

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))

provided; and a tapered region 63c that is continuous between the meter-out region 63b and the drain region 63d. The inner diameter of the meter-out region 63b is formed larger than the drain region 63d. The tapered region 63c is constituted in a tapered shape the inner diameter of which gradually decreases toward the drain region 63d.

(57) 要約: スプールの剛性を確保しつつ流量制御を微細に実施するため、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、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、これらメータアウト領域63b及びドレン領域63dの間を連続させるテーパ領域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] この種の油圧バルブとしては、スプールの外周に溝部を設けたものが多く提供されている（例えば、特許文献1参照）。この油圧バルブでは、バルブ本体に対してスプールが軸方向に移動するものであるため、フローフォースの影響を受け易いという一面がある。すなわち、スプールの移動によってバルブ本体のポートが開き始めた場合、油が斜め方向に通過する。このため、スプールがポートを閉じる方向にフローフォースが発生し、微細な流量制御が困難になる等の問題を招来するおそれがある。

[0003] こうしたフローフォースの影響を小さくするため、スプールの内部に油通路を設けるようにしたものも提供されている。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を設けるとともに、主通路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副通路を設けることにより、フローフォースを低減するようにしている（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2020-20446号公報

特許文献2：特開2007-107677号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、流量制御を微細に行うには、スプールの外周面に多数の独立した副通路を開口させることが好ましい。スプールに多数の副通路を設けるに

は、加工上の問題から主通路の内径を増大させる必要がある。しかしながら、主通路の内径を増大させたスプールにあっては、十分な剛性を確保することが難しく、大きな油圧が作用した場合に撓む等の変形を来す懸念がある。

[0006] 本発明は、上記実情に鑑みて、スプールの剛性を確保しつつ流量制御を微細に実施する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

[0007] 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

[0008] 本発明によれば、スプールにおいて第1通路部を形成する第1領域のみを太径に構成しているため、スプールに剛性上の問題を招来することなくフローフォースの影響を低減することができる。しかも、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、第1ポートから主通路部に流入した油に気泡が生じたとしても第3領域をスムーズに通過し、第1領域側に反転することなく第2領域に到達して第2ポートに排出され

ることになる。従って、第1領域に気泡が停滞したり、気泡が第1通路部を介してバルブ本体のランド部に到達するおそれがなく、バルブ本体のランド部にエロージョンが発生する懸念もない。これらの結果、スプールの位置を精度良く制御することができ、微細な流量制御が可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [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。

発明を実施するための形態

[0010] 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。

[0011] 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はアームの先端部に設けたバケットである。

[0012] 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が接続しており、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。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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が接続しており、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が接続しており、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。

[0016] 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が接続しており、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。

[0017] 図4、図5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5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 6 1 の軸心に沿って移動可能となる状態でバルブ本体 6 0 に配設してある。図には明示していないが、スプール 6 2 の端部とバルブ本体 6 0 との間には、バルブ本体 6 0 に対してスプール 6 2 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 4 8（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 4 9（図 1 参照）が設けてある。圧力室 4 9 は、操作バルブ（図示せず）から方向切換バルブ 3 0 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 4 8 のバネ力に抗してスプール 6 2 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 4 1、ドレンポート 4 2、再生ポート 4 3 は、スプール孔 6 1 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 6 2 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 4 1 を挟んで両側となる部分にドレンポート 4 2 及び再生ポート 4 3 が設けてある。

[0018] スプール 6 2 には、主通路部 6 3 が設けてある。主通路部 6 3 は、スプール 6 2 の軸心部分に形成した貫通孔であり、基準領域 6 3 a、メータアウト領域（第 1 領域） 6 3 b、テーパ領域（第 3 領域） 6 3 c、ドレン領域（第 2 領域） 6 3 d、バルブ領域 6 3 e を有している。基準領域 6 3 a 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。

[0019] メータアウト領域 6 3 b 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 6 3 a の右側に隣接して設けてある。メータアウト領域 6 3 b の内径は、基準領域 6 3 a 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 6 3 b には、上述したメータアウト絞り 4 4 を構成するためのメータアウト通路部（第 1 通路部） 6 3 f が形成してある。メータアウト通路部 6 3 f は、スプール 6 2 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 6 3 f は、スプール 6 2 が常態位置に配置された場合に、バルブ本体 6 0 においてメータアウトポート 4 1 とドレンポート 4 2 との間に位置するランド部 6 0

a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。

[0020] 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、 $15 \sim 30^\circ$ 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 $\tan 15^\circ \sim \tan 30^\circ$ 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。

[0021] 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。

[0022] 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 4 6 を構成するためのバルブボディ 6 5 及びリターンスプリング 6 6 が収容してあるとともに、上述した再生側固定絞り 4 7 を構成するための再生通路部 6 3 h が設けてある。バルブボディ 6 5 は、基準領域 6 3 a とバルブ領域 6 3 e との間に設けたバルブシート部 6 3 i 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 6 3 i 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 6 6 は、主通路部 6 3 においてバルブ領域 6 3 e よりも左側となる部分に装着したプラグ 6 7 とバルブボディ 6 5 との間に介在し、バルブボディ 6 5 を常時バルブシート部 6 3 i に当接するように付勢するものである。再生通路部 6 3 h は、スプール 6 2 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。

[0023] 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 4 0 が常態位置に配置された状態で方向切換バルブ 3 0 が伸長位置に配置される。これにより、油圧ポンプ 2 0 から吐出された油がポンプ油路 2 2 及びボトム油路 1 1 を介して油圧シリンダ 1 のボトム室 1 a 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。

[0024] 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 3 0 が縮退位置に配置されるとともに、流量制御バルブ 4 0 のスプール 6 2 がバルブ本体 6 0 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 6 3 f（メータアウト絞り 4 4）の開口面積が変化する。これにより、ボトム油路 1 1 から排出される油の一部が第 2 ボトム油路 1 1 B を介して流量制御バルブ 4 0 を経由し、メータアウト絞り 4 4 によって油タンク 5 0 に至る油の流量が制限されるとともに、流量制御バルブ 4 0 を経由した油の一部がチェックバルブ 4 6、再生通路部 6 3 h（再生側固定絞り 4 7）及び第 2 ロッド油路 1 2 B を介して油圧シリンダ 1 のロッド室 1

b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。

[0025] この間、上述の流量制御バルブ40によれば、スプール62に設けた径方向のメータアウト通路部63fを通じて油が流通することになる。従って、第2ボトム油路11Bの油がスプール62の主通路部63に流入する際に生じるフローフォースの影響を低減することができ、メータアウト通路部63fの開口面積を正確に調整することが可能となる。しかも、メータアウト通路部63fを形成するためのメータアウト領域63bは、内径が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。加えて、スプール62においては、内径を大きく構成した部分がメータアウト領域63bのみであるため、大きな油圧が作用した場合にも撓む等の問題を招来するおそれがない。これらの結果、流量制御バルブ40を通過する油の流量を正確、かつ微細に制御することができ、作業機械におけるブーム3の操作性を向上させることが可能となる。

[0026] ところで、第2ボトム油路11Bからスプール62の主通路部63に油が流入する際には圧力が低下するため、油に気泡が生じることになる。この気泡は、バルブ本体60のランド部60aによって閉塞されたメータアウト通路部63fにおいて崩壊すると、ランド部60aにエロージョンを招来する原因となり、スプール62とバルブ本体60との間のシール性に影響を及ぼす懸念がある。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とドレン領域63dとの間に内径が漸次減少するようにテーパ領域63cが設けてあるため、主通路部63においては油が反転することなくスムーズに下流に流れることになる。従って、メータアウト領域63bにおいて油に生じた気泡は、テーパ領域63c及びドレン領域63dに移動してドレン通路部63gから外部に排出され、メータアウト領域63bやメータアウト通路部63fに滞留するおそれがない。これにより、バルブ本

体60のランド部60aにエロージョンが生じる事態を防止することができ、スプール62とバルブ本体60との間のシール性が損なわれるおそれがなくなる。

[0027] 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。

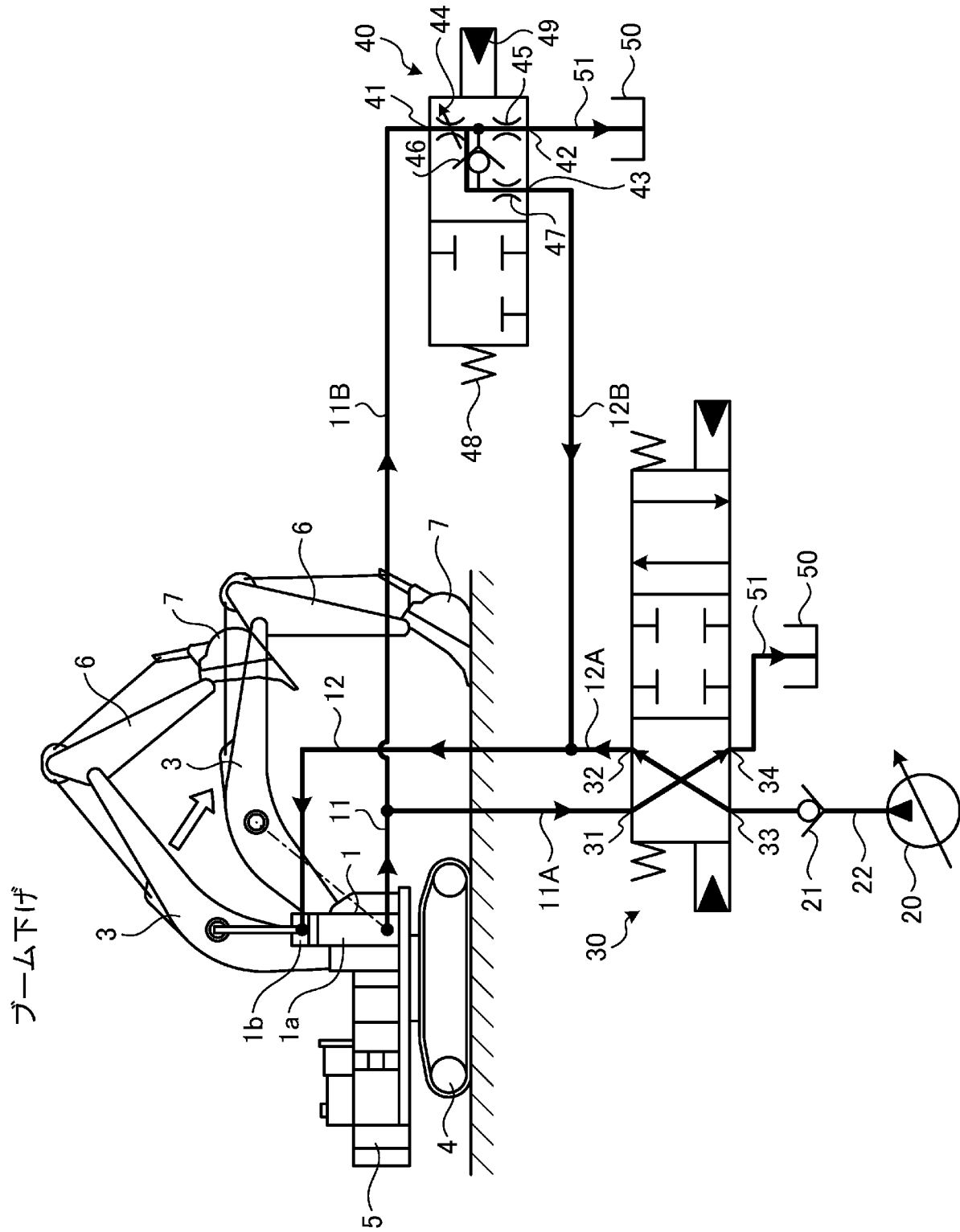
符号の説明

[0028]	1	油圧シリンダ
	1 a	ボトム室
	1 1 B	第2ボトム油路
	4 0	流量制御バルブ
	4 1	メータアウトポート
	4 2	ドレンポート
	5 0	油タンク
	5 1	タンク油路
	6 0	バルブ本体
	6 2	スプール
	6 3	主通路部
	6 3 b	メータアウト領域
	6 3 c	テーパ領域
	6 3 d	ドレン領域
	6 3 f	メータアウト通路部
	6 3 g	ドレン通路部

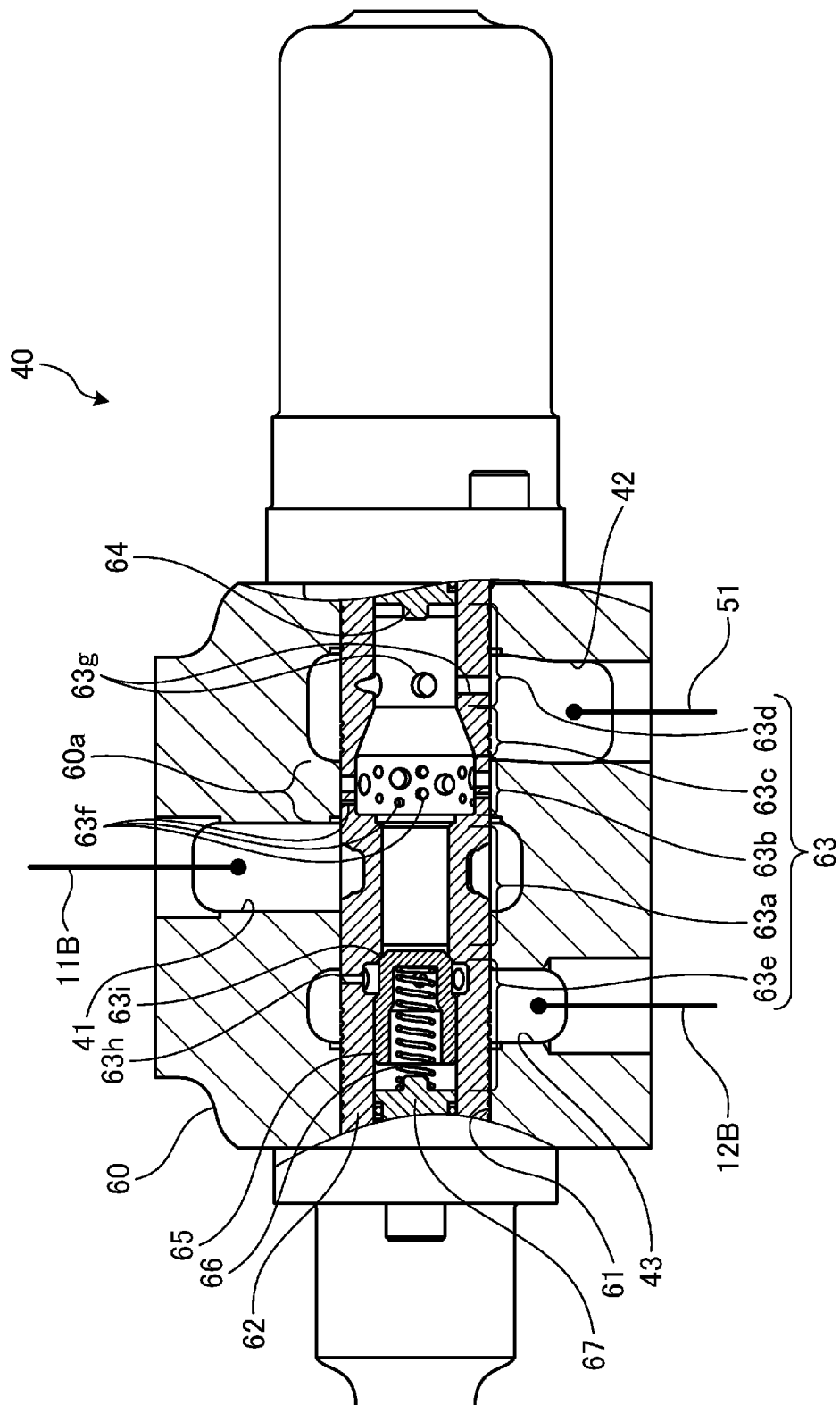
請求の範囲

- [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 $\tan 15^\circ \sim \tan 30^\circ$ 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。

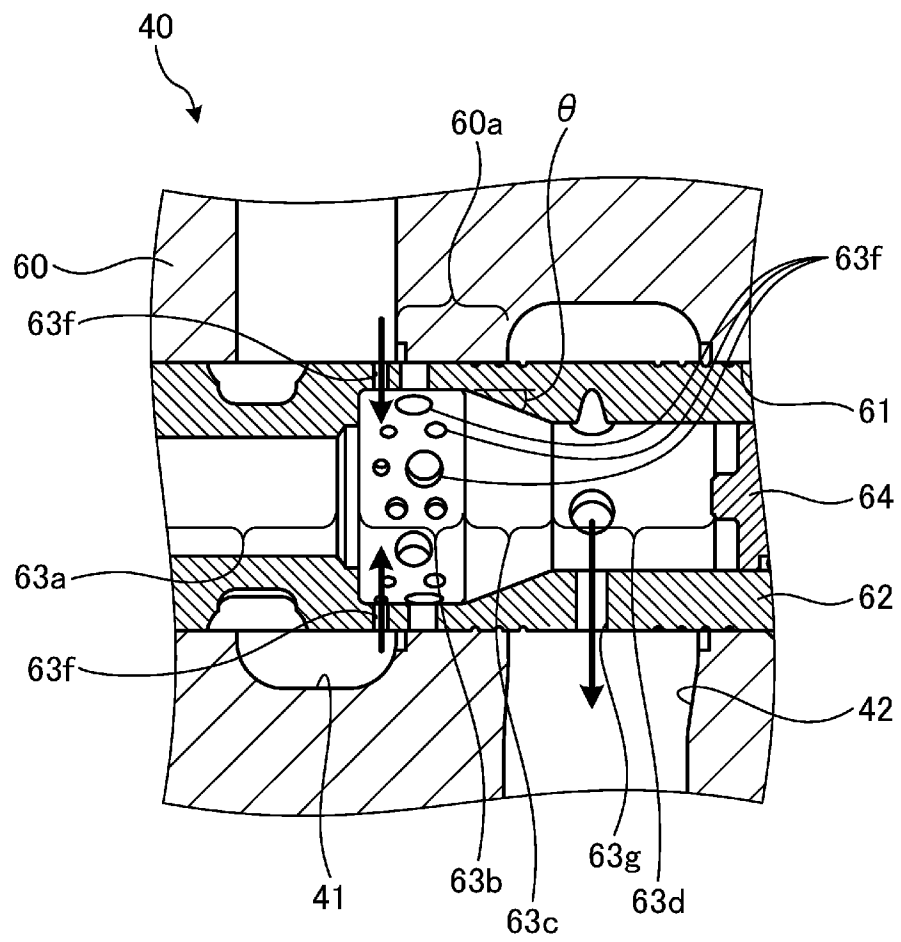
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013977

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 CONSTR. MACH. 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

15 June 2023

Date of mailing of the international search report

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/JP2023/013977

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	

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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年													
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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 15.06.2023	国際調査報告の発送日 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/JP2023/013977

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	