

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



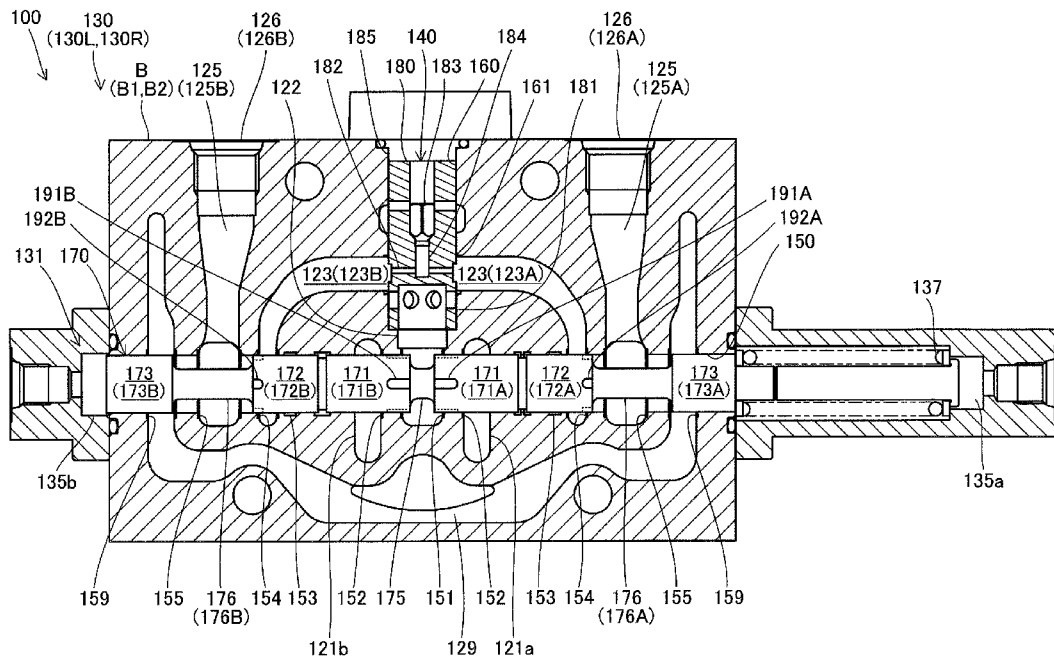
(10) 国際公開番号

WO 2020/008736 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 11/22 (2006.01) *E02F 9/22* (2006.01)
E02F 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/019363
- (22) 国際出願日: 2019年5月15日(15.05.2019)
- (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 2018-129127 2018年7月6日(06.07.2018) 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: 特許業務法人後藤特許事務所(GOTOH
& PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞
が関三丁目3番1号尚友会館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: VALVE DEVICE

(54) 発明の名称: 弁装置



(57) Abstract: In a valve device (100), a travel control valve unit (130) has a communication passage for connecting the delivery passages (123) of left and right travel control valve units (130), and a spool (170) has a delivery-side land section (172) for allowing or blocking communication between the delivery passage (123) and the communication passage; a discharge-side land section (173) for allowing or blocking communication between an actuator passage (125) and a discharge passage (129); a discharge section (192B) which is provided at the delivery-side land section (172) and



WO 2020/008736 A1

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))

which, in a movement initial stage of the spool (170), discharges, to the discharge passage (129), part of operating fluid conducted from a supply passage to the delivery passage (123); and a communication section (192A) which is provided at the delivery-side land section (172) and which, in a movement final stage of the spool (170), connects the delivery passage (123) and the communication passage.

(57) 要約 : 弁装置 (100) は、走行制御弁ユニット (130) が、左右の走行制御弁ユニット (130) の導出通路 (123) 同士を連通する連通路を有し、スプール (170) が、導出通路 (123) と連通路とを連通または遮断する導出側ランド部 (172) と、アクチュエータ通路 (125) と排出通路 (129) とを連通または遮断する排出側ランド部 (173) と、導出側ランド部 (172) に設けられ、スプール (170) の移動初期段階で、供給通路から導出通路 (123) に導かれる作動流体の一部を排出通路 (129) に排出する排出部 (192B) と、導出側ランド部 (172) に設けられ、スプール (170) の移動最終段階で、導出通路 (123) と連通路とを連通する連通部 (192A) と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 弁装置

技術分野

[0001] 本発明は、弁装置に関する。

背景技術

[0002] 左右の走行モータへの作動流体の流れを制御する左右の走行制御弁を備えた油圧駆動装置が知られている（JP2006-82767A参照）。JP2006-82767Aに記載の技術では、左右の走行制御弁に作動流体を供給する供給通路同士を、2位置切換弁を介して連通させ、左右の走行モータに供給される作動流体の流量を等しくすることにより、走行蛇行の直進補正を行い、走行性の向上を図っている。

発明の概要

[0003] 近年、走行性の向上の要望だけでなく、小型化の要望が強くなっている。しかしながら、JP2006-82767Aに記載の技術では、左右の走行制御弁を連通させる2位置切換弁が必要であり、小型化が難しいという問題がある。

[0004] 本発明は、走行性を向上するとともに小型化を図ることのできる弁装置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、流体圧ポンプから左右の走行モータへ供給される作動流体の流れを制御する左右の走行制御弁ユニットを備えた弁装置であって、前記左右の走行制御弁ユニットのそれぞれは、走行操作指令に基づいて軸方向に移動するスプールと、前記スプールを摺動自在に収容するバルブボディと、を備え、前記バルブボディは、前記流体圧ポンプから吐出される作動流体が供給される供給通路と、前記走行モータに連通するアクチュエータ通路と、タンクに連通する排出通路と、前記供給通路から供給された作動流体を前記アクチュエータ通路に導く導出通路と、前記左右の走行制御弁ユニットの前記導出通路同士を連通する連通路と、を有し、前記スプールは

、前記導出通路と前記連通路とを連通または遮断するランド部であって、その外周面により前記導出通路を遮断可能な導出側ランド部と、前記アクチュエータ通路と前記排出通路とを連通または遮断するランド部であって、その外周面により前記排出通路を遮断可能な排出側ランド部と、前記導出側ランド部及び前記排出側ランド部の少なくとも一方に設けられ、前記スプールが中立位置から一方に移動する際、その移動初期段階において、前記供給通路から前記導出通路に導かれる作動流体の一部を前記排出通路に排出する排出部と、前記導出側ランド部に設けられ、前記スプールが中立位置から一方に移動する際、その移動最終段階において、前記導出通路と前記連通路とを連通する連通部と、を有する。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係る弁装置の構成を示す油圧回路図である。

[図2]図2は、本発明の第1実施形態に係る弁装置の走行制御弁ユニットを示す断面図であり、メインスプールが中立位置にある状態を示す。

[図3]図3は、本発明の第1実施形態に係る弁装置の走行制御弁ユニットを示す断面図であり、メインスプールが移動初期段階の位置にあり、排出部（ブリードオフ絞り）としての第2ノッチから作動油の一部がタンクへ排出される様子を示す。

[図4]図4は、本発明の第1実施形態に係る弁装置の走行制御弁ユニットを示す断面図であり、メインスプールが移動最終段階の位置にあり、連通部としての第1ノッチを介して、メータイン絞りの下流側の導出通路が、走行連通路に連通している状態を示す。

[図5A]図5Aは、本発明の第2実施形態に係る弁装置の走行制御弁ユニットの一部を拡大して示す拡大断面図であり、メインスプールが中立位置にある状態を示す。

[図5B]図5Bは、本発明の第2実施形態に係る弁装置の走行制御弁ユニットの一部を拡大して示す拡大断面図であり、メインスプールが中立位置から所

定距離 X 1 だけ移動した状態を示す。

[図6A]図 6 A は、本発明の第 2 実施形態に係る弁装置の走行制御弁ユニットの一部を拡大して示す拡大断面図であり、メインスプールが中立位置から所定距離 X 2 だけ移動した状態を示す。

[図6B]図 6 B は、本発明の第 2 実施形態に係る弁装置の走行制御弁ユニットの一部を拡大して示す拡大断面図であり、メインスプールが中立位置から所定距離 X 3 だけ移動した状態を示す。

[図7]図 7 は、本発明の第 2 実施形態の変形例に係る弁装置の走行制御弁ユニットの一部を拡大して示す拡大断面図であり、排出側ランド部に設けられる排出部を拡大して示す。

発明を実施するための形態

[0007] 図面を参照して、本発明の実施形態に係る弁装置について説明する。弁装置は、走行装置を備えた建設機械、農業機械、産業機械等の作業機械に搭載される。以下では、作業機械としてのクローラ式の油圧ショベルに搭載される弁装置を一例に説明する。また、作業機械のアクチュエータの駆動には、作動流体として作動油を用いる例について説明するが、作動流体には作動水等の他の流体を用いてもよい。

[0008] 図示しないが、油圧ショベルは、走行部と、走行部の上部に旋回可能に設けられる旋回部と、旋回部に設けられる掘削部と、を備える。走行部は、左右一対のクローラを有する。左右一対のクローラが、後述する左右の走行モータによって駆動されることにより、油圧ショベルが走行する。掘削部は、旋回部に回動可能に取り付けられるブームと、ブームに回動可能に取り付けられるアームと、アームに回動可能に取り付けられるバケットと、を備える。

[0009] <第 1 実施形態>

図 1 は、弁装置 100 の構成を示す油圧回路図である。図 1 に示すように、油圧ショベルは、エンジン（不図示）と、エンジンにより駆動され作動油を吐出する流体圧ポンプとしてのポンプ 110 と、ポンプ 110 から吐出さ

れる作動油によって、走行部、旋回部、掘削部等を駆動するための複数のアクチュエータを制御する弁装置100と、弁装置100から作動油が還流するタンク119と、を備える。

[0010] 複数のアクチュエータとしては、例えば、走行部駆動用の油圧モータである走行モータ111（左走行モータ111L及び右走行モータ111R）、旋回部駆動用の油圧モータ（不図示）、ブーム駆動用の油圧シリンダ（不図示）、アーム駆動用の油圧シリンダ（不図示）、バケット駆動用の油圧シリンダ（不図示）等がある。

[0011] ポンプ110は、可変容量型のピストンポンプであり、レギュレータ110aにより斜板110bの傾きが変更されることで吐出容量が変化する。ポンプ110の吐出容量は、レギュレータ110aに導かれるポンプ110の吐出圧と各アクチュエータの最高負荷圧（複数のアクチュエータの負荷圧のうちで最も高い負荷圧）との差圧が所定の値となるように、いわゆるロードセンシング制御によって制御される。

[0012] 弁装置100は、複数の弁ユニットを備え、各弁ユニットに組み込まれるアクチュエータ制御弁によって、各アクチュエータの動作を制御する。図1を参照して、弁装置100について詳しく説明する。弁装置100のハウジングは、各弁ユニットのバルブボディを積層し、締結することにより形成される。各弁ユニットのバルブボディは、直方体形状に形成される。

[0013] 弁装置100のハウジングを構成するバルブボディとしては、各アクチュエータ制御弁が組み込まれるバルブボディであるバルブブロックB、及び、作動油を取り入れるためのバルブボディであるインレットブロックIB等がある。なお、インレットブロックIBは、作動油をタンク119に排出するためのアウトレットブロックOBでもある。

[0014] 各バルブボディ（IB、B）には、ポンプ110から吐出される作動油が供給される供給通路121と、タンク119に連通する排出通路129と、が設けられる。インレットブロックIBには、供給通路121と排出通路129との間に介装されるリリーフ弁109と、アンロード弁108と、が組

み込まれる。リリーフ弁109は、ポンプ110の吐出圧の最高圧力を規定し、油圧回路を保護する。アンロード弁108は、各アクチュエータが動作していないときに、ポンプ110から吐出される作動油をタンク119へ導き、ポンプ110を無負荷運転（アンロード）させる。

[0015] 各バルブブロックBには、ポンプ110からアクチュエータに供給される作動油の流れを制御するアクチュエータ制御弁と、アクチュエータ制御弁に対応付けられた圧力補償弁と、が組み込まれる。なお、図1では、走行モータ111（左走行モータ111L及び右走行モータ111R）を駆動するアクチュエータ制御弁である走行制御弁131（左走行制御弁131L及び右走行制御弁131R）と、走行制御弁131に対応付けられた圧力補償弁140と、が組み込まれた走行制御弁ユニット130（左走行制御弁ユニット130L及び右走行制御弁ユニット130R）について図示している。一方、図1では、ブーム、アーム、バケット等のアクチュエータを制御するアクチュエータ制御弁が組み込まれた弁ユニットについては、その図示を簡略化または省略している。

[0016] 各アクチュエータ制御弁は、操作レバー（不図示）の操作に応じて出力されるパイロット圧により切り換えられる。

[0017] 本実施形態の油圧システムでは、各アクチュエータ制御弁のメータイン絞り134の下流側に圧力補償弁140が設けられたアフターオリフィス型のロードセンシングシステムが採用されている。このようなロードセンシングシステムにあっては、各アクチュエータの複数を同時操作したとき、各アクチュエータ間の負荷の調整として圧力補償弁140が機能する。

[0018] 圧力補償弁140には、アクチュエータ制御弁に設けられたメータイン絞り134の下流側の圧力と、各アクチュエータの最高負荷圧（複数のアクチュエータの負荷圧のうちで最も高い負荷圧）と、が付与される。圧力補償弁140は、メータイン絞り134の下流側の圧力が、各アクチュエータの最高負荷圧よりも所定値だけ高い圧力となるように補償する。したがって、本実施形態に係る油圧システムでは、複数のアクチュエータ制御弁を同時に駆

動する際、アクチュエータの負荷圧の大小にかかわらず、アクチュエータ制御弁のスプールの操作量に応じた流量の作動油を供給することができる。

[0019] バルブブロックB1には、ポンプ110から左走行モータ111Lへ供給される作動油の流れを制御する左走行制御弁131Lが組み込まれる。これにより、バルブブロックB1と左走行制御弁131Lとを有する左走行制御弁ユニット130Lが構成される。左走行モータ111Lは、油圧ショベルの左側のクローラ（不図示）を駆動する油圧モータである。バルブブロックB1に隣接するバルブブロックB2には、ポンプ110から右走行モータ111Rへ供給される作動油の流れを制御する右走行制御弁131Rが組み込まれる。これにより、バルブブロックB2と右走行制御弁131Rとを有する右走行制御弁ユニット130Rが構成される。右走行モータ111Rは、油圧ショベルの右側のクローラ（不図示）を駆動する油圧モータである。

[0020] このように、本実施形態では、左走行制御弁ユニット130Lと右走行制御弁ユニット130Rとが隣接するように配置され、その他の弁ユニットとともに積層されることで、弁装置100を構成している。左走行制御弁ユニット130L及び右走行制御弁ユニット130Rは、同様の構成を有し、互いの当接面に対して略面对称形状を呈する。

[0021] 走行制御弁131は、走行モータ111を停止させるための中立位置（N）と、走行モータ111を一方に回転させるための作動位置である前進位置（F）と、走行モータ111を他方に回転させるための作動位置である後退位置（R）と、の間で切り換えられるパイロット式の方向切換弁である。

[0022] 走行制御弁131が中立位置（N）にある場合、ポンプ110と走行モータ111との連通が遮断され、かつ、走行モータ111とタンク119とが連通する。走行制御弁131が作動位置（前進位置（F）または後退位置（R））にある場合、ポンプ110と走行モータ111とが連通し、かつ、走行モータ111とタンク119との連通が遮断される。

[0023] 主に図1及び図2を参照して、走行制御弁ユニット130について詳しく説明する。図2は、弁装置100の走行制御弁ユニット130を示す断面図

であり、メインスプール170が中立位置（N）にある状態を示す。

- [0024] 左右の走行制御弁ユニット130L、130Rのそれぞれは、ポンプ110と走行モータ111との間に設けられるメタイン絞り134（図1参照）と、走行操作指令に基づいて軸方向に移動するスプールであるメインスプール170と、メインスプール170の軸方向に直交する方向に移動するコンペンセータスプール180と、メインスプール170及びコンペンセータスプール180を收容するバルブブロックBと、を有する。
- [0025] バルブブロックBには、メインスプール170を摺動自在に收容するメイン收容孔150と、コンペンセータスプール180を摺動自在に收容するサブ收容孔160と、が設けられる。
- [0026] なお、走行操作指令は、走行操作レバー（不図示）の操作量に応じてパイロット圧出力部（不図示）から後述の第1パイロット圧室135aまたは第2パイロット圧室135bに出力されるパイロット圧に相当する。
- [0027] バルブブロックB及びメインスプール170の構造は、略左右対称形状である。
- [0028] 走行制御弁131は、メインスプール170と、メインスプール170の駆動を制御する第1パイロット圧室135a及び第2パイロット圧室135bと、メインスプール170をその軸方向中心に向けて付勢するセンタリングスプリング137と、を備える。
- [0029] メインスプール170は、第1パイロット圧室135a及び第2パイロット圧室135bがタンク119に接続され、第1パイロット圧室135a及び第2パイロット圧室135bにパイロット圧が作用していない場合、センタリングスプリング137の付勢力によって中立位置（N）に保持される。第1パイロット圧室135aにパイロット圧が作用すると、メインスプール170は前進位置（F）に切り換えられ、第2パイロット圧室135bにパイロット圧が作用すると、メインスプール170は後退位置（R）に切り換えられる。
- [0030] バルブブロックBには、ポンプ110から吐出される作動油が供給される

供給通路 1 2 1 (図 1 参照) と、供給通路 1 2 1 から分岐する一対の供給分岐通路 1 2 1 a, 1 2 1 b と、メータイン絞り 1 3 4 の下流側であって圧力補償弁 1 4 0 の上流側の通路を構成する導入通路 1 2 2 と、圧力補償弁 1 4 0 の下流側の通路を構成する一対の導出通路 1 2 3 (第 1 導出通路 1 2 3 A 及び第 2 導出通路 1 2 3 B) と、左走行制御弁ユニット 1 3 0 L の第 1 導出通路 1 2 3 A と右走行制御弁ユニット 1 3 0 R の第 1 導出通路 1 2 3 A とを連通する第 1 走行連通路 1 2 4 A (図 1、図 4 参照) と、左走行制御弁ユニット 1 3 0 L の第 2 導出通路 1 2 3 B と右走行制御弁ユニット 1 3 0 R の第 2 導出通路 1 2 3 B とを連通する第 2 走行連通路 1 2 4 B (図 1 参照) と、走行モータ 1 1 1 に連通する一対のアクチュエータ通路 1 2 5 (第 1 アクチュエータ通路 1 2 5 A 及び第 2 アクチュエータ通路 1 2 5 B) と、タンク 1 1 9 に連通する排出通路 1 2 9 と、弁装置 1 0 0 によって制御される複数のアクチュエータのうち最も高い負荷圧が導かれる負荷圧通路 1 2 8 (図 1 参照) と、が設けられる。

[0031] 一対の導出通路 1 2 3 はブリッジ状を呈する、いわゆるブリッジ通路を構成する。一対の導出通路 1 2 3 は、メータイン絞り 1 3 4 の下流側に設けられ、供給通路 1 2 1 から供給された作動油をアクチュエータ通路 1 2 5 に導く通路である。

[0032] 図 1 及び図 4 に示される走行連通路 1 2 4 (第 1 走行連通路 1 2 4 A 及び第 2 走行連通路 1 2 4 B) は、左右の走行制御弁ユニット 1 3 0 L, 1 3 0 R の導出通路 1 2 3 同士 (第 1 導出通路 1 2 3 A 同士及び第 2 導出通路 1 2 3 B 同士) を連通する連通路であり、左右の走行モータ 1 1 1 へ供給される作動油の流量を同等にするために設けられる。本実施形態では、走行連通路 1 2 4 は、バルブブロック B の幅方向 (図 4 における紙面に垂直な方向) に延在している。

[0033] 図 1 に示すように、右走行制御弁ユニット 1 3 0 R の走行連通路 1 2 4 には、通過する作動油に抵抗を付与する絞り 1 2 4 c が設けられる。なお、絞り 1 2 4 c は、左走行制御弁ユニット 1 3 0 L の走行連通路 1 2 4 に設けて

もよいし、左走行制御弁ユニット130Lの走行連通路124及び右走行制御弁ユニット130Rの走行連通路124の双方に設けてもよい。

[0034] 図2に示すように、メイン収容孔150の内周面には、各通路122, 121a, 121b, 124, 123, 125, 129に接続される複数の環状凹部151, 152, 153, 154, 155, 159が設けられる。導入通路122は、メイン収容孔150の軸方向中心に設けられる環状凹部151と、サブ収容孔160に接続される。一对の供給分岐通路121a, 121bは、環状凹部151を挟むようにして設けられる一对の環状凹部152に接続される。一对の走行連通路124は、一对の環状凹部152を挟むようにして設けられる一对の環状凹部153に接続される。

[0035] 一对の導出通路123は、一对の環状凹部153を挟むようにして設けられる一对の環状凹部154に接続される。一对のアクチュエータ通路125は、一对の環状凹部154を挟むようにして設けられる一对の環状凹部155に接続される。排出通路129は、一对の環状凹部155を挟むようにして設けられる一对の環状凹部159に接続される。

[0036] 一对のアクチュエータ通路125（第1アクチュエータ通路125A及び第2アクチュエータ通路125B）は、バルブブロックBの外周面に開口する一对のアクチュエータポート126（第1アクチュエータポート126A及び第2アクチュエータポート126B）と一对の環状凹部155とを接続する。

[0037] ブリッジ通路を構成する一对の導出通路123の間には、コンペンセータスプール180が介装される。サブ収容孔160の内周面には、一对の導出通路123に接続される環状凹部161が設けられる。つまり、導出通路123は、一端がメイン収容孔150に連通し、他端がサブ収容孔160に連通する。

[0038] メインスプール170は、メイン収容孔150の内周面に摺接する円柱状のランド部を複数有する。複数のランド部としては、メインスプール170の軸方向の中心部に設けられる一对の供給側ランド部171である第1供給

側ランド部171A及び第2供給側ランド部171Bと、一对の供給側ランド部171を挟むようにして設けられる一对の導出側ランド部172である第1導出側ランド部172A及び第2導出側ランド部172Bと、一对の導出側ランド部172を挟むようにして設けられる一对の排出側ランド部173である第1排出側ランド部173A及び第2排出側ランド部173Bと、がある。

[0039] 各ランド部は、軸方向一端（図示右端）から軸方向他端（図示左端）に向かって、第1排出側ランド部173A、第1導出側ランド部172A、第1供給側ランド部171A、第2供給側ランド部171B、第2導出側ランド部172B及び第2排出側ランド部173Bがこの順に設けられる。

[0040] 供給側ランド部171は、供給通路121と導入通路122とを連通または遮断するランド部である。一对の供給側ランド部171は、その外周面によって一对の供給分岐通路121a、121bを遮断可能に構成される。

[0041] 導出側ランド部172は、導出通路123とアクチュエータ通路125とを連通または遮断するランド部であり、かつ、導出通路123と走行連通路124とを連通または遮断するランド部である。一对の導出側ランド部172は、その外周面によって一对の導出通路123を遮断可能に構成される。

[0042] 排出側ランド部173は、アクチュエータ通路125と排出通路129とを連通または遮断するランド部である。一对の排出側ランド部173は、その外周面により排出通路129を遮断可能に構成される。

[0043] 各ランド部間には、環状溝が設けられる。第1導出側ランド部172Aと第1排出側ランド部173Aとの間には、第1環状溝176Aが設けられる。第2導出側ランド部172Bと第2排出側ランド部173Bとの間には、第2環状溝176Bが設けられる。第1環状溝176A及び第2環状溝176Bは、総称して環状溝176とも記す。第1供給側ランド部171Aと第2供給側ランド部171Bとの間には、中央環状溝175が設けられる。

[0044] 中央環状溝175は、導入通路122に対向するように設けられ、常時、導入通路122に連通する。第1環状溝176Aは、第1アクチュエータ通

路 1 2 5 A に対向するように設けられ、常時、第 1 アクチュエータ通路 1 2 5 A に連通する。第 2 環状溝 1 7 6 B は、第 2 アクチュエータ通路 1 2 5 B に対向するように設けられ、常時、第 2 アクチュエータ通路 1 2 5 B に連通する。

[0045] 第 1 供給側ランド部 1 7 1 A には、複数の第 1 中央ノッチ 1 9 1 A が周方向に離間して設けられる。第 1 中央ノッチ 1 9 1 A は、メインプール 1 7 0 の軸方向に延在し、第 1 供給側ランド部 1 7 1 A における外周面及び中央環状溝 1 7 5 に開口する。第 2 供給側ランド部 1 7 1 B には、複数の第 2 中央ノッチ 1 9 1 B が周方向に離間して設けられる。第 2 中央ノッチ 1 9 1 B は、メインプール 1 7 0 の軸方向に延在し、第 2 供給側ランド部 1 7 1 B における外周面及び中央環状溝 1 7 5 に開口する。

[0046] 第 1 導出側ランド部 1 7 2 A には、複数の第 1 ノッチ 1 9 2 A が周方向に離間して設けられる。第 1 ノッチ 1 9 2 A は、メインプール 1 7 0 の軸方向に延在し、第 1 導出側ランド部 1 7 2 A における外周面及び第 1 環状溝 1 7 6 A に開口する。第 2 導出側ランド部 1 7 2 B には、複数の第 2 ノッチ 1 9 2 B が周方向に離間して設けられる。第 2 ノッチ 1 9 2 B は、メインプール 1 7 0 の軸方向に延在し、第 2 導出側ランド部 1 7 2 B における外周面及び第 2 環状溝 1 7 6 B に開口する。

[0047] コンペンセータスプール 1 8 0 は、一端（図示下端）が導入通路 1 2 2 に臨み、かつ、他端（図示上端）が最高負荷圧室 1 8 5 に臨むように配置される。最高負荷圧室 1 8 5 は、負荷圧通路 1 2 8（図 1 参照）に連通し、各アクチュエータの最高負荷圧が導かれる圧力室である。

[0048] コンペンセータスプール 1 8 0 には、コンペンセータスプール 1 8 0 が最高負荷圧室 1 8 5 側に移動する初期段階で、通過する作動油に抵抗を付与する絞り部 1 8 1 が設けられる。環状凹部 1 6 1 に対する絞り部 1 8 1 の開度は、コンペンセータスプール 1 8 0 が最高負荷圧室 1 8 5 側に移動するにしたがって、大きくなる。

[0049] また、コンペンセータスプール 1 8 0 には、その移動位置に応じて環状凹

部161に対する開度を可変にした圧力導入部182が設けられる。圧力導入部182における環状凹部161側の開口部の周囲には溝が形成され、この溝が環状凹部161に対して移動する過程で、圧力導入部182の環状凹部161に対する実質的な開度が小さくなる。つまり、環状凹部161に対する圧力導入部182の開度は、コンペンセータスプール180が最高負荷圧室185側に移動するにしたがって、小さくなる。

[0050] コンペンセータスプール180には、高圧選択弁183が組み込まれる。高圧選択弁183は、一端（図示下端）が圧力導入部182に連通する圧力導入室184に臨み、他端（図示上端）が最高負荷圧室185に臨むように配置される。高圧選択弁183は、最高負荷圧室185の圧力、すなわち各アクチュエータの最高負荷圧が、圧力導入室184の圧力よりも高いときには閉弁状態を維持する。一方、高圧選択弁183は、圧力導入室184の圧力が、最高負荷圧室185の圧力よりも高いときには開弁し、圧力導入室184の圧力を負荷圧通路128（図1参照）に導く。

[0051] 図2～図4を参照して、本第1実施形態に係る弁装置100の動作について説明する。図3及び図4は、図2と同様、弁装置100の走行制御弁ユニット130を示す断面図である。図3は、メインスプール170が移動初期段階の位置にあり、排出部（ブリードオフ絞り）としての第2ノッチ192Bから作動油の一部がタンク119へ排出される様子を示す。図4は、メインスプール170が移動最終段階の位置にあり、連通部としての第1ノッチ192Aを介して、メータイン絞り134の下流側の導出通路123が、走行連通路124に連通している状態を示す。

[0052] 油圧ショベルのオペレータが、運転室内に設けられる走行操作レバー（不図示）を操作すると、走行操作指令としてのパイロット圧が走行制御弁131の第1パイロット圧室135aまたは第2パイロット圧室135bに作用する。直進走行を行う場合、オペレータは、左走行操作レバーを前進側に傾けるとともに右走行操作レバーを前進側に傾ける。以下、左右の走行操作レバー（不図示）を同時に前進側に操作して、油圧ショベル（車両）を直進走

行させる場合の弁装置100の動作として、メインスプール170及びコンペンセータスプール180の動作、及び、走行制御弁ユニット130内の作動油の流れについて詳しく説明する。

[0053] 走行操作レバーが中立位置に保持されていると、走行制御弁131のメインスプール170は、中立位置(N)に保持される(図2参照)。メインスプール170が中立位置(N)にある場合、供給分岐通路121a, 121bに接続される環状凹部152の開口は、供給側ランド部171の外周面によって閉塞される。つまり、メインスプール170が中立位置(N)にある場合、供給側ランド部171によって供給通路121と導入通路122との連通が遮断されている。

[0054] また、メインスプール170が中立位置(N)にある場合、第1アクチュエータ通路125Aと排出通路129とが第1環状溝176Aを介して連通し、第2アクチュエータ通路125Bと排出通路129とが第2環状溝176Bを介して連通している。

[0055] なお、メインスプール170が中立位置(N)にある場合、第1アクチュエータ通路125Aと第2アクチュエータ通路125Bとが、第1環状溝176A、第1ノッチ192A、ブリッジ通路を構成する一对の導出通路123、第2ノッチ192B及び第2環状溝176Bを介して連通している。

[0056] 走行操作レバーの前進側への操作が開始されると、第1パイロット圧室135aにパイロット圧が作用し、メインスプール170が中立位置(N)から軸方向一方(図示左方)に移動を開始する。図3に示すように、メインスプール170が中立位置(N)から軸方向一方に移動すると、供給分岐通路121bと導入通路122とが第2中央ノッチ191Bを介して連通する。このときの連通開口部が、図1に示すメータイン絞り134を構成する。導入通路122に導かれた作動油の圧力は、メータイン絞り134の開度に応じた圧力損失分だけポンプ吐出圧よりも低くなる。

[0057] 導入通路122に作動油が導かれると、導入通路122の圧力の作用により、圧力補償弁140のコンペンセータスプール180が最高負荷圧室18

5の圧力の作用に抗して、図示上方に移動する。コンペンセータスプール180が図示上方に移動すると、絞り部181の開度が大きくなる。このため、絞り部181の開度が大きくなるにしたがって、導入通路122から第1導出通路123A及び第1環状溝176Aを通じて第1アクチュエータ通路125Aに導かれる作動油の流量が増加する。

[0058] 第1アクチュエータ通路125Aに導かれた作動油は、第1アクチュエータポート126Aを通じて走行モータ111に供給され、走行モータ111が回転する。走行モータ111から排出された作動油は、第2アクチュエータポート126Bを通じて第2アクチュエータ通路125Bに導かれる。第2アクチュエータ通路125Bに導かれた作動油は、第2環状溝176Bを通じて排出通路129に導かれ、タンク119に排出される。

[0059] このように、メインスプール170が中立位置(N)から軸方向一方に移動する際、その移動初期段階において、図中実線の矢印で示されるように、供給通路121から導入通路122を通じて導出通路123に導かれる作動油の多くが、第1環状溝176Aを通じて第1アクチュエータ通路125Aに供給され、走行モータ111が回転する。

[0060] このとき、第2導出通路123Bは、第2ノッチ192Bを介して第2環状溝176Bに連通している。このため、図中破線の矢印で示されるように、供給通路121から導入通路122を通じて導出通路123に導かれる作動油の一部が、第2ノッチ192B及び第2環状溝176Bを通じて排出通路129に排出される。

[0061] つまり、メインスプール170が中立位置(N)から軸方向一方に移動する際、その移動初期段階において、供給通路121から導出通路123に導かれる作動油の一部が第2導出側ランド部172Bに設けられた排出部(ブリードオフ絞り)としての第2ノッチ192Bを通じて排出通路129に排出される。なお、ブリードオフ絞りとしての第2ノッチ192Bの絞り開口の面積は、メインスプール170の移動量が大きくなるほど、小さくなり、ブリードオフ流量が減少する。

[0062] このように、本実施形態では、走行操作指令に応じて走行制御弁ユニット 130 のメインスプール 170 が移動する際、その移動初期段階において、供給通路 121 から供給される作動油の一部が排出部（ブリードオフ絞り）として機能する第 2 ノッチ 192 B から排出される。このため、走行操作レバーの操作開始直後に、作動油が急激に走行モータ 111 に流れることが抑制され、走行操作指令に対する走行モータ 111 の始動を滑らかにすることができる。つまり、本実施形態によれば、走行開始時の車体の揺れ、ショック等を防止することができ、走行開始時における走行性を向上することができる。

[0063] なお、左右の走行操作レバーを後退側に操作したときには、メインスプール 170 の動きは上述の動きと逆になり、図 2 に示す第 1 ノッチ 192 A が排出部（ブリードオフ絞り）として機能する。つまり、メインスプール 170 が中立位置（N）から軸方向他方に移動する際、その移動初期段階において、供給通路 121 から導出通路 123 に導かれる作動油が第 2 環状溝 176 B を通じて第 2 アクチュエータ通路 125 B に供給されるとともに、供給通路 121 から導出通路 123 に導かれる作動油の一部が、排出部としての第 1 ノッチ 192 A を通じて排出通路 129 に排出される。このため、後退時においても、走行操作指令に対する走行モータ 111 の始動を滑らかにすることができ、走行開始時における走行性を向上することができる。

[0064] 走行操作レバーの前進側への操作量が増加すると、導出通路 123 に接続される環状凹部 154 の開口が第 2 導出側ランド部 172 B の外周面によって閉塞される。つまり、第 2 導出側ランド部 172 B の外周面によって導出通路 123 が遮断される。これにより、導出通路 123 からタンク 119 への第 2 ノッチ 192 B を通じた作動油の排出が終了する。

[0065] 走行操作レバーの操作量がさらに増加すると、図 4 に示すように、第 1 導出通路 123 A と第 1 走行連通路 124 A とが第 1 ノッチ 192 A を介して連通する。少なくとも、左右の走行操作レバーの操作量がそれぞれ前進側の最大値になると、左走行制御弁ユニット 130 L の第 1 走行連通路 124 A

と右走行制御弁ユニット130Rの第1走行連通路124Aとが連通する。

[0066] ここで、走行連通路124が設けられていない場合、左右の走行制御弁131L、131R、圧力補償弁140等に加工誤差があると、左右の走行モータ111L、111Rへ供給される作動油に偏りが生じ、走行に曲がりが発生するおそれがある。

[0067] これに対して、本実施形態では、メインスプール170が中立位置(N)から軸方向一方に移動する際、その移動最終段階において、導出側ランド部172に設けられる連通部としての第1ノッチ192Aを介して導出通路123と走行連通路124とが連通する。したがって、左右の走行制御弁131L、131R、圧力補償弁140等に加工誤差があることに起因して、左右の走行モータ111L、111Rの一方への流量が他方への流量に比べて多くなった場合に、走行連通路124を通じて左右の走行モータ111L、111Rの一方の回路から他方の回路へ作動油の一部が導かれる。これにより、左右の走行モータ111L、111Rへ供給される作動油の流量が同一となるように、作動油の流量が調整される。

[0068] このように、本実施形態では、左右の走行制御弁ユニット130L、130Rのそれぞれに走行操作指令が入力され、左右の走行制御弁ユニット130L、130Rのメインスプール170が移動する際、メインスプール170の移動最終段階において、左右の走行制御弁ユニット130L、130Rにおけるメータイン絞り134の下流側の導出通路123同士が連通部としての第1ノッチ192Aを介して連通する。このため、左右の走行モータ111L、111Rに対する作動油の供給流量のバラつきを抑えることができる。つまり、本実施形態によれば、左右の走行操作レバーを前進側に最大に操作したときに走行曲がりが生じてしまうことを防止し、直進走行時における走行性を向上することができる。

[0069] なお、左右の走行操作レバーを後退側に最大に操作したときには、メインスプール170の動きは上述の動きと逆になり、図2に示す第2ノッチ192Bが連通部として機能する。つまり、メインスプール170が中立位置(

N) から軸方向他方に移動する際、その移動最終段階において、連通部としての第2ノッチ192Bを介して導出通路123と走行連通路124とが連通し、左右の走行制御弁ユニット130L, 130Rにおける導出通路123同士が連通する。このため、後退時においても、直進走行性を向上することができる。

[0070] 上述した実施形態によれば、次の作用効果を奏する。

[0071] (1) メインプール170には、メインプール170が中立位置(N)から一方に移動する際、その移動初期段階において、供給通路121から導出通路123に導かれる作動油の一部を排出通路129に排出する排出部が設けられる。車両が前進する際には、第2ノッチ192Bが排出部として機能し、車両が後退する際には、第1ノッチ192Aが排出部として機能する。これにより、走行操作指令に対する走行モータ111の始動を滑らかにすることができ、走行開始時における走行性を向上することができる。

[0072] (2) また、メインプール170には、メインプール170が中立位置(N)から一方に移動する際、その移動最終段階において、導出通路123と走行連通路124とを連通する連通部が設けられる。車両が前進する際には、第1ノッチ192Aが連通部として機能し、車両が後退する際には、第2ノッチ192Bが連通部として機能する。これにより、左右の走行モータ111L, 111Rに対する作動油の供給流量のバラつきを抑えることができ、走行直進時における走行性を向上することができる。

[0073] (3) 上記(1)(2)の走行性の向上は、メインプール170に設けられた排出部及び連通部により実現される。このため、左右の走行制御弁ユニット130L, 130Rの導出通路123同士の連通及び遮断を切り換える切換弁等を弁装置100内に組み込む必要がないので、弁装置100の小型化を図ることができる。また、部品点数を低減できるので、弁装置100のコストの低減を図ることもできる。つまり、本実施形態によれば、走行性を向上するとともに小型化を図ることのできる弁装置100を提供することができる。

[0074] (4) メインスプール170が中立位置(N)から軸方向一方に移動する際、第2ノッチ192Bが移動初期段階において排出部として機能し、第1ノッチ192Aが移動最終段階において連通部として機能する。また、メインスプール170が中立位置(N)から軸方向他方に移動する際、第1ノッチ192Aが移動初期段階において排出部として機能し、第2ノッチ192Bが移動最終段階において連通部として機能する。

[0075] つまり、導出側ランド部172に設けられる一種類のノッチ192A, 192Bが、導出通路123と走行連通路124とを連通する連通部としての機能、及び、導出通路123と排出通路129とを連通する排出部(ブリードオフ絞り)としての機能を兼ね備えている。導出側ランド部172に形成された一種類のノッチ192A, 192Bを、排出部及び連通部として機能させることにより、始動時の走行性及び直進時の走行性を向上することができる。したがって、排出部及び連通部を個別に設ける場合に比べて、メインスプール170の構成を簡素化できるので、製造コストの低減を図ることができる。

[0076] <第2実施形態>

図5A、図5B、図6A及び図6Bを参照して、本発明の第2実施形態に係る弁装置について説明する。以下では、上記第1実施形態と異なる点を中心に説明し、図中、上記第1実施形態で説明した構成と同一の構成または相当する構成には同一の符号を付して説明を省略する。図5A~図6Bは、走行制御弁ユニットの一部を拡大して示す拡大断面図である。図5Aは、メインスプール270が中立位置(N)にある状態を示し、図5Bは、メインスプール270が中立位置(N)から所定距離X1だけ移動した状態を示す。図6Aは、メインスプール270が中立位置(N)から所定距離X2だけ移動した状態を示し、図6Bは、メインスプール270が中立位置(N)から所定距離X3だけ移動した状態を示す。

[0077] 第1実施形態では、導出側ランド部172に設けられる一種類のノッチ192A, 192Bが、導出通路123と走行連通路124とを連通する連通

部としての機能、及び、導出通路123と排出通路129とを連通する排出部（ブリードオフ絞り）としての機能を兼ね備えている。

[0078] これに対して、第2実施形態では、導出側ランド部172に設けられる凹部295が、導出通路123と走行連通路124とを連通する連通部として機能し、排出側ランド部173に設けられるノッチ296が、導出通路123と排出通路129とを連通する排出部（ブリードオフ絞り）として機能する。以下、詳しく説明する。

[0079] 図5Aに示すように、メインプール270は、上記第1実施形態と同様、導出側ランド部172と排出側ランド部173との間に環状溝176が設けられる。排出部（ブリードオフ絞り）としてのノッチ296は、排出側ランド部173において、周方向に離間して設けられる。ノッチ296は、メインプール270の軸方向に延在するように設けられる。ノッチ296は、排出側ランド部173において、その外周面及び環状溝176に開口するように設けられる。

[0080] 連通部としての凹部295は、導出側ランド部172において、周方向に離間して設けられる。凹部295は、導出側ランド部172において、その外周面に開口し、環状溝176に開口しないように設けられる。例えば、凹部295は、図示するように、メインプール270の軸方向に平行な2辺の両端を円弧で接続したレーシングトラック形状に形成される。

[0081] 導出側ランド部172には、複数のノッチ297が周方向に離間して設けられる。ノッチ297は、メインプール270の軸方向に延在し、導出側ランド部172における外周面及び環状溝176に開口する。

[0082] 図5A～図6Bを参照して、本第2実施形態に係る弁装置の動作について説明する。第1実施形態と同様、左右の走行操作レバー（不図示）を同時に前進側に操作して、油圧シヨベル（車両）を直進走行させる場合について説明する。

[0083] 図5Aに示すように、走行操作レバーが中立位置に保持されていると、メインプール270は、中立位置（N）に保持される。メインプール27

0が、中立位置（N）にある場合、第1実施形態と同様、供給側ランド部171によって供給通路121と導入通路122との連通が遮断されている（図2参照）。また、メインスプール270が中立位置（N）にある場合、アクチュエータ通路125と排出通路129とが環状溝176を介して連通している。

[0084] なお、図5Aに示すように、メインスプール270が中立位置（N）にある場合、導出通路123に接続される環状凹部154の開口は、導出側ランド部172によって閉塞される。つまり、メインスプール270が中立位置（N）にある場合、導出側ランド部172によって導出通路123とアクチュエータ通路125との連通が遮断されている。

[0085] 走行操作レバーの操作が開始され、メインスプール270が中立位置（N）から軸方向一方（図示左方）に移動すると、第1実施形態と同様、供給分岐通路121bと導入通路122とが第2中央ノッチ191Bを介して連通する（図3参照）。

[0086] 走行操作レバーの操作量が増加し、メインスプール270が中立位置（N）から軸方向一方（図示左方）に所定距離X1だけ移動すると、図5Bに示すように、第1導出通路123Aと第1アクチュエータ通路125Aとがノッチ297を介して連通する。これにより、図5Bにおいて実線の矢印で示すように、供給通路121から導入通路122を通じて導出通路123に導かれる作動油の多くが、ノッチ297及び第1環状溝176Aを通じて第1アクチュエータ通路125Aに供給され、走行モータ111が回転する。

[0087] このとき、第1環状溝176Aは、ノッチ296を介して排出通路129に連通している。このため、図5Bにおいて破線の矢印で示すように、供給通路121から導入通路122を通じて導出通路123に導かれる作動油の一部が、第1環状溝176A及びノッチ296を通じて排出通路129に排出される。

[0088] つまり、メインスプール170が中立位置（N）から軸方向一方に移動する際、その移動初期段階において、供給通路121から導出通路123に導

かれる作動油の一部が第1排出側ランド部173Aに設けられた排出部（ブリードオフ絞り）としてのノッチ296を通じて排出通路129に排出される。なお、ブリードオフ絞りとしてのノッチ296の絞り開口の面積は、メインプール270の移動量が大きくなるほど、小さくなり、ブリードオフ流量が減少する。

[0089] 走行操作レバーの操作量が増加し、メインプール270が中立位置（N）から軸方向一方（図示左方）に所定距離 $X2$ （ $>X1$ ）だけ移動すると、図6Aに示すように、排出通路129に接続される環状凹部159の開口が第1排出側ランド部173Aの外周面によって閉塞される。つまり、第1排出側ランド部173Aの外周面によって排出通路129が遮断される。これにより、導出通路123からタンク119へのノッチ296を通じた作動油の排出が終了する。

[0090] 走行操作レバーの操作量が増加し、メインプール270が中立位置（N）から軸方向一方（図示左方）に所定距離 $X3$ （ $>X2$ ）だけ移動すると、図6Bに示すように、第1導出通路123Aと第1走行連通路124Aとが第1導出側ランド部172Aに設けられた凹部295を介して連通する。少なくとも、左右の走行操作レバーの操作量がそれぞれ前進側の最大値になると、左走行制御弁ユニット130Lの第1走行連通路124Aと右走行制御弁ユニット130Rの第1走行連通路124Aとが連通する。

[0091] つまり、メインプール170が中立位置（N）から軸方向一方に移動する際、その移動最終段階において、導出側ランド部172に設けられる連通部としての凹部295を介して導出通路123と走行連通路124とが連通する。したがって、左右の走行制御弁131L、131R、圧力補償弁140等に加工誤差がある場合に、左右の走行モータ111L、111Rへ供給される作動油の流量が同一となるように、作動油の流量が調整される。

[0092] 以上のとおり、本第2実施形態では、導出側ランド部172には、導出通路123と走行連通路124とを連通する連通部としての凹部295が設けられる。このため、凹部295の軸方向長さを調整することにより、左右の

走行制御弁ユニット130の導出通路123同士が連通するタイミングをより適切に設定することができる。

[0093] また、排出側ランド部173には、導出通路123と排出通路129とを連通する排出部（ブリードオフ絞り）としてのノッチ296が設けられる。このため、ノッチ296の軸方向長さを調整することにより、排出部（ブリードオフ絞り）の開口が閉じるタイミング、すなわち導出通路123に供給される作動油の一部のタンク119への排出を停止させるタイミングをより適切に設定することができる。例えば、ノッチ296の軸方向長さを長くすることにより、排出部（ブリードオフ絞り）の開口が閉じるタイミングを遅くできる。

[0094] このような第2実施形態によれば、上記第1実施形態で説明した（1）～（3）と同様の作用効果に加え、次の作用効果を奏する。

[0095] （5）メインプール270が中立位置（N）から軸方向一方に移動する際、排出側ランド部173に設けられる排出部としてのノッチ296により、導出通路123に供給される作動油の一部の排出が停止するタイミング（ブリードオフ絞りの開口が閉じるタイミング）を制御し、導出側ランド部172に設けられる連通部としての凹部295により、導出通路123と走行連通路124との連通が開始するタイミングを制御することができる。つまり、本第2実施形態によれば、ブリードオフ絞りの開口を閉じるタイミング、及び導出通路123と走行連通路124との連通が開始するタイミングを個別に設定することができるので、車両の走行性の調整の自由度が高い。

[0096] （6）さらに、本第2実施形態では、導出側ランド部172に設けられるノッチ297により、導出通路123とアクチュエータ通路125とが連通するタイミングを制御することができる。このため、ノッチ297の軸方向長さを調整することにより、走行モータ111の始動タイミングをより適切に設定することができる。

[0097] <第2実施形態の変形例>

排出側ランド部173に設けられる排出部は、上記第2実施形態で説明し

たノッチ296に限定されない。例えば、図7に示すように、複数の通路によって排出部を構成してもよい。

[0098] 導出通路123と排出通路129とを連通する排出部396は、環状溝176に連通する第1排出路396aと、第1排出路396aに連通し排出側ランド部173の外周面に開口する第2排出路396bと、を有する。第2排出路396bは、メインプール370の径方向に延在する。

[0099] このような変形例によれば、排出部396を通じて排出通路129に排出される作動油が、第2排出路396bの開口端部から径方向外方、すなわちメインプール370の軸方向に直交する方向に排出される。

[0100] 上記第2実施形態では、図5Bにおいて破線の矢印で示すように、作動油が、ノッチ296から排出通路129に向かって、メインプール270の軸方向に沿って流れるため、メインプール270の軸方向移動を妨げるように流体力が発生する。これに対して、本変形例では、作動油が、図7に示す排出部396から排出通路129に向かって、メインプール270の軸方向に直交する方向に流出する。排出側ランド部173の第2排出路396bから径方向に作動油が排出されるため、メインプール370の軸方向移動を妨げる流体力の発生を抑えることができる。つまり、排出部396から排出通路129に流出する作動油によって、メインプール370の軸方向移動が妨げられることを抑制できる。

[0101] 次のような変形例も本発明の範囲内であり、変形例に示す構成と上述の実施形態で説明した構成を組み合わせたり、上述の異なる実施形態で説明した構成同士を組み合わせたり、以下の異なる変形例で説明する構成同士を組み合わせることも可能である。

[0102] <変形例1>

第1実施形態では、ブリードオフ流量を制御する排出部（ノッチ192A、192B）が導出側ランド部172に設けられる例について説明し、第2実施形態では、排出部（ノッチ296）が排出側ランド部173に設けられる例について説明したが、本発明はこれに限定されない。導出側ランド部1

72及び排出側ランド部173の双方に排出部を設けてもよい。

[0103] <変形例2>

上記実施形態では、走行制御弁131のメインスプール170の下流側に圧力補償弁140が接続されたアフターオリフィス型のロードセンシングシステムを採用した例について説明したが、本発明はこれに限定されない。走行制御弁131のメインスプール170の上流側に圧力補償弁140が接続されたビフォアオリフィス型のロードセンシングシステムを採用してもよい。

[0104] 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。

[0105] 弁装置100は、流体圧ポンプ（ポンプ110）から左右の走行モータ111へ供給される作動流体の流れを制御する左右の走行制御弁ユニット130を備えた弁装置であって、左右の走行制御弁ユニット130のそれぞれは、走行操作指令に基づいて軸方向に移動するスプール（メインスプール170、270、370）と、スプール（メインスプール170、270、370）を摺動自在に収容するバルブボディ（バルブブロックB）と、を備え、バルブボディ（バルブブロックB）は、流体圧ポンプ（ポンプ110）から吐出される作動流体が供給される供給通路121と、走行モータ111に連通するアクチュエータ通路125と、タンク119に連通する排出通路129と、供給通路121から供給された作動流体をアクチュエータ通路125に導く導出通路123と、左右の走行制御弁ユニット130の導出通路123同士を連通する連通路（走行連通路124）と、を有し、スプール（メインスプール170、270、370）は、導出通路123と連通路（走行連通路124）とを連通または遮断するランド部であって、その外周面により導出通路123を遮断可能な導出側ランド部172と、アクチュエータ通路125と排出通路129とを連通または遮断するランド部であって、その外周面により排出通路129を遮断可能な排出側ランド部173と、導出側ランド部172及び排出側ランド部173の少なくとも一方に設けられ、スプ

ール（メインスプール170、270、370）が中立位置から一方に移動する際、その移動初期段階において、供給通路121から導出通路123に導かれる作動流体の一部を排出通路129に排出する排出部（第1ノッチ192A、第2ノッチ192B、ノッチ296、排出部396）と、導出側ランド部172に設けられ、スプール（メインスプール170、270、370）が中立位置から一方に移動する際、その移動最終段階において、導出通路123と連通路（走行連通路124）とを連通する連通部（第1ノッチ192A、第2ノッチ192B、凹部295）と、を有する。

[0106] この構成では、走行操作指令に応じて走行制御弁ユニット130のスプール（メインスプール170、270、370）が移動する際、その移動初期段階において、供給通路121から供給される作動流体の一部が排出部（第1ノッチ192A、第2ノッチ192B、ノッチ296、排出部396）から排出されるので、走行操作指令に対する走行モータ111の始動を滑らかにすることができる。さらに、左右の走行制御弁ユニット130のそれぞれに走行操作指令が入力され、左右の走行制御弁ユニット130のスプール（メインスプール170、270、370）が移動する際、スプール（メインスプール170、270、370）の移動最終段階において、左右の走行制御弁ユニット130における導出通路123同士が連通部（第1ノッチ192A、第2ノッチ192B、凹部295）を介して連通するので、左右の走行モータ111に対する作動流体の供給流量のバラつきを抑えることができる。これにより、走行開始時及び直進走行時における走行性を向上することができる。また、上記走行性の向上は、スプール（メインスプール170、270、370）に設けられた排出部（第1ノッチ192A、第2ノッチ192B、ノッチ296、排出部396）及び連通部（第1ノッチ192A、第2ノッチ192B、凹部295）により実現される。このため、左右の走行制御弁ユニット130の導出通路123同士の連通及び遮断を切り換える切換弁等を弁装置100内に組み込む必要がないので、弁装置100の小型化を図ることができる。つまり、上記構成によれば、走行性を向上すると

もに小型化を図ることのできる弁装置100を提供することができる。

[0107] 弁装置100は、スプール（メインスプール170）が、一对の導出側ランド部172である第1導出側ランド部172A及び第2導出側ランド部172Bと、一对の排出側ランド部173である第1排出側ランド部173A及び第2排出側ランド部173Bと、第1導出側ランド部172Aと第1排出側ランド部173Aとの間に設けられる第1環状溝176Aと、第2導出側ランド部172Bと第2排出側ランド部173Bとの間に設けられる第2環状溝176Bと、を有し、第1導出側ランド部172Aには、第1環状溝176Aに開口する第1ノッチ192Aが設けられ、第2導出側ランド部172Bには、第2環状溝176Bに開口する第2ノッチ192Bが設けられ、バルブボディ（バルブブロックB）が、第1環状溝176Aに連通するアクチュエータ通路125としての第1アクチュエータ通路125Aと、第2環状溝176Bに連通するアクチュエータ通路125としての第2アクチュエータ通路125Bと、を有し、スプール（メインスプール170）が中立位置から一方に移動する際、その移動初期段階において、供給通路121から導出通路123に導かれる作動流体が第1環状溝176Aを通じて第1アクチュエータ通路125Aに供給されるとともに、供給通路121から導出通路123に導かれる作動流体の一部が排出部としての第2ノッチ192Bを通じて排出通路129に排出され、スプール（メインスプール170）が中立位置から一方に移動する際、その移動最終段階において、連通部としての第1ノッチ192Aを介して導出通路123と連通路（走行連通路124）とが連通し、スプール（メインスプール170）が中立位置から他方に移動する際、その移動初期段階において、供給通路121から導出通路123に導かれる作動流体が第2環状溝176Bを通じて第2アクチュエータ通路125Bに供給されるとともに、供給通路121から導出通路123に導かれる作動流体の一部が排出部としての第1ノッチ192Aを通じて排出通路129に排出され、スプール（メインスプール170）が中立位置から他方に移動する際、その移動最終段階において、連通部としての第2ノッチ19

- 2 Bを介して導出通路1 2 3と連通路（走行連通路1 2 4）とが連通する。
- [0108] この構成では、スプール（メインスプール1 7 0）が中立位置から一方に移動する際、第2ノッチ1 9 2 Bが移動初期段階において排出部として機能し、第1ノッチ1 9 2 Aが移動最終段階において連通路として機能する。また、スプール（メインスプール1 7 0）が中立位置から他方に移動する際、第1ノッチ1 9 2 Aが移動初期段階において排出部として機能し、第2ノッチ1 9 2 Bが移動最終段階において連通路として機能する。つまり、導出側ランド部1 7 2に形成されたノッチ1 9 2 A, 1 9 2 Bを、排出部及び連通路として機能させることにより、始動時の走行性及び直進時の走行性を向上することができる。
- [0109] 弁装置1 0 0は、スプール（メインスプール2 7 0, 3 7 0）が、導出側ランド部1 7 2と排出側ランド部1 7 3との間に設けられる環状溝1 7 6を有し、排出部（ノッチ2 9 6、排出部3 9 6）が、排出側ランド部1 7 3において、その外周面及び環状溝1 7 6に開口するように設けられ、連通路（凹部2 9 5）が、導出側ランド部1 7 2において、その外周面に開口し、環状溝1 7 6に開口しないように設けられる。
- [0110] この構成では、スプール（メインスプール2 7 0, 3 7 0）が中立位置から一方に移動する際、排出側ランド部1 7 3に設けられる排出部（ノッチ2 9 6、排出部3 9 6）により、導出通路1 2 3に供給される作動流体の一部の排出が停止するタイミングを制御し、導出側ランド部1 7 2に設けられる連通路（凹部2 9 5）により、導出通路1 2 3と連通路（走行連通路1 2 4）との連通が開始するタイミングを制御することができる。
- [0111] 弁装置1 0 0は、排出部3 9 6が、環状溝1 7 6に連通する第1排出路3 9 6 aと、第1排出路3 9 6 aに連通し排出側ランド部1 7 3の外周面に開口する第2排出路3 9 6 bと、を有し、第2排出路3 9 6 bが、スプール（メインスプール3 7 0）の径方向に延在する。
- [0112] この構成では、排出側ランド部1 7 3の第2排出路3 9 6 bから径方向に作動流体が排出されるため、スプール（メインスプール3 7 0）の移動を妨

げる流体力の発生を抑制することができる。

[0113] 弁装置100は、導出側ランド部172には、環状溝176に開口するノッチ297が設けられ、ノッチ297が、スプール（メインスプール270, 370）が中立位置から移動すると、導出通路123とアクチュエータ通路125とを連通する。

[0114] この構成では、ノッチ297により、導出通路123とアクチュエータ通路125とが連通するタイミングを制御することができる。

[0115] 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。

[0116] 本願は2018年7月6日に日本国特許庁に出願された特願2018-129127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]

流体圧ポンプから左右の走行モータへ供給される作動流体の流れを制御する左右の走行制御弁ユニットを備えた弁装置であって、

前記左右の走行制御弁ユニットのそれぞれは、

走行操作指令に基づいて軸方向に移動するスプールと、

前記スプールを摺動自在に収容するバルブボディと、を備え、

前記バルブボディは、

前記流体圧ポンプから吐出される作動流体が供給される供給通路と、

、

前記走行モータに連通するアクチュエータ通路と、

タンクに連通する排出通路と、

前記供給通路から供給された作動流体を前記アクチュエータ通路に導く導出通路と、

前記左右の走行制御弁ユニットの前記導出通路同士を連通する連通路と、を有し、

前記スプールは、

前記導出通路と前記連通路とを連通または遮断するランド部であって、その外周面により前記導出通路を遮断可能な導出側ランド部と、

前記アクチュエータ通路と前記排出通路とを連通または遮断するランド部であって、その外周面により前記排出通路を遮断可能な排出側ランド部と、

前記導出側ランド部及び前記排出側ランド部の少なくとも一方に設けられ、前記スプールが中立位置から一方に移動する際、その移動初期段階において、前記供給通路から前記導出通路に導かれる作動流体の一部を前記排出通路に排出する排出部と、

前記導出側ランド部に設けられ、前記スプールが中立位置から一方に移動する際、その移動最終段階において、前記導出通路と前記連通路とを連通する連通部と、を有する、

弁装置。

[請求項2]

請求項1に記載の弁装置であって、

前記スプールは、

一対の前記導出側ランド部である第1導出側ランド部及び第2導出側ランド部と、

一対の前記排出側ランド部である第1排出側ランド部及び第2排出側ランド部と、

前記第1導出側ランド部と前記第1排出側ランド部との間に設けられる第1環状溝と、

前記第2導出側ランド部と前記第2排出側ランド部との間に設けられる第2環状溝と、を有し、

前記第1導出側ランド部には、前記第1環状溝に開口する第1ノッチが設けられ、

前記第2導出側ランド部には、前記第2環状溝に開口する第2ノッチが設けられ、

前記バルブボディは、

前記第1環状溝に連通する前記アクチュエータ通路としての第1アクチュエータ通路と、

前記第2環状溝に連通する前記アクチュエータ通路としての第2アクチュエータ通路と、を有し、

前記スプールが中立位置から一方に移動する際、その移動初期段階において、前記供給通路から前記導出通路に導かれる作動流体が前記第1環状溝を通じて前記第1アクチュエータ通路に供給されるとともに、前記供給通路から前記導出通路に導かれる作動流体の一部が前記排出部としての前記第2ノッチを通じて前記排出通路に排出され、

前記スプールが中立位置から一方に移動する際、その移動最終段階において、前記連通部としての前記第1ノッチを介して前記導出通路と前記連通路とが連通し、

前記スプールが中立位置から他方に移動する際、その移動初期段階において、前記供給通路から前記導出通路に導かれる作動流体が前記第2環状溝を通じて前記第2アクチュエータ通路に供給されるとともに、前記供給通路から前記導出通路に導かれる作動流体の一部が前記排出部としての前記第1ノッチを通じて前記排出通路に排出され、

前記スプールが中立位置から他方に移動する際、その移動最終段階において、前記連通部としての前記第2ノッチを介して前記導出通路と前記連通路とが連通する、

弁装置。

[請求項3]

請求項1に記載の弁装置であって、

前記スプールは、前記導出側ランド部と前記排出側ランド部との間に設けられる環状溝を有し、

前記排出部は、前記排出側ランド部において、その外周面及び前記環状溝に開口するように設けられ、

前記連通部は、前記導出側ランド部において、その外周面に開口し、前記環状溝に開口しないように設けられる、

弁装置。

[請求項4]

請求項3に記載の弁装置であって、

前記排出部は、

前記環状溝に連通する第1排出路と、

前記第1排出路に連通し前記排出側ランド部の外周面に開口する第2排出路と、を有し、

前記第2排出路は、前記スプールの径方向に延在する、

弁装置。

[請求項5]

請求項3に記載の弁装置であって、

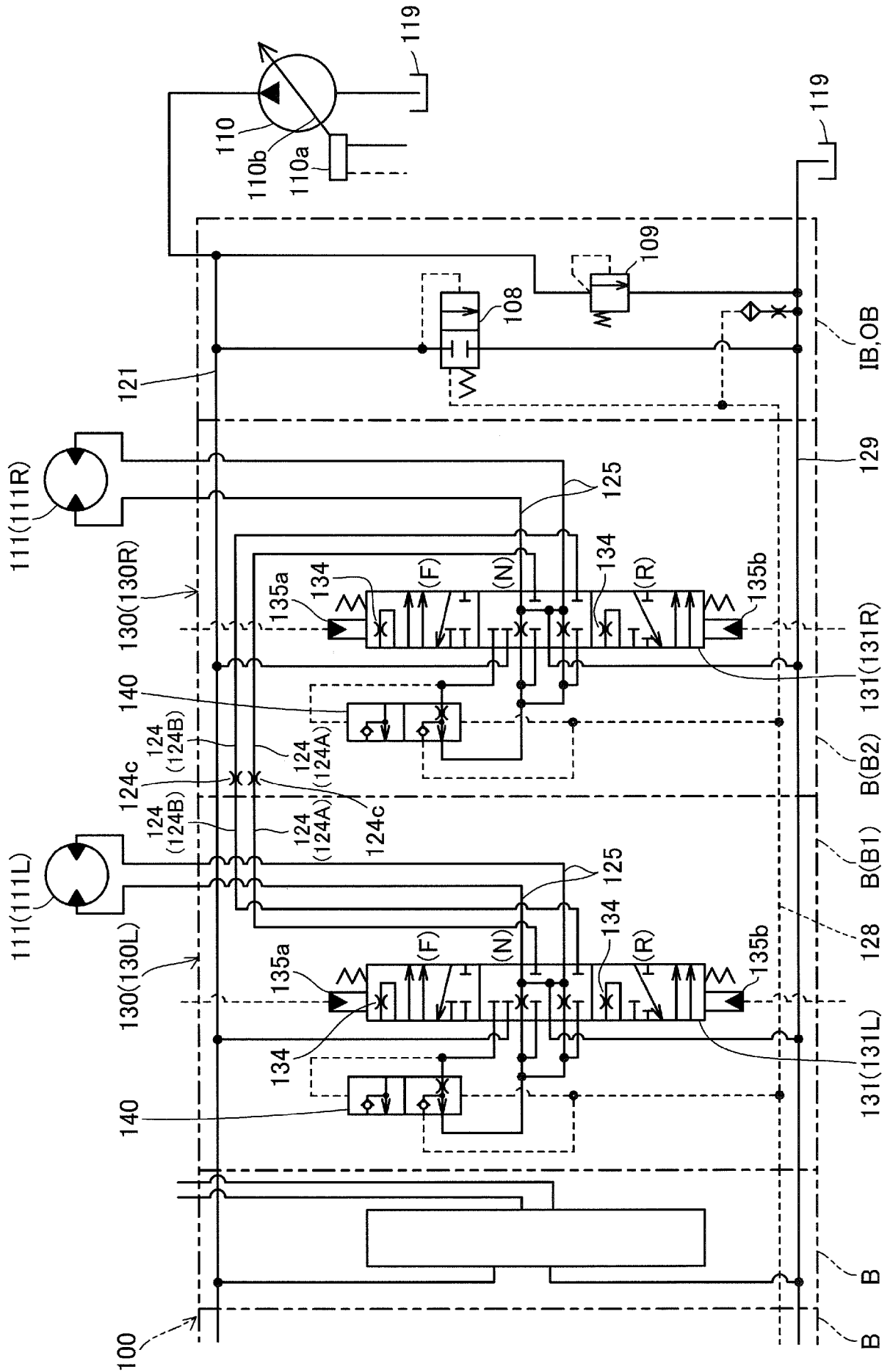
前記導出側ランド部には、前記環状溝に開口するノッチが設けられ、

、

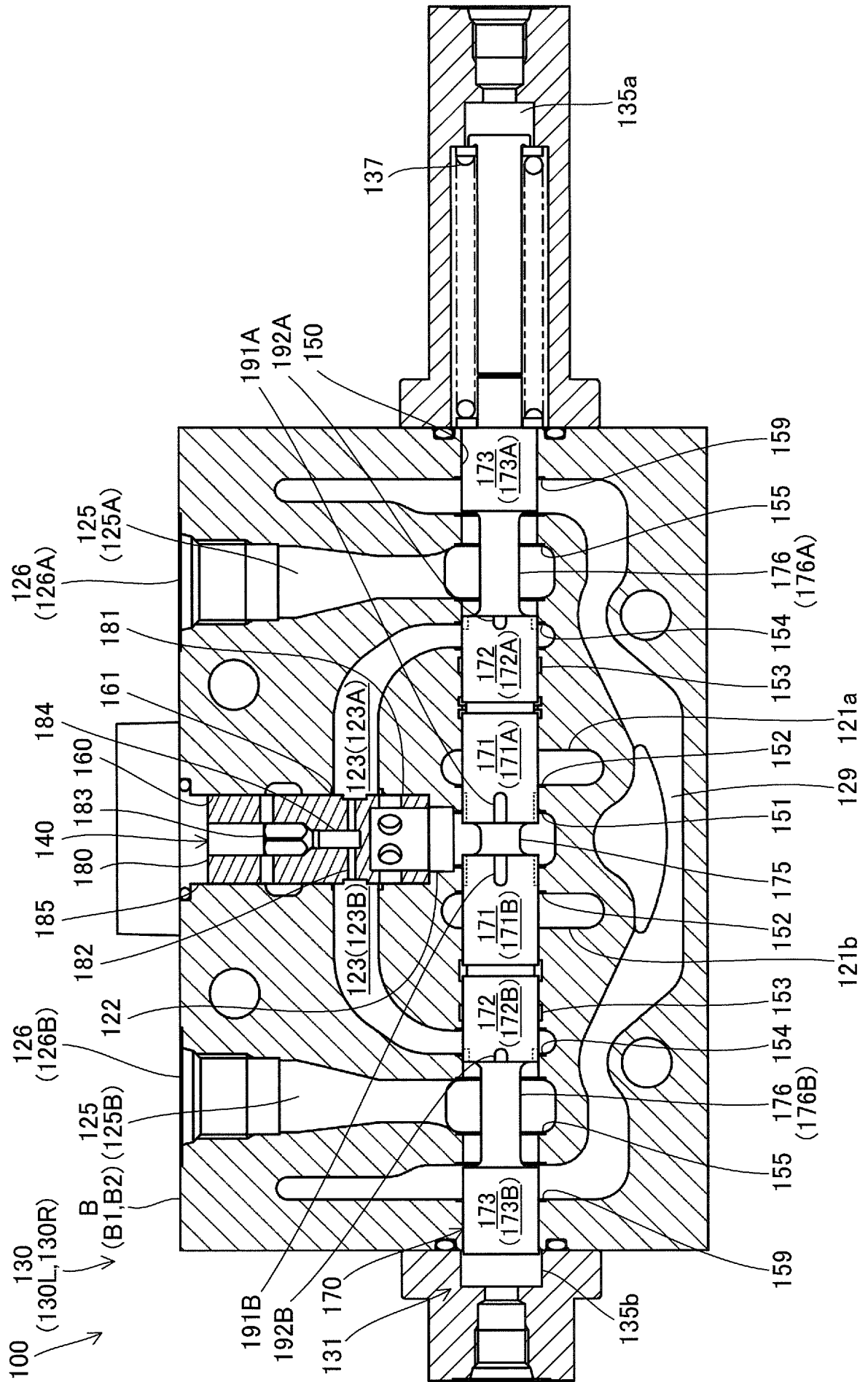
前記ノッチは、前記スプールが中立位置から移動すると、前記導出

通路と前記アクチュエータ通路とを連通する、
弁装置。

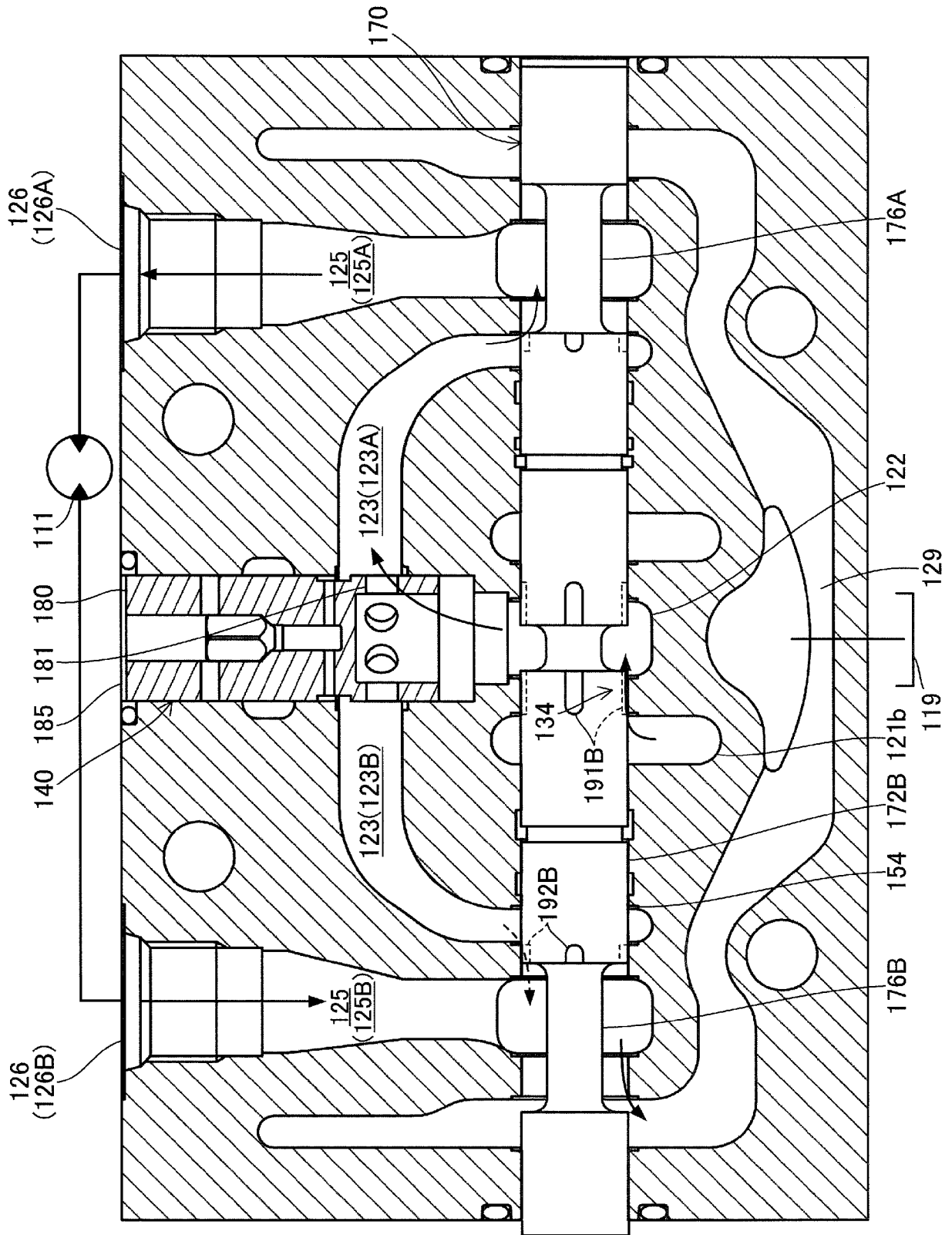
[図1]



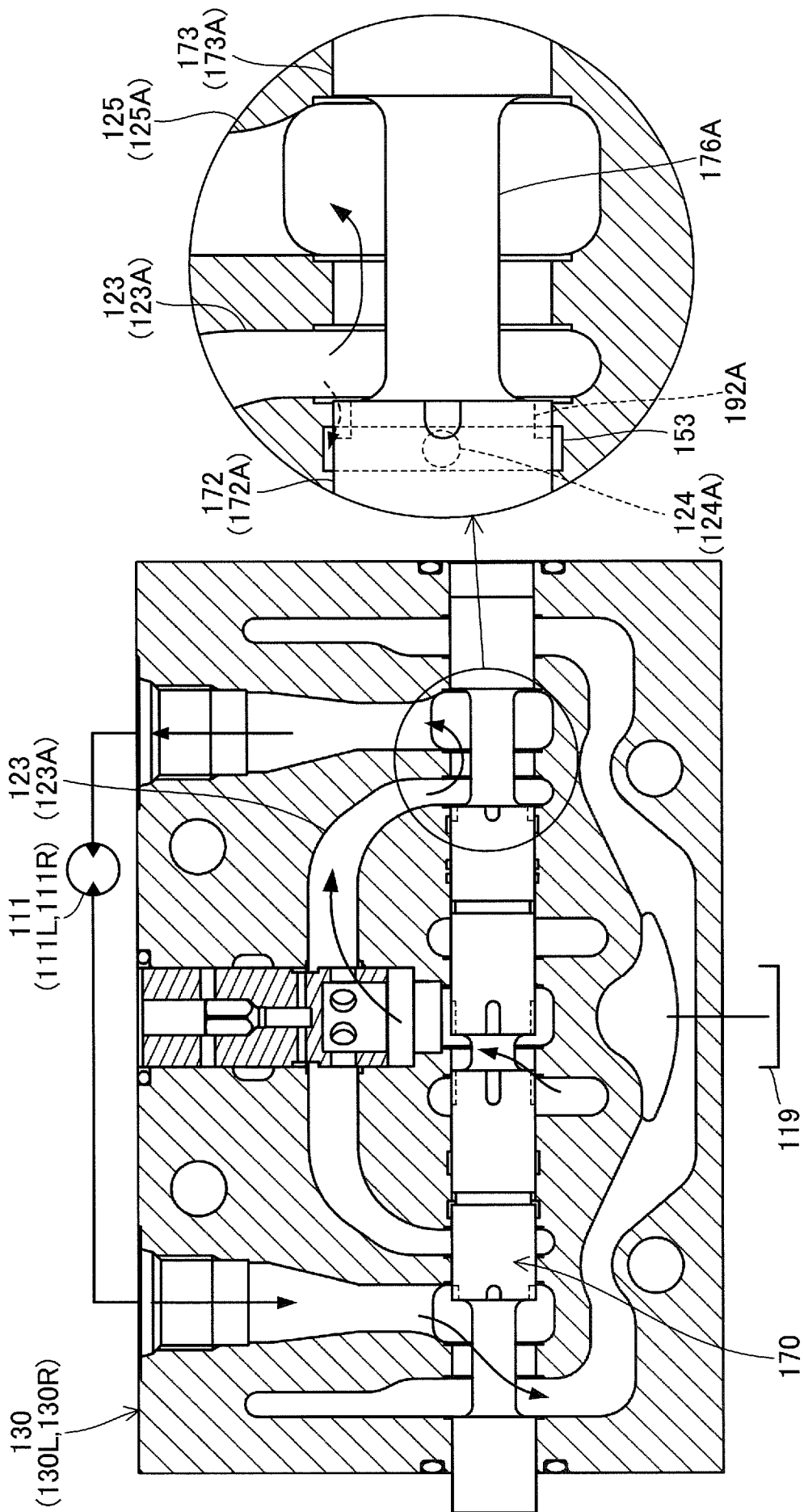
[図2]



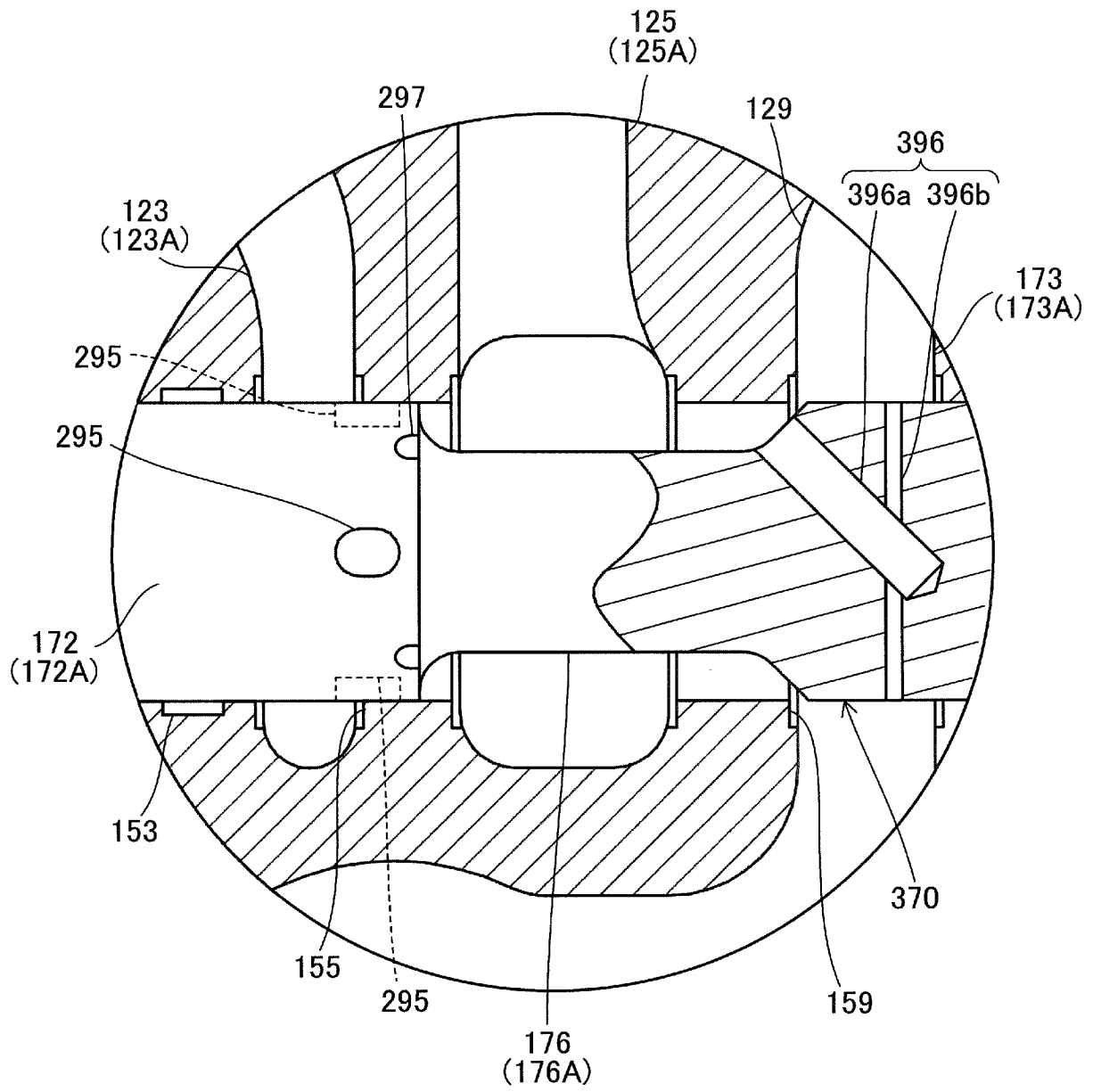
[図3]



[図4]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/019363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F15B11/22 (2006.01) i, E02F9/02 (2006.01) i, E02F9/22 (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)

Int. Cl. F15B11/22, E02F9/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2006-336731 A (SHIN CATERPILLAR MITSUBISHI LTD.) 14 December 2006, paragraph [0020], fig. 2, 3 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-151189 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 08 July 2010, paragraphs [0002]-[0009], fig. 2, 3 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
16.07.2019

Date of mailing of the international search report
30.07.2019

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. F15B11/22(2006.01)i, E02F9/02(2006.01)i, E02F9/22(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. F15B11/22, E02F9/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2006-336731 A（新キャタピラー三菱株式会社）2006.12.14, 段落 0020, 図 2-3（ファミリーなし）	1-5
A	JP 2010-151189 A（カヤバ工業株式会社）2010.07.08, 段落 0002-0009, 図 2-3（ファミリーなし）	1-5

☐ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 16.07.2019	国際調査報告の発送日 30.07.2019
--------------------------	--------------------------

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） 加藤 昌人 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	30	9257
--	---	----	------