

(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
2024年1月11日(11.01.2024)



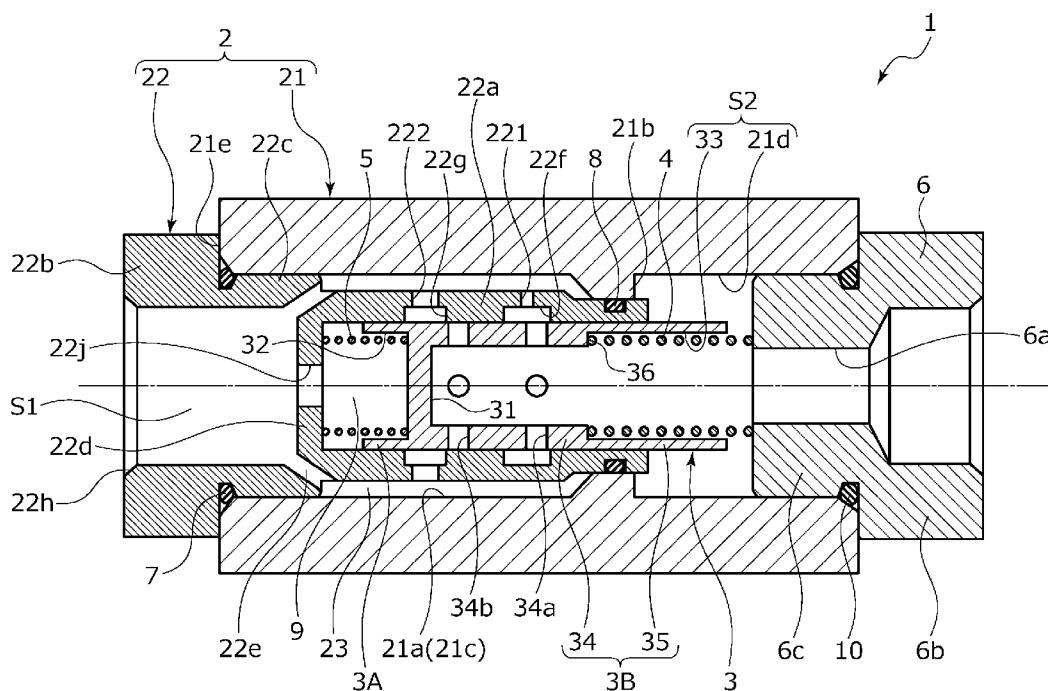
(10) 国際公開番号

WO 2024/009693 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 17/30 (2006.01) *F16K 31/363* (2006.01)
F16K 3/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/021679
- (22) 国際出願日: 2023年6月12日(12.06.2023)
- (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 2022-110310 2022年7月8日(08.07.2022) JP
- (71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 嶋田 佳幸 (SHIMADA Yoshiyuki); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 宮田 武 (MIYATA Takeshi); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 佐藤 孔治 (SATO Koji); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 関智記 (SEKI Tomoki); 〒1058587 東京都港区芝大門1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重信 和男, 外 (SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番1号 KKDビル7階 Tokyo (JP).

(54) Title: VALVE

(54) 発明の名称: 弁



(57) **Abstract:** Provided is a valve in which a spool smoothly operates. This valve 1 comprises: a housing 2; a spool 3 which has a throttle port 34a, is disposed in the housing in an axially movable manner, and partitions the housing 2 into a first chamber S1 and a second chamber S2; and a biasing means 4 for biasing the spool 3 toward the first chamber S1 side in the axial direction, wherein the spool 3 operates in the axial direction due to a pressure difference between the first chamber S1 and the second chamber S2, and the biasing means 4 is disposed further toward the first chamber S1 side or

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the second chamber side S2 than the throttle port 34a.

(57) 要約: 円滑にスプールが動作する弁を提供する。ハウジング2と、絞りポート34aを有しかつハウジング2内に軸方向に移動可能に配置されハウジング2の一次室S1と二次室S2とを区画するスプール3と、スプール3を一次室S1側に向けて軸方向に付勢する付勢手段4と、を備え、スプール3が一次室S1と二次室S2との圧力差により軸方向に動作する弁1であって、付勢手段4は、絞りポート34aよりも一次室S1側または二次室S2側に配置されている。

明 細 書

発明の名称：弁

技術分野

[0001] 本発明は、弁、例えば一次室と二次室との間を流れる流体の流量を制御する弁に関する。

背景技術

[0002] 様々な産業分野で作動流体の制御を行うために利用されている弁は、弁座と、弁座に対して離接可能な弁体を備え、弁開度が調節されることで作動流体の圧力や流量が制御可能となっている。このような弁には、弁座である開口に対して平行にスプールが移動するスプール弁が知られている。

[0003] 特許文献1のスプール弁は、弁本体と、円筒形スプールと、チェック用バネと、圧力補償用バネと、を備えている。円筒形スプールは、弁本体内に軸方向に移動可能に配置されている。また、円筒形スプールには仕切壁があり、仕切壁により軸方向両側にチェック用バネ室と圧力補償用バネ室とが区画されている。チェック用バネ室にはチェック用バネが配置され、圧力補償用バネ室には圧力補償用バネが配置され、円筒形スプールは中立位置でバランスされている。

[0004] また、弁本体には、第1ポートから延びチェック用バネ室と流量設定用絞り弁とを連通した第1流路と、圧力補償用バネ室と第2ポートとを連通する第2流路と、絞り弁と圧力補償用バネ室とを連通する第3流路と、が設けられている。また、円筒形スプールには、第3流路と対応する出入孔と、第2流路に対応する絞り孔が設けられている。

[0005] 流体が第1ポートから第1流路に流入したときには、流体は絞り弁、第3流路、出入孔、圧力補償用バネ室、絞り孔、第2流路を通して第2ポートに流出する。このとき、チェック用バネ室と圧力補償用バネ室との圧力差に応じて円筒形スプールが軸方向に移動して絞り孔の開度が調整されるようになっている。これによれば、チェック用バネ室と圧力補償用バネ室との圧力差

に変動が生じて第2ポートへの流量を一定に保持することができる。

[0006] 一方、流体が第2ポートから第2流路に流入したときには、円筒形スプールがチェック用バネ室側に移動し、出入孔とチェック用バネ室とが直接連通する。これにより、流体は、第2流路、絞り孔、圧力補償用バネ室、出入孔、チェック用バネ室を通して第1ポートに流出する。このとき、出入孔はチェック用バネ室に全開状態で連通するため、第1ポートへの流量が制限されることがない。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：実願昭62-25137号（実公平4-7415号）のマイクロフィルム（第2頁、第1図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1のようなスプール弁にあっては、円筒形スプールを径方向に貫通して設けられた出入孔および絞り孔に対して圧力補償用バネが横切るように配置されているため、出入孔および絞り孔から出入りする流体の流れが圧力補償用バネに阻害される虞や、流体の流れにより圧力補償用バネが屈曲方向に変形してしまう虞などがあった。

[0009] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、円滑にスプールが動作する弁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

[0010] 前記課題を解決するために、本発明の弁は、

ハウジングと、絞りポートを有しかつ前記ハウジング内に軸方向に移動可能に配置され該ハウジングの一次室と二次室とを区画するスプールと、前記スプールを前記一次室側に向けて軸方向に付勢する付勢手段と、を備え、

前記スプールが前記一次室と前記二次室との圧力差により軸方向に動作する弁であって、

前記付勢手段は、前記絞りポートよりも前記一次室側または前記二次室側に配置されている。

これによれば、スプールの絞りポートから流出する流体の流れが付勢手段により阻害されることを防止できる。また、スプールの絞りポートから流出する流体により付勢手段が径方向に変形することを防止できる。したがって、流体の要件により付勢手段を選定する必要がなく、付勢手段を自由に設計することができる。

[0011] 前記スプールには、前記付勢手段の端部が当接する段部が形成されていてもよい。

これによれば、スプールに付勢手段の一部を軸方向に重畳させて配置することができるので、絞りポートから流出する流体の流れが付勢手段により阻害されることを確実に防止できるとともに弁の軸方向の寸法を短くできる。

[0012] 前記段部は、前記スプールの内周面に設けられていてもよい。

これによれば、スプールの内側に付勢手段を配置できるので、ハウジングの内周面にガイドされるスプールの外周面を大きく確保できる。

[0013] 前記スプールには、前記一次室と前記二次室との連通状態を切り換える開閉ポートがさらに設けられており、

前記付勢手段は、前記開閉ポートよりも前記二次室側に配置されていてもよい。

これによれば、開閉ポートを流れる流体と付勢手段とが干渉することを回避できる。1つのスプールを用いて流量調整機構と開閉機構とを一体的にコンパクトに構成できる。

[0014] 前記スプールを前記二次室側に向けて軸方向に付勢する一次室側付勢手段を有し、

前記絞りポートと前記一次室とは、前記一次室側付勢部材を迂回する流路により連通していてもよい。

これによれば、絞りポートと一次室との間を流れる流体と一次室側付勢手段とが干渉することを回避できる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の実施例 1 における弁を示す縦断面図である。

[図2]弁を油圧記号で示す図である。

[図3]制御流量流れにおける弁の状態を示す縦断面図である。

[図4]変位量 X を示す拡大概略図である。

[図5]前後差圧と流量との関係を示すグラフである。

[図6]自由流量流れにおける弁の状態を示す縦断面図である。

[図7]本発明の実施例 2 における弁を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 本発明に係る弁を実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。尚、実施例は流量制御弁を例にして説明する。

実施例 1

[0017] 実施例 1 に係る流量制御弁につき、図 1 から図 6 を参照して説明する。以下、図 1 の紙面左側を流量制御弁の左側とし、図 1 の紙面右側を流量制御弁の右側として説明する。また、流量制御弁の左側が一次室側、流量制御弁の右側が二次室側として説明する。

[0018] 図 1 に示されるように、流量制御弁 1 は、スプールタイプの流量制御弁であり、油圧回路内に組み込まれている。尚、流量制御弁 1 は、装置側のバルブハウジングの装着穴に取付けられて使用される。

[0019] 流量制御弁 1 は、ハウジング 2 と、流量制御スプール 3（以下、単にスプール 3 という。）と、付勢部材としての流量制御スプリング 4 と、一次室側付勢部材としてのチェックスプリング 5 と、プラグ 6 と、から主に構成されている。

[0020] ハウジング 2 は、第 1 筒状部材 2 1 と、第 2 筒状部材 2 2 と、から構成されている。

[0021] 第 1 筒状部材 2 1 は、軸方向に貫通する貫通孔 2 1 a を有しているとともに、軸方向略中央部に内径側に環状に突出する環状凸部 2 1 b が形成されている。すなわち、第 1 筒状部材 2 1 における環状凸部 2 1 b よりも左側には

、左側に開口する凹部 2 1 c が設けられ、環状凸部 2 1 b よりも右側には、右側に開口する凹部 2 1 d が設けられている。

[0022] 第 1 筒状部材 2 1 の左側には、第 2 筒状部材 2 2 が螺合により密封状に接続されているとともに、右側には、プラグ 6 が螺合により密封状に接続されている。

[0023] 第 2 筒状部材 2 2 は、小径部 2 2 a と大径部 2 2 b と螺合部 2 2 c とを有している。

[0024] 小径部 2 2 a は、第 1 筒状部材 2 1 の貫通孔 2 1 a よりも小径であり、貫通孔 2 1 a に左側から挿通されるようになっている。

[0025] また、大径部 2 2 b は、貫通孔 2 1 a よりも大径であり、第 1 筒状部材 2 1 の左端側端面 2 1 e に当接することで第 2 筒状部材 2 2 の挿入方向の位置決めがされるようになっている。

[0026] 螺合部 2 2 c は、第 1 筒状部材 2 1 の内周面に設けられた雌ネジ部に螺合するようになっている。

[0027] 詳しくは、第 2 筒状部材 2 2 は、大径部 2 2 b と螺合部 2 2 c とで形成される角部に O リング 7 が配置されており、O リング 7 は第 1 筒状部材 2 1 と第 2 筒状部材 2 2 との隙間を密封している。また、プラグ 6 は、大径部 6 b と螺合部 6 c とで形成される角部に O リング 1 0 が配置されており、O リング 1 0 は第 1 筒状部材 2 1 とプラグ 6 との隙間を密封している。また、第 2 筒状部材 2 2 は、小径部 2 2 a の右端部に形成され外径方向に開放される環状の溝部内に O リング 8 が配置されており、O リング 8 は小径部 2 2 a の右端部の外周面と環状凸部 2 1 b の内周面との間を密封している。

[0028] O リング 7, 8 で挟まれた小径部 2 2 a の外周面と第 1 筒状部材 2 1 の内周面との間には、環状の空間 2 3 が形成されている。

[0029] 小径部 2 2 a と螺合部 2 2 c との間には、第 2 筒状部材 2 2 の内部空間を軸方向両側に区画する仕切り壁 2 2 d が形成されている。仕切り壁 2 2 d の中央には、軸方向に貫通する貫通孔 2 2 j が形成されている。

[0030] 第 2 筒状部材 2 2 における仕切り壁 2 2 d よりも左側の部位には、その内

側に一次室 S 1 が形成されている。一次室 S 1 は、第 2 筒状部材 2 2 の左側に開口する一次側流入口 2 2 h と連通している。

[0031] また、第 2 筒状部材 2 2 における仕切り壁 2 2 d の外径側近傍には、空間 2 3 と一次室 S 1 とを連通する連通孔 2 2 e が周方向に複数形成されている。空間 2 3 と連通孔 2 2 e は、後述する絞りポート 3 4 a と一次室 S 1 とを連通する流路を構成している。

[0032] また、小径部 2 2 a には、第 1 環状溝 2 2 f およびオリフィス 2 2 1 と、第 2 環状溝 2 2 g および孔 2 2 2 と、が設けられている。

[0033] 第 1 環状溝 2 2 f および第 2 環状溝 2 2 g は、小径部 2 2 a の内径側に開口する溝であり、軸方向に離間して設けられている。

[0034] オリフィス 2 2 1 は、右側の第 1 環状溝 2 2 f と空間 2 3 とを連通するように設けられている。

[0035] 孔 2 2 2 は、左側の第 2 環状溝 2 2 g と空間 2 3 とを連通するように設けられている。

[0036] スプール 3 は、小径部 2 2 a の内側に軸方向に摺動可能に配置されている。

[0037] スプール 3 は、筒状体であり、該スプール 3 の左側には、その内部空間を軸方向両側に区画する仕切り壁 3 1 が形成されている。

[0038] スプール 3 は、仕切り壁 3 1 よりも左側の筒状の部位 3 A と仕切り壁 3 1 とにより左側に開口する凹部 3 2 が形成されており、仕切り壁 3 1 よりも右側の筒状の部位 3 B と仕切り壁 3 1 とにより右側に開口する凹部 3 3 が形成されている。

[0039] スプール 3 の凹部 3 2 と、第 2 筒状部材 2 2 の小径部 2 2 a および仕切り壁 2 2 d とで成す凹部とにより、後述するチェックスプリング 5 が配置されるチェックスプリング室 9 が形成されている。チェックスプリング室 9 は貫通孔 2 2 j を通じて一次室 S 1 と連通している。

[0040] 部位 3 B は、左側に肉厚部 3 4 が形成され、右側に薄肉部 3 5 が形成されている。肉厚部 3 4 の外周面および薄肉部 3 5 の外周面は平坦に連なってい

る。肉厚部 3 4 の内周面は薄肉部 3 5 の内周面よりも内径側に位置している。肉厚部 3 4 の右端部は、薄肉部 3 5 よりも内径側に張り出した段部 3 6 となっている。

[0041] 肉厚部 3 4 には、絞りポート 3 4 a と、開閉ポート 3 4 b と、がそれぞれ周方向に複数設けられている。

[0042] また、スプール 3 の凹部 3 3 と、第 1 筒状部材 2 1 の凹部 2 1 d とは、二次室 S 2 を構成している。二次室 S 2 は、プラグ 6 を貫通して設けられた二次側流出入口 6 a と連通している。

[0043] 図 2 を参照して、スプール 3 の絞りポート 3 4 a、第 2 筒状部材 2 2 の第 1 環状溝 2 2 f およびオリフィス 2 2 1 は、流量調整機構 V 1 を構成している。また、スプール 3 の開閉ポート 3 4 b、第 2 筒状部材 2 2 の第 2 環状溝 2 2 g および孔 2 2 2 は、開閉機構 V 2 を構成している。

[0044] 図 1 に戻って、流量制御スプリング 4 は、コイルスプリングであり、スプール 3 の段部 3 6 とプラグ 6 との間に配置されている。すなわち、流量制御スプリング 4 は、スプール 3 を左側に向けて付勢している。

[0045] チェックスプリング 5 は、コイルスプリングであり、チェックスプリング室 9、言い換えればスプール 3 の仕切り壁 3 1 と第 2 筒状部材 2 2 の仕切り壁 2 2 d との間に配置されている。すなわち、チェックスプリング 5 は、スプール 3 を右側に向けて付勢している。

[0046] 流量制御弁 1 に流体としての油が流れていない状態にあつては、流量制御スプリング 4 およびチェックスプリング 5 の付勢力によりスプール 3 が中立位置に配置されている（図 1 を参照。）。スプール 3 の中立位置では、絞りポート 3 4 a が第 1 環状溝 2 2 f に全開で連通状態、開閉ポート 3 4 b が第 2 環状溝 2 2 g に非連通状態となる。尚、流量制御スプリング 4 およびチェックスプリング 5 は付勢力 F 1 で釣り合っている。

[0047] 次に、流量制御弁 1 の動作について説明する。

[0048] 先ず、一次側流入口 2 2 h から油が流入して二次側流出入口 6 a に流出する制御流量流れにおける流量制御弁 1 の動作について図 3 を用いて説明する

。

[0049] 一次側流入口 2 2 h から流入した油は、一次室 S 1、連通孔 2 2 e、空間 2 3、オリフィス 2 2 1、第 1 環状溝 2 2 f、絞りポート 3 4 a、二次室 S 2 を通って二次側流出入口 6 a に流出する。

[0050] このとき、一次室 S 1 の圧力は二次室 S 2 の圧力よりも僅かに高く、スプール 3 は油が流れていない状態から右方向に変位量 X 分変位した図 4 の状態で釣り合っている。尚、このとき、開閉ポート 3 4 b は、第 2 筒状部材 2 2 の小径部 2 2 a により閉塞されている。また、図 4 では油が流れていない状態における絞りポート 3 4 a を破線で図示している。変位量 X を示すための 2 本の一点鎖線のうち左側は、油が流れていない状態における絞りポート 3 4 a の中心を通る経線であり、右側はスプール 3 が右方向に変位した後の絞りポート 3 4 a の中心を通る経線である。

[0051] ここで、スプール 3 の断面積を S、流量制御スプリング 4 のばね定数を K 1、チェックスプリング 5 のばね定数を K 2 とする。また、オリフィス 2 2 1 を流れる流量を Q、オリフィス 2 2 1 の断面積を M、オリフィス 2 2 1 流入前の圧力を P 1、流入後の圧力を P 2 とすると、オリフィスの式から下式 (1) が成り立つ。

$$Q = C \cdot M \cdot \sqrt{(P 1 - P 2)} \quad \text{但し、} C : \text{定数} \quad (1)$$

[0052] また、絞りポート 3 4 a の開口面積を N、二次室 S 2 内の圧力を P 3 とすると、式 (1) と同様に下記式 (2) が成り立つ。

$$Q = C \cdot N \cdot \sqrt{(P 2 - P 3)} \quad \text{但し、} C : \text{定数} \quad (2)$$

[0053] 従って、式 (1) および式 (2) より、下式 (3) が導かれる。

$$Q = C \cdot (M \cdot N / \sqrt{(M^2 + N^2)}) \cdot \sqrt{(P 1 - P 3)} \quad (3)$$

[0054] また、スプール 3 の軸方向において下式 (4) の力の釣り合い式が成り立っているものとする。

$$P 1 \cdot S + (F 1 - K 2 \cdot X) = P 3 \cdot S + (F 1 + K 1 \cdot X) \\ \therefore P 1 - P 3 = (K 1 + K 2) \cdot X / S \quad (4)$$

[0055] この状態から、オリフィス 2 2 1 に流量 Q を超える流量 Q e が流れた場合

には、式（３）における差圧（ $P_1 - P_3$ ）の値も大きくなるが、式（４）における差圧（ $P_1 - P_3$ ）の値が大きくなると、変位量 X の値も大きくなる。

[0056] 図４に示されるように、変位量 X が大きくなると、絞りポート３４ａの開口面積 N が小さくなる。結果、式（３）より、 $(M \cdot N / \sqrt{M^2 + N^2})$ の値が小さくなって、油が絞られるため、流量 Q_e が減少して、結局、流量が Q およびオリフィス２２１と絞りポート３４ａの前後差圧（ $P_1 - P_3$ ）の値が常に一定となるところで、バランスするようになっている。

[0057] つまり、流量 Q を超える流量が、オリフィス２２１を通過して流れようとすると、スプール３が作動して、一定流量 Q 以上は流れないようにしている。

[0058] そこで、これをグラフに表すと、ある一定流量を Q_1 、 $P_1 - P_3$ の一定差圧を P_x とすると図５のようになる。

[0059] 次に、二次側流出入口６ａから油が流入して一次側流入口２２ｈに流出する自由流量流れにおける流量制御弁１の動作について図６を使って説明する。

[0060] 二次側流出入口６ａから流入した油は、二次室 S_2 から開閉ポート３４ｂまたは絞りポート３４ａに分岐する。開閉ポート３４ｂに流入した油は、第２環状溝２２ｇ、孔２２２の流路を通じて空間２３に流入する。絞りポート３４ａに流入した油は、第１環状溝２２ｆ、オリフィス２２１の流路を通じて空間２３に流入する。空間２３に流入した油は、連通孔２２ｅ、一次室 S_1 を通過して一次側流入口２２ｈに流出する。

[0061] 二次側流出入口６ａに流入する油の流量を Q' 、二次室 S_2 内の圧力を P_1' 、一次室 S_1 の圧力を P_3' とし、スプール３が、油が流れていない状態から、左方向に変位量 Y 分変位した状態にて釣り合っている。このとき、スプール３の軸方向において下式（５）の力の釣り合い式が成り立つ。

$$P_1' \cdot S + (F_1 - K_1 \cdot Y) = P_3' \cdot S + (F_1 + K_2 \cdot Y)$$

$$\therefore P_1' - P_3' = (K_1 + K_2) \cdot Y / S \quad (5)$$

[0062] また、絞りポート 3 4 a を流れる流量を $Q 1'$ 、開閉ポート 3 4 b を流れる流量を $Q 2'$ とし、オリフィス 2 2 1 の断面積を M 、絞りポート 3 4 a の開口面積を N 、開閉ポート 3 4 b の開口面積を R とすると、オリフィスの式から下式 (6) ~ (8) が成り立つ。

$$Q 1' = C \cdot (M \cdot N / \sqrt{M^2 + N^2}) \cdot \sqrt{P 1' - P 3'} \quad \text{但し、} C : \text{定数} \quad (6)$$

$$Q 2' = C \cdot R \cdot \sqrt{P 1' - P 3'} \quad \text{但し、} C : \text{定数} \quad (7)$$

$$Q' = Q 1' + Q 2' \quad (8)$$

[0063] よって、式 (6) ~ (8) より、下式 (9) が導かれる。

$$Q' = C \cdot ((M \cdot N / \sqrt{M^2 + N^2}) + R) \cdot \sqrt{P 1' - P 3'} \quad (9)$$

[0064] この状態から、二次側流出入口 6 a から流量 Q' を超える流量 $Q e'$ が流入した場合を考える。流量 $Q e'$ が流入すると、上式 (9) における差圧 ($P 1' - P 3'$) が大きくなり、式 (5) における差圧 ($P 1' - P 3'$) の値が大きくなると、変位 Y の値も大きくなる。しかしながら、前述した制御流量流れとは異なり、スプール 3 における絞りポート 3 4 a および開閉ポート 3 4 b の開口面積が制限されることはない。

[0065] 以上説明したように、流量制御スプリング 4 は、絞りポート 3 4 a よりも二次室 $S 2$ 側に配置されている。これによれば、流量制御スプリング 4 が絞りポート 3 4 a よりも軸方向右側にずれて配置されているので、絞りポート 3 4 a から出入りする油の流れが流量制御スプリング 4 により阻害されることを防止できる。また、絞りポート 3 4 a から出入りする油の流れにより流量制御スプリング 4 が径方向に変形することを防止できる。

[0066] したがって、油の要件により流量制御スプリング 4 の巻き数や線径を考慮して選定する必要がなく、流量制御スプリング 4 を自由に設計することができる。

[0067] また、スプール 3 には、流量制御スプリング 4 の端部が当接する段部 3 6

が形成されている。これによれば、流量制御スプリング４を絞りポート３４ aの内径側端部と軸方向に重なる位置に配置できるため、言い換えれば流量制御スプリング４を絞りポート３４ aが開口する肉厚部３４の内周面よりも外径側に配置できるため、絞りポート３４ aから流出する流体の流れが流量制御スプリング４により阻害されることを確実に防止できる。また、スプール３に流量制御スプリング４の一部を径方向に重ねることができるので、流量制御弁１の軸方向の寸法を短くできる。また、スプール３と流量制御スプリング４との軸心のずれを抑えることができる。

[0068] また、段部３６は、スプール３の内周面に設けられており、スプール３の内側に流量制御スプリング４を配置できる。これによれば、第２筒状部材２２における小径部２２ aの内周面にガイドされるスプール３の外周面を軸方向に大きく確保できるため、スプール３の軸方向の動作を安定させることができる。

[0069] また、スプール３には、一次室Ｓ１への連通状態を切り換える開閉ポート３４ bが設けられており、流量制御スプリング４は、開閉ポート３４ bよりも二次室Ｓ２側に配置されている。これによれば、開閉ポート３４ bを流れる油と３４ bとが干渉することを回避できる。

[0070] また、流量制御弁１であれば、１つのスプール３を用いて絞りポート３４ aによる流量調整機構Ｖ１と、開閉ポート３４ bによる開閉機構Ｖ２とを一体的にコンパクトに構成できる。

[0071] また、流量制御弁１は、スプール３を二次室Ｓ２側に向けて軸方向に付勢するチェックスプリング５を備えているため、スプール３の軸方向の動作が安定し、流量調整機構Ｖ１および開閉機構Ｖ２を精度よく機能させることができる。

[0072] また、絞りポート３４ aと一次室Ｓ１とは、チェックスプリング５を迂回する空間２３および連通孔２２ eにより連通している。これによれば、絞りポート３４ aと一次室Ｓ１との間を流れる油とチェックスプリング５とが干渉することを回避できる。

[0073] また、ハウジング 2 は、第 1 筒状部材 2 1 と第 2 筒状部材 2 2 と、から構成されており、第 1 筒状部材 2 1 と第 2 筒状部材 2 2 との間に空間 2 3 が形成されている。このように、第 1 筒状部材 2 1 と第 2 筒状部材 2 2 とを組み合わせることで、絞りポート 3 4 a と一次室 S 1 とを連通する空間 2 3 を簡便に形成できる。

実施例 2

[0074] 次に、実施例 2 に係る弁につき、図 7 を参照して説明する。尚、前記実施例と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0075] 図 7 に示されるように、本実施例 2 の流量制御弁 1 0 は、筒状部材 1 2 と、スプール 1 3 と、流量制御スプリング 1 4 と、チェックスプリング 1 5 と、が、例えば、メインコントロールバルブなどのバルブ本体 4 0 に直に組み込まれて構成されている。

[0076] 筒状部材 1 2 は、バルブ本体 4 0 の装着穴 4 0 a に螺合により密封状に接続されている。

[0077] 筒状部材 1 2 の小径部 1 2 a とバルブ本体 4 0 の装着穴 4 0 a の内周面との間には、環状の空間 1 2 3 が形成されている。

[0078] また、スプール 1 3 の凹部 1 3 3 と、バルブ本体 4 0 の装着穴 4 0 a とは、二次室 S 2' を構成している。二次室 S 2' はバルブ本体 4 0 に設けられた二次側流出入口 4 0 b に連通している。

[0079] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

[0080] 例えば、前記実施例 1, 2 では、流量制御スプリングおよびチェックスプリングによりスプールを軸方向両側から付勢する形態を例示したが、これに限られず、少なくともスプールを一次室側に向けて軸方向に付勢する付勢手段である流量制御スプリングを有していればよい。すなわち、チェックスプリングの構成を省略しても構わない。

[0081] また、前記実施例 1, 2 では、スプールの内周面に段部を設け、該段部に

流量制御スプリングの端部が当接する形態を例示したが、スプールの外周面に段部を設け、流量制御スプリングがスプールに外嵌されていてもよい。

[0082] また、前記実施例 1, 2 では、スプールの一次室側に開閉ポート、開閉ポートよりも二次室側に絞りポートが設けられる形態を例示したが、スプールの一次室側に絞りポート、絞りポートよりも二次室側に開閉ポートが設けられていてもよい。

[0083] また、前記実施例 1, 2 では、絞りポートと一次室とを連通する流路がチェックスプリングを迂回するように設けられていたが、流路がチェックスプリングを横切るように設けられていてもよい。

[0084] また、流量制御スプリングおよびチェックスプリングは圧縮ばねである形態を例示したが、引きばねであってもよい。この場合、流量制御スプリングは絞りポートよりも一次室側、チェックスプリングは絞りポートよりも二次室側に配置されていてもよい。また、付勢手段はばねに限られず、合成樹脂等の弾性体、空気ばねのようなばね機構等であってもよい。

[0085] また、前記実施例 1, 2 では、流体として油を利用する形態を例示したが、別の液体であってもよいし、ガスなどの気体であってもよいし、気液混合体であってもよい。

[0086] また、前記実施例 1, 2 では、スプールに開閉ポートが設けられた形態を例示したが、開閉ポートは設けられていなくてもよく、制御流量流れのみを制御する弁でもよい。

[0087] また、前記実施例 1 では、オリフィスが第 2 筒状部材の小径部に設けられる形態を例示したが、オリフィスの配置位置は自由に設定してもよく、またオリフィスは設けなくともよい。

符号の説明

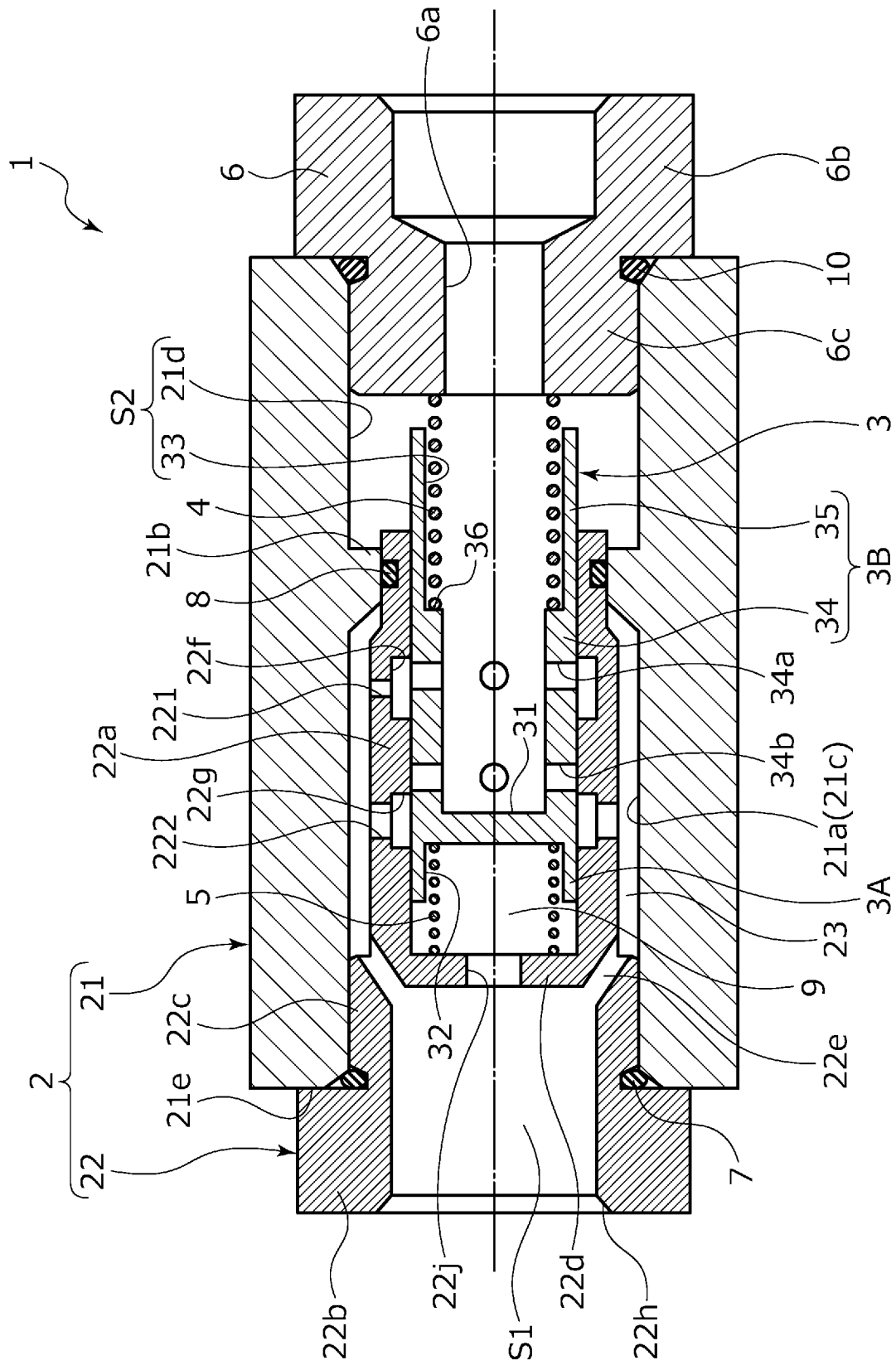
- | | | |
|--------|---|-----------------|
| [0088] | 1 | 流量制御弁（弁） |
| | 2 | ハウジング |
| | 3 | 流量制御スプール |
| | 4 | 流量制御スプリング（付勢手段） |

5	チェックスプリング（一次室側付勢手段）
1 0	流量制御弁（弁）
1 3	スプール
1 4	流量制御スプリング
1 5	チェックスプリング
2 1	第 1 筒状部材
2 2	第 2 筒状部材
2 2 e	連通孔（流路）
2 3	空間（流路）
3 4 a	絞りポート
3 4 b	開閉ポート
3 6	段部
4 0	バルブ本体
2 2 1	オリフィス
2 2 2	孔
S 1	一次室
S 2, S 2'	二次室
V 1	流量制御機構
V 2	開閉機構

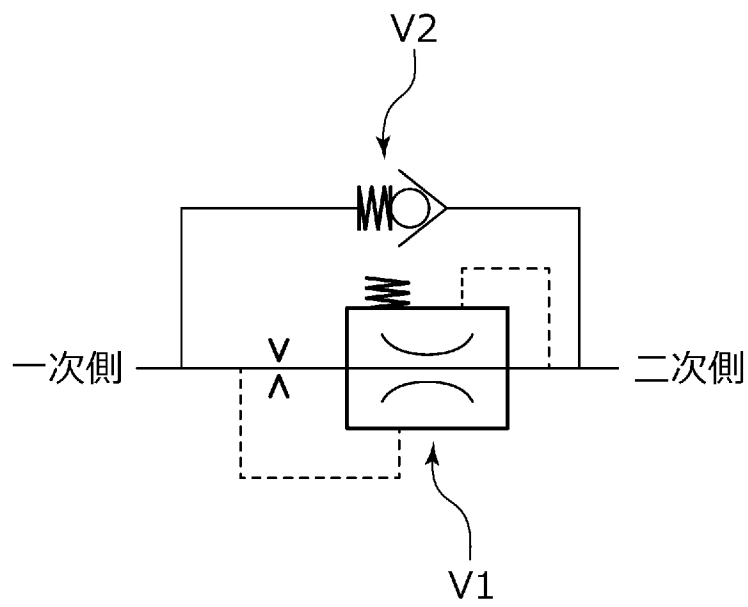
請求の範囲

- [請求項1] ハウジングと、絞りポートを有しかつ前記ハウジング内に軸方向に移動可能に配置され該ハウジングの一次室と二次室とを区画するスプールと、前記スプールを前記一次室側に向けて軸方向に付勢する付勢手段と、を備え、
- 前記スプールが前記一次室と前記二次室との圧力差により軸方向に動作する弁であって、
- 前記付勢手段は、前記絞りポートよりも前記一次室側または前記二次室側に配置されている弁。
- [請求項2] 前記スプールには、前記付勢手段の端部が当接する段部が形成されている請求項1に記載の弁。
- [請求項3] 前記段部は、前記スプールの内周面に設けられている請求項2に記載の弁。
- [請求項4] 前記スプールには、前記一次室と前記二次室との連通状態を切り換える開閉ポートがさらに設けられており、
- 前記付勢手段は、前記開閉ポートよりも前記二次室側に配置されている請求項1に記載の弁。
- [請求項5] 前記スプールを前記二次室側に向けて軸方向に付勢する一次室側付勢手段を有し、
- 前記絞りポートと前記一次室とは、前記一次室側付勢部材を迂回する流路により連通している請求項1ないし4のいずれかに記載の弁。

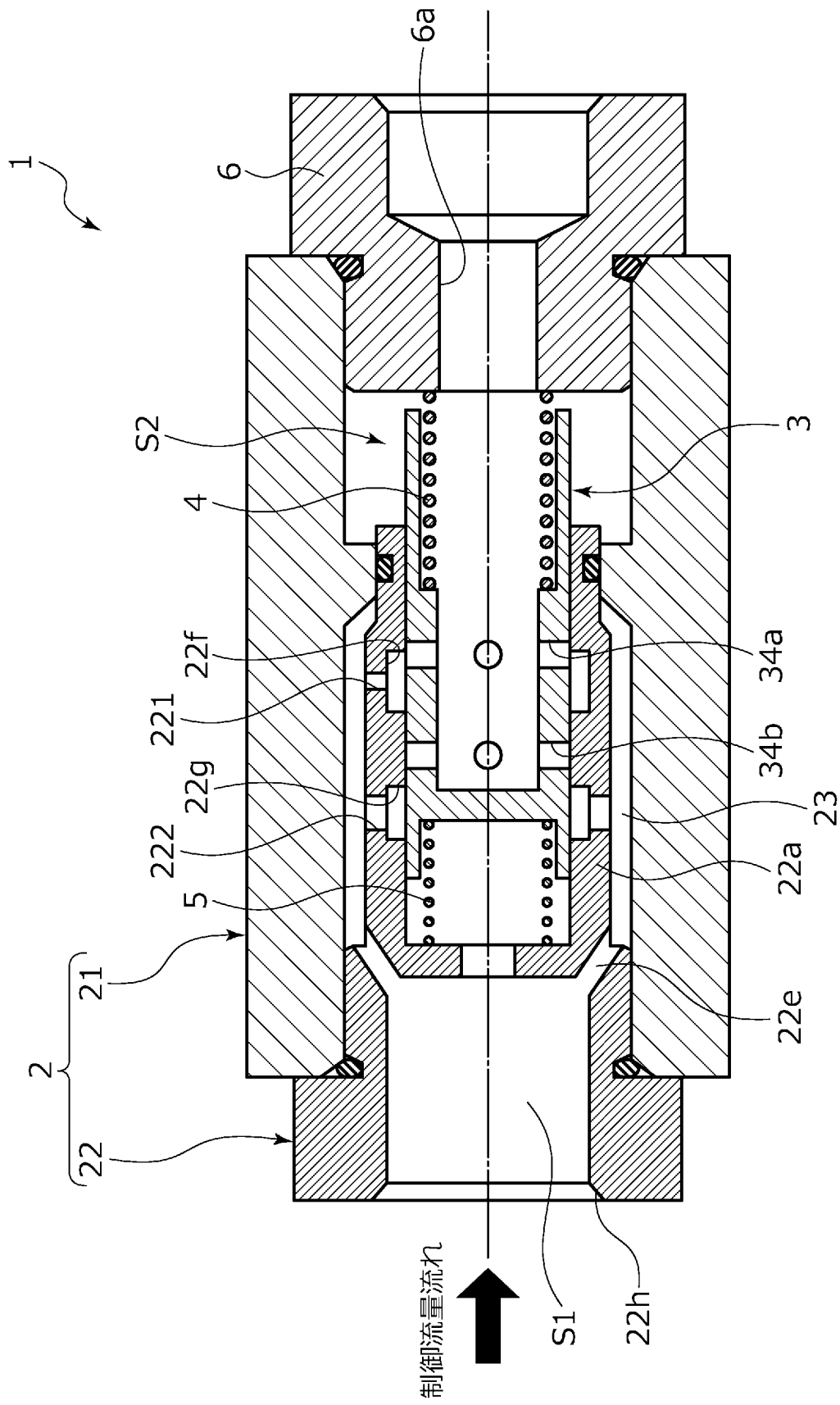
[図1]



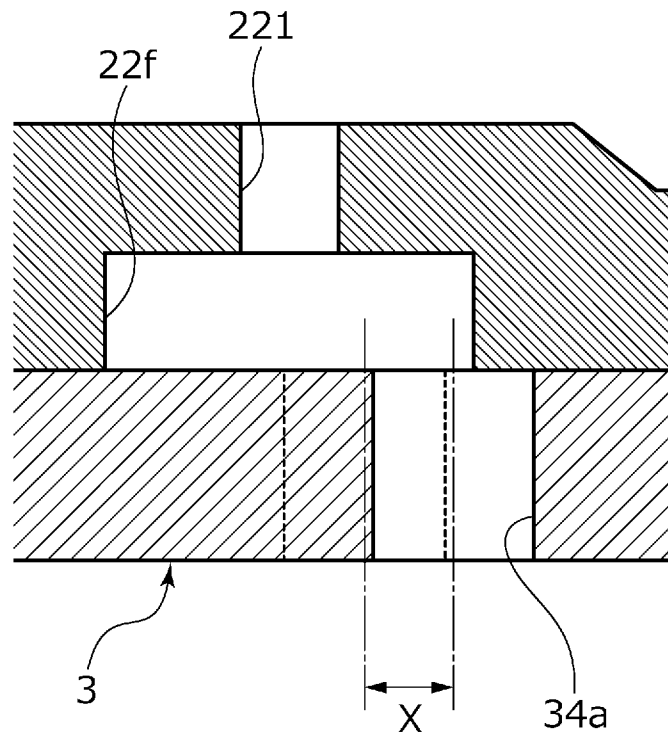
[図2]



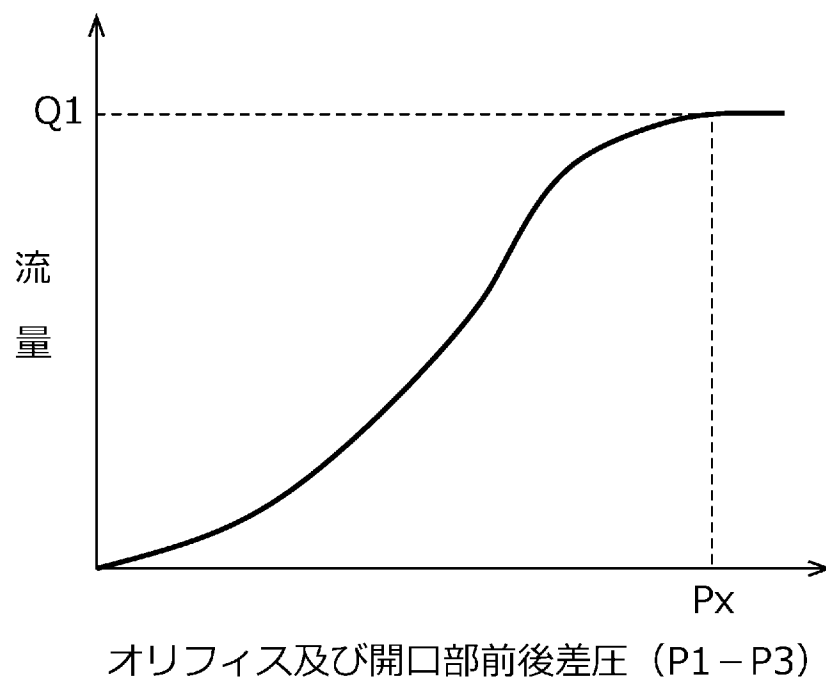
[図3]



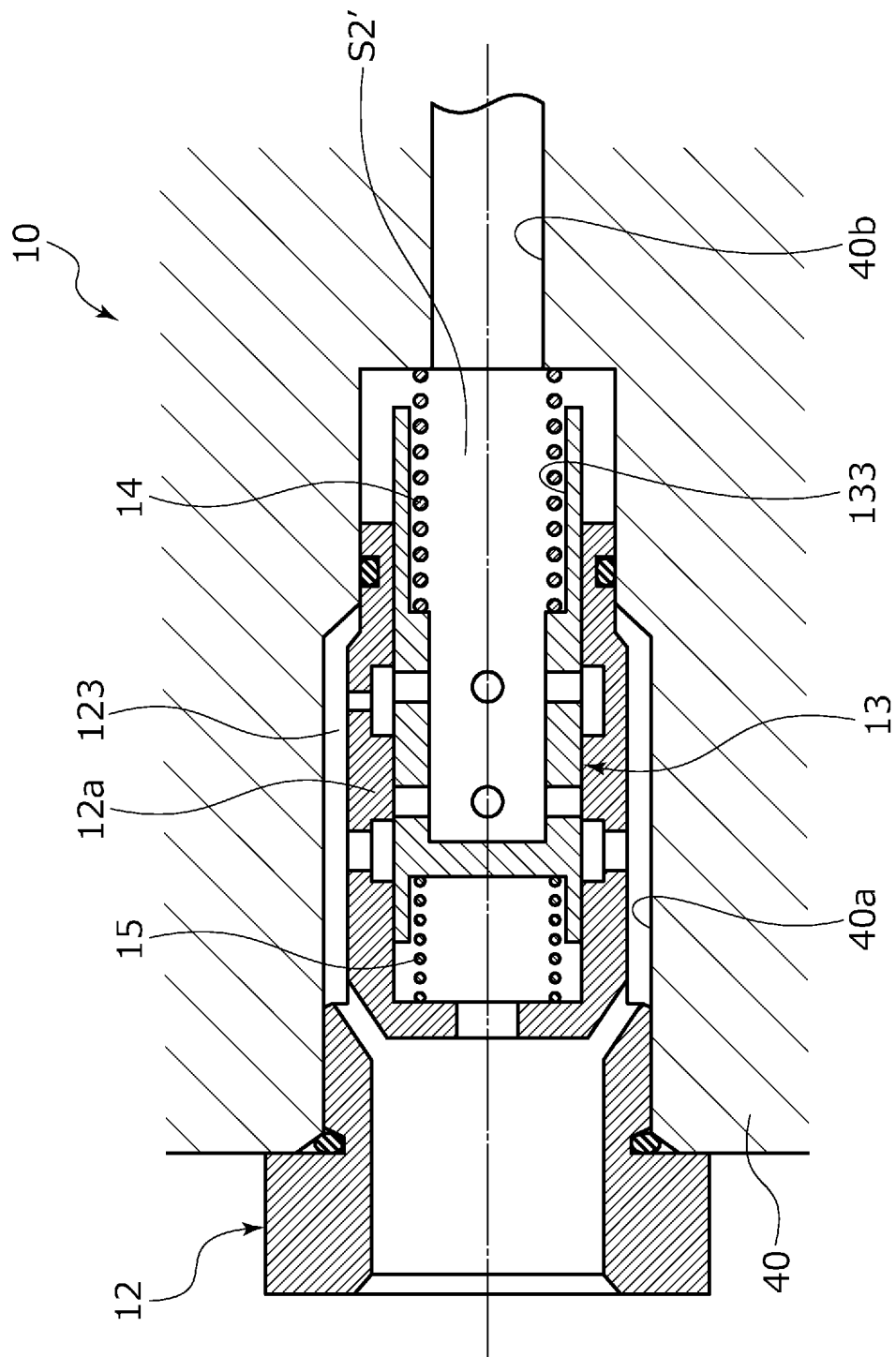
[図4]



[図5]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16K 17/30**(2006.01)i; **F16K 3/24**(2006.01)i; **F16K 31/363**(2006.01)i

FI: F16K17/30 B; F16K3/24 D; F16K31/363

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)

F16K17/30; F16K3/24; F16K31/363

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 135598/1985 (Laid-open No. 44305/1987) (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 17 March 1987 (1987-03-17), description, page 7, line 19 to page 11, line 18, fig. 1, 2	1-5
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 24598/1976 (Laid-open No. 116726/1977) (TOYO UMPANKI CO., LTD.) 05 September 1977 (1977-09-05), description, page 6, lines 4-14, fig. 1-3	1-3
A		4-5



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

14 August 2023

Date of mailing of the international search report

22 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/021679

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	62-44305	U1	17 March 1987	US 4753158 A column 4, line 19 to column 6, line 51, fig. 4 CN 1039476 A KR 87-3318 A	
JP	52-116726	U1	05 September 1977	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16K 17/30(2006.01)i; F16K 3/24(2006.01)i; F16K 31/363(2006.01)i FI: F16K17/30 B; F16K3/24 D; F16K31/363														
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）） F16K17/30; F16K3/24; F16K31/363														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2023年													
日本国実用新案登録公報	1996-2023年													
日本国登録実用新案公報	1994-2023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												
X	日本国実用新案登録出願60-135598号(日本国実用新案登録出願公開62-44305号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日立建機株式会社）17.03.1987（1987-03-17）明細書第7ページ第19行-第11ページ第18行，第1-2図	1-5												
X	日本国実用新案登録出願51-24598号(日本国実用新案登録出願公開52-116726号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東洋運搬機株式会社）05.09.1977（1977-09-05）明細書第6ページ第4-14行，第1-3図	1-3												
A		4-5												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 14.08.2023	国際調査報告の発送日 22.08.2023													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 藤森 一真 3H 1954 電話番号 03-3581-1101 内線 3316													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/021679

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	62-44305	U1	17.03.1987	US 4753158 A 第4欄第19行－第6欄第51行, 図4 CN 1039476 A KR 87-3318 A	
JP	52-116726	U1	05.09.1977	(ファミリーなし)	