(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
2017 年 9 月 28 日(28.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/163533 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 31/40 (2006.01) *F01M 1/16* (2006.01)
F01M 1/08 (2006.01) *F01P 3/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/000033

(22) 国際出願日: 2017 年 1 月 4 日(04.01.2017)

(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 2016-056959 2016 年 3 月 22 日(22.03.2016) JP
特願 2016-056960 2016 年 3 月 22 日(22.03.2016) JP
特願 2016-148277 2016 年 7 月 28 日(28.07.2016) JP

(71) 出願人: 大豊工業株式会社(TAIHO KOGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 鹿内 大輔(SHIKANAI Daisuke); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 Aichi (JP). 石黒 敬士(ISHIGURO Hiroto); 〒4718502 愛知県豊田市緑ヶ丘３丁目６５番地 Aichi (JP).

(74) 代理人: 長田 豊彦, 外(NAGATA Toyohiko et al.); 〒5400012 大阪府大阪市中央区谷町１丁目６番４号 天満橋八千代ビル８Ｆ－Ａ 三都国際特許商標事務所 Osaka (JP).

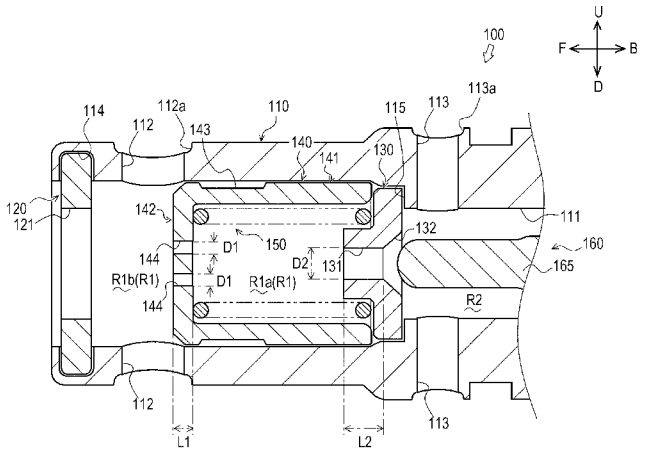
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: VALVE DEVICE

(54) 発明の名称 : バルブ装置



(57) **Abstract**: Provided is a valve device capable of properly performing switching between a valve-opened state and a valve-closed state. For the valve-closed state, a partitioning wall through-hole 131 is brought into a closed state by a solenoid part 160, and a total forward load, which acts on a valve 140 by a spring and the pressure of oil in a hydraulic control space R1a, is caused to be greater than a rearward load, which acts on the valve 140 by the pressure of oil flowing in through an inflow hole 121, so that the valve 140 is moved forward so as to allow an outflow hole 112 to be closed. For the valve-opened state, the partitioning wall through-hole 131 is brought into an opened state by the solenoid part 160, and the rearward load, which acts on the valve by the pressure of oil flowing in through the inflow hole 121, is caused to be greater than the total forward load, which acts on the valve 140 by the spring and the pressure of oil in the hydraulic control space R1a, so that the valve 140 is moved rearward so as to allow the outflow hole 112 to be opened. Four front-wall inflow holes 144 are provided.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/163533 A1

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）
— 補正された請求の範囲（条約第 19 条(1)）

開弁状態と閉弁状態との切り替えを適切に行うことができるバルブ装置を提供する。　閉弁状態とする場合、ソレノイド部１６０により隔壁貫通孔１３１を閉鎖状態とし、流入孔１２１から流入するオイルの油圧によりバルブ１４０に作用する後側への荷重よりも、スプリング及び油圧制御空間Ｒ１ａ内のオイルの油圧によりバルブ１４０に作用する前側への合計荷重を大きくすることにより、バルブ１４０を前側へ移動させて流出孔１１２を閉鎖し、開弁状態とする場合、ソレノイド部１６０により隔壁貫通孔１３１を開放状態とし、流入孔１２１から流入するオイルの油圧によりバルブに作用する後側への荷重を、スプリング及び油圧制御空間Ｒ１ａ内のオイルの油圧によりバルブ１４０に作用する前側への合計荷重よりも大きくすることにより、バルブ１４０を後側へ移動させて流出孔１１２を開放し、前壁流入孔１４４は、４つ設けられる。

明　細　書

発明の名称 ： バルブ装置

技術分野

[0001] 本発明は、開弁状態と閉弁状態とに切り替え可能なバルブ装置の技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、開弁状態と閉弁状態とに切り替え可能なバルブ装置の技術は公知となっている。例えば、特許文献１に記載の如くである。

[0003] 特許文献１に記載のバルブ装置は、端面を有する略円筒状の油圧バルブと、オンとオフとを切り替え可能なソレノイドと、油圧バルブとソレノイドとの間に配置される隔壁と、を具備する。油圧バルブの端面と隔壁との間には、油圧を制御するための空間（油圧制御空間）が区画される。油圧バルブの端面には、油圧制御空間と外部とを連通するバルブ側連通孔が形成される。また、隔壁には、油圧制御空間とソレノイド側の空間とを連通する隔壁連通孔が形成される。また、ソレノイド側の空間には、オイルをドレインするためのドレイン孔が形成される。

[0004] 特許文献１に記載のバルブ装置においては、ソレノイドをオンとオフとに切り替え、隔壁連通孔を開閉することにより、油圧制御空間内のオイルを、ソレノイド側の空間に流通させ、ドレイン孔からドレインさせる。こうして、バルブ装置においては、バルブ側連通孔から油圧制御空間内に流入するオイルを適宜にドレインし、当該油圧制御空間内の油圧を制御することによって油圧バルブを往復動させ、開弁状態と閉弁状態とに切り替えることができる。

[0005] しかしながら、特許文献１に記載の技術において、例えばオイルの温度が低い場合、オイルの粘度が高くなるため、隔壁連通孔を開放しても油圧制御空間内のオイルが適切にドレインしない場合がある。このような場合、油圧制御空間内の油圧を適切に制御できなくなり、ひいては開弁状態と閉弁状態

との適切な切り替えが困難となる点で不利である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１４－１５２７９２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明は以上の如き状況を鑑みてなされたものであり、その解決しようとする課題は、開弁状態と閉弁状態との切り替えを適切に行うことができるバルブ装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

[0009] 本発明のバルブ装置は、軸線方向の一側に設けられてオイルを内部へ流入させる流入孔と、前記流入孔よりも前記軸線方向の他側に設けられてオイルを外部へと流出させる流出孔と、を有する筒状のハウジングと、前記流入孔に離間して前記他側に設けられ、前記流入孔との間に前記流出孔と接続される第一空間を区画すると共に、前記第一空間と外部とを連通可能な区画部連通孔を有する区画部と、前記区画部連通孔を開閉可能な開閉手段と、前記第一空間内に前記軸線方向へ往復動自在に設けられると共に前記区画部との間に第二空間を区画し、前記流入孔と前記第二空間とを連通可能な少なくとも２つ以上のバルブ連通孔を有するバルブと、前記バルブを前記軸線方向の一側へ向けて付勢する付勢手段と、を具備し、開弁状態と閉弁状態とに切り替え可能なバルブ装置であって、前記閉弁状態とする場合、前記開閉手段により前記区画部連通孔を閉鎖状態とし、前記流入孔から流入するオイルの油圧により前記バルブに作用する前記他側への荷重よりも、前記付勢手段及び前記第二空間内のオイルの油圧により前記バルブに作用する前記一側への合計荷重を大きくすることにより、前記バルブを前記一側へ移動させて前記流出

孔を閉鎖し、前記開弁状態とする場合、前記開閉手段により前記区画部連通孔を開放状態とし、前記流入孔から流入するオイルの油圧により前記バルブに作用する前記他側への荷重を、前記付勢手段及び前記第二空間内のオイルの油圧により前記バルブに作用する前記一側への合計荷重よりも大きくすることにより、前記バルブを前記他側へ移動させて前記流出孔を開放するものである。

[0010] 本発明のバルブ装置において、前記バルブ連通孔の前記軸線方向における長さを前記バルブ連通孔の径で除算して得られた数値は、前記区画部連通孔の前記軸線方向における長さを前記区画部連通孔の径で除算して得られた数値よりも大きいものである。

[0011] 本発明のバルブ装置において、前記バルブ連通孔の径は、前記区画部連通孔の径よりも小さいものである。

[0012] 本発明のバルブ装置において、前記バルブ連通孔の総面積は、前記区画部連通孔の総面積よりも小さいものである。

[0013] 本発明のバルブ装置において、前記バルブ連通孔の前記軸線方向における長さは、前記区画部連通孔の前記軸線方向における長さよりも長いものである。

発明の効果

[0014] 本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

[0015] 本発明のバルブ装置においては、開弁状態と閉弁状態との切り替えを適切に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態（第一実施形態）に係るバルブ装置が設けられるエンジンの構成及びオイルの流れを示す模式図。

[図2]バルブ装置を示す側面断面図。

[図3]バルブ装置の前部を示す拡大側面断面図。

[図4]バルブ装置の後部を示す拡大側面断面図。

[図5]開弁状態である場合の、オイルの流通態様、及びバルブに作用する荷重

を示す拡大側面断面図。

[図6]開弁状態から閉弁状態へと切り替える場合の、ソレノイド部のプランジャの動作を示す拡大側面断面図。

[図7]開弁状態から閉弁状態へと切り替える場合の、ソレノイド部のシャフトの動作を示す拡大側面断面図。

[図8]開弁状態から閉弁状態へと切り替える場合の、バルブの動作、オイルの流通態様、及びバルブに作用する荷重を示す拡大側面断面図。

[図9]（ａ）隔壁部を示す正面図（ｂ）（第一実施形態に係るバルブ装置における）第一実施形態に係るバルブを示す正面図。

[図10]（ａ）第二実施形態に係るバルブを示す正面図。（ｂ）第三実施形態に係るバルブを示す正面図。（ｃ）第四実施形態に係るバルブを示す正面図。

[図11]第二実施形態に係るバルブ装置の前部を示す拡大側面図。

[図12]同じく、（ａ）隔壁部を示す正面図（ｂ）（第二実施形態に係るバルブ装置における）第一実施形態に係るバルブを示す正面図。

[図13]同じく、（ａ）第二実施形態に係るバルブを示す正面図。（ｂ）第三実施形態に係るバルブを示す正面図。（ｃ）第四実施形態に係るバルブを示す正面図。

発明を実施するための形態

[0017] 以下では、図中の矢印Ｕ、矢印Ｄ、矢印Ｆ、矢印Ｂ、矢印Ｌ及び矢印Ｒで示した方向を、それぞれ上方向、下方向、前方向、後方向、左方向及び右方向と定義して説明を行う。

[0018] 以下では、本発明の一実施形態（第一実施形態）に係るバルブ装置１００について説明する。

[0019] まず、図１を参照してバルブ装置１００が設けられるエンジン１の構成及びエンジン１におけるオイルの流れについて簡単に説明する。

[0020] エンジン１は、４つの気筒を具備する直列４気筒型である。エンジン１は、オイルポンプ１１、オイルフィルタ１２、メインギャラリ１３、メインメ

タル／コンロッドメタル１４、オイル通路１５、ピストンジェット１６、チェーンジェット１７、チェーンテンショナー１８、可変バルブタイミング機構（ＶＶＴ）１９、ラッシュアジャスタ（ＨＬＡ）２０、カムジャーナル２１、カムシャワー２２及びバルブ装置１００を具備する。

[0021] オイルポンプ１１は、オイルパン（不図示）に貯溜されたオイルを吸入すると共に、当該オイルを下流側へ圧送する。オイルポンプ１１は、エンジン１によって当該エンジン１の回転数に応じた回転数で駆動される。オイルポンプ１１の下流側には、オイルフィルタ１２が配置される。オイルフィルタ１２は、オイルから異物や不純物等を取り除く。

[0022] オイルフィルタ１２を流通したオイルは、メインギャラリ１３を流通する。メインギャラリ１３を流通したオイルは、メインメタルやコンロッドメタル（メインメタル／コンロッドメタル１４）へと送られる。メインメタル／コンロッドメタル１４は、クランク軸（不図示）を支持する。

[0023] また、オイルフィルタ１２を流通したオイルは、オイル通路１５を流通する。オイル通路１５を流通したオイルは、ピストンジェット１６へと送られる。ピストンジェット１６は、ピストン（不図示）にオイルを噴射する。また、オイル通路１５におけるピストンジェット１６の上流側には、バルブ装置１００が配置される。バルブ装置１００は、ピストンジェット１６へと送られる油量を制御する。

[0024] また、オイルフィルタ１２を流通したオイルは、適宜のオイル通路を流通して、チェーンジェット１７、チェーンテンショナー１８、可変バルブタイミング機構１９、ラッシュアジャスタ２０、カムジャーナル２１及びカムシャワー２２へと送られる。

[0025] 以下では、図２から図４を用いて、バルブ装置１００の構成について説明する。

[0026] バルブ装置１００は、下流側（本実施形態においては、ピストンジェット１６）へと送られるオイルの量（油量）を制御するものである。バルブ装置１００は、主としてハウジング１１０、流入部１２０、隔壁部１３０、バル

ブ１４０、スプリング１５０、ソレノイド部１６０及びプラグ１７０を具備する。

[0027] なお、バルブ装置１００は、オイルが下流側へと送られるのを許可する開弁状態と、オイルが下流側へと送られるのを規制する閉弁状態と、を切り替え可能に構成される。以下では、バルブ装置１００が開弁状態であるものとして、各部材の配置や構成等の説明を行う。

[0028] 図２から図４に示すハウジング１１０は、バルブ装置１００を構成する種々の部材を収容するものである。ハウジング１１０は、略円筒状に形成される。ハウジング１１０は、軸線方向を前後方向へ向けて配置される。ハウジング１１０は、貫通孔１１１、流出孔１１２及びドレイン孔１１３を具備する。

[0029] 図３及び図４に示す貫通孔１１１は、ハウジング１１０を軸線方向（前後方向）に貫通する孔である。貫通孔１１１は、ハウジング１１０と軸線が重複するように形成される。貫通孔１１１は、凹部１１４、段差部１１５、絞り部１１６及び貫通孔テーパ部１１７を具備する。

[0030] 図３に示す凹部１１４は、貫通孔１１１の内周面から外径方向に凹状に形成された部分である。凹部１１４は、貫通孔１１１の前端部に形成される。凹部１１４は、貫通孔１１１の周方向に沿って形成される。

[0031] 図３に示す段差部１１５は、段になっている部分（段差部分）である。段差部１１５は、貫通孔１１１の前後方向略中央部よりも若干前方に形成される。段差部１１５は、その壁面を前方へ向けて形成される。

[0032] 図４に示す絞り部１１６は、内径が小さく形成された部分である。絞り部１１６は、貫通孔１１１の前後方向略中央部よりも若干後方に形成される。絞り部１１６は、その他の部分（当該絞り部１１６よりも前後方の部分）よりも内径が小さくなるように形成される。絞り部１１６は、貫通孔１１１と軸線が重複するように形成される。

[0033] 図４に示す貫通孔テーパ部１１７は、テーパ状に形成された部分である。貫通孔テーパ部１１７は、貫通孔１１１の後部（絞り部１１６よりも後方）

に形成される。貫通孔テーパ部１１７は、後方から前方に行くに従って（絞り部１１６に近接するに従って）縮径することにより先細り状に形成される。貫通孔テーパ部１１７は、貫通孔１１１と軸線が重複するように形成される。

[0034] 図３に示す流出孔１１２は、ハウジング１１０の周壁を径方向に貫通する孔である。流出孔１１２は、ハウジング１１０の前側端部（軸線方向の一側端部）に形成される。より詳細には、流出孔１１２は、前後方向における凹部１１４と段差部１１５との間に配置される。流出孔１１２は、ハウジング１１０の内部と外部とを連通する。流出孔１１２は、ハウジング１１０の周方向へ延びたような形状に形成される。流出孔１１２は、ハウジング１１０の上部と下部とに２つ設けられる。流出孔１１２は、後述するように、ハウジング１１０の内部のオイルを外部（より詳細には、オイル通路１５の下流側）へと流出させる。なお、２つの流出孔１１２は、ハウジング１１０の外周面に周方向に沿って形成された鉢巻溝１１２ａを介して、当該ハウジング１１０の外部において連通される。

[0035] 図３に示すドレイン孔１１３は、ハウジング１１０の周壁を径方向に貫通する孔である。ドレイン孔１１３は、ハウジング１１０の前後方向略中央部に配置される。より詳細には、ドレイン孔１１３は、前後方向における段差部１１５と絞り部１１６との間に配置される。ドレイン孔１１３は、ハウジング１１０の内部と外部とを連通する。ドレイン孔１１３は、ハウジング１１０の上部と下部とに２つ設けられる。ドレイン孔１１３は、後述するように、ハウジング１１０の内部のオイルを外部（より詳細には、前記オイルパン）へと流出（ドレイン）させる。なお、２つのドレイン孔１１３は、ハウジング１１０の外周面に周方向に沿って形成された鉢巻溝１１３ａを介して、当該ハウジング１１０の外部において連通される。

[0036] 図２及び図３に示す流入部１２０は、略円環状に形成された板状の部材である。流入部１２０の外径は、貫通孔１１１の凹部１１４の外径と略同一に形成される。流入部１２０は、凹部１１４に嵌合される。こうして、流入部

１２０は、板面を前後方向へ向けた状態でハウジング１１０に取り付けられる。また、流入部１２０は、貫通孔１１１（ハウジング１１０）の前端部に配置される。流入部１２０は、流入孔１２１を具備する。

[0037] 図３に示す流入孔１２１は、流入部１２０を前後方向に貫通する孔である。流入孔１２１は、側面断面視で流入部１２０の略中央に形成される。流入孔１２１は、ハウジング１１０の内部と外部とを連通する。流入孔１２１の径は、後述するバルブ１４０の前壁部１４２の外径よりも小さく形成される。流入孔１２１は、貫通孔１１１と軸線が重複するように形成される。流入孔１２１は、後述するように、ハウジング１１０の外部のオイルを内部（後述する空間Ｒ１）へと流入させる。

[0038] こうして、貫通孔１１１の前部には、流入部１２０と後述する隔壁部１３０とにより前後方向に区画された所定の空間（空間Ｒ１）が形成される。空間Ｒ１には、流出孔１１２の一端部（上流側端部）が接続されている。また、貫通孔１１１の前後方向略中央部には、隔壁部１３０と絞り部１１６とにより前後方向に区画された所定の空間（空間Ｒ２）が、空間Ｒ１の後方に隣接するように形成される。空間Ｒ２には、ドレイン孔１１３の一端部（上流側端部）が接続されている。

[0039] 図２及び図３に示す隔壁部１３０は、ハウジング１１０の内部を区画する部材である。具体的には、隔壁部１３０は、ハウジング１１０の内部を、上述の如く前後方向に隣接する空間Ｒ１と空間Ｒ２とに区画する。隔壁部１３０は、略円筒状に形成される。隔壁部１３０は、軸線方向を前後方向へ向けて配置される。隔壁部１３０の後部は、前部よりも外径が大きくなるように形成される。隔壁部１３０の後部の外径は、貫通孔１１１の段差部１１５の直ぐ前方の内径と略同一に形成される。隔壁部１３０は、段差部１１５の前方に配置され、当該段差部１１５と前後方向に当接した状態でハウジング１１０に固定される。隔壁部１３０は、隔壁貫通孔１３１を具備する。

[0040] 図３に示す隔壁貫通孔１３１は、隔壁部１３０を前後方向に貫通する孔である。隔壁貫通孔１３１は、側面断面視で隔壁部１３０の略中央に形成され

る。隔壁貫通孔１３１は、隔壁部１３０の前側と後側と（すなわち、空間Ｒ１と空間Ｒ２と）を連通する。隔壁貫通孔１３１は、隔壁テーパ部１３２を具備する。

なお、隔壁貫通孔１３１の構成についての詳細な説明は後述する。

[0041] 図３に示す隔壁テーパ部１３２は、隔壁貫通孔１３１のうち、テーパ状に形成された部分である。隔壁テーパ部１３２は、隔壁貫通孔１３１の後部に形成される。隔壁テーパ部１３２は、後端部から前方に行くに従って縮径することにより先細り状に形成される。隔壁テーパ部１３２は、貫通孔１１１と軸線が重複するように形成される。

[0042] 図２及び図３に示すバルブ１４０は、前後方向へ往復動自在に形成されるものである。バルブ１４０は、筒状部１４１及び前壁部１４２を具備する。

[0043] 図３に示す筒状部１４１は、略円筒状に形成された部材である。筒状部１４１は、軸線方向を前後方向へ向けて配置される。筒状部１４１の外径は、貫通孔１１１（具体的には、空間Ｒ１を区画する部分）の内径と略同一に形成される。筒状部１４１の内径は、流入孔１２１の内径よりも若干大きく形成される。筒状部１４１の前後方向の長さは、前後方向において流出孔１１２と隔壁部１３０との間の長さよりも若干短く形成される。筒状部１４１は、外周溝１４３を具備する。

[0044] 図３に示す外周溝１４３は、筒状部１４１の外周面から内径方向に凹状に形成された部分（溝）である。外周溝１４３は、筒状部１４１の前部に形成される。外周溝１４３の前後方向の長さ（幅）は、流出孔１１２の前後方向の長さ（径）よりも若干長く形成される。外周溝１４３は、筒状部１４１の周方向に沿って、略円環状に形成される。

[0045] 図３に示す前壁部１４２は、略円環状に形成された板状の部材である。前壁部１４２は、筒状部１４１の前側を覆うように形成される。前壁部１４２は、板面を前後方向へ向けて配置される。前壁部１４２は、前壁流入孔１４４を具備する。

[0046] 図３に示す前壁流入孔１４４は、前壁部１４２を前後方向に貫通する孔で

ある。前壁流入孔１４４は、バルブ１４０（より詳細には、前壁部１４２）の前側と後側とを連通する。すなわち、前壁流入孔１４４は、空間Ｒ１内における後述するオイル流通空間Ｒ１ｂと油圧制御空間Ｒ１ａとを連通する。

なお、前壁流入孔１４４の構成についての詳細な説明は後述する。

[0047] こうして、バルブ１４０は、筒状部１４１及び前壁部１４２により、前側が閉塞されると共に後側が開口された有底筒状に形成される。バルブ１４０は、軸線方向を前後方向へ向けて、空間Ｒ１に配置される。バルブ１４０は、貫通孔１１１と軸線が重複するよう形成される。バルブ１４０は、空間Ｒ１に対して前後方向に往復動自在に構成される。

[0048] なお、開弁状態である場合、図３に示すように、バルブ１４０は、最も後方へ移動した位置に配置される。バルブ１４０が最も後方に配置されると（開弁状態であると）、当該バルブ１４０は隔壁部１３０と当接される。また、バルブ１４０の前端部（前壁部１４２）は、前後方向において流出孔１１２の後方に配置される。

[0049] また、バルブ１４０は、空間Ｒ１の内部を、前壁部１４２よりも後方の空間（バルブ１４０の内部の空間）と、前壁部１４２よりも前方の空間（バルブ１４０の外部の空間）と、に区画する。以下では、空間Ｒ１のうちバルブ１４０の内部の空間を、「油圧制御空間Ｒ１ａ」と称する。また、空間Ｒ１のうちバルブ１４０の外部の空間を、「オイル流通空間Ｒ１ｂ」と称する。このように、オイル流通空間Ｒ１ｂと油圧制御空間Ｒ１ａとは、バルブ１４０の前壁部１４２を介して前後方向に隣接して形成される。

[0050] なお、オイル流通空間Ｒ１ｂは、流出孔１１２と接続された空間である。また、油圧制御空間Ｒ１ａは、流出孔１１２と接続されない空間である。

[0051] 図２及び図３に示すスプリング１５０は、金属製の圧縮コイルスプリングである。スプリング１５０は、圧縮された状態で、バルブ１４０の内側（油圧制御空間Ｒ１ａの内部）に配置される。より詳細には、スプリング１５０は、バルブ１４０の前壁部１４２と隔壁部１３０との間に配置される。こうして、スプリング１５０は、バルブ１４０を常に前方へ付勢している。

[0052] 図２及び図４に示すソレノイド部１６０は、バルブ１４０を移動させるためのものである。ソレノイド部１６０は、ハウジング１１０の後部に形成される。ソレノイド部１６０は、ケース１６１、ボビン１６２、コイル１６３、プランジャ１６４、シャフト１６５及びスプリング１６６を具備する。

[0053] 図４に示すケース１６１は、ソレノイド部１６０を構成する種々の部材を収容するものである。ケース１６１は、第一ケース１６１ａ及び第二ケース１６１ｂを具備する。第一ケース１６１ａは、後端部が閉塞された略円筒状に形成される。第二ケース１６１ｂは、第一ケース１６１ａの外側で、略円筒状に形成される。第一ケース１６１ａ及び第二ケース１６１ｂは、互いに接続されて一体的に形成される。

[0054] 図４に示すボビン１６２は、略円筒状に形成される部材である。ボビン１６２は、ケース１６１の第二ケース１６１ｂの内部に収容される。ボビン１６２は、前端部及び後端部に外径方向に延びるフランジを具備する。

[0055] 図４に示すコイル１６３は、銅線によって構成される。コイル１６３は、ボビン１６２の外周面に嵌装される。コイル１６３は、図示せぬ電源と接続される。コイル１６３は、前記電源からの電流によって磁界を発生させることができる。

[0056] 図４に示すプランジャ１６４は、略円筒状に形成される部材である。プランジャ１６４は、貫通孔１１１の後部（より詳細には、絞り部１１６よりも後方の部分）であって、コイル１６３の内側に配置される。プランジャ１６４の後部は、ケース１６１の第一ケース１６１ａの内部に収容される。プランジャ１６４は、貫通孔１１１と軸線が重複するように形成される。プランジャ１６４は、前後方向に往復動自在に配置される。プランジャ１６４は、コイル１６３によって磁界が発生すると、吸引されて貫通孔１１１の後部を前方へ摺動する。プランジャ１６４は、プランジャテーパ部１６７を具備する。

[0057] 図４に示すプランジャテーパ部１６７は、テーパ状に形成された部分である。プランジャテーパ部１６７は、プランジャ１６４の前部の外周面に形成

される。プランジャテーパ部１６７は、後方から前方（前端部）に行くに従って縮径することにより先細り状に形成される。プランジャテーパ部１６７は、側面断面視において貫通孔テーパ部１１７と略同一の方向に沿って延びる傾斜面となるように形成される。

[0058] なお、開弁状態である場合、図４に示すように、プランジャ１６４は、貫通孔１１１の後部において、最も後方へ移動した位置に配置される。プランジャ１６４が最も後方に配置されると（開弁状態であると）、当該プランジャ１６４の後端部は第一ケース１６１ａの後端部と当接される。なお、この状態においては、プランジャ１６４のプランジャテーパ部１６７は、貫通孔１１１の貫通孔テーパ部１１７と離間した状態となる。

[0059] 図３及び図４に示すシャフト１６５は、略円柱状の部材である。シャフト１６５は、軸線方向を前後方向へ向けて配置される。シャフト１６５の前後方向略中央部は、貫通孔１１１の絞り部１１６の内側に配置される。シャフト１６５の外径は、貫通孔１１１の絞り部１１６の内径と略同一に形成される。こうして、シャフト１６５は、絞り部１１６により前後方向に摺動自在に支持される。シャフト１６５の後端部は、貫通孔１１１の後部に配置され、プランジャ１６４に固定される。こうして、シャフト１６５は、プランジャ１６４の摺動と共に前後方向に摺動可能に構成される。

[0060] また、シャフト１６５の前端部は、前方へ向けて凸となる曲面状に形成される。シャフト１６５の前端部は、当該シャフト１６５の摺動にかかわらず常に空間Ｒ２に配置される。シャフト１６５の前端部は、隔壁部１３０の隔壁テーパ部１３２と前後方向に対向するように形成される。なお、開弁状態である場合、シャフト１６５の前端部は、隔壁部１３０の隔壁テーパ部１３２と前後方向に離間した状態（開放状態）で配置される。

[0061] 図４に示すスプリング１６６は、金属製の圧縮コイルスプリングである。スプリング１６６は、圧縮された状態で、絞り部１１６とプランジャ１６４との間に配置される。こうして、スプリング１６６は、プランジャ１６４を常に後方へ付勢する。なお、開弁状態である場合、スプリング１６６の付勢

力によって、プランジャ１６４は最も後方へ移動した位置（プランジャ１６４の後端部が第一ケース１６１ａの後端部と当接された状態）に配置される。

[0062] 図２及び図４に示すプラグ１７０は、略円環状に形成される部材である。プラグ１７０は、軸線方向を前後方向へ向けて配置される。プラグ１７０は、ハウジング１１０に後方から圧入され、当該ハウジング１１０によってかしめられて固定される。これによって、プラグ１７０は、ハウジング１１０に取り付けられる。プラグ１７０は、ハウジング１１０に取り付けられると、ソレノイド部１６０を後方から支持すると共に、貫通孔１１１を後方から閉塞する。

[0063] 上述の如く構成されたバルブ装置１００は、図２に示すように、オイル通路１５に配置される。具体的には、バルブ装置１００は、その前部がオイル通路１５の中途部に挿入された状態で、当該オイル通路１５が設けられている所定の壁部（以下では「壁部２００」と称する）に取り付けられる。なお以下では、オイル通路１５のうち、バルブ装置１００よりも上流側に配置される部分を、上流側通路１５ａと称する。また、オイル通路１５のうち、バルブ装置１００よりも下流側（ピストンジェット１６側）に配置される部分を、下流側通路１５ｂと称する。

[0064] バルブ装置１００がオイル通路１５に配置されると、上流側通路１５ａの下流側（後側）端部が当該バルブ装置１００のハウジング１１０の前端部と接続される。なお、ハウジング１１０の前端部には、流入部１２０が配置されている。ここで、流入部１２０の流入孔１２１は、上述の如くハウジング１１０の内部（より詳細には、空間Ｒ１）と外部とを連通するものである。すなわち、上流側通路１５ａと空間Ｒ１とは、流入部１２０の流入孔１２１を介して連通されている。

[0065] また、バルブ装置１００がオイル通路１５に配置されると、下流側通路１５ｂの上流側（下側）端部が当該バルブ装置１００のハウジング１１０の前上部と接続される。なお、ハウジング１１０の前上部には、合計２つ設けら

れた流出孔１１２のうち一方（上側）の流出孔１１２が配置されている。ここで、流出孔１１２は、上述の如くハウジング１１０の内部（空間Ｒ１）と外部とを連通するものである。すなわち、下流側通路１５ｂと空間Ｒ１とは、流出孔１１２を介して連通されている。

[0066] このように、上流側通路１５ａ（オイル通路１５）と、バルブ装置１００の空間Ｒ１と、下流側通路１５ｂ（オイル通路１５）とは、互いに連通されている。

[0067] また、バルブ装置１００がオイル通路１５に配置されると、壁部２００に形成されたドレイン通路２１０の上流側（上側）端部が、当該バルブ装置１００のハウジング１１０の前後方向略中央下部と接続される。なお、ハウジング１１０の前後方向略中央下部には、２つ設けられたドレイン孔１１３のうち一方（下側）のドレイン孔１１３が配置されている。ここで、ドレイン孔１１３は、上述の如くハウジング１１０の内部（空間Ｒ２）と外部とを連通するものである。すなわち、バルブ装置１００の空間Ｒ２とドレイン通路２１０とは、ドレイン孔１１３を介して連通されている。

[0068] なお、バルブ装置１００がオイル通路１５に配置されると、２つ設けられた流出孔１１２のうち他方（下側）の流出孔１１２、及び２つ設けられたドレイン孔１１３のうち他方（上側）のドレイン孔１１３と対向する部分には、壁部２００の壁面が配置される。

[0069] こうして、下側の流出孔１１２からハウジング１１０の外部へと流出されたオイルは、鉢巻溝１１２ａを介して、一方の（上側）の流出孔１１２側へと流通される。これによって、下側の流出孔１１２から流出されたオイルは、上側の流出孔１１２から流出されたオイルと共に、下流側通路１５ｂへと流通される。また、上側のドレイン孔１１３からハウジング１１０の外部へと流出されたオイルは、鉢巻溝１１３ａを介して、一方の（下側）のドレイン孔１１３側へと流通される。これによって、上側のドレイン孔１１３から流出されたオイルは、下側のドレイン孔１１３から流出されたオイルと共に、ドレイン通路２１０へと流通される。

[0070] 以下では、図１、図４及び図５を用いて、開弁状態である場合の、バルブ装置１００におけるオイルの流通態様、及びバルブ１４０に作用する荷重について説明する。

[0071] 開弁状態である場合、上流側通路１５ａを流通するオイルは、流入部１２０の流入孔１２１を介してバルブ装置１００の内部（空間Ｒ１）に流入する。なお、開弁状態である場合、流入部１２０と隣接する空間（空間Ｒ１）は、前壁部１４２よりも前方の空間（バルブ１４０の外部の空間）である。すなわち、流入孔１２１を介して空間Ｒ１に流入したオイルは、当該空間Ｒ１のうち、オイル流通空間Ｒ１ｂに流入することとなる。

[0072] また、オイル流通空間Ｒ１ｂに流入したオイルの一部は、前壁流入孔１４４を介してバルブ１４０の内部（油圧制御空間Ｒ１ａ）に流入する。ここで、開弁状態である場合、シャフト１６５は、隔壁テーパ部１３２と離間した状態で配置されている。すなわち、油圧制御空間Ｒ１ａと空間Ｒ２とは、シャフト１６５と隔壁テーパ部１３２との間を介して、連通されている。したがって、油圧制御空間Ｒ１ａに流入したオイルは、空間Ｒ２に流入する。空間Ｒ２に流入したオイルは、ドレイン孔１１３を介して外部へドレインされる。

[0073] このように、開弁状態である場合、油圧制御空間Ｒ１ａに流入したオイルはドレインされることになるため、当該油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧は上昇し難い。具体的には、開弁状態である場合、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧（後述する油圧P_2）は、上流側通路１５ａから供給される油圧（後述する油圧P_1）よりも小さくなる。

[0074] なお、以下では、上流側通路１５ａから供給される油圧（供給油圧）を油圧P_1と称し、当該油圧P_1によりバルブ１４０に作用する荷重を荷重F_{p1}と称する。荷重F_{p1}は、バルブ１４０を後方へ押圧するように作用する。また、油圧制御空間Ｒ１ａの内部のオイルの圧力（制御空間内圧力）を油圧P_2と称し、当該油圧P_2によりバルブ１４０に作用する荷重を荷重F_{p2}と称する。荷重F_{p2}は、バルブ１４０を前方へ押圧するように作用する。また、スプリ

ング１５０によりバルブ１４０に作用する荷重を荷重F_{sp}と称する。荷重F_{sp}は、バルブ１４０を前方へ押圧するように作用する。

[0075] こうして、開弁状態である場合、油圧P_1によりバルブ１４０に作用する荷重F_{p1}と、油圧P_2によりバルブ１４０に作用する荷重F_{p2}と、スプリング１５０によりバルブ１４０に作用する荷重F_{sp}とは、以下の数式１の関係を満たすこととなる。

（数１）

荷重F_{p1}＞荷重F_{p2}＋荷重F_{sp}

[0076] この数式１の関係を満たした状態において、バルブ１４０は、摺動可能な範囲の最も後方に位置すると共に、この位置が維持される。

[0077] また、開弁状態である場合、流出孔１１２がオイル流通空間Ｒ１ｂと連通した状態であるため、オイル流通空間Ｒ１ｂに流入したオイルの一部（油圧制御空間Ｒ１ａに流入するオイル以外のオイル）は、流出孔１１２を介して下流側通路１５ｂに流出する。

[0078] 以上のように、開弁状態である場合、バルブ装置１００は、供給された一部のオイルをドレインする一方で、残りのオイルを下流側（ピストンジェット１６）へと送る。

[0079] 以下では、図６から図８を用いて、開弁状態から閉弁状態へと切り替える場合の、バルブ装置１００におけるバルブ１４０の動作、オイルの流通態様、及びバルブ１４０に作用する荷重について説明する。

[0080] 開弁状態から閉弁状態へと切り替える場合、前記電源からソレノイド部１６０のコイル１６３に電流が供給される。コイル１６３に電流が供給されると、コイル１６３は磁界を発生させる。図６に示すように、磁界が発生すると、プランジャ１６４は、前方へ吸引され、スプリング１６６の付勢力に抗って貫通孔１１１の後部を前方へ摺動する。なお、プランジャ１６４の前方への摺動は、後述するように、シャフト１６５が隔壁部１３０の隔壁テーパ部１３２に当接すると終了する。

[0081] また、図７に示すように、プランジャ１６４が前方へ摺動すると、当該プ

ランジャ１６４に固定されたシャフト１６５も同様に前方へ摺動する。シャフト１６５の前方への摺動は、当該シャフト１６５が隔壁部１３０の隔壁テーパ部１３２に当接した状態（閉鎖状態）になると終了する。こうして、シャフト１６５が隔壁部１３０の隔壁テーパ部１３２に当接すると、隔壁貫通孔１３１がシャフト１６５によって閉塞される。すなわち、油圧制御空間Ｒ１ａ（空間Ｒ１）と空間Ｒ２との連通が解消される。

[0082] このように、油圧制御空間Ｒ１ａと空間Ｒ２との連通が解消されると、油圧制御空間Ｒ１ａに流入したオイルはドレインされない。こうして、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_2$は上昇し易くなる。具体的には、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_2$は、上流側通路１５ａから供給される油圧$Ｐ_1$と略同一となる。

[0083] こうして、図８に示すように、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_2$が、上流側通路１５ａから供給される油圧$Ｐ_1$と略同一となり、油圧$Ｐ_1$によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{p1}$と、油圧$Ｐ_2$によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{p2}$と、スプリング１５０によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{sp}$とが、以下の数式２の関係を満たした場合に、バルブ１４０は、摺動可能な範囲の最も後方の位置から前方へと摺動を開始する。

（数２）

$$荷重Ｆ_{p1} ＜ 荷重Ｆ_{p2} ＋ 荷重Ｆ_{sp}$$

[0084] この数式２の関係を満たした状態において、バルブ１４０は、前方へと摺動した後、摺動可能な範囲の最も前方（バルブ１４０の前壁部１４２が流入部１２０と当接した位置）に位置すると共に、この位置が維持される。

[0085] このように、開弁状態から閉弁状態へと切り替えると、流入部１２０と隣接する空間（空間Ｒ１）は、前壁部１４２よりも前方の空間（バルブ１４０の外部の空間）が無いため、前壁部１４２よりも後方の空間（バルブ１４０の内部の空間）となる。すなわち、閉弁状態である場合、空間Ｒ１において、オイル流通空間Ｒ１ｂが無くなり、油圧制御空間Ｒ１ａだけが存在することとなる。ここで、油圧制御空間Ｒ１ａは、流出孔１１２と接続されない空

間である。すなわち、上流側通路１５ａを流通するオイルは、下流側通路１５ｂに流出しない。

[0086] 以上のように、開弁状態から閉弁状態へと切り替えると（閉弁状態である場合）、バルブ装置１００は、供給されたオイルをドレインせず、また下流側（ピストンジェット１６）へも送らない。

[0087] 以下では、閉弁状態から開弁状態へと切り替える場合の、バルブ装置１００におけるバルブ１４０の動作、オイルの流通態様、及びバルブ１４０に作用する荷重について説明する。

[0088] 閉弁状態から開弁状態へと切り替える場合、前記電源からソレノイド部１６０のコイル１６３への電流の供給が停止される。コイル１６３への電流の供給が停止されると、コイル１６３から発生されていた磁界が消失する。磁界が消失すると、プランジャ１６４は、スプリング１６６の付勢力に応じて貫通孔１１１の後部を後方へ摺動する。プランジャ１６４の後方への移動は、プランジャ１６４の後端部が第一ケース１６１ａの後端部と当接すると終了する（図４参照）。

[0089] また、プランジャ１６４が後方へ摺動すると、当該プランジャ１６４に固定されたシャフト１６５も同様に後方へ摺動する。シャフト１６５が後方へ摺動すると、シャフト１６５が隔壁部１３０の隔壁テーパ部１３２から離間することとなる（図３参照）。こうして、シャフト１６５が隔壁部１３０の隔壁テーパ部１３２から離間すると、油圧制御空間Ｒ１ａ（空間Ｒ１）と空間Ｒ２とが連通される。したがって、油圧制御空間Ｒ１ａの内部のオイルは、シャフト１６５と隔壁テーパ部１３２との間を介して、空間Ｒ２に流入する。空間Ｒ２に流入したオイルは、ドレイン孔１１３を介して外部へドレインされる。

[0090] このように、油圧制御空間Ｒ１ａ（空間Ｒ１）と空間Ｒ２とが連通されると、油圧制御空間Ｒ１ａに流入したオイルはドレインされる。こうして、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧P_2は下降し易くなる。具体的には、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧P_2は、上流側通路１５ａから供給される油圧P_1と

略同一の状態から、当該油圧P_1よりも小さくなる。

[0091] こうして、油圧制御空間Ｒ１ａの内部のオイルの油圧P_2が、上流側通路１５ａから供給される油圧P_1よりも小さくなると、油圧P_1によりバルブ１４０に作用する荷重F_{p1}と、油圧P_2によりバルブ１４０に作用する荷重F_{p2}と、スプリング１５０によりバルブ１４０に作用する荷重F_{sp}とは、上述の如き数式１の関係を満たすこととなる。

[0092] すなわち、この数式１の関係を満たした状態において、バルブ１４０は、後方へと摺動した後、摺動可能な範囲の最も後方に位置すると共に、この位置が維持される。

[0093] なお、バルブ１４０の後方への移動に伴って、流入部１２０と隣接する空間として、前壁部１４２よりも前方の空間（オイル流通空間Ｒ１ｂ）が形成される。すなわち、バルブ１４０の後方への移動に伴って、流入孔１２１がオイル流通空間Ｒ１ｂを介して流出孔１１２と連通される。こうして、オイル流通空間Ｒ１ｂに流入したオイルの一部（油圧制御空間Ｒ１ａに流入するオイル以外のオイル）は、流出孔１１２を介して下流側通路１５ｂに流出する。

[0094] 以上のように、閉弁状態から開弁状態へと切り替えると（開弁状態である場合）、バルブ装置１００は、供給された一部のオイルをドレインする一方で、残りのオイルを下流側（ピストンジェット１６）へと送る。

[0095] ここで、閉弁状態から開弁状態へと切り替える際、オイルの温度が所定の温度（例えば５０度）よりも低い場合（すなわち、オイルの粘度が高い場合）には、所定の問題が生じるおそれがある。

[0096] 具体的には、オイルの粘度が高い場合、隔壁貫通孔１３１を流通するオイルに対する油路抵抗が増加することとなる。このように、油路抵抗が増加した場合、シャフト１６５が隔壁テーパ部１３２から離間して、油圧制御空間Ｒ１ａ（空間Ｒ１）と空間Ｒ２とが連通されても、当該油圧制御空間Ｒ１ａの内部のオイルが空間Ｒ２へと流通し難くなる。すなわち、油圧制御空間Ｒ１ａの内部のオイルをドレインさせ難くなるため（ドレインされるドレイン

量が減少するため）、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_{2}$は下降し難くなる。

[0097] こうして、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_{2}$が下降し難くなると、当該油圧$Ｐ_{2}$によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{p2}$を減少させ難くなる。すなわち、当該油圧$Ｐ_{1}$によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{p1}$と、油圧$Ｐ_{2}$によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{p2}$と、スプリング１５０によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{sp}$とが、上述の如き数式１の関係を満たし難くなる。具体的には、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の圧力（バルブ背圧）が高く維持されるため、バルブ１４０を後方へと摺動させるに必要な圧力（開弁圧）として高い圧力（油圧$Ｐ_{1}$）が求められることとなる。

[0098] このように、オイルの粘度が高い場合、油圧$Ｐ_{1}$によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{p1}$等が前記数式１の関係を満たし難くなると、シャフト１６５を隔壁テーパ部１３２から離間させた場合であっても、バルブ１４０が後方へと適切に摺動しなくなるおそれがある。このような場合、閉弁状態から開弁状態への切り替えが適切に行われず、問題が生じる。

[0099] そこで、本実施形態においては、上述の如き問題が生じるのを回避するための、所定の構成を有している。なお、前記所定の構成（第一の切替構成）には、隔壁部１３０の隔壁貫通孔１３１、及びバルブ１４０の前壁流入孔１４４の構成が含まれる。

[0100] 以下では、図３及び図９（ａ）を用いて、隔壁部１３０の隔壁貫通孔１３１の構成について詳細に説明する。

[0101] 隔壁貫通孔１３１は、上述の如く隔壁部１３０を前後方向に貫通する孔である。隔壁貫通孔１３１は、貫通孔１１１と軸線が重複するように形成される。隔壁貫通孔１３１は、正面視で略円形状に形成される。隔壁貫通孔１３１は、正面視で隔壁部１３０の略中央に形成される。なお、隔壁貫通孔１３１の孔長さ（前後方向の距離）、孔径（直径）及び面積は、バルブ１４０の動作を考慮して適宜設定される。なお、本実施形態においては、隔壁貫通孔１３１は、孔長さＬ２、孔径Ｄ２及び面積Ａ２として設定されたものとする

。また以下では、孔長さＬ２とは、隔壁貫通孔１３１のうち、大きく開口された部分（すなわち、隔壁テーパ部１３２）を除いた部分の長さであるとする。

[0102] 以下では、図３及び図９（ｂ）を用いて、バルブ１４０の前壁流入孔１４４の構成について詳細に説明する。

[0103] 前壁流入孔１４４は、上述の如く前壁部１４２を前後方向に貫通する孔である。前壁流入孔１４４は、正面視で略円形状に形成される。前壁流入孔１４４は、面積が隔壁貫通孔１３１よりも小さく形成される。前壁流入孔１４４は、図９に示すように、４つ設けられる。このように、前壁流入孔１４４の数（４つ）は、隔壁貫通孔１３１の数（１つ）よりも多く形成される。４つの前壁流入孔１４４は、互いに同一の大きさ及び形状に形成される。４つの前壁流入孔１４４は、正面視で前壁部１４２の略中央近傍に形成される。４つの前壁流入孔１４４は、正面視で正方形の頂点に対応する位置に形成される。４つの前壁流入孔１４４は、貫通孔１１１と軸線がそれぞれ平行となるように形成される。

[0104] また、４つの前壁流入孔１４４の孔長さ（前後方向の距離）、孔径（直径）及び総面積（４つの前側の開口面積の合計面積）は、隔壁貫通孔１３１と同様に、バルブ１４０の動作を考慮して適宜設定される。なお、本実施形態においては、前壁流入孔１４４は、孔長さＬ１及び孔径Ｄ１として設定されたものとする。また、４つの前壁流入孔１４４は、総面積Ａ１として設定されたものとする。

[0105] ここで、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と、隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係は、以下の数式３によって定義される。

（数３）

前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１＜隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２

[0106] このように、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と、隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係は、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１が隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２よりも小さくなるように設定される。このような設定によって、前壁

流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を、隔壁貫通孔１３１を流通するオイルに対する油路抵抗よりも増加させることができる。

[0107] また、４つの前壁流入孔１４４の総面積Ａ１と、隔壁貫通孔１３１の面積Ａ２との互いの関係は、以下の数式４によって定義される。

（数４）

４つの隔壁貫通孔１３１の総面積Ａ１＜前壁流入孔１４４の面積Ａ２

[0108] このように、４つの前壁流入孔１４４の総面積Ａ１と、隔壁貫通孔１３１の面積Ａ２との互いの関係は、４つの前壁流入孔１４４の総面積Ａ１が隔壁貫通孔１３１の面積Ａ２よりも小さくなるように設定される。このような設定によって、４つの前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を、隔壁貫通孔１３１を流通するオイルに対する油路抵抗よりも増加させることができる。

[0109] なお、本実施形態においては、隔壁貫通孔１３１は１つ設けられているが、仮に複数設けられている場合には、４つの前壁流入孔１４４の総面積Ａ１が、複数の隔壁貫通孔１３１の面積Ａ２の合計面積（総面積）よりも小さくなるように設定される。

[0110] このように、本実施形態において、前壁流入孔１４４の数は、複数（４つ）設けられる。また、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と、隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係は、上述の如き数式３によって定義される。また、４つの前壁流入孔１４４の総面積Ａ１と、隔壁貫通孔１３１の面積Ａ２との互いの関係は、上述の如き数式４によって定義される。

[0111] これによって、４つの前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を、隔壁貫通孔１３１を流通するオイルに対する油路抵抗よりも増加させることができる。こうして、オイルの粘度が高い場合、４つの前壁流入孔１４４をオイルが流通し難くなるため、油圧制御空間Ｒ１ａへと流入するオイルの量が減少する。そして、油圧制御空間Ｒ１ａへと流入するオイルの量が減少すると、油圧制御空間Ｒ１ａの内部のオイルがドレインし難くなった場合（ドレインされるドレイン量が減少した場合）であっても、当該油圧制御

空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_2$が下降し易くなる。

[0112] こうして、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_2$が下降すると、油圧$Ｐ_1$によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{p1}$等は、上述の如き数式１の関係を満たすこととなる。すなわち、オイルの粘度が高い場合であっても、シャフト１６５を隔壁テーパ部１３２から離間させると、バルブ１４０を後方へと適切に摺動させることができる。すなわち、オイルの粘度が高い場合であっても、閉弁状態から開弁状態への切り替えを適切に行うことができる。

[0113] また、上述の如き構成により、オイルの粘度が高い場合であっても、閉弁状態から開弁状態への切り替えを適切に行うことができるため、例えば隔壁貫通孔１３１の径を、オイルの粘度が高い場合を想定して必要以上に大きくしなくともよい。このような構成によって、オイルの粘度が低い場合（すなわち、オイルの温度が高い場合）に、バルブ装置１００からオイルが過剰にドレインされるのを防止することができる。

[0114] なお、例えばオイルの粘度が低くなった場合、４つの前壁流入孔１４４を流通するオイルは、油路抵抗の影響を受け難くなる。すなわち、オイルの粘度が低い場合、前壁流入孔１４４の数が前記数式３等で定義される構成を有していたとしても（従来の技術と比べて前壁流入孔１４４の面積を小さくした構成を有していたとしても）、油圧制御空間Ｒ１ａへと流入するオイルの量は減少し難い。したがって、オイルの粘度が低い場合に、油圧制御空間Ｒ１ａへと流入するオイルの量が減少せず、これによって当該油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_2$が下降することを抑制することができる。

[0115] 以上のように、本実施形態（第一実施形態）に係るバルブ装置１００は、

前側（軸線方向の一側）に設けられてオイルを内部へ流入させる流入孔１２１と、前記流入孔１２１よりも後側（前記軸線方向の他側）に設けられてオイルを外部へと流出させる流出孔１１２と、を有する筒状のハウジング１１０と、

前記流入孔１２１に離間して後側（前記他側）に設けられ、前記流入孔１２１との間に前記流出孔１１２と接続される空間Ｒ１（第一空間）を区画す

ると共に、前記空間Ｒ１（第一空間）と外部とを連通可能な隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）を有する隔壁部１３０（区画部）と、

前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）を開閉可能なソレノイド部１６０（開閉手段）と、

前記空間Ｒ１（第一空間）内に前後方向（前記軸線方向）へ往復動自在に設けられると共に前記隔壁部１３０（区画部）との間に油圧制御空間Ｒ１ａ（第二空間）を区画し、前記流入孔１２１と前記油圧制御空間Ｒ１ａ（第二空間）とを連通可能な４つの（少なくとも２つ以上の）前壁流入孔１４４（バルブ連通孔）を有するバルブ１４０と、

前記バルブ１４０を前側（前記軸線方向の一側）へ向けて付勢するスプリング１５０（付勢手段）と、

を具備し、

開弁状態と閉弁状態とに切り替え可能なバルブ装置１００であって、

前記閉弁状態とする場合、

前記ソレノイド部１６０（開閉手段）により前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）を閉鎖状態とし、

前記流入孔１２１から流入するオイルの油圧（油圧$Ｐ_{1}$）により前記バルブ１４０に作用する後側（前記他側）への荷重（荷重$Ｆ_{p1}$）よりも、前記スプリング１５０（付勢手段）及び前記油圧制御空間Ｒ１ａ（第二空間）内のオイルの油圧（油圧$Ｐ_{2}$）により前記バルブ１４０に作用する前側（前記一側）への合計荷重（荷重$Ｆ_{sp}$＋荷重$Ｆ_{p2}$）を大きくすることにより、前記バルブ１４０を前側（前記一側）へ移動させて前記流出孔１１２を閉鎖し、

前記開弁状態とする場合、

前記ソレノイド部１６０（開閉手段）により前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）を開放状態とし、

前記流入孔１２１から流入するオイルの油圧（油圧$Ｐ_{1}$）により前記バルブ１４０に作用する後側（前記他側）への荷重（荷重$Ｆ_{p1}$）を、前記スプリング１５０（付勢手段）及び前記油圧制御空間Ｒ１ａ（第二空間）内のオイル

の油圧（油圧P_2）により前記バルブ１４０に作用する前側（前記一側）への合計荷重（荷重F_{sp}＋荷重F_{p2}）よりも大きくすることにより、前記バルブ１４０を後側（前記他側）へ移動させて前記流出孔１１２を開放するものである。

[0116] また、本実施形態に係るバルブ装置１００において、

前記前壁流入孔１４４（バルブ連通孔）の孔径Ｄ１は、前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）の孔径Ｄ２よりも小さいものである。

[0117] また、本実施形態に係るバルブ装置１００において、

前記前壁流入孔１４４（バルブ連通孔）の総面積Ａ１は、前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）の（総）面積Ａ２よりも小さいものである。

[0118] このような構成により、バルブ装置１００においては、４つの前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができ、ひいては開弁状態と閉弁状態との切り替えを適切に行うことができる。

[0119] なお、空間Ｒ１は、第一空間の実施の一形態である。

また、油圧制御空間Ｒ１ａは、第二空間の実施の一形態である。

また、隔壁部１３０は、区画部の実施の一形態である。

また、隔壁貫通孔１３１は、区画部連通孔の実施の一形態である。

また、前壁流入孔１４４は、バルブ連通孔の実施の一形態である。

また、スプリング１５０は、付勢手段の実施の一形態である。

また、ソレノイド部１６０は、開閉手段の実施の一形態である。

[0120] 以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能である。

[0121] 例えば、本実施形態に係るバルブ装置１００は、ピストンジェット１６にオイルを供給するための通路（オイル通路１５）に設けられるものとしたが、オイルによる潤滑を必要とするような他の潤滑部（例えば、カム等）にオイルを供給するための通路に設けられていてもよい。

[0122] また、本実施形態に係るバルブ装置１００は、エンジン１のオイルの供給

を制御するものとしたが、これに限定されない。バルブ装置１００が制御する流体の種類は、オイル以外の水等の液体や蒸気等の気体であってもよい。

[0123] また、本実施形態に係るバルブ装置１００は、コイル１６３に電流が供給されたとき（通電時）に閉弁状態とすると共に、コイル１６３に電流が供給されていないとき（非通電時）に開弁状態に切り替えるものとしたが、これに限定されるものでない。例えば、バルブ装置１００は、コイル１６３に電流が供給されたとき（通電時）に開弁状態とすると共に、コイル１６３に電流が供給されていないとき（非通電時）に閉弁状態に切り替えるものであってもよい。

[0124] また、本実施形態に係るスプリング１５０は、金属製の圧縮コイルスプリングであるとしたが、これに限定されるものでない。スプリング１５０（付勢手段）は、バルブ１４０を付勢するものであれば、例えばゴム等の弾性体等であってもよい。

[0125] また、本実施形態に係るバルブ装置１００（開閉手段）は、ソレノイド部１６０によって隔壁貫通孔１３１を開閉するものとしたが、これに限定されるものではない。

[0126] また、本実施形態において、バルブ１４０の前壁流入孔１４４は、その数が複数（４つ）設けられ、且つ、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係が数式３によって定義され、且つ、４つの前壁流入孔１４４の総面積Ａ１と隔壁貫通孔１３１の面積Ａ２との互いの関係が数式４によって定義される構成であったが、これらの３つの構成を全て具備する必要はない。

[0127] 例えば、バルブ１４０の前壁流入孔１４４は、その数が複数（４つ）設けられるものであって、且つ、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係が数式３によって定義されず、且つ、４つの前壁流入孔１４４の総面積Ａ１と隔壁貫通孔１３１の面積Ａ２との互いの関係が数式４によって定義されない構成であっても、４つの前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0128] また、バルブ１４０の前壁流入孔１４４は、その数が複数（４つ）設けられるものであって、且つ、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係が数式３によって定義され、且つ、４つの前壁流入孔１４４の総面積Ａ１と隔壁貫通孔１３１の面積Ａ２との互いの関係が数式４によって定義されない構成であっても、４つの前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0129] また、バルブ１４０の前壁流入孔１４４は、その数が複数（４つ）設けられるものであって、且つ、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係が数式３によって定義されず、且つ、４つの前壁流入孔１４４の総面積Ａ１と隔壁貫通孔１３１の面積Ａ２との互いの関係が数式４によって定義される構成であっても、４つの前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0130] また、バルブ１４０の前壁流入孔１４４の構成は、本実施形態（第一実施形態）に係るものに限定されない。以下にて、図１０を用いて、詳細に説明する。

[0131] 図１０（ａ）は、第二実施形態に係るバルブ１４０ａを示す正面図である。

[0132] 図１０（ａ）に示すように、バルブ１４０ａの前壁流入孔１４４ａの数は、第一実施形態のように４つでなく、９つでもよい。すなわち、前壁流入孔１４４ａの数は、２つ以上であればよい。また、バルブ１４０ａの前壁流入孔１４４ａの配置は、第一実施形態のように、正面視で正方形の頂点に対応する位置でなくてもよい。すなわち、バルブ１４０ａの前壁流入孔１４４ａの配置は、任意に設定することができる。このような構成であっても、前壁流入孔１４４ａを流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0133] 図１０（ｂ）は、第三実施形態に係るバルブ１４０ｂを示す正面図である。

[0134] 図１０（ｂ）に示すように、バルブ１４０ｂの前壁流入孔１４４ｂの形状

は、第一実施形態のように正面視円形状でなく、正面視四角形状であってもよい。このような構成であっても、前壁流入孔１４４ｂを流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0135] 図１０（ｃ）は、第四実施形態に係るバルブ１４０ｃを示す正面図である。

[0136] 図１０（ｃ）に示すように、バルブ１４０ｃの前壁流入孔１４４ｃの形状は、第一実施形態や第三実施形態のように正面視円形状や四角形状でなく、スリット形状であってもよい。このような構成であっても、前壁流入孔１４４ｃを流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0137] 以下では、第二実施形態に係るバルブ装置１００について説明する。

[0138] なお、第二実施形態に係るバルブ装置１００において、第一実施形態に係るバルブ装置１００と同一の構成については、その説明を省略する。

[0139] 第二実施形態に係るバルブ装置１００において、前壁部１４２は、前壁流入孔１４４及び前壁筒状部１４５を具備する。

[0140] 図１１に示す前壁流入孔１４４は、後述する前壁筒状部１４５を前後方向に貫通する孔である。前壁流入孔１４４は、バルブ１４０（より詳細には、前壁部１４２の前壁筒状部１４５）の前側と後側とを連通する。すなわち、前壁流入孔１４４は、空間Ｒ１内における後述するオイル流通空間Ｒ１ｂと油圧制御空間Ｒ１ａとを連通する。

なお、前壁流入孔１４４の構成についての詳細な説明は後述する。

[0141] 図１１に示す前壁筒状部１４５は、前壁流入孔１４４を形成するための部材である。前壁筒状部１４５には、内部に前壁流入孔１４４が形成される。前壁筒状部１４５は、軸線方向を前後方向へ向けて配置される。

なお、前壁筒状部１４５の構成についての詳細な説明は後述する。

[0142] 第二実施形態に係るバルブ装置１００において、上述の如き問題が生じるのを回避するための前記所定の構成には、隔壁部１３０の隔壁貫通孔１３１、及びバルブ１４０の前壁流入孔１４４及び前壁筒状部１４５の構成が含まれる。

[0143] 以下では、図１１及び図１２（ａ）を用いて、隔壁部１３０の隔壁貫通孔１３１の構成について詳細に説明する。

[0144] 隔壁貫通孔１３１は、上述の如く隔壁部１３０を前後方向に貫通する孔である。隔壁貫通孔１３１は、貫通孔１１１と軸線が重複するように形成される。隔壁貫通孔１３１は、正面視で略円形状に形成される。隔壁貫通孔１３１は、正面視で隔壁部１３０の略中央に形成される。なお、隔壁貫通孔１３１の孔長さ（前後方向の距離）及び孔径（直径）は、バルブ１４０の動作を考慮して適宜設定される。なお、本実施形態においては、隔壁貫通孔１３１は、孔長さＬ２及び孔径Ｄ２として設定されたものとする。また以下では、孔長さＬ２とは、隔壁貫通孔１３１のうち、大きく開口された部分（すなわち、隔壁テーパ部１３２）を除いた部分の長さであるとする。

[0145] 以下では、図１１及び図１２（ｂ）を用いて、バルブ１４０の前壁流入孔１４４及び前壁筒状部１４５の構成について詳細に説明する。

[0146] 前壁流入孔１４４は、上述の如く前壁筒状部１４５を前後方向に貫通する孔である。前壁流入孔１４４は、正面視で略円形状に形成される。前壁流入孔１４４は、面積が、隔壁貫通孔１３１よりも小さく形成される。前壁流入孔１４４は、正面視で前壁部１４２の略中央に形成される。前壁流入孔１４４は、バルブ１４０の前壁部１４２から後方へ向けて延びるように形成される。前壁流入孔１４４は、貫通孔１１１と軸線が重複するように形成される。

[0147] 前壁筒状部１４５は、上述の如く前壁流入孔１４４を形成するための部材である。前壁筒状部１４５は、略筒状に形成される。前壁筒状部１４５は、バルブ１４０の前壁部１４２から後方へ向けて延びるように形成される。前壁筒状部１４５の後端部は、バルブ１４０の前後方向略中央部よりも前方に配置される。前壁筒状部１４５の外径は、筒状部１４１の内径よりも小さく形成される。前壁筒状部１４５と筒状部１４１との間には、スプリング１５０を配置するための所定の空間が区画される。

[0148] このような前壁流入孔１４４及び前壁筒状部１４５の構成において、前壁

流入孔１４４の孔長さ（前後方向の距離）及び孔径（直径）は、隔壁貫通孔１３１と同様に、バルブ１４０の動作を考慮して適宜設定される。なお、本実施形態においては、前壁流入孔１４４は、孔長さＬ１及び孔径Ｄ１として設定されたものとする。

[0149] ここで、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と、隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係は、以下の数式３によって定義される。

（数３）

前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１＜隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２

[0150] このように、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と、隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係は、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１が隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２よりも小さくなるように設定される。このような設定によって、前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を、隔壁貫通孔１３１を流通するオイルに対する油路抵抗よりも増加させることができる。

[0151] また、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１及び孔径Ｄ１と、隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２及び孔径Ｄ２との互いの関係は、以下の数式４によって定義される。

（数４）

前壁流入孔１４４の孔長さＬ１／孔径Ｄ１＞隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２／孔径Ｄ２

[0152] このように、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１を前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１で除算して得られた数値は、隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２を隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２で除算して得られた数値よりも大きくなるように設定される。このような設定によって、前壁流入孔１４４の孔径に対する孔長さの比率が、隔壁貫通孔１３１より大きくなるように設定される。これによって、前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を、隔壁貫通孔１３１を流通するオイルに対する油路抵抗よりも増加させることができる。

[0153] また、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１と、隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２との互いの関係は、以下の数式５によって定義される。

（数５）

前壁流入孔１４４の孔長さＬ１＞隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２

[0154] このように、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１と、隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２との互いの関係は、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１が隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２よりも大きくなるように設定される。このような設定によって、（例えば、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と、隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２とが略同一等である場合に）前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を、隔壁貫通孔１３１を流通するオイルに対する油路抵抗よりも増加させることができる。

[0155] このように、本実施形態において、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と、隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係は、上述の如き数式３によって定義される。また、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１及び孔径Ｄ１と、隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２及び孔径Ｄ２との互いの関係は、上述の如き数式４によって定義される。また、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１と、隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２との互いの関係は、上述の如き数式５によって定義される。

[0156] これによって、前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を、隔壁貫通孔１３１を流通するオイルに対する油路抵抗よりも増加させることができる。こうして、オイルの粘度が高い場合、前壁流入孔１４４をオイルが流通し難くなるため、油圧制御空間Ｒ１ａへと流入するオイルの量が減少する。そして、油圧制御空間Ｒ１ａへと流入するオイルの量が減少すると、油圧制御空間Ｒ１ａの内部のオイルがドレインし難くなった場合（ドレインされるドレイン量が減少した場合）であっても、当該油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_{2}$が下降し易くなる。

[0157] こうして、油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧$Ｐ_{2}$が下降すると、油圧$Ｐ_{1}$によりバルブ１４０に作用する荷重$Ｆ_{p1}$等は、上述の如き数式１の関係を満たすこととなる。すなわち、オイルの粘度が高い場合であっても、シャフト１６５を隔壁テーパ部１３２から離間させると、バルブ１４０を後方へと適切に摺動させることができる。すなわち、オイルの粘度が高い場合であっても

、閉弁状態から開弁状態への切り替えを適切に行うことができる。

[0158] また、上述の如き構成により、オイルの粘度が高い場合であっても、閉弁状態から開弁状態への切り替えを適切に行うことができるため、例えば隔壁貫通孔１３１の径を、オイルの粘度が高い場合を想定して必要以上に大きくしなくともよい。このような構成によって、オイルの粘度が低い場合（すなわち、オイルの温度が高い場合）に、バルブ装置１００からオイルが過剰にドレインされるのを防止することができる。

[0159] なお、例えばオイルの粘度が低くなった場合、前壁流入孔１４４を流通するオイルは、油路抵抗の影響を受け難くなる。すなわち、オイルの粘度が低い場合、前壁流入孔１４４の数が前記数式３等で定義される構成を有していたとしても（従来の技術と比べて前壁流入孔１４４の面積を小さくした構成を有していたとしても）、油圧制御空間Ｒ１ａへと流入するオイルの量は減少し難い。したがって、オイルの粘度が低い場合に、油圧制御空間Ｒ１ａへと流入するオイルの量が減少せず、これによって当該油圧制御空間Ｒ１ａの内部の油圧P_2が下降することを抑制することができる。

[0160] 以上のように、本実施形態に係る（第二実施形態に係る）バルブ装置１００は、

前側（軸線方向の一側）に設けられてオイルを内部へ流入させる流入孔１２１と、前記流入孔１２１よりも後側（前記軸線方向の他側）に設けられてオイルを外部へと流出させる流出孔１１２と、を有する筒状のハウジング１１０と、

前記流入孔１２１に離間して後側（前記他側）に設けられ、前記流入孔１２１との間に前記流出孔１１２と接続される空間Ｒ１（第一空間）を区画すると共に、前記空間Ｒ１（第一空間）と外部とを連通可能な隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）を有する隔壁部１３０（区画部）と、

前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）を開閉可能なソレノイド部１６０（開閉手段）と、

前記空間Ｒ１（第一空間）内に前後方向（前記軸線方向）へ往復動自在に

設けられると共に前記隔壁部１３０（区画部）との間に油圧制御空間Ｒ１ａ（第二空間）を区画し、前記流入孔１２１と前記油圧制御空間Ｒ１ａ（第二空間）とを連通可能な前壁流入孔１４４（バルブ連通孔）を有するバルブ１４０と、

前記バルブ１４０を前側（前記軸線方向の一側）へ向けて付勢するスプリング１５０（付勢手段）と、

を具備し、

開弁状態と閉弁状態とに切り替え可能なバルブ装置１００であって、

前記閉弁状態とする場合、

前記ソレノイド部１６０（開閉手段）により前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）を閉鎖状態とし、

前記流入孔１２１から流入するオイルの油圧（油圧P_1）により前記バルブ１４０に作用する後側（前記他側）への荷重（荷重F_{p1}）よりも、前記スプリング１５０（付勢手段）及び前記油圧制御空間Ｒ１ａ（第二空間）内のオイルの油圧（油圧P_2）により前記バルブ１４０に作用する前側（前記一側）への合計荷重（荷重F_{sp}＋荷重F_{p2}）を大きくすることにより、前記バルブ１４０を前側（前記一側）へ移動させて前記流出孔１１２を閉鎖し、

前記開弁状態とする場合、

前記ソレノイド部１６０（開閉手段）により前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）を開放状態とし、

前記流入孔１２１から流入するオイルの油圧（油圧P_1）により前記バルブ１４０に作用する後側（前記他側）への荷重（荷重F_{p1}）を、前記スプリング１５０（付勢手段）及び前記油圧制御空間Ｒ１ａ（第二空間）内のオイルの油圧（油圧P_2）により前記バルブ１４０に作用する前側（前記一側）への合計荷重（荷重F_{sp}＋荷重F_{p2}）よりも大きくすることにより、前記バルブ１４０を後側（前記他側）へ移動させて前記流出孔１１２を開放し、

前記前壁流入孔１４４（バルブ連通孔）の孔長さＬ１（前記軸線方向における長さ）を前記前壁流入孔１４４（バルブ連通孔）の孔径Ｄ１で除算して

得られた数値は、前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）の孔長さＬ２（前記軸線方向における長さ）を前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）の孔径Ｄ２で除算して得られた数値よりも大きいものである。

[0161] また、本実施形態に係るバルブ装置１００において、

前記前壁流入孔１４４（バルブ連通孔）の孔径Ｄ１は、前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）の孔径Ｄ２よりも小さいものである。

[0162] また、本実施形態に係るバルブ装置１００において、

前記前壁流入孔１４４（バルブ連通孔）の孔長さＬ１（前記軸線方向における長さ）は、前記隔壁貫通孔１３１（区画部連通孔）の孔長さＬ２（前記軸線方向における長さ）よりも長いものである。

[0163] このような構成により、バルブ装置１００においては、前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができ、ひいては開弁状態と閉弁状態との切り替えを適切に行うことができる。

[0164] なお、空間Ｒ１は、第一空間の実施の一形態である。

また、油圧制御空間Ｒ１ａは、第二空間の実施の一形態である。

また、隔壁部１３０は、区画部の実施の一形態である。

また、隔壁貫通孔１３１は、区画部連通孔の実施の一形態である。

また、前壁流入孔１４４は、バルブ連通孔の実施の一形態である。

また、スプリング１５０は、付勢手段の実施の一形態である。

また、ソレノイド部１６０は、開閉手段の実施の一形態である。

[0165] 以上、本発明の実施形態（第二実施形態）を説明したが、本発明は上記構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能である。

[0166] 例えば、本実施形態に係るバルブ装置１００は、ピストンジェット１６にオイルを供給するための通路（オイル通路１５）に設けられるものとしたが、オイルによる潤滑を必要とするような他の潤滑部（例えば、カム等）にオイルを供給するための通路に設けられていてもよい。

[0167] また、本実施形態に係るバルブ装置１００は、エンジン１のオイルの供給

を制御するものとしたが、これに限定されない。バルブ装置１００が制御する流体の種類は、オイル以外の水等の液体や蒸気等の気体であってもよい。

[0168] また、本実施形態に係るバルブ装置１００は、コイル１６３に電流が供給されたとき（通電時）に閉弁状態とすると共に、コイル１６３に電流が供給されていないとき（非通電時）に開弁状態に切り替えるものとしたが、これに限定されるものでない。例えば、バルブ装置１００は、コイル１６３に電流が供給されたとき（通電時）に開弁状態とすると共に、コイル１６３に電流が供給されていないとき（非通電時）に閉弁状態に切り替えるものであってもよい。

[0169] また、本実施形態に係るスプリング１５０は、金属製の圧縮コイルスプリングであるとしたが、これに限定されるものでない。スプリング１５０（付勢手段）は、バルブ１４０を付勢するものであれば、例えばゴム等の弾性体等であってもよい。

[0170] また、本実施形態に係るバルブ装置１００（開閉手段）は、ソレノイド部１６０によって隔壁貫通孔１３１を開閉するものとしたが、これに限定されるものではない。

[0171] また、本実施形態において、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係が数式３によって定義され、且つ、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１及び孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２及び孔径Ｄ２との互いの関係は数式４によって定義され、且つ、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１と隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２との互いの関係は数式５によって定義される構成であったが、これらの３つの構成を全て具備する必要はない。

[0172] 例えば、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係が数式３によって定義され、且つ、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１及び孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２及び孔径Ｄ２との互いの関係は数式４によって定義され、且つ、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１と隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２との互いの関係は数式５によって定義されない構

成であっても、前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0173] また、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係が数式３によって定義され、且つ、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１及び孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２及び孔径Ｄ２との互いの関係は数式４によって定義されず、且つ、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１と隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２との互いの関係は数式５によって定義される構成であっても、前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0174] また、前壁流入孔１４４の孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔径Ｄ２との互いの関係が数式３によって定義されず、且つ、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１及び孔径Ｄ１と隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２及び孔径Ｄ２との互いの関係は数式４によって定義され、且つ、前壁流入孔１４４の孔長さＬ１と隔壁貫通孔１３１の孔長さＬ２との互いの関係は数式５によって定義される構成であっても、前壁流入孔１４４を流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0175] また、バルブ１４０の前壁流入孔１４４の構成は、本実施形態（第二実施形態に係るバルブ装置１００における第一実施形態）に係るものに限定されない。以下にて、図１３を用いて、詳細に説明する。

[0176] 図１３（ａ）は、第二実施形態に係るバルブ１４０ａを示す正面図である。

[0177] 図１３（ａ）に示すように、バルブ１４０ａの前壁流入孔１４４ａの数は、第一実施形態のように１つでなく、複数であってもよい。また、その場合、バルブ１４０ａの前壁流入孔１４４ａの配置は、任意に設定することができる。このような構成を、上述の如き構成（数式３から５によって定義される構成）と組み合わせた場合であっても、前壁流入孔１４４ａを流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0178] 図１３（ｂ）は、第三実施形態に係るバルブ１４０ｂを示す正面図である

。

[0179] 図１３（ｂ）に示すように、バルブ１４０ｂの前壁流入孔１４４ｂの形状は、第一実施形態のように正面視円形状でなく、正面視四角形状であってもよい。このような構成であっても、上述の如き構成（数式３から５によって定義される構成）と組み合わせた場合であっても、前壁流入孔１４４ｂを流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

[0180] 図１３（ｃ）は、第四実施形態に係るバルブ１４０ｃを示す正面図である。

[0181] 図１３（ｃ）に示すように、バルブ１４０ｃの前壁流入孔１４４ｃの形状は、第一実施形態や第三実施形態のように正面視円形状や四角形状でなく、スリット形状であってもよい。このような構成であっても、前壁流入孔１４４ｃを流通するオイルに対する油路抵抗を増加させることができる。

産業上の利用可能性

[0182] 本発明は、開弁状態と閉弁状態とに切り替え可能なバルブ装置に適用することができる。

符号の説明

[0183] １　エンジン
１００　バルブ装置
１１０　ハウジング
１１２　流出孔
１２１　流入孔
１３０　隔壁部
１３１　隔壁部貫通孔
１４０　バルブ
１４４　前壁部流入孔
１６０　ソレノイド部

請求の範囲

[請求項1] 軸線方向の一側に設けられてオイルを内部へ流入させる流入孔と、前記流入孔よりも前記軸線方向の他側に設けられてオイルを外部へと流出させる流出孔と、を有する筒状のハウジングと、

前記流入孔に離間して前記他側に設けられ、前記流入孔との間に前記流出孔と接続される第一空間を区画すると共に、前記第一空間と外部とを連通可能な区画部連通孔を有する区画部と、

前記区画部連通孔を開閉可能な開閉手段と、

前記第一空間内に前記軸線方向へ往復動自在に設けられると共に前記区画部との間に第二空間を区画し、前記流入孔と前記第二空間とを連通可能な少なくとも２つ以上のバルブ連通孔を有するバルブと、

前記バルブを前記軸線方向の一側へ向けて付勢する付勢手段と、

を具備し、

開弁状態と閉弁状態とに切り替え可能なバルブ装置であって、

前記閉弁状態とする場合、

前記開閉手段により前記区画部連通孔を閉鎖状態とし、

前記流入孔から流入するオイルの油圧により前記バルブに作用する前記他側への荷重よりも、前記付勢手段及び前記第二空間内のオイルの油圧により前記バルブに作用する前記一側への合計荷重を大きくすることにより、前記バルブを前記一側へ移動させて前記流出孔を閉鎖し、

前記開弁状態とする場合、

前記開閉手段により前記区画部連通孔を開放状態とし、

前記流入孔から流入するオイルの油圧により前記バルブに作用する前記他側への荷重を、前記付勢手段及び前記第二空間内のオイルの油圧により前記バルブに作用する前記一側への合計荷重よりも大きくすることにより、前記バルブを前記他側へ移動させて前記流出孔を開放する、

バルブ装置。

[請求項2] 前記バルブ連通孔の前記軸線方向における長さを前記バルブ連通孔の径で除算して得られた数値は、前記区画部連通孔の前記軸線方向における長さを前記区画部連通孔の径で除算して得られた数値よりも大きい、

請求項１に記載のバルブ装置。

[請求項3] 前記バルブ連通孔の径は、前記区画部連通孔の径よりも小さい、

請求項１又は請求項２に記載のバルブ装置。

[請求項4] 前記バルブ連通孔の総面積は、前記区画部連通孔の総面積よりも小さい、

請求項１から請求項３までのいずれか一項に記載のバルブ装置。

[請求項5] 前記バルブ連通孔の前記軸線方向における長さは、前記区画部連通孔の前記軸線方向における長さよりも長い、

請求項１から請求項４までのいずれか一項に記載のバルブ装置。

補正された請求の範囲
[2017年6月30日 (30.06.2017) 国際事務局受理]

［請求項１］（補正後）　軸線方向の一側に設けられてオイルを内部へ流入させる流入孔と、前記流入孔よりも前記軸線方向の他側に設けられてオイルを外部へと流出させる流出孔と、を有する筒状のハウジングと、

前記流入孔に離間して前記他側に設けられ、前記流入孔との間に前記流出孔と接続される第一空間を区画すると共に、前記第一空間と外部とを連通可能な区画部連通孔を有する区画部と、

前記区画部連通孔を開閉可能な開閉手段と、

前記第一空間内に前記軸線方向へ往復動自在に設けられると共に前記区画部との間に第二空間を区画し、前記流入孔と前記第二空間とを連通可能な少なくとも２つ以上のバルブ連通孔を有するバルブと、

前記バルブを前記軸線方向の一側へ向けて付勢する付勢手段と、

を具備し、

開弁状態と閉弁状態とに切り替え可能なバルブ装置であって、

前記閉弁状態とする場合、

前記開閉手段により前記区画部連通孔を閉鎖状態とし、

前記流入孔から流入するオイルの油圧により前記バルブに作用する前記他側への荷重よりも、前記付勢手段及び前記第二空間内のオイルの油圧により前記バルブに作用する前記一側への合計荷重を大きくすることにより、前記バルブを前記一側へ移動させて前記流出孔を閉鎖し、

前記開弁状態とする場合、

前記開閉手段により前記区画部連通孔を開放状態とし、

前記流入孔から流入するオイルの油圧により前記バルブに作用する前記他側への荷重を、前記付勢手段及び前記第二空間内のオイルの油圧により前記バルブに作用する前記一側への合計荷重よりも大きくすることにより、前記バルブを前記他側へ移動させて前記流出孔を開放し、

前記バルブ連通孔の径は、前記区画部連通孔の径よりも小さい、

バルブ装置。

［請求項２］（補正後）　前記バルブ連通孔の総面積は、前記区画部連通孔の総面

積よりも小さい、

請求項１に記載のバルブ装置。

［請求項３］（補正後） 軸線方向の一側に設けられてオイルを内部へ流入させる流入孔と、前記流入孔よりも前記軸線方向の他側に設けられてオイルを外部へと流出させる流出孔と、を有する筒状のハウジングと、

前記流入孔に離間して前記他側に設けられ、前記流入孔との間に前記流出孔と接続される第一空間を区画すると共に、前記第一空間と外部とを連通可能な区画部連通孔を有する区画部と、

前記区画部連通孔を開閉可能な開閉手段と、

前記第一空間内に前記軸線方向へ往復動自在に設けられると共に前記区画部との間に第二空間を区画し、前記流入孔と前記第二空間とを連通可能なバルブ連通孔を有するバルブと、

前記バルブを前記軸線方向の一側へ向けて付勢する付勢手段と、

を具備し、

開弁状態と閉弁状態とに切り替え可能なバルブ装置であって、

前記閉弁状態とする場合、

前記開閉手段により前記区画部連通孔を閉鎖状態とし、

前記流入孔から流入するオイルの油圧により前記バルブに作用する前記他側への荷重よりも、前記付勢手段及び前記第二空間内のオイルの油圧により前記バルブに作用する前記一側への合計荷重を大きくすることにより、前記バルブを前記一側へ移動させて前記流出孔を閉鎖し、

前記開弁状態とする場合、

前記開閉手段により前記区画部連通孔を開放状態とし、

前記流入孔から流入するオイルの油圧により前記バルブに作用する前記他側への荷重を、前記付勢手段及び前記第二空間内のオイルの油圧により前記バルブに作用する前記一側への合計荷重よりも大きくすることにより、前記バルブを前記他側へ移動させて前記流出孔を開放し、

前記バルブ連通孔の前記軸線方向における長さを前記バルブ連通孔の径で除算して得られた数値は、前記区画部連通孔の前記軸線方向における長さを前記区画部連通孔の径で除算して得られた数値よりも大きい、

バルブ装置。

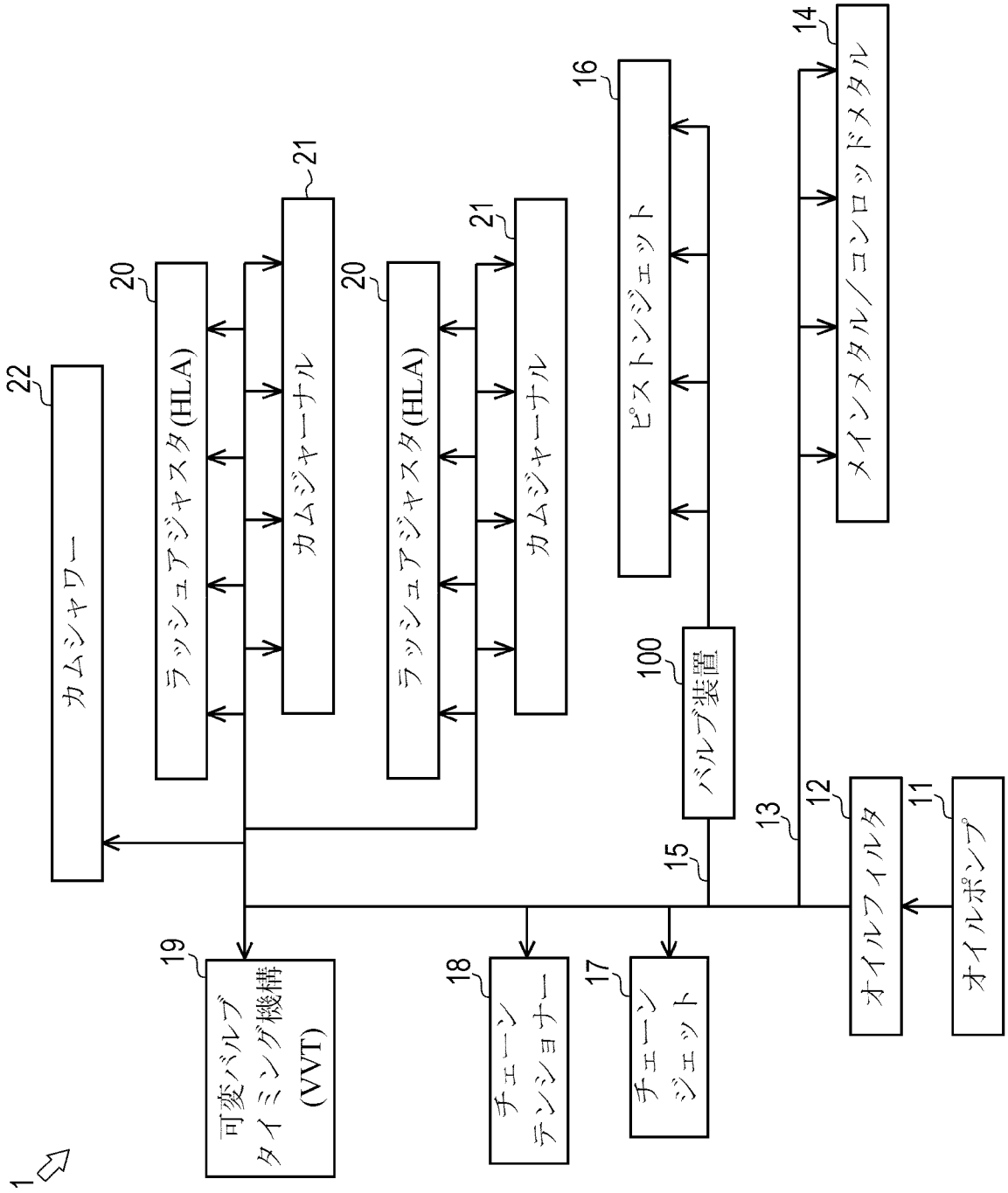
［請求項４］（補正後） 前記バルブ連通孔の径は、前記区画部連通孔の径よりも小さい、

請求項３に記載のバルブ装置。

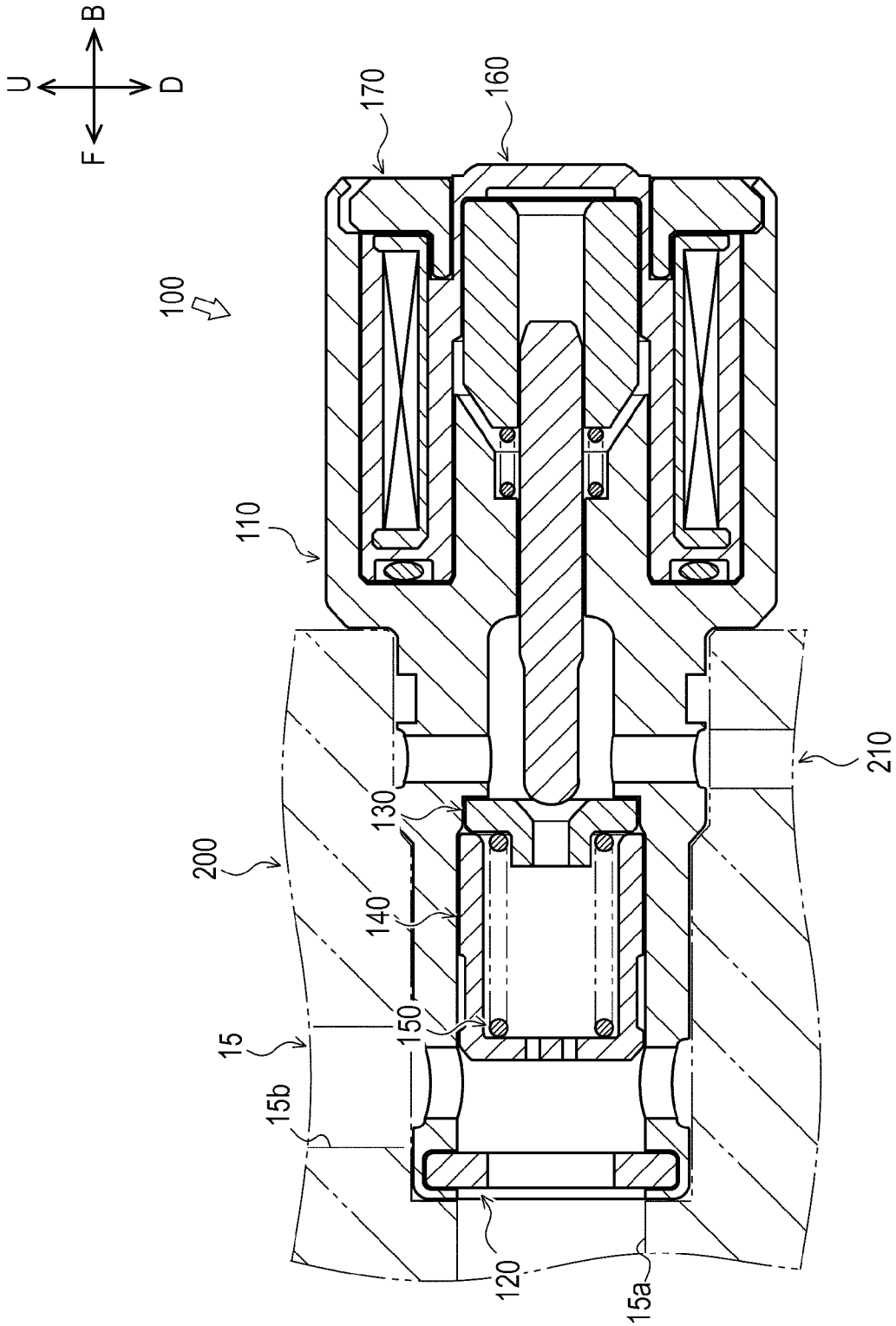
［請求項５］（補正後） 前記バルブ連通孔の前記軸線方向における長さは、前記区画部連通孔の前記軸線方向における長さよりも長い、

請求項３又は請求項４に記載のバルブ装置。

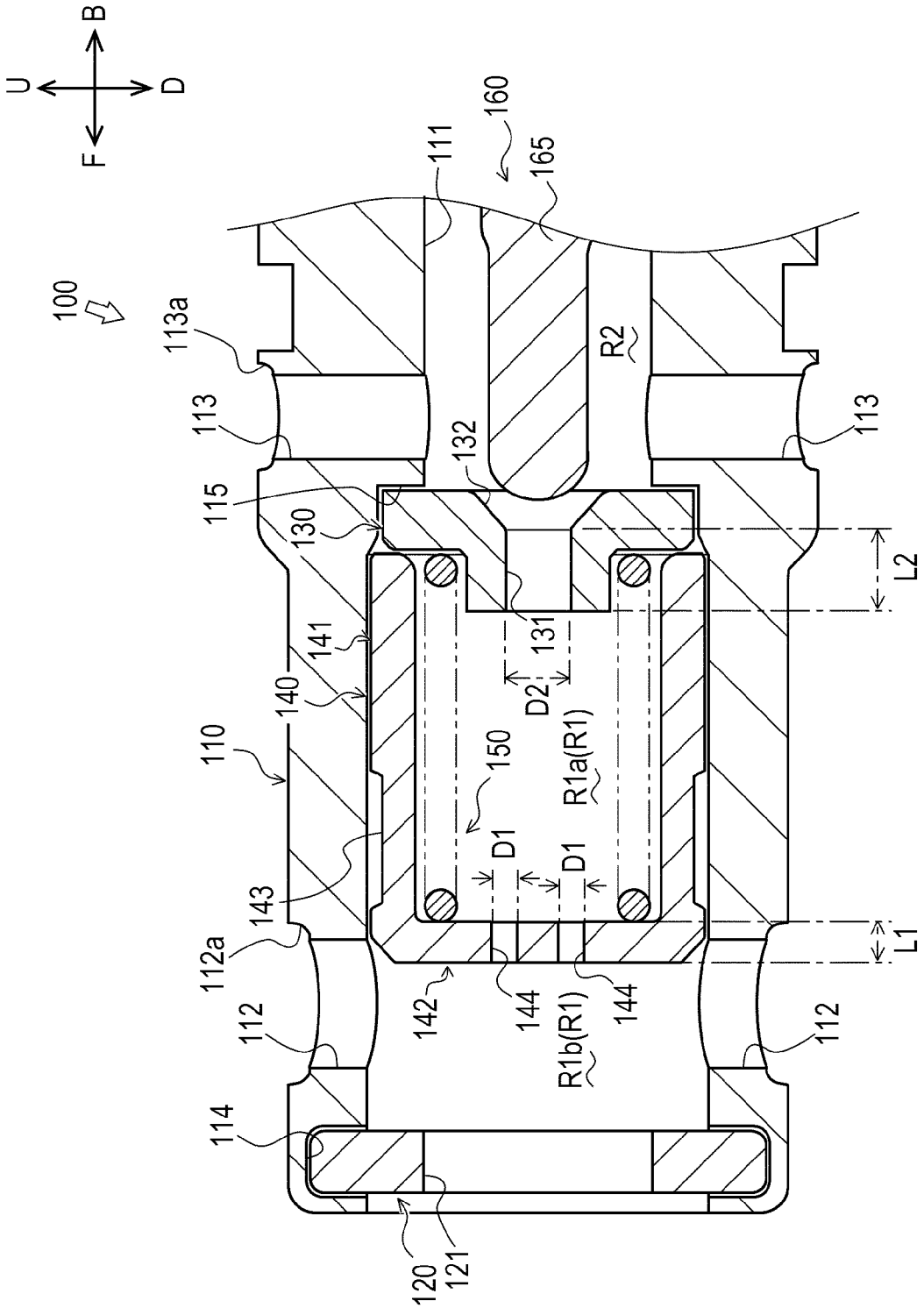
[図1]


1
可変バルブタイミング機構(VVT)
19
チェーンテンショナー
18
チェーンジェット
17
オイルフィルタ
12
オイルポンプ
11
バルブ装置
100
13
15
ピストンジェット
16
メインメタル／コンロッドメタル
14
ラッシュアジャスタ(HLA)
20
カムジャーナル
21
ラッシュアジャスタ(HLA)
20
カムジャーナル
21
カムシャフト
22

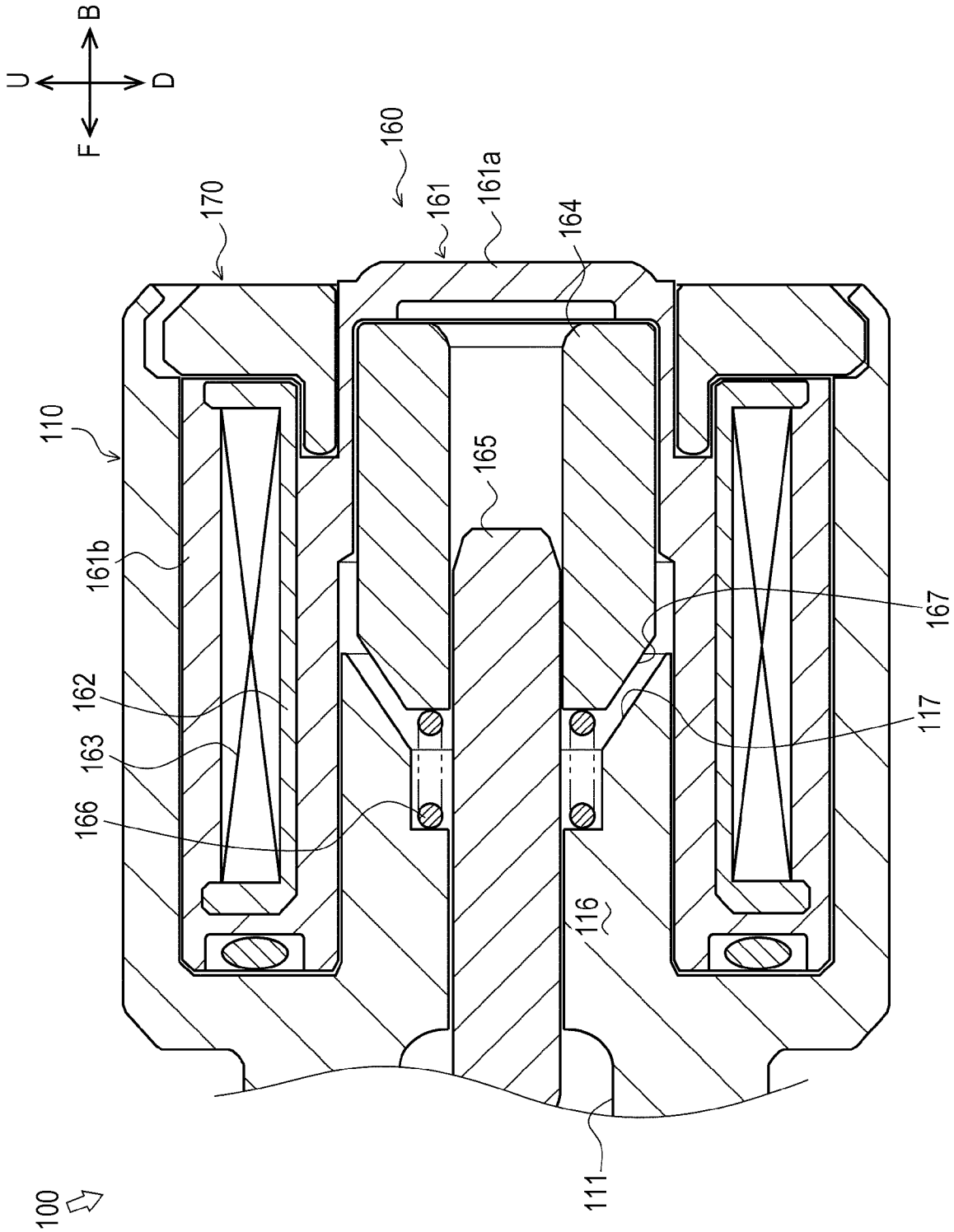
[図2]



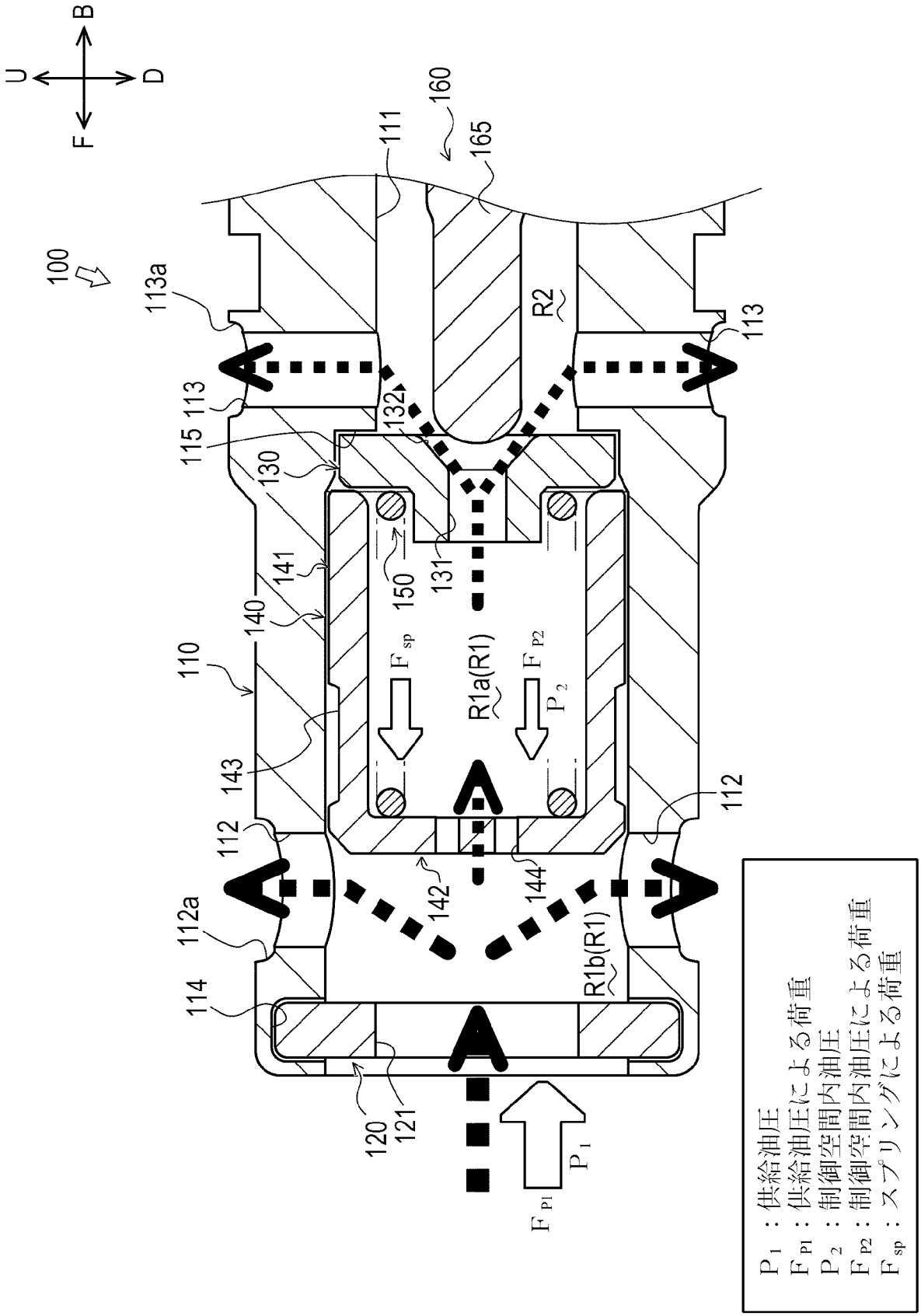
[図3]


B
U
D
F
100
160
111
165
113a
R2
113
132
113
115
130
L2
131
141
D2
140
110
150
R1a(R1)
D1
D1
143
L1
112a
112
142
144
144
112
R1b(R1)
114
120
121

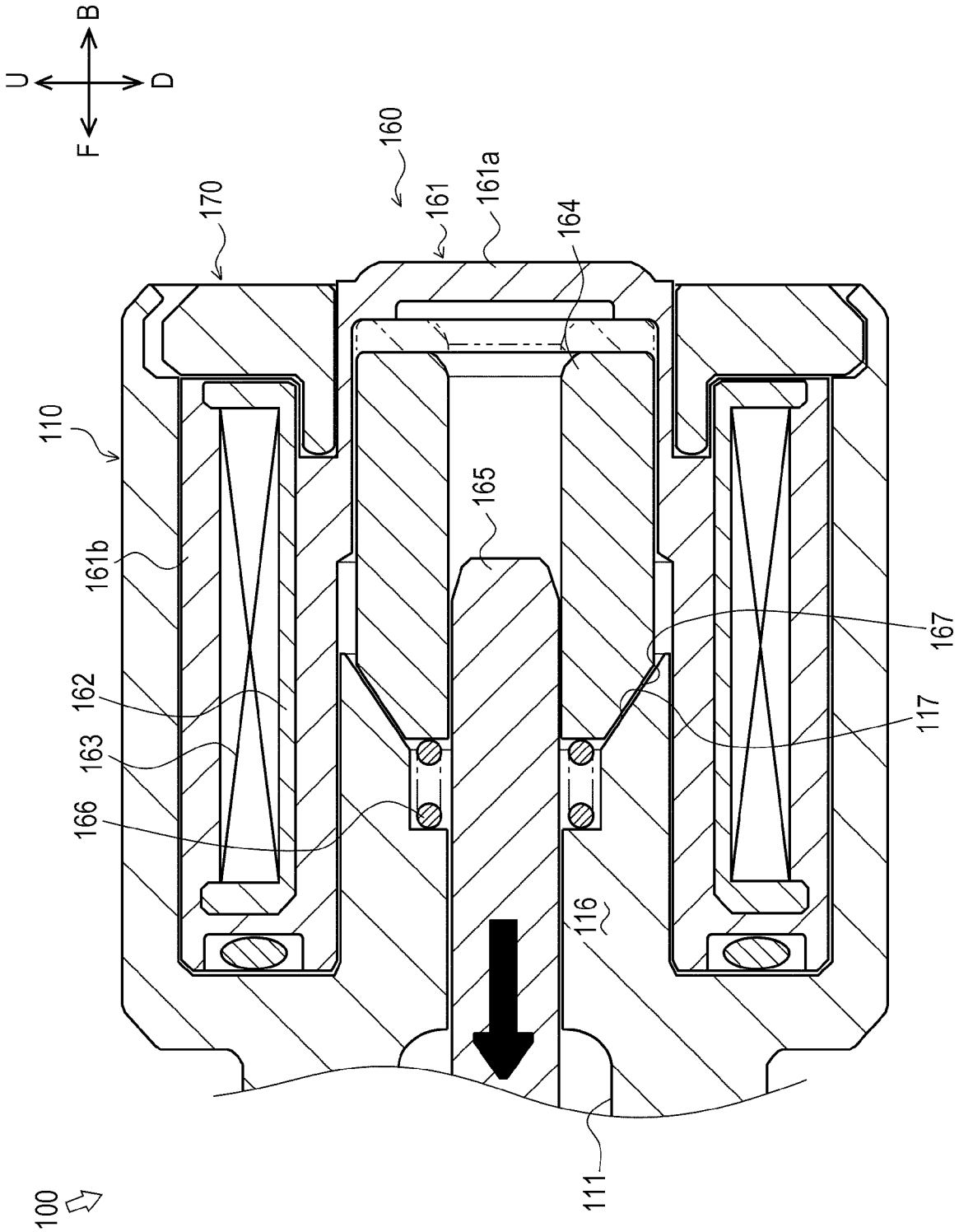
[図4]


B
U
D
F
160
161
161a
164
170
110
165
161b
167
162
117
163
166
116
111
100

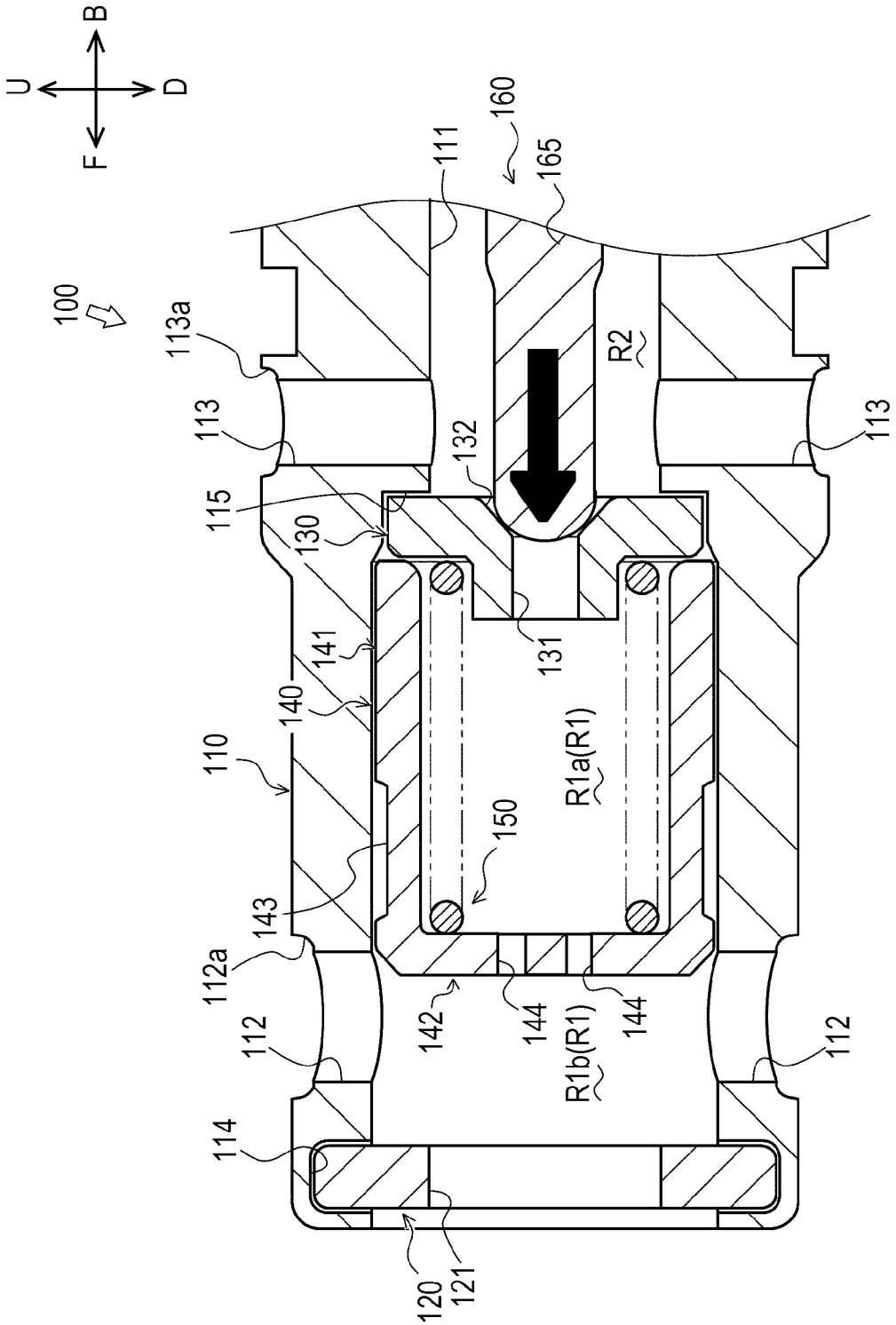
[図5]


U
B
D
F
100
160
111
165
113a
R2
113
115
113
132
130
131
150
141
140
110
F_{sp}
R1a(R1)
F_{P2}
P_2
143
112
112
142
144
112a
R1b(R1)
114
120
121
P_1
F_{P1}
P_1：供給油圧
F_{P1}：供給油圧による荷重
P_2：制御空間内油圧
F_{P2}：制御空間内油圧による荷重
F_{sp}：スプリングによる荷重

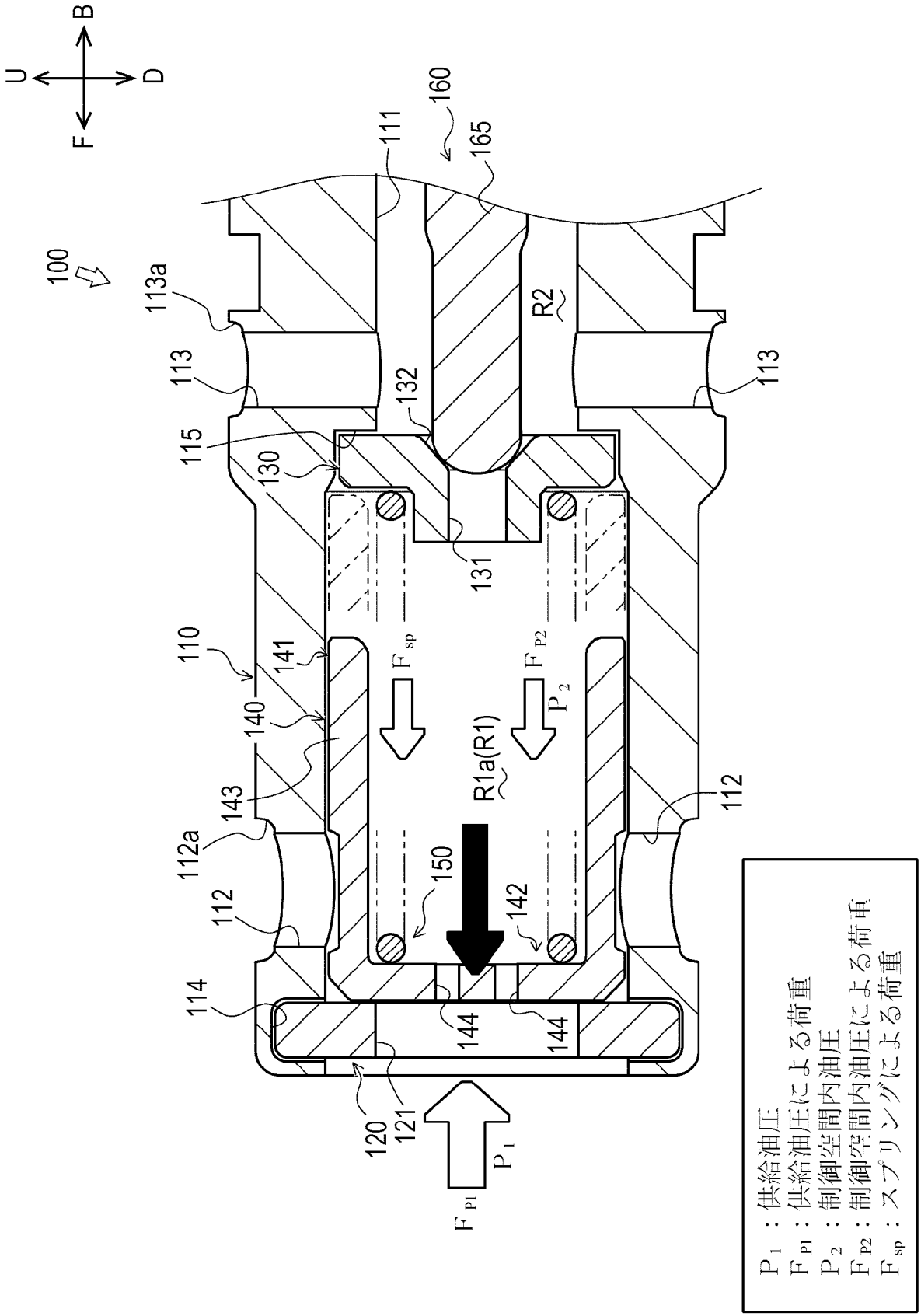
[図6]


B
U
D
F
160
161
161a
164
170
110
165
161b
167
162
117
163
166
116
111
100

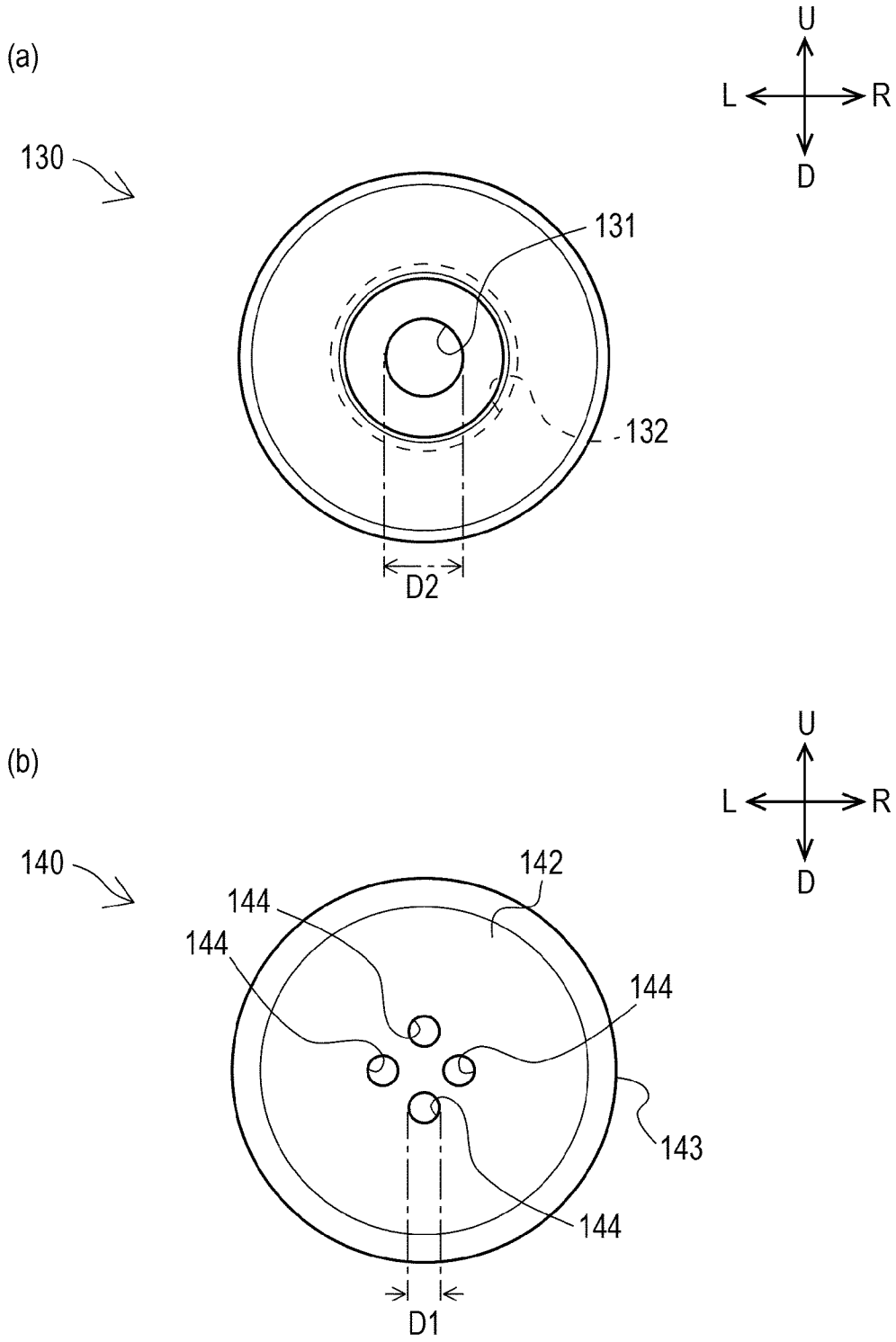
[図7]


B
U
D
F
100
160
111
165
113a
R2
113
132
113
115
130
131
141
140
110
R1a(R1)
150
143
112a
112
142
144
R1b(R1)
144
112
114
120
121

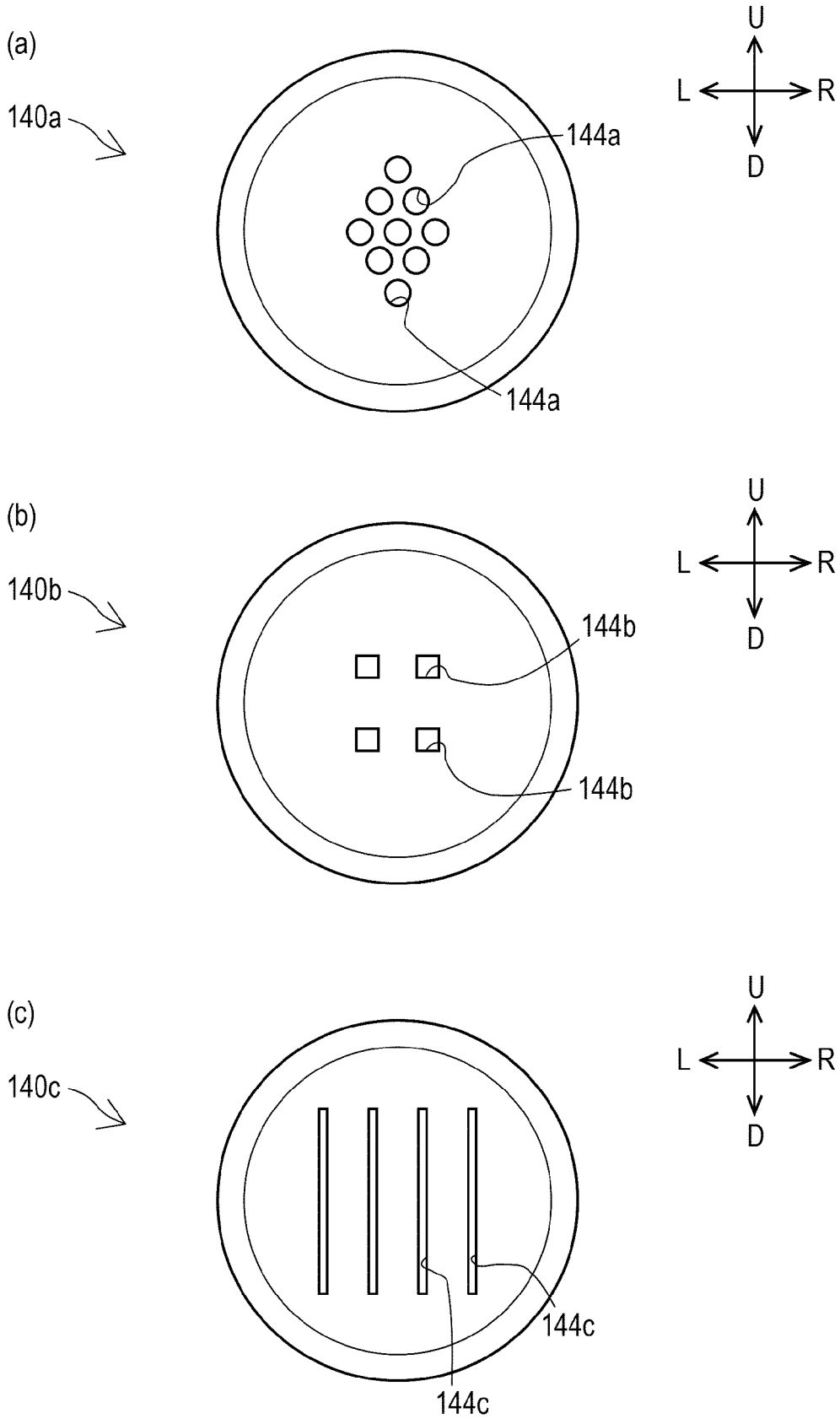
[図8]


U
B
F
D
100
111
160
165
113a
R2
113
132
115
130
131
110
141
140
143
112a
112
150
142
114
144
120
121
F_{sp}
F_{P2}
P_2
R1a(R1)
P_1
F_{P1}
P_1：供給油圧
F_{P1}：供給油圧による荷重
P_2：制御空間内油圧
F_{P2}：制御空間内油圧による荷重
F_{sp}：スプリングによる荷重

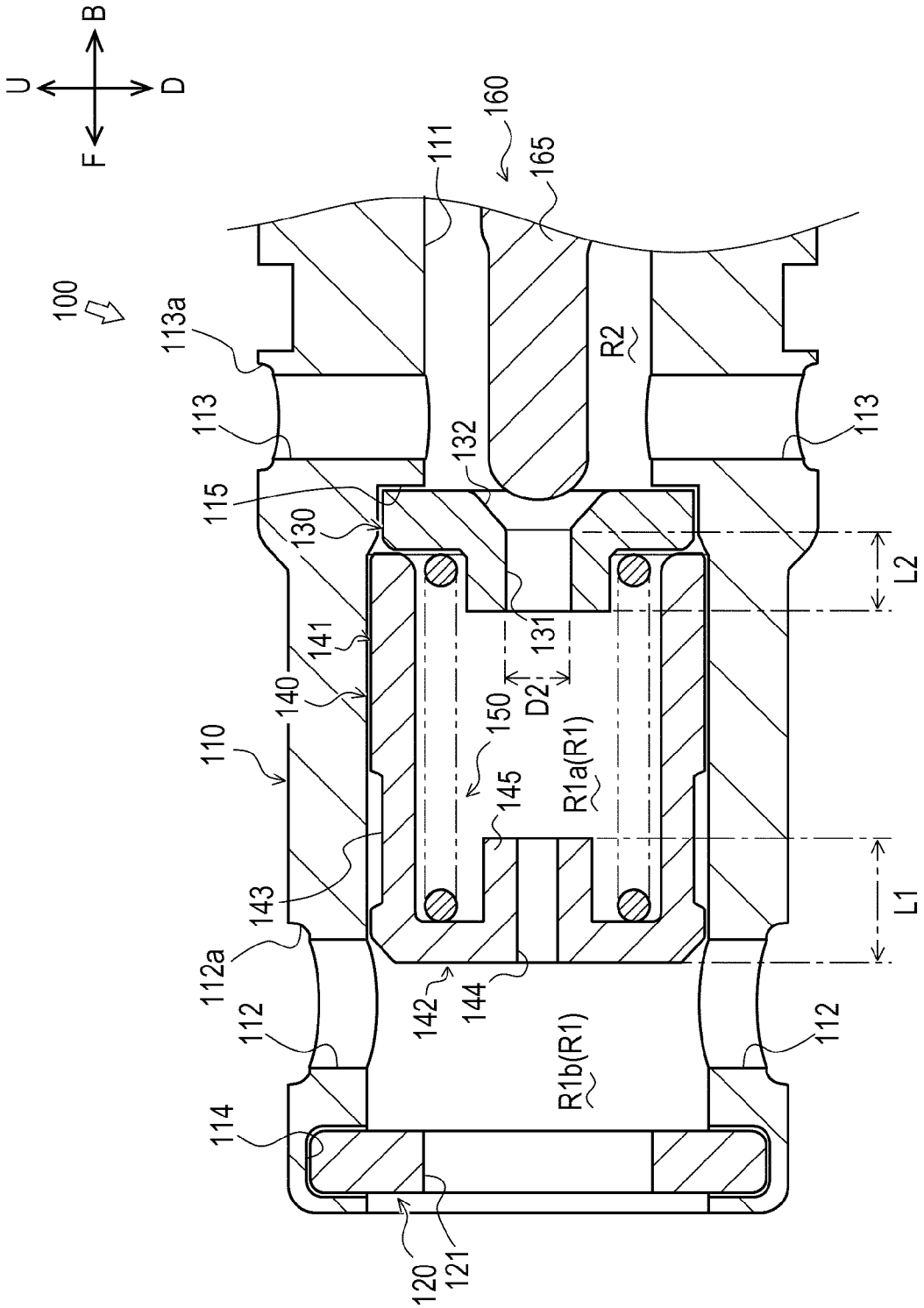
[図9]



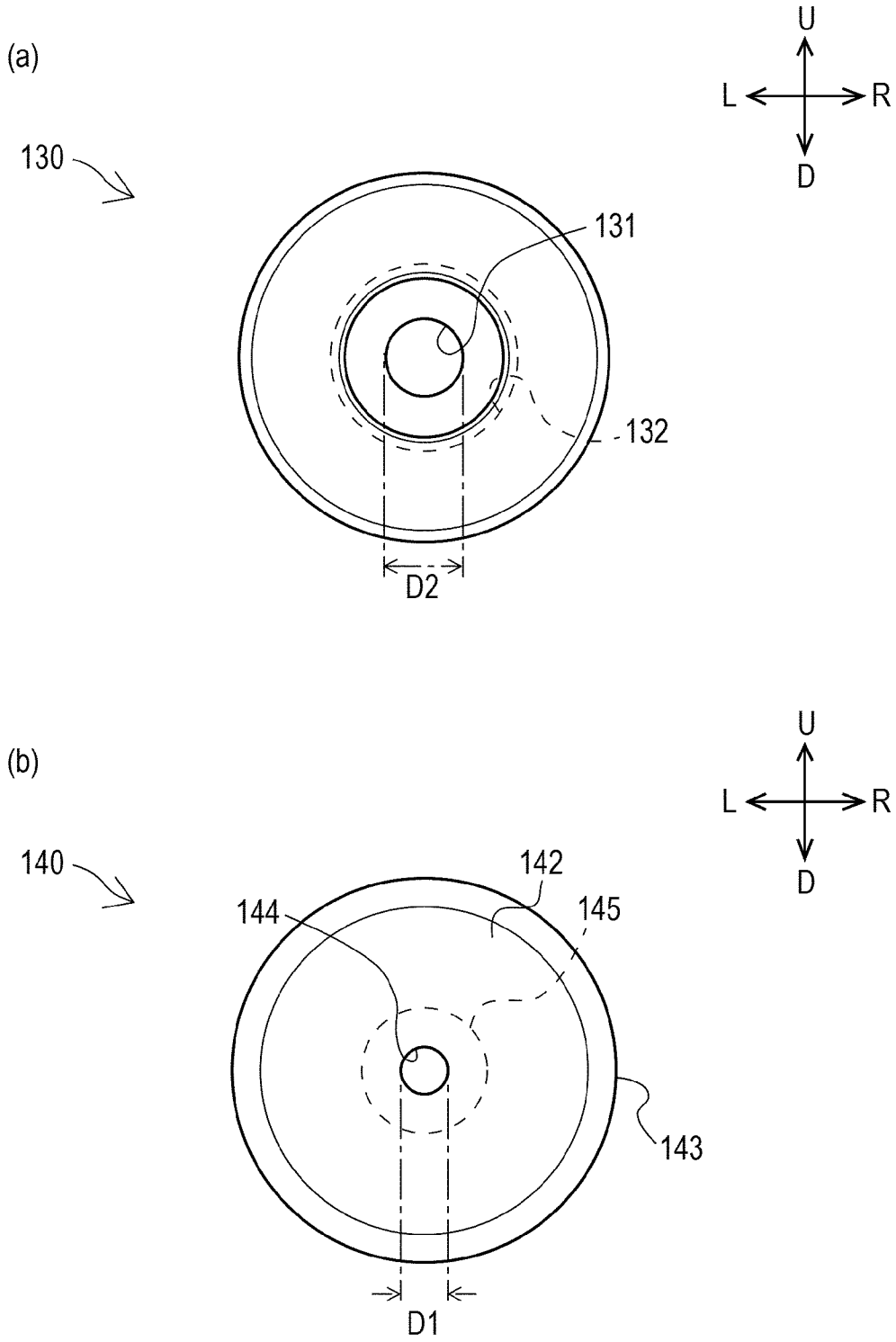
[図10]


(a)
140a
144a
144a
U
L
R
D
(b)
140b
144b
144b
U
L
R
D
(c)
140c
144c
144c
U
L
R
D

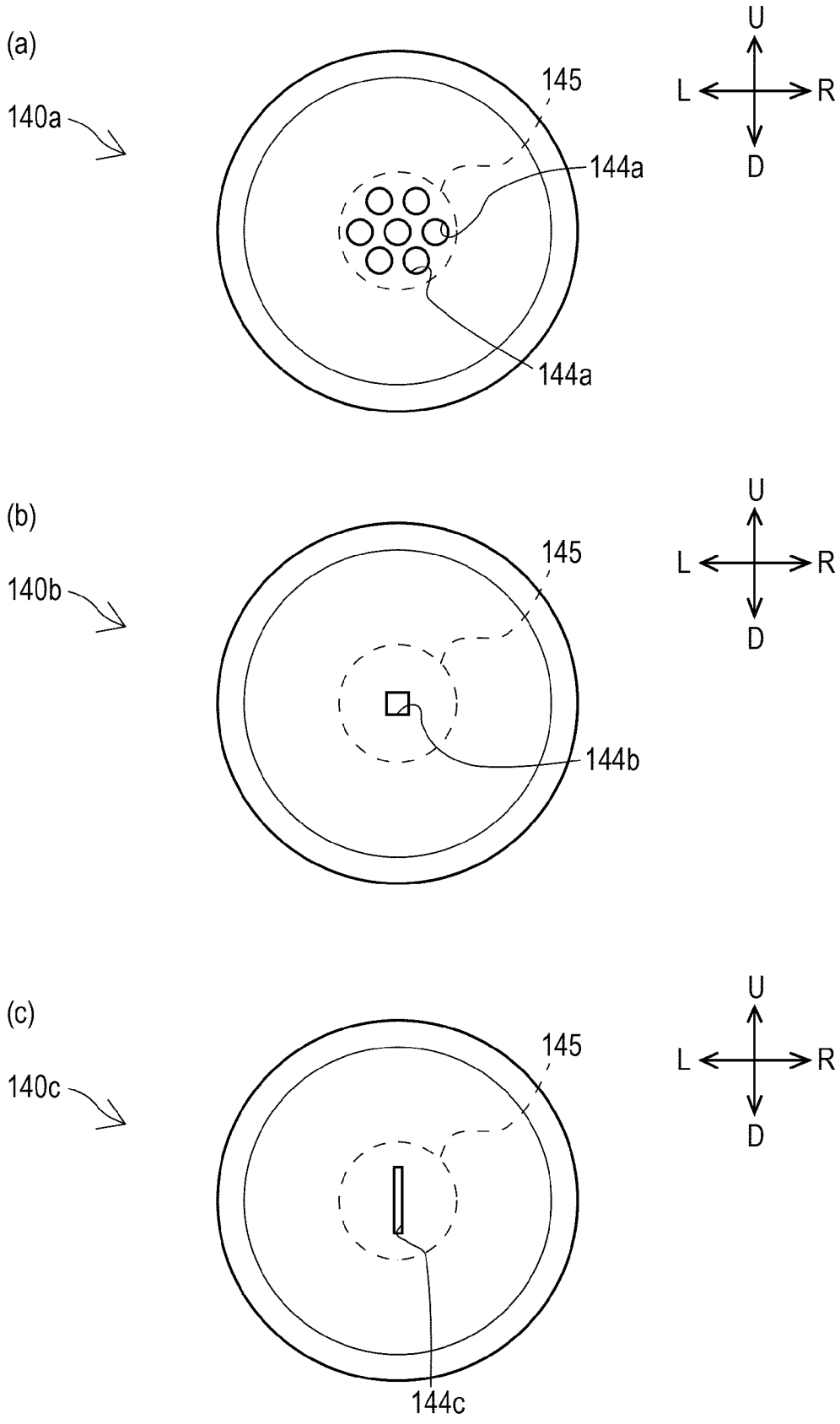
[図11]


U
B
D
F
100
160
111
165
113a
R2
113
132
113
115
130
L2
131
141
140
D2
150
110
145
R1a(R1)
143
L1
112a
142
144
112
112
R1b(R1)
114
120
121

[図12]



[図13]


(a)
140a
145
144a
144a
U
L
R
D
(b)
140b
145
144b
U
L
R
D
(c)
140c
145
144c
U
L
R
D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/000033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16K31/40(2006.01)i, *F01M1/08*(2006.01)i, *F01M1/16*(2006.01)i, *F01P3/08*(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)
F16K31/40, F01M1/08, F01M1/16, F01P3/08

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
X A	JP 2014-152789 A (Taiho Kogyo Co., Ltd.), 25 August 2014 (25.08.2014), paragraphs [0057] to [0092], [0112]; fig. 3 to 8 & US 2015/0377096 A1 paragraphs [0067] to [0111], [0131]; fig. 3 to 8 & EP 2955424 A1 & CN 104968983 A	1 2-5
A	US 2009/0302245 A1 (LERNMARK,Kristian), 10 December 2009 (10.12.2009), paragraphs [0023] to [0043], [0051]; fig. 1 to 6, 13 to 14 (Family: none)	1-5

☐ 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
16 February 2017 (16.02.17)	28 February 2017 (28.02.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００００３３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K31/40(2006.01)i, F01M1/08(2006.01)i, F01M1/16(2006.01)i, F01P3/08(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.　F16K31/40, F01M1/08, F01M1/16, F01P3/08

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
X A	JP 2014-152789 A (大豊工業株式会社) 2014.08.25, 段落 [0057]-[0092],[0112],図 3-8 & US 2015/0377096 A1,段落 [0067]-[0111],[0131],図 3-8 & EP 2955424 A1 & CN 104968983 A	1 2-5
A	US 2009/0302245 A1 (LERNMARK,Kristian) 2009.12.10, 段落 [0023]-[0043],[0051],図 1-6,13-14 (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

「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
１６．０２．２０１７	２８．０２．２０１７

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　３１１３
柏原　郁昭
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５８