



(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 I329158B1

(43)公告日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：096144091

(22)申請日：中華民國 96 (2007) 年 11 月 21 日

(51)Int. Cl. : **F04C18/00 (2006.01)**

(30)優先權：2006/11/24 日本 2006-317512

(71)申請人：松下電工股份有限公司 (日本) PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD. (JP)
日本(72)發明人：西方政昭 NISHIKATA, MASA AKI (JP)；日下部毅 KUSAKABE, TSUYOSHI (JP)；
法上司 HOJO, TSUKASA (JP)；山本憲 YAMAMOTO, KEN (JP)；長野正樹
NAGANO, MASAKI (JP)

(74)代理人：詹銘文；蕭錫清

(56)參考文獻：

WO 2004/036046A1

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：9 共 22 頁

(54)名稱

輪葉泵

VANE PUMP

(57)摘要

一種輪葉泵，包括：轉子室；偏心地容納在轉子室中的轉子；以及多個安裝在轉子上的輪葉，每個輪葉具有適於與轉子室的內周面滑動接觸的前端。輪葉泵包括：被轉子室的內面、轉子的外周面和輪葉所包圍的工作室；入通口，工作流體經由入通口被吸入工作室；以及出通口，工作流體經由出通口從工作室排出。卡合部形成在轉子的推力面的周端部；並且，以非接觸狀態與卡合部相卡合的被卡合部形成在轉子室的以非接觸狀態面對轉子推力面的內面部。

A vane pump includes a rotor chamber; a rotor eccentrically accommodated in the rotor chamber; a plurality of vanes attached to the rotor, each vane having a leading end adapted to make sliding contact with an inner peripheral surface of the rotor chamber. The vane pump includes working compartments surrounded by inner surfaces of the rotor chamber, an outer peripheral surface of the rotor, and the vane; an inlet port through which a working fluid is drawn into a working compartment; and an outlet port through which the working fluid is discharged from a working compartment. An engaging portion is formed in a peripheral end portion of a thrust surface of the rotor and an engaged portion with which the engaging portion engages in a non-contact state is formed in an inner surface region of the rotor chamber facing the thrust surface of the rotor in a non-contact state.

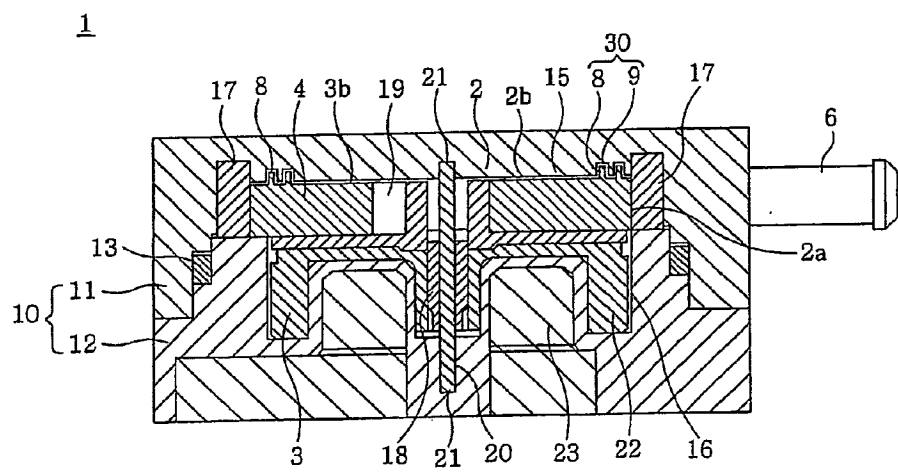


圖 1A

- 1 . . . 輪葉泵
- 2 . . . 轉子室
- 2a . . . 轉子室的內周面
- 2b . . . 轉子室的內頂面
- 3 . . . 轉子
- 3b . . . 轉子的頂面
- 4 . . . 輪葉
- 6 . . . 入通口
- 8 . . . 卡合部
- 9 . . . 被卡合部
- 10 . . . 殼體
- 11 . . . 上殼體
- 12 . . . 下殼體
- 13 . . . 襯墊
- 15 . . . 上凹部
- 16 . . . 下凹部
- 17 . . . 環形件
- 18 . . . 中心軸承部
- 19 . . . 輪葉槽
- 20 . . . 旋轉軸
- 21 . . . 軸固定部
- 22 . . . 磁性體
- 23 . . . 定子
- 30 . . . 曲徑式密封部

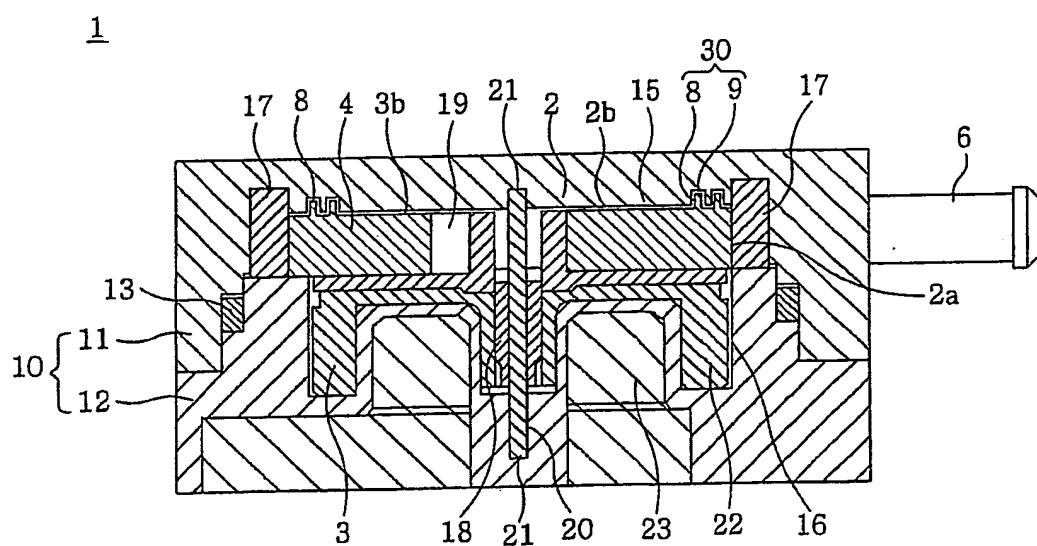


圖 1A

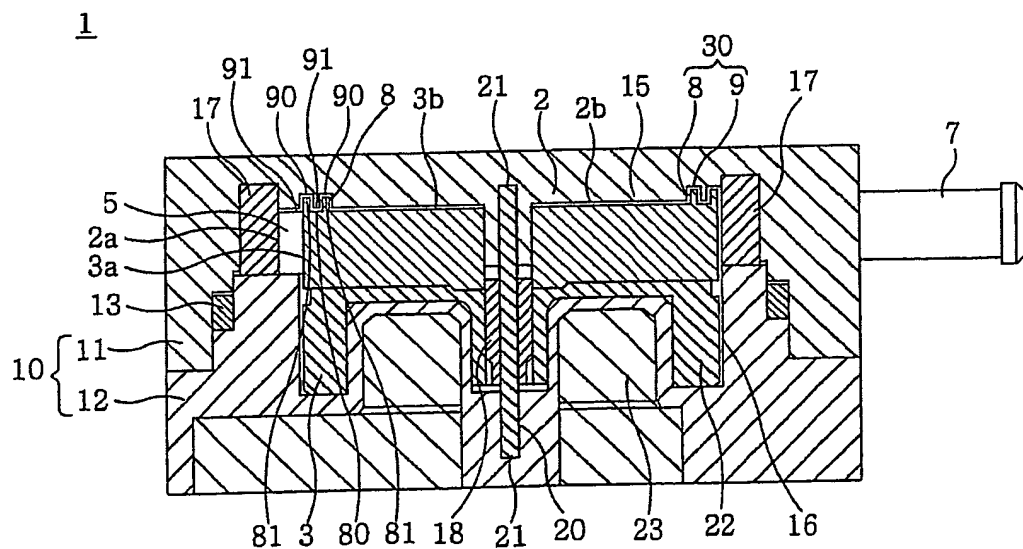


圖 1B

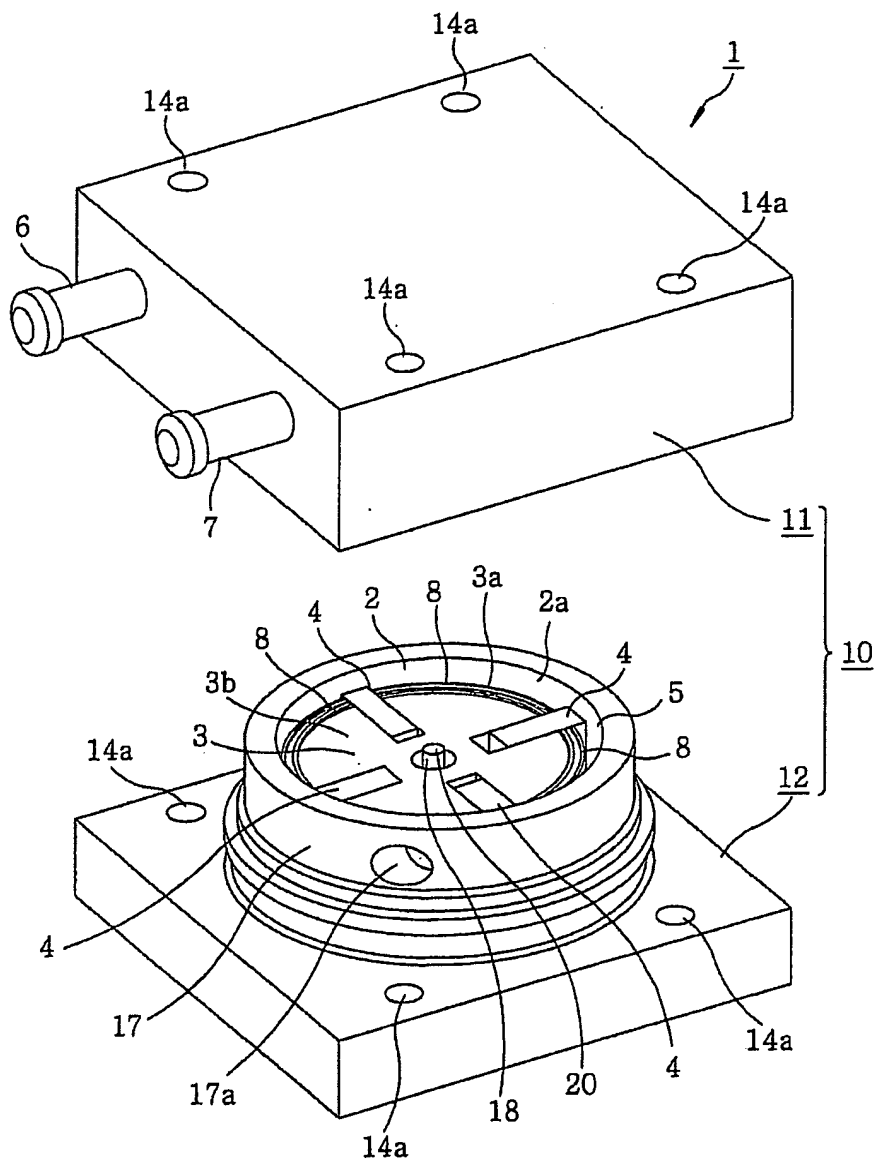


圖 2

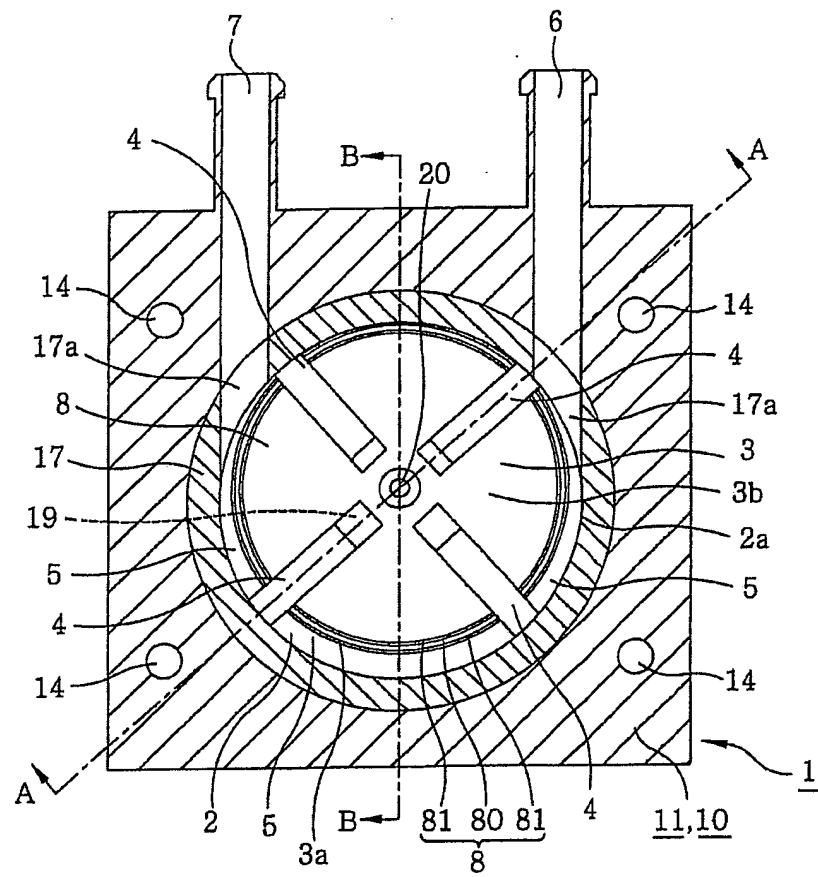


圖 3

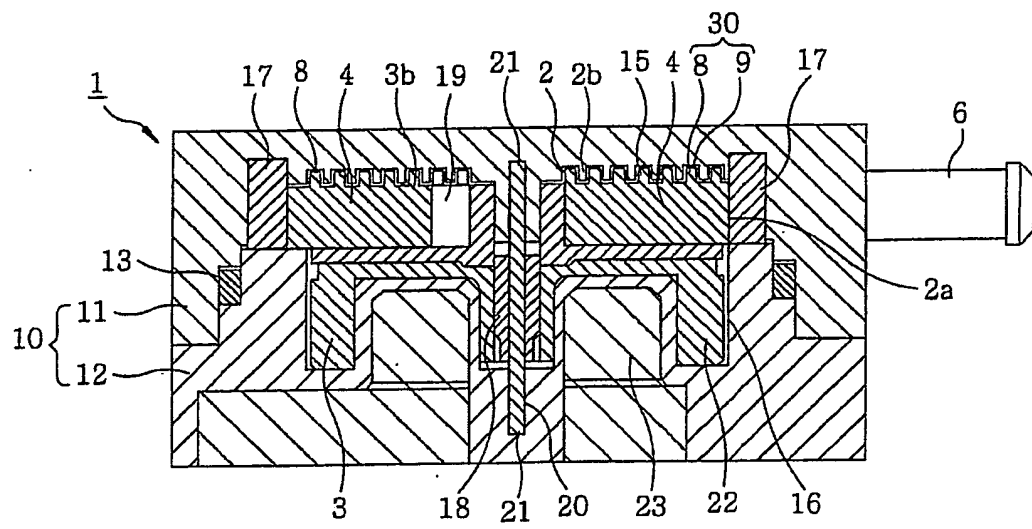


圖 4A

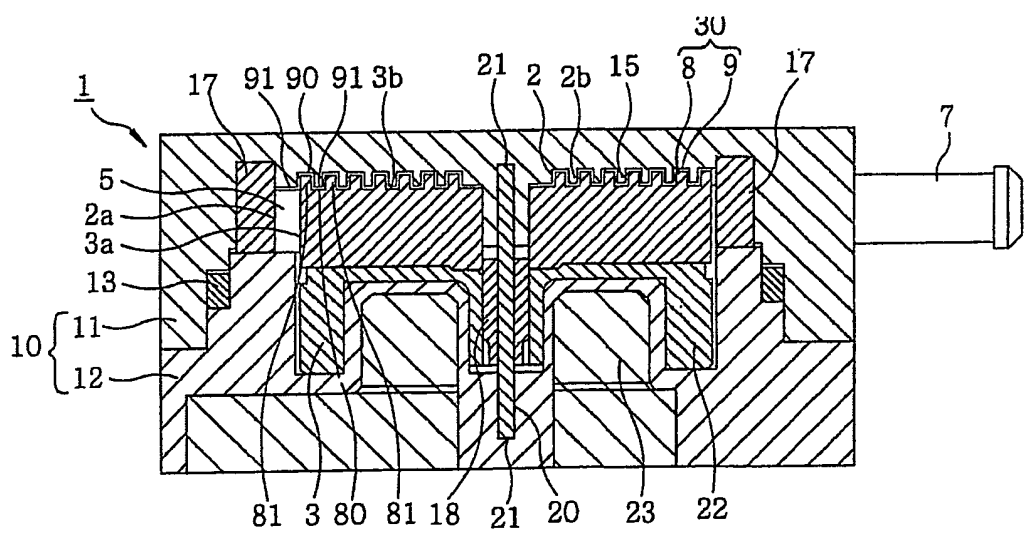


圖 4B

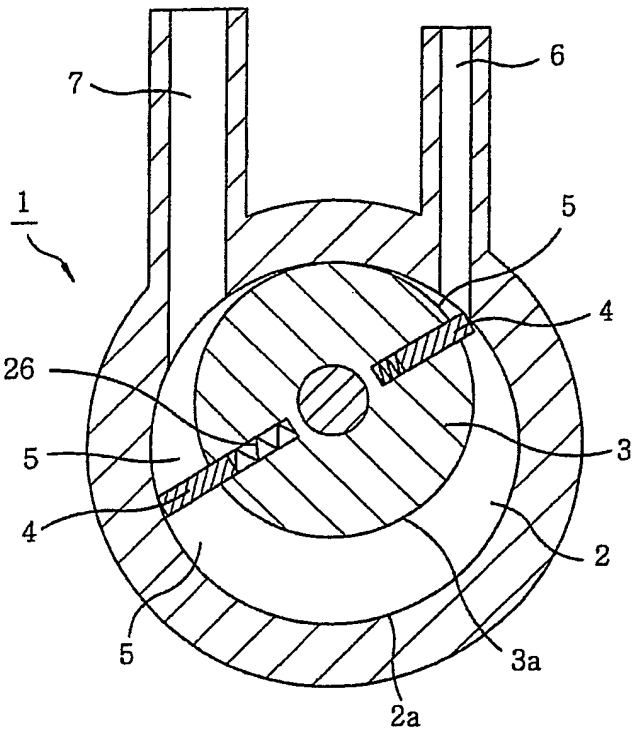


圖 5A

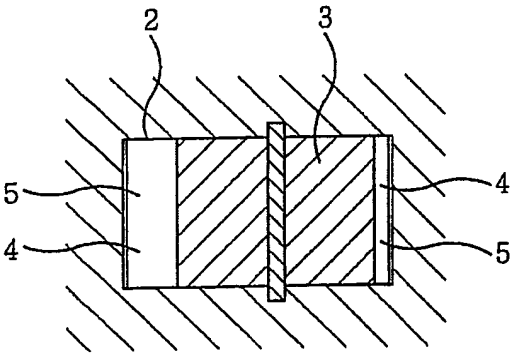


圖 5B

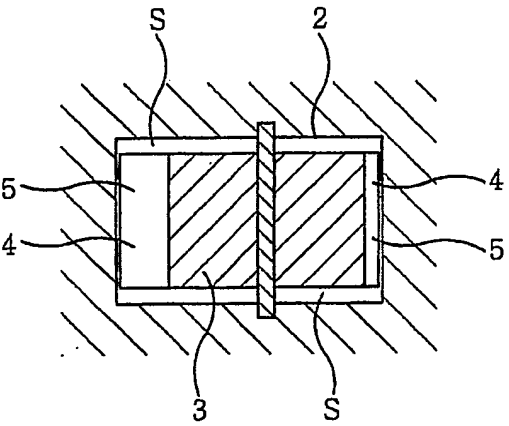


圖 5C

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關於一種輪葉泵。

【先前技術】

已知如圖 5A 所示的一種習知輪葉泵，此輪葉泵包括轉子室 2、偏心地容納在轉子室 2 中的轉子 3、以及安裝在轉子 3 上的多個輪葉 4，輪葉 4 的前端與轉子室 2 的內周面 2a 滑動接觸。隨著轉子 3 在輪葉泵中被驅動旋轉，被轉子室 2 的內面、轉子 3 的外周面 3a 以及輪葉 4 所包圍的工作室 5 經歷容積變化，並且，從入通口 6 被吸入工作室 5 的工作流體經由出通口 7 排出。

在這種輪葉泵 1 中，如果以彼此面對關係配置的轉子 3 的推力面和轉子室 2 的內面在幾乎它們的整個表面上面與面相接觸，如圖 5B 所示，則抵抗滑動的阻力增大，從而降低轉子 3 的旋轉效率。相反地，如果如圖 5C 所示留有間隙「S」以避免以彼此面對關係配置的轉子 3 的推力面和轉子室 2 的內面之間的直接接觸（見例如日本實開昭 58-189388 號公報和實開昭 62-179382 號公報），則會出現下述問題，即，工作室 5 中的工作流體由於內壓變化而經由間隙「S」洩漏。

【發明內容】

鑒於上述問題，本發明提供一種輪葉泵，此輪葉泵能在防止工作流體從工作室向外洩漏的同時避免降低轉子的旋轉效率。

根據本發明的一個實施例提供一種輪葉泵，此輪葉泵包括：轉子室；偏心地容納在轉子室中的轉子；多個安裝在轉子上的輪葉，每個輪葉具有適於與轉子室的內周面滑動接觸的前端；被轉子室的內面、轉子的外周面和輪葉所包圍的工作室，工作室適於隨著轉子被驅動旋轉而經歷容積變化；入通口，工作流體經由入通口被吸入容積正在增大的工作室；以及出通口，工作流體經由出通口從容積正在減小的工作室排出。

此外，卡合部形成在轉子的推力面的周端部，以沿著轉子的圓周方向延伸；並且，以非接觸狀態與卡合部相卡合的被卡合部形成在轉子室的以非接觸狀態面對轉子推力面的內面部，以跟隨轉子的推力面的周端部的軌跡。這使得可以在轉子推力面的周端部和轉子室的面對轉子推力面的內面部之間形成曲徑式密封部(labyrinth seal portion)，此曲徑式密封部包括彼此以非接觸狀態聯鎖(interlock)的卡合部和被卡合部。因此，轉子和轉子室可保持非接觸狀態，從而避免轉子旋轉效率的降低，並且，曲徑式密封部可防止工作流體從工作室洩漏。

較佳為，卡合部形成在從轉子的推力面的周端部到推力面的軸側端部的範圍內，並且，與卡合部以非接觸狀態卡合的被卡合部形成在轉子室的以非接觸狀態面對轉子推力面的內面部。因此，由彼此以非接觸狀態聯鎖的卡合部和被卡合部所構成的曲徑式密封部，能夠更有效地防止工作流體從工作室洩漏。

依照本發明的實施例提供如下優點：可以避免轉子旋轉效率的降低，並且可防止工作流體從工作室洩漏。

【實施方式】

在下文中將參考所附圖式說明本發明的較佳實施例。

如圖 1A 至圖 3 所示，本發明一實施例的輪葉泵 1 包括具有轉子室 2 的殼體 10，轉子室 2 偏心地容納轉子 3。轉子 3 上安裝有多個輪葉 4，每個輪葉 4 具有與轉子室 2 的內周面 2a 滑動接觸的前端。殼體 10 設有通到轉子室 2 的入通口 6 和出通口 7。隨著轉子 3 被驅動旋轉，被轉子室 2 的內面、轉子 3 的外周面 3a 以及輪葉 4 所包圍的工作室 5 經歷容積變化，並且，從入通口 6 被吸入工作室 5 的工作流體經由出通口 7 排出。輪葉泵 1 的這種結構將在下面詳細描述。

殼體 10 由上殼體 11 和下殼體 12 形成，上殼體 11 和下殼體 12 這兩者透過放置於它們之間的襯墊(packing)13 結合在一起。圖 2 中的元件符號 14a 表示緊固件孔，緊固件透過緊固件孔插入以便將上殼體 11 和下殼體 12 結合在一起。上殼體 11 具有從其與下殼體 12 相連結的連結面向上凹下的上凹部 15。下殼體 12 具有從其與上殼體 11 相連結的連結面向下凹下的下凹部 16。上凹部 15 和下凹部 16 結合在一起形成轉子室 2。

當轉子 3 配置於轉子室 2 中時，轉子 3 具有定位在上凹部 15 中的上部以及位在下凹部 16 中的下部。上凹部 15 具有比轉子 3 的外徑大的內徑，而且下凹部 16 具有與轉子

3 的外徑實質上相同的內徑。亦即，下凹部 16 形成為具有比上凹部 15 的內徑小的內徑，因此，當上殼體 11 和下殼體 12 結合在一起時，下凹部 16 正如轉子 3 般定位成相對於上凹部 15 偏心。環形件 17 以如下方式適配在上凹部 15 的內周部：環形件 17 的內周面形成轉子室 2 的內周面 2a。

儘管當在轉子 3 的推力方向看時轉子室 2 具有圓形橫截面，但是透過改變環形件 17 的內周的內周形狀，可容易地將內周面 2a 改變成任意形狀，例如當在推力方向看時為橢圓形或類似的形狀。另外，在上殼體 11 中形成入通口 6 和出通口 7，工作流體經由入通口 6 被吸入工作室 5，工作流體經由出通口 7 從工作室 5 中排出。入通口 6 和出通口 7 經由通孔 17a 與轉子室 2（即工作室 5）連通。在下殼體 12 的下部，配置有靠近下凹部 16 內底面的定子 23。

轉子 3 具有中心軸承部 18，並且形成為當在推力方向看時呈圓形的形狀。在轉子 3 的上部沿半徑方向形成有多個（在本實施例中為四個）輪葉槽 19，且由磁石製成的磁性體 22 一體地安裝在轉子 3 的下部。轉子 3 的軸承部 18 可旋轉地安裝在垂直延伸穿過轉子室 2 的旋轉軸 20，藉此將轉子 3 以如下方式可旋轉地配置在轉子室 2 內：轉子 3 的外周面 3a 面對轉子室 2 的內周面 2a，且轉子 3 的推力面（頂面 3b）面對轉子室 2 的內頂面 2b，轉子室 2 的內頂面 2b 是上凹部 15 的底面。旋轉軸 20 不可旋轉地固定在軸固定部 21，軸固定部 21 設置在轉子室 2 的內頂面 2b 的偏心位置以及下凹部 16 的內底面的中心位置。

另外，輪葉 4 插入轉子 3 的各個輪葉槽 19 中，使得輪葉 4 可在轉子 3 的半徑方向上滑動。因此，各個輪葉 4 可自由地伸出到轉子 3 的外周面 3a 的上方且退回到轉子 3 的外周面 3a 的下方。

當轉子 3 配置在轉子室 2 中時，磁性體 22 和定子 23 彼此相鄰地放置。磁性體 22 和定子 23 構成用於旋轉驅動轉子 3 的驅動部。亦即，當電流從電源（未圖示）輸入至定子 23 時，驅動部藉由定子 23 和磁性體 22 之間的磁相互作用而產生轉矩。磁性體 22 和定子 23 被這樣產生的轉矩而驅動旋轉。

當被容納在轉子室 2 中的轉子 3 被驅動部驅動旋轉時，在由轉子 3 的旋轉所施加離心力的作用下，各個輪葉 4 從轉子 3 的外周面 3a 沿半徑方向向外伸出。因此，輪葉 4 的前端可與轉子室 2 的內周面 2a 滑動接觸。因此，轉子室 2 被分成多個工作室 5，每個工作室 5 被轉子室 2 的內面（內周面 2a、內頂面 2b 等）、轉子 3 的外周面 3a 和輪葉 4 所包圍。由於轉子 3 配置在轉子室 2 的偏心位置，所以轉子室 2 的內周面 2a 和轉子 3 的外周面 3a 之間的距離隨著轉子 3 的角位置(angular position)而變化，同樣地，輪葉 4 相對於轉子 3 的伸出量根據轉子 3 的角位置而變化。

亦即，轉子 3 的旋轉使各個工作室 5 在轉子 3 的旋轉方向上移動，在移動過程中，每個工作室 5 的容積在其下限和上限之間變化。亦即，當每個工作室 5 定位成與入通口 6 連通時，工作室 5 的容積隨著轉子 3 的旋轉而增大。

當每個工作室 5 定位成與出通口 7 連通時，工作室 5 的容積隨著轉子 3 的旋轉而減小。因此，如果轉子 3 被驅動旋轉，工作流體就被吸入與入通口 6 連通的工作室 5，然後在工作室 5 中被加壓，藉以經由出通口 7 排出工作流體。這就實現了泵的功能。

這時，本實施例的輪葉泵 1 被設計成避免降低轉子 3 的旋轉效率，同時防止工作流體洩漏到工作室 5 的外面。下面將就這一點加以描述。

具體地說，卡合部 8 形成在轉子 3 的推力面（轉子 3 的頂面 3b）的周端部，以沿著轉子 3 的圓周方向延伸。此外，被卡合部 9 形成在以非接觸狀態面對轉子 3 推力面的內面部（轉子室 2 的頂面 2b），以跟隨轉子 3 的推力面的周端部的軌跡；被卡合部 9 用於容納卡合部 8 或以非接觸狀態與卡合部 8 相匹配。

更具體地，形成在轉子 3 的頂面 3b 上的卡合部 8 具有沿著半徑方向交替形成的凹下部 80 和一對隆起部 81，凹下部和隆起部都沿著轉子 3 的圓周方向延伸。另外，形成在轉子室 2 的頂面 2b 上的被卡合部 9 具有隆起部 91 及一對凹下部 90；隆起部 91 以非接觸狀態插入卡合部 8 的凹下部 80 中；卡合部 8 的隆起部 81 以非接觸狀態插入到該一對凹下部 90 中；當在推力方向看時，隆起部 91 和凹下部 90 都具有環形條狀。被卡合部 9 的隆起部 91 和凹下部 90 交替地形成在半徑方向上。亦即，卡合部 8 的隆起部 81，和兩隆起部 81 之間的凹下部 80 配置成相對於轉子 3 的旋

轉中心同軸。凹下部 80 可以與轉子 3 的頂面 3b 的平坦部齊平，也可以不齊平。每個隆起部 81 較佳為可由單個環形突起形成，但也可由圓周方向配置的多個獨立的突起形成。另外，隆起部 81 的數量和凹下部 80 的數量未必和本實例一樣為 2 和 1，它們可根據需要變化。同樣地，被卡合部 9 的凹下部 90，和兩凹下部 90 之間的隆起部 91 配置成相對於轉子 3 的旋轉中心同軸。隆起部 91 可以與轉子室 2 的頂面 2b 的平坦部齊平，也可以不齊平。隆起部 91 較佳為可由單個環形突起形成，但也可由圓周方向配置的多個獨立的突起形成。

因此，具有增大的流動阻力的波紋狀(corrugated)微小間隙延伸較長的距離，從而提供曲徑式密封部 30，其顯示出改善了的密封性能。透過在保持面對面關係的轉子 3 頂面 3b 和轉子室 2 頂面 2b 之間設置曲徑式密封部 30，使轉子 3 和轉子室 2 可保持非接觸狀態，藉以避免降低轉子 3 的旋轉效率，另外，曲徑式密封部 30 可以防止工作流體洩漏到工作室 5 的外部。

圖 4A 和圖 4B 繪示依據本發明另一實施例所述的輪葉泵。在本實施例中，卡合部 8 形成在從轉子 3 的推力面的周端部到推力面的軸側端部的範圍內。另外，與卡合部 8 以非接觸狀態相卡合的被卡合部 9 形成在轉子室 2 的以非接觸狀態面對轉子 3 推力面的內面部(頂面 2b)。

亦即，形成在轉子 3 的頂面 3b 上的卡合部 8 包括沿圓周方向延伸的凹下部 80 以及沿圓周方向延伸的隆起部

81，它們都形成在轉子 3 的實質上整個頂面 3b 上，並沿著轉子 3 的半徑方向交替配置。亦即，轉子 3 的頂面 3b 的形成有卡合部 8 的部分具有由交替配置的環形同軸凹下部 80 和隆起部 81 所形成的波紋形狀。

形成在轉子室 2 的頂面 2b 上的被卡合部 9 包括隆起部 90 和凹下部 91，它們都形成在轉子室 2 的與轉子 3 的頂面 3b 相面對的實質上整個表面部分上，隆起部 90 和凹下部 91 較佳為都具有環形條狀，即，當在推力方向看時為環形。亦即，曲徑式密封部 30 形成在從轉子 3 的推力面（轉子 3 的頂面 3b）的軸側端部到周端部的範圍內。因此，這樣產生的曲徑式密封部 30 可更有效地防止工作流體洩漏到工作室 5 的外面。

在上述實施例中，輪葉 4 藉由轉子 3 的旋轉所施加的離心力而向外伸出。但是，在輪葉槽 19 中可插入向外偏置輪葉 4 的彈性件 26（見圖 5A），以確保輪葉 4 的前端不靠轉子 3 的轉速就能與轉子室 2 的內周面 2a 可靠地滑動接觸。

此外，在上述實施例中，轉子 3 可旋轉地安裝在固定軸 20。但是，也可以採用下述結構，即，固定於轉子 3 的旋轉軸安裝成相對於轉子室 2（非固定軸 20）可旋轉。

另外，在上述實施例中，用於驅動轉子 3 旋轉的驅動部由磁相互作用的定子 23 和磁性體 22 形成。但是，可以採用下述結構當作驅動部，即，固定於轉子 3 的軸由電動馬達驅動。

雖然關於實施例繪示且描述了本發明，但任何所屬技術領域具有通常知識者，在不脫離本發明如後述的申請專利範圍所界定的範圍內，當可對本發明做出各種更動和潤飾。

【圖式簡單說明】

透過結合所附圖式說明以下實施例，將使本發明的目的和特徵變得清楚。

圖 1A 是沿圖 3 中的直線 A-A 所取得的垂直剖視圖，繪示依照本發明的一實施例所述的輪葉泵的主要部件。

圖 1B 是沿圖 3 中的直線 B-B 所取得的另一垂直剖視圖。

圖 2 是圖 1 所示的輪葉泵的分解透視圖。

圖 3 是圖 1 所示的輪葉泵的水平剖視圖。

圖 4A 和圖 4B 是垂直剖視圖，繪示依照本發明的另一實施例所述的輪葉泵的主要部件。

圖 5A 是先前技術的輪葉泵的概略的水平剖視圖。

圖 5B 和圖 5C 是先前技術的輪葉泵的主要部件的剖視圖，用於說明此輪葉泵存在的問題。

【主要元件符號說明】

1：輪葉泵

2：轉子室

2a：轉子室的內周面

2b：轉子室的內頂面

3：轉子

- 3a：轉子的外周面
- 3b：轉子的頂面
- 4：輪葉
- 5：工作室
- 6：入通口
- 7：出通口
- 8：卡合部
- 9：被卡合部
- 10：殼體
- 11：上殼體
- 12：下殼體
- 13：襯墊
- 15：上凹部
- 16：下凹部
- 17：環形件
- 18：中心軸承部
- 19：輪葉槽
- 20：旋轉軸
- 21：軸固定部
- 22：磁性體
- 23：定子
- 26：彈性件
- 30：曲徑式密封部
- 80：凹下部

81：隆起部

90：凹下部

91：隆起部

S：間隙

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：96144091

※ 申請日期：96.11.21

※IPC 分類：F04C 18/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

輪葉泵/VANE PUMP

二、中文發明摘要：

一種輪葉泵，包括：轉子室；偏心地容納在轉子室中的轉子；以及多個安裝在轉子上的輪葉，每個輪葉具有適於與轉子室的內周面滑動接觸的前端。輪葉泵包括：被轉子室的內面、轉子的外周面和輪葉所包圍的工作室；入通口，工作流體經由入通口被吸入工作室；以及出通口，工作流體經由出通口從工作室排出。卡合部形成在轉子的推力面的周端部；並且，以非接觸狀態與卡合部相卡合的被卡合部形成在轉子室的以非接觸狀態面對轉子推力面的內面部。

三、英文發明摘要：

A vane pump includes a rotor chamber; a rotor eccentrically accommodated in the rotor chamber; a plurality of vanes attached to the rotor, each vane having a leading end adapted to make sliding contact with an inner peripheral surface of the rotor chamber. The vane pump includes working compartments surrounded by inner surfaces of the rotor chamber, an outer peripheral surface of the rotor, and the vane; an inlet port through which a working fluid is drawn into a working compartment; and an outlet port through which the working fluid is discharged from a working compartment. An engaging portion is formed in a peripheral end portion of a thrust surface of the rotor and an engaged portion with which the engaging portion engages in a non-contact state is formed in an inner surface region of the rotor chamber facing the thrust surface of the rotor in a non-contact state.

七、申請專利範圍：

1. 一種輪葉泵，其包括：

轉子室；

偏心地容納在所述轉子室中的轉子；

多個安裝在所述轉子上的輪葉，每個所述輪葉具有適於與所述轉子室的內周面滑動接觸的前端；

被所述轉子室的內面、所述轉子的外周面和所述輪葉所包圍的工作室，所述工作室適於隨著所述轉子被驅動旋轉而經歷容積變化；

入通口，工作流體經由所述入通口被吸入容積正在增大的所述工作室；

出通口，所述工作流體經由所述出通口從容積正在減小的所述工作室排出；

殼體，其中該殼體由具有第一凹部的第一殼體及具有第二凹部的第二殼體形成，該第二凹部的內徑小於該第一凹部的內徑，且該第一凹部與該第二凹部形成該轉子室；以及

曲徑式密封部，形成於該第一凹部的底面與該轉子的面向該底面的面之間，該曲徑式密封部是由至少一對沿著該轉子的圓周方向延伸的隆起部與凹下部所形成，且在該隆起部與該凹下部之間具有間隙。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的輪葉泵，其中，所述曲徑式密封部形成於該轉子的面向該底面的該面的實質全

部部分。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的輪葉泵，還包括：

磁性體，一體地安裝在該轉子位於該第二凹部的部分；

以及

定子，安裝在靠近該第二凹部的內底面，

其中，該磁性體和該定子構成旋轉驅動該轉子的驅動部。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述的輪葉泵，還包括：

磁性體，一體地安裝在該轉子位於該第二凹部的部分；

以及

定子，安裝在靠近該第二凹部的內底面，

其中，該磁性體和該定子構成旋轉驅動該轉子的驅動部。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述的輪葉泵，其中該磁性體位於該第二凹部，且該輪葉位於該第一凹部。

6. 如申請專利範圍第 4 項所述的輪葉泵，其中該磁性體位於該第二凹部，且該輪葉位於該第一凹部。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的輪葉泵，其中該入通口和該出通口面向相同的方向。

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1A

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：輪葉泵

2：轉子室

2a：轉子室的內周面

2b：轉子室的內頂面

3：轉子

3b：轉子的頂面

4：輪葉

6：入通口

8：卡合部

9：被卡合部

10：殼體

11：上殼體

12：下殼體

13：襯墊

15：上凹部

16：下凹部

17：環形件

18：中心軸承部

19：輪葉槽

20：旋轉軸

21：軸固定部

22：磁性體

23：定子

30：曲徑式密封部

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