

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-31836

(P2010-31836A)

(43) 公開日 平成22年2月12日 (2010.2.12)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
F 0 4 D	29/08	(2006.01)	F 0 4 D 29/08	C	3 H 1 3 0
F 0 4 D	29/044	(2006.01)	F 0 4 D 29/044		
F 1 6 D	1/06	(2006.01)	F 1 6 D 1/06	Q	
F 1 6 D	1/09	(2006.01)	F 1 6 D 1/06	T	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-79667 (P2009-79667)	(71) 出願人	000002233
(22) 出願日	平成21年3月27日 (2009.3.27)		日本電産サンキョー株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-175329 (P2008-175329)		長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地
(32) 優先日	平成20年7月4日 (2008.7.4)	(74) 代理人	100086450
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 菊谷 公男
		(74) 代理人	100077779
			弁理士 牧 哲郎
		(74) 代理人	100078260
			弁理士 牧 レイ子
		(74) 代理人	100148301
			弁理士 竹原 尚彦
		(72) 発明者	田中 彰吾
			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

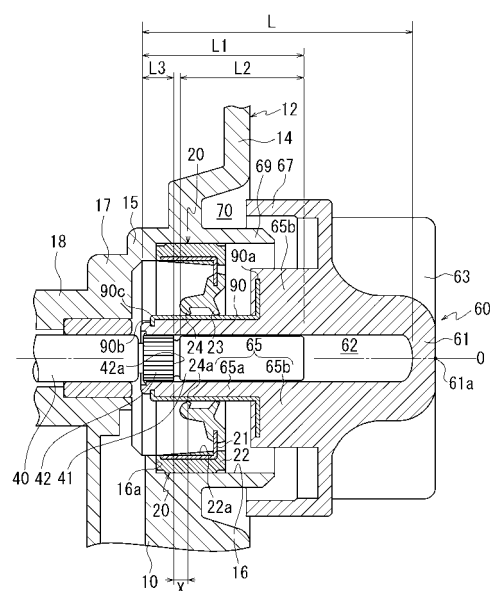
(54) 【発明の名称】 インペラとシャフトとの結合構造

(57) 【要約】

【課題】 オイルシールとオイルシールに接するインペラの結合筒部とのシール性を高める。

【解決手段】 インペラ 60 を収納するポンプハウジング 6 と、モータ M を収納するモータハウジング 5 とが、シャフト支持隔壁 10 により区画されたケース 2 を有するポンプにおいて、インペラ 60 の結合筒部 65 の縮径部 65 a を、シャフト支持隔壁 10 に設けたオイルシール 20 を貫通させて設けると共に、モータ M のシャフト 40 に形成したローレット 42 を、結合筒部 65 のシャフト挿入孔 62 に圧入してモータ M とインペラ 60 とを接続し、シャフト挿入孔 62 におけるローレット 42 の圧入位置を、シャフト 40 の軸方向においてオイルシール 20 のリップ 24 と、結合筒部 65 の縮径部 65 a との摺接点 24 a よりもモータハウジング 5 側とした。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インペラを収納するポンプハウジングと、モータを収納するモータハウジングとが、隔壁により区画された本体ケースを有するポンプにおいて、

前記インペラの円筒軸部を、前記隔壁に設けたシール部材を貫通させて設けると共に、前記モータのシャフトに形成したローレットを、前記円筒軸部に圧入して前記モータと前記インペラとを接続し、

前記円筒軸部における前記ローレットの圧入位置を、前記シャフトの軸方向において前記シール部材との接触部よりも前記モータハウジング側としたことを特徴とするインペラとシャフトとの結合構造。

10

【請求項 2】

前記インペラの前記円筒軸部を少なくとも樹脂材料から形成し、

前記円筒軸部の外周面に金属製の円筒部材を設けると共に、前記円筒軸部と前記円筒部材とを一体に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の結合構造。

【請求項 3】

前記円筒部材は、前記シャフトの軸方向の前記ローレットに対向する位置で、径方向内側に向けて折り曲げられていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の結合構造。

【請求項 4】

前記シャフトでは、前記ローレットよりも前記インペラ側に、前記円筒軸部に挿入されるガイドが設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のうちの何れか一項に記載の結合構造。

20

【請求項 5】

前記ローレットは、前記隔壁と前記シール部材とにより前記ポンプハウジングから水密に離間した空間内に位置していることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のうちの何れか一項に記載の結合構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体ポンプにおけるインペラとシャフトとの結合構造に関する。

30

【背景技術】

【0002】

流体を汲み上げる流体ポンプとして、例えば特許文献 1 に開示されたものがある。

図 3 は、特許文献 1 に開示された流体ポンプの要部拡大図である。

特許文献 1 に開示された流体ポンプでは、隔壁 101 により、本体ケース 100 がモータハウジング 110 とポンプハウジング 120 とに区画されており、吸入口 121 と吐出口（図示せず）とを備えるポンプハウジング 120 内に配置したインペラ 130 を、モータハウジング 110 内に設けたモータ 111 で回転駆動することで、吸入口 121 から流体を吸入し、吐出口から排出させる。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001-090685 号公報

【0004】

モータ 111 のシャフト 112 は、隔壁 101 をポンプハウジング 120 側に貫通して設けられており、ローレット 113 が形成された先端部をインペラ 130 の円筒軸部 131 に圧入して、インペラ 130 と結合されている。

隔壁 101 には、インペラ 130 の円筒軸部 131 の外周面を囲む壁部 102 が設けられており、壁部 102 と円筒軸部 131 との間に設けたオイルシール 140 で、ポンプハウジング 120 とモータハウジング 110 とが水密に離間されている。

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、オイルシール140と、このオイルシール140に接する円筒軸部131とのシール性を高めるためには、円筒軸部131の同心円度や面粗度を高くする必要がある。

しかし、円筒軸部131が直接オイルシール140に接しているため、面粗度を向上させてシール性を高めることが困難であった。

【0006】

本発明は、オイルシールと、オイルシールに接するインペラの回転軸部とのシール性を高めることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、インペラを収納するポンプハウジングと、モータを収納するモータハウジングとが、隔壁により区画された本体ケースを有するポンプにおいて、インペラの円筒軸部を隔壁に設けたシール部材を貫通させて設けると共に、モータのシャフトに形成したローレットを、円筒軸部に圧入してモータとインペラとを接続し、円筒軸部におけるローレットの圧入位置を、シャフトの軸方向においてシール部材との接触部よりもモータハウジング側とした。

【0008】

ここで、インペラの円筒軸部を少なくとも樹脂材料から形成し、円筒軸部の外周面に金属製の円筒部材を設けると共に、円筒軸部と円筒部材とを一体に形成することが好ましい。

さらに、円筒部材は、シャフトの軸方向のローレットに対向する位置で、径方向内側に向けて折り曲げられていることが好ましい。

【0009】

また、シャフトでは、ローレットのインペラ側に、円筒軸部に挿入されるガイドが設けられていることが好ましい。

さらに、ローレットは、隔壁とシール部材とにより、ポンプハウジングから水密に離間した空間内に位置していることが好ましい。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ローレットの圧入位置を、シャフトの軸方向においてシール部材との接触部よりもモータハウジング側としたので、ローレットの圧入により円筒軸部の外周面に変形が生じて、変形がシール部材のシール性に及ぼす影響を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施形態に係るポンプの断面図である。

【図2】実施形態に係るインペラとシャフトとの結合部近傍の拡大断面図である。

【図3】従来例に係るインペラとシャフトとの結合部近傍の拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

次に本発明をポンプ装置に適用した実施の形態について説明する。

図1は、実施の形態の全体構造を示す縦断面図である。

ポンプ装置1は、ポンプPとこれを駆動するモータMとからなる。

ポンプ装置1のケース2は、モータハウジング5とポンプハウジング6からなっている。

第1ケース3は外周壁3aを備える有底のドラム状で、その開口部をシャフト支持隔壁10でカバーされて、モータハウジング5が形成される。また、シャフト支持隔壁10と第2ケース4とでポンプハウジング6が形成される。すなわち、シャフト支持隔壁10は両ハウジングの共有で、シャフト支持隔壁10を挟んで第1ケース3と第2ケース4を対

10

20

30

40

50

向させ、互いに結合してある。

これら第1ケース3、第2ケース4およびシャフト支持隔壁10の3部材の結合は、順次に周方向複数箇所の爪を用いたバヨネット方式で連結し、ボルトなどで回り止めされる。このほか、3部材を多数のボルト・ナット等で同時に結合してもよい。

【0013】

シャフト支持隔壁10はポンプハウジング6側に膨んだ膨出部12を有する。膨出部12は後述するシャフト40を軸心とする円筒状の外周壁13と、外周壁13から内方へ向かうディスク部14とからなっており、ディスク部14の中心部にボス部15を有する。ボス部15にはシール部材としてのオイルシール(JIS B2402 / ISO 6194: Rotary shaft lip type seals)20が保持されている。

10

さらに、シャフト支持隔壁10からモータハウジング5内へは、筒部18が延びている。筒部18はその根元の拡張部17でボス部15に接続している。

【0014】

筒部18は、後述するロータのシャフト40を通す貫通穴19を有し、貫通穴19の両端にはシャフト40を支持する軸受26、27が設けられている。シャフト40は貫通穴19からポンプハウジング6の方向へ延びている。

ボス部15の内部には、拡張部17とオイルシール20との間に、シール空間Sが形成されている。

【0015】

20

筒部18の外周には、ヨーク31aにコイル31bを巻いたステータ30が取り付けられている。

筒部18の先端からモータハウジング5内に突出したシャフト40の端部には、ステータ30の外方に筒壁35を位置させたドラム34が結合されている。ドラム34の筒壁35内面には永久磁石36が接着などにより取り付けられ、永久磁石36の内周面がステータ30の外周面との間に所定の隙間をもつように設定されている。これらドラム34、永久磁石36およびシャフト40によりロータ33が形成されている。

ステータ30とロータ33とによりモータMが形成される。

【0016】

一方、ポンプPは、シャフト支持隔壁10の拡張部17からポンプハウジング6内に突出したシャフト40に、後記するインペラ60を取り付けて構成される。

30

【0017】

第2ケース4はその側壁4aの内周が円筒形状であり、その開口端はシャフト支持隔壁10の膨出部12の外周壁13に対してインローで嵌合する。第2ケース4と外周壁13との嵌合面にはシールリング7が設けられている。

第2ケース4の底壁4bはシャフト支持隔壁10から離間しており、この底壁4bには、シャフト40の延長線上に整合させて水吸込口8が設けられるとともに、側壁4aには水吐出口9が設けられている。これにより、水吸込口8から流入した水がモータで駆動されて回転するインペラ60により、水吐出口9から吐出される。

【0018】

40

筒部18は、その根元の拡張部17でボス部15に接続している。

シャフト40を支持する軸受26は、円筒状のすべり含油軸受であり、筒部18の根元側において貫通穴19の端部を座ぐり状に拡張した軸受保持部49に配置されている。筒部先端側の軸受27も同様である。

【0019】

つぎに、シャフト支持隔壁10のモータハウジング5内に面する側には、トンネル80が形成され、一端がシール空間Sに開口し、他端がモータハウジング5の外方に向かって開口する直線穴81がトンネル80内に形成されている。この直線穴81はシャフト支持隔壁10の成型時にスライドコアを用いて同時に形成される。

【0020】

50

トンネル 80 の外方端は、図 1 に示すように、第 1 ケース 3 の外周壁 3 a に当接するように設定されている。外周壁 3 a のトンネル 80 が当接する部位には、トンネル内の直線穴 81 に整合させた切り欠き 83 が形成されている。これにより、シール空間 S は直線穴 81 および切り欠き 83 を通じてモータハウジング 5 外に連通する。すなわち、これら直線穴 81 および切り欠き 83 により排水路 D が形成される。

排水路 D は、ポンプ装置 1 の設置状態において、直線穴 81 がシール空間 S の最底部に開口し、垂直下方に向いている。

【0021】

この排水路 D により、ポンプハウジング 6 側からオイルシール 20 を通って漏れ入った水がシール空間 S に溜まろうとしても、直ちにケース外部へ排出されるから、軸受 26 が溜まり水に浸ってしまわない。また、排水路 D は独立した経路で水を直接ケース外部へ排出するから、途中でコイル配線やコイル配線と配線コネクタの接続部が収容される空間に入り込むこともない。

【0022】

さらに、排水路 D が直線のため、ケース外部からシャフト 40 が直接視認できるので、ポンプ装置組立後でもレーザ光の照射によりシャフト 40 の回転数や振れを測定することができる。

すなわち、回転数測定の場合には、シャフト 40 の周方向一部に反射特性の異なる部材や反射角度を異ならせた傾斜面を設けたり、周方向に凹凸を付しあるいは面粗度を変化させておき、反射光強度の変化速度を検知すればよい。

また、振れ測定の場合には、シャフト 40 の全周または周方向等間隔に反射部材を設けておき、反射光による反射部材までの距離変化を検知すればよい。

【0023】

インペラ 60 とシャフト 40 との結合構造について説明する。

図 2 は、インペラ 60 とシャフト 40 との結合部近傍の拡大断面図である。

【0024】

インペラ 60 は、断面ハット形状のベース壁 61 の外面（シャフト支持隔壁 10 から離れる側）に羽根 63 を備え、シャフト支持隔壁 10 に対向する裏面側には、インペラ 60 とシャフト 40 との結合部となる結合筒部 65 が、インペラ 60 の回転軸 O と同軸に、シャフト支持隔壁 10 側に延出させて設けられている。

【0025】

結合筒部 65 のシャフト支持隔壁 10 側は、縮径されて縮径部 65 a とされており、縮径部 65 a の外周面には、円筒形状の金属筒 90 が固定されている。縮径部 65 a では、その外周面が軸方向のほぼ全域に亘って金属筒 90 で覆われている。

金属筒 90 の一端側（羽根 63 側）は、径方向外側に折り曲げられてフランジ部 90 a を形成しており、フランジ部 90 a とその近傍の金属筒 90 は、結合筒部 65 の拡張部 65 b 内に埋め込まれている。

【0026】

金属筒 90 の他端側は、シャフト 40 の軸方向において、縮径部 65 a を挟んで後記するローレット 42 に対向する位置で、ローレット 42 側（径方向内側）に折り曲げられて係止部 90 b を形成しており、係止部 90 b の先端は、縮径部 65 a に埋め込まれている。

係止部 90 b は、後記するシャフト挿入孔 62 にローレット 42 が圧入された際に、縮径部 65 a の圧入部分が、径方向外側に大きく変形して、シャフト挿入孔 62 の端部が拡張するのを防止するために設けられている。

また、金属筒 90 の折り曲げ部分 90 c は、金属筒 90 のモータハウジング 5 側の端部に曲面が形成されるように、折り曲げられているので、導入部 41 とローレット 42 をシャフト挿入孔 62 に挿入して、シャフト 40 とインペラ 60 とを結合する際に、オイルシール 20 のリップ 23、24 が、金属筒 90 の折り曲げ部分 90 c で傷つけられないようになっている。

10

20

30

40

50

本実施形態では、金属筒 90 は、例えば SUS304 (JIS) から形成され、金属筒 90 とインペラ 60 とは、例えばモールド成型により一体に形成されている。

【0027】

インペラ 60 には、シャフト支持隔壁 10 側に開口して、シャフト 40 が挿入されるシャフト挿入孔 62 が設けられている。

シャフト挿入孔 62 は、インペラ 60 の回転軸 O に沿って結合筒部 65 を貫通して設けられており、羽根 63 側の端部は、ベース壁 61 の頂部 61a の近傍に及んで形成されている。シャフト挿入孔 62 の断面形状は、後記するシャフト 40 やシャフト 40 の導入部 41 と同じ円形であり、シャフト挿入孔 62 の内径は、軸方向の全域に亘って同じにされている。

10

【0028】

シャフト支持隔壁 10 のボス部 15 には、図中右側のポンプハウジング 6 側に開口するオイルシール保持部 16 が形成されており、その底壁が、オイルシール 20 が当接される突当て部 16a とされている。オイルシール保持部 16 は、縮径部 65a に外挿された金属筒 90 の外周面を、所定間隔をおいて囲むように設けられており、金属筒 90 に挑む内周面にオイルシール 20 が設けられている。

【0029】

オイルシール 20 は、例えば SUS304 (JIS) 製の断面 L 形状の金属環 21 に弾性体をモールドしたベース部 22 と、ベース部 22 の弾性体とは離間して金属環 21 の外周面に接合した弾性体のリップ 23、24 とから構成される。

20

オイルシール 20 は、ベース部 22 をその先端が突当て部 16a に当接するまで弾性圧入して押し込むことにより、オイルシール保持部 16 内に位置決めされ、そのリップ 23、24 を縮径部 65a の外周面の金属筒 90 に摺接させる。

ベース部 22 の内周壁 22a は傾斜しており、突当て部 16a から遠のくほど小径となっている。

オイルシール 20 は、オイルシール 20 が有する弾性部材 (リップ 23、24) を、金属筒 90 に押し当てることでシール性を確保しており、リップ 23、24 と、金属筒 90 との接触部は、軸方向から見て、ともに円形状を有している。

【0030】

モータ M のシャフト 40 には、先端側 (羽根 63 側) から順に導入部 41 とローレット 42 が形成されている。

30

導入部 41 は、シャフト挿入孔 62 の内径よりも若干小さい外径を有する円筒形状に形成されており、ローレット 42 は、シャフト挿入孔 62 の内径よりも若干大きい外径を有している。

シャフト 40 は、導入部 41 をシャフト挿入孔 62 に挿入したのちに、ローレット 42 をシャフト挿入孔 62 に圧入することで、ローレット 42 を介してインペラ 60 に直接結合されており、シャフト 40 とインペラ 60 とが一体回転可能にされている。

これにより、インペラ 60 は、モータ側のみから保持された片持ち構造となる。

【0031】

本実施形態では、シャフト 40 のシャフト挿入孔 62 への挿入長さ L1 は、シャフト挿入孔 62 の軸方向長さ L の半分よりも羽根 63 側に及ぶ長さとしてされており、インペラ 60 のがたつきを防止できる長さに設定されている。

40

また、導入部 41 の軸方向長さ L2 は、ローレット 42 をシャフト挿入孔 62 に圧入する際にシャフト 40 をインペラ 60 の回転軸 O に沿って移動させるガイドとして機能して、シャフト 40 がインペラ 60 の回転軸 O に対して傾いて圧入されることを防止できる長さに設定されており、ローレット 42 の軸方向長さ L3 よりも十分長い長さに設定されている。

ローレット 42 の軸方向長さ L3 は、シャフト 40 とインペラ 60 とを一体回転可能に結合できる長さに設定されている。

【0032】

50

ローレット４２の羽根６３側の端部４２ａは、シャフト４０の軸方向において、オイルシール２０と金属筒９０との摺接点２４ａよりも、図中左側のモータハウジング５側に所定距離Ｘ離間した位置に配置される。

ローレット４２がシャフト挿入孔６２に圧入された際に、縮径部６５ａの径方向に向かう応力が作用して、金属筒９０（縮径部６５ａ）の外周面にひずみが生じて、ひずみの影響が摺接点２４ａに及ばないようにすることで、オイルシール２０と金属筒９０（縮径部６５ａ）との間のシール性を保持するためである。

【００３３】

インペラ６０の裏面側にはさらに、結合筒部６５を中心とするリング壁６７が、結合筒部６５の拡張部６５ｂの外周面を一定間隔開けて囲むように設けられており、リング壁６
7は、軸方向において結合筒部６５の縮径部６５ａに及ぶ位置まで、拡張部６５ｂの外周
面に対して平行に延びている。

そして、シャフト支持隔壁１０の膨出部１２のボス部１５からは先端がリング壁６７と拡張部６５ｂの間に臨むようにリング壁６９が延びている。また、膨出部１２のディスク部１４には、インペラ６０の外周側のリング壁６７の先端を受け入れるように、リング状の凹部７０が形成されている。

これらリング壁６７、６９、凹部７０、拡張部６５ｂにより、ラビリンスシールが形成され、水流の影響がオイルシール２０部分に直接及ばないようにしている。

【００３４】

以上のように構成されたポンプ装置１では、ローレット４２の圧入位置が、モータＭのシャフト４０の軸方向において、オイルシール２０のリップ２４とインペラ６０の金属筒
90（縮径部６５ａ）との摺接点２４ａよりも、モータハウジング５側に所定距離Ｘ離間
している。

そのため、ローレット４２の圧入により金属筒９０にゆがみが生じて、リップ２３、
24と金属筒９０との摺接点２４ａにゆがみの影響が直接及ばないので、オイルシール
20によるシール性が損なわれない。

また、縮径部６５ａに円筒形状の金属筒９０を設けると共に、シャフト４０のシャフト
挿入孔６２に挿入される部分のうち、オイルシール２０と縮径部６５ａとの摺接点２４
aよりもモータハウジング５側にローレット４２を形成し、ローレット４２よりも先
の部分
を、シャフト挿入孔６２の内径よりも若干小さい外径の導入部４１としたので、イン
ペラ
60とシャフト４０との結合部分（結合筒部６５）の軸方向の大きさを増大させること
なく、シール性を確保したシャフトとインペラとの結合構造となる。

【００３５】

以上の通り、実施形態では、インペラ６０を収納するポンプハウジング６と、モータ
Mを収納するモータハウジング５とが、シャフト支持隔壁１０により区画されたケース
2を有するポンプにおいて、インペラ６０の結合筒部６５の縮径部６５ａを、シャ
フト支持
隔壁１０に設けたオイルシール２０を貫通させて設けると共に、モータＭのシャ
フト
40に形成したローレット４２を、結合筒部６５のシャフト挿入孔６２に圧入してモ
ータ
Mとインペラ６０とを接続し、シャフト挿入孔６２におけるローレット４２の圧入
位置
を、シャフト４０の軸方向において、オイルシール２０のリップ２４と結合筒部
65
の縮径部６５
aとの摺接点２４
aよりもモータハウジング５側とした。

これにより、ローレット４２の圧入により縮径部６５ａに変形が生じて、圧入位置
が、縮径部６５
aとオイルシール２０のリップ２４との摺接点２４
aよりもモータハウ
ジ
ング５側に所定距離Ｘ離間しているので、変形の影響がシール性に及ぶことを防
止
できる。よって、金属筒９０とオイルシール２０とのシール性が損なわれて、シ
ール
性が低下することがない。

【００３６】

また、インペラ６０の全体、またはインペラ６０の結合筒部６５の少なくとも縮
径部
65aを樹脂材料から形成すると共に、縮径部６５
aの外周面に円筒形状の金属筒
90を設
け、結合筒部６５と金属筒９０とをモールド成型により一体に形成した。

樹脂は表面粗さが悪く、ヒケなどにより、縮径部 65a の断面を真円に形成することが困難であるが、樹脂部品の外周に円筒形状の金属筒 90 を外挿して設けることで、オイルシール 20 によるシール部を低摩擦、高い真円度で構成でき、シール性が向上する。

また、金属筒 90 と縮径部 65a とを一体に形成することで、金属筒 90 の厚みを薄く形成しても、樹脂部品である縮径部 65a の剛性によって金属筒 90 の形状を保持することができる。

【0037】

なお、インペラ 60 の全体を樹脂材料から形成すると、複雑な形状のインペラであっても、樹脂成形により容易に製造することができる。よって、コストが高い切削加工によりインペラを形成する場合に比べて、安価にインペラを形成することができ、複雑な立体加工が困難なプレス加工によりインペラを形成する場合に比べて、複雑な形状のインペラを容易に形成することができ、防錆のための表面処理や防錆材料の使用が必要な金属材料によりインペラを形成する場合に比べて、インペラの作成行程が簡略なものとなり、さらにインペラ自体の重量を軽くすることができる。

【0038】

また、円筒形状の金属筒 90 は、シャフト 40 の軸方向において、縮径部 65a を挟んでローレット 42 に対向する位置で、径方向内側に向けて折り曲げられて係止部 90b を形成しており、係止部 90b の先端が縮径部 65a に埋め込まれている構成とした。

これにより、ローレット 42 がシャフト挿入孔 62 に圧入された際に、インペラ 60 の縮径部 65a が径方向外側に向けて押し広げられるのを係止部 90b が押さえ込むので、縮径部 65a のモータハウジング 5 側の端部におけるシャフト挿入孔 62 の拡張を抑えることができる。

また、ローレット 42 の圧入により、インペラ 60 の縮径部 65a にクラックが発生しても、係止部 90b によりクラックの成長を抑えることができる。

さらに、インペラ 60 の縮径部 65a とシャフト 40 のローレット 42 との接続部分における径方向の剛性を高めることができるので、シャフト 40 によるインペラ 60 の保持力が高められたシャフト 40 とインペラ 60 との結合構造となる。

また、金属筒 90 の折り曲げ部分 90c の形状が曲面形状とされているので、シャフト 40 とインペラ 60 とを結合する際に、オイルシール 20 のリップ 23、24 が、金属筒 90 の折り曲げ部分 90c で傷つけられることがない。

【0039】

さらに、シャフト 40 では、ローレット 42 のインペラ 60 側に、結合筒部 65 のシャフト挿入孔 62 に挿入される導入部 41 が設けられており、導入部 41 はシャフト挿入孔 62 の内径よりも若干小さい外径を有し、導入部 41 の軸方向長さ L2 は、シャフト 40 とインペラ 60 とを結合した際に、導入部 41 の先端が結合筒部 65 の拡張部 65b までおよぶ長さとする構成とした。

これにより、シャフト 40 とインペラ 60 とを結合する際に、回転軸（シャフト 40）とインペラ 60 の中心を一致させた状態で、シャフト挿入孔 62 にローレット 42 を圧入できる。よって、インペラ 60 および回転軸（シャフト 40）が倒れないように保持しながら、ローレット 42 の圧入をする必要がないので、ローレット 42 の圧入が容易に行えるようになる。

また、導入部 41 は、インペラ 60 の結合筒部 65 を径方向外側に押圧しないので、オイルシール 20 のリップ 23、24 と、縮径部 65a の金属筒 90 との摺接点を変形させることがない。

さらに、ローレット 42 の軸方向長さ L3 が短くても、導入部 41 が設けられているので、シャフト 40 とインペラ 60 との結合部分（結合筒部 65）に作用するラジアル力に対する強度を確保でき、インペラのぐらつきを防止できる。

また、ローレット 42 の軸方向長さ L3 が短く、圧入面積が小さくてすむので、シャフト挿入孔 62 に挿入される部分の全域に亘ってローレットが形成されているシャフトを採用した従来例に比べて、圧入時に必要な力が小さくて済むようになる。

10

20

30

40

50

【0040】

ローレット42は、シャフト支持隔壁10とオイルシール20とにより、ポンプハウジング6から水密に離間した空間S内に位置している構成とした。

これにより、ローレット42の圧入によって、インペラ60の縮径部65aの圧入部分にクラックが発生しても、圧入部分がシャフト支持隔壁10とオイルシール保持部16とオイルシール20とにより囲まれた空間S内に位置しているので、クラックに水が侵入しない。よって、仮にクラックに水が侵入すると、クラック内の水分の凍結膨張によって、ポンプが氷点下の雰囲気配置されている場合には、クラックの成長が懸念されるが、クラックへの水の侵入が防止されるので、このような問題が生ずることがない。

【0041】

10

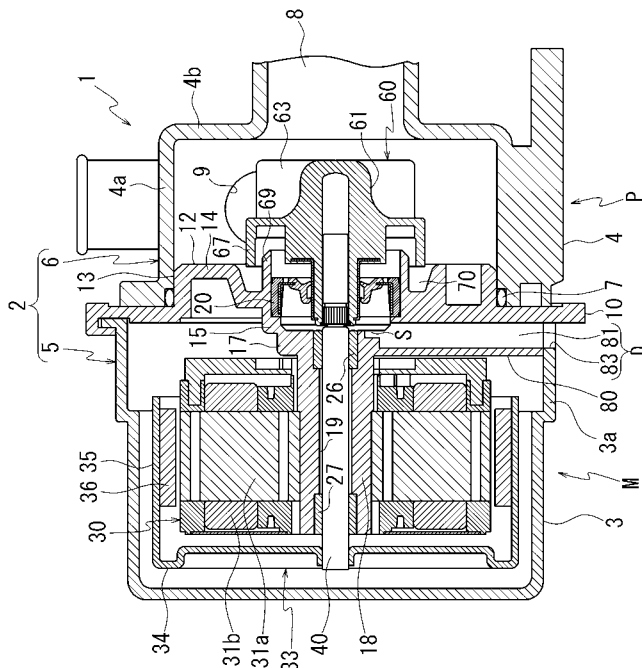
前記実施形態では、円筒形状の金属筒90を縮径部65aの外周面の全面を覆うように設けた場合を例示したが、オイルシール20のリップ23、24と、縮径部65aとの接触部分にのみ金属筒を設けるようにしても良い。かかる場合も、前記実施形態の場合と同じ効果が奏されることになる。

【符号の説明】

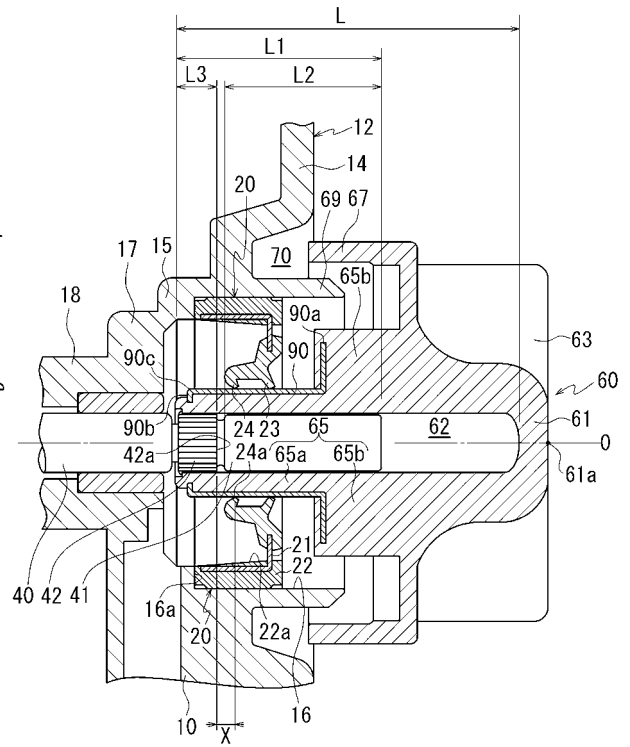
【0042】

1	ポンプ装置	
2	ケース	
3	第1ケース	
4	第2ケース	20
5	モータハウジング	
6	ポンプハウジング	
10	シャフト支持隔壁	
12	膨出部	
14	ディスク部	
15	ボス部	
16	オイルシール保持部	
17	拡径部	
18	筒部	
20	オイルシール（シール部材）	30
23	リップ	
24	リップ	
24a	摺接点	
40	シャフト	
41	導入部	
42	ローレット	
60	インペラ	
62	シャフト挿入孔	
63	羽根	
65	結合筒部（円筒軸部）	40
65a	縮径部	
65b	拡径部	
90	金属筒（円筒部材）	
90a	フランジ部	
90b	係止部	
M	モータ	
S	シール空間	

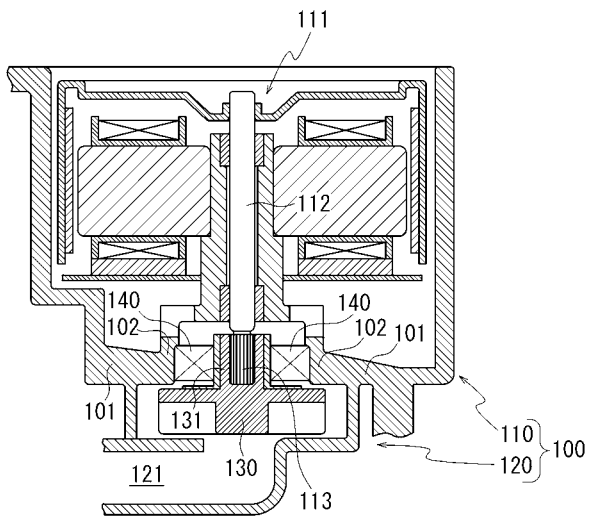
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 秀明

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

Fターム(参考) 3H130 AA03 AB22 AB42 AC30 BA53D BA53F DA02X DC02X DD02Z EA07D
EA07F EC17D