

(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6月6日(06.06.2024)



(10) 国際公開番号

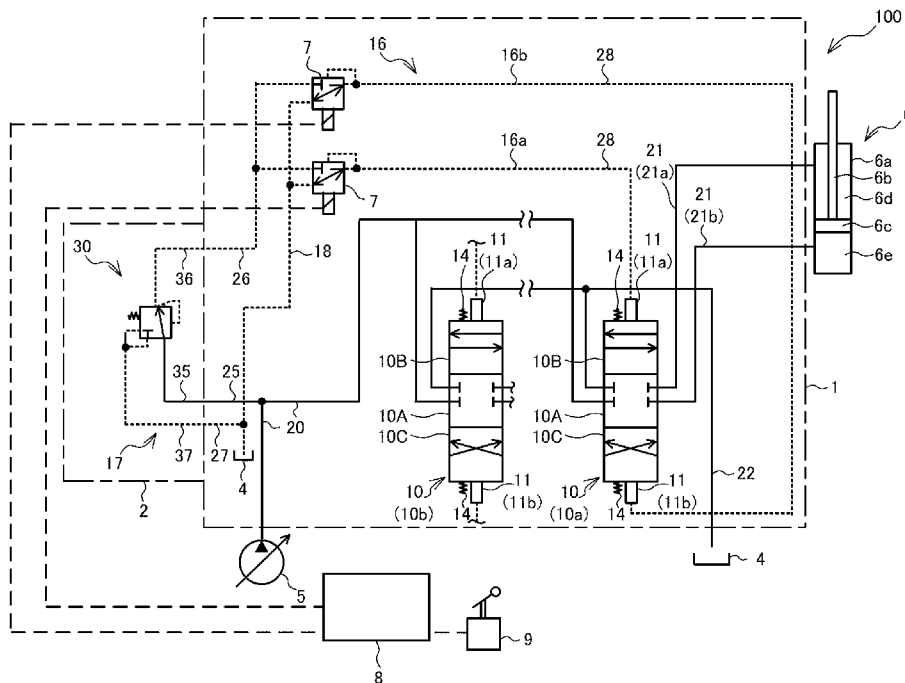
WO 2024/116647 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F15B 11/08* (2006.01) *E02F 9/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/038041
- (22) 国際出願日: 2023年10月20日(20.10.2023)
- (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 2022-191551 2022年11月30日(30.11.2022) JP
- (71) 出願人: カヤバ株式会社(KYB CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渋谷 孝介 (SHIBUYA, Kosuke);  
〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1号 カヤバ株式会社内 Tokyo (JP). 石橋 恒輝 (ISHIBASHI, Koki); 〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1号 カヤバ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目3番1号尚友会館 Tokyo (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: FLUID PRESSURE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 流体圧制御装置

[図1]



(57) Abstract: Provided is a fluid pressure control device (100) comprising a main valve block (1), and a sub-valve block (2). The main valve block (1) is formed with a supply passage (20), a first introduction passage (25), a first primary pressure passage (26), and a first drain passage (27). The first introduction passage (25), the first primary pressure passage (26), and the first drain passage (27) are formed to open on an outer surface (1a) of the main valve block (1). The sub-valve block (2) has openings (2a, 2b, 2c) formed on an outer surface (2d) and capable of communicating with the first introduction

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))

passage (25), the first primary pressure passage (26), and the first drain passage (27), respectively, and is provided with a primary pressure generation valve (30) capable of generating a primary pilot pressure, and guiding the primary pilot pressure to the first primary pressure passage (26).

(57) 要約: 流体圧制御装置 (100) であって、メインバルブブロック (1) と、サブバルブブロック (2) と、を備え、メインバルブブロック (1) には、供給通路 (20) と、第1導入通路 (25) と、第1一次圧通路 (26) と、第1ドレン通路 (27) と、が形成され、第1導入通路 (25)、第1一次圧通路 (26)、及び第1ドレン通路 (27) は、メインバルブブロック (1) の外面 (1a) に開口して形成され、サブバルブブロック (2) には、第1導入通路 (25)、第1一次圧通路 (26)、及び第1ドレン通路 (27) にそれぞれ連通可能な開口部 (2a, 2b, 2c) が外面 (2d) に形成されるとともに、一次パイロット圧を生成し、第1一次圧通路 (26) に導くことが可能な一次圧生成弁 (30) が設けられる。

## 明 細 書

発明の名称：流体圧制御装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、流体圧制御装置に関する。

### 背景技術

[0002] J P 2 0 1 9 - 9 4 9 7 3 A には、油圧ショベル等の建設機械が、作動油を吐出する可変容量形の油圧ポンプと、油圧アクチュエータと、油圧ポンプから油圧アクチュエータへの作動油の供給量及び供給方向を制御する制御弁と、を備える構成が開示されている。制御弁は、ハウジングと、ハウジングに移動自在に収容されたスプールと、スプールを初期位置に付勢する一対のスプリングと、を有する。ハウジングには、一対のアクチュエータ油路によって油圧アクチュエータに接続された一対のアクチュエータポートと、スプールを移動させるための作動油（パイロット油）が導かれる一対のパイロットポートと、が形成される。建設機械は、油圧ポンプから吐出された作動油の圧力を降下させ一次圧を生成する減圧弁と、一次圧が導かれパイロットポートに作用する圧力（二次圧）を制御する電磁比例減圧弁とを有し、パイロットポートにパイロット油が供給されるとスプールが移動される。

### 発明の概要

[0003] J P 2 0 1 9 - 9 4 9 7 3 A に記載のような建設機械では、油圧ポンプの吐出圧を減圧弁により減圧して一次圧を生成し、一次圧のパイロット油を電磁比例減圧弁に導き二次圧を生成して、二次圧のパイロット油をパイロット室に導く。しかしながら、減圧弁を制御弁のハウジング内に設けると、油路が複雑になりハウジングが大型化してしまう。

[0004] さらに、J P 2 0 1 9 - 9 4 9 7 3 A に記載のような建設機械では、使用者のニーズに応じて、パイロットポンプの吐出圧をそのまま一次圧として電磁比例減圧弁に導くこともある。しかしながら、減圧弁が制御弁のハウジング内に設けられると、パイロットポンプの吐出圧のみを電磁比例減圧弁に導

く油路を形成しづらく、パイロットポンプの吐出圧をそのまま電磁比例減圧弁に導くことが難しい。

[0005] 本発明は、流体圧制御装置において、ハウジングの大型化を抑制するとともに、必要に応じてパイロットポンプの吐出圧を一次圧として電磁弁に導くことを可能にすることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある態様によれば、ポンプから吐出される作動流体によって駆動されるアクチュエータを制御する流体圧制御装置であって、前記アクチュエータに給排される作動流体の流れを制御する制御弁と、前記制御弁を制御するパイロット圧を生成する電磁弁と、前記制御弁及び前記電磁弁が設けられるメインバルブブロックと、前記メインバルブブロックに着脱可能に設けられるサブバルブブロックと、を備え、前記メインバルブブロックには、前記ポンプから吐出される作動流体を供給する供給通路と、前記供給通路において前記制御弁よりも上流から分岐し、前記ポンプから吐出される流体の一部をパイロット流体として前記サブバルブブロックに導くことが可能な第1導入通路と、前記サブバルブブロックまたはパイロットポンプから前記電磁弁に一次パイロット圧を導く第1一次圧通路と、前記サブバルブブロックからのドレン流体をタンクに排出可能な第1ドレン通路と、が形成され、前記第1導入通路、前記第1一次圧通路、及び前記第1ドレン通路は、前記メインバルブブロックの外面に開口して形成され、前記サブバルブブロックには、前記第1導入通路、前記第1一次圧通路、及び前記第1ドレン通路にそれぞれ連通可能な開口部が外面に形成されるとともに、前記第1導入通路を通じて導かれるパイロット流体を減圧して一次パイロット圧を生成し、前記第1一次圧通路に導くことが可能な一次圧生成弁が設けられる。

### 図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は本発明の実施形態に係る流体圧制御装置の流体圧回路図であり、メインバルブブロックにサブバルブブロックが取り付けられた状態を示す。  
[図2]図2はメインバルブブロックにおけるサブバルブブロックの取り付け面

を示す側面図である。

[図3]図3はサブバルブブロックを示す断面図であり、スプールが第1プラグに着座した状態を示す。

[図4]図4はサブバルブブロックを示す断面図であり、スプールが第1プラグから離座した状態を示す。

[図5]図5はサブバルブブロックを示す断面図であり、スプールが図4に示す状態からさらに右側に移動した状態を示す。

[図6]図6は本発明の実施形態に係る流体圧制御装置の流体圧回路図であり、メインバルブブロックにパイロットポンプを接続した状態を示す。

[図7]図7は本発明の実施形態の変形例に係るサブバルブブロックを示す断面図であり、図3に対応して示す。

### 発明を実施するための形態

[0008] 図面を参照して、本発明の実施形態に係る流体圧制御装置100について説明する。

[0009] 流体圧制御装置100は、ポンプから吐出される作動流体によって駆動されるアクチュエータを制御する装置であり、例えば、建設機械、農業機械、産業機械等の作業機械に搭載される。以下では、流体圧制御装置100が、油圧ショベルに搭載され、走行用の油圧モータや、ブーム、アーム、バケット等の駆動用の油圧シリンダといったアクチュエータの作動の制御に用いられる場合について説明する。なお、油圧ショベルのアクチュエータの駆動には、作動流体として作動油を用いる例について説明するが、作動流体には作動水等の他の流体を用いてもよい。

[0010] まず、図1の流体圧回路図を参照して、流体圧制御装置100の全体構成について説明する。

[0011] 流体圧制御装置100は、ポンプとしての可変容量型の油圧ポンプ5と、油圧ポンプ5から吐出される作動油によって駆動されるアクチュエータとしての油圧シリンダ6と、油圧ポンプ5から吐出される作動油を供給する供給通路20と、供給通路20に設けられ油圧シリンダ6に給排される作動油の

流れを制御する制御弁 10 と、制御弁 10 と油圧シリンダ 6 に接続され油圧シリンダ 6 に対して給排される作動油が流れる一対のアクチュエータ通路 21 と、制御弁 10 とタンク 4 に接続され油圧シリンダ 6 から排出される作動油をタンク 4 へと導く排出通路 22 と、を備える。油圧シリンダ 6 及び制御弁 10 は複数設けられ、図 1 では一つの油圧シリンダ 6 と二つの制御弁 10 a, 10 b を代表して示している。

[0012] 油圧ポンプ 5 は、油圧ショベルに搭載されるエンジンにより駆動される。油圧ポンプ 5 は、これに限らず電動モータにより駆動されてもよい。油圧シリンダ 6 は、シリンダチューブ 6 a と、シリンダチューブ 6 a 内に挿入されるピストンロッド 6 b と、ピストンロッド 6 b の端部に設けられシリンダチューブ 6 a の内周面に沿って摺動するピストン 6 c と、を備える。シリンダチューブ 6 a の内部は、ピストン 6 c によってロッド側室 6 d とボトム側室 6 e とに仕切られる。ロッド側室 6 d 及びボトム側室 6 e には、アクチュエータ通路 21 を通じて作動油が給排される。

[0013] 供給通路 20 は、油圧ポンプ 5 と制御弁 10 に接続され、油圧ポンプ 5 から吐出される作動油を制御弁 10 に導く。一対のアクチュエータ通路 21 は、一方のアクチュエータ通路 21 a が制御弁 10 と油圧シリンダ 6 のロッド側室 6 d に接続され、他方のアクチュエータ通路 21 b が制御弁 10 と油圧シリンダ 6 のボトム側室 6 e に接続される。一対のアクチュエータ通路 21 は、制御弁 10 のポジションに応じて、一方が供給通路 20 に接続され、他方が排出通路 22 に接続される。

[0014] 制御弁 10 は、4 ポート 3 ポジションのスプール弁であり、本実施形態では同様の構成の制御弁 10 が各油圧シリンダ 6 に対応して複数設けられる。制御弁 10 は、作業者による操作レバー 9 の操作方向及び操作量に応じて、後述するパイロット通路 16 を通じて一対のパイロット圧室 11 に二次パイロット圧が導かれて、ポジションが切り換わる。制御弁 10 は、一対のパイロット圧室 11 に供給される二次パイロット圧の大きさに応じて、中立ポジション 10 A、伸長ポジション 10 B、及び収縮ポジション 10 C の間でポ

ジションが切り換わる。制御弁１０の制御の詳細については後述する。

[0015] また、流体圧制御装置１００は、供給通路２０から分岐して設けられ制御弁１０を制御するためのパイロット圧を一对のパイロット圧室１１に導くパイロット通路１６と、パイロット通路１６に設けられ一次パイロット圧を生成する一次圧生成弁３０と、一次圧生成弁３０からのドレン油をタンク４に導くドレン通路１７と、パイロット通路１６に設けられ一次パイロット圧から制御弁１０を制御する二次パイロット圧を生成する電磁弁としての電磁比例減圧弁７と、電磁比例減圧弁７の作動を制御するコントローラ８と、を備える。

[0016] パイロット通路１６は、供給通路２０において制御弁１０よりも上流から分岐して設けられ、制御弁１０の一对のパイロット圧室１１に接続される。パイロット通路１６には、油圧ポンプ５から吐出される作動油の一部がパイロット油として導かれる。パイロット通路１６は、上流側に一次圧生成弁３０が設けられ、一次圧生成弁３０よりも下流において二つの分岐通路１６ａ，１６ｂに分岐し、一对のパイロット圧室１１ａ，１１ｂにそれぞれ接続される。二つの分岐通路１６ａ，１６ｂには、電磁比例減圧弁７がそれぞれ設けられる。

[0017] 一次圧生成弁３０は、油圧ポンプ５からパイロット通路１６に導かれるパイロット油を減圧し、電磁比例減圧弁７に導かれる一次パイロット圧を生成する。一次圧生成弁３０は、油圧ポンプ５から供給通路２０に導かれるパイロット油の圧力によらず、一次パイロット圧が常に一定となるように動作する。一次圧生成弁３０の詳細な構成については後述する。

[0018] 電磁比例減圧弁７は、コントローラ８と電氣的に接続され、コントローラ８からの信号に応じて二次パイロット圧を生成する。パイロット通路１６では、一次圧生成弁３０により一次パイロット圧が生成され、一次パイロット圧が二つの電磁比例減圧弁７にそれぞれ導かれ、電磁比例減圧弁７により二次パイロット圧が生成されて一对のパイロット圧室１１にそれぞれ導かれる。これにより、制御弁１０が制御される。また、電磁比例減圧弁７からは、

通路 18 を通じて排出油が排出される。通路 18 はドレン通路 17 に連通し、電磁比例減圧弁 7 からの排出油は、通路 18 及びドレン通路 17 を通じてタンク 4 に排出される。

[0019] コントローラ 8 は、演算処理を行う CPU (Central Processing Unit) と、CPU により実行される制御プログラム等を記憶する ROM (Read-Only Memory) と、CPU の演算結果等を記憶する RAM (Random Access Memory) と、を含むマイクロコンピュータで構成される。コントローラ 8 は、単一のマイクロコンピュータで構成されていてもよいし、複数のマイクロコンピュータで構成されていてもよい。

[0020] コントローラ 8 は、操作レバー 9 の操作方向及び操作量に応じた制御信号を電磁比例減圧弁 7 に送信し、電磁比例減圧弁 7 を制御する。コントローラ 8 は、操作レバー 9 が操作されていない場合には、一对のパイロット圧室 11 に二次パイロット圧が導かれないように制御する。これにより、制御弁 10 a は、一对のスプリング 14 によって中立ポジション 10 A に保持される。制御弁 10 a が中立ポジション 10 A にある場合には、一对のアクチュエータ通路 21 は、供給通路 20 と排出通路 22 のどちらにも連通しない。操作レバー 9 が制御弁 10 を伸長ポジション 10 B に切り換えるように操作されると、コントローラ 8 は、パイロット圧室 11 a に二次パイロット圧が導かれるように電磁比例減圧弁 7 を制御する。これにより、制御弁 10 a は、スプリング 14 の付勢力に抗して伸長ポジション 10 B に切り換えられる。制御弁 10 a が伸長ポジション 10 B にある場合には、アクチュエータ通路 21 b が供給通路 20 と連通し油圧ポンプ 5 から作動油がボトム側室 6 e に導かれ、アクチュエータ通路 21 a が排出通路 22 と連通しロッド側室 6 d の作動油がタンク 4 に排出され、油圧シリンダ 6 が伸長する。

[0021] また、操作レバー 9 が制御弁 10 を収縮ポジション 10 C に切り換えるように操作されると、コントローラ 8 は、パイロット圧室 11 b に二次パイロット圧が導かれるように電磁比例減圧弁 7 を制御する。これにより、制御弁

10aは、スプリング14の付勢力に抗して収縮ポジション10Cに切り換えられる。制御弁10aが収縮ポジション10Cにある場合には、アクチュエータ通路21bが排出通路22と連通しボトム側室6eの作動油がタンク4に排出され、アクチュエータ通路21aが供給通路20と連通し油圧ポンプ5から作動油がロッド側室6dに導かれ、油圧シリンダ6が収縮する。このようにして、制御弁10aが制御される。

[0022] 次に、前述の流体圧回路が形成されるメインバルブブロック1及びサブバルブブロック2について詳しく説明する。

[0023] 流体圧制御装置100は、メインバルブブロック1と、メインバルブブロック1に着脱可能に設けられるサブバルブブロック2と、を備える。図1には、流体圧回路において、メインバルブブロック1に形成される領域と、サブバルブブロック2に形成される領域と、を示している。図1に示すように、パイロット通路16は、メインバルブブロック1とサブバルブブロック2にわたって形成され、一次圧生成弁30はサブバルブブロック2に設けられる。このように、流体圧制御装置100では、一次圧生成弁30は、メインバルブブロック1ではなく、メインバルブブロック1に着脱可能なサブブロックに設けられる。これにより、メインバルブブロック1の油路が複雑になることが防止される。以下に、詳しく説明する。

[0024] メインバルブブロック1には、制御弁10及び電磁比例減圧弁7が設けられ、供給通路20、アクチュエータ通路21、及び排出通路22が形成される。また、メインバルブブロック1には、パイロット通路16及びドレン通路17の一部が形成される。具体的には、メインバルブブロック1には、パイロット通路16の最上流である第1導入通路25と、パイロット通路16の一部であり電磁比例減圧弁7に一次圧生成弁30で生成された一次パイロット圧を導く第1一次圧通路26と、ドレン通路17の一部であり一次圧生成弁30からのドレン油をタンク4に排出する第1ドレン通路27と、パイロット通路16の分岐通路16a、16bと、が形成される。第1導入通路25は、供給通路20において制御弁10よりも上流から分岐し、油圧ポン

プ5から吐出される作動油の一部をパイロット油としてサブバルブブロック2に導くものである。第1一次圧通路26は、サブバルブブロック2の一次圧生成弁30で生成された一次パイロット圧を電磁比例減圧弁7に導く。第1ドレン通路27は、サブバルブブロック2の一次圧生成弁30からのドレン油をタンク4に排出する。

[0025] 図2に示すように、第1導入通路25、第1一次圧通路26、及び第1ドレン通路27は、メインバルブブロック1の外表面1aに開口して形成される。また、メインバルブブロック1の外表面1aには、複数の制御弁10のスプールをそれぞれ収容するスプール孔1bも開口して形成される。

[0026] 図1、図3に示すように、サブバルブブロック2には、一次圧生成弁30が設けられ、パイロット通路16及びドレン通路17の一部が形成される。図3に示すように、サブバルブブロック2は、メインバルブブロック1に形成された第1導入通路25、第1一次圧通路26、及び第1ドレン通路27が開口する外表面1aに、外表面2dを接触させてボルト等の締結部材を介して取り付けられる。サブバルブブロック2には、メインバルブブロック1に形成された第1導入通路25、第1一次圧通路26、及び第1ドレン通路27にそれぞれ連通する開口部2a、2b、2cが外表面2dに形成される。

[0027] 一次圧生成弁30は、メインバルブブロック1の第1導入通路25を通じて導かれるパイロット油を減圧して一次パイロット圧を生成し、メインバルブブロック1の第1一次圧通路26に導くことが可能なものである。図1、図3に示すように、一次圧生成弁30は、サブバルブブロック2に形成され第1導入通路25に開口部2a（図3参照）を通じて連通可能な第2導入通路35と、サブバルブブロック2に形成され第1一次圧通路26に開口部2b（図3参照）を通じて連通可能な第2一次圧通路36と、サブバルブブロック2に形成され第1ドレン通路27に開口部2c（図3参照）を通じて連通可能な第2ドレン通路37と、を有する。

[0028] 第2導入通路35は、パイロット通路16の一部であり、油圧ポンプ5から吐出される作動油の一部をパイロット油として一次圧生成弁30に導く。

つまり、油圧ポンプ５から吐出される作動油の一部は、メインバルブブロック１の第１導入通路２５及びサブバルブブロック２の第２導入通路３５を通じて一次圧生成弁３０に導かれる。第２一次圧通路３６は、パイロット通路１６の一部であり、一次圧生成弁３０で生成される一次パイロット圧をメインバルブブロック１の第１一次圧通路２６を通じて電磁比例減圧弁７に導く。第２ドレン通路３７は、ドレン通路１７の一部であり、一次圧生成弁３０のドレン油をメインバルブブロック１の第１ドレン通路２７を通じてタンク４に排出する。

[0029] 次に、一次圧生成弁３０により一次圧を生成する構成について説明する。図３に示すように、一次圧生成弁３０は、第２導入通路３５及び第２一次圧通路３６が連通する第１弁収容孔４１と、第１弁収容孔４１に連通する第２弁収容孔４２と、第１弁収容孔４１及び第２弁収容孔４２にわたって収容され第２導入通路３５から第２一次圧通路３６へのパイロット油の流れを制御する弁体としてのスプール５０と、第２弁収容孔４２に収容されスプール５０を第１弁収容孔４１に向けて付勢する付勢部材としてのスプリング６０と、スプリング６０が着座するスプリングシート７０と、を有する。

[0030] 第１弁収容孔４１はサブバルブブロック２の外面に開口し、当該開口は第１プラグ６１により封止される。第２弁収容孔４２は、第１弁収容孔４１と連続して第１弁収容孔４１と同軸上に延びて形成され、第１弁収容孔４１よりも大径に形成される。第２弁収容孔４２はサブバルブブロック２の外面に開口し、当該開口は第２プラグ６２により封止される。第２弁収容孔４２には、第２ドレン通路３７が連通する。

[0031] 第１弁収容孔４１は、スプール５０（具体的には、後述する本体部５１）が摺動するメイン収容孔４１ａと、メイン収容孔４１ａよりも大きい内径を有する第一サブ収容孔４１ｂ及び第二サブ収容孔４１ｃと、を有する。メイン収容孔４１ａ、第一サブ収容孔４１ｂ、及び第二サブ収容孔４１ｃは、同軸上に延びて形成される。第一サブ収容孔４１ｂは第２一次圧通路３６と連通し、第二サブ収容孔４１ｃは第２導入通路３５と連通する。第一サブ収容

孔41bが、請求の範囲の「サブ収容孔」に相当する。

[0032] スプール50は、第1弁収容孔41に摺動自在に設けられる。スプリングシート70は、スプリング60が着座する鰐部71と、外周面にスプリング60が当接しスプリング60をガイドするスプリングガイド72と、を有し、第2弁収容孔42に収容される。スプリングシート70では、鰐部71とスプリングガイド72は一体に形成される。スプール50は、鰐部71の中央に形成される凹部71aに嵌め込まれてスプリングシート70に連結される。よって、スプール50は、凹部71aに嵌め込まれる部分が第2弁収容孔42に収容され、他の部分が第1弁収容孔41に収容される。本実施形態では、スプリング60がスプリングシート70の鰐部71に着座し、スプール50が鰐部71に連結されることで、スプール50が鰐部71を介してスプリング60により付勢される。また、スプール50は、端部50aが第1プラグ61に着座する。この状態では、スプリングシート70の鰐部71が第2弁収容孔42の底面42aに着座する。なお、スプール50は、端部50aが第1プラグ61に着座した状態で、鰐部71と第2弁収容孔42の底面42aの間に隙間が存在するように設けられてもよい。

[0033] スプール50は、第1弁収容孔41内を摺動可能な本体部51と、スプール50内に形成され第2導入通路35と第2一次圧通路36とを連通可能な弁体内通路としてのスプール内通路53と、スプール内通路53に設けられ通過するパイロット油に抵抗を付与する絞りとしての第1絞り54と、スプール内通路53において第1絞り54よりも鰐部52側に設けられる第2絞り55と、を有する。本実施形態では、スプール50は、外径が一様に形成される。

[0034] スプール内通路53は、本体部51に軸方向に延びて形成され、スプール50の端部50aに開口する。第1絞り54及び第2絞り55は、スプール50内に放射状に延びて複数形成され、スプール50の外周面に開口する。第1絞り54及び第2絞り55は、径がスプール内通路53よりも小さく形成され、等価面積がスプール内通路53よりも大きく形成される。スプール

50の端部50aが第1プラグ61に着座した状態では、第1絞り54は第2導入通路35と連通し、第2絞り55は第2導入通路35及び第2弁収容孔42と連通しない。また、第1絞り54と第2絞り55の間の距離は、第2サブ収容孔41cと第2弁収容孔42の間の距離よりも小さく形成される。

[0035] スプール50は、スプール内通路53における第1絞り54よりも下流のパイロット油の圧力による荷重と、スプリング60の付勢力と、のバランスによって移動する。第2一次圧通路36は、スプール50の移動に応じて、スプール内通路53を通じて第2導入通路35または第2ドレン通路37に連通する。図3に示すように、流体圧制御装置100の未作動時には、スプリング60の付勢力により、スプール50の端部50aが第1プラグ61に着座する。この状態では、スプール内通路53とスプール50の端部50aに放射状に延びて形成される溝50bを通じて、第1導入通路25と第2一次圧通路36が連通する。

[0036] 流体圧制御装置100が作動し、油圧ポンプ5から吐出される作動油の一部がパイロット油として供給通路20から第1導入通路25、第2導入通路35、及び第1絞り54を通じてスプール内通路53に徐々に導かれると、スプール内通路53内における第1絞り54よりも下流の圧力が上昇する。これにより、スプール50がスプリング60の付勢力に抗して図3における右側に移動し、スプール50の端部50aが第1プラグ61から離座する。この状態では、第2導入通路35のパイロット油が、スプール内通路53を通じて第1絞り54により減圧されつつ第2一次圧通路36に導かれる。これにより、一次圧生成弁30で一次パイロット圧が生成される。一次パイロット圧は、第2一次圧通路36及び第1一次圧通路26を通じて電磁比例減圧弁7に導かれ、電磁比例減圧弁7により二次パイロット圧が生成されてパイロット圧室11に導かれる。これにより、制御弁10が制御される。

[0037] ここで、流体圧制御装置100では、複数の油圧シリンダ6の作動状態により、一次圧生成弁30に導かれるパイロット油の圧力が変化する。具体的

には、作動中の油圧シリンダ 6 が少ないと、油圧ポンプ 5 から油圧シリンダ 6 に供給される作動流体が減少するため、一次圧生成弁 30 に導かれるパイロット油の圧力が上昇する。一次圧生成弁 30 に導かれるパイロット油の圧力が上昇すると、スプール内通路 53 内における第 1 絞り 54 よりも下流の圧力も上昇し、スプール 50 がスプリング 60 の付勢力に抗して図 3 における右側に移動する。スプール内通路 53 内における第 1 絞り 54 よりも下流の圧力が所定の圧力を超えると、まず、図 4 に示すように、第 1 絞り 54 が第 2 導入通路 35 と連通しなくなり、第 2 導入通路 35 と第 2 一次圧通路 36 の連通が遮断される。

[0038] この直後、図 5 に示すように、第 2 絞り 55 が第 2 弁収容孔 42 と連通し、第 2 弁収容孔 42 を通じてスプール内通路 53 と第 2 ドレン通路 37 が連通する。これにより、スプール内通路 53 内のパイロット油が第 2 ドレン通路 37、第 1 ドレン通路 27 を通じてタンク 4 に排出される。この際、第 2 絞り 55 により、スプール内通路 53 内の圧力が必要以上に大きく低下することが防止される。このようにして、一次パイロット圧の上昇が抑制される。その後、スプール内通路 53 内における第 1 絞り 54 よりも下流の圧力が所定の圧力を下回ると、スプール 50 がスプリング 60 の付勢力により図 3 における左側に移動し、第 2 絞り 55 と第 2 弁収容孔 42 の連通が遮断され、第 1 絞り 54 が第 2 導入通路 35 と再度連通し、スプール内通路 53 を通じて第 2 導入通路 35 と第 2 一次圧通路 36 が再度連通する。このようにして、一次パイロット圧の低下が抑制される。なお、第 1 絞り 54 と第 2 絞り 55 の間の距離は、第 2 サブ収容孔 41c と第 2 弁収容孔 42 の間の距離よりも小さく形成されるため、第 2 導入通路 35 と第 2 ドレン通路 37 がスプール内通路 53 及び第 2 弁収容孔 42 を通じて連通することはない。

[0039] このように、一次圧生成弁 30 に導かれるパイロット油の圧力が変化しても、一次圧生成弁 30 では、スプール内通路 53 と第 2 導入通路 35 との連通が遮断された後、スプール内通路 53 が第 2 弁収容孔 42 と連通してスプール内通路 53 内のパイロット油の圧力の上昇が抑制される。よって、一次

圧生成弁 30 に導かれるパイロット油の圧力が変化しても、第 1、第 2 一次圧通路 26、36 に導かれる一次パイロット圧を一定に保つことができる。なお、第 1 絞り 54 及び第 2 絞り 55 が形成される位置や大きさ、スプリング 60 のばね定数等は、一次パイロット圧の設定圧に応じて設計される。

[0040] 以上のように、流体圧制御装置 100 では、メインバルブブロック 1 にサブバルブブロック 2 が取り付けられ、油圧ポンプ 5 から吐出される作動油の一部が第 1 導入通路 25 を通じてサブバルブブロック 2 に導かれ、サブバルブブロック 2 の一次圧生成弁 30 で生成された一次パイロット圧が第 1 一次圧通路 26 を通じてメインバルブブロック 1 に導かれる。流体圧制御装置 100 では、メインバルブブロック 1 ではなくサブバルブブロック 2 に一次圧生成弁 30 が設けられるため、メインバルブブロック 1 の油路が簡易になりメインバルブブロック 1 の大型化を抑制することができる。

[0041] さらに、流体圧制御装置 100 は、サブバルブブロック 2 を取り外して使用することもできる。具体的には、メインバルブブロック 1 からサブバルブブロック 2 を取り外す。そして、図 6 に示すように、メインバルブブロック 1 の第 1 導入通路 25 及び第 1 ドレン通路 27 の開口をプラグ 80 で塞ぐと共に、メインバルブブロック 1 の第 1 一次圧通路 26 にパイロットポンプ 90 を接続する。これにより、パイロットポンプ 90 の吐出圧が一次パイロット圧として電磁比例減圧弁 7 に導かれる。このように、流体圧制御装置 100 では、使用者のニーズに応じて、必要に応じてパイロットポンプ 90 の吐出圧を一次パイロット圧として流体圧制御装置 100 に導くことができる。そのため、パイロットポンプ 90 の有無によらず、メインバルブブロック 1 を共通化することができる。

[0042] また、流体圧制御装置 100 では、サブバルブブロック 2 を取りつけて使用する場合には、油圧ポンプ 5 から吐出される作動油を一次圧生成弁 30 に導いて一次パイロット圧を生成する。そのため、一次パイロット圧を生成するために油圧ポンプ 5 とは別のパイロットポンプを設ける必要がなく、流体圧制御装置 100 の製造コストが削減される。

[0043] 上述した実施形態によれば、次の作用効果を奏する。

[0044] 流体圧制御装置 100 では、メインバルブブロック 1 にサブバルブブロック 2 が取り付けられると、油圧ポンプ 5 から吐出される作動油の一部がパイロット油として第 1 導入通路 25 を通じてサブバルブブロック 2 に導かれ、サブバルブブロック 2 の一次圧生成弁 30 で生成された一次パイロット圧が第 1 一次圧通路 26 を通じてメインバルブブロック 1 に導かれる。このように、流体圧制御装置 100 では、メインバルブブロック 1 ではなくサブバルブブロック 2 に一次圧生成弁 30 が設けられるため、メインバルブブロック 1 の油路が簡易になりメインバルブブロック 1 の大型化を抑制することができる。一方、メインバルブブロック 1 からサブバルブブロック 2 を取り外し、メインバルブブロック 1 の第 1 導入通路 25 及び第 1 ドレン通路 27 の開口をプラグ 80 で塞ぎ、第 1 一次圧通路 26 にパイロットポンプ 90 を接続することで、パイロットポンプ 90 の吐出圧を一次パイロット圧として電磁比例減圧弁 7 に導くことができる。そのため、パイロットポンプ 90 の有無によらず、メインバルブブロック 1 を共通化することができる。

[0045] 流体圧制御装置 100 では、一次圧生成弁 30 に導かれるパイロット油の圧力が大きくなっても、一次圧生成弁 30 ではスプール内通路 53 と第 2 導入通路 35 との連通が遮断された後、スプール内通路 53 が第 2 弁収容孔 42 と連通してスプール内通路 53 内のパイロット油の圧力が小さくなる。よって、第 2 導入通路 35 を通じて導かれるパイロット流体の圧力の大きさに寄らず、第 2 一次圧通路 26 を通じて電磁比例減圧弁 7 に導かれる一次パイロット圧を一定に保つことができる。

[0046] 次に、本実施形態の変形例について、説明する。以下のような変形例も本発明の範囲内であり、以下の変形例と上記実施形態の各構成とを組み合わせることも可能である。

[0047] <変形例>

上記実施形態では、スプール 50 は、本体部 51 を有し、外径が一様に形成される。これに限らず、図 7 に示すように、スプール 50 は、本体部 51

に加えて、本体部 5 1 よりも大径に形成される大径部 5 8 をさらに有してもよい。大径部 5 8 は、第一サブ収容孔 4 1 b に収容される。第一サブ収容孔 4 1 b は、大径部 5 8 により、第 2 一次圧通路 2 6 に連通する一次圧室 3 9 と、一次圧室 3 9 に連通するダンパ室 4 0 とに区画される。ダンパ室 4 0 は、スプール 5 0 の移動に伴い大径部 5 8 により拡張される。ダンパ室 4 0 は、第一サブ収容孔 4 1 b における第 2 弁収容孔 4 2 側（図 7 における右側）に設けられる。

[0048] 大径部 5 8 は、一次圧生成弁 3 0 に導かれるパイロット油の圧力が上昇した際に、図 5 に示すように第 2 弁収容孔 4 2 を通じてスプール内通路 5 3 と第 2 ドレン通路 3 7 が連通するまでは、ダンパ室 4 0 の内壁 4 0 a に接触しないような位置に形成される。具体的には、スプール 5 0 の端部 5 0 a が第 1 プラグ 6 1 に着座した状態で、大径部 5 8 と内壁 4 0 a の間の距離は、第 2 絞り 5 5 と第 2 弁収容孔 4 2 の間の距離よりも大きく形成される。また、大径部 5 8 は、スプール 5 0 の端部 5 0 a が第 1 プラグ 6 1 に着座した状態で、ダンパ室 4 0 が第 2 一次圧通路 3 6 と直接連通しないように形成される。

[0049] 大径部 5 8 の外径は、第一サブ収容孔 4 1 b の内径よりもわずかに小さく形成される。そのため、大径部 5 8 の外周面と第一サブ収容孔 4 1 b の内周面との間には隙間 5 9 が形成される。ダンパ室 4 0 は、隙間 5 9 を通じて一次圧室 3 9 と連通しているため、スプール 5 0 の移動に伴いダンパ室 4 0 にパイロット流体が給排される。

[0050] 具体的には、まず、流体圧制御装置 1 0 0 のスタンバイ時に第 2 導入通路 3 5 を通じてスプール内通路 5 3 にパイロット流体が導かれると、一次圧室 3 9 から隙間 5 9 を通じてダンパ室 4 0 にパイロット流体が供給される。流体圧制御装置 1 0 0 が作動し、第 2 導入通路 3 5 の圧力が大きくなると、スプール 5 0 は、スプリング 6 0 の付勢力に抗して図 7 における右側に移動する。この際、ダンパ室 4 0 内のパイロット流体が隙間 5 9 を通じて一次圧室 3 9 に排出される。そして、第 2 絞り 5 5 が第 2 弁収容孔 4 2 と連通してス

プール内通路 53 及び第 2 導入通路 35 の圧力が低下すると、スプール 50 がスプリング 60 の付勢力により図 7 における左側に移動し、この際に一次圧室 39 から隙間 59 を通じてダンパ室 40 にパイロット流体が供給される。

[0051] このように、本変形例では、大径部 58 によりダンパ室 40 が区画され、第 2 導入通路 35 の圧力が大きくなると、スプール 50 はダンパ室 40 内のパイロット流体を一次圧室 39 に排出しつつ移動する。そのため、スプール 50 が大径部 58 を有さない場合と比較し、スプール 50 の移動量が抑えられる。よって、第 2 導入通路 35 の圧力が急上昇した場合でも、スプール 50 の急激な移動が抑制され、スプール内通路 53（第 2 絞り 55）が第 2 弁収容孔 42 に開口する開口面積は急激には増えないため、第 2 一次圧通路 36 の圧力が必要以上に低下することが防止されるとともに、スプール 50 のハンチングの発生を抑制することができる。

[0052] 本変形例では、一次圧室 39 がサブバルブブロック 2 の外面に開口し、組み立て時には当該開口からスプール 50 が取り付けられて大径部 58 が第一サブ収容孔 41b 内に収容される。また、本変形例では、スプール内通路 53 において第 1 絞り 54 よりも端部 50a 側に設けられる第 3 絞り 56 を通じて、第 2 導入通路 35 と第 2 一次圧通路 36 が連通する。これにより、溝 50b（図 3～5 参照）を通じて第 2 導入通路 35 と第 2 一次圧通路 36 が連通する場合よりも圧力損失が小さくなる。

[0053] 以上のように構成された本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

[0054] ポンプとしての油圧ポンプ 5 から吐出される作動流体によって駆動されるアクチュエータとしての油圧シリンダ 6 を制御する流体圧制御装置 100 であって、油圧シリンダ 6 に給排される作動流体の流れを制御する制御弁 10 と、制御弁 10 を制御するパイロット圧を生成する電磁弁としての電磁比例減圧弁 7 と、制御弁 10 及び電磁比例減圧弁 7 が設けられるメインバルブブロック 1 と、メインバルブブロック 1 に着脱可能に設けられるサブバルブ

ロック 2 と、を備え、メインバルブブロック 1 には、油圧ポンプ 5 から吐出される作動流体を供給する供給通路 20 と、供給通路 20 において制御弁 10 よりも上流から分岐し、油圧ポンプ 5 から吐出される流体の一部をパイロット流体としてサブバルブブロック 2 に導くことが可能な第 1 導入通路 25 と、サブバルブブロック 2 またはパイロットポンプ 90 から電磁比例減圧弁 7 に一次パイロット圧を導く第 1 一次圧通路 26 と、サブバルブブロック 2 からのドレン流体をタンク 4 に排出可能な第 1 ドレン通路 27 と、が形成され、第 1 導入通路 25、第 1 一次圧通路 26、及び第 1 ドレン通路 27 は、メインバルブブロック 1 の外面 1a に開口して形成され、サブバルブブロック 2 には、第 1 導入通路 25、第 1 一次圧通路 26、及び第 1 ドレン通路 27 にそれぞれ連通可能な開口部 2a、2b、2c が外面 2d に形成されるとともに、第 1 導入通路 25 を通じて導かれるパイロット流体を減圧して一次パイロット圧を生成し、第 1 一次圧通路 26 に導くことが可能な一次圧生成弁 30 が設けられる。

[0055] この構成では、メインバルブブロック 1 にサブバルブブロック 2 が取り付けられると、油圧ポンプ 5 から吐出される作動流体の一部がパイロット流体として第 1 導入通路 25 を通じてサブバルブブロック 2 に導かれ、サブバルブブロック 2 の一次圧生成弁 30 で生成された一次パイロット圧が第 1 一次圧通路 26 を通じてメインバルブブロック 1 に導かれる。このように、流体圧制御装置 100 では、メインバルブブロック 1 ではなくサブバルブブロック 2 に一次圧生成弁 30 が設けられるため、メインバルブブロック 1 の油路が簡易になりメインバルブブロック 1 の大型化を抑制することができる。一方、メインバルブブロック 1 からサブバルブブロック 2 を取り外し、メインバルブブロック 1 の第 1 導入通路 25 及び第 1 ドレン通路 27 の開口をプラグ等で塞ぎ、第 1 一次圧通路 26 にパイロットポンプ 90 を接続することで、パイロットポンプ 90 の吐出圧を一次パイロット圧として電磁比例減圧弁 7 に導くことができる。そのため、パイロットポンプ 90 の有無によらず、メインバルブブロック 1 を共通化することができる。

[0056] また、流体圧制御装置 100 では、一次圧生成弁 30 は、サブバルブブロック 2 に形成され第 1 導入通路 25 に開口部 2a を通じて連通可能な第 2 導入通路 35 と、サブバルブブロック 2 に形成され第 1 一次圧通路 26 に開口部 2b を通じて連通可能な第 2 一次圧通路 36 と、第 2 導入通路 35 及び第 2 一次圧通路 36 が連通する第 1 弁収容孔 41 と、第 1 弁収容孔 41 に一部が収容され第 2 導入通路 35 から第 2 一次圧通路 36 への流体の流れを制御する弁体としてのスプール 50 と、を有し、スプール 50 は、スプール 50 内に形成され第 2 導入通路 35 と第 2 一次圧通路 36 とを連通可能な弁体内通路としてのスプール内通路 53 と、スプール内通路 53 に設けられ通過する流体に抵抗を付与する絞りとしての第 1 絞り 54 と、を有する。

[0057] この構成では、油圧ポンプ 5 から吐出される流体をスプール内通路 53 に設けられる第 1 絞り 54 により減圧し、電磁比例減圧弁 7 に導かれる一次パイロット圧を生成することができる。

[0058] また、流体圧制御装置 100 では、一次圧生成弁 30 は、サブバルブブロック 2 に形成され第 1 ドレン通路 27 に開口部 2c を通じて連通可能な第 2 ドレン通路 37 と、第 1 弁収容孔 41 に連通しスプール 50 の一部を収容する第 2 弁収容孔 42 と、第 2 弁収容孔 42 に収容されスプール 50 を第 1 弁収容孔 41 に向けて付勢する付勢部材としてのスプリング 60 と、をさらに有し、スプール 50 は、スプール内通路 53 における第 1 絞り 54 よりも下流の流体の圧力と、スプリング 60 の付勢力と、のバランスによって移動し、第 2 一次圧通路 36 は、スプール 50 の移動に応じて、スプール内通路 53 を通じて第 2 導入通路 35 または第 2 ドレン通路 37 に連通する。

[0059] この構成では、第 2 導入通路 35 を通じて導かれるパイロット流体の圧力の大きさによらず、第 2 一次圧通路 36 を通じて電磁比例減圧弁 7 に導かれる一次パイロット圧を一定に保つことができる。

[0060] また、流体圧制御装置 100 では、スプール 50 は、本体部 51 と、本体部 51 よりも大径に形成される大径部 58 と、をさらに有し、第 1 弁収容孔 41 は、本体部 51 が摺動するメイン収容孔 41a と、メイン収容孔 41a

よりも大きい内径を有し、大径部 5 8 が収容されるサブ収容孔としての第一サブ収容孔 4 1 b と、を有し、第一サブ収容孔 4 1 b は、第 2 一次圧通路 3 6 に連通する一次圧室 3 9 と、一次圧室 3 9 に連通しスプール 5 0 の移動に伴い大径部 5 8 により拡張されるダンパ室 4 0 と、に区画される。

[0061] この構成では、スプール 5 0 が大径部 5 8 を有さない場合と比較し、スプール 5 0 の移動量が抑えられる。よって、第 2 導入通路 3 5 の圧力が急上昇した場合でも、スプール 5 0 の急激な移動が抑制され、第 2 一次圧通路 3 6 の圧力が必要以上に低下することが防止されるとともに、スプール 5 0 のハンチングの発生を抑制することができる。

[0062] 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構成に限定する趣旨ではない。

[0063] 本願は 2 0 2 2 年 1 1 月 3 0 日に日本国特許庁に出願された特願 2 0 2 2 - 1 9 1 5 5 1 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]       ポンプから吐出される作動流体によって駆動されるアクチュエータを制御する流体圧制御装置であって、
- 前記アクチュエータに給排される作動流体の流れを制御する制御弁と、
- 前記制御弁を制御するパイロット圧を生成する電磁弁と、
- 前記制御弁及び前記電磁弁が設けられるメインバルブブロックと、
- 前記メインバルブブロックに着脱可能に設けられるサブバルブブロックと、を備え、
- 前記メインバルブブロックには、
- 前記ポンプから吐出される作動流体を供給する供給通路と、
- 前記供給通路において前記制御弁よりも上流から分岐し、前記ポンプから吐出される流体の一部をパイロット流体として前記サブバルブブロックに導くことが可能な第1 導入通路と、
- 前記サブバルブブロックまたはパイロットポンプから前記電磁弁に一次パイロット圧を導く第1 一次圧通路と、
- 前記サブバルブブロックからのドレン流体をタンクに排出可能な第1 ドレン通路と、が形成され、
- 前記第1 導入通路、前記第1 一次圧通路、及び前記第1 ドレン通路は、前記メインバルブブロックの外面に開口して形成され、
- 前記サブバルブブロックには、前記第1 導入通路、前記第1 一次圧通路、及び前記第1 ドレン通路にそれぞれ連通可能な開口部が外面に形成されるとともに、前記第1 導入通路を通じて導かれるパイロット流体を減圧して一次パイロット圧を生成し、前記第1 一次圧通路に導くことが可能な一次圧生成弁が設けられる流体圧制御装置。
- [請求項2]       請求項1 に記載の流体圧制御装置であって、
- 前記一次圧生成弁は、
- 前記サブバルブブロックに形成され前記第1 導入通路に前記開口部

を通じて連通可能な第2導入通路と、

前記サブバルブブロックに形成され前記第1一次圧通路に前記開口部を通じて連通可能な第2一次圧通路と、

前記第2導入通路及び前記第2一次圧通路が連通する第1弁収容孔と、

前記第1弁収容孔に一部が収容され前記第2導入通路から前記第2一次圧通路への流体の流れを制御する弁体と、を有し、

前記弁体は、

前記弁体内に形成され前記第2導入通路と前記第2一次圧通路とを連通可能な弁体内通路と、

前記弁体内通路に設けられ通過する流体に抵抗を付与する絞りと、を有する流体圧制御装置。

[請求項3]

請求項2に記載の流体圧制御装置であって、

前記一次圧生成弁は、

前記サブバルブブロックに形成され前記第1ドレン通路に前記開口部を通じて連通可能な第2ドレン通路と、

前記第1弁収容孔に連通し前記弁体の一部を収容する第2弁収容孔と、

前記第2弁収容孔に収容され前記弁体を前記第1弁収容孔に向けて付勢する付勢部材と、をさらに有し、

前記弁体は、前記弁体内通路における前記絞りよりも下流の流体の圧力と、前記付勢部材の付勢力と、のバランスによって移動し、

前記第2一次圧通路は、前記弁体の移動に応じて、前記弁体内通路を通じて前記第2導入通路または前記第2ドレン通路に連通する流体圧制御装置。

[請求項4]

請求項2に記載の流体圧制御装置であって、

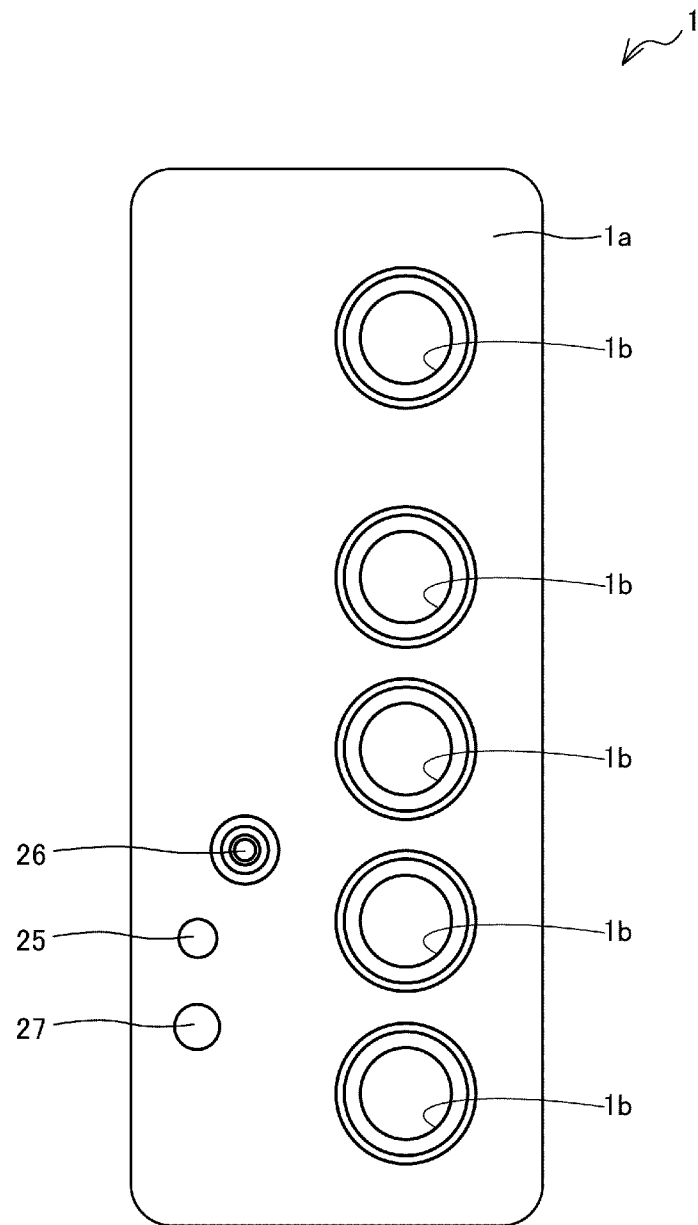
前記弁体は、

本体部と、

前記本体部よりも大径に形成される大径部と、をさらに有し、  
前記第 1 弁収容孔は、  
前記本体部が摺動するメイン収容孔と、  
前記メイン収容孔よりも大きい内径を有し、前記大径部が収容されるサブ収容孔と、を有し、  
前記サブ収容孔は、前記第 2 一次圧通路に連通する一次圧室と、前記一次圧室に連通し前記弁体の移動に伴い前記大径部により拡張されるダンパ室と、に区画される流体圧制御装置。



[図2]

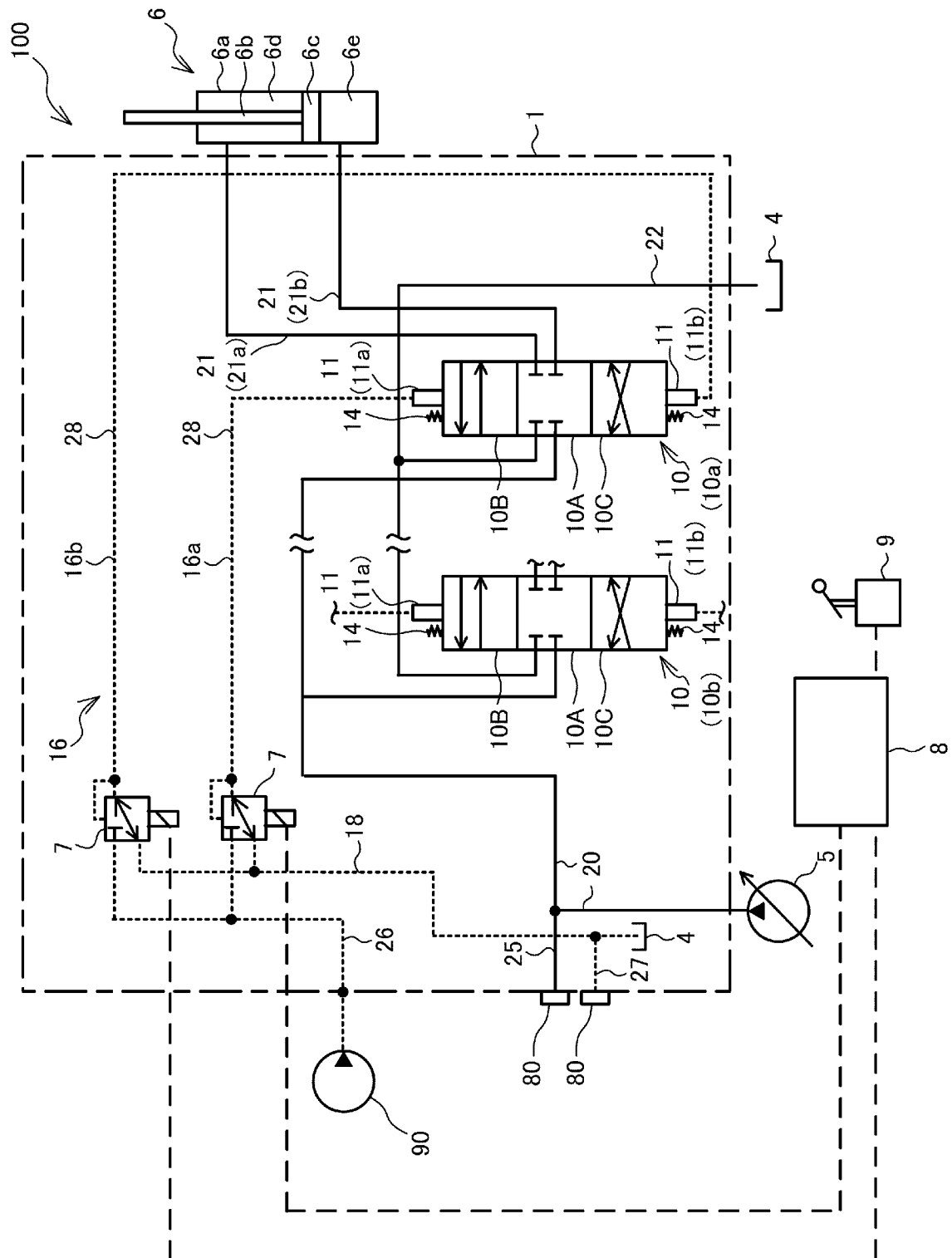




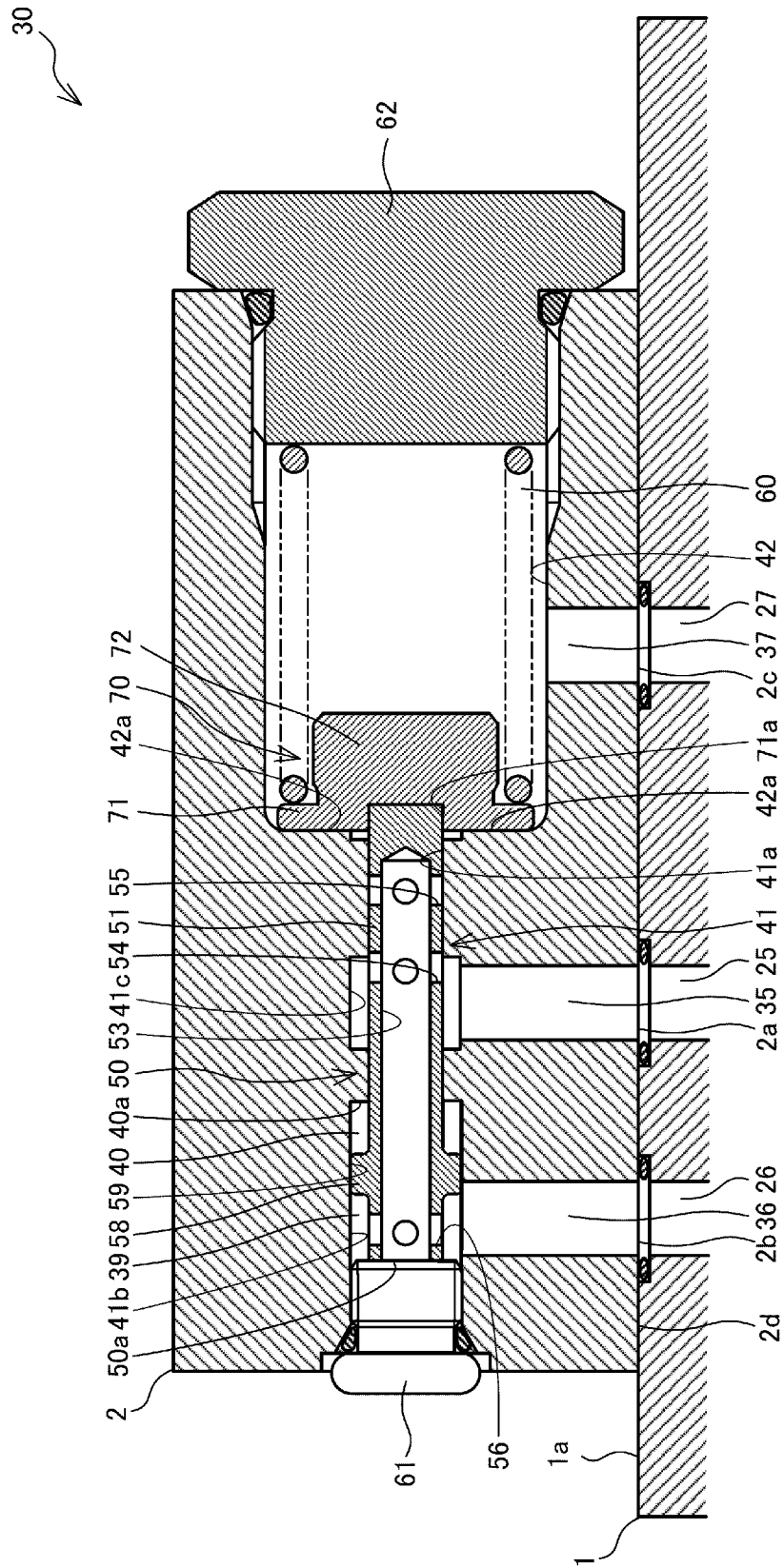




[図6]



[図7]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/038041

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F15B 11/08**(2006.01)i; **E02F 9/22**(2006.01)i

FI: F15B11/08 A; E02F9/22 Z

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)

F15B11/08; E02F9/22

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. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2019-94973 A (CATERPILLAR SARL) 20 June 2019 (2019-06-20)<br>paragraphs [0011]-[0023], fig. 1-3 | 1-4                   |
| A         | JP 2020-34113 A (KYB CORP.) 05 March 2020 (2020-03-05)<br>paragraphs [0071]-[0113], fig. 3-7       | 1-4                   |
| A         | JP 2004-84828 A (KOMATSU LTD.) 18 March 2004 (2004-03-18)<br>paragraph [0022], fig. 4              | 1-4                   |
| A         | US 2015/0159678 A1 (KIM, Jin-Wook) 11 June 2015 (2015-06-11)<br>fig. 1, 2                          | 1-4                   |

☐ 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

06 December 2023

Date of mailing of the international search report

19 December 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/JP2023/038041**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                                                                  | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2019-94973   | A  | 20 June 2019                         | US 2020/0308808 A1<br>paragraphs [0014]-[0026], fig.<br>1-3<br>WO 2019/101362 A1<br>DE 112018005686 T5<br>CN 111373103 A |                                      |
| JP                                        | 2020-34113   | A  | 05 March 2020                        | WO 2020/044701 A1                                                                                                        |                                      |
| JP                                        | 2004-84828   | A  | 18 March 2004                        | (Family: none)                                                                                                           |                                      |
| US                                        | 2015/0159678 | A1 | 11 June 2015                         | WO 2014/014146 A1<br>EP 2876306 A1<br>CA 2877105 A1<br>CN 104428543 A<br>KR 10-2015-0036001 A<br>BR 112014032589 A2      |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>F15B 11/08(2006.01)i; E02F 9/22(2006.01)i<br>FI: F15B11/08 A; E02F9/22 Z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 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））<br>F15B11/08; E02F9/22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                |                                                                       |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2023年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2023年<br>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<br>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<br>請求項の番号                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2019-94973 A（キャタピラー エス エー アール エル）20.06.2019（2019-06-20）<br>段落0011-0023，図1-3 | 1-4                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2020-34113 A（KYB株式会社）05.03.2020（2020-03-05）<br>段落0071-0113，図3-7             | 1-4                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2004-84828 A（株式会社小松製作所）18.03.2004（2004-03-18）<br>段落0022，図4                  | 1-4                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2015/0159678 A1（KIM, Jin-Wook）11.06.2015（2015-06-11）<br>図1-2                | 1-4                                                                   |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                |                                                                       |
| 国際調査を完了した日<br>06.12.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                | 国際調査報告の発送日<br>19.12.2023                                              |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>松浦 久夫 30 9613<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3358 |

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/JP2023/038041

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献            |                 |    | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|------------------------|-----------------|----|-----|
| JP   | 2019-94973   | A  | 20.06.2019 | US                     | 2020/0308808    | A1 |     |
|      |              |    |            | 段落 0 0 1 4 - 0 0 2 6 , |                 |    |     |
|      |              |    |            | 図 1 - 3                |                 |    |     |
|      |              |    |            | WO                     | 2019/101362     | A1 |     |
|      |              |    |            | DE                     | 112018005686    | T5 |     |
|      |              |    |            | CN                     | 111373103       | A  |     |
| JP   | 2020-34113   | A  | 05.03.2020 | WO                     | 2020/044701     | A1 |     |
| JP   | 2004-84828   | A  | 18.03.2004 | (ファミリーなし)              |                 |    |     |
| US   | 2015/0159678 | A1 | 11.06.2015 | WO                     | 2014/014146     | A1 |     |
|      |              |    |            | EP                     | 2876306         | A1 |     |
|      |              |    |            | CA                     | 2877105         | A1 |     |
|      |              |    |            | CN                     | 104428543       | A  |     |
|      |              |    |            | KR                     | 10-2015-0036001 | A  |     |
|      |              |    |            | BR                     | 112014032589    | A2 |     |