

(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2010-1808

(P2010-1808A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 0 4 B 43/08 (2006.01)	F O 4 B 43/08	A 3 H 0 7 1
F 0 4 B 43/10 (2006.01)	F O 4 B 43/10	3 H 0 7 7
F 0 4 B 53/08 (2006.01)	F O 4 B 21/00	E
F 0 4 B 53/00 (2006.01)	F O 4 B 21/00	Q

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-161537 (P2008-161537)
 (22) 出願日 平成20年6月20日 (2008.6.20)

(71) 出願人 000229737
 日本ピラー工業株式会社
 大阪府大阪市淀川区野中南2丁目11番48号
 (74) 代理人 100087653
 弁理士 鈴江 正二
 (72) 発明者 寺田 徹
 兵庫県三田市下内神字打場541番地の1
 日本ピラー工業株式会社三田工場内
 Fターム(参考) 3H071 AA01 BB01 BB12 CC01 CC26
 DD46
 3H077 AA02 AA08 BB03 CC03 CC07
 CC14 DD09 DD14 EE23 FF07
 FF44 FF45

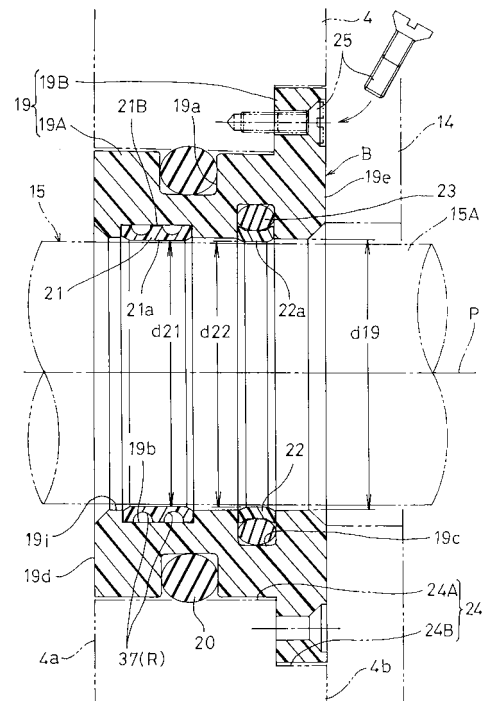
(54) 【発明の名称】 往復動ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 ポンプ軸以外の箇所にも軸受を設けるように構造工夫することにより、上述の大構造物となる移動体の摺動移動の円滑さやその摺動支持手段（軸受等）の耐久性を改善させる。

【解決手段】 ポンプ軸15を摺動可能に支持する軸受機構Bをポンプフランジ4に着脱可能に支持するに、ポンプ軸15に外嵌するリング状で冷却手段Rを有する滑り軸受21とシールリング22とが装備されるカセット体19を、これがポンプフランジ4に対する連結板17側への取外しが行える状態でポンプフランジ4に取付ける。冷却手段Rは、滑り軸受21の外周部21Bに形成される複数の周方向溝37で構成される。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被移送流体の吸込路及び吐出路を備えたポンプボディと、前記ポンプボディの両端部のそれぞれに気密に固定されて前記ポンプボディとの間に密閉空間をそれぞれ形成するように対向配備される一对の隔膜と、前記各隔膜の先端部に取付けられるポンプ軸と、前記各ポンプ軸を摺動移動可能に支持するとともに前記隔膜の外側に配される連結ボディを介して前記ポンプボディに一体化される一对のポンプフランジと、前記各ポンプ軸における前記ポンプフランジから外側に突出している貫通突出部を取付けられる連結板どうしを、前記各ポンプフランジを貫通して前記隔膜の外側に配される状態で連結する連結棒と、を有するとともに、

10

前記連結棒が放熱手段を有する摺動軸受を介して前記各ポンプフランジに摺動移動可能に支持されている往復動ポンプ。

【請求項 2】

前記放熱手段が、前記摺動軸受における前記ポンプフランジに内嵌される外周部に前記連結棒の移動方向に沿って延びる状態で形成される複数の溝によって構成されている請求項 1 に記載の往復動ポンプ。

【請求項 3】

前記摺動軸受が、断面が円形の前記連結棒に外嵌し、かつ、前記連結棒の軸心方向に沿う切れ込みが形成されて断面が C 字状を呈するスリット付円筒状のものに形成されている請求項 1 又は 2 に記載の往復動ポンプ。

20

【請求項 4】

前記ポンプ軸を摺動可能に支持する軸受機構を前記ポンプフランジに着脱可能に支持するに、前記ポンプ軸に外嵌するリング状で冷却手段を有する滑り軸受とシールリングとが装備されるカセット体を、これが前記ポンプフランジに対する前記連結板側への取外しが行える状態で前記ポンプフランジを取付けられている請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の往復動ポンプ。

【請求項 5】

前記冷却手段が、前記滑り軸受における前記カセット体に内嵌される外周部に形成される複数の周方向溝によって構成されている請求項 4 に記載の往復動ポンプ。

【請求項 6】

30

前記隔膜が、前記ポンプボディに取付けられる厚肉フランジ部と、前記ポンプ軸の根元側に取付けられる先端厚肉板部と、前記厚肉フランジ部と前記先端厚肉板部とに亘る状態で形成される蛇腹部と、を有するベローズに構成されている請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の往復動ポンプ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ベローズポンプ、ダイヤフラムポンプ等であって、半導体や液晶の製造設備や装置において使用される純水、薬液の送液手段として好適な往復動ポンプに関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

この種の往復動ポンプは、ベローズ等の隔膜を背中合わせ状態でポンプボディに一对装備するとともに、隔膜を迂回するよう横外側に配される連結棒によって各隔膜の先端部どうしを連動連結させることにより、一对の隔膜を背反的に拡張動作させて連続的にポンピングできるように構成された大容量（単位時間当たりの吐出量が大）型の往復動ポンプであり、例えば、特許文献 1 において開示されたものが知られている。

【0003】

つまり、特許文献 1 の図 2 に示されるように、対向配置されるベローズ 12a, 12b を背反的に拡張駆動させるために、各ベローズ 12a, 12b の先端側に取付けられてい

50

るポンプ軸 2 4 a , 2 4 b に固定される連結板 3 2 a , 3 2 b どうしを一对の連結棒 3 4 a , 3 4 b で連動連結するものであり、それら一对のポンプ軸 2 4 a , 2 4 b、一对の連結板 3 2 a , 3 2 b、及び一对の連結棒 3 4 a , 3 4 b は一体の移動体として往復移動するものとなる。

【 0 0 0 4 】

そして、上述のように複数の構成要素から構成される前記移動体を摺動自在に支持する手段は、各ポンプ軸 2 4 a , 2 4 b を、軸受 2 3 a , 2 3 b を介してポンプフランジ 1 a , 1 b の孔 2 2 a , 2 2 b に挿通させるものである。つまり、大なる構造物である移動体は、そのポンプ軸 2 4 a , 2 4 b でのみ摺動移動自在に支持させる構成が採られている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 7 4 1 8 0 号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

ポンプ軸だけで摺動支持させる構成では、各ポンプ軸、各連結棒、各連結板、及びポンプ軸連結される各ベローズの重量が全てポンプ軸に作用することとなり、重量負荷が大きい。そのため、ポンプフランジに装備されるポンプ軸用軸受 2 3 a , 2 3 b に対する負荷が大きくなり、それら軸受が摩耗し易い傾向があるとともに、移動体としての摺動移動が円滑に行われ難くなるのではないかという懸念がある。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、ポンプ軸以外の箇所にも軸受を設けるように構造工夫することにより、上述の大構造物となる移動体の摺動移動の円滑さやその摺動支持手段（軸受等）の耐久性を改善させる点にある。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

請求項 1 に係る発明は、往復動ポンプにおいて、被移送流体の吸込路 1 2 及び吐出路 1 3 を備えたポンプボディ 1 と、前記ポンプボディ 1 の両端部のそれぞれに気密に固定されて前記ポンプボディ 1 との間に密閉空間 8 をそれぞれ形成するように対向配備される一对の隔膜 2 , 2 と、各前記隔膜 2 の先端部に取付けられるポンプ軸 1 5 と、各前記ポンプ軸 1 5 , 1 5 を摺動移動可能に支持するとともに前記隔膜 2 の外側に配される連結ボディ 1 6 を介して前記ポンプボディ 1 に一体化される一对のポンプフランジ 4 , 4 と、各前記ポンプ軸 1 5 , 1 5 における前記ポンプフランジ 4 から外側に突出している貫通突出部 1 5 B に取付けられる連結板 1 7 どうしを、各前記ポンプフランジ 4 , 4 を貫通して前記隔膜 2 の外側に配される状態で連結する連結棒 1 8 と、を有するとともに、前記連結棒 1 8 が放熱手段 H を有する摺動軸受 2 7 を介して前記各ポンプフランジ 4 , 4 に摺動移動可能に支持されていることを特徴とするものである。

30

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の往復動ポンプにおいて、前記放熱手段 H が、前記摺動軸受 2 7 における前記ポンプフランジ 4 に内嵌される外周部 2 7 B に前記連結棒 1 8 の移動方向に沿って延びる状態で形成される複数の溝 3 4 によって構成されていることを特徴とするものである。

40

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は 2 に記載の往復動ポンプにおいて、前記摺動軸受 2 7 が、断面が円形の前記連結棒 1 8 に外嵌し、かつ、前記連結棒 1 8 の軸心 X 方向に沿う切れ込み 2 8 が形成されて断面が C 字状を呈するスリット付円筒状のものに形成されていることを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の往復動ポンプにおいて、前記ポンプ軸 1 5 を摺動可能に支持する軸受機構 B を前記ポンプフランジ 4 に着脱可能に支持するに、前記ポンプ軸 1 5 に外嵌するリング状で冷却手段 R を有する滑り軸受 2 1 とシールリング 2 2 とが装備されるカセット体 1 9 を、これが前記ポンプフランジ 4 に対する

50

前記連結板 17 側への取外しが行える状態で前記ポンプフランジ 4 に取付けられていることを特徴とするものである。

【0011】

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に記載の往復動ポンプにおいて、前記冷却手段 R が、前記滑り軸受 21 における前記カセット体 19 に内嵌される外周部 21B に形成される複数の周方向溝 37 によって構成されていることを特徴とするものである。

【0012】

請求項 6 に係る発明は、請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の往復動ポンプにおいて、前記隔膜 2 が、前記ポンプボディ 1 に取付けられる厚肉フランジ部 2a と、前記ポンプ軸 15 の根元側に取り付けられる先端厚肉板部 2c と、前記厚肉フランジ部 2a と前記先端厚肉板部 2c とに亘る状態で形成される蛇腹部 2b と、を有するペローズに構成されていることを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0013】

請求項 1 の発明によれば、隔膜の先端部に取り付けられる一对のポンプ軸、一对の連結棒、複数の連結棒等からなる移動体は、ポンプ軸の部分だけでなく、各連結棒の両端部も摺動可能に支持されるから、従来ではポンプ軸に集中していた荷重負担が連結棒の軸受部にも分散されるようになり、各摺動軸受の摩耗を抑制できて長寿命化を図ることが可能な往復動ポンプを提供することができる。また、比較的大きな構造物となる前記移動体の摺動軸受箇所が大幅に増えるので、その移動の安定化や円滑さも改善されるようになり、より円滑で軽快に動作可能になる利点も得られる。その結果、ポンプ軸以外の箇所にも軸受を設けるように構造工夫することにより、上述の大構造物となる移動体の摺動移動の円滑さやその摺動支持手段（軸受等）の耐久性を改善可能となる往復動ポンプを提供することができる。また、摺動軸受に装備される放熱手段により、放熱性に優れて長時間の連続運転でも摺動軸受の温度が上昇し過ぎることが無く、安定した軸受の機能を発揮できて耐久性に優れたものとなる利点もある。

20

【0014】

請求項 2 の発明によれば、長時間の連続運転でも摺動軸受の温度が上昇し過ぎることが無く、安定した軸受の機能を発揮できて耐久性に優れた、という請求項 1 の発明による前記効果を、摺動軸受の外周部に複数の溝を形成するだけの構造簡単で生産もし易いという合理的手段でもって実現できる利点がある。

30

【0015】

請求項 3 の発明によれば、連結棒の摺動軸受が、断面が C 字状を呈するスリット付円筒状に形成されているから、雰囲気温度変化や摺動熱等によって摺動軸受や連結棒が膨張したり収縮したりしても、摺動軸受が容易に周方向に伸び縮み変位して吸収することができ、連結棒と摺動軸受との良好な摺動支持状態を維持可能となる往復動ポンプを提供することができる。

【0016】

請求項 4 の発明によれば、詳しくは実施形態の項にて説明するが、ポンプ軸を摺動可能に支持する軸受機構がポンプフランジに対して連結板側、即ち外方に取外し可能となるから、ポンプ軸用の軸受手段やシール手段の保守点検や交換の際には、軸受機構の着脱操作以外には、連結板を連結棒から外す作業を行えばよく、連結板に加えてポンプフランジも着脱しなければならない従来の往復動ポンプに比べて、ポンプ軸の摺動支持構造のメンテナンス性を改善できる利点も得られる。加えて、滑り軸受が冷却手段を有しているので、冷却性（放熱性）の向上により、長時間の連続運転でも滑り軸受並びにポンプ軸における滑り軸受と接する部分の温度が上昇し過ぎることが無く、ポンプ軸を合成樹脂製としても焼き付きや傷ができる等の不具合が生ぜず、安定した軸受の機能を発揮できて耐久性に優れたものとなっている。これにより、主要部分が合成樹脂化される大型の往復動ポンプを不具合無く実現させることが可能になる。

40

【0017】

50

請求項 5 の発明によれば、主要部分が合成樹脂化される大型の往復動ポンプを不具合無く実現可能になる等、軸受並びにポンプ軸における滑り軸受と接する部分の温度が上昇し過ぎることが無く、安定した軸受の機能を発揮できて耐久性に優れる、という請求項 4 の発明による前記効果を、滑り軸受の外周部に複数の周方向溝を形成するだけの構造簡単で生産もし易いという合理的手段でもって実現できる利点がある。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 の発明によれば、前記請求項 1 ~ 5 の発明による効果の何れかを有する使い易くて改善されたペローズ式の往復動ポンプを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

以下に、本発明による往復動ポンプの実施の形態を、図面を参照しながら説明する。図 1 は往復動ポンプの構造を示す断面図、図 2 は往復動ポンプの正面図、図 3 は往復動ポンプの側面図、図 4 はエンドカバーを外した状態での側面図、図 5 は軸受機構の構造を示す断面図、図 6 は軸受機構の分解図、図 7 はポンプ軸先端の連結板止着構造を示す分解図、図 8 は軸受部の構造を示す要部の断面図、図 9 はスライドベアリングの構造を示す正面図である。

【 0 0 2 0 】

〔実施例 1〕

往復動ポンプ A は、図 1 ~ 図 4 に示すように、ペローズポンプの一对を背中合わせ状態で合体させたような構造のものであり、単位時間当たりの吐出量を大きく取れる大容量ポンプである。往復動ポンプ A は、PTFE（フッ素樹脂）等の合成樹脂で成る左右中央のポンプボディ 1、ポンプボディ 1 の左右に配される PTFE 等の合成樹脂で成る一对のペローズ（隔膜の一例）2、2、一对のエアシリンダ 3、3、PP（ポリプロピレン）等の合成樹脂で成る一对のポンプフランジ 4、4、計 4 本の通しボルト・ナット 5、一对の筒状スペーサ 6、6、一对のエンドカバー 7、7、ポンプボディ 1 に外嵌されるセンターカバー 16 等を有して構成されている。尚、図 4 は、エンドカバー 7 を外して見た状態の側面図である。

【 0 0 2 1 】

ここで簡単にポンピング作用について説明すると、各ポンプフランジ 4、4 の左右に突出する取付フランジ部 4A の下端部中央で側方向きに設けられているエア給排口 a、a に対して図示しないエア給排装置から背反的にエアを出し入れさせて、一对のエアシリンダ 3、3 を背反的に伸縮作動させ、ポンプボディ 1 側方の下側に配備されている流体吸入部 ri から吸入される流体を、その上側に配備されている流体吐出部 ro から略連続的に吐出することができる、というものである。つまり、一对のペローズ 2、2 が背反的に拡張駆動される構造であって、一方のペローズ 2 が流体吐出動作する間、他方のペローズ 2 は流体吸入動作することになり、往復動ポンプ A でありながら連続的に流体吐出できるものとなっている。

【 0 0 2 2 】

次に各部の詳細構造について説明する。図 2、3 に示すように、ポンプボディ 1 は、その左右両側の中心部分が外方突出する段付円筒状に形成されている。ポンプボディ 1 の突出部分の外周部 1a に、ペローズ 2 の円環状の厚肉フランジ部 2a がポンプボディ 1 の内側周壁 1b に当接するまで嵌合されて支持されるとともに、ペローズ 2 とポンプボディ 1 とで囲まれる部分であるポンプ室（密閉空間の一例）8 に臨む吸入用及び吐出用の各逆止弁 9、10 が設けられている。そしてポンプボディ 1 には、一对の吸入用逆止弁 9、9 と流体吸入部 ri とを連通させる吸入側流路（吸入路の一例）12、及び一对の吐出用逆止弁 10、10 と流体吸入部 ri とを連通させる吐出側流路（吐出路の一例）13 が形成されている。

【 0 0 2 3 】

吸入用逆止弁 9 は、ポンプボディ 1 に嵌合装着される弁ケース 9A と、弁ケース 9A に移動可能に内嵌される弁体 9B と、弁体 9B 先端の弁座 29 をポンプボディ 1 における吸

10

20

30

40

50

入側流路 12 側に開口する孔周縁部 30 に押圧付勢するコイルバネ 9C とを有して構成されている。吐出用逆止弁 10 は、ポンプボディ 1 に嵌合装着される弁ケース 10A と、弁ケース 10A に移動可能に内嵌される弁体 10B と、弁体 10B 先端の弁座 31 を弁ケース 10A のポンプ室 8 側に開口する状態で形成されている孔周縁部 32 に押圧付勢するコイルバネ 10C とを有して構成されている。図 1 においては、ポンプボディ 1 の右側に描かれている吸入用逆止弁 9 は開き（開弁）状態を、かつ、左側に描かれている吸入用逆止弁 9 は閉じ（閉弁）状態を夫々示している。また、ポンプボディ 1 の右側に描かれている吐出用逆止弁 10 は閉じ（閉弁）状態を、かつ、左側に描かれている吐出用逆止弁 10 は開き（開弁）状態を夫々示している。

【0024】

ペローズ 2 は、前述した厚肉フランジ部 2a、蛇腹部 2b、及び略円板状のヘッド部（先端厚肉板部の一例）2c とを有して構成されている。そして、ポンプ軸 15 の根元フランジ部 15a がヘッド部 2c に埋め込まれるように螺着されることにより、ポンプ軸 15 が、その中心がペローズ 2 及びポンプボディ 1 の中心を通る軸心 P に合致する状態でヘッド部 2c に一体的に取付けられている。ポンプ軸 15 は、カセット式の軸受機構 B を介して摺動移動自在にポンプフランジ 4 に支持されており、そのポンプフランジ 4 は、一对のポンプフランジに亘って架設される通しボルト・ナット 5 により、エアシリンダ 3 を構成するための筒状スペーサ（連結ボディの一例）6 を介して厚肉フランジ部 2a に支持されている。つまり、一对のポンプフランジ 4、4 は、PP 製の筒状スペーサ 6、6 及びペローズ 2 の厚肉フランジ部 2a を介してポンプボディ 1 に一体化されており、それらによ

10

20

【0025】

ポンプ軸 15 は PPS（ポリフェニレンスルフィド）製のものであって、軸受機構 B に内嵌される本体部 15A と、これよりも若干径の小さい先端部（貫通突出部の一例）15B と、根元フランジ部 15a とから成る。ポンプフランジ 4 を貫通して突出する先端部 15B には、矩形板状でステンレス（SUS304 等）製の連結板 17 がバネ座金 35 及び六角ナット 36 を用いて螺着されている。連結板 17 の上下端で左右端の夫々には、一对の連結板 17、17 を連動連結するための計 4 本の円柱状（円筒状でも良い）連結棒 18 がナット 18a によって固定されている。ステンレス（SUS304 等）製の各連結棒 18 は、各ポンプフランジ 4、4 に設けられている軸受部 11 により、摺動自在に各ポンプフランジ 4、4 に支持されている。各連結棒 18 は、一对の筒状スペーサ 6、6、及びそれらの間に介装される PP 製の筒状のセンターカバー 16 によって囲繞されている。連結板 17 は、4 箇所の連結棒 18 の端部と共にエンドカバー 7 によって覆われる。

30

40

【0026】

つまり、一对のペローズ 2 のヘッド部 2c どうしは、一对のポンプ軸 15、15、一对の連結板 17、17、及び 4 本の連結棒 18 から成る移動体 C を伴って連動連結されている。従って、一方のペローズ 2（図 2 の右側に描かれているペローズ 2）が拡大移動、即ち右側のエアシリンダ 3 が負圧作動しているときは、他方のペローズ 2（図 2 の左側に描かれているペローズ 2）は縮小移動、即ち左側エアシリンダ 3 が正圧作動する関係で一体駆動される。この一对のペローズ 2 の背反駆動により、連続的に流体を吸入するとともに連続的に流体を吐出する大容量ポンプに構成されている。尚、筒状スペーサ 6 の内部は、エア圧によってペローズ 2 を拡縮駆動するためのシリンダ室 3a に形成されている。

【0027】

複数の構成要素からなる移動体 C は、各ポンプ軸 15 に作用する計 2 箇所の軸受機構 B と、各連結棒 18 の両端部に作用する計 8 箇所の軸受部 11 とによって摺動移動可能にポンプ枠 F に支持されている。このようにポンプ軸 15 だけでなく、4 箇所の連結棒 18 の両端部も軸受を介して摺動可能に支持してあるので、移動体 C の支持荷重（負荷）が計 10 箇所の軸受（2 箇所の軸受機構 B と 8 箇所の軸受部 11）に分散され、それら軸受の早期摩耗を招くこと無いとともに、シール性の改善も可能になり、かつ、移動体 C が円滑で軽快に摺動移動できる摺動支持構造が往復動ポンプ A に構築されている。尚、図 1 ~ 図 4

50

における 39 はポンプ固定座である。

【0028】

次に、ポンプ軸 15 の摺動支持構造について説明する。ポンプ軸 15 は、前述の軸受機構 B を用いてポンプフランジ 4 に摺動自在に支持されている。軸受機構 B は、図 5, 6 に示すように、本体ボス部 19 A と装着フランジ部 19 B とを有する段付円筒状でアルミ合金製のカセット体 19 と、第 1 O リング 20 と、冷却手段 R を有する軸受リング (滑り軸受の一例) 21 と、スリッパリング (シールリング) 22 と、スリッパリング 22 に外嵌される第 2 O リング 23 とを有して構成されている。

【0029】

第 1 O リング 20 は、本体ボス部 19 A の外周面に形成されている外周溝 19 a に嵌め入れられている。軸受リング 21 は、カセット体 19 の内周面 19 i における、本体ボス部 19 A に相当する部分に形成される扁平内周溝 19 b に嵌め入れられており、その内周シール面 21 a の内径 d 21 は、カセット体 19 の内周面 19 i の内径 d 19 よりも若干小さい。スリッパリング 22 は、カセット体 19 の内周面 19 i における本体ボス部 19 A と装着フランジ部 19 B とに跨る部分に形成される内周深溝 19 c に嵌め入れられており、その外周側に第 2 O リング 23 が径方向に圧縮された状態で装備される。スリッパリング 22 の内周面 22 a の内径 d 22 も、内周面 19 i の内径 d 19 よりも若干小さい。尚、スリッパリング 22 の内周面 22 a の両端には面取り処理が為されている。

【0030】

一方、ポンプフランジ 4 には、小径孔部 24 A と大径孔部 24 B とを有する軸受機構装着用の段付孔 24 が軸心 P を中心として形成されている。小径孔部 24 A にはカセット体 19 の本体ボス部 19 A が密嵌合され、と大径孔部 24 B にはカセット体 19 の装着フランジ部 19 B が密又は遊嵌合されるように構成されている。カセット体 19 の幅寸法とポンプフランジ 4 の厚さ寸法とは同じに設定されており、軸受機構 B が段付孔 24 に嵌合装着された状態では、カセット体 19 の内側端面 19 d とポンプフランジ 4 の内側面 4 a とが面一となり、かつ、カセット体 19 の外側端面 19 e とポンプフランジ 4 の外側面 4 b とが面一となるように構成されている。そして、ナット 18 a によって連結棒 18 と共締め状態でポンプフランジ 4 の外面側に装着されるステンレス板製の補強板 14 により、カセット体 19 のポンプフランジ 4 からの抜け止めが行われる構造になっている。

【0031】

軸受リング 21 の冷却手段 R は、軸受リング 21 におけるカセット体 19 に内嵌される外周部 21 B に形成される 2 条 (複数の一例) の周方向溝 37 によって構成されている。各周方向溝 37 は、断面形状が半円弧状を呈してその深さが軸受リング 21 の肉厚の半分以上となる比較的深い溝に形成されている。尚、軸受リング 21 の内周シール面 21 a の両端部には面取り処理が行われている。

【0032】

これら複数の周方向溝 37 が形成されていることにより、それら溝が無い場合に比べて外周面 22 B としての表面積が大きく増大されており、冷却性 (放熱性) に優れる軸受リング 21 が実現されている。この冷却性 (放熱性) の向上により、長時間の連続運転でも軸受リング 21 並びにポンプ軸 15 における軸受リング 21 と接する部分の温度が上昇し過ぎることが無く、合成樹脂製のポンプ軸に焼き付きや傷ができる等の不具合が生ぜず、安定した軸受の機能を発揮できて耐久性に優れるものとなっている。これにより、主要部分が合成樹脂化される大型の往復動ポンプを不具合無く実現させることができている。

【0033】

また、軸受機構 B のポンプフランジ 4 への固定は、ポンプフランジ 4 における小径孔部 24 A の外周縁部に装着フランジ部 19 B を複数のボルト 25 で締付ることによって行われる。このような構造により、複数のボルト 25 を外せば、図 6 に示すように、軸受機構 B を外方に抜き出し移動してのポンプフランジ 4 からの取出し、及び段付孔 24 に挿入しての装着が自在に行えるものとなっている。従って、摩耗する等によって軸受リング 21 やシールリング 22 を交換するような場合は、4 箇所のナット 18 a を操作して連結棒 1

10

20

30

40

50

8 から連結板 17 を外し、かつ、4 箇所 の ボルト・ナット 5 の ナット を を 操作 して 補強板 14 を 外す こと で ポンプ フランジ 4 を 露出 さ せ、それ から 複数 の ボルト 25 を 操作 して 軸受 機構 B を ポンプ フランジ 4 及 び ポンプ 軸 15 から 取外 し、その 取外 さ れ た 軸受 機構 B を 操作 する こと に よ っ て 容易 に 行 う こと が 可能 である。

【0034】

つまり、ポンプ軸 15 を摺動可能に支持する軸受機構 B をポンプフランジ 4 に着脱可能に支持するに、ポンプ軸 15 に外嵌する軸受リング（「リング状の軸受」の一例）21 及びシールリング 22 とが装備されるカセット体 19 を、これがポンプフランジ 4 に対する連結板 17 側への取外しが行える状態でポンプフランジ 4 に取付けられているのである。このポンプフランジ 4 に対して着脱可能なカセット式の軸受機構 B の採用により、下記のように保守点検等のメンテナンス性が大きく改善されるメリットが得られる。

10

【0035】

前述した特許文献 1 等に示される従来の往復動ポンプでは、軸受リングが直接的にポンプフランジに設けられていたため、その軸受リングの交換の際にはポンプフランジも分解する必要があり、大変面倒で煩わしい作業が要求されるものであった。これに対して本発明による往復動ポンプにおいては、軸受機構 B がポンプフランジ 4 から左右外方に着脱可能に構成してあるので、ポンプフランジ 4 を外し操作する必要が無く、軸受リング 21 やシールリング 22 の交換や保守点検の際には、軸受機構 B を外して簡単にメンテナンスすることが可能である。

20

【0036】

図 7 に示すように、ポンプ軸 15 の先端に装備される六角ナット 36 を覆うナットカバー 38 が装備されており、かつ、エンドカバー 7 における対応する部分に、ナットカバー 38 を遊内嵌する突出円筒部 7A が形成されている。ナットカバー 38 はバネ座金 35 を含む六角ナット 36 を覆う状態で連結板 17 にビス止め装着されており、着色された PP 樹脂材で形成されている。突出円筒部 7A を有するエンドカバー 7 は、少なくとも突出円筒部 7A が透明となるアクリル樹脂製であり、収容されるナットカバー 38 を外部から透視できるようにされている。従って、ナットカバー 38 を見ることにより、分解することなくポンプが動いているか否かを確認可能に構成されている。

【0037】

次に、連結棒 18 の摺動支持構造について説明する。図 1, 図 8 に示すように、軸受部 11 は、ポンプフランジ 4 に形成されている装着孔 26 に収容される放熱手段 H 付のライドベアリング（摺動軸受の一例）27 に内嵌支持されている。そして、連結棒 18 を移動自在に収容する筒状スペーサ 6 の端面がライドベアリング 27 の装着孔 26 からの抜け止め部材として機能する。

30

【0038】

ライドベアリング 27 は、図 8, 図 9 に示すように、連結棒 18 を摺動可能に密内嵌する内周面 27A と、装着孔 26 に圧入的に内嵌される外周部 27B と、連結棒 18 の軸心 X 方向に沿って貫通する縦スリット（切れ込みの一例）28 と、放熱手段 H とを有しており、断面が C 字状を呈するスリット付円筒状のものに構成されている。その内周面 27A の両端部及び外周部 27B の両端部には面取り処理が為されている。放熱手段 H は、ライドベアリング 27 の外周部に連結棒 18 の移動方向、即ち軸心 X 方向に沿って直線的に延びる状態で形成されるストレート溝 34 を周方向の均等角度毎に 8 箇所（複数の一例）形成することによって構成されている。各ストレート溝 34 は、軸心 X の方向視で半円弧状を呈してその深さがライドベアリング 27 の肉厚の半分以上となる比較的深い溝に形成されている。

40

【0039】

これら複数のストレート溝 34 が形成されていることにより、それら溝が無い場合に比べて外周部 27B としての表面積が大きく増大されており、放熱性に優れるライドベアリング 27 が実現されている。この放熱性の向上により、長時間の連続運転でもライドベアリング 27 の温度が上昇し過ぎることが無く、安定した軸受の機能を発揮できて耐久

50

性に優れるものとなっている。尚、図 8 において、4 a 及び 6 a はそれぞれ連結棒 1 8 を往復移動自在に挿通させるための遊孔である。

【 0 0 4 0 】

また、例えば、雰囲気温度や摺動による発熱等によってスライドベアリング 2 7 が膨張したとしても、その場合は縦スリット 2 8 の間隔が狭くなる方向に（周方向に）伸びるだけとなり、連結棒 1 8 との良好な嵌合状態、及びポンプフランジ 4 との良好な嵌合状態を維持することが可能になる。逆に、冬季等の温度低下による材料収縮が生じて、縦スリット 2 8 の間隔が若干広まる方向に変化するだけで済み、やはり連結棒 1 8 やポンプフランジ 4 との良好な嵌合状態の維持が可能になる。また、連結板 1 7 やポンプフランジ 4 が膨張したり収縮したりする場合でも、前述と同様の作用効果を得ることが可能である。

10

【 0 0 4 1 】

さて、往復動ポンプ A の動き（作用）を概略説明すれば、各エア給排口 a , a に背反的に高圧エアを給排（又は一方にエア供給し、他方は減圧する手段でも良い）して一对のエアシリンダ 3 , 3 を背反的に伸縮（図 1 に示すように、エア給排口 a とシリンダ室 3 a とを連通させるエア流路 3 3 がポンプフランジ 4 に形成されている）させることにより、一对のペローズ 2 , 2 を背反的に拡張駆動させ、流体吸入口 1 2 から吸込んだ流体を流体吐出口 1 3 から連続的に吐出させることができる。図 1 において、ポンプボディ 1 の左側に描かれているペローズ 2 は、シリンダ室 3 a の拡大によって最も縮小した吐出動作終期の状態を示しており、吸入用逆止弁 9 は閉弁されていて吐出用逆止弁 1 0 は開弁されている。そして、ポンプボディ 1 の右側に描かれているペローズ 2 は、シリンダ室 3 a の縮小によって最も拡張した吸入動作終期の状態を示しており、吸入用逆止弁 9 は開弁されていて吐出用逆止弁 1 0 は閉弁されている。

20

【 0 0 4 2 】

〔別実施例〕

放熱手段 H を形成する表面積の増大構成としては、外周部 2 7 B を斜めに横切る溝を複数形成するとか、軸心 X 方向に貫通する孔を形成するといった構成でも良い。また、冷却手段 R は、ポンプ軸 1 5 の軸方向に延びる溝を複数設けるといった構成でも良い。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 3 】

【図 1】往復動ポンプの構造を示す断面図（実施例 1）

30

【図 2】図 1 の往復動ポンプの外観を示す正面図

【図 3】図 1 の往復動ポンプの側面図

【図 4】図 1 の往復動ポンプのエンドカバーを外した状態での側面図

【図 5】ポンプ軸の支持構造を示す要部の拡大断面図

【図 6】カセット摺動部の着脱構造を示す要部の分解図

【図 7】ポンプ軸先端の構造を示す分解図

【図 8】連結棒の軸受部を示す要部の拡大断面図

【図 9】図 8 の軸受部に使用される摺動軸受単品の正面図

【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

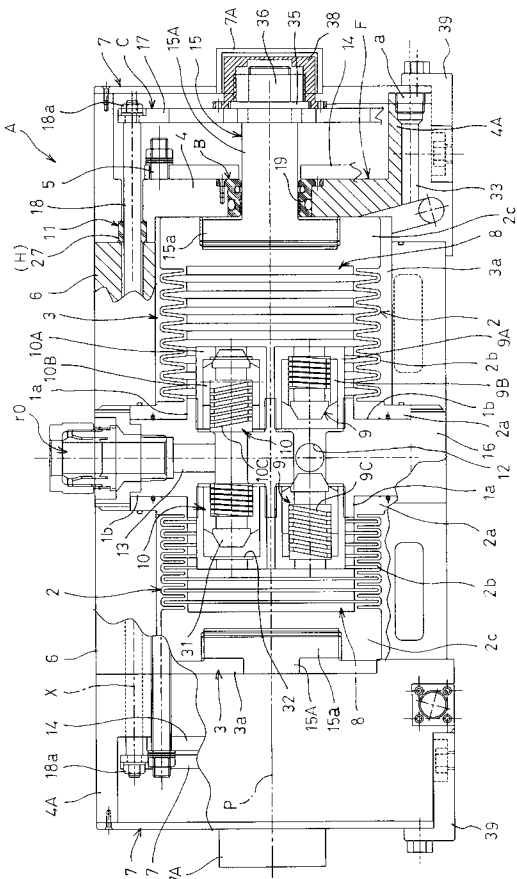
40

- | | |
|-----|---------|
| 1 | ポンプボディ |
| 2 | 隔膜 |
| 2 a | 厚肉フランジ部 |
| 2 b | 蛇腹部 |
| 2 c | 先端厚肉板部 |
| 4 | ポンプフランジ |
| 8 | 密閉空間 |
| 1 2 | 吸込路 |
| 1 3 | 吐出路 |
| 1 5 | ポンプ軸 |

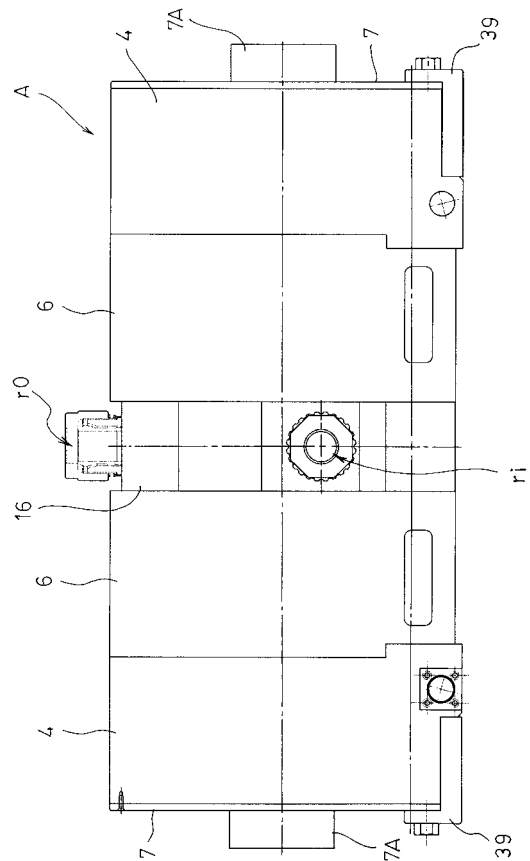
50

- 1 5 B 貫通突出部
- 1 6 連結ボデイ
- 1 7 連結板
- 1 8 連結棒
- 1 9 カセット体
- 2 1 滑り軸受
- 2 2 シールリング
- 2 7 摺動軸受
- 2 8 切れ込み
- 3 4 溝
- 3 7 周方向溝
- A 往復動ポンプ
- B 軸受機構
- H 放熱手段
- R 冷却手段
- X 連結棒の軸心

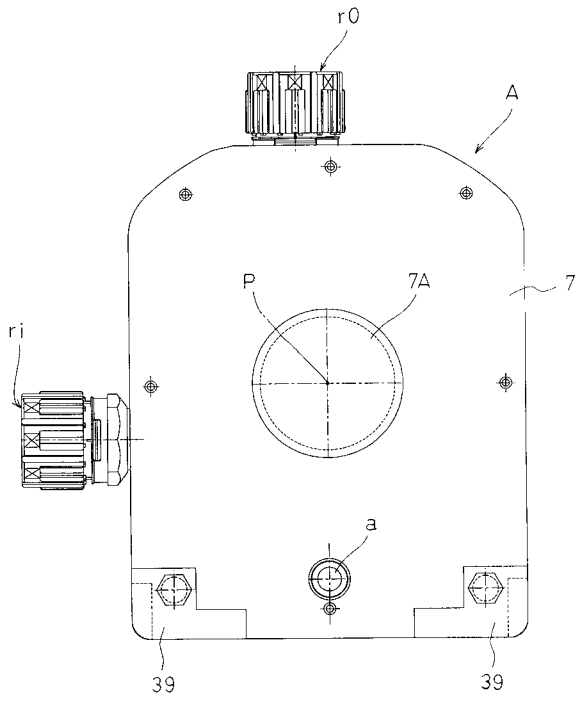
【 図 1 】



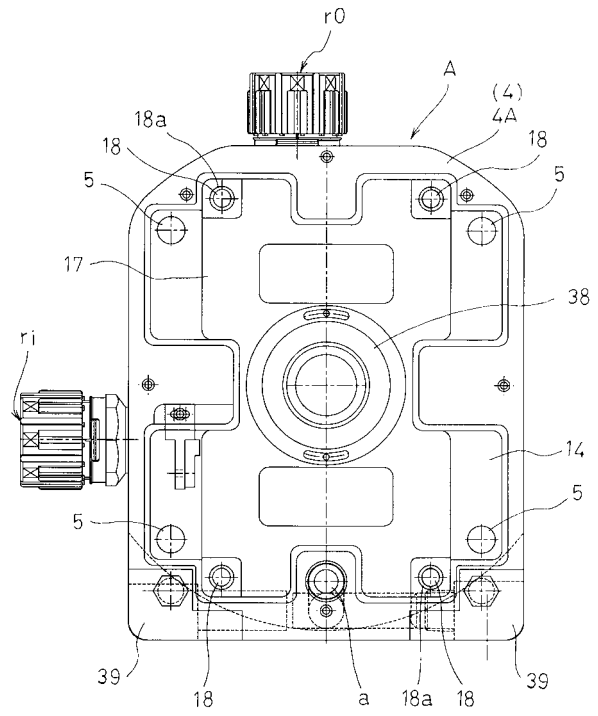
【 図 2 】



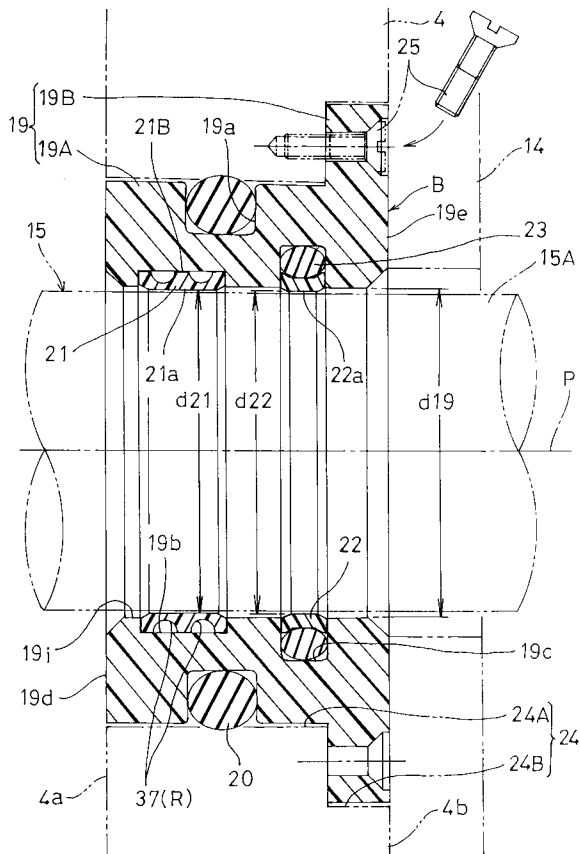
【 図 3 】



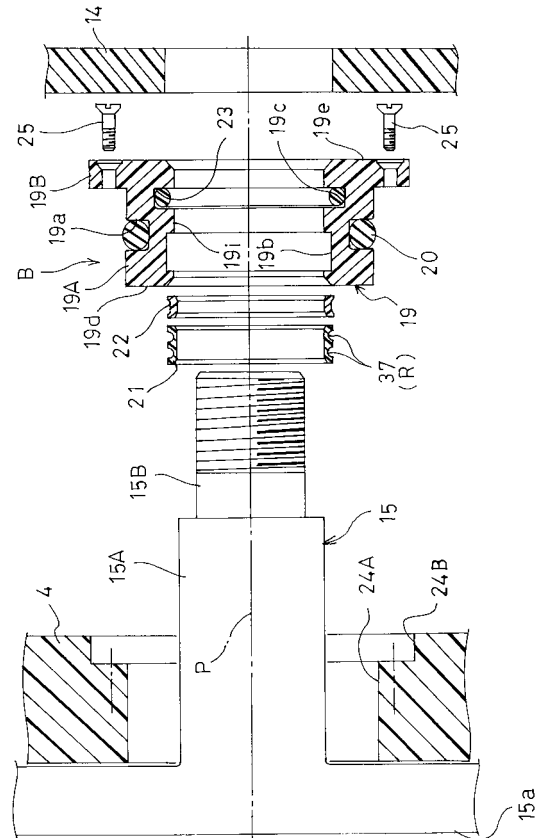
【 図 4 】



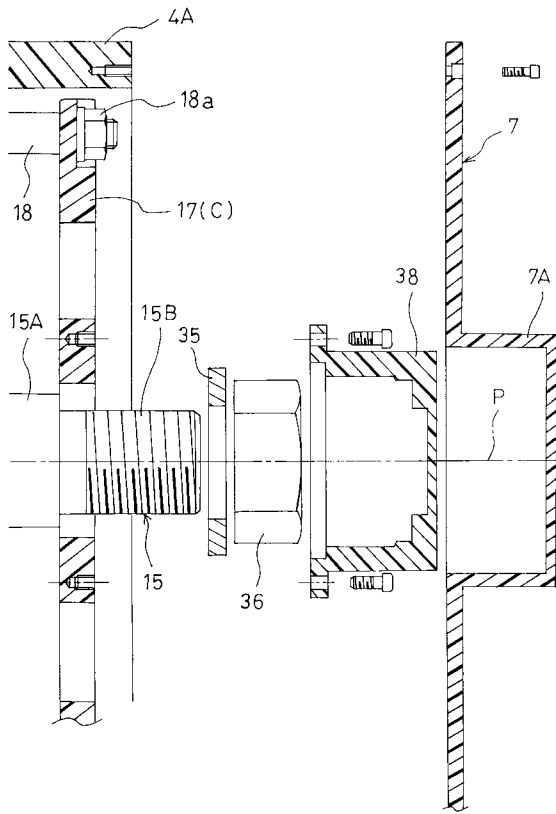
【 図 5 】



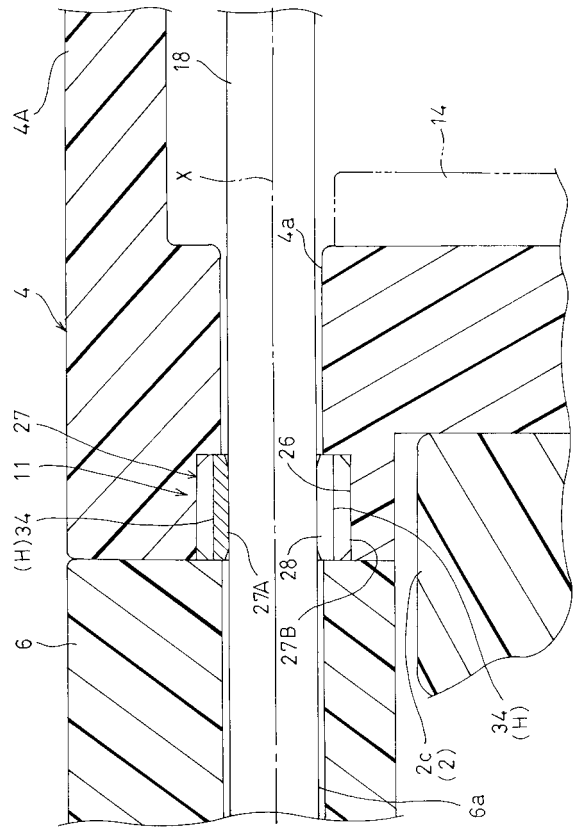
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

