(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
2023年11月16日(16.11.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/218803 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 3/26 (2006.01) *F16K 11/07* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/013978

(22) 国際出願日： 2023年4月4日(04.04.2023)

(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 2022-079739 2022年5月13日(13.05.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社小松製作所 (**KOMATSU LTD.**) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂２－３－６ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 池田 真俊 (**IKEDA, Masatoshi**); 〒1078414 東京都港区赤坂２－３－６ 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 住野 亘 (**SUMINO, Wataru**); 〒1078414 東京都港区赤坂２－３－６ 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 赤松 隆志(**AKAMATSU, Takashi**); 〒1078414 東京都港区赤坂２－３－６ 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP).

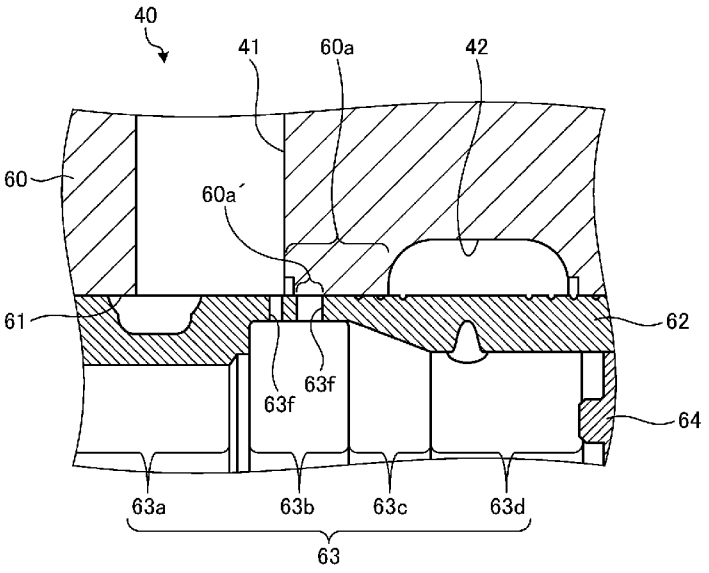
(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** HYDRAULIC VALVE AND HYDRAULIC CIRCUIT

(54) 発明の名称： 油圧バルブ及び油圧回路

[図6]



(57) **Abstract:** In order to conduct accurate and fine flowrate control for oil over a long period of time, a flowrate control valve 40 conducts flowrate control for oil passing from a meter-out port 41 through a main passage 63 to a drain port 42 by changing the opening areas of a plurality of meter-out passages 63f to the meter-out port 41 in accordance with the movement of a spool 62. The meter-out passages 63f are provided to the spool 62 so as to be different in timing for connecting with the meter-out port 41. The main passage 63 of the spool 62 has: a meter-out region 63b provided with

WO 2023/218803 A1

[続葉有]

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

the meter-out passages 63f; a drain region 63d provided with a drain passage 63g; and a tapered region 63c between the meter-out region 63b and the drain region 63d. The meter-out region 63b is formed to be larger in inner diameter than the drain region 63d, and the tapered region 63c is formed into a tapered shape to be gradually reduced in inner diameter toward the drain region 63d.

(57) 要約：長期にわたって油の流量制御を正確、かつ微細に行うため、スプール６２の移動に伴ってメータアウトポート４１に対するメータアウト通路部６３ｆの開口面積を変化させることによりメータアウトポート４１から主通路部６３を経由してドレンポート４２に至る油の流量制御を行う流量制御バルブ４０であって、メータアウト通路部６３ｆは、メータアウトポート４１に連通するタイミングが互いに異なるようにスプール６２に複数設けられ、スプール６２の主通路部６３は、メータアウト通路部６３ｆが設けられるメータアウト領域６３ｂと、ドレン通路部６３ｇが設けられるドレン領域６３ｄと、メータアウト領域６３ｂ及びドレン領域６３ｄの間のテーパ領域６３ｃとを有し、メータアウト領域６３ｂの内径がドレン領域６３ｄよりも大きく形成され、テーパ領域６３ｃがドレン領域６３ｄに向けて内径が漸次減少するテーパ状に構成されている。

明　細　書

発明の名称 ： 油圧バルブ及び油圧回路

技術分野

[0001]　本発明は、バルブ本体の内部にスプールを備えた油圧バルブ及び油圧回路に関するものである。

背景技術

[0002]　バルブ本体に対してスプールが軸方向に移動する油圧バルブには、スプールの内部に油を通過させるための主通路部を設けるようにしたものがある。すなわち、この油圧バルブでは、スプールの内部に軸方向に沿った主通路部が設けられているとともに、主通路部からスプールの外周面に開口するように径方向に沿って第１開口及び第２開口が設けられている。第１開口は、バルブ本体に設けられた第１ポートに連通可能となるものであり、第２開口は、バルブ本体に設けられた第２ポートに連通可能となるものである。この油圧バルブでは、スプールの移動に伴って第１ポートに対する第１開口の開口面積を変化させることにより第１ポートからスプールの主通路部を経由して第２ポートに至る油の流量制御を行うことが可能である（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００７－１０７６７７号公報（図４）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　流量制御を微細に行うには、第１ポートに連通するタイミングが互いに異なるようにスプールの軸心方向にずれた位置に複数の第１開口を設けることが好ましい。すなわち、複数の第１開口を設けた場合には、スプールの移動に伴う第１開口の開口面積を細かく変化させることができ、流量制御を微細に行うことが可能となる。

[0005] しかしながら、上述の油圧バルブでは、微細な流量制御を行っている場合、第１開口の一部がバルブ本体のランド部によって閉じられた状態で第１ポートからスプールの主通路部に油が流入することになる。バルブ本体のランド部によって閉じられた第１開口は、主通路部に開口する凹部となるため、内部の油が滞留しやすい状態となる。

[0006] ここで、高圧側となる第１ポートから低圧側となる主通路部に油が流れた場合には、油に気泡が発生し、この気泡が油とともに主通路部の内部を移動することになる。主通路部に流入した油は、第２通路部を介して第２ポートに排出されるまでの間に主通路部の内部において適宜反転する。上流側に反転した油に含まれる気泡は、第１開口によって構成される凹部に到達した場合、そのまま内部に滞留するおそれがあり、崩壊することによってランド部にエロージョンを来す要因となる。このため、使用が長期にわたり、ランド部のエロージョンが進行すると、例えばランド部とスプールとの間からの油の漏れ量が増大する要因となり、油の流量を正確に制御することが困難となる等の問題を招来するおそれがある。

[0007] 本発明は、上記実情に鑑みて、長期にわたって油の流量制御を正確、かつ微細に行うことのできる油圧バルブ及び油圧回路を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に係る油圧バルブは、互いに独立した第１ポート及び第２ポートを有するバルブ本体と、前記バルブ本体に対して軸心に沿って移動可能に配設されたスプールとを備え、前記スプールには、軸心部分に設けられた主通路部と、前記主通路部から外周面までの間に設けられ、前記第１ポートに連通可能となる第１通路部と、前記主通路部から外周面までの間に設けられ、前記第２ポートに連通可能となる第２通路部とが設けられ、前記スプールの移動に伴って前記第１ポートに対する前記第１通路部の開口面積を変化させることにより前記第１ポートから前記主通路部を経由して前記第２ポートに至る油の流量制御を行う油圧バルブであって、前記

第１通路部は、前記第１ポートに連通するタイミングが互いに異なるように前記スプールに複数設けられ、前記スプールの主通路部は、前記第１通路部が設けられる第１領域と、前記第２通路部が設けられる第２領域と、これら前記第１領域及び前記第２領域の間を連続させる第３領域とを有し、前記第１領域の内径が前記第２領域よりも大きく形成され、前記第３領域が前記第２領域に向けて内径が漸次減少するテーパ状に構成されていることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、第１領域から第２領域に至る間に内径が漸次減少する第３領域が設けてあるため、油が下流に向けてスムースに流れることになり、第１ポートから主通路部に流入する際に油に生じた気泡がそのまま第１領域で滞留することなく下流に向けて進行することになる。さらに、油が第２領域から第１領域に向けて反転する際には第３領域がディフューザとして機能し、第１領域に到達する油の圧力が減少されるため、第１通路部に気泡が滞留したとしても、これが崩壊する事態を防止することができ、バルブ本体のランド部にエロージョンを来すおそれがなくなる。これにより、使用が長期にわたった場合にも油の漏れ量が増大することがなく、油の流量制御を正確、かつ微細に行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図１は、本発明の実施の形態である油圧バルブを適用した油圧回路を示す回路図である。

[図2]図２は、図１に示した回路図において油圧シリンダが伸長動作する状態を示す図である。

[図3]図３は、図１に示した回路図において油圧シリンダが縮退動作する状態を示す図である。

[図4]図４は、図１に示した回路図に適用する油圧バルブの構造を示す断面図である。

[図5]図５は、図４に示した油圧バルブの要部拡大断面図である。

[図6]図６は、図５の部分拡大図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、添付図面を参照しながら本発明に係る油圧バルブ及び油圧回路の好適な実施の形態について詳細に説明する。

[0012] 図１～図３は、本発明の実施の形態である油圧回路を示したものである。ここで例示する油圧回路は、油圧ポンプから供給された油によって油圧シリンダ１を動作させるためのものである。油圧シリンダ１は、単一のピストン２を備えた片ロッド複動型のものである。本実施の形態では、作業機械においてブーム３を動作させるための油圧シリンダ１を例示している。作業機械は、下部走行体４の上部に上部旋回体５が上下に沿った旋回軸回りに回転可能に配設されたもので、上部旋回体５にブーム３を備えている。ブーム３は、水平方向に沿ったブーム支持軸により、基端部を介して上部旋回体５に回転可能に支持させたものである。図中の符号６は、ブーム３の先端部に設けたアーム、符号７はアーム６の先端部に設けたバケットである。

[0013] 油圧シリンダ１は、シリンダ本体８を介して上部旋回体５に連結してあり、かつロッド９を介してブーム３に連結してある。油圧シリンダ１が伸張動作した場合には、上部旋回体５に対してブーム３の先端部が上方に移動し、油圧シリンダ１が縮退動作した場合には、上部旋回体５に対してブーム３の先端部が下方に移動する。油圧シリンダ１には、ボトム室１ａにボトム油路１１が接続してあり、ロッド室１ｂにロッド油路１２が接続してある。ボトム油路１１は、途中で第１ボトム油路１１Ａ及び第２ボトム油路（メータアウト油路）１１Ｂに２分岐している。同様に、ロッド油路１２は、途中で第１ロッド油路１２Ａ及び第２ロッド油路１２Ｂに２分岐している。

[0014] 油圧回路は、油圧ポンプ２０と、油圧シリンダ１を操作するための方向切換バルブ３０と、流量制御バルブ（油圧バルブ）４０とを有している。

[0015] 油圧ポンプ２０は、エンジン（図示せず）によって駆動される可変容量型のものである。油圧ポンプ２０の吐出口には、チェックバルブ２１を有したポンプ油路２２が接続してある。

[0016] 方向切換バルブ３０は、図示せぬ操作バルブからのパイロット圧によって動作し、第１入出力ポート３１及び第２入出力ポート３２に対してポンプポート３３及びタンクポート３４の接続状態を切り換えるように構成してある。より詳細に説明すると、方向切換バルブ３０は、図１に示す中立位置に配置された場合、２つの入出力ポート３１，３２、ポンプポート３３及びタンクポート３４がそれぞれ遮断された状態となる。この状態から図２に示すように左に移動して伸長位置に配置されると、方向切換バルブ３０は、第１入出力ポート３１がポンプポート３３に接続され、かつ第２入出力ポート３２がタンクポート３４に接続された状態となる。一方、中立位置から図３に示すように右に移動して縮退位置に配置されると、第１入出力ポート３１がタンクポート３４に接続され、かつ第２入出力ポート３２がポンプポート３３に接続された状態となる。この方向切換バルブ３０には、第１入出力ポート３１に第１ボトム油路１１Ａが接続してあり、第２入出力ポート３２に第１ロッド油路１２Ａが接続してある。ポンプポート３３には、ポンプ油路２２が接続してあり、タンクポート３４には油タンク５０に至るタンク油路５１が接続してある。

[0017] 流量制御バルブ４０は、操作バルブ（図示せず）からのパイロット圧によって動作し、メータアウトポート（第１ポート）４１に対してドレンポート（第２ポート）４２及び再生ポート４３の接続状態を切り替えるように構成してある。より具体的に説明すると、流量制御バルブ４０は、図に示す閉止位置に配置された場合、メータアウトポート４１、ドレンポート４２及び再生ポート４３がそれぞれ遮断された状態となる。この状態から図に示すように左に移動して制御位置に配置されると、流量制御バルブ４０は、メータアウトポート４１がドレンポート４２及び再生ポート４３に接続された状態となる。メータアウトポート４１とドレンポート４２及び再生ポート４３との間には、操作バルブ（図示せず）から加えられるパイロット圧が増大するに従って開口面積が増大するようにメータアウト絞り４４が設けてある。メータアウトポート４１とドレンポート４２との間には、メータアウト絞り４４

の下流にドレン側固定絞り４５が設けてある。メータアウトポート４１と再生ポート４３との間には、メータアウト絞り４４の下流にチェックバルブ４６及び再生側固定絞り４７が設けてある。この流量制御バルブ４０には、メータアウトポート４１に第２ボトム油路１１Ｂが接続してあり、ドレンポート４２にタンク油路５１が接続してある。再生ポート４３には、第２ロッド油路１２Ｂが接続してある。

[0018] 図４～図６は、流量制御バルブ４０の具体的な構成を示したものである。以下、図４～図６を適宜参照しながら流量制御バルブ４０の構成について詳述し、併せて本願発明の特徴部分について説明する。図からも明らかなように、この流量制御バルブ４０は、ブロック状に構成したバルブ本体６０を備えている。バルブ本体６０には、スプール孔６１が設けてあるとともに、スプール孔６１に連通するように上述したメータアウトポート４１、ドレンポート４２、再生ポート４３が設けてある。スプール孔６１は、断面が円形で、軸心が直線に沿った貫通孔であり、内部にスプール６２を備えている。スプール６２は、スプール孔６１に嵌合する外径を有した円柱状部材であり、スプール孔６１の軸心に沿って移動可能となる状態でバルブ本体６０に配設してある。図には明示していないが、スプール６２の端部とバルブ本体６０との間には、バルブ本体６０に対してスプール６２を図４中の右側に付勢して常態位置に維持するリターンバネ４８（図１参照）が設けてあるとともに、操作バルブ（図示せず）からパイロット圧が供給される圧力室４９（図１参照）が設けてある。圧力室４９は、操作バルブ（図示せず）から方向切換バルブ３０を縮退位置に配置するようにパイロット圧が供給された場合にリターンバネ４８のバネ力に抗してスプール６２を図４中の左側に移動させるように機能するものである。メータアウトポート４１、ドレンポート４２、再生ポート４３は、スプール孔６１の周囲を取り囲む部分を有するように構成したもので、スプール６２の軸心方向において互いに離隔した位置に設けてある。図示の例では、メータアウトポート４１を挟んで両側となる部分にドレンポート４２及び再生ポート４３が設けてある。

[0019] スプール６２には、主通路部６３が設けてある。主通路部６３は、スプール６２の軸心部分に形成した貫通孔であり、基準領域６３ａ、メータアウト領域（第１領域）６３ｂ、テーパ領域（第３領域）６３ｃ、ドレン領域（第２領域）６３ｄ、バルブ領域６３ｅを有している。基準領域６３ａは、断面が円形の空所であり、一定の内径を有するように構成してある。

[0020] メータアウト領域６３ｂは、一定の内径を有した断面が円形の空所であり、図４中において基準領域６３ａの右側に隣接して設けてある。メータアウト領域６３ｂの内径は、基準領域６３ａよりも大きくなるように形成してある。このメータアウト領域６３ｂには、上述したメータアウト絞り４４を構成するためのメータアウト通路部（第１通路部）６３ｆが形成してある。メータアウト通路部６３ｆは、スプール６２の径方向に沿って形成した断面が円形の貫通孔であり、互いに断面積が異なるものが周方向及び軸心方向に並設するように複数個ずつ形成してある。これらのメータアウト通路部６３ｆは、スプール６２が常態位置に配置された場合に、バルブ本体６０においてメータアウトポート４１とドレンポート４２との間に位置するランド部６０ａによってすべてが覆われた状態となる。これに対してスプール６２がバルブ本体６０に対して左側に移動すると、メータアウト通路部６３ｆは、メータアウトポート４１に対して開口し、主通路部６３とメータアウトポート４１との間の開口面積を漸次増大するように機能する。本実施の形態の流量制御バルブ４０では、メータアウト領域６３ｂの内径が、基準領域６３ａよりも大きく形成してあるため、多数のメータアウト通路部６３ｆを相互に干渉することなく形成することが可能となる。

[0021] テーパ領域６３ｃは、メータアウト領域６３ｂの右側に隣接して設けた空所であり、右側に向けて内径が漸次減少するテーパ状に形成してある。このテーパ領域６３ｃは、一定の割合で内径が減少しており、軸心を含む断面において内周面が直線状に延在している。図示の例では、メータアウト領域６３ｂに対する傾斜角度θが２１°となるようにテーパ領域６３ｃが形成してある。テーパ領域６３ｃの傾斜角度θは、１５～３０°の範囲であることが

好ましい。換言すれば、軸心方向に沿って右側に行くに従って内径が減少する割合がｔａｎ１５°～ｔａｎ３０°の範囲にあることが好ましい。テーパ領域６３ｃのもっとも右側に位置する部分の内径は、基準領域６３ａよりも太径、かつメータアウト領域６３ｂよりも細径となるように設定してある。

[0022] ドレン領域６３ｄは、テーパ領域６３ｃの右側に隣接して設けた一定の内径を有する断面が円形の空所である。ドレン領域６３ｄの内径は、テーパ領域６３ｃのもっとも細径となる部分と同一である。このドレン領域６３ｄには、上述したドレン側固定絞り４５を構成するためのドレン通路部（第２通路部）６３ｇが設けてある。ドレン通路部６３ｇは、スプール６２の径方向に沿って形成した断面が円形の貫通孔であり、周方向に沿って互いに等間隔となるように複数形成してある。これらのドレン通路部６３ｇは、スプール６２が常態位置に配置された状態からスプール６２が左側に移動してメータアウト通路部６３ｆがすべてメータアウトポート４１に開口した状態までの間、常時ドレンポート４２に連通するように設けてある。主通路部６３においてドレン領域６３ｄよりも右側となる部分には、プラグ６４が装着してある。

[0023] バルブ領域６３ｅは、基準領域６３ａの左側となる部分に隣接して設けた断面が円形の空所である。このバルブ領域６３ｅには、上述したチェックバルブ４６を構成するためのバルブボディ６５及びリターンスプリング６６が収容してあるとともに、上述した再生側固定絞り４７を構成するための再生通路部６３ｈが設けてある。バルブボディ６５は、基準領域６３ａとバルブ領域６３ｅとの間に設けたバルブシート部６３ｉに当接した場合に互いの間の油の流通を阻止する一方、左側に移動してバルブシート部６３ｉから離隔した場合に互いの間の油の流通を許容する。リターンスプリング６６は、主通路部６３においてバルブ領域６３ｅよりも左側となる部分に装着したプラグ６７とバルブボディ６５との間に介在し、バルブボディ６５を常時バルブシート部６３ｉに当接するように付勢するものである。再生通路部６３ｈは、スプール６２の径方向に沿って形成した断面が円形の貫通孔であり、周方

向に沿って互いに等間隔となるように複数形成してある。

[0024] 上記のように構成した油圧回路では、ブーム３の先端部を上昇させるように操作バルブ（図示せず）を動作させると、図２に示すように、流量制御バルブ４０が常態位置に配置された状態で方向切換バルブ３０が伸長位置に配置される。これにより、油圧ポンプ２０から吐出された油がポンプ油路２２及びボトム油路１１を介して油圧シリンダ１のボトム室１ａに供給される。これにより、油圧シリンダ１が伸長動作し、ブーム３の先端部が上方に移動することになる。

[0025] 一方、ブーム３の先端部を下降させるように操作バルブ（図示せず）を動作させると、図３に示すように、方向切換バルブ３０が縮退位置に配置されるとともに、流量制御バルブ４０のスプール６２がバルブ本体６０に対して左側に移動し、操作バルブ（図示せず）から加えられるパイロット圧に応じてメータアウト通路部６３ｆ（メータアウト絞り４４）の開口面積が変化する。これにより、ボトム油路１１から排出される油の一部が第２ボトム油路１１Ｂを介して流量制御バルブ４０を経由し、メータアウト絞り４４によって油タンク５０に至る油の流量が制限されるとともに、流量制御バルブ４０を経由した油の一部がチェックバルブ４６、再生通路部６３ｈ（再生側固定絞り４７）及び第２ロッド油路１２Ｂを介して油圧シリンダ１のロッド室１ｂに再生されることになる。従って、流量制御バルブ４０においてメータアウト通路部６３ｆの開口面積を調整することにより、ブーム３やアーム６、バケット７の重量に抗して油圧シリンダ１が縮退する際の速度を制御することが可能となる。

[0026] ところで、上述の流量制御を行っている場合には、図６に示すように、メータアウト通路部６３ｆの一部がバルブ本体６０のランド部６０ａ′によって閉じられた状態でメータアウトポート４１からスプール６２の主通路部６３に油が流入することになる。バルブ本体６０のランド部６０ａ′によって閉じられたメータアウト通路部６３ｆは、主通路部６３に開口する凹部となるため、内部の油が滞留しやすい状態となる。

[0027] ここで、高圧側となるメータアウトポート４１から低圧側となる主通路部６３に油が流れた場合には、油に気泡が発生し、この気泡が油とともに主通路部６３の内部を移動することになる。主通路部６３に流入した油は、ドレン通路部６３ｇを介してドレンポート４２に排出されるまでの間に主通路部６３の内部においてプラグ６４とバルブボディ６５との間を適宜反転する。上流側に反転した油に含まれる気泡は、メータアウト通路部６３ｆによって構成される凹部（閉じられたメータアウト通路部６３ｆ）に到達した場合、そのまま内部に滞留するおそれがあり、崩壊した場合にはランド部６０ａ′にエロージョンを来す要因となり得る。

[0028] しかしながら、上述の流量制御バルブ４０によれば、メータアウト領域６３ｂからドレン領域６３ｄに至る間に内径が漸次減少するテーパ領域６３ｃが設けてあるため、油が下流に向けてスムースに流れることになる。従って、メータアウトポート４１から主通路部６３に流入する際に油に生じた気泡は、そのままメータアウト領域６３ｂで滞留することなく下流に向けて進行し、ドレン通路部６３ｇを通じてドレンポート４２に排出されることになる。さらに、油がドレン領域６３ｄからメータアウト領域６３ｂに向けて反転する際にはテーパ領域６３ｃがディフューザとして機能し、メータアウト領域６３ｂに到達する際に油の圧力が減少する。このため、仮にメータアウト通路部６３ｆに気泡が到達したとしても、これが崩壊する事態を防止することができ、バルブ本体６０のランド部６０ａ′にエロージョンを来すおそれがなくなる。これにより、使用が長期にわたった場合にも油の漏れ量が増大する事態を招来することがなくなり、油の流量制御を正確、かつ微細に行うことが可能となる。また、バルブ本体６０のランド部６０ａ′にエロージョンが生じないため、バルブ本体６０とスプール６２の外周面（スプールランド部）との間において油の漏れがなくなり、例えばブーム３が自然落下する等の問題を防止することが可能となる。

[0029] なお、上述した実施の形態では、作業機械のブームを動作するための油圧シリンダを例示しているが、本発明はこれに限定されない。この場合、第１

ポートがメータアウトポートである必要もなく、第２ポートがドレンポートである必要もない。また、第３領域として一定の割合で内径が減少するテーパ部を例示しているが、第１領域から第２領域に向けて内径が減少する割合が変化し、凸状に湾曲していても良いし、凹状に湾曲するようにテーパ部を構成することも可能である。

符号の説明

[0030]

１	油圧シリンダ
１ａ	ボトム室
１１Ｂ	第２ボトム油路
４０	流量制御バルブ
４１	メータアウトポート
４２	ドレンポート
５０	油タンク
５１	タンク油路
６０	バルブ本体
６２	スプール
６３	主通路部
６３ｂ	メータアウト領域
６３ｃ	テーパ領域
６３ｄ	ドレン領域
６３ｆ	メータアウト通路部
６３ｇ	ドレン通路部

請求の範囲

[請求項1] 互いに独立した第１ポート及び第２ポートを有するバルブ本体と、

前記バルブ本体に対して軸心に沿って移動可能に配設されたスプールとを備え、

前記スプールには、軸心部分に設けられた主通路部と、前記主通路部から外周面までの間に設けられ、前記第１ポートに連通可能となる第１通路部と、前記主通路部から外周面までの間に設けられ、前記第２ポートに連通可能となる第２通路部とが設けられ、

前記スプールの移動に伴って前記第１ポートに対する前記第１通路部の開口面積を変化させることにより前記第１ポートから前記主通路部を経由して前記第２ポートに至る油の流量制御を行う油圧バルブであって、

前記第１通路部は、前記第１ポートに連通するタイミングが互いに異なるように前記スプールに複数設けられ、

前記スプールの主通路部は、前記第１通路部が設けられる第１領域と、前記第２通路部が設けられる第２領域と、これら前記第１領域及び前記第２領域の間を連続させる第３領域とを有し、前記第１領域の内径が前記第２領域よりも大きく形成され、前記第３領域が前記第２領域に向けて内径が漸次減少するテーパ状に構成されていることを特徴とする油圧バルブ。

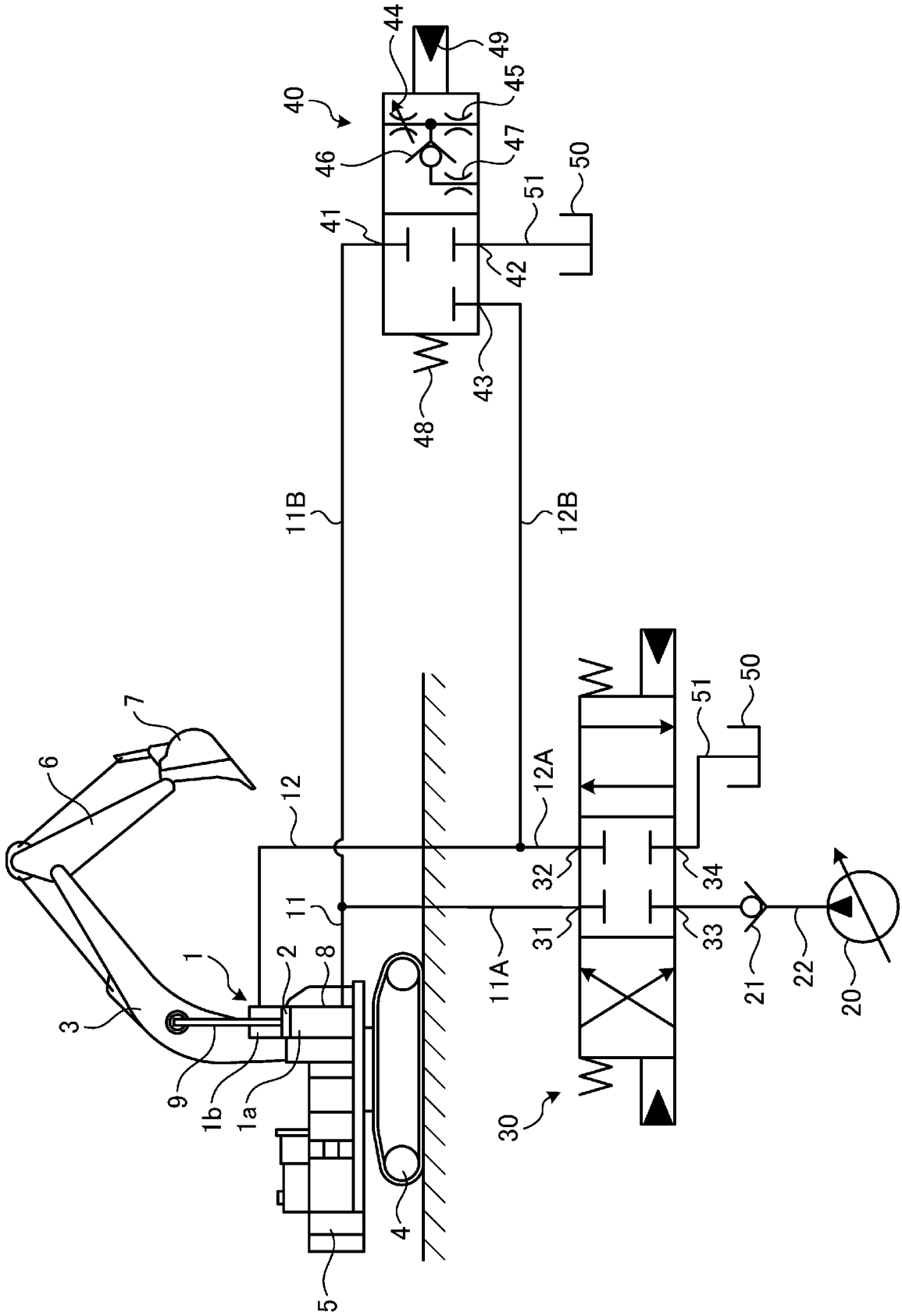
[請求項2] 前記第３領域は、前記第１領域から前記第２領域に向けて一定の割合で内径が減少していることを特徴とする請求項１に記載の油圧バルブ。

[請求項3] 前記第３領域は、前記主通路部の軸心方向の長さに対して内径が減少する割合がｔａｎ１５°～ｔａｎ３０°の範囲にあることを特徴とする請求項２に記載の油圧バルブ。

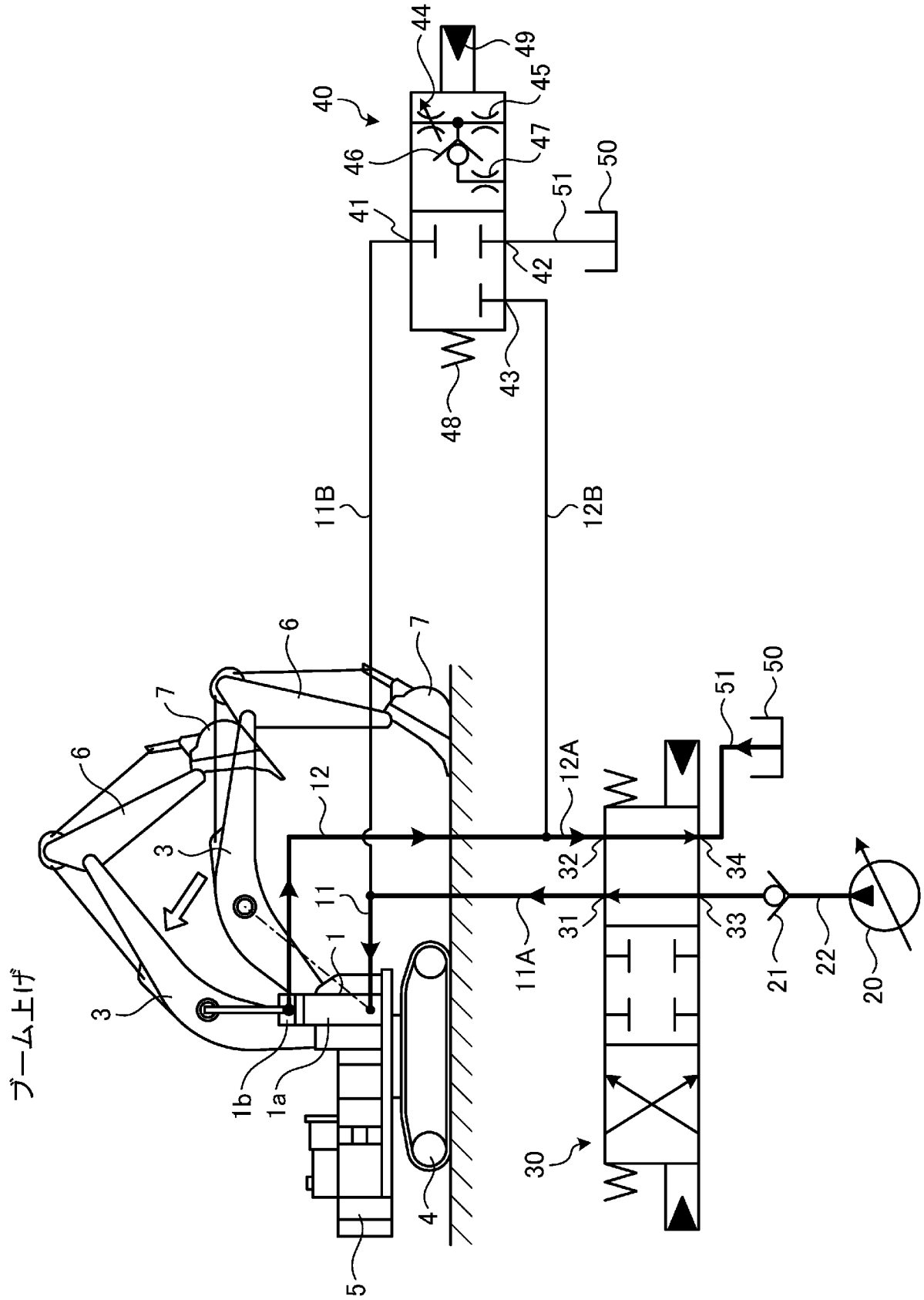
[請求項4] 請求項１～請求項３のいずれか一つに記載した油圧バルブの前記第１ポートに油圧シリンダのボトム室との間を連通するメータアウト油

路が接続され、前記第２ポートに油タンクとの間を連通するタンク油路が接続されていることを特徴とする油圧回路。

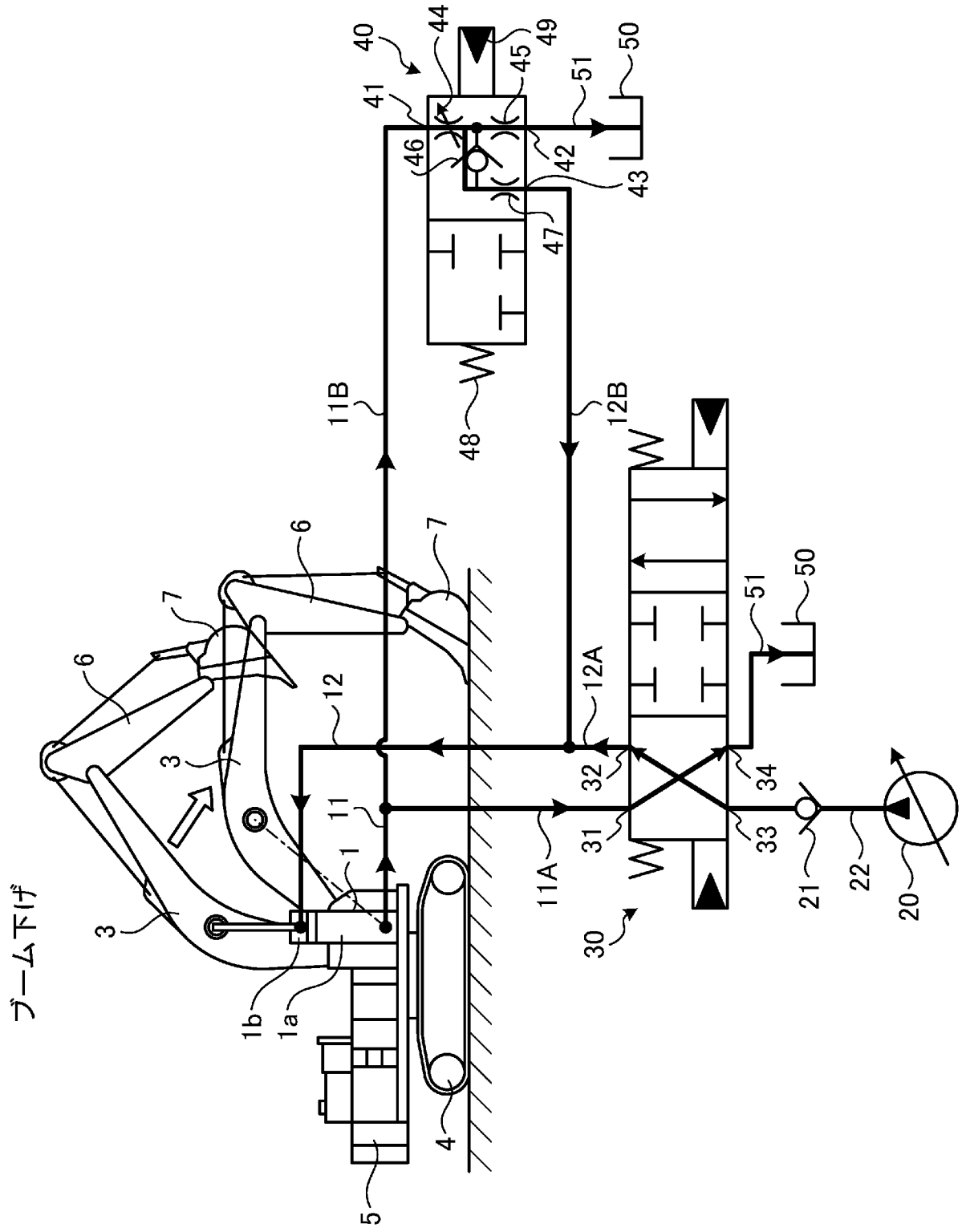
[図1]


40
44
49
45
46
47
50
51
41
42
43
48
11B
12B
7
6
12
12A
51
50
32
34
11
31
33
1
2
8
11A
21
22
20
3
9
1b
1a
30
4
5

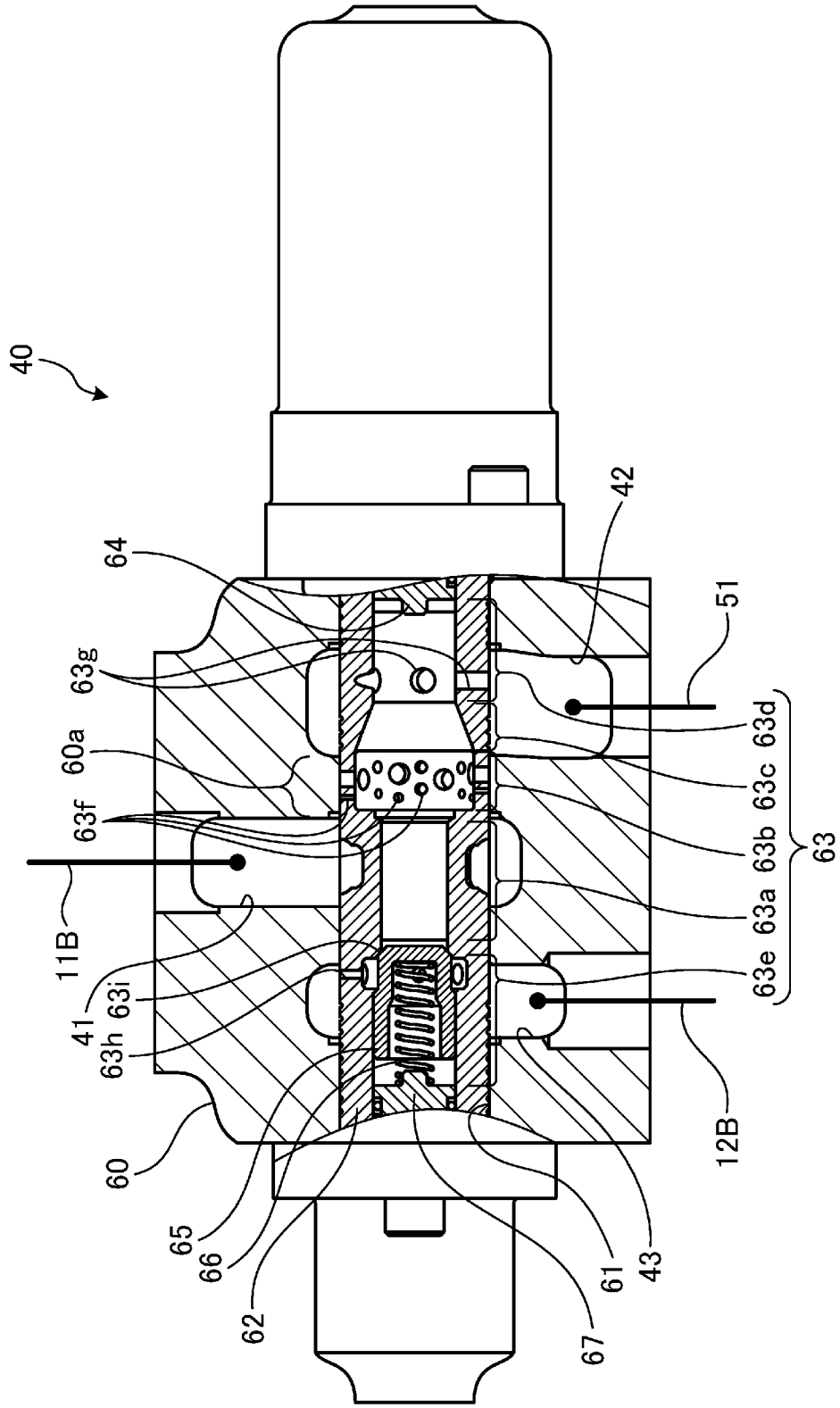
[図2]


ブーム上げ
1
1a
1b
3
4
5
6
7
11
11A
11B
12
12A
12B
20
21
22
30
31
32
33
34
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51

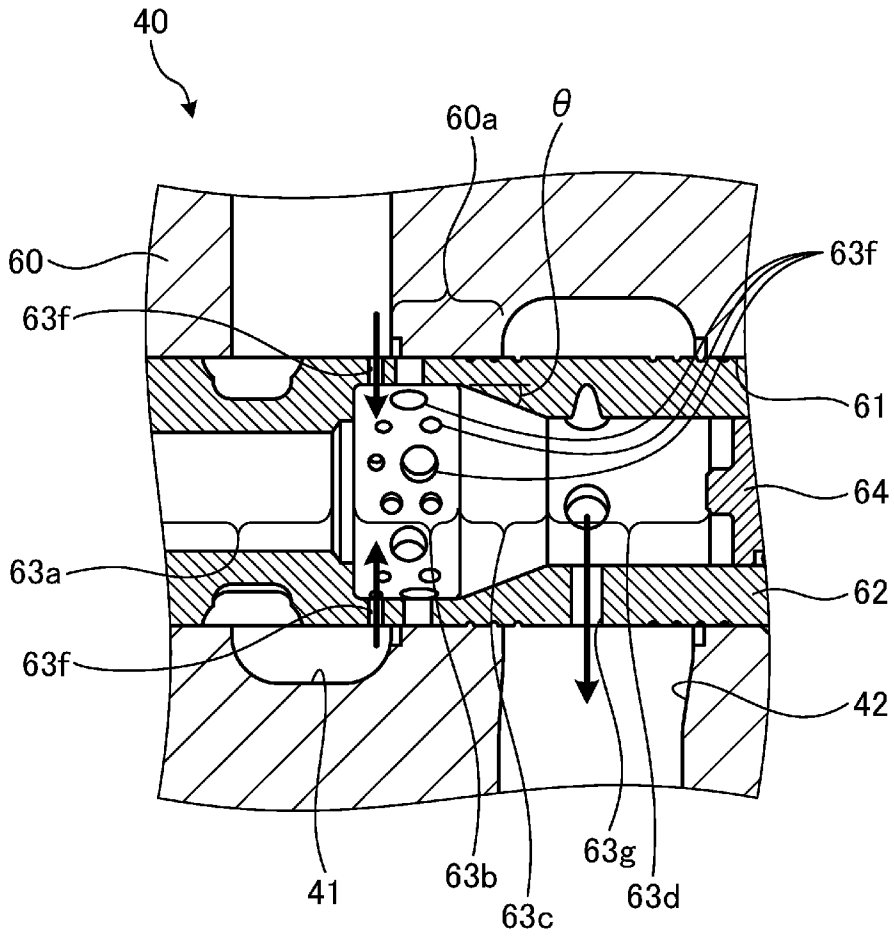
[図3]


ブーム下げ
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
11
11A
11B
12
12A
12B
1
1a
1b
3
4
5
6
7
20
21
22
30
31
32
33
34

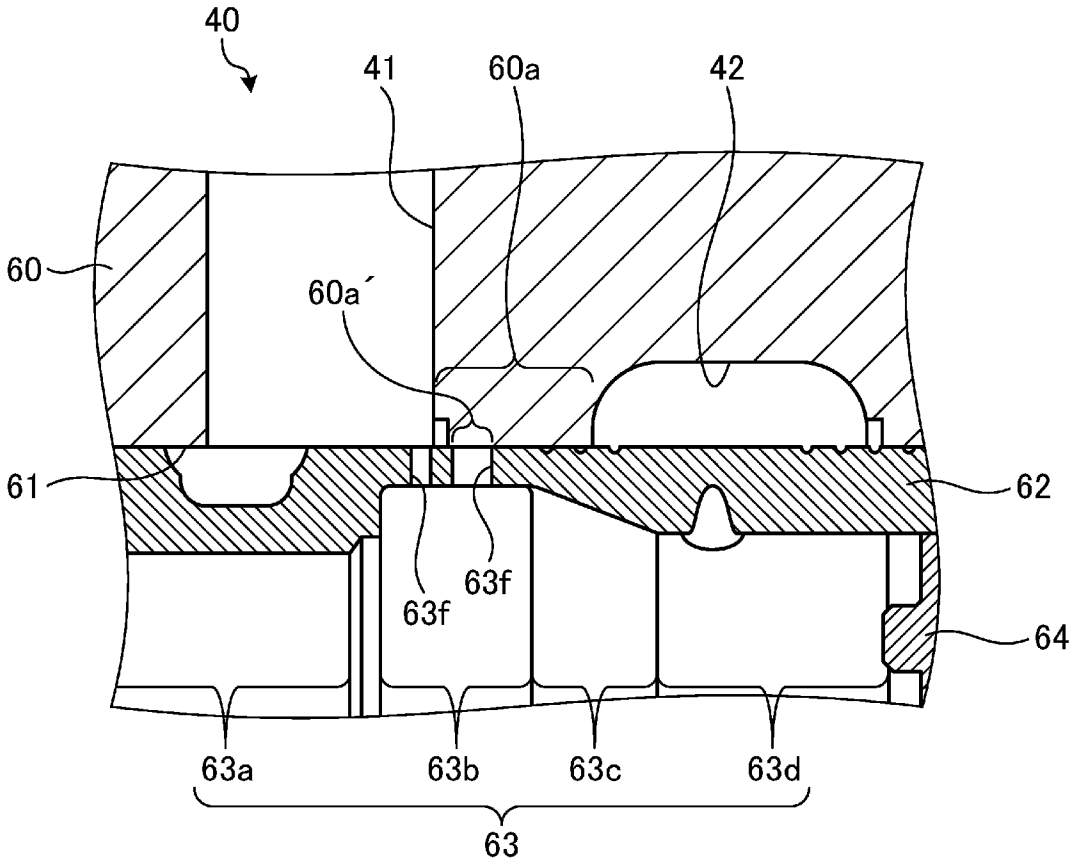
[図4]


40
42
64
51
63g
63d
60a
63c
63f
63b
63
11B
63a
63e
41
63i
63h
12B
60
65
66
61
43
62
67

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/013978

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K 3/26(2006.01)i; ***F16K 11/07***(2006.01)i
FI: F16K3/26 A; F16K11/07 C

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)

F16K3/24-3/26; F16K11/07; F15B11/044

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 9-159036 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 17 June 1997 (1997-06-17) paragraphs [0008]-[0022], fig. 1-3, 7, 8	1-4
A	JP 2002-181004 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO., LTD.) 26 June 2002 (2002-06-26) paragraphs [0027]-[0030], fig. 8-11	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	Date of mailing of the international search report
15 June 2023	**27 June 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/JP2023/013978

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 9-159036 A	17 June 1997	(Family: none)	
JP 2002-181004 A	26 June 2002	US 2004/0093769 A1 paragraphs [0055]-[0060], fig. 8-11 CN 1479840 A KR 2003-0064418 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/013978

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16K 3/26(2006.01)i; F16K 11/07(2006.01)i
FI: F16K3/26 A; F16K11/07 C

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））

F16K3/24-3/26; F16K11/07; F15B11/044

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 9-159036 A（日立建機株式会社）17.06.1997（1997-06-17） 段落0008-0022，図1-3，7-8	1-4
A	JP 2002-181004 A（ヤンマーディーゼル株式会社）26.06.2002（2002-06-26） 段落0027-0030，図8-11	1-4

☐ 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
“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	国際調査報告の発送日
15.06.2023	27.06.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
藤森　一真 3H 1954
電話番号 03-3581-1101 内線 3316

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/013978

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 9-159036 A	17.06.1997	（ファミリーなし）	
JP 2002-181004 A	26.06.2002	US 2004/0093769 A1 段落0055-0060，図8-11 CN 1479840 A KR 2003-0064418 A	