

(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 20 日(20.10.2016)

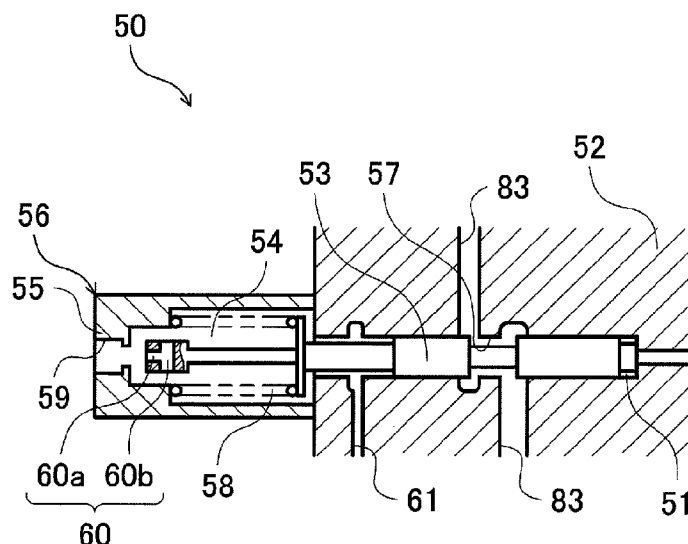


(10) 国際公開番号
WO 2016/167065 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 11/07 (2006.01) *F16K 31/363* (2006.01)
F15B 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057998
- (22) 国際出願日: 2016 年 3 月 14 日(14.03.2016)
- (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 2015-083463 2015 年 4 月 15 日(15.04.2015) 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: 松浦 明夫(MATSUURA, Akio); 〒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: VALVE DEVICE AND FLUID PRESSURE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: バルブ装置及び流体圧制御装置



(57) Abstract: A neutral cut-off valve (50) is provided with: a spool (53); a drain chamber wall (55) that defines a drain chamber (54); a drain port (59) that is formed in the drain chamber wall (55), facing the spool (53); and a drain passage (61) that guides drainage from a load holding section to the drain chamber (54). The spool (53) has a communication passage (60) that communicates the drain port (59) with the drain chamber (54) when movement of the spool (53) is restricted by the drain chamber wall (55).

(57) 要約: 中立カット弁 (50) は、スプール (53) と、ドレン室 (54) を区画するドレン室壁 (55) と、スプール (53) と対向してドレン室壁 (55) に形成されるドレンポート (59) と、負荷保持部からのドレンをドレン室 (54) に導くドレン通路 (61) と、を備え、スプール (53) は、スプール (53) の移動がドレン室壁 (55) によって制限されたときにドレンポート (59) とドレン室 (54) とを連通する連通路 (60) を有する。

WO 2016/167065 A1

明 細 書

発明の名称：バルブ装置及び流体圧制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、ドレンポートを備えるバルブ装置、及びこのバルブ装置を備える流体圧制御装置に関する。

背景技術

[0002] J P 2 0 0 8 - 2 0 2 7 2 4 Aには、バルブ装置の一例として、スプリングリターン式の制御弁が開示されている。この制御弁は、バルブボディの摺動穴に収容された弁体（スプール）と、摺動穴の一端に形成されたパイロット室と、摺動穴の他端に形成されたドレン室と、パイロット室に収容された復帰バネと、を備える。

[0003] パイロット室にパイロット圧が供給されると、スプールはパイロット圧によりドレン室側に移動する。パイロット室へのパイロット圧の供給が遮断されると、スプールは復帰バネの復元力によりパイロット室側に移動する。

[0004] ドレン室を区画するドレン室壁にはドレンポートが形成されている。ドレン室内の作動油は、ドレンポートを通じてタンクにドレンとして排出される。

発明の概要

[0005] 近年、流体圧アクチュエータの作動を制御する流体圧制御装置に複数のバルブ装置を設けることが求められている。各々がドレンポートを有する複数のバルブ装置を流体圧制御装置に設けると、バルブ装置の数と同じ数のドレンポートが流体圧制御装置に形成される。そのため、各バルブ装置のドレンをタンクに導くための導管を各バルブ装置のドレンポートに接続しなければならず、配管作業が煩雑になる。

[0006] 配管作業を容易にするために、複数のバルブ装置のうちの1つに、J P 2 0 0 8 - 2 0 2 7 2 4 Aに開示される制御弁を適用し、他のバルブ装置のドレンを前述の1つのバルブ装置のドレン室に導く通路をバルブボディに形成

することが考えられる。

[0007] しかしながら、JP2008-202724Aに開示される制御弁では、ドレン室壁は、スプールに接触してスプールの移動を制限する移動制限部として機能する。ドレンポートがスプールと対向してドレン室壁に形成される場合、ドレンポートはドレン室壁に接触したスプールによって塞がれる。つまり、スプールの位置によっては、他のバルブ装置のドレンがドレンポートから排出されなくなる。

[0008] 本発明は、弁体の位置に関わらず、他のバルブ装置のドレンをドレンポートから排出することができるバルブ装置及び流体圧制御装置を提供することを目的とする。

[0009] 本発明のある態様によれば、バルブ装置は、バルブボディ内に移動自在に収容された弁体と、弁体の移動に伴って弁体が出入りするドレン室を区画するドレン室壁と、ドレン室壁に弁体と対向して形成されドレン室と流体貯留部とを連通するドレンポートと、他のバルブ装置からのドレンをドレン室に導くドレン通路と、を備え、ドレン室壁及び弁体の少なくとも一方は、弁体の移動がドレン室壁によって制限されたときにドレンポートとドレン室とを連通する連通路を有する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、本発明の実施形態に係るバルブ装置及び流体圧制御装置が適用される油圧シヨベルの概略図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る流体圧制御装置の油圧回路図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る中立カット弁の断面図であり、中立カット弁が連通位置にある状態を示す。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る中立カット弁の断面図であり、中立カット弁が遮断位置にある状態を示す。

[図5]図5は、本発明の他の実施形態に係る中立カット弁の断面図である。

[図6]図6は、本発明のさらに他の実施形態に係る中立カット弁の断面図である。

[図7]図7は、本発明の実施形態に係る流体圧制御装置の油圧回路図であり、制御弁が伸長位置にある状態を示す。

[図8]図8は、本発明の実施形態に係る流体圧制御装置の油圧回路図であり、制御弁が中立位置にある状態を示す。

[図9]図9は、本発明の実施形態に係る流体圧制御装置の油圧回路図であり、制御弁が収縮位置にある状態を示す。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。ここでは、油圧ショベルに搭載されるバルブ装置及び流体圧制御装置について説明するが、本発明は油圧ショベル以外の装置にも適用可能である。また、ここでは、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。

[0012] 図1に示すように、油圧ショベル1は、クローラ式の走行部2と、走行部2の上部に旋回可能に設けられる旋回部3と、旋回部3の前方中央部に設けられる掘削部4と、を備える。

[0013] 走行部2は左右一対のクローラ2aを有する。走行モータ（図示省略）が左右一対のクローラ2aを駆動することで油圧ショベル1が走行する。旋回部3は、旋回モータ（図示省略）によって鉛直軸を中心に旋回する。

[0014] 掘削部4は、ブーム5と、アーム6と、バケット7と、を有する。ブーム5は、水平軸を中心に回動可能に旋回部3に支持される。アーム6は、ブーム5の先端に回動可能に支持される。バケット7は、アーム6の先端に回動可能に支持されて土砂等を掘削する。

[0015] また、掘削部4は、ブーム5を回動するブームシリンダ10と、アーム6を回動するアームシリンダ20と、バケット7を回動するバケットシリンダ30と、を備える。ブームシリンダ10、アームシリンダ20およびバケットシリンダ30の伸縮動作は、流体圧制御装置100（図2参照）を用いて制御される。

[0016] 本明細書の説明において、ブームシリンダ10、アームシリンダ20及び

バケットシリンダ３０を単に「シリンダ」とも称し、ブーム５、アーム６及びバケット７を「負荷」とも称する。

[0017] 図２に示すように、流体圧制御装置１００は、供給通路８１と、排出通路８２と、供給通路８１に設けられた制御弁１６，２６，３６と、を備える。供給通路８１は、流体圧供給部としてのポンプ１０１から吐出された作動油をシリンダ１０，２０，３０に導く。排出通路８２は、シリンダ１０，２０，３０から排出された作動油を流体貯留部としてのタンク１０２に導く。制御弁１６，２６，３６は、それぞれ、ポンプ１０１からシリンダ１０，２０，３０への作動油の供給を制御するとともに、シリンダ１０，２０，３０からタンク１０２への作動油の排出を制御する。

[0018] ブームシリンダ１０は、シリンダチューブ１１の内部を反ロッド側室１２とロッド側室１３とに区画するピストン１４を有する複動形シリンダである。ピストン１４にはロッド１５が取り付けられている。第１メイン通路１７が反ロッド側室１２と制御弁１６とを接続しており、第２メイン通路１８がロッド側室１３と制御弁１６とを接続している。本明細書の説明において、第１メイン通路１７を単に「メイン通路」とも称することがある。

[0019] 制御弁１６は、ブームシリンダ１０の作動を停止する中立位置１６ａ、ブームシリンダ１０を伸長させる伸長位置１６ｂ、及びブームシリンダ１０を収縮させる収縮位置１６ｃを有する６ポート３位置切換弁である。以下において、伸長位置１６ｂ及び収縮位置１６ｃを「作動位置」とも称する。

[0020] アームシリンダ２０及びバケットシリンダ３０は複動形シリンダであり、制御弁２６，３６は６ポート３位置切換弁である。シリンダ２０，３０及び制御弁２６，３６の構造は、ブームシリンダ１０及び制御弁１６の構造と同じであるため、ここではその説明を省略する。

[0021] また、流体圧制御装置１００は、供給通路８１における制御弁１６，２６，３６の上流側に連通する中立通路８３と、中立通路８３に設けられたバルブ装置としての中立カット弁５０と、を備える。中立カット弁５０は、中立通路８３における作動油の流れを許容する連通位置５０ａと、中立通路８３

における作動油の流れを遮断する遮断位置 50b と、を有する 2 ポート 2 位置切換弁である。

[0022] 中立通路 83 は、制御弁 16、26、36 を通じて供給通路 81 と排出通路 82 とを連通する。中立カット弁 50 は、中立通路 83 における制御弁 16、26、36 の下流側に設けられている。

[0023] 中立カット弁 50 はパイロット室 51 を有し、パイロット室 51 へのパイロット圧の供給に応じて、連通位置 50a と遮断位置 50b とが切り換えられる。パイロット室 51 にパイロット圧が供給されない場合には、中立カット弁 50 のスプリング 58 の付勢力により中立カット弁 50 は連通位置 50a を保つ。パイロット室 51 にパイロット圧が供給された場合には、中立カット弁 50 は連通位置 50a から遮断位置 50b に切り換わる。パイロット室 51 へのパイロット圧の供給が遮断された場合には、スプリング 58 の付勢力により中立カット弁 50 は連通位置 50a に戻る。

[0024] 制御弁 16、26、36 の少なくとも 1 つが中立位置 16a、26a、36a から作動位置 16b、16c、26b、26c、36b、36c に切り換わったときにパイロット室 51 へパイロット圧が供給される。このとき、中立カット弁 50 は、連通位置 50a から遮断位置 50b に切り換わる。

[0025] 制御弁 16、26、36 の全てが作動位置 16b、16c、26b、26c、36b、36c から中立位置 16a、26a、36a に切り換わったときには、パイロット室 51 へのパイロット圧の供給が遮断される。このとき、中立カット弁 50 は、遮断位置 50b から連通位置 50a に切り換わる。ポンプ 101 から吐出された作動油は、中立通路 83 及び排出通路 82 を通じてタンク 102 へ導かれる。

[0026] 制御弁 16 は、伸長位置 16b にある場合には、供給通路 81 及び排出通路 82 における作動油の流れを許容し、中立通路 83 における作動油の流れを遮断する。この場合、反ロッド側室 12 は供給通路 81 と連通し、ロッド側室 13 は排出通路 82 と連通する。ポンプ 101 から吐出された作動油が反ロッド側室 12 に供給されるとともに、ロッド側室 13 内の作動油がタン

ク１０２に排出される。その結果、ブームシリンダ１０が伸長し、ブーム５（図１参照）が上昇する。

[0027] 制御弁１６は、収縮位置１６ｃにある場合には、供給通路８１及び排出通路８２における作動油の流れを許容し、中立通路８３における作動油の流れを遮断する。この場合、反ロッド側室１２は排出通路８２と連通し、ロッド側室１３は供給通路８１と連通する。ポンプ１０１から吐出された作動油がロッド側室１３に供給されるとともに、反ロッド側室１２内の作動油がタンク１０２に排出される。その結果、ブームシリンダ１０が収縮し、ブーム５（図１参照）が下降する。

[0028] 中立カット弁５０は、制御弁１６が作動位置１６ｂ，１６ｃにあっても中立通路８３における作動油の流れが制御弁１６によって十分に遮断されない場合に好適である。中立カット弁５０を用いて中立通路８３における作動油の流れを遮断することによって、制御弁１６を作動位置１６ｂ，１６ｃに切り換えてブームシリンダ１０を伸縮動作させる際に、ブームシリンダ１０により大きい圧力を作用させることができる。

[0029] 制御弁１６は、中立位置１６ａにある場合には、供給通路８１及び排出通路８２における作動油の流れを遮断する。したがって、ポンプ１０１から吐出された作動油は、ブームシリンダ１０に供給されない。つまり、ブームシリンダ１０は作動しない。

[0030] 制御弁１６，２６，３６の全てが中立位置１６ａ，２６ａ，３６ａにありシリンダ１０，２０，３０がいずれも作動しておらずかつ中立カット弁５０が連通位置５０ａにある場合には、中立通路８３における作動油の流れが許容される。したがって、ポンプ１０１から吐出された作動油は、シリンダ１０，２０，３０に供給されることなくタンク１０２に戻る。

[0031] ここで、ブームシリンダ１０に作用する負荷について説明する。図１に示すブーム５を持ち上げた状態で制御弁１６を中立位置１６ａに切り換えた場合には、掘削部４の自重によって、ブームシリンダ１０には収縮する方向の力が作用する。つまり、反ロッド側室１２に負荷圧が作用する。以下におい

て、反ロッド側室１２を「負荷側圧力室」とも称する。

[0032] 流体圧制御装置１００は、第１メイン通路１７に設けられ反ロッド側室１２に作用する負荷圧を保持する負荷保持部４０をさらに備える。負荷保持部４０が負荷圧を保持することによって、ブーム５（図１参照）が下降するのを防止することができる。

[0033] 負荷保持部４０は、アームシリンダ２０の負荷側圧力室に該当するロッド側室２３と制御弁２６とを接続するメイン通路２７に設けられていてもよい。この場合、負荷保持部４０は、アーム６（図１参照）が下降するのを防止することができる。

[0034] 負荷保持部４０の構造についてより具体的に説明する。

[0035] 負荷保持部４０は、第１メイン通路１７に設けられたオペレートチェック弁４１と、オペレートチェック弁４１の作動を切り換える切換弁４６と、切換弁４６を通じてオペレートチェック弁４１に接続されるチェック弁通路４９と、を有する。

[0036] オペレートチェック弁４１は、第１メイン通路１７を開閉する弁体４２と、弁体４２の背面に臨んで設けられた背圧室４３と、背圧室４３に収容されたスプリング４４と、を有する。背圧室４３の圧力及びスプリング４４の付勢力は、弁体４２をシート部４５に着座させる方向（閉弁方向）に弁体４２に作用する。第１メイン通路１７内の圧力は、弁体４２をシート部４５から離す方向（開弁方向）に弁体４２に作用する。つまり、弁体４２は、背圧室４３内の圧力及びスプリング４４の付勢力による荷重を閉弁方向に受けるとともに、第１メイン通路１７内の圧力による荷重を開弁方向に受ける。

[0037] 第１メイン通路１７内の圧力により弁体４２に作用する荷重が、背圧室４３内の圧力及びスプリング４４の付勢力により弁体４２に作用する荷重よりも小さい場合には、弁体４２はシート部４５に着座し、第１メイン通路１７における作動油の流れを遮断する。第１メイン通路１７内の圧力により弁体４２に作用する荷重が、背圧室４３内の圧力及びスプリング４４の付勢力により弁体４２に作用する荷重よりも大きい場合には、弁体４２はシート部４

5から離れ、第1メイン通路17における作動油の流れを許容する。このように、弁体42は、背圧室43内の圧力に応じて開閉する。

[0038] 背圧室43は、切換弁46を通じて反ロッド側室12に接続されるとともに、切換弁46を通じてチェック弁通路49に接続される。チェック弁通路49は、背圧室43内の作動油を、負荷保持部40の外部に導く。

[0039] 切換弁46は、第1位置46aと第2位置46bとを有する。第1位置46aと第2位置46bとは、切換弁46のパイロット室47へのパイロット圧の供給に応じて、切り換えられる。

[0040] パイロット室47にパイロット圧が供給されない場合には、切換弁46のスプリング48の付勢力により切換弁46は第1位置46aを保つ。パイロット室47にパイロット圧が供給された場合には、切換弁46は第1位置46aから第2位置46bに切り換わる。パイロット室47へのパイロット圧の供給が遮断された場合には、スプリング48の付勢力により切換弁46は第1位置46aに戻る。

[0041] 制御弁16が中立位置16aまたは伸長位置16bにあるときには、パイロット室47へパイロット圧は供給されない。したがって、切換弁46は第1位置46aを保つ。

[0042] 制御弁16が収縮位置16cに切り換わったときには、パイロット室47へパイロット圧が供給される。したがって、切換弁46は第1位置46aから第2位置46bに切り換わる。

[0043] ここで、制御弁16の位置とオペレートチェック弁41の開閉状態との関係について説明する。

[0044] まず、制御弁16が中立位置16aにある場合について説明する。

[0045] 制御弁16が中立位置16aにある場合、パイロット室47にはパイロット圧が供給されない。したがって、切換弁46は第1位置46aにある。

[0046] 切換弁46は、第1位置46aにある場合、反ロッド側室12から背圧室43への作動油の供給を許容するとともに、背圧室43からチェック弁通路49への作動油の排出を遮断する。背圧室43内の作動油が排出されないの

で、反ロッド側室 1 2 から背圧室 4 3 へ供給された作動油が背圧室 4 3 に溜まり、反ロッド側室 1 2 の圧力が第 1 メイン通路 1 7 を通じて背圧室 4 3 に作用する。したがって、弁体 4 2 は、スプリング 4 4 の付勢力及び反ロッド側室 1 2 の圧力による荷重を閉弁方向に受ける。

[0047] 制御弁 1 6 が中立位置 1 6 a にある場合には、ポンプ 1 0 1 から吐出された作動油の圧力が第 1 メイン通路 1 7 に作用しない。したがって、弁体 4 2 は、反ロッド側室 1 2 の圧力による荷重を開弁方向に受ける。弁体 4 2 には、スプリング 4 4 の付勢力及び反ロッド側室 1 2 の圧力による荷重が閉弁方向に作用一方で、反ロッド側室 1 2 の圧力のみによる荷重が開弁方向に作用するので、弁体 4 2 に作用する開弁方向の荷重は、弁体 4 2 に作用する閉弁方向の荷重よりも小さい。

[0048] 開弁方向の荷重が閉弁方向の荷重よりも小さいので、弁体 4 2 はシート部 4 5 に着座する。つまり、オペレートチェック弁 4 1 は閉じ、第 1 メイン通路 1 7 における作動油の流れを遮断する。したがって、反ロッド側室 1 2 に作用する負荷圧が保持され、掘削部 4（図 1 参照）が下降するのを防止することができる。

[0049] 次に、制御弁 1 6 が伸長位置 1 6 b にある場合について説明する。

[0050] 制御弁 1 6 が伸長位置 1 6 b にあるとき、パイロット室 4 7 にはパイロット圧が供給されない。したがって、切換弁 4 6 は第 1 位置 4 6 a に保たれる。制御弁 1 6 が中立位置 1 6 a にある場合と同様に、弁体 4 2 は、スプリング 4 4 の付勢力及び反ロッド側室 1 2 の圧力による荷重を閉弁方向に受ける。

[0051] 制御弁 1 6 が伸長位置 1 6 b にある場合には、ポンプ 1 0 1 から吐出された作動油の圧力が第 1 メイン通路 1 7 に作用するので、弁体 4 2 には反ロッド側室 1 2 の圧力による荷重に加えポンプ 1 0 1 から吐出された作動油の圧力による荷重が開弁方向に生じる。したがって、弁体 4 2 に作用する開弁方向の荷重は、弁体 4 2 に作用する閉弁方向の荷重よりも大きくなる。

[0052] 開弁方向の荷重が閉弁方向の荷重よりも大きいので、弁体 4 2 はシート部

４５から離れる。つまり、オペレートチェック弁４１は開き、第１メイン通路１７における作動油の流れを許容する。したがって、ポンプ１０１から吐出された作動油が反ロッド側室１２に供給され、掘削部４（図１参照）を上昇させることができる。

[0053] 次に、制御弁１６が収縮位置１６ｃにある場合について説明する。

[0054] 制御弁１６が収縮位置１６ｃにあるとき、パイロット室４７にはパイロット圧が供給される。したがって、切換弁４６は第１位置４６ａから第２位置４６ｂに切り換わる。

[0055] 切換弁４６は、第２位置４６ｂにある場合、反ロッド側室１２から背圧室４３への作動油の供給を遮断するとともに、背圧室４３からチェック弁通路４９への作動油の排出を許容する。背圧室４３に作動油が供給されることなく背圧室４３内の作動油が負荷保持部４０から排出されるので、背圧室４３には作動油の圧力がほとんど作用しない。したがって、弁体４２は、スプリング４４の付勢力のみによる荷重を閉弁方向に受ける。

[0056] 制御弁１６が収縮位置１６ｃにある場合には、ポンプ１０１から吐出された作動油の圧力が第２メイン通路１８を通じてロッド側室１３に作用する。ロッド側室１３内の圧力は、反ロッド側室１２及び第１メイン通路１７を通じて弁体４２に開弁方向に作用する。したがって、弁体４２に作用する開弁方向の荷重は、弁体４２に作用する閉弁方向の荷重よりも大きくなる。

[0057] 開弁方向の荷重が閉弁方向の荷重よりも大きいので、弁体４２はシート部４５から離れる。つまり、オペレートチェック弁４１は開き、第１メイン通路１７における作動油の流れを許容する。したがって、反ロッド側室１２に作用する負荷圧が保持されなくなり、掘削部４（図１参照）を下降させることができる。

[0058] このように、オペレートチェック弁４１は、制御弁１６が中立位置１６ａにあるときには閉じ、制御弁１６が作動位置１６ｂ，１６ｃにあるときには開く。

[0059] 図２から図４を参照して、中立カット弁５０の構造を詳述する。図３は連

通位置 50a にある中立カット弁 50 の断面図であり、図 4 は遮断位置 50b にある中立カット弁 50 の断面図である。

- [0060] 中立カット弁 50 は、バルブボディ 52 と、バルブボディ 52 内に移動自在に收容された弁体としてのスプール 53 と、ドレン室 54 を区画するドレン室壁 55 と、を備える。ドレン室壁 55 は、バルブボディ 52 とは別体として形成されたキャップ 56 に設けられている。
- [0061] バルブボディ 52 には摺動穴 57 が形成されており、中立通路 83 は摺動穴 57 と連通している。スプール 53 は摺動穴 57 に收容されており、スプール 53 が移動することによって中立通路 83 における作動油の流れの許容及び遮断が切り換えられる。
- [0062] 摺動穴 57 の一端側にドレン室 54 が形成されており、スプール 53 の移動に伴って、スプール 53 がドレン室 54 に出入りする。スプリング 58 がドレン室 54 に收容されており、スプール 53 の移動に伴ってスプリング 58 が伸縮する。
- [0063] パイロット室 51 は摺動穴 57 の他端側に形成される。パイロット室 51 にパイロット圧が供給されると、スプール 53 はパイロット圧によりスプリング 58 の付勢力に抗してドレン室 54 に進入する方向に移動し、中立通路 83 における作動油の流れを遮断する。パイロット室 51 へのパイロット圧の供給が遮断されると、スプール 53 はスプリング 58 の付勢力によりパイロット室 51 を縮小する方向に移動し、中立通路 83 における作動油の流れを許容する。
- [0064] また、中立カット弁 50 は、ドレン室 54 とタンク 102 とを連通するドレンポート 59 を備える。ドレン室 54 内の作動油は、ドレンポート 59 からドレンとしてタンク 102 に排出される。
- [0065] 本実施形態では、ドレンポート 59 は、キャップ 56 に形成されている。ドレンポート 59 がキャップ 56 に形成されかつキャップ 56 がバルブボディ 52 とは別体として形成されるので、ドレンポート 59 の大きさ及び寸法を変える際にバルブボディ 52 に変更を加える必要がない。したがって、中

立カット弁 50 の汎用性を高めることができる。

[0066] ドレンポート 59 はドレン室壁 55 にスプール 53 と対向して形成される。本実施形態では、ドレンポート 59 は、スプール 53 と同軸に形成される。スプール 53 の移動は、ドレン室壁 55、より具体的にはドレンポート 59 の周縁への接触により制限される。

[0067] スプール 53 は、スプール 53 の移動がドレン室壁 55 によって制限されたときにドレンポート 59 とドレン室 54 とを連通する連通路 60 を有する。そのため、スプール 53 の移動がドレン室壁 55 によって制限されたときでもドレン室 54 からドレンポート 59 へのドレンの流れは遮断されない。したがって、ドレン室 54 内の作動油を、スプール 53 の位置に関わらず、ドレンポート 59 からタンク 102 へドレンとして排出することができる。

[0068] バルブボディ 52 には、摺動穴 57 に連通して負荷保持部 40 からのドレンをドレン室 54 に導くドレン通路 61 が形成される。背圧室 43 内の作動油は、制御弁 16 が収縮位置 16c に切り換えられたときに切換弁 46 が第 2 位置 46b に切り換えられることによって、ドレンとしてドレン通路 61、ドレン室 54 及びドレンポート 59 を通ってタンク 102 に排出される。

[0069] 制御弁 16 が収縮位置 16c に切り換えられたときには、中立カット弁 50 は遮断位置 50b に切り換えられ、スプール 53 の移動がドレン室壁 55 によって制限される。スプール 53 が連通路 60 を有するので、スプール 53 の移動がドレン室壁 55 によって制限されたときでもドレン室 54 からドレンポート 59 へのドレンの流れは遮断されない。したがって、スプール 53 の位置に関わらず、背圧室 43 内の作動油をドレンとしてドレンポート 59 から排出することができる。

[0070] ドレン通路 61 は、バルブボディ 52 に形成された形態に限られない。例えば、ドレン通路 61 は、負荷保持部 40 の背圧室 43 とドレン室 54 とを直接接続する導管であってもよい。

[0071] 負荷保持部 40 の背圧室 43 内の作動油がドレンとしてドレンポート 59 から排出される本実施形態では、次の効果を奏する。

- [0072] 中立通路 8 3 の圧力は、ポンプ 1 0 1 の作動状況によってはタンク 1 0 2 内の圧力よりも大きくなることもある。比較例として、負荷保持部 4 0 の背圧室 4 3 が中立通路 8 3 に接続される流体圧制御装置を考えると、切換弁 4 6 を第 2 位置 4 6 b に切り換えたときに背圧室 4 3 内の圧力が十分に下がらず、オペレートチェック弁 4 1 が開かないことがある。オペレートチェック弁 4 1 が開かない場合には、反ロッド側室 1 2 内の作動油が制御弁 1 6 へ流れず、ブーム 5（図 1 参照）を下降させることができない。
- [0073] 本実施形態では、背圧室 4 3 の作動油は、中立通路 8 3 とは異なる通路を通じてドレンとして排出されるので、切換弁 4 6 を第 2 位置 4 6 b に切り換えたときに背圧室 4 3 内の圧力は十分に下がる。したがって、オペレートチェック弁 4 1 をより確実に開けることができ、反ロッド側室 1 2 内の作動油を制御弁 1 6 へ流してブーム 5（図 1 参照）を下降させることができる。
- [0074] また、ドレン通路 6 1 が背圧室 4 3 に接続されるので、負荷保持部 4 0 のドレンを排出するためのドレンポートを、中立カット弁 5 0 のドレンポート 5 9 とは別に設ける必要がない。したがって、流体圧制御装置 1 0 0 のドレンポートの数を減らすことができる。
- [0075] 図 3 及び図 4 に示される例では、連通路 6 0 は、スプール 5 3 の端面からスプール 5 3 の軸方向に沿って延びる第 1 穴 6 0 a と、スプール 5 3 の側面から径方向に沿って延びて第 1 穴 6 0 a に連通する第 2 穴 6 0 b と、を含む。第 1 穴 6 0 a のように軸方向に延びる穴、及び第 2 穴 6 0 b のように径方向に延びる穴をスプール 5 3 に形成するのは容易であるため、第 1 穴 6 0 a 及び第 2 穴 6 0 b を含む連通路 6 0 は容易に形成される。したがって、中立カット弁 5 0 を容易に製造することができる。連通路 6 0 はこの形態に限られない。
- [0076] 連通路 6 0 は、図 5 に示すように、スプール 5 3 の側面に形成されスプール 5 3 の端面に開口する溝 6 0 c（切り欠き）であってもよい。スプール 5 3 の端面に開口する溝 6 0 c をスプール 5 3 の側面に形成するのは容易であるため、このような溝 6 0 c を含む連通路 6 0 は容易に形成される。したが

って、中立カット弁50を容易に製造することができる。

[0077] また、図6に示すように、連通路60は、ドレンポート59の周縁に形成されドレンポート59の内側面に開口する溝60d（切り欠き）であってもよい。つまり、連通路60はドレン室壁55に形成されていてもよい。溝60dがキャップ56のドレン室壁55におけるドレン室54に臨む側に設けられる場合、スプール53を交換する際に連通路60を有するスプール53（図3から図5参照）を用意する必要がない。したがって、中立カット弁50の汎用性を高めることができる。

[0078] また、本実施形態が適用可能なバルブ装置は中立カット弁50に限られない。本実施形態は、ドレンポートを有するバルブ装置に適用可能である。

[0079] さらに、ドレン通路61は、負荷保持部40とは異なるバルブ装置に接続されていてもよい。つまり、ドレン通路61は、中立カット弁50とは別の他のバルブ装置からのドレンをドレン室54に導くように形成されていればよい。ドレン通路61は、複数の他のバルブ装置からのドレンをドレン室54に導く形態であってもよい。

[0080] 次に、図7から図9を参照して、流体圧制御装置100及び中立カット弁50の動作について説明する。

[0081] まず、制御弁16が中立位置16aから伸長位置16bに切り換えられた場合について、図7を参照して説明する。

[0082] 制御弁16が中立位置16aから伸長位置16bに切り換えられるのに連動して、パイロット室51にパイロット圧が供給され、中立カット弁50は遮断位置50bに切り換えられる。このとき、パイロット室47にはパイロット圧が供給されないので、切換弁46は第1位置46aを保つ。

[0083] 制御弁16は、供給通路81と第1メイン通路17とを連通し、排出通路82と第2メイン通路18とを連通する。したがって、ポンプ101から吐出された作動油は、第1メイン通路17を通じてオペレートチェック弁41に送られる。

[0084] 切換弁46が第1位置46aにあるので、背圧室43からチェック弁通路

４９への作動油の流れが遮断され、反ロッド側室１２から背圧室４３への作動油の流れが許容される。したがって、弁体４２は、スプリング４４の付勢力及び反ロッド側室１２の圧力による荷重を閉弁方向に受ける。

[0085] ポンプ１０１から吐出された作動油はオペレートチェック弁４１に送られるので、ポンプ１０１から吐出された作動油の圧力は弁体４２に作用する。したがって、弁体４２は、反ロッド側室１２の圧力による荷重に加えポンプ１０１から吐出された作動油の圧力による荷重を開弁方向に受ける。

[0086] 反ロッド側室１２の圧力及びポンプ１０１から吐出された作動油の圧力による荷重は、スプリング４４の付勢力及び反ロッド側室１２の圧力による荷重よりも大きい。したがって、弁体４２がシート部４５から離れ、オペレートチェック弁４１が開いて第１メイン通路１７における作動油の流れを許容する。ポンプ１０１から吐出された作動油が反ロッド側室１２に送られるとともに、ロッド側室１３内の作動油が排出通路８２に送られ、ブームシリンダ１０が伸長する。その結果、掘削部４（図１参照）が上昇する。

[0087] 中立カット弁５０が遮断位置５０ｂにあるので、ポンプ１０１から吐出された作動油が中立通路８３をより確実に流れなくなる。したがって、ポンプ１０１から吐出された作動油の圧力はより効率的に反ロッド側室１２に伝わり、ブームシリンダ１０により大きな力を作用させることができる。

[0088] 次に、制御弁１６が伸長位置１６ｂから中立位置１６ａに切り換えられた場合について、図８を参照して説明する。なお、制御弁２６，３６が中立位置２６ａ，３６ａにあるものとする。

[0089] 制御弁１６が伸長位置１６ｂから中立位置１６ａに切り換えられるのに連動して、パイロット室５１へのパイロット圧の供給が遮断され、中立カット弁５０は連通位置５０ａに切り換えられる。このとき、パイロット室４７にはパイロット圧が供給されないので、切換弁４６は第１位置４６ａを保つ。

[0090] 制御弁１６は、中立通路８３における作動油の流れを許容し供給通路８１における作動油の流れを遮断する。したがって、ポンプ１０１から吐出された作動油は、オペレートチェック弁４１に送られない。制御弁２６，３６が

中立位置 26 a, 36 a にありかつ中立カット弁 50 が連通位置 50 a にあるので、ポンプ 101 から吐出された作動油は中立通路 83 を通じてタンク 102 に戻る。

[0091] 切換弁 46 が第 1 位置 46 a にあるので、背圧室 43 からチェック弁通路 49 への作動油の排出が遮断され、反ロッド側室 12 から背圧室 43 への作動油の流れが許容される。したがって、弁体 42 は、スプリング 44 の付勢力及び反ロッド側室 12 の圧力による荷重を閉弁方向に受ける。

[0092] ポンプ 101 から吐出された作動油はオペレートチェック弁 41 に送られないので、ポンプ 101 から吐出された作動油の圧力は弁体 42 に作用しない。したがって、弁体 42 は、反ロッド側室 12 の圧力による荷重のみによる荷重を開弁方向に受ける。

[0093] 反ロッド側室 12 の圧力による荷重は、スプリング 44 の付勢力及び反ロッド側室 12 の圧力による荷重よりも小さい。したがって、弁体 42 がシート部 45 に着座し、オペレートチェック弁 41 は閉じて第 1 メイン通路 17 における作動油の流れを遮断する。反ロッド側室 12 に作用する負荷圧が保持され、掘削部 4 (図 1 参照) が下降するのを抑制することができる。

[0094] 次に、制御弁 16 が中立位置 16 a から収縮位置 16 c に切り換えられた場合について、図 9 を参照して説明する。

[0095] 制御弁 16 が中立位置 16 a から収縮位置 16 c に切り換えられるのに連動して、パイロット室 47 にパイロット圧が供給されるとともに、パイロット室 51 にパイロット圧が供給される。したがって、切換弁 46 が第 2 位置 46 b に切り換えられるとともに、中立カット弁 50 が遮断位置 50 b に切り換えられる。

[0096] 制御弁 16 は、供給通路 81 と第 2 メイン通路 18 とを連通し、排出通路 82 と第 1 メイン通路 17 とを連通する。したがって、ポンプ 101 から吐出された作動油は、第 2 メイン通路 18 を通じてロッド側室 13 に送られる。

[0097] 切換弁 46 が第 2 位置 46 b にあるので、背圧室 43 からチェック弁通路

４９への作動油の排出が許容され、反ロッド側室１２から背圧室４３への作動油の供給が遮断される。背圧室４３に作動油が供給されることなく背圧室４３内の作動油がチェック弁通路４９に排出されるので、背圧室４３には作動油の圧力がほとんど作用しない。したがって、弁体４２は、スプリング４４の付勢力のみによる荷重を閉弁方向に受ける。

[0098] ポンプ１０１から吐出された作動油はロッド側室１３に送られるので、ポンプ１０１から吐出された作動油の圧力はロッド側室１３に作用する。ロッド側室１３内の圧力は、反ロッド側室１２及び第１メイン通路１７を通じて弁体４２に開弁方向に作用する。したがって、弁体４２は、負荷圧による荷重を開弁方向に受ける。

[0099] 負荷圧は、スプリング４４の付勢力による荷重よりも大きい。したがって、弁体４２がシート部４５から離れ、オペレートチェック弁４１は開いて第１メイン通路１７における作動油の流れを許容する。ポンプ１０１から吐出された作動油がロッド側室１３に送られるとともに、反ロッド側室１２内の作動油が排出通路８２に送られ、ブームシリンダ１０が収縮する。その結果、掘削部４（図１参照）が下降する。

[0100] 中立カット弁５０が遮断位置５０ｂにあるので、ポンプ１０１から吐出された作動油が中立通路８３をより確実に流れなくなる。したがって、ポンプ１０１から吐出された作動油の圧力はより効率的にロッド側室１３に伝わり、ブームシリンダ１０により大きな力を作用させることができる。

[0101] 中立カット弁５０が遮断位置５０ｂにあるときには、図４に示すように、スプール５３の移動が dren 室壁５５によって制限される。

[0102] 仮に、スプール５３の移動が dren 室壁５５によって制限されたときにスプール５３が dren ポート５９を塞ぐと、背圧室４３から dren ポート５９への作動油の排出が遮断される。したがって、背圧室４３内の作動油が dren ポート５９から排出されず、オペレートチェック弁４１が閉じた状態を維持する。その結果、制御弁１６が収縮位置１６ｃにありかつ切換弁４６が第２位置４６ｂにあるにも関わらず掘削部４（図１参照）を下降させることが

できなくなる。

[0103] 本実施形態では、連通路60がドレン室54とドレンポート59とを連通するので、スプール53の移動がドレン室壁55によって制限されたときでも、背圧室43からドレンポート59へのドレンの流れは遮断されない。したがって、切換弁46が第2位置46bにあれば、背圧室43内の作動油を、ドレンポート59からドレンとして排出することができる。その結果、オペレートチェック弁41を開けることができ、掘削部4（図1参照）を下降させることができる。

[0104] 以上の本実施形態によれば、以下に示す効果を奏する。

[0105] スプール53が連通路60を有するので、スプール53の移動がドレン室壁55によって制限されたときでもドレン室54からドレンポート59へのドレンの流れは遮断されない。したがって、スプール53の位置に関わらず、負荷保持部40のドレンをドレンポート59から排出することができる。

[0106] ドレンポート59がキャップ56に形成されかつキャップ56がバルブボディ52とは別体として形成されるので、ドレンポート59の大きさ及び寸法を変える際にバルブボディ52に変更を加える必要がない。したがって、中立カット弁50の汎用性を高めることができる。

[0107] 背圧室43の作動油は、中立通路83とは異なる通路を通じてドレンとして排出されるので、切換弁46を第2位置46bに切り換えたときに背圧室43内の圧力は十分に下がる。したがって、オペレートチェック弁41をより確実に開けることができ、反ロッド側室12内の作動油を制御弁16へ流してブーム5（図1参照）を下降させることができる。

[0108] また、ドレン通路61が背圧室43に接続されるので、負荷保持部40のドレンを排出するためのドレンポートを、中立カット弁50のドレンポート59とは別に設ける必要がない。したがって、流体圧制御装置100のドレンポートの数を減らすことができる。

[0109] 切換弁46は、背圧室43からドレン室54への作動油の排出を許容するときには反ロッド側室12から背圧室43への作動油の供給を遮断するので

、反ロッド側室１２内の作動油はドレン室５４へ流れない。したがって、ドレンポート５９から大量の作動油が排出されるのを防ぐことができる。

[0110] また、切換弁４６は、背圧室４３からドレン室５４への作動油の排出を遮断するときには反ロッド側室１２から背圧室４３への作動油の供給を許容するので、反ロッド側室１２の作動油が背圧室４３に溜まり、背圧室４３に反ロッド側室１２内の圧力が作用する。したがって、オペレートチェック弁４１による反ロッド側室１２から制御弁１６への作動油の流れをより確実に遮断することができる。

[0111] 以下、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。

[0112] 本実施形態では、中立カット弁５０は、バルブボディ５２内に移動自在に収容されたスプール５３と、スプール５３の移動に伴ってスプール５３が出入りするドレン室５４を区画するドレン室壁５５と、スプール５３と対向してドレン室壁５５に形成されドレン室５４とタンク１０２とを連通するドレンポート５９と、負荷保持部４０からのドレンをドレン室５４に導くドレン通路６１と、を備え、ドレン室壁５５及びスプール５３の少なくとも一方は、スプール５３の移動がドレン室壁５５によって制限されたときにドレンポート５９とドレン室５４とを連通する連通路６０を有することを特徴とする。

[0113] この構成では、ドレン室壁５５及びスプール５３の少なくとも一方が連通路６０を有するので、スプール５３の移動がドレン室壁５５によって制限されたときでもドレン室５４からドレンポート５９へのドレンの流れは遮断されない。したがって、スプール５３の位置に関わらず、負荷保持部４０のドレンをドレン室５４から排出することができる。

[0114] また、本実施形態では、連通路６０は、スプール５３に設けられスプール５３の軸方向に延びる第１穴６０ａと、スプール５３に設けられスプール５３の径方向に延びる第２穴６０ｂと、を含み、第１穴６０ａと第２穴６０ｂとが連通することを特徴とする。

[0115] この構成では、第１穴６０ａはスプール５３の軸方向に延び、第２穴６０

bはスプール53の径方向に延びる。第1穴60aのように軸方向に延びる穴、及び第2穴60bのように径方向に延びる穴をスプール53に形成するのは容易であるため、第1穴60a及び第2穴60bを含む連通路60は容易に形成される。したがって、中立カット弁50を容易に製造することができる。

[0116] また、本実施形態では、連通路60は、スプール53の側面に設けられスプール53の端面に開口する溝60cを含むことを特徴とする。

[0117] この構成では、溝60cはスプール53の側面に設けられスプール53の端面に開口する。このような溝60cをスプール53に形成するのは容易であるため、溝60cを含む連通路60は容易に形成される。したがって、中立カット弁50を容易に製造することができる。

[0118] また、本実施形態では、中立カット弁50は、バルブボディ52とは別体として形成されドレン室壁55が設けられたキャップ56をさらに備え、キャップ56にドレンポート59が形成されることを特徴とする。

[0119] この構成では、ドレンポート59がキャップ56に形成されかつキャップ56がバルブボディ52とは別体として形成されるので、ドレンポート59の大きさ及び寸法を変える際にバルブボディ52に変更を加える必要がない。したがって、中立カット弁50の汎用性を高めることができる。

[0120] また、本実施形態では、連通路60は、キャップ56のドレン室壁55におけるドレン室54に臨む側に設けられる溝60dを含むことを特徴とする。

[0121] この構成では、溝60dがキャップ56のドレン室壁55におけるドレン室54に臨む側に設けられるので、スプール53を交換する際に連通路60を有するスプール53を用意する必要がない。したがって、中立カット弁50の汎用性を高めることができる。

[0122] また、本実施形態では、ブーム5を駆動するシリンダ10の伸縮動作を制御する流体圧制御装置100は、ポンプ101からブームシリンダ10への作動油の供給を制御する制御弁16と、制御弁16がブームシリンダ10へ

の作動油の流れを遮断する中立位置 16 a にある場合に負荷 5 による負荷圧が作用するブームシリンダ 10 の反ロッド側室 12 と制御弁 16 とを接続する第 1 メイン通路 17 と、第 1 メイン通路 17 に設けられる負荷保持部 40 と、制御弁 16 が中立位置 16 a にあるときにポンプ 101 から吐出された作動油をタンク 102 へ戻す中立通路 83 と、中立通路 83 に設けられ中立通路 83 における作動油の流れの許容及び遮断を切り換える中立カット弁 50 と、を備え、負荷保持部 40 は、制御弁 16 から反ロッド側室 12 への作動油を許容する一方、背圧室 43 内の作動油がドレンとして排出されたときに反ロッド側室 12 から制御弁 16 への作動油の流れを許容するオペレートチェック弁 41 を有し、ドレン通路 61 は背圧室 43 に接続されることを特徴とする。

[0123] この構成では、ドレン通路 61 が背圧室 43 に接続されるので、負荷保持部 40 のドレンはドレン通路 61 を通じてドレン室 54 に導かれ、中立カット弁 50 のドレンポート 59 から排出される。したがって、流体圧制御装置 100 のドレンポートの数を減らすことができる。

[0124] また、背圧室 43 内の作動油はドレンとして排出されるので、背圧室 43 内の圧力は十分に下がる。したがって、反ロッド側室 12 内の作動油を制御弁 16 へ流すときにオペレートチェック弁 41 をより確実に開けることができる。

[0125] また、本実施形態では、流体圧制御装置 100 は、負荷保持部 40 が、反ロッド側室 12 から背圧室 43 への作動油の供給を制御するとともに、背圧室 43 からドレン室 54 への作動油の排出を制御する切換弁 46 をさらに有し、切換弁 46 は、背圧室 43 からドレン室 54 への作動油の排出を遮断するときには反ロッド側室 12 から背圧室 43 への作動油の供給を許容する第 1 位置 46 a と、背圧室 43 からドレン室 54 への作動油の排出を許容するときには反ロッド側室 12 から背圧室 43 への作動油の供給を遮断する第 2 位置 46 b とを有することを特徴とする。

[0126] この構成では、切換弁 46 は、背圧室 43 からドレン室 54 への作動油の

排出を遮断するときには反ロッド側室１２から背圧室４３への作動油の供給を許容するので、反ロッド側室１２の作動油が背圧室４３に溜まり、背圧室４３に反ロッド側室１２内の圧力が作用する。したがって、オペレートチェック弁４１による反ロッド側室１２から制御弁１６への作動油の流れをより確実に遮断することができる。

[0127] また、切換弁４６は、背圧室４３から dren 室５４への作動油の排出を許容するときには反ロッド側室１２から背圧室４３への作動油の供給を遮断するので、反ロッド側室１２内の作動油は dren 室５４へ流れない。したがって、dren ポート５９から大量の作動油が排出されるのを防ぐことができる。

[0128] 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。

[0129] 本願は２０１５年４月１５日に日本国特許庁に出願された特願２０１５－８３４６３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] バルブ装置であって、
バルブボディ内に移動自在に収容された弁体と、
前記弁体の移動に伴って前記弁体が入り出るドレン室を区画するドレン室壁と、
前記ドレン室壁に前記弁体と対向して形成され前記ドレン室と流体貯留部とを連通するドレンポートと、
他のバルブ装置からのドレンを前記ドレン室に導くドレン通路と、
を備え、
前記ドレン室壁及び前記弁体の少なくとも一方は、前記弁体の移動が前記ドレン室壁によって制限されたときに前記ドレンポートと前記ドレン室とを連通する連通路を有する、バルブ装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のバルブ装置であって、
前記連通路は、前記弁体に設けられ前記弁体の軸方向に延びる第1穴と、前記弁体に設けられ前記弁体の径方向に延びる第2穴と、を含み、
前記第1穴と前記第2穴とが連通する、バルブ装置。
- [請求項3] 請求項1に記載のバルブ装置であって、
前記連通路は、前記弁体の側面に設けられ前記弁体の端面に開口する切り欠きを含む、バルブ装置。
- [請求項4] 請求項1に記載のバルブ装置であって、
前記バルブボディとは別体として形成され前記ドレン室壁が設けられたキャップをさらに備え、
前記キャップに前記ドレンポートが形成される、バルブ装置。
- [請求項5] 請求項4に記載のバルブ装置であって、
前記連通路は、前記キャップの前記ドレン室壁における前記ドレン室に臨む側に設けられる切り欠きを含む、バルブ装置。
- [請求項6] 負荷を駆動するシリンダの伸縮動作を制御する流体圧制御装置であ

って、

流体圧供給部から前記シリンダへの作動流体の供給を制御する制御弁と、

前記制御弁が前記シリンダへの作動流体の流れを遮断する中立位置にある場合に前記負荷による負荷圧が作用する前記シリンダの負荷側圧力室と前記制御弁とを接続するメイン通路と、

前記メイン通路に設けられる請求項 1 に記載の他のバルブ装置としての負荷保持部と、

前記制御弁が前記中立位置にあるときに前記流体圧供給部から吐出された作動流体を前記流体貯留部へ戻す中立通路と、

前記中立通路に設けられ前記中立通路における作動流体の流れの許容及び遮断を切り換える請求項 1 に記載のバルブ装置としての中立カット弁と、を備え、

前記負荷保持部は、前記制御弁から前記負荷側圧力室への作動流体を許容する一方、背圧室内の作動流体がドレンとして排出されたときに前記負荷側圧力室から前記制御弁への作動流体の流れを許容するオペレートチェック弁を有し、

前記ドレン通路は前記背圧室に接続される、流体圧制御装置。

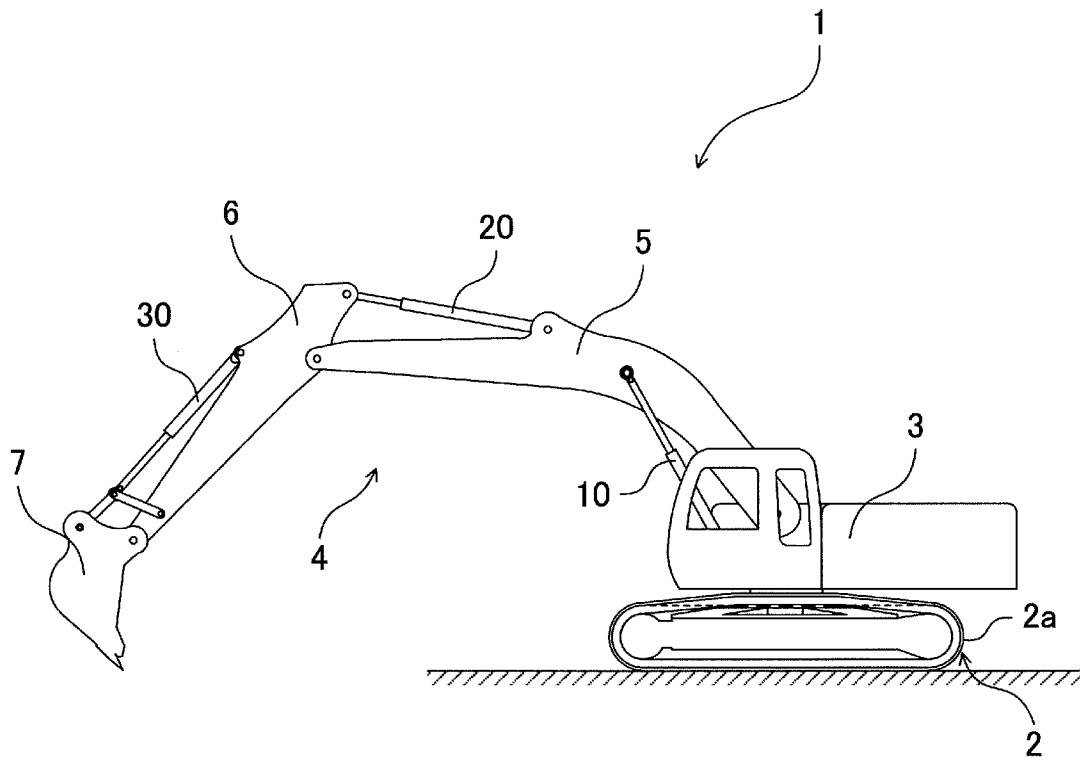
[請求項7]

請求項 6 に記載の流体圧制御装置であって、

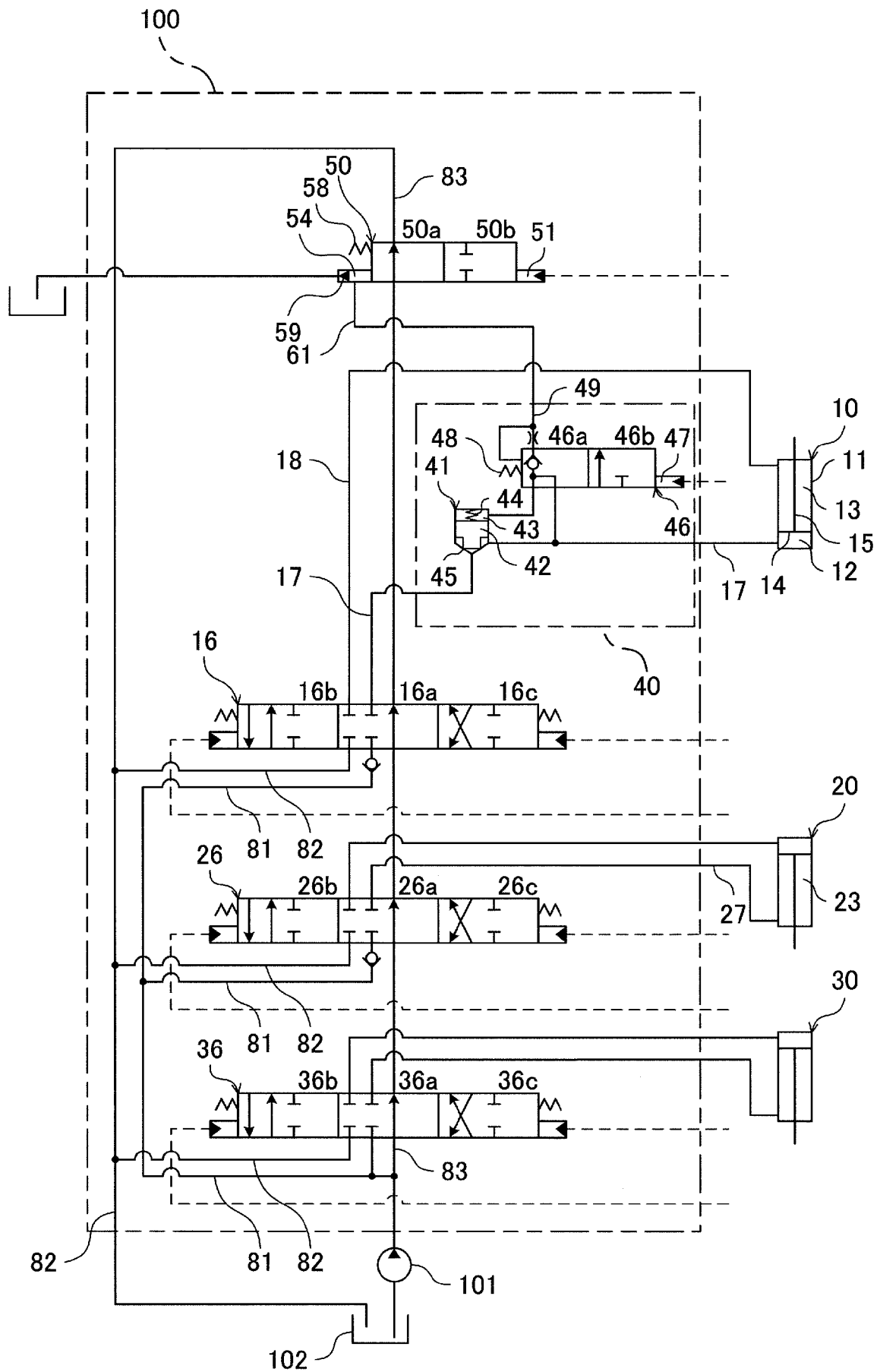
前記負荷保持部は、前記負荷側圧力室から前記背圧室への作動流体の供給を制御するとともに、前記背圧室から前記ドレン室への作動流体の排出を制御する切換弁をさらに有し、

前記切換弁は、前記背圧室から前記ドレン室への作動流体の排出を遮断するときには前記負荷側圧力室から前記背圧室への作動流体の供給を許容する第 1 位置と、前記背圧室から前記ドレン室への作動流体の排出を許容するときには前記負荷側圧力室から前記背圧室への作動流体の供給を遮断する第 2 位置とを有する、流体圧制御装置。

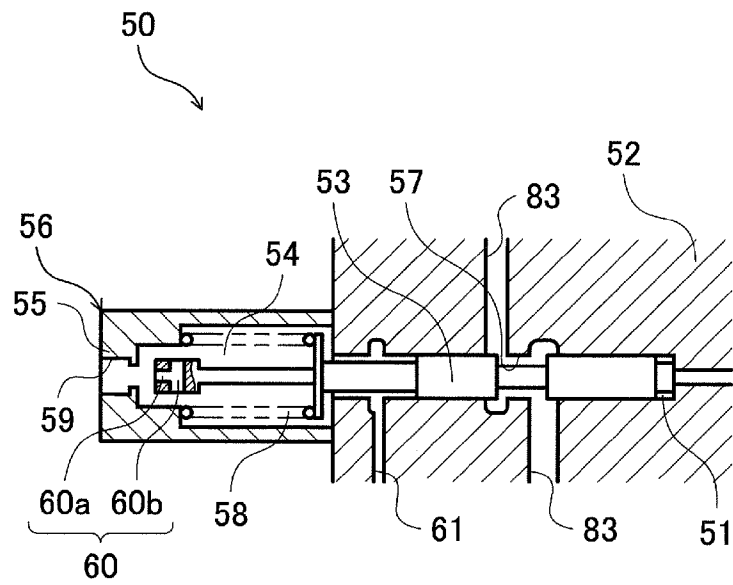
[図1]



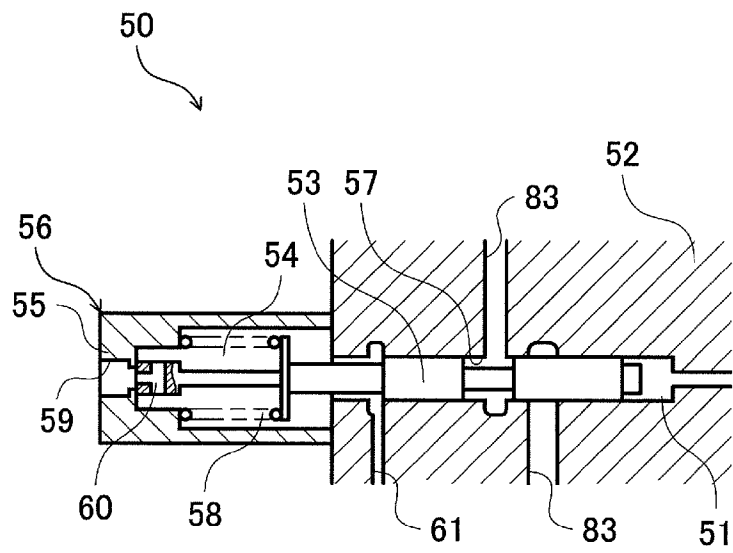
[図2]



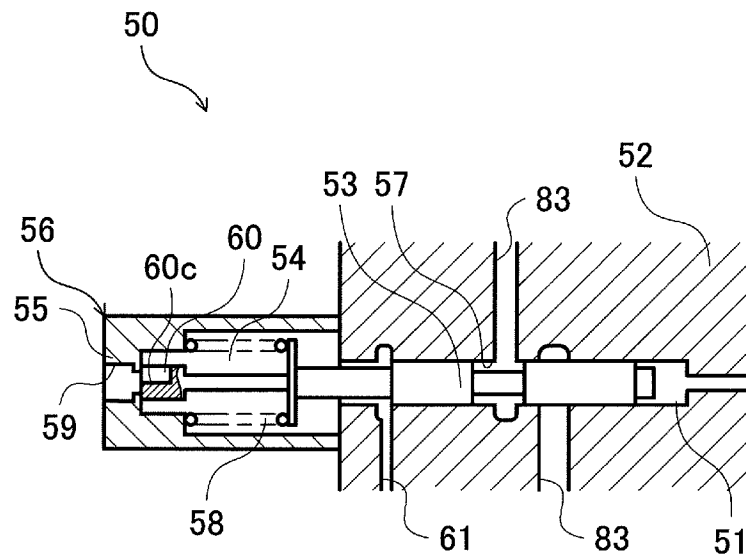
[図3]



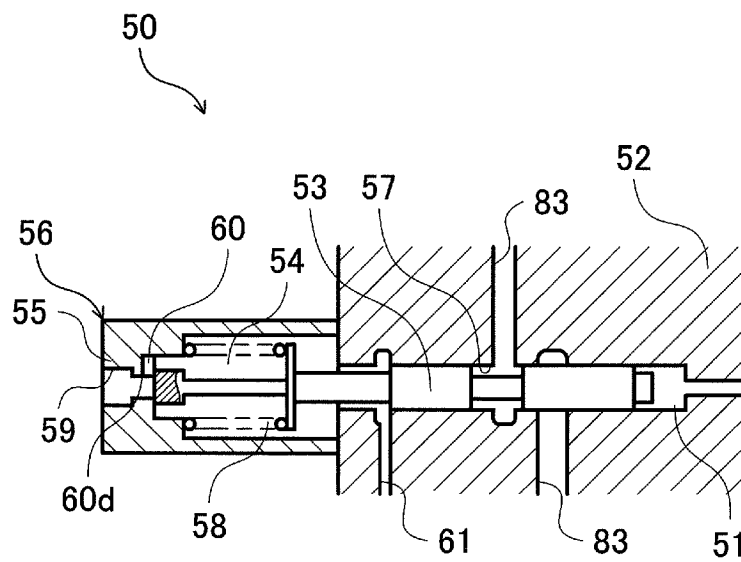
[図4]



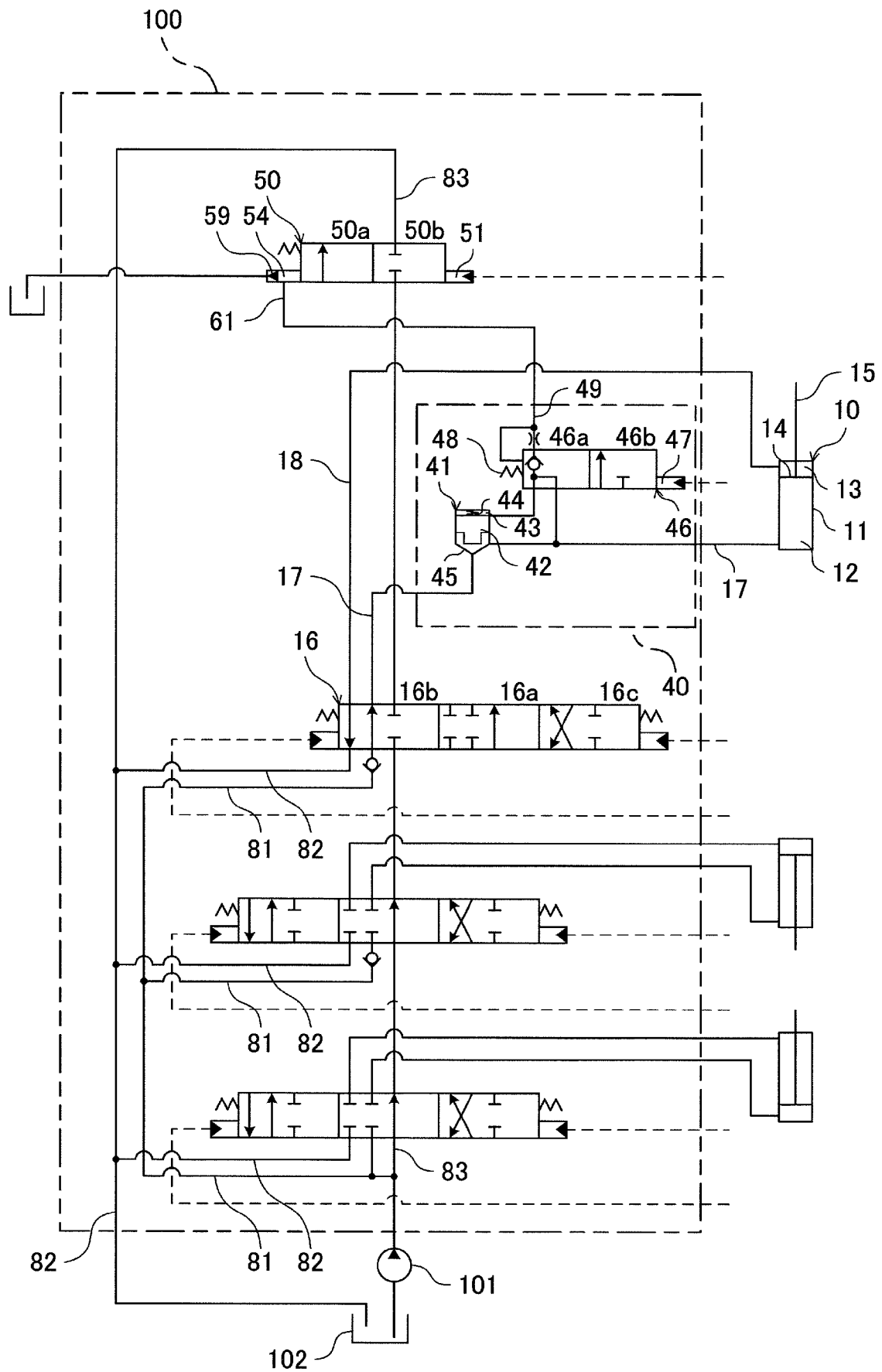
【図5】



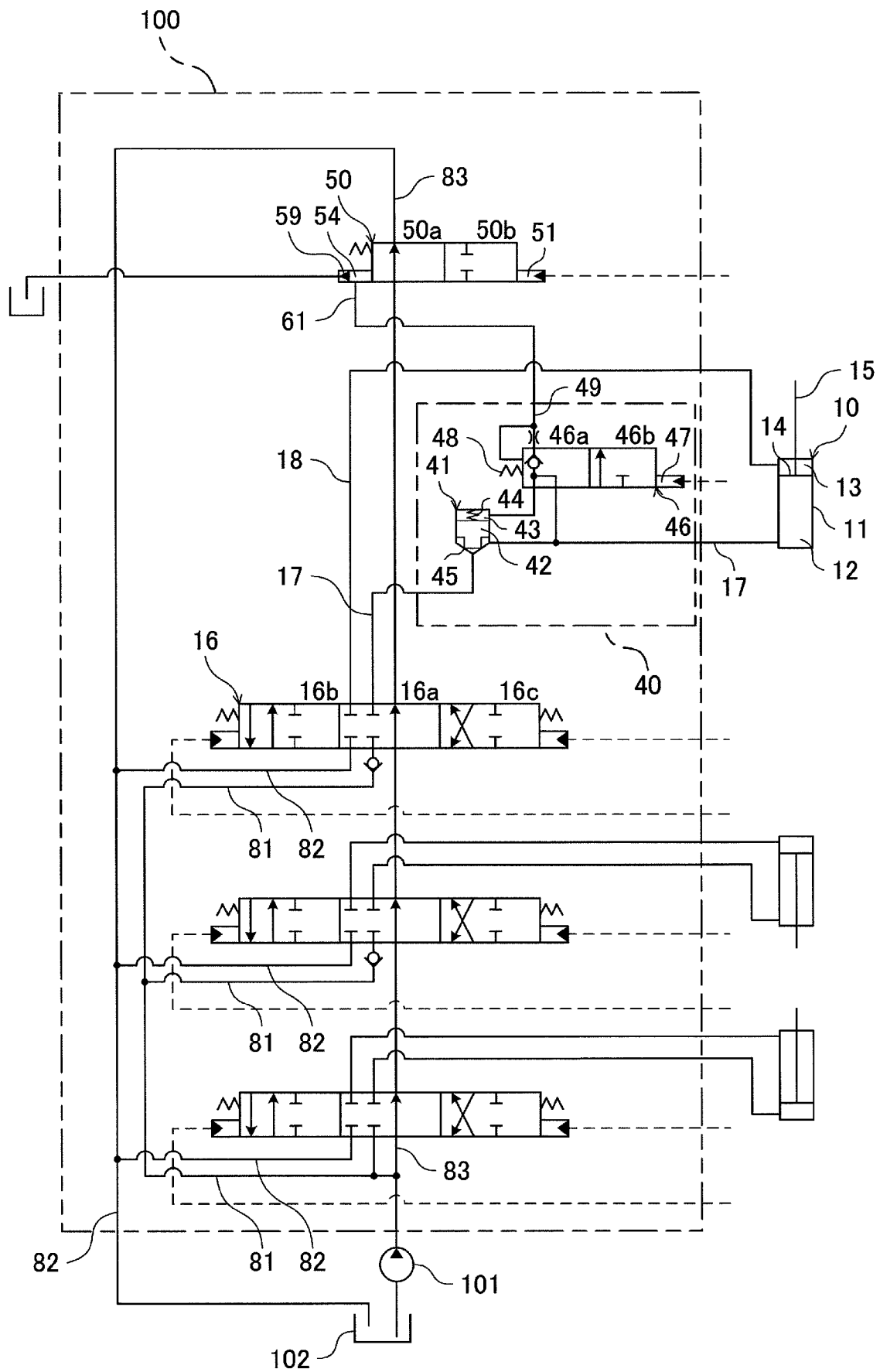
[図6]



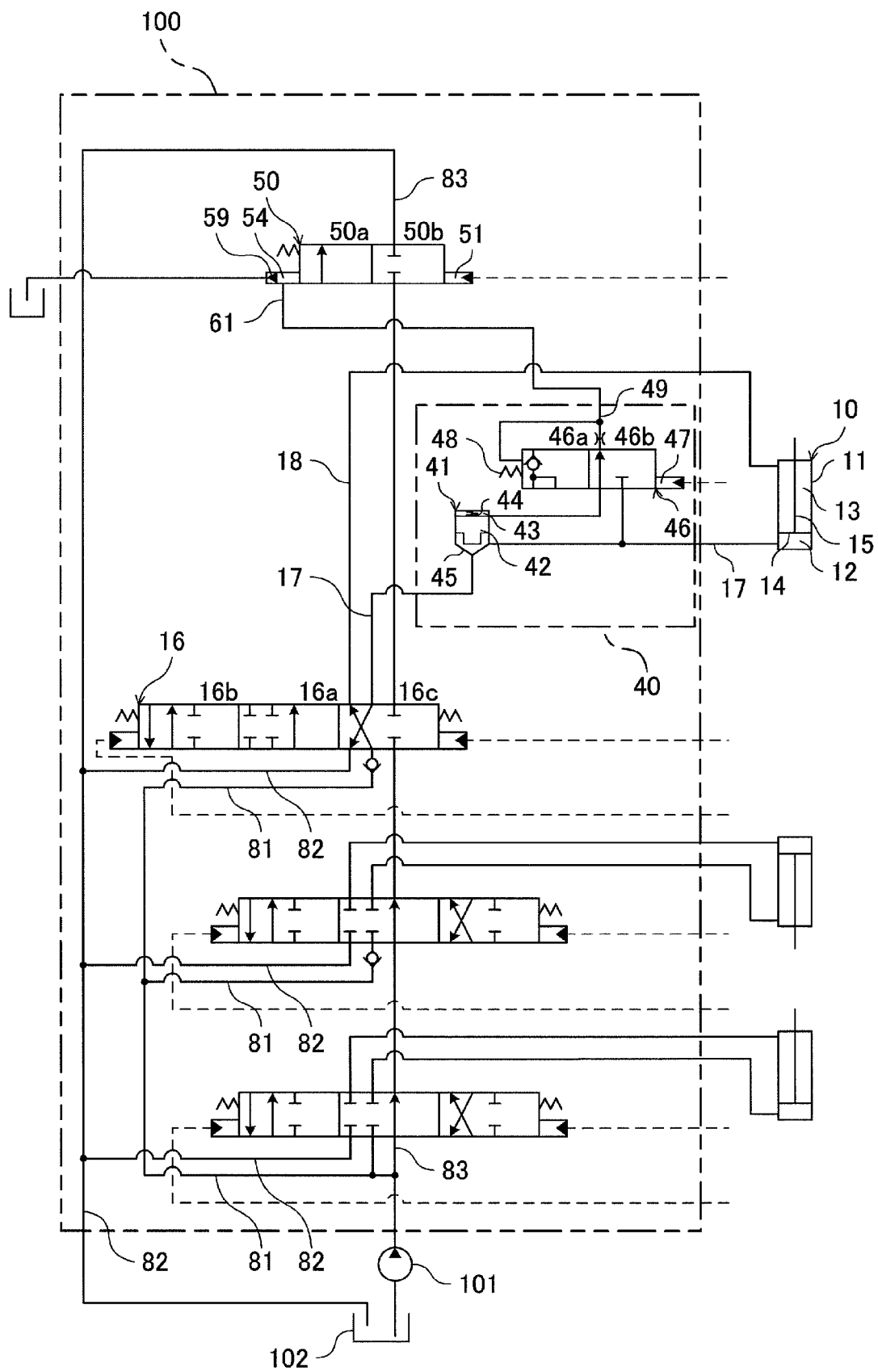
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057998

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K11/07(2006.01)i, F15B11/02(2006.01)i, F16K31/363(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)

F16K11/07, F15B11/02, F16K31/363

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	JP 2000-35008 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 02 February 2000 (02.02.2000), paragraphs [0014] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 2013-204603 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 07 October 2013 (07.10.2013), paragraphs [0013] to [0075]; fig. 2 & US 2015/0096291 A1 paragraphs [0019] to [0081]; fig. 2 & WO 2013/146666 A1 & EP 2833039 A1	6-7

☐ 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
01 June 2016 (01.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

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. F16K11/07(2006.01)i, F15B11/02(2006.01)i, F16K31/363(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. F16K11/07, F15B11/02, 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

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	JP 2000-35008 A（住友電気工業株式会社）2000.02.02, 段落【0014】－【0015】、【図1】（ファミリーなし）	1－7
A	JP 2013-204603 A（カヤバ工業株式会社）2013.10.07, 段落【0013】－【0075】、【図2】 & US 2015/0096291 A1, 段落[0019]-[0081], 図2 & WO 2013/146666 A1 & EP 2833039 A1	6－7

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

01.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

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）

関 義彦

30

9145

電話番号 03-3581-1101 内線 3358