

(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
2016 年 10 月 27 日(27.10.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/171015 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 11/00 (2006.01) *F16K 27/04* (2006.01)
F15B 11/024 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/061590
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 8 日(08.04.2016)
- (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 2015-089391 2015 年 4 月 24 日(24.04.2015) JP
- (71) 出願人: K Y B 株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番
1 号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 磯貝 弘毅(ISOgai, Hiroki); 〒1056111 東
京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易セ
ンタービル K Y B 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒
1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号
尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).

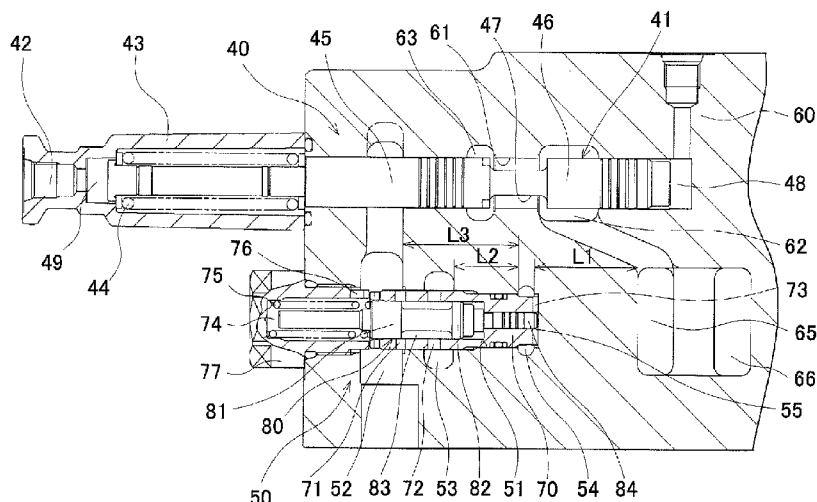
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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: FLOW CONTROL VALVE

(54) 発明の名称: 流量制御弁



(57) Abstract: A flow control valve (50) has, in sequence from the opening side of a housing hole (51), a tank port (52), an actuator discharge port (53), an internal pilot port (54), and an in-block supply passage. The distance (L1) between the in-block supply pas-
sage and the internal pilot port (54) measured along the axis of the housing hole (51) is greater than the distance (L2) between the in-
ternal pilot port (54) and the actuator discharge port (53) measured along the axis of the housing hole (51).

(57) 要約: 流量制御弁 (50) は、收容穴 (51) の開口部側から、タンクポート (52) と、アクチュエータ排出ポート (53) と、内部パイロットポート (54) と、ブロック内供給通路と、を有し、收容穴 (51) の軸線上におけるブロック内供給通路と内部パイロットポート (54) との距離 (L1) は、收容穴 (51) の軸線上における内部パイロットポート (54) とアクチュエータ排出ポート (53) との距離 (L2) よりも大きい。

WO 2016/171015 A1

明 細 書

発明の名称： 流量制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、流量制御弁に関するものである。

背景技術

[0002] J P 2 0 0 9 - 4 1 6 1 6 Aには、第1ポンプに接続するとともに複数の切換弁を設けた第1回路系統と、第2ポンプに接続するとともに複数の切換弁を設けた第2回路系統と、を備える制御装置の発明が記載されている。J P 2 0 0 9 - 4 1 6 1 6 Aに記載の制御装置では、第1回路系統に特定のアクチュエータからの戻り流体をその特定のアクチュエータの供給側に再生する再生機能を備えた切換弁が設けられている。そして、この切換弁は、この切換弁を再生位置に切り換えたとき、戻り側となる通路に再生用絞りを設け、流体がこの再生用絞りを通過するときの圧力損失分の圧力を持って戻り流体を再生する構成となっている。

発明の概要

[0003] J P 2 0 0 9 - 4 1 6 1 6 Aの制御装置では、戻り側となる通路の再生用絞りが固定絞りとして構成されているので、再生流量を調整することができなかった。このため、再生流量を調整できるように、再生用絞りを可変の流量制御弁としたものが存在する。このような流量制御弁では、外部から供給される信号をパイロット信号として流量を制御する外部パイロット形式と、ポンプから切換弁へ供給される供給圧をパイロット信号として流量を制御する内部パイロット形式と、が存在する。そして、流量制御弁を製造する上で、外部パイロット形式と内部パイロット形式におけるバルブブロックを共通化したいという要求がある。

[0004] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、内部パイロット形式と外部パイロット形式とで共通して使用できるようなバルブブロックを有する流量制御弁を提供することを目的とする。

[0005] 本発明のある態様によれば、流体圧制御装置は、ポンプに接続されアクチュエータの一方及び他方の圧力室への作動流体の給排を制御するとともに、一方の圧力室からの排出される作動流体を他方の圧力室に再生するための再生通路を有する制御弁と、制御弁が中立位置にある場合にポンプの作動流体をタンクに還流させる中立通路と、中立通路から分岐し制御弁に作動流体を供給する供給通路と、制御弁とタンクの間に設けられアクチュエータの一方の圧力室からタンクに作動流体を排出するための第1タンク通路と、制御弁とタンクの間に設けられアクチュエータの他方の圧力室からタンクに作動流体を排出するための第2タンク通路と、第1タンク通路に設けられ第1タンク通路を通過する作動流体の流量をパイロット圧力に応じて制御する流量制御弁と、を備え、流量制御弁は、有底円筒状の収容穴が形成されたバルブブロックと、収容穴に挿入される弁体と、を有し、バルブブロックには、収容穴と交わるように収容穴の開口部側から、第1タンク通路における弁体の下流側に設けられタンクと連通するタンクポートと、第1タンク通路における弁体の上流側に設けられ制御弁に連通するアクチュエータ排出ポートと、供給通路に連通する内部パイロットポートと、が形成され、バルブブロックには、ポンプから吐出された作動流体が供給されるブロック内供給通路がさらに形成され、ブロック内供給通路は、少なくともその一部が収容穴の軸線上であって収容穴の底部から開口部とは反対側に離間した位置に形成され、収容穴の軸線上におけるブロック内供給通路と内部パイロットポートとの距離は、収容穴の軸線上における内部パイロットポートとアクチュエータ排出ポートとの距離よりも大きいことを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る内部パイロット形式の流量制御弁を備えた流体圧制御装置を示す回路図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る流量制御弁を備えた流体圧制御装置の一部を拡大した図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る内部パイロット形式の流量制御弁の構

造断面図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る外部パイロット形式の流量制御弁を備えた流体圧制御装置を示す回路図である。

[図5]図5は、本発明の実施形態に係る外部パイロット形式の流量制御弁の構造断面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る流量制御弁50について説明する。

[0008] まず、図1を参照して、本実施形態における流量制御弁50が適用される流体圧制御装置100について説明する。

[0009] 流体圧制御装置100は、例えばパワーショベル等の作業機に用いられる。ここでは、作業機がパワーショベルである場合について説明するが、流体圧制御装置100は、ホイールローダ等の他の作業機にも適用可能である。また、流体圧制御装置100では、作動流体として作動油が用いられるが、作動水等の他の流体を作動流体として用いてもよい。

[0010] 図1に示すように、流体圧制御装置100は、第1ポンプP1に接続され第1ポンプP1から作動油が供給される第1回路系統10と、第2ポンプP2に接続され第2ポンプP2から作動油が供給される第2回路系統20と、を備える。

[0011] 第1回路系統10は、第1ポンプP1から供給される作動油をタンクTへ導く第1中立通路11と、第1中立通路11に直列に接続される複数の制御弁121～125と、制御弁121～125より上流側の第1中立通路11から分岐する第1平行通路13と、を備える。制御弁121～125は、第1中立通路11によって直列に接続され、第1平行通路13によって並列に接続される。

[0012] 第1ポンプP1から吐出された作動油は、上流側から順に、第1走行用制御弁121、予備用制御弁122、旋回用制御弁123、第1ブーム用制御弁124、及び第1アーム用制御弁125に導かれる。第1走行用制御弁1

21は、パワーショベル（図示せず）の車体の左側に設けられる走行用モータへの作動油の給排を制御する。予備用制御弁122は、バケットの代わりに取り付けられるブレーカやクラッシャ等のアタッチメントを駆動するアクチュエータへの作動油の給排を制御する。旋回用制御弁123は、車体の上部に配置される旋回体を旋回させる旋回モータへの作動油の給排を制御する。第1ブーム用制御弁124は、ブームを駆動するアクチュエータへの作動油の給排を制御する。第1アーム用制御弁125は、アームを駆動するアクチュエータへの作動油の給排を制御する。

[0013] 第1回路系統10では、全ての制御弁121～125が中立位置にある場合、第1ポンプP1から供給される作動油は第1中立通路11によってタンクTへ還流される。これに対して、制御弁121～125のうち少なくとも一つが作動位置にある場合、第1中立通路11における第1ポンプP1とタンクTとの接続が遮断される。

[0014] また、第1回路系統10では、制御弁121～124のいずれかが作動位置に切り換えられて第1中立通路11における第1ポンプP1とタンクTとの接続が遮断された場合でも、第1ポンプP1から供給される作動油を、第1平行通路13を通じて各制御弁122～125に供給することができる。

[0015] 流体圧制御装置100は、複数のバルブブロックを積層し、これらをボルトなどで挟み込むようにして締め付けることで本体が形成される。なお、流体圧制御装置100は、1つのバルブブロックによって形成されてもよい。

[0016] 第1回路系統10は、第1中立通路11における制御弁121～125の下流に設けられ、第1中立通路11とタンクTとの接続を連通または遮断する中立カット弁40をさらに備える。中立カット弁40は、図1におけるG位置（通常位置）にある場合、第1中立通路11とタンクTとの接続を連通し、H位置（遮断位置）にある場合、第1中立通路11とタンクTとの接続を遮断する。

[0017] 次に、中立カット弁40の具体的な構造について図3を参照しながら説明

する。なお、図3は、中立カット弁40がG位置（通常位置）にある場合の断面を示す断面図である。

[0018] 図3に示すように、中立カット弁40は、有底円筒状の収容穴61を有するバルブブロック60と、収容穴61に収容され第1中立通路11とタンクTとの接続を遮断または連通する弁体としてのスプール41と、スプール41の一端と収容穴61の底部との間で区画されタンクTに連通するドレン室48と、スプール41の他端側に設けられバルブブロック60とキャップ部材43とによって形成されたパイロット圧室49と、パイロット圧室49内に設けられ、スプール41を第1中立通路11とタンクTとが連通する方向（図2における左方向）に付勢するリターンスプリング44と、を備える。なお、キャップ部材43には、パイロット圧室49に対してパイロット圧力を給排するためのパイロットポート42が設けられる。

[0019] スプール41は、収容穴61の内周面に沿って摺動する第1ランド部45及び第2ランド部46と、第1ランド部45と第2ランド部46との間に形成された環状溝47と、を備える。

[0020] バルブブロック60には、バルブブロック60を収容穴61の軸線と直交する方向に貫通し第1アーム用制御弁125の下流に連通する中立通路部66と、収容穴61にスプール41を取り囲むようにして形成され中立通路部66と連通する入口ポート部62と、収容穴61にスプール41を取り囲むようにして形成されタンクTに連通する出口ポート部63と、が形成される。バルブブロック60内における中立通路部66から入口ポート部62を通じて出口ポート部63に至る流路は、第1中立通路11の一部を構成する。なお、中立通路部66から入口ポート部62を通じて出口ポート部63に至る流路は、ブロック内供給通路に相当する。

[0021] 次に、中立カット弁40の動作について説明する。

[0022] 中立カット弁40は、パイロット圧室49内の作動油が供給されていない状態では、スプール41が図3に示す状態、つまり、図1におけるG位置（通常位置）に位置する。この状態では、入口ポート部62と出口ポート部6

3とがスプール41に形成された環状溝47を通じて連通する。したがって、第1中立通路11における第1アーム用制御弁125の下流に連通する中立通路部66から入口ポート部62に流入した作動油は、環状溝47及び出口ポート部63を通過してタンクTに還流される。つまり、中立カット弁40をG位置（通常位置）に切り換えることによって、第1中立通路11とタンクTとが連通する。

[0023] この状態から、パイロット圧室49の作動油が供給されると、スプール41はパイロット圧室49に供給された作動油の圧力によってリターンスプリング44による付勢力に抗して図3の右側に向かって移動する。これにより、入口ポート部62と出口ポート部63とがスプール41の第1ランド部45によって遮断される。つまり、中立カット弁40は、図1におけるH位置（遮断位置）に切り換わる。したがって、第1中立通路11における第1アーム用制御弁125の下流に連通する中立通路部66から入口ポート部62に流入した作動油は、第1ランド部45によって出口ポート部63へ流入することが阻止される。つまり、中立カット弁40をH位置（遮断位置）に切り換えることによって、第1中立通路11とタンクTとの接続が遮断される。

[0024] 次に、第1アーム用制御弁125について、図1及び図2を参照して説明する。

[0025] 図1及び図2に示すように、第1アーム用制御弁125には、第1中立通路11と、第1中立通路11から分岐し、アームシリンダ90を駆動するための作動油を供給する供給通路12と、アームシリンダ90における高負荷側の圧力室90aに連通する第1シリンダ通路91aと、アームシリンダ90における低負荷側の圧力室90bに連通する第2シリンダ通路91bと、圧力室90aの作動油をタンクTへ排出する第1タンク通路14と、圧力室90bの作動油をタンクTへ排出する第2タンク通路15と、が接続される。供給通路12には、第1平行下流側通路13bが合流する。供給通路12及び第1平行通路13の合流部より上流側には、それぞれ作動油の

逆流を防止するチェック弁 17 が設けられる。第 1 タンク通路 14 には、第 1 タンク通路 14 を通過する作動油の流量をパイロット圧力に応じて制御する流量制御弁 50 が設けられる。

[0026] 第 1 アーム用制御弁 125 は、中立位置 A と、図 1 及び図 2 の右側に示される高負荷側作動位置 B と、図 1 及び図 2 の左側に示される低負荷側作動位置 C と、の 3 つの位置に切り換えられる。第 1 アーム用制御弁 125 の位置 A、B、C は、第 1 アーム用制御弁 125 の両端に設けられるパイロット室 125 a、125 b に供給されるパイロット圧力に応じて切り換えられる。パイロット圧力がいずれのパイロット室 125 a、125 b にも作用していない場合には、第 1 アーム用制御弁 125 は第 1 アーム用制御弁 125 の両側に設けられるばね 125 c の付勢力によって中立位置 A となる。パイロット圧力がパイロット室 125 b に供給されると、第 1 アーム用制御弁 125 は高負荷側作動位置 B に切り換わり、パイロット圧力がパイロット室 125 a に供給されると、第 1 アーム用制御弁 125 は低負荷側作動位置 C に切り換わる。

[0027] 中立位置 A では、第 1 中立通路 11 はタンク T に接続され、その他の通路は遮断される。これにより、アームシリンダ 90 の圧力室 90 a、90 b には作動油が給排されず、アームシリンダ 90 は、その位置で保持される。

[0028] 高負荷側作動位置 B では、第 1 中立通路 11 が遮断され、供給通路 12 が第 1 シリンダ通路 91 a に接続されるとともに、第 2 シリンダ通路 91 b が第 2 タンク通路 15 に接続される。これにより、第 1 ポンプ P1 から吐出された作動油は、第 1 中立通路 11 及び第 1 パラレル下流側通路 13 b から供給通路 12 及び第 1 シリンダ通路 91 a を通じて圧力室 90 a に供給される。また、圧力室 90 b 内の作動油は、第 2 シリンダ通路 91 b 及び第 2 タンク通路 15 を通じてタンク T に排出される。

[0029] 低負荷側位置 C では、第 1 中立通路 11 が遮断され、供給通路 12 が第 2 シリンダ通路 91 b に接続されるとともに、第 1 シリンダ通路 91 a が第 1 タンク通路 14 に接続される。これにより、第 1 ポンプ P1 から吐出された

作動油は、第１中立通路１１及び第１平行通路１３から供給通路１２及び第２シリンダ通路９１ｂを通じて圧力室９０ｂに供給される。また、圧力室９０ａ内の作動油は、第１シリンダ通路９１ａ及び第１タンク通路１４を通じてタンクＴに排出される。このとき、流量制御弁５０によって第１タンク通路１４を通じてタンクＴに排出される作動油の流量が制御される。

[0030] また、第１アーム用制御弁１２５内には、低負荷側位置Ｃにおいて第１シリンダ通路９１ａと第１タンク通路１４とを接続する第１内部通路１２６と、供給通路１２と第２シリンダ通路９１ｂとを接続する第２内部通路１２７と、第１内部通路１２６と第２内部通路１２７とを接続する再生通路１２８と、が形成される（図２参照）。再生通路１２８には、第１内部通路１２６から第２内部通路１２７への流れのみを許容するチェック弁１２９が設けられる。したがって、圧力室９０ａから排出される作動油を再生通路１２８を通じて圧力室９０ｂに再生することができる。なお、第１内部通路１２６には、圧力室９０ａから排出される作動油の流量を規制する絞り１３０が設けられる。

[0031] 次に、流量制御弁５０の具体的な構造について、図１、図２、及び図３を参照しながら説明する。

[0032] 上述のように、流量制御弁５０は、第１タンク通路１４に設けられる。図１、図２、及び図３に示す流量制御弁５０は、供給通路１２から分岐したパイロット通路１６を通じて供給される作動油をパイロット圧力として制御される内部パイロット形式の流量制御弁である。

[0033] 図３に示すように、流量制御弁５０は、有底円筒状の収容穴５１が形成されたバルブブロック６０と、収容穴５１に挿入されるスリーブ７０と、スリーブ７０を介して収容穴５１に挿入される弁体としてスプール８０と、を備える。なお、中立カット弁４０及び流量制御弁５０は、バルブブロック６０を共通のものとして用いているが、それぞれ個別のバルブブロックを備えていてもよい。

[0034] バルブブロック６０には、収容穴５１と交わるように収容穴５１の開口部

側から、第１タンク通路１４におけるスプール８０の下流側に設けられタンクＴと連通するタンクポート５２と、第１タンク通路１４におけるスプール８０の上流側に設けられ第１アーム用制御弁１２５に連通するアクチュエータ排出ポート５３と、供給通路１２にパイロット通路１６を通じて連通する内部パイロットポート５４と、が形成される。

[0035] バルブブロック６０には、中立通路部６６と入口ポート部６２とを接続する流路上に空間６５が形成される。空間６５は、収容穴５１の軸線上であって収容穴５１の底部から開口部とは反対側に離間した位置に形成される。なお、空間６５を設けずに、空間６５が設けられる位置に中立通路部６６を形成してもよい。

[0036] スリーブ７０は、中空円筒状に形成される。スリーブ７０には、タンクポート５２と連通する複数の第１貫通孔７１と、アクチュエータ排出ポート５３と連通する複数の第２貫通孔７２と、収容穴５１と当接する端面に形成された複数のスリット７３と、が形成される。スリーブ７０は、収容穴５１に収容され、バルブブロック６０に螺合されるプラグ７７によって収容穴５１の底面に押し付けられるように固定される。

[0037] スプール８０は、スリーブ７０の内周面に沿って摺動する第１ランド部８１及び第２ランド部８２と、第１ランド部８１と第２ランド部８２との間に形成された環状溝８３と、第２ランド部８２の環状溝８３とは反対側の端面に接するように設けられるピストン８４と、を備える。なお、ピストン８４はスプール８０と一体に形成されていてもよい。

[0038] 収容穴５１の底部には、スリーブ７０の内周面及びピストン８４の端面によって、内部パイロット圧室５５が区画される。内部パイロット圧室５５はスリット７３を通じて内部パイロットポート５４に連通する。

[0039] プラグ７７の内部には、スプール８０を収容穴５１の底面側に向かって付勢するスプールスプリング７５が収容されるスプリング収容空間７４が形成される。スプリング収容空間７４は、貫通孔７６を通じてタンクポート５２に連通する。

[0040] 次に、第2回路系統20について、図1を参照して説明する。

[0041] 第2回路系統20は、第2ポンプP2から供給される作動油をタンクTへ導く第2中立通路21と、第2中立通路21に直列に接続される複数の制御弁221～224と、制御弁221～224より上流側の第2中立通路21から分岐する第2平行通路23と、を備える。制御弁221～224は、第2中立通路21によって直列に接続され、第2平行通路23によって並列に接続される。

[0042] 第2ポンプP2から吐出された作動油は、上流側から順に、第2走行用制御弁221、バケット用制御弁222、第2ブーム用制御弁223、及び第2アーム用制御弁224に導かれる。第2走行用制御弁221は、パワーショベル（図示せず）の車体の右側に設けられる走行用モータへの作動油の給排を制御する。バケット用制御弁222は、バケットを駆動するアクチュエータへの作動油の給排を制御する。第2ブーム用制御弁223は、ブームを駆動するアクチュエータへの作動油の給排を制御する。第2アーム用制御弁224は、アームを駆動するアクチュエータへの作動油の給排を制御する。なお、制御弁221～224は、第2制御弁に相当する。

[0043] 第2回路系統20では、全ての制御弁221～224が中立位置にある場合、第2ポンプP2から供給される作動油は第2中立通路21によってタンクTへ還流される。これに対して、制御弁221～224のうち少なくとも一つが作動位置にある場合、第2中立通路21における第2ポンプP2とタンクTとの接続が遮断される。

[0044] また、第2回路系統20では、制御弁221～223のいずれかが作動位置に切り換えられて第2中立通路21における第2ポンプP2とタンクTとの接続が遮断された場合でも、第2ポンプP2から供給される作動油を、第2平行通路23を通じて各制御弁222～224に供給することができる。

[0045] 第2回路系統20は、第2中立通路21における第2アーム用制御弁224の下流に設けられ、第2中立通路21とタンクTとの接続を連通または遮

断する中立カット弁 24 をさらに備える。なお、中立カット弁 24 は、中立カット弁 40 と同じ構成のものが用いられる。

[0046] 第 2 回路系統 20 は、第 2 中立通路 21 における第 2 アーム用制御弁 224 の下流であってかつ中立カット弁 24 の上流に連通し、第 2 ポンプ P2 から吐出された作動油を外部へ供給可能な分岐通路 29 をさらに備える。

[0047] 第 2 回路系統 20 は、第 2 中立通路 21 における第 2 パラレル通路 23 との分岐点より下流であって第 2 走行用制御弁 221 より上流に接続される走行直進用制御弁 25 をさらに備える。走行直進用制御弁 25 には、第 1 パラレル通路 13 が接続される。第 1 パラレル通路 13 は、第 1 ポンプ P1 と走行直進用制御弁 25 とを接続する第 1 パラレル上流側通路 13a と、走行直進用制御弁 25 と制御弁 122 ~ 125 とを接続する第 1 パラレル下流側通路 13b と、を有する。

[0048] 走行直進用制御弁 25 は、図 1 の中央に示す通常位置 D と、図 1 の左側に示す走行直進位置 E と、図 1 の右側に示される合流位置 F の 3 つの位置に切り換えられる。走行直進用制御弁 25 の位置 D、E、F は、走行直進用制御弁 25 の両端に設けられるパイロット室 25a、25b に供給されるパイロット圧力に応じて切り換えられる。パイロット圧力がいずれのパイロット室 25a、25b にも作用していない場合には、走行直進用制御弁 25 は走行直進用制御弁 25 の両側に設けられるばね 25c の付勢力によって通常位置 D となる。パイロット圧力がパイロット室 25a に供給されると、走行直進用制御弁 25 は走行直進位置 E に切り換わり、パイロット圧力がパイロット室 25b に供給されると、走行直進用制御弁 25 は合流位置 F に切り換わる。

[0049] 通常位置 D では、第 1 パラレル通路 13 の第 1 パラレル上流側通路 13a が第 1 パラレル通路 13 の第 1 パラレル下流側通路 13b に接続されるとともに、第 2 中立通路 21 が第 2 ポンプ P2 に接続される。これにより、第 1 ポンプ P1 から吐出された作動油は、第 1 中立通路 11 及び第 1 パラレル通路 13 を通じて各制御弁 121 ~ 125 に供給される。また、第 2 ポンプ P

2から吐出された作動油は、第2中立通路21及び第2平行通路23を通じて各制御弁221～224に供給される。つまり、走行用モータのみを操作する場合は、第1走行用制御弁121には、第1ポンプP1から吐出された作動油が供給され、第2走行用制御弁221には、第2ポンプP2から吐出された作動油が供給される。

[0050] 走行直進位置Eでは、第1平行通路13の第1平行上流側通路13aが走行直進用制御弁25より下流側の第2中立通路21に接続されるとともに、第1平行下流側通路13bが第2ポンプP2に接続される。つまり、走行用モータと走行用モータ以外のアクチュエータを同時操作した場合は、第1走行用制御弁121及び第2走行用制御弁221には、第1ポンプP1から吐出された作動油が供給され、他の制御弁122～125及び他の制御弁222～224には、第2ポンプP2から吐出された作動油が供給される。したがって、走行直進位置Eでは、走行用モータと走行用モータ以外のアクチュエータを同時操作しても、走行用モータ用の回路と走行用モータ以外のアクチュエータの回路とが独立することになるので、車体の走行直進性が確保される。

[0051] 走行直進用制御弁25における合流位置Fでは、走行直進用制御弁25より上流側の第2中立通路21が下流側の第2中立通路21に接続されるとともに、第1平行上流側通路13aが走行直進用制御弁25の内部に形成される合流通路26を通じて第2中立通路21に接続される。これにより、第1ポンプP1の作動油と第2ポンプP2の作動油とが合流して第2制御弁に供給され、第2制御弁に接続されるアクチュエータにより多くの作動油を供給することができる。

[0052] 走行直進用制御弁25の内部に形成される合流通路26には、第1平行上流側通路13aから第2中立通路21への流れのみを許容する逆止弁27と、合流通路26内の作動油の流れを制限する絞り28とが、上流側からこの順に設けられる。これにより、第2ポンプP2の作動油が第1平行上流側通路13a側に流れることを防止できるとともに、第1平行上流

側通路 1 3 a の作動油を制限することで第 1 制御弁と第 2 制御弁との複合動作時に第 1 ポンプ P 1 から第 2 ポンプ P 2 への合流量を調整して第 2 中立通路 2 1 へ合流させることができる。

[0053] ここで、例えば、バケットを駆動するシリンダ 2 2 の駆動時に、第 1 ポンプ P 1 から吐出された作動油を第 2 中立通路 2 1 に合流させる場合について説明する。

[0054] バケットを駆動するシリンダ 2 2 への作動油の給排を制御するバケット用制御弁 2 2 2 のパイロット圧室と、中立カット弁 4 0 のパイロット圧室 4 9 と、走行直進用制御弁 2 5 のパイロット室 2 5 b と、に作動油を供給する。これにより、バケット用制御弁 2 2 2 が操作されると、第 2 中立通路 2 1 及び第 2 パラレル通路 2 3 には第 2 ポンプ P 2 から吐出された作動油に加えて、第 1 ポンプ P 1 から吐出された作動油が走行直進用制御弁 2 5 の合流通路 2 6 を通じて供給される。これにより、シリンダ 2 2 は、第 2 ポンプ P 2 から吐出された作動油に第 1 ポンプ P 1 から吐出された作動油が合流した状態で駆動される。したがって、シリンダ 2 2 を高速で駆動することができる。

[0055] 次に、流量制御弁 5 0 の作用について、図 2 及び図 3 を参照しながら説明する。なお、図 3 は、内部パイロット圧室 5 5 に作用するパイロット圧力が低い状態を示す図である。

[0056] 流量制御弁 5 0 は、第 1 アーム用制御弁 1 2 5 を低負荷側位置 C に切り換えた場合に、高負荷側の圧力室 9 0 a から第 1 タンク通路 1 4 を通じてタンク T に戻される作動油の流量を調整する。具体的には、第 1 アーム用制御弁 1 2 5 のパイロット室 1 2 5 a にパイロット圧力が供給されると、第 1 アーム用制御弁 1 2 5 は、低負荷側位置 C に切り換わる。これにより、アームシリンダ 9 0 の高負荷側の圧力室 9 0 a 内の作動油が、第 1 シリンダ通路 9 1 a、第 1 内部通路 1 2 6 及び第 1 タンク通路 1 4 を通じて流量制御弁 5 0 のアクチュエータ排出ポート 5 3 に流入する。アクチュエータ排出ポート 5 3 に流入した作動油は、第 2 貫通孔 7 2 から環状溝 8 3 に流入し、第 1 貫通孔 7 1 を通ってタンクポート 5 2 に流出する。

[0057] 供給通路 12 からパイロット通路 16 を通じて内部パイロット圧室 55 に作用するパイロット圧力が低い場合には、スプール 80 は、スプールのスプリング 75 によって収容穴 51 の底面側に向かって付勢されている。これにより、図 3 に示すように、第 1 貫通孔 71 にスプール 80 の第 1 ランド部 81 が重なることによって第 1 貫通孔 71 の流路面積が狭められた状態となる。この状態では、第 1 タンク通路 14 を通過できる作動油の流量が少ない。したがって、圧力室 90a から排出される作動油のほとんどは、再生通路 128 を通じて圧力室 90b に再生される。

[0058] この状態から、内部パイロット圧室 55 に作用するパイロット圧力が高くなっていくと、スプール 80 は、スプールのスプリング 75 の付勢力に抗してプラグ 77 側に向かって移動する。これにより、第 1 貫通孔 71 と第 1 ランド部 81 との重なりが小さくなり、第 1 貫通孔 71 の流路面積が広がっていく。したがって、第 1 タンク通路 14 を通過できる作動油の流量が増加し、圧力室 90a から再生通路 128 を通じて圧力室 90b に再生される作動油の流量が減少する。内部パイロット圧室 55 に作用するパイロット圧力がさらに高くなっていくと、スプール 80 は、さらにプラグ 77 側に向かって移動する。これにより、第 1 タンク通路 14 を通過できる作動油の流量がさらに増加する。したがって、圧力室 90a から再生通路 128 を通じて圧力室 90b に作動油は再生されず、圧力室 90a 内の作動油は、全量がタンク T へ排出される。

[0059] このように、流量制御弁 50 は、内部パイロット圧室 55 に作用するパイロット圧力に応じて第 1 タンク通路 14 を通過する作動油の流量を調整することで、圧力室 90a から再生通路 128 を通じて圧力室 90b に再生される流量を調整する。

[0060] 以上のように構成された内部パイロット形式の流量制御弁 50 を備えた流体圧制御装置 100 では、シリンダの複合動作などにより、供給通路 12 内の作動油の圧力が低下した場合、つまり、パイロット圧力が低下した場合には、上述のように、流量制御弁 50 が、第 1 タンク通路 14 を絞ることによ

って圧力室 90 a 内の作動油を圧力室 90 b に再生させることができる。これに対して、アームシリンダ 90 の単独操作など、供給通路 12 内の作動油の圧力が高い（低下しない）場合、つまり、パイロット圧力が高い場合には、上述のように、流量制御弁 50 が第 1 タンク通路 14 を開放することによって、圧力室 90 a 内の作動油を圧力室 90 b に再生させずにタンク T に排出する。

[0061] 次に、外部パイロット形式の流量制御弁 150 について、図 4 及び図 5 を参照しながら説明する。

[0062] 図 4 に示す流量制御弁 150 では、パイロット圧力が流体圧制御装置の外部から供給される点で、図 1 に示す流体圧制御装置 100 と相違している。

[0063] 図 5 を参照して、流量制御弁 150 の具体的な構成について説明する。なお、流量制御弁 150 については流量制御弁 50 と同一の構成には図中に同じ数字の符号を付して説明を省略する。

[0064] 流量制御弁 150 は、有底円筒状の收容穴 151 が形成されたバルブブロック 160 と、收容穴 151 に挿入される弁体としてスプール 180 と、スプール 180 の一端と收容穴 151 の底部との間で区画されタンク T に連通するドレンポート 156 と、スプール 180 の他端側に設けられバルブブロック 160 とキャップ部材 173 とによって区画された外部パイロット圧室 155 と、外部パイロット圧室 155 内に設けられ、スプール 180 をキャップ部材 173 の方向（図 5 における左方向）に付勢するスプールのスプリング 175 と、を備える。キャップ部材 173 には、外部パイロット圧室 155 に対してパイロット圧力を給排するためのパイロットポート 174 が設けられる。

[0065] 図 5 に示す流量制御弁 150 のバルブブロック 160 と図 3 に示す流量制御弁 50 のバルブブロック 60 は、共通の型によって製作されたバルブブロックを加工することにより得られる。バルブブロック 160 の收容穴 151 は、バルブブロック 60 における收容穴 51 よりも深く、ドレンポート 156 と交差するように加工されている。

- [0066] 上述のように、バルブブロック 160 には、内部パイロットポート 54 と空間 65 との間の位置にドレンポート 156 が設けられる。このため、型によって製作されるバルブブロックには、内部パイロットポート 54 と空間 65 との間にドレンポート 156 を設けることができるスペースがあらかじめ確保されている。具体的には、収容穴 51、151 の軸線上における空間 65 と内部パイロットポート 54 との距離 L_1 が、収容穴 51、151 の軸線上における内部パイロットポート 54 とアクチュエータ排出ポート 53 との距離 L_2 よりも大きくなるように各ポートは配置されている。
- [0067] スプール 180 は、バルブブロック 160 の収容穴 151 の内周面に沿って摺動する第 1 ランド部 181 及び第 2 ランド部 182 と、第 1 ランド部 181 と第 2 ランド部 182 との間に形成された環状溝 183 と、第 2 ランド部 182 の環状溝 183 側の端部に設けられた複数のノッチ 184 と、を備える。なお、流量制御弁 150 は、バルブブロック 160 とスプール 180 との間に、スリーブを設けてもよい。
- [0068] 次に、流量制御弁 150 の作用について、図 4 及び図 5 を参照しながら説明する。なお、図 5 は、外部パイロット圧室 155 に作用するパイロット圧力が低い状態を示す図である。
- [0069] 流量制御弁 150 は、第 1 アーム用制御弁 125 を低負荷側位置 C に切り換えた場合に、高負荷側の圧力室 90a から第 1 タンク通路 14 を通じてタンク T に戻される作動油の流量を調整する。具体的には、第 1 アーム用制御弁 125 のパイロット室 125a にパイロット圧力が供給されると、第 1 アーム用制御弁 125 は、低負荷側位置 C に切り換わる。これにより、アームシリンダ 90 の高負荷側の圧力室 90a 内の作動油が、第 1 シリンダ通路 91a、第 1 内部通路 126 及び第 1 タンク通路 14 を通じてアクチュエータ排出ポート 53 に流入する。アクチュエータ排出ポート 53 に流入した作動油は、ノッチ 184 を通ってタンクポート 52 に流出する。このとき、作動油は、供給通路 12 からパイロット通路 16 を通じて内部パイロットポート 54 に作用するが、内部パイロットポート 54 は第 2 ランド部 182 によっ

て常に閉塞されている。

[0070] パイロット圧力が低い場合には、スプール180は、スプールのスプリング175によって収容穴151の底面側に向かって付勢されている。これにより、図5に示すように、第2ランド部182のノッチ184は、流路面積が狭められた状態となる。この状態では、ノッチ184を通過できる作動油の流量が少ない。したがって、圧力室90aから排出される作動油のほとんどは、再生通路128を通じて圧力室90bに再生される。

[0071] この状態から、外部パイロット圧室155に作用するパイロット圧力が徐々に高くなっていくと、スプール180は、スプールのスプリング175の付勢力に抗して収容穴151の底面側に向かって移動する。これにより、ノッチ184の流路面積が広がった状態となる。したがって、第1タンク通路14を通過できる作動油の流量が増加し、圧力室90aから再生通路128を通じて圧力室90bに再生される作動油の流量が減少する。外部パイロット圧室155に作用するパイロット圧力がさらに高くなっていくと、スプール180は、さらに収容穴151の底面側に向かって移動する。これにより、第1タンク通路14を通過できる作動油の流量がさらに増加する。したがって、圧力室90aから再生通路128を通じて圧力室90bに作動油は再生されず、圧力室90a内の作動油は、全量がタンクTへ排出される。

[0072] このように、流量制御弁150は、外部パイロット圧室155に作用するパイロット圧力に応じて第1タンク通路14を通過する作動油の流量を調整することで、圧力室90aから再生通路128を通じて圧力室90bに再生される流量を調整することができる。

[0073] 以上の実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0074] 流量制御弁50のバルブブロック60では、収容穴51の軸線上における空間65と内部パイロットポート54との距離L1は、収容穴51の軸線上における内部パイロットポート54とアクチュエータ排出ポート53との距離L2よりも大きくなるように形成される。これにより、流量制御弁を外部パイロット形式として使用するためのドレンポート156を追加するスパー

スが確保できる。したがって、内部パイロット形式のバルブブロックと外部パイロット形式のバルブブロックを共通化しても、内部パイロット形式のバルブブロック 60 に簡単な追加工をするだけで、外部パイロット形式の流量制御弁 150 に使用することができる。つまり、流量制御弁 50、150 によれば、内部パイロット形式と外部パイロット形式の流量制御弁に使用するバルブブロックを共通化することができる。

[0075] また、流量制御弁 50 では、好ましくは、収容穴 51 の軸線上において、内部パイロットポート 54 がタンクポート 52 と空間 65 とのほぼ中間の位置に設けられる。内部パイロットポート 54 とタンクポート 52 との間には、アクチュエータ排出ポート 53 が設けられている。つまり、内部パイロットポート 54 とタンクポート 52 との間には、アクチュエータ排出ポート 53 を設けるスペースが確保されている。内部パイロットポート 54 と空間 65 との距離 L_1 は、内部パイロットポート 54 とタンクポート 52 との距離 L_3 とほぼ等しく形成されるので、内部パイロットポート 54 と空間 65 との間にはドレンポート 156 を形成するスペースがあらかじめ確保されることになる。

[0076] 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。

[0077] 流体圧制御装置 100 は、第 1 ポンプ P_1 に接続されアクチュエータ（アームシリンダ 90）の一方及び他方の圧力室 90a、90b への作動流体の給排を制御するとともに、一方の圧力室 90a からの排出される作動流体を他方の圧力室 90b に再生するための再生通路 128 を有する第 1 アーム用制御弁 125 と、第 1 アーム用制御弁 125 が中立位置にある場合に第 1 ポンプ P_1 の作動流体をタンク T に還流させる中立通路（第 1 中立通路 11）と、中立通路（第 1 中立通路 11）から分岐し第 1 アーム用制御弁 125 に作動油を供給する供給通路 12 と、第 1 アーム用制御弁 125 とタンク T の間に設けられアクチュエータ（アームシリンダ 90）の一方の圧力室 90a からタンク T に作動油を排出するための第 1 タンク通路 14 と、第 1 アーム

用制御弁 125 とタンク T の間に設けられアクチュエータ（アームシリンダ 90）の他方の圧力室 90b からタンク T に作動油を排出するための第 2 タンク通路 15 と、第 1 タンク通路 14 に設けられ第 1 タンク通路 14 を通過する作動流体の流量をパイロット圧力に応じて制御する流量制御弁 50、150 と、を備え、流量制御弁 50、150 は、有底円筒状の収容穴 51、151 が形成されたバルブブロック 60、160 と、収容穴 51、151 に挿入される弁体（スプール 80、180）と、を有し、バルブブロック 60、160 には、収容穴 51、151 と交わるように収容穴 51、151 の開口部側から、第 1 タンク通路 14 における弁体（スプール 80、180）の下流側に設けられタンク T と連通するタンクポート 52 と、第 1 タンク通路 14 における弁体（スプール 80、180）の上流側に設けられ第 1 アーム用制御弁 125 に連通するアクチュエータ排出ポート 53 と、供給通路 12 に連通する内部パイロットポート 54 と、が形成され、バルブブロック 60、160 には、第 1 ポンプ P1 から吐出された作動油が供給されるブロック内供給通路（中立通路部 66、空間 65、入口ポート部 62、出口ポート部 63）がさらに形成され、ブロック内供給通路（中立通路部 66、空間 65、入口ポート部 62、出口ポート部 63）は、少なくともその一部が収容穴 51、151 の軸線上であって収容穴 51、151 の底部から開口部とは反対側に離間した位置に形成され、収容穴 51、151 の軸線上におけるブロック内供給通路（中立通路部 66、空間 65、入口ポート部 62、出口ポート部 63）と内部パイロットポート 54 との距離 L1 は、収容穴 51、151 の軸線上における内部パイロットポート 54 とアクチュエータ排出ポート 53 との距離 L2 よりも大きいことを特徴とする。

[0078] この構成では、流量制御弁 50、150 のバルブブロック 60、160 において、収容穴 51、151 の軸線上におけるブロック内供給通路（中立通路部 66、空間 65、入口ポート部 62、出口ポート部 63）と内部パイロットポート 54 との距離 L1 は、収容穴 51、151 の軸線上における内部パイロットポート 54 とアクチュエータ排出ポート 53 との距離 L2 よりも

大きくなるように形成される。これにより、流量制御弁 50、150 を外部パイロット形式として使用するためのドレンポート 156 を追加するスペースが確保できる。したがって、内部パイロット形式と外部パイロット形式の流量制御弁 50、150 に使用するバルブブロック 60、160 を共通化することができる。

[0079] また、流量制御弁 50、150 では、内部パイロットポート 54 は、収容穴 51、151 の軸線上におけるタンクポート 52 とブロック内供給通路（空間 65）とのほぼ中間の位置に設けられることを特徴とする。

[0080] また、流量制御弁 50 は、パイロット圧力が、内部パイロットポート 54 に供給される作動流体の圧力であり、収容穴 51 の底部と弁体（スプール 80）の一方の端面との間に内部パイロットポート 54 と連通する内部パイロット圧室 55 が形成され、弁体（スプール 80）がパイロット圧力に応じて移動することによって、第 1 タンク通路 14 を通過する作動流体の流量を制御することを特徴とする。

[0081] この構成では、流量制御弁 50 を内部パイロットポート 54 に供給される作動流体によって制御される内部パイロット形式として使用できる。

[0082] また、流量制御弁 150 は、バルブブロック 160 には、収容穴 151 の軸線上におけるブロック内供給通路（空間 65）と内部パイロットポート 54 との間に、弁体（スプール 180）の一方の端面が臨むドレンポート 156 がさらに形成され、バルブブロック 160 とバルブブロック 160 の外部に設けられるキャップ部材 173 との間に、弁体（スプール 180）の他方の端面が臨む外部パイロット圧室 155 が形成され、パイロット圧力は、外部パイロット圧室 155 に供給される作動流体の圧力であり、弁体（スプール 180）の他方の端面には、パイロット圧力が作用し、弁体（スプール 180）がパイロット圧力に応じて移動することによって、第 1 タンク通路 14 を通過する作動流体の流量を制御することを特徴とする。

[0083] この構成では、流量制御弁 150 を外部パイロット圧室 155 に供給される作動流体によって制御される外部パイロット形式として使用できる。

- [0084] また、流量制御弁 150 は、内部パイロットポート 54 は、弁体（スプール 180）によって常に閉塞されていることを特徴とする。
- [0085] この構成では、バルブブロック 160 に内部パイロットポート 54 が存在していても、弁体（スプール 180）によって内部パイロットポート 54 が常に閉塞されるので、内部パイロット形式のバルブブロック 60 に簡単な追加加工をするだけで、外部パイロット形式の流量制御弁 150 に使用することができる。
- [0086] また、流量制御弁 50、150 は、ブロック内供給通路は、中立通路（第 1 中立通路 11）の一部であることを特徴とする。
- [0087] 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。
- [0088] 例えば、制御弁 121～125 は、少なくとも 1 つ設けられていればよい。第 2 回路系統 20 は、特に設けなくてもよい。また、ブロック内供給通路は、第 1 パラレル通路 13 の一部であってもよい。
- [0089] 本願は、2015 年 4 月 24 日に日本国特許庁に出願された特願 2015-89391 号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] ポンプから供給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に用いられる流量制御弁であって、
- 前記流体圧制御装置は、
- 前記ポンプに接続され前記アクチュエータの一方及び他方の圧力室への作動流体の給排を制御するとともに、前記一方の圧力室からの排出される作動流体を前記他方の圧力室に再生するための再生通路を有する制御弁と、
- 前記制御弁が中立位置にある場合に前記ポンプの作動流体をタンクに還流させる中立通路と、
- 前記中立通路から分岐し前記制御弁に作動流体を供給する供給通路と、
- 前記制御弁と前記タンクの間設けられ前記アクチュエータの一方の圧力室から前記タンクに作動流体を排出するための第1タンク通路と、
- 前記制御弁と前記タンクの間設けられ前記アクチュエータの他方の圧力室から前記タンクに作動流体を排出するための第2タンク通路と、
- 前記第1タンク通路に設けられ前記第1タンク通路を通過する作動流体の流量をパイロット圧力に応じて制御する前記流量制御弁と、を備え、
- 前記流量制御弁は、
- 有底円筒状の収容穴が形成されたバルブブロックと、
- 前記収容穴に挿入される弁体と、を有し、
- 前記バルブブロックには、前記収容穴と交わるように前記収容穴の開口部側から、前記第1タンク通路における前記弁体の下流側に設けられ前記タンクと連通するタンクポートと、前記第1タンク通路における前記弁体の上流側に設けられ前記制御弁に連通するアクチュエー

タ排出ポートと、前記供給通路に連通する内部パイロットポートと、
が形成され、

前記バルブブロックには、前記ポンプから吐出された作動流体が供給されるブロック内供給通路がさらに形成され、

前記ブロック内供給通路は、少なくともその一部が前記収容穴の軸線上であって前記収容穴の底部から前記開口部とは反対側に離間した位置に形成され、

前記収容穴の前記軸線上における前記ブロック内供給通路と前記内部パイロットポートとの距離は、前記収容穴の前記軸線上における前記内部パイロットポートと前記アクチュエータ排出ポートとの距離よりも大きい流量制御弁。

[請求項2] 請求項1に記載の流量制御弁であって、

前記内部パイロットポートは、前記収容穴の前記軸線上における前記タンクポートと前記ブロック内供給通路とのほぼ中間の位置に設けられる流量制御弁。

[請求項3] 請求項1または2に記載の流量制御弁であって、

前記パイロット圧力は、前記内部パイロットポートに供給される作動流体の圧力であり、

前記収容穴の底部と前記弁体の一方の端面との間に前記内部パイロットポートと連通する内部パイロット圧室が形成され、

前記弁体が前記パイロット圧力に応じて移動することによって、前記第1タンク通路を通過する作動流体の流量を制御する流量制御弁。

[請求項4] 請求項1または2に記載の流量制御弁であって、

前記バルブブロックには、前記収容穴の前記軸線上における前記ブロック内供給通路と前記内部パイロットポートとの間の位置に、前記弁体の一方の端面が臨むドレンポートがさらに形成され、

前記バルブブロックと前記バルブブロックの外部に設けられるキャップ部材との間に前記弁体の他方の端面が臨む外部パイロット圧室が

形成され、

前記パイロット圧力は、前記外部パイロット圧室に供給される作動流体の圧力であり、

前記弁体が前記パイロット圧力に応じて移動することによって、前記第 1 タンク通路を通過する作動流体の流量を制御する流量制御弁。

[請求項5]

請求項 4 に記載の流量制御弁であって、

前記内部パイロットポートは、前記弁体によって常に閉塞されている流量制御弁。

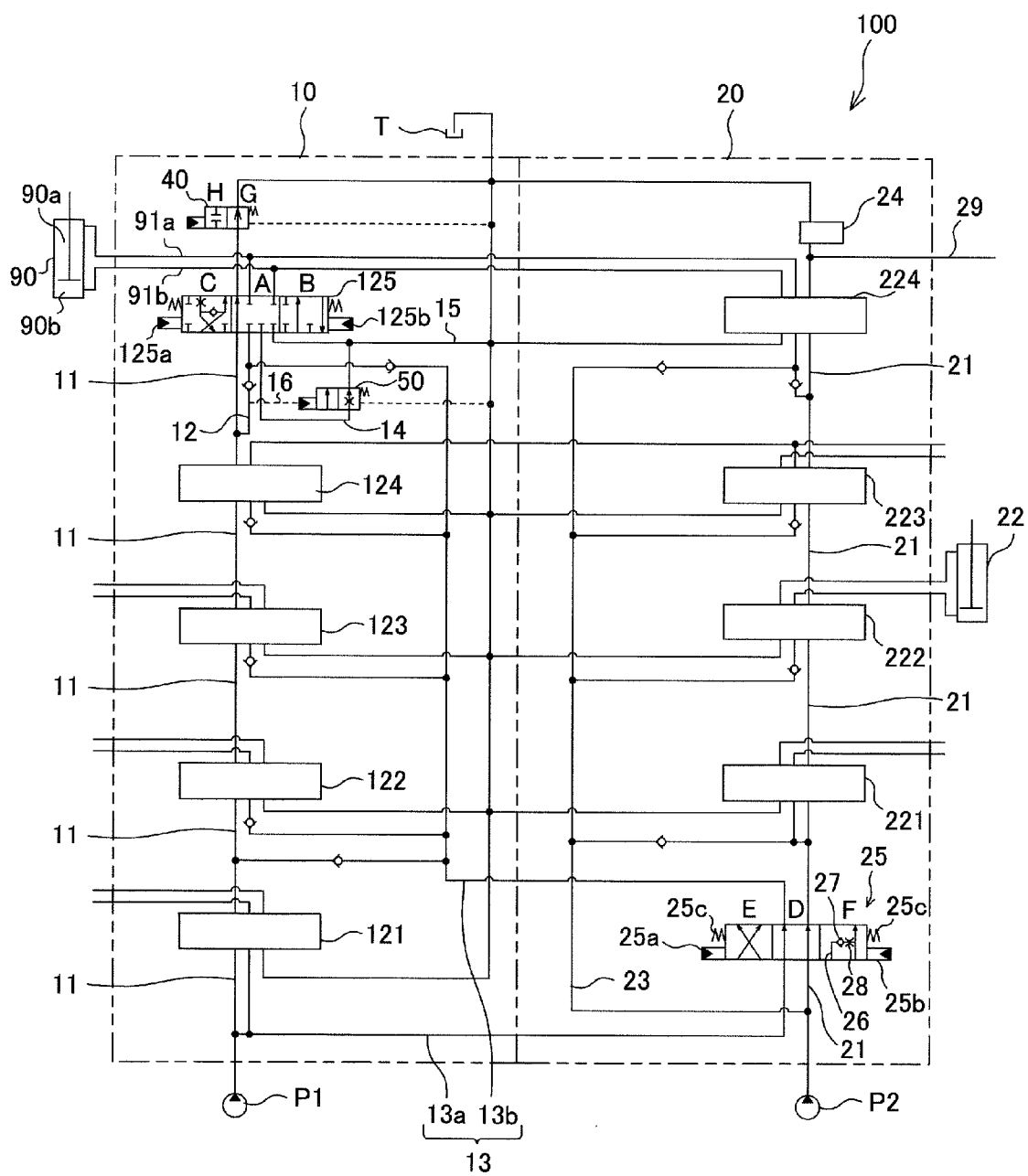
[請求項6]

請求項 1 または 2 に記載の流量制御弁であって、

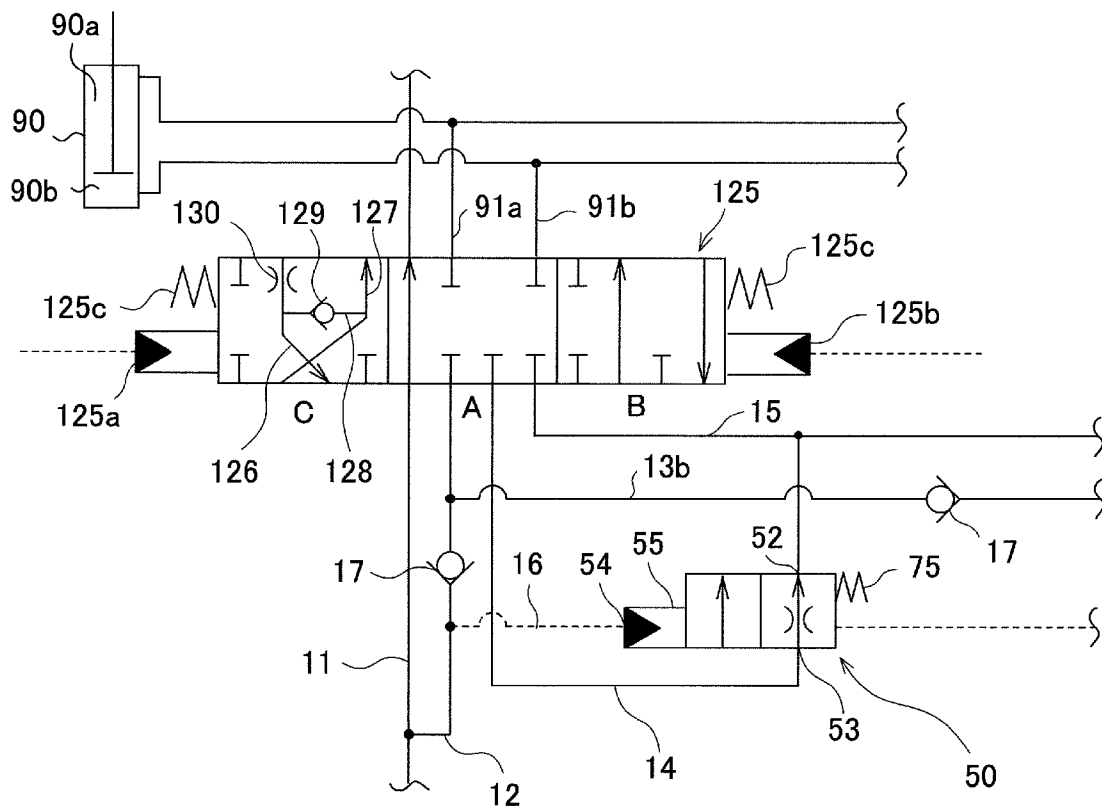
前記ブロック内供給通路は、前記中立通路の一部である流量制御弁

。

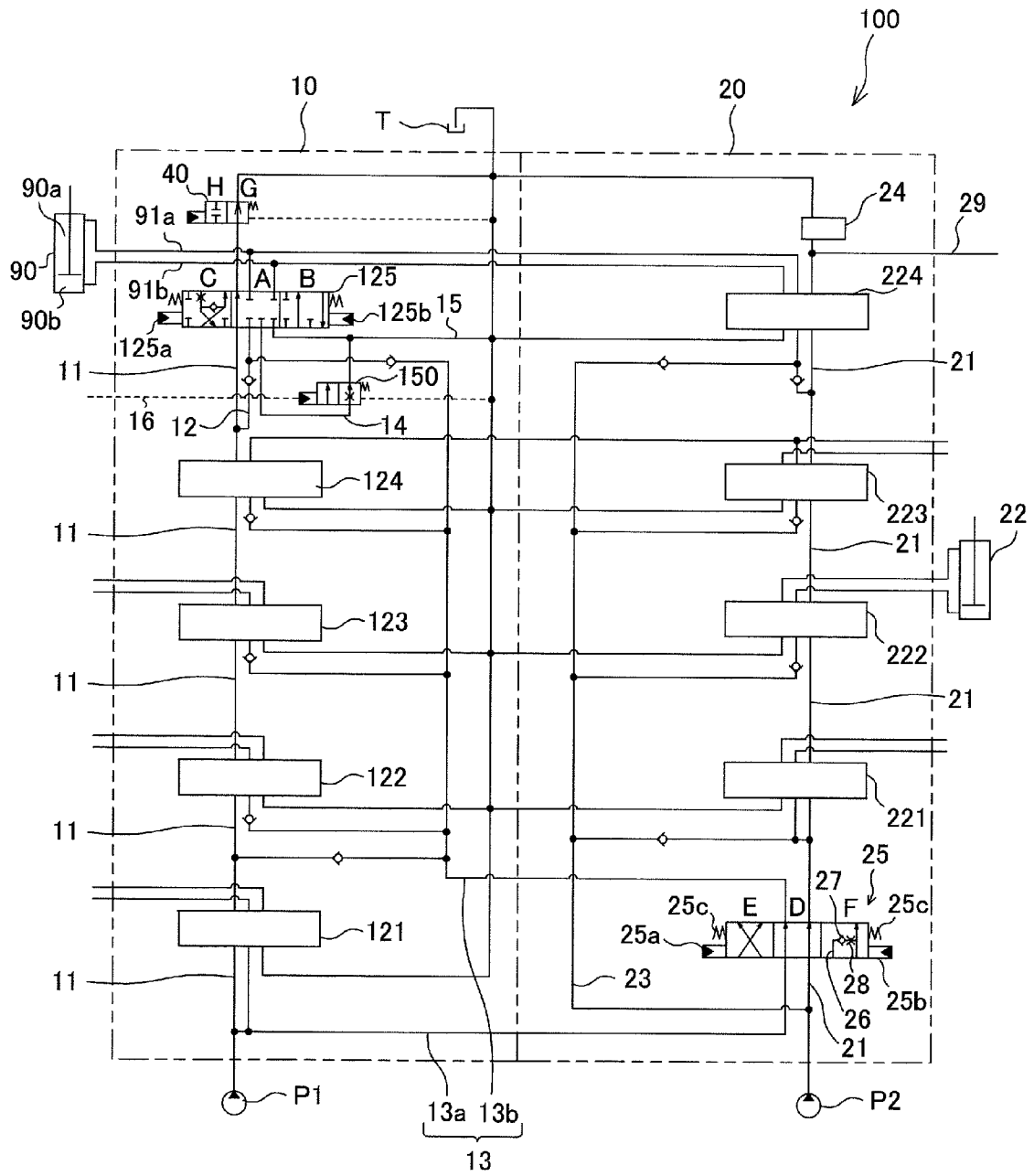
[図1]



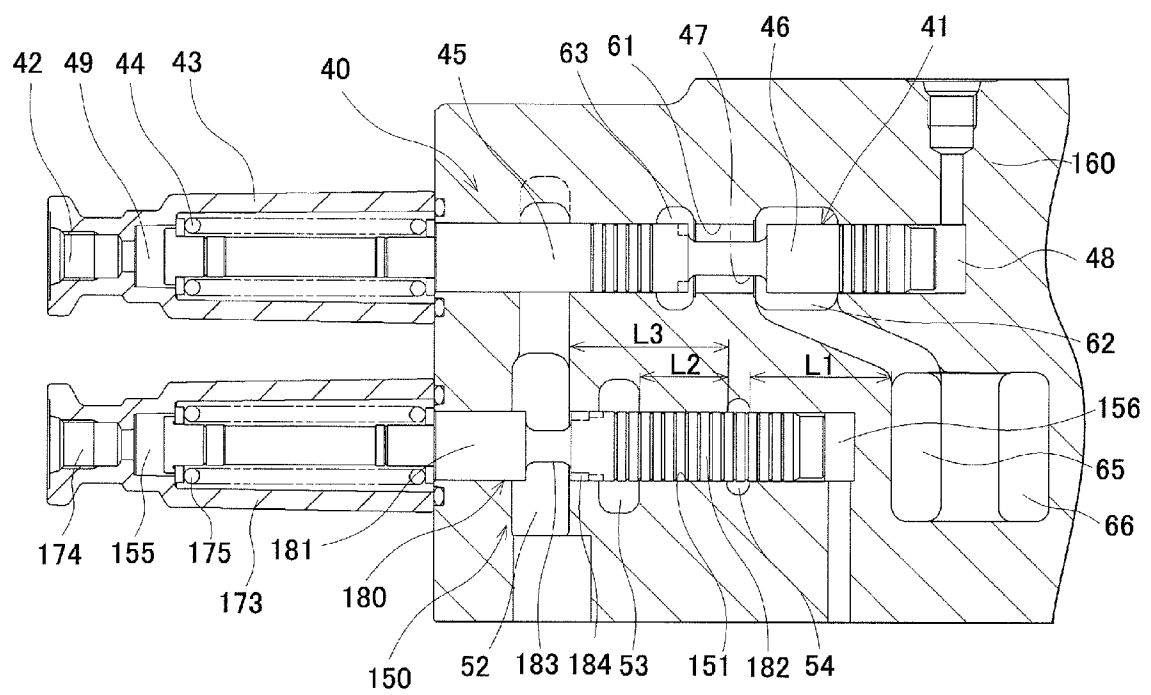
[図2]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F15B11/00(2006.01)i, F15B11/024(2006.01)i, F16K27/04(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)

F15B11/00-11/22, 21/14, F16K27/04

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	US 5862831 A (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT KOREA CO., LTD.), 26 January 1999 (26.01.1999), column 3, line 44 to column 5, line 12; fig. 1 to 4 & JP 9-302730 A & GB 2313413 A & DE 19650798 A1 & KR 10-0208732 B1 & CN 1165930 A	1-6

☐ 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
21 June 2016 (21.06.16)

Date of mailing of the international search report
05 July 2016 (05.07.16)

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. F15B11/00(2006.01)i, F15B11/024(2006.01)i, F16K27/04(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. F15B11/00-11/22, 21/14, F16K27/04

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	US 5862831 A (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT KOREA CO., LTD.) 1999.01.26, 第3欄第44行-第5欄第12行, 図1-4 & JP 9-302730 A & GB 2313413 A & DE 19650798 A1 & KR 10-0208732 B1 & CN 1165930 A	1-6

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

21.06.2016

国際調査報告の発送日

05.07.2016

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）

北村 一

30

3734

電話番号 03-3581-1101 内線 3358