(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
2023年3月30日(30.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/048045 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 11/074 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/034389

(22) 国際出願日： 2022年9月14日(14.09.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

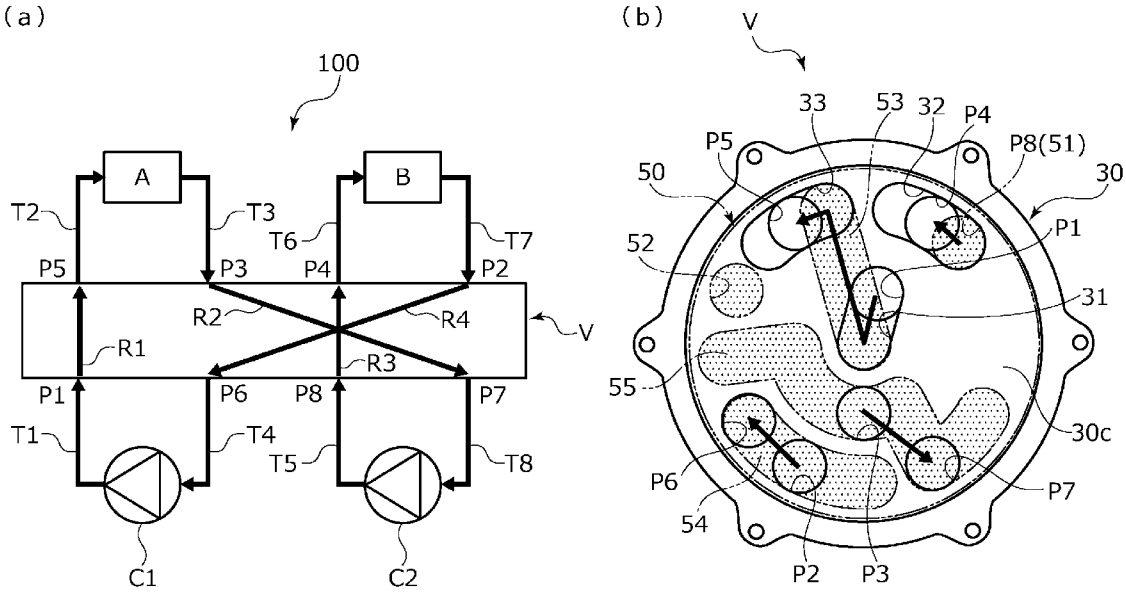
(30) 優先権データ：
特願 2021-153198 2021年9月21日(21.09.2021) JP

(71) 出願人: イーグル工業株式会社 (**EAGLE INDUSTRY CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 川戸 惟寛 (**KAWATO Tadanobu**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 塩井 隆志(**SHIOI Takashi**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 松崎 彰剛(**MATSUZAKI Akitaka**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 西村 直己 (**NISHIMURA Naoki**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 浦川 亮太(**URAKAWA Ryota**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 谷川 弘典 (**TANIKAWA Hironori**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社

(54) **Title:** SWITCHING VALVE

(54) 発明の名称： 切換弁



(57) **Abstract:** Provided is a switching valve capable of maintaining a favorable contact state between a contact surface of a rotor and a seat surface of a stator in the rotation range of the rotor. A stator 30 is provided with a plurality of entry ports P1 − P3 and a plurality of exit ports P4 − P7 through which a working fluid passes, a rotor 50 is provided with at least two through-holes 51, 52 and communication grooves 53−55 allowing selective communication between the entry ports P1 − P3 and the exit ports P4 − P7, a case 20 is provided with an opening 21 for fluid entry communicating with

WO 2023/048045 A1

［続葉有］

内 Tokyo (JP). 小川 法行(**OGAWA Noriyuki**); 〒1058587 東京都港区芝大門１－１２－１５ イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 重信 和男, 外(**SHIGENOBU Kazuo** et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町３番１号 ＫＫＤビル７階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

the through-holes 51, 52, and at least one of the through-holes 51, 52 always communicates with one of the exit ports P4–P7 within the rotation range of the rotor 50.

(57) 要約：ロータの回動範囲において、ロータの当接面とステータの座面との良好な当接状態を維持できる切換弁を提供する。 ステータ３０には、作動流体が通過する導入ポートＰ１～Ｐ３および導出ポートＰ４～Ｐ７がそれぞれ複数設けられ、ロータ５０には、少なくとも２つの貫通孔５１，５２と、導入ポートＰ１～Ｐ３と導出ポートＰ４～Ｐ７とを選択的に連通可能な連通溝５３～５５と、が設けられており、ケース２０には、貫通孔５１，５２にそれぞれ連通する流体導入用の開口２１が設けられており、貫通孔５１，５２のうち少なくとも一つは、ロータ５０の回動範囲において常にいずれかの導出ポートＰ４～Ｐ７に連通している。

明　細　書

発明の名称 ： 切換弁

技術分野

[0001] 本発明は、流体が流れる流路を切り換える切換弁に関する。

背景技術

[0002] 様々な産業分野において、流体供給源と、流体作動装置、熱交換器等の流体負荷とが流路によって接続された流体回路が用いられている。このような流体回路には、作動流体の流路を切り換える切換弁を設けることで、一つの流体回路によって流体負荷を作動させるモードを複数実現させたものもある。

[0003] 例えば、特許文献１の切換弁は、座面を有するステータと、ステータに密封状に取付けられるケースと、ステータとケースとの間に構成される空間に配置されるロータと、から主に構成されている。ロータは、ステータの座面に当接する当接面を有し、モータにより回動駆動するようになっている。また、ステータには、作動流体が通過する導入ポートと導出ポートが設けられている。

[0004] ロータは、第１回動位置、第２回動位置、第３回動位置の間を回動可能となっている。ロータの第１回動位置では、２つのポートがロータにより閉塞されず開放され、ステータとケースとの間に構成される空間を通じて２つのポート間が連通した状態となっている。ロータの第２回動位置では、一方のポートがロータにより閉塞され、他方のポートが開放され、２つのポート間の連通が遮断された状態となっている。ロータの第３回動位置では、一方のポートが開放され、他方のポートがロータにより閉塞され、２つのポート間の連通が遮断された状態となっている。このように、ロータの第１回動位置、第２回動位置、第３回動位置を変更することで、作動流体が流れる各流路の接続を切り換え、流体負荷を多様なモードで作動させることができる。

[0005] また、ロータの当接面は、ステータとケースとの間に構成される空間に導

入された作動流体の圧力による力によりステータの座面に押し付けられるようになっており、ロータの当接面とステータの座面とが当接した状態を維持できるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１４－１８５６６２号公報（第１６頁、第３図）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１の切換弁は、ロータの第１回動位置にあっては、２つのポート間での作動流体の流通が許容されているため、ケース内の空間の圧力が安定し、ロータの当接面とステータの座面との当接状態が良好に維持されるものの、ロータの第２回動位置および第３回動位置にあっては、ポート間での作動流体の流通が規制されるため、ケース内の空間の圧力が上昇、または低下することがあり、ロータの当接面とステータの座面との当接状態が変化して、ロータの当接面とステータの座面との良好な当接状態を維持できない虞があった。

[0008] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、ロータの回動範囲において、ロータの当接面とステータの座面との良好な当接状態を維持できる切換弁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

[0009] 前記課題を解決するために、本発明の切換弁は、

座面を有するステータと、前記ステータに密封接続されるケースと、前記座面に当接する当接面を有し前記ステータと前記ケースとの間に配置されるロータと、を備え、

前記ロータは、前記ステータに対して第１回動位置、前記第１回動位置から一方側に回動した第２回動位置、前記第１回動位置から他方側に回動した第３回動位置の間で回動駆動し、前記ロータの第１回動位置、第２回動位置

、第３回動位置において異なる流路パターンを構成する切換弁であって、

前記ステータには、作動流体が通過する導入ポートおよび導出ポートがそれぞれ複数設けられ、

前記ロータには、少なくとも２つの貫通孔と、前記導入ポートと前記導出ポートとを選択的に連通可能な連通溝と、が設けられており、

前記ケースには、前記貫通孔にそれぞれ連通する流体導入用の開口が設けられており、

前記貫通孔のうち少なくとも一つは、前記ロータの回動範囲において常にいずれかの前記導出ポートに連通している。

これによれば、流体導入用の開口からケース内の空間に導入された作動流体は、ロータをステータに向けて押圧するように作用するとともに、ロータの回動範囲のいずれの位置においても、少なくとも一つの貫通孔からいずれかの導出ポートに流れるため、流体からロータの軸方向に作用する力の変動量を抑えることができる。そのため、ロータの回動範囲において、ロータの当接面とステータの座面との良好な当接状態を維持できる。

[0010] 前記導出ポートに連通する前記貫通孔の開口面積は、前記ロータの回動範囲において一定であってもよい。

これによれば、導出ポートに対する貫通孔の開口面積が略一定であるため、ロータの回動範囲においてロータの当接面とステータの座面との当接状態を一定にしやすい。

[0011] 各前記導入ポートは、前記ロータの回動範囲において常にいずれかの前記導出ポートにそれぞれ連通していてもよい。

これによれば、ロータの回動範囲において常に導入ポートがいずれかの導出ポートに連通するため、ロータの第１回動位置、第２回動位置、第３回動位置において多様な流路パターンを構成することができる。また、ロータおよびステータはコンパクトとなる。

[0012] 各前記導入ポートは、前記ロータの回動範囲において前記導出ポートに連通する開口面積が一定であってもよい。

これによれば、ロータの回動範囲において各流路内の圧力の変動を抑えることができる。

[0013] 前記ステータにおいて該ステータの中心を通る仮想線を基準として一方側の領域には、前記貫通孔と連通可能な前記導出ポートが設けられ、

前記ステータにおいて前記仮想線を基準として他方側の領域には、２組以上の前記導出ポートおよび前記導入ポートが設けられていてもよい。

これによれば、一方側の領域に設けられる導出ポートおよび貫通孔との連通状態の切り換えと、他方側の領域に設けられる２組以上の導出ポートおよび記導入ポートの連通状態の切り換えを短い回動ストロークで行うことができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明に係る実施例の切換弁の斜視図である。

[図2]切換弁の側断面図である。

[図3]（ａ）はロータの上面図、（ｂ）はロータの下面図である。

[図4]（ａ）はステータの上面図、（ｂ）はステータの下面図である。

[図5]（ａ）は流体回路の第１のモードを示す概略図、（ｂ）はロータの第１回動位置を示す概略図である。

[図6]（ａ）は流体回路の第２のモードを示す概略図、（ｂ）はロータの第２回動位置を示す概略図である。

[図7]（ａ）は流体回路の第３のモードを示す概略図、（ｂ）はロータの第３回動位置を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0015] 本発明に係る切換弁を実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。

実施例

[0016] 実施例に係る切換弁につき、図１から図７を参照して説明する。以下、図２の上下を切換弁の上下として説明する。詳しくは、モータが配置される紙面上側を切換弁の上側、その反対側である紙面下側を切換弁の下側として説

明する。

[0017] 図１に示されるように、本発明の切換弁Ｖは、流体回路を複数のモードの内の１のモードを選択し、作動流体としての熱媒が流れる流路を切り換えるために使用されるものである。実施例の切換弁Ｖは電動モータ式回動弁である。

[0018] 図１，図２に示されるように、切換弁Ｖは、ハウジング１０と、ロータ５０（図２参照）と、駆動ユニット８０と、から主に構成されている。

[0019] ハウジング１０は、有底円筒状のケース２０と、円柱状のステータ３０と、から構成されている。ケース２０およびステータ３０は金属材料または樹脂材料により形成されている。

[0020] ケース２０は外周面下端に外径側に突出するフランジ部２０ａが周方向に離間して複数設けられている。ステータ３０はその外周面に外径側に突出するフランジ部３０ａが周方向に離間して複数設けられている。ケース２０とステータ３０は、フランジ部２０ａおよびフランジ部３０ａと図示しないボルトとにより接続されている。

[0021] ケース２０の底部２０Ａには、上下方向に貫通する連通孔２１と挿通孔２２とが設けられている。連通孔２１は、底部２０Ａの外径側の位置に設けられており、後述する圧縮機Ｃ２の吐出側に連通している。すなわち連通孔２１は流体導入用の開口として機能している。挿通孔２２は、底部２０Ａの中心に設けられており、後述するように回転軸８０ａが挿通されるようになっている。

[0022] ロータ５０はハウジング１０内に配置されている。尚、ロータ５０の具体的な形状は後に詳述する。

[0023] 駆動ユニット８０は、ハウジング１０に密封状に固定されており、ロータ５０を回動駆動させるようになっている。具体的には、駆動ユニット８０は、複数のギアと、ギアに噛み合う回転軸８０ａと、それらを駆動させるモータと、がケーシングされている。回転軸８０ａは、上下方向に延びており、その下端部はケース２０の挿通孔２２を通じてハウジング１０内の空間Ｓ１

に延びている。回転軸８０ａの下端部はロータ５０の凹部５０ｂに嵌合している。

[0024] 図３に示されるように、ロータ５０は円板状を成している。ロータ５０の上面における中央部には、上方に突出する突出部５０ａが形成されている。突出部５０ａには上方に開口する凹部５０ｂが設けられている。凹部５０ｂは、上面視で正方形を成しており、矩形状の回転軸８０ａの下端部と嵌合するようになっている（図２参照）。

[0025] 尚、本実施例では、凹部５０ｂは回転軸８０ａの下端部と嵌合することで回転軸８０ａとロータ５０とが共に回動するようになっているが、凹部５０ｂを設けず、回転軸とロータが溶接等により一体に設けられていてもよい。

[0026] また、ロータ５０には、一方の貫通孔５１と他方の貫通孔５２とが形成されている。貫通孔５１，５２は、ロータ５０の外径側に寄せて配置されている。貫通孔５２は、上面視において、ロータ５０の回動中心を基準として貫通孔５１から反時計回りにおよそ９０度回動した位置に設けられている。

[0027] また、ロータ５０の下面５０ｃには、第１連通溝５３、第２連通溝５４、第３連通溝５５が形成されている。このロータ５０の下面５０ｃは、後述するステータ３０の座面としての上面３０ｃに当接する当接面である。各連通溝５３～５５は、下方に開口する長溝であり、それぞれ形状が異なっている。

[0028] ロータ５０には、後述する導入ポートＰ１～Ｐ３から流入される熱媒が上方へ押圧する力よりも、後述する圧縮機Ｃ２から連通孔２１を通じて空間Ｓ１に流入される熱媒が下方へ押圧する力の方が大きく作用するようになっている。これにより、ロータ５０の下面５０ｃがステータ３０の上面３０ｃに当接した状態を維持できるようになっている。尚、連通孔２１には、使用時の平均圧力において最も高い圧力の熱媒が供給されることが好ましい。

[0029] 図４に示されるように、ステータ３０には、３つの導入ポートＰ１～Ｐ３と、４つの導出ポートＰ４～Ｐ７と、長溝３１～３３と、が設けられている。

[0030] 具体的には、ステータ３０の中心を通る仮想線Ｘを基準としてステータ３０の一方側の領域Ａ１（すなわち、図４（ａ），（ｂ）の紙面上側）には、導入ポートＰ１と、導出ポートＰ４，Ｐ５と、が設けられている。ステータ３０の中心を通る仮想線Ｘを基準としてステータ３０の他方側の領域Ａ２（すなわち、図４（ａ），（ｂ）の紙面下側）には、導入ポートＰ２，Ｐ３と、導出ポートＰ６，Ｐ７と、が設けられている。

[0031] また、長溝３１～３３は、ステータ３０の上面３０ｃに上方に開口するように形成されている。長溝３１は導入ポートＰ１に連通している。長溝３２は導出ポートＰ４に連通している。長溝３３は導出ポートＰ５に連通している。これら長溝３１～３３は、導入ポートＰ１、導出ポートＰ４，Ｐ５の上面側の開口面積を拡大するように機能している。

[0032] 次に、流体回路１００の各モードと、各モードを構成するロータ５０の第１回動位置、第２回動位置、第３回動位置について図５～図７を用いて説明する。尚、説明の便宜上、ステータ３０は実線、ロータ５０は２点鎖線で示している。さらに尚、ロータ５０の貫通孔５１，５２、第１連通溝５３、第２連通溝５４、第３連通溝５５はドットで示している。

[0033] 図５（ａ）に示されるように、流体回路１００は、２つの圧縮機Ｃ１，Ｃ２と、２つの負荷Ａ，Ｂと、８つ流体管Ｔ１～Ｔ８と、切換弁Ｖと、から主に構成されている。圧縮機Ｃ２から供給される熱媒の圧力は、圧縮機Ｃ１から供給される熱媒の圧力よりも高くなっている。このように、連通孔２１には、圧縮機Ｃ１よりも高い圧力の熱媒が圧縮機Ｃ２から供給されているため、ロータ５０の下面５０ｃをステータ３０の上面３０ｃに当接させることができるようになっている。

[0034] 流体管Ｔ１は圧縮機Ｃ１と導入ポートＰ１とを連通している。流体管Ｔ２は導出ポートＰ５と負荷Ａとを連通している。流体管Ｔ３は負荷Ａと導入ポートＰ３とを連通している。流体管Ｔ４は導出ポートＰ６と圧縮機Ｃ１とを連通している。流体管Ｔ５は圧縮機Ｃ２と導入ポートＰ８とを連通している。流体管Ｔ６は導出ポートＰ４と負荷Ｂとを連通している。流体管Ｔ７は負

荷Ｂと導入ポートＰ２とを連通している。流体管Ｔ８は導出ポートＰ７と圧縮機Ｃ２とを連通している。

[0035] 流体回路１００の第１のモードにあっては、切換弁Ｖは、導入ポートＰ１から延びる流路Ｒ１が導出ポートＰ５に連通し、導入ポートＰ３から延びる流路Ｒ２が導出ポートＰ７に連通し、導入ポートＰ８から延びる流路Ｒ３が導出ポートＰ４に連通し、導入ポートＰ２から延びる流路Ｒ４が導出ポートＰ６に連通する第１の流路パターンを構成している。

[0036] 図５（ｂ）は、切換弁Ｖの第１の流路パターンを構成するロータ５０の第１回動位置を示している。このロータ５０の第１回動位置にあっては、貫通孔５１は導出ポートＰ４に、導入ポートＰ１は導出ポートＰ５に、導入ポートＰ２は導出ポートＰ６に、導入ポートＰ３は導出ポートＰ７に連通している。

[0037] 具体的には、貫通孔５１は長溝３２を通じて導出ポートＰ４に連通している。貫通孔５１は、空間Ｓ１に連通しているので、貫通孔５１を通じて空間Ｓ１内の熱媒が導出ポートＰ４に流れるようになっている（図２，図３参照）。すなわち、ロータ５０の第１回動位置にあっては、貫通孔５１は導入ポートＰ８として機能している。また、長溝３２は実質的に流路Ｒ３を構成している。尚、貫通孔５２は、ステータ３０の上面３０ｃに閉塞されており、導出ポートＰ４～Ｐ７には連通していない。

[0038] 導入ポートＰ１は、長溝３１、第１連通溝５３、長溝３３を通じて導出ポートＰ５に連通している。言い換えれば、長溝３１、第１連通溝５３、長溝３３は、実質的に流路Ｒ１を構成している。

[0039] 導入ポートＰ２は、第２連通溝５４を通じて導出ポートＰ６に連通している。言い換えれば、第２連通溝５４は、実質的に流路Ｒ４を構成している。

[0040] 導入ポートＰ３は第３連通溝５５を通じて導出ポートＰ７に連通している。言い換えれば、第３連通溝５５は実質的に流路Ｒ２を構成している。

[0041] 図６（ａ）に示されるように、流体回路１００の第２のモードにあっては、切換弁Ｖは、導入ポートＰ１から延びる流路Ｒ１が導出ポートＰ５に連通

し、導入ポートＰ３から延びる流路Ｒ２’が導出ポートＰ６に連通し、導入ポートＰ８から延びる流路Ｒ３が導出ポートＰ４に連通し、導入ポートＰ２から延びる流路Ｒ４’が導出ポートＰ７に連通する第２の流路パターンを構成している。すなわち、切換弁Ｖの第２の流路パターンは、第１の流路パターンから流路Ｒ２’，Ｒ４’の接続先のみが切り換わる。

[0042] 図６（ｂ）は、切換弁Ｖの第２の流路パターンを構成するロータ５０の第２回動位置を示している。このロータ５０の第２回動位置は、上方から見てロータ５０が第１回動位置から反時計回りに略３０度回動した位置である。

[0043] 貫通孔５１は長溝３２を通じて導出ポートＰ４に連通している。言い換えれば、長溝３２は実質的に流路Ｒ３を構成しており、貫通孔５１は導入ポートＰ８として機能している。なお、貫通孔５２は、ステータ３０の上面３０ｃに閉塞されている。

[0044] また、導入ポートＰ１は、長溝３１、第１連通溝５３、長溝３３を通じて導出ポートＰ５に連通している。言い換えれば、長溝３１、第１連通溝５３、長溝３３は、実質的に流路Ｒ１を構成している。

[0045] 導入ポートＰ２は第２連通溝５４を通じて導出ポートＰ７に連通している。言い換えれば、第２連通溝５４は実質的に流路Ｒ４’を構成している。

[0046] また導入ポートＰ３は第３連通溝５５を通じて導出ポートＰ６に連通している。言い換えれば、第３連通溝５５は実質的に流路Ｒ２’を構成している。

[0047] また、貫通孔５１は、ロータ５０の第１回動位置から第２回動位置までの回動範囲において、その全開口面積が常に導出ポートＰ４に連通した状態となっている。また、導入ポートＰ１は、ロータ５０の第１回動位置から第２回動位置までの回動範囲において、その全開口面積が常に導出ポートＰ５に連通した状態となっている。

[0048] 導出ポートＰ６は、ロータ５０の第１回動位置から第２回動位置までの回動範囲において、第２連通溝５４（すなわち導入ポートＰ２）に連通する開口面積が徐々に小さくなる一方、第３連通溝５５（すなわち導入ポートＰ３

）に連通しその開口面積が徐々に大きくなる。そしてロータ５０が第２回動位置に到達したときには、導出ポートＰ６は、その全開口面積が導入ポートＰ３に連通した状態となる。

[0049] 導出ポートＰ７は、ロータ５０の第１回動位置から第２回動位置までの回動範囲において、第３連通溝５５（すなわち導入ポートＰ３）に連通する開口面積が徐々に小さくなる一方、第２連通溝５４（すなわち導入ポートＰ２）に連通しその開口面積が徐々に大きくなる。そしてロータ５０が第２回動位置に到達したときには、導出ポートＰ７は、その全開口面積が導入ポートＰ２に連通した状態となる。

[0050] ロータ５０の第１回動位置から第２回動位置までの回動範囲には、導出ポートＰ６，Ｐ７に対して導入ポートＰ２，Ｐ３が同時に連通する区間が存在する。すなわち、導出ポートＰ６，Ｐ７には、ロータ５０の第１回動位置から第２回動位置までの回動範囲において少なくとも導入ポートＰ２，Ｐ３のいずれかがそれぞれ連通する。

[0051] さらに、ロータ５０の第１回動位置から第２回動位置までの回動範囲において、導出ポートＰ６に連通する導入ポートＰ２，Ｐ３の開口面積、導出ポートＰ７に連通する導入ポートＰ２，Ｐ３の開口面積は略一定である。尚、本明細書において開口面積が略一定とは±２０％の範囲で変動することを許容している。

[0052] 図７（ａ）に示されるように、流体回路１００の第３のモードにあっては、切換弁Ｖは、導入ポートＰ１から延びる流路Ｒ１’が導出ポートＰ４に連通し、導入ポートＰ３から延びる流路Ｒ２が導出ポートＰ７に連通し、導入ポートＰ８から延びる流路Ｒ３’が導出ポートＰ５に連通し、導入ポートＰ２から延びる流路Ｒ４が導出ポートＰ６に連通する第３の流路パターンを構成している。すなわち、切換弁Ｖの第３の流路パターンは、第１の流路パターンから流路Ｒ１’，Ｒ３’の接続先のみが切り換わる。

[0053] 図７（ｂ）は、切換弁Ｖの第３の流路パターンを構成するロータ５０の第３回動位置を示している。このロータ５０の第３回動位置は、上方から見て

ロータ５０が第１回動位置から時計回りに略３０度回動した位置である。

[0054] 導入ポートＰ１は、長溝３１、第１連通溝５３、長溝３２を通じて導出ポートＰ４に連通している。言い換えれば、長溝３１、第１連通溝５３、長溝３２は、実質的に流路Ｒ１’を構成している。

[0055] 貫通孔５２は、長溝３３を通じて導出ポートＰ５に連通している。すなわち、ロータ５０の第３回動位置にあっては、貫通孔５２は導入ポートＰ８として機能している。言い換えれば、長溝３３は実質的に流路Ｒ３’を構成している。

[0056] 導入ポートＰ２は、第２連通溝５４を通じて導出ポートＰ６に連通している。言い換えれば、第２連通溝５４は、実質的に流路Ｒ４を構成している。

[0057] 導入ポートＰ３は第３連通溝５５を通じて導出ポートＰ７に連通している。言い換えれば、第３連通溝５５は実質的に流路Ｒ２を構成している。

[0058] 詳しくは、貫通孔５１は、ロータ５０の第１回動位置から第３回動位置までの回動範囲において、徐々に導出ポートＰ４と連通する開口面積が小さくなり、第３回動位置に到達したときにはいずれのポートとも非連通状態となる。

[0059] また、導入ポートＰ１は、ロータ５０の第１回動位置から第３回動位置までの回動範囲において、徐々に導出ポートＰ５と連通する開口面積が小さくなる一方、導出ポートＰ４に連通しその開口面積が徐々に大きくなる。そしてロータ５０が第３回動位置に到達したときには、導入ポートＰ１は、その全開口面積が導出ポートＰ４に連通した状態となる。

[0060] また、貫通孔５２は、ロータ５０の第１回動位置から第３回動位置までの回動範囲において、いずれのポートとも非連通状態から徐々に導出ポートＰ５と連通する開口面積が大きくなり、第３回動位置にあっては貫通孔５２の全開口面積が導出ポートＰ５に連通した状態となる。

[0061] ロータ５０の第１回動位置から第３回動位置までの回動範囲には、導出ポートＰ４に対して貫通孔５１と導入ポートＰ１とが同時に連通する区間と、導出ポートＰ５に対して貫通孔５２と導入ポートＰ１とが同時に連通する区

間と、が存在する。すなわち、導出ポートＰ４，Ｐ５には、ロータ５０の第１回動位置から第３回動位置までの回動範囲において少なくとも導入ポートＰ１、貫通孔５１，５２（すなわち導入ポートＰ８）のいずれかがそれぞれ連通する。

[0062] さらに、ロータ５０の第１回動位置から第３回動位置までの回動範囲において、導出ポートＰ４に連通する導入ポートＰ１，Ｐ８の開口面積、導出ポートＰ５に連通する導入ポートＰ１，Ｐ８の開口面積が略一定である。

[0063] 以上説明したように、ロータ５０の第１回動位置、第２回動位置、第３回動位置の回動範囲において、貫通孔５１，５２の少なくとも１つが常に導出ポートＰ４，Ｐ５の少なくとも１つに連通しているため、連通孔２１からケース２０内の空間Ｓ１に導入された熱媒は、ロータ５０の回動範囲のいずれの位置においても、導出ポートＰ４，Ｐ５の少なくとも１つに流れる。そして、ロータ５０の回動時に、ロータ５０は軸方向両側から流体の圧力を受け、この圧力差に応じてロータ５０をステータ３０に向けて押圧するように作用する力の変動量を小さな範囲に抑えることができる。また、ロータ５０の回動時に、空間Ｓ１と導出ポートＰ４，Ｐ５とを繋ぐ流路が遮断されることがなく、空間Ｓ１内の流体の圧力が急激に高まることもない。このようにして、ロータ５０の回動範囲においてロータ５０の下面５０ｃとステータ３０の上面３０ｃとの良好な当接状態を維持できる。

[0064] また、ロータ５０の回動範囲において、導出ポートＰ４，Ｐ５に連通する貫通孔５１，５２の開口面積が略一定であるため、ロータ５０の回動範囲においてロータ５０の下面５０ｃとステータ３０の上面３０ｃとの当接状態を一定にしやすい。

[0065] また、導入ポートＰ１～Ｐ３は、ロータ５０の回動範囲において常にいずれかの導出ポートＰ４～Ｐ７にそれぞれ連通している。これによれば、ロータ５０の回動範囲において常に導入ポートＰ１～Ｐ３がいずれかの導出ポートＰ４～Ｐ７に連通する。言い換えれば、導入ポートＰ１～Ｐ３および導出ポートＰ４～Ｐ７をすべて利用するため、ロータ５０の第１回動位置、第２

回動位置、第３回動位置において多様な流路パターンを構成することができる。また、ロータ５０およびステータ３０はコンパクトとなる。

[0066] また、導入ポートＰ１～Ｐ３は、ロータ５０の回動範囲において導出ポートＰ４～Ｐ７に連通する開口面積がそれぞれ略一定であるため、ロータ５０の回動範囲において各流路Ｒ１～Ｒ４内の圧力の変動を抑えることができる。

[0067] また、ステータ３０において該ステータ３０の中心を通る仮想線Ｘを挟んだ一方側の領域Ａ１には、貫通孔５１，５２と連通可能な導出ポートＰ４，Ｐ５と、導出ポートＰ４または導出ポートＰ５に連通可能な導入ポートＰ１と、が設けられている。ステータ３０において仮想線Ｘを挟んだ他方側の領域Ａ２には、２組の導出ポートＰ６，Ｐ７および導入ポートＰ２，Ｐ３が設けられている。これによれば、一方側の領域Ａ１に設けられる貫通孔５１，５２及び導入ポートＰ１と導出ポートＰ４，Ｐ５との連通状態の切り換えと、他方側の領域Ａ２に設けられる２組の導出ポートＰ６，Ｐ７と導入ポートＰ２，Ｐ３の連通状態の切り換えを短い回動ストロークで行うことができる。

[0068] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

[0069] 例えば、前記実施例では、流体回路のモード、切換弁の流路パターン、ロータの回転位置をそれぞれ３つ有している形態を例示したが、４つ以上のモード、流路パターン、回転位置を有していてもよい。

[0070] また、前記実施例では、切換弁は、実質的に機能するポートを８つ有する８方切換弁である構成として説明したが、これに限らず、接続される外部流路の数は適宜変更されてもよい。

[0071] また、前記実施例では、作動流体は熱媒であり、流体供給源は圧縮機である構成として説明したが、これに限らず、作動流体は熱媒以外の流体であってもよく、流体供給源はポンプ等であってもよい。

[0072] また、前記実施例では、ロータは円板状に形成されている構成として説明したが、これに限らず、Ｃ字状、扇状等であってもよく、その形状は適宜変更されてもよい。

[0073] また、前記実施例では、ロータはハウジング内の空間の作動流体によりステータ側に押圧され、これによりロータの当接面とステータの座面が当接した状態を維持できる形態を例示したが、これに加えて、コイルバネなどによりロータをステータ側に押圧してもよい。

[0074] また、前記実施例では、ロータはモータによって回動される構成として説明したが、これに限らず、手動であってもよく、モータ以外の駆動源に適宜変更されてもよい。

[0075] また、前記実施例では、ロータには２つの貫通孔が設けられている形態を例示したが、これに限らず、３つ以上設けられていてもよい。

符号の説明

[0076]

１０	ハウジング
２０	ケース
２１	連通孔（流体導入用の開口）
３０	ステータ
３０ｃ	上面（座面）
３１～３３	長溝
５０	ロータ
５０ｃ	下面（当接面）
５１，５２	貫通孔
５３～５５	連通溝
８０	駆動ユニット
１００	流体回路
Ａ，Ｂ	負荷
Ａ１	一方側の領域
Ａ２	他方側の領域

Ｃ１，Ｃ２	圧縮機
Ｐ１～Ｐ３，Ｐ８	導入ポート
Ｐ４～Ｐ７	導出ポート
Ｒ１～Ｒ４	流路
Ｓ１	空間
Ｔ１～Ｔ８	流体管
Ｖ	切換弁

請求の範囲

[請求項1] 座面を有するステータと、前記ステータに密封接続されるケースと、前記座面に当接する当接面を有し前記ステータと前記ケースとの間に配置されるロータと、を備え、

前記ロータは、前記ステータに対して第１回動位置、前記第１回動位置から一方側に回動した第２回動位置、前記第１回動位置から他方側に回動した第３回動位置の間で回動駆動し、前記ロータの第１回動位置、第２回動位置、第３回動位置において異なる流路パターンを構成する切換弁であって、

前記ステータには、作動流体が通過する導入ポートおよび導出ポートがそれぞれ複数設けられ、

前記ロータには、少なくとも２つの貫通孔と、前記導入ポートと前記導出ポートとを選択的に連通可能な連通溝と、が設けられており、

前記ケースには、前記貫通孔にそれぞれ連通する流体導入用の開口が設けられており、

前記貫通孔のうち少なくとも一つは、前記ロータの回動範囲において常にいずれかの前記導出ポートに連通している切換弁。

[請求項2] 前記導出ポートに連通する前記貫通孔の開口面積は、前記ロータの回動範囲において一定である請求項１に記載の切換弁。

[請求項3] 各前記導入ポートは、前記ロータの回動範囲において常にいずれかの前記導出ポートにそれぞれ連通している請求項１または２に記載の切換弁。

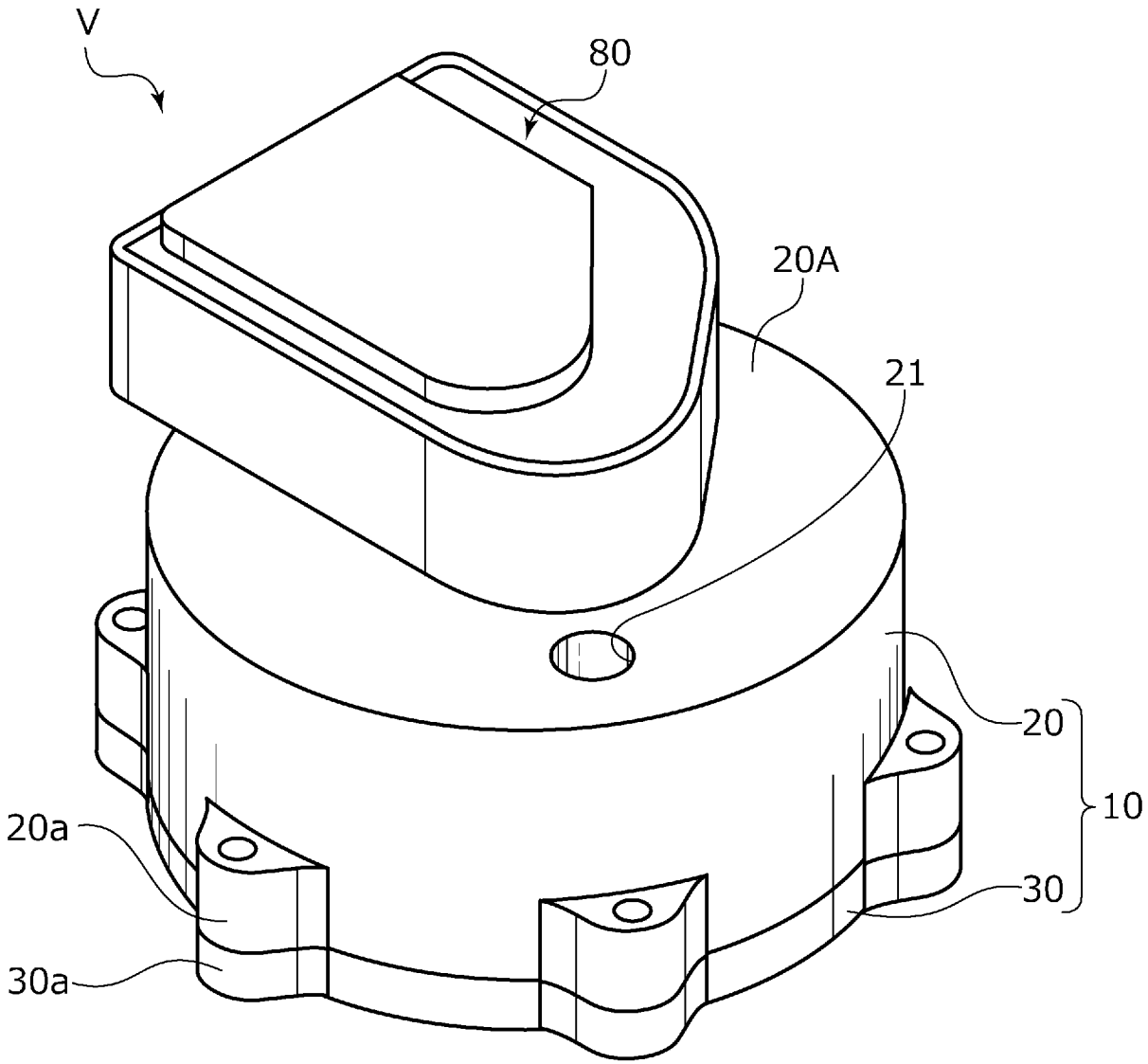
[請求項4] 各前記導入ポートは、前記ロータの回動範囲において前記導出ポートに連通する開口面積が一定である請求項３に記載の切換弁。

[請求項5] 前記ステータにおいて該ステータの中心を通る仮想線を基準として一方側の領域には、前記貫通孔と連通可能な前記導出ポートが設けられ、

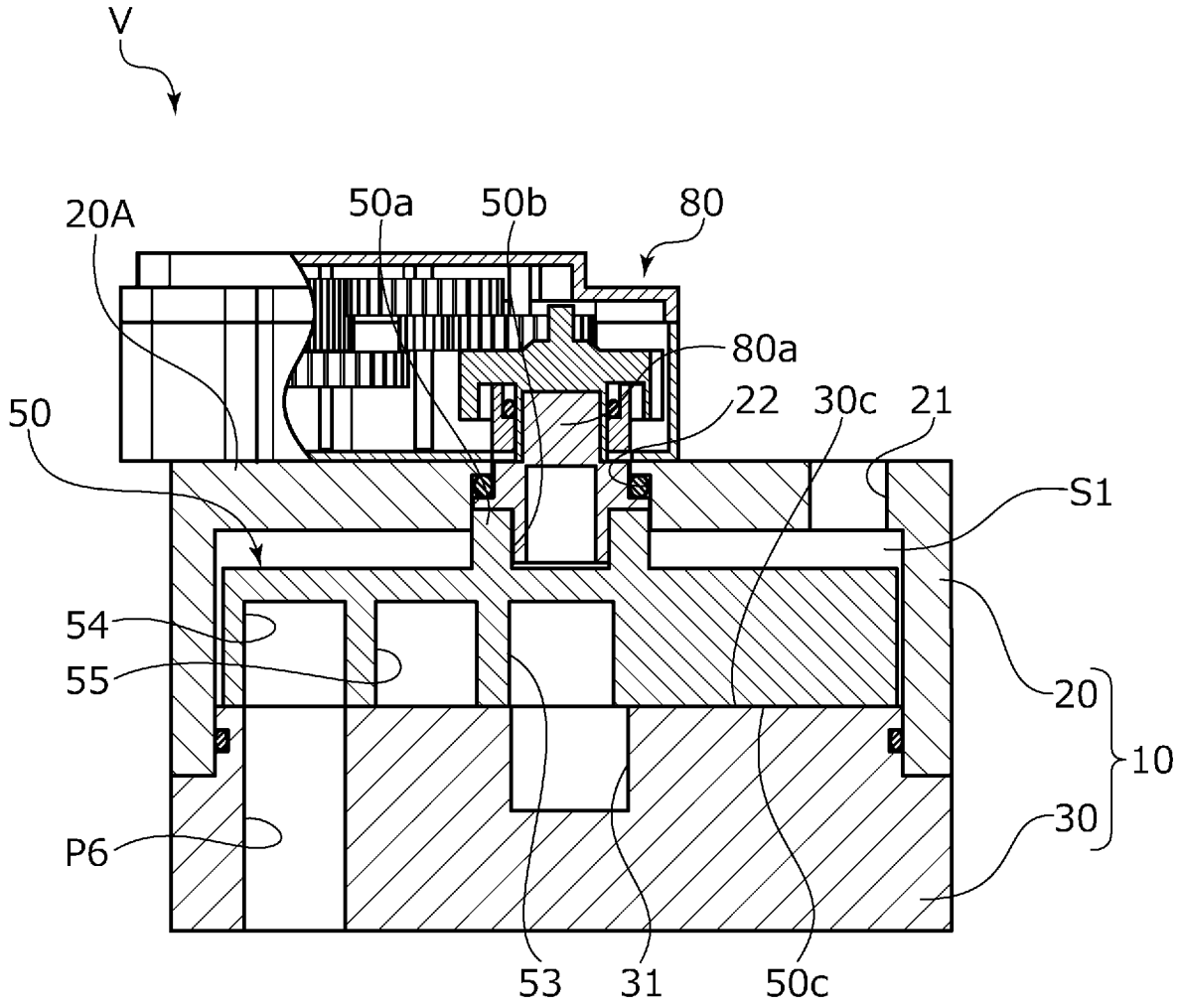
前記ステータにおいて前記仮想線を基準として他方側の領域には、

２組以上の前記導出ポートおよび前記導入ポートが設けられている請求項３に記載の切換弁。

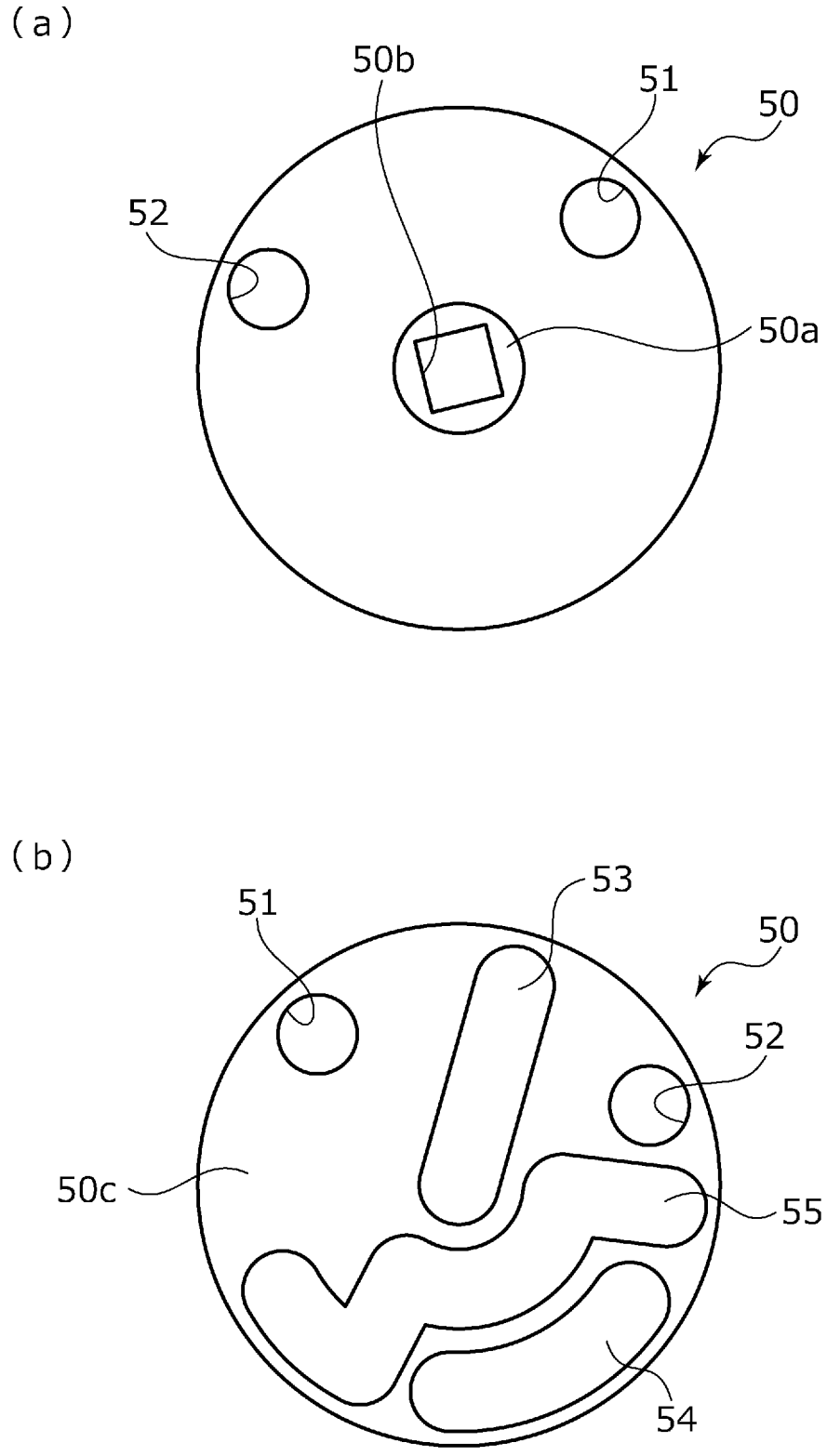
[図1]



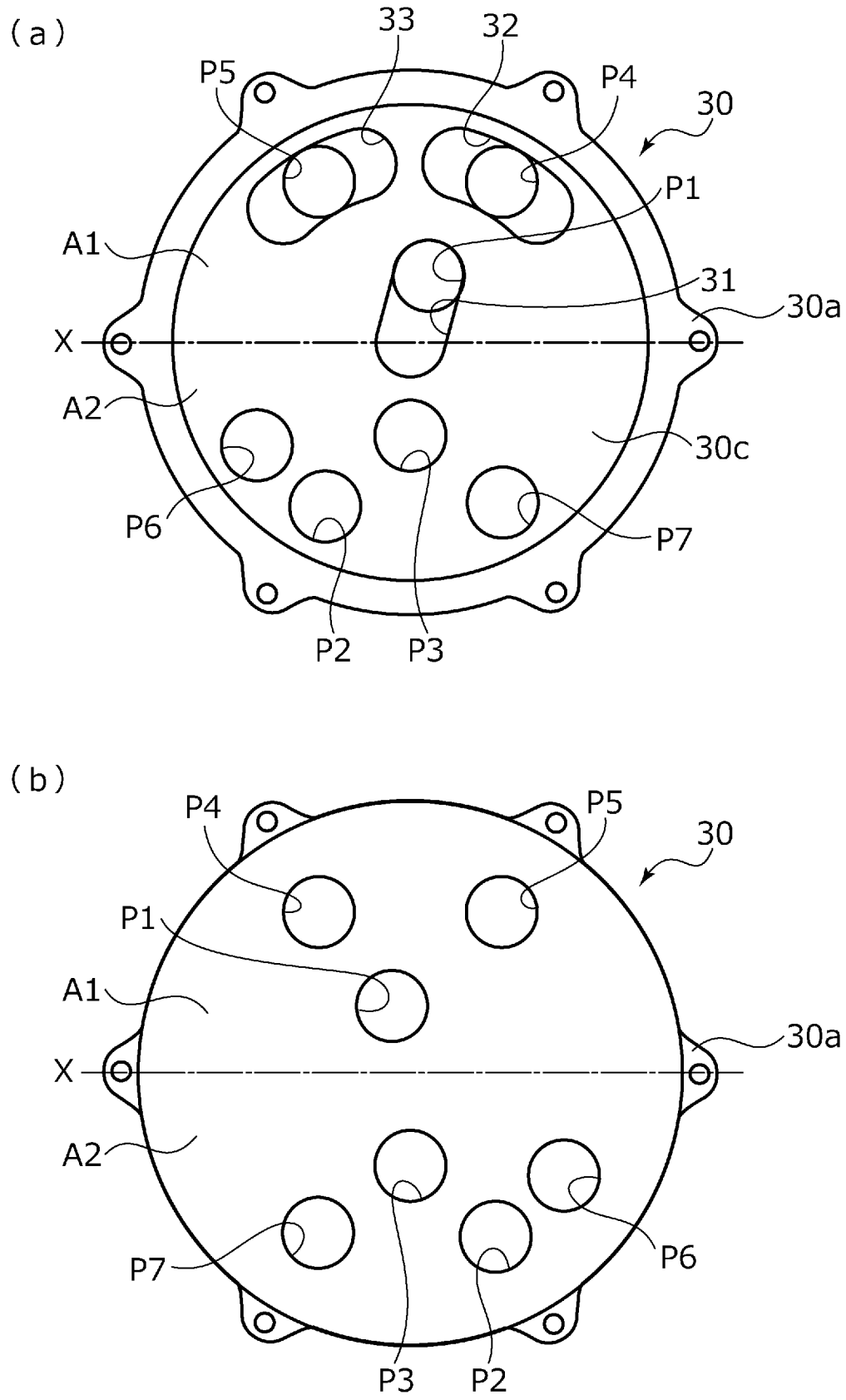
[図2]



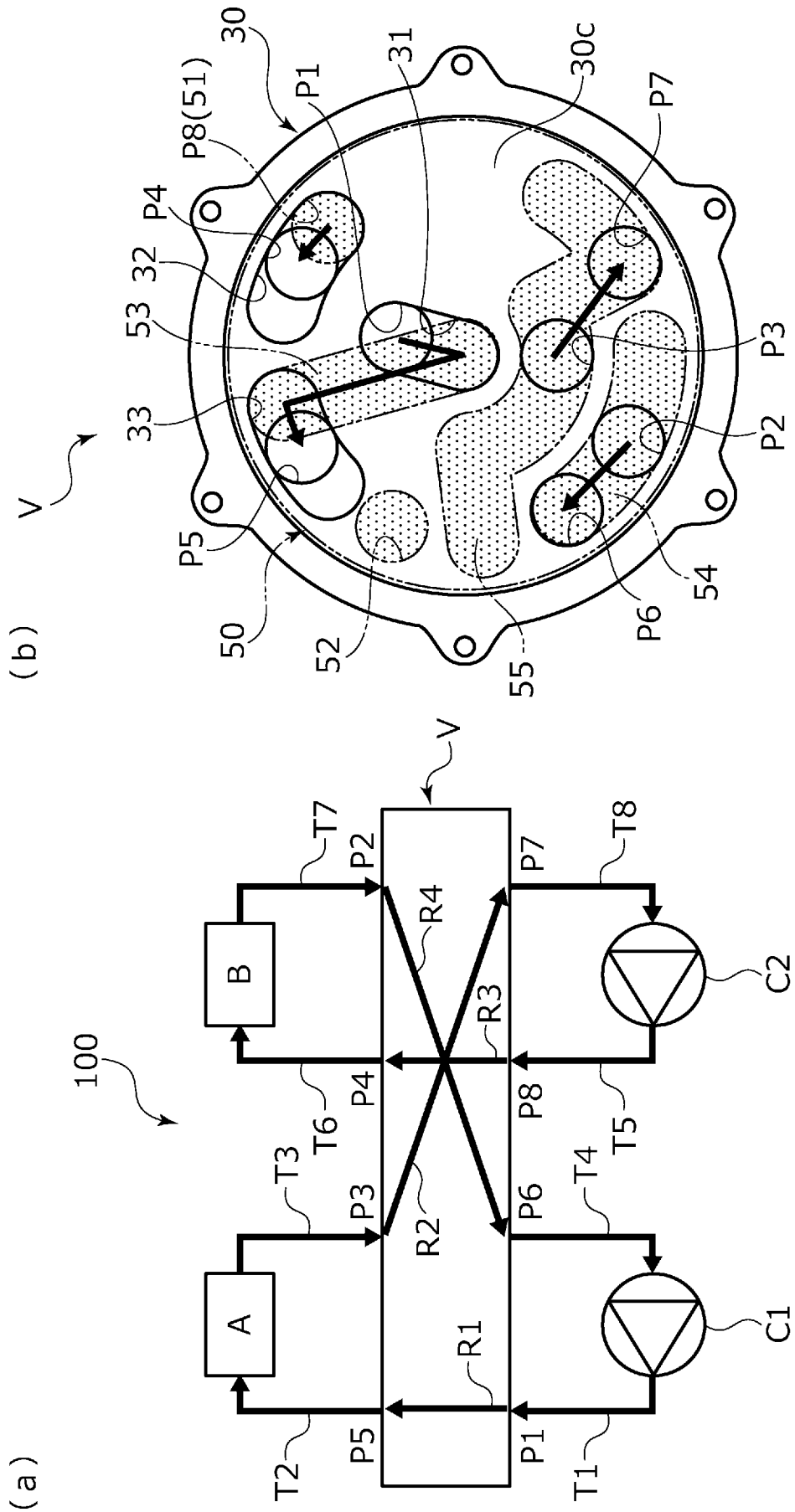
[図3]



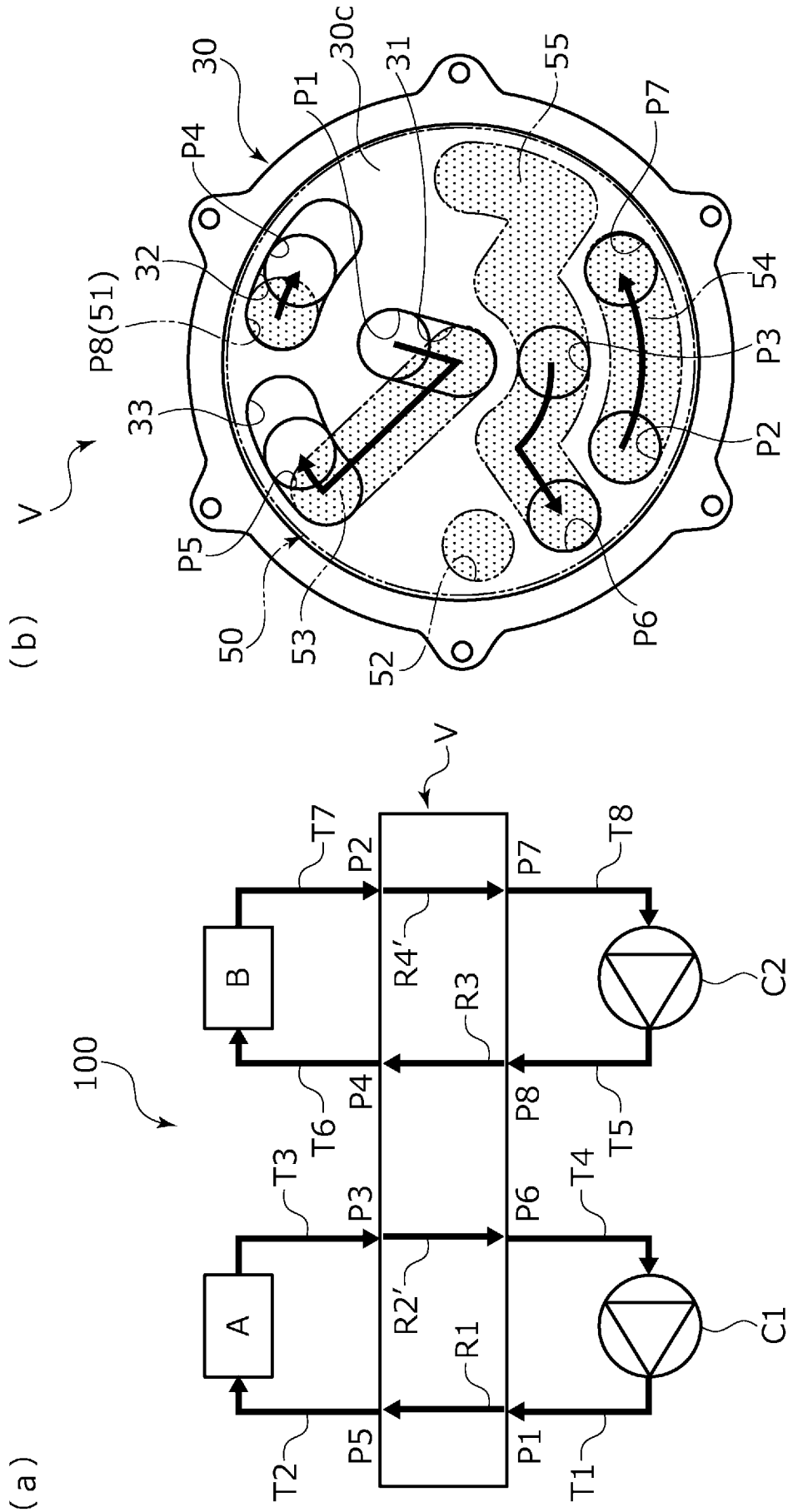
[図4]


(a)
33
32
P5
P4
30
P1
A1
31
30a
X
A2
30c
P6
P7
P2
P3
(b)
P4
P5
30
P1
A1
30a
X
A2
P7
P6
P3
P2

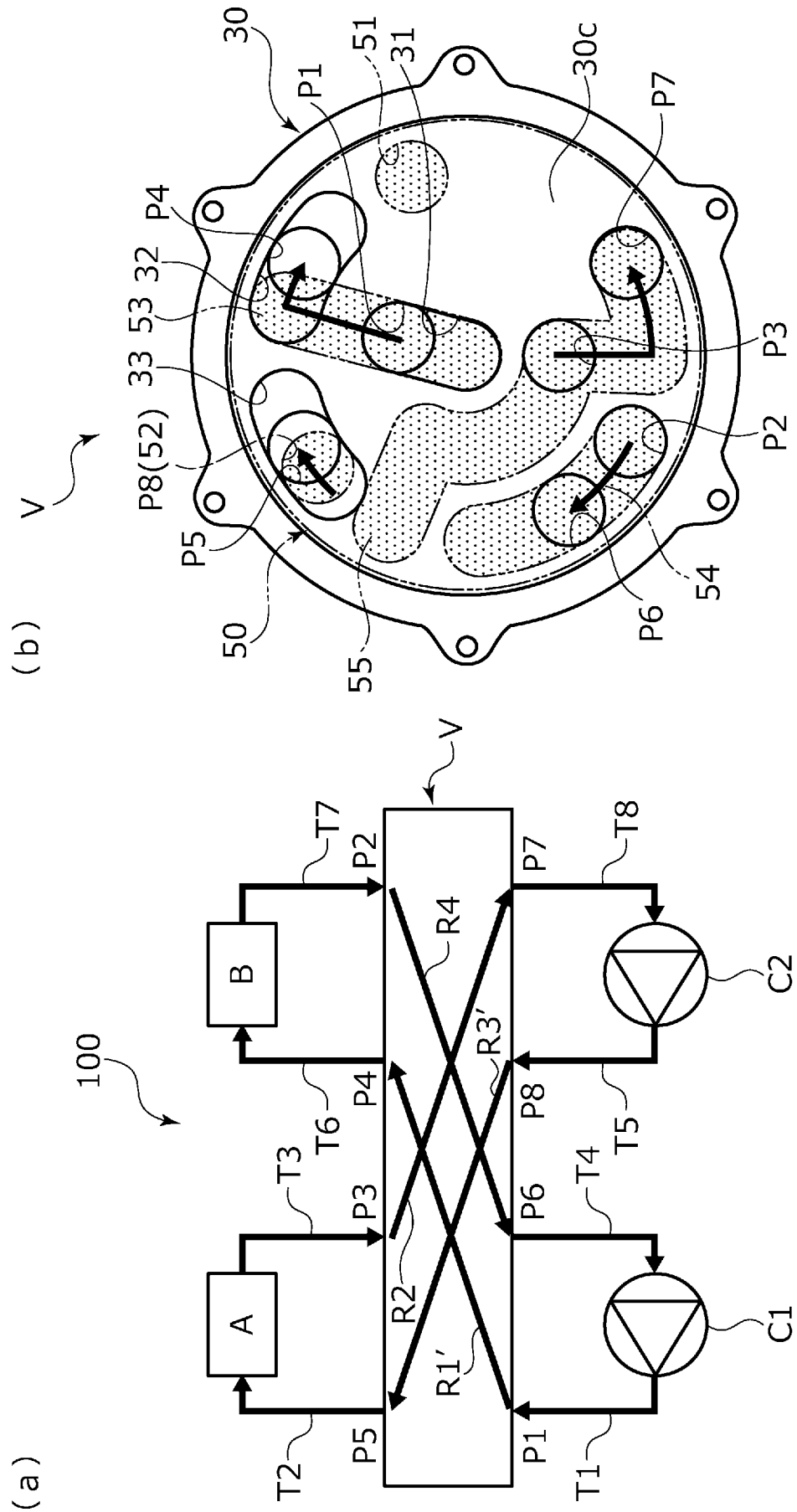
[図5]


(a)
100
A
B
C1
C2
R1
R2
R3
R4
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
V
(b)
V
30
P1
31
30c
P7
P8(51)
P4
32
53
33
P3
P2
P5
50
52
55
P6
54

[図6]


(a)
100
A
B
C1
C2
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
R1
R2'
R3
R4'
V
(b)
V
30
30c
31
32
33
50
52
53
54
55
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8(51)

[図7]


(a)
100
A
B
C1
C2
V
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
R1′
R2
R3′
R4
(b)
V
30
30c
31
32
33
50
51
53
54
55
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8(52)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/034389

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K 11/074(2006.01)i
FI: F16K11/074 Z

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)

F16K11/074

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2001-235049 A (FUJI KOKI CORP.) 31 August 2001 (2001-08-31) paragraph [0036], fig. 1	1-5
A	JP 11-37332 A (TAIHEIYO KOGYO KK) 12 February 1999 (1999-02-12) paragraphs [0031]-[0035], fig. 1, 2, 4, 5	1-5
A	JP 2002-22041 A (KABUSHIKI KAISHA SAGINOMIYA SEISAKUSHO) 23 January 2002 (2002-01-23) entire text	1-5
A	JP 2011-94787 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 12 May 2011 (2011-05-12) entire text	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
01 November 2022	**15 November 2022**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/034389

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2001-235049 A	31 August 2001	(Family: none)	
JP 11-37332 A	12 February 1999	(Family: none)	
JP 2002-22041 A	23 January 2002	(Family: none)	
JP 2011-94787 A	12 May 2011	EP 2484946 A1 entire text US 2012/0180890 A1 WO 2011/039918 A1 CN 102686921 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/034389

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16K 11/074(2006.01)i
FI: F16K11/074 Z

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））

F16K11/074

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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 2001-235049 A (株式会社不二工機) 31.08.2001 (2001-08-31) 段落[0036], 図1	1-5
A	JP 11-37332 A (太平洋工業株式会社) 12.02.1999 (1999-02-12) 段落[0031]-[0035], 図1-2,4-5	1-5
A	JP 2002-22041 A (株式会社鷺宮製作所) 23.01.2002 (2002-01-23) 全文	1-5
A	JP 2011-94787 A (ダイキン工業株式会社) 12.05.2011 (2011-05-12) 全文	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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“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
01.11.2022	15.11.2022

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
大内　俊彦 3H 9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/034389

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2001-235049 A	31.08.2001	（ファミリーなし）	
JP 11-37332 A	12.02.1999	（ファミリーなし）	
JP 2002-22041 A	23.01.2002	（ファミリーなし）	
JP 2011-94787 A	12.05.2011	EP 2484946 A1 全文 US 2012/0180890 A1 WO 2011/039918 A1 CN 102686921 A	