

(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2016-217149

(P2016-217149A)

(43) 公開日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F04B 53/14 (2006.01)	F04B 53/14	Z 3H071
F04B 9/04 (2006.01)	F04B 9/04	B 3H075

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-98966 (P2015-98966)
 (22) 出願日 平成27年5月14日 (2015. 5. 14)

(71) 出願人 000141174
 株式会社丸山製作所
 東京都千代田区内神田3丁目4番15号
 (74) 代理人 100104547
 弁理士 栗林 三男
 (74) 代理人 100097995
 弁理士 松本 悦一
 (72) 発明者 宮崎 広太
 東京都千代田区内神田3丁目4番15号
 株式会社丸山製作所内
 Fターム(参考) 3H071 AA01 BB01 CC31 CC33 DD03
 DD06 DD12 DD43 DD53 DD82
 3H075 AA01 BB03 BB30 CC32 CC34
 DA03 DA04 DA09 DB29

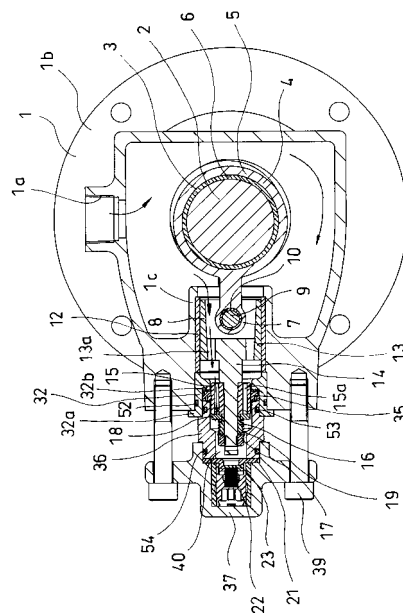
(54) 【発明の名称】 往復ポンプ

(57) 【要約】

【課題】駆動部ケースを小型化できて、往復ポンプの小型化および製造コストの低減を図ることができる往復ポンプを提供する。

【解決手段】プランジャ14の前端部に設けられ、プランジャ14の後退運動によりポンプ室40に液体を供給しかつプランジャ14の前進運動によりポンプ室40の液体を押し出す吸水弁18と、クランク軸2およびコンロッド4を収容しかつ液体が供給されるクランクケース1と、クロスヘッド8に設けられ、クランクケース1内の液体を吸水弁18に供給する貫通孔13とを備え、液体は、クランク軸2およびコンロッド4を潤滑した後にクロスヘッド8の貫通孔13を通して吸水弁18に供給される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプ室（４０）と、
 前記ポンプ室（４０）内をその前端部が往復動する往復動部材（８，１４，６２）と、
 前記往復動部材（８，１４，６２）の前端部に設けられ、前記往復動部材（８，１４，
 ６２）の後退運動により前記ポンプ室（４０）に液体を供給しかつ前記往復動部材（８，
 １４，６２）の前進運動により前記ポンプ室の前記液体を押し出す吸水弁（１８，７６）
 と、
 前記往復動部材（８，１４，６２）の後端部に連結され、前記往復動部材（８，１４，
 ６２）を往復動させる駆動部（２，４）と、
 前記駆動部（２，４）を収容しかつ前記液体が供給される駆動部ケース（１）と、
 前記往復動部材（８）に設けられ、前記駆動部ケース（１）内の前記液体を前記吸水弁
 （１８，７６）に供給する流路（１３）とを備え、
 前記液体は、前記駆動部（２，４）を潤滑した後に前記往復動部材（８）の前記流路（
 １３）を通して前記吸水弁（１８，７６）に供給されることを特徴とする往復ポンプ。

10

【請求項 2】

前記往復動部材（８，１４，６２）は、直線状に設けられ、
 前記流路（１３）は、前記往復動部材（８，１４，６２）の軸線に沿って形成され、
 前記吸水弁（１８，７６）は、前記往復動部材（８，１４，６２）の軸線に沿って前記
 ポンプ室（４０）に液体を供給するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の往復ポ
 ンプ。

20

【請求項 3】

前記吸水弁（１８）は、
 前記往復動部材（１４）の前端部に前記往復動部材（１４）の軸線方向に移動自在に設
 けられ、
 前記往復動部材（１４）の当該吸水弁（１８）の後側に固定された流路（１５ a）付き
 のスリーブ（１５）に、付勢部材（１９）により前記スリーブ（１５）の前記流路（１５
 a）を塞ぐように付勢されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の往復
 ポンプ。

30

【請求項 4】

前記吸水弁（７６）は、
 環状に形成され、
 前記往復動部材（６２）に当該吸水弁（７６）の前側および後側に間隔をあけて設けら
 れた流路（６５ a）付きストッパ（６５）と弁座（６３）との間において、前記往復動部
 材（６２）の外側に前記往復動部材（６２）の軸線方向に移動自在に遊嵌され、
 当該吸水弁（７６）の外周部が前記ポンプ室（４０）の内周面を摺動するとともに、前
 記往復動部材（６２）の外周面との間に前記液体を流すことが可能な隙間（７３）を形成
 され、
 前記往復動部材（６２）の前進運動時には前記弁座（６３）に当接し、一方前記往復動
 部材（６２）の後進運動時には前記ストッパ（６５）に当接して、当該吸水弁（７６）の
 前記隙間（７３）と前記ストッパ（６５）の前記流路（６５ a）とが連通するとともに、
 当該吸水弁（７６）と前記弁座（６３）との間に隙間（７７）が形成されることを特徴と
 する請求項 1 または請求項 2 に記載の往復ポンプ。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、往復ポンプに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、往復動部材の往復動に伴うポンプ作用により吸水・吐出する液体を、吸水弁によ

50

りポンプ室に供給する前に、往復動部材を往復駆動させる駆動部を潤滑するために使用する往復ポンプが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

図 3 および図 4 に示すように、この往復ポンプでは、クランクケース 90 の吸水口 91 から供給された液体（使用液）は、駆動部としてのクランク軸 92、コンロッド 93 を潤滑し、その後クランクケース 90 に設けられた流出路 94 を通して吸水弁 95 に流れるとともに、高圧シール 96 の後側の空間に流入してこの高圧シール 96 を潤滑する。また、吸水口 91 から供給された液体の一部は、コンロッド 93 の小端部に連結されたピストン元 97 の連通路 98 を通して、高圧シール 96 の後側の空間に流入する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 241888 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような従来の往復ポンプにあっては、クランクケース 90 に吸水弁 95 に通じる流出路 94 を設ける必要があるため、クランクケース 90 が大きくなり、このため往復ポンプが大型化するとともに製造コストが高くなるという問題がある。

【0005】

本発明は、前記事情に鑑みてなされたもので、駆動部ケースを小型化できて、往復ポンプの小型化および製造コストの低減を図ることができる往復ポンプを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するために、本発明の往復ポンプは、ポンプ室（40）と、前記ポンプ室（40）内をその前端部が往復動する往復動部材（8, 14, 62）と、前記往復動部材（8, 14, 62）の前端部に設けられ、前記往復動部材（8, 14, 62）の後退運動により前記ポンプ室（40）に液体を供給しかつ前記往復動部材（8, 14, 62）の前進運動により前記ポンプ室の前記液体を押し出す吸水弁（18, 76）と、前記往復動部材（8, 14, 62）の後端部に連結され、前記往復動部材（8, 14, 62）を往復

【0007】

このような構成によれば、往復動部材の前端部に吸水弁が設けられているので、駆動部ケースに吸水弁に通じる流出路を別途設ける必要が無いため、駆動部ケースを小型化できる。したがって、往復ポンプの小型化を図ることができるとともに、製造コストを低減できる。

【0008】

本発明の前記構成において、前記往復動部材（8, 14, 62）は、直線状に設けられ、前記流路（13）は、前記往復動部材（8, 14, 62）の軸線に沿って形成され、前記吸水弁（18, 76）は、前記往復動部材（8, 14, 62）の軸線に沿って前記ポンプ室（40）に液体を供給するものであることが好ましい。

【0009】

このようにすると、液体が駆動部を潤滑した後の液体が、往復動部材の軸線に沿って形成された往復動部材の流路に沿って流れて吸水弁に供給され、吸水弁によって往復動部材の軸線に沿ってポンプ室に送られるので、駆動部からポンプ室に液体を円滑に送ることができる。

10

20

30

40

50

【0010】

また、本発明の前記構成において、前記吸水弁（18）は、前記往復動部材（14）の前端部に前記往復動部材（14）の軸線方向に移動自在に設けられ、前記往復動部材（14）の当該吸水弁（18）の後側に固定された流路（15a）付きのスリーブ（15）に、付勢部材（19）により前記スリーブ（15）の前記流路（15a）を塞ぐように付勢されていることが好ましい。

【0011】

このようにすると、往復動部材が前進運動するときには、吸水弁がスリーブの前端面に当接して貫通孔を塞いだ状態で移動するとともに、ポンプ室の容積が小さくなるので、ポンプ室内の液体がポンプ室から押し出される。なお、この際に、前進する吸水弁およびスリーブの後側に往復動部材の流路から液体が流入する。

一方、往復動部材が後退運動するときには、スリーブの前端面が吸水弁から離れ、これによりスリーブの貫通孔とポンプ室が連通するとともに、ポンプ室の容積が大きくなるので、スリーブの貫通孔を通して駆動部ケース側からポンプ室内に液体が流入する。

このように、往復動部材の前進運動および後退運動時において、駆動部ケース側からポンプ室に液体を連続的に流すことができる。

【0012】

また、本発明の前記構成において、前記吸水弁（76）は、環状に形成され、前記往復動部材（62）に当該吸水弁（76）の前側および後側に間隔をあけて設けられた流路（65a）付きストッパ（65）と弁座（63）との間において、前記往復動部材（62）の外側に前記往復動部材（62）の軸線方向に移動自在に遊嵌され、当該吸水弁（76）の外周部が前記ポンプ室（40）の内周面を摺動するとともに、前記往復動部材（62）の外周面との間に前記液体を流すことが可能な隙間（73）を形成され、前記往復動部材（62）の前進運動時には前記弁座（63）に当接し、一方前記往復動部材（62）の後退運動時には前記ストッパ（65）に当接して、当該吸水弁（76）の前記隙間（73）と前記ストッパ（65）の前記流路（65a）とが連通するとともに、当該吸水弁（76）と前記弁座（63）との間に隙間（77）が形成されることが好ましい。

【0013】

このようにすると、往復動部材が前進運動するときには、弁体がストッパに当接するとともに弁座から離れる。この際に、弁体と往復動部材との間の隙間とストッパの流路とが連通した状態となるとともに、弁体と往復動部材との間の隙間と弁体と弁座との間の隙間とが連通する。そうすると、往復動部材の流路を通して流入した液体が、弁体と弁座との間の隙間、弁体と往復動部材との間の隙間およびストッパの流路を順に通って、ポンプ室内に流入する。

【0014】

一方、往復動部材が前進運動するときには、吸水弁が弁座に当接する。これにより、吸水弁と弁座との間の隙間がなくなることで、吸水弁と往復動部材との間の隙間が弁座により閉塞された状態となる。そうすると、ポンプ室の液体が吸水弁と弁座とによりポンプ室から押し出される。なお、この際に、前進する吸水弁および弁座の後側に往復動部材の流路から液体が流入する。

このように、往復動部材の前進運動および後退運動時において、駆動部ケース側からポンプ室に液体を連続的に流すことができる。

【0015】

なお、上記における括弧内の符号は、図面において対応する要素を便宜的に表記したものであり、したがって本発明は図面上の記載に限定されるものではない。これは、「特許請求の範囲」の記載についても同様である。

【発明の効果】

【0016】

本発明の往復ポンプによれば、駆動部ケースを小型化できて、往復ポンプの小型化および製造コストの低減を図ることができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るプランジャポンプを示す縦断面図である。

【図2】本発明の第2の実施の形態に係る強制弁式ピストンポンプを示す要部の縦断面図である。

【図3】従来 of 往復ポンプを示す縦断面図である。

【図4】同、横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

まず、本発明の第1の実施の形態を図1に基づいて説明する。

図1に示すように、この実施の形態に係るプランジャポンプ（往復ポンプ）は、多連式（本例では、3連式）のプランジャポンプであって、金属製のクランクケース（駆動部ケース）1を備えている。このクランクケース1の上壁の中央部には、吸水口1aが設けられ、この吸水口1aから液体（使用液）が供給および吸水される。クランクケース1の一方の側面には、モータ等の駆動源にこのポンプを取り付けるためのフランジ1bが形成されている。

【0019】

また、クランクケース1内には、クランク軸（駆動部）2が回転自在に支持されており、このクランク軸2には、所定間隔をおいて3つのクランクピン3が形成されている。前記吸水口1aは、クランク軸2の中央部の略真上に、すなわち中央のクランクピン3の略真上に位置している。各クランクピン3には、コンロッド（駆動部）4の大端部5が高強度耐水性樹脂等からなる軸受6を介して回転自在に嵌合されている。また、各コンロッド（連接棒）4の小端部7には、クロスヘッド（往復動部材）8の後端部がクロスピン9により連結されている。クロスヘッド8とクロスピン9との間には、高強度耐水性樹脂等からなる軸受10が介在されている。

【0020】

各クロスヘッド8は、クランクケース1のシリンダ状のガイド部1cに、摺動自在に嵌入されている。ガイド部1cは、両側が開口した円筒状に形成され、クランク軸2と直交する方向に延びている。クロスヘッド8とガイド部1cとの間には、高強度耐水性樹脂等からなる軸受12が介在されている。クロスヘッド8には、クロスヘッド8の軸線方向に延びる複数の貫通孔（流路）13が形成されている。各クロスヘッド8の前端の中央部には、クロスヘッド8の軸線とその軸線を一致させて前方に延びるプランジャ（往復動部材）14が設けられている。

【0021】

プランジャ14の小径に形成された前端部分の外側には、後端側から前端側に向かって順に、蓮根状のスリーブ15、段差付きのカラー16が嵌入され、そしてこれらは、プランジャ14の前端部に螺合されたナット17によって締め付けられることにより、プランジャ14の段差部とナット17とで挟まれ、これによりプランジャ14に取り外し自在に固定されている。段差付きのカラー16の小径部の外側には、吸水弁18がプランジャ14の軸線方向に移動自在に嵌入されており、この吸水弁18は、ばね（付勢部材）19によって、スリーブ15の貫通孔（流路）15aを塞ぐように、スリーブ15に向かって付勢されている。

各プランジャ14の前側には、このプランジャ14に対向するようにして、弁座21にばね22によって付勢されている吐出弁23が設けられている。

【0022】

クランクケース1の軸受12より前側には、筒状のシールケース32が嵌入されている。シールケース31の前端部には、径方向外方に突出する環状の鏝部32aが形成されており、この鏝部32aがクランクケース1の前端面に当接することで、シールケース32の軸線方向の位置決めがされる。軸受12は、このシールケース32とクランクケース1

10

20

30

40

50

の段差部とで軸線方向の位置が固定される。

また、シールケース 3 2 の後端部には、径方向内側に突出する環状の壁部 3 2 b が設けられており、この壁部 3 2 b の内側をスリーブ 1 5 が挿通するとともに、この壁部 3 2 b の前側の面にシール（高圧シール）3 5 が当接されてシールケース 3 2 内に装着されている。シール 3 5 の内周面には、スリーブ 1 5 の外周面が摺接する。

【 0 0 2 3 】

各シールケース 3 2 には、シリンダ 3 6 の一端部が嵌入されており、シリンダ 3 6 の他端部は、マニホールド 3 7 に嵌入されている。そして、クランクケース 1 にねじ込まれる複数本のボルト 3 9 により、クランクケース 1 にマニホールド 3 7 が締め付けられることで、クランクケース 1、シールケース 3 1、シリンダ 3 6 およびマニホールド 3 7 がこの順に互いに固定されている。

10

シリンダ 3 6 内は、ポンプ室 4 0 となっている。

【 0 0 2 4 】

前記シール 3 5 は、シリンダ 3 6 の一方の端面とシールケース 3 2 の壁部 3 2 b に挟まれることで、軸線方向の位置が固定されている。

また、弁座 2 1、ばね 2 2 および吐出弁 2 3 は、マニホールド 3 7 内に設けられており、弁座 2 1 は、そのフランジ部がシリンダ 3 6 の他方の端面とマニホールド 3 7 の内面に挟まれることで、マニホールド 3 7 内に固定されている。

なお、符号 5 2 , 5 3 , 5 4 は、液密に保つための O リングである。

【 0 0 2 5 】

20

このように構成されたプランジャポンプにおいては、クランクケース 1 内の吸水口 1 a から液体（使用液）がクランクケース 1 内に供給され、クランク軸 2 およびコンロッド 4 等の駆動部が液体に浴する状態でこの駆動部がモータ等の駆動源により駆動される。そうすると、クランク軸 2 が回転し、この回転運動がコンロッド 4 をして往復運動に変換されてクロスヘッド 8 およびプランジャ 1 4 等の往復動部材が往復動する。

【 0 0 2 6 】

そして、プランジャ 1 4 がポンプ室 4 0 を進退運動（往復運動）すると、ポンプ室 4 0 の容積変化によって液体が吸水弁 1 8 からポンプ室 4 0 内に流入し、また吐出弁 2 3 から吐出される。

すなわち、プランジャ 1 4 が吐出弁 2 3 に向かって前進移動するときには、吸水弁 1 8 がスリーブ 1 5 の前端面に当接して貫通孔 1 5 a を塞いだ状態で移動するとともに、ポンプ室 4 0 の容積が小さくなるので、ポンプ室 4 0 内の液体が吐出弁 2 3 から吐出される。なお、この際に、前進する吸水弁 1 8 およびスリーブ 1 5 の後側にクロスヘッド 8 の貫通孔 1 3 から液体が流入することになる。

30

【 0 0 2 7 】

一方、プランジャ 1 4 が吐出弁 2 3 から遠ざかる方向に後退移動するときには、スリーブ 1 5 の前端面が吸水弁 1 8 から離れ、これによりスリーブ 1 5 の貫通孔 1 5 a とポンプ室 4 0 が連通するとともに、ポンプ室 4 0 の容積が大きくなるので、スリーブ 1 5 の貫通孔 1 5 a を通してクランクケース 1 側からポンプ室 4 0 内に液体が流入する。

【 0 0 2 8 】

40

このようなポンプ作用によるポンプ室 4 0 の減圧時には、クランクケース 1 内において、液体は、図 1 に矢印で示すように、吸水口 1 a からクランク軸 2 に向かって流入し、クランク軸 2 の上側から後側に回り込んでクランク軸 2 の下側に向かい、さらにガイド部 1 c 内に流れる。また、吸水口 1 a から流入した液体の一部は、クランク軸 2 の上側から前側に回り込んでガイド部 1 c 内に流れる。そして、ガイド部 1 c 内に流れ込んだ液体は、クロスヘッド 8 の貫通孔 1 3 を通ってスリーブ 1 5 の貫通孔 1 5 a 内に流入する。

このとき、高強度耐水性樹脂等からなる軸受 6 , 1 0 , 1 2 に液体が供給される。また、シール 3 5 の裏側にも液体が供給される。

【 0 0 2 9 】

このプランジャポンプにあつては、クランクケース 1 の吸水口 1 c からクランクケース

50

1 内に供給された液体が、クランク軸 2 およびコンロッド 4 等の駆動部、クロスヘッド 8 およびプランジャ 1 4 等の往復動部材、さらには吸水弁 1 8 の各部分を通して、ポンプ室 4 0 に流れるので、オイルを用いることなく、駆動部および往復動部材の部分の軸受 6 , 1 0 , 1 2 を十分冷却および潤滑することができるとともに、シール 3 5 の裏側にも液体を供給することができ、シール 3 5 を十分冷却および潤滑することができる。

【 0 0 3 0 】

さらに、プランジャ 1 4 の前端部に、プランジャ 1 4 の後退運動によりポンプ室 4 0 に液体を供給しかつプランジャ 1 4 の前進運動によりポンプ室 4 0 の液体を押し出す吸水弁 1 8 が設けられているので、クランクケース 1 内の液体がクロスヘッド 8 の貫通孔 1 3 を通り、さらに吸水弁 1 8 を通ってポンプ室 4 0 に供給される。このため、クランクケース 1 に流出路を別途設ける必要が無いとともに、マニホールド 3 7 に流入口を設ける必要が無いので、クランクケース 1 およびマニホールド 3 7 を小型化できる。したがって、ポンプの小型化および製造コストの低減を図ることができる。

10

【 0 0 3 1 】

また、クロスヘッド 8 の貫通孔 1 3 とスリーブ 1 5 の貫通孔 1 5 a とが、前後にかつクロスヘッド 8 ・プランジャ 1 4 の軸線に沿って形成されているので、クロスヘッド 8 の貫通孔 1 3 を通ってスリーブ 1 5 の貫通孔 1 5 a 内に流体が円滑に流入する。

【 0 0 3 2 】

さらに、前述のように吸水弁 1 8 が貫通孔 1 5 a 付きスリーブ 1 5 と協働して、往復動部材の前進運動および後退運動時において、クロスヘッド 8 側からポンプ室 4 0 に液体を連続的に流すことができるので、クランクケース 1 内からポンプ室 4 0 に液体をより円滑に供給することができる。

20

【 0 0 3 3 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態を図 2 に基づいて説明する。

なお、この実施の形態に係る強制弁式ピストンポンプ（往復ポンプ）は、第 1 の実施の形態に係るプランジャポンプとは、吸水弁部の構造が異なるとともに、シール（高圧シール）が必要なくなる等の違いがあるが、他の構造は同じであるので、他の部分についてはその説明を省略または簡略化する。

【 0 0 3 4 】

図 2 および図 1（必要に応じて参照）に示すように、ピストンロッド（往復動部材）6 2 は、クロスヘッド 8 の前端の中央部に設けられ、クロスヘッド 8 の軸線とその軸線を一致させて前側に延びている。ピストンロッド 6 2 の前端部の外周には、後側から順番に、弁座 6 3、カラー 6 4 およびストッパ 6 5 が嵌装されている。ストッパ 6 5 より前側のピストンロッド 6 2 の部分には、雌ねじが形成されており、この雌ねじにナット 6 7 がワッシャ 6 8 を介して締め込まれることにより、弁座 6 3、カラー 6 4 およびストッパ 6 5 がピストンロッド 6 2 の段差部とワッシャ 6 8 との間に挟持されて固定されている。

30

【 0 0 3 5 】

弁座 6 3 とストッパ 6 5 との間のカラー 6 4 の外側には、環状の弁体 7 2 が遊嵌されており、弁体 7 2 とカラー 6 4 との間には隙間 7 3 が形成されるようになっている。この弁体 7 2 の外周にはピストンパッキン 7 4 が装着されており、このピストンパッキン 7 4 はシリンダ 7 5 の内周面（ポンプ室 4 0 の内周面）を摺動するようになっている。弁体 7 2 の長さは、弁座 6 3 とストッパ 6 5 との間の距離より短く設定されており、弁体 7 2 がストッパ 6 5 に当接したときに、弁体 7 2 と弁座 6 3 との間に隙間 7 7 が形成されるようになっている。ストッパ 6 5 には通孔（流路）6 5 a が形成されており、弁体 7 2 がストッパ 6 5 に当接したときに、この通孔 6 5 a が弁体 7 2 とカラー 6 4 との間の隙間 7 3 と連通するようになっている。弁体 7 2 とピストンパッキン 7 4 は、吸水弁 7 6 を構成している。

40

【 0 0 3 6 】

この強制弁式ピストンポンプでは、シールケース 3 2 およびシール（高圧シール）3 5 は設ける必要がない。すなわち、前記シリンダ 7 5 は、円筒状に形成されており、シリン

50

ダ75の一端部は、クランクケース1の軸受12より前側に嵌入されて、その一端面がクランクケース1の段部に当接され、一方シリンダ75の他端部は、マニホルド37に嵌入されて、その他端面がマニホルド37内の弁座21に当接される。そして、マニホルド37がボルト39によりクランクケース1に締め付けられることで、クランクケース1、シリンダ75およびマニホルド37がこの順に互いに固定されている。軸受12は、シリンダ75とクランクケース1の段差部とで軸線方向の位置が固定される。なお、シリンダ75の外周面には、シリンダ36と同様にリング53, 54が装着される。

【0037】

このように構成された強制弁式ピストンポンプ(ユニフローポンプ)においては、ピストンロッド62がポンプ室40を進退運動(往復運動)すると、ポンプ室40の容積変化によって液体が吸水弁76からポンプ室40内に流入し、また吐出弁23から吐出されて、ポンプとして機能する。

10

【0038】

すなわち、ピストンロッド62が吸水工程において後退移動すると、ピストンロッド62の前端部がポンプ室40内を後退移動して行き、これにより、図2に示すように、弁体72がストッパ65に当接するとともに弁座63から離れる。この際に、弁体72とカラー64との間の隙間73とストッパ65の通孔65aが連通した状態となるとともに、前記隙間73と弁体72と弁座63との間の隙間77が連通する。そうすると、ガイド部1c内およびクロスヘッド8の貫通孔13を通して流入した液体が、弁体72と弁座63との間の隙間77、弁体72とカラー64との間の隙間73およびストッパ65の通孔65aを順に通って、ポンプ室40内(ピストンパッキン74の前側)に流入する。

20

【0039】

一方、ピストンロッド62が吐出工程において前進移動すると、ピストンロッド62の前端部がポンプ室40内を前進移動して行き、これにより弁体72が弁座63に当接する。これにより、弁体72と弁座63との間の隙間77がなくなることで、弁体72とカラー64との間の隙間73が弁座63により閉塞された状態となる。そうすると、ポンプ室40の液体が弁体72と当該弁体72に取り付けられたピストンパッキン74と弁座63とによりポンプ室40から押し出され、吐出弁21から吐出される。なお、この際に、前進する吸水弁76(弁体72とピストンパッキン74)および弁座63の後側にクロスヘッド8の貫通孔13から液体が流入することになる。

30

その他の作用は、第1の実施の形態と同様である。

【0040】

この強制弁式ピストンポンプにあっては、クランクケース1の吸水口1cからクランクケース1内に供給された液体が、クランク軸2およびコンロッド4等の駆動部、クロスヘッド8およびピストンロッド62等の往復動部材、さらには吸水弁76の各部分を通して、ポンプ室40に流れるので、オイルを用いることなく、駆動部および往復動部材の部分の軸受6, 10, 12を十分冷却および潤滑することができるとともに、シール35の裏側にも液体を供給することができ、シール35を十分冷却および潤滑することができる。

【0041】

さらに、ピストンロッド62の前端部に、ピストンロッド62の後退運動によりポンプ室40に液体を供給しかつピストンロッド62の前進運動によりポンプ室40の液体を押し出す吸水弁76が設けられているので、クランクケース1内の液体がクロスヘッド8の貫通孔13を通り、さらに吸水弁76を通してポンプ室40に供給される。このため、クランクケース1に流出路を別途設ける必要が無いとともに、マニホルド37に流入口を設ける必要が無いので、クランクケース1およびマニホルド37を小型化できる。したがって、ポンプの小型化および製造コストの低減を図ることができる。

40

【0042】

また、クロスヘッド8の貫通孔13と吸水弁76の流路とが、前後にかつクロスヘッド8・ピストンロッド62の軸線に沿って形成されているので、クロスヘッド8の貫通孔13を通して吸水弁76の流路に流体が円滑に流入できる。

50

【 0 0 4 3 】

さらに、前述のように吸水弁 7 6 が弁座 6 3 および通孔 6 5 a 付きストッパ 6 5 と協働して、往復動部材の前進運動および後退運動時において、クロスヘッド 8 側からポンプ室 4 0 に液体を連続的に流すことができるので、クランクケース 1 内からポンプ室 4 0 に液体をより円滑に供給することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

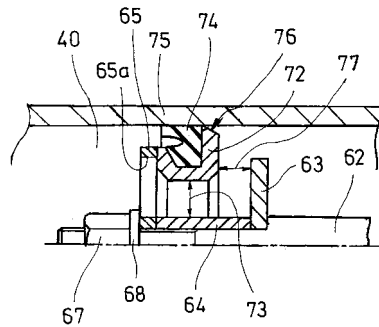
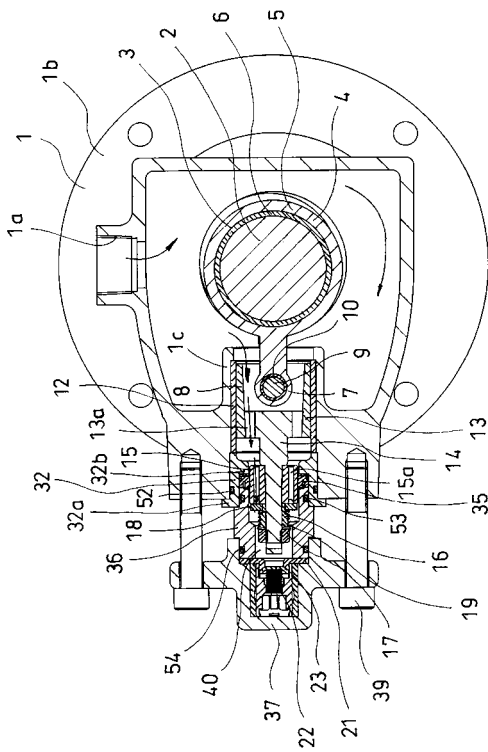
- 1 クランクケース（駆動部ケース）
- 2 クランク軸（駆動部）
- 4 コンロッド（駆動部）
- 8 クロスヘッド（往復動部材）
- 1 3 貫通孔（流路）
- 1 4 プランジャ（往復動部材）
- 1 5 スリーブ
- 1 5 a 貫通孔（流路）
- 1 8 吸水弁
- 1 9 ばね（付勢部材）
- 4 0 ポンプ室
- 6 2 ピストンロッド（往復動部材）
- 7 3 隙間
- 7 6 吸水弁
- 7 7 隙間
- 6 3 弁座
- 6 5 ストッパ
- 6 5 a 貫通孔（流路）

10

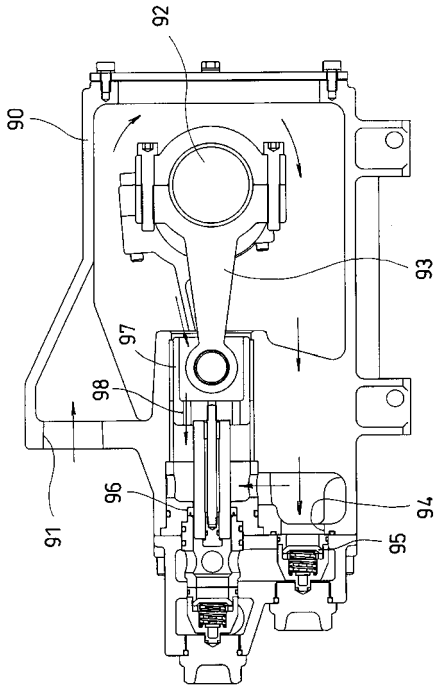
20

【 図 1 】

【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

