



(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 I495798 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：098121126

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 06 月 24 日

(51) Int. Cl. : **F04D29/42 (2006.01)**

(30) 優先權：2009/03/10 歐洲專利局 09003452.1

(71) 申請人：葛蘭富管理公司 (丹麥) GRUNDFOS MANAGEMENT A/S (DK)
丹麥

(72) 發明人：葛洛波格 伊斯本 布魯恩 GRONBORG, ESBEN BRUN (DK)

(74) 代理人：賴經臣；宿希成

(56) 參考文獻：

TW	393550	CN	1989347A
US	5318403	US	6872051B2

審查人員：邱圭介

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 23 頁

(54) 名稱

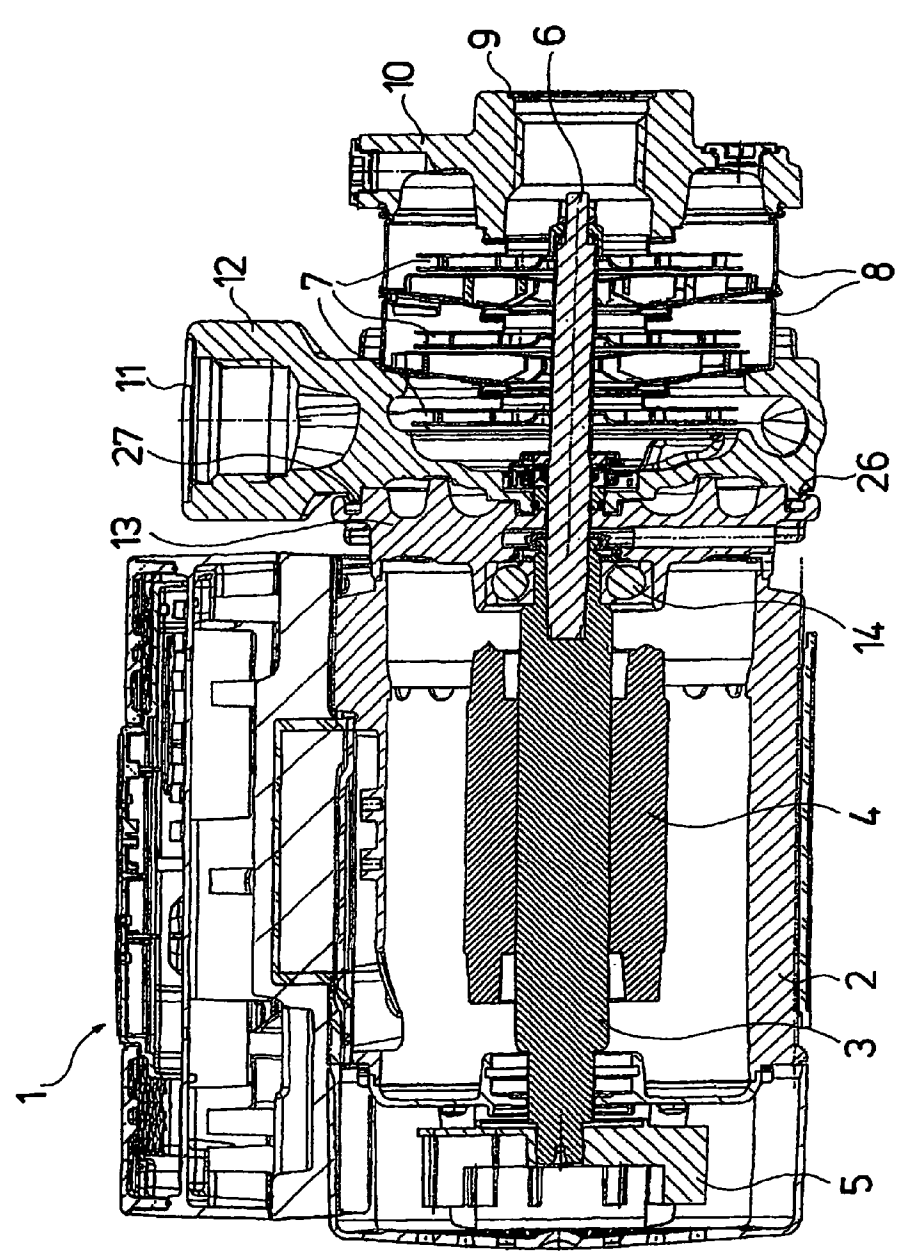
多級離心泵組

MULTI-STAGE CENTRIFUGAL PUMP ASSEMBLY

(57) 摘要

本發明係有關於一種多級離心泵組，其係以相同構造形式另一方面以鑄件及另一方面以鈹金所構成之不鏽鋼襯套來製造，該離心泵組包含一軸承座(13)，該軸承座係設計且適用於鑄造殼體零件(12)之連接及用於容置不鏽鋼所組成鈹金襯套。

A multi-stage centrifugal pump assembly which is manufactured in the same construction type with cast components on the one hand, and with a stainless steel lining formed of sheet metal on the other hand, comprises a bearing carrier (13) which is designed and suitable for the connection of a cast housing component (12) as well as for receiving a sheet metal lining consisting of stainless steel.



- 1 . . . 馬達
- 2 . . . 馬達殼體
- 3 . . . 馬達軸
- 4 . . . 轉子
- 5 . . . 風扇
- 6 . . . 泵軸
- 7 . . . 泵葉輪
- 8 . . . 泵室
- 9 . . . 抽吸接頭
- 10 . . . 鑄件
- 11 . . . 壓力接頭
- 12 . . . 鑄造殼體零件
- 13 . . . 軸承座
- 14 . . . 球軸承
- 26 . . . 凹槽
- 27 . . . 定中心環

圖1

發明專利說明書

(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：098121126

※申請日：98/06/24

※IPC 分類： F04D 29/42 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

多級離心泵組

MULTI-STAGE CENTRIFUGAL PUMP ASSEMBLY

二、中文發明摘要：

本發明係有關於一種多級離心泵組，其係以相同構造形式另一方面以鑄件及另一方面以鈹金所構成之不鏽鋼襯套來製造，該離心泵組包含一軸承座(13)，該軸承座係設計且適用於鑄造殼體零件(12)之連接及用於容置不鏽鋼所組成鈹金襯套。



三、英文發明摘要：

A multi-stage centrifugal pump assembly which is manufactured in the same construction type with cast components on the one hand, and with a stainless steel lining formed of sheet metal on the other hand, comprises a bearing carrier (13) which is designed and suitable for the connection of a cast housing component (12) as well as for receiving a sheet metal lining consisting of stainless steel.

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：

1	馬達	2	馬達殼體
3	馬達軸	4	轉子
5	風扇	6	泵軸
7	泵葉輪	8	泵室
9	抽吸接頭	10	鑄件
11	壓力接頭	12	鑄造殼體零件
13	軸承座	14	球軸承
26	凹槽	27	定中心環

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】

本發明係有關於一種具有如申請專利範圍第 1 項之前言部分所述之特徵的多級離心泵組。

【先前技術】

上述之多級離心泵組特定言之係其軸平伏配置之情況，即，馬達及泵在操作中彼此係依次配置之離心泵組。先前技術中早已存在此種泵組，舉例而言，Grundfos 公司以 CH 及 CHN 等型號所生產及供應之泵組即屬於此類泵組。此等泵組由電力驅動馬達及與之相連之單級或多級離心泵構成，其中，馬達之馬達殼體係連接於泵殼體，及泵殼體與馬達殼體之間設有軸承座，該軸承座容置軸之軸承，該軸之馬達側載有轉子，及泵側載有多個葉輪，該等葉輪配置在泵室內。該軸承座或為馬達殼體之組成部分，或為泵殼體之組成部分，或同時為此二者之組成部分。

上述型號 CH 及 CHN 間差異基本上由型號 CH 之端側泵殼體零件係用鑄件製造，型號 CHN 之泵的全部液體引導零件均具有不鏽鋼板襯套或由不鏽鋼板構成。除驅動馬達外，此兩種型號亦包含許多其他相同零件，例如葉輪及包括各級之導向機構的鈹金製泵室，但此兩種型號亦具有許多不同組件。

【發明內容】

在此背景下，本發明之目的在於設計對通常以兩種式樣製造之已知多級離心泵組，從而更可更經濟地將其製造。

根據本發明，此目的藉由一種具有如申請專利範圍第 1 項所述之特徵的離心泵組而達成。本發明之有利設計方案由附屬項、下文之說明及附圖給予。

根據本發明之多級離心泵組包含馬達殼體、與該馬達殼體連接之泵殼體及軸承座，該軸承座可為該馬達殼體之組成部分，或為該泵殼體之組成部分，或兩個殼體之組成部分，及該軸承座容置軸之軸承，該軸之馬達側載有轉子，及泵側載有多個葉輪，該等葉輪配置在泵室內。根據本發明，該軸承座可選擇性地容置包含該泵之壓力接頭的鑄造殼體零件，或用於容置鈹金製襯件(即，襯墊組件)。

本發明之基本觀念係增加此兩種泵模組範圍之相同零件的數量，以便節省製造成本。根據本發明，設計該構成軸承座及較複雜製造之組件，使其可選擇性地容置包含該泵之壓力接頭且與該軸承座連接的鑄造殼體組件，或可容置鈹金製襯件，因此該組件可應用於相同兩種模組範圍之程度。由於根據本發明可用相同軸承座製造兩種模組範圍，藉此可減少零件種類，從而降低製造成本、儲存成本及諸如此類之成本。

根據本發明之軸承座有利地在泵側包含第一支撐環，該支撐環係對應於支撐區(尤指泵室之外徑)之設計及配置。此支撐區特定言之提供於具不鏽鋼之襯套之類型，此類型在該區

域(即，泵室之外徑的區域)內須使用止推軸承，以便能夠以密封及穩固方式彼此壓緊該等泵室。

該軸承座有利地在泵側具有第二支撐環，該支撐環位於第一支撐環之內，且在內側支撐該襯件。通常由較薄不鏽鋼板構成之該襯件在此區域需要另外支撐結構，因為最後一泵級之壓力通常存在於此區域內，其可導致襯件受到較大壓力。用以避免相對高鈹金厚度，能適當地支撐襯套係有用的。

較佳地，該第一或第二支撐環不僅設計作為支撐，亦用作該襯件或該鑄件之定中心環，及確保上述之組件以關於馬達及泵之共有旋轉軸為基準配置在其正確位置上。

根據本發明的一種有利之另一形式，該軸承座在其泵側設有第三支撐環，該支撐環配置在第一及第二支撐環之中，及其軸向支撐滑環密封件之靜止零件。特定言之，此種設計方案有利於具不鏽鋼鈹金之襯套之模組範圍，以其自鈹金所形成之支撐件在關於其結構將需要一些努力。

有利地，該軸承座內設有開口朝泵之凹槽，該凹槽載於第一支撐環之外側，及此凹槽用於以形狀配合之方式容置一體成形於該鑄件上之定中心件或用於以形狀配合之方式容置一密封件，該密封件將該襯件相對於至少一殼體外套來密封，且以其末端嵌在該凹槽內。亦即，在軸承座內及開口朝泵之該凹槽視待連接組件而定具有不同之功能。在連接一鑄件之情況下，此凹槽用於容置成形於該鑄件上之定中心件

(特定言之為定中心環)，在設計不鏽鋼板襯套之結構下，此凹槽則至少亦用於配置一密封件，該密封件至少將該襯件相對於殼體外套來密封，視情況亦將該襯件相對於該軸承座自身來密封。藉此，襯件及殼體外套有利地在該密封件之包圍中嵌入該凹槽內。

根據本發明的另一形式，若該襯件之徑向外部末端形成一可容置部分密封圈之空腔(特定言之為一凹槽)，且該密封件(通常為一O型環)位於該凹槽內，則特別有利。此種設計方案在組裝技術上亦具有優點，因為以自由進出方式將該密封件配置在襯件之開口徑向向外的凹槽內，隨後再將該密封件插入實現軸承座中開口朝泵之凹槽內，該密封件在其軸承座中實際已不再可進出。

通常由不鏽鋼板所形成之殼體外套在遠離馬達之一側由端側襯套封閉。此由殼體外套及端側襯套之形成有利地設計成罐狀方式，其中，該襯套形成罐底。此組件特別有用地設計成一體，較佳設計為可以低成本大量生產之深拉鈹金件。該組件之單一體式設計關於組裝及緊密性而言亦特別有利。

根據本發明的另一有利形式，該端側襯套由例如一鑄件所組成之端側支撐體來支撐。此種支撐體可使該襯套自身僅需吸收極有限之作用力，故該襯套可用較薄之鈹金以低成本製成。由於該支撐體不與運送介質發生接觸，故根據本發明在該端側襯套內較佳居中設置不鏽鋼製抽吸管，該抽吸管穿過

該支撐體。此抽吸管可用鈹金以成形方式製成，抑或由獨立的不鏽鋼製環形組件構成，該環形組件藉由焊接以密封及固定方式與該襯套之其餘部分連接。

有利地，該殼體外套與泵室間隔一定距離配置，且包含該泵之壓力接頭。在此情況下，最後一泵級與其上配置有該泵之壓力接頭的殼體外套之內部以導流方式連接，其中，該壓力接頭通常設計為壓力管。

為能將各泵級連同將所包圍之外套以緊固方式在軸承座與端側支撐體之間整合在一起，根據本發明，在泵室及殼體外套之整合中設有聯緊手段，該等聯緊手段使端側支撐體連接至軸承座。此種聯緊手段通常為螺栓，例如拉力螺栓，上述之組件夾緊在此等螺栓之間。

根據本發明，為能在採用鈹金襯套之情況下為泵室提供可靠支撐，端側支撐體設有外側支撐環及至少一內側支撐環及/或內部支撐面，該外側支撐環係根據支撐區(尤指泵室之外徑)來設計及配置，該內側支撐環及/或內側支撐面在該抽吸管之周圍區域中支撐該襯套。全部係確保為鈹金襯套的種類之泵室的安全支撐。視情況亦可設置其他支撐面。

將泵室夾緊在支撐體與軸承座之間雖然此為有用的，以此種鈹金設計，但在如由泵室及包圍外套所形成，然而關心的應使壓緊力僅在需要其發生作用之處發生作用，且不會導致鈹金組件之變形。根據本發明的另一設計，因此預見端側支

撐體在對準殼體外套之區域中形成具有朝殼體外套或端側襯套之自由空腔。此自由空腔確保夾緊力僅作用在泵室上，而不施加於殼體外套。

針對無襯套之類型，根據本發明的另一形成，預見藉由聯緊手段將泵室夾緊在包含該泵之抽吸接頭的端側鑄件與鑄造殼體零件之間，其中，鑄造殼體零件較佳藉由螺釘固定在軸承座上。

【實施方式】

由圖 1 及圖 3 所示之三級離心泵組在每一情況包含具馬達殼體 2 之馬達 1，該馬達殼體中配置有承載轉子 4 之馬達軸 3，該馬達軸之其中一末端(即，附圖中之左側末端)載有風扇 5，及另一末端與泵軸 6 以旋轉固定方式連接，該泵軸上載有三個泵葉輪 7，此等泵葉輪在泵室 8 中運行，且以一般有多級泵之常用習知方式在流體學上彼此串聯配置。

根據圖 1 及圖 2 所示之實施例，泵室 8 合併在包含抽吸接頭 9 之端側鑄件 10 與包含該泵之壓力接頭 11 的鑄造殼體零件 12 之間。泵室 8 藉由附圖未作圖示之夾緊螺釘整合在此等組件 10 與 12 之間。鑄造殼體零件 12 藉由螺釘固定在軸承座 13 上，及該軸承座隨移螺旋連接固定在馬達殼體 2 上。

如圖 2 所示，軸承座 13 在其面向馬達 1 之側載有球軸承 14，以該球軸承旋轉安裝馬達軸 3 之泵側末端，該泵側在此區域中之末端係以旋轉固定方式連接至泵軸 6，泵軸 6 則固

定在馬達軸 3 之泵側末端的盲孔內。軸承座 13 上載有固定式密封圈 15，該密封圈藉由 O 型環在徑向上以相對於軸承座 13 來密封，其面向馬達之端側密封抵靠在球軸承 14 之固定於馬達軸 3 上之內環的旋轉軸向側上。密封圈 15 配置在軸承座 13 之自由空腔 16 內，該空腔藉由通道 17 與該馬達及該泵之周圍外部環境連接。此自由空腔 16 內配置有旋轉式離心分離環 18，及該離心分離環藉由其內表面相對於泵軸 6 來密封，以免沿軸 6 所溢出之液體流入馬達 1。

軸承座 13 在其朝向泵之側上包含第一外側支撐環 19，該支撐環配置大致對準泵室 8 之外徑，且根據圖 1 及圖 2 所示之結構方案中抵靠在鑄造殼體零件 12 之相應支撐面 20 上。

軸承座 13 包含第二支撐環 21，該第二支撐環與第一支撐環同心配置，且在軸向上朝泵方向突出。在根據圖 1 及圖 2 所示之實施例中，此第二支撐環 21 無任何作用，及與鑄造殼體零件 12 間隔一定距離。其他支撐環 22 在軸承座 13 上同心配置於第二支撐環 21 之內，及相對於第一及第二支撐環以縮進方式來配置，且抵靠在鑄造殼體零件 12 之相應相反面上。上述之支撐環 19、21 及 22 之內及包圍泵軸 6 配置第三支撐環 23。此第三支撐環 23 用於對滑環密封件 25 之靜止環 24 的軸向支撐。該靜止環 24 藉由 O 型環在徑向上以相對於鑄造殼體零件 12 之內側來密封。

此外，軸承座 13 在靠近其外圓周處包含環行凹槽 26，該

凹槽內嵌一定中心環 27，該定中心環藉由其徑向內表面沿徑向抵靠在該凹槽上，及該定中心環成形於鑄造殼體零件 12 之朝馬達一側。

在圖 3 至圖 5 所示之實施例中，馬達 1、軸承座 13 及其內部朝馬達方向所整合之組件均以與上述實施例相同之設計，故此處亦用相同元件符號表示之。泵亦為三級，及其功能與上述之泵相同，然而二者間之區別在於所有導液組件，除如葉輪 7 及泵室 8 由不鏽鋼構成者外，均為不鏽鋼板之襯套。以此種結構設計時，軸承座 13 在其泵側與成型鈹金盤形式之襯件 28 連接。襯件 28 包含一沿軸向延伸之環形段的內側，該環形段抵靠在第三支撐環 23 之外圓周上，該襯件自此在泵側另外沿軸向延伸並容納滑環密封件 25 之靜止環 24，該靜止環軸向支撐在第三支撐環 23 上，且藉由 O 型環在相對於襯件 28 之該環形段來密封。襯件 28 自靜止環 24 之外圓周沿徑向向外延伸，並抵靠在其他支撐環 22 上。該襯件自此處起進一步沿徑向向外延伸，且同時在軸向朝泵偏斜，以便抵靠在第二支撐環 21 上。襯件 28 沿徑向突出在第二支撐環 21，且在與第二支撐環間隔一定距離處朝馬達方向回行，以便在第一外側支撐環 19 與泵室 8 之外側所接觸之區域中與第一外側支撐環接觸。襯件 28 自此處徑向向外地定向且朝向泵及隨後大致彎曲 180° ，且形成一在徑向上沿外圓周運行且開口至外部之凹槽 29。此凹槽 29 內配置有

一 O 型環 30，且該 O 型環徑向向外突出，並相對於殼體外套 31 之馬達側末端來密封，該殼體外套與襯件 28 之形成以槽狀方式的形狀之區段來整合一起以併入在軸承座 13 之凹槽 26 內。如圖 4 所示，設計形成襯件 28 之形狀使 O 型環 30 大致相對於由殼體外套 31 及泵室 8 之外側所形成的壓力室來密封包圍。外側支撐環 19 之外圓周同時形成用於襯件 28 之定中心環。

殼體外套 31 以一距離將泵室 8 包圍，且連接於第三泵室 8(即，與馬達 1 相鄰之泵室 8)之壓力側。泵之壓力接頭 11 伸出在殼體外套 31 之外，該壓力接頭在此設計為壓力管。殼體外套 31 基本呈圓柱形，及在其遠離馬達 1 之泵側末端與一端側襯套 32 連接，該端側襯套包含一中央凹口，在該凹口內併入接管 33，該接管形成該泵之抽吸接頭 9。

接管 33 由不鏽鋼構成，且藉由焊接以密封及固定方式連接於襯套 32。端側襯套 32 及殼體外套 31 以罐狀設計，及藉由深拉工藝製造。該鈹金設計(尤指端側襯套 32)在機械上由端側支撐體 34 支撐，該支撐體由鑄件構成，且藉由附圖未作圖示之拉力桿與軸承座 13 相連。接管 33 居中穿過支撐體 34，該支撐體另外具有外部支撐環 35 及內部支撐環 36，該外部支撐環係對應於支撐區(亦即，泵室 8 之外徑)來配置，該內部支撐環之內側將接管 33 包圍。此外，內部支撐環 36 與外部支撐環 35 之間設有相對於內部支撐環 36 縮進配置且朝外部支撐環 35 之支撐面 37，端側襯套 32 抵靠在

該支撐面上。端側支撐體 34 在自由端面區域中及在泵室 8 所抵靠之區域中支撐端側襯套 32。此外外部支撐環 35 之徑向外側作為端側襯套 32 定中心之用。

支撐面 37 由一填注開口 39 隔斷，該填注開口可由封閉塞加以緊密方式封閉。此填注開口 39 不僅穿過端側襯套 32，而且在端側支撐體 34 內設有一大致對準該填注開口且適當寬度之凹口，以便確保該開口之可進出性。此開口 39 用於在該泵開始操作前為其填注液體。

端側支撐體 34 在徑向延伸而突出在殼體外套 31，上述之拉力桿(未作圖示)亦配置在此處。在殼體外套 31 之區域設置環形空腔 38，及朝徑向向內一直突出至泵室 8 之外圓周，該空腔確保沒有作用力施加在殼體外套 31 之此區域中。

【圖式簡單說明】

圖 1 為第一模組範圍之三級離心泵組之簡單示意的縱剖面圖；

圖 2 為根據圖 1 所示之軸承座之放大圖；

圖 3 為根據圖 1 所示之具不鏽鋼板之該模組範圍襯套之三級離心泵組之縱剖面圖；

圖 4 為圖 3 所示之軸承座之放大圖；及

圖 5 為圖 3 所示之端側支撐體之放大圖。

【主要元件符號說明】

1 馬達

- 2 馬達殼體
- 3 馬達軸
- 4 轉子
- 5 風扇
- 6 泵軸
- 7 泵葉輪
- 8 泵室
- 9 抽吸接頭
- 10 鑄件
- 11 壓力接頭
- 12 鑄造殼體零件
- 13 軸承座
- 14 球軸承
- 15 密封圈
- 16 空腔
- 17 通道
- 18 離心分離環
- 19 第一外側支撐環
- 20 支撐面
- 21 第二支撐環
- 22 其他支撐環
- 23 第三支撐環

- 24 25 之靜止環
- 25 滑環密封件
- 26 凹槽
- 27 定中心環
- 28 襯件
- 29 28 之凹槽
- 30 O 型環
- 31 殼體外套
- 32 端側襯套
- 33 接管
- 34 端側支撐體
- 35 外部支撐環
- 36 內部支撐環
- 37 支撐面
- 38 環形空腔
- 39 填注開口

七、申請專利範圍：

1. 一種多級離心泵組，包含：具有馬達殼體(2)的馬達(1)、與該馬達殼體連接的泵殼體、及軸承座(13)，該軸承座容置一軸(3)之軸承(14)，該軸(3)在其馬達側載有轉子(4)，而在其泵側則載有多個葉輪(7)，此等葉輪係配置在多個泵室(8)中，

其特徵在於：

該軸承座(13)被設計成用於選擇性地容置包含該泵之壓力接頭(11)的鑄造殼體零件(12)、或由鈹金所形成的襯件(28)；以及

該軸承座(13)包含用於支撐該鑄造殼體零件(12)或該襯件(28)的支撐手段(19, 21)、及定中心手段(27)。

2. 如申請專利範圍第 1 項之多級離心泵組，其中，該軸承座(13)在其泵側包含作為該支撐手段的第一支撐環(19)，其係被設計及配置成為對應於支撐區。

3. 如申請專利範圍第 2 項之多級離心泵組，其中，該軸承座(13)在其泵側包含作為該支撐手段的第二支撐環(21)，其係位於該第一支撐環(19)之內，且在內側支撐該襯件(28)。

4. 如申請專利範圍第 3 項之多級離心泵組，其中，該第一或第二支撐環(19, 21)係設計為用作該襯件(28)或該鑄造殼體零件(12)之定中心環。

5. 如申請專利範圍第 3 項之多級離心泵組，其中，該軸承

座(13)在其泵側包含第三支撐環(23)，其係被配置在該第一及第二支撐環(19, 21)之內，且軸向支撐一滑環密封件(15)之靜止零件(24)。

6.如申請專利範圍第 2 項之多級離心泵組，其中，該軸承座(13)內設有開口朝該泵的四槽(26)，位於該第一支撐環(19)之外側之該凹槽係用於以形狀配合之方式容置一體成形於該鑄造殼體零件(12)上的該定中心手段(27)、或一密封件(30)，而該密封件係將該襯件(28)相對於至少一個殼體外套(31)來密封，該定中心手段則係以其末端嵌在該凹槽(26)內。

7.如申請專利範圍第 6 項之多級離心泵組，其中，該襯件(28)之徑向外部末端形成一個可容置該密封件(30)之一部分的空腔。

8.如申請專利範圍第 6 項之多級離心泵組，其中，該殼體外套(31)在其遠離該馬達(1)一側係由一個端側襯套(32)所封閉。

9.如申請專利範圍第 8 項之多級離心泵組，其中，該殼體外套(31)及該端側襯套(32)係以罐狀方式設計並成為一體式。

10.如申請專利範圍第 8 項之多級離心泵組，其中，該端側襯套(32)係由一個端側支撐體(34)所支撐。

11.如申請專利範圍第 10 項之多級離心泵組，其中，該端側襯套(32)包含一抽吸管(33)，而此抽吸管穿過該端側支撐

體(34)。

12.如申請專利範圍第 6 項之多級離心泵組，其中，該殼體外套(31)與該等泵室(8)被配置成隔開一段距離配置，且包含該泵之壓力接頭(11)。

13.如申請專利範圍第 10 項之多級離心泵組，其中，設有聯緊手段，此等聯緊手段在該等泵室(8)及該殼體外套(31)之合併中將該端側支撐體(34)連接於該軸承座(13)。

14.如申請專利範圍第 10 項之多級離心泵組，其中，該端側支撐體(34)包含一外部支撐環(35)、及至少一個內部支撐環(36)及/或內部支撐面(37)，而該外部支撐環係被設計及配置成為對應於支撐區。

15.如申請專利範圍第 10 項之多級離心泵組，其中，該端側支撐體(34)在對準該殼體外套(31)之區域中，形成有朝該殼體外套(31)或該端側襯套(32)的空腔(38)。

16.如申請專利範圍第 1 項之多級離心泵組，其中，該等泵室(8)係藉由聯緊手段而被夾緊在一個包含該泵之抽吸接頭(9)的端側鑄件(10)與該鑄造殼體零件(12)之間，而其中，該鑄造殼體零件(12)係藉由螺釘固定在該軸承座(13)上。

17.如申請專利範圍第 2 項之多級離心泵組，其中，該第一支撐環(19)係被設計及配置成為對應於該等泵室(8)之外徑。

18.如申請專利範圍第 7 項之多級離心泵組，其中，該襯

件(28)之徑向外部末端係形成一凹槽(29)。

19.如申請專利範圍第 9 項之多級離心泵組，其中，該殼體外套(31)及該端側襯套(32)係被設計成為一深拉鈹金件。

20.如申請專利範圍第 14 項之多級離心泵組，其中，該外部支撐環(35)係被設計及配置成為對應於該等泵室(8)之外徑。

八、圖式：

替換本

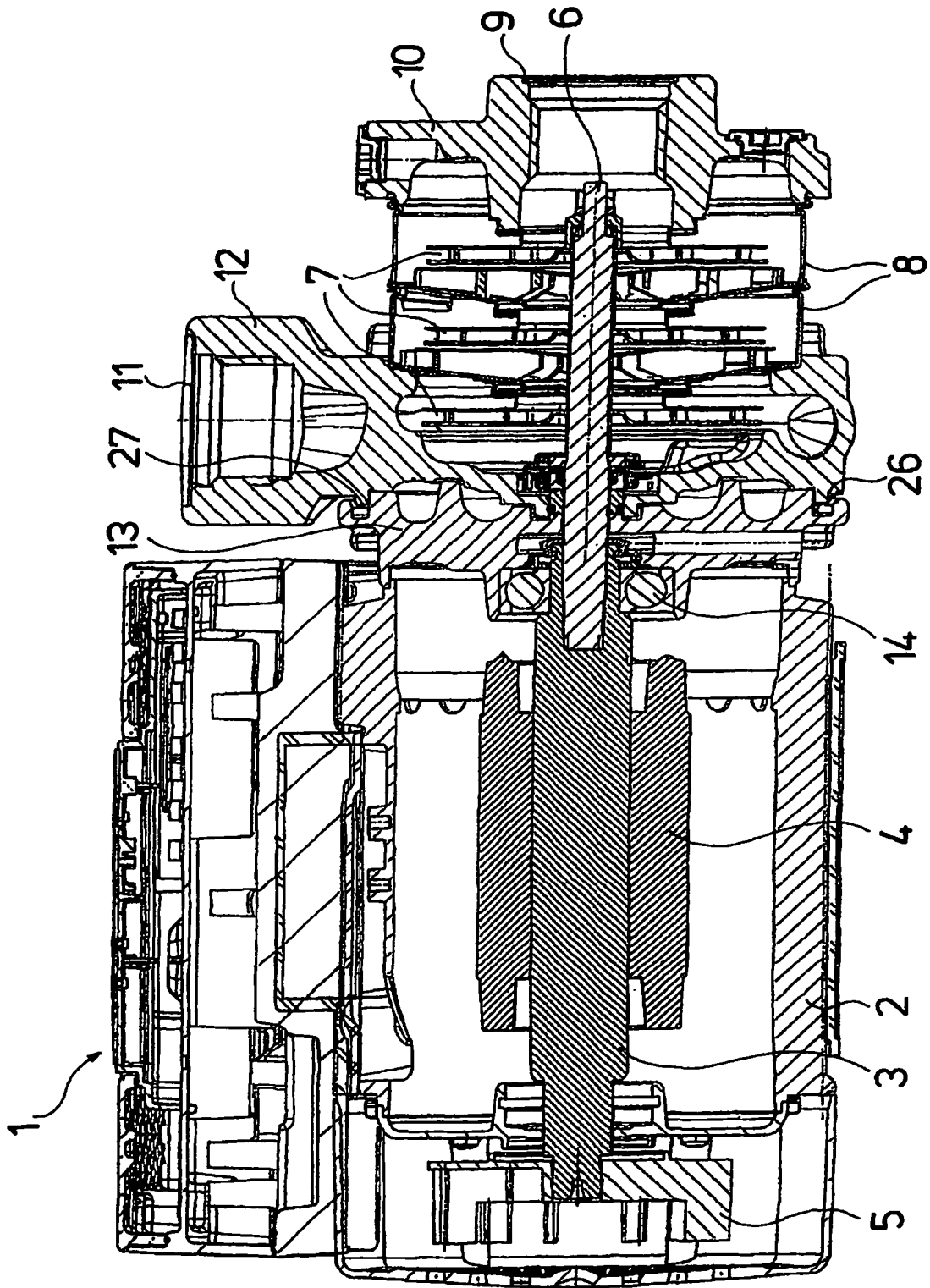


圖1

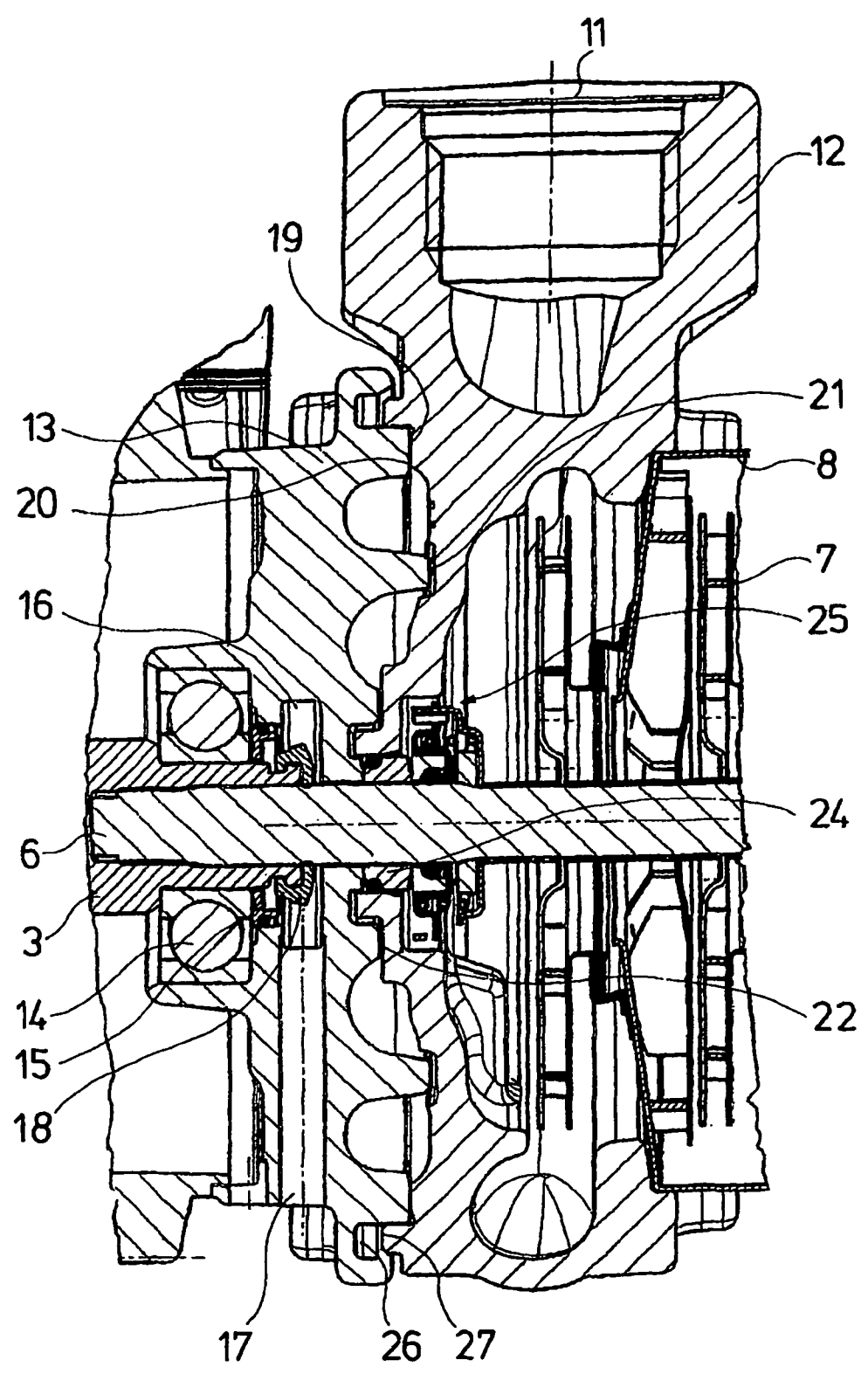


圖2

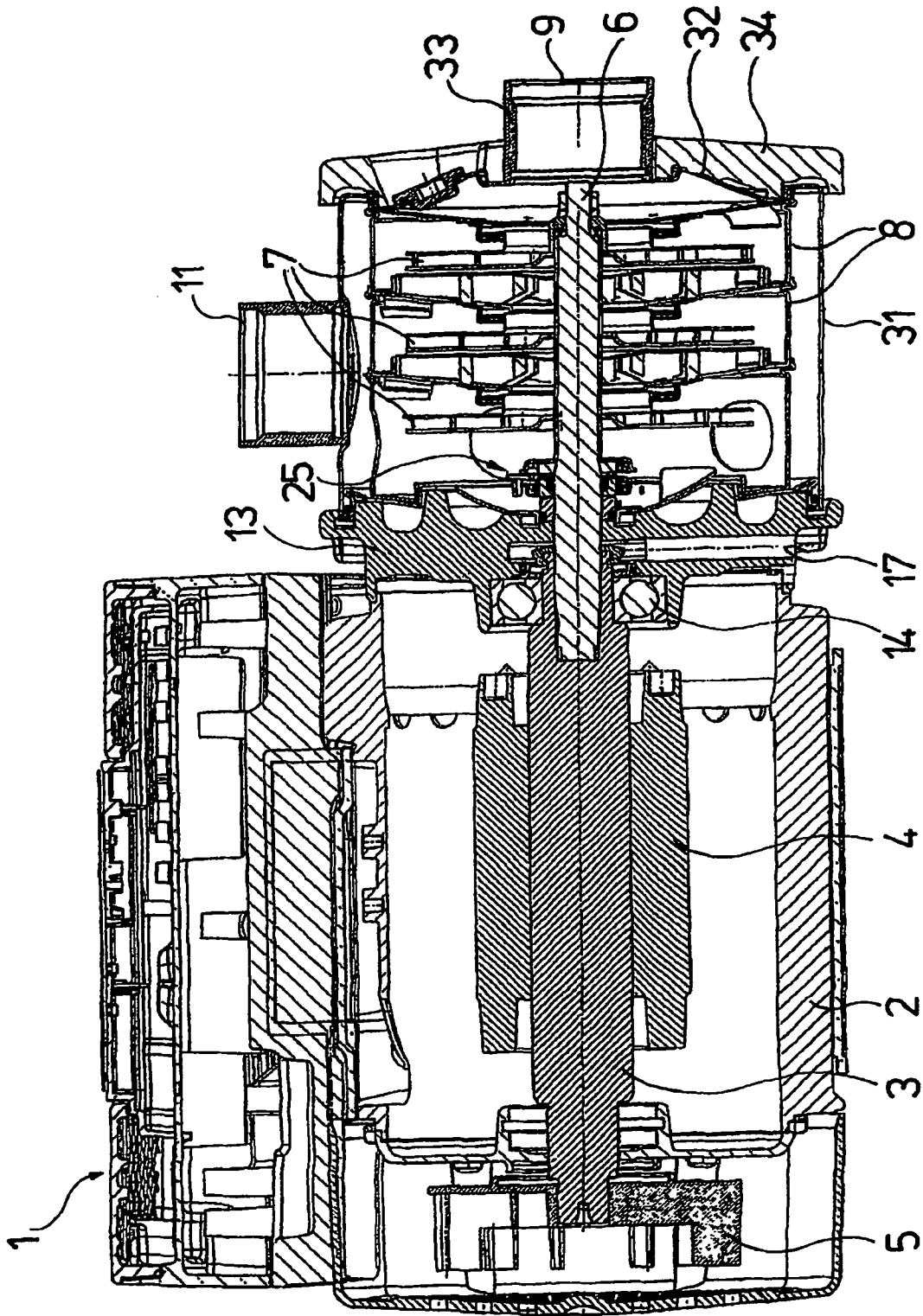


圖 3

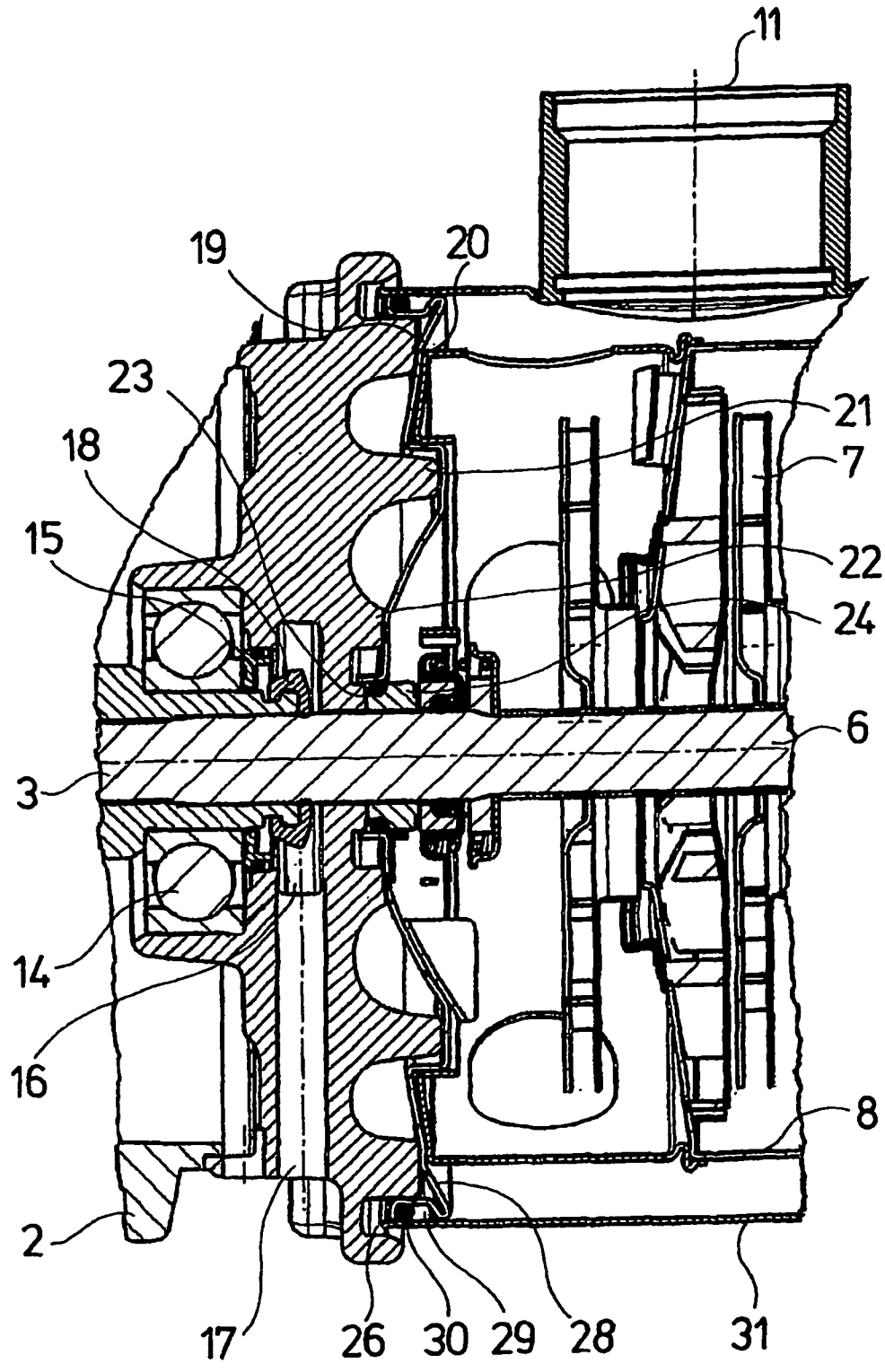


圖4

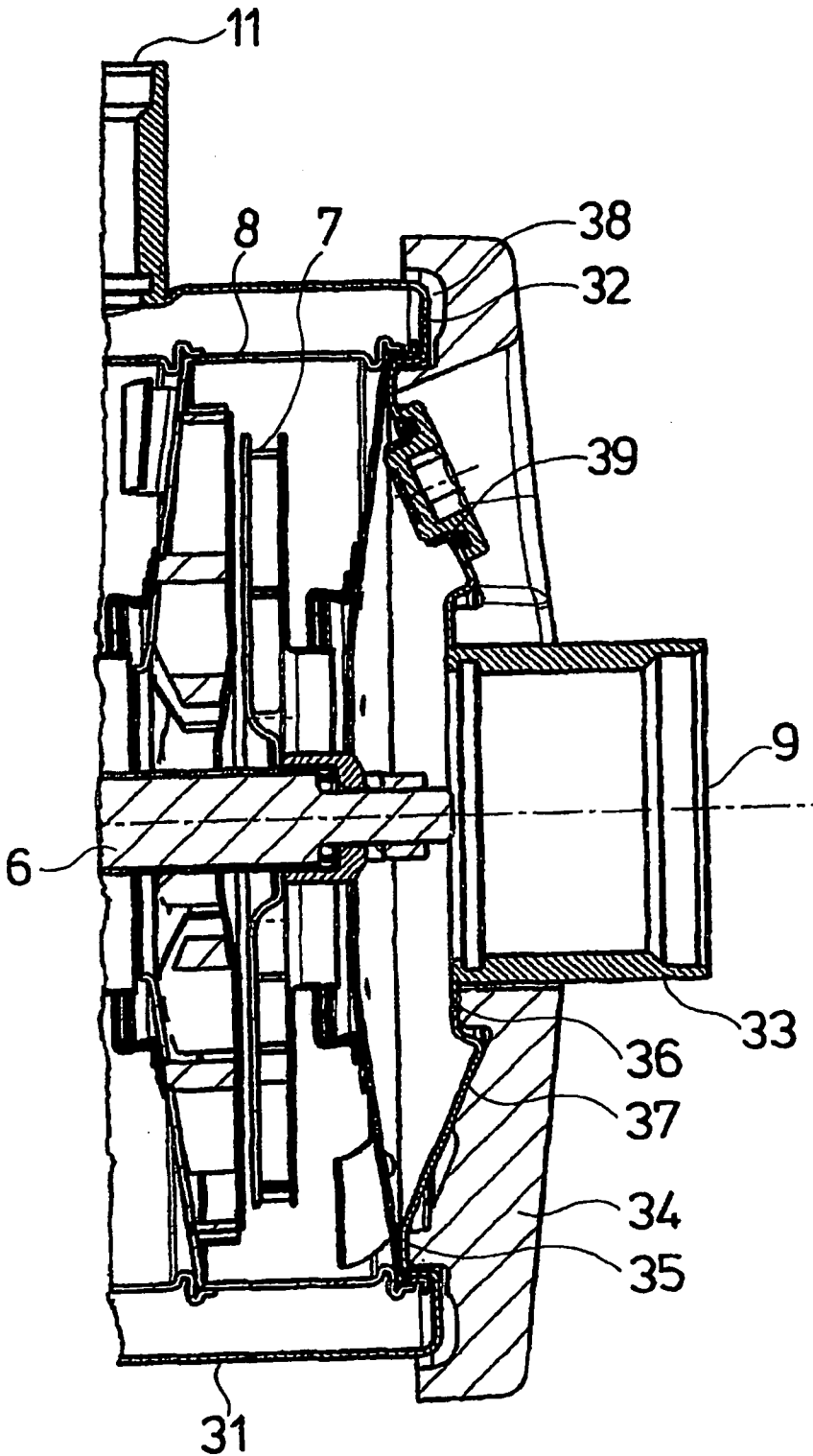


圖5