

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6108356号  
(P6108356)

(45) 発行日 平成29年4月5日 (2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日 (2017.3.17)

(51) Int. Cl.

F 1

**F O 4 B 53/08 (2006.01)**  
**F O 4 B 53/16 (2006.01)**  
**F 1 6 J 15/18 (2006.01)**  
**F 1 6 J 15/16 (2006.01)**

F O 4 B 53/08 E  
 F O 4 B 53/16 B  
 F 1 6 J 15/18 B  
 F 1 6 J 15/16 A

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-32441 (P2014-32441)  
 (22) 出願日 平成26年2月24日 (2014.2.24)  
 (65) 公開番号 特開2015-158151 (P2015-158151A)  
 (43) 公開日 平成27年9月3日 (2015.9.3)  
 審査請求日 平成27年12月7日 (2015.12.7)

(73) 特許権者 000132161  
 株式会社スギノマシン  
 富山県魚津市本江2410番地  
 (74) 代理人 110001807  
 特許業務法人磯野国際特許商標事務所  
 (74) 代理人 100064414  
 弁理士 磯野 道造  
 (74) 代理人 100111545  
 弁理士 多田 悦夫  
 (74) 代理人 100133868  
 弁理士 岡林 義弘  
 (72) 発明者 伊東 光一  
 富山県魚津市本江2410番地 株式会社  
 スギノマシン内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 往復駆動ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体供給手段により液体を供給され、この液体を加圧して吐出する往復駆動ポンプであって、

筒形状からなるシリンダ本体部と、このシリンダ本体部の先端部に固定されたバルブボックスと、を有するシリンダと、

前記シリンダ本体部内に配設された往復移動体と、

前記シリンダに配設された吸入口および吐出口と、

前記吸入口からシリンダ室に連通する吸入流路と、

前記シリンダ本体部と前記往復移動体とのすき間を封止するランドパッキンと、

このランドパッキンを冷却する冷却装置と、を備え、

前記冷却装置は、前記吸入流路の分岐点から分岐して前記ランドパッキンに連通する冷却液送液路を備え、

前記バルブボックスは、前記吸入口と、前記吐出口と、前記分岐点と、を備え、

前記液体供給手段によって、前記吸入口に供給された液体を冷却液として前記冷却液送液路から前記ランドパッキンに送液する往復駆動ポンプ。

【請求項 2】

液体供給手段により液体を供給され、この液体を加圧して吐出する往復駆動ポンプであって、

筒形状からなるシリンダ本体部と、このシリンダ本体部の先端部に固定されたバルブボ

10

20

ックスと、を有するシリンダと、

前記シリンダ本体部内に配設された往復移動体と、

前記シリンダに配設された吸入口および吐出口と、

前記吸入口からシリンダ室に連通する吸入流路と、

前記シリンダ本体部と前記往復移動体とのすき間を封止するグランドパッキンと、

このグランドパッキンを冷却する冷却装置と、を備え、

前記冷却装置は、前記吸入流路の分岐点から分岐して前記グランドパッキンに連通する冷却液送液路を備え、

前記液体供給手段によって、前記吸入口に供給された液体を冷却液として前記冷却液送液路から前記グランドパッキンに送液し、

前記冷却液送液路は、前記シリンダの外周部に開口する送液路の開口部を有し、

前記送液路の開口部に流量調整手段を配設したこと、

を特徴とする往復駆動ポンプ。

#### 【請求項 3】

前記冷却液送液路は、

前記シリンダ本体部の外周部から内周部に向かって延びる貫通穴と、

前記分岐点に連通し前記シリンダ本体部内を軸方向に前記貫通穴まで伸びた連通路と、を有し、

前記貫通穴に前記流量調整手段を配設したこと、

を特徴とする請求項 2 に記載の往復駆動ポンプ。

#### 【請求項 4】

前記流量調整手段は、絞りまたはニードル弁であることを特徴とする請求項 2 に記載の往復駆動ポンプ。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は往復駆動ポンプに係り、特にグランドパッキンを冷却する冷却装置を備えた往復駆動ポンプに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

往復駆動ポンプ（ピストンポンプ）は、高圧の液体（例えば、水）を得るために適している。このため、ピストンポンプは、はつり、機械部品の洗浄装置又はバリ取り装置、化学装置の洗浄装置等に広く利用されている。高圧の液体を利用する装置類は、多くの配管や弁が外装されている場合が多い。このため、配管及び弁が複雑に配置されている場合がある。特に高圧配管の接続部分においては、配管及び配管接続部の劣化により高圧水が噴出する可能性がある。この高圧水は人体に当たると甚大な被害を及ぼす。このため、高圧水の配管には安全カバーやチェーン固定その他の安全対策が施される。

#### 【0003】

従来、ピストンポンプには、往復移動体（プランジャ又はピストン）とシリンダとの間にグランドパッキンが設けられる。グランドパッキンは、往復移動体の往復動作に伴い、発熱し、摩耗する。このグランドパッキンの摩耗が進むと、往復移動体の往復動作によって圧縮された液体が漏出し、所定の圧力まで到達しなくなる。このため、グランドパッキンは、定期的に交換される。グランドパッキンの寿命を延長するために、グランドパッキンへ冷却液を流通させ、この冷却液によりグランドパッキンを冷却し、グランドパッキンと往復移動体との摺動部を潤滑させることが行われている（例えば、特許文献 1 参照）。

#### 【0004】

特許文献 1 に記載のピストンポンプにおいては、液体をシリンダに供給する圧送ポンプによって、往復移動体とシリンダとの間に配設された高圧シール（グランドパッキンに相当。）に冷却液として液体を圧送する冷却装置が提案されている。

#### 【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】実開平6 - 43277号公報（請求項1、図1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1のピストンポンプにおいては、ピストンポンプに液体を供給する圧送ポンプから分配器を介して、ピストンポンプへの吸入路と冷却液の配管とを分岐して配管されている。このため、シリンダやグランドパッキン等のメンテナンスを行う場合には、圧送ポンプからピストンポンプへの吸入路と冷却液配管とを分離し、冷却装置を取り外した後に、ピストンポンプを分解して行う必要があった。また、洗浄装置等に組込まれるピストンポンプでは、複雑な配管がされているため、配管の分解、接続には、施工する配管の確認、配管接続時のトルク管理、安全対策の取外しや再施工が必要であった。このため、配管の分解や再組み立てはピストンポンプのメンテナンスに直接関係しない作業でありながら、非常に手間のかかる作業であった。

10

また、ピストンポンプ外部に冷却液分配機構や流量調整機構を設けると、ピストンポンプ周辺の配管本数が増加し、配管の設計及び施工が煩雑であり、ピストンポンプのレイアウトの自由度が制限されるという問題があった。

【0007】

以上の問題に鑑みて、本発明の目的は、液体の配管および冷却液送液路を簡略化し、組み付け性を向上させメンテナンスしやすい往復駆動ポンプを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、液体供給手段により液体を供給され、この液体を加圧して吐出する往復駆動ポンプであって、筒形状からなるシリンダ本体部と、このシリンダ本体部の先端部に固定されたバルブボックスと、を有するシリンダと、前記シリンダ本体部に配設された往復移動体と、前記シリンダに配設された吸入口および吐出口と、前記吸入口からシリンダ室に連通する吸入流路と、前記シリンダ本体部と前記往復移動体とのすき間を封止するグランドパッキンと、このグランドパッキンを冷却する冷却装置と、を備え、前記冷却装置は、前記吸入流路の分岐点から分岐して前記グランドパッキンに連通する冷却液送液路を備え、前記バルブボックスは、前記吸入口と、前記吐出口と、前記分岐点と、を備え、前記液体供給手段によって、前記吸入口に供給された液体を冷却液として前記冷却液送液路から前記グランドパッキンに送液すること、を特徴とする。

30

【0009】

本発明によれば、前記吸入流路の分岐点から分岐して前記グランドパッキンに連通する冷却液送液路を備えたことで、グランドパッキンを冷却するための送液路の始点と終点をシリンダに設けることができるため、シリンダと冷却液送液路とを一まとめにしてシリンダを着脱することができる。このため、シリンダやグランドパッキン等のメンテナンス性を向上させることができる。

【0010】

40

また、グランドパッキンの冷却液送液路を吸入流路の分岐点から分岐することで、液体を供給する圧送ポンプ等の外部機器から配管して接続する必要がないため、外部から往復駆動ポンプに接続される配管は、液体を吸入する吸入配管と吐出する吐出配管のみとすることができる。このため、本発明に係る往復駆動ポンプは、液体の配管を簡略化して部品点数を削減し、組み付け性およびメンテナンス性を向上させることができる。

【0012】

本発明によれば、バルブボックスに前記吸入口と、前記吐出口と、前記分岐点と、を備えたことで、バルブボックスに配管を集約できるため、液体の配管を簡略化して部品点数を削減し、組み付け性およびメンテナンス性を向上させることができる。

【0013】

50

本発明は、液体供給手段により液体を供給され、この液体を加圧して吐出する往復駆動ポンプであって、筒形状からなるシリンダ本体部と、このシリンダ本体部の先端部に固定されたバルブボックスと、を有するシリンダと、前記シリンダ本体部に配設された往復移動体と、前記シリンダに配設された吸入口および吐出口と、前記吸入口からシリンダ室に連通する吸入流路と、前記シリンダ本体部と前記往復移動体とのすき間を封止するグラウンドパッキンと、このグラウンドパッキンを冷却する冷却装置と、を備え、前記冷却装置は、前記吸入流路の分岐点から分岐して前記グラウンドパッキンに連通する冷却液送液路を備え、前記液体供給手段によって、前記吸入口に供給された液体を冷却液として前記冷却液送液路から前記グラウンドパッキンに送液し、前記冷却液送液路は、前記シリンダの外周部に開口する送液路の開口部を有し、前記送液路の開口部に流量調整手段を配設したことを特徴とする。

10

## 【0014】

本発明によれば、前記シリンダの外周部に開口する送液路の開口部に前記流量調整手段を配設することで、流量調整手段をシリンダに強固に固定するとともに、流量調整手段の着脱や操作等を外部から容易に行うことができるため、組み付け性およびメンテナンス性を向上させることができる。

## 【0015】

本発明において、前記冷却液送液路は、前記シリンダ本体部の外周部から内周部に向かって延びる貫通穴と、前記分岐点に連通し前記シリンダ本体部内を軸方向に前記貫通穴まで伸びた連通路と、を有し、前記貫通穴に前記流量調整手段を配設することが望ましい。

20

## 【0016】

本発明によれば、前記分岐点に連通し前記シリンダ本体部内を軸方向に前記貫通穴まで伸びた連通路を有することで、前記分岐路から前記シリンダ本体部内を通してグラウンドパッキンの冷却液を送液することができるため、メンテナンス性を向上させるとともに、送液路の露出を回避して信頼性および耐久性を向上させることができる。また、シリンダの組み付け作業によって送液路も一緒に接続できるため、作業性および取り扱い性を向上させることができる。

## 【0017】

本発明において、前記流量調整手段は、絞りまたはニードル弁であることが望ましい。

本発明によれば、流量調整手段を絞りとすることで構成を簡素化して、部品点数を削減し耐久性およびメンテナンス性を向上させることができる。また、流量調整手段をニードル弁とすることで、グラウンドパッキンに送液する液体の流量調整を自在に調整して、操作性、およびグラウンドパッキンのメンテナンス性を向上させることができる。

30

## 【発明の効果】

## 【0018】

本発明は、液体の配管および冷却液送液路を簡略化し、組み付け性を向上させメンテナンスしやすい往復駆動ポンプを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0019】

【図1】本発明の実施形態におけるピストンポンプの縦断面図。

40

【図2】図1のII-II断面図。

【図3】図1の左側面図。

【図4】本発明の実施形態における流量調整手段の拡大断面図。

【図5】本発明の実施形態の動作を示す縦断面図であり、(a)はプランジャが後退する状態、(b)はプランジャが前進する状態である。

【図6】本発明の実施形態に係る第1変形例における流量調整手段の拡大断面図。

【図7】本発明の実施形態に係る第2変形例におけるピストンポンプの縦断面図。

【図8】図7のVII-VII断面図。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0020】

50

本発明の実施形態に係る往復駆動ポンプである多連式（３連式）のピストンポンプ１は、図１に示すように、送液ポンプ３によって吸入口６１から吸入流路６１ａを通して液体をシリンダ本体部３０のシリンダ室３０ａに取り込み、シリンダ本体部３０内で往復する往復移動体であるプランジャ２０によりこの液体を加圧し、吐出口６２から吐出する。

【００２１】

ピストンポンプ１は、シリンダ本体部３０と、シリンダ本体部３０の先端部に固定されたバルブボックス６０と、を有するシリンダと、シリンダ本体部３０とプランジャ２０とのすき間を封止するグランドパッキン３２と、グランドパッキン３２を冷却する冷却装置５０と、を備える。そして、冷却装置５０は、吸入口６１から供給された液体の一部を冷却液として分岐する分岐点である分岐口５１と、分岐口５１から分岐された冷却液をグランドパッキン３２へ送液する冷却液送液路５４と、冷却液送液路５４中に配設され、冷却液の流量を調節する流量調整手段である絞り５５と、からなる。

10

なお、以下の説明においては、図中に示した前後上下の方向に従って説明する。

【００２２】

ピストンポンプ１には、液体供給手段である送液ポンプ３が使用される。送液ポンプ３は、液タンク５に貯留された液体を揚水し、吸入口６１へ送水する。この送水圧によりピストンポンプ１内部に吸入した液体の一部が冷却液として流れる。ピストンポンプ１内部を流れた冷却液は、排出口５７から排出される。排出口５７から排出された冷却液は、液タンク５へ循環され利用される。しかしながら冷却液はグランドパッキン３２が摩耗して生じた微粉を含むため、液タンク５にろ過機能が無い場合には、排出口５７から排出された冷却液は、廃棄されても良い。

20

【００２３】

なお、液タンク５の液位がピストンポンプ１よりも十分に高い位置にあれば、液タンク５内に貯留された液体の液圧により冷却水を送液することが可能である（重力式の液体供給手段）。この場合においては、重力による位置エネルギーを利用して液体を供給するので送液ポンプ３は不要である。

【００２４】

バルブボックス６０には、液体を吸入する吸入口６１と、吐出口６２と、吸入口６１からシリンダ本体部３０の内部へ液体を分配する弁機構からなる吸入側分配手段４１と、シリンダ本体部３０の内部から吐出口６２へ加圧された液体を分配する弁機構からなる吐出側分配手段４５と、が設けられる。

30

【００２５】

なお、本実施形態においては、往復駆動ポンプとして多連式（３連式）のピストンポンプ１を例として説明するが（図２参照）、これに限定されるものではなく、プランジャ２０が３つ連結された３連式でなくてもよいし、プランジャ２０が１つである単筒式往復駆動ポンプであっても同様に適用することができる。

【００２６】

３連式のピストンポンプ１は、シリンダ本体部３０が紙面厚み方向に並列に３体配設されているが（図２及び図３参照）、各シリンダ（シリンダ本体部３０）に係る構成において、プランジャ２０、吸入側分配手段４１、吐出側分配手段４５、および基体部１０の構成は同様である。

40

シリンダ本体部３０は、略中空円筒部材であり、ピストンポンプ１の基体部１０にバルブボックス６０と共に固定される。シリンダ本体部３０はプランジャ２０により加圧された液体の圧力に屈しない強度を有する。

【００２７】

プランジャ２０は、略円筒状部材であり、クランク・ピストン機構によりシリンダ本体部３０内を往復運動する。コンロッド１２は、基体部１０内で回転するクランク軸１１のピン１１ａとプランジャ２０とを連結する。クロスヘッド１４は、基体部１０内部に設けられたコラム１３内を摺動し、プランジャ２０とコンロッド１２を分離する。クロスヘッド１４を設けることにより、プランジャ２０がグランドパッキン３２との摺動により摩耗

50

した際に、容易に交換することが可能となる。

【 0 0 2 8 】

シリンダ本体部 3 0 内部にはグラントパッキン 3 2 とその前方にグラントパッキン 3 2 を後方へ付勢する弾性体 3 3 が配設される。弾性体 3 3 は、バルブボックス 6 0 とシリンダ本体部 3 0 との間に挟められて固定される吸入側分配手段 4 1 によって固定される。本実施形態において、弾性体 3 3 は、コイルばねである。弾性体 3 3 は、その弾性力により、グラントパッキン 3 2 をシリンダ本体部 3 0 の内周部に縮径して形成されたリング状のボス部 5 4 c に付勢する。この付勢力により、グラントパッキン 3 2 は前後方向に圧縮され、半径方向外側及び内側へ膨張しようとする。このグラントパッキン 3 2 の膨張はシリンダ本体部 3 0 及びプランジャ 2 0 により抑えられ、圧縮されるため、シリンダ本体部 3 0 及びプランジャ 2 0 との間を封止する。

10

【 0 0 2 9 】

バルブボックス 6 0 は、後端部側に開口する断面円形の窪み 6 3 を備えている。窪み 6 3 は、断面形状が大径の窪み 6 3 a と、大径の窪み 6 3 a に連続して前方に形成された小径の窪み 6 3 b と、からなる段部を備えている。

窪み 6 3 の内部には、小径の窪み 6 3 b と大径の窪み 6 3 a とを区画するように弁座 4 0 が配設されている。弁座 4 0 は、吸入側分配手段 4 1 と吐出側分配手段 4 5 との共通の弁座であり、弁座 4 0 の後方に吸入側分配手段 4 1 が配設され、弁座 4 0 の前方に吐出側分配手段 4 5 が配設されている。

大径の窪み 6 3 a の後方は開口され、この開口部にシリンダ本体部 3 0 の先端部が挿入され、内部にはシリンダ室 3 0 a が形成されている。バルブボックス 6 0 には液体の吸入口 6 1 が設けられ、吸入口 6 1 は、大径の窪み 6 3 a に連通されている。

20

【 0 0 3 0 】

多連式のピストンポンプ 1 においては、シリンダ本体部 3 0 に対応してバルブボックス 6 0 内に円筒状の窪み 6 3 も複数配置されている（図 2 参照）。それぞれの窪み 6 3 a と大径の窪み 6 3 a の間は、貫通穴 6 4 （図 2 参照）を設けて相互に連通され吸入口 6 1 に通じている（図 2 参照）。また、それぞれの小径の窪み 6 3 b と小径の窪み 6 3 b の間は、貫通穴 6 5 （図 1 参照）を設けて相互に連通され吐出口 6 2 に通じている。

【 0 0 3 1 】

かかる構成により、ピストンポンプ 1 の吸入側では、貫通穴 6 4 （図 2 参照）によって、吸入口 6 1 と吸入側分配手段 4 1 とを連通し、吸入口 6 1 から取り込んだ液体を各シリンダ本体部 3 0 に対応する吸入側分配手段 4 1 に分配する。

30

一方、ピストンポンプ 1 の吐出側では、貫通穴 6 5 （図 1 参照）によって、吐出側分配手段 4 5 と吐出口 6 2 とを連通し、各シリンダ室 3 0 a に対応する吐出側分配手段 4 5 から供給された液体を収集して吐出口 6 2 から吐出する。

【 0 0 3 2 】

吸入側分配手段 4 1 は、吐出側分配手段 4 5 と共通の弁座 4 0 と、逆止弁の機能を有する弁体 4 2 と、コイルばね 4 3 と、ガイド 4 4 とを備えている。吐出側分配手段 4 5 は、吸入側分配手段 4 1 と共通の弁座 4 0 と、逆止弁の機能を有する弁体 4 7 と、コイルばね 4 8 と、ガイド 4 9 とを備えている。

40

【 0 0 3 3 】

吸入側分配手段 4 1 は、共通化された弁座 4 0 の後方に配設され、吐出側分配手段 4 5 は、共通化された弁座 4 0 の前方に配設されている。吸入側分配手段 4 1 と吐出側分配手段 4 5 は、弁座 4 0 を共通化することにより省スペース化を図っている。

【 0 0 3 4 】

弁座 4 0 は、外周部の中央部が胴部よりも大径の鍔部を有する略円柱形状をなし、中央部の鍔部がバルブボックス 6 0 とシリンダ本体部 3 0 との間に挟み込まれて固定される。

【 0 0 3 5 】

弁座 4 0 は、鍔部から大径の窪み 6 3 a に開口され、大径の窪み 6 3 a からシリンダ室 3 0 a に連通する吸入流路 6 1 a , 6 1 a を備えている。吸入流路 6 1 a , 6 1 a は、対

50

角位置に２箇所配設されている（図２参照）。

吸入側の弁体４２は、中央に貫通穴４２ａを備え、周辺部の円盤部分が吸入流路６１ａ、６１ａを塞ぐようにガイド４４内に前後方向に摺動可能に設けられる。コイルばね４３は、ガイド４４の内周面に沿って収められ、弁体４２を弁座４０に向かって付勢する。

【００３６】

弁座４０は、中心軸線に沿って貫通穴４６ａを備えている。吸入側の弁体４２が弁座４０の後端面に密着して吸入流路６１ａが閉じられた状態において、弁体４２の貫通穴４２ａと弁座４０の貫通穴４６ａは連通する。吐出側の弁体４７は、棒状のガイド部と、円盤状の弁部を有し、弁部が弁座４０の貫通穴４６ａを塞ぐように配設されている。ガイド４９は、バルブボックス６０内の小径の窪み６３ｂの内部に設けられ、弁体４７を摺動可能に支持する。コイルばね４８は、ガイド４９の外筒面に沿って配置され、弁体４７を弁座４０に向かって付勢する。

10

【００３７】

冷却装置５０は、吸入口６１から供給された液体を吸入流路６１ａの分岐点である分岐口５１から分岐された冷却液をグランドパッキン３２へ送液する冷却液送液路５４と、この冷却液送液路５４中に配設され、冷却液の流量を調整する流量調整手段である絞り５５と、絞り５５を外部から脱着可能にピストンポンプに連結する連結手段５６と、を備えている。

【００３８】

冷却液送液路５４は、シリンダ本体部３０の外周部から内周部に向かって設けられる送液路である貫通穴５４ｂと、シリンダ本体部３０内を軸方向に伸びる連通路５４ａと、リング状のボス部５４ｃを通る貫通穴５４ｄと、を備え、絞り５５が貫通穴５４ｂの開口部に埋設される。

20

【００３９】

連通路５４ａは、大径の窪み６３ａ内に開口するように設けられ、この大径の窪み６３ａに開口する連通路５４ａの開口部が吸入流路６１ａの分岐点である分岐口５１を形成する。吸入口６１、吐出口６２、および分岐口５１は、シリンダ本体部３０の先端部に配設されたバルブボックス６０に配設されている。

【００４０】

貫通穴５４ｂは、シリンダ本体部３０の後部に設けられ、その下方の径がやや小さい段付き穴であり、その下方の小径部上端には雌ねじ５６ａが設けられる（図４参照）。

30

貫通穴５４ｂは、図４に示すように、シリンダ本体部３０の後部上方の外周部からシリンダ本体部３０の内周部に形成されたリング状のボス部５４ｃへ開口するように設けられる。

【００４１】

そして、リング状のボス部５４ｃは、プランジャ２０とシリンダ本体部３０との間に隙間、つまり円筒状空間５４ｅを形成している。円筒状空間５４ｅは、冷却液を溜めるための隙間であり、図１に示すように、円筒状空間５４ｅの前方はグランドパッキン３２と連通し、円筒状空間５４ｅの後方は冷却液パッキン３１により封止される。

【００４２】

40

絞り５５は、絞り部材５８の内部に形成されている。絞り部材５８は、送液路を構成する貫通穴５４ｂの開口部に配設される。絞り部材５８は、先端がやや細い段付きの略円筒状である（図４参照）。絞り部材５８の内部には、逆Ｌ字状の流路５８ａが形成され、その一部の断面積が小さくなっている。この断面積の縮小部が絞り５５を形成する。絞り部材５８の先端部の外径には、雌ねじ５６ａと螺合する雄ねじ５６ｂが設けられている。絞り部材５８の上方には六角頭が設けられ、この六角頭にスパナを掛けて絞り部材５８の取付け若しくは取外しが行われる。絞り５５は、チョーク絞り又はオリフィス絞りを利用することができる。絞りの有効断面積を適宜変更することで冷却液の流量が調整される。

【００４３】

なお、貫通穴５４ｄ、冷却液パッキン３１及び排出口５７を設けず、冷却液がシリンダ

50

本体部 30 とプランジャ 20 とのすき間からシリンダ本体部 30 の後方へ排出するように構成することができる。この場合においては、基体部 10 のクロスヘッドシュー 15 の前方寄り下部に、冷却液の排出口を設ける。このように構成した場合、冷却液は、シリンダ本体部 30 とプランジャ 20 とのすき間を通して、シリンダ本体部 30 の後方から基体部 10 へ流れ、基体部 10 の下部の排出口から排出される。

【0044】

次に、ピストンポンプ 1 の動作について主として図 5 を参照しながら説明する。プランジャ 20 は、クランク軸 11 の回転に従って、シリンダ本体部 30 内を往復する。図 5 (a) に示すように、プランジャ 20 が後方に向かって移動すると、シリンダ室 30 a は負圧となり、送液ポンプ 3 によって吸入側から圧送された液体が吸入側分配手段 41 の弁体 42 をコイルばね 43 の付勢力に抗して押し開き、シリンダ室 30 a に流入する。このとき、吐出側分配手段 45 の弁体 47 は、コイルばね 48 の付勢力により弁座 40 に押し当てられて閉じられている。

10

【0045】

このとき、吸入口 61 から圧送された液体の一部は、大径の窪み 63 a を通って、分岐口 51 から分岐して、冷却液として冷却液送液路 54 へ流通する。冷却液は、絞り 55 によってその流量が適度に調整され、リング状のボス部 54 c に形成された円筒状空間（隙間）54 e を通りグラندパッキン 32 へ供給され、グラندパッキン 32 およびプランジャ 20 を冷却し、かつ、グラندパッキン 32 とプランジャ 20 との摺動面を潤滑する。冷却液は貫通穴 54 d を通り、排出口 57 から排出される。

20

【0046】

図 5 (b) に示すように、プランジャ 20 が前方に向かって移動すると、シリンダ室 30 a に流入した液体は、加圧される。加圧された液体により、吸入側分配手段 41 の弁体 42 は、弁座 40 に押し当てられて閉じられている。他方、吐出側分配手段 45 においては、加圧された液体は、吸入側分配手段 41 の弁体 42 の貫通穴 42 a と弁座 40 内の貫通穴 46 a とを通過して、弁体 47 をコイルばね 48 の付勢力に抗して前方へ押し上げる。そして吐出側分配手段 45 の弁体 47 が開き、加圧された液体は、小径の窪み 63 b を通って、吐出口 62 から吐出される。

【0047】

このとき、吸入口 61 から圧送された液体の一部は、大径の窪み 63 a を通って、分岐口 51 から分岐して、冷却液となる。つまり、プランジャ 20 が前方に向かって移動する場合（図 5 (b)）においても、プランジャ 20 が後方に向かって移動する場合（図 5 (a)）と同様に冷却液がグラندパッキン 32 に供給されるようになっているので、重複する説明は省略する。

30

【0048】

（作用効果）

本実施形態におけるピストンポンプ 1 においては、その冷却装置 50 は完全にピストンポンプ 1 内に内装される。このため、冷却装置 50 のために外部より配管をピストンポンプ 1 に接続することが不要であることはもちろん、ピストンポンプ 1 の外部に冷却装置 50 の配管が露出しない。そして、ピストンポンプ 1 を装置内に組込んだ際に、ピストンポンプ 1 周辺の配管がシンプルとなる。このため、配管の取り回しやメンテナンス性が向上することに加えて、ピストンポンプ 1 のレイアウトの自由度が増加する。

40

【0049】

さらに、冷却液送液路 54 はピストンポンプ 1 の分解と共に分解され、ピストンポンプ 1 の組立と共に完成する。従って、ピストンポンプ 1 のグラندパッキン 32 又はプランジャ 20 の点検又は交換に関するメンテナンスが非常に行いやすい。

さらに、絞り 55 は、シリンダ本体部 30 の外周部に開口する冷却液送液路 54 の開口部に配設されるため、冷却液流量の変更が容易であり、冷却液がグラندパッキン 32 へ分配されていることが容易に確認できる。

【0050】

50



## (第1変形例)

次に、図6に従って、第1変形例として、流量調整手段をニードル弁80とした場合を説明する。なお、上述の実施形態と同一の部分については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

## 【0051】

貫通穴84は、下部に小径部分のある段付き穴であって、その大径部開口部付近に雌ねじ86aが設けられる。貫通穴84内の段部が弁座82となる。

貫通穴84内には、先端部が小径となり、先端に円錐面を有する略円筒状の弁体81が納められる。弁体81の上部にはハンドル83である六角頭と、雌ねじ86aと螺合する雄ねじ86bが設けられる。この雌ねじ86aと雄ねじ86bとが連結手段86を成す。

10

## 【0052】

なお、ハンドル83は回転できる手段であれば良く、六角頭に替えて、例えばローレット目を備えるつまみ、四角頭、六角穴、スリ割溝、十字穴、2面取り、四角頭、円筒方向に備えられた溝(丸ナットの溝に相当)が利用できる。

## 【0053】

弁体81は貫通穴84内をねじ機構によって上下に移動する。弁体81の先端の円錐面が弁座82に接触したときに流路は締め切られる。弁体を回転させて上下させることで有効断面積が変化し、適切な開口に調整される。

## 【0054】

この第1変形例においては、流量調整手段がニードル弁80であるため、シリンダ毎に冷却液の流量調整が自在に変化できる利点がある。

20

## 【0055】

## (第2変形例)

図7に示すように、シリンダ本体部30の外部に冷却装置を配設する第2変形例に係るピストンポンプ100を以下に説明する。なお、実施形態におけるピストンポンプ1と同一の部分については、同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

## 【0056】

冷却装置150は、吸入口61から供給された液体を吸入流路61a、61aの分岐点である分岐口151から分岐してグランドパッキン32まで連通する冷却液送液路154を備えている。冷却装置150は、送液ポンプ3によって、吸入口61から供給された液体を冷却液として冷却液送液路154からグランドパッキン32に送液する。

30

冷却液送液路154は、多連式のピストンポンプ100においては、シリンダ本体部30に内装されたグランドパッキン32毎に設置される。

## 【0057】

各冷却液送液路154の分岐口151は、それぞれ大径の窪み63aと貫通穴64を通過して吸入口61と接続されている(図8参照)。そして、冷却液は、それぞれの分岐口151からそれぞれの流量調整手段である絞り155を通り、それぞれのプランジャ20とグランドパッキン32を冷却する。

## 【0058】

冷却液送液路154は、バルブボックス60に設けられた送液路である貫通穴154aと、シリンダ本体部30の外部に設けられる配管154bと、シリンダ本体部30の後部に設けられた貫通穴154cと、シリンダ本体部30の内周部に張り出して設けられるリング状のボス部54cに形成された円筒状空間54eに開口するように下方の延びて設けられる貫通穴54dと、を備えている。

40

## 【0059】

貫通穴154aは、バルブボックス60の上面から円筒状の大径の窪み63aまで貫通する。貫通穴154aの下部開口部は大径の窪み63aに臨むように開口され、この開口部が分岐点である分岐口151を形成している。貫通穴154aは、窪み63aを介して吸入流路61aを通過してシリンダ室30aに連通している。

## 【0060】

50

流量調整手段である絞り１５５は、ブロック形状の絞り部材１５８の内部に形成されている。絞り部材１５８は、バルブボックス６０の上部に配設され、絞り１５５が貫通穴１５４ａに連通するように設けられる。絞り１５５は、ピストンポンプ１００の外部に設けられ、着脱がしやすいボルト１５６によって外部から取外し可能に連結されている。絞り１５５は、チョーク絞り又はオリフィス絞りを利用することができる。ピストンポンプ１００は、絞り１５５の有効断面積を適宜変更することで冷却液の流量を調整できるようになっている。

#### 【００６１】

絞り部材１５８は、プラスチック、ガラス、強度及び耐候性の高い鉄鋼、ステンレス鋼、銅合金により製作できる。また、絞り部材１５８の上方にガラス又は透明プラスチック材料によりのぞき窓を設けること、又は絞り部材１５８を透明材料で製作することもできる。この場合には、絞り部材１５８を通して、絞り１５５内に冷却液が流れていることが容易に確認できる。

10

#### 【００６２】

なお、絞り部材１５８の設置位置はピストンポンプ１００の外部であればよいが、ピストンポンプ１００の外周部に連結するとより好適である。また、ピストンポンプ１００の利用形態により、取付ブラケット（不図示）等を介して取り外しが容易な位置に適宜変更できる。この場合、貫通穴１５４ａは一部外部配管へ変更しても良い。

#### 【００６３】

配管１５４ｂは、管継手１５７、１５７によって絞り部材１５８と貫通穴１５４ｃとに固定される。絞り部材１５８に設けた管継手１５７は絞り１５５と一体化して設けても良い。その場合は、管継手とバルブボックス６０とを連結するねじ又はフランジが連結手段となる。

20

#### 【００６４】

配管１５４ｂは、プラスチック、鉄鋼、ステンレス鋼、銅、銅合金のホース又はチューブで製造される。配管１５４ｂが透明材料（例えば透明なプラスチック材料）で製作された場合には、配管１５４ｂの外部から目視により、冷却液がグランドパッキン３２に供給されていることを確認できる。また、配管１５４ｂが不透明材料で設けられている場合、配管１５４ｂを固定している管継手を緩めて冷却液が漏れるか確認する事で冷却液が流れていることを確認できる。

30

#### 【００６５】

貫通穴１５４ｃはリング状のボス部５４ｃに開口されている。このリング状のボス部５４ｃとブランジャ２０の間には冷却液が供給される円筒状空間（間隙）５４ｅが形成され、この円筒状空間（間隙）は、ブランジャ２０の円筒面に沿ってグランドパッキン３２へ連通している。

配管１５４ｂが不透明材料である場合にあっては、排出口５７から排出される冷却液によって、冷却液がグランドパッキン３２に供給されていることを確認できる。

#### 【００６６】

なお、本変形例においては、絞り部材１５８は、連結手段であるボルト１５６によりバルブボックス６０に固定されたが、固定箇所はバルブボックス６０に代えて、シリンダ本体部３０、基体部１０、又は貫通穴１５４ｃとしても良い。絞り部材を貫通穴１５４ｃに固定する際は、貫通穴１５４ｃ内に埋設するほか、管継手と一体化して設けることができる。また、連結手段は、ボルト１５６に代えて、バルブボックス６０に設けた雌ねじと、絞り部材１５８に設けた雄ねじでも良い。この場合、絞り１５５を配管継手１５７と一体化し、この配管継手に配管１５４ｂを固定することができる。

40

#### 【００６７】

なお、流量調整手段である絞り１５５に代えてニードル弁を用いても良い。ニードル弁を用いた場合、ニードル弁の開度により容易に冷却液の流量を調整することができる。ニードル弁は、配管継手と一体化したものを使用できる。

#### 【００６８】

50

(効果)

本変形例においては、流量調整手段である絞り 1 5 5 は、外部に露出しており、連結手段 1 5 6 により取り外しが容易であるため、流量の変更、内部の洗浄、又は交換が容易である。流量調整手段が絞り 1 5 5 であるため、冷却液が締め切られることなく、所定の流量の冷却液が流通する効果を奏する。

さらに、流量調整手段である絞り 1 5 5 及び冷却液送液路 1 5 4 が外部に露出しているため、冷却液がグランドパッキン 3 2 に供給されていることが容易に確認できる。

【 0 0 6 9 】

[ 代替手段 ]

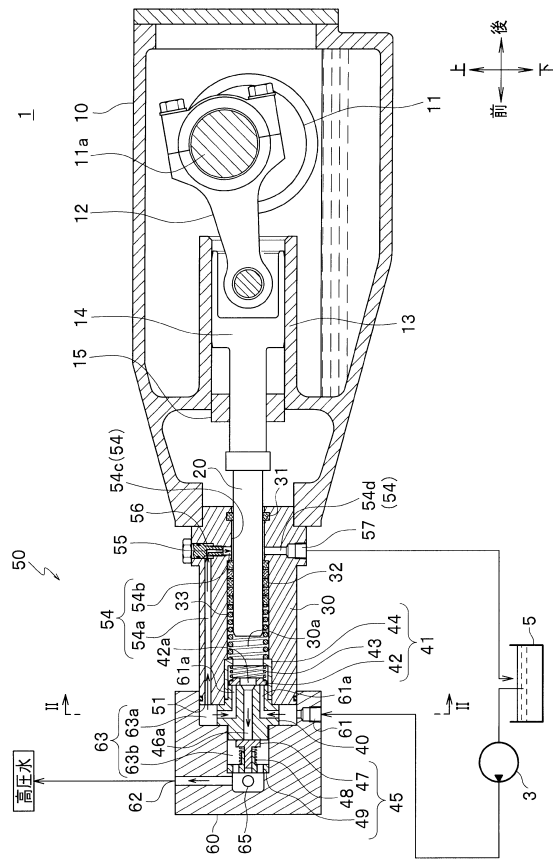
なお、以上の実施形態においては、プランジャがシリンダ内で往復するピストンポンプのうち、クランク機構を利用したピストンポンプを例として説明したが、シリンダの配列は直列、V字状、星形等形状を問わない。また、クランク機構によるピストンポンプに替えて、回転斜板によりプランジャが往復する斜板型プランジャポンプ、又は、ボールねじ機構によりプランジャをモータにより直接駆動するプランジャポンプを適用できる。また、上記の形式のピストンポンプにおいて、プランジャに替えてピストンを利用するピストンポンプにも適用できる。

【符号の説明】

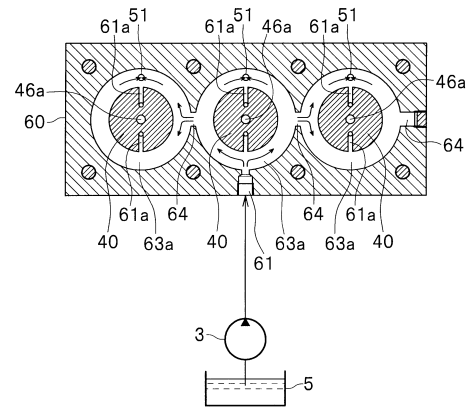
【 0 0 7 0 】

- |                       |                     |    |
|-----------------------|---------------------|----|
| 1 , 1 0 0             | ピストンポンプ ( 往復駆動ポンプ ) |    |
| 3                     | 送液ポンプ ( 液体供給手段 )    | 20 |
| 1 0                   | 基体部                 |    |
| 2 0                   | プランジャ ( 往復移動体 )     |    |
| 3 0                   | シリンダ本体部 ( シリンダ )    |    |
| 3 2                   | グランドパッキン            |    |
| 4 1                   | 吸入側分配手段             |    |
| 4 5                   | 吐出側分配手段             |    |
| 5 0 , 1 5 0           | 冷却装置                |    |
| 5 1 , 1 5 1           | 分岐口 ( 分岐点 )         |    |
| 5 4 a                 | 連通路 ( 冷却液送液路 )      |    |
| 5 4 b , 8 4 , 1 5 4 c | 貫通穴 ( 送液路 )         | 30 |
| 5 5 , 1 5 5           | 絞り ( 流量調整手段 )       |    |
| 5 6 , 8 6 , 1 5 6     | 連結手段                |    |
| 5 4、1 5 4             | 冷却液送液路              |    |
| 6 0                   | バルブボックス ( シリンダ )    |    |
| 6 1                   | 吸入口                 |    |
| 6 1 a                 | 吸入流路                |    |
| 6 2                   | 吐出口                 |    |
| 8 0                   | ニードル弁 ( 流量調整手段 )    |    |

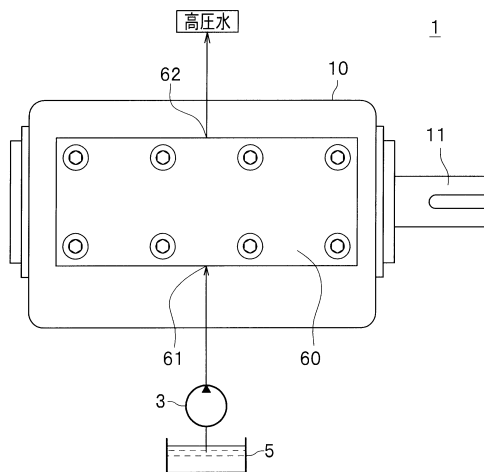
【図 1】



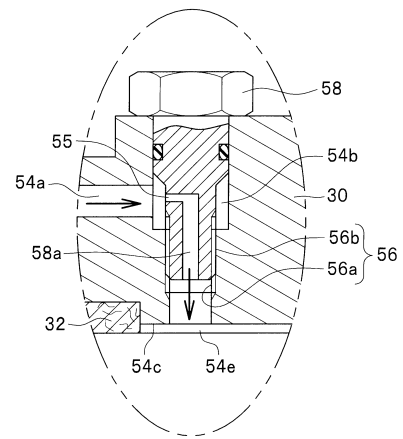
【図 2】



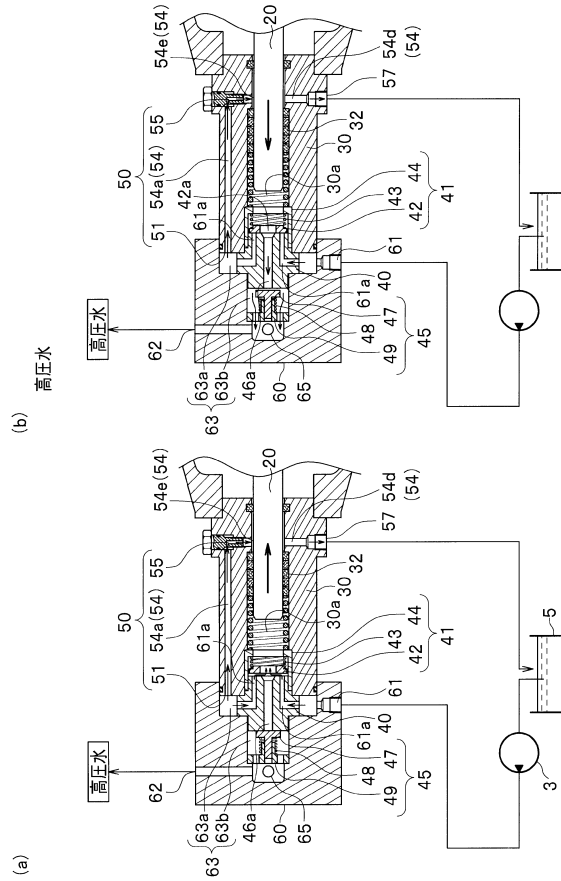
【図 3】



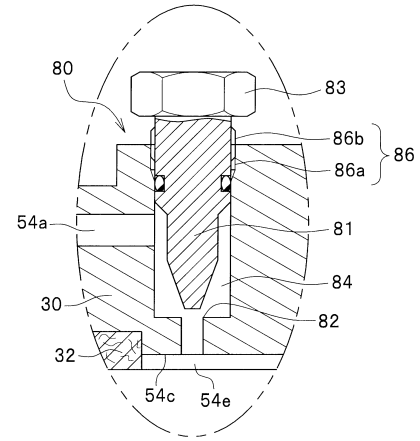
【図 4】



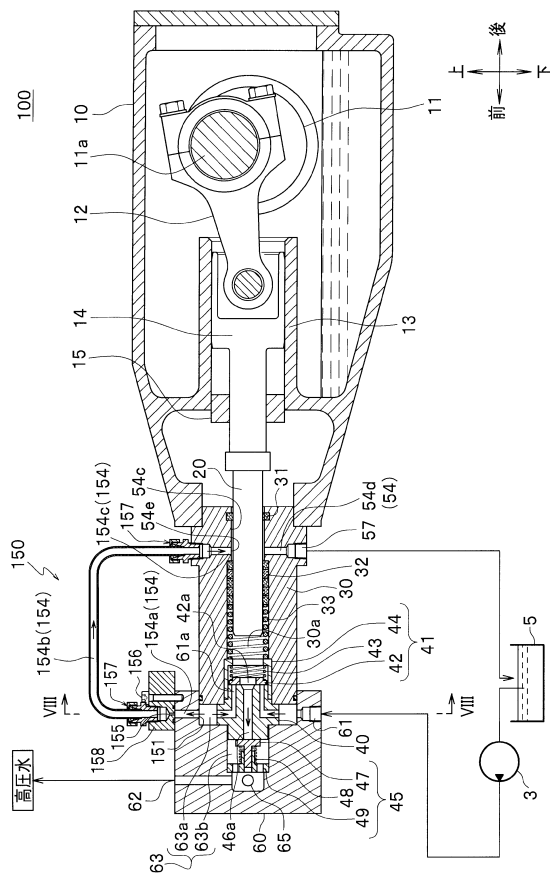
【図 5】



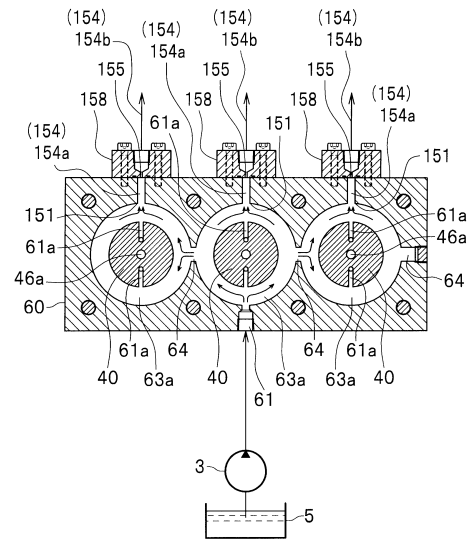
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

審査官 山本 崇昭

(56)参考文献 米国特許第05451145(US,A)  
特開2007-023878(JP,A)  
特開2010-053861(JP,A)  
実開平06-043277(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)  
F04B 23/00 - 23/14  
F04B 53/00 - 53/22  
F16J 15/16 - 15/18