

(21)申請案號：098142181

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 10 日

(51)Int. Cl. : F04C25/02 (2006.01) F04C29/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/11 日本 2008-315204

2009/12/07 日本 2009-277492

(71)申請人：豐田自動織機股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI (JP)

日本

(72)發明人：山本真也 YAMAMOTO, SHINYA (JP)；越坂亮介 KOSHIZAKA, RYOSUKE (JP)；三品貴生 MISHINA, TAKAO (JP)；鈴木良成 SUZUKI, YOSHINARI (JP)；內山理 UCHIYAMA, OSAMU (JP)

(74)代理人：何金塗；丁國隆

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：8 共 28 頁

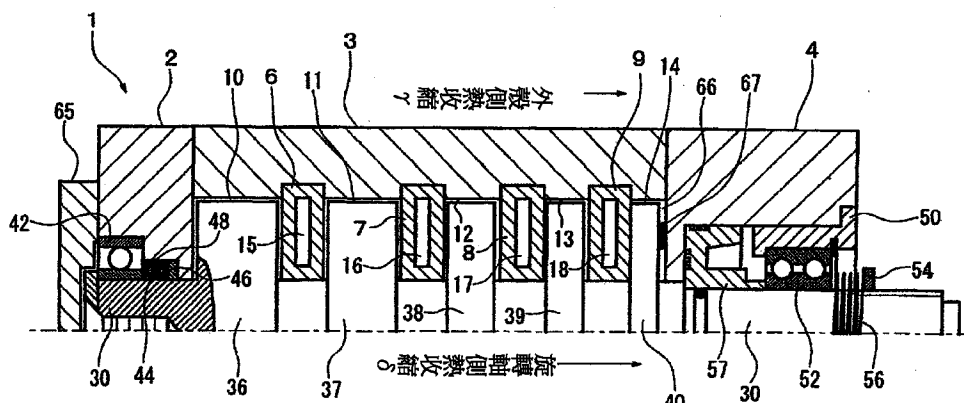
(54)名稱

旋轉式真空泵

ROTARY VACUUM PUMP

(57)摘要

[課題]提供一種可於重新啟動時減輕堆積在泵室內之異物所造成之摩擦阻力的旋轉式真空泵。  
[解決手段]運轉時，與接觸到外部空氣的轉子殼 3 相比，含有轉子 40 之旋轉軸 30 的熱膨脹量較大，因此在後殼 4 的前側壁面與轉子 40 的後側壁面之間會產生間隙 66。該間隙 66 容易堆積異物 67。當多段式魯式泵停止運轉時，因含有轉子 40 之旋轉軸 30 會朝向初期設定位置產生熱收縮，故會對異物 67 施加很大的推壓力。但是，由於螺旋彈簧 56 相對於該推壓力會伸長，故旋轉軸 30 會朝向前側稍微位移，而減輕施加在異物 67 的推壓力。因此，多段式魯式泵重新運轉時轉子 40 與異物 67 之間的摩擦力可減少，而能滑順地重新啟動。



- 1：外殼
- 2：前殼
- 3：轉子殼
- 4：後殼
- 6：分隔壁
- 7：分隔壁
- 8：分隔壁
- 9：分隔壁
- 10：泵室
- 11：泵室
- 12：泵室
- 13：泵室

- 14：泵室
- 15：連通空間
- 16：連通空間
- 17：連通空間
- 18：連通空間
- 30：旋轉軸
- 36：轉子
- 37：轉子
- 38：轉子
- 39：轉子
- 40：轉子
- 42：軸承
- 44：環構件
- 46：盤簧
- 48：密封構件
- 50：保持器
- 52：軸承
- 54：彈簧承環
- 56：螺旋彈簧
- 57：曲徑機構
- 65：外蓋
- 66：間隙
- 67：異物

(21)申請案號：098142181

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 10 日

(51)Int. Cl. : F04C25/02 (2006.01) F04C29/00 (2006.01)

(30)優先權：2008/12/11 日本 2008-315204

2009/12/07 日本 2009-277492

(71)申請人：豐田自動織機股份有限公司 (日本) KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI (JP)

日本

(72)發明人：山本真也 YAMAMOTO, SHINYA (JP)；越坂亮介 KOSHIZAKA, RYOSUKE (JP)；三品貴生 MISHINA, TAKAO (JP)；鈴木良成 SUZUKI, YOSHINARI (JP)；內山理 UCHIYAMA, OSAMU (JP)

(74)代理人：何金塗；丁國隆

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：8 共 28 頁

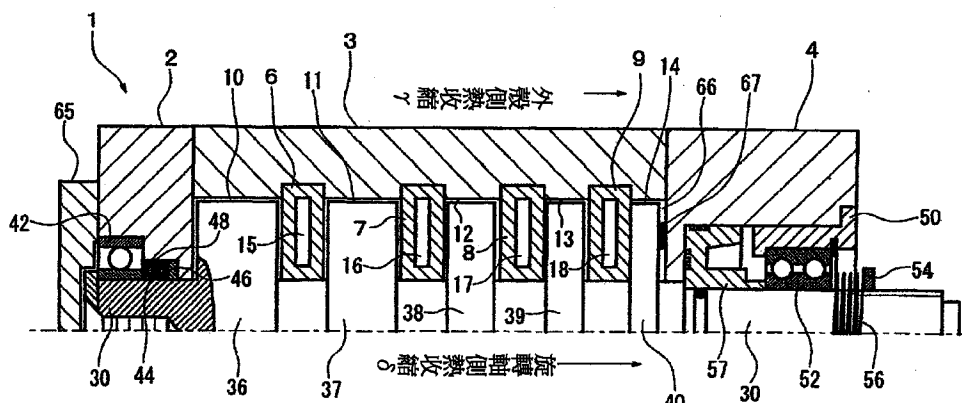
(54)名稱

旋轉式真空泵

ROTARY VACUUM PUMP

(57)摘要

[課題]提供一種可於重新啟動時減輕堆積在泵室內之異物所造成之摩擦阻力的旋轉式真空泵。  
[解決手段]運轉時，與接觸到外部空氣的轉子殼 3 相比，含有轉子 40 之旋轉軸 30 的熱膨脹量較大，因此在後殼 4 的前側壁面與轉子 40 的後側壁面之間會產生間隙 66。該間隙 66 容易堆積異物 67。當多段式魯式泵停止運轉時，因含有轉子 40 之旋轉軸 30 會朝向初期設定位置產生熱收縮，故會對異物 67 施加很大的推壓力。但是，由於螺旋彈簧 56 相對於該推壓力會伸長，故旋轉軸 30 會朝向前側稍微位移，而減輕施加在異物 67 的推壓力。因此，多段式魯式泵重新運轉時轉子 40 與異物 67 之間的摩擦力可減少，而能滑順地重新啟動。



- 1：外殼
- 2：前殼
- 3：轉子殼
- 4：後殼
- 6：分隔壁
- 7：分隔壁
- 8：分隔壁
- 9：分隔壁
- 10：泵室
- 11：泵室
- 12：泵室
- 13：泵室

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種利用旋轉軸來旋轉轉子以運送泵室內的氣體，並進行抽吸作用的旋轉式真空泵。

### 【先前技術】

專利文獻 1 揭露一種屬旋轉式真空泵之一的多段式魯式泵。該多段式魯式泵在外殼內平行地設置有兩個旋轉軸，且分別藉由軸承可旋轉地支承各旋轉軸之兩端。具有設於各旋轉軸的複數個轉子，分別被收容於在外殼內與該旋轉軸呈直角方向並設的複數個泵室內的構成。

具體來說，設於一旋轉軸的複數個轉子與設於另一旋轉軸的複數個轉子各自成對，並以嚙合狀態收容於該各泵室中。各泵室具有吸入領域與排出領域，一個泵室的排出領域透過連通路與鄰接之泵室的吸入領域相連。又，位於一端側的泵室的吸入區域和與外部連通的吸入孔相連，位於另一端的泵室的排出區域和與外部連通的排出口相連。

該一旋轉軸的一端連結至驅動源，且設置於該旋轉軸之齒輪係與設於該另一旋轉軸之齒輪嚙合，使得各旋轉軸同步地朝相反方向旋轉。雖然專利文獻 1 並沒有明確記載，但所實施之多段式魯式泵中，由於該一旋轉軸和另一旋轉軸爲了限制該泵室內之轉子的位置，故構成爲藉由鎖定螺帽、或者該旋轉軸一端側之徑向軸承與旋轉軸的壓入等的手段以禁止其朝向旋轉軸線方向的移動。

以前述方式構成之多段式魯式泵，藉由驅動該一轉軸，該另一旋轉軸亦會跟著被旋轉，使得收容於該各泵室的一對轉子旋轉。透過該吸入口被吸入至該一端側泵室的氣體，藉該一對轉子之旋轉一邊被壓縮，一邊依序被吸入至鄰接之泵室內，依此方式被運送。從其他端泵室將被壓縮之氣體經排出口排出到外部。

〔專利文獻〕

〔專利文獻 1〕日本特開第 2008-51116 號公報

【發明內容】

〔發明所欲解決之課題〕

以前述方式構成之多段式魯式泵於運轉中，特別是因為在該排出口側會產生高熱，所以該外殼、轉子以及旋轉軸會產生熱膨脹。又，多段式魯式泵在停止時，因為該外殼、轉子以及旋轉軸會被空氣冷卻，故會產生熱收縮。但是，於運轉中，該外殼會與空氣直接接觸而呈現容易受到冷卻效果的狀態，然而該轉子及旋轉軸係位於外殼內故不會受到空氣冷卻效果。所以，該外殼與該轉子以及旋轉軸之間會產生熱膨脹量差異，該轉子以及旋轉軸自該外殼大幅位移。因此，在屬該外殼之一部分的泵室壁面與該轉子壁面之間會產生推力方向的大間隙。

另一方面，由於被吸入泵室內的氣體中混合有粉塵等，故容易於該推力方向的大間隙處產生因粉塵等的堆積所形成的異物。在有堆積異物狀態停止多段式魯式泵，且

產生熱收縮的情況下，該轉子以及該旋轉軸會因異物的存在而無法回復到初期設定位置，而成為強力地壓抵於該異物的狀態。因此，當多段式魯式泵重新啓動時，該轉子與異物之間將產生很大的摩擦阻力，恐怕無法重新啓動。

本發明係提供一種旋轉式真空泵，其可減輕於重新啓動時堆積在泵室內的異物所造成之摩擦阻力。

〔解決課題之手段〕

申請專利範圍第 1 項記載之本發明係將泵室設置於外殼內，且將設置於該泵室內的轉子設於複數根旋轉軸上，藉由該複數根旋轉軸的旋轉來運送該泵室內的氣體以產生抽吸作用，該旋轉式真空泵的特徵在於，該旋轉軸係具備：推力方向移動限制機構，係將因該旋轉式真空泵運轉時所產生的該轉子與該旋轉軸之推力方向的熱膨脹所致之位移限制於僅能朝一方向；以及第一彈性構件，係容許該熱膨脹方向之相反方向對該旋轉軸賦予彈推力。根據申請專利範圍第 1 項記載之本發明，該旋轉式真空泵在運轉時，即使在因該外殼與該轉子和該旋轉軸之間的熱膨脹量差異而於該泵室內產生推力方向的間隙處堆積異物，亦可藉該第一彈性構件的變形吸收該旋轉式真空泵於停止時的熱收縮所伴隨產生之該外殼與該轉子間的摩擦力，可使該旋轉式真空泵能夠沒有阻礙地重新啓動。

申請專利範圍第 2 項記載的本發明中，由於設置有第二彈性構件，其對該旋轉軸賦予容許該熱膨脹方向的彈推

力，故可藉具有相反方向的兩個彈性構件定位該旋轉軸，同時可減輕因熱膨脹而堆積在泵室內的異物所產生的摩擦阻力。

申請專利範圍第 3 項記載的本發明中，由於該推力方向移動限制機構係由形成於該旋轉軸之階差部與支持該旋轉軸的軸承所組成，且藉由該階差部與該軸承的直接或間接抵接，可限制推力方向的移動，故可利用簡易的手段達成本發明之目的。

申請專利範圍第 4 項記載的本發明中，由於該第一彈性構件係設置於該階差部與該軸承之間，故可適當地對旋轉軸賦予推壓力。

申請專利範圍第 5 項記載的本發明中，由於該旋轉式真空係為多段式魯式泵，故可適當地實施本發明。

申請專利範圍第 6 項記載的本發明中，由於該第一彈性構件對該旋轉軸賦予彈推力的方向係與該多段式魯式泵中氣體的運送出方向相同，且該推力方向移動限制機構係設置於該多段式魯式泵的最末端側，故可限制多段式魯式泵最末端側推力方向的移動，並且可有效地防止氣體自最末端泵室洩露。

#### 〔發明的效果〕

本發明無論泵室內是否有堆積異物皆可滑順地重新啟動旋轉式真空泵。

#### 【實施方式】

## (第 1 實施形態)

以下，參照第 1 圖～第 6 圖說明本發明之多段式魯式泵所實施的第 1 實施形態。又，本發明說明書中，關於多段式魯式泵的方向，係將第 1 圖～第 4 圖的左方作為前側、右方作為後側、上方作為上方、下方作為下方，將第 5 圖以及第 6 圖的右方作為正面、左方作為背面來說明。

形成多段式魯式泵外形的外殼 1 係由前側依序接合有前殼 2、轉子殼 3、後殼 4 以及齒輪殼 5，且在將內部密封狀態下藉由例如螺絲（圖中未顯示）等形成一體。各外殼 2～5 係如第 5 圖和第 6 圖概略外觀般，係構成為將具有大致呈橢圓形內部空間之筒狀體上下分割成兩部分。此種二分割構成在可有效地組合成多段式魯式泵，例如將後述各機構的構件安裝於下方側之分割筒狀體之後，再以上方側之分割筒狀體加以覆蓋而形成密封狀態，進而組合成一體。又，由於各外殼 2～5 的二分割構成與本發明沒有密切關係，所以省略詳細說明。又，多段式魯式泵的各構成係如各圖般，依組合後狀態作說明。

於轉子殼 3 內部，以成為橢圓形的方式自前側依序以狹窄間隔安裝有上下分割為兩部分的分隔壁 6～9，且於分隔壁 6 與前殼 2 之間、各分隔壁 6～9 之間以及分隔壁 9 與後殼 4 之間分別形成有泵室 10～14。因此，各分隔壁 6～9 係構成作為用以形成泵室 10～14 的轉子殼 3 的一部分。又，各泵室 10～14 具有自前側依序縮減的容積。

各分隔壁 6~9 於內部具有連通空間 15~18。各連通空間 15~18 係如第 1 圖所示，於下方具有朝前側開口之排出通道 19~22，於上方具有朝後側開口之吸入通道 23~26。

第 1 圖中，各泵室 10~14 係於上方空間形成氣體的吸入領域，於下方空間形成氣體的排出領域。泵室 10 係使吸入領域連通至吸入口 27，使排出領域連通至分隔壁 6 的排出通道 19，而該吸入口 27 係設於轉子殼 3 上方且與外部連接。於分隔壁 6~9 之間形成的各泵室 11~13 係將吸入領域各自連通至各分隔壁 6~9 之吸入通道 23~25，並將排出領域各自連通至各分隔壁 6~9 之排出通道 19~22。泵室 14 將吸入領域連通至分隔壁 9 之吸入通道 26，並且將排出通道連通至設置在轉子殼 3 下方且與外部相連結之排出口 28。

在以上構成中，吸入口 27 以及吸入通道 23~26 各自構成各泵室 10~14 的氣體抽吸部，排出通道 19~22 以及排出口 28 各自構成各泵室 10~14 的氣體排出部。

在外殼 1 內的約中央部處，平行設置有自前側貫通至後側的兩根旋轉軸 29、30，旋轉軸 29、30 各自具有複數個在周面上呈一體化之十字形(參考第 5 圖)轉子 31~40。轉子 31、36 成對嚙合並且可旋轉地收容於泵室 10 中，以下同樣地，轉子 32、39 可旋轉地收容於泵室 11 中，轉子 33、38 可旋轉地收容於泵室 12 中，轉子 34、39 可旋轉地

收容於泵室 13 中，轉子 35、40 可旋轉地收容於泵室 14 中。

旋轉軸 29、30 的前側端部係分別利用軸承 41、42 可旋轉地支承於前殼 2。軸承 41、42 可對前殼 2 朝推力方向移動。於旋轉軸 29、30 周面固定有環構件 43、44，且於環構件 43、44 與前殼 2 之間介設有作為第二彈性構件的盤簧 45、46。因此，旋轉軸 29、30 構成為藉由盤簧 45、46，透過軸承 41、42、環構件 43、44，接承朝向前側的彈推力。又，構成為在環構件 43、44 外周面與前殼 2 內周面之間安裝有密封構件 47、48，使得泵室 10 內的氣體不會漏到外部。又，符號 65 係用於覆蓋旋轉軸 29、30 之前側端部的外蓋。

旋轉軸 29、30 的後側係藉由軸承 51、52 可旋轉地支承，軸承 51、52 則藉由安裝在後殼 4 內周面的保持器 49、50 來加以支撐。在比軸承 51、52 更靠後側位置處，設置有藉由螺入而固定於旋轉軸 29、30 周面的彈簧承環 53、54。彈簧承環 53、54 在調整安裝位置後，可利用適當的手段固定於旋轉軸 29、30，其中利用雙螺帽等即可，構成簡單。

在軸承 51、52 的內座圈與彈簧承環 53、54 之間，安裝有構成為壓縮彈簧之作為本發明之第一彈性構件的螺旋彈簧 55、56，並且對旋轉軸 29、30 賦予朝向後側的彈推力。旋轉軸 29、30 係相對於軸承 51、52 容許朝向推力方向移動之構成。較佳為，相對於盤簧 45、46，將螺旋彈簧

55、56 的彈力設成較強，藉此旋轉軸 29、30 可成為位於最後側位置的狀態。

在位於軸承 51、52 前側之後殼 4 內的空間中，於旋轉軸 29、30 上設置有曲徑機構 57、58，以密封泵室 14 內與軸承 51、52 側的空間之間。突出於齒輪殼 5 內部空間的旋轉軸 29、30 之後側端部各自具備齒輪 59、60，藉由兩齒輪 59、60 的嚙合進行旋轉傳動。旋轉軸 29 係藉由接頭 62 與固定於齒輪殼 5 後側外端面的馬達之馬達軸 61 連結，並接收馬達 M 的驅動力。

與作為最末端之泵室 14 排出領域連通的排出口 28，係連結至消音器 63 以及排出機構 64，自泵室 14 排出的氣體會透過排出機構 64 排出至圖中未顯示之排氣處理裝置。

具有以上構成的多段式魯式泵進行下述之動作。藉由馬達 M 的驅動力使旋轉軸 29 旋轉，並經由齒輪 59、60 使旋轉軸 30 旋轉。旋轉軸 29 之轉子 31～35 以及旋轉軸 30 之轉子 36～40 各自成對並以嚙合狀態於泵室 10～14 中旋轉。隨著旋轉軸 29、30 的旋轉，可自吸入口 27 抽吸氣體。

自吸入口 27 被抽吸至第 1 段泵室 10 之吸入領域的氣體藉由轉子 31、36 被運送至排出領域，然後透過分隔壁 6 之排出通道 19、連通空間 15 和吸入通道 23 被抽吸至鄰接的第二段泵室 11 的吸入區域。被抽吸至泵室 11 中的氣體，藉由轉子 32、37 被運送至排出領域，然後藉由分隔壁 7 之排出通道 20、連通空間 16 以及吸入通道 24 被抽吸到第三

段泵室 12。以下同樣地，泵室 12 內的氣體依序被運送至第四段的泵室 13 以及最末端的泵室 14。

自吸入口 27 被吸入的氣體，在從泵室 10 送至泵室 14 的期間，依序被壓縮，而成爲高溫、高壓的氣體，並朝排出口 28 排出。所以，含有分隔壁 6~9 的轉子殼 3 以及含有轉子 31~40 的旋轉軸 29、30 會產生熱膨脹，並朝推力方向以及徑向位移。旋轉軸 29、30 對於轉子殼 3、後殼 4 的安裝係構成爲可容許因該熱膨脹所產生朝推力方向之位移。在位於後殼 4 內之旋轉軸 29、30，形成爲階差部之凸緣部 29a、30a 的後側側面，係抵接於曲徑機構 57、58 的前側端面。因此，旋轉軸 29、30 藉由屬一端側支持部的軸承 51、52 而被限制朝向後側移動，且旋轉軸 29、30 之凸緣部 29a、30a、曲徑機構 57、58、軸承 51、52 係構成推力方向移動限制機構。旋轉軸 29、30 之凸緣部 29a、30a 亦可由扣環(circlip)形成。又，將多段式魯式泵的外殼 1 透過防震橡膠(圖中未顯示)固定於圖中未顯示之安裝基座，由於馬達 M 係以懸掛於外殼 1 之後側端面的狀態構成，所以外殼 1 的熱膨脹會被防震橡膠吸收。

以上述方式構成之第 1 實施形態係如下所述般地作動。

關於多段式魯式泵運轉時的各部位的狀態，參照顯示有以旋轉軸 30 的轉子 36~40 爲代表的第 3 圖和第 4 圖進行說明。將透過多段式魯式泵的運轉被抽吸至第一段泵室

10 的氣體依序壓縮並運送至最末端的泵室 14。於泵室 14 中將被高度壓縮而變成高溫的氣體排出。因此，含有分隔壁 6~9 的轉子殼 3 以及含有轉子 36~40 的旋轉軸 30 會因熱膨脹而朝徑向以及推力方向產生熱膨脹。

其中，由於推力方向之熱膨脹僅容許朝一方向位移，所以會在前側的氣體抽吸部側產生位移(參考第 3 圖的箭頭方向)。因熱膨脹所致之位移量，以泵室 14 的周圍為最大。但是，由於轉子殼 3 的外周圍部會暴露於外部空氣，因此包含分隔壁 6~9 在內會經常呈現受到冷卻效果的狀態。相對地，與轉子殼 3 分離且包含收容於內部之轉子 36~40 的旋轉軸 30，不會受到因外部空氣而所致之冷卻效果。因此，如第 3 圖之箭頭長短所示，熱膨脹量會產生外殼側熱膨脹  $\alpha <$  旋轉軸側熱膨脹  $\beta$  的關係。

特別是在構成泵室 14 的後殼 4 的前側壁面與轉子 40 的後側壁面之間，會產生了很大的間隙 66。運送於泵室 10~14 之氣體中所混入的粉塵，特別容易堆積於大的間隙 66 中，並於此處產生異物 67(參考第 4 圖)塊。由於多段式魯式泵在運轉中間隙 66 較大，所以不會特別造成問題。但是，當多段式魯式泵停止時，因高溫氣體所致之加熱源會消失，故整體會急速地冷卻。

第 4 圖係顯示多段式魯式泵於停止時的狀態。含有分隔壁 6~9 的轉子殼 3 以及含有轉子 36~40 的旋轉軸 30，會因熱收縮位移至後側而回到初期設定位置。含熱膨脹量

較大之轉子 36~40 之旋轉軸 30，其熱收縮量也較大，如第 4 圖的箭頭的長短所示，會產生外殼側熱收縮  $\gamma < \delta$  的關係。但是，於泵室 14 的間隙 66，存有運轉時堆積之異物 67。

當轉子 40 即將回到初期設定位置時，異物 67 會藉由螺旋彈簧 56 的彈力而在泵室 14 內被夾在轉子 40 與後殼 4 的前側壁面之間。雖然異物 67 對轉子 40 有很大的旋轉阻力，但本實施形態中可藉由螺旋彈簧 56 的伸長使旋轉軸 30 維持稍微朝前側位移的狀態。因此，可避免因轉子 40 的熱收縮而造成異物 67 被強力推壓在轉子 40 與後殼 4 的前側壁面之間所致之卡住問題。又，即便異物 67 堆積在泵室 10~14 的任一間隙，均可防止異物 67 卡在轉子 36~40、後殼 4 的前側壁面、分隔壁 6~9、前殼 2 的後側壁面之間。

多段式魯式泵於其後被命令重新啟動的情況下，由於轉子 40 對異物 67 的推壓力較小，摩擦阻力較小，所以可滑順地啟動。又，期盼在多段式魯式泵重新運轉時，異物 67 可藉由氣體的壓力與轉子 40 的旋轉而逐漸被除去。即使在堆積有異物 67 的情況下，轉子 40 也不會因螺旋彈簧 56 的伸長而強力地壓抵於異物 67，所以不會妨礙多段式魯式泵的運轉。

前述第 1 實施形態具有以下的作用效果。

(1)藉由透過螺旋彈簧 55、56 彈推，將旋轉軸 29、30 設成可朝旋轉軸線方向位移的簡單構造，可抑制因異物 67

的堆積所致之大摩擦阻力的發生。

(2)藉由分別使盤簧 45、46 以及螺旋彈簧 55、56 介設於外殼 1 的前側和後側，可易於進行泵室 10~14 中之轉子 36~40 的初期設定位置的定位。

(3)螺旋彈簧 55、56 對旋轉軸 29、30 施加彈推力的方向，係與多段式魯式泵中氣體的運送方向相同，旋轉軸 29、30 的凸緣部 29a、30a、曲徑機構 57、58 和軸承 51、52，可在多段式魯式泵的最末端側限制推力方向的移動，可有效地防止氣體自最末端泵室 14 洩露出。

本發明並不限定於前述實施形態的構成，於本發明之旨趣的範圍內亦可進行各種變更，可如下地實施。

(1)本發明的第一彈性構件不限於螺旋彈簧 55、56，可使用盤簧或是樹脂、橡膠等的彈性構件。

(2)螺旋彈簧 55、56 等第一彈性構件並不限設置於後側，亦可設置於前側或後側與前側的中間位置。

(3)如第 1 實施形態所示，以螺旋彈簧 55、56 為代表的第一彈性構件，不限設置在旋轉軸 29、30 上，只要是可將旋轉軸 29、30 朝旋轉軸線方向彈推的構成，則亦可設置於其他位置。又，在以下各實施形態的說明中，以括號表示之數字為第 2 圖顯示之旋轉軸 30 側的組成構件。例如，第 7 圖顯示之第 2 實施形態，係構成爲使軸承 51(52)可與旋轉軸 29(30)一體地滑動，並且將軸承 51(52)的外座圈抵接於安裝在保持器 49(50)之限制板 68(69)上。因此，雖然

旋轉軸 29(30)以及軸承 51(52)會被限制往後側(第 7 圖的右側)之移動，卻可被允許因熱膨脹而往前側(第 7 圖的左側)之移動。作為本發明之第一彈性構件的螺旋彈簧 70(71)，係設置在保持器 49(50)前側所形成之突起部 72(73)與軸承 51(52)的外座圈之間。螺旋彈簧 70(71)係使旋轉軸 29(30)以及軸承 51(52)朝向與因熱膨脹而移動之方向相反的方向(第 7 圖的右側)彈推。第 2 實施形態可期盼具有與第 1 實施形態同樣的作用效果。

(4)第 8 圖所示之第 3 實施形態，係構成爲可使軸承 51(52)以及保持器 49(50)與旋轉軸 29(30)一體地滑動。藉由第 1 圖和第 2 圖所示之旋轉軸 29(30)之凸緣部 29a、30a 與曲徑機構 57、58 相抵接，可限制軸承 51(52)、保持器 49(50)以及旋轉軸 29(30)朝向後側(第 8 圖的右側)的移動，並可允許因熱膨脹而朝向前側(第 8 圖的左側)的移動。本發明之第一彈性構件的螺旋彈簧 74(75)係設置在保持器 49(50)的後側突起部 76(77)與後殼 4 的後側缺口部 78(79)之間。螺旋彈簧 74(75)係將旋轉軸 29(30)、軸承 51(52)以及保持器 49(50)朝向因熱膨脹而移動之方向相反的方向(第 8 圖的右側)彈推。第 3 實施形態可期盼具有與第 1 實施形態相同的作用效果。

(5)設置可限制因螺旋彈簧 55、56 而朝向旋轉軸 29、30 之後側移動之具剛性的限制構件來取代作為第二彈性構件的盤簧 45、46，亦可獲得本發明之作用效果。

(6)含分隔壁 6~9 的轉子殼 3 以及含轉子 31~40 的旋轉軸 29、30 因熱膨脹而位移的方向，不限於如第 1 實施形態的吸入部側，亦可構成爲僅朝排出部側位移。

(7)外殼 1 並非一定是分割成兩部分的構成，亦可爲一體成型或分割成三部分以上之分割構成。

(8)本發明不限於多段式魯式泵，亦可實施於具有單一泵室的魯式泵。

(9)本發明不限於魯式泵，可爲在例如使用螺旋式泵或齒輪泵等之旋轉式真空泵中實施。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係多段式魯式泵的前視剖面圖。

第 2 圖係多段式魯式泵的俯視剖面圖。

第 3 圖係顯示熱膨脹時的部分俯視剖面圖。

第 4 圖係顯示熱收縮時的部分俯視剖面圖。

第 5 圖係第 2 圖之 A-A 線剖面圖。

第 6 圖係第 2 圖之 B-B 線剖面圖。

第 7 圖係顯示第 2 實施形態的部分剖面圖。

第 8 圖係顯示第 3 實施形態的部分剖面圖。

#### 【主要元件符號說明】

|   |     |
|---|-----|
| 1 | 外殼  |
| 2 | 前殼  |
| 3 | 轉子殼 |
| 4 | 後殼  |

|                               |      |  |
|-------------------------------|------|--|
| 5                             | 齒輪殼  |  |
| 6、7、7、9                       | 分隔壁  |  |
| 10、11、12、13、14                | 泵室   |  |
| 15、16、17、18                   | 連通空間 |  |
| 19、20、21、22                   | 排出通道 |  |
| 23、24、25、26                   | 吸入通道 |  |
| 27                            | 吸入口  |  |
| 28                            | 排出口  |  |
| 29、30                         | 旋轉軸  |  |
| 31、32、33、34、35、36、37、38、39、40 | 轉子   |  |
| 41、42、51、52                   | 軸承   |  |
| 45、46                         | 盤簧   |  |
| 53、54                         | 彈簧承環 |  |
| 55、56、70、71、74、75             | 螺旋彈簧 |  |
| 64                            | 排出機構 |  |
| 66                            | 間隙   |  |
| 67                            | 異物   |  |
| 72、73、76、77                   | 突起部  |  |
| 78、79                         | 缺口部  |  |
| M                             | 馬達   |  |

# 發明專利說明書

PD1095639(5)

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98142181

※申請日：98.12.10

※IPC 分類：F04C 25/02 (2006.01)

F04C 29/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

旋轉式真空泵

ROTARY VACUUM PUMP

## 二、中文發明摘要：

[課題]提供一種可於重新啟動時減輕堆積在泵室內之異物所造成之摩擦阻力的旋轉式真空泵。

[解決手段]運轉時，與接觸到外部空氣的轉子殼 3 相比，含有轉子 40 之旋轉軸 30 的熱膨脹量較大，因此在後殼 4 的前側壁面與轉子 40 的後側壁面之間會產生間隙 66。該間隙 66 容易堆積異物 67。當多段式魯式泵停止運轉時，因含有轉子 40 之旋轉軸 30 會朝向初期設定位置產生熱收縮，故會對異物 67 施加很大的推壓力。但是，由於螺旋彈簧 56 相對於該推壓力會伸長，故旋轉軸 30 會朝向前側稍微位移，而減輕施加在異物 67 的推壓力。因此，多段式魯式泵重新運轉時轉子 40 與異物 67 之間的摩擦力可減少，而能滑順地重新啟動。

### 三、英文發明摘要：

There is provided a rotary vacuum pump which upon re-actuation may lessen the friction resistance caused by foreign matter accumulated in a pump chamber.

In operation, the heat expansion of a rotating shaft 30 with a rotor 40 is greater than a rotor housing 3 communicating with the open air as a result of which a space 66 is formed between the front wall face of a rear housing 4 and the rear wall face of the rotor 40. Foreign matter 67 tends to accumulate in the space 66. Since when a multi Roots pump stops, the rotating shaft 30 with the rotor 40 thermally contracts toward an initial set position, a great pressing force is applied on foreign matter 67. However, since a coil spring 56 extends against the above mentioned pressing force, the rotating shaft 30 slightly displaces toward the front side to relieve the pressing force applied on foreign matter 67. Therefore, when the multi Roots pump re-operates, the friction force between the rotating shaft 30 and foreign matter 67 is lessened to enable a smooth re-actuation.

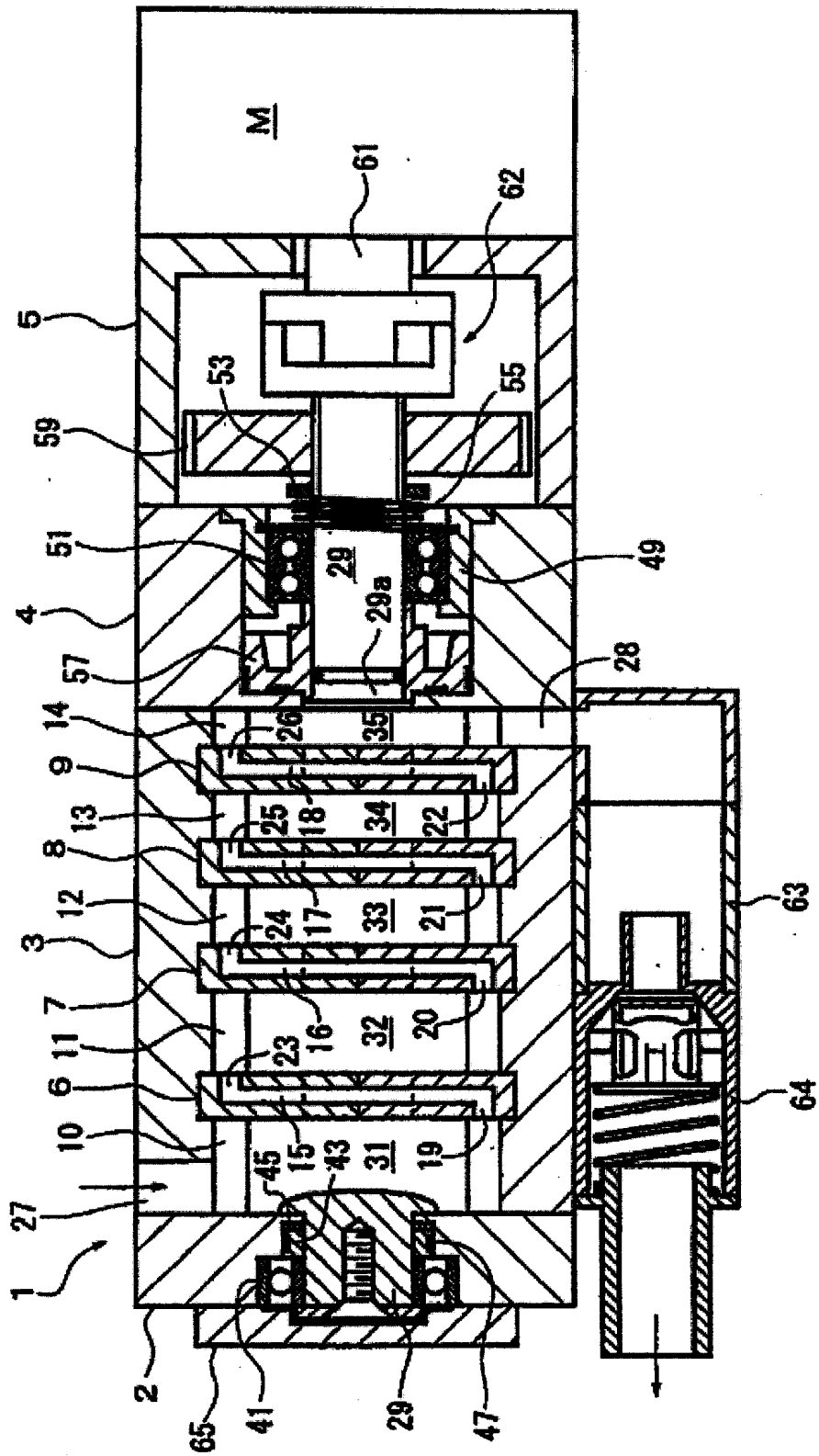
## 七、申請專利範圍：

1. 一種旋轉式真空泵，係將泵室設置於外殼內，且將設置於該泵室內的轉子設於複數根旋轉軸上，藉由該複數根旋轉軸的旋轉來運送該泵室內的氣體以產生抽吸作用，該旋轉式真空泵的特徵在於，

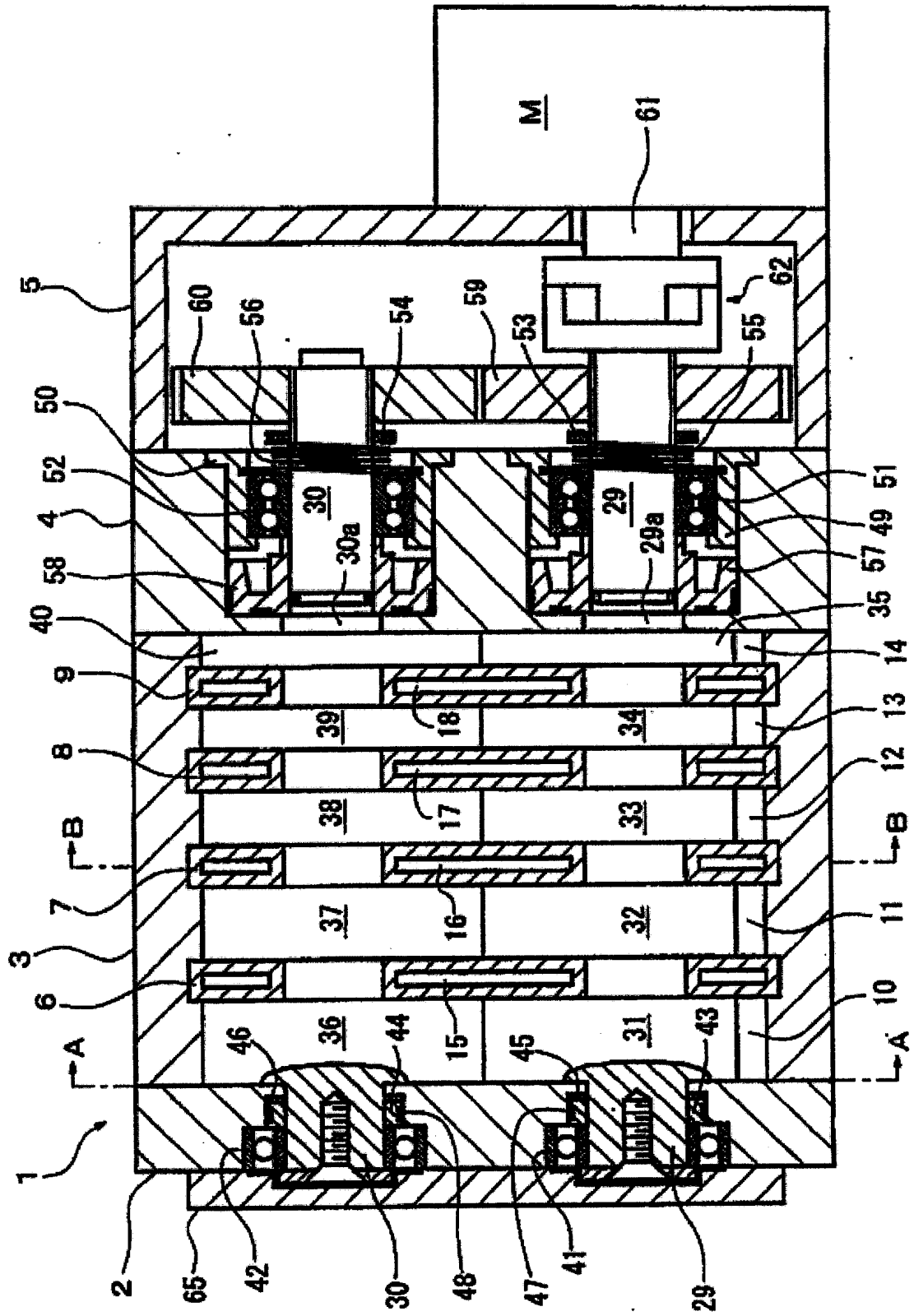
該旋轉軸係具備：推力方向移動限制機構，係將因該旋轉式真空泵運轉時所產生的該轉子與該旋轉軸之推力方向的熱膨脹所致之位移限制於僅能朝一方向；以及第一彈性構件，係容許該熱膨脹方向之相反方向對該旋轉軸賦予彈推力。

2. 如申請專利範圍第 1 項之旋轉式真空泵，其中設置有第二彈性構件，其對該旋轉軸賦予容許該熱膨脹方向的彈推力。
3. 如申請專利範圍第 1 項或第 2 項之旋轉式真空泵，其中該推力方向移動限制機構係由形成於該旋轉軸之階差部與支持該旋轉軸的軸承所組成，且藉由該階差部與該軸承的直接或間接抵接，可限制推力方向的移動。
4. 如申請專利範圍第 3 項之旋轉式真空泵，其中該第一彈性構件係設置於該階差部與該軸承之間。
5. 如申請專利範圍第 1 項之旋轉式真空泵，其中該旋轉式真空泵係多段式魯式泵。
6. 如申請專利範圍第 5 項之旋轉式真空泵，其中該第一彈性構件對該旋轉軸賦予彈推力的方向，係與該多段式魯式泵中氣體的運送方向相同，且該推力方向移動限制機構係設置於該多段式魯式泵的最末端側。

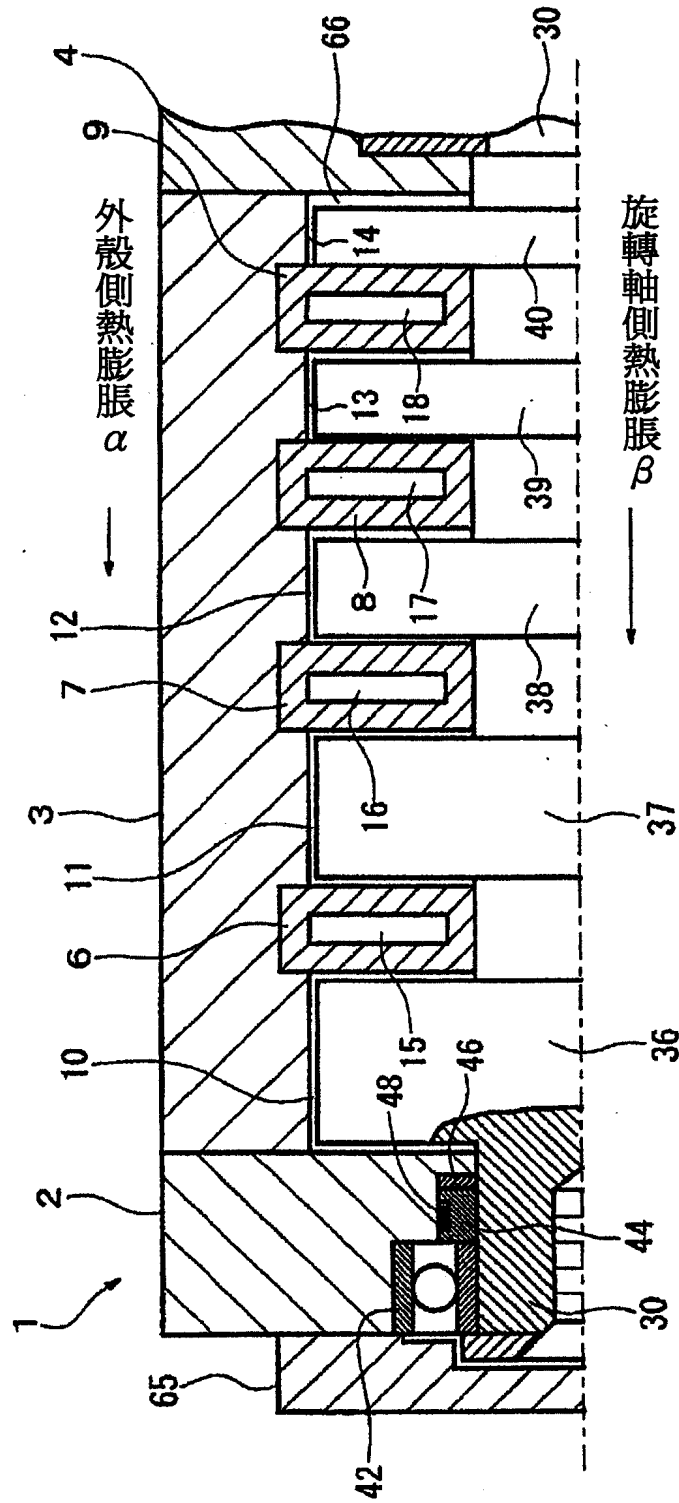
八、圖式：



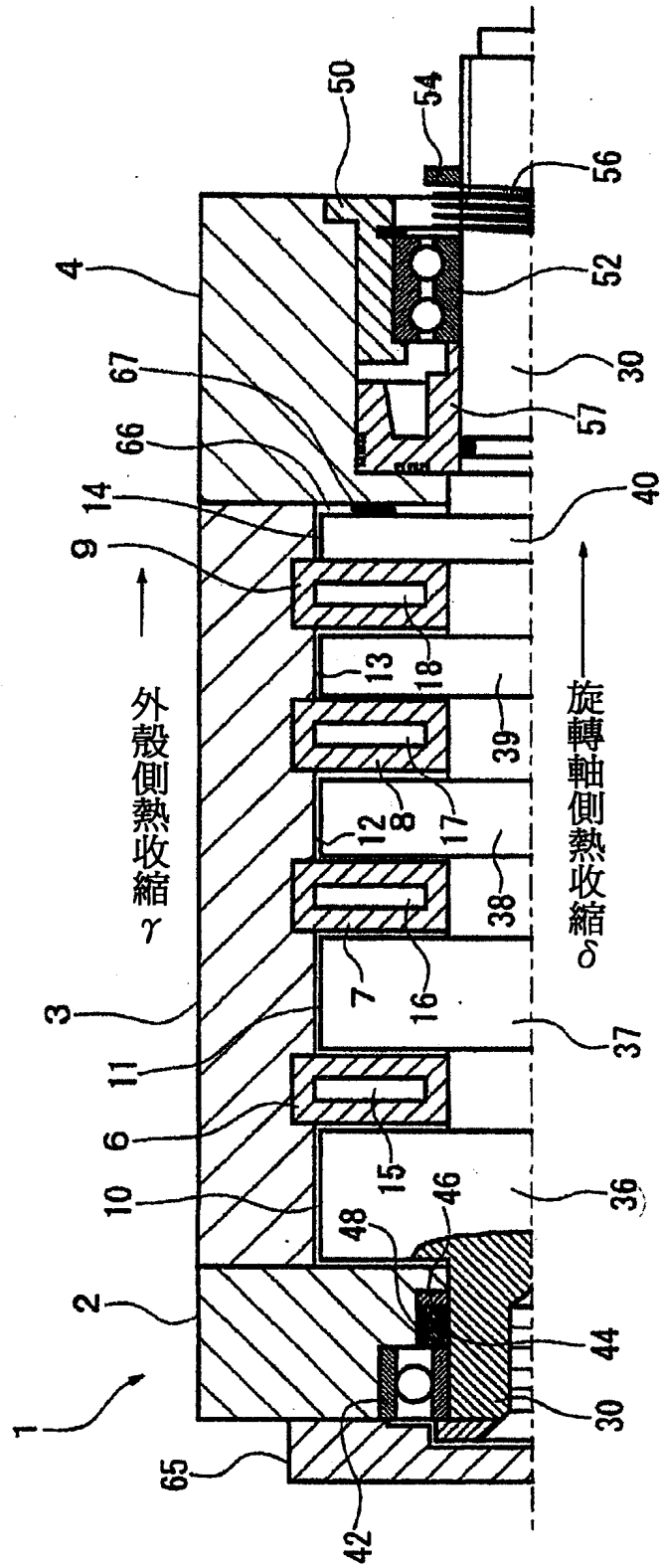
第 1 圖



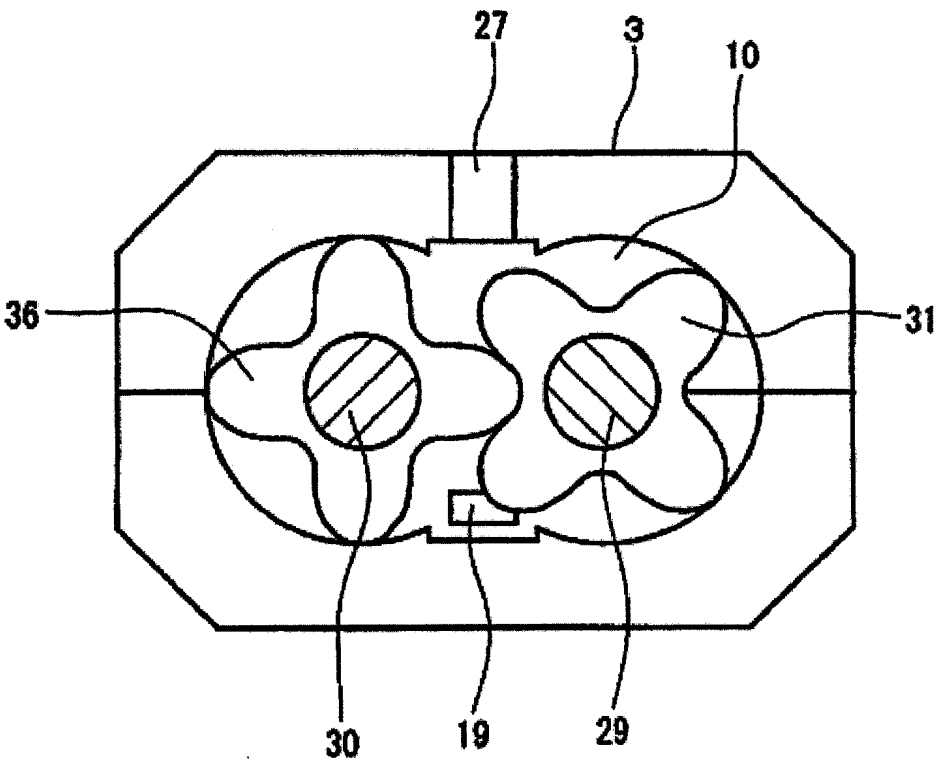
第 2 圖



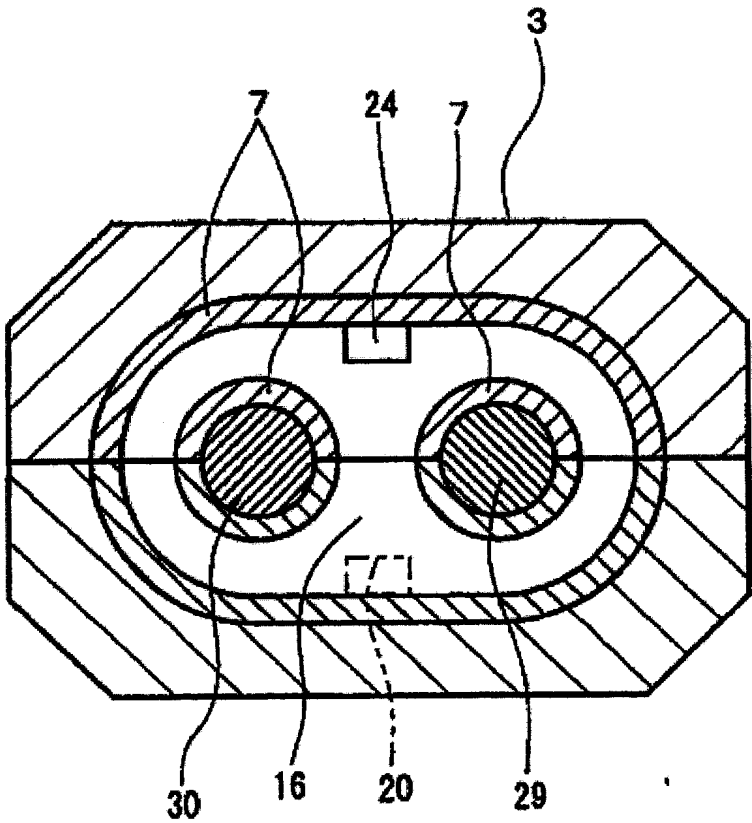
第 3 圖



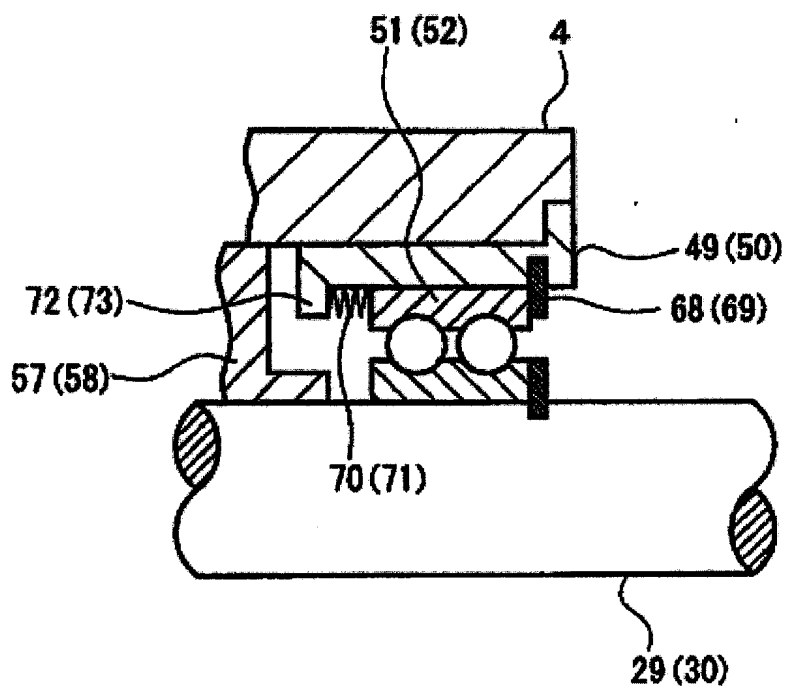
第 4 圖



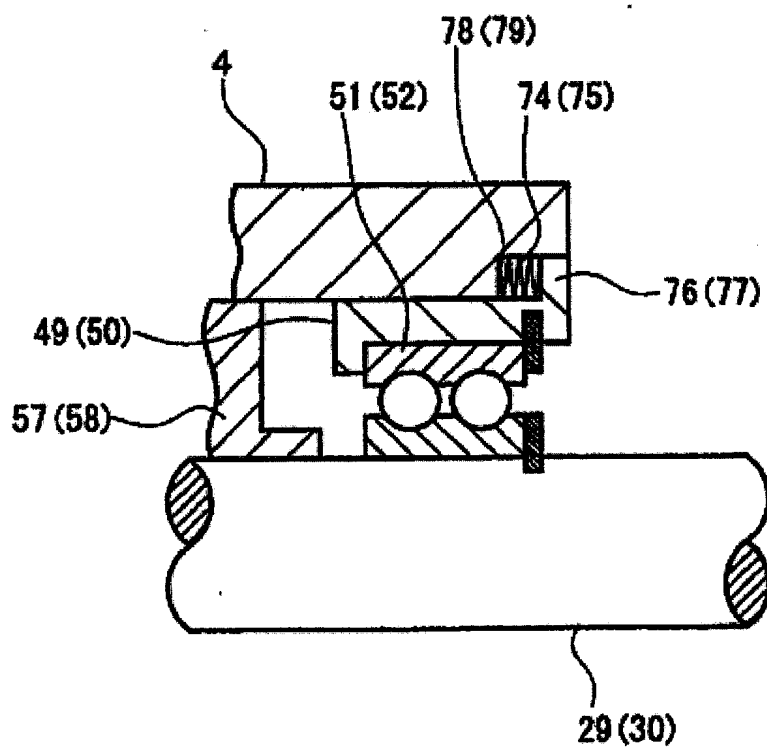
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖

## 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 4 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|                |      |
|----------------|------|
| 1              | 外殼   |
| 2              | 前殼   |
| 3              | 轉子殼  |
| 4              | 後殼   |
| 6、7、8、9        | 分隔壁  |
| 10、11、12、13、14 | 泵室   |
| 15、16、17、18    | 連通空間 |
| 30             | 旋轉軸  |
| 36、37、38、39、40 | 轉子   |
| 42、52          | 軸承   |
| 44             | 環構件  |
| 46             | 盤簧   |
| 48             | 密封構件 |
| 50             | 保持器  |
| 54             | 彈簧承環 |
| 56             | 螺旋彈簧 |
| 57             | 曲徑機構 |
| 65             | 外蓋   |
| 66             | 間隙   |
| 67             | 異物   |

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。