(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
2024年2月1日(01.02.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/024400 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 11/087 (2006.01) *F16K 27/00* (2006.01)
F16K 11/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/024521

(22) 国際出願日： 2023年6月30日(30.06.2023)

(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 2022-120888 2022年7月28日(28.07.2022) JP

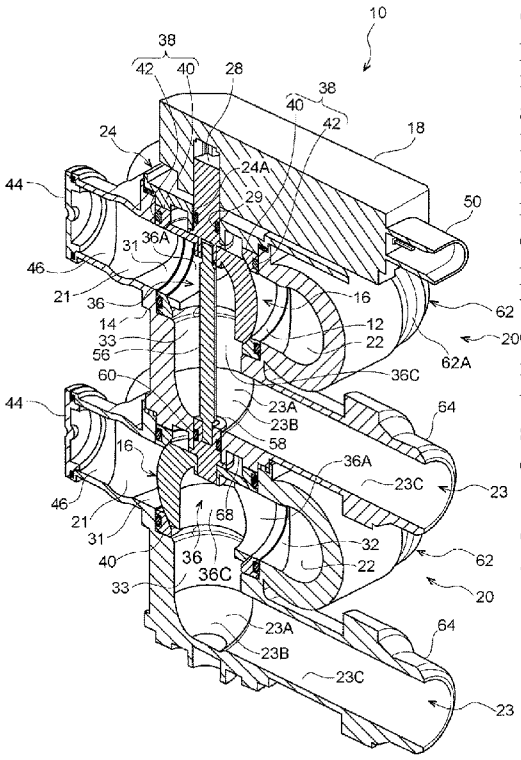
(71) 出願人: 株式会社不二工機 **(FUJIKOKI CORPORATION)** [JP/JP]; 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 近藤 大介 **(KONDO, Daisuke)**; 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP). 原聖一 **(HARA, Seiichi)**; 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP). 望月 健一 **(MOCHIZUKI, Kenichi)**; 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP). 原田 貴雄 **(HARADA, Takao)**; 〒1580082 東京都世田谷区等々力７丁目１７番２４号 株式会社不二工機内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所 **(TAIYO, NAKAJIMA & KATO)**; 〒1600022 東京都新宿区新宿４丁目３番１７号 Tokyo (JP).

(54) **Title:** FLOW PATH SWITCHING VALVE

(54) 発明の名称： 流路切換弁



(57) **Abstract:** This flow path switching valve includes: a valve unit provided with a valve body which has a first inlet/outlet and a second inlet/outlet formed, on a wall surface constituting a valve chamber, so as to allow a fluid to flow in and out therethrough, and has a third inlet/outlet formed on the bottom surface of the valve chamber, a valve element which is rotatably disposed inside the valve chamber and which has formed therein a flow channel, a first flow channel which is in communication with the first inlet/outlet, a second flow channel which is arranged parallel with the first flow channel with the valve body therebetween and which is in communication with the second inlet/outlet, and a third flow channel which is in communication with the third inlet/outlet and which is open at a side opposite to the third inlet/outlet; and a rotary drive part that is connected to the valve unit and that rotates the valve element. At a side of the valve unit opposite to the rotary drive part, another valve unit can be overlaid and connected.

(57) 要約：流路切換弁は、弁室を形成する壁面にそれぞれ流体が出入りする第一入出口及び第二入出口が形成され、弁室の底面に第三入出口が形成された弁本体と、弁室内に回転自在に配置され、かつ流路が形成された弁体と、第一入出口と連通する第一流路と、弁本体を挟んで第一流路に並設され第二入出口と連通する第二流路と、第三入出口と連通し第三入出口と反対側が開口した第三流路と、を備えた弁ユニットと、弁ユニットに連結され、弁体を回転させる回転駆動部と、を有し、一の弁ユニットの回転駆動部と反対側に、他の弁ユニットを重ねて連結可能とされている。

WO 2024/024400 A1

［続葉有］

(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, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 流路切換弁

技術分野

[0001] 本開示は、流路切換弁に関する。

背景技術

[0002] 中国特許出願公開第１１１８２８６８２号明細書には、バルブ本体内に回転する弁体を有し、５以上のポート（管継手）を有する制御弁（流路切換弁）が開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] しかしながら、上記した従来例では、仕様に応じて接続ポートの数や流路の組合せが固定されているため自由度がなく、仕様が変われば設計からやり直す必要が生じると考えられる。

[0004] 本開示は、様々な仕様の流路切換弁を容易に実現できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 第１の態様は、内部に弁室が形成されると共に、前記弁室を形成する壁面にそれぞれ流体が出入りする第一入出口及び第二入出口が形成され、前記弁室の底面に第三入出口が形成された弁本体と、前記弁室内に回転自在に配置され、かつ流路が形成された弁体と、前記第一入出口と連通する第一流路と、前記弁本体を挟んで前記第一流路に並設され、前記第二入出口と連通する第二流路と、前記第三入出口と連通し、前記第三入出口と反対側が開口した第三流路と、を備えた弁ユニットと、前記弁ユニットに連結され、前記第一入出口、前記第二入出口及び前記第三入出口の連通状態が前記弁体の前記流路を通じて切り換わるように前記弁体を回転させる回転駆動部と、を有し、一の前記弁ユニットの前記回転駆動部と反対側に、他の前記弁ユニットを重ねて連結可能とされている。

[0006] この流路切換弁では、一の弁ユニットの回転駆動部と反対側に、他の弁ユニットを重ねて連結することで、弁ユニットの組合せの自由度を高めることができる。

[0007] 第２の態様は、第１態様に係る流路切換弁において、一の前記弁ユニットのうち別の前記弁ユニットと重ねられる部位が、他の前記弁ユニットの前記弁室を閉塞する蓋とされている。

[0008] この流路切換弁では、一の弁ユニットのうち別の弁ユニットと重ねられる部位が、他の弁ユニットの弁室を閉塞する蓋とされているので、一の弁ユニットと別の弁ユニットを重ねる際に、他の弁ユニットの弁室を閉塞するための別部品が不要となる。このため、部品点数の増加を抑制すると共に、弁ユニットを重ねて連結する際の作業性を高めることができる。

[0009] 第３の態様は、第１の態様又は第２の態様に係る流路切換弁において、一の前記弁ユニットに他の前記弁ユニットが重ねて連結され、２つの前記弁ユニットにおける２つの前記弁体を１つの前記回転駆動部により回転させる。

[0010] この流路切換弁では、重ねられた２つの弁ユニットにおける２つの弁体を１つの回転駆動部により回転させるので、２つの弁ユニットにそれぞれ回転駆動部を設ける場合と比較して、部品点数の削減とコストの低減を図ることができる。

[0011] 第４の態様は、第１の態様～第３の態様の何れか１態様に係る流路切換弁において、一の前記弁ユニットにおける前記第一流路の端部と前記第二流路の端部の中心間距離が、一の前記弁ユニットに他の前記弁ユニットを重ねて連結した状態における重なり方向での前記第一流路の端部同士の中心間距離と等しい。

[0012] この流路切換弁では、重ねられた２つの弁ユニットの第一流路及び第二流路の方向に、他の重ねられた２つの弁ユニットを接続して連結する場合、第一流路同士、第二流路同士を接続するだけでなく、第一流路と第二流路を接続することも可能となる。このため、弁ユニットの組合せの自由度を更に高めることができる。

[0013] 第５の態様に係る流路切換弁は、第１の態様～第４の態様の何れか１態様に係る流路切換弁において、前記弁ユニットの前記第一流路及び前記第二流路に、別の前記弁ユニットの前記第一流路及び前記第二流路をそれぞれ接続して連結可能とされている。

[0014] この流路切換弁では、回転駆動部により弁体を回転させることで、弁室の第一入出口、第二入出口及び第三入出口の連通状態を、弁体の流路を通じて切り換えることができる。一の弁ユニットの第一流路及び第二流路には、他の弁ユニットの第一流路及び第二流路をそれぞれ接続して連結可能とされているので、弁ユニットの組合せにより様々な仕様の流路切換弁を容易に実現できる。

[0015] 第６の態様は、第１～第５の態様の何れか１態様に係る流路切換弁において、前記第一流路及び前記第二流路の一端に雌継手がそれぞれ設けられ、前記第一流路及び前記第二流路の他端に前記雌継手と接続可能な構造の雄継手がそれぞれ設けられている。

[0016] この流路切換弁では、第一流路及び第二流路の一端に雌継手がそれぞれ設けられ、第一流路及び第二流路の他端に雌継手と接続可能な構造の雄継手がそれぞれ設けられている。したがって、例えば一の弁ユニットと他の弁ユニットの第一流路同士、第二流路同士を容易に接続することができる。

[0017] 第７の態様は、第１～第６の態様の何れか１態様に係る流路切換弁において、前記第三流路は屈曲部を有し、前記屈曲部における前記第三入出口と対向する部位に球面状の凹部が設けられている。

[0018] 弁室から第三入出口を通じて第三流路に流入した流体は、屈曲部を通過する。この流路切換弁では、第三流路の屈曲部における第三入出口と対向する部位に球面状の凹部が設けられているので、当該部位に凹部がなく単に屈曲している構成と比較して、流体の抵抗が低減する。このため、第三流路における圧力損失を抑制できる。

[0019] 第８の態様は、第１～第７の態様の何れか１態様に係る流路切換弁において、前記弁体の前記流路には、前記第三入出口に向かう方向に延びるリブが

形成されている。

[0020] この流路切換弁では、弁体の流路に、第三入出口に向かう方向に延びるリブが形成されているので、弁体内を流れる流体を整流することができる。また、弁室内への弁体の組付け時にリブに力を作用させることで、弁体の向きを容易に調整することができる。

[0021] 第９の態様は、第１～第８の態様の何れか１態様に係る流路切換弁において、前記第一流路における前記第一入出口との接続部には、前記第一入出口側から前記第一流路の内部に向かって突出する第一突起部が設けられ、前記第二流路における前記第二入出口との接続部には、前記第二入出口側から前記第二流路の内部に向かって突出する第二突起部が設けられている。

[0022] この流路切換弁では、第一流路における弁室の第一入出口との接続部に第一突起部が設けられているので、第一流路を流れる流体を第一入出口へ導くことができる。また、第二流路における弁室の第二入出口との接続部に第二突起部が設けられているので、第二流路を流れる流体を第二入出口へ導くことができる。このようにして、第一流路及び第二流路から弁室への流体の流入を促進できる。

[0023] 第１０の態様は、第１～第９の態様の何れか１態様に係る流路切換弁において、前記第一流路における前記第一入出口と対向する位置には副流路が設けられ、前記副流路には、貯留タンクを接続可能とされている。

[0024] 第１１の態様は、第１～第１０の態様の何れか１態様に係る流路切換弁において、前記第一流路と第二流路には、それぞれポンプを取付け可能とされている。

[0025] 第１２の態様は、第７の態様に係る流路切換弁において、前記凹部の底には貫通孔が形成され、前記貫通孔は温度センサを備えた閉塞部で閉塞されている。

発明の効果

[0026] 本開示によれば、様々な仕様の流路切換弁を容易に実現できるようにすることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本開示の一実施形態に係る流路切換弁の全体構成を示す斜視図である。

[図2]流路切換弁に貯留タンクが取り付けられた例を示す斜視図である。

[図3]流路切換弁に貯留タンク及びポンプが取り付けられた例を示す斜視図である。

[図4]２つの弁ユニットが重ねられ、２つの弁体を１つの回転駆動部により回転させる流路切換弁を示す部分破断斜視図である。

[図5]弁ユニットを示す部分破断斜視図である。

[図6]弁ユニットを示す部分破断斜視図である。

[図7]弁ユニットを第一流路の雄継手側から見た状態を示す正面図である。

[図8]弁ユニットを第三流路の開口側から見ると共に、第二流路を径方向に切断した状態を示す部分断面図である。

[図9]弁体を示す正面図である。

[図10]弁体を示す底面図である。

[図11]第一流路の途中に設けられた開口部が蓋部材で閉塞された状態を示す拡大断面図である。

[図12]２つの弁ユニットが重ねられた流路切換弁において、一の弁ユニットのうち別の弁ユニットと重ねられる部位が、他の弁ユニットの弁室を閉塞する蓋とされている構成を示す断面図である。

[図13]変形例１に係る流路切換弁を示す断面図である。

[図14]変形例１に係る流路切換弁を示す断面図である。

[図15]変形例２に係る流路切換弁を示す斜視図である。

[図16]変形例２に係る流路切換弁を示す斜視図である。

[図17]変形例３に係る流路切換弁を示す部分破断斜視図である。

[図18]変形例４に係る流路切換弁を示す斜視図である。

[図19]変形例４に係る流路切換弁の一の切換モードを示すブロック図である。

[図20]変形例４に係る流路切換弁の他の切換モードを示すブロック図である

。

[図21]変形例５に係る流路切換弁を示す斜視図である。

[図22]変形例５に係る流路切換弁の一の切換モードを示すブロック図である。

[図23]変形例５に係る流路切換弁の他の切換モードを示すブロック図である。

[図24]変形例６に係る流路切換弁を示す斜視図である。

[図25]変形例６に係る流路切換弁の一の切換モードを示すブロック図である。

[図26]変形例６に係る流路切換弁の他の切換モードを示すブロック図である。

[図27]変形例７に係る流路切換弁を示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0028] 以下、本開示を実施するための形態を図面に基づき説明する。各図面において同一の符号を用いて示される構成要素は、同一の構成要素であることを意味する。なお、以下に説明する実施形態において重複する説明及び符号については、省略する場合がある。また、以下の説明において用いられる図面は、いずれも模式的なものであり、図面に示される、各要素の寸法の関係、各要素の比率等は、現実のものとは必ずしも一致していない。また、複数の図面の相互間においても、各要素の寸法の関係、各要素の比率等は必ずしも一致していない。

[0029] また、本明細書において、上下、左右、前後等の位置、方向を表わす記述は、図１の方向矢印表示を基準としており、実際の使用状態での位置、方向を指すものではない。図１において、「Ｕ」は上方向（上側）、「Ｄ」は下方向（下側）、「ＬＨ」は左方向（左側）、「ＲＨ」は右方向（右側）、「Ｆ」は前方向（前側）、「Ｒ」は後方向（後側）を示している。「上下方向」とは、矢印Ｕ方向及び矢印Ｄ方向を意味する。「左右方向」とは、矢印ＬＨ方向及び矢印ＲＨ方向を意味する。そして、「前後方向」とは、矢印Ｆ方

向及び矢印Ｒ方向を意味する。

[0030] 図１は、本開示の一実施形態に係る流路切換弁１０の全体構成を示す斜視図である。この流路切換弁１０では、左右方向に３つの弁ユニット２０が連結され、各々の弁ユニット２０の下側に他の弁ユニット２０がそれぞれ重ねられている。つまり６つの弁ユニット２０が組み合わされている。図４は、２つの弁ユニット２０が重ねられ、２つの弁体を１つの回転駆動部により回転させる流路切換弁を示す部分破断斜視図である。この図４は、図１から上下２つの弁ユニット２０を抜き出したものに相当する。図５、図６は、１つの弁ユニット２０を示す部分破断斜視図である。

[0031] 流路切換弁１０は、例えば自動車のエンジンルーム内等を流れる流体の流路を切り換えるロータリー形の三方弁（図５）又は四方弁（図１３、図１４）として使用されるものである。図４から図８に示されるように、流路切換弁１０は、弁ユニット２０と、回転駆動部１８とを有している。

[0032] ［弁ユニット］

弁ユニット２０は、弁本体１４と、弁体１６と、第一流路２１と、第二流路２２と、第三流路２３とを備えている。図５に示される例では、弁ユニット２０は、例えば、第一流路２１と第三流路２３が連通する状態と、第二流路２２と第三流路２３が連通する状態と、第一流路２１と第二流路２２と第三流路２３とが互いに非連通の状態とを切り換える三方弁である。

[0033] （弁本体）

図６において、弁本体１４は、例えば合成樹脂製とされ、内部に弁室１２が形成されている。弁室１２の上方向は開口しており、上方向から後述する弁体１６及び封止部３８が挿入されている。弁室１２を形成する壁面には、例えば互いに対向しそれぞれ流体が出入りする第一入出口３１及び第二入出口３２が形成されている。一例として、第一入出口３１は弁室１２の後方向の壁面に形成され、第二入出口３２は弁室１２の前方向の壁面に形成されている。つまり、第一入出口３１と第二入出口３２は、弁室１２の前後方向に対向している。また、弁室１２の底面には、第三入出口３３が形成されてい

る。

[0034]（弁体）

図４、図５、図９、図１０において、弁体１６は、例えば合成樹脂から作製されたボール状の部材であり、弁室１２内に回転自在に配置されている。弁体１６の上部には、回転駆動部１８における弁軸２８が挿し込まれる挿込み穴１６Ａが形成されている。弁軸２８と挿込み穴１６Ａとは、弁軸２８の軸方向回りに互いに係合しており、弁軸２８の回転が弁体１６に伝達されるようになっている。挿込み穴１６Ａは、例えば弁体１６の流路３６まで貫通している。

[0035] 弁本体１４の第一入出口３１、第二入出口３２及び第三入出口３３を例えば選択的に連通させるべく、言い換えれば、第一入出口３１、第二入出口３２及び第三入出口３３の連通状態を切り換えるべく、弁体１６の内部には流路（内部流路）３６が設けられている。詳細には、図９に示されるように、弁体１６には、その外周（側部）から流路３６に通じる横穴３６Ａが形成されている。また、弁体１６には、その外周（下部）から流路３６に通じる下穴３６Ｃが形成されている。流路３６は、横穴３６Ａから下穴３６Ｃまで連通している。弁体１６の状態に応じて、横穴３６Ａは、第一入出口３１又は第二入出口３２と対向可能となっている。何れの入出口も、横穴３６Ａが対向していない状態では、弁体１６が後述するシート部材４０に密着して閉じられた状態となる。

[0036] 図９、図１０に示されるように、弁体１６の流路３６には、第三入出口３３に向かう方向（上下方向）に延びるリブ１６Ｂが形成されている。このリブ１６Ｂは、例えば薄板状の突起であり、例えば弁体１６の流路３６における横穴３６Ａの奥側の内壁に形成されている。

[0037] 図４、図５において、弁体１６と第一入出口３１，第二入出口３２との間には、各々の間を封止する封止部３８がそれぞれ設けられている。封止部３８は、例えばシート部材４０とＯリング４２とを有している。シート部材４０は、例えば合成樹脂から作製され、第一入出口３１、第二入出口３２に対

応する開口を持つ円環状に形成されている。このシート部材４０は、弁本体１４の内壁面（弁室１２の前後の壁面）における第一入出口３１，第二入出口３２周りにそれぞれ配置されている。弁体１６は、２つのシート部材４０に挟まれており、各々のシート部材４０に接触しながら回転摺動自在に配置されている。

[0038] シート部材４０と弁本体１４との間は、それぞれＯリング４２により例えば気密的、水密的にシールされている。Ｏリング４２は、例えばシート部材４０に形成されたＯリング溝（図示せず）に取り付けられている。

[0039] 一例として、弁本体１４、及び弁体１６にＰＰＳ（ポリフェニレンサルファイド）を使用し、シート部材４０にＰＴＦＥ（フッ素樹脂）を使用し、Ｏリング４２に合成ゴムを使用することができる。

[0040]（回転駆動部）

図４において、回転駆動部１８は、弁ユニット２０に連結され、第一入出口３１、第二入出口３２及び第三入出口３３の連通状態が弁体１６の流路を通じて切り換わるように弁体１６を回転させる装置である。回転駆動部１８は、上側の弁ユニット２０における弁本体１４の上方に配置されている。具体的には、上側の弁本体１４の上には、例えばブラケット２４が固定され、該ブラケット２４の上に回転駆動部１８が例えばねじ２６（図１）を用いて固定されている。上側の弁本体１４の弁室１２における上方向の開口（図５）は、例えばブラケット２４により閉塞されている（図１２）。換言すれば、ブラケット２４が、弁室１２の開口を塞ぐ形状を有している。ブラケット２４は、弁室１２の開口の内側にインロー嵌合した状態で溶着される。ブラケット２４には、凸部３０が設けられている。この凸部３０は、弁本体１４における弁室１２の周囲の縁に対向又は当接する。凸部３０は、溶融代であってもよい。また凸部３０は、ブラケット２４ではなく弁本体１４に設けられていてもよい。

[0041] 回転駆動部１８は、例えばギヤードモータである。この回転駆動部１８には、例えば制御部との通信及び電力供給のための配線が接続されるコネクタ

５０が設けられている。回転駆動部１８には、出力軸としての弁軸２８が結合されている。弁軸２８は、ブラケット２４に形成された貫通孔２４Ａに挿通されている。弁軸２８には、Ｏリング２９又はＸリング（図示せず）が取り付けられている。このＯリング２９により、弁軸２８と貫通孔２４Ａとの間の水密性が確保されている。また、弁軸２８の下端は、弁体１６の挿込み穴１６Ａ（図５）に挿し込まれている。

[0042]（第一流路、第二流路、第三流路）

図４から図６において、第一流路２１、第二流路２２、第三流路２３は、例えば弁本体１４と一体的に構成された管部である。第一流路２１を第一ポート、第二流路２２を第二ポート、第三流路２３を第三ポートと言い換えることもできる。

[0043] 第一流路２１は、例えば両端が開口し、弁室１２の第一入出口３１と連通している。この第一流路２１は、例えば左右方向に直線的に延びている。第一入出口３１は、第一流路２１の途中に接続されている。これにより、第一流路２１と第一入出口３１は、平面視で略Ｔ字形に形成されている（図１３、図１４参照）。

[0044] 第二流路２２は、弁本体１４を挟んで第一流路２１に並設され、例えば両端が開口し、第二入出口３２と連通している。第二流路２２は、例えば左右方向に直線的に延びている。第二入出口３２は、第二流路２２の途中に接続されている。これにより、第二流路２２と第二入出口３２は、平面視で略Ｔ字形に形成されている（図１３、図１４参照）。

[0045] 図１に示されるように、第一流路２１及び第二流路２２の一端には、雌継手５１，５２がそれぞれ設けられている。図５、図６に示されるように、第一流路２１及び第二流路２２の他端には、雄継手６１，６２がそれぞれ設けられている。雄継手６１，６２は、雌継手５１，５２と接続可能な構造とされている。雄継手６１，６２の外周には、環状の溝６１Ａ，６２Ａが形成されている。また、雌継手５１，５２には、例えば一対の弧状のスリット５１Ａ，５２Ａが形成されている。図１３、図１４に示されるように、雄継手６

１，６２は、雌継手５１，５２にそれぞれ嵌入され、クリップ３４をスリット５１Ａ，５２Ａを通じて溝６１Ａ，６２Ａに嵌めることで、抜け止めがなされる構造となっている。各継手の接続部分の止水は、例えばＯリング６６により行われる。このような継手構造を有することにより、一の弁ユニット２０の第一流路２１及び第二流路２２に、別の弁ユニット２０の第一流路２１及び第二流路２２をそれぞれ接続して連結可能とされている（図１、図１３、図１４参照）。なお、この継手構造は一例であり、他の任意の継手構造を用いることが可能である。

[0046] 図６から図８、図１３、図１４において、第一流路２１における第一入出口３１との接続部には、第一入出口３１側から第一流路２１の内部に向かって突出する第一突起部７１が設けられている。この第一突起部７１は、例えば第一流路２１に対する第一入出口３１の開口に沿って形成された弧状の突条である。第一突起部７１の範囲は、例えば第一流路２１の内周面における第一入出口３１側の半周未満とされている。左右方向における第一突起部７１の片面は、第一流路２１の内壁の一部を延長した凹面とされている。図示の例では、第一突起部７１は第一入出口３１の左側に設けられている。なお、第一突起部７１が第一入出口３１の右側に設けられていてもよく、第一突起部７１の左右両側に設けられていてもよい。

[0047] また、第二流路２２における第二入出口３２との接続部には、第二入出口３２側から第二流路２２の内部に向かって突出する第二突起部７２が設けられている。この第二突起部７２は、例えば第二流路２２に対する第二入出口３２の開口に沿って形成された弧状の突条である。第二突起部７２の範囲は、例えば第二流路２２の内周面における第二入出口３２側の半周未満とされている。左右方向における第二突起部７２の片面は、第二流路２２の内壁の一部を延長した凹面とされている。図示の例では、第二突起部７２は第二入出口３２の左側に設けられている。なお、第二突起部７２が第二入出口３２の右側に設けられていてもよく、第二突起部７２の左右両側に設けられていてもよい。

[0048] 図１、図２、図４、図９に示されるように、第一流路２１における例えば第一入出口３１と対向する位置には、蓋体４４で閉塞された副流路４６が設けられていてもよい。蓋体４４と副流路４６の端部との間は、溶着により封止され、またはＯリング４８等のシール部材により止水されている。蓋体４４を取り外すことで、副流路４６を利用することも可能である。副流路４６には、例えば貯留タンク５４を接続することが可能である。弁ユニット２０を上下に重ねた場合には、副流路４６が上下に２つ存在する。この２つの副流路４６を、２つの接続口が設けられた貯留タンク５４に接続することも可能である（図２）。この場合、貯留タンク５４は、各々の接続口に対応し、互いに仕切られた２つの貯留室を有していてもよい。これにより、同じ流体でも温度の異なる流体を別々に貯留できる。

[0049] また、流路切換弁１０における末端の第一流路２１の雌継手５１又は雄継手６１と、末端の第二流路２２の雌継手５２又は雌継手６２には、それぞれポンプ８１，８２を取り付けることができる。図３に示される例では、ポンプ８１が、上側の弁ユニット２０における第一流路２１の雌継手５１（図２参照）に取り付けられている。また、ポンプ８２が、上側の弁ユニット２０における第二流路２２の雌継手５２に取り付けられている。ポンプ８１は、流体の出入口となる継手９１を有する。また、ポンプ８２は、流体の出入口となる継手９２を有する。ポンプ８１は、継手９１を介して、他の機器からの流体を第一流路２１に供給したり、第一流路２１の流体を他の機器に供給したりすることができる。また、ポンプ８２は、継手９２を介して、他の機器からの流体を第二流路２２に供給したり、第二流路２２の流体を他の機器に供給したりすることができる。

[0050] 図４、図５、図７において、第三流路２３は、第三入出口３３と連通し、第三入出口３３と反対側が開口している。具体的には、第三流路２３は屈曲部２３Ａを有している。第三入出口３３は、屈曲部２３Ａの上方に位置する。第三流路２３の開口側の末端は、例えば屈曲部２３Ａの前方に位置し、例えば第二流路２２より前方に突出している。第三流路２３の開口側の末端に

は、他の機器への配管に接続可能な例えば雄継手６４が設けられている。

[0051] 図４、図５に示されるように、第三流路２３の屈曲部２３Ａにおける第三入出口３３と対向する部位、つまり第三入出口３３の下方には、例えば球面状の凹部２３Ｂが設けられている。凹部２３Ｂは、略半球面状に形成されている。凹部２３Ｂは、屈曲部２３Ａより前方側の横流路の底２３Ｃよりも下方に窪んでいる。これにより、第三入出口３３から第三流路２３に入った流体の一部は、一度凹部２３Ｂまで落ち込んでから第三流路２３の横流路に入るようになっている。

[0052] 図５に示される例では、凹部２３Ｂの底に貫通孔２３Ｄが形成されている。貫通孔２３Ｄには弁軸５８を通すことが可能となっている（図４）。弁軸５８と貫通孔２３Ｄとの間は、Ｏリング６０により止水されている。下方に他の弁ユニットが重ねられない場合、図４の下側の弁ユニット２０のように、例えば凹部２３Ｂの底に貫通孔２３Ｄのない構造とされる。なお、貫通孔２３Ｄを設けられていても、これを別部材（例えば閉塞部８６とする）で閉塞する構成であってもよい。例えば、閉塞部８６は、温度センサ８４を備えていてもよい。温度センサ８４は、例えば閉塞部８６に支持されており、先端が第三流路２３内に位置するように配置される。閉塞部８６には例えばＯリング８８が取り付けられている。このＯリング８８により、閉塞部８６と貫通孔２３Ｄとの間の水密性が確保されている。温度センサ８４を用いることにより、第三流路２３内の温度を正確に測定できる。

[0053] ［弁ユニットの重ね合せ］

図１、図４において、本実施形態では、一の弁ユニット２０の回転駆動部１８と反対側に、他の弁ユニット２０を重ねて連結可能とされている。上側の弁ユニット２０のうち下側の弁ユニット２０と重ねられる部位は、下側の弁ユニット２０の弁室１２を閉塞する蓋６８とされている。この閉塞構造は、図１２におけるブラケット２４による弁室１２の閉塞構造と概ね同様であり、上側の弁本体１４の底部が、下側の弁本体１４における弁室１２の開口の内側にインロー嵌合した状態で溶着される。

[0054] また、図４に示されるように、一の弁ユニット２０に他の弁ユニット２０を重ねて連結し、２つの弁ユニット２０における２つの弁体１６を１つの回転駆動部１８により回転させる構造であってもよい。この例では、上側の弁ユニット２０の弁軸２８と、下側の弁ユニット２０の弁軸５８とが、連結軸５６により連結されている。連結軸５６は、上側の弁体１６の内部と第三流路２３の縦流路を通って、上下の弁軸２８，５８を連結している。回転駆動部１８で上側の弁軸２８を回転駆動すると、その回転が連結軸５６を介して下側の弁軸５８に伝達され、上下の弁体１６が同期して回転するようになっている。

[0055] なお、上下の弁ユニット２０に回転駆動部１８をそれぞれ設け、弁体１６の回転制御を別々に行うようにしてもよい。

[0056] 図１において、一の弁ユニット２０における第一流路２１の端部と第二流路２２の端部の中心間距離Ｗが、一の弁ユニット２０に他の弁ユニット２０を重ねて連結した状態における重なり方向での第一流路２１の端部同士の中心間距離Ｈと等しくてもよい。つまり、Ｗ＝Ｈであってもよい。

[0057]（作用）

本実施形態は、上記のように構成されており、以下その作用について説明する。図４において、本実施形態に係る流路切換弁１０では、回転駆動部１８により弁体１６を回転させることで、弁室１２の第一入出口３１、第二入出口３２及び第三入出口３３の連通状態を、弁体１６の流路３６を通じて例えば選択的に切り換えることができる。第一入出口３１と第二入出口３２が弁室１２を挟んで対向し、弁体１６に横穴３６Ａが１つ形成されているので、流路の切り換えは、弁体１６を１８０°回転させることで行うことができる。

[0058] 一の弁ユニット２０の第一流路２１及び第二流路２２には、他の弁ユニット２０の第一流路２１及び第二流路２２をそれぞれ接続して連結可能とされているので、弁ユニット２０の組合せにより様々な仕様の流路切換弁を容易に実現できる。具体的には、第一流路２１及び第二流路２２の一端に雌継手

５１，５２がそれぞれ設けられ、第一流路２１及び第二流路２２の他端に雄継手６１，６２がそれぞれ設けられている。雄継手６１，６２は、雌継手５１，５２とそれぞれ接続可能である。したがって、例えば一の弁ユニット２０と他の弁ユニット２０の第一流路２１同士、第二流路２２同士を容易に接続することができる。

[0059] 図１において、例えばＷ＝Ｈであると、重ねられた２つの弁ユニット２０の第一流路２１及び第二流路２２の方向に、他の重ねられた２つの弁ユニット２０を接続して連結する場合に、第一流路２１同士、第二流路２２同士を接続するだけでなく、第一流路２１と第二流路２２を接続することも可能となる。つまり、２つの弁ユニット２０を互いに９０°回転させて接続することができる。このため、弁ユニット２０の組合せの自由度を更に高めることができる。

[0060] また、弁室１２から第三入出口３３を通じて第三流路２３に流入した流体は、屈曲部２３Ａを通過する。第三流路２３の屈曲部２３Ａにおける第三入出口３３と対向する部位に球面状の凹部２３Ｂが設けられている場合、当該部位に凹部２３Ｂがなく単に屈曲している構成と比較して、流体の抵抗が低減する。このため、第三流路２３における圧力損失を抑制できる。

[0061] 更に、図９、図１０に示されるように、弁体１６の流路３６に、第三入出口３３に向かう方向に延びるリブ１６Ｂが形成されている場合、弁体１６内を流れる流体を整流することができる。弁室１２内への弁体１６の組付け時には、リブ１６Ｂに力を作用させることで、弁体１６の向きを容易に調整することができる。

[0062] また、図６から図８、図１３、図１４に示されるように、第一流路２１における弁室１２の第一入出口３１との接続部に第一突起部７１が設けられている場合、第一突起部７１で第一流路２１での流体の流れが乱される。これにより、第一流路２１を流れる流体を第一入出口３１へ導くことができる。また、第二流路２２における弁室１２の第二入出口３２との接続部に第二突起部７２が設けられている場合、第二突起部７２で第二流路２２での流体の

流れを乱すことで、第二流路２２を流れる流体を第二入出口３２へ導くことができる。このようにして、第一流路２１及び第二流路２２から弁室１２への流体の流入を促進できる。

[0063] 更に、図１、図４に示されるように、一の弁ユニット２０の回転駆動部１８と反対側に、他の弁ユニット２０を重ねて連結可能とすることで、弁ユニット２０の組合せの自由度を高めることができる。

[0064] 一の弁ユニット２０のうち別の弁ユニット２０と重ねられる部位が、他の弁ユニット２０の弁室１２を閉塞する蓋６８とされている場合、一の弁ユニット２０と別の弁ユニット２０を重ねる際に、他の弁ユニット２０の弁室１２を閉塞するための別部品が不要となる。このため、部品点数の増加を抑制すると共に、弁ユニット２０を重ねて連結する際の作業性を高めることができる。

[0065] 重ねられた２つの弁ユニット２０における２つの弁体１６を１つの回転駆動部１８により回転させる場合、２つの弁ユニット２０にそれぞれ回転駆動部１８を設ける場合と比較して、部品点数の削減とコストの低減を図ることができる。

[0066] このように、本実施形態によれば、様々な仕様の流路切換弁を容易に実現できる。

[0067]（変形例１）

弁ユニット２０は、三方弁に限られず、図１３、図１４に示されるように、例えば四方弁であってもよい。この場合、弁体１６には、その外周（側部）から横穴３６Ａの中央に合流する横穴３６Ｂが、例えば弁体１６の回転軸線Ｏ１に直交し、かつ横穴３６Ａと直交する方向に形成されている。弁体１６を９０°回転させることで、第一入出口３１と第三入出口３３が連通する状態と、第二入出口３２と第三入出口３３が連通する状態とを切り換えることができる。

[0068]（変形例２）

図１５、図１６において、本変形例に係る流路切換弁１０では、雌継手５

１，５２及び雄継手６１，６２の構造が、図１から図８に示される構造と異なっている。図１５、図１６には、視点を変えた同じ流路切換弁１０が示されている。

[0069] また、本変形例では、第一流路２１を構成する管部が、部品の状態では弁本体１４と別体に構成されており、組立時に例えば溶着により弁本体１４と結合されている。第二流路２２を構成する管部は、部品の状態で弁本体１４と一体的に構成されている。

[0070]（変形例３）

図１７において、本変形例に係る流路切換弁１０では、一の弁ユニット２０（上側の弁ユニット）において、弁体１６に挿し込まれる弁軸２８が、回転駆動部１８の出力軸としてのステム９８と別体とされている。ステム９８の下端部は、弁軸２８に挿し込まれている。ステム９８の回転は、弁軸２８に伝達されるようになっている。本変形例では、弁軸２８を、他の弁ユニット２０（下側の弁ユニット）の弁軸５８と共通化することが可能となる。

[0071] また、本変形例では、変形例２（図１５、図１６）と同様に、第一流路２１を構成する管部が、部品の状態では弁本体１４と別体に構成されており、組立時に弁本体１４と結合されている。弁体１６と第一入出口３１，第二入出口３２との間を封止する封止部３８において、Ｏリング４２は、第一流路２１を構成する管部に設けられたＯリング溝と、弁本体１４に設けられたＯリング溝にそれぞれ取り付けられている。

[0072]（変形例４）

図１８において、本変形例に係る流路切換弁１０は、変形例２（図１５、図１６）に係る弁ユニット２０の組立体を２つ連結して構成されている。弁ユニット２０の組立体は、２つの弁ユニット２０を重ねて構成されている。２つの弁ユニット２０の組立体について、図１８の左側から順に、弁ユニット２０(I)、弁ユニット２０(II)とする。弁ユニット２０(I)の部分を一点鎖線で示し、弁ユニット２０(II)の部分を二点鎖線で示す。弁ユニット２０(I)は、弁ユニット２０(II)に対し９０°回転して取り付けられている。これに

伴い、回転駆動部１８の位置も互いに異なっている。

[0073] 図１８において、弁ユニット２０(II)の回転駆動部１８側において、第二流路の右側端をポートＡ、第一流路の右側端をポートＢとする。また、弁ユニット２０(II)における回転駆動部１８と反対側において、第二流路の右側端をポートＣ、第一流路の右側端をポートＤとする。

[0074] 弁ユニット２０(I)の回転駆動部１８側において、第三流路をポートＧとする。弁ユニット２０(I)の回転駆動部１８側と反対側において、第三流路をポートＨとする。

[0075] 図４の構成と同様に、弁ユニット２０(I)，２０(II)において、回転駆動部１８でステム９８及び上側の弁軸２８を回転駆動すると、その回転が連結軸５６を介して下側の弁軸５８に伝達され、上下の弁体１６が同期して回転するようになっている。図１９、図２０において、流れを示す実線は、弁ユニット２０(I)，２０(II)内の流れを示している。破線は、弁ユニット外の流れ、つまり外部流路を示している。また、流れを示す線について、太い線は流れのある部分を示し、細い線は流れのない部分を示している。以下の変形例についても同様である。

[0076] 本変形例により、例えば図１９、図２０に示される２つの切換モードを実現できる。

図１９に示される切換モードでは、ポートＡがポートＥと連通し、ポートＢがポートＧと連通する。また、ポートＣがポートＨと連通し、ポートＤがポートＦと連通する。ポートＡとＨ、ポートＢとＥ、ポートＣとＦ、ポートＤとＧは、それぞれ遮断されている。また、他の使用しないポートも遮断されている。このとき、ポートＡとＣ、ポートＢとＤ、ポートＥとＦ、ポートＧとＨをそれぞれ連結する外部流路を形成すると、ポートＡ、Ｅ、Ｆ、Ｄ、Ｂ、Ｇ、Ｈ、Ｃを通ってポートＡに戻る直列流路（直列回路）を構成できる。外部流路には、熱交換器、エバポレータ、コンデンサ、バッテリー、モータ等を配置することかできる。

[0077] 図２０に示される切換モードでは、ポートＡがポートＨと連通し、ポート

ＢがポートＥと連通する。また、ポートＣがポートＦと連通し、ポートＤがポートＧと連通する。ポートＡとＥ、ポートＢとＧ、ポートＣとＨ、ポートＤとＦは、それぞれ遮断されている。また、他の使用しないポートも遮断されている。このとき、ポートＡとＣ、ポートＢとＤ、ポートＥとＦ、ポートＧとＨをそれぞれ連結する外部流路を形成すると、ポートＡ、Ｈ、Ｇ、Ｄ、Ｂ、Ｅ、Ｆ、Ｃを通ってポートＡに戻る直列流路（直列回路）を構成できる。

[0078]（変形例５）

図２１において、本変形例に係る流路切換弁１０は、変形例２（図１５、図１６）に係る弁ユニット２０の組立体を３つ連結して構成されている。弁ユニット２０の組立体は、２つの弁ユニット２０を重ねて構成されている。３つの弁ユニット２０の組立体のうち、２つの弁ユニット２０は第一流路同士、第二流路同士がそれぞれ直列に連結されており、図２１の左側から順に、弁ユニット２０(I)、弁ユニット２０(II)とする。また、３つ目の弁ユニット２０を弁ユニット２０(III)とする。弁ユニット２０(I)の部分を太い一点鎖線で示し、弁ユニット２０(II)の部分を二点鎖線で示し、弁ユニット２０(III)の部分を細い一点鎖線で示す。弁ユニット２０(III)は、図２１において、弁ユニット２０(I)及び弁ユニット２０(II)の前面に連結されている。具体的には、弁ユニット２０(I)、弁ユニット２０(II)の第三流路に、弁ユニット２０(III)の第一流路、第二流路が接続されている。

[0079] 図２１において、弁ユニット２０(II)の回転駆動部１８側において、第二流路の右側端をポートＡ、第一流路の右側端をポートＢとする。また、弁ユニット２０(II)における回転駆動部１８と反対側において、第二流路の右側端をポートＣ、第一流路の右側端をポートＤとする。

[0080] 弁ユニット２０(III)の回転駆動部１８側において、第一流路をポートＥとし、第二流路をポートＧとし、第三流路をポートＪとする。また、弁ユニット２０(III)の回転駆動部１８と反対側において、第一流路をポートＦとし、第二流路をポートＨとし、第三流路をポートＫとする。

[0081] 本変形例により、例えば図２２、図２３に示される２つの切換モードを実現できる。

図２２に示される切換モードでは、ポートＡがポートＥと連通し、ポートＢがポートＧと連通する。また、ポートＣがポートＦと連通し、ポートＤがポートＨと連通する。更に、ポートＧがポートＪと連通し、ポートＨがポートＫと連通する。ポートＡとＧ、ポートＢとＥ、ポートＣとＨ、ポートＤとＦは、ポートＥとＪ、ポートＦとＫは、それぞれ遮断されている。また、他の使用しないポートも遮断されている。このとき、ポートＡとＣ、ポートＢとＤ、ポートＥとＦ、ポートＧとＨ、ポートＪとＫをそれぞれ連結する外部流路を形成すると、ポートＡ、Ｅ、Ｆ、Ｃを通ってポートＡに戻る直列流路（直列回路）を構成できる。また、ポートＢ、Ｇ、Ｊ、Ｋ、Ｈ、Ｄを通ってポートＢに戻る直列流路（直列回路）を構成できる。

[0082] 図２３に示される切換モードでは、ポートＡがポートＧと連通し、ポートＢがポートＥと連通する。ポートＥは、ポートＪとも連通する。また、ポートＣがポートＨと連通し、ポートＤがポートＦと連通する。ポートＦは、ポートＫにも連通する。ポートＡとＥ、ポートＢとＧ、ポートＣとＦ、ポートＤとＨ、ポートＧとＪ、ポートＨとＫは、それぞれ遮断されている。また、使用しないポートも遮断されている。このとき、ポートＡとＣ、ポートＢとＤ、ポートＥとＦ、ポートＧとＨ、ポートＪとＫをそれぞれ連結する外部流路を形成すると、ポートＡ、Ｇ、Ｈ、Ｃを通ってポートＡに戻る直列流路（直列回路）を構成できる。また、ポートＢ、Ｅ、Ｊ、Ｋ、Ｆ、Ｄを通ってポートＢに戻る直列流路（直列回路）を構成できる。

[0083] このように、本変形例では、何れの切換モードにおいても、２つの直列流路（直列回路）を併存させることができる。また、２つの切換モードにより、その流れを切り換えることができる。

[0084]（変形例６）

図２４において、本変形例に係る流路切換弁１０は、変形例５（図２１）において、前側の弁ユニット２０(III)を９０°回転して取り付けたものであ

る。ポートＡ～Ｄは、変形例５と同様である。

[0085] 弁ユニット２０(III)の回転駆動部１８側において、第一流路をポートＧとし、第二流路をポートＨとし、第三流路をポートＪとする。また、弁ユニット２０(III)の回転駆動部１８と反対側において、第一流路をポートＥとし、第二流路をポートＦとし、第三流路をポートＫとする。

[0086] 本変形例により、例えば図２５、図２６に示される２つの切換モードを実現できる。

図２５に示される切換モードでは、ポートＡがポートＥと連通する。ポートＥは、ポートＫとも連通する。ポートＢは、ポートＧと連通する。ポートＧは、ポートＪとも連通する。ポートＡとＧ、ポートＢとＥ、ポートＣとＦ、ポートＤとＨ、ポートＦとＫ、ポートＨとＪは、それぞれ遮断されている。なお、ポートＤとＦとが連通し、ポートＣとＨとが連通しているが、各々の経路の流れは弁ユニット(III)により遮断されている。また、他の使用しないポートも遮断されている。このとき、ポートＡとＣ、ポートＢとＤ、ポートＣとＪ、ポートＤとＫ、ポートＥとＦ、ポートＧとＨをそれぞれ連結する外部流路を形成すると、ポートＡ、Ｅ、Ｋ、Ｄ、Ｂ、Ｇ、Ｊ、Ｃを通ってポートＡに戻る直列流路（直列回路）を構成できる。

[0087] 図２６に示される切換モードでは、ポートＡがポートＧと連通し、ポートＢがポートＥと連通する。また、ポートＣがポートＦと連通し、ポートＤがポートＨと連通する。ポートＡとＥ、ポートＢとＧ、ポートＣとＨ、ポートＤとＦ、ポートＥとＫ、ポートＦとＫ、ポートＧとＪ、ポートＨとＪは、それぞれ遮断されている。また、他の使用しないポートも遮断されている。このとき、ポートＡとＣ、ポートＢとＤ、ポートＣとＪ、ポートＤとＫ、ポートＥとＦ、ポートＧとＨをそれぞれ連結する外部流路を形成すると、ポートＡ、Ｇ、Ｈ、Ｄ、Ｂ、Ｅ、Ｆ、Ｃを通ってポートＡに戻る直列流路（直列回路）を構成できる。

[0088] （変形例７）

図２７において、本変形例に係る流路切換弁１０は、変形例２（図１５、

図１６）に係る弁ユニット２０の組立体を３つ連結して構成されている。弁ユニット２０の組立体は、２つの弁ユニット２０を重ねて構成されている。２つの弁ユニット２０の組立体について、図１８の左側から順に、弁ユニット２０(I)、弁ユニット２０(II)、弁ユニット２０(III)とする。本変形例では、弁ユニット２０(II)が弁ユニット２０(I)，２０(III)に対して１８０°回転して取り付けられている。図２７において、弁ユニット２０(I)，２０(III)の回転駆動部１８が上側に位置するの対し、弁ユニット２０(II)の回転駆動部１８は下側に位置している。第三流路が開口する向きも、前後反転している。

[0089] このように複数の弁ユニット２０の組合せによって、コンパクトでありながら様々な回路を実現することができる。

[0090] ［他の実施形態］

以上、本開示の実施形態の一例について説明したが、本開示の実施形態は、上記に限定されるものでなく、上記以外にも、その主旨を逸脱しない範囲内において種々変形して実施可能であることは勿論である。

[0091] 第一流路２１及び第二流路２２の一端に雌継手５１，５２がそれぞれ設けられ、第一流路２１及び第二流路２２の他端に、雌継手５１，５２と接続可能な構造の雄継手６１，６２がそれぞれ設けられるものとしたが、このような継手構造を有しない構成であってもよい。

[0092] 第三流路２３の屈曲部２３Ａに凹部２３Ｂが設けられるものとしたが、このような凹部２３Ｂを設けない構成であってもよい。弁体１６の流路３６にリブ１６Ｂが形成されるものとしたが、このようなリブ１６Ｂのない構成であってもよい。

[0093] 第一流路２１における第一入出口３１との接続部に第一突起部７１が設けられ、第二流路２２における第二入出口３２との接続部に第二突起部７２が設けられるものとしたが、第一突起部７１又は第二突起部７２の何れかが設けられていてもよく、第一突起部７１及び第二突起部７２が設けられていなくてもよい。

[0094] 一の弁ユニット２０の回転駆動部１８と反対側に、他の弁ユニット２０を重ねて連結可能であるものとしたが、２つの弁ユニット２０の間に他の部材が介在していてもよい。また、このような連結が可能でなくてもよい。

[0095] 一の弁ユニット２０における第一流路２１の端部と第二流路２２の端部の中心間距離Ｗが、一の弁ユニット２０に他の弁ユニット２０を重ねて連結した状態における重なり方向での第一流路２１の端部同士の中心間距離Ｈと等しいものとした（Ｗ＝Ｈ）が、中心間距離Ｗが中心間距離Ｈと異なっていてもよい。また、上記の流路切換弁では弁ユニット２０を２段に重ねた構成としたが、３段以上重ねてもよい。

[0096] ２０２２年７月２８日に出願された日本国特許出願２０２２－１２０８８８号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本明細書に記載されたすべての文献、特許出願、および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1] 内部に弁室が形成されると共に、前記弁室を形成する壁面にそれぞれ流体が出入りする第一入出口及び第二入出口が形成され、前記弁室の底面に第三入出口が形成された弁本体と、前記弁室内に回転自在に配置され、かつ流路が形成された弁体と、前記第一入出口と連通する第一流路と、前記弁本体を挟んで前記第一流路に並設され、前記第二入出口と連通する第二流路と、前記第三入出口と連通し、前記第三入出口と反対側が開口した第三流路と、を備えた弁ユニットと、

前記弁ユニットに連結され、前記第一入出口、前記第二入出口及び前記第三入出口の連通状態が前記弁体の前記流路を通じて切り換わるように前記弁体を回転させる回転駆動部と、

を有し、

一の前記弁ユニットの前記回転駆動部と反対側に、他の前記弁ユニットを重ねて連結可能とされた、流路切換弁。

[請求項2] 一の前記弁ユニットのうち別の前記弁ユニットと重ねられる部位が、他の前記弁ユニットの前記弁室を閉塞する蓋とされている、請求項１に記載の流路切換弁。

[請求項3] 一の前記弁ユニットに他の前記弁ユニットが重ねて連結され、

２つの前記弁ユニットにおける２つの前記弁体を１つの前記回転駆動部により回転させる、請求項１に記載の流路切換弁。

[請求項4] 一の前記弁ユニットにおける前記第一流路の端部と前記第二流路の端部の中心間距離が、

一の前記弁ユニットに他の前記弁ユニットを重ねて連結した状態における重なり方向での前記第一流路の端部同士の中心間距離と等しい、請求項１に記載の流路切換弁。

[請求項5] 前記弁ユニットの前記第一流路及び前記第二流路に、別の前記弁ユニットの前記第一流路及び前記第二流路をそれぞれ接続して連結可能とされた、請求項１に記載の流路切換弁。

[請求項6] 前記第一流路及び前記第二流路の一端に雌継手がそれぞれ設けられ、

前記第一流路及び前記第二流路の他端に前記雌継手と接続可能な構造の雄継手がそれぞれ設けられた、請求項１に記載の流路切換弁。

[請求項7] 前記第三流路は屈曲部を有し、前記屈曲部における前記第三入出口と対向する部位に球面状の凹部が設けられている、請求項１に記載の流路切換弁。

[請求項8] 前記弁体の前記流路には、前記第三入出口に向かう方向に延びるリブが形成されている、請求項１に記載の流路切換弁。

[請求項9] 前記第一流路における前記第一入出口との接続部には、前記第一入出口側から前記第一流路の内部に向かって突出する第一突起部が設けられ、

前記第二流路における前記第二入出口との接続部には、前記第二入出口側から前記第二流路の内部に向かって突出する第二突起部が設けられている、請求項１に記載の流路切換弁。

[請求項10] 前記第一流路における前記第一入出口と対向する位置には副流路が設けられ、

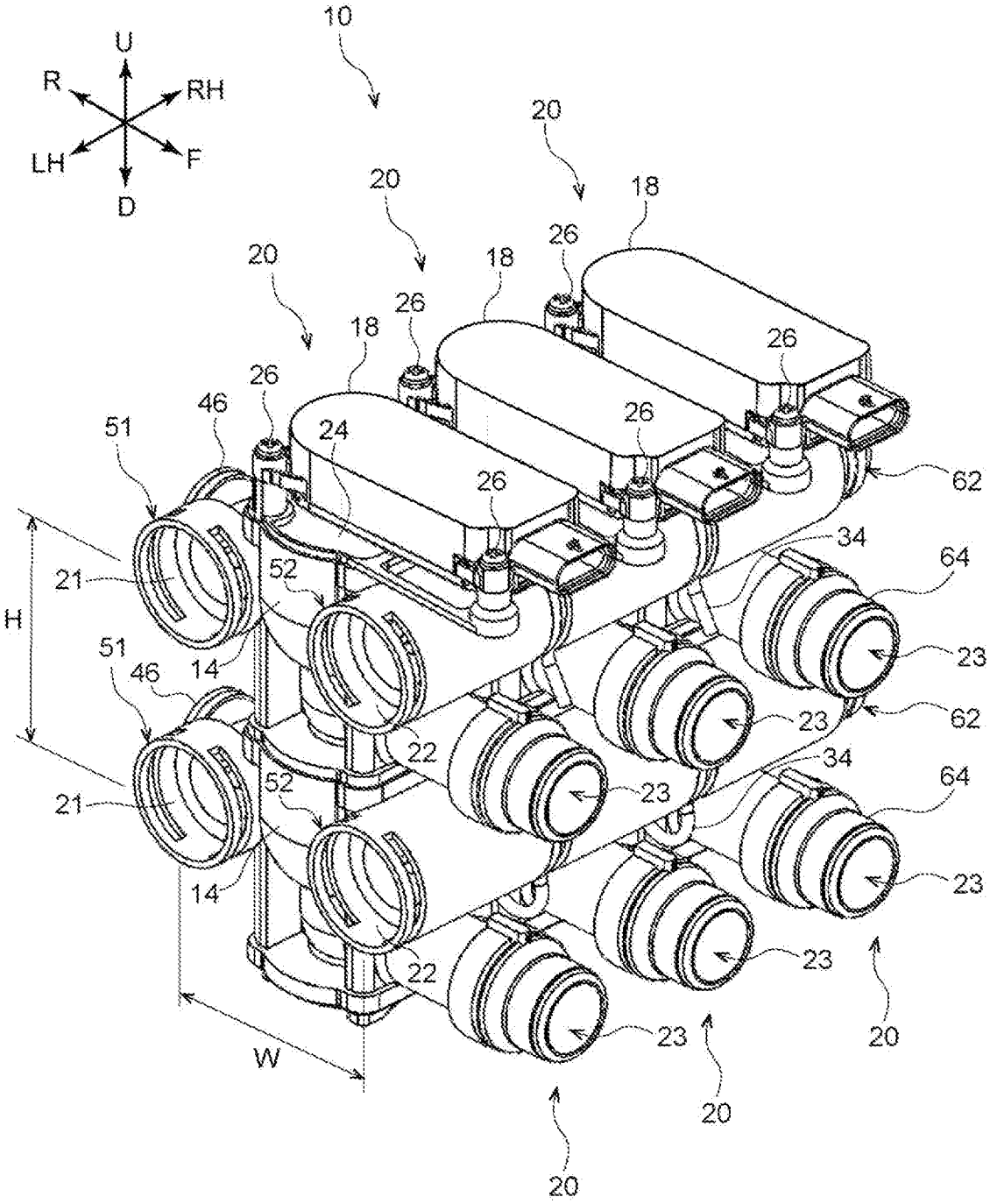
前記副流路には、貯留タンクを接続可能とされている、請求項１に記載の流路切換弁。

[請求項11] 前記第一流路と第二流路には、それぞれポンプを取付け可能とされている、請求項１に記載の流路切換弁。

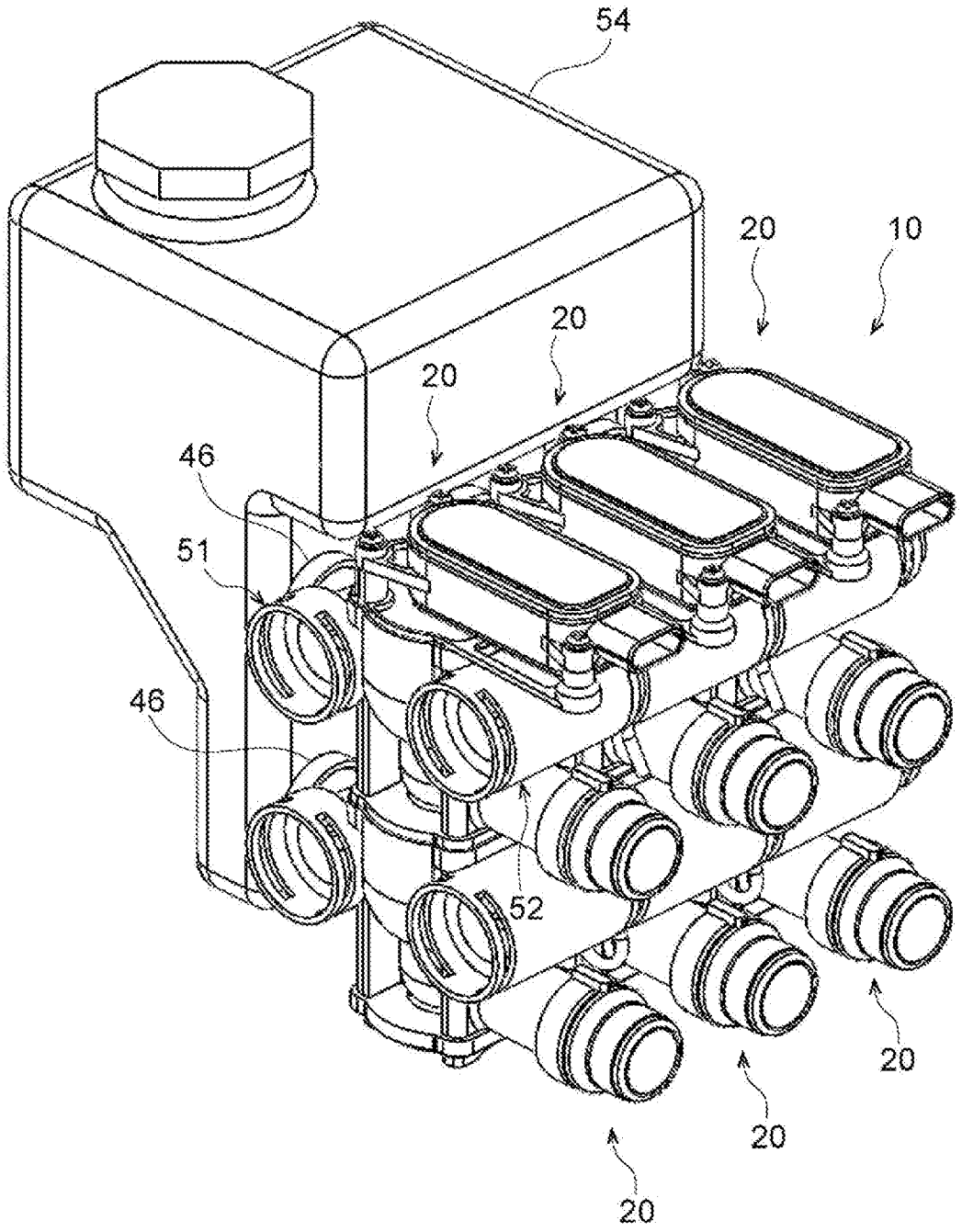
[請求項12] 前記凹部の底には貫通孔が形成され、

前記貫通孔は温度センサを備えた閉塞部で閉塞されている、請求項７に記載の流路切換弁。

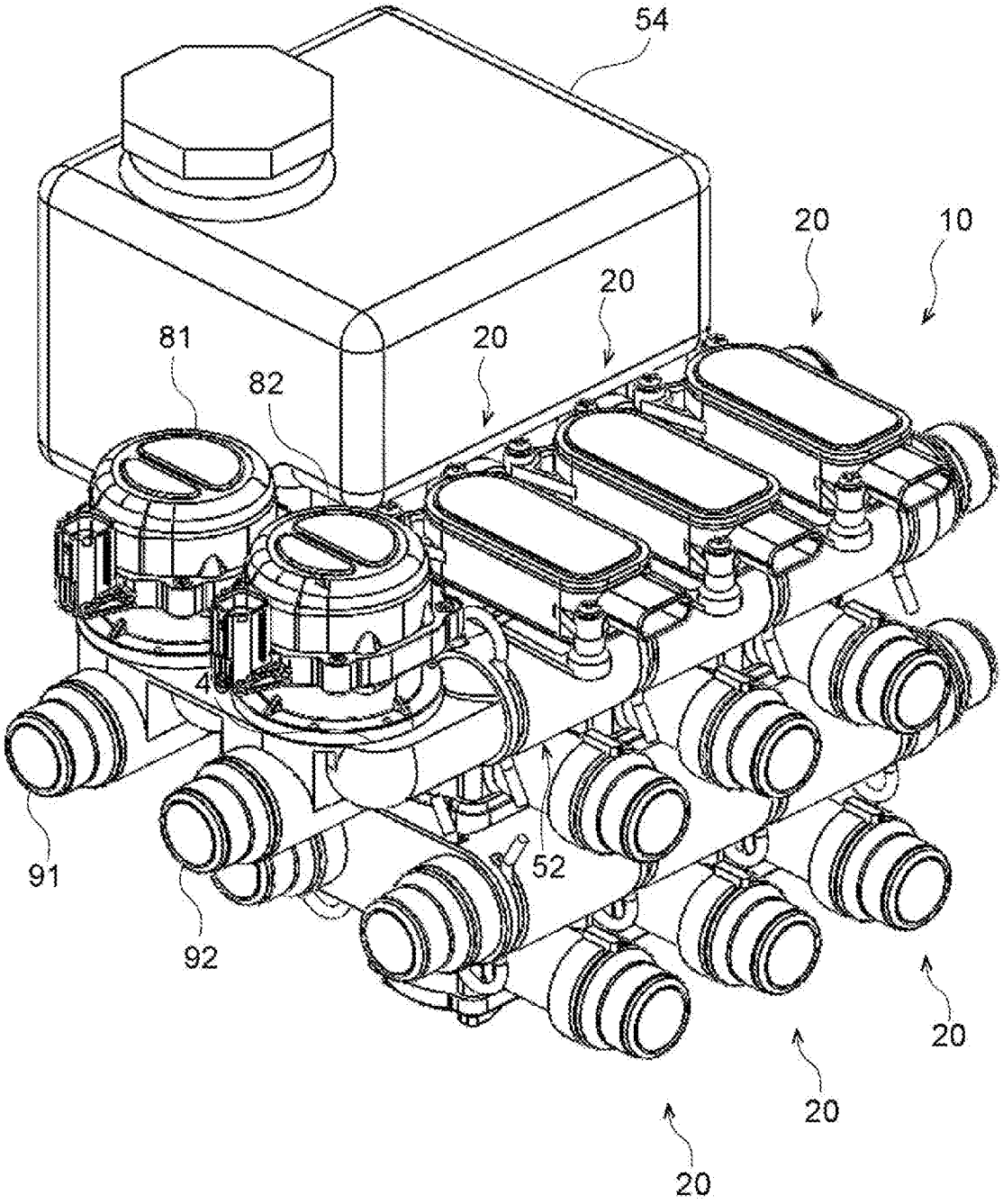
[図1]



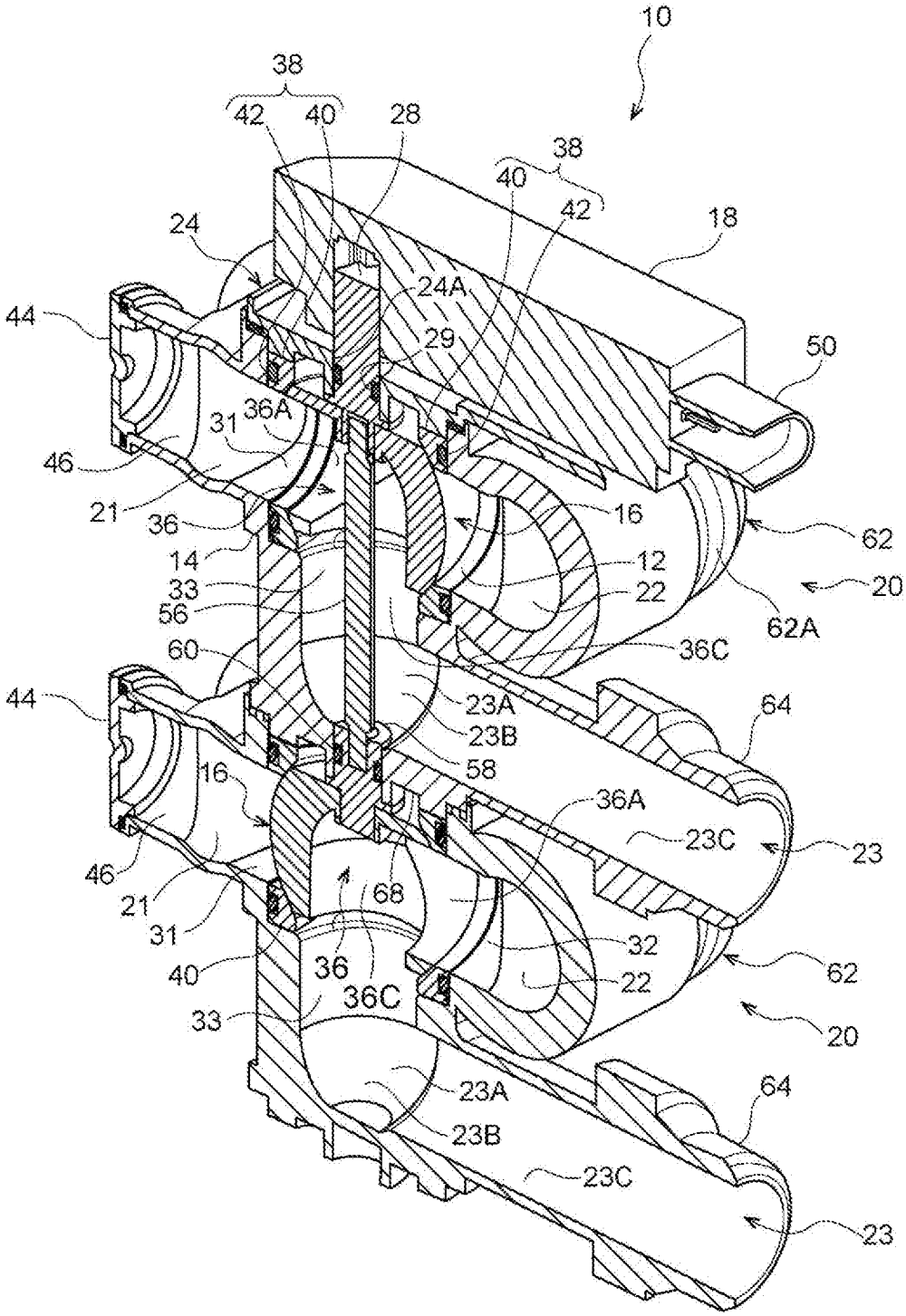
[図2]



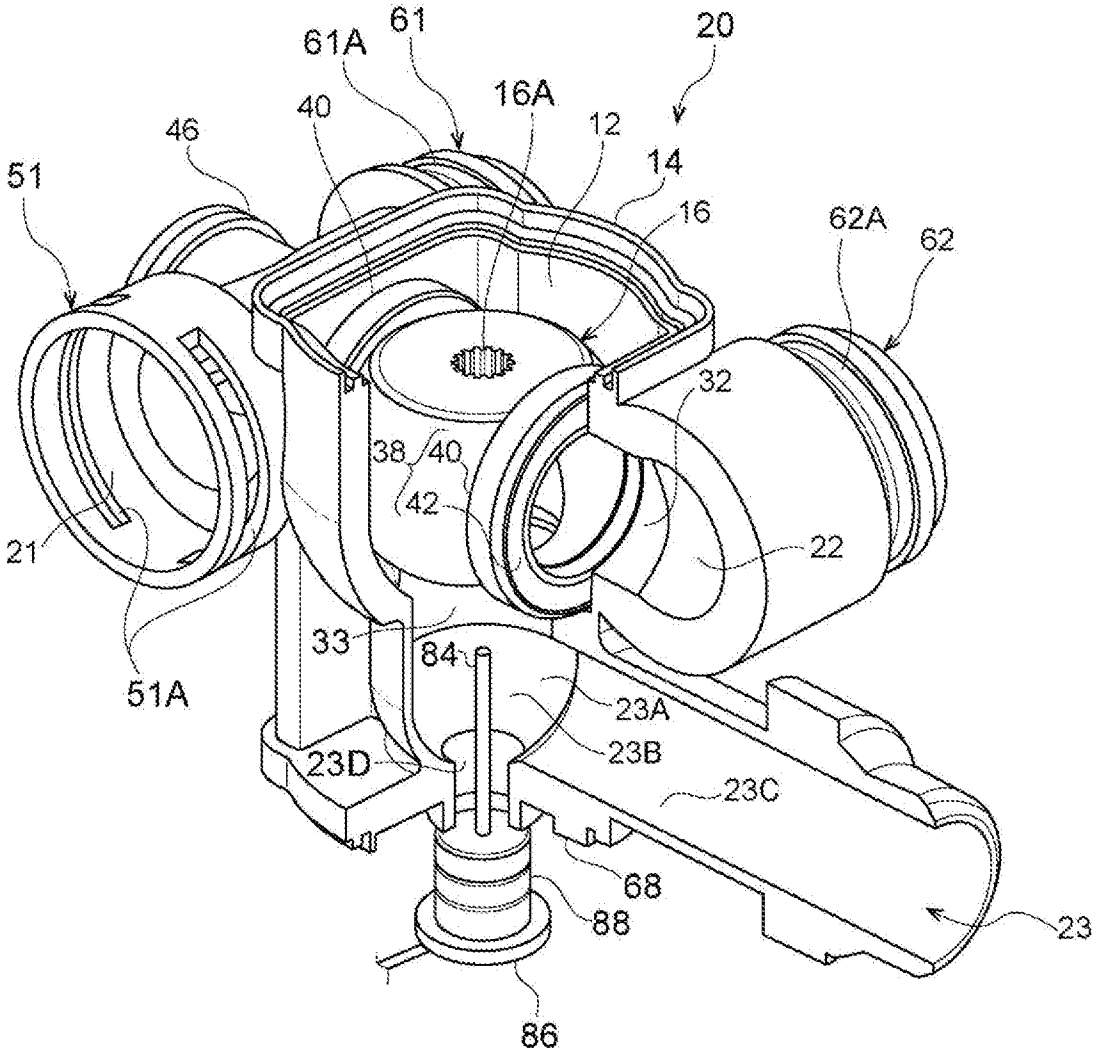
[図3]



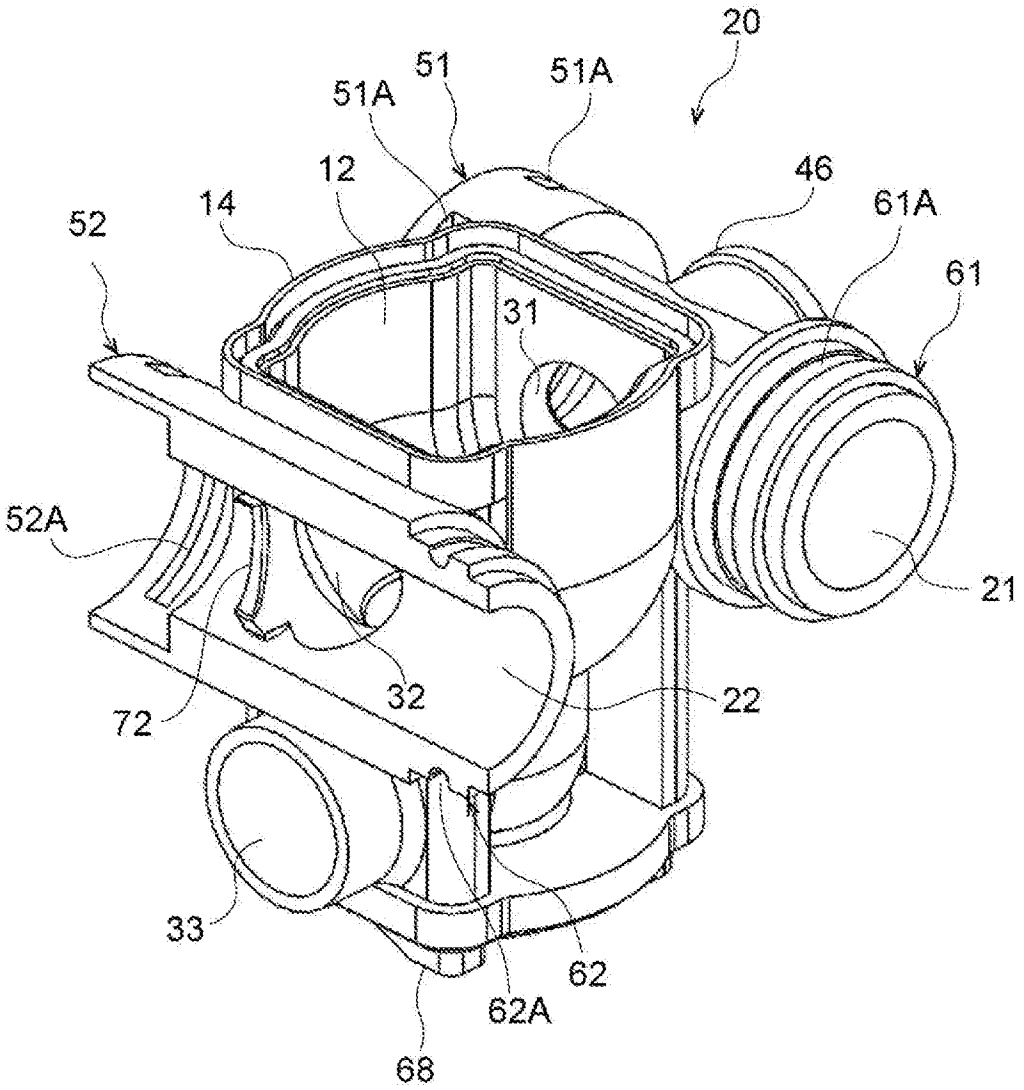
[図4]


10
38
42
40
28
38
40
42
18
24
24A
44
29
50
31
36A
46
21
36
16
62
14
12
20
33
22
56
62A
60
36C
44
23A
64
23B
58
16
36A
23C
23
46
21
68
31
32
62
40
36
22
36C
20
33
23A
64
23B
23C
23

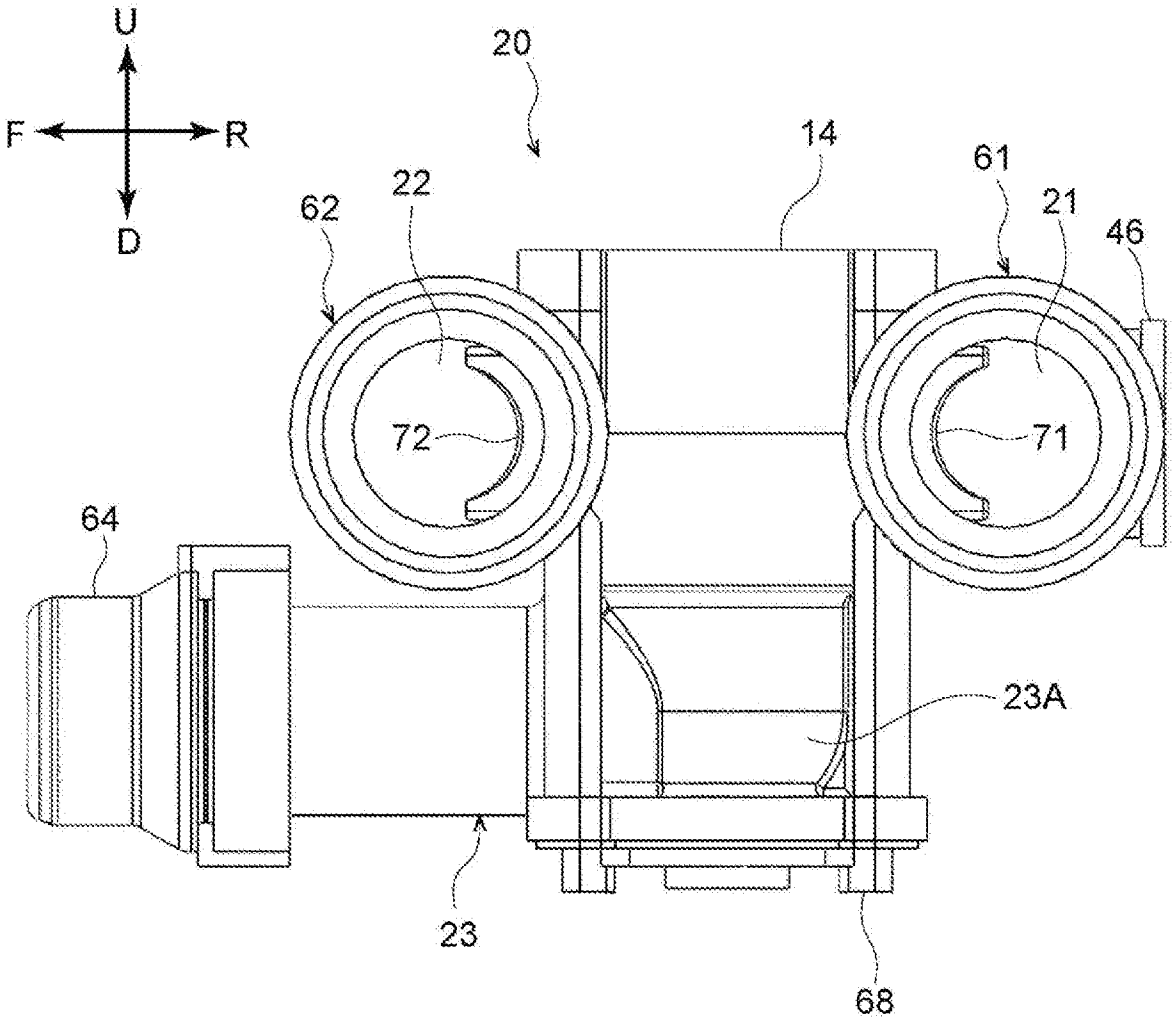
[図5]


61A
61
20
16A
40
12
46
14
51
16
62A
62
32
38
40
42
21
22
33
84
51A
23A
23B
23D
23C
68
88
23
86

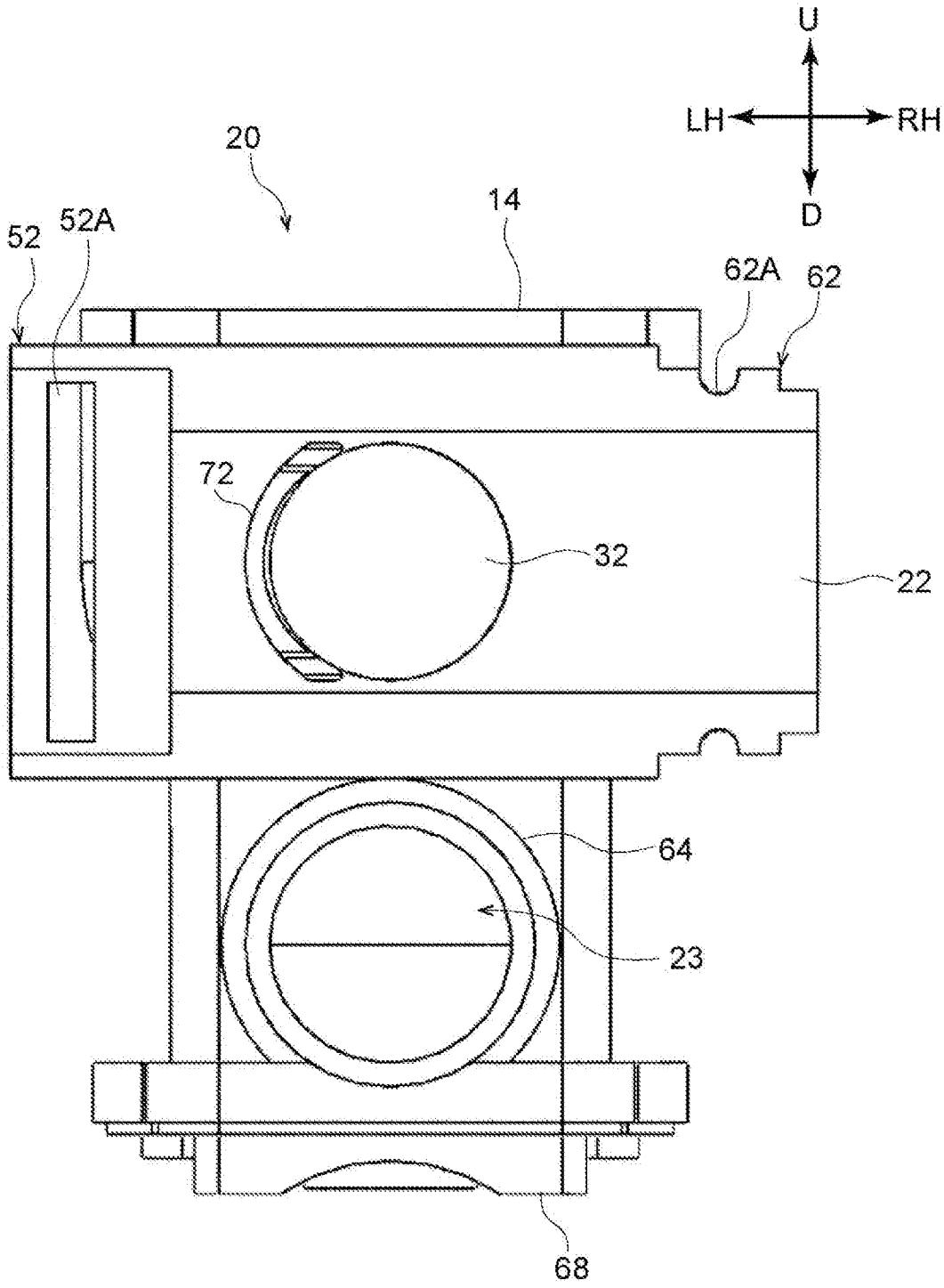
[図6]



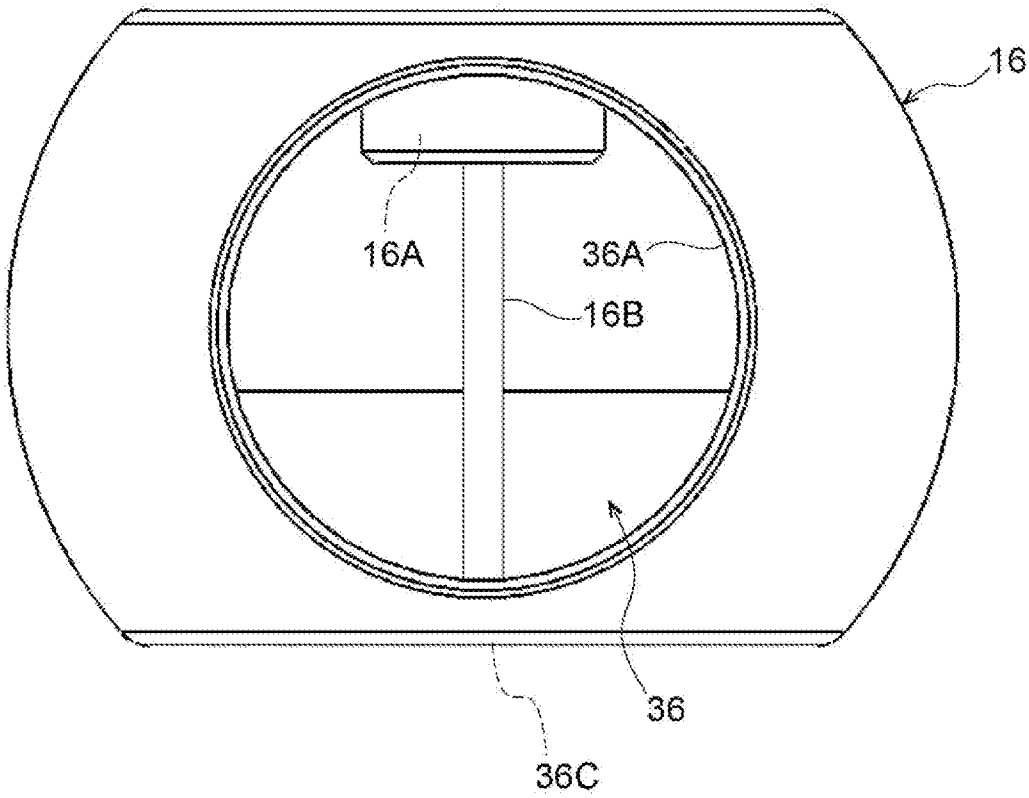
[図7]



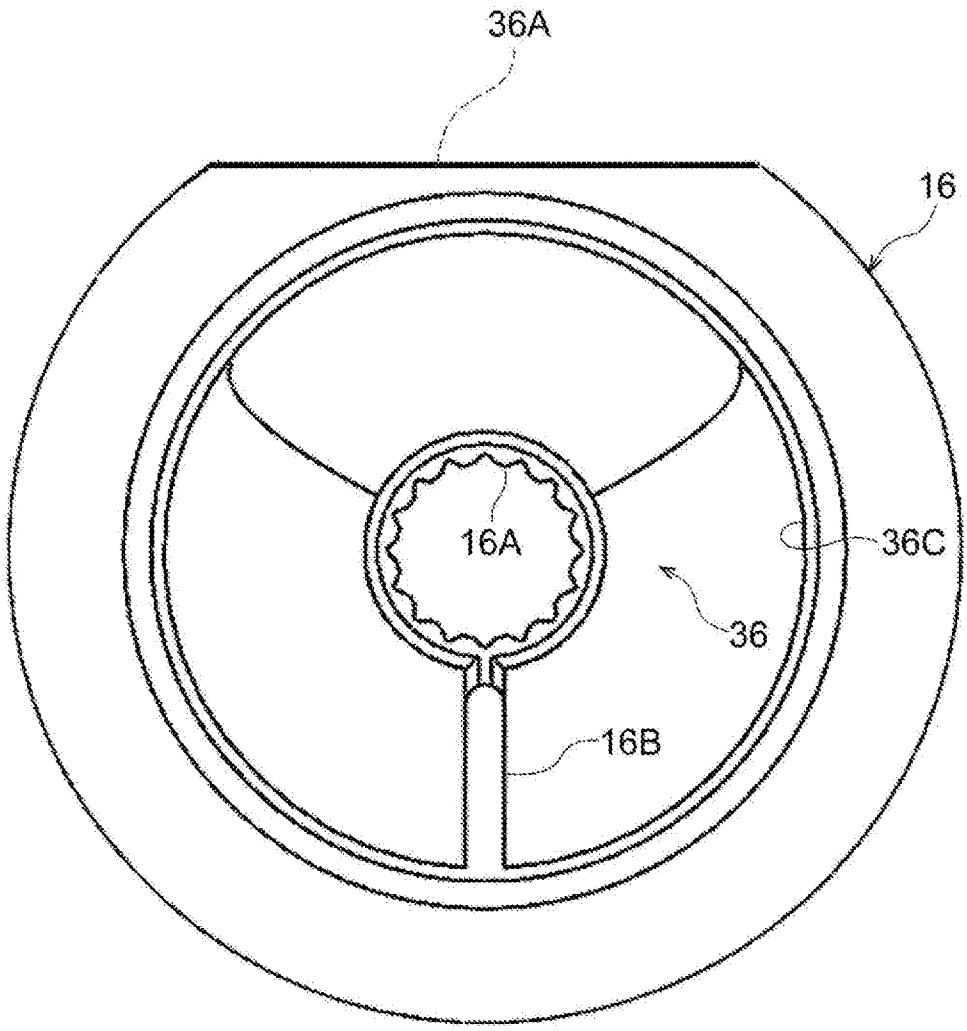
[図8]



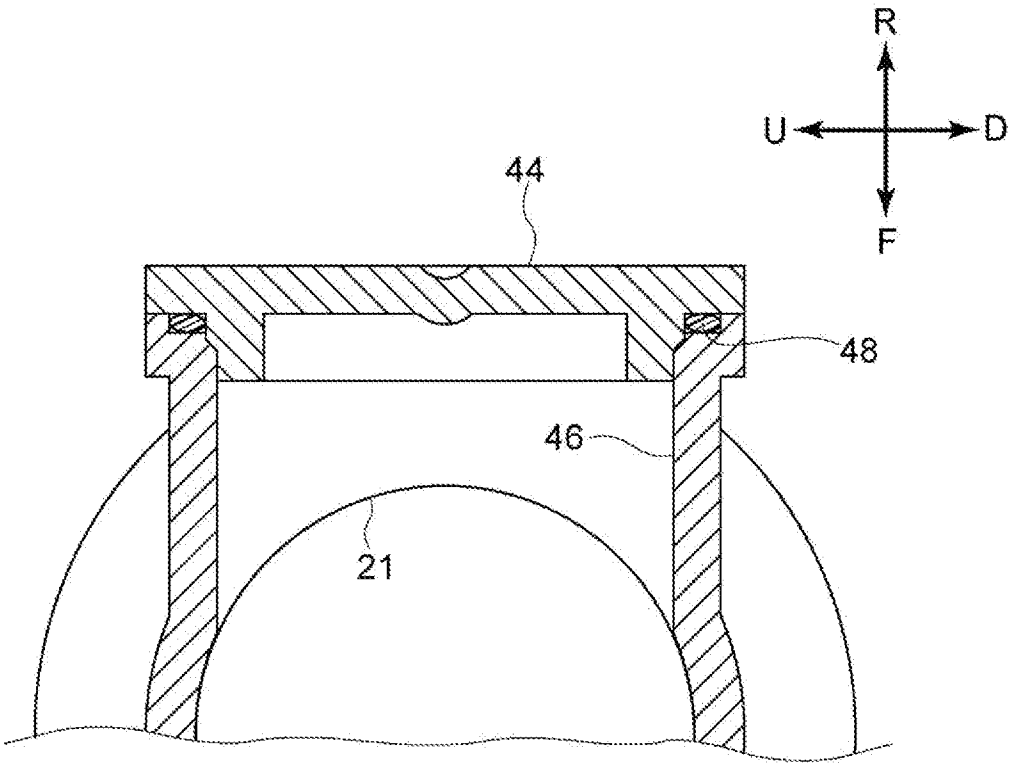
[図9]



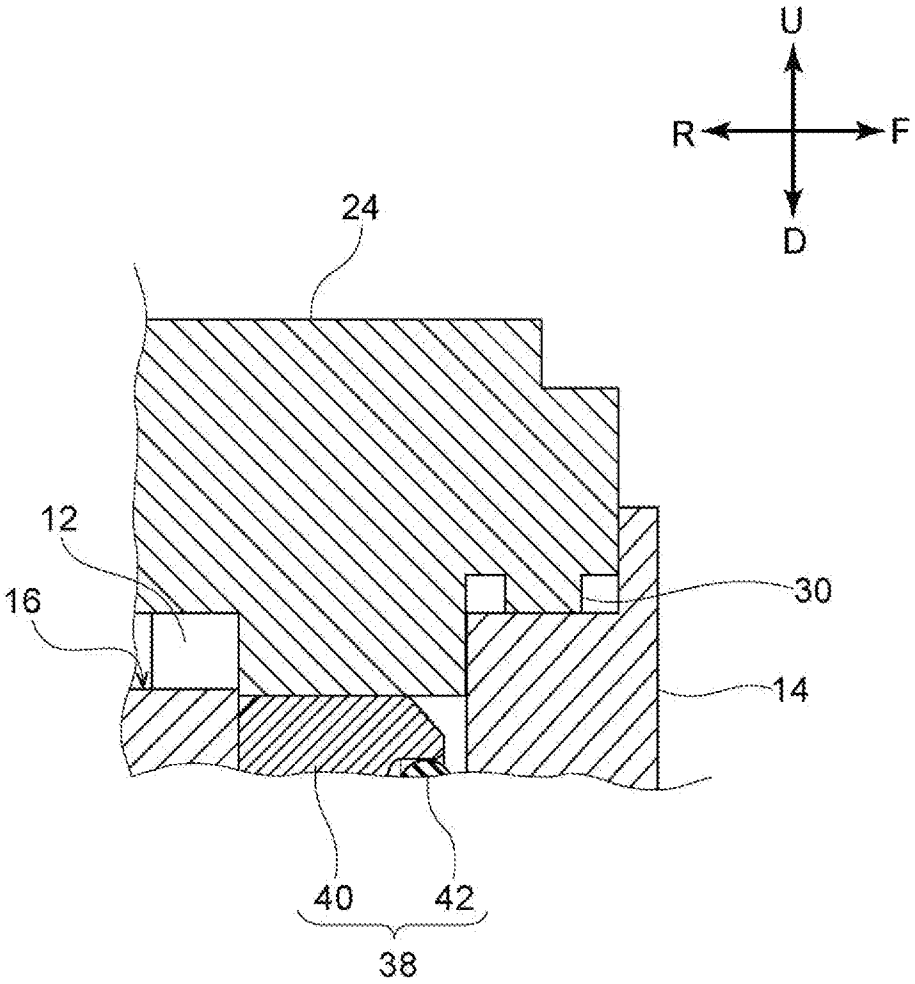
[図10]



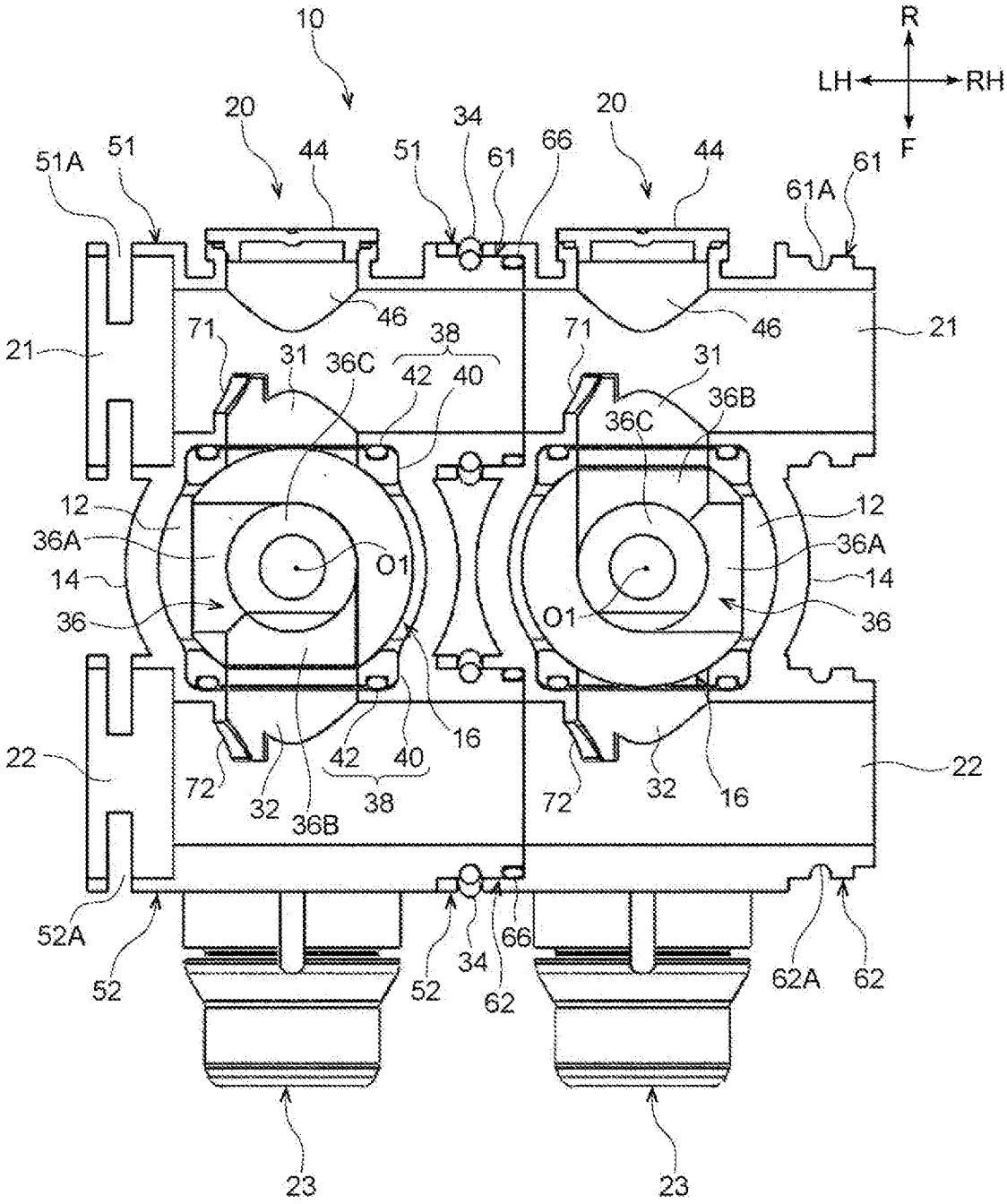
[図11]



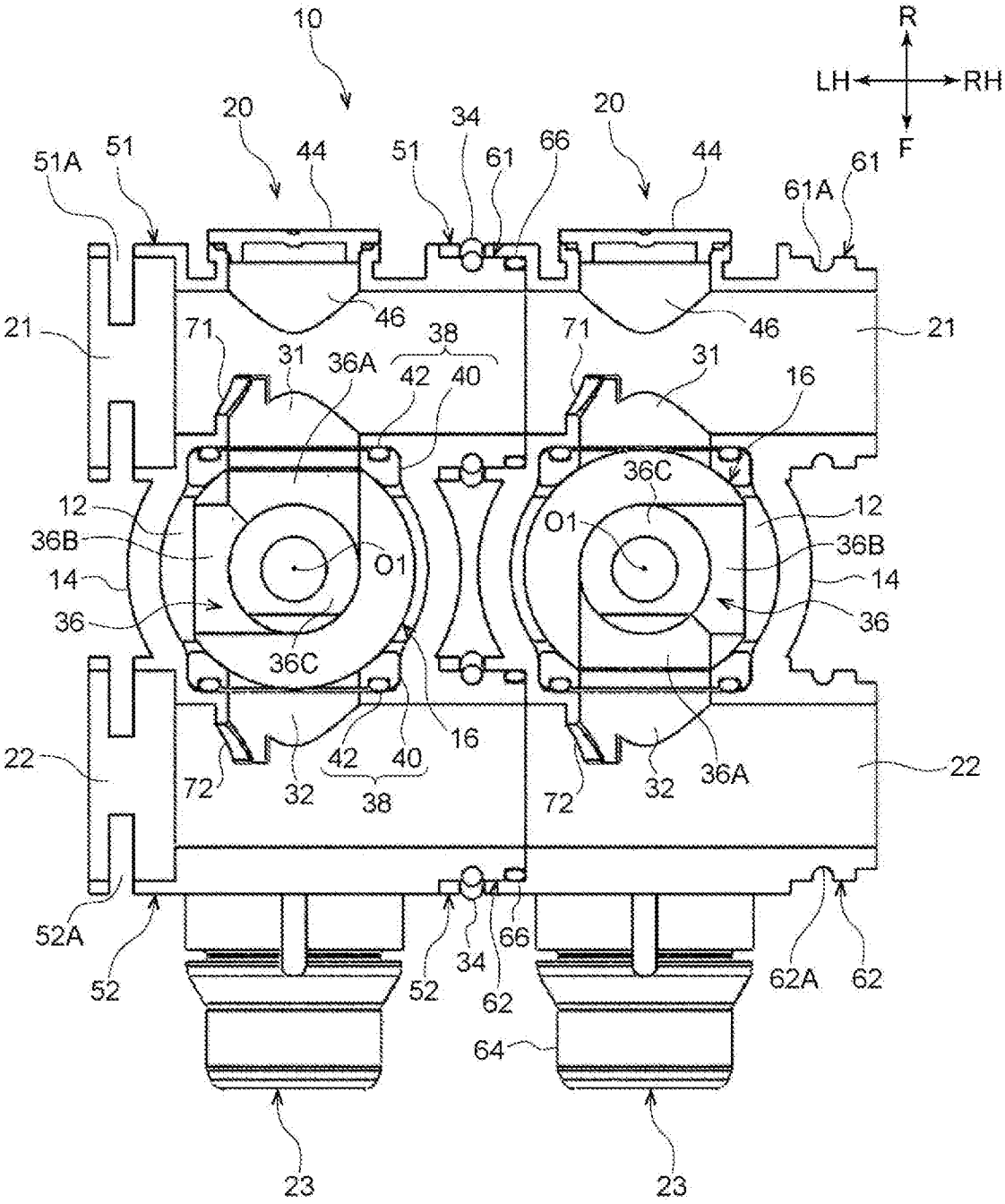
[図12]



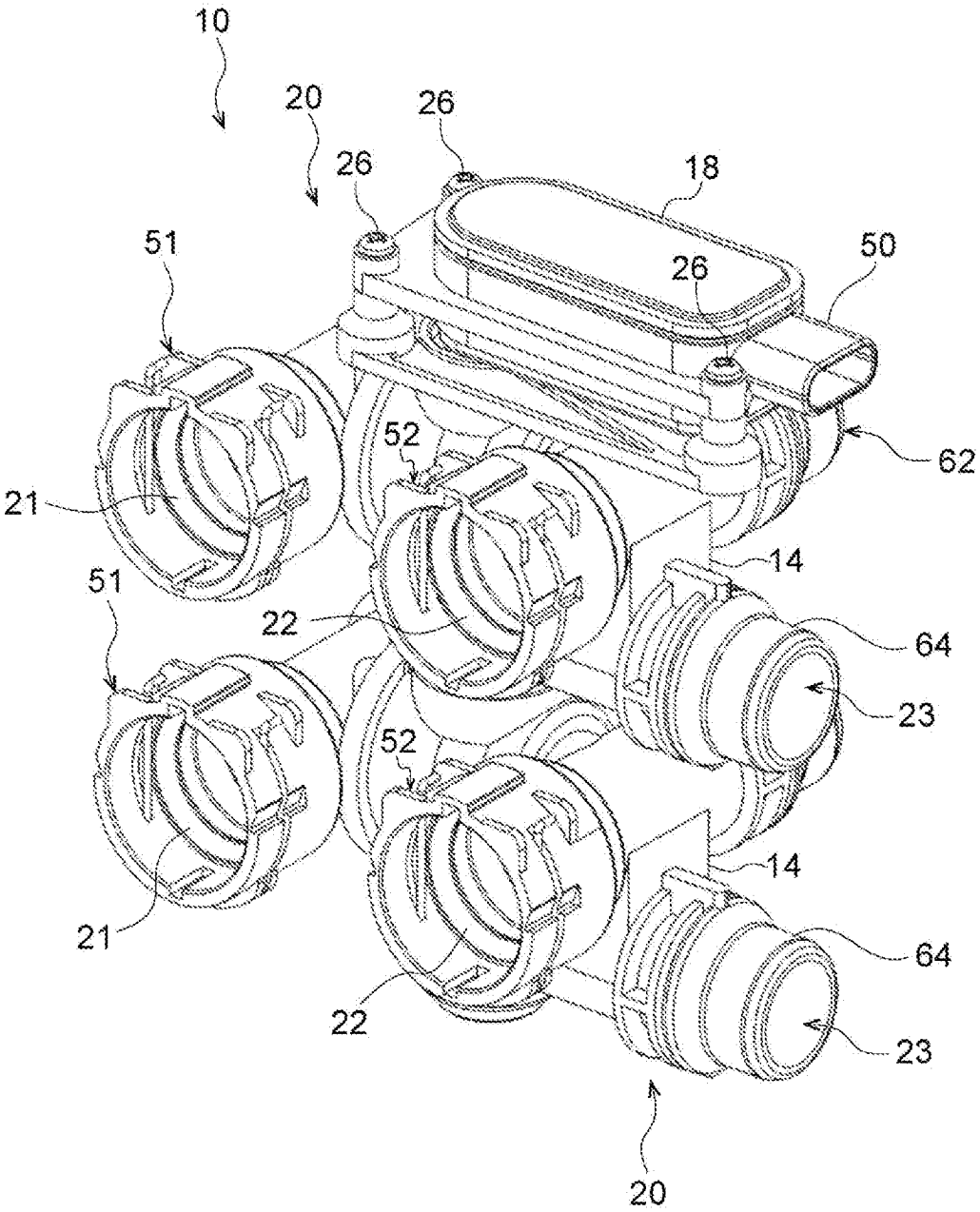
[図13]


10
R
LH
RH
F
20
20
34
51
51A
51
44
51
61
66
44
61A
61
46
46
21
21
71
71
31
36C
38
42
40
31
36B
36C
12
12
36A
36A
O1
14
14
36
O1
36
16
22
22
72
42
40
72
32
16
32
36B
38
52A
52
52
34
66
62
62A
62
23
23

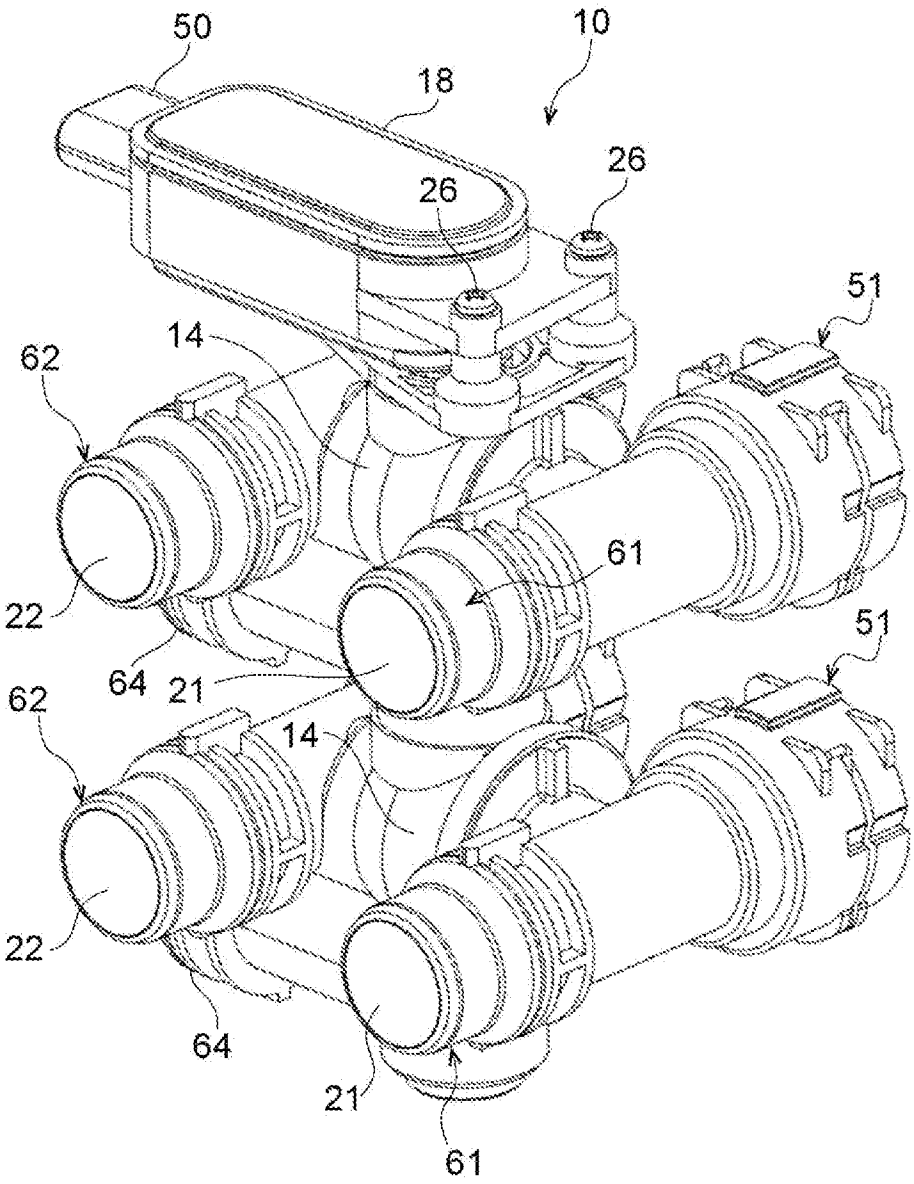
[図14]


10
R
LH
RH
F
20
20
34
51
51
51A
44
44
61
61
61A
66
46
46
21
21
71
71
31
31
36A
38
42
40
16
36C
12
12
36B
36B
O1
O1
14
14
36
36
36C
16
22
22
72
72
32
32
42
40
38
36A
52A
52
52
34
66
62
62A
62
64
23
23

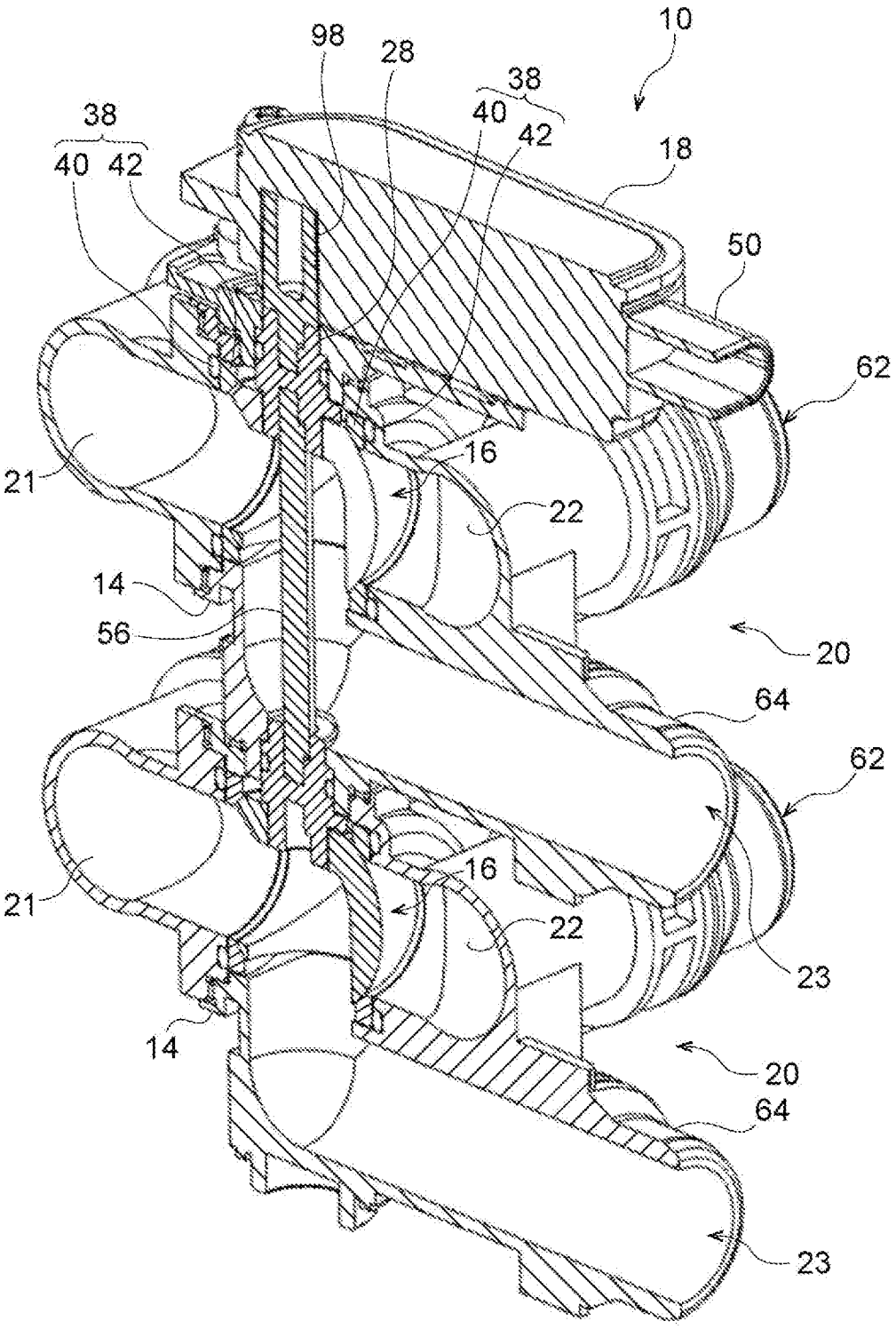
[図15]



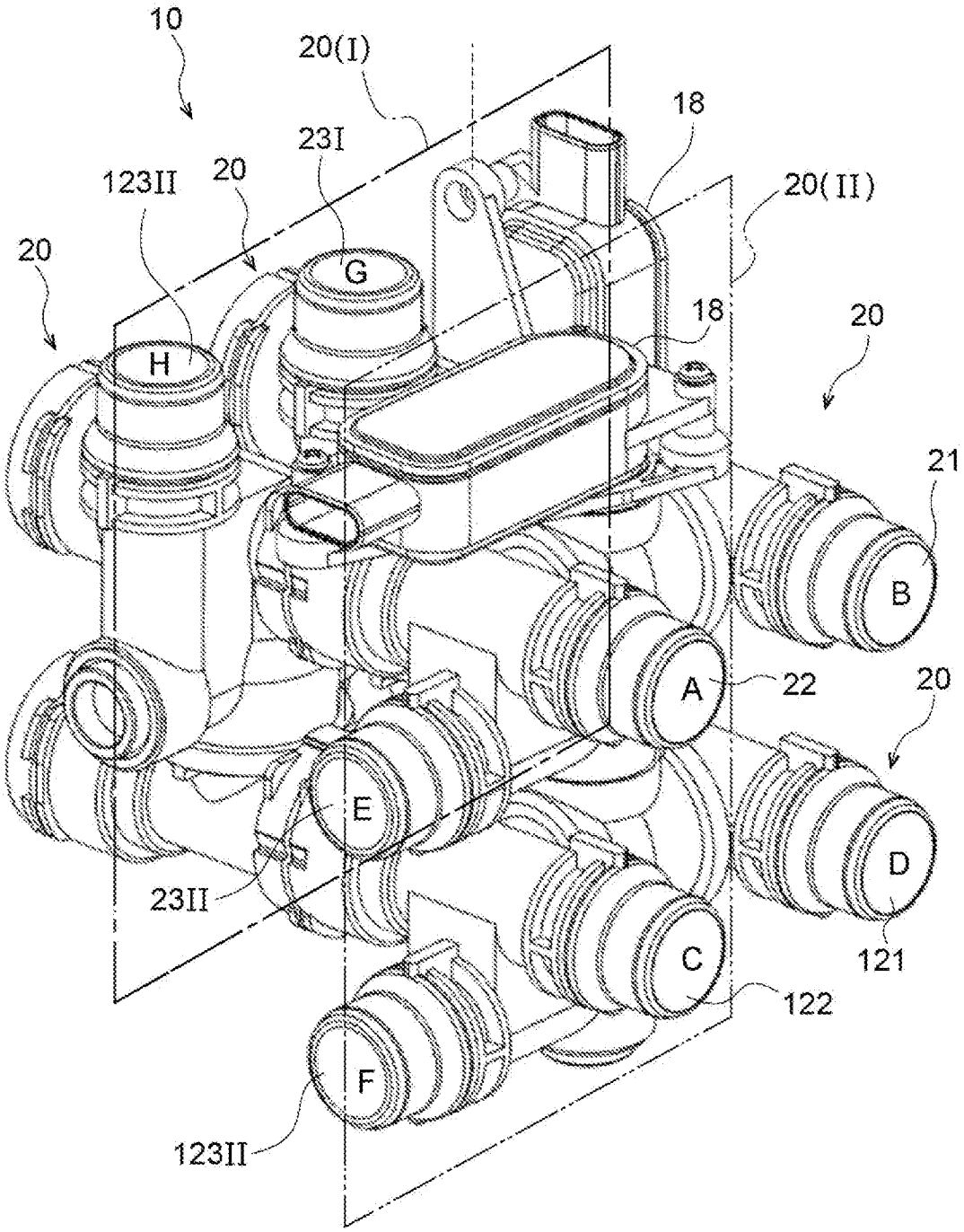
[図16]



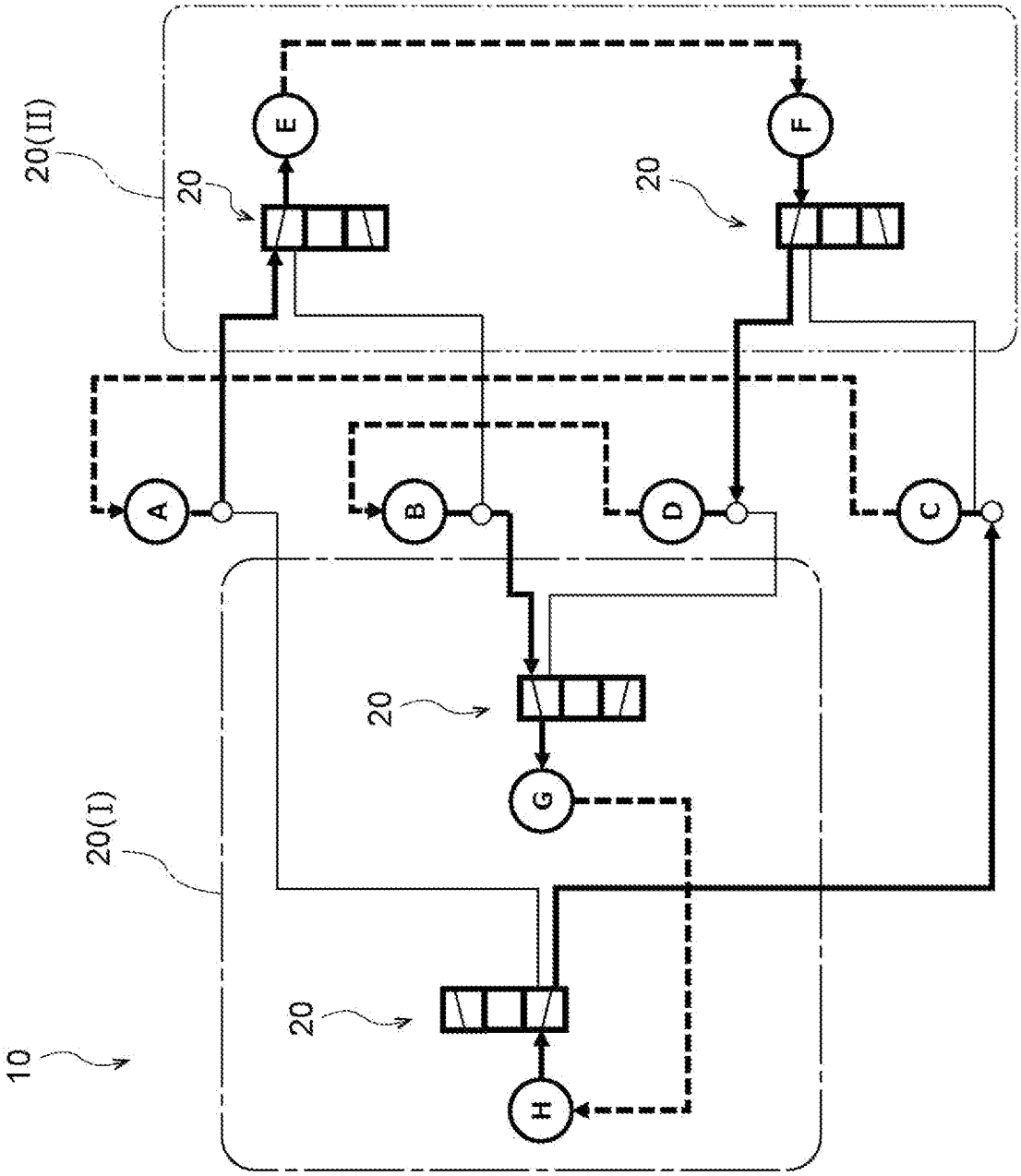
[図17]


10
98
28
38
40
42
38
40
42
18
50
62
16
21
22
14
56
20
64
62
16
21
22
23
14
20
64
23

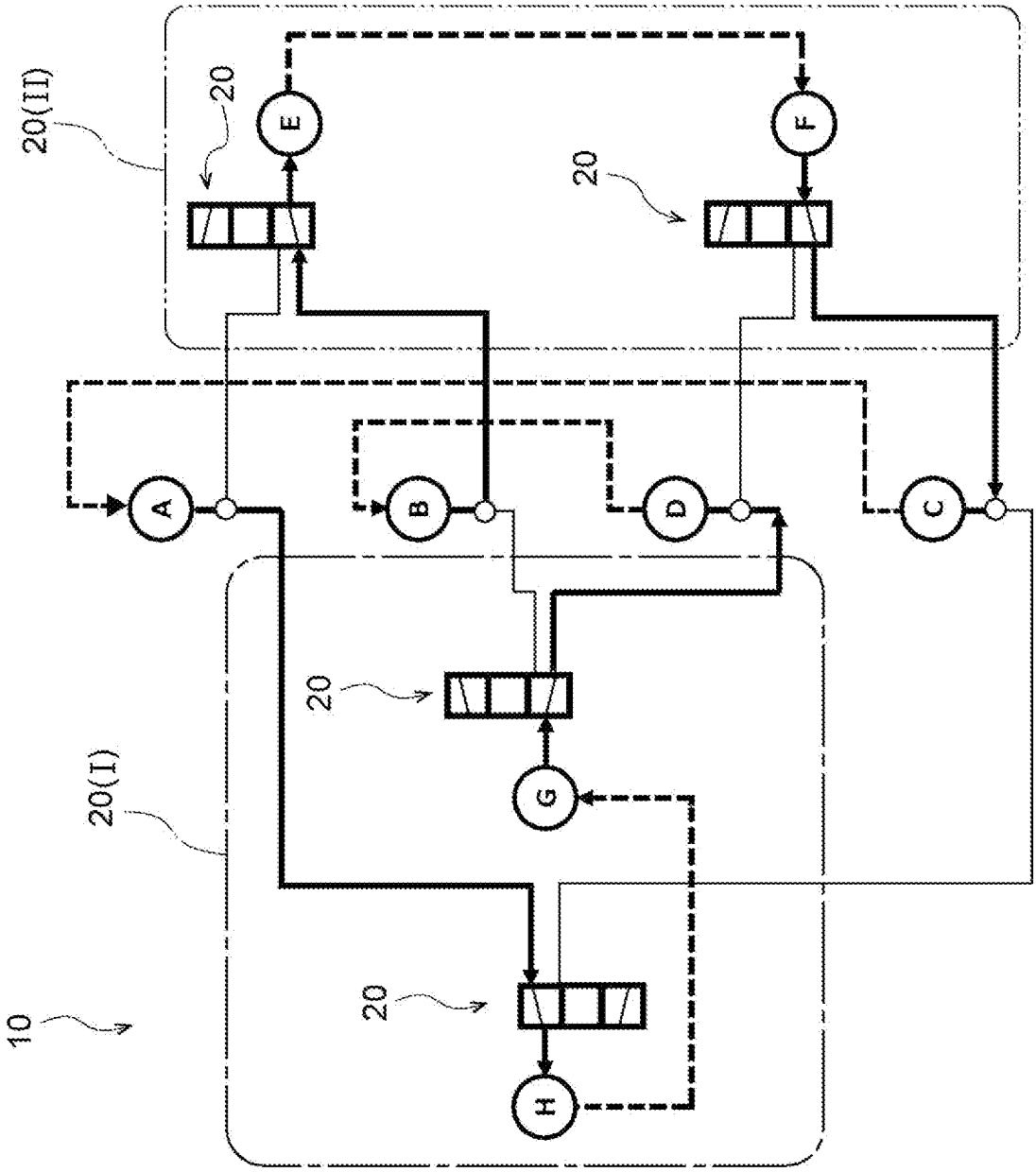
[図18]


10
20(I)
18
23I
123II
20
20(II)
20
G
18
H
20
21
B
A
22
20
E
D
23II
121
C
122
F
123II

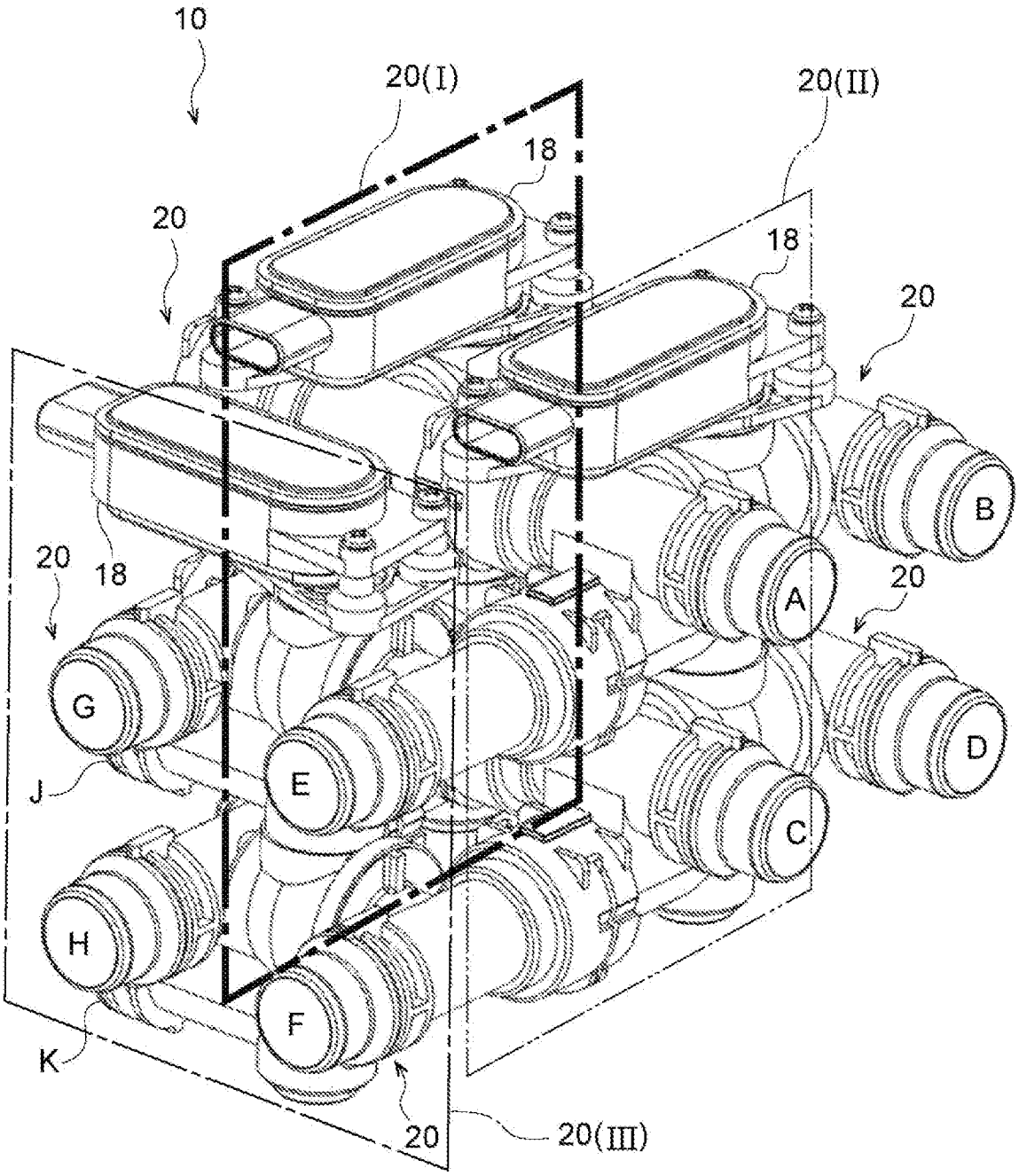
[図19]



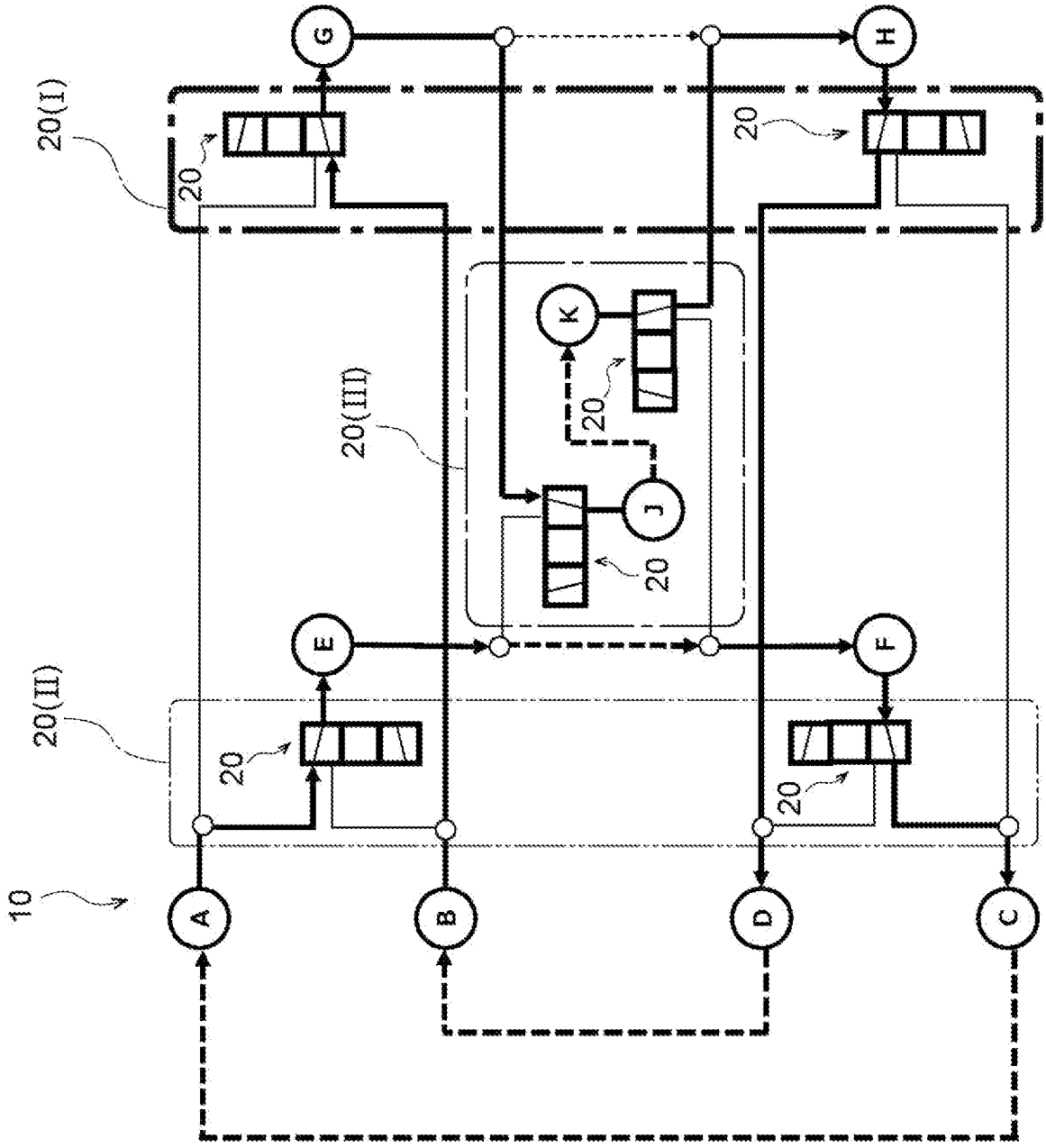
[図20]



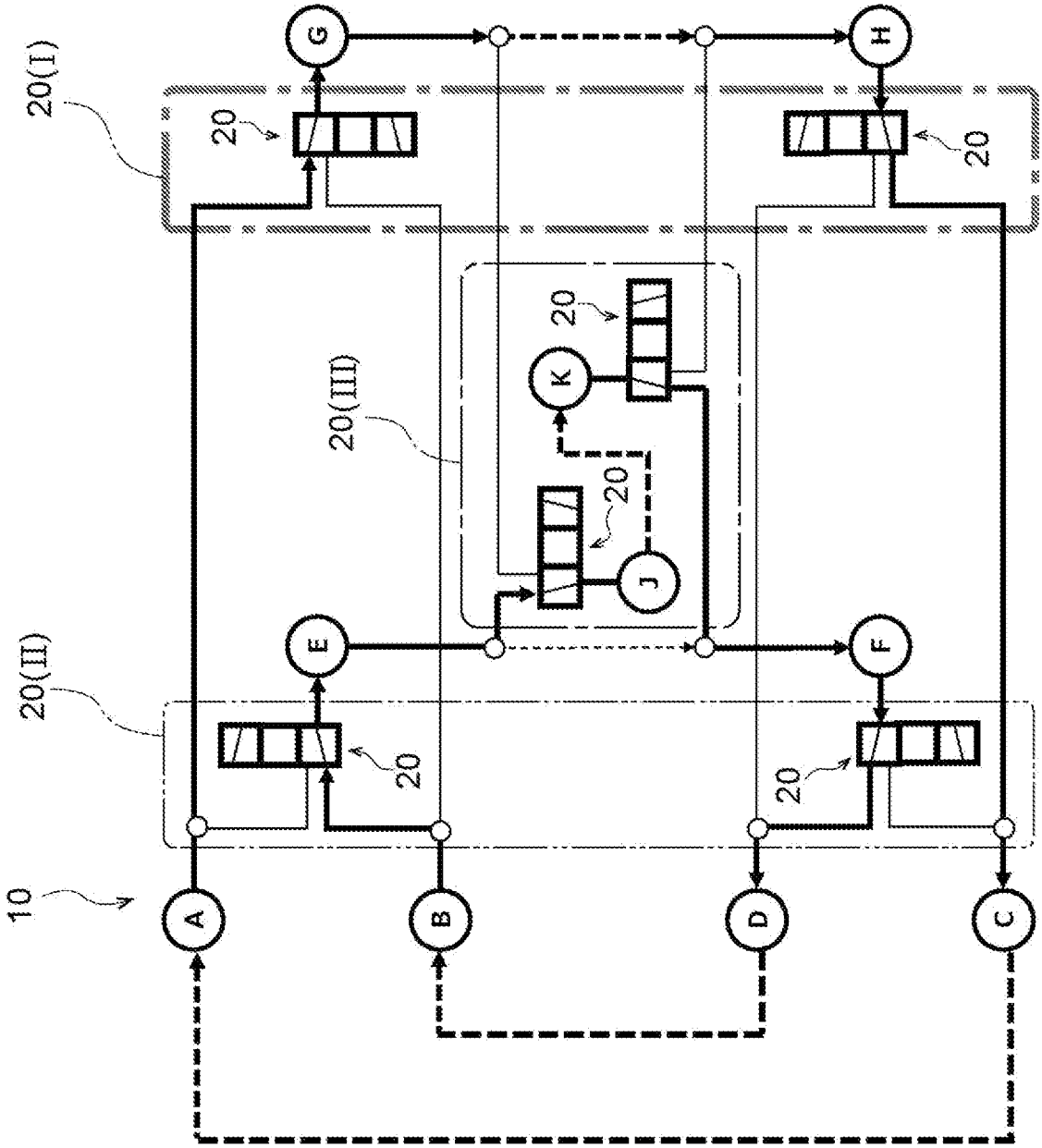
[図21]



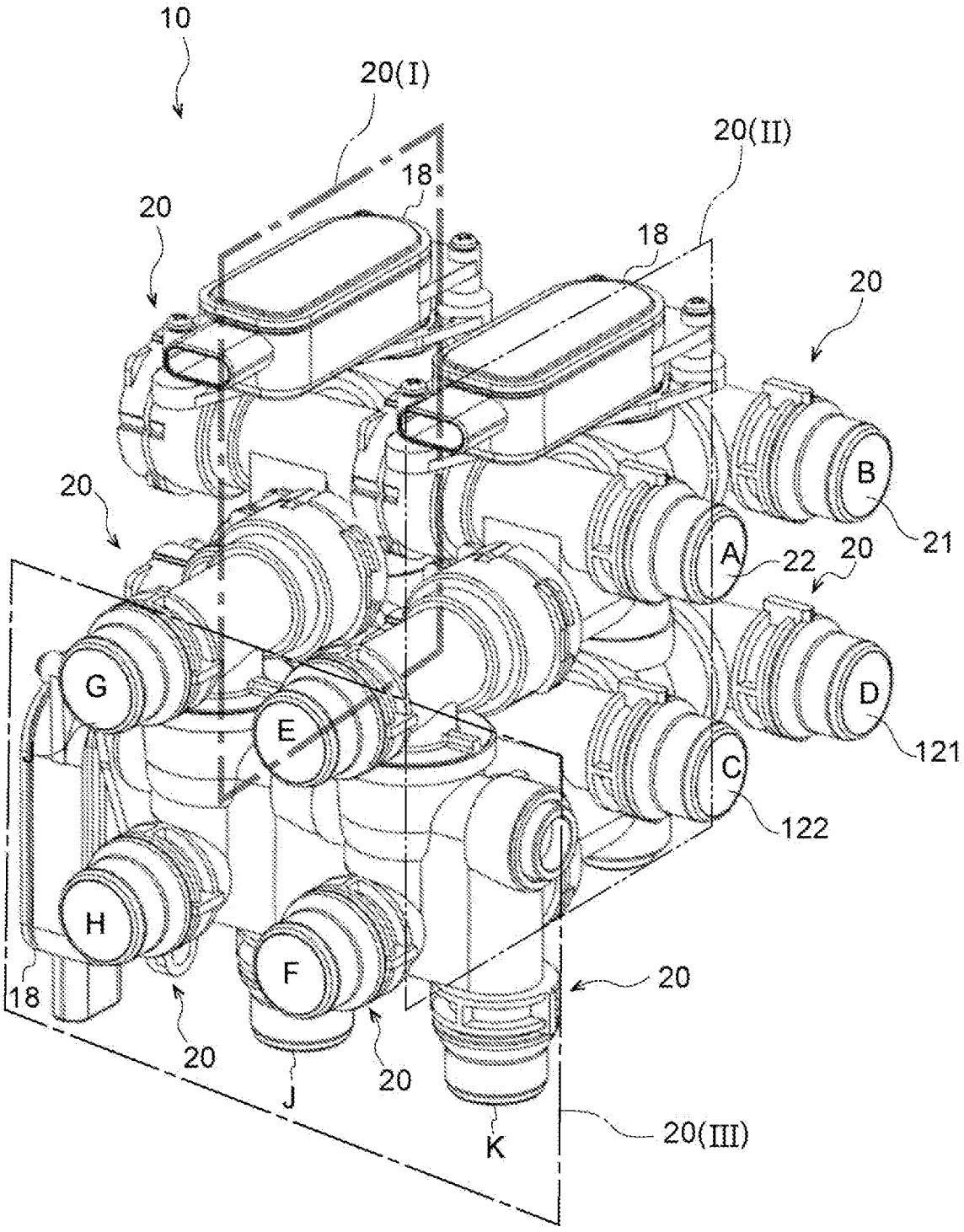
[図22]



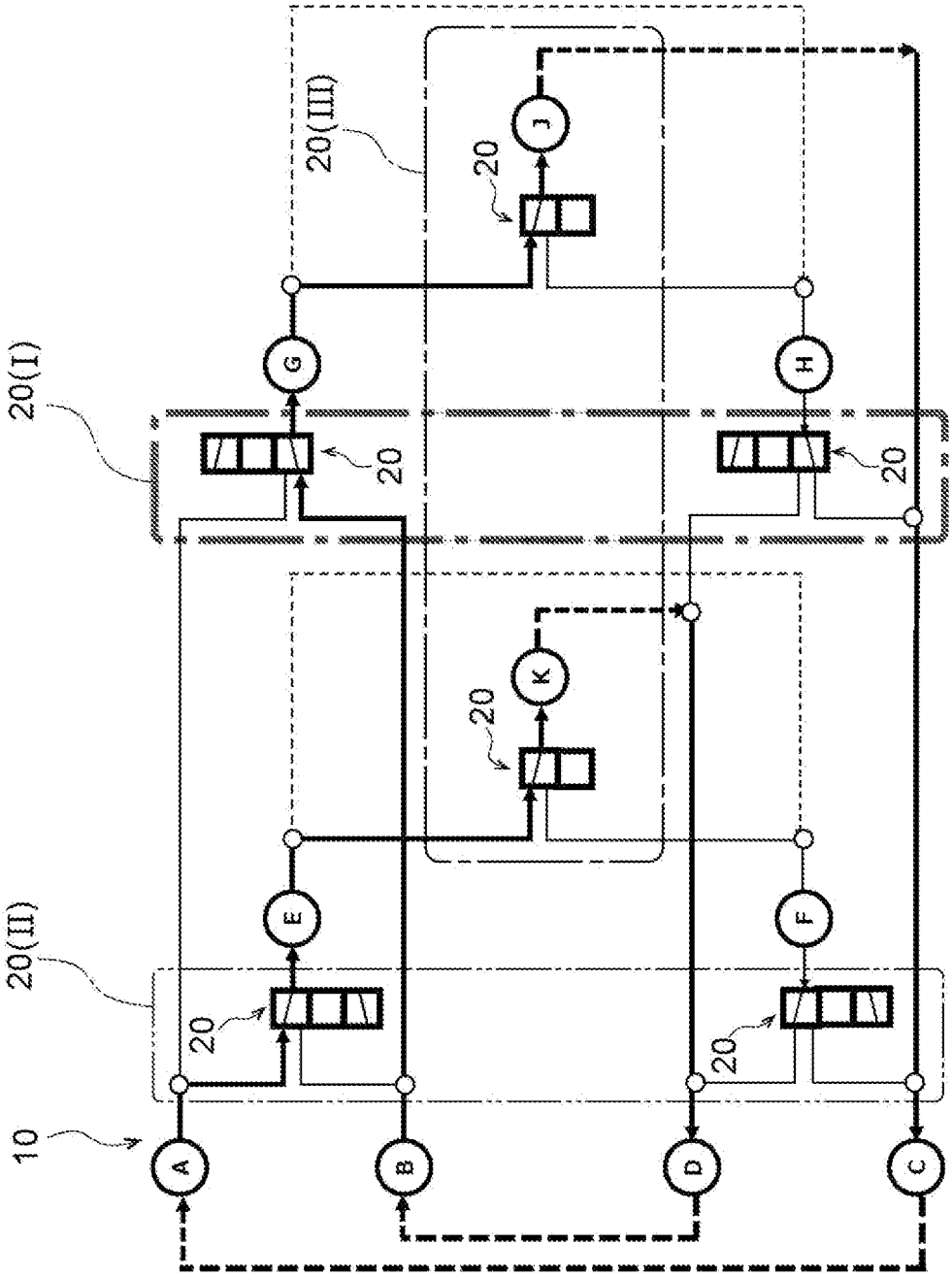
[図23]



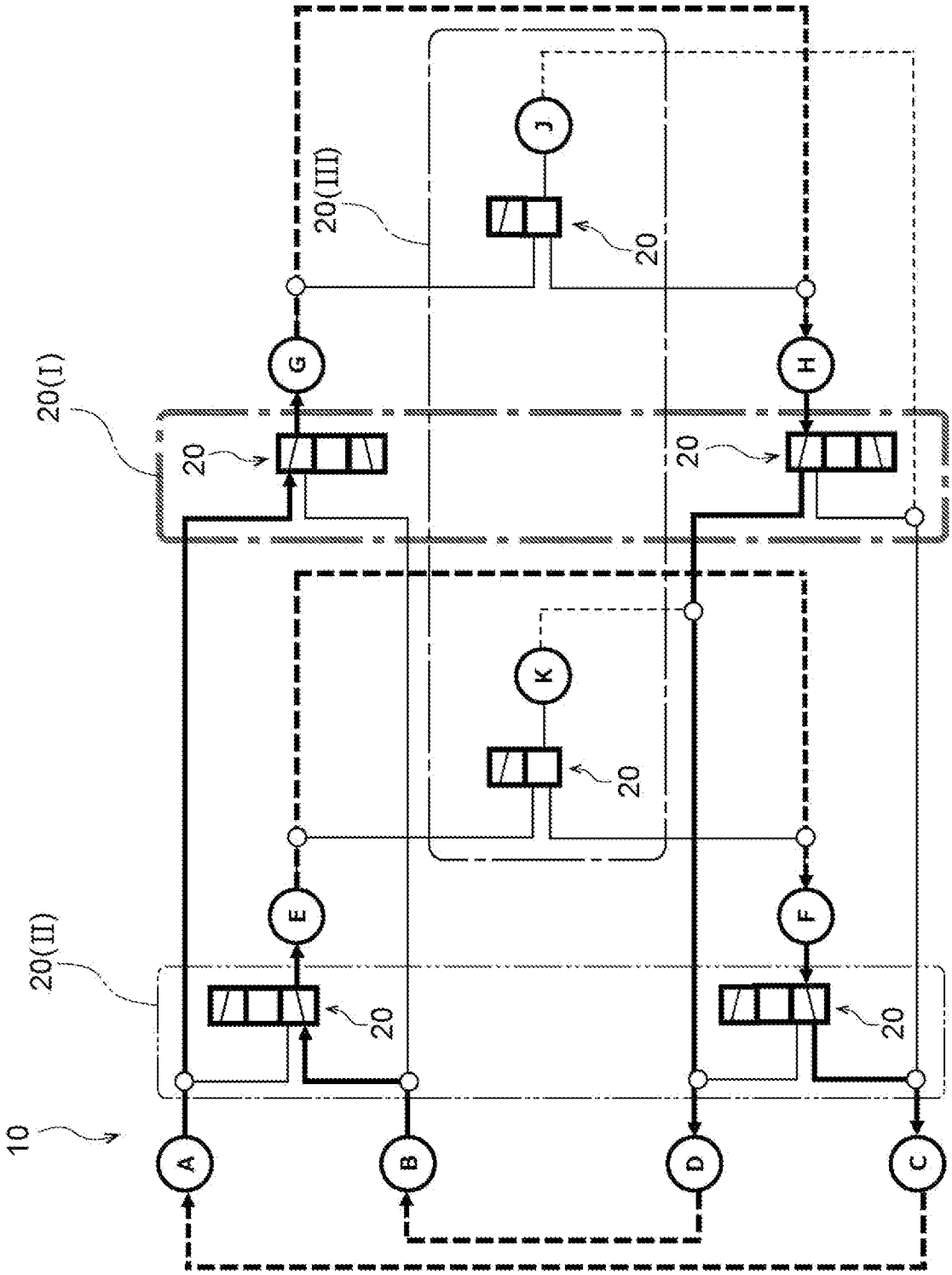
[図24]


10
20(I)
20(II)
18
20
18
20
20
B
21
A
22
20
D
121
G
E
C
122
H
F
18
20
20
20
J
K
20(III)

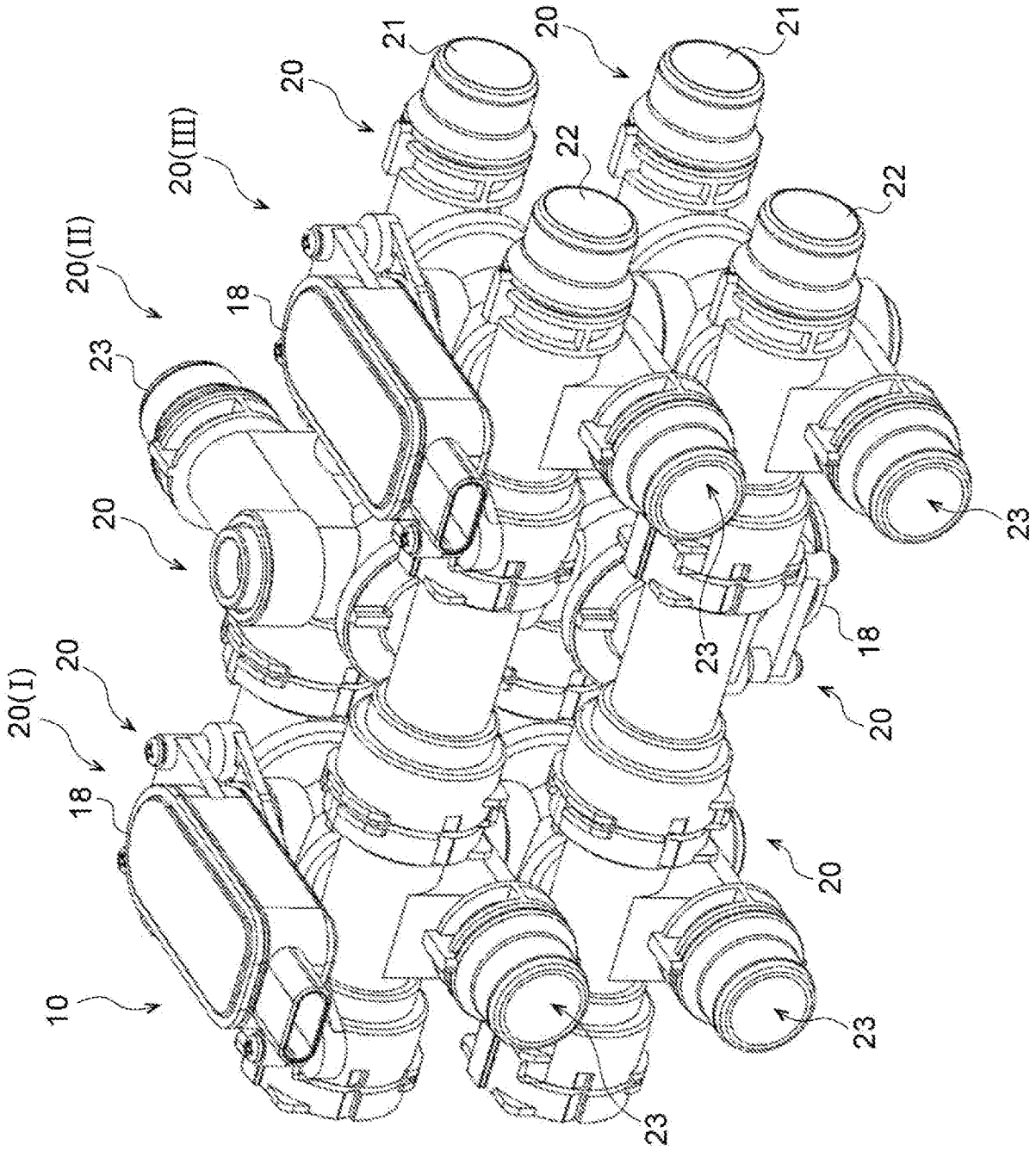
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/024521

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K 11/087(2006.01)i; ***F16K 11/22***(2006.01)i; ***F16K 27/00***(2006.01)i
FI: F16K11/087 Z; F16K11/22 Z; F16K27/00 D

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)

F16K11/087; F16K11/22; F16K27/00

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2013-238310 A (DENSO CORP) 28 November 2013 (2013-11-28) paragraphs [0014]-[0043], fig. 1-6	1-12
A	JP 2011-043188 A (FUJI KOKI CORP) 03 March 2011 (2011-03-03) paragraphs [0003]-[0036], fig. 6	1-12
A	EP 2843276 A1 (NETZEL, Thomas) 04 March 2015 (2015-03-04) fig. 11-13	7, 12
A	JP 2017-141896 A (ADVANCE ELECTRIC CO INC) 17 August 2017 (2017-08-17) paragraphs [0026]-[0039], fig. 5-7	9

☐ 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
07 September 2023	**19 September 2023**
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/JP2023/024521

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2013-238310 A	28 November 2013	US 2015/0101693 A1 paragraphs [0057]-[0087], fig. 1-6 CN 104246331 A DE 112013002082 T5	
JP 2011-043188 A	03 March 2011	(Family: none)	
EP 2843276 A1	04 March 2015	(Family: none)	
JP 2017-141896 A	17 August 2017	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/024521

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16K 11/087(2006.01)i; F16K 11/22(2006.01)i; F16K 27/00(2006.01)i
FI: F16K11/087 Z; F16K11/22 Z; F16K27/00 D

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））

F16K11/087; F16K11/22; F16K27/00

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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 2013-238310 A (株式会社デンソー) 28.11.2013 (2013-11-28) 段落0014-0043, 図1-6	1-12
A	JP 2011-043188 A (株式会社不二工機) 03.03.2011 (2011-03-03) 段落0003-0036, 図6	1-12
A	EP 2843276 A1 (NETZEL, Thomas) 04.03.2015 (2015-03-04) 図11-13	7, 12
A	JP 2017-141896 A (株式会社ＡＤＯ) 17.08.2017 (2017-08-17) 段落0026-0039, 図5-7	9

☐ 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
07.09.2023	19.09.2023

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）
藤森　一真 3H 1954

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/JP2023/024521

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-238310 A	28.11.2013	US 2015/0101693 A1 段落0057-0087，図1-6 CN 104246331 A DE 112013002082 T5	
JP 2011-043188 A	03.03.2011	（ファミリーなし）	
EP 2843276 A1	04.03.2015	（ファミリーなし）	
JP 2017-141896 A	17.08.2017	（ファミリーなし）	