





添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

---

液圧回転機 (100) は、複数のピストン (6) と、ピストン (6) を收容するシリンダブロック (2) と、シリンダブロック (2) を貫通するシャフト (1) と、シリンダ (2b) の容積室を拡張するようにピストン (6) を往復動させる斜板 (11) と、シリンダブロック (2) を收容するケーシング (3) と、ケーシング (3) の開口端を塞ぐフロントカバー (4) と、フロントカバー (4) に形成されシャフト (1) に沿ってシリンダブロック (2) 側に延出する延出部 (4b) と、延出部 (4b) とシリンダブロック (2) との間に設けられる第 1 すべり軸受 (20) と、を備える。第 1 すべり軸受 (20) は、ピン部材 (21) によって延出部 (4b) またはシリンダブロック (2) に固定される。

## 明 細 書

**発明の名称**： 液圧回転機

### 技術分野

[0001] 本発明は、ピストンポンプやピストンモータとして使用される液圧回転機に関するものである。

### 背景技術

[0002] 液圧回転機としては、例えばJP2005-133647Aに記載されるようなピストンポンプが知られている。JP2005-133647Aには、シリンダブロックの外周とケーシングの内周との間に軸受を備えたアキシャルピストンポンプが開示されている。

### 発明の概要

[0003] しかしながら、シリンダブロックの外周とケーシングの内周との間に軸受を備えたアキシャルピストンポンプにおいては、軸受と摺接する摺接部をシリンダブロックの外周面から延出して形成する必要があるとともに、ケースの内周側に軸受を設置する空間を確保する必要がある。このため、ポンプの外径が大きくなってしまいう問題点があった。また、軸受が設けられる範囲が広いため、軸受に用いられる材料の使用量が多くなり、材料費が高くなるという問題点があった。このような問題点を解決するために、シリンダブロックのシャフト側に軸受を配置することも考えられるが、大きなトルクが軸受に作用した場合に、軸受ががたついてしまい、軸受の機能を発揮しないおそれがある。

[0004] 本発明は、液圧回転機のコンパクト化を図るとともに、軸受のがたつきを防止することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0005] 本発明のある態様によれば、複数のピストンと、前記ピストンを収容する複数のシリンダを有し、回転するシリンダブロックと、前記シリンダブロックを貫通して前記シリンダブロックと結合するシャフトと、前記シリンダブ

ロックの回転に伴って前記シリンダの容積室を拡張するように前記ピストンを往復動させる斜板と、前記シャフトの一端を支持するとともに前記シリンダブロックを收容するケース部材と、前記シャフトの他端が挿通し、前記ケース部材の開口端を塞ぐカバー部材と、前記カバー部材に形成され、前記シャフトに沿って前記シリンダブロック側に延出する延出部と、前記延出部と前記シリンダブロックとの間に設けられる第1すべり軸受と、を備え、前記第1すべり軸受は、固定手段によって前記延出部または前記シリンダブロックに固定される液圧回転機が提供される。

### 図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る液圧回転機の断面図である。

[図2]図2は、図1のII部の拡大図である

[図3]図3は、図2のIII-III線に沿う断面図である。

[図4]図4は、固定手段の第1変形例を示す図である。

[図5]図5は、固定手段の第2変形例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る液圧回転機について説明する。

[0008] 本実施形態では、液圧回転機が、水を作動流体とする水圧ピストンポンプモータ100である場合について説明する。図1に示すように、水圧ピストンポンプモータ100は、外部からの動力によりシャフト1が回転してピストン6が往復動することで、作動流体である水を供給するポンプとして機能し、外部から供給される水の流体圧によりピストン6が往復動してシャフト1が回転することにより、回転駆動力を出力するモータとして機能する。

[0009] 以下の説明では、水圧ピストンポンプモータ100をピストンポンプとして使用した場合について例示し、水圧ピストンポンプモータ100を単に「ピストンポンプ100」と称する。

[0010] ピストンポンプ100は、水を作動流体とする水圧ピストンポンプである。ピストンポンプ100は、動力源によって回転するシャフト1と、シャフ

ト 1 に連結されシャフト 1 の回転に伴って回転するシリンダブロック 2 と、シリンダブロック 2 を收容するケーシング 3 と、を備える。ケーシング 3 は、両端が開口するケース本体 3 a と、シャフト 1 の一端を支持するとともにケース本体 3 a の一方の開口端を塞ぐエンドカバー 5 と、シャフト 1 の他端が挿通するとともにケース本体 3 a の他方の開口端を塞ぐカバー部材としてのフロントカバー 4 と、を備える。

[0011] ここで、ケース本体 3 a とエンドカバー 5 とを結合したものが請求項のケース部材に該当する。本実施形態では、ケース本体 3 a とエンドカバー 5 とは別部材で形成されている。これに代えて、ケース本体 3 a とエンドカバー 5 とを一体的に形成してもよい。この場合、ケース本体 3 a とエンドカバー 5 とを一体的に形成したものが請求項のケース部材に該当する。

[0012] シャフト 1 の一端部 1 a は、エンドカバー 5 に設けられる收容凹部 5 a に收容される。シャフト 1 の他端部 1 b は、フロントカバー 4 から外部に突出し、動力源に連結される。

[0013] シリンダブロック 2 は、シャフト 1 が貫通する貫通孔 2 a を有し、シャフト 1 と連結部 5 0 にてスプライン結合される。これにより、シリンダブロック 2 はシャフト 1 の回転に伴って回転する。

[0014] シリンダブロック 2 には、一方の端面に開口部を有する複数のシリンダ 2 b がシャフト 1 と平行に形成される。複数のシリンダ 2 b は、シリンダブロック 2 の周方向に所定の間隔を持って形成される。シリンダ 2 b には、容積室 7 を区画する円柱状のピストン 6 が往復動自在に挿入される。ピストン 6 の先端側は、シリンダ 2 b の開口部から突出し、その先端部には球面座 6 a が形成される。

[0015] ピストンポンプ 1 0 0 は、ピストン 6 の先端 6 a に回転自在に連結されるシュー 1 0 と、シリンダブロック 2 の回転に伴ってシュー 1 0 が摺接する斜板 1 1 と、をさらに備える。

[0016] シュー 1 0 は、各ピストン 6 の先端に形成される球面座 6 a を收容する收容部 1 0 a と、斜板 1 1 に摺接する円形の平板部 1 0 b と、を備える。收容

部 10 a の内面は球面状に形成され、受容した球面座 6 a の外面と摺接する。シュー 10 は球面座 6 a に対してあらゆる方向に角度変位可能である。

[0017] 斜板 11 は、フロントカバー 4 の内壁に固定され、シャフト 1 の軸に垂直な方向から傾斜した摺接面 11 a を有する。シュー 10 の平板部 10 b は、摺接面 11 a に対して面接触する。

[0018] フロントカバー 4 には、シャフト 1 が挿通する貫通孔 4 a が形成される。貫通孔 4 a には、シャフト 1 を回転自在に支持する第 2 すべり軸受 19 が嵌合される。また、フロントカバー 4 には、シャフト 1 とフロントカバー 4 との間から水が外部へ洩れないようにシール材 25 が設けられる。

[0019] フロントカバー 4 には、さらに、シャフト 1 に沿ってシリンダブロック 2 側に延出する筒状の延出部 4 b が形成される。延出部 4 b の外周面には第 1 すべり軸受 20 が圧入される。延出部 4 b の外周面に対向して位置するシリンダブロック 2 には、第 1 すべり軸受 20 に摺接する筒状の摺接部 2 c が形成される。摺接部 2 c の内周面が第 1 すべり軸受 20 の外周面に摺接するため、シリンダブロック 2 はフロントカバー 4 により回転自在に支持されることになる。

[0020] ここで、延出部 4 b の外周面に圧入された第 1 すべり軸受 20 には、回転するシリンダブロック 2 からトルクが作用するが、このトルクが大きいと第 1 すべり軸受 20 の圧入が緩み、第 1 すべり軸受 20 が延出部 4 b に対してがたついたり、延出部 4 b から外れたりするおそれがある。このため、第 1 すべり軸受 20 は延出部 4 b に対して確実に固定される必要がある。

[0021] 本実施形態において、第 1 すべり軸受 20 は、図 2 及び図 3 に拡大して示されるように、固定手段としてのピン部材 21 によって延出部 4 b に対して固定される。図 2 は、図 1 の II 部の拡大図であり、ピン部材 21 の周辺を拡大して示しており、シャフト 1 やシリンダブロック 2、フロントカバー 4 以外の部材については省略して示している。図 3 は、図 2 の III-III 線に沿う断面を拡大して示した図面である。

[0022] 図 2 及び図 3 に示すように、ピン部材 21 は、第 1 すべり軸受 20 を貫通

する貫通孔20aと延出部4bを貫通する固定孔4cとに圧入される。貫通孔20a及び固定孔4cは、延出部4bの外周面に第1すべり軸受20が圧入された状態で共穴加工により形成される。ピン部材21が貫通孔20a及び固定孔4cに対して密着するため、第1すべり軸受20が延出部4bに対してがたついたり、延出部4bから外れたりすることが防止される。また、ピン部材21の圧入方向における長さは、図3に示されるように、第1すべり軸受20の外周面及び延出部4bの内周面から突き出ないように設定されている。このため、第1すべり軸受20が摺接する摺接部2cや延出部4bの内周側に隣接するシャフト1にピン部材21が接触することはない。なお、本実施形態において、第1すべり軸受20は、延出部4bの外周面に圧入されているが、第1すべり軸受20は、モールド成形によって延出部4bの外周面に形成されてもよい。

[0023] また、本実施形態において、延出部4bに形成される固定孔4cは、延出部4bを貫通している。これに代えて、固定孔4cをシャフト1側が閉塞された有底穴として形成してもよい。この場合、ピン部材21は、固定孔4cの底部に当接することによりシャフト1側への移動が規制され、位置決めが容易に行われる。

[0024] また、固定手段としては、ピン部材21の代わりに止めネジを用いてもよい。この場合、延出部4bの固定孔4cと第1すべり軸受20の貫通孔20aとの両方あるいはいずれか一方には雌ネジ部が加工される。この雌ネジ部に止めネジが螺合することにより、第1すべり軸受20が延出部4bに対してがたついたり、延出部4bから外れたりすることが防止される。

[0025] 図1に示すように、エンドカバー5には、容積室7に吸い込まれる水を導く供給通路8と、容積室7から吐出される水が導かれる排出通路9と、が形成される。エンドカバー5は、さらに、収容凹部5aの内周面に嵌合する第3すべり軸受18を備える。エンドカバー5は、第3すべり軸受18を介して収容凹部5aに収容されるシャフト1の一端部1aを回転自在に支持する。

- [0026] 第1～3すべり軸受18～20は、樹脂、セラミック、DLC（Diamond Like Carbon）等により形成される。第1～3すべり軸受18～20の材質は、特に作動流体が水であっても摺動性が確保できる材質であればどのような材質でもよい。
- [0027] ピストンポンプ100は、シリンダブロック2とエンドカバー5との間に介在されるバルブプレート17をさらに備える。
- [0028] バルブプレート17は、シリンダブロック2の基端面が摺接する円板部材であり、エンドカバー5に固定される。バルブプレート17には、供給通路8と容積室7を接続する供給ポート17aと、排出通路9と容積室7を接続する排出ポート17bと、が形成される。
- [0029] 次に、ピストンポンプ100の動作について説明する。
- [0030] 外部からの動力によりシャフト1が回転駆動され、それに伴いシリンダブロック2が回転すると、各シュー10の平板部10bが斜板11に対して摺接し、各ピストン6が斜板11の傾斜角度に応じたストローク量でシリンダ2b内を往復動する。各ピストン6の往復動により、各容積室7の容積が増減する。
- [0031] シリンダブロック2の回転により拡大する容積室7には供給通路8及び供給ポート17aを通じて水が導かれる。容積室7内に吸い込まれた水は、シリンダブロック2の回転による容積室7の縮小によって増圧され、排出ポート17b及び排出通路9を通じて吐出される。このように、ピストンポンプ100では、シリンダブロック2の回転に伴って、水の吸込と吐出とが連続的に行われる。
- [0032] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。
- [0033] 第1すべり軸受20がフロントカバー4の延出部4bとシリンダブロック2との間に設けられるため、シリンダブロック2の外周面に軸受と摺接する摺接部を形成する必要がない。したがって、シリンダブロック2の外径が小さくなり、液圧回転機100をコンパクトにすることができる。
- [0034] また、第1すべり軸受20がフロントカバー4の延出部4bとシリンダブ

ロック 2 との間には設けられるため、シリンダブロック 2 の外周とケーシング 3 の内周との間にすべり軸受を設けた場合と比較し、軸受の径が小さくなり、軸受が設置される範囲が狭くなる。このため、軸受材料の使用量が減り、製造コストを低減することができる。

[0035] また、軸受面積が小さくなると、シリンダブロック 2 から第 1 すべり軸受 20 に対して作用するトルクは大きくなってしまふ。しかし、第 1 すべり軸受 20 がピン部材 21 によってフロントカバー 4 へ固定されるため、第 1 すべり軸受 20 のがたつきを防止することができるとともに第 1 すべり軸受 20 がフロントカバー 4 から脱落することを防止することができる。

[0036] また、軸受 18～20 として、作動流体が水であっても摺動性が確保できる材質で形成されたすべり軸受が用いられるため、潤滑性が乏しい水を作動流体として用いた場合も焼き付き等が生じることはない。さらに、本実施形態では、シャフト 1 及びシリンダブロック 2 からなる回転物は、3つのすべり軸受けにより支持されているため、それぞれのすべり軸受にかかる面圧が分散される。このため、潤滑性が乏しい水を作動流体として用いた場合でも液圧回転機の耐久性を向上することができる。

[0037] 以下、図 4 及び図 5 を参照して、上述の固定手段の変形例について説明する。図 4 及び図 5 は、図 2 に対応する図面である。

[0038] 図 4 に示される第 1 変形例では、固定手段として、第 1 すべり軸受 20 の内周面には、径方向内側に突出する突起部 20b が形成され、延出部 4b の外周面には、第 1 すべり軸受 20 の突起部 20b が係合する係止凹部 4d が形成される。突起部 20b が係止凹部 4d に係合する係止構造によって、第 1 すべり軸受 20 は、延出部 4b に対して固定される。したがって、第 1 変形例においても、上述の実施形態と同様に、第 1 すべり軸受 20 のがたつきを防止することができるとともに第 1 すべり軸受 20 がフロントカバー 4 から脱落することを防止することができるという効果を奏する。

[0039] 第 1 変形例において、突起部 20b 及び係止凹部 4d は、全周に渡って形成されていてもよいし、周方向に複数設けられてもよい。また、突起部 20

b及び係止凹部4 dは、第1すべり軸受2 0の軸方向において、どのような位置に設けられていてもよい。また、第1変形例では、第1すべり軸受2 0側に突起部2 0 bが形成され、延出部4 b側に係止凹部4 dが形成されているが、これに代えて、延出部4 b側に突起部を形成し、第1すべり軸受2 0側に係止凹部を形成してもよい。

[0040] また、第1変形例において、第1すべり軸受2 0は樹脂材により形成されてもよく、この場合、第1すべり軸受2 0は延出部4 bに対してモールド成形される。モールド成形により形成された突起部2 0 bが係止凹部4 dに係合することによって、第1すべり軸受2 0は、延出部4 bに対して固定される。モールド成形の密着性を向上させるために、延出部4 bの外周面にさらに複数の凹凸部を設けてもよい。

[0041] 図5に示される第2変形例では、固定手段として、第1すべり軸受2 0の内周面には、雌ねじ2 0 cが形成され、延出部4 bの外周面には、第1すべり軸受2 0の雌ねじ2 0 cに螺合する雄ねじ4 eが形成される。延出部4 bの雄ねじ4 eに対して、第1すべり軸受2 0をシリンダブロック2の回転方向と同一方向にねじ込むことによって、第1すべり軸受2 0は、延出部4 bに固定される。第1すべり軸受2 0がねじ込まれる方向とシリンダブロック2の回転方向とが同じであれば、第1すべり軸受2 0は緩むことがないので、シリンダブロック2の回転方向が一定であるピストンポンプとして液圧回転機1 0 0を用いる場合、特に有用である。したがって、第2変形例においても、上述の実施形態と同様に、第1すべり軸受2 0のがたつきを防止することができるとともに第1すべり軸受2 0がフロントカバー4から脱落することを防止することができるという効果を奏する。

[0042] 上述の各固定手段とともに、あるいは、単独で第1すべり軸受2 0を固定する固定手段として接着剤を用いてもよい。第1すべり軸受2 0と延出部4 bとの接触面には接着剤が塗布され、接着剤を介して第1すべり軸受2 0は延出部4 bに対して接合される。固定手段として接着剤を用いた場合も、上述の実施形態と同様に、第1すべり軸受2 0のがたつきを防止することがで

きるとともに第1すべり軸受20がフロントカバー4から脱落することを防止することができるという効果を奏する。第1すべり軸受20の固定手段はこれらに限定されるものではなく、第1すべり軸受20が延出部4bから外れることを防止することができるものであればどのような形態のものでもよい。

[0043] 上述の実施形態、第1変形例及び第2変形例において、シリンダブロック2とフロントカバー4との間に設けられる第1すべり軸受20は、フロントカバー4側に固定されている。これに代えて、第1すべり軸受20をシリンダブロック2側に固定してもよい。この場合、第1すべり軸受20は、上述のいずれかの固定手段によってシリンダブロック2の摺接部2cの内周側に固定され、フロントカバー4の延出部4bの外周面に摺接する。

[0044] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的な構成に限定する趣旨ではない。

[0045] 本実施形態では、作動流体として水を用いているが、これに代えて、作動油や水溶性代替液等の作動流体を用いてもよい。また、ピストンポンプモータ100は、斜板11の角度が固定式のものであるが、斜板の傾転角度を変更可能な可変容量型ピストンポンプモータであってもよい。

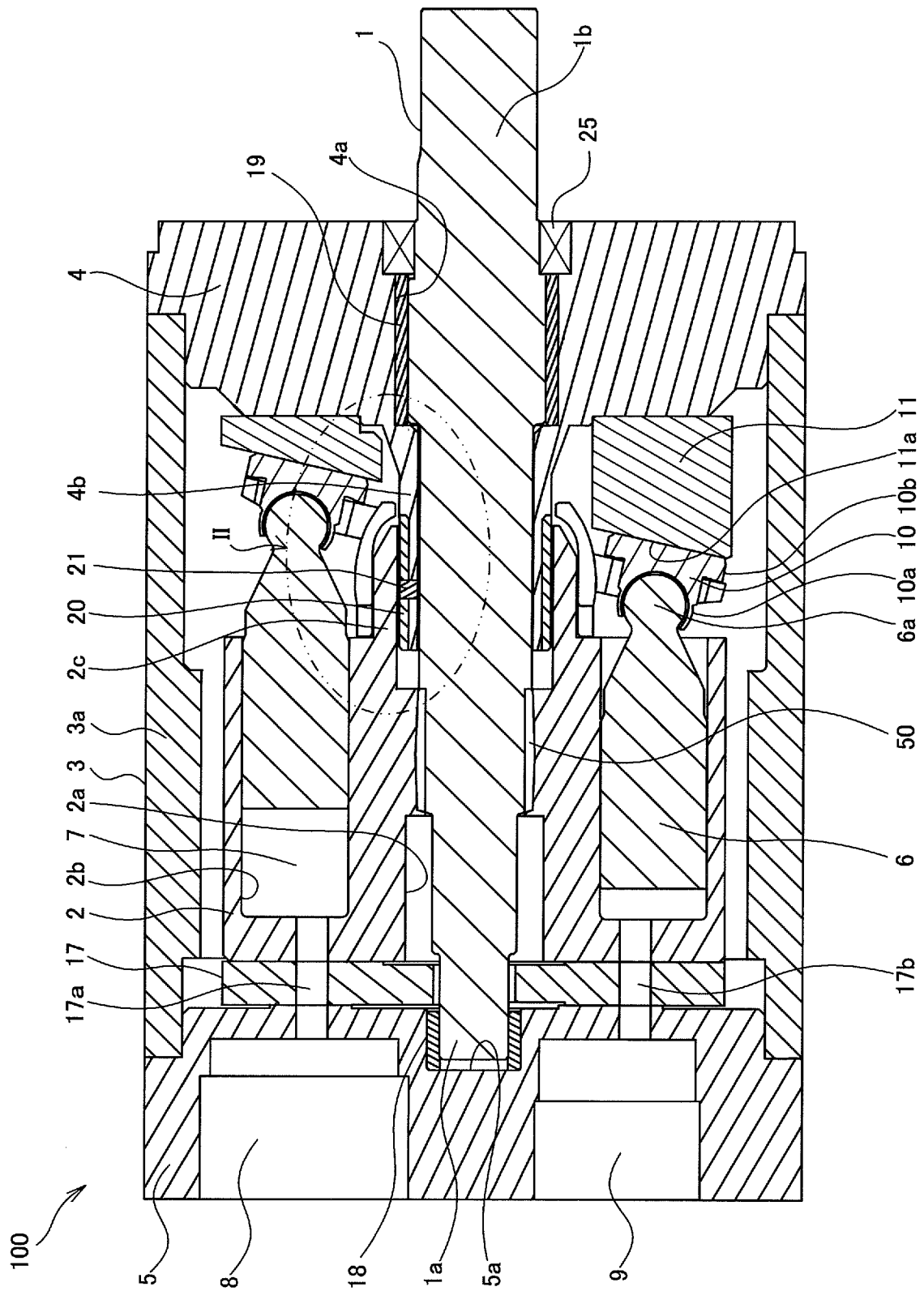
[0046] 本願は2014年7月7日に日本国特許庁に出願された特願2014-139540に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

## 請求の範囲

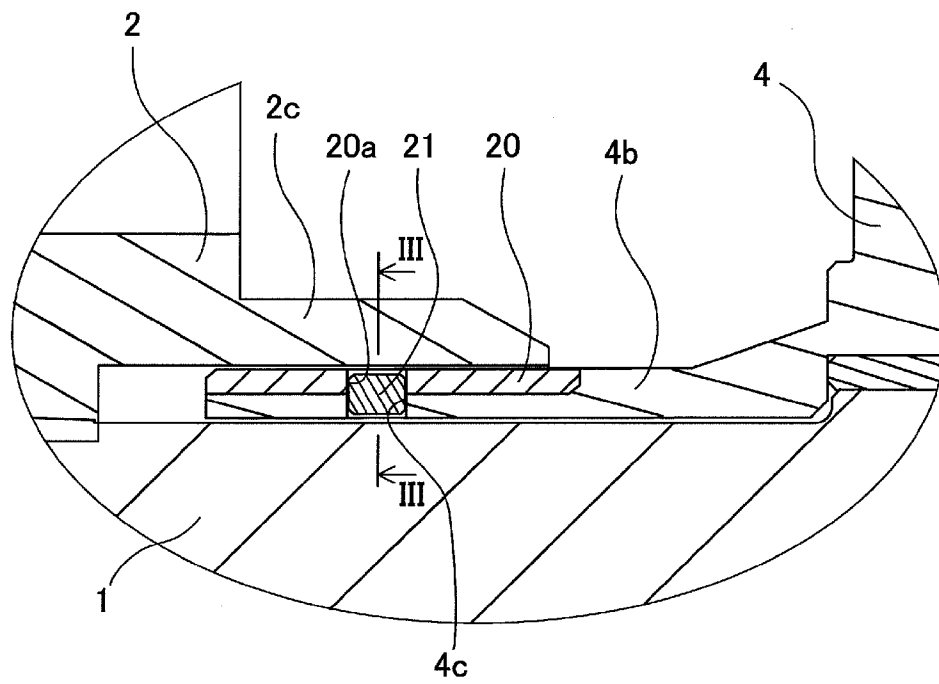
- [請求項1] 液圧回転機であって、  
複数のピストンと、  
前記ピストンを収容する複数のシリンダを有し、回転するシリンダブロックと、  
前記シリンダブロックを貫通して前記シリンダブロックと結合するシャフトと、  
前記シリンダブロックの回転に伴って前記シリンダの容積室を拡張するように前記ピストンを往復動させる斜板と、  
前記シャフトの一端を支持するとともに前記シリンダブロックを収容するケース部材と、  
前記シャフトの他端が挿通し、前記ケース部材の開口端を塞ぐカバー部材と、  
前記カバー部材に形成され、前記シャフトに沿って前記シリンダブロック側に延出する延出部と、  
前記延出部と前記シリンダブロックとの間に設けられる第1すべり軸受と、  
を備え、  
前記第1すべり軸受は、固定手段によって前記延出部または前記シリンダブロックに固定される液圧回転機。
- [請求項2] 請求項1に記載の液圧回転機であって、  
前記固定手段は、前記第1すべり軸受を貫通し先端部が前記延出部または前記シリンダブロックに設けられた孔に嵌合するピン部材である液圧回転機。
- [請求項3] 請求項1に記載の液圧回転機であって、  
前記固定手段は、前記第1すべり軸受を貫通し先端部が前記延出部または前記シリンダブロックに設けられたネジ孔に螺合する止めネジである液圧回転機。

- [請求項4]           請求項1に記載の液圧回転機であって、  
前記固定手段は、前記第1すべり軸受に形成される軸受側突起部または軸受側係止凹部と、前記延出部または前記シリンダブロックに形成され前記軸受側突起部と係合する係止凹部または前記軸受側係止凹部と係合する突起部とからなる係止構造である液圧回転機。
- [請求項5]           請求項4に記載の液圧回転機であって、  
前記第1すべり軸受は、前記延出部または前記シリンダブロックにモールド成形により形成される液圧回転機。
- [請求項6]           請求項1に記載の液圧回転機であって、  
前記固定手段は、前記第1すべり軸受に形成される軸受側ネジ部と、前記延出部または前記シリンダブロックに形成され前記軸受側ネジ部に螺合するネジ部と、からなる液圧回転機。
- [請求項7]           請求項1に記載の液圧回転機であって、  
作動流体が水である液圧回転機。
- [請求項8]           請求項1に記載の液圧回転機であって、  
前記カバー部材に設けられ、貫通する前記シャフトの外周を回転自在に支持する第2すべり軸受と、  
前記ケース部材に設けられ、前記シャフトの一端を回転自在に支持する第3すべり軸受と、をさらに備える液圧回転機。

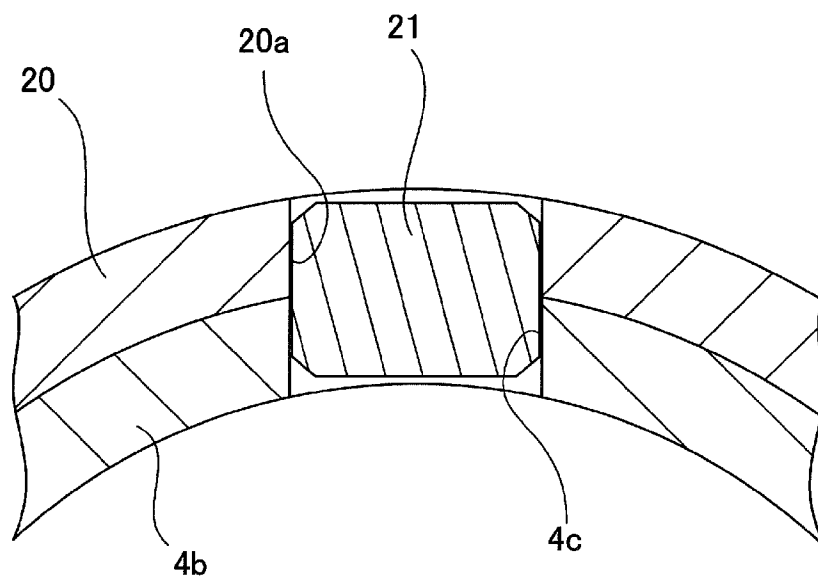
[図1]



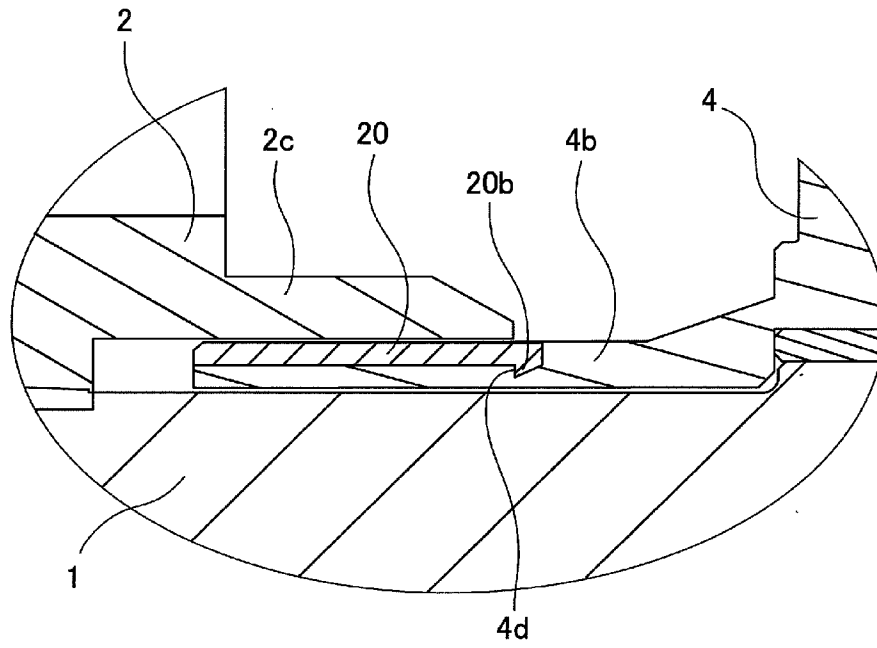
[図2]



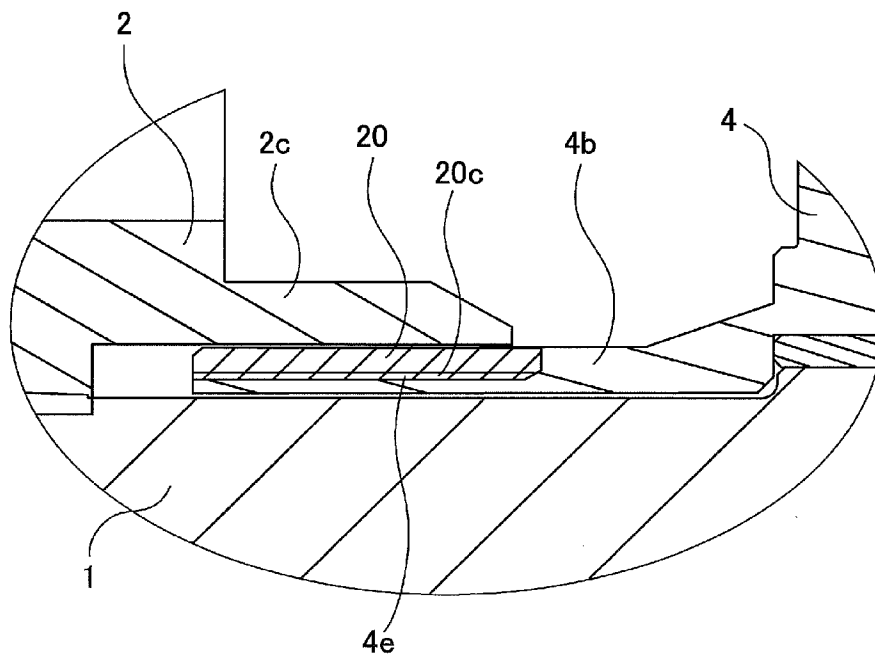
[図3]



[図4]



[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2015/068373

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F04B1/22(2006.01)i, F03C1/253(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F04B1/22, F03C1/253

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 53-16901 A (United Kingdom of Great Britain), 16 February 1978 (16.02.1978), page 5, upper right column, lines 3 to 11; fig. 1 & GB 1593731 A	1-8
Y	JP 2014-51957 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 20 March 2014 (20.03.2014), paragraph [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 11-222145 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 17 August 1999 (17.08.1999), paragraph [0030]; fig. 1 (Family: none)	2

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 September 2015 (01.09.15)	Date of mailing of the international search report 08 September 2015 (08.09.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/068373

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-135200 A (Neomax Co., Ltd.), 25 May 2006 (25.05.2006), paragraph [0020]; fig. 7 (Family: none)	3
Y	JP 2008-11812 A (Daiwa Seiko Inc.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraphs [0061] to [0086]; fig. 11 to 13 (Family: none)	4
Y	JP 7-19246 A (Hewlett-Packard Co.), 20 January 1995 (20.01.1995), paragraph [0011]; fig. 3 & US 5366305 A	5
Y	JP 4-298929 A (Noritz Corp.), 22 October 1992 (22.10.1992), paragraph [0003]; fig. 4 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F04B1/22(2006.01)i, F03C1/253(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F04B1/22, F03C1/253		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 53-16901 A (イギリス国) 1978.02.16, 公報第5頁右上欄第3-11行, 図1 & GB 1593731 A	1-8
Y	JP 2014-51957 A (カヤバ工業株式会社) 2014.03.20, 段落0016, 図1 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 11-222145 A (光洋精工株式会社) 1999.08.17, 段落0030, 図1 (ファミリーなし)	2
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 01.09.2015	国際調査報告の発送日 08.09.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 秀之 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30 3925

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-135200 A (株式会社NEOMAX) 2006.05.25, 段落 0020, 図 7 (ファミリーなし)	3
Y	JP 2008-11812 A (ダイワ精工株式会社) 2008.01.24, 段落 0061-0086, 図 11-13 (ファミリーなし)	4
Y	JP 7-19246 A (ヒューレット・パッカー・カンパニー) 1995.01.20, 段落 0011, 図 3 & US 5366305 A	5
Y	JP 4-298929 A (株式会社ノーリツ) 1992.10.22, 段落 0003, 図 4 (ファミリーなし)	6