

(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2010-1749

(P2010-1749A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.
F04B 43/02 (2006.01)F I
F04B 43/02テーマコード (参考)
3H077

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2008-159122 (P2008-159122)
(22) 出願日 平成20年6月18日 (2008.6.18)(71) 出願人 390031657
株式会社キョーワ
大阪府大阪市鶴見区緑1丁目17番15号
(74) 代理人 100082474
弁理士 杉本 丈夫
(74) 代理人 100129540
弁理士 谷田 龍一
(72) 発明者 北浜 貞雄
大阪府大阪市鶴見区緑1丁目17番15号
株式会社キョーワ内
Fターム(参考) 3H077 AA02 CC02 CC09 EE03 EE04
FF03 FF04 FF07 FF09 FF12
FF14 FF22

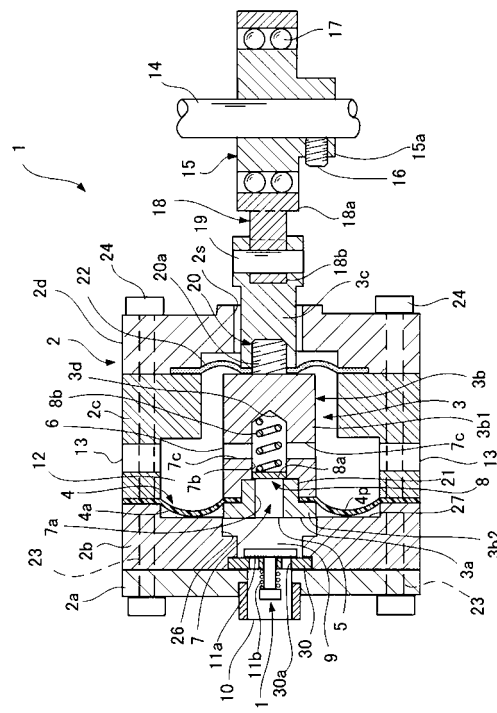
(54) 【発明の名称】 往復動ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 脈動を抑えて高圧流体を供給可能な往復動ポンプを提供する。

【解決手段】 ケーシング2と、ケーシング2内を往復運動するプランジャー3と、ケーシング2とプランジャー3との間に連結されたダイヤフラム4と、を有し、プランジャー3は、第1流入口5と、第1流出口6と、プランジャー3内に形成されて第1流入口5と第1流出口6とを連通させる連通路7と、第1流入口5から連通路7内を介して第1流出口6への流体の流れを許容し逆方向の流れを阻止する第1逆止弁8と、を有し、ケーシング2は、プランジャー3の前端面によって区画されるプランジャー室9内に連通可能な第2流入口10と、第2流入口10からプランジャー室9内への流体の流れを許容する第2逆止弁11と、第1流出口6と連通しダイヤフラム4によって仕切られた緩衝室12と、緩衝室12に連通する第2流出口13と、を有することとした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ケーシングと、駆動源に連結されて前記ケーシング内を往復運動するプランジャーと、前記ケーシングと前記プランジャーとの間に連結されたダイヤフラムと、を有し、

前記プランジャーは、該プランジャーの前端面に形成された第 1 流入口と、該プランジャーの周側面に形成された第 1 流出口と、該プランジャー内に形成されて前記第 1 流入口と前記第 1 流出口とを連通させる連通路と、前記第 1 流入口から前記連通路内を介して前記第 1 流出口への流体の流れを許容し逆方向の流れを阻止する第 1 逆止弁と、を有し、

前記ケーシングは、前記プランジャーの前端面によって区画されるプランジャー室内に連通可能な第 2 流入口と、該第 2 流入口から前記プランジャー室内への流体の流れを許容し逆方向の流れを阻止する第 2 逆止弁と、前記第 1 流出口と連通し前記ダイヤフラムによって仕切られた緩衝室と、該緩衝室に連通する第 2 流出口と、を有することを特徴とする往復動ポンプ。

10

【請求項 2】

前記ケーシングは、前記ダイヤフラムの外側面が当接可能な支持面を備えていることを特徴とする請求項 2 に記載の往復動ポンプ。

【請求項 3】

前記ダイヤフラムより小径であって前記プランジャーと前記ケーシングとの間に連結されて前記ケーシングの前記プランジャーを通す軸孔をシールするダイヤフラム形シールパッキンを更に備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の往復動ポンプ。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、往復動ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、往復動ポンプとして、プランジャーポンプとダイヤフラムポンプとが知られている。

【0003】

プランジャーポンプは、給水口と吐出口とのそれぞれに、逆止弁で構成される給水弁と吐水弁とを備えるのが一般的である（例えば特許文献 1）。プランジャーポンプは、吸入と吐出とを弁によって切り換える際に脈動が生じ、この脈動が、ポンプから流体の供給を受ける機器に悪影響を与えることが知られている。

30

【0004】

一方、ダイヤフラムポンプはプランジャーポンプに比べて脈動は少ないが、例えば 10 MPa 以上の高圧の流体を供給する場合、ダイヤフラムが破損しやすく、頻繁に交換しなければならない。

【特許文献 1】実開昭 55-132517 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

本発明は、脈動を抑えて高圧流体を供給可能な往復動ポンプを提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明に係る往復動ポンプは、ケーシングと、駆動源に連結されて前記ケーシング内を往復運動するプランジャーと、前記ケーシングと前記プランジャーとの間に連結されたダイヤフラムと、を有し、前記プランジャーは、該プランジャーの前端面に形成された第 1 流入口と、該プランジャーの周側面に形成された第 1 流出口と、該プランジャー内に形成されて前記第 1 流入口と前記第 1 流出口とを連通させる連通路

50

と、前記第 1 流入口から前記連通路内を介して前記第 1 流出口への流体の流れを許容し逆方向の流れを阻止する第 1 逆止弁と、を有し、前記ケーシングは、前記プランジャーの前端面によって区画されるプランジャー室内に連通可能な第 2 流入口と、該第 2 流入口から前記プランジャー室内への流体の流れを許容し逆方向への流れを阻止する第 2 逆止弁と、前記第 1 流出口と連通し前記ダイヤフラムによって仕切られた緩衝室と、該緩衝室に連通する第 2 流出口と、を有することを特徴とする。

【0007】

前記ケーシングは、前記ダイヤフラムの外側面が当接可能な支持面を備えていることが好ましい。

【0008】

前記ダイヤフラムより小径であって前記プランジャーと前記ケーシングとの間に連結されて前記ケーシングの前記プランジャーを通す軸孔をシールするダイヤフラム形シールパッキンを更に備えることが好ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明に係る往復動ポンプの一実施形態について、図 1～図 3 を参照しつつ説明する。図 1～図 3 は、本発明に係る往復動ポンプの一実施形態を示す断面図である。

【0010】

往復動ポンプ 1 は、ケーシング 2 と、図外の駆動源に連結されてケーシング 2 内を往復運動するプランジャー 3 と、ケーシング 2 とプランジャー 3 との間に連結されたダイヤフラム 4 と、を有している。

【0011】

プランジャー 3 は、プランジャー 3 の前端面 3 a（ケーシングヘッド側のプランジャーヘッド端面）に形成された第 1 流入口 5 と、プランジャー 3 の周側面に形成された第 1 流出口 6 と、プランジャー 3 内に形成されて第 1 流入口 5 と第 1 流出口 6 とを連通させる連通路 7 と、第 1 流入口 5 側から連通路 7 を介して第 1 流出口 6 への流れを許容する第 1 逆止弁 8 と、を有している。

【0012】

ケーシング 2 は、プランジャー 3 の前端面 3 a によって区画されたプランジャー室 9 内に連通可能な第 2 流入口 10 と、第 2 流入口 10 からプランジャー室 9 内への流れを許容しその逆方向の流れを阻止する第 2 逆止弁 11 と、第 1 流出口 6 と連通しダイヤフラム 4 によって仕切られた緩衝室 12 と、緩衝室 12 に連通する第 2 流出口 13 と、を有している。

【0013】

ダイヤフラム 4 は、ダイヤフラム 4 の内周部がプランジャー 3 の第 1 流出口 6 より前方（図の左方）であってプランジャー室 9 の後方の位置において固定され、ダイヤフラム 4 の外周部がケーシング 2 の第 2 流出口 13 よりケーシングヘッド側（図の左側）において固定されている。

【0014】

ダイヤフラム 4 は、高耐久性材料で形成されているものが好ましく、たとえば、シリコンゴム製のダイヤフラムを使用することができる。また、ダイヤフラム 4 の形状は、折返し形ダイヤフラム、皿形ダイヤフラム等の、断面視湾曲凹状の受圧面 4 p を有するダイヤフラムを使用することができる。

【0015】

駆動源はエンジン又はモーター等（図示せず。）が用いられ得る。図示例では、駆動源（図示せず。）の駆動軸 14 に偏心カラー 15 がセットボルト 16 によって固定されている。偏心カラー 15 は、その外形が円形であって、その中心から駆動軸 14 を通すボス部 15 a の位置が偏心している。

【0016】

偏心カラー 15 の外周にベアリング 17 を介して、コンロッドまたはコネクティングロ

10

20

30

40

50

ッドと呼ばれる連接棒 18 の大径環部 18 a が装着されている。連接棒 18 の小径環部 18 b は、プランジャー 3 に固定されたピン 19 に連結されている。従って、駆動軸 14 が回転駆動することによって、偏心カラー 15 の偏心回転に伴い、連接棒 18 がプランジャー 3 を往復運動させる。なお、偏心カラー 15 及び連接棒 18 による往復運動機構に代えて、クランクシャフト等の他の往復運動機構を採用することも可能である。

【0017】

プランジャー 3 は、大径部 3 b と小径部 3 c とによって構成されている。小径部 3 c は、連接棒 18 とピン 19 によって連結されている。大径部 3 b は、さらに、本大部 3 b 1 とヘッド部 3 b 2 とによって構成されている。大径部 3 b と小径部 3 c とは、螺子結合部 20 によって螺子結合されており、本大部 3 b 1 とヘッド部 3 b 2 も螺子結合部 21 によって螺子結合されている。

10

【0018】

ヘッド部 3 b 2 は、第 1 流入口 5 と、軸線方向に延びて連通路 7 の一部を構成する通孔 7 a が形成されている。本大部 3 B 1 は、ヘッド部 3 B 2 の連通路 7 a と連通する軸方向孔 7 b と、軸方向孔 7 b と交差して本大部 3 b 1 の周側面に開口する径方向孔 7 c と、バネ受け凹部 3 d とが形成されている。軸方向孔 7 b の内径は、ヘッド部 3 b 2 の通孔 7 a より小径に形成されていて、その段差部によって弁体 8 a が着座する座部が形成されている。弁体 8 a は、軸方向孔 7 b 内に摺動自在に嵌入され、弁体 8 a にバネ 8 b が連結されている。バネ 8 b が、バネ受け凹部 3 d の底に当接していて、弁体 8 a をヘッド部 3 b 2 の前記座部に押し付ける方向に付勢している。これらの弁体 8 a、弁体 8 a の着座する座部、及びバネ 8 b によって第 1 逆止弁 8 が構成されている。第 1 逆止弁 8 は、図示例の構成に限らず、第 1 流入口 5 から連通路 7 を介して第 1 流出口 6 への流体の流れを許容しその逆の流れを阻止できる構成であれば良い。

20

【0019】

ケーシング 2 内のプランジャー 3 を通す軸孔 2 s をシールするために、ダイアフラム形シールパッキン 22 が設けられている。ダイアフラム形シールパッキン 22 は、円環状をしていて、その中央通孔が大径部 3 b の雄螺子部 20 a に外嵌され、大径部 3 b と小径部 3 c とによって挟持されている。なお、ダイアフラム形シールパッキン 22 に代えて、プランジャー 3 に、ピストンリングのようなリングや、メカニカルシール等を設けてシールすることもできる。

30

【0020】

ケーシング 2 は、ヘッドカバー部 2 a、ヘッド側ブロック 2 b、ボディブロック 2 c、及び、リアカバー部 2 d を備え、これらが、各々に形成されたボルト孔を通るボルト 23 とナット 24 とによって、締め付けられて固定されている。ボディブロック 2 c に、第 2 流出口 13 が形成されている。ヘッドカバー部 2 a に、第 2 流入口 10 と第 2 逆止弁 11 とが設けられている。

【0021】

ダイアフラム形シールパッキン 22 の外周部は、平坦状をしていて、ボディブロック 2 c とリアカバー部 2 d とによって挟持されている。ダイアフラム 4 の外周部は、平坦状をしていて、ヘッド側ブロック 2 b とボディブロック 2 c とによって挟持されている。

40

【0022】

ヘッド側ブロック 2 b は、プランジャー 3 のヘッド部 3 b 2 の周面が摺動する摺動面 26 を備える。ヘッド側ブロック 2 a は更に、摺動面 26 と交差角を為し、且つ、ダイアフラム 4 の外側面 4 a が当接可能な支持面 27 を備えることができる。支持面 27 は、プランジャー 3 が最後退位置にあるときに、ダイアフラム 4 の外側面 4 a の凸端部に当接し、プランジャー 3 が最前進位置にあるときに、ダイアフラム 4 の変形に伴い、ダイアフラム 4 の凸端部から内周側の部分の外側面 4 a が当接可能となっている（図 2 参照）。

【0023】

第 2 逆止弁 11 は、図示例では、ヘッド側ブロック 2 b とヘッドカバー部 2 a とに挟持された円環状で流体流通孔 30 a の形成された座板 30 に、弁体 11 a が当接する方向（

50

閉方向)へバネ11bによって付勢されている。第2逆止弁11についても、図示例の構成に限らず、種々形態の逆止弁を採用し得る。また、第2流入口10は、図示例の如くヘッドカバー部2aに形成せず、ヘッド側ブロック2bの周側面に開口するように形成することもできる。

【0024】

上記構成を有する往復動ポンプ1の作動について、以下に説明する。

【0025】

図1は、プランジャー3が最後退位置(下死点)にある状態を示している。なお、説明の都合上、この状態において、プランジャー室9内には流体が充満しているものとする。図1に示された状態から、駆動軸14を回転させると、偏心カラー15の作用により連接棒18を通じてプランジャー3を前進(図2の矢印A方向への移動)させる。

10

【0026】

プランジャー3の前進に伴って、プランジャー室9内は容積減少による加圧状態となり、第2逆止弁11は閉じられた状態を維持する一方、第1逆止弁8の弁体8aがバネ8bの力に抗して押され、そして、軸方向孔7bと径方向孔7cとが連通すると、プランジャー室9内の流体が第1流出口6から流出する(図2参照)。一方、プランジャー3の前進とともに、ダイアフラム4のプランジャー連結部分もケーシングヘッド側(図の左側)へ移動するため緩衝室12内の容積が増加する。緩衝室12の容積は、第1流出口6から流出する流体の流量の増加に伴って拡大して流体を受け入れることができるため、いわゆるポンプの脈動を緩衝させる作用が働く。それとともに、ダイアフラム4の弾性素材に基づく緩衝作用も働く。なお、プランジャー3の前進時、ダイアフラム形シールパッキン22のプランジャー連結部分もケーシングヘッド側へ移動することにより緩衝室12の容積を減少させるが、ダイアフラム形シールパッキン22がダイアフラム4より小径であるので、緩衝室12の容積は全体としては増加することになる。

20

【0027】

プランジャー3が最前進位置(上死点)に達した後、プランジャー3が後退動(図3の矢印B方向への移動)すると、プランジャー室9の容積拡大に伴う負圧によって第2逆止弁11が開き、第2流入口10から流体をプランジャー室9に吸引する(図3参照)。プランジャー3の後退動とともに、第1逆止弁8の弁体8aがバネ8bのバネ力とプランジャー室9内の負圧によって閉弁方向へ移動し、第1逆止弁8が閉じられる。プランジャー3の後退移動に併せてダイアフラム4の半径方向内側部のプランジャー連結部が後退移動させられるので、緩衝室12内の容積を減容することにより、緩衝室12内の流体が第2流出口13から吐出される。即ち、ダイアフラム4の作動により流体が吐出される。

30

【0028】

上記のように、流体の吸引はプランジャー3によって行われるため、ダイアフラムの負担が減少又は無くなる。

【0029】

特に高圧流体を吐出させる必要がある場合、ダイアフラムだけの従来のダイアフラムポンプでは、吸引時において、図4に仮想線で示すようにダイアフラムの受圧面Pである凹面が反対方向へ突出する方向への変形が過度のストレスを生じさせ、耐久性に著しい影響を及ぼし、短期間でダイアフラムが破損してしまうが、本発明によれば、上記したように吸引時のダイアフラムの負荷が減少又は無くなるため、長期間にわたり破損することがない。プランジャー3の前進によって緩衝室12が拡大する容積を、第1流出口6から吐出される流体の体積とほぼ同等とするかそれより少し小さい程度としておくことが好ましい。

40

【0030】

また、ダイアフラム4の外側面が当接可能な支持面27を備えていれば、ダイアフラム4の負荷を一層軽減することが可能となる。

【0031】

さらに、ダイアフラム形シールパッキン22を設けることで、ダイアフラム形シールパ

50

ッキン 2 2 によってもダイアフラム 4 と同様の緩衝作用により、ポンプの脈動抑制に貢献し得る。

【0 0 3 2】

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0 0 3 3】

【図 1】本発明に係る往復動ポンプの一実施形態を示す断面図である。

【図 2】図 1 の往復動ポンプであってプランジャーの前進状態を示す断面図である。

【図 3】図 1 の往復動ポンプであってプランジャーの後退状態を示す断面図である。

10

【図 4】従来のダイアフラムポンプにおけるダイアフラムの作動状態を示す断面図である。

【符号の説明】

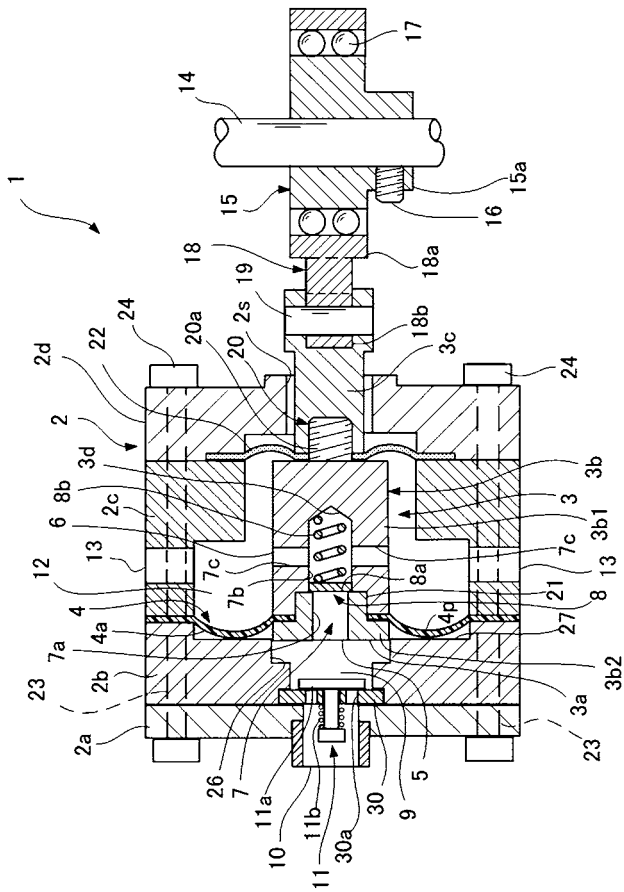
【0 0 3 4】

- 1 往復動ポンプ
- 2 ケーシング
- 3 プランジャー
- 4 ダイアフラム
- 5 第 1 流入口
- 6 第 1 流出口
- 7 連通路
- 8 第 1 逆止弁
- 9 プランジャー室
- 1 0 第 2 流入口
- 1 1 第 2 逆止弁
- 1 2 緩衝室
- 1 3 第 2 流出口
- 1 4 駆動軸
- 2 2 ダイアフラム形シールパッキン
- 2 7 支持面

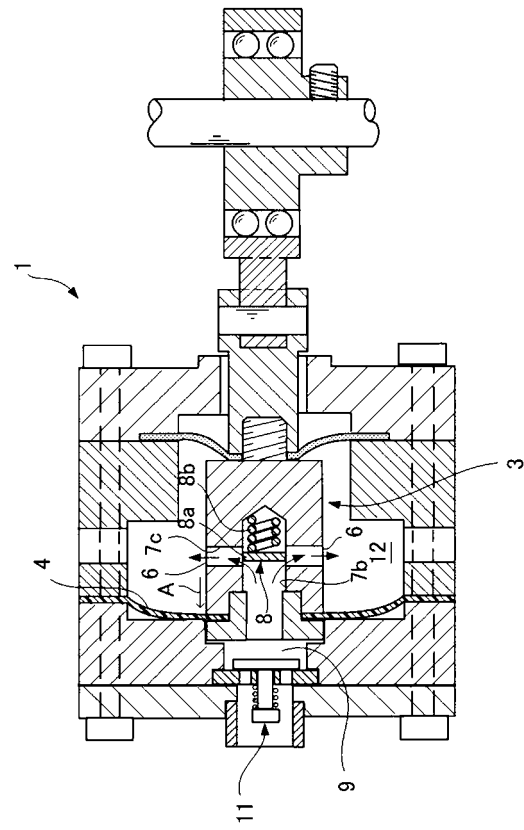
20

30

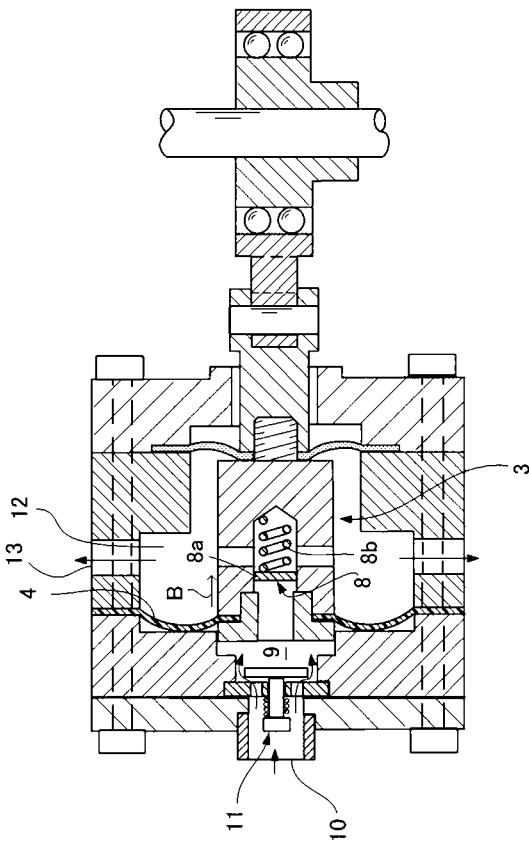
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

