(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
2019年10月31日(31.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/208047 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 31/42 (2006.01)　*F16K 27/04* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2019/012206

(22) 国際出願日：　2019年3月22日(22.03.2019)

(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 2018-087393　2018年4月27日(27.04.2018)　JP

(71) 出願人：ＫＹＢ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：木谷　俊行 (**KITANI, Toshiyuki**)；〒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 ＫＹＢ株式会社内 Tokyo (JP). 吉田　説与 (**YOSHIDA, Nobuyoshi**)；〒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 ＫＹＢ株式会社内 Tokyo (JP).

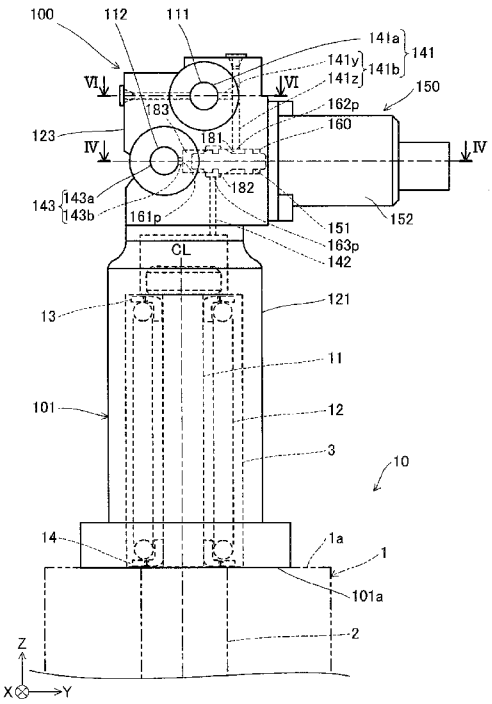
(74) 代理人：特許業務法人後藤特許事務所(**GOTOH & PARTNERS**)；〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目３番１号尚友会館 Tokyo (JP).

(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, 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,

(54) **Title:** CAP WITH ELECTROMAGNETIC PROPORTIONAL VALVE

(54) 発明の名称：電磁比例弁付きキャップ



(57) **Abstract:** A cap (100) with an electromagnetic proportional valve comprises: a pilot cap (101) attached to a valve housing (1), the pilot cap (101) demarcating a pilot chamber (3); and an electromagnetic proportional valve (150) attached to the pilot cap (101), the electromagnetic proportional valve (150) controlling the pressure of a working fluid supplied to the pilot chamber (3). The pilot cap (101) has a supply port (111) through which the working fluid from a fluid pressure supply source (4) is supplied, a discharge port (112) that discharges the working fluid to a tank (5), a primary pressure passage (141) that guides the working fluid at a primary pressure from the supply port (111) to the electromagnetic proportional valve (150), a secondary pressure passage (142) that guides working fluid that has been depressurized to a secondary pressure by the electromagnetic proportional valve (150) to the pilot chamber (3), and a drain passage (143) that guides the working fluid discharged from the electromagnetic proportional valve (150) to the discharge port (112).

WO 2019/208047 A1

［続葉有］

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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：電磁比例弁付きキャップ（１００）は、バルブハウジング（１）に取り付けられ、パイロット室（３）を画成するパイロットキャップ（１０１）と、パイロットキャップ（１０１）に取り付けられ、パイロット室（３）へ供給する作動流体の圧力を制御する電磁比例弁（１５０）と、を備え、パイロットキャップ（１０１）が、流体圧供給源（４）の作動流体が供給される供給ポート（１１１）と、タンク（５）に作動流体を排出する排出ポート（１１２）と、供給ポート（１１１）から電磁比例弁（１５０）に一次圧の作動流体を導く一次圧通路（１４１）と、電磁比例弁（１５０）により二次圧に減圧された作動流体をパイロット室（３）に導く二次圧通路（１４２）と、電磁比例弁（１５０）から排出される作動流体を排出ポート（１１２）に導くドレン通路（１４３）と、を有する。

明　細　書

発明の名称 ： 電磁比例弁付きキャップ

技術分野

[0001] 本発明は、電磁比例弁付きキャップに関する。

背景技術

[0002] 電磁比例弁によりパイロット圧を制御することにより、作動油の流れを制御する制御弁が知られている（ＪＰ２０１０－１２７３７３Ａ参照）。ＪＰ２０１０－１２７３７３Ａに記載の制御弁では、ポンプと電磁比例弁とを連通する油路、電磁比例弁とパイロット室とを連通する油路、電磁比例弁とタンクとを連通する油路が、ボディ（バルブハウジング）に設けられている。

発明の概要

[0003] ＪＰ２０１０－１２７３７３Ａに記載の制御弁では、電磁比例弁によりパイロット圧を制御する仕様であるため、ポンプと電磁比例弁とを連通する油路、電磁比例弁とパイロット室とを連通する油路、電磁比例弁とタンクとを連通する油路が、予めバルブハウジングに設けられている。一方、電磁比例弁によりパイロット圧を制御しない仕様の制御弁の場合、バルブハウジングには、上記油路が設けられない。

[0004] このため、後から電磁比例弁によりパイロット圧を制御する仕様に変更する場合、制御弁とは別置きの電磁比例弁を設け、電磁比例弁と制御弁とを配管により接続したり、バルブハウジングを予め上記油路が設けられたものに交換したりする必要があり、仕様変更を容易に行うことができなかった。

[0005] 本発明は、電磁比例弁によりパイロット圧を制御しない仕様から制御する仕様への変更を容易に行うことを目的とする。

[0006] 本発明のある態様によれば、電磁比例弁付きキャップであって、スプールが組み込まれたバルブハウジングに取り付けられ、前記バルブハウジングとでパイロット室を画成するパイロットキャップと、前記パイロットキャップに取り付けられ、前記パイロット室へ供給する作動流体の圧力を制御する電

磁比例弁と、を備え、前記パイロットキャップは、流体圧供給源の作動流体が供給される供給ポートと、タンクに作動流体を排出する排出ポートと、前記供給ポートから前記電磁比例弁に一次圧の作動流体を導く一次圧通路と、前記電磁比例弁により二次圧に減圧された作動流体を前記パイロット室に導く二次圧通路と、前記電磁比例弁から排出される作動流体を前記排出ポートに導くドレン通路と、を有する。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、本発明の実施形態に係る電磁比例弁付きキャップの平面図である。

[図2]図２は、図１のＩＩ方向から見た電磁比例弁付きキャップの側面図である。

[図3]図３は、パイロット室へパイロット圧を供給する電磁比例弁を含む油圧回路図である。

[図4]図４は、図２のＩＶ－ＩＶ線に沿う電磁比例弁付きキャップの断面図である。

[図5]図５は、図４のＶ部を拡大した電磁比例弁付きキャップの拡大断面図である。

[図6]図６は、図２のＶＩ－ＶＩ線に沿う電磁比例弁付きキャップの断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 図面を参照して、本発明の実施形態に係る電磁比例弁付きキャップを備えた制御弁について説明する。図１は電磁比例弁付きキャップ１００の平面図であり、図２は図１のＩＩ方向から見た電磁比例弁付きキャップ１００の側面図である。図１及び図２において、電磁比例弁付きキャップ１００が取り付けられるバルブハウジング１、及びバルブハウジング１内に設けられるスプール２については、二点鎖線で示す。

[0009] 図１及び図２に示すように、制御弁１０は、アクチュエータに対する作動流体の給排を切り換え、アクチュエータの動作を制御するものである。作動

流体として作動油を用いる例について説明するが、作動水等の他の流体を作動流体として用いてもよい。

[0010] 制御弁１０は、直方体形状のバルブハウジング１と、バルブハウジング１に摺動自在に組み込まれる複数のスプール２と、複数のスプール２に対応する複数のパイロット室３が設けられる電磁比例弁付きキャップ１００と、を備える。

[0011] 電磁比例弁付きキャップ１００は、バルブハウジング１の側面１ａに取り付けられ、バルブハウジング１とでパイロット室３を画成するパイロットキャップ（以下、キャップと記す）１０１と、キャップ１０１に取り付けられ、パイロット室３へ供給する作動油の圧力を制御する電磁比例弁１５０と、を備える。電磁比例弁１５０は、複数のパイロット室３に対応して複数設けられる。

[0012] なお、以下の説明では、スプール２の軸方向、すなわちスプール２の中心軸ＣＬ方向であってスプール２が移動する方向をＺ方向とも記す。また、複数のスプール２及び複数のパイロット室３は、スプール２の軸方向に直交する方向に配列される。このため、スプール２の軸方向（Ｚ方向）に直交する一方向であるスプール２の配列方向、すなわちパイロット室３の配列方向をＸ方向とも記す。さらに、キャップ１０１の幅方向、すなわちスプール２の軸方向（Ｚ方向）及びスプール２の配列方向（Ｘ方向）のそれぞれに直交する方向をＹ方向とも記す。

[0013] キャップ１０１は、スプール２と同軸に設けられる円筒状の筒部１２１と、筒部１２１から径方向外方に突出する複数のボルト止め部１２２と、筒部１２１からスプール２の軸方向（Ｚ方向）に沿って、バルブハウジング１とは反対側に突出する突出端部１２３と、を有する。突出端部１２３は、複数の筒部１２１を連結するように設けられる。

[0014] キャップ１０１は、バルブハウジング１の側面１ａに取り付けられる取付面１０１ａを有する。ボルト止め部１２２にボルトが挿通され、バルブハウジング１のねじ部にボルトがねじ込まれることにより、キャップ１０１の取

付面１０１ａがバルブハウジング１の側面１ａに当接した状態で、キャップ１０１がバルブハウジング１に固定される。

[0015] 図２に示すように、キャップ１０１がバルブハウジング１に取り付けられることにより、スプール２の一端が臨むパイロット室３が画成される。パイロット室３内には、スプール２の一端にばね力を付与する付勢部材としてのセンタリングスプリング１２が収装される。スプール２の一端にはパイロット室３内に延在するロッド（スプールエンド）１１が結合される。パイロット室３内にはロッド１１の外周に沿って摺動可能な一対のばね受部材１３，１４が収容され、センタリングスプリング１２は一対のばね受部材１３，１４の間に介装される。

[0016] 図３を参照して、電磁比例弁付きキャップ１００における油圧回路の構成について説明する。図３は、パイロット室３へパイロット圧を供給する電磁比例弁１５０を含む油圧回路図である。

[0017] 図３に示すように、キャップ１０１は、流体圧供給源としての油圧ポンプ４から吐出される作動油が供給される供給ポート１１１と、作動油が貯留されるタンク５に作動油を排出する排出ポート１１２と、供給ポート１１１から電磁比例弁１５０に一次圧の作動油を導く一次圧通路１４１と、電磁比例弁１５０により二次圧に減圧された作動油をパイロット室３に導く二次圧通路１４２と、電磁比例弁１５０から排出される作動油を排出ポート１１２に導くドレン通路１４３と、を有する。

[0018] 図２に示すように、供給ポート１１１及び排出ポート１１２は、取付面１０１ａとは異なる面に設けられる。本実施形態では、キャップ１０１の長手方向（Ｘ方向）の一端面に、供給ポート１１１と排出ポート１１２とが並んで設けられる。

[0019] 図３に示すように、電磁比例弁１５０は、弁体１５１（図４及び図５参照）と、弁体１５１に推力を与えるソレノイド１５２と、弁体１５１にソレノイド１５２の推力に対抗する方向の付勢力を与える付勢部材としてのコイルばね１５３と、を有する。

[0020] 電磁比例弁１５０は、ソレノイド１５２に供給される制御電流に応じて、パイロット室３へ出力する二次圧（パイロット圧）を制御する。本実施形態に係る電磁比例弁１５０は、ソレノイド１５２に供給される電流が高くなるほど、二次圧を上昇させる正比例型の減圧弁である。

[0021] 一次圧通路１４１は、供給ポート１１１から延在する主一次圧通路１４１ａと、一端が主一次圧通路１４１ａに接続され他端が電磁比例弁１５０に接続される副一次圧通路１４１ｂと、を有する。副一次圧通路１４１ｂは、各電磁比例弁１５０に対応して複数設けられる。二次圧通路１４２は、各電磁比例弁１５０に対応して複数設けられる。

[0022] ドレン通路１４３は、排出ポート１１２から延在する主ドレン通路１４３ａと、一端が主ドレン通路１４３ａに接続され他端が電磁比例弁１５０に接続される副ドレン通路１４３ｂと、を有する。副ドレン通路１４３ｂは、各電磁比例弁１５０に対応して複数設けられる。

[0023] 電磁比例弁１５０は、一次圧通路１４１から一次圧の作動油が導かれる入力ポート１６２ｐと、二次圧通路１４２に二次圧の作動油を導く出力ポート１６３ｐと、ドレン通路１４３にドレンを導くドレンポート１６１ｐと、を有する。

[0024] 電磁比例弁１５０は、入力ポート１６２ｐと出力ポート１６３ｐとの連通が遮断され、出力ポート１６３ｐとドレンポート１６１ｐとが連通する閉位置（Ｃ）と、入力ポート１６２ｐと出力ポート１６３ｐとが連通し、出力ポート１６３ｐとドレンポート１６１ｐとの連通が遮断される開位置（Ｏ）と、の間で動作する。閉位置（Ｃ）と開位置（Ｏ）との間の中間位置では、入力ポート１６２ｐが出力ポート１６３ｐ及びドレンポート１６１ｐの双方に絞りを通じて連通する。

[0025] 図２、図４～図６を参照して、電磁比例弁１５０及びキャップ１０１内に設けられる通路の構成について説明する。図４は、図２のＩＶ－ＩＶ線に沿う電磁比例弁付きキャップ１００の断面図であり、電磁比例弁１５０の構成を示す。図５は、図４のＶ部を拡大した電磁比例弁付きキャップ１００の拡

大断面図である。図６は、図２のＶＩ－ＶＩ線に沿う電磁比例弁付きキャップ１００の断面図である。

[0026] 図４に示すように、ソレノイド１５２は、ボルト１５９によりキャップ１０１に固定される。ソレノイド１５２は、外部装置から供給される制御電流に応じて磁力を発生するコイル７１と、コイル７１の磁力によって励磁される固定鉄心（固定コア）７３と、励磁された固定鉄心７３に吸引され軸方向に移動する可動鉄心（プランジャ）７２と、可動鉄心７２に固着され可動鉄心７２とともに軸方向に移動するプッシュロッド７４と、を備える。ソレノイド１５２のケース７０内には、可動鉄心７２を貫通するプッシュロッド７４の一端が当接するストッパ部７５が設けられる。

[0027] 図４及び図５に示すように、キャップ１０１は、弁体１５１を収容する収容室１６０を有する。弁体１５１は、収容室１６０内において、スプール２の軸方向（Ｚ方向）及びスプール２の配列方向（Ｘ方向）に延在する主一次圧通路１４１ａのそれぞれに直交する方向（Ｙ方向）に摺動自在に設けられる。ソレノイド１５２は、弁体１５１の一端部（図示右端部）に推力を与え、コイルばね１５３は、弁体１５１の他端部（図示左端部）にソレノイド１５２による推力に抗した付勢力を与える。

[0028] 収容室１６０は、収容室１６０の図示左端側に設けられる第１摺動部１６１と、収容室１６０の図示右端側に設けられる第２摺動部１６２と、第１摺動部１６１と第２摺動部１６２との間に設けられる環状凹部１６３と、を有する。第１摺動部１６１、第２摺動部１６２及び環状凹部１６３は、その断面が弁体１５１の中心軸を中心とする円形状の開口とされる。第２摺動部１６２の内径は第１摺動部１６１の内径よりも大きく、環状凹部１６３の内径は第２摺動部１６２の内径よりも大きい。

[0029] 弁体１５１は、基端部（図示右端部）がソレノイド１５２のプッシュロッド７４に固定される軸状部材である。弁体１５１には、第１ランド部１７１、第２ランド部１７２、第３ランド部１７３が、弁体１５１の先端側（図示左端側）から基端側（図示右端側）に向かって、この順に設けられる。各ラ

ンド部１７１，１７２，１７３は、径方向外方に突出する。各ランド部１７１，１７２，１７３は、弁体１５１の中心軸方向（Ｙ方向）に互いに離間して設けられる。各ランド部１７１，１７２，１７３間は、径方向内方に窪む環状溝とされる。

[0030] 第１ランド部１７１は、第１摺動部１６１の内周面に沿って摺動し、第２ランド部１７２及び第３ランド部１７３は、第２摺動部１６２の内周面に沿って摺動する。第２ランド部１７２の外径と第３ランド部１７３の外径は同一である。第２、第３ランド部１７２，１７３の外径は、第１ランド部１７１の外径よりも大きい。第２ランド部１７２は、第２摺動部１６２の内周面に摺接する摺接部から弁体１５１の基端側に向かって徐々に外径が小さくなるテーパ部１７２ｔを有する。

[0031] 収容室１６０は、第１摺動部１６１と弁体１５１とによって画成されるドレン室１８３と、第２摺動部１６２と弁体１５１とによって画成される一次圧室１８１と、環状凹部１６３と弁体１５１とによって画成される二次圧室１８２と、を有する。なお、第３ランド部１７３とソレノイド１５２との間には、プッシュロッド７４が出入りするロッド室１６４が画成される。

[0032] 図２及び図５に示すように、第２摺動部１６２の内周面には、副一次圧通路１４１ｂの開口端部である入力ポート１６２ｐが設けられる。これにより、一次圧室１８１は、入力ポート１６２ｐを通じて一次圧通路１４１に連通する。環状凹部１６３の底面には、二次圧通路１４２の開口端部である出力ポート１６３ｐが設けられる。これにより、二次圧室１８２は、出力ポート１６３ｐを通じて二次圧通路１４２に連通する。第１摺動部１６１に設けられるコイルばね１５３の支持面１６１ｓには、副ドレン通路１４３ｂの開口端部であるドレンポート１６１ｐが設けられる。これにより、ドレン室１８３は、ドレンポート１６１ｐを通じてドレン通路１４３に連通する。

[0033] 図５に示すように、第２ランド部１７２は、二次圧が矢印Ａの方向に作用する受圧部を構成する。矢印Ａの方向とは、コイルばね１５３が弁体１５１を付勢する方向であって、ソレノイド１５２の推力に抗する方向である。

[0034] 第１ランド部１７１が第１摺動部１６１に位置した状態では、二次圧が作用する第２ランド部１７２の受圧面積が、第１ランド部１７１の受圧面積よりも大きい。このため、弁体１５１には、二次圧による推力、すなわち大径の第２ランド部１７２と小径の第１ランド部１７１の受圧面積差分の推力が、矢印Ａの方向に向かって作用する。

[0035] 第１摺動部１６１には、コイルばね１５３が収容される。第１摺動部１６１は、弁体１５１の先端面に対向するように設けられ、コイルばね１５３の一端を支持する支持面１６１ｓを有している。コイルばね１５３の他端は弁体１５１のばね受け面１５１ｓに当接している。コイルばね１５３は、支持面１６１ｓとばね受け面１５１ｓとの間に圧縮した状態で介装される。コイルばね１５３は、弁体１５１の移動量に応じて収縮し、自然長からの収縮量（弾性変形量）に応じた付勢力を弁体１５１に付与する。つまり、コイルばね１５３は、弁体１５１をソレノイド１５２に向けて、矢印Ａの方向に付勢する。

[0036] このように、弁体１５１には、ソレノイド１５２による推力が矢印Ｂの方向に作用し、コイルばね１５３による付勢力及び二次圧による推力が矢印Ａの方向に作用する。

[0037] 電磁比例弁１５０は、弁体１５１に対するソレノイド１５２による推力Ｆｓ、コイルばね１５３による付勢力Ｆｋ及び二次圧による推力Ｆａのバランス（釣り合い）によって、入力ポート１６２ｐ及びドレンポート１６１ｐに対する出力ポート１６３ｐの連通を調整することにより、パイロット室３に出力する二次圧（パイロット圧）を制御する。

[0038] ソレノイド１５２に電流が流れていない非通電状態のときには、コイルばね１５３の付勢力によって弁体１５１が、図５に示す初期位置である閉位置（Ｃ）に配置される。弁体１５１が閉位置（Ｃ）に配置された状態では、プッシュロッド７４がソレノイド１５２のケース７０内のストッパ部７５に当接している。閉位置（Ｃ）では、コイルばね１５３のセット長に応じた初期荷重が弁体１５１に作用する。

[0039] 弁体１５１が閉位置（Ｃ）に配置されている状態では、第２ランド部１７２が第２摺動部１６２内に位置し、入力ポート１６２ｐと出力ポート１６３ｐとの連通を遮断する。このとき、第１ランド部１７１が第１摺動部１６１外に位置し、出力ポート１６３ｐとドレンポート１６１ｐとが連通する。

[0040] ソレノイド１５２に電流が流れると、ソレノイド１５２による推力が発生し、弁体１５１が図示左方に移動する。弁体１５１が開位置（Ｏ）に配置された状態では、第２ランド部１７２が第２摺動部１６２外に位置し、入力ポート１６２ｐと出力ポート１６３ｐとが連通する。このとき、第１ランド部１７１が第１摺動部１６１内に位置し、出力ポート１６３ｐとドレンポート１６１ｐとの連通を遮断する。

[0041] つまり、第１ランド部１７１は、出力ポート１６３ｐからドレンポート１６１ｐへの作動油の流れを許容する閉位置（Ｃ）と、出力ポート１６３ｐからドレンポート１６１ｐへの作動油の流れを禁止する開位置（Ｏ）との間で移動する。第２ランド部１７２は、入力ポート１６２ｐから出力ポート１６３ｐへの作動油の流れを許容する開位置（Ｏ）と、入力ポート１６２ｐから出力ポート１６３ｐへの作動油の流れを禁止する閉位置（Ｃ）との間で移動する。

[0042] 弁体１５１には、軸方向に貫通する縦孔１５５ａと径方向に貫通する横孔１５５ｂとを有する内部通路１５５が設けられる。縦孔１５５ａの一端側には、ドレン室１８３に臨む開口部が設けられる。縦孔１５５ａの他端には横孔１５５ｂが設けられ、横孔１５５ｂの開口部がロッド室１６４に臨む。内部通路１５５は、弁体１５１の移動量にかかわらず、ドレン室１８３とロッド室１６４とを連通する。

[0043] 図２及び図６に示すように、主一次圧通路１４１ａは、供給ポート１１１からスプール２の軸方向（Ｚ方向）に直交する方向（Ｘ方向）に沿って直線状に延在する。主一次圧通路１４１ａは、ドリル加工等により直線状に設けられた貫通孔であり、貫通孔の一端側の開口は供給ポート１１１とされ、他端側の開口はプラグによって閉止されている。

[0044] 副一次圧通路１４１ｂは、主一次圧通路１４１ａを貫通するようにＹ方向に沿って直線状に設けられたｙ方向孔１４１ｙと、ｙ方向孔１４１ｙを貫通するようにＺ方向に沿って直線状に設けられたｚ方向孔１４１ｚと、を有する。ｙ方向孔１４１ｙ及びｚ方向孔１４１ｚは、ドリル加工等により設けられ、ｙ方向孔１４１ｙ及びｚ方向孔１４１ｚの開口端部はプラグによって閉止されている。

[0045] 複数の副一次圧通路１４１ｂは、主一次圧通路１４１ａと複数の電磁比例弁１５０のそれぞれに対応して設けられる一次圧室１８１とを連通する。

[0046] 図２に示すように、二次圧通路１４２は、出力ポート１６３ｐからスプール２の軸方向（Ｚ方向）に沿って直線状に延在し、二次圧室１８２とパイロット室３とを連通する。

[0047] 図２、図４及び図５に示すように、主ドレン通路１４３ａは、排出ポート１１２からスプール２の軸方向（Ｚ方向）に直交する方向（Ｘ方向）に沿って直線状に延在する。主ドレン通路１４３ａは、ドリル加工等により直線状に設けられた貫通孔であり、貫通孔の一端側の開口は排出ポート１１２とされ、他端側の開口はプラグによって閉止されている。

[0048] 副ドレン通路１４３ｂは、弁体１５１の中心軸方向（Ｙ方向）に沿って直線状に延在する。複数の副ドレン通路１４３ｂは、主ドレン通路１４３ａと複数の電磁比例弁１５０のそれぞれに対応して設けられるドレン室１８３とを連通する。

[0049] このように、本実施形態では、複数の電磁比例弁１５０に対して主一次圧通路１４１ａ及び主ドレン通路１４３ａを共通に用いることができる。このため、本実施形態によれば、複数の電磁比例弁ごとに供給ポートと電磁比例弁とを連通する専用通路を設ける場合に比べて、キャップ１０１を小型化できる。

[0050] 主一次圧通路１４１ａ及び主ドレン通路１４３ａは、互いに平行となるように設けられる。したがって、本実施形態によれば、主一次圧通路１４１ａと主ドレン通路１４３ａとが互いに平行に設けられない場合に比べてキャッ

プ１０１をより小型化できる。

[0051] 図２に示すように、主一次圧通路１４１ａと主ドレン通路１４３ａとは、互いの中心軸が、スプール２の軸方向（Ｚ方向）及び弁体１５１の軸方向（Ｙ方向）にずれた位置に設けられる。

[0052] したがって、本実施形態によれば、主一次圧通路１４１ａの中心軸と主ドレン通路１４３ａの中心軸とが、Ｚ方向から見たときに重なるように主一次圧通路１４１ａと主ドレン通路１４３ａとが設けられる場合に比べてキャップ１０１のＺ方向寸法を小さくできる。また、本実施形態によれば、主一次圧通路１４１ａの中心軸と主ドレン通路１４３ａの中心軸とが、Ｙ方向から見て重なるように主一次圧通路１４１ａと主ドレン通路１４３ａとが設けられる場合に比べてキャップ１０１のＹ方向寸法を小さくできる。つまり、本実施形態では、主一次圧通路１４１ａと主ドレン通路１４３ａとがＹ方向及びＺ方向にずれた位置に設けられるので、キャップ１０１をより小型化できる。

[0053] 主一次圧通路１４１ａは、パイロット室３と弁体１５１を挟んで対向するように配置され、主ドレン通路１４３ａは、ソレノイド１５２と弁体１５１を挟んで対向するように配置される。換言すれば、パイロット室３と主一次圧通路１４１ａとの間であって、ソレノイド１５２と主ドレン通路１４３ａとの間に弁体１５１が配置される。

[0054] したがって、本実施形態によれば、例えば、図２において、主一次圧通路１４１ａが、主ドレン通路１４３ａよりも図示左側に位置するように設けられる場合に比べて、キャップ１０１のＹ方向寸法を小さくでき、キャップ１０１をより小型化できる。

[0055] 電磁比例弁１５０の動作について説明する。

[0056] ソレノイド１５２のコイル７１に電流が通電されていない状態では、弁体１５１は、コイルばね１５３による付勢力によって矢印Ａの方向に付勢され、閉位置（Ｃ）に位置する。閉位置（Ｃ）では、第１ランド部１７１が、第１摺動部１６１と第２摺動部１６２との間に配置され、出力ポート１６３ｐ

とドレンポート１６１ｐとが連通している。一方、第２ランド部１７２は、第２摺動部１６２内に配置されており、入力ポート１６２ｐと出力ポート１６３ｐとの連通は遮断されている。したがって、出力ポート１６３ｐに接続されるパイロット室３の圧力（二次圧）は、タンク圧となっている。

[0057] ソレノイド１５２のコイル７１に制御電流が供給されると、コイル７１の周囲に発生した磁界によって固定鉄心７３が励磁され、可動鉄心７２は固定鉄心７３に向けて軸方向に引き寄せられる。ソレノイド１５２は、コイル７１を流れる電流値に応じた電磁力により、プッシュロッド７４を介して弁体１５１に対して推力Ｆｓを与える。弁体１５１に対するソレノイド１５２による推力Ｆｓが、コイルばね１５３による付勢力Ｆｋを上回ると、弁体１５１が軸方向他方（矢印Ｂの方向）へと移動する。

[0058] これにより、第２ランド部１７２が、第１摺動部１６１と第２摺動部１６２との間に配置され、入力ポート１６２ｐと出力ポート１６３ｐとが連通する。一方、第１ランド部１７１が、第１摺動部１６１内に配置され、出力ポート１６３ｐとドレンポート１６１ｐとの連通が遮断される。

[0059] したがって、入力ポート１６２ｐから一次圧室１８１に導入される作動油は、弁体１５１の外周面と第２摺動部１６２の内周面との間の隙間を通じて、二次圧室１８２に導かれ、出力ポート１６３ｐから排出され、パイロット室３へと導かれる。パイロット室３に作動油が供給されることにより、パイロット室３内の圧力、すなわち二次圧が上昇する。

[0060] 弁体１５１には、二次圧によって、第２ランド部１７２と第１ランド部１７１の受圧面積差分の油圧力が、弁体１５１を矢印Ａの方向に押圧する推力Ｆａとして作用する。二次圧による推力Ｆａとコイルばね１５３による付勢力Ｆｋとの和が、ソレノイド１５２による推力Ｆｓよりも小さい間は、弁体１５１は矢印Ｂの方向へと移動する。つまり、弁体１５１のテーパ部１７２ｔの外周面と第２摺動部１６２の内周面との間の開口面積が増加し、二次圧が上昇する。

[0061] 二次圧が上昇し、二次圧による推力Ｆａとコイルばね１５３による付勢力

Ｆｋとの和が、ソレノイド１５２による推力Ｆｓよりも大きくなると、弁体１５１は矢印Ａの方向に押し戻される。これにより、第２ランド部１７２が第２摺動部１６２内に戻るとともに、第１ランド部１７１が第１摺動部１６１と第２摺動部１６２との間に戻る。これにより、入力ポート１６２ｐと出力ポート１６３ｐとの連通が遮断され、出力ポート１６３ｐとドレンポート１６１ｐとが再び連通する。したがって、パイロット室３の作動油は、出力ポート１６３ｐ及びドレンポート１６１ｐを通じてタンク５に排出され、二次圧が低下する。

[0062] 弁体１５１は、収容室１６０内を軸方向に往復するような動作を繰り返し、パイロット室３内には作動油の流入、排出が繰り返される。このため、二次圧は、弁体１５１に対するソレノイド１５２による推力Ｆｓと、弁体１５１に対するコイルばね１５３による付勢力Ｆｋ及び二次圧による推力Ｆａと、が釣り合うように制御される。つまり、入力ポート１６２ｐから出力ポート１６３ｐへの作動油の漏れ量と、出力ポート１６３ｐからドレンポート１６１ｐへの作動油の漏れ量とがバランスして二次圧が保持される。

[0063] ソレノイド１５２への制御電流の供給が停止すると、ソレノイド１５２が消磁され、ソレノイド１５２による推力Ｆｓが無くなる。このため、弁体１５１は、コイルばね１５３の付勢力Ｆｋ及び二次圧による推力Ｆａによって矢印Ａの方向へと移動し、プッシュロッド７４がストッパ部７５に当接した状態の閉位置（Ｃ）へ戻る。閉位置（Ｃ）では、出力ポート１６３ｐとドレンポート１６１ｐとが連通するので、パイロット室３の圧力（二次圧）はタンク圧Ｐ０まで低下する。

[0064] ソレノイド１５２による推力Ｆｓは、ソレノイド１５２へ供給する制御電流の値によって調整される。このため、パイロット室３へ出力する二次圧（制御圧）は、ソレノイド１５２への制御電流の値によって制御される。

[0065] 上述した実施形態によれば、次の作用効果を奏する。

[0066] （１）キャップ１０１は、供給ポート１１１から電磁比例弁１５０に一次圧の作動油を導く一次圧通路１４１と、電磁比例弁１５０により二次圧に減

圧された作動油をパイロット室３に導く二次圧通路１４２と、電磁比例弁１５０から排出される作動油を排出ポート１１２に導くドレン通路１４３と、を有する。このため、電磁比例弁１５０によりパイロット圧を制御しない仕様の制御弁に対し、既設のキャップを本実施形態に係る電磁比例弁付きキャップ１００に交換するだけで、電磁比例弁１５０によりパイロット圧を制御する仕様へ変更することができる。つまり、本実施形態によれば、電磁比例弁１５０によりパイロット圧を制御しない仕様から制御する仕様への変更を容易に行うことができる。

[0067] （２）供給ポート１１１及び排出ポート１１２が取付面１０１ａとは異なる面に設けられているので、油圧ポンプ４及びタンク５に連通する配管をキャップ１０１に直接接続することができる。取付面１０１ａに供給ポート１１１及び排出ポート１１２を設ける場合、バルブハウジング１に、供給ポート１１１及び排出ポート１１２に連通する通路を設ける必要があり、上記仕様変更を容易に行うことができない。これに対して、本実施形態では、上述のとおり、供給ポート１１１及び排出ポート１１２が取付面１０１ａとは異なる面に設けられているので、バルブハウジング１に供給ポート１１１及び排出ポート１１２に連通する通路を設ける必要がなく、電磁比例弁１５０によりパイロット圧を制御する仕様への変更を容易に行うことができる。

[0068] 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、以下の異なる変形例で説明する構成同士を組み合わせたりすることも可能である。

[0069] ＜変形例１＞

上記実施形態では、キャップ１０１に複数のパイロット室３及び複数の電磁比例弁１５０が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。キャップ１０１に単一のパイロット室３及び単一の電磁比例弁１５０が設けられる場合に本発明を適用することもできる。

[0070] ＜変形例２＞

上記実施形態では、電磁比例弁１５０が、ソレノイド１５２に供給される

電流が高くなるほど、二次圧を上昇させる正比例型の減圧弁である例について説明したが、本発明はこれに限定されない。電磁比例弁１５０は、ソレノイド１５２に供給される電流が高くなるほど、二次圧を低下させる逆比例型の減圧弁であってもよい。

[0071] 以上のように構成された本発明の実施形態の構成、作用、および効果をまとめて説明する。

[0072] 電磁比例弁付きキャップ１００は、スプール２が組み込まれたバルブハウジング１に取り付けられ、バルブハウジング１とでパイロット室３を画成するパイロットキャップ１０１と、パイロットキャップ１０１に取り付けられ、パイロット室３へ供給する作動流体の圧力を制御する電磁比例弁１５０と、を備え、パイロットキャップ１０１が、流体圧供給源（油圧ポンプ４）の作動流体が供給される供給ポート１１１と、タンク５に作動流体を排出する排出ポート１１２と、供給ポート１１１から電磁比例弁１５０に一次圧の作動流体を導く一次圧通路１４１と、電磁比例弁１５０により二次圧に減圧された作動流体をパイロット室３に導く二次圧通路１４２と、電磁比例弁１５０から排出される作動流体を排出ポート１１２に導くドレン通路１４３と、を有する。

[0073] この構成では、パイロットキャップ１０１が、一次圧通路１４１、二次圧通路１４２及びドレン通路１４３を有している。このため、電磁比例弁１５０によりパイロット圧を制御しない仕様の制御弁に対し、既設のパイロットキャップをパイロットキャップ１０１に交換するだけで、電磁比例弁１５０によりパイロット圧を制御する仕様へ変更することができる。つまり、電磁比例弁１５０によりパイロット圧を制御しない仕様から制御する仕様への変更を容易に行うことができる。

[0074] 電磁比例弁付きキャップ１００は、パイロットキャップ１０１が、バルブハウジング１の側面１ａに取り付けられる取付面１０１ａを有し、供給ポート１１１及び排出ポート１１２が、取付面１０１ａとは異なる面に設けられる。

[0075] この構成では、供給ポート１１１及び排出ポート１１２が取付面１０１ａとは異なる面に設けられているので、流体圧供給源（油圧ポンプ４）及びタンク５に連通する配管をパイロットキャップ１０１に直接接続することができる。このため、バルブハウジング１に、供給ポート１１１及び排出ポート１１２に連通する通路を設ける必要がなく、電磁比例弁１５０によりパイロット圧を制御する仕様への変更を容易に行うことができる。

[0076] 電磁比例弁付きキャップ１００は、パイロット室３が、複数設けられ、電磁比例弁１５０が、複数のパイロット室３に対応して複数設けられ、電磁比例弁１５０が、弁体１５１と、弁体１５１に推力を与えるソレノイド１５２と、弁体１５１にソレノイド１５２の推力に対抗する方向の付勢力を与える付勢部材（コイルばね１５３）と、を有し、パイロットキャップ１０１が、弁体１５１を収容する収容室１６０を有し、収容室１６０が、一次圧通路１４１に連通する一次圧室１８１と、二次圧通路１４２に連通する二次圧室１８２と、ドレン通路１４３に連通するドレン室１８３と、を有し、一次圧通路１４１が、供給ポート１１１からスプール２の軸方向に直交する方向に沿って直線状に延在する主一次圧通路１４１ａと、主一次圧通路１４１ａと複数の電磁比例弁１５０のそれぞれに対応して設けられる一次圧室１８１とを連通する複数の副一次圧通路１４１ｂと、を有し、ドレン通路１４３が、排出ポート１１２からスプール２の軸方向に直交する方向に沿って直線状に延在する主ドレン通路１４３ａと、主ドレン通路１４３ａと複数の電磁比例弁１５０のそれぞれに対応して設けられるドレン室１８３とを連通する複数の副ドレン通路１４３ｂと、を有する。

[0077] この構成では、複数の電磁比例弁１５０に対して主一次圧通路１４１ａ及び主ドレン通路１４３ａを共通に用いることができるので、パイロットキャップ１０１を小型化できる。

[0078] 電磁比例弁付きキャップ１００は、主一次圧通路１４１ａ及び主ドレン通路１４３ａが、互いに平行となるように設けられる。

[0079] この構成では、主一次圧通路１４１ａと主ドレン通路１４３ａとが互いに

平行に設けられるので、パイロットキャップ１０１をより小型化できる。

[0080] 電磁比例弁付きキャップ１００は、弁体１５１が、スプール２の軸方向及び主一次圧通路１４１ａのそれぞれに直交する方向に摺動自在に設けられ、主一次圧通路１４１ａと主ドレン通路１４３ａとは、スプール２の軸方向及び弁体１５１の軸方向にずれた位置に設けられる。

[0081] この構成では、主一次圧通路１４１ａと主ドレン通路１４３ａとがスプール２の軸方向及び弁体１５１の軸方向にずれた位置に設けられるので、パイロットキャップ１０１をより小型化できる。

[0082] 電磁比例弁付きキャップ１００は、主一次圧通路１４１ａが、パイロット室３と弁体１５１を挟んで対向するように配置され、主ドレン通路１４３ａが、ソレノイド１５２と弁体１５１を挟んで対向するように配置される。

[0083] この構成では、パイロット室３と主一次圧通路１４１ａとの間であって、ソレノイド１５２と主ドレン通路１４３ａとの間に弁体１５１が配置されるので、パイロットキャップ１０１をより小型化できる。

[0084] 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。

[0085] 本願は２０１８年４月２７日に日本国特許庁に出願された特願２０１８－０８７３９３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] 電磁比例弁付きキャップであって、

スプールが組み込まれたバルブハウジングに取り付けられ、前記バルブハウジングとでパイロット室を画成するパイロットキャップと、

前記パイロットキャップに取り付けられ、前記パイロット室へ供給する作動流体の圧力を制御する電磁比例弁と、を備え、

前記パイロットキャップは、

流体圧供給源の作動流体が供給される供給ポートと、

タンクに作動流体を排出する排出ポートと、

前記供給ポートから前記電磁比例弁に一次圧の作動流体を導く一次圧通路と、

前記電磁比例弁により二次圧に減圧された作動流体を前記パイロット室に導く二次圧通路と、

前記電磁比例弁から排出される作動流体を前記排出ポートに導くドレン通路と、を有する電磁比例弁付きキャップ。

[請求項2] 請求項１に記載の電磁比例弁付きキャップであって、

前記パイロットキャップは、前記バルブハウジングの側面に取り付けられる取付面を有し、

前記供給ポート及び前記排出ポートは、前記取付面とは異なる面に設けられる電磁比例弁付きキャップ。

[請求項3] 請求項１に記載の電磁比例弁付きキャップであって、

前記パイロット室は、複数設けられ、

前記電磁比例弁は、前記複数のパイロット室に対応して複数設けられ、

前記電磁比例弁は、

弁体と、

前記弁体に推力を与えるソレノイドと、

前記弁体に前記ソレノイドの推力に対抗する方向の付勢力を与える

付勢部材と、を有し、

前記パイロットキャップは、前記弁体を収容する収容室を有し、

前記収容室は、前記一次圧通路に連通する一次圧室と、前記二次圧通路に連通する二次圧室と、前記ドレン通路に連通するドレン室と、を有し、

前記一次圧通路は、前記供給ポートから前記スプールの軸方向に直交する方向に沿って直線状に延在する主一次圧通路と、前記主一次圧通路と前記複数の電磁比例弁のそれぞれに対応して設けられる前記一次圧室とを連通する複数の副一次圧通路と、を有し、

前記ドレン通路は、前記排出ポートから前記スプールの軸方向に直交する方向に沿って直線状に延在する主ドレン通路と、前記主ドレン通路と前記複数の電磁比例弁のそれぞれに対応して設けられる前記ドレン室とを連通する複数の副ドレン通路と、を有する電磁比例弁付きキャップ。

[請求項4] 請求項３に記載の電磁比例弁付きキャップであって、

前記主一次圧通路及び前記主ドレン通路は、互いに平行となるように設けられる電磁比例弁付きキャップ。

[請求項5] 請求項４に記載の電磁比例弁付きキャップであって、

前記弁体は、前記スプールの軸方向及び前記主一次圧通路のそれぞれに直交する方向に摺動自在に設けられ、

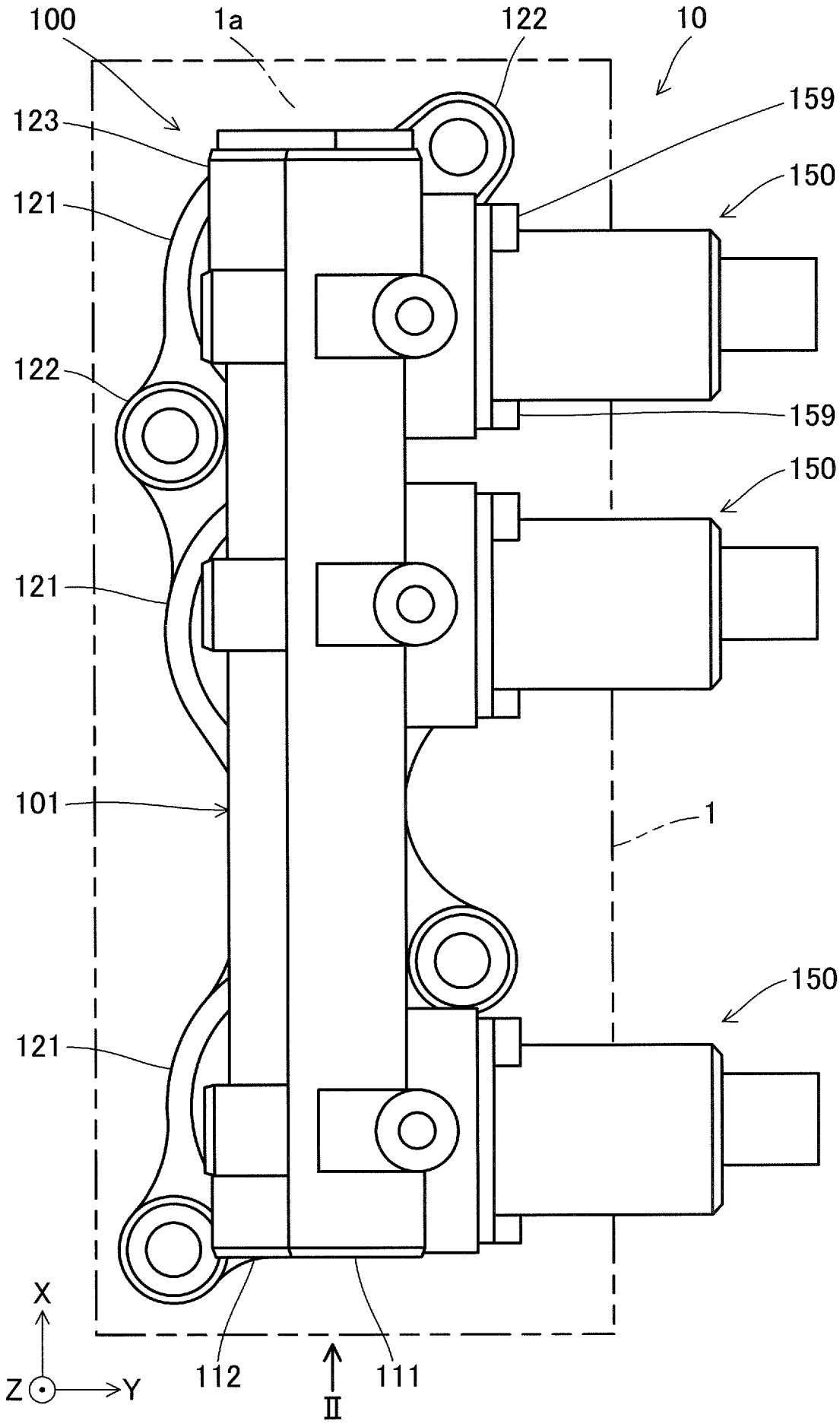
前記主一次圧通路と前記主ドレン通路とは、前記スプールの軸方向及び前記弁体の軸方向にずれた位置に設けられる電磁比例弁付きキャップ。

[請求項6] 請求項５に記載の電磁比例弁付きキャップであって、

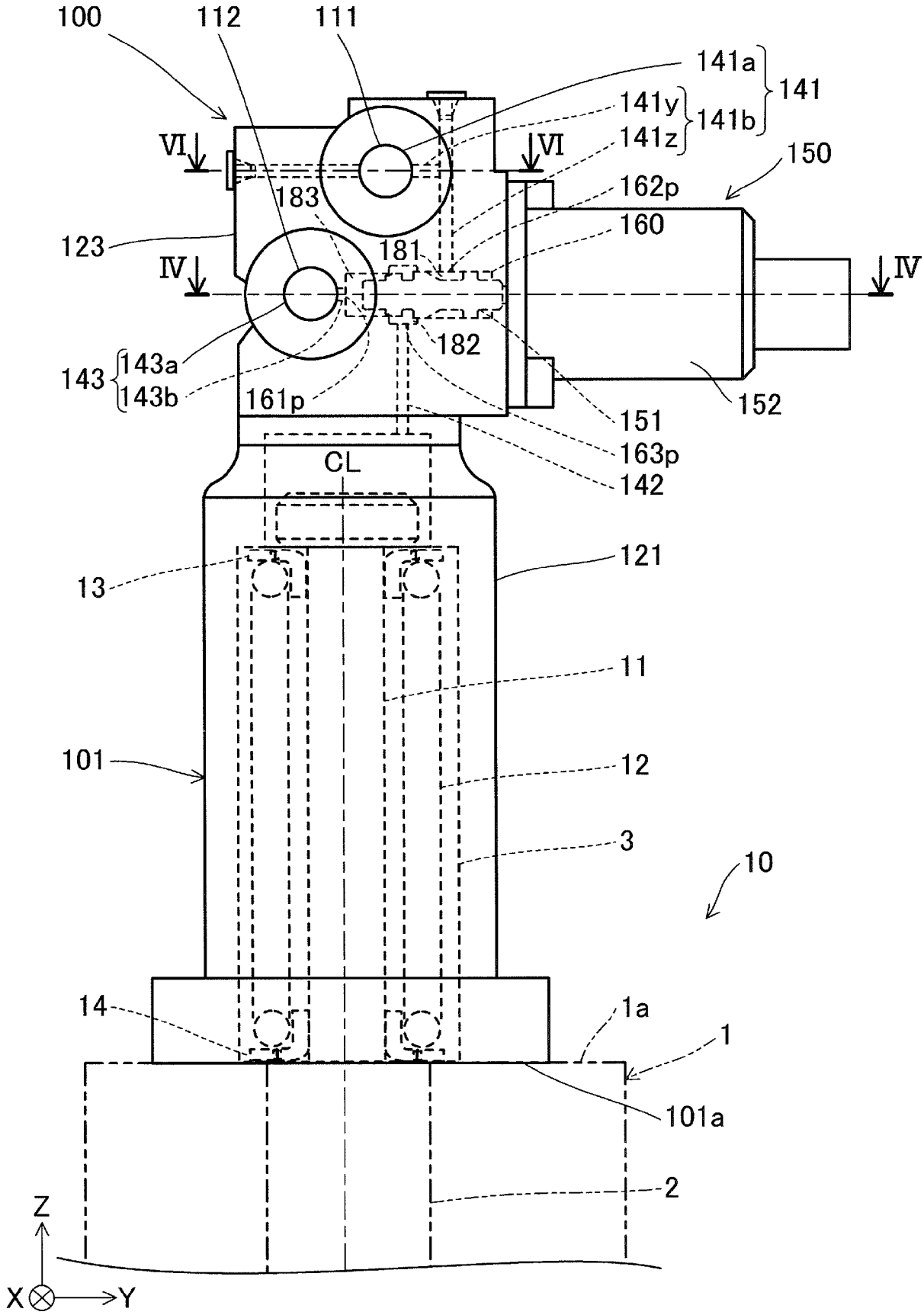
前記主一次圧通路は、前記パイロット室と前記弁体を挟んで対向するように配置され、

前記主ドレン通路は、前記ソレノイドと前記弁体を挟んで対向するように配置される電磁比例弁付きキャップ。

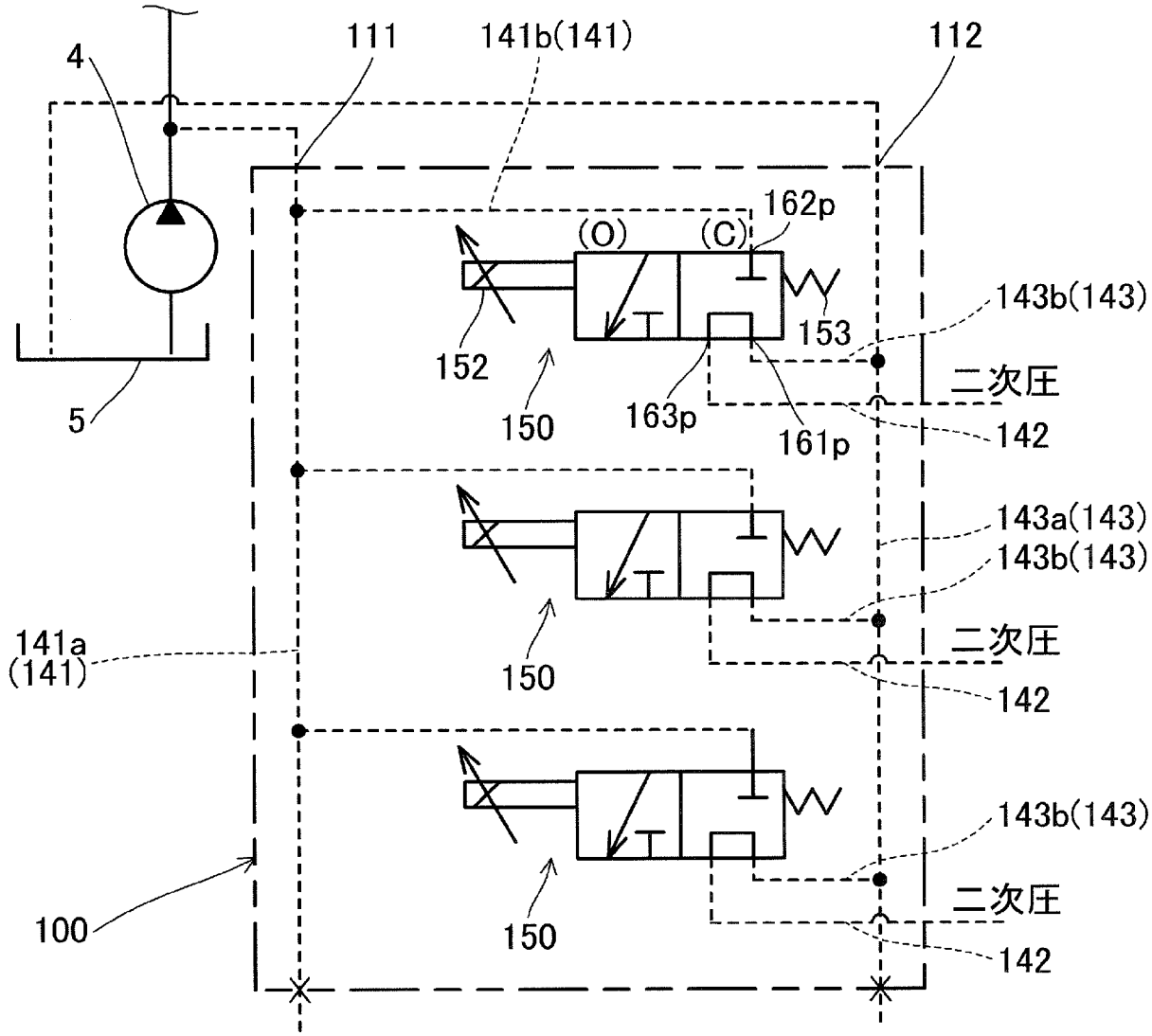
[図1]


100
1a
122
10
159
123
150
121
122
159
150
121
101
1
150
121
X
Z
Y
112
111
II

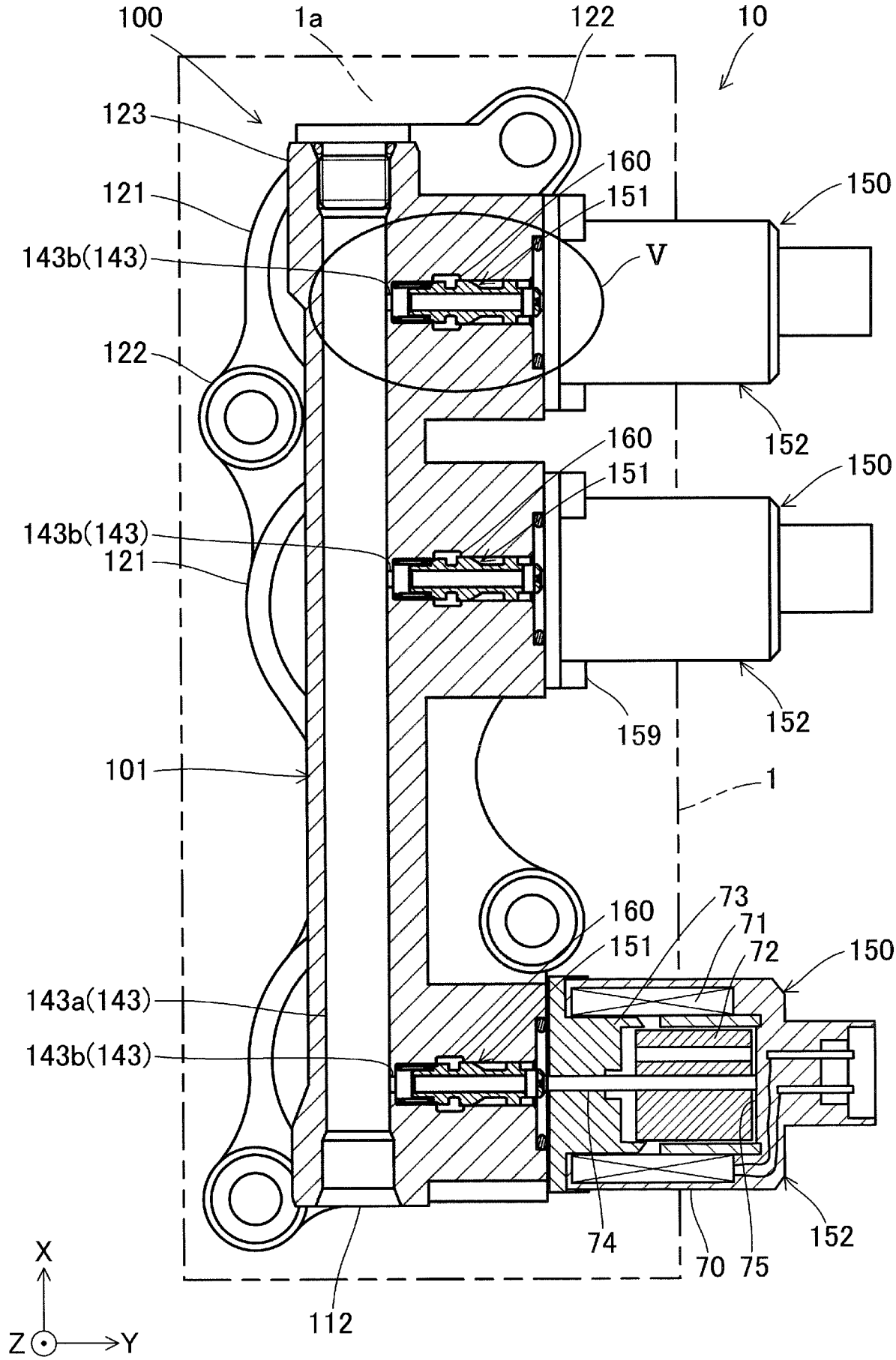
[図2]


100
112
111
141a
141y
141z
141
141b
VI
VI
150
183
162p
160
123
181
IV
IV
182
143
143a
143b
161p
152
151
163p
142
CL
121
13
11
101
12
3
10
14
1a
1
101a
2
Z
X
Y

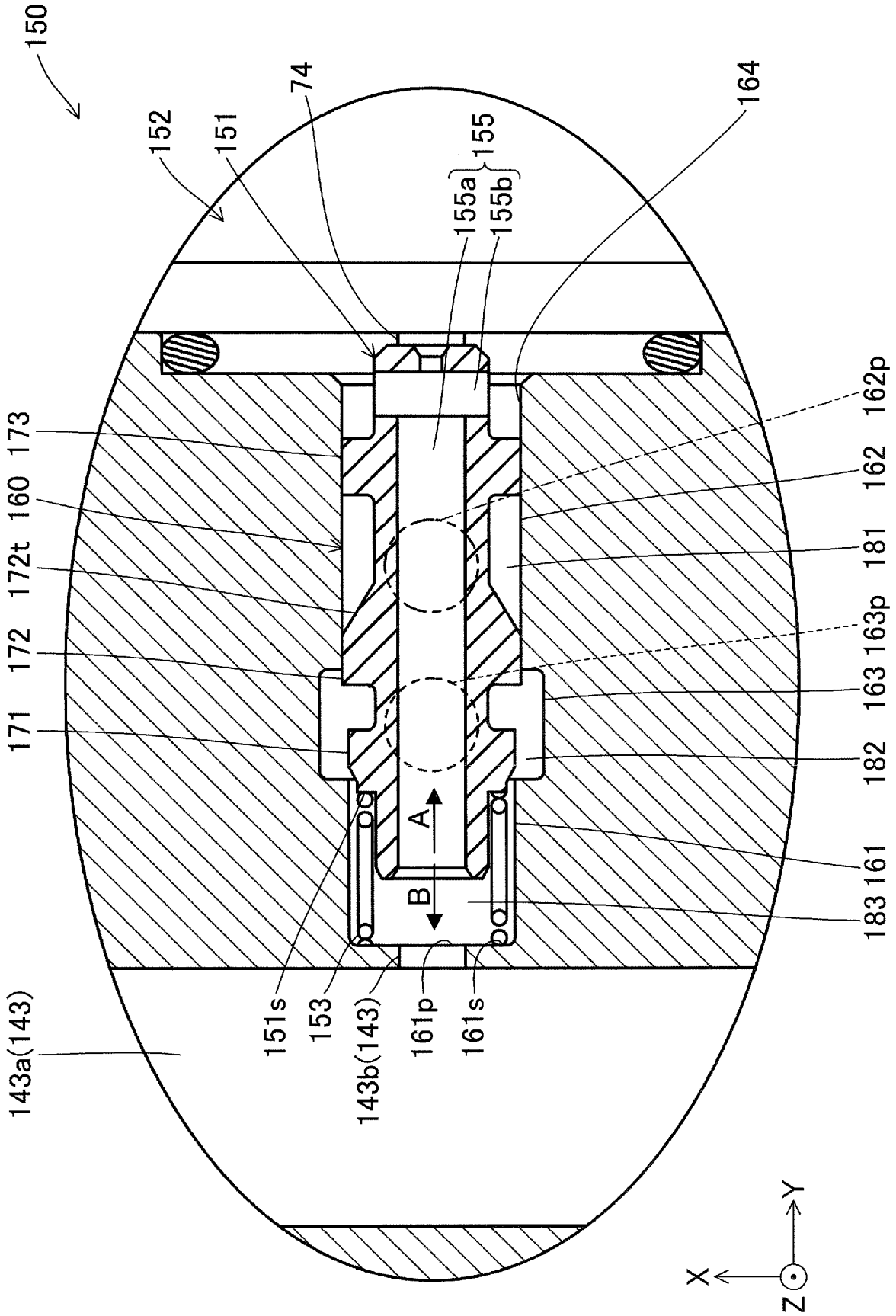
[図3]


4
111
141b(141)
112
162p
(O)
(C)
143b(143)
153
152
150
163p
161p
二次圧
142
5
143a(143)
143b(143)
141a
(141)
二次圧
150
142
143b(143)
100
二次圧
150
142

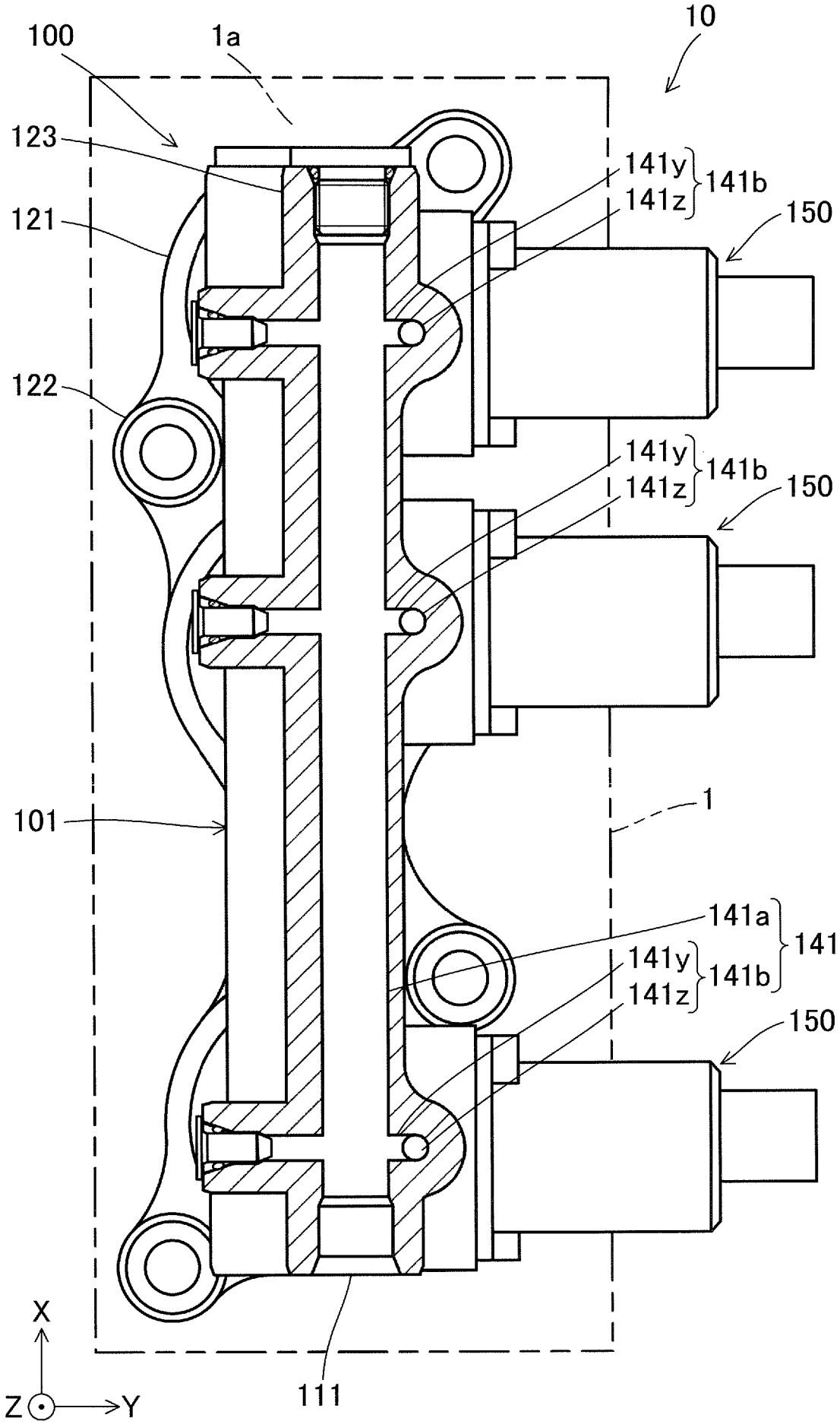
[図4]


100
1a
122
10
123
121
143b(143)
122
101
143b(143)
121
143a(143)
143b(143)
112
160
151
150
V
152
160
151
150
159
152
1
160
73
71
72
151
150
74
70
75
152
X
Z
Y

[図5]


150
152
151
74
164
155
155a
155b
173
160
172t
172
171
162p
162
181
163p
163
182
161
183
A
B
151s
153
143b(143)
161p
161s
143a(143)
Y
X
Z

[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/012206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F16K31/42(2006.01)i, F16K27/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. F16K31/42, F16K27/04, F15B11/00, F15B13/043

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 2008-180332 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 07 August 2008, paragraphs [0006], [0007], [0021]-[0030], drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2002-257255 A (CKD CORPORATION) 11 September 2002, paragraphs [0005], [0025], [0026], [0029], [0030], drawings (Family: none)	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 10.06.2019	Date of mailing of the international search report 25.06.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１２２０６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K31/42(2006.01)i, F16K27/04(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K31/42, F16K27/04, F15B11/00, F15B13/043

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 2008-180332 A（カヤバ工業株式会社）2008.08.07, 段落 0006-0007, 0021-0030, 図面（ファミリーなし）	1-6
A	JP 2002-257255 A（シーケーディ株式会社）2002.09.11, 段落 0005, 0025-0026, 0029-0030, 図面（ファミリーなし）	1-6

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１０．０６．２０１９	２５．０６．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　９２５７
加藤　昌人
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８