

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年10月5日(05.10.2017)

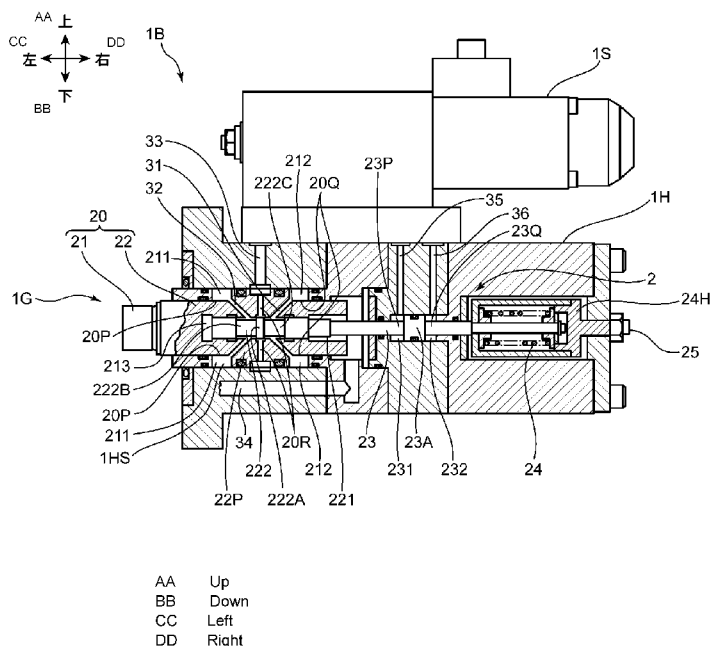


(10) 国際公開番号
WO 2017/169550 A1

- (51) 国際特許分類:
F04B 1/06 (2006.01) F04B 1/26 (2006.01)
F04B 1/113 (2006.01) F04B 49/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/008895
- (22) 国際出願日: 2017年3月7日(07.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-063907 2016年3月28日(28.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO STEEL, LTD.)) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 森田 啓(MORITA, Kei). 菅野 直紀(SUGANO, Naoki). 前川 智史(MAEKAWA, Satoshi).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TILT CONTROL DEVICE AND HYDRAULIC ROTATION DEVICE INCLUDING SAME

(54) 発明の名称: 傾転制御装置、およびこれを備えた液圧回転装置



(57) Abstract: Provided are a tilt control device that precisely transmits the movement of a spool of a control valve to a driving cylinder and achieves highly precise tilt control and a hydraulic rotation device including same. A tilt control device 1B controls the tilt of a variable displacement type rotation machine. The tilt control device 1B is provided with a housing 1H, a movable member 20, a spool 222, and a first position adjusting mechanism 2. The movable member 20 is connected to the eccentric ring of the rotation machine and allowed to move in the axial direction. The movable member 20 is provided with a connection part 21 and a tubular sleeve part 22. The spool 222 moves in the tubular inside of the sleeve part 22 in the axial direction. The first position adjusting mechanism 2 moves the spool 222 in the axial direction. The movable member 20 and the housing 1H form a driving cylinder that moves the eccentric ring, and the movable member 20 and the spool 222 form a control valve.

(57) 要約: 制御弁のスプールの移動を駆動シリンダに精度良く伝達し、高精度な傾転制御を実現する傾転制御装置、およびこれを備えた液圧回転装置を提供する。傾転制御装置1Bは、可変容量型の回転機の傾転を

制御する。傾転制御装置1Bは、ハウジング1Hと、可動部材20と、スプール222と、第1位置調整機構2と、を備える。可動部材20は、回転機の偏心リングに接続され、軸方向に沿って移動可能とされる。可動部材20は、接続部21と、筒状のスリーブ部22と、を備える。スプール222は、スリーブ部22の筒状内部を軸方向に沿って移動する。第1位置調整機構2は、スプール222を軸方向に沿って移動させる。可動部材20およびハウジング1Hによって、偏心リングを移動させる駆動シリンダが構成され、可動部材20およびスプール222によって、制御弁が構成される。

明 細 書

発明の名称：傾転制御装置、およびこれを備えた液圧回転装置 技術分野

[0001] 本発明は、傾転制御装置、およびこれを備えた液圧回転装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、油圧ポンプまたは油圧モーターとして利用可能な、可変容量型の液圧回転機が知られている。このような液圧回転機は、ハウジングと、回転軸と、シリンダブロックと、複数のピストンと、を備える。回転軸は、ハウジングに回転可能に軸支されている。シリンダブロックは、回転軸の周方向に沿って形成された複数のシリンダを含み、回転軸とともに回転する。ピストンは、シリンダブロックの複数のシリンダにそれぞれ収容され、シリンダブロックの回転に伴って往復運動する。

[0003] 液圧回転機が油圧ポンプとして使用される場合には、所定の駆動部の出力によって回転軸が回転されることによって、シリンダブロックが回転軸とともに回転し、各ピストンが往復運動する。このとき、作動油が所定の低圧ポートからシリンダブロックのシリンダ内に流入し、ピストンによって加圧されて所定の高圧ポートから吐出される。

[0004] 一方、液圧回転機が油圧モーターとして使用される場合には、高圧の作動油が高圧ポートからシリンダブロックのシリンダ内に流入されることによって、流入した作動油がピストンに作用する。ピストンの往復運動がシリンダブロックとともに回転軸を回転させた後、作動油は低圧ポートから排出される。

[0005] 特許文献 1、2 および 3 には、サーボシリンダの軸方向運動に応じて油圧ポンプの押出し容量が変化される技術が開示されている。特許文献 1 では、比例弁の二次圧に応じてサーボ弁のスプールがストロークされると、ばねを介してサーボ弁のスリーブに接続されたサーボシリンダが軸方向に移動する。また、特許文献 2 では、シリンダブロックとして機能する偏芯リングに対

して、サーボシリンダおよびサーボ弁と、偏芯リングの位置を規制するレギュレータとが、異なる位置に配置されている。更に、特許文献3では、比例弁の二次圧によってサーボ弁のスプールがストロークされると、サーボ弁のスリーブに接続されたサーボピストンが軸方向に移動する。サーボピストンの移動はリンク機構を介して油圧ポンプの斜板を揺動する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平8－49264号公報

特許文献2：特開2004－68796号公報

特許文献3：特許第4033849号明細書

発明の概要

[0007] 特許文献1および2に記載された油圧ポンプでは、サーボ弁とサーボシリンダとの間にばねが配置されている。このため、油圧によるサーボ弁のストロークとばねの付勢力とのバランスによってサーボシリンダの移動量が決定される。この結果、サーボピストンのストローク制御の精度が低下するという問題があった。また、特許文献3に記載された油圧ポンプでは、サーボ弁とサーボピストンとの間にリンク機構が配置されている。このため、リンク機構によって、油圧ポンプの構造が複雑化するとともにサーボピストンのストローク制御が安定しにくいという問題があった。

[0008] 本発明の目的は、制御弁のスプールの移動を駆動シリンダに精度良く伝達し、高精度な傾転制御を実現することが可能な傾転制御装置、およびこれを備えた液圧回転装置を提供することにある。

[0009] 本発明の一の局面に係る傾転制御装置は、傾転調整部を含む可変容量型の液圧回転機の傾転を制御する傾転制御装置であって、軸方向の一端側が外部に開放されたシリンダ部を備えるハウジングと、前記液圧回転機の前記傾転調整部に接続される接続部と、前記接続部に連設された筒状のスリーブ部と、前記シリンダ部の内周面との間で作動油が流入する油圧室を形成する第1外周部と、を備え、前記油圧室に流入する前記作動油の油圧に応じて前記軸

方向に沿って移動可能なように前記シリンダ部に收容されることにより、前記傾転調整部を移動させる駆動シリンダを前記ハウジングとともに構成する可動部材と、前記軸方向に沿って移動可能なように前記スリーブ部の筒状内部に收容されたスプールと、前記スプールを前記軸方向に沿って移動させる移動機構と、を有し、前記ハウジングおよび前記可動部材には、前記スプールの前記軸方向の移動によって、前記可動部材および前記スプールが前記油圧室への前記作動油の流入を制御する制御弁を構成するように、前記作動油を導く油路が形成されている。

[0010] 本発明の他の局面に係る液圧回転装置は、上記に記載の傾転制御装置と、複数のシリンダを備えた回転体と、前記複数のシリンダにそれぞれ收容され、往復移動され、作動油の吸入および吐出を行う複数のピストンと、前記複数のピストンの往復移動量を調整する前記傾転調整部と、を備えた前記液圧回転機と、を有する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態に係る液圧回転装置の断面図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る液圧回転装置の傾転制御装置の断面図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る液圧回転装置が油圧ポンプとして使用される場合の油圧回路図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る液圧回転装置の傾転制御装置において、可動部材が移動される様子を示す断面図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る液圧回転装置の傾転制御装置において、可動部材が移動される様子を示す断面図である。

[図6]本発明の一実施形態に係る液圧回転装置の傾転制御装置において、可動部材が移動される様子を示す断面図である。

[図7]本発明の一実施形態に係る液圧回転装置の傾転制御装置において、可動部材が移動される様子を示す断面図である。

[図8]本発明の変形実施形態に係る液圧回転装置の油圧回路図である。

[図9]本発明の変形実施形態に係る液圧回転装置の傾転制御装置の断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照しつつ、本発明の各実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る液圧回転装置1の断面図である。図2は、本発明の一実施形態に係る液圧回転装置1の傾転調整機構1Bの断面図である。図3は、本発明の一実施形態に係る液圧回転装置1が油圧ポンプとして使用される場合の油圧回路図である。なお、以後、各図には、「上」、「下」、「前」および「後」の方向が示されているが、当該方向は、本実施形態に係る傾転制御装置および液圧回転装置の構造を説明するために便宜上示すものであり、本発明に係る傾転制御装置および液圧回転装置の使用態様などを限定するものではない。

[0013] 本実施形態に係る液圧回転装置1は、エンジンなどの駆動源100（図3）に接続されることで、作動油を吐出する油圧ポンプとして機能する。液圧回転装置1は、回転機1A（液圧回転機）と、傾転制御装置1Bと、を備える。

[0014] 回転機1Aは、可変容量式のラジアルピストン型液圧回転機として機能する。回転機1Aは、ケーシング10と、回転軸11と、シリンダブロック12（回転体）と、複数のピストン13と、リテーナリング14と、偏心リング15（傾転調整部）と、複数のシュー16と、一対のガイドレール17と、タイミングプレート18と、を備える。

[0015] ケーシング10は、回転機1Aの各部材を支持する筐体として機能する。ケーシング10は、前後方向（図1の紙面と直交する方向）に延びる筒形状を備え、回転軸11、シリンダブロック12、偏心リング15等が収容される内部空間を有している。なお、ケーシング10の前後方向の両端部には、回転軸11を支持する不図示の軸穴が設けられている。

[0016] 回転軸11は、ケーシング10の略中央部に配置されており、図1の紙面と直交する方向（前後方向）に長く延びている。回転軸11は、駆動源10

0（図3）によって回転駆動される。

[0017] シリンダブロック12は、回転軸11の周囲に配置されたリング状のユニットである。シリンダブロック12は、不図示のスプラインにより回転軸11に結合されている。このため、シリンダブロック12は回転軸11と一体的に回転する。シリンダブロック12の内部には、回転軸11を中心に放射線状に配置された複数の筒状のシリンダが備えられている。

[0018] 複数のピストン13は、シリンダブロック12の複数のシリンダにそれぞれ収容されている。ピストン13は、シリンダブロック12の回転に伴ってシリンダ内を往復運動することで、作動油の吸入および吐出を行う。ピストン13の先端部には、不図示の球体部が備えられている。複数のシュー16は、当該ピストン13の球体部に嵌合され、球面軸受部を形成している。また、複数のシュー16は、リング状のリテーナリング14によって支持されている。なお、図1では、複数のピストン13および複数のシュー16のうちのそれぞれ一つずつに符号を付している。

[0019] 偏心リング15は、リテーナリング14の周囲に配置され、回転軸11と同心状に形成されたリング部材である。偏心リング15の内側面は、シュー16が摺動する滑らかな曲面からなる。偏心リング15は、ケーシング10の上下端部に設けられた一对のガイドレール17に沿って左右にスライド移動可能とされている。この結果、偏心リング15は、回転軸11に対して偏心配置が可能とされる。偏心リング15のスライド移動は、傾転制御装置1Bによって制御される。なお、前述のシュー16の径方向外側の摺動面は、偏心リング15の内側面と同じ曲率形状を有する。また、偏心リング15の右端部には、傾転制御装置1Bの可動部材20が接続される可動部材係合部15Sが形成されている。偏心リング15は、本発明において、複数のピストン13の往復移動量を調整する傾転調整部として機能する。

[0020] また、タイミングプレート18は、回転軸11とシリンダブロック12との間に配置されている。タイミングプレート18は、リング形状からなり、内部に作動油の吐出路および吸入路が形成されている。タイミングプレート

１８には、シリンダブロック１２との間で、作動油の吸入、吐出を切り替えられるように穴が開けられており、シリンダブロック１２の回転に伴って、作動油の吸入、吐出が行われる。

[0021] また、シュー６の内部には細い油路が設けられており、ピストン１３の内部を貫通する油路と連通している。この結果、シリンダブロック１２のシリンダ内の作動油の一部が、ピストン１とシュー１６との球面ジョイント部、およびシュー１６と偏心リング１５との摺動面に供給され、各摺動部を潤滑する。

[0022] 駆動源１００によって回転軸１１が回転されると、シリンダブロック１２、ピストン１３、リテーナリング１４およびシュー１６が回転軸１１と一体的に回転する。この際、シリンダブロック１２からピストン１３に伝達された回転軸１１の中心軸回りの回転力は、シュー１６に伝達される。偏心リング１５の内側面に沿ってシュー１６が摺動回転することで、ピストン１３がシリンダ内で往復運動（伸縮）する。そして、ピストン１３が径方向に沿って変位することで、タイミングプレート１０を介して所定のタイミングで油の吸入、吐出が行われ、回転機１Ａの回転エネルギーが油圧エネルギーに変換される。なお、作動油の吸排を行うために、回転機１Ａには第１油タンク１０１（図３）が接続されている。

[0023] 傾転制御装置１Ｂ（図１、図２）は、可変容量型の回転機１Ａの傾転を制御する機能を備えている。傾転制御装置１Ｂは、可動部材２０を介して偏心リング１５と機械的に直結されている。そして、傾転制御装置１Ｂは、可動部材２０の伸縮（軸方向移動）に伴って、偏心リング１５を回転軸１１に対して偏心させる（図１の左右方向）。この結果、偏心リング１５がピストン１３のストローク量を変化させることで、回転機１Ａのポンプ吐出量の制御が行われる。なお、図１の回転機１Ａは、ゼロ傾転状態（中立位置）とされている。

[0024] 図２を参照して、傾転制御装置１Ｂは、ハウジング１Ｈと、可動部材２０と、スプール２２２と、第１位置調整機構２（移動機構）と、を備える。ハ

ハウジング 1 H は、傾転制御装置 1 B の各部材を支持する筐体として機能する。ハウジング 1 H には、シリンダ部 1 H S が形成されている。シリンダ部 1 H S は、左端側（軸方向の一端側）が外部に開放された円筒状の空間部である。シリンダ部 1 H S の内部に、可動部材 2 O が収容される。

[0025] 可動部材 2 O は、後記のスプール 2 2 2 のストロークに追従するサーボ機構を有している。可動部材 2 O は、接続部 2 1 と、スリーブ部 2 2 と、を備える。本実施形態では、接続部 2 1 とスリーブ部 2 2 とは一体的に構成されている（図 2）。接続部 2 1 は、回転機 1 A の偏心リング 1 5（図 1）に接続されている。スリーブ部 2 2 は、接続部 2 1 に連設された筒状の部材である。スリーブ部 2 2 は、第 1 ピストン部 2 2 P と、外周部 2 0 P、2 0 Q（いずれも第 1 外周部）と、を備える。第 1 ピストン部 2 2 P は、スリーブ部 2 2 の外周部の一部であって、外周部 2 0 P および外周部 2 0 Q よりも径方向外側に突出した形状を備えている。第 1 ピストン部 2 2 P は、左右方向（軸方向）において外周部 2 0 P と外周部 2 0 Q との間で、外周部 2 0 P および外周部 2 0 Q に隣接するようにスリーブ部 2 2 に配置され、シリンダ部 1 H S の内周面に左右方向に沿って摺動する。外周部 2 0 P、2 0 Q は、第 1 ピストン部 2 2 P の外周部の一部であって、シリンダ部 1 H S の内周面との間に作動油が流入する第 1 油圧室 2 1 1、第 2 油圧室 2 1 2 を形成している。なお、第 1 ピストン部 2 2 P、外周部 2 0 P および外周部 2 0 Q の断面形状はいずれも円形であり、第 1 ピストン部 2 2 P の外径は、外周部 2 0 P および外周部 2 0 Q の外径よりも大きい。

[0026] 可動部材 2 O は、スプール 2 2 2 との相対位置に応じて、後記の供給用油路 3 3 と右側油路 3 1 または左側油路 3 2 とを連通し、第 1 油圧室 2 1 1 または第 2 油圧室 2 1 2 に圧油の給排を行う機能を備えている。換言すれば、可動部材 2 O は、第 1 油圧室 2 1 1、第 2 油圧室 2 1 2 に流入する作動油の油圧に応じて左右方向（軸方向）に沿って移動可能なようにシリンダ部 1 H S に収容されることにより、偏心リング 1 5（図 1）を移動させる駆動シリンダ 1 G をハウジング 1 H とともに構成している。

[0027] スプール222は、左右方向に沿って移動可能なようにスリーブ部22の筒状内部221に收容されている軸状部材である。なお、スプール222の内部には軸方向に延びる油路が形成されている（図4の破線矢印参照）。スプール222は、第2ピストン部222Aと、外周部222B、外周部222C（いずれも第2外周部）とを備える。第2ピストン部222Aは、スプール222の外周部の一部であって、外周部222Bおよび外周部222Cよりも径方向外側に突出した形状を備えている。第2ピストン部222Aは、可動部材20のスリーブ部22の内周面に左右方向に沿って摺動可能とされ、左右方向の所定の位置において後記の中央油路20Rを封止する機能を備えている。外周部222Bおよび外周部222Cは、スプール222の外周部の一部であって、左右方向において第2ピストン部222Aを挟むように第2ピストン部222Aに隣接して配置されている。外周部222Bおよび外周部222Cは、第2ピストン部222Aが中央油路20Rを封止する位置から左右方向に移動した場合に、スリーブ部22の内周面との間で中央油路20Rと右側油路31または左側油路32とを連通させる連通路を形成する。なお、第2ピストン部222A、外周部222Bおよび外周部222Cの断面形状はいずれも円形であり、第2ピストン部222Aの外径は、外周部222Bおよび外周部222Cの外径よりも大きい。

[0028] また、スプール222の先端部とスリーブ部22の円筒内部の左端部との間には、第3油圧室213（図2）が形成されている。更に、スプール222は、後記の第1油圧源102および第2油タンク28の接続先を、右側油路31と左側油路32との間で切り替えることができる3ポジションスプール弁である。

[0029] また、ハウジング1Hおよび可動部材20には、スプール222の左右方向の移動によって、可動部材20およびスプール222が第1油圧室211または第2油圧室212への作動油の流入を制御する制御弁を構成するように、作動油を導く油路（20R、31、32、33）が形成されている。

[0030] 可動部材20は、中央油路20R（第1油路）と、右側油路31（第2油

路)と、左側油路32(第2油路)と、を備える。更に、前述のように、スリーブ部22の外周部とシリンダ部1HSの内周部との間には、リング状の空間からなる2つの油圧室(第1油圧室211、第2油圧室212)が形成されている。中央油路20Rは、スリーブ部22の第1ピストン部22Pに径方向に沿って形成されている。中央油路20Rは、可動部材20がシリンダ部1HSにおいて左右方向の所定の位置に配置された場合に、供給用油路33とスリーブ部22の筒状内部とを連通させる。

[0031] 右側油路31は、外周部20Qからスリーブ部22の内部に向かって傾斜して設けられ、第2油圧室212とスリーブ部22の筒状内部とを連通させる。同様に、左側油路32は、外周部20Pからスリーブ部22の内部に向かって傾斜して設けられ、第1油圧室211とスリーブ部22の筒状内部とを連通させる。なお、右側油路31および左側油路32は、それぞれスリーブ部22の径方向内側に向かって進むにつれて、中央油路20Rに近づくように傾斜している。このため、スプール222の外周部222B、222Cによって形成される連通路が短く設定され、スプール222の左右移動のストローク量を縮小することができる。

[0032] ハウジング1Hは、供給用油路33と、排出用油路34と、を備えている。供給用油路33は、シリンダ部1HSに連通するように設けられており、シリンダ部1HSに作動油を供給する。なお、供給用油路33の上流側は、第1油圧源102に接続されている(図3)。排出用油路34は、スリーブ部22およびスプール222の内部から流出した作動油を第2油タンク28(図3)に排出する機能を備えている。

[0033] 第1位置調整機構2は、スプール222に接続され、スプール222を左右方向に沿って移動させる。詳しくは、第1位置調整機構2は、第2ピストン部222Aが中央油路20Rを封止した状態のスリーブ部22を左右方向に沿って移動させることで、供給用油路33から中央油路20Rに流入した作動油を、前記連通路を介して、右側油路31または左側油路32から第2油圧室212または第1油圧室211に流入させる。この結果、第1位置調

整機構 2 は、偏心リング 15（図 1）に接続された可動部材 20 を左右方向に沿って移動させる。

[0034] 第 1 位置調整機構 2 は、両ロッドシリンダ 23（ロッドシリンダ）と、スプリング 24 と、零点調整部 25（位置調整部）と、油圧ユニット 1 S（副移動機構）と、を備える。

[0035] 両ロッドシリンダ 23 は、ハウジング 1 H の内部において軸方向に沿って延びるように配置されている。本実施形態では、図 2 に示すように、両ロッドシリンダ 23 はスプール 222 と同じ軸線上に配置されている。そして、両ロッドシリンダ 23 の左端部（軸方向の一端部）がスプール 222 に接続されている。両ロッドシリンダ 23 は、第 3 ピストン部 23 A と、外周部 23 P、23 Q（いずれも第 3 外周部）と、を備える。ハウジング 1 H と両ロッドシリンダ 23 の外周部 23 P、外周部 23 Q との間には、リング状の空間部からなる第 4 油圧室 231（副油圧室）および第 5 油圧室 232（副油圧室）が形成されている。第 4 油圧室 231 および第 5 油圧室 232 は、両ロッドシリンダ 23 から径方向に突設された第 3 ピストン部 23 A によって左右に仕切られている。第 3 ピストン部 23 A は、第 4 油圧室 231 および第 5 油圧室 232 の容積が変化するように、ハウジング 1 H の内壁部に対して左右方向に沿って摺動する。

[0036] 両ロッドシリンダ 23 は、油圧ユニット 1 S の副供給用油路 35（図 2）または副供給用油路 36（図 2）からの圧油の給排によって左右に移動する。この結果、両ロッドシリンダ 23 はスプール 222 を左右にストロークさせる。

[0037] スプリング 24 は、ハウジング 1 H に設けられたばね座 24 H を支点として、両ロッドシリンダ 23 を左方向（可動部材 20 側）に向かって付勢している。両ロッドシリンダ 23 に対して副供給用油路 35 または副供給用油路 36 から圧油の供給が無い場合、スプリング 24 の付勢力により、両ロッドシリンダ 23 が中立位置（零傾転位置）に保持される。換言すれば、両ロッドシリンダ 23 が中立位置に配置されると、スプリング 24 の付勢力（弾性

力) がゼロになるよう設定されている。

[0038] また、零点調整部 25 は、両ロッドシリンダ 23 の右端部（一端部とは反対側の他端部）とハウジング 1H との間に介在するように配置されている。零点調整部 25 は、ばね座 24H の位置を調整することで、両ロッドシリンダ 23 の軸方向における基準位置を調整する機能を備えている。特に、回転機 1A の両傾転を調整可能な本実施形態に係る傾転制御装置 1B では、零点調整部 25 は、偏心リング 15（図 1）が上記の中立位置に配置された場合に回転機 1A の吐出容量がゼロとなるように、両ロッドシリンダ 23 の基準位置をゼロ点位置に調整する零点調整機能を備えている。

[0039] 油圧ユニット 1S は、第 4 油圧室 231 または第 5 油圧室 232 に作動油を流入させることで両ロッドシリンダ 23 およびスプール 222 を左右方向に沿って一体的に移動させる。油圧ユニット 1S は、第 1 油圧源 102 と、第 1 比例弁 26 と、第 2 比例弁 27 と、第 3 油タンク 29 と、を備える（図 3）。また、ハウジング 1H および油圧ユニット 1S の内部には、副供給用油路 35（図 2、図 3）、副供給用油路 36（図 2、図 3）、第 1 ユニット油路 37 および第 2 ユニット油路 38（いずれも図 3 参照）が形成されている。

[0040] 第 1 油圧源 102 は、シリンダ部 1HS に形成された第 1 油圧室 211、第 2 油圧室 212、両ロッドシリンダ 23 によって形成された第 4 油圧室 231、第 5 油圧室 232 に作動油を供給する。第 1 比例弁 26 および第 2 比例弁 27 は、第 1 油圧源 102 から供給される作動油の供給経路、供給量を切り替える。第 1 比例弁 26 および第 2 比例弁 27 は、不図示の制御部から送信される電気信号により、2 次圧に変換することが可能な電磁弁である。第 3 油タンク 29 は、第 4 油圧室 231 または第 5 油圧室 232 から排出された作動油を回収する。

[0041] 本実施形態では、傾転制御装置 1B が、回転機 1A（可変容量型ラジアルピストンポンプ）の容量制御機構（いわゆるレギュレータ）として機能する。すなわち、傾転制御装置 1B がスプール 222 のストロークを制御するこ

とで、可動部材 20 と連結された偏心リング 15 の偏心量が制御される。この結果、回転機 1 A におけるポンプ傾転（吐出量）を制御することができる。次に、傾転制御装置 1 B による回転機 1 A の傾転調整機能について詳しく説明する。図 4 および図 5 は、本実施形態に係る液圧回転装置 1 の傾転制御装置 1 B において、可動部材 20 が左側に移動される様子を示す断面図である。

[0042] 図 2 では、可動部材 20 およびスプール 222 が零傾転位置（中立位置）に配置されている。図 2 の状態から、可動部材 20 を左方向にストロークさせる場合、不図示の制御部が第 1 比例弁 26 を切り替えることで供給用油路 33、第 1 ユニット油路 37 と副供給用油路 36 とを連通させ、両ロッドシリンダ 23 の第 5 油圧室 232 側に圧油を供給する（図 4 の実線矢印参照）。一方、第 2 比例弁 27 は副供給用油路 35 と第 2 ユニット油路 38 とを連通させ、両ロッドシリンダ 23 の第 4 油圧室 231 側の圧油を第 3 油タンク 29 に排出する（図 4 の破線矢印参照）。この結果、両ロッドシリンダ 23 が左方向にストロークする。この際、第 1 比例弁 26 による第 5 油圧室 232 への圧油供給量が調整されることで、両ロッドシリンダ 23 のストローク量が制御される。

[0043] なお、図 2 の初期状態では、可動部材 20 のスリーブ部 22 とスプール 222 との相対的な位置が中立位置に相当し、サーボ弁のポート位置は図 3 の B ポジションとなっている。したがって、可動部材 20 への圧油の給排は行われず、図 2 の状態における傾転（零傾転）が保持される。

[0044] 当該初期状態から上記のように両ロッドシリンダ 23 が左方向にストロークすると、両ロッドシリンダ 23 に機械的に直結されたスプール 222 も左方向に移動する。そして、スプール 222 が左方向に移動すると、スプール 222 とスリーブ部 22 との相対的な位置関係が B ポジションから C ポジション（図 3 参照）に変化する。この結果、供給用油路 33 と右側油路 31 とが連通し、排出用油路 34 と左側油路 32 とが連通する。この切替えによって、第 1 油圧源 102 から供給された圧油が第 2 油圧室 212 に供給される

とともに、第1油圧室211が第2油タンク28に連通し、第1油圧室211から圧油が排出される（図4の矢印参照）。この結果、可動部材20は偏心リング15（図2）とともに左方向にストロークし（図5の矢印D51）、回転機1Aの傾転を大きくなる方向に変化させる。

[0045] なお、本実施形態では、第5油圧室232の断面積を第2油圧室212の断面積よりも大きく設定することで、可動部材20に対してより大きな推力を得ることができる。このため、上記の断面積比を調整することで、より小さい駆動力で回転機1Aの押し出し容量を変化させることが可能となる。

[0046] 可動部材20が左方向にストロークし、やがて、スプール222とスリーブ部22との相対的な位置関係が前述の初期状態と同じになるまでスリーブ部22が移動すると（図2のBポジション）、第1油圧室211および第2油圧室212への圧油の給排が遮断されるため、可動部材20のストロークが停止する。この結果、回転機1Aの押し出し容量（傾転）が固定される。

[0047] このように、本実施形態では、可動部材20が任意の位置に配置されるように、両ロッドシリンダ23のストローク量が制御可能とされる。そして、両ロッドシリンダ23に接続された第1比例弁26および第2比例弁27を介して、可動部材20のストローク量を制御することが可能となり、油圧ポンプとしての回転機1Aの押し出し容量を制御することが可能とされる。

[0048] 一方、図6および図7は、本実施形態に係る液圧回転装置1の傾転制御装置1Bにおいて、可動部材20が右側に移動される様子を示す断面図である。可動部材20が右方向に移動される場合には、上記の左方向の場合の手順と反対の動作が行われる。まず、不図示の制御部によって第1比例弁26が制御され、副供給用油路36（図3）と第2ユニット油路38（図3）とが連通されると、第5油圧室232の圧油が第3油タンク29に排出される。また、第2比例弁27が制御され、副供給用油路35と供給用油路33とが連通される（図2、図3）。この結果、第1油圧源102から第4油圧室231に圧油が供給される。これにより、両ロッドシリンダ23が右方向にストロークするとともに、スプール222も右方向に同じストローク量だけ移

動する。そして、スリーブ部 2 2 とスプール 2 2 2 との相対的な位置関係が図 3 の A ポジションとなり、供給用油路 3 3 と左側油路 3 2 とが連通し、排出用油路 3 4 と右側油路 3 1 とが連通する。そして、第 1 油圧室 2 1 1 に圧油が供給されるとともに、第 2 油圧室 2 1 2 の圧油が排出用油路 3 4 を介して第 2 油タンク 2 8 に排出され（図 6 の矢印参照）、可動部材 2 0 が右方向にストロークする（図 7 の矢印 D 7 1）。この結果、回転機 1 A の偏心リング 1 5 がガイドレール 1 7 に沿って右方向に移動され、回転機 1 A のポンプの傾転が小さく設定される。更に、偏心リング 1 5 の移動量が右方向に大きく変化されると、回転機 1 A の傾転が逆傾転側に変化される。この結果、回転機 1 A がピストンモーターとして機能することができる。このように、本実施形態では、傾転制御装置 1 B によって回転機 1 A の両傾転制御が可能となる。このため、傾転制御装置 1 B が、油圧ポンプまたは油圧モーターの傾転制御だけではなく、油圧ポンプモータの傾転制御装置として機能することができる。

[0049] 以上のように、本実施形態では、ハウジング 1 H および可動部材 2 0 によって、回転機 1 A の偏心リング 1 5 を移動させる駆動シリンダが構成される。また、可動部材 2 0 およびスプール 2 2 2 によって、可動部材 2 0 を移動させる制御弁（サーボ弁）が構成される。このため、駆動シリンダのピストン機能を備える部材と制御弁のスリーブ機能を備える部材とが別部材から構成される場合と比較して、スプール 2 2 2 の移動を偏心リング 1 5 に精度良く伝達することが可能となる。この結果、高精度な傾転制御を実現することが可能となり、回転機 1 A のポンプ傾転特性が安定して得られる。また、可動部材 2 0 のスリーブ部 2 2 が、駆動シリンダのピストン機能と制御弁のスリーブ機能とを兼ね備えているため、傾転制御装置 1 B の径方向のサイズを縮小することができるとともに、傾転制御装置 1 B の部品点数を縮小することができる。更に、図 2 に示すように、スリーブ部 2 2 の径方向外側と内側とを結ぶ油路が形成されていることで、スプール 2 2 2 の移動に応じて第 1 油圧室 2 1 1、第 2 油圧室 2 1 2 に作動油を流入させることが可能となる。

[0050] また、本実施形態では、可動部材 20 の接続部 21 およびスリーブ部 22 が一体的に構成されているため、スプール 222 の移動を偏心リング 15 に更に精度良く伝達することができる。

[0051] 更に、本実施形態では、液圧回転装置 1 の回転機 1A において両傾転制御が行われる場合であっても、可動部材 20 がスプール 222 の左右移動にスムーズに追従することができる。この際、傾転制御装置 1B の第 1 位置調整機構 2 (図 2) は、回転機 1A の偏心リング 15 が、所定の中立位置と、前記中立位置よりも左側 (軸方向の一端側) であって回転機 1A を油圧ポンプとして機能させる第 1 の位置と、前記中立位置よりも右側 (軸方向の他端側) であって回転機 1A を油圧モーターとして機能させる第 2 の位置との間で位置変更可能なように、可動部材 20 を左右方向 (軸方向) に沿って左向き (第 1 の向き) および右向き (第 1 の向きとは反対の第 2 の向き) に移動させる。このため、回転機 1A の両傾転制御、ゼロ傾転制御を高精度に実現することが可能となる。特に、サーボ弁の両端ポートに圧油を流入し圧力バランスの成り行きによってゼロ傾転制御を行う公知の制御機構と比較して、高精度なゼロ傾転制御が実現可能とされる。

[0052] また、本実施形態では、傾転制御装置 1B が零点調整部 25 (位置調整部) を備えている。したがって、製造上の形状誤差などによって可動部材 20 の位置制御にずれが生じている場合であっても、零点調整部 25 によって可動部材 20 の位置を調整することができる。このため、傾転制御装置 1B の各部材の部品公差に伴って回転機 1A の目標傾転にずれが生じることを抑止することができる。換言すれば、傾転制御装置 1B の各部材に製造時の加工誤差が生じている場合や、スプリング 24 (図 2) のバネ性能に誤差が生じている場合には、両ロッドシリンダ 23、第 1 比例弁 26、第 2 比例弁 27 および可動部材 20 に位置ずれが発生することがある。本実施形態では、可動部材 20 の基準点である零点位置が予め設定された目標位置となるように、零点調整部 25 を用いて微調整することができる。このため、傾転調整部の零点位置を安定して調整することができる。この結果、回転機 1A および

傾転制御装置 1 B の個体差による位置ずれを低減し、高精度な傾転制御が可能となる。

[0053] 更に、本実施形態では、第 1 比例弁 2 6 および第 2 比例弁 2 7 が、第 1 油圧源 1 0 2 から供給される作動油の供給経路、供給量を切り替える。特に、両ロッドシリンダ 2 3 の第 4 油圧室 2 3 1 および第 5 油圧室 2 3 2 に、それぞれ第 2 比例弁 2 7 および第 1 比例弁 2 6 が独立して接続されている。このため、両ロッドシリンダ 2 3 の左右方向の移動が可能となる。この結果、回転機 1 A を油圧ポンプまたは油圧モーターの両傾転の用途に用いることが可能となる。

[0054] また、本実施形態では、油圧ユニット 1 S が、スプール 2 2 2 および両ロッドシリンダ 2 3 を一体的に移動させることで、偏心リング 1 5 に接続された可動部材 2 0 を移動させることが可能となる。この結果、同じ軸線上に配置された軸状部材の軸方向の移動によって、回転機 1 A の傾転を精度良く制御することができる。

[0055] また、本実施形態では、第 5 油圧室 2 3 2 の断面積 > 第 2 油圧室 2 1 2 の断面積、第 4 油圧室 2 3 1 の断面積 > 第 1 油圧室 2 1 1 の断面積の関係が満たされるように予め各部材の形状が設定されることが望ましい。この場合、可動部材 2 0 を駆動するための駆動力を小さくすることが可能となり、低圧の圧力源を使用することも可能となる。図 8 は、本発明の変形実施形態に係る液圧回転装置の油圧回路図であり、上記の実施形態の傾転制御装置 1 B の代わりに、傾転制御装置 1 C によって回転機 1 A の傾転制御が行われる。傾転制御装置 1 C では、シリンダ部 1 H S (図 2) に圧油を供給する第 1 油圧源 1 0 2 とは別に第 2 油圧源 1 0 3 が配置される。第 2 油圧源 1 0 3 は、第 1 油圧源 1 0 2 よりも低圧の油圧源である。そして、傾転制御装置 1 C では、第 2 油圧源 1 0 3 が第 1 比例弁 2 6 または第 2 比例弁 2 7 を介して、両ロッドシリンダ 2 3 の第 4 油圧室 2 3 1 または第 5 油圧室 2 3 2 に圧油を供給する。この結果、傾転制御装置 1 B と比較して、低圧仕様機器が使用可能とされ、傾転制御装置 1 C の小型化やコスト低減が実現される。

[0056] 以上、本発明の各実施形態に係る傾転制御装置 1 B、1 C およびこれを備えた液圧回転装置 1 について説明した。上記の液圧回転装置 1 によれば、傾転制御装置 1 B、1 C のスプール 2 2 2 の移動を可動部材 2 0 に精度良く伝達し、回転機 1 A の高精度な傾転制御を実現することが可能となる。なお、本発明はこれらの形態に限定されるものではない。本発明に係る傾転制御装置、液圧回転装置として、以下のような変形実施形態が更に可能である。

[0057] (1) 上記の実施形態では、本発明の移動機構として、傾転制御装置 1 B、1 C が第 1 位置調整機構 2 を備える態様にて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。図 9 は、本発明の変形実施形態に係る液圧回転装置の傾転制御装置 1 D (傾転制御装置) の断面図である。本変形実施形態では、先の実施形態に係る傾転制御装置 1 B の第 1 位置調整機構 2 の代わりに、傾転制御装置 1 D が第 2 位置調整機構 6 (移動機構) を備えている。第 2 位置調整機構 6 は、スプール 2 2 2 に接続され、スプール 2 2 2 を左右方向 (軸方向) に沿って移動させることで第 1 油圧室 2 1 1 または第 2 油圧室 2 1 2 に作動油を流入させる。この結果、第 2 位置調整機構 6 は、偏心リング 1 5 に接続された可動部材 2 0 を軸方向に沿って移動させる。

[0058] 第 2 位置調整機構 6 は、電動機 6 0 と、ボールねじ 6 1 と、を備えている。ボールねじ 6 1 は、左右方向に沿って延びるように配置され、その左端部がスプール 2 2 2 に接続されている。ボールねじ 6 1 は、左右方向に延びる軸線回りに回転されるねじ軸を含む。また、電動機 6 0 は、ボールねじ 6 1 のねじ軸を前記軸線回りに回転させることで、ねじ軸およびスプール 2 2 2 を左右方向に沿って一体的に移動させる。すなわち、本変形実施形態では、電動機 6 0 およびボールねじ 6 1 を用いることで、電動機 6 0 の回転力をボールねじ 6 1 を介して推進力に変換し、ボールねじ 6 1 と機械的に直結されたスプール 2 2 2 を左右方向に移動させることができる。スプール 2 2 2 を移動させることで、スプール 2 2 2 に追従して可動部材 2 0 が移動し、回転機 1 A (図 1) の傾転を制御することができる。このような構成によれば、同じ軸線上に配置された軸状部材の軸方向の移動によって、回転機 1 A の傾

転を精度良く制御することができる。また、本変形実施形態では、先の実施形態と比較して、第2位置調整機構6が比例弁を備えていない。このため、比例弁の動作ばらつきによるポンプ傾転特性へ影響を低減することが可能となる。更に、本変形実施形態では、可動部材20のストローク制御がすべて電動機の位置制御によって制御される。このため、零点調整機能が備えることなく、高精度に可動部材20のストローク制御および回転機1Aの傾転制御を行うことが可能となる。

[0059] (2) また、上記の実施形態では、液圧回転装置1の回転機1Aがラジアルピストン型液圧回転機からなる態様にて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明に係る傾転切替装置は、ラジアル型ポンプのみではなくラジアル型モーターにも適用可能であり、更に、可動部材20のストロークを利用することで公知のアキシャル型のポンプおよびモーターの傾転切替制御にも適用することが可能である。

[0060] (3) また、上記の実施形態では、接続部21がスリーブ部22の先端部に備えられた円柱部からなる態様にて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。接続部21は、回転機1Aの偏心リング15（傾転調整部）を移動可能な他の形状からなるものでもよい。

請求の範囲

[請求項1] 傾転調整部を含む可変容量型の液圧回転機の傾転を制御する傾転制御装置であって、

軸方向の一端側が外部に開放されたシリンダ部を備えるハウジングと、

前記液圧回転機の前記傾転調整部に接続される接続部と、前記接続部に連設された筒状のスリーブ部と、前記シリンダ部の内周面との間で作動油が流入する油圧室を形成する第1外周部と、を備え、前記油圧室に流入する前記作動油の油圧に応じて前記軸方向に沿って移動可能なように前記シリンダ部に收容されることにより、前記傾転調整部を移動させる駆動シリンダを前記ハウジングとともに構成する可動部材と、

前記軸方向に沿って移動可能なように前記スリーブ部の筒状内部に收容されたスプールと、

前記スプールを前記軸方向に沿って移動させる移動機構と、を有し、

前記ハウジングおよび前記可動部材には、前記スプールの前記軸方向の移動によって、前記可動部材および前記スプールが前記油圧室への前記作動油の流入を制御する制御弁を構成するように、前記作動油を導く油路が形成されている傾転制御装置。

[請求項2] 前記ハウジングは、前記シリンダ部に連通するように設けられ前記シリンダ部に前記作動油を供給する供給用油路を備え、

前記可動部材は、

前記軸方向において前記第1外周部に隣接するように前記スリーブ部に配置され、前記シリンダ部の内周面に前記軸方向に沿って摺動する第1ピストン部と、

前記第1ピストン部に形成され、前記可動部材が前記シリンダ部において前記軸方向の所定の位置に配置された場合に前記供給用油路

と前記スリーブ部の筒状内部とを連通させる第 1 油路と、

前記第 1 外周部から前記スリーブ部の内部に向かって設けられ、
前記油圧室と前記スリーブ部の筒状内部とを連通させる第 2 油路と、
を備え、

前記スプールは、

前記可動部材の前記スリーブ部の内周面に前記軸方向に沿って摺動可能とされ、前記軸方向の所定の位置において前記第 1 油路を封止する第 2 ピストン部と、

前記軸方向において前記第 2 ピストン部に隣接して配置され、前記第 2 ピストン部が前記第 1 油路を封止する位置から前記軸方向に移動した場合に、前記スリーブ部の内周面との間で前記第 1 油路と前記第 2 油路とを連通させる連通路を形成する第 2 外周部と、

を備え、

前記移動機構は、前記第 2 ピストン部が前記第 1 油路を封止した状態の前記スプールを前記軸方向に沿って移動させることで、前記供給用油路から前記第 1 油路に流入した作動油を、前記連通路および前記第 2 油路から前記油圧室に流入させ、前記傾転調整部に接続された前記可動部材を前記軸方向に沿って移動させる請求項 1 に記載の傾転制御装置。

[請求項3] 前記可動部材の前記接続部および前記スリーブ部が一体的に構成されている請求項 1 または 2 に記載の傾転制御装置。

[請求項4] 前記移動機構は、

前記スプールと同じ軸線上において前記軸方向に沿って延びるように配置され、前記軸方向の一端部が前記スプールに接続され、更に、前記ハウジングとの間で副油圧室を形成する第 3 外周部を備えたロッドシリンダと、

前記副油圧室に作動油を流入させることで前記ロッドシリンダおよび前記スプールを前記軸方向に沿って一体的に移動させる副移動機

構と、

を有する請求項 2 に記載の傾転制御装置。

[請求項5] 前記ロッドシリンダの前記一端部とは反対側の他端部と、前記ハウジングとの間に配置され、前記ロッドシリンダの前記軸方向における基準位置を調整する位置調整部を更に有する請求項 4 に記載の傾転制御装置。

[請求項6] 前記移動機構は、

前記スプールと同じ軸線上において前記軸方向に沿って延びるように配置され、前記軸方向の一端部が前記スプールに接続され、前記軸方向に延びる軸線回りに回転されるねじ軸を含むボールねじと、

前記ねじ軸を前記軸線回りに回転させることで、前記ねじ軸および前記スプールを前記軸方向に沿って一体的に移動させる電動機と、

を有する請求項 2 に記載の傾転制御装置。

[請求項7] 前記移動機構は、前記液圧回転機の前記傾転調整部が、所定の中立位置と、前記中立位置よりも前記軸方向の一端側であって前記液圧回転機を油圧ポンプとして機能させる第 1 の位置と、前記中立位置よりも前記軸方向の他端側であって前記液圧回転機を油圧モーターとして機能させる第 2 の位置との間で位置変更可能なように、前記可動部材を前記軸方向に沿って第 1 の向きおよび前記第 1 の向きとは反対の第 2 の向きに移動させる請求項 1 に記載の傾転制御装置。

[請求項8] 前記移動機構は、前記液圧回転機の前記傾転調整部が、所定の中立位置と、前記中立位置よりも前記軸方向の一端側であって前記液圧回転機を油圧ポンプとして機能させる第 1 の位置と、前記中立位置よりも前記軸方向の他端側であって前記液圧回転機を油圧モーターとして機能させる第 2 の位置との間で位置変更可能なように、前記可動部材を前記軸方向に沿って第 1 の向きおよび前記第 1 の向きとは反対の第 2 の向きに移動させ、

前記位置調整部は、前記傾転調整部が前記中立位置に配置された場

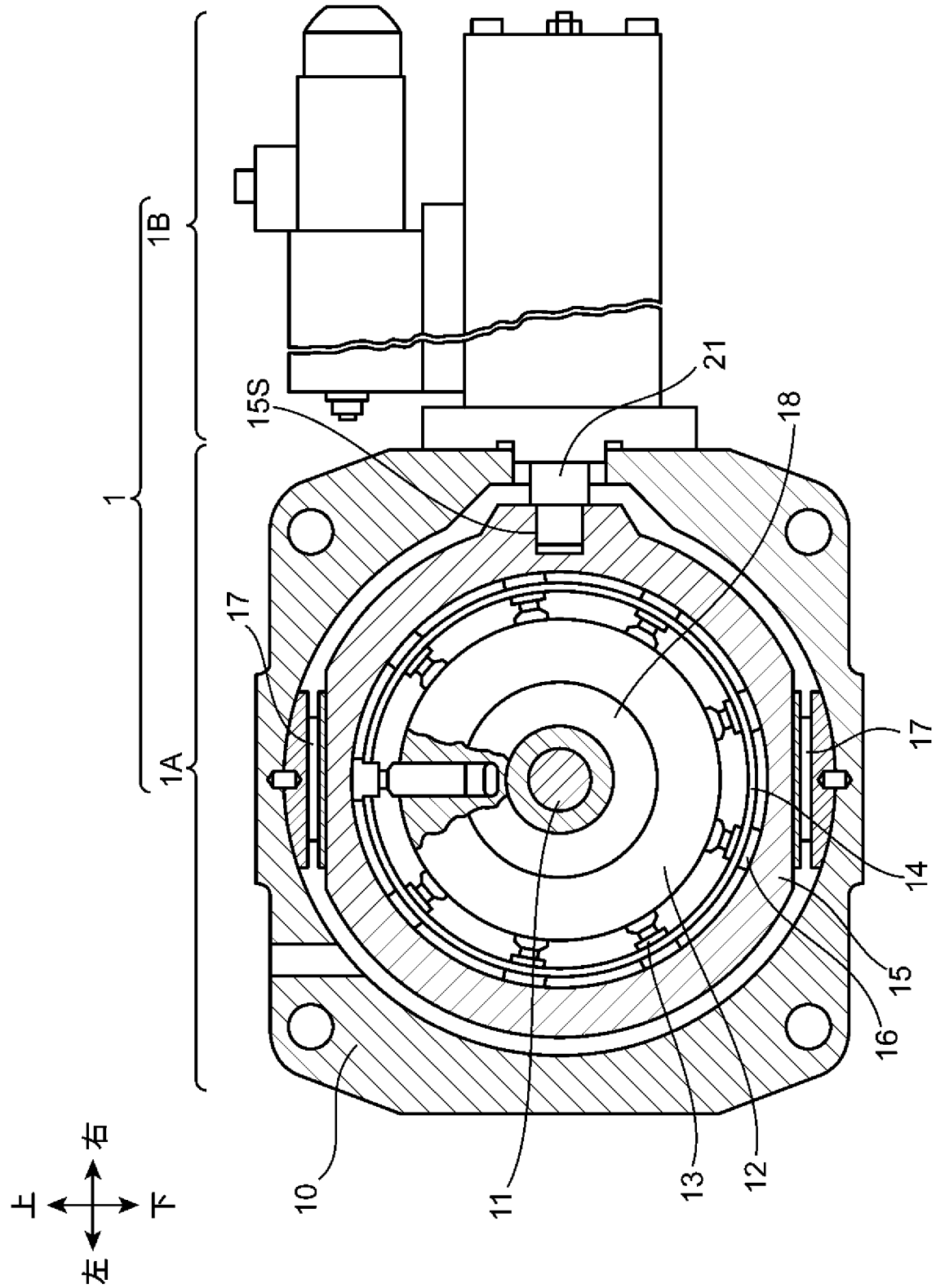
合に前記液圧回転機の吐出容量がゼロとなるように前記ロッドシリンダの前記基準位置を調整する零点調整機能を備えている請求項5に記載の傾転制御装置。

[請求項9]

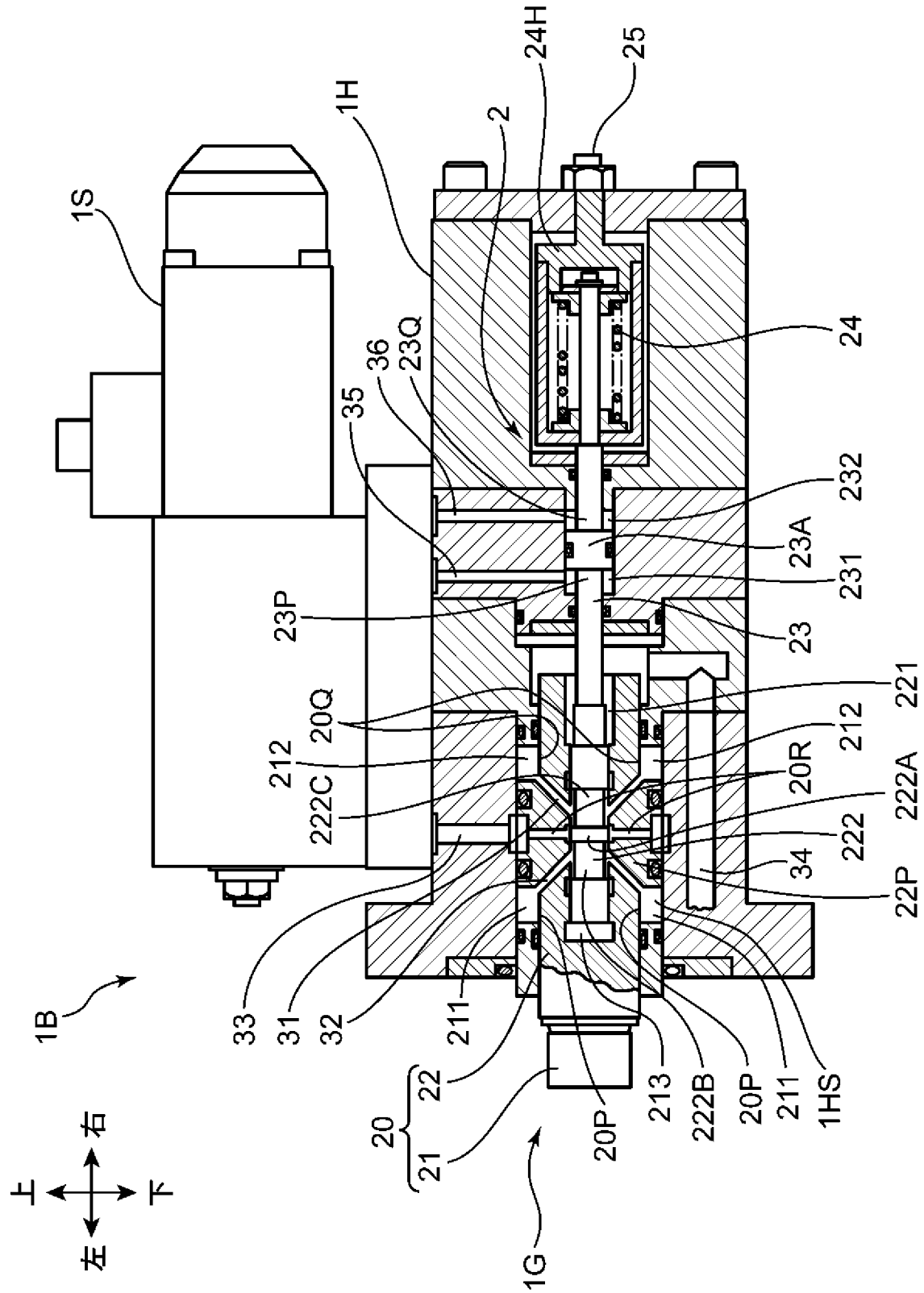
請求項1に記載の傾転制御装置と、

複数のシリンダを備えた回転体と、前記複数のシリンダにそれぞれ収容され、往復移動され、作動油の吸入および吐出を行う複数のピストンと、前記複数のピストンの往復移動量を調整する前記傾転調整部と、を備えた前記液圧回転機と、
を有する液圧回転装置。

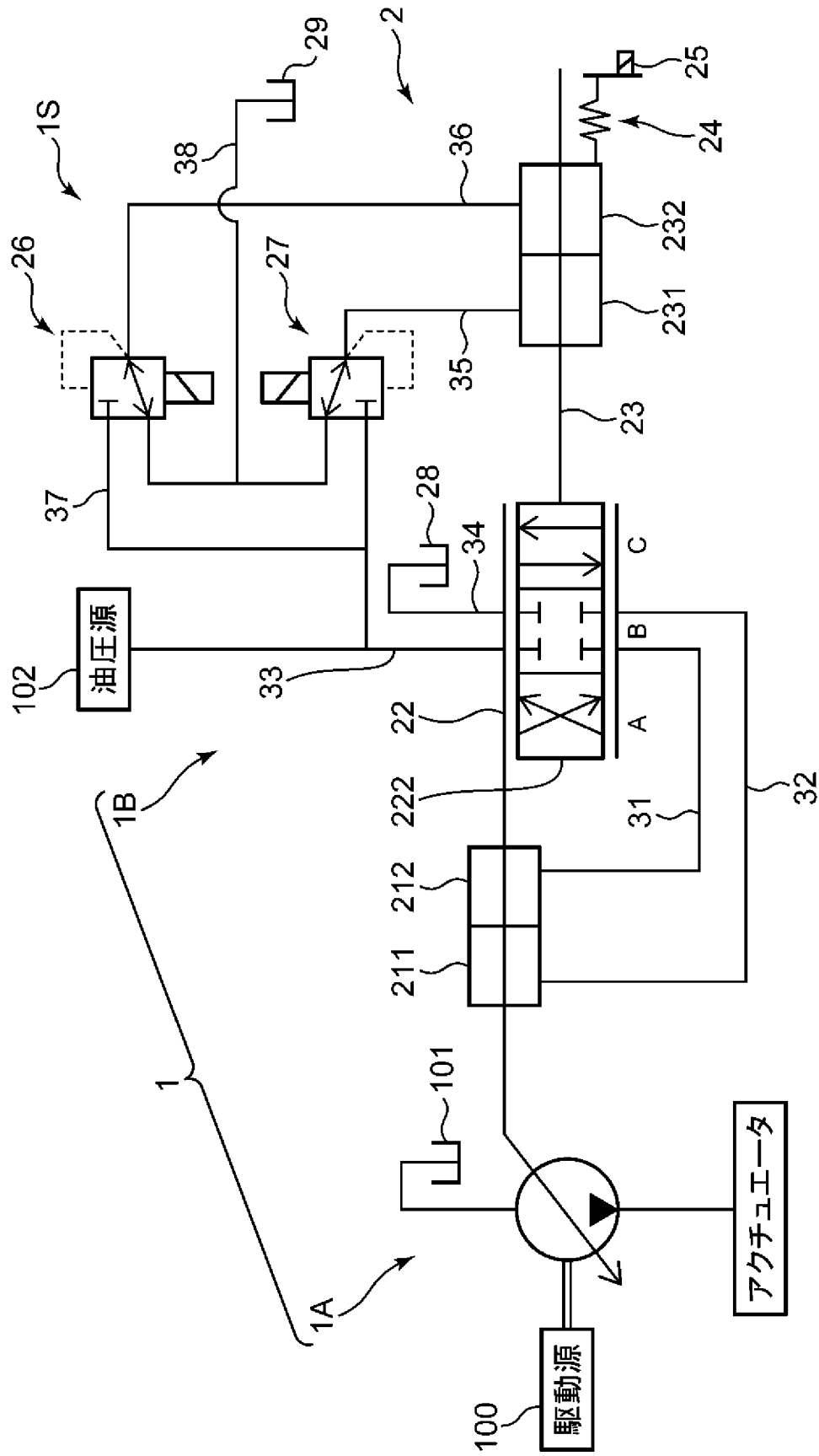
[図1]



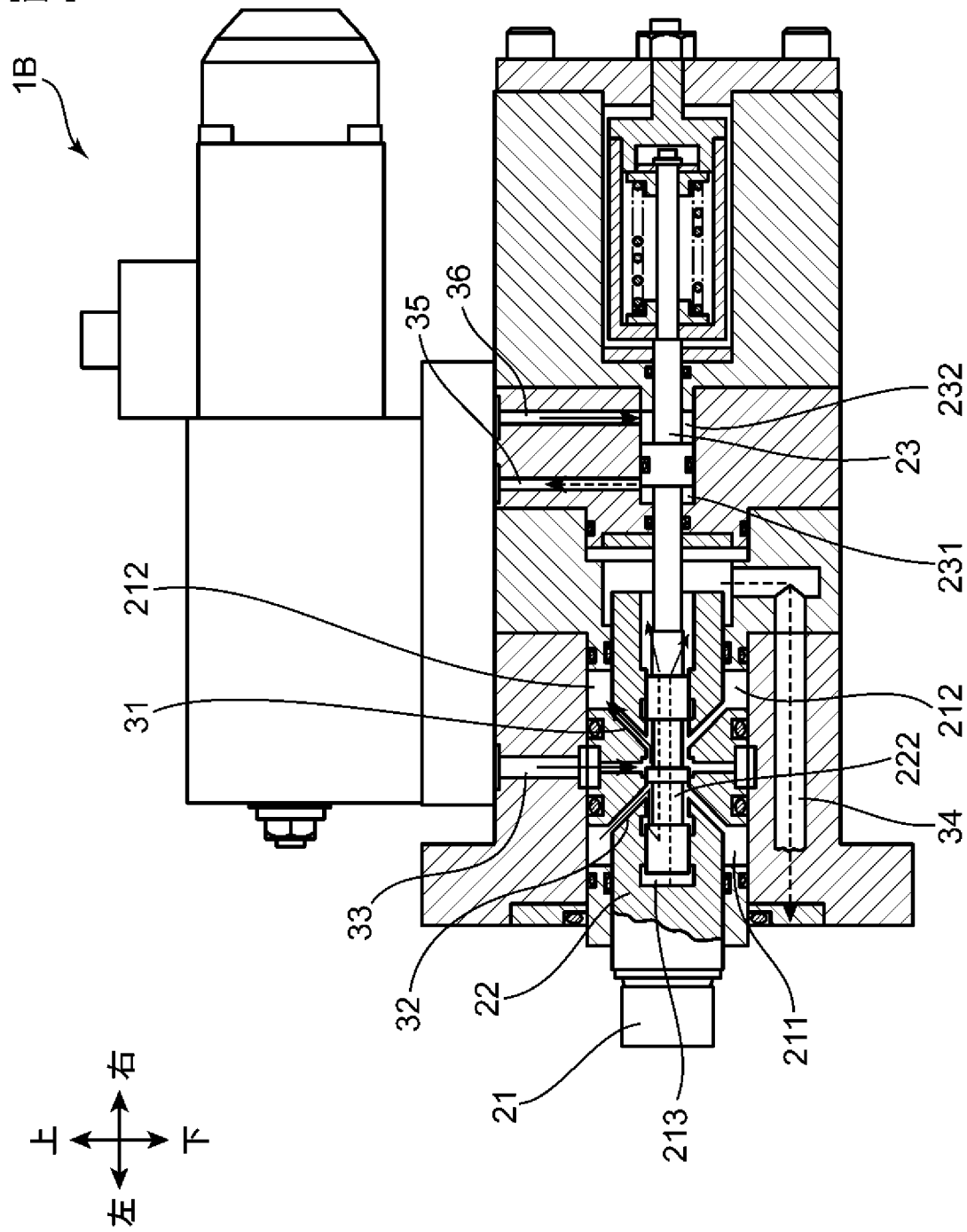
[図2]



[図3]

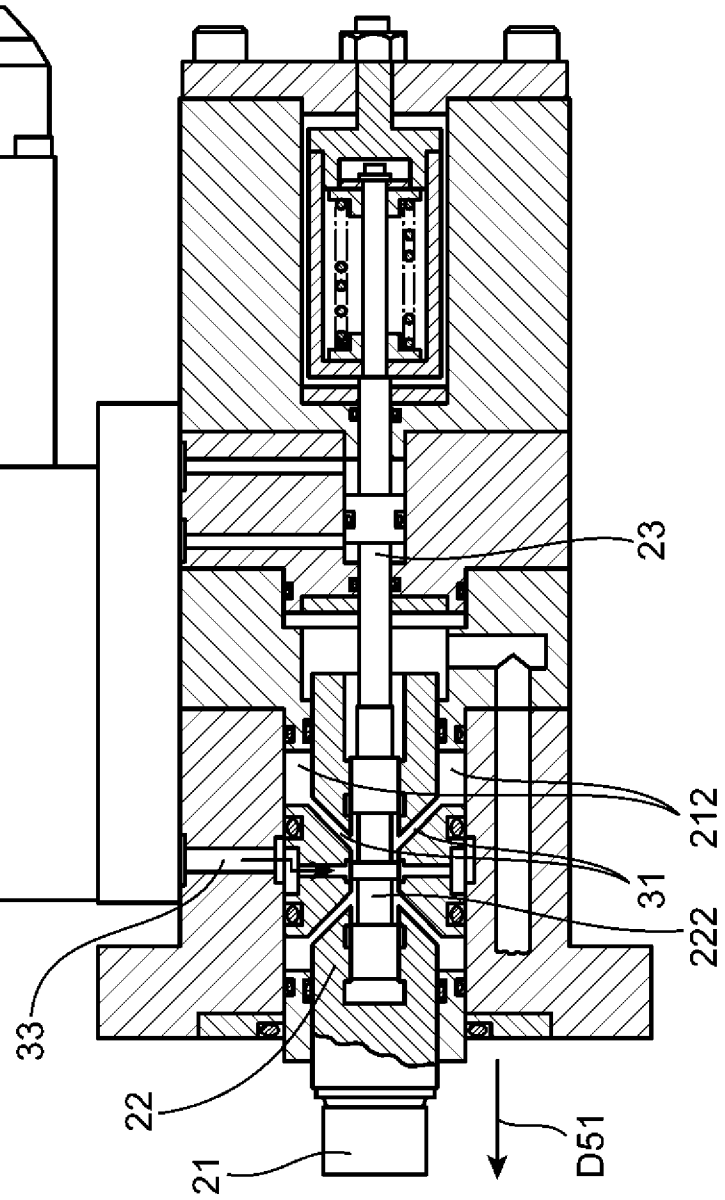
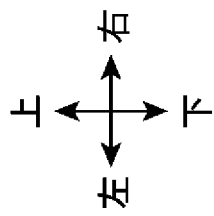


[図4]

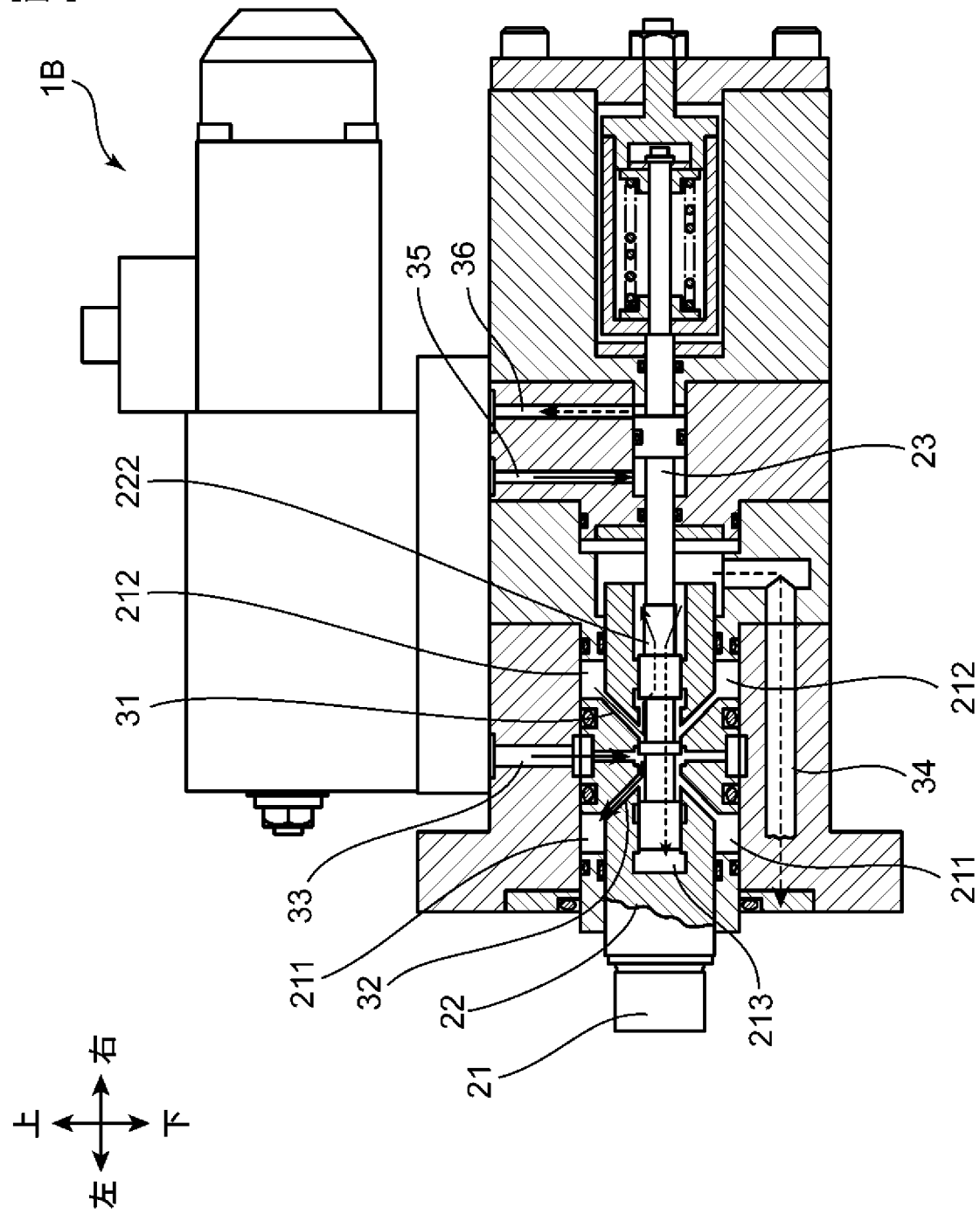


[図5]

1B

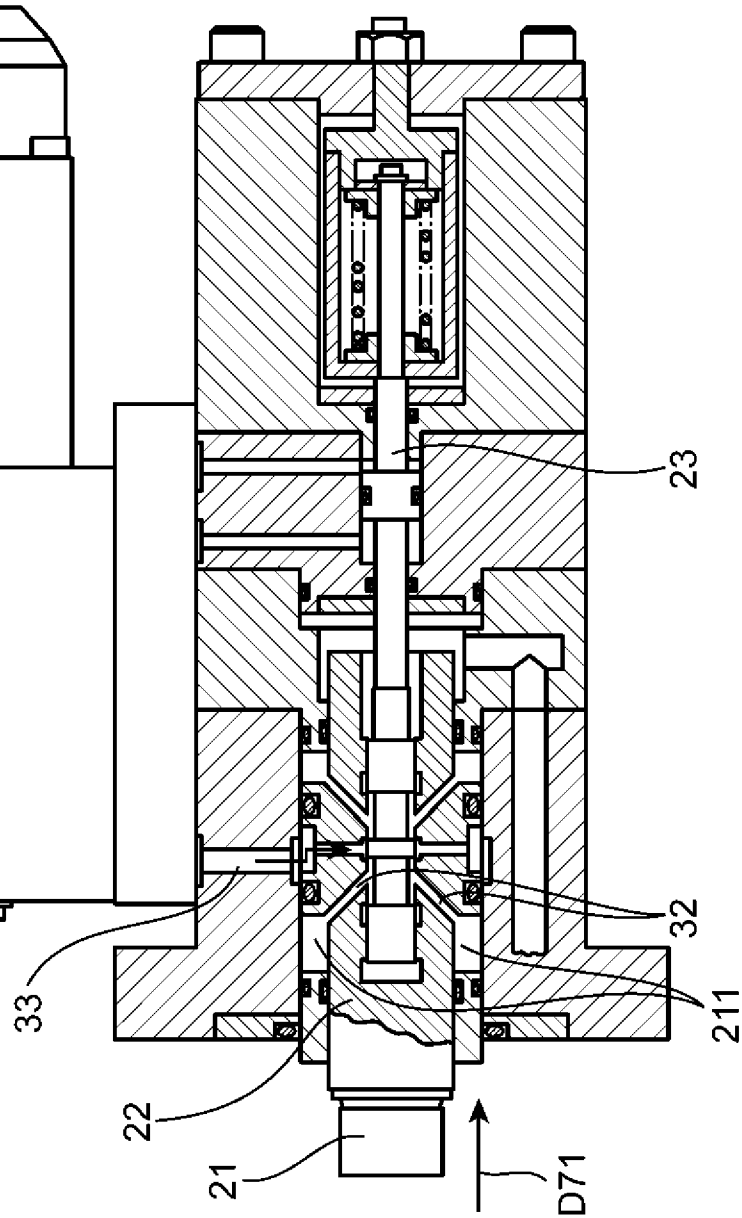
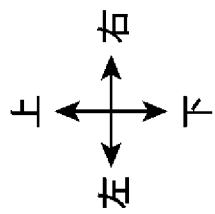


[図6]

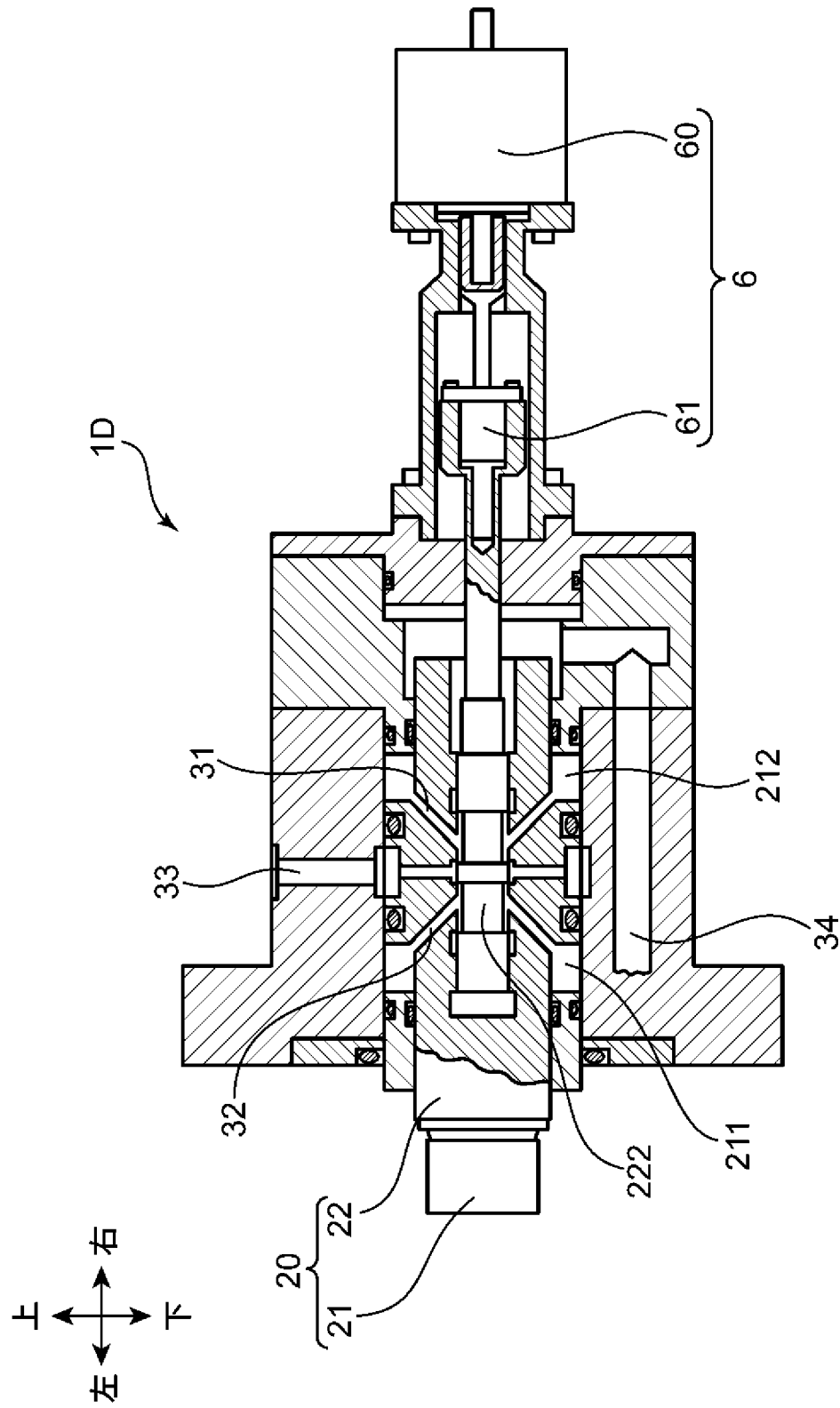


[図7]

1B



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/008895

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B1/06(2006.01)i, F04B1/113(2006.01)i, F04B1/26(2006.01)i, F04B49/12(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)

F04B1/06, F04B1/113, F04B1/26, F04B49/12

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2004-68796 A (Yugen Kaisha Nagatomo Ryutai Kikai Kenkyusho), 04 March 2004 (04.03.2004), paragraphs [0021] to [0038]; fig. 1, 5 (Family: none)	1-9
A	JP 60-187779 A (Nippondenso Co., Ltd.), 25 September 1985 (25.09.1985), page 2, lower left column, line 4 to page 3, lower right column, line 12; fig. 1 (Family: none)	1-9
A	JP 2000-186664 A (Yugen Kaisha Nagatomo Ryutai Kikai Kenkyusho), 04 July 2000 (04.07.2000), paragraphs [0008] to [0024]; fig. 2 (Family: none)	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "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

"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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 April 2017 (26.04.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04B1/06(2006.01)i, F04B1/113(2006.01)i, F04B1/26(2006.01)i, F04B49/12(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. F04B1/06, F04B1/113, F04B1/26, F04B49/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2004-68796 A（有限会社長友流体機械研究所）2004.03.04, 段落[0021]-[0038], 図1, 5 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 60-187779 A（日本電装株式会社）1985.09.25, 第2ページ左下欄第4行-第3ページ右下欄第12行, 第1図 (ファミリーなし)	1-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

の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

26.04.2017

国際調査報告の発送日

16.05.2017

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）

所村 陽一

30

8370

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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
A	JP 2000-186664 A (有限会社長友流体機械研究所) 2000. 07. 04, 段落[0008]-[0024], 図 2 (ファミリーなし)	1-9