

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7373327号
(P7373327)

(45)発行日 令和5年11月2日(2023.11.2)

(24)登録日 令和5年10月25日(2023.10.25)

(51)国際特許分類

F I

F 0 4 D 13/06 (2006.01)

F 0 4 D 13/06

G

請求項の数 4 (全12頁)

(21)出願番号	特願2019-164765(P2019-164765)	(73)特許権者	000002233
(22)出願日	令和1年9月10日(2019.9.10)		ニデックインスツルメンツ株式会社
(65)公開番号	特開2021-42706(P2021-42706A)		長野県諏訪郡下諏訪町5 3 2 9 番地
(43)公開日	令和3年3月18日(2021.3.18)	(74)代理人	100125690
審査請求日	令和4年9月1日(2022.9.1)		弁理士 小平 晋
		(74)代理人	100142619
			弁理士 河合 徹
		(74)代理人	100153316
			弁理士 河口 伸子
		(72)発明者	小窪 信樹
			長野県諏訪郡下諏訪町5 3 2 9 番地 日
			本電産サンキョー株式会社内
		(72)発明者	山本 岳
			長野県諏訪郡下諏訪町5 3 2 9 番地 日
			本電産サンキョー株式会社内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ポンプ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロータおよびステータを有するモータと、前記ロータに取り付けられる羽根車と、前記ロータおよび前記羽根車が配置され流体が通過するポンプ室が内部に形成されるケース体と、前記ポンプ室からの流体の漏れを防止するためのリングとを備え、

前記ケース体は、前記ロータの軸方向で組み合わされる第1ケースおよび第2ケースを備え、

前記リングは、前記ロータの径方向において前記第1ケースと前記第2ケースとの間に配置され、

前記軸方向の一方を第1方向とし、第1方向の反対方向を第2方向とすると、

前記第1ケースには、第1方向側への前記リングの移動を規制するための規制面と、前記リングの内周面であるリング内周面および前記リングの外周面であるリング外周面のいずれか一方が接触する第1接触面と、前記第1ケースに対して前記径方向で前記第2ケースを位置決めするための第1位置決め面と、第1方向側への前記第2ケースの移動を規制するための第1ケース規制面とが形成され、

前記第2ケースには、前記リング内周面および前記リング外周面のいずれか他方が接触する第2接触面と、前記第1位置決め面に接触して前記第1ケースに対して前記径方向で前記第2ケースを位置決めする第2位置決め面と、前記第1ケース規制面に接触して第1方向側への前記第2ケースの移動を規制する第2ケース規制面とが形成され、

前記規制面、前記第1ケース規制面および前記第2ケース規制面は、前記軸方向に直交

する平面であり、

前記第 1 位置決め面は、前記規制面および前記第 1 接触面よりも第 2 方向側に配置され、

前記第 2 位置決め面は、前記第 2 接触面よりも第 2 方向側に配置され、

前記第 1 ケース規制面は、前記規制面よりも第 1 方向側に配置され、

前記第 2 ケース規制面は、前記第 2 接触面よりも第 1 方向側に配置され、

前記第 2 ケースには、前記第 2 ケース規制面と前記第 2 接触面とを繋ぐ面取り部が形成され、

前記規制面に接触する前記リングが弾性変形していないときの前記軸方向における前記リングの中心と前記第 1 位置決め面の第 2 方向端との前記軸方向の距離は、前記第 2 接触面の第 1 方向端と前記第 2 位置決め面の第 1 方向端との前記軸方向の距離よりも長くなっており、

前記第 1 ケース規制面と前記規制面との前記軸方向の距離は、前記第 2 ケース規制面と前記第 2 接触面の第 1 方向端との前記軸方向の距離よりも長くなっていることを特徴とするポンプ装置。

【請求項 2】

前記第 2 接触面は、前記径方向において前記第 1 接触面の外側に配置され、

前記第 1 接触面には、前記リング内周面が接触し、

前記第 2 接触面には、前記リング外周面が接触し、

前記第 2 位置決め面は、前記径方向において前記第 1 位置決め面の外側に配置され、前記径方向の外側から前記第 1 位置決め面に接触していることを特徴とする請求項 1 記載のポンプ装置。

【請求項 3】

前記第 1 接触面と前記第 1 位置決め面とは、同一曲面上に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のポンプ装置。

【請求項 4】

前記ステータは、筒状に形成され前記ロータの外周側に配置されるとともに前記ポンプ室の外側に配置され、

前記第 1 ケースは、前記ポンプ室の一部を画定するとともに前記ポンプ室と前記ステータとの間に配置される隔壁部材と、前記ステータを覆う樹脂製の樹脂封止部材とを備え、

前記隔壁部材には、前記第 1 接触面が外周面の少なくとも一部を構成する円筒状の筒部が形成され、

前記筒部の内周側には、前記樹脂封止部材の一部が充填されていることを特徴とする請求項 2 記載のポンプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポンプ室からの流体の漏れを防止するためのリングを備えるポンプ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、羽根車と、羽根車を回転させるモータとを備えるポンプ装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載のポンプ装置では、羽根車およびモータは、ハウジングと、ハウジングの上部を覆う上ケースとを備えるケース体の内部に配置されている。上ケースには、流体の吸入部と、流体の吐出部とが形成されている。ハウジングと上ケースとの間には、吸入部から吸入された流体が吐出部に向かって通過するポンプ室が形成されている。モータは、ポンプ室に配置されるロータと、ポンプ室の外側に配置されるステータとを備えている。

【0003】

特許文献 1 に記載のポンプ装置では、ハウジングと上ケースとの接合部分に、ポンプ室からの流体の漏れを防止するためのリングが配置されている。リングは、ロータの軸

10

20

30

40

50

方向において、ハウジングと上ケースとの間に配置されている。ハウジングと上ケースとは、ネジによって互いに固定されている。ネジの軸方向は、ロータの軸方向と一致しており、ハウジングと上ケースとがネジによって互いに固定されると、Ｏリングがロータの軸方向に潰れて、Ｏリングのシール性が確保される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】特開２０１７－２１６７５８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

特許文献１に記載のポンプ装置の場合、振動が発生しやすい環境下でポンプ装置が使用されると、ハウジングと上ケースとを固定するネジがポンプ装置の振動の影響で緩むおそれがある。特許文献１に記載のポンプ装置では、ポンプ装置が振動してハウジングと上ケースとを固定するネジが緩むと、ロータの軸方向におけるＯリングの潰れ量が少なくなつて、Ｏリングのシール性が低下するおそれがある。

【０００６】

そのため、本願発明者は、Ｏリングを、ロータの径方向においてハウジングと上ケースとの間に配置することを検討している。たとえば、Ｏリングの内周面がハウジングのＯリング接触面に接触し、Ｏリングの外周面が上ケースのＯリング接触面に接触するように、ロータの径方向においてハウジングと上ケースとの間にＯリングを配置することを検討している。この場合には、ロータの径方向においてＯリングが潰れているため、ポンプ装置が振動してハウジングと上ケースとを固定するネジが緩んでも、ロータの径方向におけるＯリングの潰れ量は変わらない。したがって、ポンプ装置が振動してハウジングと上ケースとを固定するネジが緩んでも、Ｏリングのシール性を確保することが可能になる。

【０００７】

ロータの径方向においてハウジングと上ケースとの間にＯリングが配置される場合には、ケース体は、たとえば、Ｏリングが取り付けられた状態のハウジングに上ケースをロータの軸方向で組み合わせることで形成される。また、ロータの径方向においてハウジングと上ケースとの間にＯリングが配置される場合、ロータの径方向においてＯリングを所定量潰すために、ハウジングに上ケースをロータの軸方向で組み合わせるときには、上ケースのＯリング接触面をＯリングの外周面に所定の接触圧で接触させながら、ハウジングに対して上ケースをロータの軸方向に移動させる必要がある。

【０００８】

しかしながら、上ケースのＯリング接触面をＯリングの外周面に所定の接触圧で接触させながら、ハウジングに対して上ケースをロータの軸方向に移動させる場合、上ケースのＯリング接触面とＯリングの外周面との接触圧がＯリングの周方向においてばらつくと、ケース体の形成時にＯリングが振じれるおそれがある。すなわち、ポンプ装置の組立時に、Ｏリングが振じれるおそれがある。また、Ｏリングが振じれると、Ｏリングのシール性が低下するおそれがある。

【０００９】

そこで、本発明の課題は、ロータの軸方向で組み合わされる第１ケースおよび第２ケースを有するとともに内部にポンプ室が形成されるケース体と、ロータの径方向において第１ケースと第２ケースとの間に配置されるＯリングとを備えるポンプ装置において、組立時のＯリングの振じれの発生を抑制することが可能なポンプ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記の課題を解決するため、本発明のポンプ装置は、ロータおよびステータを有するモータと、ロータに取り付けられる羽根車と、ロータおよび羽根車が配置され流体が通過するポンプ室が内部に形成されるケース体と、ポンプ室からの流体の漏れを防止するための

10

20

30

40

50

リングとを備え、ケース体は、ロータの軸方向で組み合わされる第1ケースおよび第2ケースを備え、リングは、ロータの径方向において第1ケースと第2ケースとの間に配置され、軸方向の一方を第1方向とし、第1方向の反対方向を第2方向とすると、第1ケースには、第1方向側へのリングの移動を規制するための規制面と、リングの内周面であるリング内周面およびリングの外周面であるリング外周面のいずれか一方が接触する第1接触面と、第1ケースに対して径方向で第2ケースを位置決めするための第1位置決め面と、第1方向側への第2ケースの移動を規制するための第1ケース規制面とが形成され、第2ケースには、リング内周面およびリング外周面のいずれか他方が接触する第2接触面と、第1位置決め面に接触して第1ケースに対して径方向で第2ケースを位置決めする第2位置決め面と、第1ケース規制面に接触して第1方向側への第2ケースの移動を規制する第2ケース規制面とが形成され、規制面、第1ケース規制面および第2ケース規制面は、軸方向に直交する平面であり、第1位置決め面は、規制面および第1接触面よりも第2方向側に配置され、第2位置決め面は、第2接触面よりも第2方向側に配置され、第1ケース規制面は、規制面よりも第1方向側に配置され、第2ケース規制面は、第2接触面よりも第1方向側に配置され、第2ケースには、第2ケース規制面と第2接触面とを繋ぐ面取り部が形成され、規制面に接触するリングが弾性変形していないときの軸方向におけるリングの中心と第1位置決め面の第2方向端との軸方向の距離は、第2接触面の第1方向端と第2位置決め面の第1方向端との軸方向の距離よりも長くなっており、第1ケース規制面と規制面との軸方向の距離は、第2ケース規制面と第2接触面の第1方向端との軸方向の距離よりも長くなっていることを特徴とする。

10

20

【0011】

本発明のポンプ装置では、第1ケースに、第1方向側へのリングの移動を規制するための規制面と、リング内周面およびリング外周面のいずれか一方が接触する第1接触面と、第1ケースに対して径方向で第2ケースを位置決めするための第1位置決め面とが形成され、第2ケースに、リング内周面およびリング外周面のいずれか他方が接触する第2接触面と、第1位置決め面に接触して第1ケースに対して径方向で第2ケースを位置決めする第2位置決め面とが形成されている。また、本発明では、規制面に接触するリングが弾性変形していないときの軸方向におけるリングの中心と第1位置決め面の第2方向端との軸方向の距離は、第2接触面の第1方向端と第2位置決め面の第1方向端との軸方向の距離よりも長くなっている。

30

【0012】

そのため、本発明では、規制面に接触するリングが取り付けられた状態の第1ケースに対して第2ケースを第1方向側に移動させて第1ケースに第2ケースを軸方向で組み合わせる場合、第2ケースの第2接触面をリングに接触させてリングを径方向に押し潰すときには（すなわち、第2接触面をリングに所定の接触圧で接触させるときには）、第1位置決め面と第2位置決め面とを接触させて第1ケースに対して径方向で第2ケースを位置決めすることが可能になる。したがって、本発明では、第1ケースに第2ケースを軸方向で組み合わせるときに、第1ケースに対して径方向で第2ケースが位置決めされた状態で、第2接触面をリングに所定の接触圧で接触させながら第1ケースに対して第2ケースを第1方向側に移動させることが可能になる。

40

【0013】

その結果、本発明では、第2接触面をリングに所定の接触圧で接触させながら第1ケースに対して第2ケースを第1方向側に移動させて第1ケースに第2ケースを軸方向で組み合わせるときに、第2接触面とリングとの接触圧がリングの周方向においてばらつきの抑制することが可能になる。したがって、本発明では、ポンプ装置の組立時に、リングの振じれが発生するのを抑制することが可能になる。また、本発明では、第2ケース規制面と第2接触面とを繋ぐ面取り部が第2ケースに形成されているため、第1ケースに対して第2ケースを第1方向側に移動させて第1ケースに第2ケースを軸方向で組み合わせるときに、面取り部によってリングを徐々に押し潰すことが可能になる。また、本発明では、第1ケース規制面と規制面との軸方向の距離が第2ケース規制面と第2接触面

50

の第1方向端との軸方向の距離よりも長くなっているため、軸方向において面取り部が形成される箇所にＯリングが配置されることはない。したがって、第2ケース規制面と第2接触面とを繋ぐ面取り部が第2ケースに形成されていても、面取り部の影響でＯリングの径方向の潰れ量が減少するのを防止することが可能になる。

【0014】

本発明において、たとえば、第2接触面は、径方向において第1接触面の外側に配置され、第1接触面には、Ｏリング内周面が接触し、第2接触面には、Ｏリング外周面が接触し、第2位置決め面は、径方向において第1位置決め面の外側に配置され、径方向の外側から第1位置決め面に接触している。

【0015】

本発明において、たとえば、第1接触面と第1位置決め面とは、同一曲面上に形成されている。この場合には、第1接触面と第1位置決め面とが同一曲面上に形成されていない場合と比較して、第1ケースの構成を簡素化することが可能になる。

【0018】

本発明において、ステータは、筒状に形成されロータの外周側に配置されるとともにポンプ室の外側に配置され、第1ケースは、ポンプ室の一部を画定するとともにポンプ室とステータとの間に配置される隔壁部材と、ステータを覆う樹脂製の樹脂封止部材とを備え、隔壁部材には、第1接触面が外周面の少なくとも一部を構成する円筒状の筒部が形成され、筒部の内周側には、樹脂封止部材の一部が充填されていることが好ましい。

【0019】

このように構成すると、Ｏリング内周面が接触する第1接触面に比較的大きな流体の圧力が作用しても、第1接触面が外周面の少なくとも一部を構成する筒部が径方向の内側に向かって変形するのを樹脂封止部材の一部によって防止することが可能になる。したがって、第1接触面に比較的大きな流体の圧力が作用しても、径方向におけるＯリングの潰れ量の減少を抑制することが可能になり、その結果、Ｏリングのシール性を確保することが可能になる。

【発明の効果】

【0020】

以上のように、本発明では、ロータの軸方向で組み合わせられる第1ケースおよび第2ケースを有するとともに内部にポンプ室が形成されるケース体と、ロータの径方向において第1ケースと第2ケースとの間に配置されるＯリングとを備えるポンプ装置において、ポンプ装置の組立時にＯリングの捩じれが発生するのを抑制することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の実施の形態にかかるポンプ装置の断面図である。

【図2】図1のE部の構成を説明するための拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【0023】

(ポンプ装置の全体構成)

図1は、本発明の実施の形態にかかるポンプ装置1の断面図である。以下の説明では、図1のZ方向を「上下方向」とし、上下方向の一方である図1のZ1方向を「上方向」とし、上方向の反対方向である図1のZ2方向を「下方向」とする。

【0024】

本形態のポンプ装置1は、キャンドポンプ（キャンドモータポンプ）と呼ばれるタイプの遠心ポンプであり、羽根車2と、羽根車2を回転させるモータ3と、モータ3を制御するための回路基板4とを備えている。モータ3は、ロータ5とステータ6とを備えている。羽根車2、モータ3および回路基板4は、ハウジング7と、ハウジング7の上部を覆う上ケース8とを備えるケース体13の内部に配置されている。ハウジング7と上ケース8

10

20

30

40

50

とは、図示を省略するネジによって互いに固定されている。

【0025】

上ケース8には、流体の吸入部8aと、流体の吐出部8bとが形成されている。ハウジング7と上ケース8との間には、吸入部8aから吸入された流体が吐出部8bに向かって通過するポンプ室9が形成されている。すなわち、ケース体13の内部には、ポンプ室9が形成されている。ハウジング7と上ケース8との接合部分には、ポンプ室9の密閉性を確保してポンプ室9からの流体の漏れを防止するためのリング10が配置されている。ハウジング7は、ポンプ室9とステータ6とを隔てるようにポンプ室9とステータ6との間に配置される隔壁11aを有する隔壁部材11と、隔壁部材11の下面および側面を覆う樹脂製の樹脂封止部材12とを備えている。

10

【0026】

ロータ5は、駆動用磁石14と、円筒状のスリーブ15と、駆動用磁石14およびスリーブ15を保持する保持部材16とを備えている。保持部材16は、鍔付きの略円筒状に形成されている。駆動用磁石14は、保持部材16の外周側に固定され、スリーブ15は、保持部材16の内周側に固定されている。上側に配置される保持部材16の鍔部16aには、羽根車2が固定されている。すなわち、羽根車2は、ロータ5に取り付けられている。羽根車2およびロータ5は、ポンプ室9に配置されている。以下の説明では、ロータ5の径方向を「径方向」とし、ロータ5の周方向（円周方向）を「周方向」とする。

【0027】

ロータ5は、固定軸17に回転可能に支持されている。固定軸17は、固定軸17の軸方向と上下方向とが一致するように配置されている。すなわち、上下方向は、ロータ5の軸方向である。固定軸17の上端は、上ケース8に保持され、固定軸17の下端は、ハウジング7に保持されている。固定軸17は、スリーブ15の内周側に挿通されている。また、固定軸17には、スリーブ15の上端面に当接するスラスト軸受部材18が取り付けられている。本形態では、スリーブ15がロータ5のラジアル軸受として機能し、スリーブ15およびスラスト軸受部材18がロータ5のスラスト軸受として機能している。本形態の下方（Z2方向）は、ロータ5の軸方向の一方である第1方向となっており、上方（Z1方向）は、第1方向の反対方向である第2方向となっている。

20

【0028】

ステータ6は、駆動用コイル23と、ステータコア24と、インシュレータ25とを備えており、全体として筒状に形成されている。具体的には、ステータ6は、略円筒状に形成されている。ステータ6は、隔壁11aを介して、ロータ5の外周側に配置されている。また、ステータ6は、ポンプ室9の外側に配置されている。ステータ6は、ステータ6の軸方向と上下方向とが一致するように配置されている。

30

【0029】

ステータコア24は、磁性材料からなる薄い磁性板が積層されて形成された積層コアである。ステータコア24は、環状に形成される外周環部24aと、外周環部24aから径方向の内側に向かって突出する複数の突極部24bとを備えている。外周環部24aの外周面は、ステータコア24の外周面を構成している。突極部24bの先端部を構成する突極先端部は、隔壁11aを介して駆動用磁石14の外周面と対向している。インシュレータ25は、突極部24bごとに取り付けられている。駆動用コイル23は、銅合金等からなる導線によって構成されている。駆動用コイル23は、インシュレータ25を介して複数の突極部24bのそれぞれに巻回されている。

40

【0030】

隔壁部材11は、上述のように、隔壁11aを備えている。隔壁11aは、鍔付きの略有底円筒状に形成されており、円筒部11bと底部11cと鍔部11dとを備えている。円筒部11bは、円筒状に形成されており、駆動用磁石14の外周面を覆っている。円筒部11bは、径方向において、ロータ5とステータ6との間に配置されている。円筒部11bの軸心は、固定軸17の軸心と一致している。底部11cは、円筒部11bの下端を塞ぐ円板状に形成されている。鍔部11dは、円筒部11bの上端から径方向の外側へ広

50

がるように形成されている。

【0031】

図1に示すように、隔壁11aの内側および上側がポンプ室9となっており、羽根車2およびロータ5は、隔壁11aの内側および上側に配置されている。また、隔壁11aは、ポンプ室9の一部を画定している。すなわち、隔壁部材11は、ポンプ室9の一部を画定している。隔壁11aは、ステータ6および回路基板4の配置箇所へのポンプ室9内の流体の流入を防止する機能を果たしている。

【0032】

回路基板4は、ガラスエポキシ基板等のリジッド基板であり、平板状に形成されている。回路基板4は、回路基板4の厚さ方向と上下方向とが一致した状態で隔壁11aに固定されている。また、回路基板4は、隔壁11aの下端側部分に固定されている。

10

【0033】

樹脂封止部材12は、BMC (Bulk Molding Compound) によって形成されている。樹脂封止部材12は、ステータ6および回路基板4を覆っている。樹脂封止部材12は、回路基板4および駆動用コイル23等を流体から保護する機能を果たしている。また、樹脂封止部材12は、全体として略有底円筒状に形成されており、ステータ6、円筒部11bおよび底部11cを完全に覆っている。また、樹脂封止部材12は、回路基板4のほぼ全体と鍔部11dの下面とを覆っている。

【0034】

(Oリングの周辺部分の構成)

20

図2は、図1のE部の構成を説明するための拡大図である。

【0035】

上述のように、ハウジング7と上ケース8との接合部分には、Oリング10が配置されている。ハウジング7と上ケース8とは、上下方向で組み合わされて互いに固定されている。すなわち、ケース体13は、上下方向で組み合わされるハウジング7および上ケース8を備えており、ハウジング7と上ケース8とは、上下方向で分割可能となっている。Oリング10は、径方向においてハウジング7と上ケース8との間に配置されている。Oリング10は、径方向において所定量潰れている。本形態のハウジング7は、第1ケースであり、上ケース8は、第2ケースである。

【0036】

30

上述のように、ハウジング7は、隔壁11aを有する隔壁部材11を備えている。また、隔壁11aは、円筒部11bの上端から径方向の外側へ広がる鍔部11dを備えている。鍔部11dは、円筒部11bの上端から径方向の外側に広がる円環状かつ平板状の第1鍔部11fと、第1鍔部11fの外周端から下側へ突出する円筒状の筒部11gと、筒部11gの下端から径方向の外側に広がる環状かつ平板状の第2鍔部11hとを備えている。筒部11gの軸心は、固定軸17の軸心と一致している。上述のように、樹脂封止部材12は、鍔部11dの下面を覆っている。そのため、筒部11gの内周側には、樹脂封止部材12の一部が充填されている。すなわち、径方向における円筒部11bと筒部11gとの間には、樹脂封止部材12の一部が充填されている。

【0037】

40

筒部11gの外周面の下側部分は、Oリング10の内周面であるOリング内周面10aが接触する接触面11jとなっている。筒部11gの外周面の上側部分は、ハウジング7に対して径方向で上ケース8を位置決めするための位置決め面11kとなっている。すなわち、接触面11jと位置決め面11kとは、同一曲面上に形成されている。また、位置決め面11kは、接触面11jよりも上側に配置されている。本形態の接触面11jは、第1接触面であり、位置決め面11kは、第1位置決め面である。

【0038】

第1鍔部11fの上面は、上下方向に直交する平面となっている。第2鍔部11hの上面は、上下方向に直交する平面となっている。第2鍔部11hの上面は、上ケース8の下側への移動を規制するための規制面11nとなっている。本形態の規制面11nは、第1

50

ケース規制面である。

【0039】

筒部11gと第2鏢部11hとの境界部分には、リング10の下側への移動を規制するための規制面11pが形成されている。規制面11pは、筒部11gの外周側に形成されている。規制面11pは、上下方向に直交する平面である。また、規制面11pは、円環状に形成されている。規制面11pの内周端は、接触面11jの下端に繋がっている。すなわち、接触面11jは、規制面11pよりも上側に配置されている。また、規制面11pは、規制面11nよりも上側に配置されている。すなわち、規制面11nは、規制面11pよりも下側に配置されている。

【0040】

上ケース8の内周側には、リング10の外周面であるリング外周面10bが接触する接触面8cが形成されている。接触面8cは、上ケース8の下端部に形成されている。接触面8cは、上下方向から見たときの形状が円形状となる円筒面となっている。接触面8cは、径方向において接触面11jの外側に配置されており、径方向において接触面11jと対向している。本形態の接触面8cは、第2接触面である。

【0041】

また、上ケース8の内周側には、位置決め面11kに接触してハウジング7に対して径方向で上ケース8を位置決めする位置決め面8dが形成されている。位置決め面8dは、接触面8cよりも上側に配置されている。位置決め面8dは、上下方向から見たときの形状が円形状となる円筒面となっている。位置決め面8dの内径は、接触面8cの内径よりも小さくなっている。接触面8cと位置決め面8dとは同心状に配置されている。位置決め面8dは、径方向において位置決め面11kの外側に配置されており、径方向の外側から位置決め面11kに接触している。本形態の位置決め面8dは、第2位置決め面である。

【0042】

上ケース8の下端面は、上下方向に直交する環状の平面となっている。また、上ケース8の下端面は、規制面11nに接触して上ケース8の下側への移動を規制する規制面8eとなっている。規制面8eは、接触面8cよりも下側に配置されている。本形態の規制面8eは、第2ケース規制面である。上ケース8の内周側には、規制面8eと接触面8cとを繋ぐ面取り部8fが形成されている。面取り部8fは、C面取り加工によって形成された傾斜面である。面取り部8fの上端は、接触面8cの下端に繋がり、面取り部8fの下端は、規制面8eの内周端に繋がっている。

【0043】

また、上ケース8の内周側には、接触面8cの上端に繋がる段差面8gが形成されている。段差面8gは、上下方向に直交する平面である。段差面8gは、円環状に形成されている。接触面8cには、段差面8gの外周端が繋がっている。さらに、上ケース8の内周側には、段差面8gと位置決め面8dとを繋ぐ面取り部8hが形成されている。面取り部8hは、C面取り加工によって形成された傾斜面である。面取り部8hの上端は、位置決め面8dの下端に繋がり、面取り部8hの下端は、段差面8gの内周端に繋がっている。

【0044】

本形態では、規制面11pに接触するリング10が弾性変形していないとき（図2（A）の二点鎖線参照）の上下方向におけるリング10の中心と位置決め面11kの上端との上下方向の距離L1は、接触面8cの下端と位置決め面8dの下端との上下方向の距離L2よりも長くなっている。また、本形態では、規制面11nと規制面11pとの上下方向の距離L3は、規制面8eと接触面8cの下端との上下方向の距離（すなわち、面取り部8fの上下方向の長さ）L4よりも長くなっている。

【0045】

（ポンプ装置の組立手順）

本形態では、ステータ6の内周側に隔壁部材11の円筒部11bを挿入して、隔壁部材11にステータ6を取り付けるとともに、回路基板4を隔壁部材11に固定した後、回路基板4およびステータ6が固定された隔壁部材11を金型内に配置し、この金型内に樹脂

10

20

30

40

50

材料を注入して硬化させることで樹脂封止部材 12 を形成する。その後、円筒部 11 b の内周側にロータ 5 を配置してから、保持部材 16 に羽根車 2 を固定する。その後、リング 10 の下端が規制面 11 p に接触するように、筒部 11 g の外周面にリング 10 を取り付ける。その状態で、ハウジング 7 に対して上ケース 8 を下側に移動させて、ハウジング 7 に上ケース 8 を組み合わせる。その後、ネジでハウジング 7 に上ケース 8 を固定すると、ポンプ装置 1 が完成する。

【0046】

上述のように、規制面 11 p に接触するリング 10 が弾性変形していないときの上下方向におけるリング 10 の中心と位置決め面 11 k の上端との上下方向の距離 L1 は、接触面 8 c の下端と位置決め面 8 d の下端との上下方向の距離 L2 よりも長くなっている。そのため、ハウジング 7 に対して上ケース 8 を下側に移動させてハウジング 7 に上ケース 8 を組み合わせる際、図 2 (B) に示すように、接触面 8 c がリング 10 に接触してリング 10 を径方向の内側に押し潰すときには（すなわち、接触面 8 c がリング 10 に所定の接触圧で接触するときには）、位置決め面 11 k と位置決め面 8 d とが接触してハウジング 7 に対して径方向で上ケース 8 が位置決めされている。

【0047】

（本形態の主な効果）

以上説明したように、本形態では、距離 L1 が距離 L2 よりも長くなっており、ハウジング 7 に対して上ケース 8 を下側に移動させてハウジング 7 に上ケース 8 を組み合わせる際、接触面 8 c がリング 10 に接触してリング 10 を径方向の内側に押し潰すときには（すなわち、接触面 8 c がリング 10 に所定の接触圧で接触するときには）、位置決め面 11 k と位置決め面 8 d とが接触してハウジング 7 に対して径方向で上ケース 8 が位置決めされている。

【0048】

そのため、本形態では、ハウジング 7 に上ケース 8 を組み合わせるときに、ハウジング 7 に対して径方向で上ケース 8 を位置決めした状態で、接触面 8 c をリング 10 に所定の接触圧で接触させながらハウジング 7 に対して上ケース 8 を下側に移動させることが可能になる。したがって、本形態では、接触面 8 c をリング 10 に所定の接触圧で接触させながらハウジング 7 に対して上ケース 8 を下側に移動させてハウジング 7 に上ケース 8 を組み合わせるときに、接触面 8 c とリング 10 との接触圧が周方向においてばらつきの抑制することが可能になる。したがって、本形態では、ポンプ装置 1 の組立時に、リング 10 の振じれが発生するのを抑制することが可能になる。

【0049】

本形態では、上ケース 8 の内周側に、規制面 8 e と接触面 8 c とを繋ぐ面取り部 8 f が形成されている。そのため、本形態では、ハウジング 7 に対して上ケース 8 を下側に移動させてハウジング 7 に上ケース 8 を組み合わせるときに、面取り部 8 f によってリング 10 を徐々に押し潰すことが可能になる。また、本形態では、規制面 11 n と規制面 11 p との上下方向の距離 L3 が規制面 8 e と接触面 8 c の下端との上下方向の距離 L4 よりも長くなっているため、図 2 (A) に示すように、上下方向において面取り部 8 f が形成される箇所にリング 10 が配置されることはない。したがって、本形態では、面取り部 8 f が上ケース 8 に形成されていても、面取り部 8 f の影響でリング 10 の径方向の潰れ量が減少するのを防止することが可能になる。

【0050】

本形態では、接触面 11 j が外周面の一部を構成する筒部 11 g の内周側に、樹脂封止部材 12 の一部が充填されている。そのため、本形態では、リング内周面 10 a が接触する接触面 11 j に比較的大きな流体の圧力が作用しても、筒部 11 g が径方向の内側に向かって変形するのを樹脂封止部材 12 の一部によって防止することが可能になる。したがって、本形態では、接触面 11 j に比較的大きな流体の圧力が作用しても、径方向におけるリング 10 の潰れ量の減少を抑制することが可能になり、その結果、リング 10 のシール性を確保することが可能になる。

【0051】

(他の実施の形態)

上述した形態は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を変更しない範囲において種々変形実施が可能である。

【0052】

上述した形態において、隔壁部材11に、リング外周面10bが接触する第1接触面が形成され、上ケース8に、リング内周面10aが接触する第2接触面が形成されていても良い。この場合には、第2接触面は、径方向において第1接触面の内側に配置されている。また、この場合には、隔壁部材11に、位置決め面11kに相当する第1位置決め面が形成され、上ケース8に、位置決め面8dに相当する第2位置決め面が形成されている。第2位置決め面は、径方向において第1位置決め面の内側に配置され、径方向の内側から第1位置決め面に接触している。

10

【0053】

上述した形態において、接触面11jと位置決め面11kとが同一曲面上に形成されていなくても良い。具体的には、位置決め面11kの外径が接触面11jの外径より小さくなっても良い。また、上述した形態では、モータ3は、ステータ6の内周側にロータ5が配置されたインナーロータ型のモータであるが、モータ3は、ステータの外周側にロータが配置されたアウトロータ型のモータであっても良い。

【0054】

上述した形態において、面取り部8fは、R面取り加工によって形成されていても良い。また、上述した形態において、ハウジング7と上ケース8とは、ネジ以外の固定手段によって固定されていても良い。たとえば、ハウジング7または上ケース8に形成される弾性片の弾性変形を利用したスナップフィットによってハウジング7と上ケース8とが固定されていても良い。さらに上述した形態において、羽根車2は、ロータ5と一体で形成されていても良い。たとえば、羽根車2は、保持部材16と一体で形成されていても良い。

20

【符号の説明】

【0055】

- 1 ポンプ装置
- 2 羽根車
- 3 モータ
- 5 ロータ
- 6 ステータ
- 7 ハウジング（第1ケース）
- 8 上ケース（第2ケース）
- 8c 接触面（第2接触面）
- 8d 位置決め面（第2位置決め面）
- 8e 規制面（第2ケース規制面）
- 8f 面取り部
- 9 ポンプ室
- 10 リング
- 10a リング内周面
- 10b リング外周面
- 11 隔壁部材
- 11g 筒部
- 11j 接触面（第1接触面）
- 11k 位置決め面（第1位置決め面）
- 11n 規制面（第1ケース規制面）
- 11p 規制面
- 12 樹脂封止部材
- 13 ケース体

30

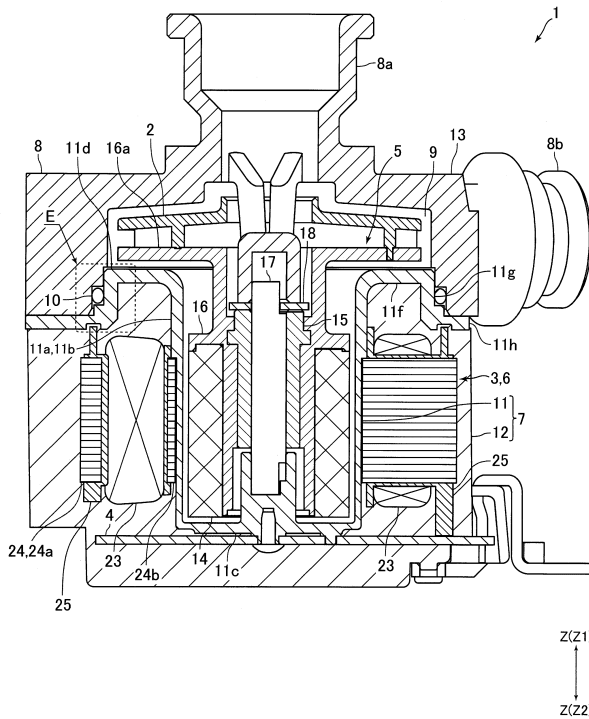
40

50

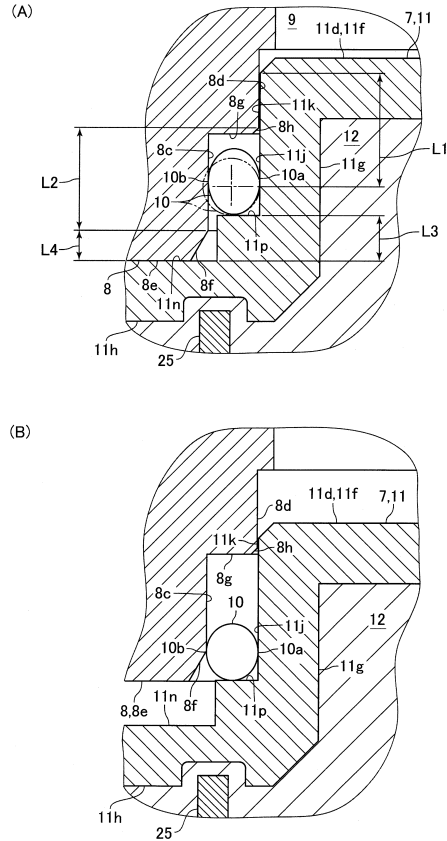
- L 1 軸方向におけるＯリングの中心と第１位置決め面の第２方向端との軸方向の距離
 L 2 第２接触面の第１方向端と第２位置決め面の第１方向端との軸方向の距離
 L 3 第１ケース規制面と規制面との軸方向の距離
 L 4 第２ケース規制面と第２接触面の第１方向端との軸方向の距離
 Z 軸方向
 Z 1 第２方向
 Z 2 第１方向

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 倉谷 大樹

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 日本電産サンキョー株式会社内

審査官 岸 智章

(56)参考文献 特開2019-138254 (JP, A)

特開2011-052569 (JP, A)

特開2013-024218 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F04D 13/06

F04D 29/08