(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
2015 年 12 月 3 日(03.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/181935 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 17/04 (2006.01) *F16K 3/26* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064340

(22) 国際出願日: 2014 年 5 月 29 日(29.05.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

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

(72) 発明者: 鎌田　一郎(KAMATA, Ichiro); 〒3238558 栃木県小山市横倉新田４００　株式会社小松製作所　小山工場内 Tochigi (JP). 石川　哲史(ISHIKAWA, Satoshi); 〒3238558 栃木県小山市横倉新田４００　株式会社小松製作所　小山工場内 Tochigi (JP). 明石　光正(AKASHI, Mitsumasa); 〒3238558 栃木県小山市横倉新田４００　株式会社小松製作所　小山工場内 Tochigi (JP). 堀　秀司(HORI, Shuuji); 〒3238558 栃木県小山市横倉新田４００　株式会社小松製作所　小山工場内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 酒井　宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号　虎の門三井ビルディング　特許業務法人酒井国際特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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).

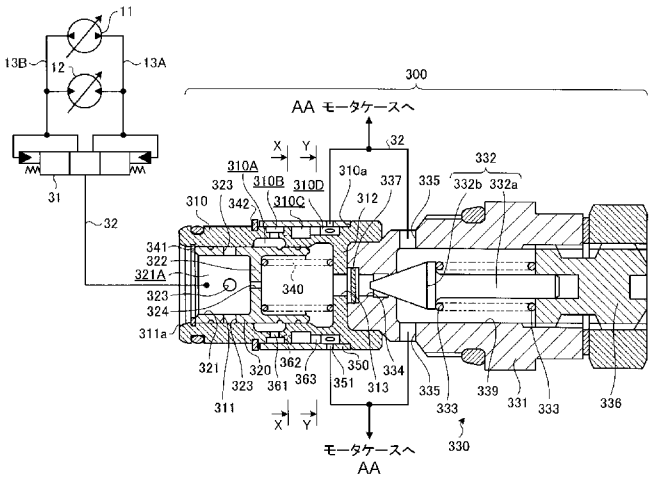
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: VALVE DEVICE

(54) 発明の名称 : 弁装置

[図1]



AA... TO MOTOR CASE

(57) **Abstract**: In order to prevent the development of a peak pressure in a downstream hydraulic circuit, a valve device includes: a cylindrical valve main body (310) having, at the center thereof, a main body oil path (311); a slide member (320) provided so as to be slidable relative to the valve main body (310); and a relief spring (340) interposed between the valve main body (310) and the slide member (320) and biasing the slide member (320) to maintain an interrupting position, the slide member (320) being moved from the interrupting position to a communicating position against the biasing force of the relief spring (340) when the oil pressure of the main body oil path (311) has exceeded a pre-set threshold value, wherein a plurality of expansion chambers (310A, 310B, 310C, 310D) are provided in an oil path of the valve main body (310) from a discharge port to an outtake port (351).

(57) 要約:　下流の油圧回路にピーク圧が発生する事態を抑制するため、中心部に本体油路３１１を有した円筒状を成す弁本体３１０と、弁本体３１０に対してスライド可能に配設したスライド部材３２０と、弁本体３１０及びスライド部材３２０の間に介在し、スライド部材３２０が遮断位置を維持するように付勢するリリーフバネ３４０とを備え、本体油路３１１の油圧が予め設定したしきい値を超えた場合にリリーフバネ３４０の付勢力に抗してスライド部材３２０を遮断位置から連通位置に移動させるようにした弁装置において、弁本体３１０の排出口から導出口３５１に至るまでの油路に複数の膨張室３１０Ａ，３１０Ｂ，３１０Ｃ，３１０Ｄを設けた。

WO 2015/181935 A1

明　細　書

発明の名称 ： 弁装置

技術分野

[0001] 本発明は、弁装置に関するもので、特に油圧回路の油を排出する場合に用いられるリリーフ弁として好適な弁装置に関するものである。

背景技術

[0002] ブルドーザ、ホイールローダ、フォークリフト等、建設機械として用いられる作業車両には、油圧ポンプから供給した油によって油圧モータを動作させ、油圧モータの出力軸に設けた走行車輪を回転させることによって走行するようにしたものがある。

[0003] この種の作業車両に適用される油圧回路では、低圧選択弁及びリリーフ弁を介して低圧油路の油を油圧モータのモータケースに排出し、さらにモータケースからリリーフ油路を介して油タンクに排出する（フラッシング）一方、チャージポンプによって油タンクの油を低圧油路に供給しており、油を系外に導出することで油圧モータの冷却を図るようにしている（例えば、特許文献１、特許文献２、特許文献３参照）。油圧回路のリリーフ弁としては、例えば、特許文献４の図１２に記載されている構成のものや特許文献５の図１に記載されているものが、従来より一般的に適用されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００２－２２７９９８号公報

特許文献2：特開平１１－３０３０４号公報

特許文献3：特開２００８－１０１６３６号公報

特許文献4：特開２００６－２２７５１号公報

特許文献5：特開平８－８２３０２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上述した油圧回路では、作業車両をシャトル操作したり、急停止、走行停止操作を行ったりした場合、モータケースの内部にピーク圧が発生することが確認されている。モータケースに繰り返しピーク圧が発生した場合には、モータケースと出力軸との間のオイルシールに損傷を来たし、油漏れを招来するおそれがある。

[0006] 特許文献５に記載されたリリーフ弁では、弁本体の油路を通過した後の油が一つの膨張室を通過するように構成されたものである。しかしながら、弁本体の油路を通過した油が単に一つの膨張室を通過するように構成したリリーフ弁では、油の圧力を大きく低減させることは困難であり、下流の油圧回路にピーク圧が発生する事態を抑制するには至らない。

[0007] 本発明は、上記実情に鑑みて、下流の油圧回路にピーク圧が発生する事態をより確実に抑制することのできる弁装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に係る弁装置は、導入口及び導出口を有した弁本体と、前記弁本体の導入口及び導出口の間の本体油路にスライド可能に配設し、前記導入口及び前記導出口の間を遮断した遮断位置と前記導入口及び前記導出口の間を連通させた連通位置とに切り替わるスライド部材と、前記弁本体及び前記スライド部材の間に介在し、前記導入口及び前記導出口の間が遮断した状態を維持するように付勢する付勢手段とを備え、前記本体油路の油圧が予め設定したしきい値を超えた場合に前記付勢手段の付勢力に抗して前記スライド部材を遮断位置から連通位置に移動させるようにした弁装置において、前記弁本体には前記スライド部材よりも下流側となる油路に膨張室を複数形成し、かつ前記膨張室のすべてを通過した後の油を前記導出口から導出するように前記複数の膨張室を連通させたことを特徴とする。

[0009] また、本発明に係る弁装置は、中心部に本体油路を有した円筒状を成し、前記本体油路の一端が導入口となり、かつ内周面に排出口を有するとともに外周面に導出口を有した弁本体と、周壁に弁孔を有した円筒状を成し、前記弁孔が前記弁本体の排出口に対向した連通位置と前記弁孔が前記弁本体の周

壁で閉塞された遮断位置とに切り替わる状態で前記弁本体の本体油路にスライド可能に配設したスライド部材と、前記弁本体及び前記スライド部材の間に介在し、前記スライド部材が遮断位置を維持するように付勢する付勢手段とを備え、前記本体油路の油圧が予め設定したしきい値を超えた場合に前記付勢手段の付勢力に抗して前記スライド部材を遮断位置から連通位置に移動させるようにした弁装置において、前記弁本体の前記排出口から前記導出口に至るまでの油路に膨張室を複数形成し、かつ前記膨張室のすべてを通過した後の油を前記導出口から導出するように前記複数の膨張室を連通させたことを特徴とする。

[0010] また、本発明は、上述した弁装置において、前記膨張室は、前記弁本体の外周面に形成した環状の凹部と、前記弁本体の外周面に装着したカバー部材との間に構成される環状空間を含むことを特徴とする。

[0011] また、本発明は、上述した弁装置において、前記環状空間を前記弁本体の軸方向に沿って複数並設し、かつ前記複数の環状空間の間に位置する前記弁本体の壁部分に前記環状空間を相互に連通する絞り孔を複数形成したことを特徴とする。

[0012] また、本発明は、上述した弁装置において、前記環状空間の両側に位置する壁部分には、互いに対向する位置を避けて前記絞り孔を設けたことを特徴とする。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、複数の膨張室を通過する際に油の圧力が漸次低減されるため、下流の油圧回路にピーク圧が発生する事態を確実に抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図１は、本発明の実施の形態１である弁装置を示す断面図である。

[図2]図２は、図１におけるＸ－Ｘ線断面図である。

[図3]図３は、図１におけるＹ－Ｙ線断面図である。

[図4]図４は、図１に示した弁装置を適用例を示す油圧回路図である。

[図5]図５は、本発明の実施の形態２である弁装置の要部を示す断面図である。

[図6]図６は、本発明の実施の形態３である弁装置の要部を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、添付図面を参照しながら本発明に係る弁装置の好適な実施の形態について詳細に説明する。

[0016] （実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１である弁装置を示したもので、図４に示す油圧回路においてチャージリリーフ弁３００として用いられる弁装置を例示している。図４の油圧回路は、ブルドーザ等、建設機械として用いられる作業車両を走行させるためのもので、エンジン１と左右それぞれの駆動車輪２との間に個別の油圧伝動ユニット１０を備えている。尚、駆動車輪２ごとに設けた油圧伝動ユニット１０は、同様の構成を有したものであるため、以下においては一方についてのみ説明を行い、他方については同一の符号を付して説明を省略する。

[0017] 油圧伝動ユニット１０は、いわゆるＨＳＴ（Ｈｙｄｒｏ－Ｓｔａｔｉｃ Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ）と称されるもので、エンジン１によって駆動される油圧ポンプ１１と、油圧ポンプ１１から供給される油によって駆動される走行用の油圧モータ１２と、これら油圧ポンプ１１及び油圧モータ１２の間に油を循環供給するための閉回路を構成する一対の主油路１３Ａ，１３Ｂとを備えて構成してある。

[0018] 油圧ポンプ１１及び油圧モータ１２は、それぞれ斜板もしくは斜軸の傾転角を変更することにより、押しのけ容積が変化する可変容量型のものである。油圧ポンプ１１は、入力軸１１ａがエンジン１の出力軸１ａに接続してある。油圧モータ１２は、その出力軸１２ａが作業車両の駆動車輪２に接続してあり、駆動車輪２を回転駆動することで作業車両を走行させることができる。油圧モータ１２の回転方向は、油圧ポンプ１１からの油の供給方向に応

じて変更することが可能であり、作業車両を前進、もしくは後進させることができる。尚、以下においては便宜上、一対の主油路１３Ａ，１３Ｂを区別する場合、図４において油圧ポンプ１１の上方に位置する吐出口に接続したものを「第１主油路１３Ａ」と称し、図４において油圧ポンプ１１の下方に位置する吐出口に接続したものを「第２主油路１３Ｂ」と称することとする。

[0019] この油圧伝動ユニット１０には、チャージユニット２０が付設してある。チャージユニット２０は、エンジン１によって駆動されるチャージポンプ２１と、一端部がチャージポンプ２１の吐出口に接続し、他端部がそれぞれチェック弁２３を介して第１主油路１３Ａ及び第２主油路１３Ｂのそれぞれに分岐接続したチャージ油路２２と、チャージ油路２２から分岐延在して油タンクＴに至るタンク油路２４と、タンク油路２４に介在させたチャージセフティ弁２５とを備えて構成したものである。

[0020] このチャージユニット２０では、エンジン１が駆動した場合にチャージポンプ２１が常時駆動された状態となる。この状態において、例えば油圧ポンプ１１や油圧モータ１２の内部漏れに起因して、第１主油路１３Ａや第２主油路１３Ｂの圧力がチャージセフティ弁２５の設定圧力よりも低くなった場合には、該当する一方の主油路または両方の主油路１３Ａ，１３Ｂに対してチャージポンプ２１から油が補充される。第１主油路１３Ａ及び第２主油路１３Ｂの圧力がいずれもチャージセフティ弁２５の設定圧力以上であれば、チャージポンプ２１から吐出された油は、タンク油路２４及びチャージセフティ弁２５を介して油タンクＴに戻される。

[0021] さらに、油圧伝動ユニット１０には、図４に示すように、油圧モータ１２のモータケースＭにフラッシングユニット３０が設けてある。フラッシングユニット３０は、一対の主油路１３Ａ，１３Ｂの差圧に応じて動作して低圧側の主油路１３Ａもしくは１３Ｂを選択する低圧選択弁３１と、低圧選択弁３１によって選択された低圧側の主油路１３Ａもしくは１３Ｂをモータケースの内部に連通させるケースドレン油路３２と、モータケースＭの内部を

油タンクＴに接続させるリリーフ油路３３と、ケースドレン油路３２に介在させたチャージリリーフ弁３００とを備えて構成したものである。

[0022] このフラッシングユニット３０では、低圧選択弁３１によって選択された低圧側となる主油路１３Ａもしくは１３Ｂの圧力がチャージリリーフ弁３００の設定圧力（＜チャージセフティ弁２５の設定圧力）よりも高くなった場合、低圧側主油路１３Ａもしくは１３Ｂの油がモータケースＭの内部に排出され、さらにモータケースＭの油がリリーフ油路３３を通じて油タンクＴに排出されることになる。

[0023] 上記のように構成した油圧伝動ユニット１０では、エンジン１によって油圧ポンプ１１が駆動されると、一対の主油路１３Ａ，１３Ｂを通じて油圧モータ１２に油が循環供給されることになり、油圧モータ１２の駆動によって駆動車輪２が回転駆動し、作業車両が走行することになる。この間、上述したチャージユニット２０及びフラッシングユニット３０の動作により主油路１３Ａ，１３Ｂを流れる油が系外に導出されて冷却され、油圧モータ１２の冷却が図られることになる。

[0024] ここで、作業車両をシャトル操作したり、急停止、走行停止操作を行ったりした場合には、フラッシングユニット３０の動作によってモータケースＭに排出される油の量が増えるため、モータケースＭの内部にピーク圧が発生し、例えばモータケースＭと出力軸１２ａとの間のオイルシール（図示せず）に損傷を来たすおそれがある。

[0025] このため、この油圧回路では、図１に示すように、チャージリリーフ弁３００に膨張室を設け、膨張室を通過させることで導出する際の油の圧力を低減し、上述した問題を解決するようにしている。以下、図１を参照しながら、チャージリリーフ弁３００の具体的な構成について説明する。

[0026] 図１に示すように、チャージリリーフ弁３００は、弁本体３１０、スライド部材３２０及びパイロット弁ユニット３３０を備えている。弁本体３１０は、中心部に本体油路３１１を有し、本体油路３１１の一端が導入口３１１ａとして開口する一方、本体油路３１１の他端部側に位置する部分に支持壁

３１２を有した円筒状を成すものである。支持壁３１２の中心部には、本体油路３１１よりも小径のパイロット導出孔３１３が設けてある。

[0027] スライド部材３２０は、弁本体３１０において本体油路３１１の一端部側にスライド可能に配設した円筒状部材である。このスライド部材３２０には、中心孔３２１の中間部に隔壁３２２が設けてあるとともに、周壁に複数の弁孔３２３が設けてある。隔壁３２２は、スライド部材３２０の中心孔３２１をほぼ二等分する位置に形成したもので、中心部にパイロット導入孔３２４を有している。パイロット導入孔３２４は、パイロット導出孔３１３よりも小径の貫通孔である。弁孔３２３は、周壁において隔壁３２２よりも一端部側に位置する部分に径方向に沿って形成したものである。本実施の形態１では、同一の円周上の互いに等間隔となる４位置にそれぞれ弁孔３２３が設けてある。

[0028] このスライド部材３２０は、弁孔３２３を設けた一端部側が本体油路３１１の開口側に位置し、かつ隔壁３２２と弁本体３１０の支持壁３１２との間にリリーフバネ（付勢手段）３４０を介在させた状態で弁本体３１０の本体油路３１１にスライド可能に配設してある。本体油路３１１の導入口３１１ａ側内周面には、スライド部材３２０の脱落を防止するためのリング部材３４１が嵌着してある。これにより、スライド部材３２０は、リリーフバネ３４０のバネ力によって隔壁３２２が支持壁３１２から最も離隔し、かつ一端面が常時リング部材３４１に当接した状態に維持されることになる。リリーフバネ３４０のバネ力に抗してスライド部材３２０に外力を加えた場合には、弁本体３１０に対して隔壁３２２が支持壁３１２に近接する向きにスライド部材３２０を移動させることが可能となる。

[0029] パイロット弁ユニット３３０は、円筒状を成すユニット本体３３１と、ユニット本体３３１の内部に収容したポペット部材３３２及びポペットバネ３３３とを備えて構成したもので、ユニット本体３３１の先端面が支持壁３１２に当接した状態で弁本体３１０の他端部に装着してある。ユニット本体３３１の先端部には、パイロット連絡孔３３４と、複数のパイロット排出孔３

３５とが設けてある。パイロット連絡孔３３４は、ユニット本体３３１の中心孔３３９から先端面に向けて形成したもので、弁本体３１０のパイロット導出孔３１３に連通している。図には明示していないが、パイロット連絡孔３３４の基端部には、ユニット本体３３１の中心孔３３９に近接するに従って漸次内径が増大する弁座が形成してある。パイロット排出孔３３５は、ユニット本体３３１の中心孔３３９からそれぞれ径方向に沿って形成したもので、ユニット本体３３１の外周面に開口している。

[0030] ポペット部材３３２は、細径の円柱状を成すポペットロッド３３２ａの先端部にポペット３３２ｂを備えたものである。ポペット３３２ｂは、基端部がポペットロッド３３２ａよりも太径の円柱状を成し、かつ先端部が先端に向かうに従って漸次細径となるテーパ状を成すものである。このポペット部材３３２は、ポペット３３２ｂのテーパ状を成す周面をユニット本体３３１のパイロット連絡孔３３４に設けた弁座に離接可能となる状態でユニット本体３３１の中心孔３３９に移動可能に配設してある。ポペットバネ３３３は、ユニット本体３３１の基端部に螺合させた栓部材３３６とポペット部材３３２のポペット３３２ｂの間に介在し、ポペット３３２ｂのテーパ状を成す周面を常時パイロット連絡孔３３４の弁座に当接させるように機能するものである。尚、図１中の符号３３７は、パイロット連絡孔３３４に設けたオイルフィルタである。

[0031] 一方、チャージリリーフ弁３００は、弁本体３１０に膨張室として２次室（排出口）３１０Ａ、３次室３１０Ｂ、４次室３１０Ｃ及び５次室３１０Ｄが設けてある。２次室３１０Ａは、弁本体３１０の内周面に環状の凹部を形成することにより、スライド部材３２０の外周面との間に構成される環状空間である。この２次室３１０Ａは、スライド部材３２０の一端面がリング部材３４１に当接した状態にある場合、スライド部材３２０の弁孔３２３との間が遮断される（遮断位置）一方、リリーフバネ３４０のバネ力に抗してスライド部材３２０を支持壁３１２に近接する方向にスライドさせた場合にスライド部材３２０の弁孔３２３に開口し、スライド部材３２０において隔壁

３２２よりも一端部側に位置する中心孔の部分（以下、「１次室３２１Ａ」という）と連通する（連通位置）ように形成してある。

[0032] ３次室３１０Ｂ、４次室３１０Ｃ及び５次室３１０Ｄは、それぞれ弁本体３１０の外周面に軸方向に沿って環状の凹部を並設し、かつ弁本体３１０の外周にカバー部材３５０を装着することにより、カバー部材３５０とそれぞれの凹部との間に構成される環状空間である。図からも明らかなように、３次室３１０Ｂは、２次室３１０Ａの外周側となる位置に形成してあり、径方向に沿って設けた複数の２－３連通孔３６１を介して２次室３１０Ａと連通している。本実施の形態１では、互いに等間隔となる６位置に２次室３１０Ａと３次室３１０Ｂとの間を連通する２－３連通孔３６１が設けてある。

[0033] ４次室３１０Ｃ及び５次室３１０Ｄは、３次室３１０Ｂに対して弁本体３１０の軸方向に順次並設したもので、それぞれ３次室３１０Ｂよりも大きな容積を有するように形成してある。３次室３１０Ｂと４次室３１０Ｃとの間に位置する壁部には複数の３－４連通孔３６２が設けてあり、４次室３１０Ｃと５次室３１０Ｄとの間に位置する壁部分には複数の４－５連通孔３６３が設けてある。３－４連通孔３６２及び４－５連通孔３６３は、それぞれ弁本体３１０の軸方向に沿い、かつ弁本体３１０外周面に開口した切欠であり、カバー部材３５０との間に絞り孔を構成している。本実施の形態１では、図２及び図３に示すように、互いに等間隔となる４位置にそれぞれ３－４連通孔３６２及び４－５連通孔３６３が設けてある。３－４連通孔３６２及び４－５連通孔３６３は、互いに円周方向に４５°ずれた位置に設けてあり、３－４連通孔３６２を通過した油が直接４－５連通孔３６３に至ることはない。

[0034] カバー部材３５０は、図１に示すように、弁本体３１０の外周面に密着することのできる内径を有した円筒状部材である。このカバー部材３５０は、弁本体３１０の外周面に構成した段部３１０ａと弁本体３１０の外周面に嵌着したリング部材３４２とによって軸方向への移動が規制された状態で弁本体３１０の外周に装着してある。カバー部材３５０において５次室３１０Ｄ

に対応する部位には、複数の導出口３５１が形成してある。本実施の形態１では、同一円周上の互いに等間隔となる１２位置にそれぞれ導出口３５１が設けてある。

[0035] 上述の構成を有するチャージリリーフ弁３００には、１次室３２１Ａがケースドレン油路３２によって低圧選択弁３１の導出口に接続され、かつカバー部材３５０に設けた導出口３５１及びパイロット弁ユニット３３０のパイロット排出孔３３５がそれぞれケースドレン油路３２によってモータケースＭの内部に接続される。

[0036] いま、油圧ポンプ１１の駆動により、一対の主油路１３Ａ，１３Ｂを介して油圧モータ１２に油が循環供給され、低圧選択弁３１によって選択された低圧側となる主油路１３Ａもしくは１３Ｂの圧力がリリーフバネ３４０の設定圧力よりも高くなると、遮断位置に維持されていたスライド部材３２０がスライドし、やがてスライド部材３２０が連通位置に移行する。この間、１次室３２１Ａの圧力がポペットバネ３３３の設定圧力よりも高くなると、パイロット導入孔３２４を通過した油によってポペット３３２ｂがパイロット連絡孔３３４の弁座から離隔することになる。この結果、弁本体３１０の支持壁３１２とスライド部材３２０の隔壁３２２との間の空間の油がパイロット排出孔３３５からモータケースＭの内部に排出され、弁本体３１０の支持壁３１２とスライド部材３２０の隔壁３２２との間の空間の圧力が低下するため、スライド部材３２０が移動することになる。

[0037] スライド部材３２０が連通位置に移動すると、１次室３２１Ａの油が弁孔３２３を介して２次室３１０Ａに排出され、２－３連通孔３６１、３次室３１０Ｂ、３－４連通孔３６２、４次室３１０Ｃ、４－５連通孔３６３、５次室３１０Ｄ及びカバー部材３５０の導出口３５１を順次通過した後、ケースドレン油路３２を介してモータケースＭの内部に排出される。さらにモータケースＭの油は、リリーフ油路３３を通じて油タンクＴに排出される。

[0038] ここで、１次室３２１Ａの油は、弁孔３２３を通過して２次室３１０Ａに到達した際に膨張する。同様に、２次室３１０Ａの油は２－３連通孔３６１

を通過して３次室３１０Ｂに到達した際に膨張し、３次室３１０Ｂの油は３－４連通孔３６２を通過して４次室３１０Ｃに到達した際に膨張し、４次室３１０Ｃの油は４－５連通孔３６３を通過して５次室３１０Ｄに到達した際に膨張する。従って、作業車両をシャトル操作したり、急停止、走行停止操作を行ったりした場合にも、１次室３２１Ａの油は、モータケースＭの内部に排出されるまでの間に圧力が大きく低減されることになり、モータケースＭの内部でのピーク圧の発生を抑制することができ、モータケースＭと出力軸１２ａとの間のオイルシール（図示せず）に損傷を来たすおそれがなくなる。

[0039] 尚、上述した実施の形態１では、膨張室として弁本体３１０に２次室３１０Ａ、３次室３１０Ｂ、４次室３１０Ｃ及び５次室３１０Ｄを設けたリリーフ弁３００を例示しているが、膨張室の数は必ずしもこれに限定されず、複数であれば４つよりも少なくても良いし、後述する実施の形態２に示すように、４つより多くの膨張室を設けるようにしても構わない。

[0040] （実施の形態２）

図５は、本発明の実施の形態２である弁装置を示したものである。ここで例示する弁装置は、実施の形態１と同様、図４に示す油圧回路においてチャージリリーフ弁３００′として用いられるもので、実施の形態１とは膨張室の数のみが異なっている。

[0041] すなわち、実施の形態２のチャージリリーフ弁３００′では、弁本体３１０に膨張室として２次室（排出口）３１０Ａ、３次室３１０Ｂ、４次室３１０Ｃ、５次室３１０Ｄ及び６次室３１０Ｅが設けてある。２次室３１０Ａ、３次室３１０Ｂ、４次室３１０Ｃ、５次室３１０Ｄの構成及びそれぞれの室の間に設けた２－３連通孔３６１、３－４連通孔３６２、４－５連通孔３６３の構成は実施の形態１と同様であり、弁本体３１０において５次室３１０Ｄよりもさらに基端側となる外周面に６次室３１０Ｅが設けてある。６次室３１０Ｅの構成が弁本体３１０の外周面に環状の凹部を形成し、かつ弁本体３１０の外周にカバー部材３５０を装着することによって構成する点は、３

次室３１０Ｂ、４次室３１０Ｃ、５次室３１０Ｄと同様である。５次室３１０Ｄと６次室３１０Ｅとの間に位置する壁部分には、５－６連通孔３６４が設けてある。５－６連通孔３６４及び４－５連通孔３６３は、互いに円周方向にずれた位置に設けてあり、４－５連通孔３６２を通過した油が直接５－６連通孔３６４に至ることはない。また、カバー部材３５０の導出口３５１は、６次室３１０Ｅに対応する部位にのみ形成してある。尚、実施の形態２において実施の形態１と同様の構成については同一の符号を付して詳細説明を省略する。

[0042] このチャージリリーフ弁３００′においても、油圧ポンプ１１の駆動により、一対の主油路１３Ａ，１３Ｂを介して油圧モータ１２に油が循環供給され、低圧選択弁３１によって選択された低圧側となる主油路１３Ａもしくは１３Ｂの圧力がリリーフバネ３４０の設定圧力よりも高くなると、遮断位置に維持されていたスライド部材３２０がスライドし、やがてスライド部材３２０が連通位置に移行する。

[0043] スライド部材３２０が連通位置に移動すると、１次室３２１Ａの油が弁孔３２３を介して２次室３１０Ａに排出され、２－３連通孔３６１、３次室３１０Ｂ、３－４連通孔３６２、４次室３１０Ｃ、４－５連通孔３６３、５次室３１０Ｄ、５－６連通孔３６４、６次室３１０Ｅ及びカバー部材３５０の導出口３５１を順次通過した後、ケースドレン油路３２を介してモータケースＭの内部に排出される。さらにモータケースＭの油は、リリーフ油路３３を通じて油タンクＴに排出される。

[0044] ここで、１次室３２１Ａの油は、弁孔３２３を通過して２次室３１０Ａに到達した際に膨張する。同様に、２次室３１０Ａの油は２－３連通孔３６１を通過して３次室３１０Ｂに到達した際に膨張し、３次室３１０Ｂの油は３－４連通孔３６２を通過して４次室３１０Ｃに到達した際に膨張し、４次室３１０Ｃの油は４－５連通孔３６３を通過して５次室３１０Ｄに到達した際に膨張し、５次室３１０Ｄの油は５－６連通孔３６４を通過して６次室３１０Ｅに到達した際に膨張する。従って、作業車両をシャトル操作したり、急

停止、走行停止操作を行ったりした場合にも、１次室３２１Ａの油は、モータケースＭの内部に排出されるまでの間に圧力が大きく低減されることになり、モータケースＭの内部でのピーク圧の発生を抑制することができ、モータケースＭと出力軸１２ａとの間のオイルシール（図示せず）に損傷を来たすおそれがなくなる。

[0045] 尚、上述した実施の形態１及び実施の形態２では、パイロット弁ユニットを備えたパイロット作動方式のリリーフ弁を例示しているが、本発明は必ずしもパイロット作動方式の弁装置に限らず、例えば後述する実施の形態３のように、直接動作形の弁装置であっても良い。

[0046] （実施の形態３）

図６は、本発明の実施の形態３である弁装置を示したものである。ここで例示する弁装置は、図示せぬ油圧回路において背圧弁４００として用いられるもので、弁本体４１０及びスライド部材４２０を備えている。弁本体４１０は、中心部に本体油路４１１を有した円筒状を成すもので、本体油路４１１の一端が導入口４１１Ａとして開口する一方、本体油路４１１の他端が閉止ブロック４３０によって閉塞されている。図からも明らかなように、本体油路４１１の他端部は、一端部よりも内径が大きく形成してある。

[0047] スライド部材４２０は、先端が閉塞する一方、開口した他端部の外周部にフランジ４２１を有した円筒状を成すもので、小径の先端部を介して弁本体４１０の本体油路４１１にスライド可能に配設してある。スライド部材４２０の先端側へのスライド位置は、フランジ４２１が本体油路４１１の内周段部４１１ａに当接することにより、弁本体４１０の一端面よりも退行した位置に留まるように制限してある。また、スライド部材４２０と閉止ブロック４３０との間には、弁本体４１０に対してスライド部材４２０を先端側に向けて付勢する背圧バネ（付勢手段）４４０が設けてある。

[0048] 一方、弁本体４１０には、膨張室として２次室（排出口）４１０Ａ、３次室４１０Ｂ、４次室４１０Ｃ及び５次室４１０Ｄが設けてある。２次室４１０Ａは、弁本体４１０の内周面に環状の凹部を形成することにより、スライ

ド部材４２０の外周面との間に構成される環状空間である。この２次室４１０Ａは、スライド部材４２０のフランジ４２１が本体油路４１１の内周段部４１１ａに当接した状態にある場合、スライド部材４２０によって遮断される（遮断位置）一方、背圧バネ４４０のバネ力に抗してスライド部材４２０を閉止ブロック４３０に近接する方向にスライドさせた場合に開口し、弁本体４１０の本体油路４１１においてスライド部材４２０よりも一端部側に位置する部分（以下、「１次室４１１Ａ」という）と連通する（連通位置）ように形成してある。

[0049] ３次室４１０Ｂ、４次室４１０Ｃ及び５次室４１０Ｄは、それぞれ弁本体４１０の外周面に軸方向に沿って環状の凹部を並設し、かつ弁本体４１０の外周にカバー部材４５０を装着することにより、カバー部材４５０とそれぞれの凹部との間に構成される環状空間である。図からも明らかなように、３次室４１０Ｂは、２次室４１０Ａの外周側となる位置に形成してあり、径方向に沿って設けた複数の２－３連通孔４６１を介して２次室４１０Ａと連通している。本実施の形態３では、互いに等間隔となる６位置に２次室４１０Ａと３次室４１０Ｂとの間を連通する２－３連通孔４６１が設けてある。

[0050] ４次室４１０Ｃ及び５次室４１０Ｄは、３次室４１０Ｂに対して弁本体４１０の軸方向に順次並設したもので、それぞれ３次室４１０Ｂよりも大きな容積を有するように形成してある。３次室４１０Ｂと４次室４１０Ｃとの間に位置する壁部には複数の３－４連通孔４６２が設けてあり、４次室４１０Ｃと５次室４１０Ｄとの間に位置する壁部分には複数の４－５連通孔４６３が設けてある。３－４連通孔４６２及び４－５連通孔４６３は、それぞれ弁本体４１０の軸方向に沿い、かつ弁本体４１０外周面に開口した切欠であり、カバー部材４５０との間に絞り孔を構成している。３－４連通孔４６２及び４－５連通孔４６３は、互いにずれた位置に設けてあり、３－４連通孔４６２を通過した油が直接４－５連通孔４６３に至ることはない。

[0051] カバー部材４５０は、弁本体４１０の外周面に密着することのできる内径を有した円筒状部材である。このカバー部材４５０は、弁本体４１０の外周

面に構成した外周段部４１０ｂと弁本体４１０の外周面に嵌着したリング部材４４２とによって軸方向への移動が規制された状態で弁本体４１０の外周に装着してある。カバー部材４５０において５次室４１０Ｄに対応する部位には、複数の導出口４５１が形成してある。

[0052] この背圧弁４００では、弁本体４１０において１次室４１１Ａの圧力が背圧バネ４４０の設定圧力よりも高くなると、遮断位置に維持されていたスライド部材４２０がスライドし、やがてスライド部材４２０が連通位置に移行する。スライド部材４２０が連通位置に移動すると、１次室４１１Ａの油が２次室４１０Ａに排出され、２－３連通孔４６１、３次室４１０Ｂ、３－４連通孔４６２、４次室４１０Ｃ、４－５連通孔４６３及び５次室４１０Ｄを介してカバー部材４５０の導出口４５１から排出される。尚、スライド部材４２０が連通位置に移動した場合には、スライド部材４２０の内部に含まれていた油等が閉止ブロック４３０に形成した中心孔４３０ａを通じて図示せぬ油タンクに排出される。

[0053] ここで、１次室４１１Ａの油は、弁孔３２３を通過して２次室４１０Ａに到達した際に膨張する。同様に、２次室４１０Ａの油は２－３連通孔４６１を通過して３次室４１０Ｂに到達した際に膨張し、３次室４１０Ｂの油は３－４連通孔４６２を通過して４次室４１０Ｃに到達した際に膨張し、４次室４１０Ｃの油は４－５連通孔４６３を通過して５次室４１０Ｄに到達した際に膨張する。従って、１次室４１１Ａの油は、カバー部材４５０の導出口４５１から排出されるまでの間に圧力が大きく低減されることになり、下流の油圧回路にピーク圧が発生する事態を抑制することができるようになる。

[0054] 尚、この背圧弁４００においても、膨張室の数は、複数であれば４つよりも少なくても良いし、４つより多くしても構わない。

符号の説明

[0055] ３００ リリーフ弁

３１０，４１０ 弁本体

３１０Ａ，４１０Ａ ２次室

３１０Ｂ，４１０Ｂ　　３次室

３１０Ｃ，４１０Ｃ　　４次室

３１０Ｄ，４１０Ｄ　　５次室

３１０Ｅ　　６次室

３１１，４１１　　本体油路

３２０，４２０　　スライド部材

３２３　　弁孔

３４０　　リリーフバネ

３５０，４５０　　カバー部材

３５１，４５１　　導出口

３６１，４６１　　２－３連通孔

３６２，４６２　　３－４連通孔

３６３，４６３　　４－５連通孔

３６４　　５－６連通孔

４００　　背圧弁

４４０　　背圧バネ

請求の範囲

[請求項1] 導入口及び導出口を有した弁本体と、

前記弁本体の導入口及び導出口の間の本体油路にスライド可能に配設し、前記導入口及び前記導出口の間を遮断した遮断位置と前記導入口及び前記導出口の間を連通させた連通位置とに切り替わるスライド部材と、

前記弁本体及び前記スライド部材の間に介在し、前記導入口及び前記導出口の間が遮断した状態を維持するように付勢する付勢手段と

を備え、前記本体油路の油圧が予め設定したしきい値を超えた場合に前記付勢手段の付勢力に抗して前記スライド部材を遮断位置から連通位置に移動させるようにした弁装置において、

前記弁本体には前記スライド部材よりも下流側となる油路に膨張室を複数形成し、かつ前記膨張室のすべてを通過した後の油を前記導出口から導出するように前記複数の膨張室を連通させたことを特徴とする弁装置。

[請求項2] 中心部に本体油路を有した円筒状を成し、前記本体油路の一端が導入口となり、かつ内周面に排出口を有するとともに外周面に導出口を有した弁本体と、

周壁に弁孔を有した円筒状を成し、前記弁孔が前記弁本体の排出口に対向した連通位置と前記弁孔が前記弁本体の周壁で閉塞された遮断位置とに切り替わる状態で前記弁本体の本体油路にスライド可能に配設したスライド部材と、

前記弁本体及び前記スライド部材の間に介在し、前記スライド部材が遮断位置を維持するように付勢する付勢手段と

を備え、前記本体油路の油圧が予め設定したしきい値を超えた場合に前記付勢手段の付勢力に抗して前記スライド部材を遮断位置から連通位置に移動させるようにした弁装置において、

前記弁本体の前記排出口から前記導出口に至るまでの油路に膨張室

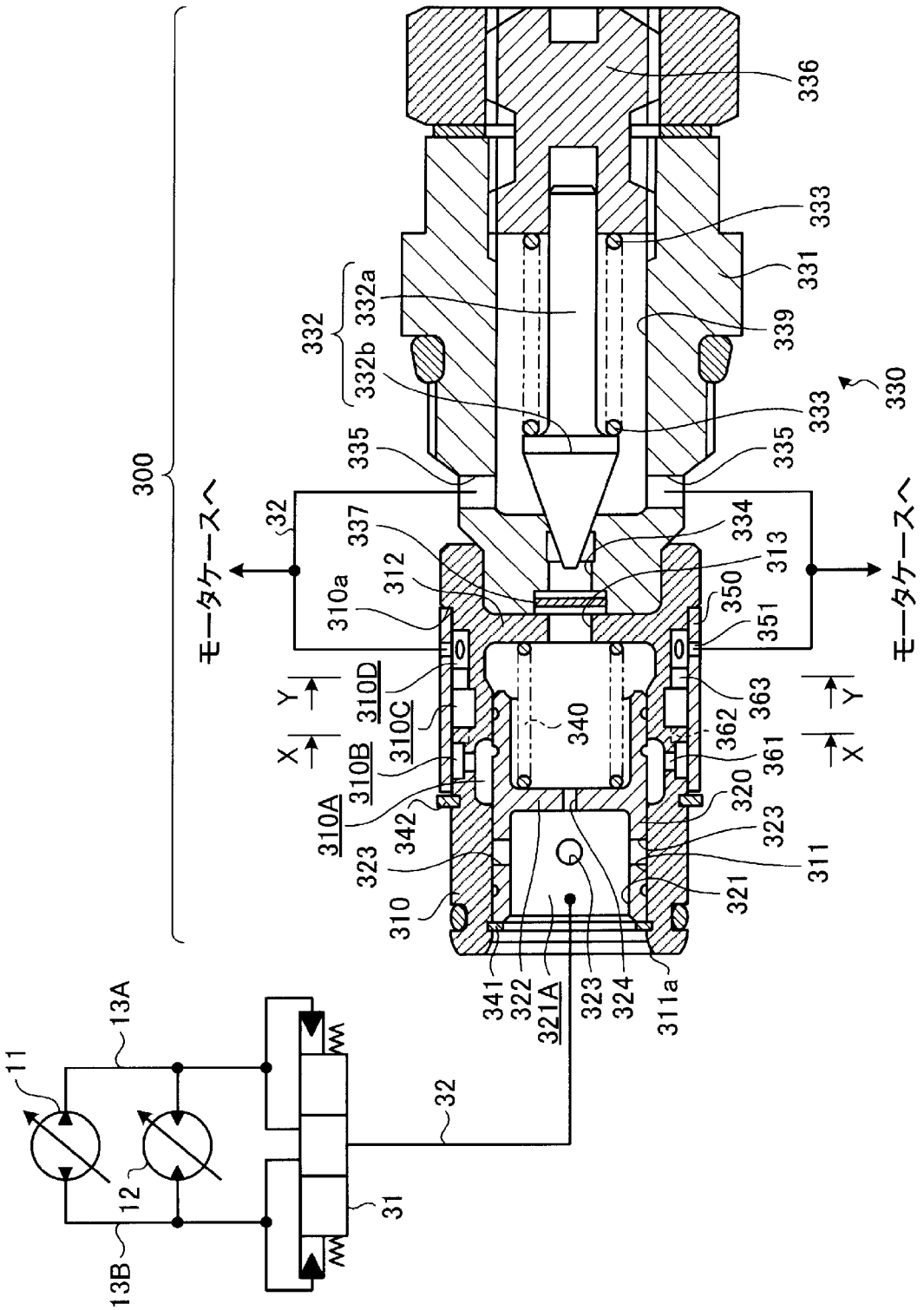
を複数形成し、かつ前記膨張室のすべてを通過した後の油を前記導出口から導出するように前記複数の膨張室を連通させたことを特徴とする弁装置。

[請求項3] 前記膨張室は、前記弁本体の外周面に形成した環状の凹部と、前記弁本体の外周面に装着したカバー部材との間に構成される環状空間を含むことを特徴とする請求項２に記載の弁装置。

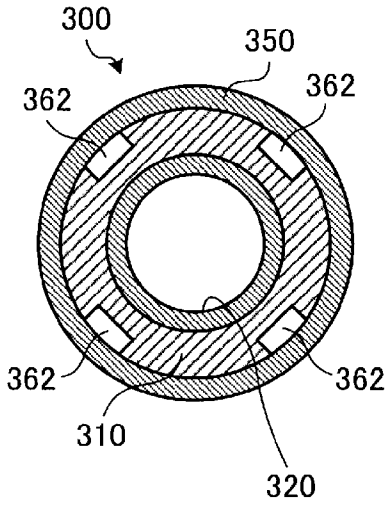
[請求項4] 前記環状空間を前記弁本体の軸方向に沿って複数並設し、かつ前記複数の環状空間の間に位置する前記弁本体の壁部分に前記環状空間を相互に連通する絞り孔を複数形成したことを特徴とする請求項３に記載の弁装置。

[請求項5] 前記環状空間の両側に位置する壁部分には、互いに対向する位置を避けて前記絞り孔を設けたことを特徴とする請求項４に記載の弁装置。

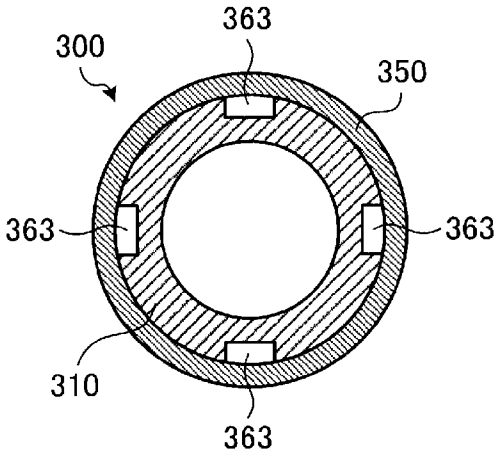
[図1]


300
モータケースへ
モータケースへ
32
336
333
331
332
332a
332b
339
330
335
337
334
313
312
310a
350
351
310D
310C
310B
310A
340
362
363
361
320
323
342
311
321
310
341
322
321A
324
311a
X
Y
11
13A
12
13B
31

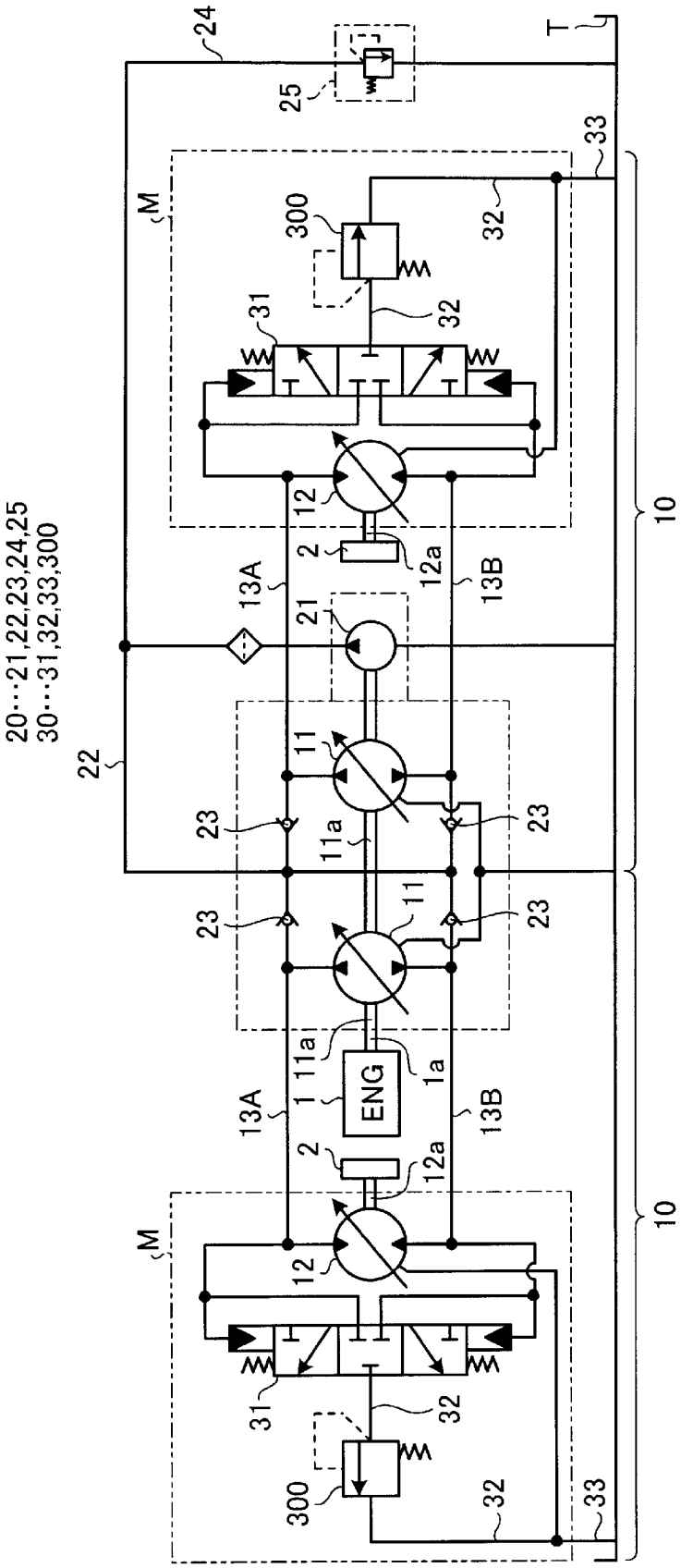
[図2]



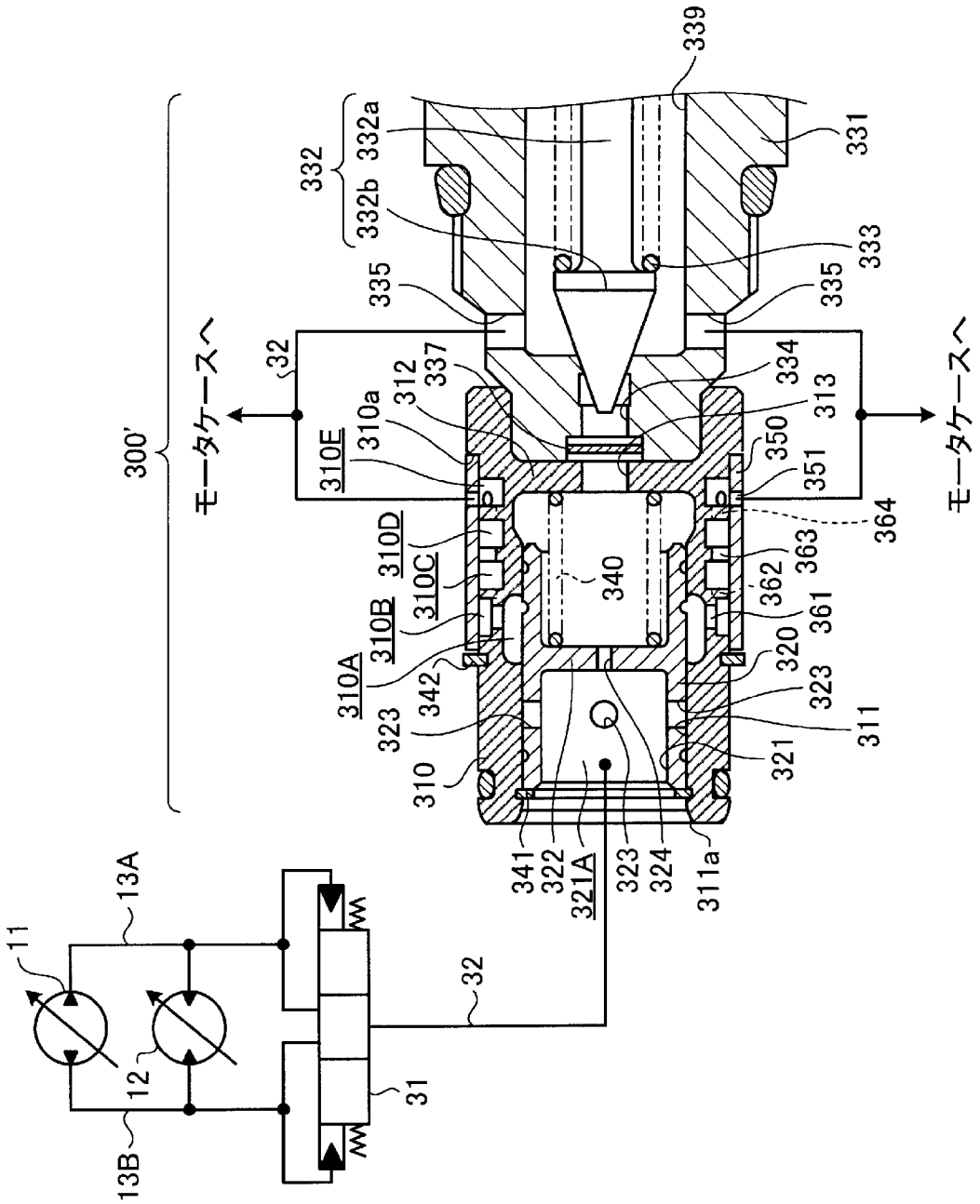
[図3]



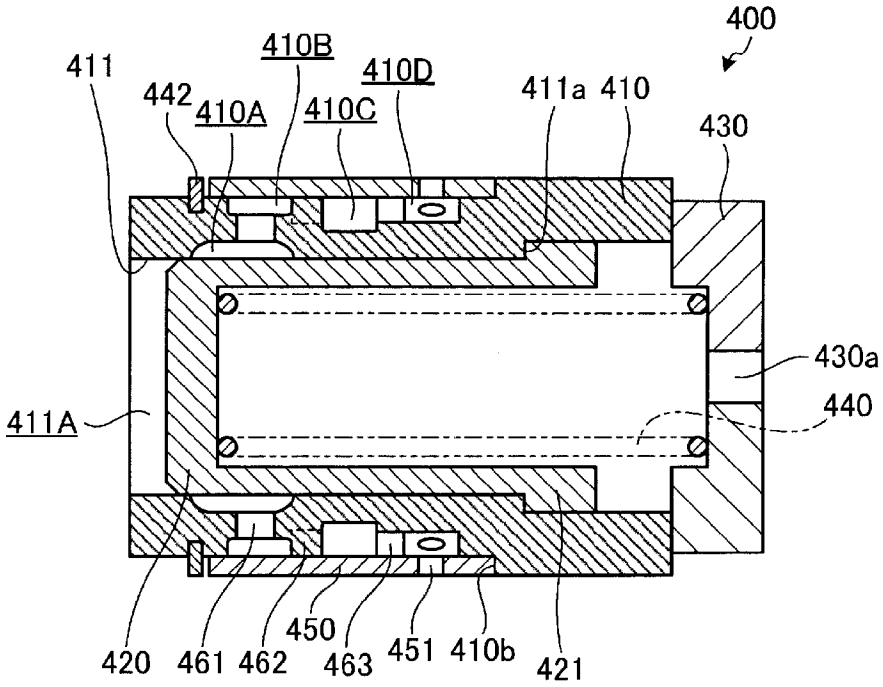
[図4]


20···21,22,23,24,25
30···31,32,33,300
24
25
T
33
M
300
32
31
12
2
12a
13A
13B
21
22
11
11a
23
1
1a
ENG
10

[図5]


300'
モータケースへ
モータケースへ
32
310E
310D
310C
310B
310A
310
311
311a
312
313
320
321
321A
322
323
324
331
332
332a
332b
333
334
335
337
339
340
341
342
350
351
361
362
363
364
11
12
13A
13B
31

[図6]


400
411
410B
410D
442
410A
410C
411a
410
430
430a
440
411A
420
461
462
450
463
451
410b
421

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/064340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16K17/04(2006.01)i, *F16K3/26*(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)
F16K17/04, F16K3/26

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 59-190582 A (Daikin Industries, Ltd.), 29 October 1984 (29.10.1984), page 2, lower right column, line 20 to page 5, upper left column, line 10; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 028828/1980(Laid-open No. 131076/1981) (Yuken Kogyo Co., Ltd.), 05 October 1981 (05.10.1981), page 4, line 2 to page 9, line 11; 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:
"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
18 July, 2014 (18.07.14)	05 August, 2014 (05.08.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/064340

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08-082302 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 26 March 1996 (26.03.1996), paragraphs [0013], [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０６４３４０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16K17/04(2006.01)i, F16K3/26(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.　F16K17/04, F16K3/26

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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 59-190582 A（ダイキン工業株式会社）1984.10.29, 第２ページ下右欄第２０行-第５ページ上左欄第１０行, 第１，２図（ファミリーなし）	1-5
A	日本国実用新案登録出願55-028828号(日本国実用新案登録出願公開56-131076号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（油研工業株式会社）1981.10.05, 第４ページ第２行-第９ページ第１１行, 第２，３図（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
１８．０７．２０１４	０５．０８．２０１４

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

Ｃ（続き）．　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 08-082302 A（新キャタピラー三菱株式会社）1996.03.26，段落【００１３】，【００１４】，図１（ファミリーなし）	１－５