

公告本

申請日期	91. 9. 12
案號	91120818
類別	704B4900

(以上各欄由本局填註)

585970

0217782

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	真空泵之漏油防止結構
	英 文	OIL LEAK PREVENTION STRUCTURE OF VACUUM PUMP
二、發明 創作人	姓 名	1. 星野伸明(Nobuaki HOSHINO) 2. 川口真廣(川口真広)(Masahiro KAWAGUCHI) 3. 石樽宏行(Hiroyuki ISHIGURE) 4. 山本真也(Shinya YAMAMOTO)
	國 籍	1. ~ 4. 日本
	住、居所	1. ~ 4. 日本国愛知縣刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内
三、申請人	姓 名 (名稱)	豊田自動織機股份有限公司(株式会社豊田自動織機) (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	愛知縣刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地
	代 表 人 姓 名	石川忠司(Tadashi ISHIKAWA)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

本案已向：

日本 國（地區） 申請專利，申請日期： 案號 ，☐有 ☒無主張優先權
2001.06.29 特願 2001-198020

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

五、發明說明（1）

發明之領域

本發明是關於一種真空泵漏油防止結構，其以經由轉軸之轉動而操作一個泵室

中之氣體輸送體而抽出氣體。

先前之技術說明

在通常之真空泵中，潤滑油被用來潤滑移動件。日本公開待審專利公告

No.63-129829 及 No.3-11193 揭示一種真空泵，其具有防止油進入不許潤滑油進入之區域中的構造。

在專利公告 No.63-129829 揭示的真空泵中，一個用來防止油進入發電機室的板子被固定在轉軸上。具體上，當沿著轉軸表面朝向發電機室移動時，油會到達板子上。板子之轉動所產生的離心力會使油飛濺到形成於板子周圍的環狀溝之中。油流到環狀溝之下方部分，然後沿著連到該下方部分的排放通道而被排放到外部。

在專利公告 No. 3-11193 揭示的真空泵中，其具有：一個環狀室，用來供應油到一個軸承；以及裝在環狀室中之甩油圈。當沿著轉軸表面從環狀室移動到渦流泵時，油會被甩油圈甩出。被甩出的油然後經由連到環狀室之排放孔而被送到馬達室。

與轉軸成一體旋轉之板子(甩油圈)為一種防止油進入不許油進入之區域的機構。當板子(甩油圈)之轉動所產生的離心力被用來防止油進入某個區域時，其效果會被板子(

五、發明說明（2）

甩油圈)的形狀及圍住板子(甩油圈)之壁所影響。

發明之扼要說明

因而，本發明之目的在提供一種漏油防止結構，其可有效地防止油進入真空泵之泵室。

爲了達成上述及其他目的，並且依照本發明之目的，本發明提供一種真空泵。此真空泵以經由轉軸之轉動而操作一個泵室中之氣體輸送體而抽出氣體。真空泵有一個油室外殼件、塞件及周壁面。油室外殼件形成一個鄰接泵室之油區。轉軸有一個突出部份從泵室經油室外殼件而突出到油區。塞件有一個周面。塞件被裝在轉軸上與轉軸成一體地旋轉，其被用來防止油進入泵室中。周壁面之曲率中心與轉軸一致。周壁面至少局部圍住在轉軸上方的塞件之周面。周壁面成傾斜，使周壁面與轉軸軸心之間的距離朝向油區減少。

本發明之其他方面及優點可由本發明之實施例的詳細說明，參照其附圖而明顯之。

圖面之簡單說明

本發明之目的及其優點可由下列本發明目前實施例的詳細說明，參照其附圖而更了解之，其中：

第 1(a)圖爲本發明第 1 實施例之多段式魯氏泵之橫剖面圖；第 1(b)圖爲第 1(a)圖中所顯示之泵的局部放大橫剖面圖。

第 2(a)圖爲沿著第 1(a)圖中 2a-2a 線截取之橫剖面圖

五、發明說明（3）

；第 2(b)圖為沿著第 1(a)圖中 2b-2b 線截取之橫剖面圖。

第 3(a)圖為沿著第 1(a)圖中 3a-3a 線截取之橫剖面圖；第 3(b)圖為沿著第 1(a)圖中 3b-3b 線截取之橫剖面圖。

第 4(a)圖為沿著第 3(b)圖中 4a-4a 線截取之橫剖面圖；第 4(b)圖為第 4(a)圖中所示之泵的局部放大橫剖面圖。

第 5(a)圖為沿著第 3(b)圖中 5a-5a 線截取之橫剖面圖；第 5(b)圖為第 5(a)圖中所示之泵的局部放大橫剖面圖。

第 6 圖為第 1(a)圖中所顯示之泵的放大橫剖面圖。

第 7 圖為顯示第 1(a)圖中所顯示之泵的後殼件之局部、第 1 軸封、及洩露防止環之立體剖面圖。

第 8 圖為顯示第 1(a)圖中所顯示之泵的後殼件之局部、第 2 軸封、及洩露防止環之立體剖面圖。

第 9 圖為本發明第 2 實施例之放大橫剖面圖。

第 10 圖為本發明第 3 實施例之放大橫剖面圖。

第 11 圖為本發明第 4 實施例之放大橫剖面圖。

發明之較佳實施例之詳細說明

下面將參照第 1(a)到 8 圖說明有關本發明第 1 實施例之多段魯氏泵(multiple-stage Roots pump)。

如第 1(a)圖所示，泵 11 為一種真空泵，其包括有轉子外殼件 12、前外殼件 13、及後外殼件 14。前外殼件 13 連結到轉子外殼件 12 之前端。蓋子 36 封閉前外殼件 13 之前方開口。後外殼件 14 被連結到轉子外殼件 12 之後端。

五、發明說明（4）

轉子外殼件 12 包括有一個圓柱形塊 15 以及室形成壁 16，其數目在此實施例中為 4。如第 2(b)圖所示，圓柱形塊 15 包含有一對塊件 17、18。每個室形成壁 16 包含有一對壁部分 161、162。如第 1(a)圖所示，第 1 泵室 39 被形成在前外殼件 13 與最左方之室形成壁 16 之間。第 2、第 3、及第 4 泵室 40、41、42 各被形成在如圖中看去時從左到右之順序的兩個鄰接之室形成壁 16 之間。第 5 泵室 43 則被形成在後外殼件 14 與最右方之室形成壁 16 之間。

第 1 轉軸 19 可旋轉地由前外殼件 13 及後外殼件 14 及其一對徑向軸承 21、37 所支持。同樣地，第 2 轉軸 20 可旋轉地由前外殼件 13 及後外殼件 14 及其一對徑向軸承 21、37 所支持。第 1 及第 2 轉軸 19、20 彼此平行。轉軸 19、20 延伸通過室形成壁 16。徑向軸承 37 由軸承支撐件 45 所支持。兩個軸承容器 47、48 被形成在後外殼件 14 之末端 144 中。軸承支撐件 45 各配合到軸承容器 47、48 中。

第 1、第 2、第 3、第 4 及第 5 轉子 23、24、25、26、27 被形成與第 1 轉軸 19 成一體。同樣地，第 1、第 2、第 3、第 4 及第 5 轉子 28、29、30、31、32 被形成與第 2 轉軸 20 成一體。沿著轉軸 19、20 之軸心 191、201 的方向看去時，轉子 23 至 32 之形狀及尺寸均相同。但是，第 1 轉軸 19 之第 1 到第 5 轉子 23 至 27 之軸向尺寸變成依照此順序而逐漸變小。同樣地，第 2 轉軸 20 之第 1 到第 5 轉子 28 至 32 之軸向尺寸變成依照此順序而逐漸變小。第

五、發明說明（5）

1 轉子 23、28 被容納在第 1 泵室 39 中、且彼此嚙合。第 2 轉子 24、29 被容納在第 2 泵室 40 中、且彼此嚙合。第 3 轉子 25、30 被容納在第 3 泵室 41 中且彼此嚙合。第 4 轉子 26、31 被容納在第 4 泵室 42 中、且彼此嚙合。第 5 轉子 27、32 被容納在第 5 泵室 43 中、且彼此嚙合。第 1 至第 5 泵室 39 至 43 並未被潤滑。因而，轉子 23 至 32 被配置成不與圓柱形塊 15、前外殼件 13、後外殼件 14 之任何一個接觸。另外，每一對互相嚙合之轉子不會彼此之間滑動。

如第 2(a)圖所示，第 1 轉子 23、28 在第 1 泵室 39 中形成一個吸入區 391 及加壓區 392。加壓區 392 中之壓力比在吸入區 391 中的壓力高。同樣地，第 2 至第 4 轉子 24 至 26，29 至 31 在相關之泵室 40 至 42 中形成吸入區 391 及加壓區 392。如第 3(a)圖中所示，第 5 轉子 27、32 在第 5 泵室 43 中形成一個吸入區 431 及加壓區 432，其等與吸入區 391 及加壓區 392 相似。

如第 1(a)圖中所示，一個齒輪外殼件 33 被聯結到後外殼件 14。一對穿孔 141、142 被形成在後外殼件 14 中。轉軸 19、20 各延伸通過穿孔 141、142 及第 1 與第 2 軸承容器 47、48。轉軸 19、20 因而突出進入齒輪外殼件 33 中，以各形成突出部份 193、203。齒輪 34、35 各被固緊到突出部份 193、203，並且彼此嚙合在一起。一個電動馬達 M 被連接到齒輪外殼件 33。一個軸聯結器 44 將馬達 M 之驅

五、發明說明 (6)

動力傳遞到第 1 轉軸 19。馬達 M 使第 1 轉軸 19 沿著第 2(a)到 3(b)圖中之箭頭 R1 所示之方向轉動。齒輪 34、35 將第 1 轉軸 19 之旋轉傳遞到第 2 轉軸 20。第 2 轉軸 20 因而沿著第 2(a)到 3(b)圖中之箭頭 R2 所示之方向轉動。因而，第 1 與第 2 轉軸 19、20 在相反方向上旋轉。齒輪 34、35 使第 1 與第 2 轉軸 19、20 成一體地旋轉。

如第 4(a)及 5(a)圖所示，一個齒輪容納室 331 被形成在齒輪外殼件 33 中。齒輪容納室 331 保持用來潤滑齒輪 34、35 用之潤滑油 Y。齒輪 34、35 形成一個齒輪機構，其被容納在齒輪容納室 331 中。齒輪容納室 331 及軸承容器 47、48 形成一個密封油區。齒輪外殼件 33 及後外殼件 14 形成一個油室外殼，或者一個鄰接第 5 泵室 43 之油區。齒輪 34、35 旋轉以攪拌在齒輪容納室 331 中之潤滑油。潤滑油因而潤滑徑向軸承 37。

如第 2(b)圖所示，在每個室形成壁 16 之內部中形成有一個通道 163。每個室形成壁 16 有一個連接到通道 163 之入口 164 及出口 165。每個相鄰接之成對的泵室 39 至 43 由相關室形成壁 16 之通道 163 而彼此連接。

如第 2(a)圖所示，一個入口 181 延伸通過圓柱形塊 15 之塊件 18，且連接到第 1 泵室 39。如第 3(a)圖所示，一個出口 171 延伸通過圓柱形塊 15 之塊件 17，且連接到第 5 泵室 43。當氣體從入口 181 進入第 1 泵室 39 時，第 1 轉子 23、28 之旋轉將氣體送到加壓區 392。在加壓區 392

五、發明說明（7）

中氣體被壓縮，並且其壓力高於吸入區 391 中之壓力。隨後，氣體通過對應之室形成壁 16 的入口 164、通道 163、及出口 165 而被送到第 2 泵室 40 之吸入區。之後，氣體從第 2 泵室 40 依順序流到第 3、第 4 及第 5 泵室 41、42、43 而反覆地被壓縮。第 1 至第 5 泵室 39 至 43 之體積逐漸地依此順序變成較小。當氣體到達第 5 泵室 43 之吸入區 431 時，第 5 轉子 27、32 將氣體移動到加壓區 432。然後氣體從出口 171 排出到真空泵 11 之外部。亦即，每個轉子 23 至 32 做為輸送氣體用之氣體輸送體的功能。

出口 171 做為排氣通到用來排出氣體到真空泵 11 之外部的功能。第 5 泵室 43 為連到出口 171 的最後段泵室。第 1 到第 5 泵室 39 至 43 的加壓區之中，第 5 泵室 43 之加壓區 432 最高，並且加壓區 432 做為最大加壓區之功能。出口 171 被連接到由在第 5 泵室 43 中之第 5 轉子 27、32 所形成的最大加壓區 432。

如第 1(a)圖所示，第 1 及第 2 環狀軸封 49、50 各被牢固地配合到第 1 與第 2 轉軸 19、20 之周圍。軸封 49、50 各被裝在第 1 與第 2 軸承容器 47、48 中。一個密封環 51 被裝在第 1 軸封 49 之內周面與第 1 轉軸 19 之周面 192。同樣地，一個密封環 52 被裝在第 2 軸封 50 之內周面與第 2 轉軸 20 之周面 202。每個密封環 51、52 可防止潤滑油 Y 從相關容器 47、48 沿著相關轉軸 19、20 之周面 192、202 而洩露到第 5 泵室 43。

五、發明說明（8）

如第 4(a)圖所示，軸封 49 包括有小直徑部份 59 及大直徑部份 60。如第 4(b)圖所示，第 1 軸封 49 的大直徑部份 60 之外周面 491 與第 1 軸承容器 47 之周壁 471 或密封面之間存在有一個空間。而且，在第 1 軸封 49 之前表面 492 與第 1 軸承容器 47 之底部 472 之間存在有一個空間。如第 5(a)圖所示，第 2 軸封 50 包括有小直徑部份 81 及大直徑部份 80。如第 5(b)圖所示，大直徑部份 80 之外周面 501 與第 2 軸承容器 48 之周壁 481 或密封面之間存在有一個空間。

而且，在第 2 軸封 50 之前表面 502 與第 2 軸承容器 48 之底部 482 之間存在有一個空間。

環狀突出部 53 從第 1 軸承容器 47 之底部 472 同軸地突出。同樣地，環狀突出部 54 從第 2 軸承容器 48 之底部 482 同軸地突出。環狀溝 55 同軸地被形成在第 1 軸封 49 之前表面 492，其面對第 1 軸承容器 47 之底部 472。同樣地，環狀溝 56 同軸地被形成在第 2 軸封 50 之前表面 502，其面對第 2 軸承容器 48 之底部 482。每個環狀突出部 53、54 突出在相關之溝 55、56 中。每個突出部 53 將第 1 軸封 49 之相關溝 55 的內部分隔成一對迷宮室 551、552。每個突出部 54 將第 2 軸封 50 之相關溝 56 的內部分隔成一對迷宮室 561、562。突出部 53 及溝 55 形成對應於第 1 轉軸 19 之第 1 迷宮室式密封 57。突出部 54 及溝 56 形成對應於第 2 轉軸 20 之第 2 迷宮室式密封 58。軸封 49、50 之

五、發明說明（9）

前表面 492、502 做為軸封 49、50 之密封表面。容器 47、48 之底部 472、482 做為後外殼件 14 之密封表面。在此實施例中，前表面 492 及底部 472 沿著垂直於第 1 轉軸 19 之軸心 191 之平面而形成。同樣地，前表面 502 及底部 482 沿著垂直於第 2 轉軸 20 之軸心 201 之平面而形成。換言之，前表面 492 及底部 472 為在第 1 軸封 49 之徑向上延伸之密封形成表面。同樣地，前表面 502 及底部 482 為在第 2 軸封 50 之徑向上延伸之密封形成表面。

如第 4(b)及 7 圖所示，第 1 螺旋溝 61 被形成在第 1 軸封 49 之大直徑部份 60 之外周面 491 中。如第 5(b)及 8 圖所示，第 2 螺旋溝 62 被形成在第 2 軸封 50 之大直徑部份 80 之外周面 501 中。第 1 螺旋溝 61 沿著第 1 轉軸 19 之旋轉方向 R1，形成一個路徑從對應於齒輪容納室 331 之側導引到第 5 泵室 43。第 2 螺旋溝 62 沿著第 2 轉軸 20 之旋轉方向 R2，形成一個路徑從對應於齒輪容納室 331 之側導引到第 5 泵室 43。因而，當轉軸 19、20 旋轉時，每個螺旋溝 61、62 產生一個泵唧效應，並且從對應於第 5 泵室 43 之側朝向齒輪容納室 331 輸送流體。亦即，每個螺旋溝 61、62 各形成一個泵唧裝置，其可迫使相關軸封 49、50 之外周面 491、501 與相關容器 47、48 之周壁 471、481 之間的潤滑油，從對應於第 5 泵室 43 之側朝向油區移動。軸承容器 47、48 之周壁 471、481 做為密封表面之功能。外周面 491、501 面對密封表面。

五、發明說明（10）

如第 3(b)圖所示，第 1 及第 2 排出壓力導入通道 63、64 被形成在後外殼件 14 之室形成壁 143 中。室形成壁 143 形成第 5 泵室 43，其位於壓縮之最後階段。如第 4(a)圖中，第 1 排出壓力導入通道 63 被連接到最大加壓區 432，其體積可由第 5 轉子 27、32 的旋轉而變化。第 1 排出壓力導入通道 63 亦被連接到穿孔 141。如第 5(a)圖所示，第 1 排出壓力導入通道 63 被連接到最大加壓區 432 及穿孔 141。如第 5(a)圖所示，第 2 排出壓力導入通道 64 被連接到最大加壓區 432 及穿孔 142。

如第 1(a)、4(a)、及 5(a)圖所示，一個冷卻循環圈室 65 被形成於後外殼件 14 中。冷卻循環圈室 65 圍住軸封 49、50。冷卻劑在冷卻循環圈室 65 之中循環。冷卻循環圈室 65 中之冷卻劑冷卻在軸承容器 47、48 中之潤滑油 Y。此可防止潤滑油 Y 蒸發。

如第 1(b)、6(a)及 6(b)圖所示，一個環狀洩露防止環 66 被配合到第 1 軸封 49 之小直徑部份 59 的周圍，以阻斷油的流動。洩露防止環 66 包括有：第 1 塞件 67，其具有一個較小直徑；及一個第 2 塞件 68，其具有較大直徑。軸承支撐件 45 之前方端部有一個環狀突出部 69 向內突出，並且在洩露防止環 66 周圍形成環狀第 1 油室 70 以及一個環狀第 2 油室 71。第 1 油室 70 圍繞第 1 塞件 67，而第 2 油室 71 圍繞第 2 塞件 68。

第 1 塞件 67 之楔形周面 671 位於第 1 油室 70 中，並且

五、發明說明（11）

第 2 塞件 68 之周面 681 位於第 2 油室 71 中。周面 671 面對一個形成第 1 油室 70 之周壁面 702。周面 681 面對一個形成第 2 油室 71 之周壁面 712。

周壁面 702、712 形成逐漸變小之楔狀。周壁面 702 之徑向尺寸減少，或從對應於第 5 泵室 43 之側朝向對應於齒輪容納室 331 之側接近轉軸 19 之軸心。第 1 塞件 67 之後表面 672 面對一個形成第 1 油室 70 之環狀端面 701。第 2 塞件 68 之後表面 682 位於從第 6 圖看去時之右手側，其面對一個形成第 2 油室 71 之環狀端面 711。第 2 塞件 68 之前表面 683 面對第 1 軸封 49 之大直徑部份 60 的後表面 601，並與其隔開很寬。

第 3 塞件 72 與第 1 軸封 49 之大直徑部份 60 形成一體。第 3 環狀油室 73 被形成在第 1 容器 47 中而圍住第 3 塞件 72。第 3 塞件 72 之周面 721 被形成在突出到第 3 油室 73 之一個部份上。而且，第 3 塞件 72 之周面 721 面對一個形成第 3 油室 73 之壁表面 733。第 3 塞件 72 之後表面 601 面對形成第 3 油室 73 之一個端面 731，並且位於其附近。第 3 塞件 72 之前表面 722 面對形成第 3 油室 73 之一個壁 732，並且位於其附近。

排放通道 74 被形成在第 1 軸承容器 47 之最低部份中，以及將潤滑油 Y 流回到齒輪容納室 331 用的後外殼件 14 之末端 144。排放通道 74 有一個軸向部份 741 形成於容器 47 之最低部份中，以及一個徑向部份 742 形成於末端 144

五、發明說明（12）

。軸向部份 741 與第 3 油室 73 相通，並且徑向部份 742 與齒輪容納室 331 相通。亦即，第 3 油室 73 由排放通道 74 而被連到齒輪容納室 331。

一個環狀洩露防止環 66 被配合到第 2 軸封 50 之小直徑部份 59 的周圍，以阻斷油之流動。第 3 塞件 72 被形成在第 2 軸封 50 之大直徑部份 80 上。第 1 及第 2 油室 70、71 被形成在軸承支撐件 45 中，並且第 3 油室 73 被形成在第 2 容器 48 中。排放通道 74 被形成在第 2 軸承容器 48 之最低部份中。對應到第 2 軸封 50 的第 3 油室 73 之部分由對應到第 2 軸封 50 之排放通道 74 而被連接到齒輪容納室 331。

儲存在齒輪容納室 331 中之潤滑油 Y 被用來潤滑齒輪 34、35 及徑向軸承 37。在潤滑徑向軸承 37 之後，潤滑油 Y 經由每個徑向軸承 37 中之空間 371、382 而進入形成在每個軸承支撐件 45 之突出部 69 中的穿孔 691。然後，潤滑油 Y 經由對應第 1 塞件 67 之後表面 672 與對應第 1 油室 70 之端面 701 之間的空間 g1 而移向對應之第 1 油室 70。此時，到達第 1 塞件 67 之後表面 672 之一些潤滑油 Y 由第 1 塞件 67 旋轉所產生之離心力而被甩到第 1 油室 70 之周壁面 702 或端面 701。至少部分被甩到周壁面 702 或端面 701 之潤滑油 Y 仍停留在周壁面 702 或端面 701 上。然後，其餘的油 Y 由本身重量沿著壁 701、702 而落下，並且到達第 1 油室 70 之最低部份。在到達第 1 油室 70 之最

五、發明說明（13）

低部份之後，潤滑油 Y 移動到第 2 油室 71 之最低部份。

在進入第 1 油室 70 之後，潤滑油 Y 經由第 2 塞件 68 之後表面 682 與第 2 油室 71 之端面 711 之間的空間 g2 而移向第 2 油室 71。此時，在周面 671 上之潤滑油 Y 由第 1 塞件 67 旋轉所產生之離心力而被甩到周壁面 702。此時，在後表面 682 上之潤滑油 Y 由第 2 塞件 68 旋轉所產生之離心力而被甩到第 2 油室 71 之周壁面 712 或端面 711。至少部分被甩到周壁面 702、712 或端面 711 之潤滑油 Y 仍停留在周壁面 702、712 或端面 711 上。其餘的油 Y 由本身重量沿著壁 702、712 或端面 711 而落下，並且到達第 2 油室 71 之最低部份。

在到達第 2 油室 71 之最低部份之後，潤滑油 Y 移動到第 3 油室 73 之最低部份。在進入第 2 油室 71 之後，潤滑油 Y 經由第 3 塞件 72 之後表面 601 與第 3 油室 73 之端面 731 之間的空間 g3 而移向第 3 油室 73。此時，在周面 681 上之潤滑油 Y 由第 2 塞件 68 轉所產生之離心力而被甩到周壁面 712。此時，在後表面 601 上之潤滑油 Y 由第 3 塞件 72 旋轉所產生之離心力而被甩到第 3 油室 73 之周壁面 733 或端面 731。至少部分被甩到周壁面 733 或端面 731 之潤滑油 Y 仍停留在周壁面 733 或端面 731 上。其餘的油 Y 由本身重量沿著壁 733 及表面 731 而落下，並且到達第 3 油室 73 之最低部份。

在到達第 3 油室 73 之最低部份之後，潤滑油 Y 由對應

五、發明說明（14）

之排放通道 74 而回到齒輪容納室 331。

第 1 實施例具有下列優點。

(1-1) 當真空泵運轉之時，五個泵室 39、40、41、42、43 之中的壓力比暴露到大氣壓力中之齒輪容納室 331 中的壓力低。因而，霧化之潤滑油 Y 沿著洩露防止環 66 表面及軸封 49、50 之表面朝向第 5 泵室 43 移動。在轉軸 19、20 之軸心 191、201 之上方，潤滑油 Y 從軸封 49、50 之周面 491 沿著軸封 49、50 之前表面 492、502 向下流到第 5 泵室 43。在轉軸 19、20 之軸心 191、201 之下方，潤滑油 Y 從軸封 49、50 之周面 491 沿著軸封 49、50 之前表面 492、502 向上流到第 5 泵室 43。故，潤滑油 Y 更可沿著軸心 191、201 之上方進入第 5 泵室 43。

至少部分被甩到周壁面 702、712 之潤滑油 Y 仍停留在周壁面 702、712 上。在轉軸 19、20 之上方，周壁面 702、712 從對應於第 5 泵室 43 之側朝向對應於齒輪容納室 331 向下逐漸變小。亦即，在轉軸 19、20 上方於周壁面 702、712 之部分上的潤滑油 Y 向下相對於轉軸 19、20 流動而遠離第 5 泵室 43。因為周壁面 702、712 使潤滑油 Y 向下相對於轉軸 19、20 流動而遠離第 5 泵室 43，因此可以有效地防止潤滑油 Y 進入第 5 泵室 43。

(1-2) 在轉軸 19、20 上方周壁面 702、712 之部分上的潤滑油 Y 沿著垂直於在轉軸 19、20 之軸心 191、201 的壁 701、711 而向下流動。隨後，潤滑油 Y 平順地沿著壁 701

五、發明說明（15）

、711 向下流動到轉軸 19、20 下方之部份。連到周壁面 702、712 且垂直於周壁面 702、712 之壁 701、711 可以使在轉軸 19、20 上方區域上之潤滑油 Y 平順地向下流到轉軸 19、20 下方之區域。

(1-3) 在具有側向配置之轉軸 19、20 的魯氏泵 11 中，油室 70、71、73 之壁上的潤滑油 Y 由本身重量而落下到第 3 油室 73 中。換言之，油室 70、71、73 之壁上的潤滑油 Y 被沿著壁收集到第 3 油室 73 之最低部份。故，油室 70、71、73 之壁上的潤滑油 Y 經由連到第 3 油室 73 之最低部份的排放通道 74 而可靠地流到齒輪容納室 331。

(1-4) 第 1 及第 2 油室 70、71 各被形成在軸承支撐件 45 之突出部 69 周圍。因為油室 70、71 被形成在支持徑向軸承 37 之軸承支撐件 45 中，因而可改善油室 70、71 之密封特性。

(1-5) 配合到轉軸 19、20 周圍之軸封 49、50 的直徑比轉軸 19、20 之周面 192、202 的直徑大。故，軸封 49、50 之前表面 492、502 與對應軸承容器 47、48 之底部 472、482 之間的第 1 及第 2 迷宮室密封 57、58 之直徑，比每個轉軸 19、20 之周面 192、202 與穿孔 141、142 之間的迷宮室密封(未顯示)之直徑要大。當迷宮室密封 57、58 之直徑增加時，用來防止壓力變動之迷宮室 551、552、561、562 的體積會增加，此可改善迷宮室密封 57、58 之性能。亦即，每個軸封之前表面 492、502 與對應之軸承

五、發明說明（16）

容器 47、48 之底部 472、482 之間的空間可適於用來依照一—迷宮室 551、552，561、562 體積之增加而扣住迷宮室密封 57、58 以改善密封性能。

(1-6) 當每個軸承容器 47、48 與對應軸封 49、50 之間的空間減少時，較難使潤滑油 Y 進入軸承容器 47、48 與軸封 49、50 之間的空間中。每個具有周面 471、481 之對應軸承容器 47、48 之底部表面 472、482，以及對應軸封 49、50 之前表面 492、502 很容易地形成彼此靠近。故，每個環狀突出部 53、54 之末端與對應環狀溝 55、56 之底部之間的空間，以及每個軸承容器 47、48 之底部表面 472、482 與對應軸封 49、50 之前表面 492、502 之間的空間可以很容易地被減少。當空間被減少時，可改善迷宮室密封 57、58 之密封性能。亦即，每個軸承容器 47、48 之底部表面 472、482 適於用來容納迷宮室密封 57、58。

(1-7) 迷宮室密封 57、58 足夠阻斷氣體之流動。當魯氏泵 11 啓動時，在五個泵室 39 至 43 之中的壓力高於大氣壓力。但是，每個迷宮室密封 57、58 可防止氣體從第 5 泵室 43 沿著相關軸封 49、50 之表面而洩露到齒輪容納室 331。亦即，迷宮室密封 57、58 可阻止油漏及氣漏兩者，並且為最適當之非接觸式密封。

(1-8) 雖然非接觸式密封之密封性能不會像如脣式密封 (lip seal) 之接觸式密封一樣隨時間而逐漸劣化，但是非接觸式密封之密封性能比接觸式密封之密封性能差。塞件

五、發明說明（17）

67、68、72 卻可補償密封性能。每個周面 671、681、721 各位於油室 70、72、73 中。此構造可補償密封性能。

(1-9) 當第 1 轉軸 19 旋轉時，第 1 螺旋溝 61 中之潤滑油 Y 從對應於第 5 泵室 43 之側被引導到對應於齒輪容納室 331 之側，因而第 1 螺旋溝 61 中之潤滑油 Y 可從對應於第 5 泵室 43 之側移動到對應於齒輪容納室 331 之側。當第 2 轉軸 20 旋轉時，第 2 螺旋溝 62 中之潤滑油 Y 從對應於第 5 泵室 43 之側被引導到對應於齒輪容納室 331 之側。第 2 螺旋溝 62 中之潤滑油 Y 可從對應於第 5 泵室 43 之側移動到齒輪容納室 331 之側。亦即，具有第 1 及第 2 螺旋溝 61、62 之軸封 49、50 可做為一個泵唧裝置，其可確實地防止潤滑油 Y 之洩露。

(1-10) 形成有螺旋溝 61、62 之外周面 491、501 與第 1 及第 2 軸封 49、50 之大直徑部份 60、180 的外表面符合。在這些元件上，當軸封 49、50 旋轉時其速度最大。位於每個軸封 49、50 之外周面 491、501 與對應軸承容器 47、48 之周壁 471、481 之間的氣體可以有效地從對應於第 5 泵室 43 之側，經由第 1 及第 2 螺旋溝 61、62 而被壓迫到對應於齒輪容納室 331 之側，且其為以高速移動。在軸封 49、50 之外周面 491、501 與軸承容器 47、48 之周壁 471、481 之間的潤滑油 Y 與有效地從對應於第 5 泵室 43 之側被壓迫到對應於齒輪容納室 331 之側的氣體一起流動。形成在每個軸封 49、50 之外周面 491、501 中之第 1 及

五、發明說明（18）

第 2 螺旋溝 61、62 可以有效地防止潤滑油 Y 從對應軸承容器 47、48 經由外周面 491、501 與周壁 471、481 之間的空間而洩露到第 5 泵室 43。

(1-11) 一個小空間被形成於第 1 轉軸 19 之周面 192 與穿孔 141 之間。而且，一個小空間被形成於每個轉子 27，32 與後外殼件 14 之室形成壁 143 之間。故，迷宮室密封 57 暴露到通過狹窄空間導入第 5 泵室 43 之壓力中。同樣地，一個小空間被形成於第 2 轉軸 20 之周面 202 與穿孔 142 之間。故，第 2 迷宮室密封 58 暴露到通過空間導入第 5 泵室 43 之壓力中。若沒有通道 63、64 時，迷宮室密封 57、58 同等地被暴露到吸入區 431 中之壓力，並且暴露到最大加壓區 432 中之壓力。

第 1 及第 2 排出壓力導入通道 63、64 使迷宮室密封 57、58 被暴露到最大加壓區 432 中之壓力。亦即，迷宮室密封 57、58 經由導入通道 63、64 而受到最大加壓區 432 中之壓力的影響，比受到吸入區 431 中之壓力的影響更大。因而，與沒有排出壓力導入通道 63、64 之情況比較時，第 1 實施例之迷宮室密封 57，58 接受更大之壓力。因此，與沒有排出壓力導入通道 63、64 之情況比較時，作用在迷宮室密封 57、58 之前表面上與後表面上之間的壓力差很小。換言之，排出壓力導入通道 63、64 大幅改善了迷宮室密封 57、58 之油洩露防止性能。

(1-12) 因為魯氏泵 11 為乾式，在五個泵室 39、40、

五、發明說明（19）

41、42、43 之中沒有使用潤滑油 Y。故，本發明適於魯氏泵 11。

本發明可形成其他形式實施例。例如，本發明可形成第 2 到第 4 實施例，其等各被顯示在第 9 到 11 圖中。在第 2 到第 4 實施例中，與第 1 實施例對應之元件相同者給予相似或相同之符號。因為第 1 及第 2 轉軸 19、20 具有相同的構造，僅第 1 轉軸 19 將在第 2 到第 6 實施例中敘述。

在第 9 圖之第 2 實施例中，第 3 油室 73 具有楔狀之周面壁 734。此表面 734 具有與第 1 實施例中之表面 702、712 同樣的功能。排放通道 74 向下朝向齒輪容納室 331 傾斜。

在第 10 圖所顯示之第 3 實施例中，油洩露防止環 75 位於油室 76 中。油室 76 具有楔狀之周面壁 761。此表面 761 具有與第 1 實施例中之表面 702、712 同樣的功能。

在第 11 圖所顯示之第 4 實施例中，軸封 49A 與轉軸 19 之端面及轉子 27 形成一體。軸封 49A 位於形成在面對轉子外殼件 12 之後外殼件 14 的前壁的容器 77 中。一個迷宮室式密封 78 位於第 1 軸封 49A 與容器 77 之底部 771 之間。

油洩露防止環 79 配合在轉軸 19 之周圍。環狀油室 80 被形成在容器 47 之底部 472 與軸承支撐件 45 之突出部 69 之間。

油室 80 有一個楔狀周壁面 801。此周壁面 801 具有與第

五、發明說明（20）

1 實施例中之表面 702、712 同樣的功能。

對熟於此技術者應很了解，本發明在不違反發明的精神或範圍內可有許多具體形式之實施例。尤其須了解，本發明可以下列形式予以具體化。

(1) 在第 1 實施例中，每個軸封 49、50 可與對應之洩露防止環 66 形成一體。

(2) 在第 1 實施例中，每個位於對應轉軸 19、20 下方之周壁面 702、712 之局部不須予以楔形化。

(3) 本發明可被應用到魯氏泵以外之其他形式的真空泵。

故，本例子及實施例被認為是說明性而非限制性，並且本發明並不限制於此說明之細節，在隨附之申請專利範圍的範疇及均等性之內可做任何修改。

元件符號對照表

11	真空泵
12	轉子外殼件
13	前外殼件
14	後外殼件
141, 142	穿孔
143	室形成壁
144	末端
15	圓柱形塊
16	室形成壁

五、發明說明 (21)

161, 162	壁 部 分
163	通 道
164	入 口
165	出 口
17, 18	塊 件
171	出 口
181	入 口
19	第 1 轉 軸
191, 201	軸 心
192, 202	周 面
193, 203	突 出 部 份
21, 37	徑 向 軸 承
23~ 27	第 1~第 5 轉 子
28~32	第 1~第 5 轉 子
33	齒 輪 外 殼 件
331	齒 輪 容 納 室
34, 35	齒 輪
36	蓋 子
371, 382	空 間
39~43	第 1 至 第 5 泵 室
391	吸 入 區
392	加 壓 區
431	吸 入 區

五、發明說明（22）

432	加壓區
44	軸聯結器
45	軸承支撐件
47, 48	軸承容器
471, 481	周壁
49, 50	第 1 及第 2 環狀軸封
491, 501	外周面
493	凹部
494	周面
49A	軸封
51, 52	密封環
53	環狀突出部
551, 552	迷宮室
561, 562	迷宮室
57	第 1 迷宮室密封
58	第 2 迷宮室密封
59	小直徑部份
60, 80	大直徑部份
601	後表面
61, 62	第 1 及第 2 螺旋溝
63, 64	第 1 及第 2 排出壓力導入通道
65	冷卻循環圈室
66	洩露防止環

五、發明說明 (23)

67	第 1 塞件
671	周面
68	第 2 塞件
681	周面
683, 722	前表面
684	近端
69	突出部
691	穿孔
70	第 1 油室
701, 711, 721	壁表面
702, 712, 733	周壁面
71	第 2 油室
72	第 3 塞件
73	第 3 環狀油室
731	端面
732	壁
74	排放通道
741	軸向部份
742	徑向部份
75	洩露防止環
76	油室
761	周面壁
77	容器

五、發明說明（ 24 ）

771	底 部
78	迷 宮 室 密 封
79	油 洩 露 防 止 環
80	油 室
M	電 動 馬 達
R1, R2	箭 頭
Y	潤 滑 油

四、中文發明摘要（發明之名稱： 真空泵之漏油防止結構

）

本發明提供一種真空泵，其以經由轉軸(19, 20)之轉動而操作一個泵室(39-43)中之氣體輸送體(23-32)而抽出氣體。真空泵有一個油室外殼件(14, 33)、塞件(67, 68, 72)及周壁面(702, 712)。油室外殼件(14, 33)形成一個鄰近泵室(39-43)之油區(331)。塞件(67, 68, 72)具有周面(671, 681, 721)。塞件(67, 68, 72)被裝在轉軸(19, 20)上與轉軸成一體旋轉，且防止油進入泵室(39-43)中。周壁面(702, 712)之曲率中心與轉軸(19, 20)一致。周壁面(702, 712)圍住至少塞件(67, 68, 72)之周面(671, 681, 721)上在轉軸(19, 20)上方之局部。周壁面(702, 712)成為傾斜，使周壁面(702, 712)與轉軸(19, 20)之軸心之間的距離朝向油區(331)減少。

英文發明摘要（發明之名稱： OIL LEAK PREVENTION STRUCTURE OF VACUUM PUMP

）

A vacuum pump draws gas by operating a gas conveying body (23-32) in a pump chamber (39-43) through rotation of a rotary shaft (19, 20). The vacuum pump has an oil housing member (14, 33), a stopper (67, 68, 72) and a circumferential wall surface (702, 712). The oil housing member (14, 33) defines an oil zone (331) adjacent to the pump chamber (39-43). The stopper (67, 68, 72) has a circumferential surface (671, 681, 721). The stopper (67, 68, 72) is located on the rotary shaft (19, 20) to rotate integrally with the rotary shaft (19, 20) and prevents oil from entering the pump chamber (39-43). The center of curvature of the circumferential wall surface (702, 712) coincides with that of the rotary shaft (19, 20). The circumferential wall surface (702, 712) surrounds at least a part of the circumferential surface (671, 681, 721) of the stopper (67, 68, 72) that is above the rotary shaft (19, 20). The circumferential wall surface (702, 712) is inclined such that the distance between the circumferential wall surface (702, 712) and the axis of the rotary shaft (19, 20) decreases toward the oil zone (331).

六、申請專利範圍

1. 一種真空泵，其經由轉軸(19, 20)之轉動而操作一個泵室(39-43)中之氣體輸送體(23-32)而抽出氣體，真空泵之特徵為具有：

一個油室外殼件(14, 33)，油室外殼件(14, 33)形成一個鄰近泵室(39-43)之油區(331)，並且轉軸(19, 20)有一個突出部份從泵室(39-43)經油室外殼件(14, 33)而突出到油區(331)；

塞件(67, 68, 72； 75； 79)，其具有周面(671, 681, 721)，塞件(67, 68, 72； 75； 79)被裝在轉軸(19, 20)上與轉軸(19, 20)成一體旋轉，其被用來防止油進入泵室(39-43)中；以及

周壁面(702, 712； 702, 712, 734； 761, 780)，其曲率中心與轉軸(19, 20)一致，周壁面(702, 712； 702, 712, 734； 761, 780)圍住在轉軸(19, 20)上方的塞件(67, 68, 72； 75； 79)之周面(671, 681, 721)中之至少局部，且周壁面(702, 712； 702, 712, 734； 761, 780)成傾斜，使周壁面與轉軸(19, 20)之軸心之間的距離朝向油區(331)減少。

2. 如申請專利範圍第 1 項之真空泵，其另外包括有一個環狀端面(701, 711, 731)，其實質上垂直於轉軸(19, 20)之軸心，並且圍住轉軸(19, 20)，其中周壁面(702, 712； 702, 712, 734； 761, 780)連接到環狀端面(701, 711, 731)。

六、申請專利範圍

3.如申請專利範圍第 2 項之真空泵，其另外包括有：

一個圍住塞件(67, 68, 72; 75; 79)之環狀油室(70, 71, 73; 76, 80)，其中環狀油室(70, 71, 73; 76, 80)與轉軸(19, 20)之軸心一致，其中周壁面(702, 712; 702, 712, 734; 761, 780)與環狀端面(701, 711, 731)形成油室(70, 71, 73; 76, 80)之局部；以及

一個排放通道(74)，其將油室(70, 71, 73; 76, 80)連接到油區(331)，以輸送油到油區(331)中。

4.如申請專利範圍第 3 項之真空泵，其中排放通道(74)被連接到油室(70, 71, 73; 76, 80)之最低部分。

5.如申請專利範圍第 4 項之真空泵，其中排放通道(74)實質上成水平，或者向下朝向油區(331)傾斜。

6.如申請專利範圍第 1~5 項中任何一項之真空泵，其中該油區(331)容納有一個軸承(37)，其為可旋轉地支持著轉軸(19, 20)。

7.如申請專利範圍第 1~5 項中任何一項之真空泵，其另外包括有：

一個環狀軸封(49, 50)，其被裝設在突出部份周圍而隨著轉軸(19, 20)成一體旋轉，其中軸封(49, 50)裝設成比塞件(67, 68, 72, 78, 75)更靠近泵室(39-43)，並且有第 1 密封形成表面(492, 502)延伸於軸封(49, 50)之徑向上；以及

一個第 2 密封形成表面(472, 482)形成於油室外殼件

六、申請專利範圍

(14, 33)上，其中第 2 密封形成表面(472, 482)面對第 1 密封形成表面(492, 502)，並且與第 1 密封形成表面(492, 502)平行；以及

一個非接觸式密封(57, 58, 90)，其位於第 1 與第 2 密封形成表面(492, 502, 472, 482)之間。

8.如申請專利範圍第 1~5 項中任何一項之真空泵，其另外包括有：

一個密封面(471, 481)位於油室外殼上；

一個環狀軸封(49, 50)，其被裝設在突出部份周圍而隨著轉軸(19, 20)成一體旋轉，其中軸封(49, 50)裝設成比塞件(67, 68, 72, 78, 75)更靠近泵室(39-43)，其中軸封(49, 50)包含有泵唧裝置被裝在軸封(49, 50)之一個面對密封面(471, 481)之表面上，其中泵唧裝置使軸封(49, 50)之一個表面與密封面(471, 481)之間的油從較靠近泵室(39-43)之側被引導朝向油區(331)。

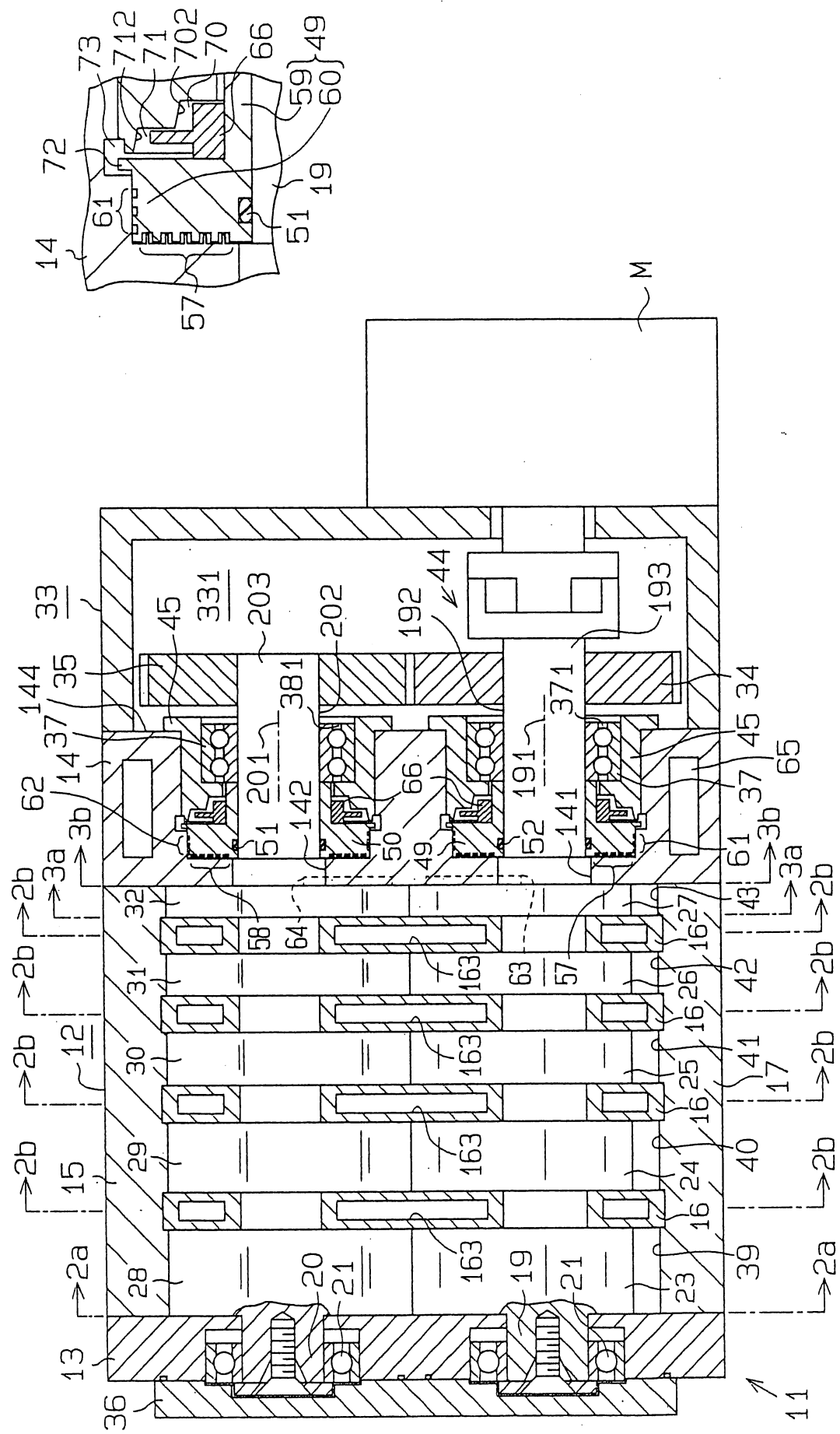
9.如申請專利範圍第 1~5 項中任何一項之真空泵，其中轉軸為多數個平行轉軸(19, 20)中之一個，一個齒輪機構(34, 35)連接在轉軸(19, 20)之間，使轉軸(19, 20)成一體地旋轉，並且齒輪機構(34, 35)被裝設在油區(331)中。

10.如申請專利範圍第 9 項之真空泵，其中多數個轉子(23-32)被形成在每一個轉軸(19, 20)周圍，每個轉子(23-32)可做為氣體輸送體之功能，並且一個轉軸之轉子可與另一個轉軸之轉子嚙合。

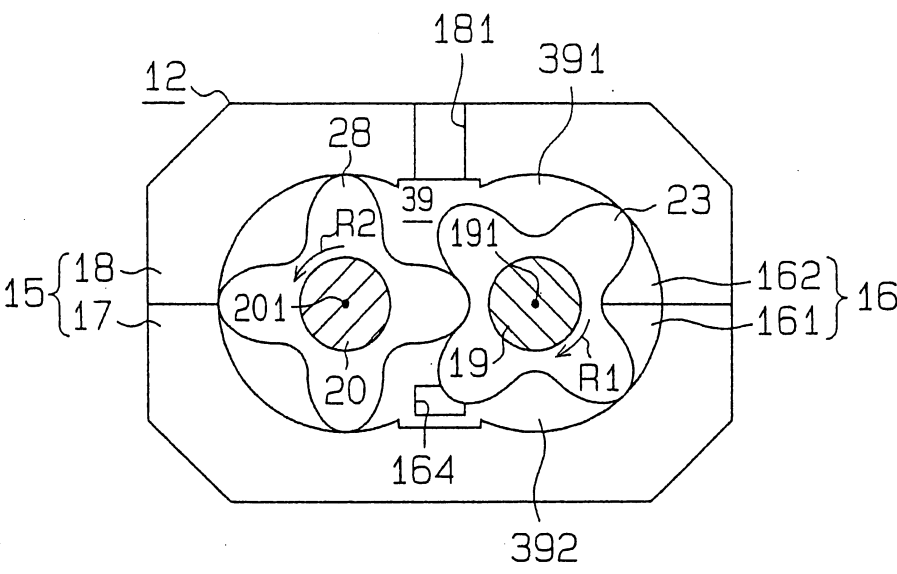
9/1208/8

第 1(b)圖

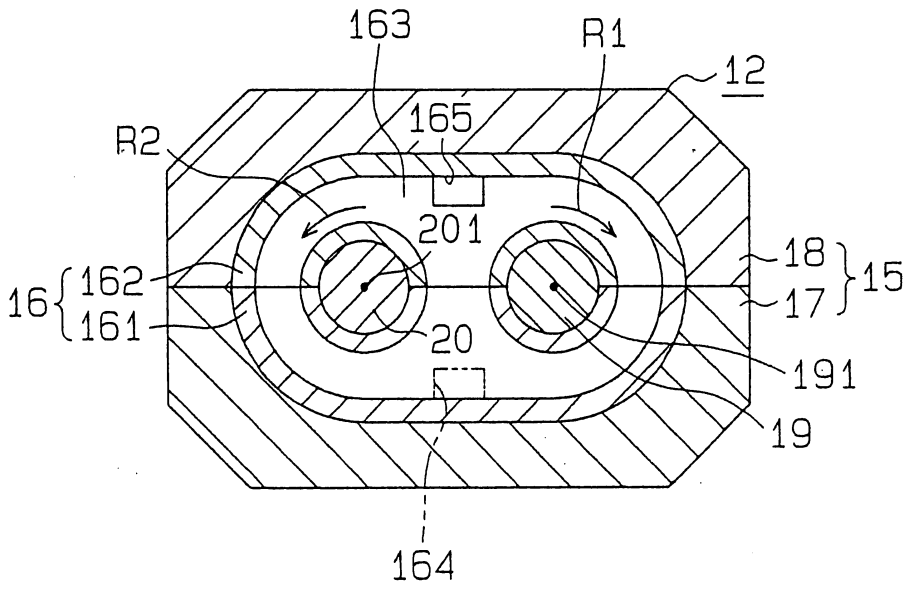
第 1(a)圖



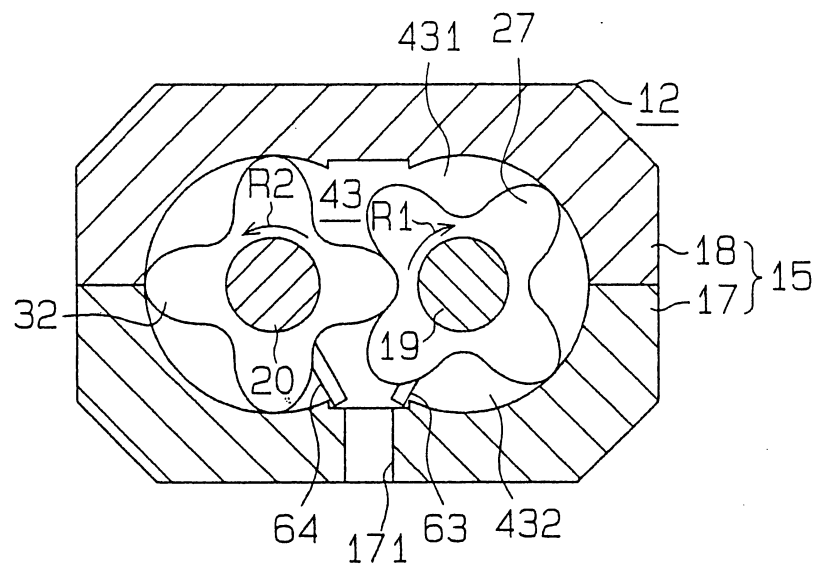
第 2(a)圖



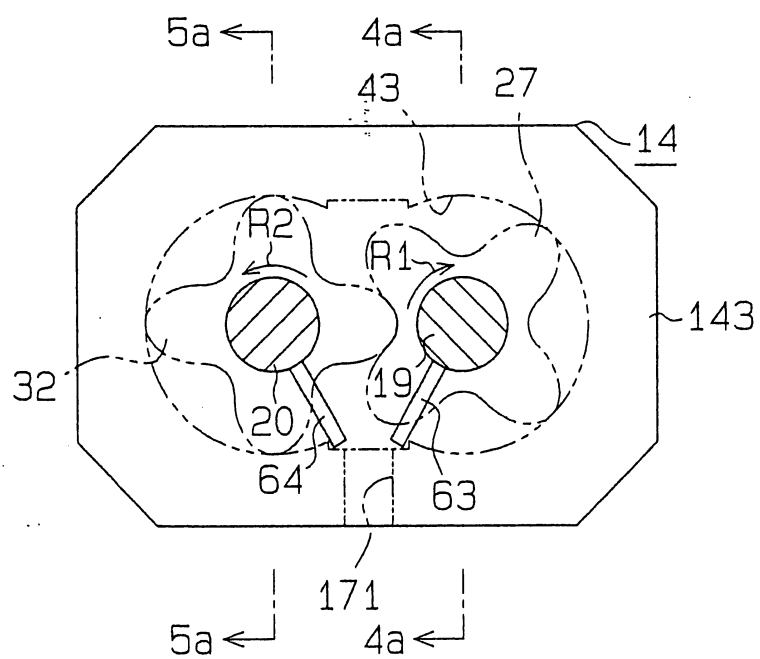
第 2(b)圖



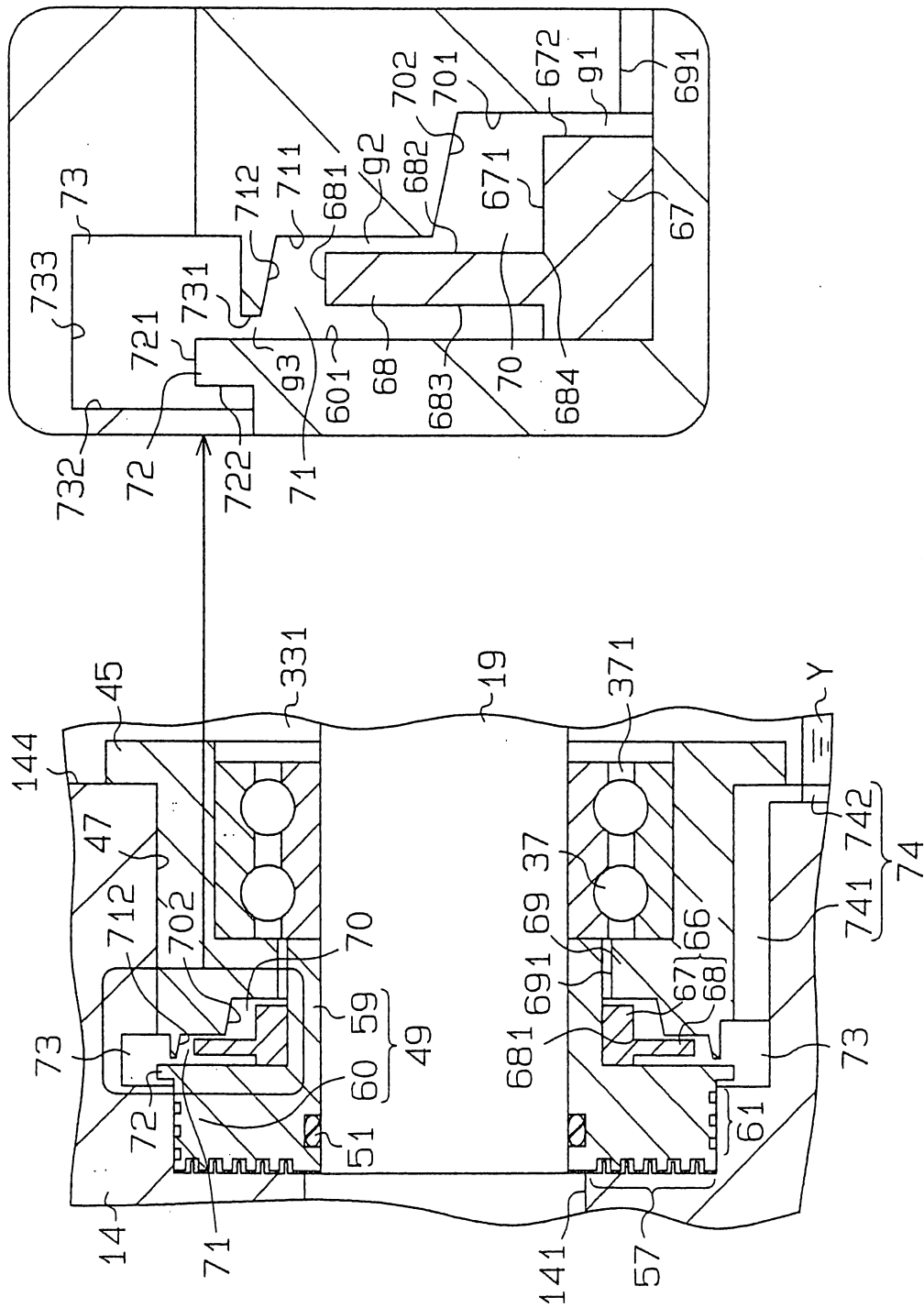
第 3(a)圖



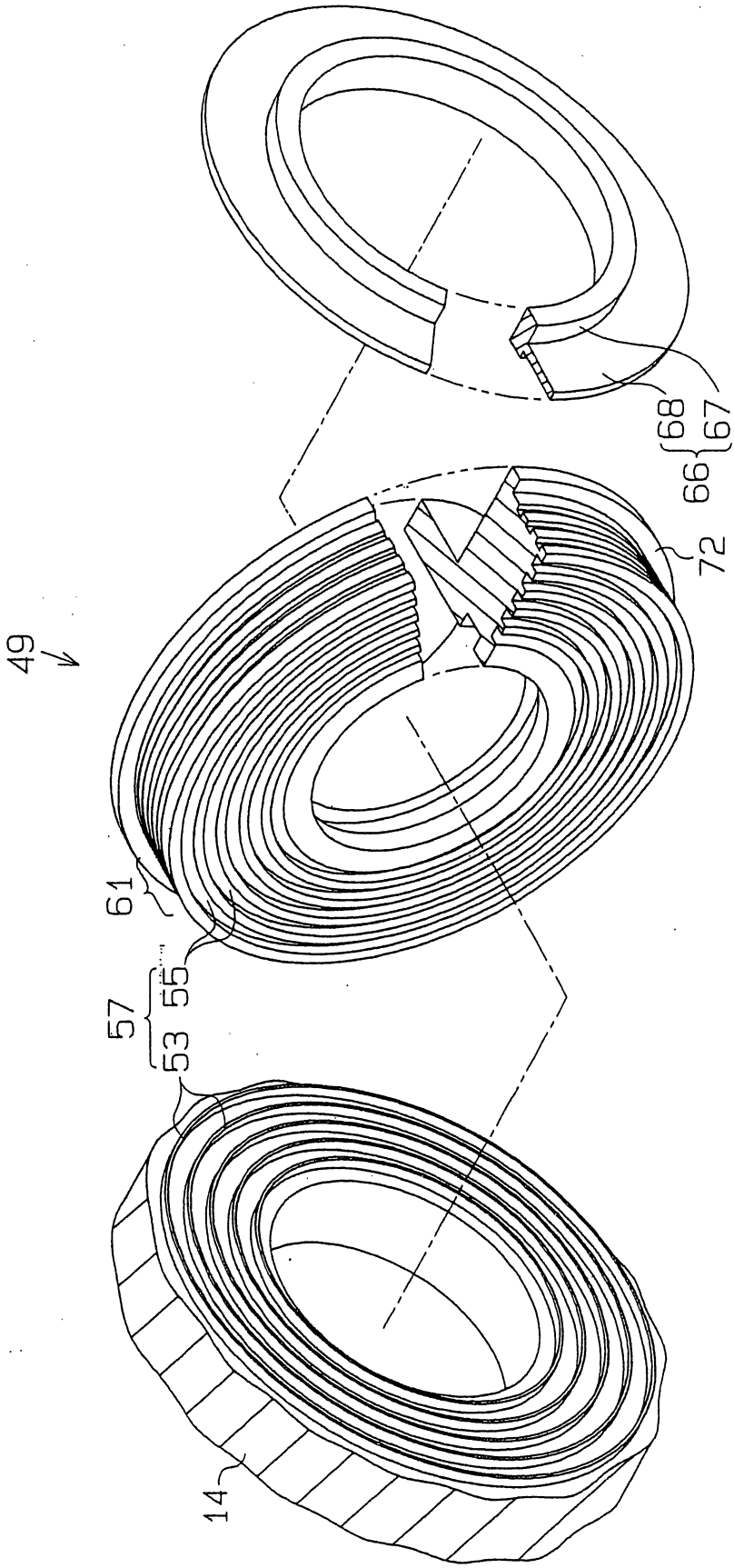
第 3(b)圖



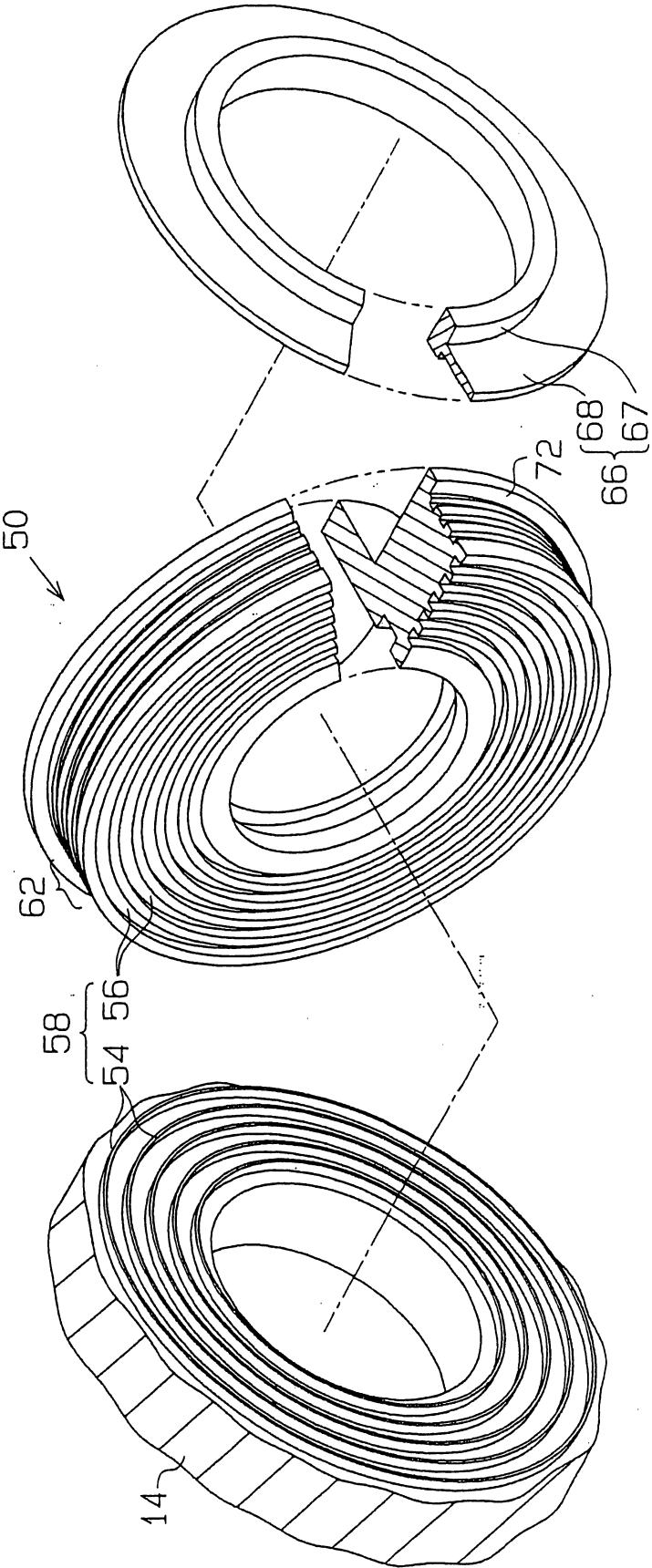
第 6 圖



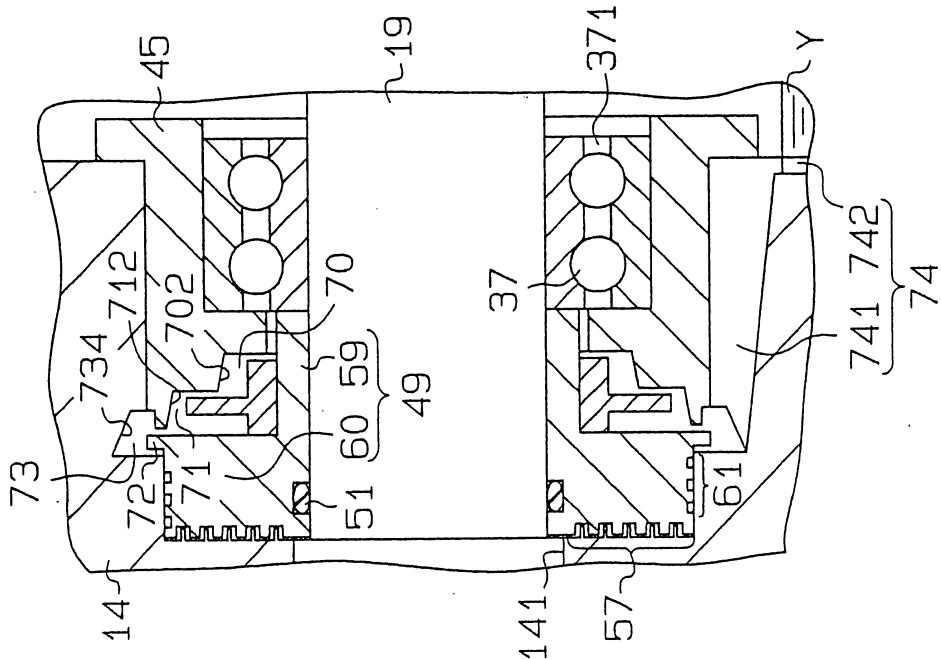
第 7 圖



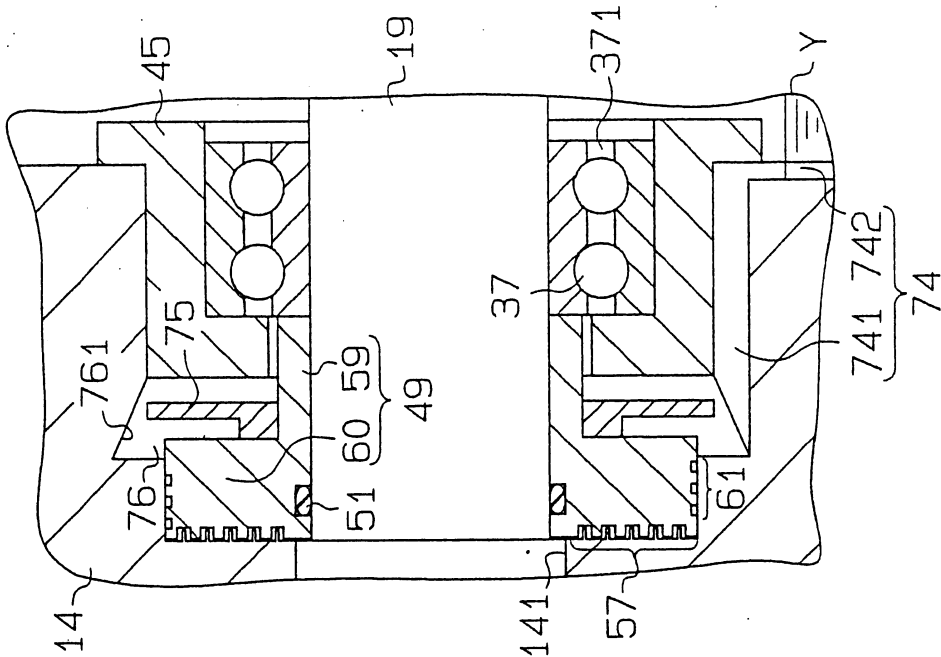
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖

