及出口之位置可被改變。

一前封閉件，如前板 230，及一後封閉件，如後板 232，封閉外殼 200(圖 1 及 2)。該等板可為 6061 鋁或其他適用材料。用語「前」及「後」係參考該等圖式而使用，並不一定需要參考其中安裝該旋轉式引擎之載具或另一裝置。外殼體 202 具有周向隔開的鑽孔，該等鑽孔延伸進入至該外殼體之前部及後部中。僅前部上的鑽孔 234 可見。見圖 2、4、9 及 10。螺栓或其他緊固件(未顯示)延伸通過該前板中的對應孔 236 並鎖定進入至該等鑽孔中。外殼體 202 可具有將被更詳細描述於下的開口及通口。

該前板及後板 230 與 232 可包含一油環密封溝槽 238(僅顯示於圖 2 中的板 232 上)。對應的環形密封件(見圖 18 中的密封件 532)安裝於該等環形密封溝槽中以便在該等板附接至該外殼體 202 時產生一密封。墊圈(未顯示)亦可將該等板密封至該外殼體。其他裝置或系統可被提供以便防止由於不同金屬的電位差腐蝕。

動力模組 300 安裝於外殼體 202 內。見圖 2 及 4。該動力模組包含在該外殼體內圍繞一旋轉軸旋轉的旋轉式模組或轉子 310。該轉子可由 8620 或 8514 鋼或球墨鑄鐵形成。該轉子可具有四個臂 312、314、316 及 318(圖 5、6a、6b 及 11)。各個臂之遠端，例如臂 312 之末端 320(圖 5、6a 及 6b)，具有

兩個較短的、隔開的延伸部322及324(圖6a及6b)。該等外表面326及328(圖3、6a及6b)可具有符合外殼體202之內圓柱形壁204的表面。可為9254鋼的壓力板330(圖3)安裝於在延伸部322及324之間的空間中。可由Incoloy®合金製成的彈簧332推動該壓力板330以便推動密封件306及308(圖3)而密封該內圓柱形壁。該壓力板密封件與臂延伸部(諸如延伸部322與324)將臂之遠端密封至外殼體之內圓柱表面。剩下的臂314、316及318具有類似配置。

臂312、314、316及318可由兩個從轂344(圖11)及從中空空間336向外延伸的板340及342形成。僅形成圖11中之臂312的該等板被標號。該中空空間被外曲柄軸使用，如下述。此外，具有隔開的板可降低轉子質量並增加效率。

用於臂312、314、316及318的板可具有對準的鑽孔。圖11顯示板340中的鑽孔350、352、354及356。僅板342中的鑽孔358可見。如圖6a及6b所示，鑽孔350、352、354及356與板342中對應的鑽孔對準，該等對應的鑽孔在圖6a及6b中不可見。

在一個臂及其相鄰之臂之間以及在外殼體202之內圓柱形壁204之間的空間形成一室。因此，室360(圖5)被形成於臂312及318之間，且在臂312及314之間、314及316之間、以及316及316之間的空間分別形成室362、364及366。

四個搖桿370、372、374及376中之一係安裝用於在各個室360、362、364及366中樞轉。圖3顯示從該轉子分解的搖桿376，圖5顯示所有與轉子310有關的搖桿，圖6a及6b

僅顯示兩個在不同位置之間移動的轉子，且圖7顯示該搖桿之細節。該等搖桿可由4032鋁或其他適當材料形成。

樞銷380延伸通過各個搖桿(圖7及僅為圖5中之搖桿376標號)之脊382。該脊382安裝於各個臂312、314、316及318之圓形部384中。該脊之外表面與該圓形部之表面協作以便在該搖桿樞轉時密封該脊及圓形部的交點。可提供添加的結構以便增強該脊處的密封，例如一在溝槽382(圖7)中的密封部件428(圖3)。該搖桿可具有一前溝槽404及若干側溝槽，在圖7中僅該等側溝槽之一者(溝槽406)可見。側壓縮密封件424及426(圖3)安裝於該等側溝槽中且前壓縮密封件428安裝於該前溝槽中。其可為5254鋼。該等側壓縮密封件在前環形板396及後環形板398被安裝至轉子310之外側時接觸該等環形板之內側。見圖3。該前壓縮密封件接觸各個轉子臂之搖桿表面，例如臂312之表面368(圖5)。該等搖桿面可為圍繞各個樞銷之軸的拱形。該等搖桿面亦隔離該等兩個板之間的空間。密封件306及308(圖3)可安裝於環形板396及398之周向溝槽334中(僅環形板396中的溝槽被標號)。各個密封件可具有面向內的部分504及506(在圖3中僅密封件306上的部分被標號)。該等面向內的部分彼此接觸以形成一密封。該等面向內的部分可從該等周向溝槽通過該環形板中的一個凹口(例如凹口508)延伸。當該裝置被組裝時，密封件306及308密封室360、362、364及366之外部。

如果面368(圖5)被損壞或磨損，則可能需要更換零件。

因此，該轉子可經設計以接受一在更換件378(圖17)上的更換面。

前環形板及後環形板396及398覆蓋轉子臂312、314、316、318，室360、362、364、366以及搖桿370、372、374及376。見圖3。該等環形板可由球墨鑄鐵形成。前環形板396具有四個切口484、486、488及490(圖3)。各者與轉子臂312、314、316及318中的該等鑽孔350、352、354或356之一者對準(圖6a與6b)。後環形板398亦具有四個切口496、498、500及502(圖3)。各者與該前環形板上之一切口對準。

該等搖桿之樞銷(例如銷380)可延伸進入至前環形板396(圖3)上的鑽孔(例如鑽孔394)中以及後環形板398上的對應鑽孔(未標號)中。該等環形板可由球墨鑄鐵形成。該等樞銷亦可延伸進入至若干凹口中，該等凹口延伸進入至該等環形板中但不通過。見圖15及16中替代環形板492及494中亦為相似但下凹的鑽孔。鑽孔388、390及392以及該環形板上其他未標號的鑽孔可用於將前轉子環形板396用螺栓固定至轉子310。對應的螺栓或其他緊固件將後環形板398附接至該轉子。該等緊固器(未顯示)附接至轉子臂312、314、316及318上的螺紋鑽孔386(圖3、4、5、6a及6b)。用於附接該等環形板的該等鑽孔之位置可改變。圖3顯示被標號的兩個額外鑽孔。由此，各個環形板可藉由十二個緊固件(四組緊固件，每組三個)附接至該轉子。

為手動定位，合釘可被用於將環形板396或398上的適當

孔例如孔388與適當的孔386對準。自動化組裝可使用不同的技術。

如下之描述使用搖桿376作為所有搖桿370、372、374及376之一實例。搖桿376可包含兩個隔開的銷轂410及412(圖7)，其可被整體形成為該搖桿之部分。搖桿桿銷414(其可為4140鋼)延伸通過銷轂410中的鑽孔416(圖7僅一個可見)。該搖桿桿銷亦延伸通過連桿418之上鑽孔420(圖3及7)。圖3亦顯示該連桿之下鑽孔422。該連桿亦可為4140鋼。

搖桿370、372、374及376圍繞其各自的樞銷(例如搖桿376中的銷380)樞轉(圖5)。各個搖桿從一接近至外殼體202之內表面204的外側位置樞轉至一遠離該內表面的內側位置並回到該外側位置。因此，在圖5中，搖桿370及374被顯示處於內側位置，且搖桿372及376被顯示處於該外殼位置。這些位置係暫時的，因為該等搖桿如下述樞轉入且樞轉出。

各個搖桿370、372、374及376之樞轉使一對應的外曲柄軸430、432、434及436(圖7、8)旋轉。與之相似，旋轉一外曲柄軸將使其對應的搖桿樞轉。該等外曲柄軸可由4140鋼製成。雖然各者可由一件形成，但圖7及8顯示如下零件包括各個外曲柄軸總成。曲柄軸436包含前輪及後輪440及442(圖7及8)。該前輪包含具有一桿446及其末端的面向後軸頸444。該桿安裝於後曲柄輪442的桿接收器448(圖8)中。前第一驅動器，如前正齒輪450，包含一安裝於前輪440中之桿接收開口454中的桿452，

且後第一驅動器，如後正齒輪456，亦包含一被接收於其在後曲柄輪442中之樺接收開口(在圖8中不可見)內的樺458。

螺栓460、462(圖5(僅兩個被標號)以及圖6a及6b)或其他緊固件延伸通過前正齒輪450中的螺栓孔464及466並通過前曲柄輪440中的經對準之孔468及470、通過後曲柄輪442中的經對準之孔472、474並進入後正齒輪456中的孔476及478中。用於接合後正齒輪中之該等螺栓的螺紋不可見。其結果係該等螺栓將該前正齒輪、該前及後曲柄總成以及該後正齒輪固定到一起。

各個外曲柄軸(例如曲柄軸436)之前及後輪440與442可具有用於潤滑該等輪的油槽480及482(圖7及8)。該等油槽可從油供給338(圖11)接收潤滑劑。該油供給可傾斜以便於加工。或者，該油供給可藉由在鑽穿臂板340及344後再鑽成筆直。

起因於在與搖桿376關聯的燃燒室中燃料的點燃的壓力使該搖桿向內樞轉(即圖7中右側向下移動)。因此，該搖桿抵著外曲柄軸之軸頸444驅動連桿418，其使該曲柄軸旋轉。該等零件經定尺寸使得當該搖桿到達最內之位置時，該曲柄軸軸頸處於或靠近其底部位置。該軸頸之持續旋轉驅動該搖桿向外。如果該搖桿處於除藉由氣體膨脹而被推動且取決於該搖桿在其循環中之位置的位置中，該曲柄軸將拉動或推動該搖桿。

主曲柄軸610將先於討論該等外曲柄軸之操作之前描述。該主曲柄軸(圖2、3、5及12)，可為4130鋼，其從該引

擎提供動力以便對一載具供能或產生其他有用的功。該主曲柄軸可為一件式，但不同直徑的部分可被描述為如同附接到一起的分開零件。該主曲柄軸可包含一分段 616(圖 3)，其直徑大於中間直徑部分 614。在該較大直徑分段之末端的油槽 650 及 652(圖 12)運送用於潤滑的油。該主曲柄軸亦包含在該曲柄軸末端的較小直徑凸緣 612 及 618。此外，套筒 616 包含一縱向鍵槽 632(圖 12)。雖然圖 12 僅顯示一個鍵槽，但可存在不止一個鍵槽。

該主曲柄軸 610 之縱向中心可為中空以便將油傳輸至該曲柄軸之外或從一個油孔傳輸至另一個。舉例來說，一個或多個油分配通道 640(圖 12)可沿著該中心、較大直徑分段 616 延伸並與油槽 650 及 652 連接。與之相似，一個或多個額外的周向溝槽 642 及 644 可圍繞該主曲柄軸之較小直徑凸緣 612 及 618 之外側延伸。油供給 628 及 630 可運送潤滑劑至該等油溝槽。凸緣 612 及 618 可具有鍵槽 634 及 636。該等凸緣之末端形成螺栓孔 638，在圖 12 中僅其一者可見。

可為銅的推力環 540 安裝於轉子 310 中的推力環腔體 542 中(圖 6a、6b 及 11)，且一對應的推力環安裝於該轉子之另一側上。各個推力環具有一鑽孔 544。主曲柄軸 610 可按如下方式安裝至該轉子。其可定位於腔體 542 內。該等推力環在該主曲柄軸之上滑動，且來自各個推力環的鍵 546 接合套筒 616 之鍵槽 640。

主曲柄軸 610 延伸通過第二驅動器，如環形齒輪 620 及 622，以及環形板 396 及 398。該等環形齒輪可為 4140 鋼。該主曲柄軸安裝於在

臂板340及342之中心的鑽孔(在圖6a、6b及11中僅鑽孔510可見)中。該等環形齒輪可抵著前板230及後板232(圖1及2)之內側固定。舉例來說，該等環形齒輪可被固定至安裝板662且螺栓660可將該等環形齒輪及安裝板緊固至該前及後板。該等環形齒輪亦可被固定至其他結構。

與外曲柄軸436及搖桿376關聯的前正齒輪450及後正齒輪456之齒嚙合環形齒輪620及622上的齒。與之相似，在其他外曲柄軸(例如432、434、436)上與其他搖桿關聯的其他正齒輪亦嚙合該前及後環形齒輪上的齒。由於該等環形齒輪固定，正齒輪之旋轉引起該等正齒輪圍繞該等環形齒輪旋轉。該外曲柄軸的連接(包含其正齒輪到轉子310之連接)引起該轉子圍繞該轉子之旋轉軸旋轉。該軸與該主曲柄軸之旋轉軸重合。

在該等圖式中，該等正齒輪圍繞該環形齒輪之外側行進。該環形齒輪可為一具有內部齒的行星齒輪使得該等正齒輪可圍繞此一齒輪之內側行進。此外，雖然該等圖式顯示與一環形齒輪嚙合的正齒輪，但該等齒輪可用諸如能透過其相互作用驅動或被驅動的皮帶、鏈條驅動以及摩擦驅動之其他裝置替代。

正齒輪齒與環形齒輪齒之數目比可被修改。如此做將改變轉子310針對正齒輪(例如齒輪450及456)之各旋轉所行進的角距離。

主曲柄軸610之凸緣612及618可延伸通過前及後板230及232(圖2)中的鑽孔244及246。然而，僅一個凸緣從外殼200

突起係可接受的。該曲柄軸凸緣可延伸通過曲柄軸套環248及250之各別開口252及254。通過前曲柄軸套環248中之開口256的緊固件(未顯示)接合前板230中的鑽孔258，且對應的緊固件將該後套環250緊固至該後板。這些零件未被標號。亦見圖1。各個套環可具有圍繞開口252及254之內側的密封件(未顯示)。亦可提供一時標安裝孔260(圖2)。

前及後板230及232可包含油環密封溝槽238(僅顯示於圖2中的板232上)。對應的環形密封件(僅密封件532在圖2中可見且顯示於圖18中)安裝於該等環形密封溝槽中以便在前及後轉子環形板396及398之間以及前及後密封板230及232內在該等板附接至外殼體202時產生一密封。該等環形板密封件可包含一環形肩530，其面朝該等環形板並與之接觸。該等環形板密封件可為鑄鐵、矽石墨、碳纖維或其他適當材料。彈簧(未顯示)可朝該等前及後環形板偏壓該等環形板密封件。

環形板密封件532在轉子旋轉期間相對於外殼板230及232保持固定。因此，該轉子之環形板396及398在環形板密封件上滑動。該等環形板密封件具有一如圖18所示的緣肩534。墊片(未顯示)亦可將板230及232密封至該外殼體。其他裝置或系統可被提供以便防止由於不同金屬彼此接觸而產生的電位差腐蝕。

該等環形板可具有不同設計，且圖15及16顯示兩個用於環形板492及494的替代設計。外表面580包含圓轂582。該

圓殼嵌合進入至一在可由圖2中之端板230或232修改而來的外殼前或後板上的對應凹陷中。諸如開口584、586及588的開口可發揮多種功能。開口584及586以及環形板494中的對應孔係用於將該等環形板附接至該轉子的緊固件(未顯示)。開口590及592(圖16)係用於正齒輪間隙及支撐。各個象限中的一個開口可安裝一用於該轉子之搖桿的樞銷。與完全延伸通過該等環形板之切口例如圖3中之切口484、486、488及490不同，圖15及16中的該等切口凹入該環形板之內壁中。舉例來說見圖16中的下凹590。正齒輪594(圖20)安裝於各個下凹中。鑽孔588及592(圖15及16)延伸通過該環形板並接收該對應正齒輪之殼596。一軸將延伸通過該鑽孔以便將一正齒輪連接至該外曲柄軸之輪。開口(未顯示)亦可被設置於鄰近該等正齒輪之處以便噴灑潤滑劑至該等正齒輪上。

為操作該引擎，受控數量的空氣及燃料在搖桿374(圖5)向內樞轉時經由進氣通口514(圖9及10)注入。電子控制可改變空氣及燃料之數量或者空氣-燃料比率。一渦輪增壓器或機械增壓器可增大通過該進氣通口的空氣(氧氣)體積。隨著外曲柄軸434上的正齒輪圍繞前環形齒輪620旋轉(且一對應的正齒輪圍繞後環形齒輪622旋轉)，該外曲柄軸旋轉。該外曲柄軸透過一連桿至搖桿374的連接使該搖桿向內樞轉。該向內樞轉引起在室366(在圖5中標為「輸入」室)中的壓力減小。

在室366接收一預定數量的空氣及燃料後，轉子310之旋

轉運送室366通過進氣通口514。該轉子的進一步旋轉引起外曲柄軸434開始樞轉搖桿374向外。由於該等圖式非動畫且該等組件保持固定，可認為室366已移動至室360已在該等圖式中所處的位置且已在該處的該等零件之參考數字現在被使用。隨著搖桿(現在係376)向外樞轉，室360中的容積下降引起該搖桿之上的室中以及任何用於一火花塞(之後討論)之下凹524中之空氣-燃料混合物之一對應的壓力下降(壓縮)。

該等搖桿(例如搖桿376)之頂面可被塗佈。該頂面具有被擠壓區域408包圍的中央燃燒區域402(圖7)。在一活塞式引擎中，一擠壓區域係一燃燒室之一狹窄分段，空氣-燃料混合物在其中比在該室的其他部分中得以更進一步的壓縮。一擠壓區域有助於引導新鮮的空氣-燃料混合物之流動並有助於改善排氣，即將廢氣推出該汽缸。在此，擠壓區域408為一從表面402凸起的表面區域並與該外殼體202之內表面204(圖9及10)匹配。此凸起表面產生圍繞燃燒表面402之延伸邊緣的更高壓力。

擠壓區域408可藉由壓縮該區域中的空氣-燃料混合物而在該混合物達到中央燃燒區域402之上的完全壓縮時產生紊流。這可允許該氣態混合物的更完全之燃燒以便降低排放。該擠壓區域亦可改善剩餘的已燃燒氣體之排出。該擠壓區域之表面可在燃燒表面402之上0.010英寸到0.080英寸(公制相當於0.25毫米到2毫米)，較佳的係0.020英寸到0.060英寸(0.5毫米到1.5毫米)。

基座 522 中之火花塞 520(圖 4)之熱端朝室 360 延伸使得來自該火花塞的火花可點燃該燃料。高壓、直接噴射器可被安裝進入於外殼 202 中接近該火花塞用於汽油直接噴射。該火花塞之熱端可在外殼體 202(圖 9)之內壁 204 中之一下凹 524 中終結。該下凹被顯示為圓柱形，但可經定大小及形狀以改善燃燒。該圖式顯示一單一火花塞，但具有兩個或更多個用於各個燃燒室的火花塞可改善操作。此外，一火花塞被顯示於該等圖式中，但該旋轉式馬達可利用處於更高壓力的柴油循環工作而不具有一火花塞。該等更高的壓力對於該旋轉式引擎之組件可能需要不同的材料或不同尺寸。

該火花塞以一預定的時間點火以使用於適當的引擎正時。燃料在存在空氣的情況下在室 360 中的點燃引起室中壓力的實質增加。該壓力施加一力於搖桿 376 上以便迫使該搖桿向內。隨著轉子 310 繼續旋轉，室 360 旋轉進入至圖 5 中室 362 的位置。這係從該室之壓縮至該室之動力的移動。因此，搖桿 370 樞轉至其向內的位置(圖 5)。

通過外曲柄軸樺 436 與樺接收器 448 的連接，該向內移動旋轉外曲柄軸 442。其結果係正齒輪 450 及 456 旋轉並沿著環形齒輪 620 及 622(圖 3 及 5)之外側行進。這轉而引起轉子 310 旋轉。

轉子 310 之繼續旋轉將討論中的室定位於圖 5 中室 364 之位置。在此轉子旋轉期間，與該搖桿(現在是搖桿 372)關聯的正齒輪在介於該外曲柄軸及該搖桿之間的連桿上作用以

便使該搖桿向外樞轉。向外的樞轉推動廢氣通過排氣通口 516(圖 2、9 及 10)。然後該循環重複。

在轉子 310 之每個旋轉期間，該四個室之各者循序通過四個循環：進氣、壓縮、燃燒及排氣。藉由選擇該搖桿連桿之偏移樞軸，例如相對於其外曲柄軸 436 及其搖桿 376(圖 7)及其樞銷 380 之位置的連桿 418，該引擎可修改該等進氣、壓縮、燃燒及排氣循環之時序。由於該搖桿之樞轉固定，該樞轉亦可產生一弧形偏斜角。舉例來說，該等搖桿可具有比其壓縮及排氣循環更長的動力及進氣循環。該等循環可為如下：進氣=100°，壓縮=80°，燃燒=100°且排氣=80°。此重疊可允許各個燃燒循環在前一個室完成其動力循環之前 20°點火。此重疊功能可允許動力循環之間更平順的轉變。

此外，該進氣及排氣通口 514 及 516(圖 9 及 10)可重疊使得新的空氣及燃料在該進氣通口打開時及排氣通口被完全關閉之前通過該進氣通口進入該燃燒室。這可允許一小股新的空氣-燃料混合物將剩餘的廢氣推出並抽入完全新的充入燃料及空氣。該進氣/排氣重疊可為 4°到 24°，且較佳為 8°。

注意僅利用因燃燒所引起之膨脹而移動的搖桿而定位的外曲柄軸從作用於該搖桿上的燃燒所引起之壓力直接接收動力。通過該外曲柄軸之對環形齒輪 620 及 622 發揮作用的正齒輪之旋轉，轉子 310 旋轉。同時，該轉子之繼續旋轉引起用於該其他三個外曲柄軸的正齒輪旋轉，這轉而使與

該曲柄軸關聯的搖桿向內或向外樞轉。然而，隨著各個正齒輪移動至該空氣-燃料混合物點燃的動力/燃燒位置，膨脹的氣體向內驅動該轉子。其結果係該組正齒輪成為驅動齒輪，且其他正齒輪變為被驅動齒輪。

前環形板396之後面以及後環形板398之前面抵著轉子310之各別側面。該轉子之各個側面可具有一可沿著該等臂之周邊延伸的密封溝槽530。見圖5、6a及6b。僅溝槽530在該等圖式中可見。轉子密封索可被安裝於在轉子之兩邊上的密封溝槽中以便將該等臂密封至環形板396及398。

主曲柄軸610延伸通過套環248(圖1)。如果該旋轉式引擎被使用於一載具上，該主曲柄軸將連接至該載具之驅動鏈之剩餘部分，例如變速箱、離合器或其他組件。對於非載具用途的機器，例如泵及壓縮機，該曲柄軸連接至該被驅動裝置。如果該裝置被用作一壓縮機或泵，該主曲柄軸亦可被驅動。(見圖19)。該主曲柄軸亦可延伸至該外殼之任一側或兩側之外。

組件可具有用於冷卻劑及潤滑劑的通道及開口。這未被詳細說明且可根據不同的引擎大小及設計而變化。然而，見開口346及348(圖6a、6b及11)，其可用於冷卻或潤滑。該等臂亦可具有油噴頭，例如用於在該等室中提供潤滑的噴頭338(圖11)。此等有噴頭可被壓力或移動啟動，其允許油僅在需要時通過。其他實體啟動(壓力或移動)的油噴頭可被放置於各種組件零件上，例如該等前及後板230及

232(圖 2)，以便於移動零件的受控加油。組件及零件可當需要時具有套管或軸承(未顯示)，用於減少摩擦、金屬對金屬接觸保護或保持所需之公差規格。依據於該引擎之實體安裝位置，在該等前及後板230及232(圖 2)上的油真空通口可被放置於最低可用的重力油收集區域以便從移動零件提取油。諸零件亦可具有切口以便降低重量或提供更好的散熱。

圖 4顯示一載具中之旋轉式引擎的一些額外零件。該進氣系統110可包含一在節流閥體114上的空氣過濾器112，該節流閥體114連接至進氣歧管116。來自該進氣系統的空氣流進進氣室336(圖 5)中。燃料噴射器126亦定位於該進氣室附近。該引擎可經設計以便燃燒不同燃料，例如汽油、乙醇、CNG、LNG、丙烷或氫氣。此一引擎之燃料噴射器可具有用於不同燃料的分開出口128及130。來自室364的廢氣穿入排氣頭118並進入該排氣系統之剩餘部分。啟動馬達120及交流發電機122以及一電子控制單元124中的引擎電子器件亦附接至外殼200。

該引擎隔室之大小以及該旋轉式引擎在該引擎隔室中的定位可影響各種組件之位置的程度係其必須配合於該隔室中且可能需要可接達以便維修。

皮帶或其他連接器(未顯示)可用引擎動力驅動該交流電發電機或其他裝置。

圖 13顯示一種用於一旋轉式引擎的具有兩個室的轉子。轉子550對於每個動力引擎動力衝程旋轉兩次。該轉子具

有兩個形狀可如圖13所示的臂552及554。該等臂形成兩個相反的室556及558。搖桿560及562安裝於各別銷564及566上。外曲柄軸(未顯示)透過類似於圖7中所示之連桿組的連桿組連接至搖桿。各個曲柄軸可在外曲柄軸末端具有從該轉子突出通過鑽孔568及570的正齒輪(未顯示)。一主曲柄軸(未顯示)從中心鑽孔572突出。固定環形齒輪(未顯示)安裝於固定的外殼結構上。

在圖13中的一個位置中，該空氣-燃料混合物被注入或以其他方式進入該等室之一者，例如室556。隨著轉子550旋轉，搖桿560向外樞轉以便壓縮該空氣-燃料混合物至或接近完全壓縮直到一火花點燃該空氣及燃料，該轉子旋轉而不排出該等廢氣直到該轉子返回至其起始位置，即圖13中室556所在之處。閥(未顯示)控制進氣及從室556及558的排放。一個或多個閥打開以便允許該空氣-燃料混合物進入室556，然後一個或多個不同閥打開以便允許該等廢氣進入該排氣系統。

已被描述的旋轉式引擎係一種四衝程引擎，該等四個衝程為進氣、壓縮、燃燒及排氣。在一個四衝程活塞式引擎中，這些衝程發生於該曲柄軸的每兩個旋轉時。兩衝程活塞式引擎在該活塞的兩個移動，即移入及移出中完成一循環。該旋轉式引擎可被修改成一種兩衝程引擎。兩及四衝程設計具有相對於彼此的優點及缺點。

內燃機之一典型用途在於載具。由於活塞引擎對於不同載具具有不同大小、壓縮、功率額定及其它因素，該旋轉

式引擎之規格可改變。在旋轉式引擎發電機、泵、機械或其他裝置的範圍內，該引擎可具有不同設計。一些可要求更高的速率及更低的低速扭矩。其他應用可能需要低速的高扭矩。一些應用可能需要較長時間段的恆定輸出。調整該燃燒室之容積，該等搖桿之大小及樞轉角度以及該旋轉式引擎的其他因素可被修改以滿足一引擎的要求。

至少有兩個方法允許匹配輸出功率及功率需求。第一個係具有更大的燃燒室，其具有更大的搖桿。增大轉子310之直徑可允許該等搖桿樞轉通過一更大的角度以增大位移。與之相似，增大該轉子之寬度亦可增大各個室之位移。最佳化效能可能要求平衡增大該轉子之直徑及寬度的效果。舉例來說，增大所有組件之尺寸重量可能影響其他引擎組件或引擎的對稱。

將兩個或更多個動力模組沿著該主曲柄軸堆疊亦可組合該等模組之動力輸出。此外，不同大小之模組的組合可被裝配成為一個單元。

圖14顯示一包括一前單元702及後單元704的雙重單元700。該前單元由前板706及中板710定界，該後單元由後板708及中板710定界。在圖14中，燃燒發生的位置係在該外殼之相同側，但其可隔開180°安裝。與之類似，將更多轉子用於一個引擎，燃燒發生的位置可圍繞各個外殼均勻的隔開，例如三個轉子隔開120°，且四個轉子隔開90°。

雖然剛被描述的組態係內燃機，但具有變型的裝置可成為一壓縮機。壓縮機800(圖19)包括外殼體802。壓縮機可

自支式。因此，該壓縮機可包含基部804。該外殼體具有一圓柱形開口806，一轉子(未顯示)安裝於其中以便旋轉。前及後外殼板(未顯示；相似於圖2中的板230及232)覆蓋該轉子及圓柱形開口。密封件810及812可密封該等外殼板至該外殼體，且延伸通過該等外殼板中之開口的緊固件(未顯示)可附接至該外殼體中的鑽孔808。該主曲柄軸延伸通過該等外殼板並連接至一分開的馬達或引擎。當該裝置被用作一壓縮機時，該主曲柄軸被驅動而非提供原動力。

外殼體802包含一個或多個入口820及824以及一個或多個出口826及828(圖19)。這些入口及出口可用於高壓，例如用於液壓加壓。閥可被提供用於任何入口或出口，且其結構及操作可取決於該流體體積及壓力。各種鑽孔(例如鑽孔830、832、836及838)可被提供用於緊固相關裝置，例如用於潤滑的入口及出口。

轉子旋轉引起該等搖桿向內及向外樞轉。該等入口經定位以便接收空氣、其他氣體或在空氣之情況下來自大氣或來自一流體源之液體(流體)。該流體在該搖桿向內樞轉時流進該等轉子室之一者中以便降低壓力。當該轉子從該入口轉離時，該搖桿向外樞轉以便壓縮該流體並迫使其通過一出口。利用一種四室轉子，該轉子旋轉至另一個入口，將流體抽入該室中然後在該轉子移動至鄰近另一個出口處時壓縮該流體。

四衝程並非必須。因此，加壓流體可在所有壓縮衝程(該搖桿之向外樞轉)時流出一出口。因此，該轉子可具有

兩個、四個、六個或更多個室，其具有受空間限制的一對應數量的搖桿及外曲柄軸。

圖21顯示一具有八個室的轉子，其在作為一重型柴油單元時尤為有用。由於圖11具有其組件之參考數字，且圖21顯示具有相關功能的組件，因此圖21之部分的描述被縮略。

轉子910具有八個臂912、914、916、918、920、922、924及926。鄰近的臂形成八個室，例如臂914及916之間的室930以及臂916及918之間的室923。接納轉子910的外殼之圓柱形內壁(未顯示)形成各個室之外部。搖桿934安裝於臂916之遠端附近並樞轉進入且樞轉出室930。其顯示於圖21中。與之類似，搖桿936安裝於臂918之遠端附近並樞轉進入或樞轉出室932。圖21顯示其向外位置。該轉子亦安裝有六個其他的搖桿，該等搖桿未被標號。

該轉子由前板940以及一對應的後板形成，該後板在圖21中不可見。諸如鑽孔942及944的鑽孔延伸通過該轉子之前板，對應且對準的鑽孔(未顯示)延伸通過該後板。經適當定大小齒輪的輪安裝於該等鑽孔中，且正齒輪安裝至該等輪並延伸出該等鑽孔。圖21既不顯示該等輪亦不顯示該等正齒輪。該圖式亦不顯示一安裝於一延伸通過中心鑽孔946之主曲柄軸上的環形齒輪。該等正齒輪啮合該環形齒輪並在該轉子圍繞其軸旋轉時旋轉。在該等輪及該等搖桿之間的連桿組引起該等搖桿在該轉子轉動時樞轉進入並樞轉出其各別的室。然而，當燃料在係動力室的室中點燃

時，來自在該搖桿上之膨脹氣體的力旋轉該等輪及正齒輪。該旋轉作用在該環形齒輪上以旋轉該轉子。

該轉子可具有附加的鑽孔，例如鑽孔950及952，以便降低重量。該等鑽孔亦可運送潤滑劑。

與該外殼之圓柱形壁接觸或接近接觸的各個臂之外側可具有兩個溝槽，例如溝槽958及960，其接收密封件(未顯示)。其他用於密封該等室及該轉子本身的密封件未被顯示。

在八室型式中，該空氣-燃料混合物在該外殼之相反側上的兩個室內同時點燃。因此，在各個轉子旋轉期間，各個室完成八個循環(進氣、壓縮、動力、排氣、進氣、壓縮、動力及排氣)。亦可考慮每個轉子具有12、16或更多個室的引擎。對於諸如挖土機、礦用自卸汽車及吊車的大型或重型設備來說其尤為有用。

當詳細的描述參考一個或多個圖式時，被描述的元件在該圖式中可見。該元件亦可見於其他圖式中。此外，為避免參考數字的擁擠，一個圖式可能在另一圖式中的相同元件具有該參考數字之處不再使用一特別參考數字。

該描述為說明性而非限制性，且僅藉由實例之方式說明。雖然此申請案顯示並描述若干實例，但熟習此項技術者將發現顯然可做出改變、修改或更改。許多該等實例包含方法步驟或系統元件之具體組合，但這些步驟及這些元件可以其他方式組合以便實現相同的目的。關於流程圖，可採用額外或更少的步驟，且所顯示的該等步驟可被組合

或進一步細化以實現所描述的方法。僅針對一個實施例描述的步驟、元件及特徵並不會從其他實施例中的相似作用中排除。

「複數個」意為兩個或更多個。一「組」物件可包含一個或多個此等物件。在文字描述或該等申請專利範圍中的用語「包括」、「包含」、「攜載」、「具有」、「含有」及類似物係開放端的，即各者意為「包含但不限於」。僅過渡片語「由...組成」及「基本上由...組成」為與申請專利範圍有關的封閉或半封閉性過渡片語。在該等申請專利範圍中用以修飾申請專利範圍元件的諸如「第一」、「第二」、「第三」等的排序用語本身不暗示一個元件相對於另一個元件的任何優先、先後或順序或者一方法之步驟被執行的暫時順序。反而是其僅被用作區別一具有某一名字之元件與另一個具有相同名字之元件的標示(除排序用語的使用之外)。諸如「或者」的替代物包含所列出之物件的任意組合。

【圖式簡單說明】

圖1為該旋轉式引擎之透視圖。

圖2為該旋轉式引擎之一分解視圖。

圖3為該旋轉式引擎之動力模組之一分解視圖。

圖4為該旋轉式引擎之一剖視圖。

圖5為該旋轉式引擎之轉子之內部零件之前視圖。

圖6a及6b為該旋轉式引擎之轉子的部分前視圖。

圖7為該旋轉式引擎之搖桿的透視圖。

圖 8 為該旋轉式引擎之小曲柄軸之透視圖。

圖 9 為該旋轉式引擎之轉子的外殼之一前透視圖。

圖 10 為該旋轉式引擎之轉子的外殼之一後透視圖，其顯示該等冷卻套。

圖 11 為該旋轉式引擎之轉子之一透視圖。

圖 12 為該主曲柄軸之一透視圖。

圖 13 為一雙循環轉子之一前視圖。

圖 14 為一使用兩個旋轉式引擎的引擎之一透視圖。

圖 15 及 16 為該旋轉式引擎之替代的環形盤之透視圖。

圖 17 為該轉子之部分之一更換零件的透視圖。

圖 18 為一使用於該裝置中的密封件之一透視圖。

圖 19 為一用於該轉子的壓縮機之一外殼的透視圖。

圖 20 為一替代的正齒輪之一透視圖。

圖 21 為用於該旋轉式引擎的另一個替代的轉子之透視圖。

【主要元件符號說明】

100	旋轉式引擎
110	進氣系統
112	空氣過濾器
114	節流閥體
116	歧管
118	排氣頭
120	啟動馬達
122	交流發電機

124	電子控制單元
126	燃料噴射器
128	出口
130	出口
200	外殼
202	外殼體
204	內圓柱形壁
210	頂部水溝槽
212	頂部水套
214	入口
216	出口
218	葉片
220	底部水溝槽
222	底部水套
224	入口
226	出口
228	葉片
230	前板
232	後板
234	鑽孔
236	孔
238	油環密封溝槽
244	鑽孔
246	鑽孔

248	曲柄軸套環
250	曲柄軸套環
252	開口
254	開口
256	開口
258	鑽孔
300	動力模組
306	密封件
308	密封件
310	轉子
312	臂
314	臂
316	臂
318	臂
320	末端
322	延伸部
324	延伸部
326	外表面
328	外表面
330	壓力板
332	彈簧
334	周向溝槽
336	空間
338	油供給

340	板
342	板
344	轂
346	開口
348	開口
350	鑽孔
352	鑽孔
354	鑽孔
356	鑽孔
358	鑽孔
360	室
362	室
364	室
366	室
368	表面
370	搖桿
372	搖桿
374	搖桿
376	搖桿
378	更換件
380	樞銷
382	脊
384	圓形部
386	螺紋鑽孔

388	鑽孔
390	鑽孔
392	鑽孔
394	鑽孔
396	前環形板
398	後環形板
402	中央燃燒區域
404	前溝槽
406	溝槽
408	擠壓區域
410	銷穀
412	銷穀
414	桿銷
416	鑽孔
418	連桿
420	鑽孔
422	鑽孔
424	密封件
426	密封件
428	密封件
430	外曲柄軸
432	外曲柄軸
434	外曲柄軸
436	外曲柄軸

440	前 輪
442	後 輪
444	軸 頸
446	棒
448	棒 接 收 器
450	前 正 齒 輪
452	棒
454	棒 接 收 開 口
456	後 正 齒 輪
458	棒
460	螺 栓
462	螺 栓
480	油 槽
482	油 槽
484	切 口
486	切 口
488	切 口
490	切 口
492	環 形 板
494	環 形 板
496	切 口
498	切 口
500	切 口
502	切 口

504	向內部分
506	向內部分
508	凹口
510	鑽孔
514	進氣通口
516	排氣通口
520	火花塞
522	基座
524	下凹
530	環形肩
532	密封件
534	緣肩
540	推力環
542	推力環腔體
544	鑽孔
546	鍵
550	轉子
552	臂
554	臂
556	室
558	室
560	搖桿
562	搖桿
564	銷

566	銷
568	鑽孔
570	鑽孔
572	中心鑽孔
580	外表面
582	圓轂
584	開口
586	開口
588	開口
590	開口
592	開口
594	正齒輪
596	轂
600	輸出部
610	主曲柄軸
612	凸緣
614	中間直徑部分
616	分段/套筒
618	凸緣
620	環形齒輪
622	環形齒輪
628	油供給
630	油供給
632	縱向鍵槽

634	鍵槽
636	鍵槽
638	螺栓孔
640	分配通道
642	油槽
644	周向溝槽
650	油槽
652	油槽
660	螺栓
662	安裝板
700	雙重單元
702	前單元
704	後單元
706	前板
708	後板
710	中板
800	壓縮機
802	外殼體
804	基部
806	圓柱形開口
808	鑽孔
810	密封件
812	密封件
820	入口

824	入 口
826	出 口
828	出 口
830	鑽 孔
832	鑽 孔
836	鑽 孔
838	鑽 孔
910	轉 子
912	臂
914	臂
916	臂
918	臂
920	臂
922	臂
924	臂
926	臂
930	室
932	室
934	搖 桿
936	搖 桿
940	前 板
942	鑽 孔
944	鑽 孔
946	中 心 鑽 孔

950	鑽 孔
952	鑽 孔
958	溝 槽
960	溝 槽

七、申請專利範圍：

104年4月28日修(更)正本

1. 一種旋轉式裝置，其包括：

一外殼；

一旋轉式模組，其經安裝用於在該外殼內旋轉，該旋轉式模組包括，

一轉子，其包含一中心部分及複數個自該中心部分徑向向外延伸之臂，該中心部分及該複數個臂界定至少一自該中心部分徑向向外延伸且在該複數個臂之相鄰臂之間延伸之室，該複數個臂之至少一臂包含有一鑽孔；

至少一個搖桿，其在該至少一室中且經構形於該旋轉式裝置之操作期間密封該室之至少一部份，該至少一搖桿被可操作地連接至一第一驅動器以使得當該至少一搖桿在該室中樞轉時，該第一驅動器旋轉，其中該第一驅動器係在該鑽孔中；

一第二驅動器，其與該第一驅動器可操作地連接，藉此該第一驅動器之旋轉引起該第一驅動器圍繞該第二驅動器旋轉；及

至少一個輸出部件，其被可操作地連接至該轉子且經構形回應於該第一驅動器圍繞該第二驅動器旋轉而旋轉。

2. 如請求項1的旋轉式裝置，其中該轉子具有一旋轉軸，該至少一搖桿各個被定位在兩個相鄰的臂之間，各個搖桿具有一第一端及相對該第一端之第二端。

3. 如請求項2的旋轉式引擎，其中該至少一搖桿各個進一步包括一沿著該搖桿之第二端定位的密封件，該密封件經構形以偏壓抵於符合由該搖桿之該第二端行經之路徑的表面。
4. 如請求項1的旋轉式裝置，其中該至少一搖桿各個具有一至少部分圍繞該搖桿延伸的溝槽以及一安裝於該溝槽中的密封部件。
5. 一種旋轉式引擎，其包括：

一外殼，其具有一內表面、一前封閉件及一後封閉件；

一轉子，其經安裝於在該外殼內，該轉子包括一中心部分及複數個自該中心部分徑向向外延伸之臂，該中心部分及該複數個臂界定至少一自該中心部分徑向向外延伸且在該複數個臂之相鄰臂之間延伸之室，該複數個臂之至少一臂包含有一鑽孔；

至少一個搖桿，其在該至少一室中且經構形於該旋轉式引擎之操作期間密封該室之至少一部份，該至少一搖桿進一步經構形以介於一與該外殼之內表面隔開的內側位置以及一鄰近該外殼之內表面的外側位置之間樞轉；

一外曲柄軸，其連接至該至少一搖桿並經構形回應於在該內側及外側位置之間之該至少一搖桿的樞轉而旋轉，該外曲柄軸具有一第一驅動器，其經構形以隨該外曲柄軸之旋轉而旋轉，其中該第一驅動器係在該鑽孔中；

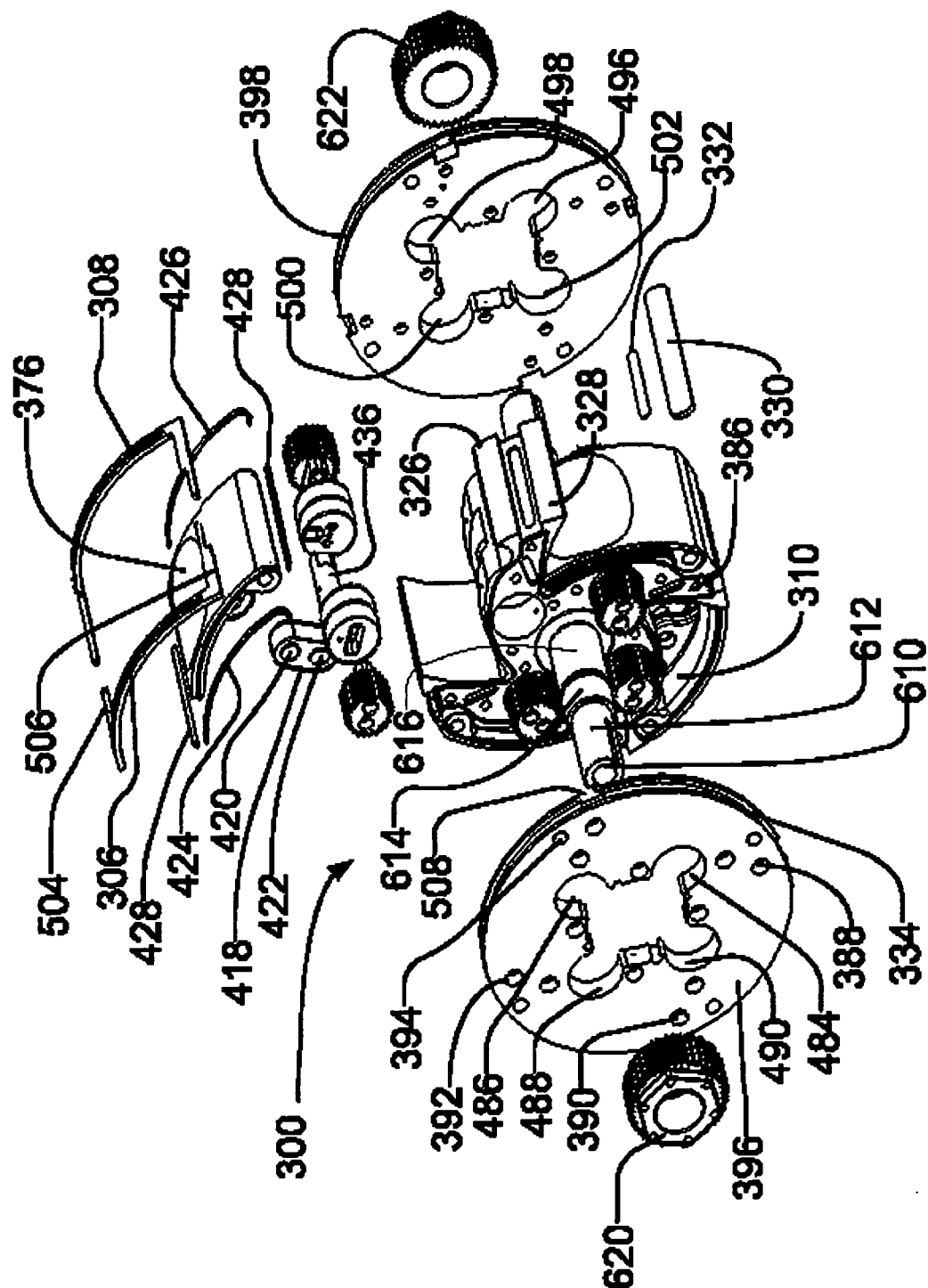
一 第二驅動器，其可操作連接地至該外殼並經構形以接合該第一驅動器，藉此該外曲柄軸之旋轉引起該第一驅動器圍繞該第二驅動器行進；及

一 主曲柄軸，其可操作地連接至該轉子並延伸出該外殼，該主曲柄軸經構形以隨該轉子旋轉。

6. 如請求項5的旋轉式引擎，其中該第一驅動器為一正齒輪且該第二驅動器為一齒輪。
7. 如請求項5的旋轉式引擎，其中該轉子具有一旋轉軸，該複數個臂之至少兩個從該旋轉軸向外延伸的臂，其中該至少一搖桿各個被定位在兩個相鄰的臂之間，該至少一搖桿之各個具有一第一端及一相對該第一端的第二端。
8. 如請求項7的旋轉式引擎，其中該至少一搖桿各個進一步包括一沿著該搖桿之第二端定位的密封件，該密封件經構形以偏壓抵於符合由該搖桿之第二端行經之路徑的該表面。
9. 如請求項5的旋轉式引擎，其中該轉子具有一旋轉軸，該轉子包括四個從該旋轉軸向外延伸的臂，該至少一搖桿各個被定位在兩個相鄰的臂之間，該至少一搖桿各個具有一第一端及一相對該第一端之第二端。
10. 如請求項9的旋轉式引擎，其進一步包括一通過該外殼之入口，其用於注入一空氣-燃料混合物至一室中。
11. 如請求項10的旋轉式引擎，其進一步包括一火花塞，其用於點燃一含有一空氣-燃料混合物的室中的該空氣-燃

料混合物。

12. 如請求項9的旋轉式引擎，其進一步包括一火花塞，其用於點燃在一室內之一空氣-燃料混合物。
13. 如請求項11的旋轉式引擎，其中該至少一搖桿各個經構形以朝該外殼移動以便在該火花塞點燃一空氣-燃料混合物之前壓縮該空氣-燃料混合物。
14. 如請求項5的旋轉式引擎，其中該轉子具有一旋轉軸，該轉子包括至少兩個從該旋轉軸向外延伸的臂，該至少兩個臂各個具有一在兩個隔開之側面之間延伸的厚度，其中各個外曲柄軸被安裝於一臂上並被定位鄰近該兩個隔開之側面，如此該第一驅動器在該等隔開之側面之外延伸。
15. 如請求項5的旋轉式引擎，其中該至少一搖桿各個具有一面朝該外殼之內表面的搖桿表面，該搖桿表面具有一中央段以及一至少部分圍繞該中央段並具有一從該中央段凸起之表面的擠壓段。
16. 如請求項5的旋轉式引擎，其中該至少一搖桿各個具有一至少部分圍繞該搖桿延伸的溝槽以及一位於該溝槽中的密封部件。



三

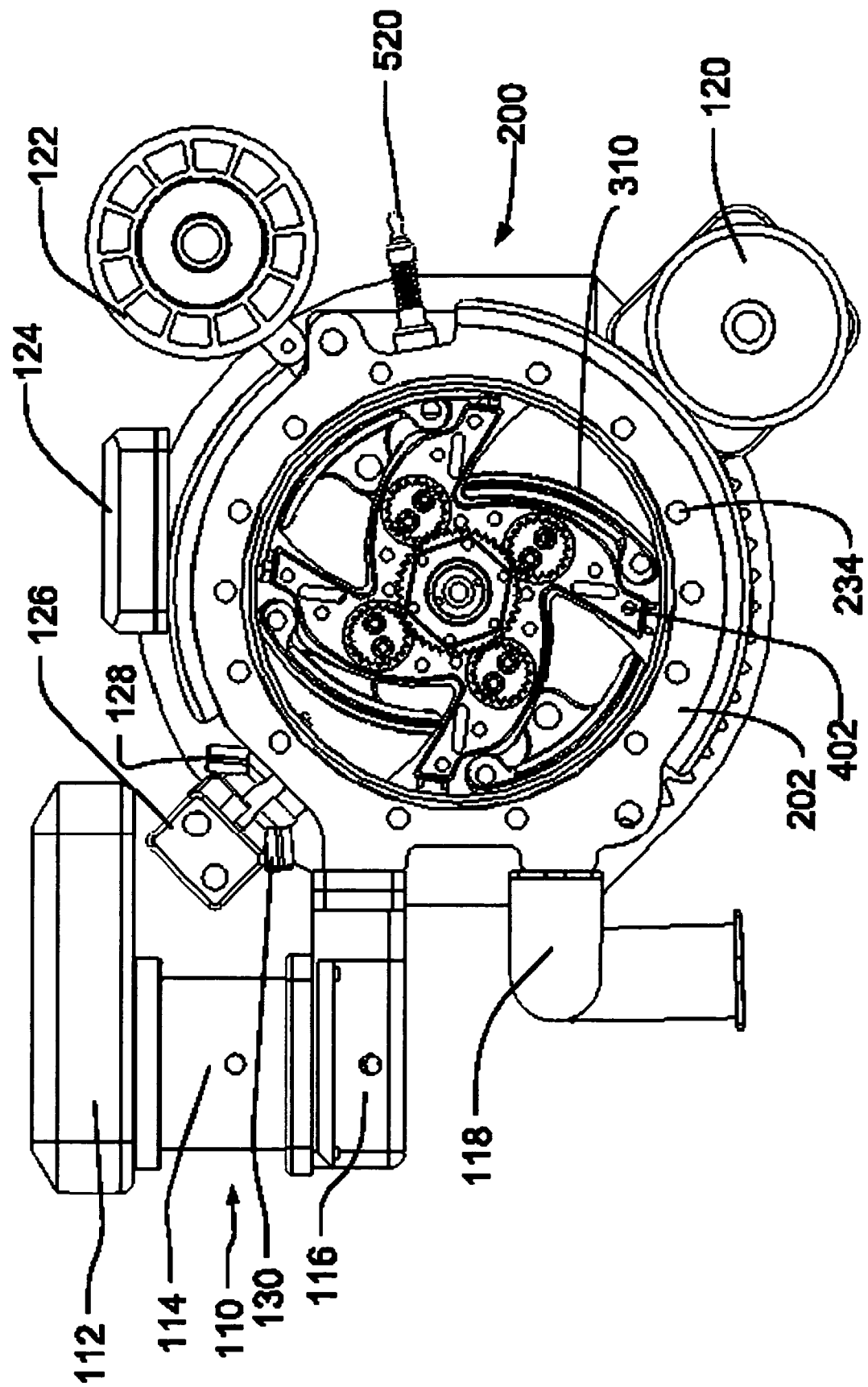


圖 4

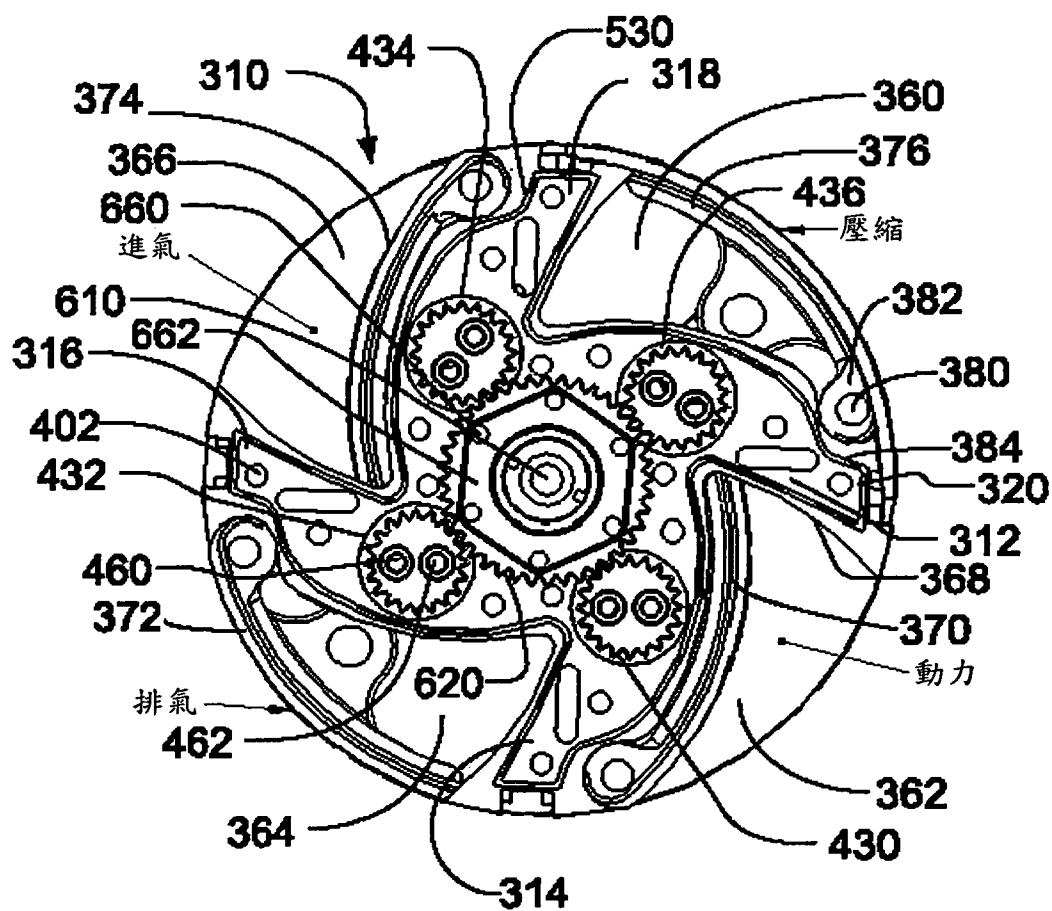
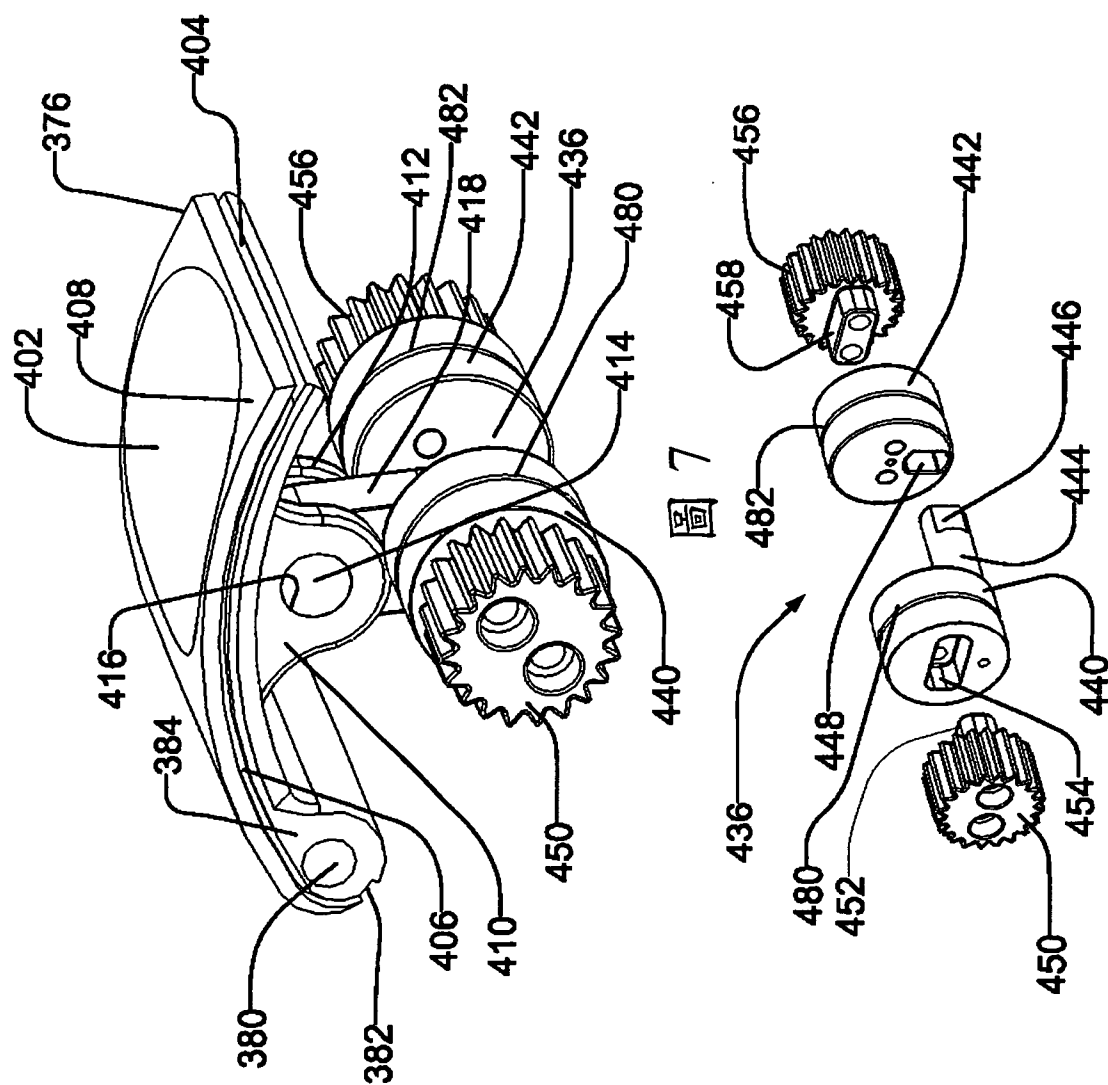


圖 5



8
回

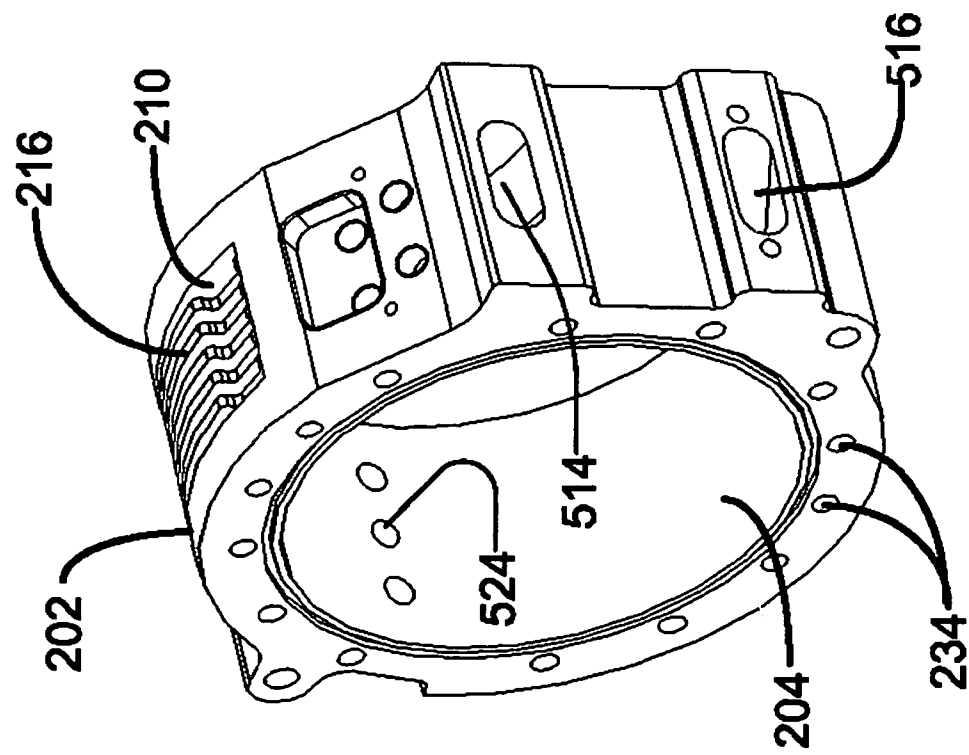


圖 9

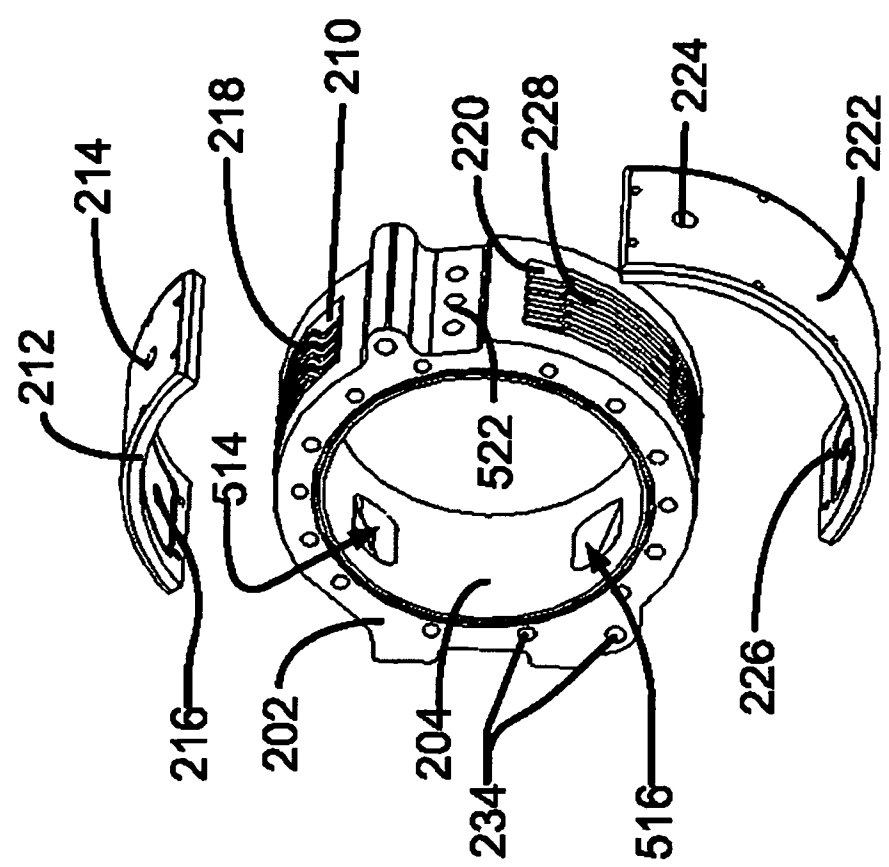


圖 10

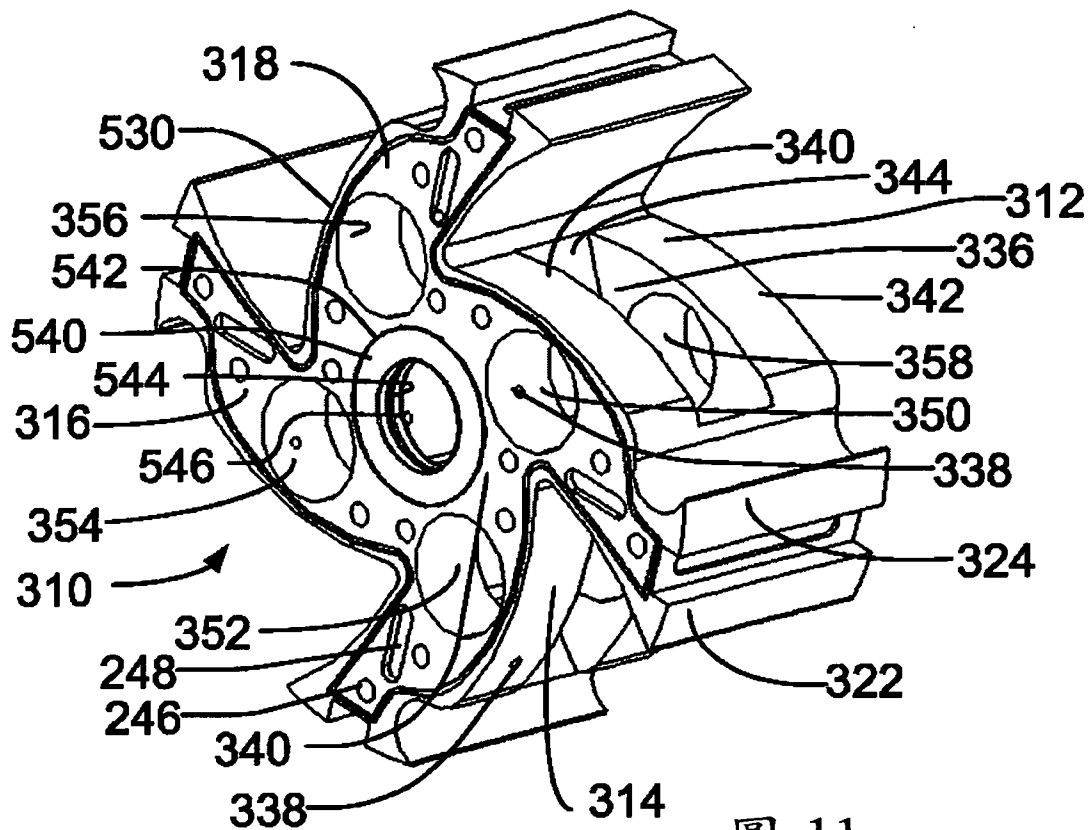


圖 11

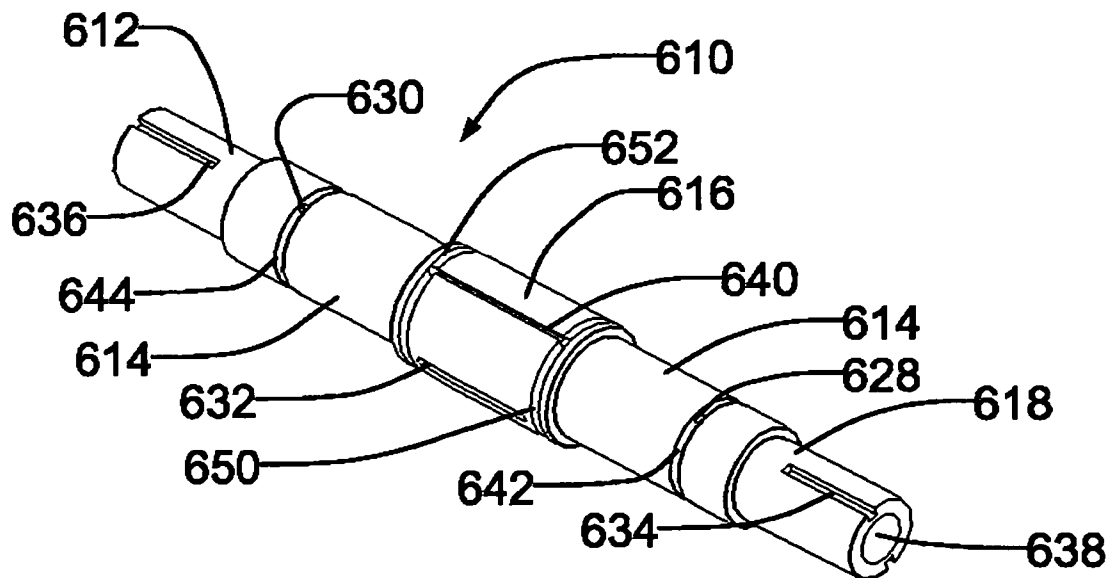


圖 12

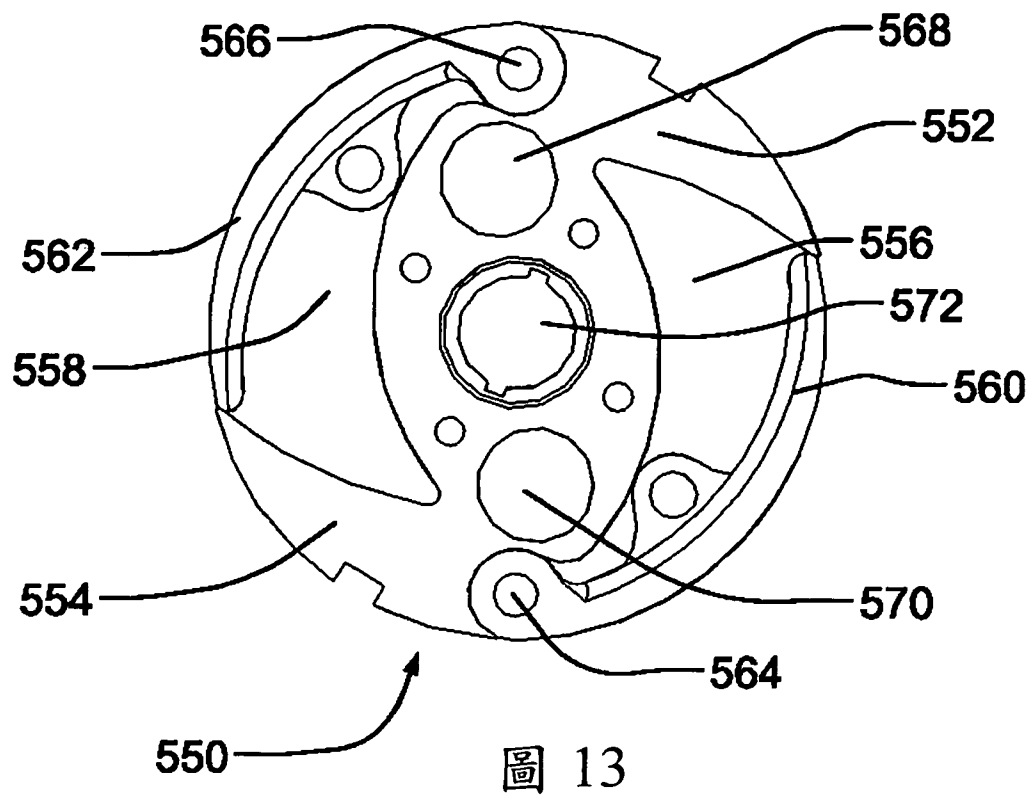


圖 13

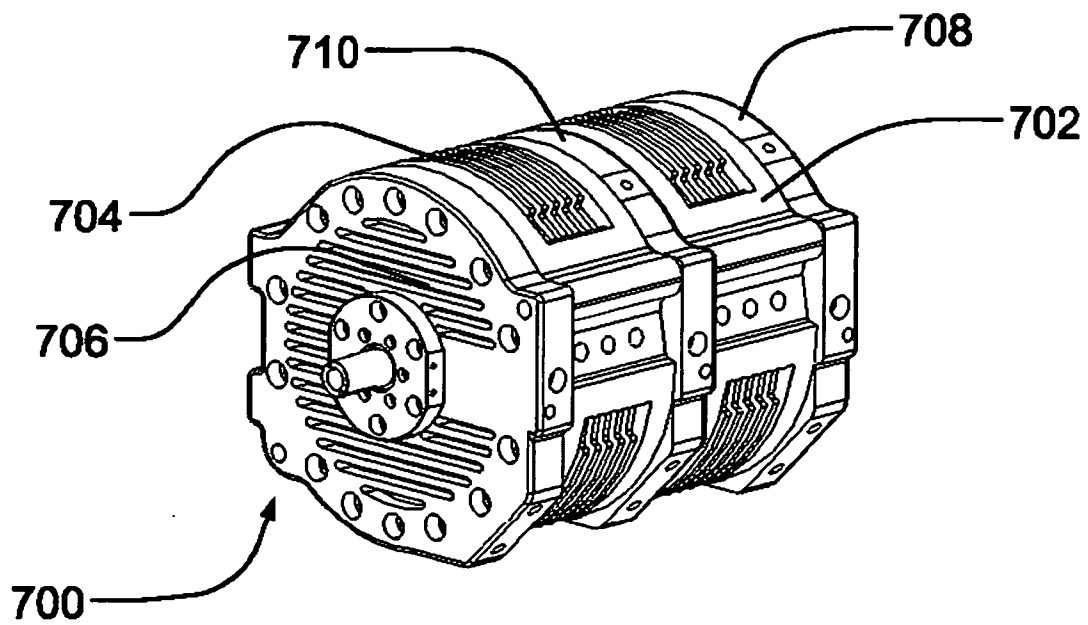


圖 14

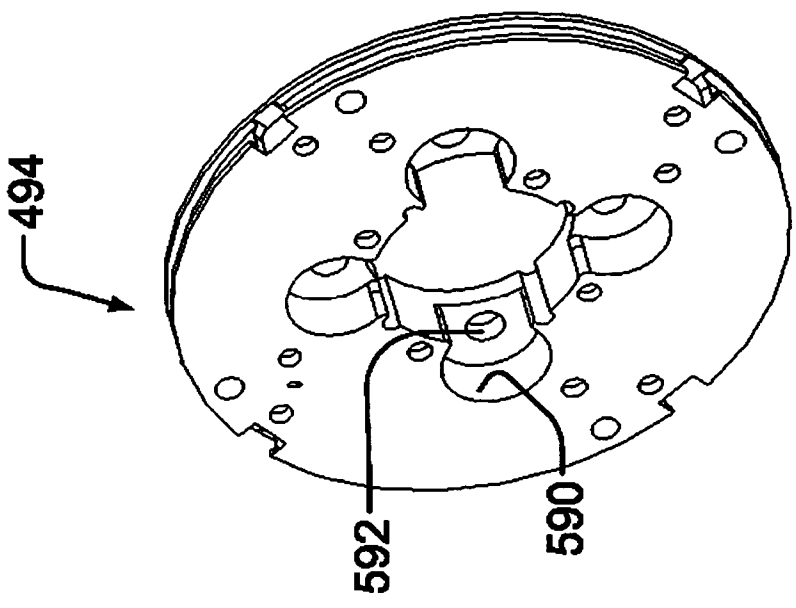


圖 16

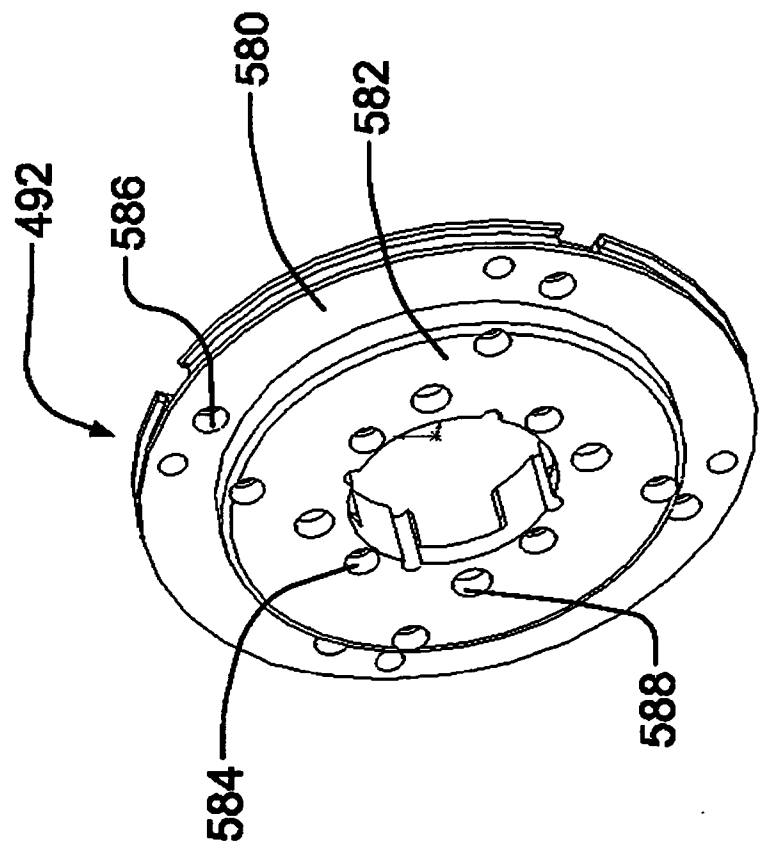


圖 15

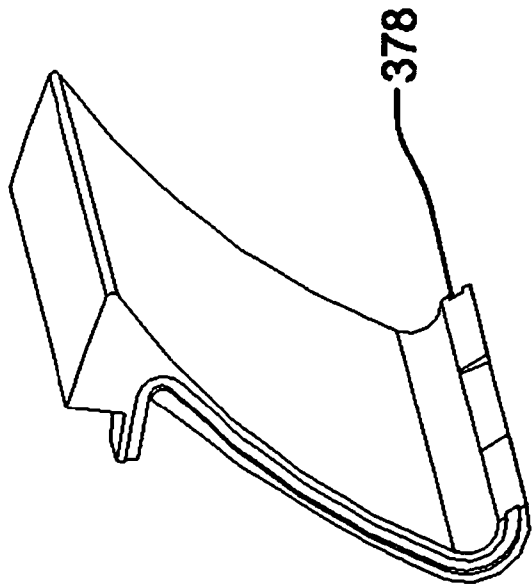


圖 17

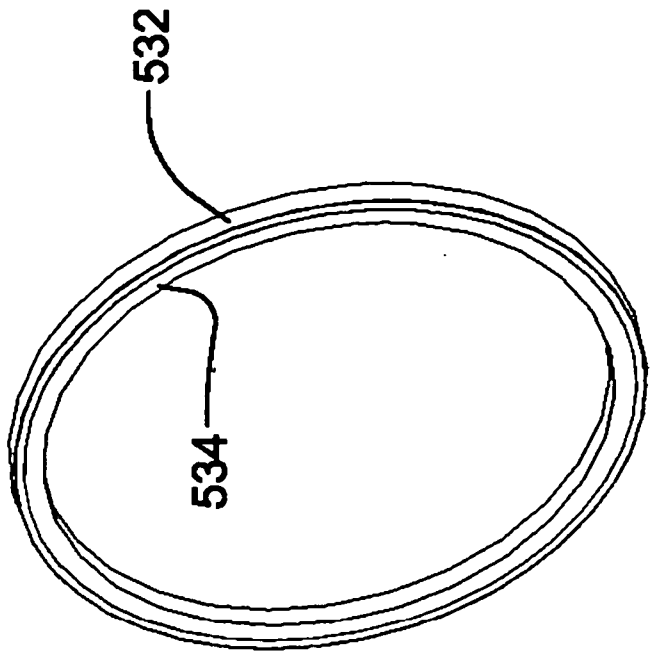


圖 18

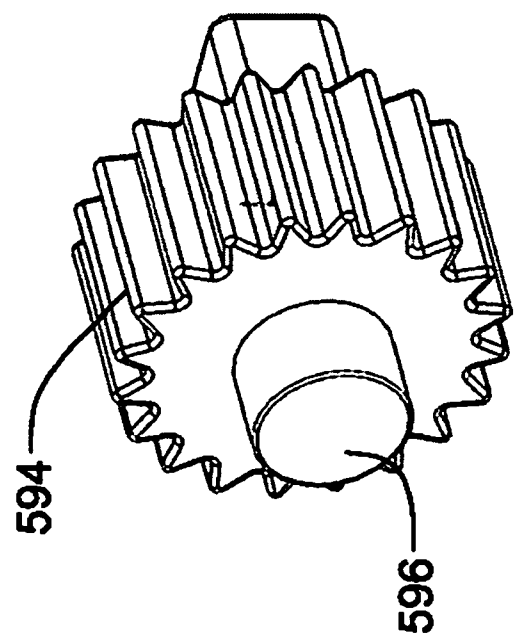


圖 20

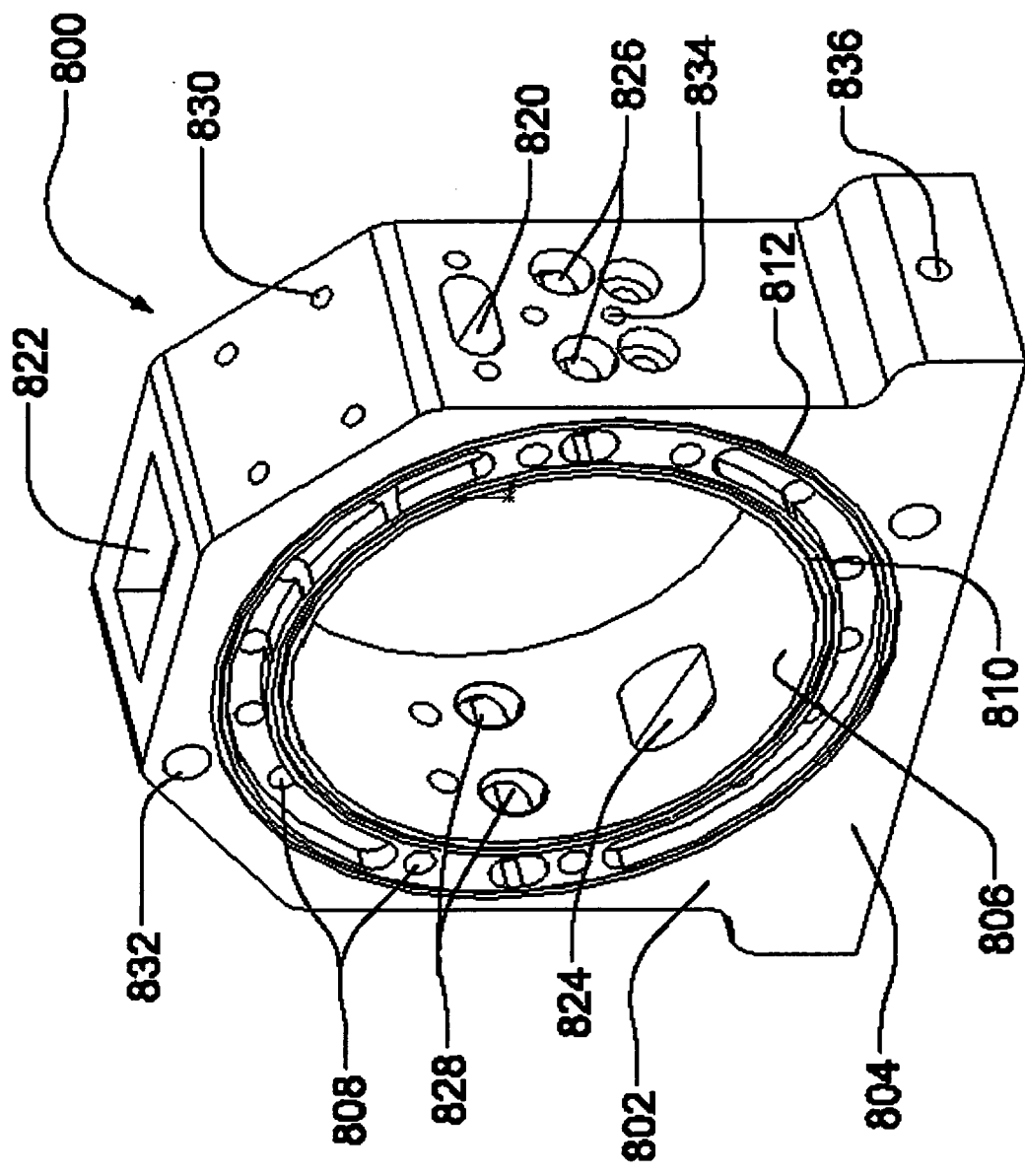


圖 19

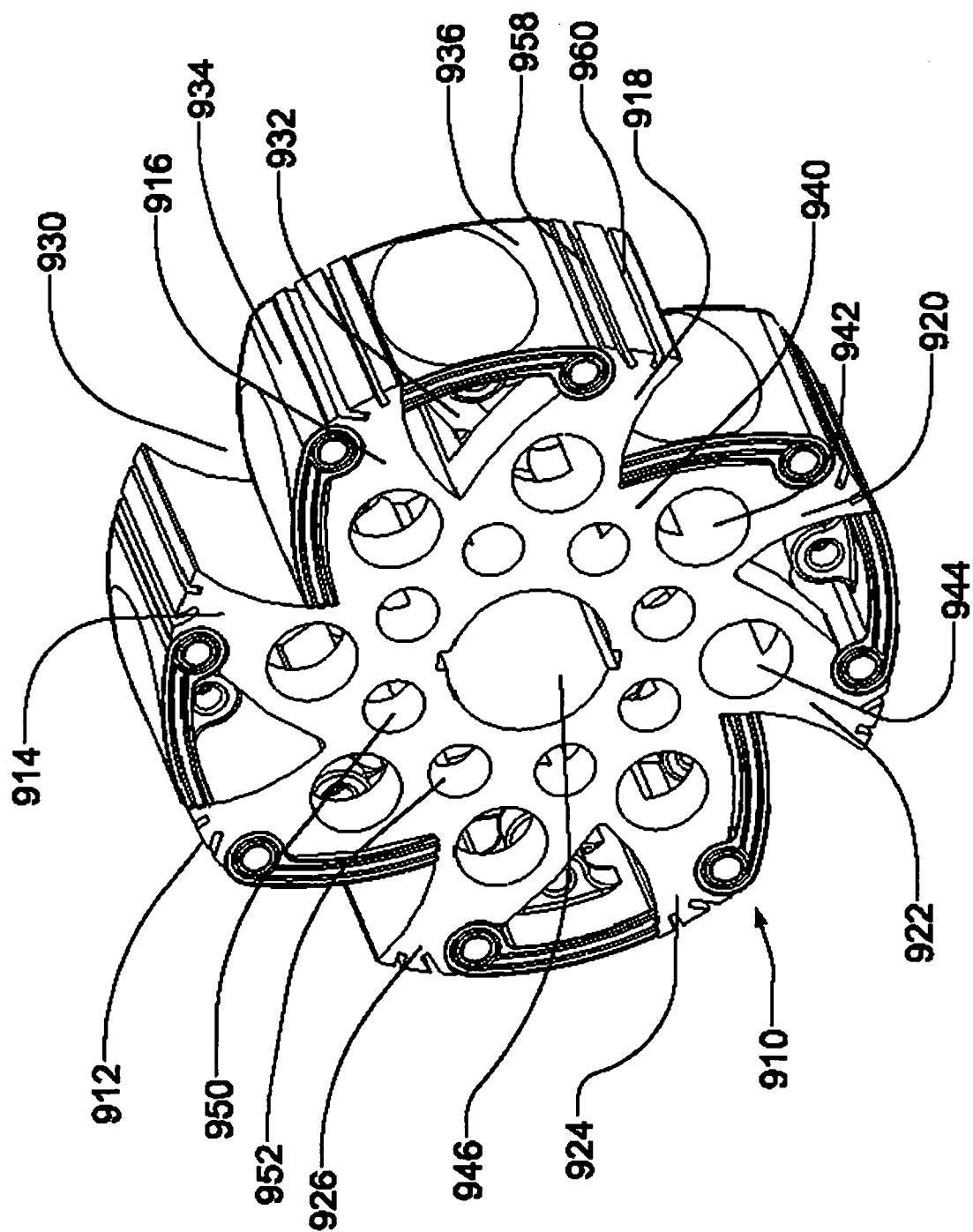


圖 21