(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
2020年10月22日(22.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/213635 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 11/02 (2006.01) *F25B 41/04* (2006.01)
F16K 11/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/016546

(22) 国際出願日： 2020年4月15日(15.04.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

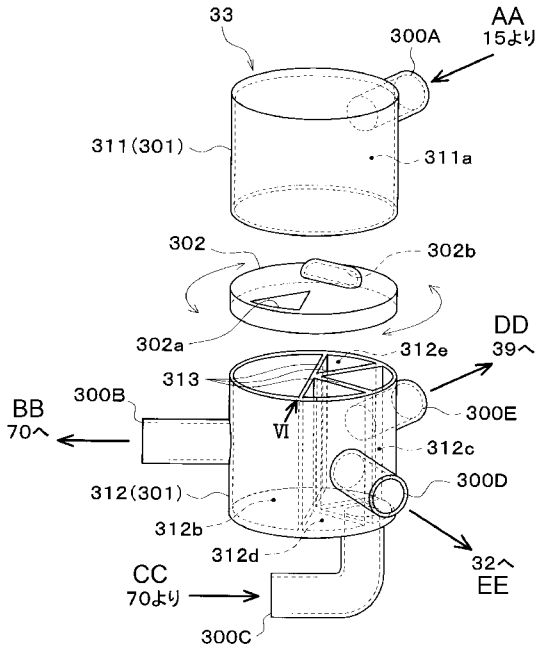
(30) 優先権データ：
特願 2019-077832 2019年4月16日(16.04.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 牧原 正径 (**MAKIHARA Masamichi**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 加藤 吉毅(**KATOH Yoshiki**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 前田 隆宏(**MAEDA Takahiro**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 谷岡 邦義(**TANIOKA Kuniyoshi**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 樋口 彰(**HIGUCHI Akira**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 水沼 赳人(**MIZUNUMA Takehito**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 濱田 拓也(**HAMADA Takuya**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

(54) **Title:** FLOW PASSAGE SWITCHING VALVE AND FLUID CIRCULATION CIRCUIT

(54) 発明の名称： 流路切替弁および流体循環回路



AA From 15
BB To 70
CC From 70
DD To 39
EE To 32

(57) **Abstract:** A fluid circulation circuit (30) is provided with a flow passage switching valve (33). The flow passage switching valve (33) has a body part (301) and a switching part (302). The body part (301) has a first inlet (300A), a second inlet (300C), and a plurality of outlets (300B-300G) including a first outlet (300B). The switching part (302) switches to a passage configuration that causes the fluid flowing in through the first inlet (300A) to flow out through any one of the plurality of outlets (300B-300G), and switches to a passage configuration that causes the fluid flowing in through the second inlet (300C) to flow out through any one of the plurality of outlets (300B-300G).

WO 2020/213635 A1

［続葉有］

(74) 代理人:特許業務法人かいせい特許事務所(KAI-SEI PATENT FIRM); 〒4500003 愛知県名古屋市中村区名駅南一丁目２１番１９号 名駅サウスサイドスクエア１１階 Aichi (JP).

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

(57) 要約：流体循環回路（３０）は、流路切替弁（３３）を備えている。流路切替弁（３３）は、ボデー部（３０１）および切替部（３０２）を有している。ボデー部（３０１）は、第１入口部（３００Ａ）、第２入口部（３００Ｃ）、並びに、第１出口部（３００Ｂ）を含む複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｇ）を有している。切替部（３０２）は、第１入口部（３００Ａ）から流入した流体を、複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｇ）のいずれか１つから流出させる通路構成に切り替えるとともに、第２入口部（３００Ｃ）から流入した流体を、複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｇ）のいずれか１つから流出させる通路構成に切り替える。

明　細　書

発明の名称 ： 流路切替弁および流体循環回路

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０１９年４月１６日に出願された日本特許出願２０１９－７７８３２号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、流体を循環させる流体循環回路の回路構成を切り替える流路切替弁、およびこれを備える流体循環回路に関する。

背景技術

[0003] 従来、特許文献１に、冷却水を循環させる流体循環回路を備える熱管理システムが開示されている。特許文献１の流体循環回路には、冷却水加熱器、冷却水冷却器、クーラコア、ヒータコア、分配側切替弁、集合側切替弁等の複数の機器が配置されている。

[0004] 特許文献１の流体循環回路において、冷却水加熱器および冷却水冷却器は、冷凍サイクルの冷媒と冷却水とを熱交換させる熱交換器である。クーラコアおよびヒータコアは、冷却水と空調対象空間へ送風される送風空気とを熱交換させる熱交換器である。分配側切替弁および集合側切替弁は、流体循環回路の回路構成を切り替える流路切替弁である。

[0005] そして、特許文献１の流体循環回路では、流路切替弁が回路構成を切り替えることによって、冷却水を循環させる機器を変更している。これにより、特許文献１の熱管理システムでは、外気の有する熱あるいは換気のために室内から室外へ排出される排気の有する熱を送風空気の温度調整等に有効に利用しようとしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１６－１９９２０３号公報

発明の概要

[0007] ところで、特許文献１には、流路切替弁とその他の機器との接続態様については言及されているものの、流路切替弁の具体的構成については開示されていない。一般的に、この種の流路切替弁は、適用される流体循環回路に応じて、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成されることが多い。

[0008] ところが、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせた流路切替弁では、確実に回路構成を切り替えるために、各開閉弁や三方弁同士の接続部のシール性を確保しなければならない。そのため、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせた流路切替弁では、それぞれの開閉弁や三方弁の接続作業が繁雑になるとともに、体格の大型化を招きやすい。

[0009] さらに、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせた流路切替弁を備える流体循環回路では、生産性を向上させにくくなってしまうとともに、流体循環回路自体の大型化を招きやすい。

[0010] 本開示は、上記点に鑑み、大型化を招くことなく、回路構成を適切に切替可能な流路切替弁を提供することを目的とする。

[0011] また、本開示は、生産性の高い流体循環回路を提供することを別の目的とする。

[0012] 本開示の第１の態様の流路切替弁は、流体を循環させる流体循環回路に適用される流路切替弁であって、内部に流体を流通させる流体通路を形成するボデー部と、流体通路の通路構成を切り替える切替部と、を備える。

[0013] ボデー部は、流体を内部へ流入させる第１入口部と、流体を内部へ流入させる第２入口部と、内部へ流入した流体を外部へ流出させる複数の出口部と、を有する。

[0014] 複数の出口部は、第１入口部から内部へ流入した流体を外部へ流出させる第１出口部を含んでいる。

[0015] 切替部は、第１入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、第２入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成

に切替可能に構成されている。

[0016] さらに、流体循環回路では、第１入口部へ流入する流体の第１圧力が、第２入口部へ流入する流体の第２圧力よりも高くなっている。

[0017] これによれば、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成する必要がないので、体格の大型化を招きにくい。

[0018] また、流体循環回路では、第１入口部へ流入する流体の第１圧力が、第２入口部へ流入する流体の第２圧力よりも高くなっている。従って、第１圧力と第２圧力との差圧を利用して、切替部のシール性を向上させることができる。

[0019] すなわち、第１の態様の流路切替弁によれば、流体循環回路に適用した際に、大型化を招くことなく、流体循環回路の回路構成を適切に切り替えることができる。

[0020] また、本開示の第２の態様の流路切替弁は、流体を循環させる流体循環回路に適用される流路切替弁であって、内部に流体を流通させる流体通路を形成するボデー部と、流体通路の通路構成を切り替える切替部と、を備える。

[0021] ボデー部は、流体を内部へ流入させる第１入口部と、流体を内部へ流入させる第２入口部と、内部へ流入した流体を外部へ流出させる複数の出口部と、を有する。

[0022] 複数の出口部は、第１入口部から内部へ流入した流体を外部へ流出させる第１出口部を含んでいる。

[0023] 切替部は、第１入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、第２入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている。

[0024] さらに、流体循環回路では、第１出口部から流出した流体の第１温度が、第２入口部へ流入する流体の第２温度よりも低くなっている。

[0025] これによれば、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成する必要がないので、体格の大型化を招きにくい。

[0026] また、流体循環回路では、第１出口部から流出した流体の第１温度が、第２入口部へ流入する流体の第２温度よりも低くなっている。これによれば、第２入口部へ流入する流体の温度を上昇させて、第２入口部へ流入する流体の粘度を低下させることができる。

[0027] 従って、第２入口部からいずれか１つの出口部へ至る流体通路を流通する流体に生じる圧力損失を低減させることができる。

[0028] すなわち、第２の態様の流路切替弁によれば、流体循環回路に適用した際に、大型化を招くことなく、流体循環回路の回路構成を適切に切り替えることができる。

[0029] また、上述の態様の流路切替弁において、第２入口部は、第１出口部から外部へ流出した流体を再び内部へ流入させる入口部であってもよい。複数の出口部は、第１入口部から内部へ流入した流体および第２入口部から内部へ流入した流体のいずれか一方を流出させる第２出口部、並びに、第２入口部から内部へ流入した流体を外部へ流出させる第３出口部を含んでいてもよい。

[0030] さらに、切替部は、第１入口部から流入した流体を、第１出口部および第２出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、第２入口部から流入した流体を、第２出口部および第３出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されていてもよい。

[0031] これによれば、第１入口部から流入した流体の出口として、第１出口部あるいは第２出口部を選択することができる。さらに、第２入口部から流入した流体の出口として、第２出口部あるいは第３出口部を選択することができる。

[0032] そして、第１出口部から流出させた流体を再び第２入口部から流入させることで、第１入口部から流入した流体の出口として第３出口部を選択することができる。従って、汎用性の高い通路構成の切り替えを実現することができる。

[0033] また、本開示の第３の態様の流路切替弁は、流体を循環させる流体循環回路に適用される流路切替弁であって、内部に流体を流通させる流体通路を形成するボデー部と、流体通路の通路構成を切り替える切替部と、を備える。

[0034] ボデー部は、流体を内部へ流入させる第１入口部と、流体を内部へ流入させる第２入口部と、内部へ流入した流体を外部へ流出させる複数の出口部と、を有する。

[0035] 複数の出口部は、第１入口部から内部へ流入した流体を外部へ流出させる第１出口部、内部へ流入した流体を外部へ流出させる第２出口部、および内部へ流入した流体を外部へ流出させる第３出口部を含んでいる。

[0036] 第２入口部は、第１出口部から外部へ流出した流体を再び内部へ流入させる入口部である。

[0037] 切替部は、第１入口部から流入した流体を、第１出口部および第２出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、第２入口部から流入した流体を、第２出口部および第３出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている。

[0038] 第１入口部から第２出口部へ至る通路の長さは、第１入口部から第１出口部へ至る通路の長さと第２入口部から第２出口部へ至る通路の長さとの合計長さよりも短くなっている。

[0039] さらに、第１入口部から第２出口部へ至る流体通路を流通する流体の第１最低温度が、流体循環回路において第１出口部から第２入口部へ至る流路における流体の第２最低温度よりも低くなっている。

[0040] これによれば、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成する必要がないので、体格の大型化を招きにくい。

[0041] また、第１最低温度が第２最低温度よりも低くなっている。このため、第１入口部から第２出口部へ至る通路を流通する流体の温度が低下して、流体の粘度が上昇しやすい。その結果、第１入口部から第２出口部へ至る通路を流通する流体に生じる圧力損失が増加してしまう可能性がある。

[0042] これに対して、第１入口部から第２出口部へ至る通路の長さが、合計長さ

よりも短く設定されている。従って、第１入口部から第２出口部へ至る流体通路を流通する流体に生じる圧力損失の増加を抑制することができる。

[0043] すなわち、第３の態様の流路切替弁によれば、流体循環回路に適用した際に、大型化を招くことなく、流体循環回路の回路構成を適切に切り替えることができる。

[0044] また、本開示の第４の態様の流路切替弁は、流体を循環させる流体循環回路に適用される流路切替弁であって、ボデー部と、切替部と、駆動部と、歯車機構部と、歯車用付勢部材と、を備える。

[0045] ボデー部は、内部に流体を流通させる流体通路を形成する。切替部は、流体通路の通路構成を切り替える。駆動部は、切替部を変位させる駆動力を出力する。歯車機構部は、駆動力を伝達可能に駆動部側と切替部側とを連結する。

[0046] ボデー部は、流体を内部へ流入させる第１入口部と、流体を内部へ流入させる第２入口部と、内部へ流入した流体を外部へ流出させる複数の出口部と、を有する。

[0047] 複数の出口部は、第１入口部から内部へ流入した流体を外部へ流出させる第１出口部を含んでいる。

[0048] 切替部は、第１入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、第２入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている。

[0049] さらに、歯車用付勢部材は、歯車機構部が有する複数の歯車の歯面同士を接触させる方向の荷重を発生させる。

[0050] これによれば、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成する必要がないので、体格の大型化を招きにくい。また、歯車用付勢部材を備えているので、複数の歯車同士のバックラッシによって生じる歯車機構部のガタツキ等を抑制することができる。従って、切替部を変位させる際の位置精度を向上させることができる。

[0051] すなわち、第４の態様の流路切替弁によれば、流体循環回路に適用した際に、大型化を招くことなく、流体循環回路の回路構成を適切に切り替えることができる。

[0052] また、本開示の第５の態様の流路切替弁は、流体を循環させる流体循環回路に適用される流路切替弁であって、内部に流体を流通させる流体通路を形成するボデー部と、流体通路の通路構成を切り替える切替部と、を備える。

[0053] ボデー部は、流体を内部へ流入させる第１入口部と、流体を内部へ流入させる第２入口部と、内部へ流入した流体を外部へ流出させる複数の出口部と、を有する。

[0054] 複数の出口部は、第１入口部から内部へ流入した流体を外部へ流出させる第１出口部を含んでいる。

[0055] 切替部は、第１入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、第２入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている。切替部は、流体通路の通路構成を切り替えるためにボデー部側に面接触するシール面を有している。

[0056] さらに、切替部に対して、シール面をボデー部側へ押し付ける方向の荷重を作用させる切替部用付勢部材を備える。

[0057] これによれば、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成する必要がないので、体格の大型化を招きにくい。また、切替部用付勢部材を備えているので、シール面をボデー部側へ押し付けることができる。従って、切替部を変位させて流体通路の通路構成を切り替える際に、切替部とボデー部との隙間から流体が漏れてしまうことを抑制することができる。

[0058] すなわち、第５の態様の流路切替弁によれば、流体循環回路に適用した際に、大型化を招くことなく、流体循環回路の回路構成を適切に切り替えることができる。

[0059] また、本開示の第１の態様の流体循環回路は、流体を循環させる流体循環回路であって、流体を流通させる複数の機器と、流体を循環させる回路の回

路構成を切り替える流路切替弁と、を備える。

[0060] 流路切替弁は、内部に流体を流通させる流体通路が形成されたボデー部と、流体通路の通路構成を切り替える切替部と、を有している。

[0061] そして、ボデー部は、流体を内部へ流入させる第１入口部と、流体を内部へ流入させる第２入口部と、内部に流入した流体を外部へ流出させる複数の出口部と、を有している。

[0062] 複数の出口部は、第１入口部から内部へ流入した流体を外部へ流出させる第１出口部を含んでいる。

[0063] 切替部は、第１入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、第２入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている。

[0064] さらに、第１入口部へ流入する流体の第１圧力が、第２入口部へ流入する流体の第２圧力よりも高く設定されている。

[0065] これによれば、第１の態様の流路切替弁を備えている。すなわち、大型化を招くことなく、流体循環回路の回路構成を適切に切替可能な流路切替弁を備えている。従って、生産性の高い流体循環回路を提供することができる。

[0066] また、本開示の第２の態様の流体循環回路は、流体を循環させる流体循環回路であって、流体を流通させる複数の機器と、流体を循環させる回路の回路構成を切り替える流路切替弁と、を備える。

[0067] 流路切替弁は、内部に流体を流通させる流体通路が形成されたボデー部と、流体通路の通路構成を切り替える切替部と、を有している。

[0068] そして、ボデー部は、流体を内部へ流入させる第１入口部と、流体を内部へ流入させる第２入口部と、内部へ流入した流体を外部へ流出させる複数の出口部と、を有している。

[0069] 複数の出口部は、第１入口部から内部へ流入した流体を外部へ流出させる第１出口部を含んでいる。

[0070] 切替部は、第１入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つ

から流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、第２入口部から流入した流体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている。

[0071] さらに、第１出口部から流出した流体の第１温度が、第２入口部へ流入する流体の第２温度よりも低く設定されている。

[0072] これによれば、第２の態様の流路切替弁を備えている。すなわち、大型化を招くことなく、流体循環回路の回路構成を適切に切替可能な流路切替弁を備えている。従って、生産性の高い流体循環回路を提供することができる。

[0073] また、本開示の第３の態様の流体循環回路は、流体を循環させる流体循環回路であって、流体を流通させる複数の機器と、流体を循環させる回路の回路構成を切り替える流路切替弁と、を備える。

[0074] 流路切替弁は、内部に流体を流通させる流体通路が形成されたボデー部と、流体通路の通路構成を切り替える切替部と、を有している。

[0075] そして、ボデー部は、流体を内部へ流入させる第１入口部と、流体を内部へ流入させる第２入口部と、内部へ流入した流体を外部へ流出させる複数の出口部と、を有している。

[0076] 複数の出口部は、第１入口部から内部へ流入した流体を外部へ流出させる第１出口部、内部へ流入した流体を外部へ流出させる第２出口部、および内部へ流入した流体を外部へ流出させる第３出口部を含んでいる。

[0077] 第２入口部は、第１出口部から外部へ流出した流体を再び内部へ流入させる入口部である。

[0078] 切替部は、第１入口部から流入した流体を、第１出口部および第２出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、第２入口部から流入した流体を、第２出口部および第３出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている。

[0079] 第１入口部から第２出口部へ至る通路の長さは、第１入口部から第１出口部へ至る通路の長さと第２入口部から第２出口部へ至る通路の長さとの合計長さよりも短く、

流路切替弁にて第１入口部から第２出口部へ至る流体通路を流通する流体の第１最低温度が、第１出口部から第２入口部へ至る流路における流体の第２最低温度よりも低く設定されている。

[0080] これによれば、第３の態様の流路切替弁を備えている。すなわち、大型化を招くことなく、流体循環回路の回路構成を適切に切替可能な流路切替弁を備えている。従って、生産性の高い流体循環回路を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0081] [図1]第１実施形態の温度調整装置の全体構成図である。

[図2]第１実施形態の流路切替弁の外観斜視図である。

[図3]第１実施形態の流路切替弁の内部構成を示す模式的な分解斜視図である。

[図4]第１実施形態の流路切替弁の通路構成の切替態様を示す説明図である。

[図5]第１実施形態の流路切替弁の通路構成の別の切替態様を示す説明図である。

[図6]第１実施形態の流路切替弁の第１面積および第２面積を説明するための説明図である。

[図7]第１実施形態の空調ユニットの模式的な構成図である。

[図8]第２実施形態の流路切替弁の機器冷却モードの通路構成を示す説明図である。

[図9]第２実施形態の流路切替弁の外気冷却モードの通路構成を示す説明図である。

[図10]第２実施形態の流路切替弁の外気吸熱モードの通路構成を示す説明図である。

[図11]第３実施形態の温度調整装置の全体構成図である。

[図12]第３実施形態の流路切替弁の機器冷却モードの通路構成を示す説明図である。

[図13]第３実施形態の流路切替弁の外気冷却モードの通路構成を示す説明図である。

[図14]第３実施形態の流路切替弁の外気吸熱モードの通路構成を示す説明図である。

[図15]第４実施形態の流路切替弁の機器冷却モードの通路構成を示す説明図である。

[図16]第４実施形態の流路切替弁の外気冷却モードの通路構成を示す説明図である。

[図17]第４実施形態の流路切替弁の外気吸熱モードの通路構成を示す説明図である。

[図18]第５実施形態の温度調整装置の全体構成図である。

[図19]第５実施形態の流路切替弁の外観斜視図である。

[図20]第５実施形態の流路切替弁の模式的な軸方向断面図である。

[図21]図２０のＸＸＩ－ＸＸＩ断面図である。

[図22]図２０のＸＸＩＩ－ＸＸＩＩ断面図である。

[図23]図２０のＸＸＩＩＩ－ＸＸＩＩＩ断面図であって、スライド弁が所定の位置に変位した際の断面図である。

[図24]図２０のＸＸＩＩＩ－ＸＸＩＩＩ断面図であって、スライド弁が別の位置に変位した際の断面図である。

[図25]図２０のＸＸＩＩＩ－ＸＸＩＩＩ断面図であって、スライド弁が別の位置に変位した際の断面図である。

[図26]第５実施形態の流路切替弁において、シャフトが傾斜した状態を示す説明図である。

[図27]第６実施形態の流路切替弁の模式的な軸方向断面図である。

[図28]第７実施形態の流路切替弁の模式的な軸方向断面図である。

[図29]第７実施形態の変形例の流路切替弁の模式的な軸方向断面図である。

[図30]他の実施形態の温度調整装置の全体構成図である。

[図31]他の実施形態の別の温度調整装置の全体構成図である。

[図32]他の実施形態の歯車用付勢部材の変形例を示す模式的な説明図である。

[図33]他の実施形態の歯車用付勢部材の別の変形例を示す模式的な説明図である。

発明を実施するための形態

[0082] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の実施形態を説明する。各実施形態において先行する実施形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の実施形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示していなくとも実施形態同士を部分的に組み合せることも可能である。

[0083] （第１実施形態）

図１～図７を用いて、本開示の第１実施形態を説明する。本実施形態では、流路切替弁３３を備える低温側熱媒体回路３０を、車両用の温度調整装置１に適用している。

[0084] 温度調整装置１は、走行用の駆動力を電動モータから得る電気自動車に搭載されている。温度調整装置１は、電気自動車において、空調対象空間である車室内へ送風される送風空気の温度調整、およびバッテリ７０を含む複数の車載機器の温度調整を行う。従って、温度調整装置１は、車載機器温度調整機能付きの車両用空調装置と呼ぶことができる。また、送風空気は、温度調整装置１の温度調整対象流体である。

[0085] 温度調整装置１は、図１の全体構成図に示すように、冷凍サイクル装置１０、高温側熱媒体回路２０、低温側熱媒体回路３０、室内空調ユニット４０、制御装置５０等を備えている。

[0086] まず、冷凍サイクル装置１０について説明する。冷凍サイクル装置１０は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを構成する。冷凍サイクル装置１０は、圧縮機１１、水－冷媒熱交換器１２、第１膨張弁１４ａ、第２膨張弁１４ｂ、チラー１５、室内蒸発器１６、蒸発圧力調整弁１７等を有している。冷凍サイク

ル装置１０は、後述する各運転モードに応じて、冷媒回路の回路構成を切り替えることができる。

[0087] 冷凍サイクル装置１０では、冷媒としてＨＦＯ系冷媒（具体的には、Ｒ１２３４ｙｆ）を採用している。冷凍サイクル装置１０は、高圧側の冷媒圧力が冷媒の臨界圧力を超えない亜臨界冷凍サイクルを構成する。冷媒には、冷凍サイクル装置１０の圧縮機１１を潤滑するための冷凍機油（具体的には、ＰＡＧオイル）が混入されている。冷凍機油の一部は、冷媒とともに冷凍サイクル装置１０を循環している。

[0088] 圧縮機１１は、冷凍サイクル装置１０において、冷媒を吸入し、圧縮して吐出する。圧縮機１１は、車室の前方側の駆動装置室内に配置されている。駆動装置室は、走行用の駆動力を出力するための駆動用装置（例えば、電動モータ）の少なくとも一部が配置される空間を形成している。

[0089] 圧縮機１１は、吐出容量が固定された固定容量型の圧縮機構を電動モータにて回転駆動する電動圧縮機である。圧縮機１１は、後述する制御装置５０から出力される制御信号によって、回転数（すなわち、冷媒吐出能力）が制御される。

[0090] 圧縮機１１の吐出口には、水－冷媒熱交換器１２の冷媒通路１２１の入口側が接続されている。水－冷媒熱交換器１２は、圧縮機１１から吐出された高圧冷媒と高温側熱媒体回路２０を循環する高温側熱媒体とを熱交換させる熱交換器である。水－冷媒熱交換器１２は、高温側熱媒体を加熱する加熱用の熱交換部である。

[0091] 冷凍サイクル装置１０では、水－冷媒熱交換器１２として、いわゆるサブクール型の熱交換器を採用している。このため、水－冷媒熱交換器１２の冷媒通路１２１には、凝縮部１２ａ、レシーバ部１２ｂ、および過冷却部１２ｃが設けられている。

[0092] 凝縮部１２ａは、圧縮機１１から吐出された高圧冷媒と高圧側熱媒体とを熱交換させて、高圧冷媒を凝縮させる凝縮用の熱交換部である。レシーバ部１２ｂは、凝縮部１２ａから流出した冷媒の気液を分離して分離された液相

冷媒を蓄える受液部である。過冷却部１２ｃは、レシーバ部１２ｂから流出した液相冷媒と高圧側熱媒体とを熱交換させて、液相冷媒を過冷却する過冷却用の熱交換部である。

[0093] 水－冷媒熱交換器１２の冷媒通路１２１の出口には、冷媒分岐部１３ａの流入口側が接続されている。冷媒分岐部１３ａは、水－冷媒熱交換器１２から流出した冷媒の流れを分岐する。冷媒分岐部１３ａは、互いに連通する３つの流入出口を有する三方継手である。冷媒分岐部１３ａでは、３つの流入出口の内の１つを流入口として用い、残りの２つを流出口として用いている。

[0094] 冷媒分岐部１３ａの一方の流出口には、第１膨張弁１４ａを介して、チラー１５の冷媒通路１５１の入口側が接続されている。冷媒分岐部１３ａの他方の流出口には、第２膨張弁１４ｂを介して、室内蒸発器１６の冷媒入口側が接続されている。

[0095] 第１膨張弁１４ａは、冷媒分岐部１３ａの一方の流出口から流出した冷媒を減圧させる減圧部である。第１膨張弁１４ａは、絞り開度を変化させる弁体、および弁体を変位させる電動アクチュエータ（具体的には、ステッピングモータ）を有する電気式の可変絞り機構である。第１膨張弁１４ａは、制御装置５０から出力される制御パルスによって、その作動が制御される。

[0096] 第２膨張弁１４ｂは、冷媒分岐部１３ａの他方の流出口から流出した冷媒を減圧させる減圧部である。第２膨張弁１４ｂの基本的構成は、第１膨張弁１４ａと同様である。

[0097] 第１膨張弁１４ａおよび第２膨張弁１４ｂは、弁開度を全開にすることで冷媒減圧作用および流量調整作用を殆ど発揮することなく単なる冷媒通路として機能する全開機能を有している。さらに、第１膨張弁１４ａおよび第２膨張弁１４ｂは、弁開度を全閉にすることで冷媒通路を閉塞する全閉機能を有している。

[0098] 第１膨張弁１４ａおよび第２膨張弁１４ｂは、全開機能および全閉機能によって、各運転モードの冷媒回路を切り替えることができる。従って、第１

膨張弁１４ａおよび第２膨張弁１４ｂは、冷凍サイクル装置１０の回路構成を切り替える冷媒回路切替部としての機能を兼ね備えている。

[0099] 第１膨張弁１４ａの出口には、チラー１５の冷媒通路１５１の入口側が接続されている。チラー１５は、第１膨張弁１４ａにて減圧された低圧冷媒と低温側熱媒体回路３０を循環する低温側熱媒体とを熱交換させる熱交換器である。チラー１５は、低圧冷媒を流通させる冷媒通路１５１と低温側熱媒体を流通させる冷却用流体通路である熱媒体通路１５２を有している。チラー１５は、低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させることによって低温側熱媒体を冷却する蒸発部である。

[0100] 従って、低温側熱媒体回路３０におけるチラー１５は、低温側熱媒体を冷却する冷却機器である。チラー１５の冷媒通路１５１の出口には、冷媒合流部１３ｂの一方の流入口側が接続されている。

[0101] 第２膨張弁１４ｂの出口には、室内蒸発器１６の冷媒入口側が接続されている。室内蒸発器１６は、第２膨張弁１４ｂにて減圧された低圧冷媒と車室内へ送風される送風空気Ｗとを熱交換させる熱交換器である。室内蒸発器１６は、低圧冷媒を蒸発させて吸熱作用を発揮させることによって送風空気Ｗを冷却する冷却用の熱交換部である。室内蒸発器１６は、後述する室内空調ユニット４０のケーシング４１内に配置されている。

[0102] 室内蒸発器１６の冷媒出口には、蒸発圧力調整弁１７の入口側が接続されている。蒸発圧力調整弁１７は、室内蒸発器１６における冷媒蒸発圧力を予め定めた基準圧力以上に維持する蒸発圧力調整部である。

[0103] 蒸発圧力調整弁１７は、室内蒸発器１６の冷媒出口側の冷媒圧力の上昇に伴って、弁開度を増加させる機械式の可変絞り機構である。これにより、本実施形態の蒸発圧力調整弁１７では、室内蒸発器１６における冷媒蒸発温度を、室内蒸発器１６の着霜を抑制可能な着霜抑制温度（本実施形態では、１℃）以上に維持している。蒸発圧力調整弁１７の出口には、冷媒合流部１３ｂの他方の流入口側が接続されている。

[0104] 冷媒合流部１３ｂは、チラー１５の冷媒通路１５１から流出した冷媒の流

れと蒸発圧力調整弁１７から流出した冷媒の流れとを合流させる。冷媒合流部１３ｂは、冷媒分岐部１３ａと同様の三方継手である。冷媒合流部１３ｂでは、３つの流入出口のうち２つを流入口とし、残りの１つを流出口としている。冷媒合流部１３ｂの流出口には、圧縮機１１の吸入口側が接続されている。

[0105] 次に、高温側熱媒体回路２０について説明する。高温側熱媒体回路２０は、高温側熱媒体を循環させる回路である。高温側熱媒体回路２０では、高温側熱媒体として、エチレングリコール水溶液を採用している。高温側熱媒体回路２０には、高温側ポンプ２１、水－冷媒熱交換器１２の熱媒体通路１２２、高温側ラジエータ２２、ヒータコア２３、第１高温側流量調整弁２４ａ、第２高温側流量調整弁２４ｂ等が配置されている。

[0106] 高温側ポンプ２１の吐出口には、水－冷媒熱交換器１２の熱媒体通路１２２の入口側が接続されている。高温側ポンプ２１は、高温側熱媒体を水－冷媒熱交換器１２の熱媒体通路１２２へ圧送する。高温側ポンプ２１は、制御装置５０から出力される制御電圧によって、回転数（すなわち、圧送能力）が制御される電動ポンプである。

[0107] 水－冷媒熱交換器１２の熱媒体通路１２２の出口側には、電気ヒータ２５が配置されている。電気ヒータ２５は、水－冷媒熱交換器１２の熱媒体通路１２２から流出した高温側熱媒体を加熱する加熱装置である。高温側熱媒体回路２０では、電気ヒータ２５として、ＰＴＣ素子（すなわち、正特性サーミスタ）を有するＰＴＣヒータを採用している。電気ヒータ２５の発熱量は、制御装置５０から出力される制御電圧によって制御される。

[0108] 電気ヒータ２５の下流側には、高温側分岐部２６ａの流入口側が接続されている。高温側分岐部２６ａは、電気ヒータ２５の下流側の高温側熱媒体の流れを分岐する。高温側分岐部２６ａは、冷媒分岐部１３ａ等と同様の三方継手である。

[0109] 高温側分岐部２６ａの一方の流出口には、第１高温側流量調整弁２４ａを介して、高温側ラジエータ２２の熱媒体入口側が接続されている。高温側分

岐部２６ａの他方の流出口には、第２高温側流量調整弁２４ｂを介して、ヒータコア２３の熱媒体入口側が接続されている。

[0110] 第１高温側流量調整弁２４ａは、高温側ラジエータ２２へ流入する高温側熱媒体の流量を調整する流量調整部である。第１高温側流量調整弁２４ａは、熱媒体通路の通路断面積を変化させる弁体、および弁体を変位させる電動アクチュエータ（具体的には、ステッピングモータ）を有する電気式の流量調整弁である。第１高温側流量調整弁２４ａは、制御装置５０から出力される制御パルスによって、その作動が制御される。

[0111] 第２高温側流量調整弁２４ｂは、ヒータコア２３へ流入する高温側熱媒体の流量を調整する流量調整部である。第２高温側流量調整弁２４ｂの基本的構成は、第１高温側流量調整弁２４ａと同様である。第１高温側流量調整弁２４ａおよび第２高温側流量調整弁２４ｂは、高温側ラジエータ２２へ流入する高温側熱媒体の流量に対するヒータコア２３へ流入する高温側熱媒体の流量の高温側流量比を調整する高温側流量比調整部である。

[0112] さらに、第１高温側流量調整弁２４ａおよび第２高温側流量調整弁２４ｂは、第１膨張弁１４ａおよび第２膨張弁１４ｂと同様の全開機構および全閉機能を有している。従って、第１高温側流量調整弁２４ａおよび第２高温側流量調整弁２４ｂは、高温側熱媒体回路２０の回路構成を切り替える高温側熱媒体回路切替部としての機能を兼ね備えている。

[0113] 高温側ラジエータ２２は、水－冷媒熱交換器１２等で加熱された高温側熱媒体と図示しない外気ファンから送風された外気ＯＡとを熱交換させる熱交換部である。

[0114] 高温側ラジエータ２２は、駆動装置室内の前方側に配置されている。このため、車両走行時には、高温側ラジエータ２２に、グリルを介して駆動装置室内へ流入した走行風（すなわち、外気ＯＡ）を当てることができる。高温側ラジエータ２２の熱媒体出口には、高温側合流部２６ｂの一方の流入口側が接続されている。

[0115] ヒータコア２３は、水－冷媒熱交換器１２等で加熱された高温側熱媒体と

室内へ送風される送風空気Ｗとを熱交換させて、送風空気Ｗを加熱する加熱用の熱交換部である。ヒータコア２３は、室内空調ユニット４０のケーシング４１内に配置されている。ヒータコア２３では、チラー１５にて冷媒が吸熱した熱を加熱源として送風空気Ｗを加熱する。ヒータコア２３の熱媒体出口には、高温側合流部２６ｂの他方の流入口側が接続されている。

[0116] 高温側合流部２６ｂは、高温側ラジエータ２２から流出した冷媒の流れとヒータコア２３から流出した冷媒の流れとを合流させる。高温側合流部２６ｂは、冷媒合流部１３ｂ等と同様の三方継手である。高温側合流部２６ｂの流出口には、高温側リザーブタンク２７を介して、高温側ポンプ２１の吸入口側が接続されている。

[0117] 高温側リザーブタンク２７は、高温側熱媒体回路２０で余剰となっている高温側熱媒体を貯留する高温側熱媒体用の貯留部である。高温側熱媒体回路２０では、高温側リザーブタンク２７を配置することで、高温側熱媒体回路２０を循環する高温側熱媒体の液量低下を抑制している。高温側リザーブタンク２７は、高温側熱媒体回路２０内の高温側熱媒体量が不足した際に高温側熱媒体を補給するための熱媒体供給口を有している。

[0118] 次に、低温側熱媒体回路３０について説明する。低温側熱媒体回路３０は、流体である低温側熱媒体を循環させる流体循環回路である。低温側熱媒体回路３０では、低温側熱媒体として、高温側熱媒体と同種の熱媒体を採用している。低温側熱媒体回路３０には、低温側ポンプ３１、チラー１５の熱媒体通路１５２、低温側ラジエータ３２、流路切替弁３３、バッテリ７０の冷却水通路７０ａ、車載機器７１の冷却水通路７１ａ等が配置されている。

[0119] 低温側ポンプ３１の吐出口には、低温側熱媒体をチラー１５の熱媒体通路１５２の入口側が接続されている。低温側ポンプ３１は、低温側熱媒体をチラー１５の熱媒体通路１５２へ圧送する圧送部である。低温側ポンプ３１の基本的構成は、高温側ポンプ２１と同様である。

[0120] チラー１５の熱媒体通路１５２の出口には、流路切替弁３３の第１入口部３００Ａ側が接続されている。流路切替弁３３は、低温側熱媒体回路３０の

回路構成を切り替える低温側熱媒体回路切替部である。流路切替弁３３には、複数の入口部および複数の出口部が設けられている。これらの入口部および出口部には、バッテリ７０の冷却水通路７０ａ、低温側ラジエータ３２等が接続されている。流路切替弁３３の詳細構成は後述する。

[0121] バッテリ７０は、電動モータ等の電動式の車載機器に電力を供給する。バッテリ７０は、複数の電池セルを電気的に直列的あるいは並列的に接続することによって形成された組電池である。電池セルは、充放電可能な二次電池（本実施形態では、リチウムイオン電池）である。バッテリ７０は、複数の電池セルを略直方体形状となるように積層配置して専用ケースに収容したものである。

[0122] この種のバッテリは、低温になると化学反応が進行しにくく出力が低下しやすい。バッテリは、作動時（すなわち、充放電時）に発熱する。さらに、バッテリは、高温になると劣化が進行しやすい。このため、バッテリの温度は、バッテリの充放電容量を充分に活用することのできる適切な温度範囲内（本実施形態では、１５℃以上、かつ、５５℃以下）に維持されていることが望ましい。

[0123] バッテリ７０の冷却水通路７０ａは、バッテリ７０の専用ケースに形成されている。冷却水通路７０ａは、低温側熱媒体とバッテリ７０と熱交換させる熱媒体通路である。より具体的には、冷却水通路７０ａは、バッテリ７０の有する熱（すなわち、バッテリ７０の廃熱）を低温側熱媒体に吸熱させる吸熱用の熱媒体通路である。従って、低温側熱媒体回路３０におけるバッテリ７０は、低温側熱媒体を加熱する加熱機器である。

[0124] 冷却水通路７０ａの通路構成は、専用ケースの内部で複数の通路を並列的に接続した通路構成となっている。これにより、冷却水通路７０ａは、バッテリ７０の全域からバッテリ７０の排熱を均等に吸熱できるように形成されている。換言すると、冷却水通路７０ａは、全ての電池セルの有する熱を均等に吸熱して、全ての電池セルを冷却できるように形成されている。

[0125] 低温側ラジエータ３２は、流路切替弁３３の第２出口部３００Ｄから流出

した低温側熱媒体と外気ファンから送風された外気ＯＡとを熱交換させる外気熱交換器である。

[0126] 低温側ラジエータ３２は、駆動装置室内の前方側であって、高温側ラジエータ２２の外気流れ下流側に配置されている。従って、低温側ラジエータ３２は、高温側ラジエータ２２通過後の外気ＯＡと低温側熱媒体とを熱交換させる。低温側ラジエータ３２は、高温側ラジエータ２２と一体的に形成されていてもよい。

[0127] 低温側ラジエータ３２の熱媒体出口には、低温側リザーブタンク３７を介して、低温側合流部３６ｂの一方の流入口側が接続されている。

[0128] 低温側リザーブタンク３７は、低温側熱媒体回路３０で余剰となっている低温側熱媒体を貯留する低温側熱媒体用の貯留部である。低温側リザーブタンク３７の基本的構成は、高温側リザーブタンク２７と同様である。低温側合流部３６ｂは、高温側合流部２６ｂ等と同様の三方継手である。

[0129] 低温側合流部３６ｂの流出口には、低温側ポンプ３１の吸入口側が接続されている。換言すると、低温側ポンプ３１は、低温側熱媒体回路３０において、低温側合流部３６ｂの流出口からチラー１５の熱媒体通路１５２の入口へ至る流路に配置されている。

[0130] また、低温側熱媒体回路３０には、車載機器７１の冷却水通路７１ａが配置された機器用冷却通路３８が接続されている。機器用冷却通路３８は、低温側リザーブタンク３７の下流側であって、かつ、低温側合流部３６ｂの上流側の低温側熱媒体を、再び低温側ラジエータ３２の入口側へ戻すように接続されている。

[0131] 機器用冷却通路３８には、機器用ポンプ３８ａが配置されている。機器用ポンプ３８ａは、低温側熱媒体を車載機器７１の冷却水通路７１ａへ圧送する。機器用ポンプ３８ａの基本的構成は、低温側ポンプ３１と同様である。

[0132] 車載機器７１は、作動時に発熱を伴う機器である。具体的には、車載機器７１としては、電動モータ、インバータ、先進運転システム用制御装置等である。電動モータは、走行用の駆動力を出力する車載機器である。インバー

タは、電動モータに電力を供給する車載機器である。先進運転システム用制御装置は、いわゆるＡＤＡＳ用の制御装置である。

[0133] 車載機器７１を適切に作動させるためには、バッテリ７０と同様に、車載機器７１が適切な温度範囲内に維持されていることが望ましい。但し、バッテリ７０の適切な温度範囲と車載機器７１の適切な温度範囲は異なっている。本実施形態では、車載機器７１の適切な温度範囲の上限値が、バッテリ７０の適切な温度範囲の上限値よりも高くなっている。

[0134] 車載機器７１の外殻を形成するハウジング部あるいはケースの内部には、低温側熱媒体を流通させる冷却水通路７１ａが形成されている。冷却水通路７１ａは、車載機器７１の有する熱（すなわち、車載機器７１の廃熱）を低温側熱媒体に吸熱させる吸熱用の熱媒体通路である。

[0135] さらに、低温側熱媒体回路３０には、機器用迂回通路３８ｂが接続されている。機器用迂回通路３８ｂは、車載機器７１の冷却水通路７１ａから流出した低温側熱媒体を、低温側ラジエータ３２等を迂回させて再び機器用ポンプ３８ａの吸入口側へ戻す熱媒体通路である。

[0136] 機器用冷却通路３８のうち、機器用迂回通路３８ｂの接続部よりも低温側熱媒体流れ上流側には、機器用流量調整弁３８ｃが配置されている。機器用流量調整弁３８ｃは、機器用冷却通路３８へ流入する低温側熱媒体の流量を調整する。機器用流量調整弁３８ｃの基本的構成は、第１高温側流量調整弁２４ａ等と同様である。

[0137] 機器用迂回通路３８ｂには、機器用迂回通路３８ｂを開閉する機器用開閉弁３８ｄが配置されている。機器用開閉弁３８ｄは、制御装置５０から出力される制御電圧によって、開閉作動が制御される電磁弁である。

[0138] また、低温側熱媒体回路３０には、流路切替弁３３の第３出口部３００Ｅから流出した低温側熱媒体を低温側合流部３６ｂの他方の流入口へ導く、短絡用熱媒体通路３９が接続されている。

[0139] 次に、図２～図６を用いて、流路切替弁３３の詳細構成を説明する。流路切替弁３３は、図２の外観斜視図に示すように、有底円筒状に形成された金

属製あるいは樹脂製のボデー部３０１を有している。ボデー部３０１は、内部に低温側熱媒体を流入させる複数の入口部と、内部から低温側熱媒体を流出させる複数の出口部とを有している。

[0140] 具体的には、本実施形態のボデー部３０１は、２つの入口部と、３つの出口部とを有している。従って、流路切替弁３３は、５つの出入口を有する五方弁と呼ぶことができる。

[0141] ２つの入口部としては、第１入口部３００Ａおよび第２入口部３００Ｃが設けられている。

[0142] 第１入口部３００Ａは、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体であって、チラー１５の熱媒体通路１５２を通過した低温側熱媒体を流入させる入口部である。第１入口部３００Ａは、チラー１５の熱媒体通路１５２を介して、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体を流入させる入口部である。第２入口部３００Ｃは、バッテリ７０の冷却水通路７０ａから流出した低温側熱媒体を流入させる入口部である。

[0143] ３つの出口部としては、第１出口部３００Ｂ、第２出口部３００Ｄ、および第３出口部３００Ｅが設けられている。

[0144] 第１出口部３００Ｂは、バッテリ７０の冷却水通路７０ａの入口側へ低温側熱媒体を流出させる出口部である。また、バッテリ７０の冷却水通路７０ａは、第１出口部３００Ｂから第２入口部３００Ｃへ至る熱媒体通路に配置されている。換言すると、バッテリ７０の冷却水通路７０ａは、第１出口部３００Ｂから第２入口部３００Ｃへ至る熱媒体通路に配置されている。さらに、第２入口部３００Ｃは、第１出口部３００Ｂからボデー部３０１の外部へ流出した低温側熱媒体を再びに内部に流入させる入口部となる。

[0145] 第２出口部３００Ｄは、低温側ラジエータ３２の熱媒体入口側へ低温側熱媒体を流出させる出口部である。第３出口部３００Ｅは、チラー１５の熱媒体通路１５２の入口側へ（すなわち、短絡用熱媒体通路３９へ）低温側熱媒体を流出させる出口部である。

[0146] さらに、図３の内部構成を模式的に示した斜視図に示すように、ボデー部

３０１は、第１ボデー部３１１および第２ボデー部３１２に分割されている。第１ボデー部３１１および第２ボデー部３１２は、いずれも円筒状に形成されて、同軸上に配置されている。第１ボデー部３１１の軸方向一端側は蓋部によって閉塞されており、他端側は開放されている。第２ボデー部３１２の軸方向他端側は底部によって閉塞されており、一端側は開放されている。

[0147] 第１ボデー部３１１の内部には、第１入口側空間３１１ａが形成されている。第１入口側空間３１１ａは、第１入口部３００Ａに連通する略円柱状の空間である。

[0148] 第２ボデー部３１２の内部には、第１出口側空間３１２ｂ、第２入口側空間３１２ｃ、第２出口側空間３１２ｄ、および第３出口側空間３１２ｅが形成されている。より具体的には、第２ボデー部３１２の内部には、中心軸から径方向に広がる複数の仕切板３１３が配置されている。仕切板３１３は、第２ボデー部３１２の内部空間を中心軸周りに複数の空間に区画している。

[0149] 第１出口側空間３１２ｂは、第１出口部３００Ｂに連通する空間である。第２入口側空間３１２ｃは、第２入口部３００Ｃに連通する空間である。第２出口側空間３１２ｄは、第２出口部３００Ｄに連通する空間である。第３出口側空間３１２ｅは、第３出口部３００Ｅに連通する空間である。

[0150] 第１出口側空間３１２ｂ、第２入口側空間３１２ｃ、第２出口側空間３１２ｄ、および第３出口側空間３１２ｅは、いずれも断面が扇形状に形成されて軸方向に延びる柱状に形成されている。第１出口側空間３１２ｂ、第３出口側空間３１２ｅ、第２入口側空間３１２ｃ、第２出口側空間３１２ｄは、第１ボデー部３１１側から軸方向に向かって見たときに、第１出口側空間３１２ｂ、第３出口側空間３１２ｅ、第２入口側空間３１２ｃ、第２出口側空間３１２ｄの順で時計回りに配置されている。

[0151] つまり、第２入口側空間３１２ｃは、第２出口側空間３１２ｄおよび第３出口側空間３１２ｅの双方と周方向に隣り合うように配置されている。

[0152] 第１ボデー部３１１と第２ボデー部３１２との間には、金属製あるいは樹脂製の円板状のスライド弁３０２が配置されている。スライド弁３０２は、

ボデー部３０１の軸周りに回転変位することによって、ボデー部３０１内に形成される流体通路の通路構成を切り替える切替部である。スライド弁３０２は、図示しない駆動機構に連結されて回転変位する。駆動機構は、制御装置５０から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0153] スライド弁３０２の第１ボデー部３１１側の一方の面は、第１ボデー部３１１とともに、第１入口側空間３１１ａを形成している。また、スライド弁３０２の第２ボデー部３１２側の他方の面は、第２ボデー部３１２とともに、第１出口側空間３１２ｂ、第２入口側空間３１２ｃ、第２出口側空間３１２ｄ、および第３出口側空間３１２ｅを形成している。第２ボデー部３１２側の他方の面は、流体通路の通路構成を切り替えるために第２ボデー部３１２の複数の仕切板３１３側に面接触するシール面となる。

[0154] スライド弁３０２には、その表裏を貫通する貫通穴３０２ａが形成されている。貫通穴３０２ａは、軸方向から見たときに、扇形状に形成されている。貫通穴３０２ａの扇形の中心角は、第２入口側空間３１２ｃの扇形の中心角、第２出口側空間３１２ｄの扇形の中心角、第１出口側空間３１２ｂの扇形の中心角、および第３出口側空間３１２ｅの扇形の中心角のうち最も小さい中心角以下に設定されている。

[0155] このため、スライド弁３０２を軸周りに回転変位させることによって、第１入口側空間３１１ａを、貫通穴３０２ａを介して、複数の出口側空間のいずれか１つに連通させることができる。換言すると、スライド弁３０２を軸周りに回転変位させることによって、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切り替えることができる。

[0156] 本実施形態では、具体的に、スライド弁３０２を軸周りに回転変位させることによって、第１入口側空間３１１ａを、第１出口側空間３１２ｂ、第２出口側空間３１２ｄ、および第３出口側空間３１２ｅのいずれか１つと連通させることができる。これにより、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を、第１出口部３００Ｂから流出させる通路構成、第２出口部３００

Ｄから流出させる通路構成、および第３出口部３００Ｅから流出させる通路構成のいずれか１つの通路構成に切り替えることができる。

[0157] 第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第１出口部３００Ｂから流出させる通路構成では、第１入口側空間３１１ａへ流入した低温側熱媒体を、ボデー部３０１の軸方向一端側から他端側へ流す。このことは、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄから流出させる通路構成、および第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第３出口部３００Ｅから流出させる通路構成においても同様である。

[0158] また、貫通穴３０２ａを流通する低温側熱媒体には圧力損失が生じる。このため、スライド弁３０２が、第１入口側空間３１１ａと第１出口側空間３１２ｂとを連通させるように変位させている際には、第１入口側空間３１１ａ内の低温側熱媒体の圧力よりも第１出口側空間３１２ｂ内の低温側熱媒体の圧力が低くなる。そして、スライド弁３０２には、圧力差によって第１ボデー部３１１側から第２ボデー部３１２側へ向かう荷重が作用する。圧力差による荷重は、貫通穴３０２ａの開口面積によって調整することができる。

[0159] また、スライド弁３０２の他方の面には、第２入口側空間３１２ｃ、第２出口側空間３１２ｄ、第１出口側空間３１２ｂ、および第３出口側空間３１２ｅのうち、隣り合う空間同士を連通させる連通溝３０２ｂが形成されている。貫通穴３０２ａと連通溝３０２ｂは、スライド弁３０２の回転軸に対して、略対称に配置されている。すなわち、約１８０°の角度を開けて配置されている。

[0160] このため、スライド弁３０２を軸周りに回転変位させることによって、第２入口側空間３１２ｃを、連通溝３０２ｂを介して、複数の出口側空間のいずれか１つに連通させることができる。本実施形態では、貫通穴３０２ａと連通溝３０２ｂとの位置関係を適切に設定しておくことで、第１入口側空間３１１ａを連通させる出口側空間と第２入口側空間３１２ｃを連通させる出口側空間が、異なる空間になっている。

[0161] 換言すると、スライド弁３０２を軸周りに回転変位させることによって、

第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を、複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切り替えることができる。そして、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を流出させる出口部と第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を流出させる出口部が、異なる出口部になる。

[0162] 本実施形態では、具体的に、スライド弁３０２を軸周りに回転変位させることによって、第２入口側空間３１２ｃを、第２出口側空間３１２ｄおよび第３出口側空間３１２ｅのいずれか１つと連通させることができる。これにより、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を、第２出口部３００Ｄから流出させる通路構成、および第３出口部３００Ｅから流出させる通路構成のいずれか１つの通路構成に切り替えることができる。

[0163] 第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄから流出させる通路構成では、第２入口側空間３１２ｃへ流入した低温側熱媒体の軸方向他端側から一端側へ流れ方向を連通溝３０２ｂ内で転向させる。そして、第２出口側空間３１２ｄでは、低温側熱媒体を軸方向一端側から他端側へ流す。このことは、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を第３出口部３００Ｅから流出させる通路構成においても同様である。

[0164] 従って、本実施形態の流路切替弁３３では、図４の太線および太破線に示すように、第１入口部３００Ａから内部へ流入した低温側熱媒体を、第２出口部３００Ｄから流出させる通路構成と第３出口部３００Ｅから流出させる通路構成とを切り替えることができる。

[0165] さらに、流路切替弁３３では、図５の太実線で示すように、第１入口部３００Ａから内部へ流入した低温側熱媒体を第１出口部３００Ｂから流出させることができる。この状態では、図５の太線および太破線に示すように、第２入口部３００Ｃから内部へ流入した低温側熱媒体を、第２出口部３００Ｄから流出させる通路構成と第３出口部３００Ｅから流出させる通路構成とを切り替えることができる。

[0166] また、本実施形態のスライド弁３０２では、図６の説明図に示すように、

第１面積Ａｒ１が第２面積Ａｒ２よりも大きくなっている。

[0167] 第１面積Ａｒ１は、スライド弁３０２の一方の面のうち第１入口側空間３１１ａへ流入した低温側熱媒体の圧力が第２ボデー部３１２側へ向かって有効に作用する部位の面積である。また、第２面積Ａｒ２は、スライド弁３０２の他方の面のうち第２入口側空間３１２ｃへ流入した低温側熱媒体の圧力が第１ボデー部３１１側へ向かって有効に作用する部位の面積である。

[0168] 図６は、第１面積Ａｒ１および第２面積Ａｒ２を説明するために、第１ボデー部３１１および第２ボデー部３１２に形成された各空間とスライド弁３０２との位置関係を、ボデー部３０１の軸周りに展開した説明図である。より詳細には、図６では、図３の矢印ＶＩに示すように、ボデー部３０１の外周側から中心軸を見ながら、ボデー部３０１の周囲を一周（３６０°）分時計回りに移動した際に確認される位置関係を模式的に示している。

[0169] さらに、図６では、貫通穴３０２ａが第１入口側空間３１１ａと第１出口側空間３１２ｂとを連通させるとともに、連通溝３０２ｂが第２入口側空間３１２ｃと第２出口側空間３１２ｄとを連通させるように、スライド弁３０２を変位させた状態を示している。

[0170] また、前述の如く、流路切替弁３３の第１出口部３００Ｂには、バッテリ７０の冷却水通路７０ａの入口側が接続されている。第２入口部３００Ｃには、バッテリ７０の冷却水通路７０ａの出口側が接続されている。従って、第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体の圧力は、バッテリ７０の冷却水通路７０ａを流通する低温側熱媒体に生じる圧力損失の分、第２入口部３００Ｃへ流入する低温側熱媒体の圧力よりも高くなる。

[0171] さらに、第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体の圧力は、スライド弁３０２が第１入口側空間３１１ａと第１出口側空間３１２ｂとを連通させるように変位している際に最も高くなる。従って、第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体の圧力の最高値は、第１入口部３００Ａへ流入する低温側熱媒体の圧力と同等となる。

[0172] 以上のことから、本実施形態の流路切替弁３３では、第１入口部３００Ａ

へ流入する低温側熱媒体の第１圧力ＰＡは、第２入口部３００Ｃへ流入する低温側熱媒体の第２圧力ＰＢよりも高い値になる。

[0173] 換言すると、本実施形態の低温側熱媒体回路３０では、流路切替弁３３の第１入口部３００Ａへ流入する低温側熱媒体の第１圧力ＰＡが、流路切替弁３３の第２入口部３００Ｃへ流入する低温側熱媒体の第２圧力ＰＢよりも高い値になるように設定されている。

[0174] また、本実施形態の温度調整装置１では、バッテリ７０を冷却するために、バッテリ７０の冷却水通路７０ａに低温側熱媒体を流通させる。従って、低温側熱媒体は、バッテリ７０の冷却水通路７０ａを流通する際に温度上昇する。このため、冷却水通路７０ａの熱媒体流れ上流側の低温側熱媒体の温度は、冷却水通路７０ａの熱媒体流れ下流側の低温側熱媒体の温度よりも低くなる。

[0175] 従って、本実施形態の流路切替弁３３では、第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体の第１温度ＴＡが、第２入口部３００Ｃへ流入する低温側熱媒体の第２温度ＴＢよりも低い値になる。換言すると、本実施形態の低温側熱媒体回路３０では、第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体の第１温度ＴＡが、第２入口部３００Ｃへ流入する低温側熱媒体の第２温度ＴＢよりも低い値になるように設定されている。

[0176] また、本実施形態の流路切替弁３３では、第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄへ至る通路の長さが、以下に説明する合計長さよりも短く設定されている。ここで、通路の長さは、流体通路の流れ方向垂直断面の重心点を結んだ線の長さ等で定義することができる。合計長さは、第１入口部３００Ａから第１出口部３００Ｂへ至る通路の長さと第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄへ至る通路の長さとの和で定義される。

[0177] 次に、図７を用いて、室内空調ユニット４０について説明する。室内空調ユニット４０は、温度調整装置１において、適切に温度調整された送風空気Ｗを車室内の適切な箇所へ吹き出すためのユニットである。室内空調ユニット４０は、車室内最前部の計器盤（すなわち、インストルメントパネル）の

内側に配置されている。

[0178] 室内空調ユニット４０は、送風空気Wの空気通路を形成するケーシング４１を有している。ケーシング４１内に形成された空気通路には、室内送風機４２、室内蒸発器１６、ヒータコア２３等が配置されている。ケーシング４１は、ある程度の弾性を有し、強度的にも優れた樹脂（例えば、ポリプロピレン）にて形成されている。

[0179] ケーシング４１の送風空気流れ最上流側には、内外気切替装置４３が配置されている。内外気切替装置４３は、ケーシング４１内へ内気（車室内空気）と外気（車室外空気）とを切替導入する。内外気切替装置４３の駆動用の電動アクチュエータは、制御装置５０から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0180] 内外気切替装置４３の送風空気流れ下流側には、室内送風機４２が配置されている。室内送風機４２は、内外気切替装置４３を介して吸入した空気を車室内へ向けて送風する。室内送風機４２は、遠心多翼ファンを電動モータにて駆動する電動送風機である。室内送風機４２は、制御装置５０から出力される制御電圧によって、回転数（すなわち、送風能力）が制御される。

[0181] 室内送風機４２の送風空気流れ下流側には、室内蒸発器１６とヒータコア２３が、送風空気流れに対して、この順に配置されている。つまり、室内蒸発器１６は、ヒータコア２３よりも、送風空気流れ上流側に配置されている。ケーシング４１内には、室内蒸発器１６を通過した送風空気Wを、ヒータコア２３を迂回させて下流側へ流す冷風バイパス通路４５が形成されている。

[0182] 室内蒸発器１６の送風空気流れ下流側であって、かつ、ヒータコア２３の送風空気流れ上流側には、エアミックスドア４４が配置されている。エアミックスドア４４は、室内蒸発器１６を通過後の送風空気Wのうち、ヒータコア２３を通過させる風量と冷風バイパス通路４５を通過させる風量との風量割合を調整する。エアミックスドア駆動用の電動アクチュエータは、制御装置５０から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0183] ヒータコア２３の送風空気流れ下流側には、ヒータコア２３にて加熱された送風空気Wと冷風バイパス通路４５を通過してヒータコア２３にて加熱されていない送風空気Wとを混合させる混合空間４６が設けられている。さらに、ケーシング４１の送風空気流れ最下流部には、混合空間４６にて混合された空調風を、車室内へ吹き出す図示しない開口穴が配置されている。

[0184] 従って、エアミックスドア４４がヒータコア２３を通過させる風量と冷風バイパス通路４５を通過させる風量との風量割合を調整することによって、混合空間４６にて混合される空調風の温度を調整することができる。そして、各開口穴から車室内へ吹き出される送風空気Wの温度を調整することができる。

[0185] 開口穴としては、フェイス開口穴、フット開口穴、及びデフロスタ開口穴（いずれも図示せず）が設けられている。フェイス開口穴は、車室内の乗員の上半身に向けて空調風を吹き出すための開口穴である。フット開口穴は、乗員の足元に向けて空調風を吹き出すための開口穴である。デフロスタ開口穴は、車両前面窓ガラス内側面に向けて空調風を吹き出すための開口穴である。

[0186] これらの開口穴の上流側には、図示しない吹出モード切替ドアが配置されている。吹出モード切替ドアは、各開口穴を開閉することによって、空調風を吹き出す開口穴を切り替える。吹出モード切替ドア駆動用の電動アクチュエータは、制御装置５０から出力される制御信号によって、その作動が制御される。

[0187] 次に、温度調整装置１の電気制御部の概要について説明する。制御装置５０は、ＣＰＵ、ＲＯＭおよびＲＡＭ等を含む周知のマイクロコンピュータとその周辺回路から構成されている。制御装置５０は、ＲＯＭ内に記憶された空調制御プログラムに基づいて各種演算、処理を行い、出力側に接続された各種制御対象機器１１、１４ａ、１４ｂ、２１、２４ａ、２４ｂ、２５、３１、３３、３８ａ、３８ｃ、３８ｄ、４２、４３等の作動を制御する。

[0188] 制御装置５０の入力側には、図１に示すように、制御用のセンサ群５１が

接続されている。制御用のセンサ群５１には、車室内温度（内気温）Ｔｒを検出する内気温検出部、バッテリ７０の温度Ｔｂ１を検出するバッテリ温度検出部、車載機器７１の温度Ｔｂ２を検出する車載機器温度検出部等が含まれる。

[0189] また、制御装置５０の入力側には、操作パネル５２が接続されている。操作パネル５２には、例えば、車室内温度を設定する温度設定部等が設けられている。制御装置５０には、センサ群５１の検出信号および操作パネル５２の操作信号が入力される。

[0190] 制御装置５０は、その出力側に接続された各種制御対象機器を制御する制御部が一体的に形成されたものである。つまり、それぞれの制御対象機器の作動を制御する構成（ハードウェアおよびソフトウェア）が、それぞれの制御対象機器の作動を制御する制御部を構成している。例えば、制御装置５０のうち、流路切替弁３３の作動を制御する構成が、流路切替弁制御部５０ａを構成している。

[0191] なお、図１では、図示の明確化のために、制御装置５０と各種制御対象機器とを接続する信号線および電力線、並びに、制御装置５０と各種センサとを接続する信号線等の図示を省略している。

[0192] 次に、上記構成の本実施形態の温度調整装置１の作動について説明する。本実施形態の温度調整装置１では、車室内の空調、およびバッテリ７０の温度調整のために、各種運転モードを切り替えることができる。具体的には、機器冷却モード、外気冷却モード、外気吸熱モードに切り替えることができる。以下に、各運転モードについて説明する。

[0193] （ａ）機器冷却モード

機器冷却モードは、冷凍サイクル装置１０を作動させて車室内の空調を行うとともに、冷凍サイクル装置１０にて冷却された低温側熱媒体によってバッテリ７０の冷却を行う運転モードである。

[0194] 機器冷却モードでは、制御装置５０が、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第１出口部３００Ｂから流出させるとともに、第２入口部３

００Ｃから流入した低温側熱媒体を第３出口部３００Ｅから流出させるように流路切替弁３３の作動を制御する。

[0195] このため、機器冷却モードの低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１から吐出された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２、（流路切替弁３３の第１入口部３００Ａから第１出口部３００Ｂ、）バッテリ７０の冷却水通路７０ａ、（流路切替弁３３の第２入口部３００Ｃから第３出口部３００Ｅ、）短絡用熱媒体通路３９、低温側ポンプ３１の吸入口の順で循環する。

[0196] 機器冷却モードの冷凍サイクル装置１０では、制御装置５０が圧縮機１１を作動させると、圧縮機１１から吐出された高圧冷媒が、水－冷媒熱交換器１２の冷媒通路１２１へ流入する。制御装置５０は、室内蒸発器１６にて冷却された送風空気Wの温度が、目標蒸発器温度ＴＥＯとなるように圧縮機１１の冷媒吐出能力を調整する。

[0197] 目標蒸発器温度ＴＥＯは、制御装置５０に接続されたセンサ群５１の検出信号に基づいて、予め制御装置５０に記憶された制御マップを参照して決定される。機器冷却モードの制御マップでは、室内蒸発器１６の着霜を抑制するために、目標蒸発器温度ＴＥＯを着霜抑制温度（本実施形態では、１℃）以上に決定する。

[0198] 水－冷媒熱交換器１２へ流入した冷媒は、高温側ポンプ２１から圧送されて熱媒体通路１２２を流通する高温側熱媒体に放熱して過冷却液相冷媒となる。これにより、熱媒体通路１２２を流通する高温側熱媒体が加熱される。

[0199] 水－冷媒熱交換器１２から流出した冷媒の流れは、冷媒分岐部１３ａにて分岐される。冷媒分岐部１３ａにて分岐された一方の冷媒は、第１膨張弁１４ａにて減圧されてチラー１５の冷媒通路１５１へ流入する。制御装置５０は、チラー１５の熱媒体通路１５２から流出した低温側熱媒体の温度が、目標冷却温度ＴＢＯに近づくように、第１膨張弁１４ａの絞り開度を調整する。

[0200] 目標冷却温度ＴＢＯは、制御装置５０に接続されたセンサ群５１の検出信

号に基づいて、予め制御装置５０に記憶された制御マップを参照して決定される。機器冷却モードの制御マップでは、バッテリ７０の温度Ｔｂ１が適切な温度範囲内に維持されるように目標冷却温度ＴＢＯを決定する。

[0201] チラー１５の冷媒通路１５１へ流入した冷媒は、熱媒体通路１５２を流通する低温側熱媒体から吸熱して蒸発する。これにより、熱媒体通路１５２を流通する低温側熱媒体が冷却される。チラー１５から流出した冷媒は、冷媒合流部１３ｂへ流入する。

[0202] 冷媒分岐部１３ａにて分岐された他方の冷媒は、第２膨張弁１４ｂにて減圧されて室内蒸発器１６へ流入する。制御装置５０は、圧縮機１１へ吸入される冷媒が予め定めた基準過熱度ＫＳＨ（本実施形態では、５℃）に近づくように、第２膨張弁１４ｂの絞り開度を調整する。このため、機器冷却モードでは、室内蒸発器１６における冷媒蒸発温度とチラー１５における冷媒蒸発温度が同等となることもある。

[0203] 室内蒸発器１６へ流入した冷媒は、室内送風機４２から送風された送風空気Ｗから吸熱して蒸発する。これにより、送風空気Ｗが冷却される。室内蒸発器１６から流出した冷媒は、蒸発圧力調整弁１７を介して、冷媒合流部１３ｂへ流入する。冷媒合流部１３ｂでは、室内蒸発器１６から流出した冷媒の流れとチラー１５から流出した冷媒の流れとを合流させて、圧縮機１１の吸入側へ流出させる。

[0204] 高温側熱媒体回路２０では、制御装置５０が高温側ポンプ２１を作動させると、高温側ポンプ２１から圧送された高温側熱媒体が、水－冷媒熱交換器１２の熱媒体通路１２２へ流入する。熱媒体通路１２２へ流入した高温側熱媒体は、冷媒通路１２１を流通する高圧冷媒と熱交換して加熱される。

[0205] 水－冷媒熱交換器１２から流出した高温側熱媒体の流れは、高温側分岐部２６ａから高温側ラジエータ２２へ流入する流れと、高温側分岐部２６ａからヒータコア２３へ流入する流れとに分流される。

[0206] 制御装置５０は、ヒータコア２３から流出した高温側熱媒体の温度である出口側熱媒体温度ＴＨＣが予め定めた基準出口側熱媒体温度ＫＴＨＣに近づ

くように、第１高温側流量調整弁２４ａおよび第２高温側流量調整弁２４ｂの作動を制御する。つまり、制御装置５０は、出口側熱媒体温度ＴＨＣが基準出口側熱媒体温度ＫＴＨＣに近づくように、高温側流量比を調整する。

[0207] さらに、制御装置５０は、第１高温側流量調整弁２４ａを全閉状態にしても、出口側熱媒体温度ＴＨＣが基準出口側熱媒体温度ＫＴＨＣに達しない場合は、電気ヒータ２５に加熱能力を発揮させる。電気ヒータ２５の加熱能力は、出口側熱媒体温度ＴＨＣが基準出口側熱媒体温度ＫＴＨＣに近づくように調整される。

[0208] 高温側ラジエータ２２へ流入した高温側熱媒体は、外気ファンから送風された外気ＯＡと熱交換して放熱する。これにより、高温側ラジエータ２２を流通する高温側熱媒体が冷却される。高温側ラジエータ２２から流出した高温側熱媒体は、高温側合流部２６ｂへ流入する。

[0209] 一方、ヒータコア２３へ流入した高温側熱媒体は、室内蒸発器１６を通過した送風空気Ｗと熱交換して放熱する。これにより、室内蒸発器１６にて冷却された送風空気Ｗが再加熱される。さらに、制御装置５０は、車室内へ吹き出される送風空気Ｗの吹出温度が目標吹出温度ＴＡＯに近づくように、エアミックスドア４４の開度を調整する。

[0210] ヒータコア２３から流出した高温側熱媒体は、高温側合流部２６ｂへ流入する。高温側合流部２６ｂでは、ヒータコア２３から流出した高温側熱媒体の流れと高温側ラジエータ２２から流出した高温側熱媒体の流れとを合流させて、高温側ポンプ２１の吸入側へ流出させる。

[0211] 低温側熱媒体回路３０では、制御装置５０が低温側ポンプ３１を作動させると、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２へ流入する。チラー１５へ流入した低温側熱媒体は、冷媒通路１５１を流通する低圧冷媒と熱交換して冷却される。

[0212] チラー１５から流出した低温側熱媒体は、流路切替弁３３の第１入口部３００Ａから内部へ流入して第１出口部３００Ｂから流出する。第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体は、バッテリ７０の冷却水通路７０ａへ流

入する。バッテリ７０の冷却水通路７０ａへ流入した熱媒体は、冷却水通路７０ａを流通する際にバッテリ７０の廃熱を吸熱する。これにより、バッテリ７０が冷却される。

[0213] バッテリ７０の冷却水通路７０ａから流出した低温側熱媒体は、流路切替弁３３の第２入口部３００Ｃから内部へ流入して第３出口部３００Ｅから流出する。第３出口部３００Ｅから流出した低温側熱媒体は、短絡用熱媒体通路３９および低温側合流部３６ｂを介して、低温側ポンプ３１の吸入側へ導かれる。

[0214] 機器冷却モードでは、以上の如く作動して、室内蒸発器１６にて冷却された送風空気Ｗをヒータコア２３にて再加熱して車室内へ吹き出すことができる。この際、送風空気Ｗを再加熱するために余剰となる熱を高温側ラジエータ２２にて外気へ放熱することができる。従って、適切な温度に調整された送風空気Ｗを車室内に吹き出して、快適な空調を実現することができる。

[0215] さらに、機器冷却モードでは、チラー１５にて冷却された低温側熱媒体を、バッテリ７０の冷却水通路７０ａへ流入させることによって、バッテリ７０を冷却することができる。

[0216] （ｂ）外気冷却モード

外気冷却モードは、冷凍サイクル装置１０を作動させて車室内の空調を行うとともに、外気にて冷却された低温側熱媒体によってバッテリ７０の冷却を行う運転モードである。

[0217] 外気冷却モードでは、制御装置５０が、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第１出口部３００Ｂから流出させるとともに、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄから流出させるように、流路切替弁３３の作動を制御する。さらに、制御装置５０は、第１膨張弁１４ａを全閉状態とする。

[0218] このため、外気冷却モードの低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１から吐出された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２、（流路切替弁３３の第１入口部３００Ａから第１出口部３００Ｂ、）バッテリ７０

の冷却水通路７０ａ、（流路切替弁３３の第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄ、）低温側ラジエータ３２、低温側ポンプ３１の吸入口の順で循環する。

[0219] 外気冷却モードの冷凍サイクル装置１０では、機器冷却モードと同様に、圧縮機１１から吐出された高圧冷媒が、水－冷媒熱交換器１２にて過冷却液相冷媒となるまで冷却される。さらに、水－冷媒熱交換器１２の熱媒体通路１２２を流通する高温側熱媒体が加熱される。

[0220] 水－冷媒熱交換器１２から流出した冷媒は、冷媒分岐部１３ａへ流入する。外気冷却モードでは、第１膨張弁１４ａが全閉状態になっているので、冷媒分岐部１３ａへ流入した冷媒は、第２膨張弁１４ｂにて減圧されて、室内蒸発器１６へ流入する。制御装置５０は、機器冷却モードと同様に、第２膨張弁１４ｂの絞り開度を調整する。

[0221] 室内蒸発器１６へ流入した低圧冷媒は、機器冷却モードと同様に、送風空気Ｗから吸熱して蒸発する。これにより、送風空気Ｗが冷却される。室内蒸発器１６から流出した冷媒は、蒸発圧力調整弁１７および冷媒合流部１３ｂを介して、圧縮機１１に吸入される。

[0222] 高温側熱媒体回路２０では、制御装置５０が、機器冷却モードと同様に、構成機器の作動を制御する。これにより、高温側熱媒体の出口側熱媒体温度ＴＨＣが基準出口側熱媒体温度ＫＴＨＣに近づく。

[0223] 低温側熱媒体回路３０では、制御装置５０が低温側ポンプ３１を作動させると、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２へ流入する。外気冷却モードでは、第１膨張弁１４ａが全閉状態となっているので、チラー１５の熱媒体通路１５２へ流入した低温側熱媒体は、低圧冷媒と熱交換することなく流出する。

[0224] チラー１５から流出した低温側熱媒体は、流路切替弁３３の第１入口部３００Ａから内部へ流入して第１出口部３００Ｂから流出する。第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体は、バッテリ７０の冷却水通路７０ａへ流入する。バッテリ７０の冷却水通路７０ａへ流入した熱媒体は、冷却水通路

７０ａを流通する際にバッテリ７０の廃熱を吸熱する。これにより、バッテリ７０が冷却される。

[0225] バッテリ７０の冷却水通路７０ａから流出した低温側熱媒体は、流路切替弁３３の第２入口部３００Ｃから内部へ流入して第２出口部３００Ｄから流出する。第２出口部３００Ｄから流出した低温側熱媒体は、低温側ラジエータ３２へ流入する。

[0226] 低温側ラジエータ３２へ流入した低温側熱媒体は、外気ファンから送風されて高温側ラジエータ２２通過後の外気ＯＡと熱交換して放熱する。これにより、低温側ラジエータ３２を流通する低温側熱媒体が冷却される。低温側ラジエータ３２から流出した低温側熱媒体は、低温側合流部３６ｂを介して、低温側ポンプ３１の吸入側へ導かれる。

[0227] 外気冷却モードでは、以上の如く作動して、室内蒸発器１６にて冷却された送風空気Ｗをヒータコア２３にて再加熱して車室内へ吹き出すことができる。従って、機器冷却モードと同様に、適切な温度に調整された送風空気Ｗを車室内に吹き出して、快適な空調を実現することができる。

[0228] さらに、外気冷却モードでは、低温側ラジエータ３２にて外気と熱交換して冷却された低温側熱媒体を、バッテリ７０の冷却水通路７０ａへ流入させることによって、バッテリ７０を冷却することができる。

[0229] ここで、外気冷却モードにおいて、バッテリ７０の冷却が必要とされなくなった際には、制御装置５０が、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第３出口部３００Ｅから流出させるようにしてもよい。これによれば、チラー１５の熱媒体通路１５２から流出した低温側熱媒体を、短絡用熱媒体通路３９および低温側合流部３６ｂを介して、低温側ポンプ３１の吸入側へ戻すことができる。

[0230] （ｃ）外気吸熱モード

外気吸熱モードは、バッテリ７０の冷却を行わず、冷凍サイクル装置１０を作動させて車室内の暖房を行う運転モードである。外気吸熱モードは、低外気温時（例えば、１０℃以下となっている時）に実行される運転モードで

ある。

[0231] 外気吸熱モードでは、制御装置５０が、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄから流出させるように流路切替弁３３の作動を制御する。さらに、制御装置５０は、第２膨張弁１４ｂを全閉状態とする。さらに、制御装置５０は、冷風バイパス通路４５を全閉とするように、エアミックスドア４４の開度を調整する。

[0232] このため、外気冷却モードの低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１から吐出された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２、（流路切替弁３３の第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄ、）低温側ラジエータ３２、低温側ポンプ３１の吸入口の順で循環する。

[0233] 外気冷却モードの冷凍サイクル装置１０では、機器冷却モードと同様に、圧縮機１１から吐出された高圧冷媒が、水－冷媒熱交換器１２にて過冷却液相冷媒となるまで冷却される。さらに、水－冷媒熱交換器１２の熱媒体通路１２２を流通する高温側熱媒体が加熱される。

[0234] 水－冷媒熱交換器１２から流出した冷媒は、冷媒分岐部１３ａへ流入する。外気冷却モードでは、第２膨張弁１４ｂが全閉状態になっているので、冷媒分岐部１３ａへ流入した冷媒は、第１膨張弁１４ａにて減圧されて、チラー１５の冷媒通路１５１へ流入する。制御装置５０は、チラー１５における冷媒蒸発温度が、外気温よりも低くなるように、第１膨張弁１４ａの絞り開度を調整する。

[0235] チラー１５へ流入した低圧冷媒は、機器冷却モードと同様に、熱媒体通路１５２を流通する低温側熱媒体から吸熱して蒸発する。これにより、低温側熱媒体が冷却される。チラー１５から流出した冷媒は、冷媒合流部１３ｂを介して、圧縮機１１に吸入される。

[0236] 高温側熱媒体回路２０では、制御装置５０が、機器冷却モードと同様に、構成機器の作動を制御する。これにより、高温側熱媒体の出口側熱媒体温度ＴＨＣが基準出口側熱媒体温度ＫＴＨＣに近づく。

[0237] 低温側熱媒体回路３０では、制御装置５０が低温側ポンプ３１を作動させ

ると、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２へ流入する。チラー１５へ流入した低温側熱媒体は、冷媒通路１５１を流通する低圧冷媒と熱交換して外気温よりも低い温度に冷却される。

[0238] チラー１５から流出した低温側熱媒体は、流路切替弁３３の第１入口部３００Ａから内部へ流入して第２出口部３００Ｄから流出する。第２出口部３００Ｄから流出した低温側熱媒体は、低温側ラジエータ３２へ流入する。

[0239] 低温側ラジエータ３２へ流入した低温側熱媒体は、外気ファンから送風されて高温側ラジエータ２２通過後の外気ＯＡと熱交換して吸熱する。これにより、低温側ラジエータ３２を流通する低温側熱媒体の温度が外気温に近づくように上昇する。低温側ラジエータ３２から流出した低温側熱媒体は、低温側合流部３６ｂを介して、低温側ポンプ３１の吸入側へ導かれる。

[0240] 外気吸熱モードでは、以上の如く作動して、ヒータコア２３にて加熱された送風空気Wを車室内へ吹き出すことができる。従って、外気吸熱モードでは、バッテリ７０の冷却を行うことなく、車室内の暖房を実現することができる。

[0241] ここで、外気吸熱モードは、低外気温時に実行される運転モードである。さらに、チラー１５の熱媒体通路１５２から流出した低温側熱媒体の温度が、外気温以下の温度となる。従って、第１入口部３００Ａから流路切替弁３３の内部へ流入して第２出口部３００Ｄから流出する低温側熱媒体の第１最低温度Ｔｗｍ１は、外気温以下となる。

[0242] その一方で、外気吸熱モードでは、第１出口部３００Ｂから第２入口部３００Ｃへ至る流路では、低温側熱媒体を流通させない。さらに、低温側熱媒体回路３０において第１出口部３００Ｂから第２入口部３００Ｃへ至る流路には、バッテリ７０の冷却水通路７０ａが配置されている。このため、第１最低温度Ｔｗｍ１は、第１出口部３００Ｂから第２入口部３００Ｃへ至る流路における第２最低温度Ｔｗｍ２よりも低くなる。

[0243] さらに、本実施形態の温度調整装置１では、上述した各種運転モードによ

らず、車載機器７１の温度Ｔｂ２が適切な温度範囲内に維持されるように、制御装置５０が各種制御対象機器の作動を制御する。

[0244] 具体的には、制御装置５０は、上述した各種運転モードによらず、機器用ポンプ３８ａを予め定めた圧送能力を発揮するように作動させる。

[0245] そして、車載機器７１の温度Ｔｂ２が基準上限値以上となった際には、機器用流量調整弁３８ｃを適切な開度とし、機器用開閉弁３８ｄを閉じる。これにより、低温側ラジエータ３２にて冷却された低温側熱媒体を、車載機器７１の冷却水通路７１ａに流入させることができる。その結果、外気によって冷却された低温側熱媒体によって、車載機器７１を冷却することができる。

[0246] 一方、車載機器７１の温度Ｔｂ２が基準下限値以下となった際には、機器用流量調整弁３８ｃを全閉状態とし、機器用開閉弁３８ｄを開く。これにより、冷却水通路７１ａから流出した低温側熱媒体を、機器用迂回通路３８ｂを介して、再び冷却水通路７１ａの入口側へ戻すことができる。その結果、車載機器７１の自己発熱によって、車載機器７１を暖機することができる。

[0247] 以上の如く、本実施形態の温度調整装置１によれば、各運転モードを切り替えることによって、車室内の快適な空調を実現することができるとともに、バッテリ７０および車載機器７１を適切な温度に調整することができる。

[0248] さらに、本実施形態の低温側熱媒体回路３０では、流路切替弁３３を備えているので、以下に記載する優れた効果を得ることができる。

[0249] 本実施形態の流路切替弁３３は、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成されたものではないので、大型化を招きにくい。従って、流路切替弁３３が適用された低温側熱媒体回路３０の大型化を抑制することができる。その結果、低温側熱媒体回路３０の生産性を向上させることができる。

[0250] また、本実施形態の流路切替弁３３では、第１入口部３００Ａへ流入する低温側熱媒体の第１圧力ＰＡが、第２入口部３００Ｃへ流入する低温側熱媒体の第２圧力ＰＢよりも高くなる。従って、流路切替弁３３では、第１圧力

ＰＡと第２圧力ＰＢとの差圧を利用して、スライド弁３０２のシール性を向上させることができる。

[0251] 具体的には、本実施形態の流路切替弁３３では、図６を用いて説明したように、スライド弁３０２の一方の面の第１面積Ａｒ１が、他方の面の第２面積Ａｒ２よりも大きくなっている。従って、第１圧力ＰＡと第１面積Ａｒ１との積算値が、第２圧力ＰＢと第２面積Ａｒ２と積算値よりも大きくなる。このため、スライド弁３０２には、第１ボデー部３１１側から第２ボデー部３１２側へ向かう荷重を作用させることができる。

[0252] そして、第１ボデー部３１１側から第２ボデー部３１２側へ向かう荷重によって、スライド弁３０２を、第２ボデー部３１２内の仕切板３１３の端部に押し付けることができる。これにより、スライド弁３０２を採用しても、第２ボデー部３１２内に形成された各空間３１２ｂ～３１２ｅ同士の間のシール性を向上させることができる。

[0253] また、本実施形態の流路切替弁３３では、スライド弁３０２に貫通穴３０２ａが形成されている。従って、第１ボデー部３１１内に形成された第１入口側空間３１１ａと、第２ボデー部３１２内に形成された各空間３１２ｂ～３１２ｅとを容易に連通させることができる。

[0254] また、本実施形態の流路切替弁３３では、スライド弁３０２の他方の面に連通溝３０２ｂが形成されている。従って、第２ボデー部３１２内に形成された各空間３１２ｂ～３１２ｅのうち、周方向に隣り合うように配置された空間同士を容易に連通させることができる。

[0255] 本実施形態では、具体的に、第２入口側空間３１２ｃが、第２出口側空間３１２ｄおよび第３出口側空間３１２ｅの双方と隣り合うように配置されている。従って、第２入口部３００Ｃと第２出口部３００Ｄとを容易に連通させることができる。さらに、第２入口部３００Ｃと第３出口部３００Ｅとを容易に連通させることができる。

[0256] また、本実施形態の流路切替弁３３では、第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体の第１温度ＴＡが、第２入口部３００Ｃへ流入する低温側熱

媒体の第２温度ＴＢよりも低くなる。これによれば、第２入口部３００Ｃへ流入する低温側熱媒体の温度を上昇させて、第２入口部３００Ｃへ流入する低温側熱媒体の粘度を低下させることができる。

[0257] 従って、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体が、流路切替弁３３内の流体通路を流通する際に生じる圧力損失を低減させることができる。より詳細には、第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのいずれか１つの出口部へ至る流体通路を流通する低温側熱媒体に生じる圧力損失を低減させることができる。

[0258] これにより、第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのいずれか１つの出口部へ至る流体通路の通路断面積を縮小させて、流路切替弁３３の小型化を図ることができる。

[0259] ここで、本実施形態の流路切替弁３３では、第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのいずれか１つの出口部へ至る流体通路にて、低温側熱媒体の流れ方向を転向させる。このため、第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのいずれか１つへ至る流体通路では、圧力損失が増加しやすい。

[0260] 従って、第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのいずれか１つへ至る流体通路を流通する低温側熱媒体に生じる圧力損失を低減できることは極めて有効である。

[0261] また、本実施形態の流路切替弁３３では、第１最低温度Ｔｗｍ１が第２最低温度Ｔｗｍ２よりも低くなる。このため、第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄへ至る通路を流通する低温側熱媒体の温度が低下して、低温側熱媒体の粘度が上昇してしまう可能性がある。その結果、第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄへ至る通路を流通する低温側熱媒体に生じる圧力損失が増加してしまう可能性がある。

[0262] これに対して、本実施形態の流路切替弁３３では、第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄへ至る通路の長さが、合計長さよりも短く設定されている。従って、第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄへ至る流体通路

を流通する低温側熱媒体に生じる圧力損失の増加を抑制することができる。

[0263] このことは、第１入口部３００Ａへ流入させた低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄから流出させる運転モードであって、かつ、第１最低温度Ｔｗｍ１が最も低くなる運転モードである外気吸熱モード時に有効である。

[0264] また、本実施形態の流路切替弁３３では、第２入口部３００Ｃが、第１出口部３００Ｂから外部へ流出した低温側熱媒体を再び内部へ流入させる入口部になっている。また、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を、第１出口部３００Ｂおよび第２出口部３００Ｄのいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている。さらに、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を、第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている。

[0265] これによれば、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体の出口として、第１出口部３００Ｂあるいは第２出口部３００Ｄを選択することができる。さらに、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体の出口として、第２出口部３００Ｄあるいは第３出口部３００Ｅを選択することができる。

[0266] つまり、第１出口部３００Ｂから流出させた低温側熱媒体を再び第２入口部３００Ｃから流入させることで、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体の出口として第３出口部３００Ｅを選択することができる。従って、本実施形態の流路切替弁３３では、汎用性の高い通路構成の切り替えを実現することができる。

[0267] また、本実施形態の低温側熱媒体回路３０では、流路切替弁３３の第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体を第２入口部３００Ｃへ流入させる。さらに、バッテリ７０の冷却水通路７０ａが、第１出口部３００Ｂから第２入口部３００Ｃへ至る流路に配置されている。

[0268] これによれば、低温側熱媒体が冷却水通路７０ａを流通する際に生じる圧力損失によって、第１圧力ＰＡを確実に第２圧力ＰＢよりも高い値とすることができる。さらに、低温側熱媒体が冷却水通路７０ａを流通する際にバッテリ７０の廃熱を吸熱することによって、第１温度ＴＡを確実に第２温度Ｔ

Ｂよりも低い値とすることができる。

[0269] また、本実施形態の低温側熱媒体回路３０では、流路切替弁３３の第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体を第２入口部３００Ｃへ流入させる。さらに、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体を、チラー１５の熱媒体通路１５２を介して、第１入口部３００Ａへ流入させる。

[0270] これによれば、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体の動圧の作用によって、第１圧力ＰＡを第２圧力ＰＢよりも高い値としやすい。

[0271] また、本実施形態の低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１を備え、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体を第１入口部３００Ａへ流入させている。さらに、低温側熱媒体回路３０では、第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体を再び第２入口部３００Ｃへ流入させる回路構成になっている。これによれば、第１入口部３００Ａおよび第２入口部３００Ｃへ低温側熱媒体を圧送するポンプを共通化することができる。

[0272] また、本実施形態の低温側熱媒体回路３０では、低温側リザーブタンク３７を備え、低温側ポンプ３１が低温側リザーブタンク３７から流出した低温側熱媒体を吸入する。これによれば、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体を、直接、低温側リザーブタンク３７へ流入させる場合よりも、低温側リザーブタンク３７の耐圧性を低下させることができる。従って、低温側熱媒体回路３０のより一層の小型化を図ることができる。

[0273] （第２実施形態）

本実施形態では、第１実施形態に対して、図８～図１０に示すように、流路切替弁３３ａを採用した例を説明する。本実施形態の流路切替弁３３ａは、内部に形成される流体通路の通路構成を切り替える切替部として、第１開閉機構３０３ａ～第３開閉機構３０３ｃの３つの開閉機構を有している。第１開閉機構３０３ａ～第３開閉機構３０３ｃは、制御装置５０から出力される制御信号によって連動して作動する。

[0274] 流路切替弁３３ａの内部では、第１入口部３００Ａが、第１出口部３００Ｂおよび第２出口部３００Ｄに接続されている。第１開閉機構３０３ａは、

第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄへ至る流体通路を開閉するように配置されている。

[0275] 流路切替弁３３ａの内部では、第２入口部３００Ｃが、第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅに接続されている。第２開閉機構３０３ｂは、第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄへ至る流体通路を開閉するように配置されている。第３開閉機構３０３ｃは、第２入口部３００Ｃから第３出口部３００Ｅへ至る流体通路を開閉するように配置されている。その他の温度調整装置１の構成は、第１実施形態と同様である。

[0276] 次に、上記構成における本実施形態の温度調整装置１の作動について説明する。本実施形態の温度調整装置１の基本的作動は、第１実施形態と同様である。

[0277] （ａ）機器冷却モード

本実施形態の機器冷却モードでは、制御装置５０が、第１開閉機構３０３ａを閉じ、第２開閉機構３０３ｂを閉じ、第３開閉機構３０３ｃを開く。これにより、流路切替弁３３ａでは、図８の太実線で示すように、低温側熱媒体が流れる。このため、機器冷却モードの低温側熱媒体回路３０では、第１実施形態の機器冷却モードと全く同様に低温側熱媒体が循環する。

[0278] 従って、機器冷却モードの温度調整装置１では、第１実施形態と同様に、車室内の快適な空調およびバッテリ７０の冷却を行うことができる。

[0279] （ｂ）外気冷却モード

本実施形態の外気冷却モードでは、制御装置５０が、第１開閉機構３０３ａを閉じ、第２開閉機構３０３ｂを開き、第３開閉機構３０３ｃを閉じる。これにより、流路切替弁３３ａでは、図９の太実線で示すように、低温側熱媒体が流れる。このため、外気冷却モードの低温側熱媒体回路３０では、第１実施形態の外気冷却モードと全く同様に低温側熱媒体が循環する。

[0280] 従って、外気冷却モードの温度調整装置１では、第１実施形態と同様に、車室内の快適な空調およびバッテリ７０の冷却を行うことができる。

[0281] （ｃ）外気吸熱モード

本実施形態の外気吸熱モードでは、制御装置５０が、第１開閉機構３０３ａを開き、第２開閉機構３０３ｂを閉じ、第３開閉機構３０３ｃを閉じる。これにより、流路切替弁３３ａでは、図１０の太実線で示すように、低温側熱媒体が流れる。このため、外気吸熱モードの低温側熱媒体回路３０では、第１実施形態の外気吸熱モードと全く同様に低温側熱媒体が循環する。

[0282] 従って、外気吸熱モードの温度調整装置１では、第１実施形態と同様に、バッテリ７０の冷却を行うことなく、車室内の暖房を実現することができる。その他の作動は、第１実施形態と同様である。

[0283] 本実施形態の流路切替弁３３ａについても、第１実施形態と同様に、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成されたものではないので、大型化を招きにくい。従って、流路切替弁３３ａが適用された低温側熱媒体回路３０の大型化を抑制することができる。その結果、低温側熱媒体回路３０の生産性を向上させることができる。

[0284] （第３実施形態）

本実施形態では、第２実施形態に対して、図１１の全体構成図に示すように、流路切替弁３３ｂを採用した例を説明する。さらに、本実施形態の温度調整装置１では、第２実施形態に対して、低温側熱媒体回路３０の回路構成を変更している。本実施形態の流路切替弁３３ｂは、図１２～図１４に示すように、第２実施形態で説明した流路切替弁３３ａに対して、第３入口部３００Ｆが追加されている。

[0285] 流路切替弁３３ｂの内部では、第３入口部３００Ｆが、第３出口部３００Ｅに接続されている。第３入口部３００Ｆと第３出口部３００Ｅが接続される接続部３６ｂ１は、第１実施形態で説明した低温側合流部３６ｂと同様の機能を果たす。その他の温度調整装置１の構成は、第２実施形態と同様である。

[0286] 次に、上記構成における本実施形態の温度調整装置１の作動について説明する。本実施形態の温度調整装置１の基本的作動は、第２実施形態と同様である。

[0287] （ａ）機器冷却モード

機器冷却モードでは、制御装置５０が第２実施形態と同様に流路切替弁３３ｂの作動を制御する。これにより、流路切替弁３３ｂでは、図１２の太実線で示すように、低温側熱媒体が流れる。

[0288] このため、機器冷却モードの低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１から吐出された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２、（流路切替弁３３ｂの第１入口部３００Ａから第１出口部３００Ｂ、）バッテリ７０の冷却水通路７０ａ、（流路切替弁３３ｂの第２入口部３００Ｃから第３出口部３００Ｅ、）低温側ポンプ３１の吸入口の順で循環する。

[0289] 従って、機器冷却モードの温度調整装置１では、第２実施形態と同様に、車室内の快適な空調およびバッテリ７０の冷却を行うことができる。

[0290] （ｂ）外気冷却モード

外気冷却モードでは、制御装置５０が第２実施形態と同様に流路切替弁３３ｂの作動を制御する。これにより、流路切替弁３３ｂでは、図１３の太実線で示すように、低温側熱媒体が流れる。

[0291] このため、外気冷却モードの低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１から吐出された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２、（流路切替弁３３ｂの第１入口部３００Ａから第１出口部３００Ｂ、）バッテリ７０の冷却水通路７０ａ、（流路切替弁３３ｂの第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄ、）低温側ラジエータ３２、（流路切替弁３３ｂの第３入口部３００Ｆから第３出口部３００Ｅ、）低温側ポンプ３１の吸入口の順で循環する。

[0292] 従って、外気冷却モードの温度調整装置１では、実質的に第２実施形態と同様に、車室内の快適な空調およびバッテリ７０の冷却を行うことができる。

[0293] （ｃ）外気吸熱モード

外気吸熱モードでは、制御装置５０が第２実施形態と同様に流路切替弁３３ｂの作動を制御する。これにより、流路切替弁３３ｂでは、図１４の太実

線で示すように、低温側熱媒体が流れる。

[0294] このため、外気吸熱モードの低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１から吐出された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２、（流路切替弁３３ｂの第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄ、）低温側ラジエータ３２、（流路切替弁３３ｂの第３入口部３００Ｆから第３出口部３００Ｅ、）低温側ポンプ３１の吸入口の順で循環する。

[0295] 従って、外気吸熱モードの温度調整装置１では、実質的に第２実施形態と同様に、バッテリ７０の冷却を行うことなく、車室内の暖房を実現することができる。その他の作動は、第１実施形態と同様である。

[0296] 本実施形態の流路切替弁３３ｂについても、第１実施形態と同様に、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成されたものではないので、大型化を招きにくい。従って、流路切替弁３３ａが適用された低温側熱媒体回路３０の大型化を抑制することができる。その結果、低温側熱媒体回路３０の生産性を向上させることができる。

[0297] （第４実施形態）

本実施形態では、第２実施形態に対して、図１５～図１７に示す流路切替弁３３ｃを採用した例を説明する。本実施形態の流路切替弁３３ｃは、第２実施形態で説明した流路切替弁３３ａに対して、第４出口部３００Ｇが追加されている。

[0298] 流路切替弁３３ａの内部では、第１入口部３００Ａが、第１出口部３００Ｂおよび第２出口部３００Ｄに接続されている。第１開閉機構３０３ａは、第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄへ至る流体通路を開閉するように配置されている。

[0299] 流路切替弁３３ａの内部では、第２入口部３００Ｃが、第３出口部３００Ｅおよび第４出口部３００Ｇに接続されている。第２開閉機構３０３ｂは、第２入口部３００Ｃから第４出口部３００Ｇへ至る流体通路を開閉するように配置されている。第３開閉機構３０３ｃは、第２入口部３００Ｃから第３出口部３００Ｅへ至る流体通路を開閉するように配置されている。

[0300] 第２出口部３００Ｄと第４出口部３００Ｇは、ラジエータ側合流部３６ｃを介して、低温側ラジエータ３２の熱媒体入口側に接続されている。その他の温度調整装置１の構成および作動は、第２実施形態と同様である。

[0301] 従って、本実施形態の流路切替弁３３ｃおよび低温側熱媒体回路３０についても、第２実施形態と全く同様の効果を得ることができる。

[0302] さらに、本実施形態の流路切替弁３３ｃでは、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を流出させる出口部と第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を流出させる出口部が、完全に異なっている。換言すると、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を流出させる出口部と第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を流出させる出口部の中に共通するものが存在しない。従って、流路切替弁３３ｃによれば、より一層、汎用性の高い通路構成の切り替えを実現することができる。

[0303] （第５実施形態）

本実施形態では、第１実施形態に対して、図１８の全体構成図に示すように、流路切替弁３３ｄを採用した例を説明する。さらに、本実施形態の温度調整装置１では、第１実施形態に対して、低温側熱媒体回路３０の回路構成を変更している。

[0304] 具体的には、本実施形態の低温側熱媒体回路３０では、バッテリ７０の冷却水通路７０ａの出口に、低温側合流部３６ｂの他方の流入口側が接続されている。また、流路切替弁３３ｄの第３出口部３００Ｅには、機器用流量調整弁３８ｃの出口側であって、かつ、機器用ポンプ３８ａの吸入口側に接続されている。また、車載機器７１の冷却水通路７１ａの出口には、流路切替弁３３ｄの第２入口部３００Ｃ側が接続されている。

[0305] 次に、図１９～図２５を用いて、流路切替弁３３ｄの詳細構成を説明する。流路切替弁３３ｄの基本的構成は、第１実施形態で説明した流路切替弁３３と同様である。流路切替弁３３ｄは、ボデー部３０１、スライド弁３０２、駆動部３０３、シャフト３０４、歯車機構部３０５等を有している。

[0306] ボデー部３０１は、金属製あるいは樹脂製の有底円筒状部材で形成されて

いる。本実施形態のボデー部３０１の内部空間は、各出入口に連通する複数の出入口側空間、およびスライド弁３０２、シャフト３０４、歯車機構部３０５等の少なくとも一部を収容する収容空間に区画されている。

[0307] 本実施形態のボデー部３０１には、図１９に示すように、第１実施形態と同様の第１入口部３００Ａ、第２入口部３００Ｃ、第１出口部３００Ｂ、第２出口部３００Ｄ、および第３出口部３００Ｅが設けられている。

[0308] 第１入口部３００Ａ、第１出口部３００Ｂ、第２出口部３００Ｄ、および第３出口部３００Ｅは、ボデー部３０１の径方向に延びる筒状部材によって形成されている。さらに、第１出口部３００Ｂを形成する筒状部材の中心軸、第２出口部３００Ｄを形成する筒状部材の中心軸、および第３出口部３００Ｅを形成する筒状部材の中心軸は、同一平面上に配置されている。

[0309] 第２入口部３００Ｃは、ボデー部３０１の底面に形成されている。第２入口部３００Ｃは、軸方向に延びる筒状部材によって形成されている。従って、第２入口部３００Ｃを形成する筒状部材の中心軸は、第１出口部３００Ｂを形成する筒状部材の中心軸、第２出口部３００Ｄを形成する筒状部材の中心軸、および第３出口部３００Ｅを形成する筒状部材の中心軸に対して垂直方向に延びている。

[0310] 第１入口部３００Ａは、第１出口部３００Ｂ、第２出口部３００Ｄ、第３出口部３００Ｅ、およびスライド弁３０２よりもボデー部３０１の中心軸の一方側（本実施形態では、駆動部３０３側）に配置されている。第２入口部３００Ｃは、第１出口部３００Ｂ、第２出口部３００Ｄ、および第３出口部３００Ｅよりもボデー部３０１の中心軸の他方側（本実施形態では、駆動部３０３の反対側）に配置されている。

[0311] このため、本実施形態では、ボデー部３０１のうち、スライド弁３０２よりも駆動部３０３側の部位が第１ボデー部３１１となり、スライド弁３０２よりも駆動部３０３の反対側の部位が第２ボデー部３１２となる。つまり、第１ボデー部３１１および第２ボデー部３１２は、互いに分割されているものに限定されず、本実施形態のように、一体化されていてもよい。

[0312] 駆動部３０３は、スライド弁３０２を回転変位させるための駆動力を出力する。本実施形態では、駆動部３０３として、具体的に、ステッピングモータを採用している。ステッピングモータは、制御装置５０から出力される制御信号（具体的には、制御パルス）によって、その作動が制御される。

[0313] シャフト３０４は、駆動部３０３が出力した駆動力をスライド弁３０２へ伝達する回転軸である。シャフト３０４は、ボデー部３０１の中心軸方向に延びる円柱状の金属部材で形成されている。シャフト３０４の中心軸は、ボデー部３０１の中心軸および円板状のスライド弁３０２の中心軸と同軸上に配置されている。スライド弁３０２には、第１実施形態で説明したように、貫通穴３０２ａおよび連通溝３０２ｂが形成されている。

[0314] 歯車機構部３０５は、駆動部３０３が出力した駆動力を伝達可能に、回転軸３０４を介して、駆動部３０３側とスライド弁３０２側とを連結する。本実施形態では、歯車機構部３０５として、図２０、図２１の模式的な断面図に示すように、ウォームギア３０５ａ、およびホイールギア３０５ｂを有する、いわゆるウォームアンドホイール型の歯車機構を採用している。

[0315] ウォームギア３０５ａは、円柱状部材の側面に螺旋状の溝が形成されたねじ歯車である。ウォームギア３０５ａは、駆動部３０３であるステッピングモータの回転軸に固定されている。

[0316] ホイールギア３０５ｂは、円板状部材の側面に、ウォームギア３０５ａの歯が噛み合う斜歯が形成された斜歯歯車である。ホイールギア３０５ｂの中心部には、シャフト３０４の一方の端部が固定されている。ホイールギア３０５ｂの中心軸は、シャフト３０４の中心軸と同軸上に配置されている。

[0317] 従って、歯車機構部３０５では、駆動部３０３がウォームギア３０５ａを回転させると、ウォームギア３０５ａの回転に伴ってホイールギア３０５ｂが回転する。さらに、ホイールギア３０５ｂの回転に伴って、シャフト３０４をボデー部３０１の中心軸回りに回転させることができる。

[0318] シャフト３０４の他方側（本実施形態では、駆動部３０３側の反対側）の部位は、図２０に示すように、スライド弁３０２の中心部に形成された挿入

穴３０２ｃに挿入されている。挿入穴３０２ｃは、スライド弁３０２の表裏を貫通するように形成されている。

[0319] 挿入穴３０２ｃの内径は、シャフト３０４の外径よりも大きく形成されている。このため、挿入穴３０２ｃの内周面とシャフト３０４の外周面との間には隙間が形成されている。挿入穴３０２ｃの内周面とシャフト３０４の外周面との間の第１隙間間隔ＣＤ１は、挿入穴３０２ｃの半径からシャフト３０４の半径を減算した値で定義することができる。

[0320] また、シャフト３０４には、径方向に突出した鍔部３０４ａが形成されている。鍔部３０４ａは、スライド弁３０２の駆動部３０３の面から突出するピン部３０２ｄに当接している。従って、駆動部３０３が、鍔部３０４ａがピン部３０２ｄを押す回転方向にシャフト３０４を回転させると、シャフト３０４とともにスライド弁３０２を回転させることができる。

[0321] 以下の説明では、鍔部３０４ａがピン部３０２ｄを押す回転方向（具体的には、駆動部３０３側から見たときに、スライド弁３０２が反時計回りに回転する方向）を正回転方向と記載する。また、鍔部３０４ａがピン部３０２ｄから離れる回転方向（具体的には、駆動部３０３側から見たときに、スライド弁３０２が時計回りに回転する方向）を逆回転方向と記載する。

[0322] シャフト３０４の他方の端部は、図２０に示すように、ボデー部３０１に形成された軸受穴３０１ａに挿入されている。軸受穴３０１ａは、シャフト３０４の端部を回転可能に支持する。

[0323] 軸受穴３０１ａの内径は、シャフト３０４の外径よりも大きく形成されている。このため、軸受穴３０１ａの内周面とシャフト３０４の外周面との間には隙間が形成されている。軸受穴３０１ａの内周面とシャフト３０４の外周面との間の第２隙間間隔ＣＤ２は、軸受穴３０１ａの半径からシャフト３０４の半径を減算した値で定義することができる。

[0324] 流路切替弁３３ｄでは、挿入穴３０２ｃの内周面とシャフト３０４の外周面との間の第１隙間間隔ＣＤ１が、軸受穴３０１ａの内周面とシャフト３０４の外周面との間の第２隙間間隔ＣＤ２よりも大きな値に設定されている。

[0325] また、ボデー部３０１の収容空間内には、図２０に示すように、第１コイルばね３０６および第２コイルばね３０７が配置されている。ここで、コイルばねとは、線状の鋼材を、円筒形状、円錐形状、樽形状等の回転体形状に巻くことによって形成された、ばねの総称である。本実施形態では、第１コイルばね３０６および第２コイルばね３０７として、円筒形状に形成された、円筒コイルばねを採用している。

[0326] 図２０に示すように、第１コイルばね３０６のコイル内径は、第２コイルばね３０７のコイル外径よりも大きい。第２コイルばね３０７の巻き数は、第１コイルばね３０６の巻き数よりも多い。第１コイルばね３０６の中心軸、第２コイルばね３０７の中心軸、およびシャフト３０４の中心軸は、同軸上に配置されている。従って、シャフト３０４の中心軸は、第１コイルばね３０６および第２コイルばね３０７の内周側に配置されている。

[0327] 第１コイルばね３０６のスライド弁３０２側の端部は、スライド弁３０２に回転方向に支持されている。第１コイルばね３０６の歯車機構部３０５側の端部は、ホイールギア３０５ｂに回転方向に支持されている。さらに、第１コイルばね３０６は、流路切替弁３３ｄの通常作動時に、スライド弁３０２およびホイールギア３０５ｂの双方に対して荷重を作用させることができるように初期荷重が設定されている。

[0328] 具体的には、第１コイルばね３０６は、流路切替弁３３ｄの通常作動時に、スライド弁３０２に対して、常に逆回転方向の荷重を作用させている。さらに、第１コイルばね３０６は、流路切替弁３３ｄの通常作動時に、ホイールギア３０５ｂに対しても、常にスライド弁３０２を逆回転方向に変位させる方向の荷重を作用させている。従って、駆動部３０３が、逆回転方向にシャフト３０４を回転させると、第１コイルばね３０６の荷重によって、スライド弁３０２を逆回転方向に回転させることができる。

[0329] ここで、コイルばねの端部が所定の部材に支持されているとは、コイルばねの端部が所定の部材に完全に固定されているという意味に限定されない。コイルばねの端部が所定の部材に当接していることによって、コイルばね全

体の変形あるいは変位が規制されていれば、コイルばねの端部が所定の部材に支持されていることに含まれる。

[0330] 第１コイルばね３０６が、ホイールギア３０５ｂに作用させる荷重は、ホイールギア３０５ｂの歯面をウォームギア３０５ａの歯面に押し付ける方向の荷重になる。従って、第１コイルばね３０６は、歯車機構部３０５が有する複数の歯車（本実施形態では、ウォームギア３０５ａおよびホイールギア３０５ｂ）の歯面同士を接触させる方向の荷重を発生させる歯車用付勢部材である。

[0331] 第２コイルばね３０７のスライド弁３０２側の軸方向端部は、スライド弁３０２に当接している。第２コイルばね３０７の歯車機構部３０５側の軸方向端部は、シャフト３０４の段差部に当接している。このため、第２コイルばね３０７は、シャフト３０４とともに回転可能に配置されている。

[0332] さらに、第２コイルばね３０７は、流路切替弁３３ｄの通常作動時に、スライド弁３０２に対して、軸方向の荷重を作用させることができるように初期荷重が設定されている。具体的には、第２コイルばね３０７は、流路切替弁３３ｄの通常作動時に、スライド弁３０２に対して、常にスライド弁３０２のシール面３０２ｅをボデー部３０１側へ押し付ける軸方向の荷重を作用させる。従って、第２コイルばね３０７は、切替部用付勢部材である。

[0333] ボデー部３０１の底側（本実施形態では、駆動部３０３が取り付けられる側の反対側）の内部空間は、第１実施形態の第２ボデー部３１２と同様に、複数の仕切板３１３によって区画されている。より具体的には、ボデー部３０１の底側の内部空間は、図２２に示すように、第１出口側空間３１２ｂ、第２入口側空間３１２ｃ、第２出口側空間３１２ｄ、および第３出口側空間３１２ｅに区画されている。

[0334] 従って、第２コイルばね３０７は、スライド弁３０２に対して、シール面３０２ｅをボデー部３０１の複数の仕切板３１３側に押し付ける軸方向の荷重を作用させている。スライド弁３０２のシール面３０２ｅとボデー部３０１の複数の仕切板３１３との間には、ガスケット３０８が配置されている。

ガスケット３０８は、シール面３０２ｅと複数の仕切板３１３との隙間から低温側熱媒体が漏れてしまうことを抑制するシール部材である。

[0335] また、図２２に示すように、本実施形態の仕切板３１３は、中心軸方向から見たときに、いずれも扇形状に形成されている。さらに、複数の仕切板３１３の中心角のうち最大の値を中心角θ１と定義する。中心角θ１は、スライド弁３０２に形成された貫通穴３０２ａの中心角θ２よりも小さく設定されている。

[0336] これにより、流路切替弁３３ｄでは、スライド弁３０２をいずれの位置に回転変位させても、第１入口部３００Ａを、第１出口部３００Ｂ、第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのうち少なくとも一つに連通させることができる。

[0337] ここで、仕切板３１３の中心角θ１が貫通穴３０２ａの中心角θ２よりも大きくなっていると、仕切板３１３が貫通穴３０２ａを閉塞してしまうことがある。従って、ボデー部３０１の内部空間を区画するために設けられた部位であっても、中心角θ１が中心角θ２よりも大きくなっている部位は、仕切板３１３に含まれない。

[0338] 次に、図２３～図２５を用いて、流路切替弁３３ｄにおいて、スライド弁３０２を軸周りに回転変位させた際の各入口部と各出口部の連通状態について説明する。すなわち、流路切替弁３３ｄが実現可能な通路構成について説明する。

[0339] まず、流路切替弁３３ｄでは、図２３、図２４に示すように、スライド弁３０２を回転変位させることによって、第１入口部３００Ａと複数の出口部のいずれか１つとを連通させた状態で、第２入口部３００Ｃに連通する出口部を切り替えることができる。

[0340] 具体的には、図２３では、貫通穴３０２ａを介して、第１入口部３００Ａと第１出口部３００Ｂとを連通させた状態で、連通溝３０２ｂを介して、第２入口部３００Ｃと第２出口部３００Ｄとを連通させている。また、図２４では、貫通穴３０２ａを介して、第１入口部３００Ａと第１出口部３００Ｂ

とを連通させた状態で、連通溝３０２ｂを介して、第２入口部３００Ｃと第３出口部３００Ｅとを連通させている。

[0341] ここで、図２３に描かれたボデー部３０１とスライド弁３０２の位置関係を基準位置と定義すると、図２４は、スライド弁３０２が基準位置に対して、正回転方向にα°回転した状態を示している。

[0342] さらに、図２３から図２４へ移行させる過程では、すなわち、スライド弁３０２を基準位置からα°回転した位置へ正回転方向に回転変位させる過程では、第１入口部３００Ａと第１出口部３００Ｂとを連通させる貫通穴３０２ａの開口面積を変化させない。

[0343] その一方で、スライド弁３０２の回転角の増加に伴って、第２入口部３００Ｃと一方の出口部（図２３、図２４では、第２出口部３００Ｄ）とを連通させる連通路の開口面積を縮小させることができる。同時に、スライド弁３０２の回転角の増加に伴って、第２入口部３００Ｃと他方の出口部（図２３、図２４では、第３出口部３００Ｅ）とを連通させる連通路の開口面積を増大させることができる。

[0344] また、流路切替弁３３ｄでは、図２４、図２５に示すように、スライド弁３０２を回転変位させることによって、第２入口部３００Ｃと複数の出口部のいずれか１つとを連通させた状態で、第１入口部３００Ａに連通する出口部を切り替えることができる。なお、図２５は、スライド弁３０２が基準位置に対して、正回転方向にβ°回転した状態を示している。

[0345] 具体的には、図２４では、連通溝３０２ｂを介して、第２入口部３００Ｃと第３出口部３００Ｅとを連通させた状態で、貫通穴３０２ａを介して、第１入口部３００Ａと第１出口部３００Ｂとを連通させている。また、図２５では、連通溝３０２ｂを介して、第２入口部３００Ｃと第３出口部３００Ｅとを連通させた状態で、第１入口部３００Ａと第２出口部３００Ｄとを連通させている。

[0346] さらに、図２４から図２５へ移行させる過程では、すなわち、スライド弁３０２をα°回転した位置からβ°回転した位置へ変位させる過程では、第

２入口部３００Ｃと出口部とを連通させる連通路の開口面積を変化させることができる。具体的には、第２入口部３００Ｃと第３出口部３００Ｅとを連通させる連通路の開口面積を減少させることができる。

[0347] また、流路切替弁３３ｄでは、スライド弁３０２をいずれの位置に回転変位させても、第１入口部３００Ａを、第１出口部３００Ｂ、第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのうち少なくとも一つに連通させることができる。また、スライド弁３０２をいずれの位置に回転変位させても、第２入口部３００Ｃを、第１出口部３００Ｂ、第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのうち少なくとも一つに連通させることができる。

[0348] また、流路切替弁３３ｄでは、スライド弁３０２を所定の位置に回転変位させた際に、第１入口部３００Ａ、第２入口部３００Ｃ、第１出口部３００Ｂ、第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅの全てを連通させることができる。その他の温度調整装置１の構成は、第１実施形態と同様である。

[0349] 次に、上記構成における本実施形態の温度調整装置１の作動について説明する。本実施形態の温度調整装置１では、第１実施形態で説明した（ａ）機器冷却モード、（ｃ）外気吸熱モードに加えて、（ｄ）電池冷却モードを実行することができる。

[0350] （ａ）機器冷却モード

機器冷却モードでは、制御装置５０が、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第１出口部３００Ｂから流出させるとともに、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄから流出させるように、流路切替弁３３ｄの作動を制御する。すなわち、図２３に示すように、スライド弁３０２を変位させる。さらに、制御装置５０は、機器用流量調整弁３８ｃを全開状態とする。

[0351] このため、機器冷却モードの低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１から吐出された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２、（流路切替弁３３ｄの第１入口部３００Ａから第１出口部３００Ｂ）、バッテリ７０の冷却水通路７０ａ、低温側ポンプ３１の吸入口の順で循環する。同時に

、機器用ポンプ３８ａから吐出された低温側熱媒体が、車載機器７１の冷却水通路７１ａ、（流路切替弁３３ｄの第２入口部３００Ｃから第２出口部３００Ｄ、）低温側ラジエータ３２、機器用ポンプ３８ａの吸入口の順で循環する。

[0352] その他の作動は、第１実施形態の機器冷却モードと同様である。従って、本実施形態の機器冷却モードでは、第１実施形態と同様に、室内蒸発器１６にて冷却された送風空気Ｗをヒータコア２３にて再加熱して車室内へ吹き出すことができる。これにより、車室内の快適な空調を実現することができる。さらに、チラー１５にて冷却された低温側熱媒体をバッテリ７０の冷却水通路７０ａへ流入させることができる。これにより、バッテリ７０を冷却することができる。

[0353] これに加えて、本実施形態の機器冷却モードでは、車載機器７１の冷却水通路７１ａに、低温側ラジエータ３２にて冷却された低温側熱媒体を流通させることができる。これにより、車載機器７１を冷却することができる。

[0354] （ｃ）外気吸熱モード

外気吸熱モードでは、制御装置５０が、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄから流出させるとともに、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を第３出口部３００Ｅから流出させるように、流路切替弁３３ｄの作動を制御する。すなわち、図２５に示すように、スライド弁３０２を変位させる。さらに、制御装置５０は、機器用流量調整弁３８ｃを全閉状態とする。

[0355] このため、外気吸熱モードの低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１から吐出された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２、（流路切替弁３３ｄの第１入口部３００Ａから第２出口部３００Ｄ、）低温側ラジエータ３２、低温側ポンプ３１の吸入口の順で循環する。同時に、機器用ポンプ３８ａから吐出された低温側熱媒体が、車載機器７１の冷却水通路７１ａ、（流路切替弁３３ｄの第２入口部３００Ｃから第３出口部３００Ｅ、）機器用ポンプ３８ａの吸入口の順で循環する。

[0356] その他の作動は、第１実施形態の外気吸熱モードと同様である。従って、本実施形態の外気吸熱モードにおいても、第１実施形態と同様に、ヒータコア２３にて加熱された送風空気Ｗを車室内へ吹き出すことができる。これにより、車室内の快適な暖房を実現することができる。

[0357] さらに、本実施形態の外気吸熱モードでは、機器用ポンプ３８ａから吐出された低温側熱媒体が、車載機器７１の冷却水通路７１ａを流通する回路が形成される。これによれば、車載機器７１の発生させた熱によって低温側熱媒体を加熱することができる。換言すると、車載機器７１の発生させた熱を低温側熱媒体に蓄熱することができる。

[0358] 前述の如く、外気吸熱モードは、低外気温時に実行される運転モードである。従って、車載機器７１の発生させた熱を低温側熱媒体に蓄えておくことによって、車載機器７１の発生させた熱を有効に活用することができる。

[0359] （ｄ）電池冷却モード

電池冷却モードは、バッテリ７０の急速充電中のように、バッテリ７０の発熱量が増加する際に、車室内の空調を行うことなく、冷凍サイクル装置１０にて冷却された低温側熱媒体によってバッテリ７０の冷却を行う運転モードである。

[0360] 電池冷却モードでは、制御装置５０が、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第１出口部３００Ｂから流出させるとともに、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を第３出口部３００Ｅから流出させるように、流路切替弁３３ｄの作動を制御する。すなわち、図２４に示すように、スライド弁３０２を変位させる。さらに、制御装置５０は、機器用流量調整弁３８ｃを全閉状態とする。

[0361] このため、機器冷却モードの低温側熱媒体回路３０では、低温側ポンプ３１から吐出された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２、（流路切替弁３３ｄの第１入口部３００Ａから第１出口部３００Ｂ、）バッテリ７０の冷却水通路７０ａ、低温側ポンプ３１の吸入口の順で循環する。同時に、機器用ポンプ３８ａから吐出された低温側熱媒体が、車載機器７１の冷却

水通路７１ａ、（流路切替弁３３ｄの第２入口部３００Ｃから第３出口部３００Ｅ、）機器用ポンプ３８ａの吸入口の順で循環する。

[0362] 電池冷却モードの冷凍サイクル装置１０では、機器冷却モードと同様に、圧縮機１１から吐出された高圧冷媒が、水－冷媒熱交換器１２にて過冷却液相冷媒となるまで冷却される。さらに、水－冷媒熱交換器１２の熱媒体通路１２２を流通する高温側熱媒体が加熱される。

[0363] 水－冷媒熱交換器１２から流出した冷媒は、冷媒分岐部１３ａへ流入する。外気冷却モードでは、第２膨張弁１４ｂが全閉状態になっているので、冷媒分岐部１３ａへ流入した冷媒は、第１膨張弁１４ａにて減圧されて、チラー１５の冷媒通路１５１へ流入する。制御装置５０は、機器冷却モードと同様に、第１膨張弁１４ａの絞り開度を調整する。

[0364] チラー１５の冷媒通路１５１へ流入した低圧冷媒は、機器冷却モードと同様に、熱媒体通路１５２を流通する低温側熱媒体から吸熱して蒸発する。これにより、熱媒体通路１５２を流通する低温側熱媒体が冷却される。チラー１５から流出した冷媒は、冷媒合流部１３ｂを介して、圧縮機１１に吸入される。

[0365] 高温側熱媒体回路２０では、制御装置５０が、機器冷却モードと同様に、構成機器の作動を制御する。

[0366] 低温側熱媒体回路３０では、機器冷却モードと同様に、低温側ポンプ３１から圧送された低温側熱媒体が、チラー１５の熱媒体通路１５２へ流入して冷却される。チラー１５にて冷却された低温側熱媒体は、バッテリ７０の冷却水通路７０ａへ流入する。バッテリ７０の冷却水通路７０ａへ流入した熱媒体は、冷却水通路７０ａを流通する際にバッテリ７０の廃熱を吸熱する。これにより、バッテリ７０を冷却することができる。

[0367] さらに、外気吸熱モードと同様に、機器用ポンプ３８ａから圧送された低温側熱媒体を循環させることができる。これにより、車載機器７１の発生させた熱を低温側熱媒体に蓄熱することができる。

[0368] ここで、電池冷却モードでは、車室内の空調を行わないので、第１高温側

流量調整弁２４ａを全開状態とし、第２高温側流量調整弁２４ｂを全閉状態としてもよい。また、外気温が比較的高い場合のように、低温側熱媒体に車載機器７１の発生させた熱を蓄熱させる必要がなければ、機器用ポンプ３８ａを停止させてもよい。

[0369] 以上の如く、本実施形態の温度調整装置１によれば、各運転モードを切り替えることによって、車室内の快適な空調を実現することができるとともに、バッテリ７０および車載機器７１を適切な温度に調整することができる。

[0370] さらに、本実施形態の低温側熱媒体回路３０では、流路切替弁３３ｄを備えているので、以下に記載する優れた効果を得ることができる。

[0371] 本実施形態の流路切替弁３３ｄは、複数の開閉弁や三方弁等を組み合わせることによって形成されたものではないので、大型化を招きにくい。従って、流路切替弁３３ｄが適用された低温側熱媒体回路３０の大型化を抑制することができる。その結果、低温側熱媒体回路３０の生産性を向上させることができる。

[0372] また、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、歯車用付勢部材である第１コイルばね３０６を備えているので、ウォームギア３０５ａとホイールギア３０５ｂとのバックラッシによって生じる歯車機構部３０５のガタツキ等を抑制することができる。従って、スライド弁３０２を変位させる際の位置精度を向上させることができる。これによれば、流路切替弁３３ｄの作動回数を低減させて、消費電力を低減させることもできる。

[0373] また、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、歯車用付勢部材として弾性部材である第１コイルばね３０６を採用している。そして、スライド弁３０２が、第１コイルばね３０６の一方の端部を回転方向に支持し、歯車機構部３０５のホイールギア３０５ｂが、第２コイルばね３０６の他方の端部を回転方向に支持している。

[0374] これによれば、流路切替弁３３ｄの通常作動時に、スライド弁３０２に対して、常に逆回転方向の荷重を作用させる構成を容易に実現することができる。つまり、歯車用付勢部材としてコイルばねを採用することによって、歯

車機構部３０５が有する複数の歯車の歯面同士を接触させる方向の荷重を発生させる歯車用付勢部材を容易に実現することができる。

[0375] さらに、本実施形態の流路切替弁３３では、歯車機構部３０５として、ウォームアンドホイール型の歯車機構部を採用している。これによれば、２つの歯車によって歯車機構部を構成することができる。従って、少ない部品点数で、入力側ギアの回転速度に対する出力側ギアの回転速度の比である高減速比を容易に調整することができる。また、部品点数が少ないことから、複数の歯車の歯面同士の面圧を向上させやすい。

[0376] また、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、切替部用付勢部材である第２コイルばね３０７を備えているので、スライド弁３０２のシール面３０２ｅをボデー部３０１の複数の仕切板３１３側へ押し付けることができる。従って、スライド弁３０２を変位させて通路構成を切り替える際に、スライド弁３０２とボデー部３０１との隙間から低温側熱媒体が漏れてしまうことを抑制することができる。

[0377] さらに、流路切替弁３３ｄでは、スライド弁３０２とボデー部３０１との間に、ガスケット３０８を配置している。これによれば、スライド弁３０２とボデー部３０１との間のシール性を向上させることができる。すなわち、スライド弁３０２を変位させて通路構成を切り替える際に、スライド弁３０２とボデー部３０１との隙間から低温側熱媒体が漏れてしまうことを、より一層効果的に抑制することができる。

[0378] また、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、切替部用付勢部材として弾性部材である第２コイルばね３０７を採用している。これによれば、スライド弁３０２に対して、ボデー部側へ押し付ける方向の荷重を作用させる切替部用付勢部材を容易に実現することができる。

[0379] また、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、シャフト３０４の中心軸が第２コイルばね３０７の内周側に配置されている。これによれば、第２コイルばね３０７の発生させた荷重をスライド弁３０２全体に均等に作用させやすく、スライド弁３０２とボデー部３０１との間のシール性を向上させること

ができる。

[0380] また、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、第１コイルばね３０６のコイル内径が第２コイルばね３０７のコイル外径よりも大きく設定されており、第１コイルばね３０６の中心軸と第２コイルばね３０７の中心軸が同軸上に配置されている。これによれば、第１コイルばね３０６の内周側に第２コイルばね３０７を収容することができる。従って、流路切替弁３３ｄ全体としての小型化を図ることができる。

[0381] また、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、第２コイルばね３０７の巻き数が、第１コイルばね３０６の巻き数よりも多く設定されている。これによれば、第２コイルばね３０７がスライド弁３０２へ作用させる荷重を安定化させやすい。すなわち、スライド弁３０２をボデー部３０１側へ押し付ける荷重を安定化させて、スライド弁３０２が変位する際の摺動摩擦の増加を抑制することができる。

[0382] より詳細には、一般的なコイルばねでは、ばねの基本式に示されるように、巻き数Ｎを増加させることによって、ばねの撓み量δの変化に対する、ばね荷重Ｐの変化量を減少させることができる。

[0383] なお、ばねの基本式は、以下数式Ｆ１によって表される。

$$P = (G d^4) / (8 N D^3) \times \delta \quad \cdots (F1)$$

ここで、Ｐは、ばね荷重である。Ｇは、弾性係数である。ｄは、材料（鋼材）の直径である。Ｎは、巻き数である。Ｄは、コイルばねのコイル径（すなわち、コイル内径とコイル外径の平均値）である。δは、ばねの撓み量である。

[0384] また、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、第２コイルばね３０７が、シャフト３０４とともに回転可能に配置されている。これによれば、第２コイルばね３０７に回転方向のねじれ力が発生してしまうことを抑制することができる。さらに、第２コイルばね３０７とシャフト３０４との接触部の摩耗を抑制することができる。

[0385] また、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、第１隙間間隔ＣＤ１が第２隙

間間隔ＣＤ２よりも大きな値に設定されている。これによれば、図２６に示すように、軸受穴３０１ａによって、シャフト３０４の傾斜を抑制することができる。

[0386] さらに、仮に、シャフト３０４が傾斜しても、シャフト３０４が挿入穴３０２ｃに接触してしまうことを抑制して、スライド弁３０２のシール面３０２ｅをボデー部３０１側へ面接触するように押し付けることができる。従って、スライド弁３０２とボデー部３０１との間のシール性の低下を効果的に抑制することができる。

[0387] （第６実施形態）

本実施形態では、図２７に示すように、第５実施形態に対して、流路切替弁３３ｄの構成を変更した例を説明する。

[0388] 具体的には、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、第２コイルばね３０７を廃止している。本実施形態の第１コイルばね３０６は、流路切替弁３３ｄの通常作動時に、スライド弁３０２に対して、常に逆回転方向の荷重を作用させるだけでなく、常にボデー部３０１の複数の仕切板３１３側へ押し付ける軸方向の荷重を作用させている。

[0389] つまり、本実施形態の第１コイルばね３０６は、歯車用付勢部材および切替部用付勢部材としての機能を兼ね備えている。換言すると、本実施形態では、切替部用付勢部材としての第１コイルばね３０６が、歯車機構部３０５が有する複数の歯車の歯面同士を接触させる方向の荷重を発生させている。このことは、歯車用付勢部材としてのコイルばねが、スライド弁３０２に対して、常にボデー部３０１の複数の仕切板３１３側へ押し付ける軸方向の荷重を作用させていることと同義である。

[0390] その他の構成は、第５実施形態と同様である。従って、本実施形態の温度調整装置１および流路切替弁３３ｄによれば、第５実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、第１コイルばね３０６が歯車用付勢部材および切替部用付勢部材の機能を有するので、部品点数を低減させることができる。その結果、より一層、低温側熱媒体

回路３０の生産性を向上させることができる。

[0391] （第７実施形態）

本実施形態では、図２８に示すように、第５実施形態に対して、流路切替弁３３ｄの構成を変更した例を説明する。具体的には、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、シャフト３０４の他方の端部に球状部３０４ｂを形成し、球状部３０４ｂをスライド弁３０２の挿入穴３０２ｃに挿入している。さらに、ボデー部３０１の軸受穴３０１ａを廃止している。

[0392] 球状部３０４ｂの外径は、挿入穴３０２ｃの内径よりも僅かに小さい。つまり、球状部３０４ｂの外径と挿入穴３０２ｃの内径は、スキマ嵌めの寸法関係になっている。このため、シャフト３０４の球状部３０４ｂとスライド弁３０２の挿入穴３０２ｃは、自在継手の一種であるボールジョイントのように連結させることができ、シャフト３０４の中心軸とスライド弁３０２の中心軸とを異なる方向に向けることができる。

[0393] その他の構成は、第５実施形態と同様である。従って、本実施形態の温度調整装置１および流路切替弁３３ｄによれば、第５実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0394] さらに、本実施形態の流路切替弁３３ｄでは、シャフト３０４の球状部３０４ｂとスライド弁３０２の挿入穴３０２ｃによって、シャフト３０４とスライド弁３０２を連結している。従って、仮に、シャフト３０４が傾斜しても、確実にスライド弁３０２のシール面３０２ｅをボデー部３０１側へ面接触するように押し付けることができる。従って、スライド弁３０２とボデー部３０１との間のシール性の低下を確実に抑制することができる。

[0395] なお、シャフト３０４の中心軸とスライド弁３０２の中心軸とを異なる方向に向けることが可能に連結する手段は、上述した球状部３０４ｂと挿入穴３０２ｃとの組み合わせに限定されない。スライド弁３０２側に、シャフト３０４の球状部３０４ｂが勘合される球状凹部を形成したボールジョイントを採用してもよい。

[0396] また、シャフト３０４の中心軸に対して垂直方向に直交する十字型の軸を

有する、いわゆるカルダンジョイントを採用してもよい。また、図２９に示すように、シャフト３０４の他方の端部を円柱状に形成し、スライド弁３０２の挿入穴３０２ｃ内に内周側に凸となる断面円弧状の突出部３０２ｆを形成してもよい。

[0397] 本開示は上述の実施形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、以下のように種々変形可能である。

[0398] 上述の実施形態では、温度調整装置１を、車載機器温度調整機能付きの車両用空調装置に適用した例を説明したが、温度調整装置１の適用はこれに限定されない。車両用に限定されることなく、定置型の空調装置等に適用してもよい。例えば、サーバとして機能するコンピュータの温度を適切に調整しつつ、サーバが収容される室内の空調を行うサーバ温度調整機能付きの空調装置等に適用してもよい。

[0399] また、上述の実施形態では、温度調整装置１の運転モードとして、機器冷却モード、外気冷却モード、外気吸熱モード、および電池冷却モードについて説明したが、温度調整装置１の運転モードはこれに限定されない。例えば、上述の外気冷却モードでは、第１膨張弁１４ａを全閉状態とした例を説明したが、第１膨張弁１４ａを絞り状態としてもよい。これによれば、外気で冷却された低温側熱媒体を、さらにチラー１５にて冷却して、バッテリ７０の冷却に用いることができる。

[0400] 冷凍サイクル装置１０の各構成は、上述の実施形態に開示されたものに限定されない。

[0401] 例えば、上述の実施形態では、水－冷媒熱交換器１２として、サブクール型の熱交換器を採用した例を説明したが、水－冷媒熱交換器１２はこれに限定されない。冷媒通路１２１が凝縮部１２ａのみによって形成される通常の水－冷媒熱交換器１２を採用してもよい。

[0402] また、上述の実施形態では、冷媒としてＲ１２３４ｙｆを採用した例を説明したが、冷媒はこれに限定されない。例えば、Ｒ１３４ａ、Ｒ６００ａ、Ｒ４１０Ａ、Ｒ４０４Ａ、Ｒ３２、Ｒ４０７Ｃ等を採用してもよい。または

、これらのうち複数の冷媒を混合させた混合冷媒等を採用してもよい。

[0403] 高温側熱媒体回路２０の各構成は、上述の実施形態に開示されたものに限定されない。

[0404] 上述の実施形態では、電気ヒータ２５としてＰＴＣヒータを採用した例を説明したが、これに限定されない。電力を供給されることによって発熱する加熱装置であれば、ニクロム線等を採用してもよい。

[0405] また、上述の実施形態では、高温側流量比調整部として、高温側分岐部２６ａ、第１高温側流量調整弁２４ａおよび第２高温側流量調整弁２４ｂを採用した例を説明したが、これに限定されない。高温側分岐部２６ａ、第１高温側流量調整弁２４ａおよび第２高温側流量調整弁２４ｂを一体化させた三方式の流量調整弁を採用してもよい。

[0406] また、上述の実施形態では、高温側熱媒体および低温側熱媒体としてエチレングリコール水溶液を採用した例を説明したが、熱媒体はこれに限定されない。例えば、ジメチルポリシロキサン、あるいはナノ流体等を含む溶液、不凍液、アルコール等を含む水系の液冷媒、オイル等を含む液媒体等を採用することができる。

[0407] 低温側熱媒体回路３０の各構成は、上述の実施形態に開示されたものに限定されない。

[0408] 上述の実施形態では、圧送部として１つの低温側ポンプ３１を採用した例を説明した。さらに、上述の実施形態では、低温側ポンプ３１の好適な配置として、低温側合流部３６ｂの流出口からチラー１５の熱媒体通路１５２の入口へ至る流路に配置した例を説明したが、低温側ポンプ３１の配置はこれに限定されない。

[0409] 第１入口部３００Ａへ流入する低温側熱媒体の第１圧力ＰＡを第２入口部３００Ｃへ流入する流体の第２圧力ＰＢよりも高くすることが可能であれば、例えば、低温側ポンプ３１をチラー１５の熱媒体通路１５２の入口から第１入口部３００Ａへ至る流路に配置してもよい。

[0410] さらに、例えば、第１、第２実施形態で説明した低温側熱媒体回路３０に

おいては、図３０に示すように、圧送部として第１低温側ポンプ３１ａおよび第２低温側ポンプ３１ｂを配置してもよい。第１低温側ポンプ３１ａは、低温側リザーブタンク３７から流出した低温側熱媒体を吸入して低温側合流部３６ｂの一方の流入口側へ圧送する。第２低温側ポンプ３１ｂは、短絡用熱媒体通路３９に配置されて、第３出口部３００Ｅから流出した低温側熱媒体を吸入して低温側合流部３６ｂの他方の流入口側へ圧送する。

[0411] そして、図３０に示す例では、制御装置５０が、機器冷却モード時に第２低温側ポンプ３１ｂを作動させ、外気冷却モード時および外気吸熱モード時に第１低温側ポンプ３１ａを作動させるようにしてもよい。もちろん、第１低温側ポンプ３１ａを、第２出口部３００Ｄから流出した低温側熱媒体を吸入して低温側ラジエータ３２の熱媒体入口側へ圧送するように配置してもよい。

[0412] さらに、例えば、第３実施形態で説明した低温側熱媒体回路３０においては、図３１に示すように、圧送部として第１低温側ポンプ３１ａおよび第２低温側ポンプ３１ｂを配置してもよい。第１低温側ポンプ３１ａは、低温側ポンプ３１と同様に、第３出口部３００Ｅから流出した低温側熱媒体を吸入してチラー１５の熱媒体通路１５２の入口側へ圧送する。第２低温側ポンプ３１ｂは、低温側リザーブタンク３７から流出した低温側熱媒体を吸入して第３入口部３００Ｆ側へ圧送する。

[0413] そして、図３１に示す例では、制御装置５０が、機器冷却モード時に第１低温側ポンプ３１ａを作動させ、外気冷却モード時および外気吸熱モード時に第２低温側ポンプ３１ｂを作動させるようにしてもよい。もちろん、第２低温側ポンプ３１ｂを、第２出口部３００Ｄから流出した低温側熱媒体を吸入して低温側ラジエータ３２の熱媒体入口側へ圧送するように配置してもよい。

[0414] また、図３０、図３１に示すように、電池側ポンプ３１ｄを追加してもよい。電池側ポンプ３１ｄは、第１出口部３００Ｂから流出した低温側熱媒体を吸入してバッテリ７０の冷却水通路７０ａの入口側へ圧送する。

[0415] そして、制御装置５０は、第１圧力ＰＡが第２圧力ＰＢよりも高くなるように、電池側ポンプ３１ｄの作動を制御すればよい。これによれば、第２圧力ＰＢを調整しやすく、より一層確実に、第１圧力ＰＡを第２圧力ＰＢよりも高く設定することができる。もちろん、電池側ポンプ３１ｄをバッテリ７０の冷却水通路７０ａから流出した低温側熱媒体を吸入して第２入口部３００Ｃ側へ圧送するように配置してもよい。

[0416] また、上述の実施形態では、図１、図１１の明確化のために、機器用冷却通路３８に１つの車載機器７１を配置した例を説明したが、これに限定されない。例えば、複数の車載機器の冷却水通路を直列的あるいは並列的に接続したものを車載機器７１として機器用冷却通路３８に配置してもよい。

[0417] また、上述の実施形態では、低温側熱媒体回路３０が備える冷却機器としてチラー１５を採用し、加熱機器としてバッテリ７０を採用した例を説明したが、冷却機器および加熱機器はこれに限定されない。

[0418] 例えば、冷却機器としてペルチェ素子等を採用してもよい。加熱機器として冷却対象物を採用してもよい。冷却対象物とは、冷却機器にて冷却された低温側熱媒体によって冷却されるものである。

[0419] さらに、加熱機器として電気ヒータ等を採用してもよい。冷却機器として加熱対象物を採用してもよい。加熱対象物とは、加熱機器にて加熱された低温側熱媒体によって加熱されるものである。

[0420] 流路切替弁３３～３３ｄの適用は、上述の実施形態に開示された流体循環回路である低温側熱媒体回路３０に限定されない。上記の如く、加熱機器として電気ヒータ等を採用し、冷却機器として加熱対象物を採用する流体循環回路に適用してもよい。

[0421] また、流路切替弁３３の構成は、上述の実施形態に開示されたものに限定されない。例えば、上述の実施形態では、貫通穴３０２ａと連通溝３０２ｂが回転軸に対して略対称に配置されたスライド弁３０２を採用した例を説明したが、貫通穴３０２ａと連通溝３０２ｂとの位置関係を変更してもよい。さらに、第２ボデー部３１２内に形成された断面扇形状の各空間の中心角の

大きさを変更してもよい。

[0422] これによれば、例えば、低温側熱媒体が第２入口部３００Ｃへ流入することを禁止しつつ、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第１出口部３００Ｂから流出させる通路構成を実現することができる。

[0423] 例えば、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄから流出させると同時に、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を第３出口部３００Ｅから流出させる通路構成を実現することができる。

[0424] 例えば、第１入口部３００Ａから流入した低温側熱媒体を第３出口部３００Ｅから流出させると同時に、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄから流出させる通路構成を実現することができる。

[0425] また、第１ボデー部３１１および第２ボデー部３１２の所定の部位に、貫通穴３０２ａを閉塞する閉塞板を配置してもよい。これによれば、例えば、第１出口部３００Ｂから低温側熱媒体を流出させることなく、第２入口部３００Ｃから流入した低温側熱媒体を第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅのいずれか一方から流出させる通路構成を実現することができる。

[0426] また、ボデー部３０１に別の熱媒体通路を形成して、第２出口部３００Ｄおよび第３出口部３００Ｅの一方から流出した低温側熱媒体を再び他方から流出する低温側熱媒体と合流させるようにしてもよい。

[0427] また、流路切替弁３３ｄの構成は、上述の実施形態に開示されたものに限定されない。例えば、上述した第５実施形態では、図１９、図２０に示すように、別体で構成された駆動部３０３と歯車機構部３０５とを採用しているが、駆動部３０３と歯車機構部３０５とを一体的に形成してもよい。具体的には、駆動部３０３の回転軸に直接、螺旋状の溝を形成することによって、駆動部３０３の回転軸にウォームギアを一体的に形成してもよい。

[0428] 流路切替弁３３ｄの駆動部３０３は、ステッピングモータに限定されない。駆動部として、ＡＣモータ、ＤＣモータ、ブラシレスモータ等を採用することができる。さらに、回転角度を制御しにくい駆動部を採用する場合には、シャフト３０４あるいはスライド弁３０２の回転角を検出する角度センサ

を採用してもよい。そして、制御装置５０が、フィードバック制御手法等を用いて、角度センサの検出値が目標値に近づくように、駆動部の作動を制御してもよい。

[0429] 流路切替弁３３ｄの歯車機構部３０５は、第５実施形態に開示されたウォームアンドホイール型の歯車機構に限定されない。例えば、ウォームギア３０５ａとホイールギア３０５ｂとの間に、ヘリカルギアを介在させて３つ以上の歯車によって、歯車機構部を形成してもよい。例えば、複数のホイールギアを有する歯車機構を採用してもよい。

[0430] 例えば、スライド弁３０２が正回転方向へ回転することのみを許容するための歯止めを有するラチェットギアを採用してもよい。ラチェットギアを採用した場合は、歯止めをリリースすることによって逆回転方向の回転を許容することもできる。また、遊星歯車機構を採用してもよい。

[0431] 流路切替弁３３ｄの歯車用付勢部材は、第１コイルばね３０６に限定されない。例えば、図３２の模式的な軸方向垂直断面図に示すように、コイルばね３０６ａとリンク機構３０６ｂとを用いて、歯車用付勢部材を形成してもよい。より具体的には、コイルばね３０６ａについては、一端部をボデー部３０１に固定し、中心軸がスライド弁３０２の接線方向に延びるように配置すればよい。

[0432] 例えば、図３３の模式的な軸方向断面図に示すように、板ばね３０６ｃと板ばね３０６ｃに当接するピン３０６ｄとを用いて、歯車用付勢部材を形成してもよい。より具体的には、板ばね３０６ｃについては、ボデー部３０１に固定し、ピン３０６ｄについては、スライド弁３０２に固定すればよい。

[0433] さらに、歯車用付勢部材は、コイルばねや板ばねといった弾性部材に限定されず、低温側熱媒体等の液体の水圧によってスライド弁３０２に荷重を作用させるシリンダ部を用いて形成されていてもよい。

[0434] 流路切替弁３３ｄの切替部用付勢部材は、第２コイルばね３０７に限定されない。例えば、筒状のゴム部材のような弾性部材を用いて、切替部用付勢部材を形成してもよい。

[0435] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

請求の範囲

[請求項1] 流体を循環させる流体循環回路（３０）に適用される流路切替弁であって、

内部に前記流体を流通させる流体通路を形成するボデー部（３０１）と、

前記流体通路の通路構成を切り替える切替部（３０２）と、を備え、

前記ボデー部は、前記流体を内部へ流入させる第１入口部（３００Ａ）と、前記流体を内部へ流入させる第２入口部（３００Ｃ）と、内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｇ）と、を有し、

前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第１出口部（３００Ｂ）を含んでおり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されており、

前記流体循環回路では、前記第１入口部へ流入する前記流体の第１圧力（ＰＡ）が、前記第２入口部へ流入する前記流体の第２圧力（ＰＢ）よりも高くなっている流路切替弁。

[請求項2] 流体を循環させる流体循環回路（３０）に適用される流路切替弁であって、

内部に前記流体を流通させる流体通路を形成するボデー部（３０１）と、

前記流体通路の通路構成を切り替える切替部（３０２）と、を備え、

前記ボデー部は、前記流体を内部へ流入させる第１入口部（３００

Ａ）と、前記流体を内部へ流入させる第２入口部（３００Ｃ）と、内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｇ）と、を有し、

前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第１出口部（３００Ｂ）を含んでおり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されており、

前記流体循環回路では、前記第１出口部から流出した前記流体の第１温度（ＴＡ）が、前記第２入口部へ流入する前記流体の第２温度（ＴＢ）よりも低くなっている流路切替弁。

[請求項3] 前記第２入口部は、前記第１出口部から外部へ流出した前記流体を再び内部へ流入させる入口部である請求項１または２に記載の流路切替弁。

[請求項4] 前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体および前記第２入口部から内部へ流入した前記流体のいずれか一方を流出させる第２出口部（３００Ｄ）、並びに、前記第２入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第３出口部（３００Ｅ）を含んでおり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記第１出口部および前記第２出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記第２出口部および前記第３出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている請求項１ないし３のいずれか１つに記載の流路切替弁。

[請求項5] 流体を循環させる流体循環回路（３０）に適用される流路切替弁で

あって、

内部に前記流体を流通させる流体通路を形成するボデー部（３０１）と、

前記流体通路の通路構成を切り替える切替部（３０２）と、を備え、

前記ボデー部は、前記流体を内部へ流入させる第１入口部（３００Ａ）と、前記流体を内部へ流入させる第２入口部（３００Ｃ）と、内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｇ）と、を有し、

前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第１出口部（３００Ｂ）、内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第２出口部（３００Ｄ）、および内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第３出口部（３００Ｅ）を含んでおり、

前記第２入口部は、前記第１出口部から外部へ流出した前記流体を再び内部へ流入させる入口部であり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記第１出口部および前記第２出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記第２出口部および前記第３出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されており、

前記第１入口部から前記第２出口部へ至る通路の長さは、前記第１入口部から前記第１出口部へ至る通路の長さと前記第２入口部から前記第２出口部へ至る通路の長さとの合計長さよりも短く、

前記第１入口部から前記第２出口部へ至る前記流体通路を流通する前記流体の第１最低温度（Ｔｗｍ１）が、前記流体循環回路において前記第１出口部から前記第２入口部へ至る流路における前記流体の第２最低温度（Ｔｗｍ２）よりも低くなっている流路切替弁。

[請求項6] 前記ボデー部は、前記第１入口部に連通する第１入口側空間（３１１ａ）を形成する第１ボデー部（３１１）と、少なくとも前記第２入口部に連通する第２入口側空間（３１２ｃ）および前記第１出口部に連通する第１出口側空間（３１２ｂ）を形成する第２ボデー部（３１２）と、を有し、

前記切替部は、前記第１ボデー部と前記第２ボデー部との間に配置されて、表裏を貫通する貫通穴（３０２ａ）が形成されたスライド弁（３０２）を有し、

前記スライド弁の一方の面は、前記第１ボデー部とともに前記第１入口側空間を形成しており、

前記スライド弁の他方の面は、前記第２ボデー部とともに前記第２入口側空間および前記第１出口側空間を形成しており、

前記一方の面のうち、前記第１入口側空間へ流入した前記流体の圧力が作用する部位の第１面積（Ａｒ１）は、前記他方の面のうち前記第２入口側空間へ流入した前記流体の圧力が作用する部位の第２面積（Ａｒ２）よりも大きく設定されている請求項４または５に記載の流路切替弁。

[請求項7] さらに、前記第２ボデー部は、前記第２出口部に連通する第２出口側空間（３１２ｄ）および前記第３出口部に連通する第３出口側空間（３１２ｅ）を形成しており、

前記他方の面は、前記第２ボデー部とともに前記第２出口側空間および前記第３出口側空間を形成しており、

前記他方の面には、前記第２出口側空間および前記第３出口側空間のいずれか１つと前記第２入口側空間とを連通させる連通溝（３０２ｂ）が形成されている請求項６に記載の流路切替弁。

[請求項8] 前記第２入口側空間は、前記第２出口側空間および前記第３出口側空間の双方と隣り合うように配置されている請求項７に記載の流路切替弁。

[請求項9] 流体を循環させる流体循環回路（３０）に適用される流路切替弁であって、

内部に前記流体を流通させる流体通路を形成するボデー部（３０１）と、

前記流体通路の通路構成を切り替える切替部（３０２）と、

前記切替部を変位させる駆動力を出力する駆動部（３０３）と、

前記駆動力を伝達可能に前記駆動部側と前記切替部側とを連結する歯車機構部（３０５）と、を備え、

前記ボデー部は、前記流体を内部へ流入させる第１入口部（３００Ａ）と、前記流体を内部へ流入させる第２入口部（３００Ｃ）と、内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｅ）と、を有し、

前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第１出口部（３００Ｂ）を含んでおり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されており、

さらに、前記歯車機構部が有する複数の歯車の歯面同士を接触させる方向の荷重を発生させる歯車用付勢部材（３０６）を備える流路切替弁。

[請求項10] 前記歯車用付勢部材は、一方の端部が前記切替部（３０２）に支持されている請求項９に記載の流路切替弁。

[請求項11] 流体を循環させる流体循環回路（３０）に適用される流路切替弁であって、

内部に前記流体を流通させる流体通路を形成するボデー部（３０１）と、

前記流体通路の通路構成を切り替える切替部（３０２）と、を備え、

前記ボデー部は、前記流体を内部へ流入させる第１入口部（３００Ａ）と、前記流体を内部へ流入させる第２入口部（３００Ｃ）と、内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｅ）と、を有し、

前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第１出口部（３００Ｂ）を含んでおり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されており、

前記切替部は、前記ボデー部側に面接触するシール面（３０２ｅ）を有し、

さらに、前記切替部に対して、前記シール面を前記ボデー部側へ押し付ける方向の荷重を作用させる切替部用付勢部材（３０７）を備える流路切替弁。

[請求項12] 前記切替部を変位させる駆動力を出力する駆動部（３０３）と、

前記駆動力を前記切替部へ伝達する回転軸（３０４）と、を備え、

前記切替部用付勢部材は、コイルばねで形成されており、

前記回転軸の中心軸は、前記切替部用付勢部材の内周側に配置されている請求項１１に記載の流路切替弁。

[請求項13] 前記駆動力を伝達可能に前記駆動部側と前記切替部側とを連結する歯車機構部（３０５）と、

前記歯車機構部が有する複数の歯車の歯面同士を接触させる方向の荷重を発生させる歯車用付勢部材（３０６）を備え、

前記歯車用付勢部材は、コイルばねで形成されている請求項１２に

記載の流路切替弁。

[請求項14] 前記切替部用付勢部材の中心軸と前記歯車用付勢部材の中心軸は、同軸上に配置されている請求項１３に記載の流路切替弁。

[請求項15] 前記切替部用付勢部材は、前記回転軸とともに回転可能に配置されている請求項１２ないし１４のいずれか１つに記載の流路切替弁。

[請求項16] 前記切替部を変位させる駆動力を出力する駆動部（３０３）と、

前記駆動力を伝達可能に前記駆動部側と前記切替部側とを連結する歯車機構部（３０５）と、を備え、

前記切替部用付勢部材は、前記歯車機構部が有する複数の歯車の歯面同士を接触させる方向の荷重を発生させる請求項１１または１２に記載の流路切替弁。

[請求項17] 前記切替部を変位させる駆動力を出力する駆動部（３０３）と、

前記駆動力を前記切替部へ伝達する回転軸（３０４）と、を備え、

前記切替部には、前記回転軸が挿入される挿入穴（３０２ｃ）が形成されており、

前記挿入穴と前記回転軸との間には隙間が形成されている請求項１１ないし１６のいずれか１つに記載の流路切替弁。

[請求項18] 前記ボデー部は、前記回転軸の一方の端部を回転可能に支持する軸受穴（３０１ａ）を有し、

前記軸受穴と前記回転軸との間には隙間が形成されており、

前記挿入穴と前記回転軸との間の第１隙間間隔（ＣＤ１）は、前記軸受穴と前記回転軸との間の第２隙間間隔（ＣＤ２）よりも大きく設定されている請求項１７に記載の流路切替弁。

[請求項19] 前記ボデー部は、前記第１入口部に連通する第１入口側空間（３１１ａ）を形成する第１ボデー部（３１１）と、少なくとも前記第２入口部に連通する第２入口側空間（３１２ｃ）および前記第１出口部に連通する第１出口側空間（３１２ｂ）を形成する第２ボデー部（３１２）と、を有し、

前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体および前記第２入口部から内部へ流入した前記流体のいずれか一方を流出させる第２出口部（３００Ｄ）、並びに、前記第２入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第３出口部（３００Ｅ）を含んでおり、

前記第２ボデー部（３１２）は、 前記第２出口部に連通する第２出口側空間（３１２ｄ）、および前記第３出口部に連通する第３出口側空間（３１２ｅ）を形成しており、

前記切替部は、前記第１ボデー部と前記第２ボデー部との間に配置されて、表裏を貫通する貫通穴（３０２ａ）が形成されたスライド弁（３０２）を有し、

前記スライド弁の一方の面は、前記第１ボデー部とともに前記第１入口側空間を形成しており、

前記スライド弁の他方の面は、前記第２ボデー部とともに前記第２入口側空間、前記第１出口側空間、前記第２出口側空間、および前記第３出口側空間を形成しており、

前記スライド弁の他方の面には、前記第２出口側空間および前記第３出口側空間のいずれか１つと前記第２入口側空間とを連通させる連通溝（３０２ｂ）が形成されている請求項９ないし１８のいずれか１つに記載の流路切替弁。

[請求項20] 流体を循環させる流体循環回路であって、

前記流体を流通させる複数の機器（１５、３２、７０）と、

前記流体を循環させる回路の回路構成を切り替える流路切替弁（３３）と、を備え、

前記流路切替弁は、内部に前記流体を流通させる流体通路が形成されたボデー部（３０１）と、前記流体通路の通路構成を切り替える切替部（３０２）と、を有し、

前記ボデー部は、前記流体を内部へ流入させる第１入口部（３００

Ａ）と、前記流体を内部へ流入させる第２入口部（３００Ｃ）と、内部に流入した前記流体を外部へ流出させる複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｇ）と、を有し、

前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第１出口部（３００Ｂ）を含んでおり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されており、

前記第１入口部へ流入する前記流体の第１圧力（ＰＡ）が、前記第２入口部へ流入する前記流体の第２圧力（ＰＢ）よりも高く設定されている流体循環回路。

[請求項21] 流体を循環させる流体循環回路であって、

前記流体を流通させる複数の機器（１５、３２、７０）と、

前記流体を循環させる回路の回路構成を切り替える流路切替弁（３３）と、を備え、

前記流路切替弁は、内部に前記流体を流通させる流体通路が形成されたボデー部（３０１）と、前記流体通路の通路構成を切り替える切替部（３０２）と、を有し、

前記ボデー部は、前記流体を内部へ流入させる第１入口部（３００Ａ）と、前記流体を内部へ流入させる第２入口部（３００Ｃ）と、内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｇ）と、を有し、

前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第１出口部（３００Ｂ）を含んでおり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成さ

れているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記複数の出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されており、

前記第１出口部から流出した前記流体の第１温度（ＴＡ）が、前記第２入口部へ流入する前記流体の第２温度（ＴＢ）よりも低く設定されている流体循環回路。

[請求項22] 前記第２入口部は、前記第１出口部から外部へ流出した前記流体を再び内部へ流入させる入口部である請求項２０または２１に記載の流体循環回路。

[請求項23] 前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体および前記第２入口部から内部へ流入した前記流体のいずれか一方を流出させる第２出口部（３００Ｄ）、並びに、前記第２入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第３出口部（３００Ｅ）を含んでおり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記第１出口部および前記第２出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記第２出口部および前記第３出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されている請求項２０ないし２２のいずれか１つに記載の流体循環回路。

[請求項24] 流体を循環させる流体循環回路であって、

前記流体を流通させる複数の機器（１５、３２、７０）と、

前記流体を循環させる回路の回路構成を切り替える流路切替弁（３３）と、を備え、

前記流路切替弁は、内部に前記流体を流通させる流体通路が形成されたボデー部（３０１）と、前記流体通路の通路構成を切り替える切替部（３０２）と、を有し、

前記ボデー部は、前記流体を内部へ流入させる第１入口部（３００

Ａ）と、前記流体を内部へ流入させる第２入口部（３００Ｃ）と、内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる複数の出口部（３００Ｂ…３００Ｇ）と、を有し、

前記複数の出口部は、前記第１入口部から内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第１出口部（３００Ｂ）、内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第２出口部（３００Ｄ）、および内部へ流入した前記流体を外部へ流出させる第３出口部（３００Ｅ）を含んでおり、

前記第２入口部は、前記第１出口部から外部へ流出した前記流体を再び内部へ流入させる入口部であり、

前記切替部は、前記第１入口部から流入した前記流体を、前記第１出口部および前記第２出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されているとともに、前記第２入口部から流入した前記流体を、前記第２出口部および前記第３出口部のいずれか１つから流出させる通路構成に切替可能に構成されており、

前記第１入口部から前記第２出口部へ至る通路の長さは、前記第１入口部から前記第１出口部へ至る通路の長さと前記第２入口部から前記第２出口部へ至る通路の長さとの合計長さよりも短く、

前記流路切替弁にて前記第１入口部から前記第２出口部へ至る前記流体通路を流通する前記流体の第１最低温度（Ｔｗｍ１）が、前記第１出口部から前記第２入口部へ至る流路における前記流体の第２最低温度（Ｔｗｍ２）よりも低く設定されている流体循環回路。

[請求項25] 前記複数の機器は、前記流体を冷却する冷却機器（１５）、および前記流体と外気とを熱交換させる外気熱交換器（３２）を含んでおり、

前記冷却機器の冷却用流体通路（１５２）の出口には、前記第１入口部側が接続され、

前記第２出口部には、前記外気熱交換器の入口側が接続されている

請求項２３または２４に記載の流体循環回路。

[請求項26] 前記複数の機器は、前記流体を加熱する加熱機器（７０）を含んでおり、

前記加熱機器は、前記第１出口部から前記第２入口部へ至る流路に配置されている請求項２０ないし２５のいずれか１つに記載の流体循環回路。

[請求項27] 前記流体を圧送する圧送部（３１）を備え、

前記第１入口部では、前記圧送部から圧送された前記流体を流入させる請求項２０ないし２６のいずれか１つに記載の流体循環回路。

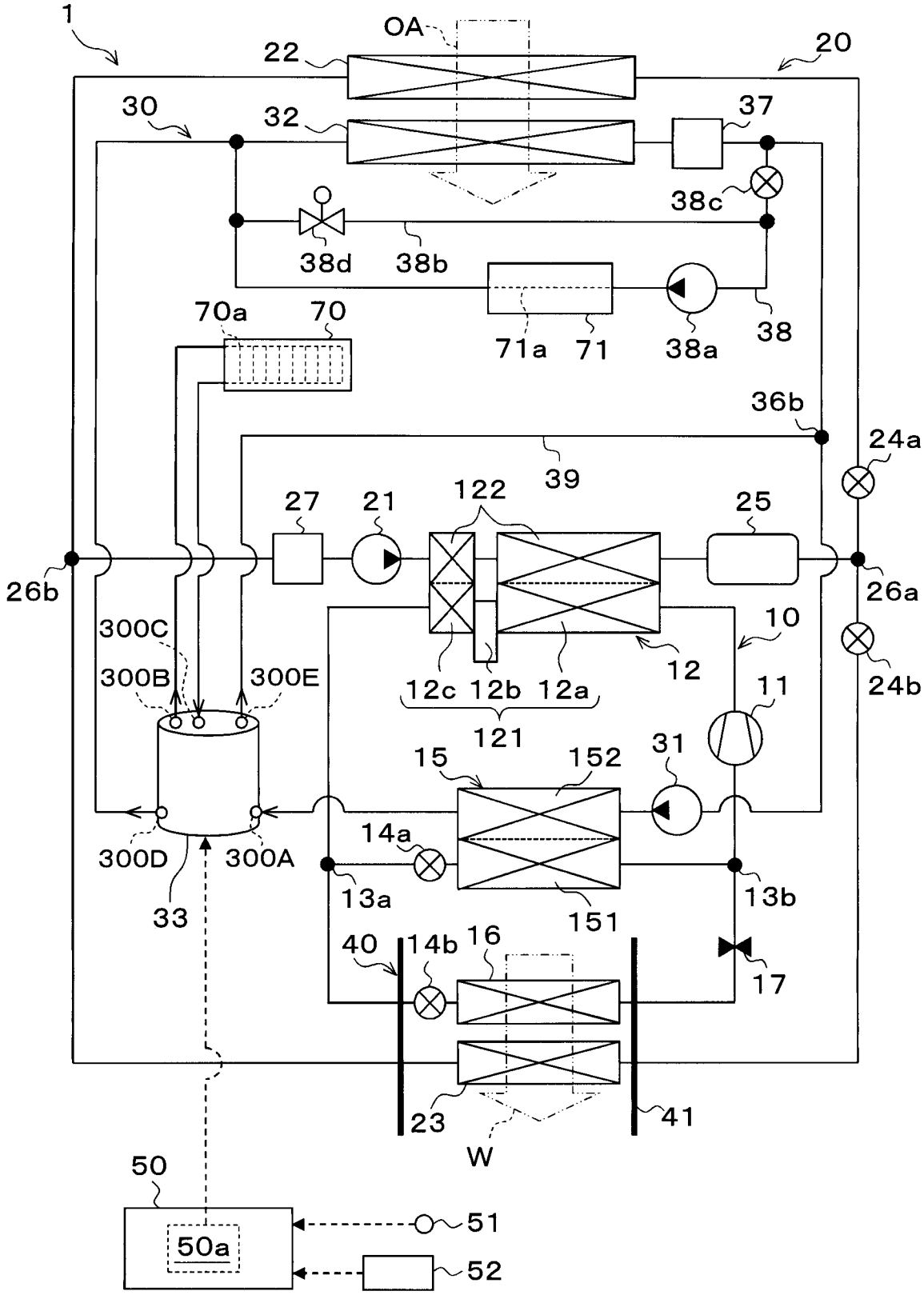
[請求項28] 前記複数の機器は、前記流体を冷却する冷却機器（１５）、および前記流体と外気とを熱交換させる外気熱交換器（３２）を含んでおり、

前記冷却機器は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル装置（１０）において冷媒を蒸発させる蒸発部（１５）であり、

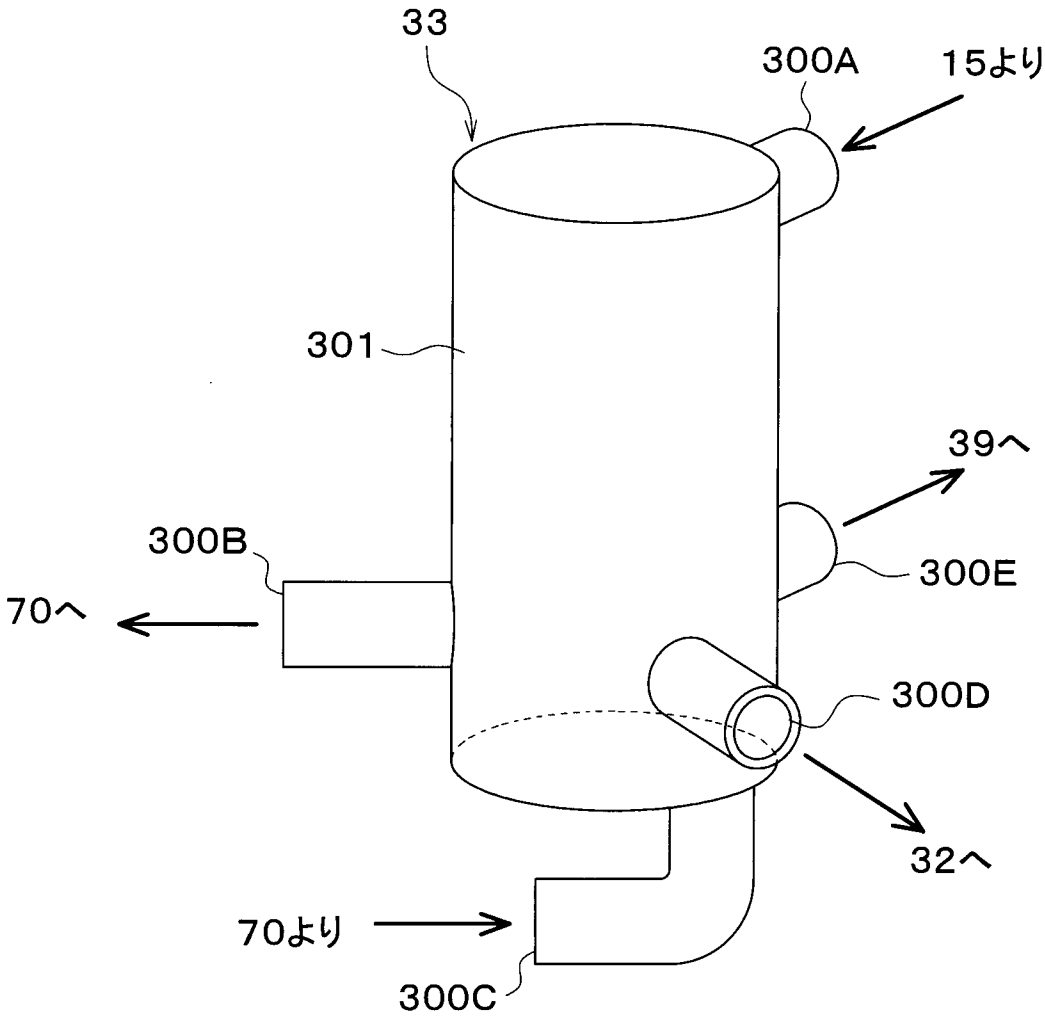
前記蒸発部は、前記冷媒と前記外気熱交換器から流出した前記流体と熱交換させ、

前記冷凍サイクル装置は、前記蒸発部にて前記冷媒が吸熱した熱を温度調整対象流体の加熱源として用いる請求項２７に記載の流体循環回路。

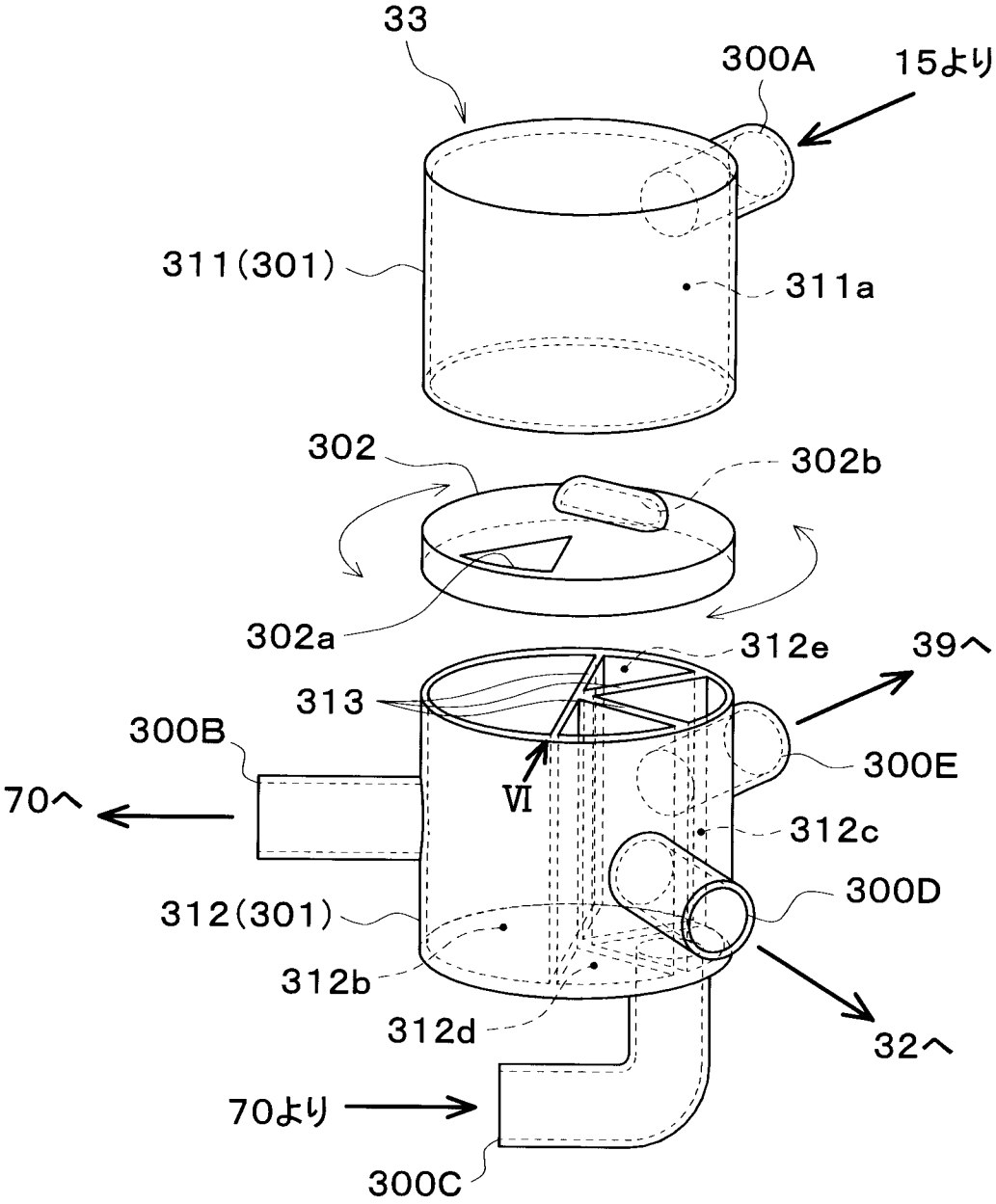
[図1]


1
OA
22
20
30
32
37
38c
38d
38b
38
71a
71
38a
70a
70
36b
24a
39
27
21
122
25
26b
26a
300C
300B
300E
10
12
12c 12b 12a
121
11
24b
15
152
31
14a
300D
300A
13a
13b
151
33
40
14b
16
17
23
41
W
50
50a
51
52

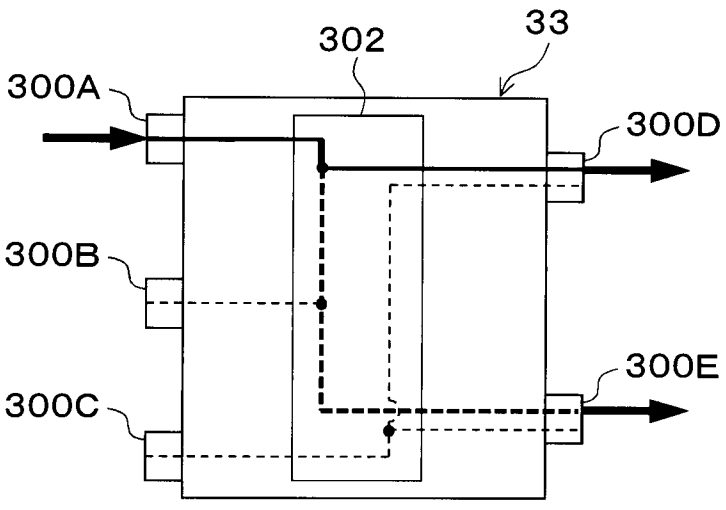
[図2]



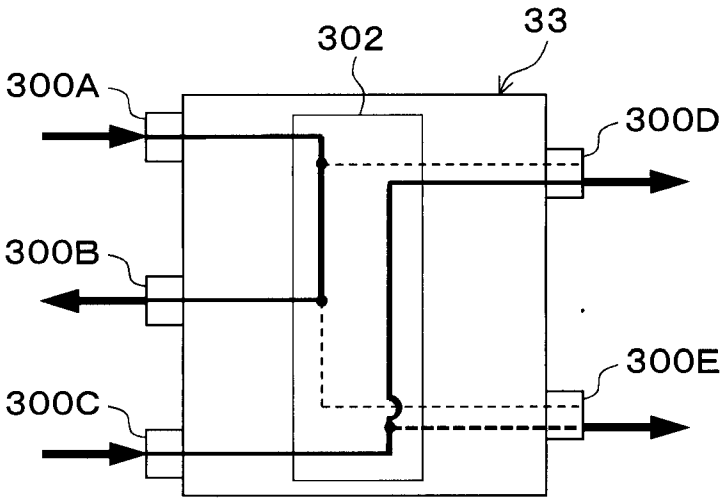
[図3]


33
300A
15より
311(301)
311a
302
302b
302a
312e
39へ
313
300B
300E
70へ
VI
312c
312(301)
300D
312b
312d
32へ
70より
300C

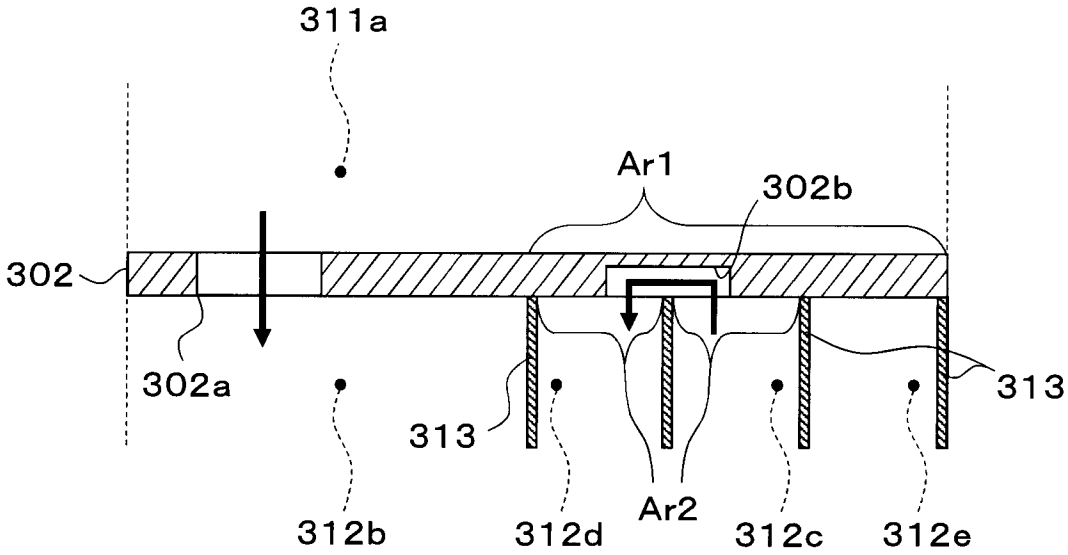
[図4]


302
33
300A
300D
300B
300E
300C

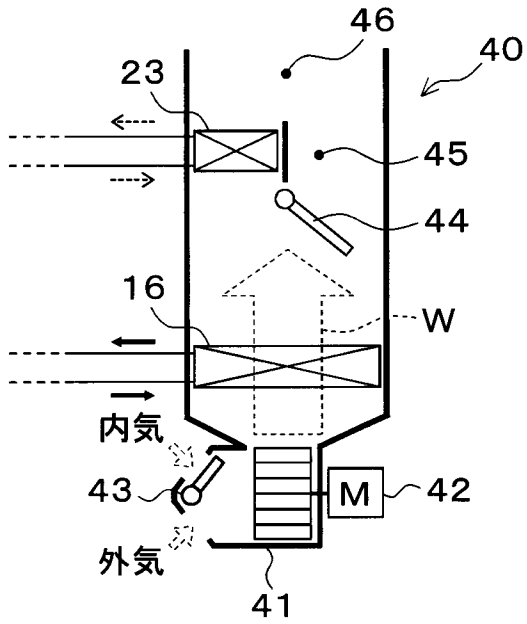
[図5]


302
33
300A
300D
300B
300E
300C

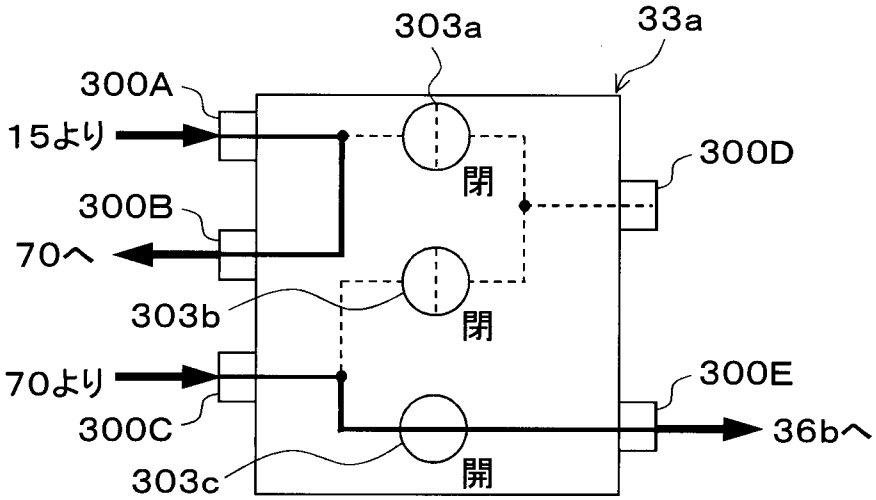
[図6]


311a
Ar1
302b
302
302a
313
313
312b
312d
Ar2
312c
312e

[図7]

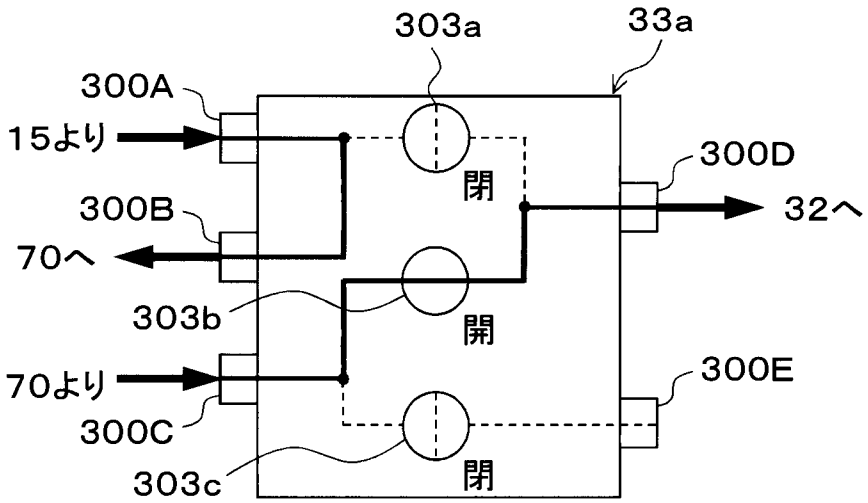

46
40
23
45
44
16
W
内気
43
M
42
外気
41

[図8]



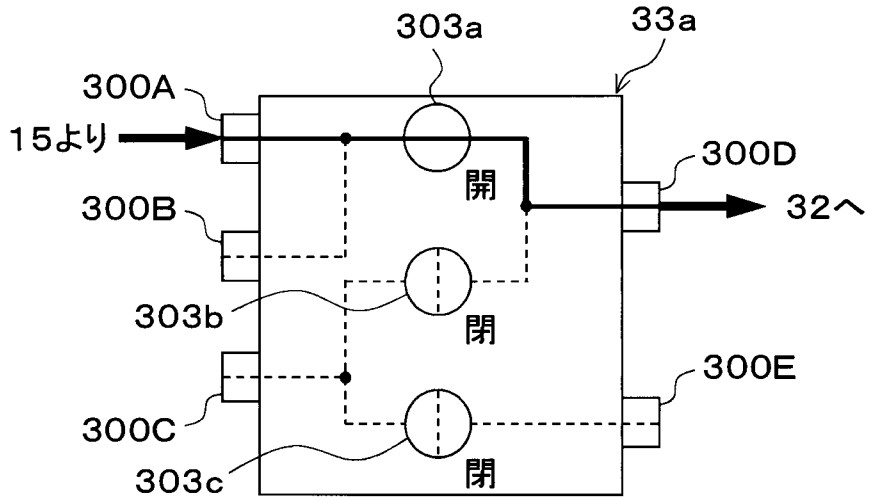
機器冷却モード

[図9]



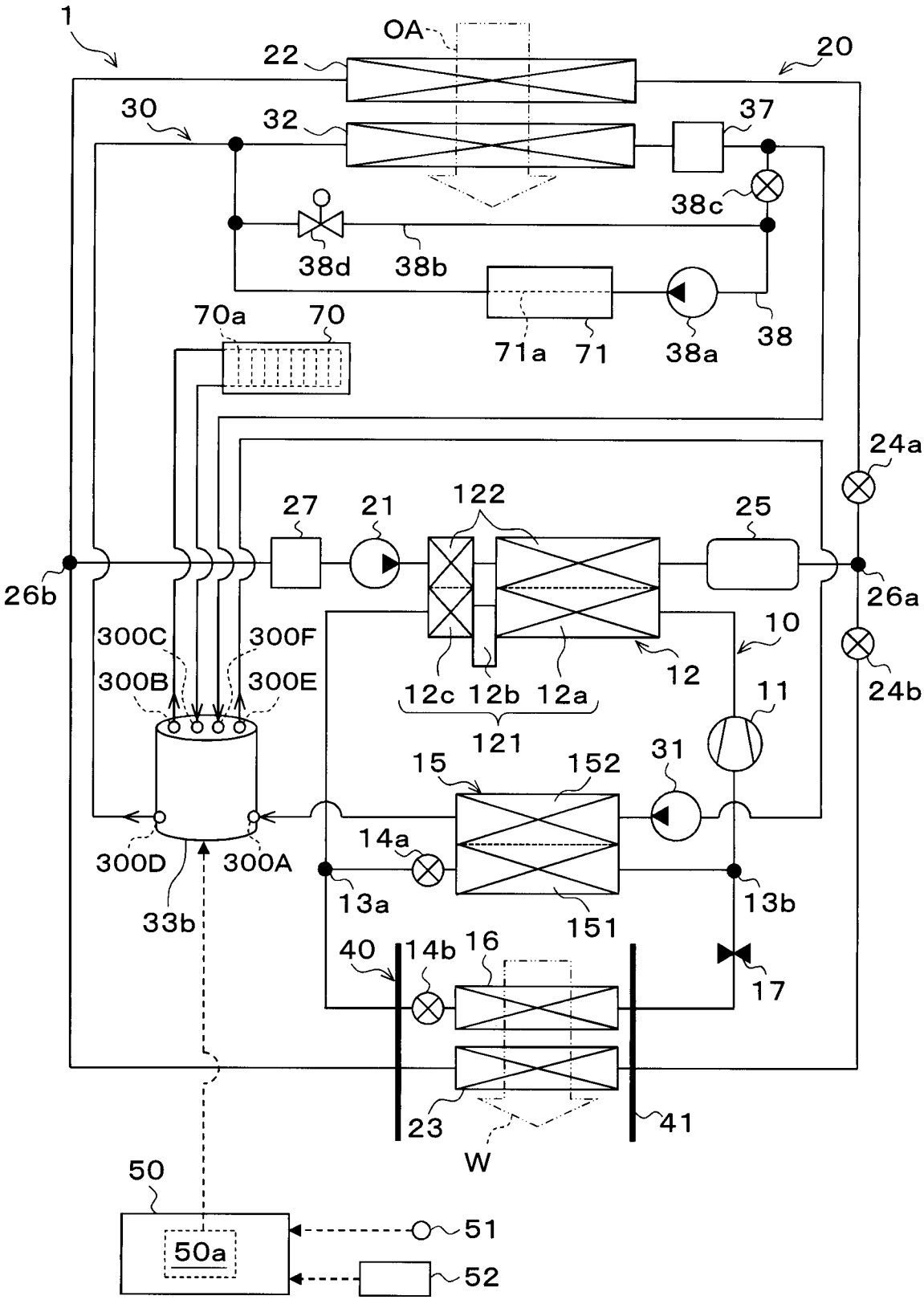
外気冷却モード

[図10]

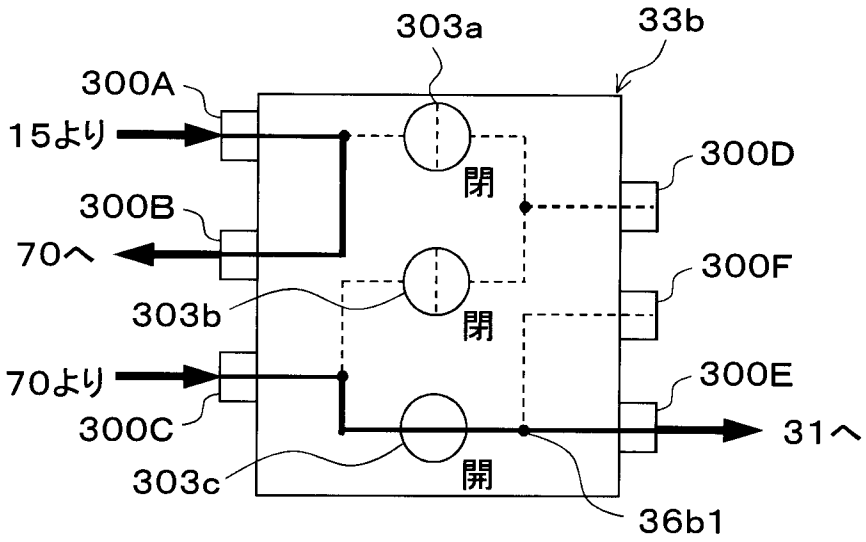


外気吸熱モード

[図11]

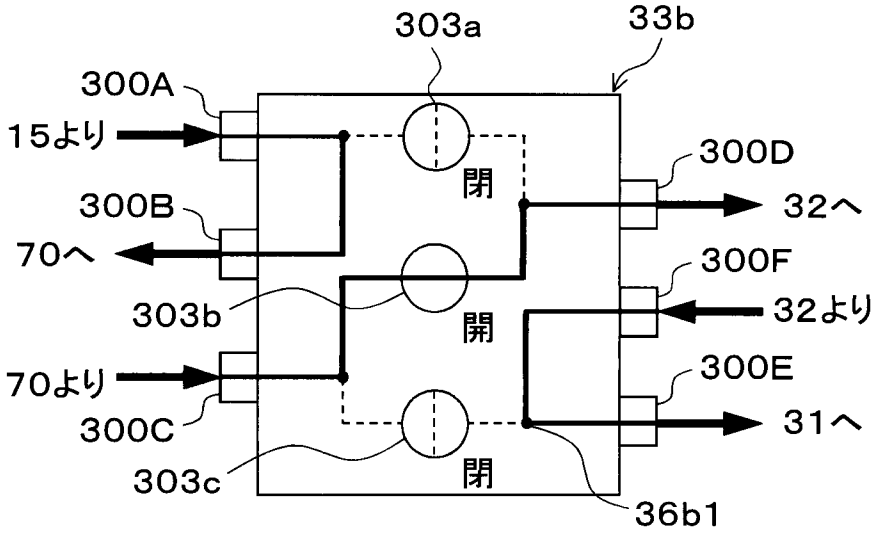

1
OA
22
20
30
32
37
38c
38d
38b
70a
70
71a
71
38a
38
24a
27
21
122
25
26b
26a
300C
300F
300B
300E
10
12
12c
12b
12a
121
11
24b
15
152
31
14a
300D
300A
13a
13b
33b
151
40
14b
16
17
23
41
W
50
50a
51
52

[図12]



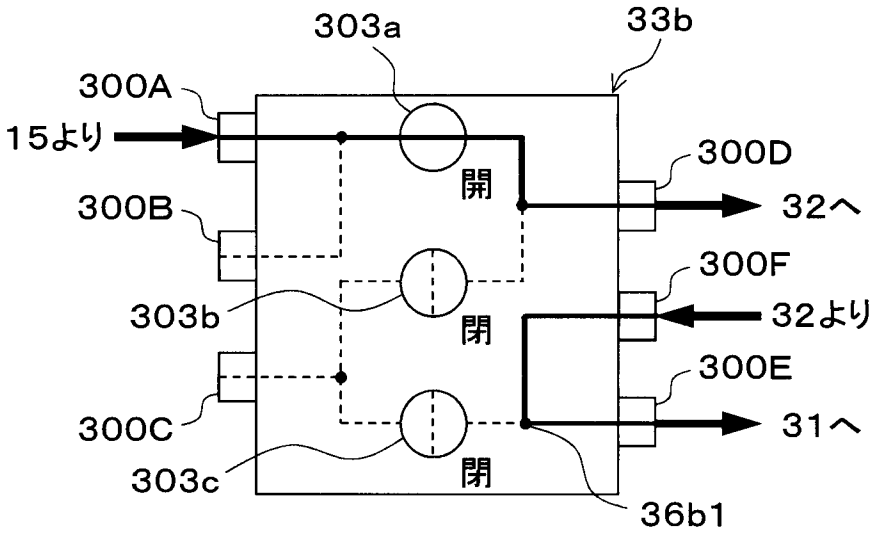
機器冷却モード

[図13]



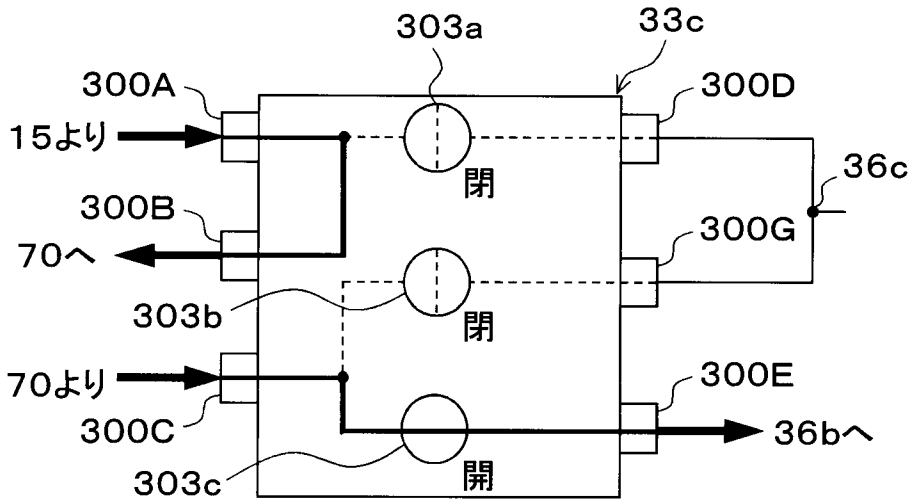
外気冷却モード

[図14]



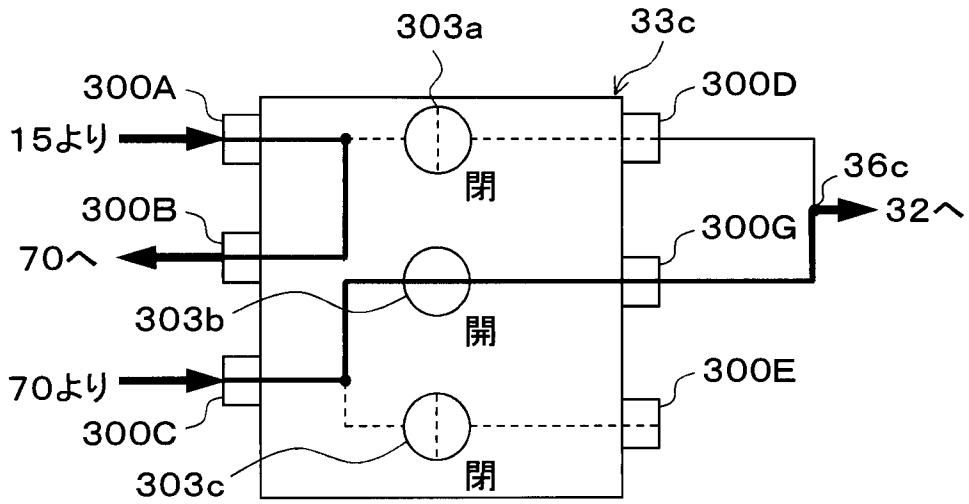
外気吸熱モード

[図15]



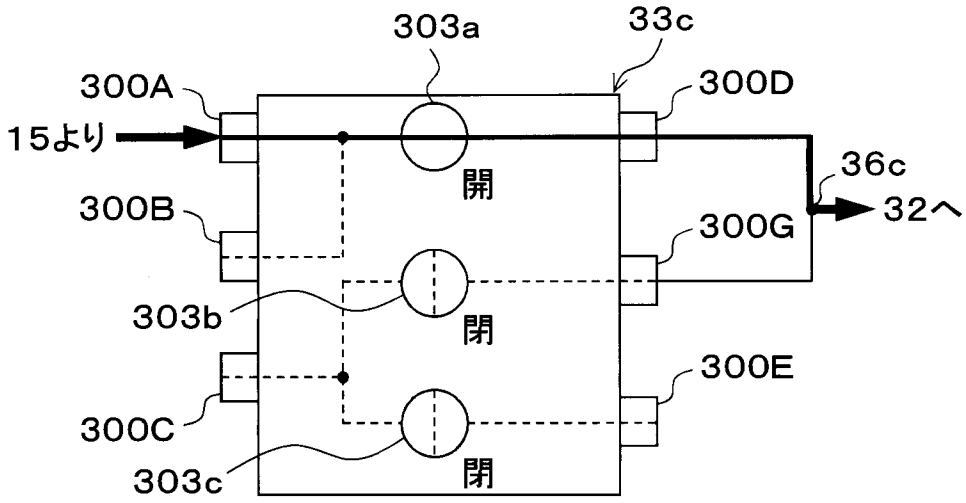
機器冷却モード

[図16]



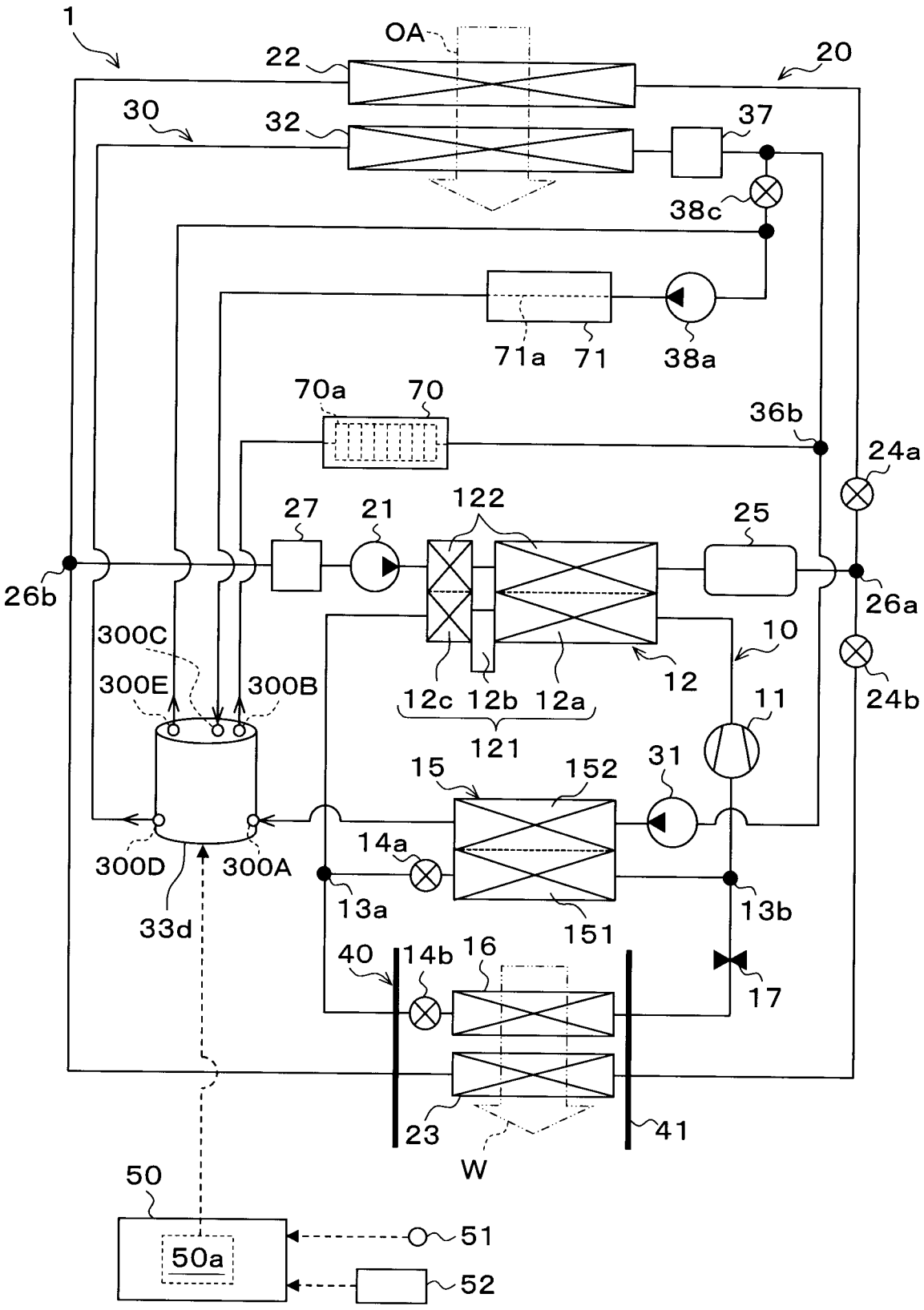
外気冷却モード

[図17]

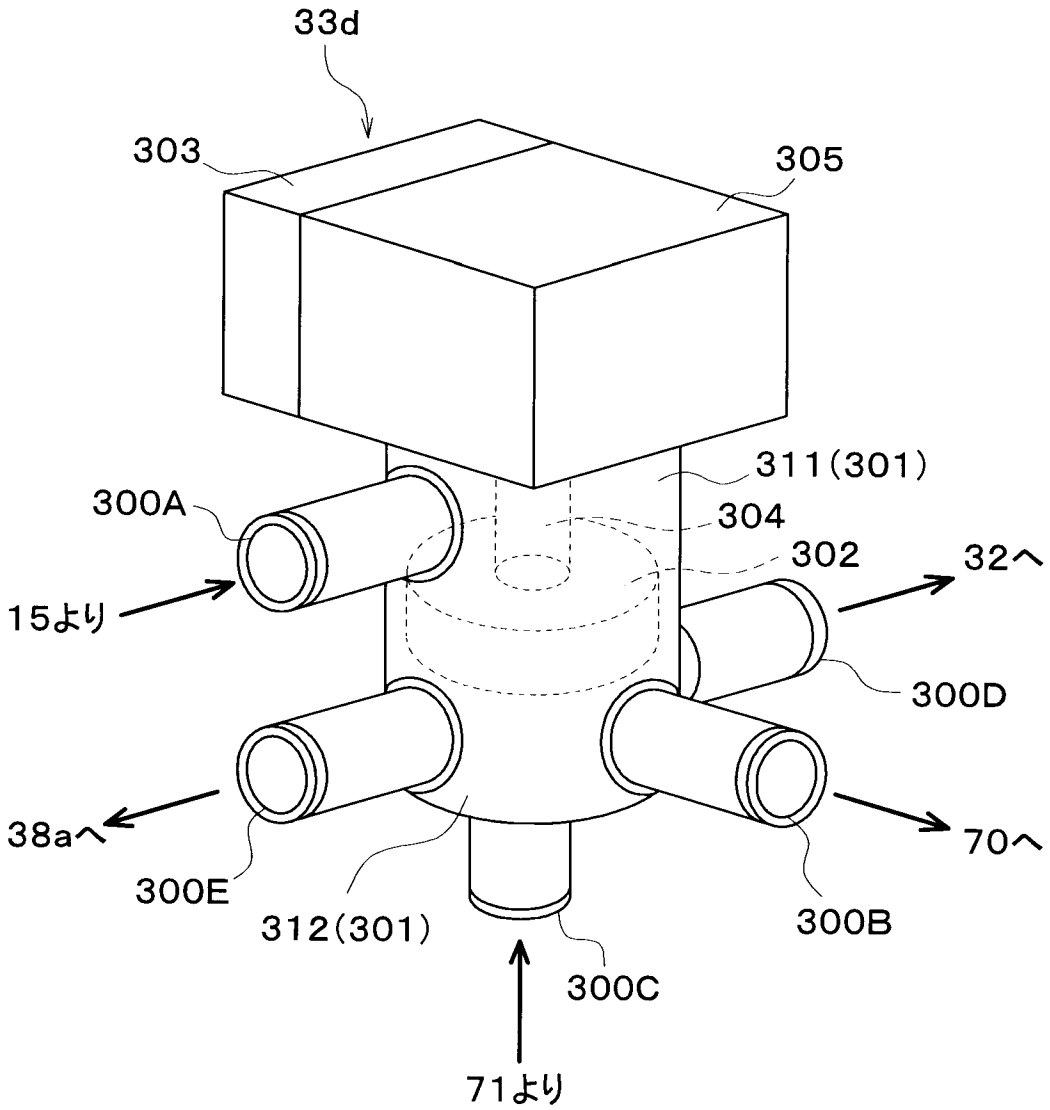


外気吸熱モード

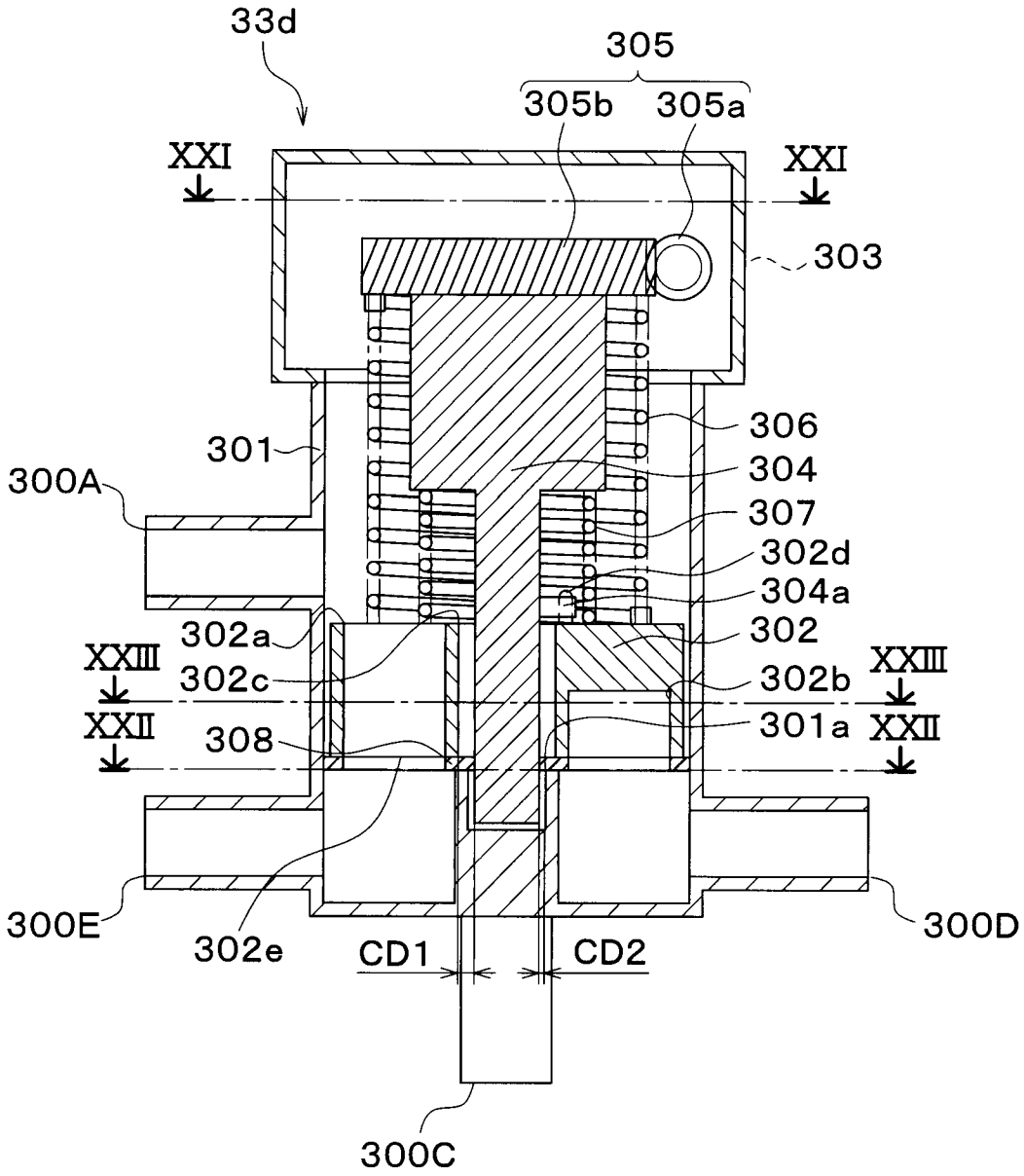
[図18]


1
OA
22
20
30
32
37
38c
71a
71
38a
70a
70
36b
24a
27
21
122
25
26b
26a
300C
10
300E
300B
12c
12b
12a
12
11
24b
121
15
152
31
14a
300D
300A
13a
13b
33d
151
40
14b
16
17
23
41
W
50
50a
51
52

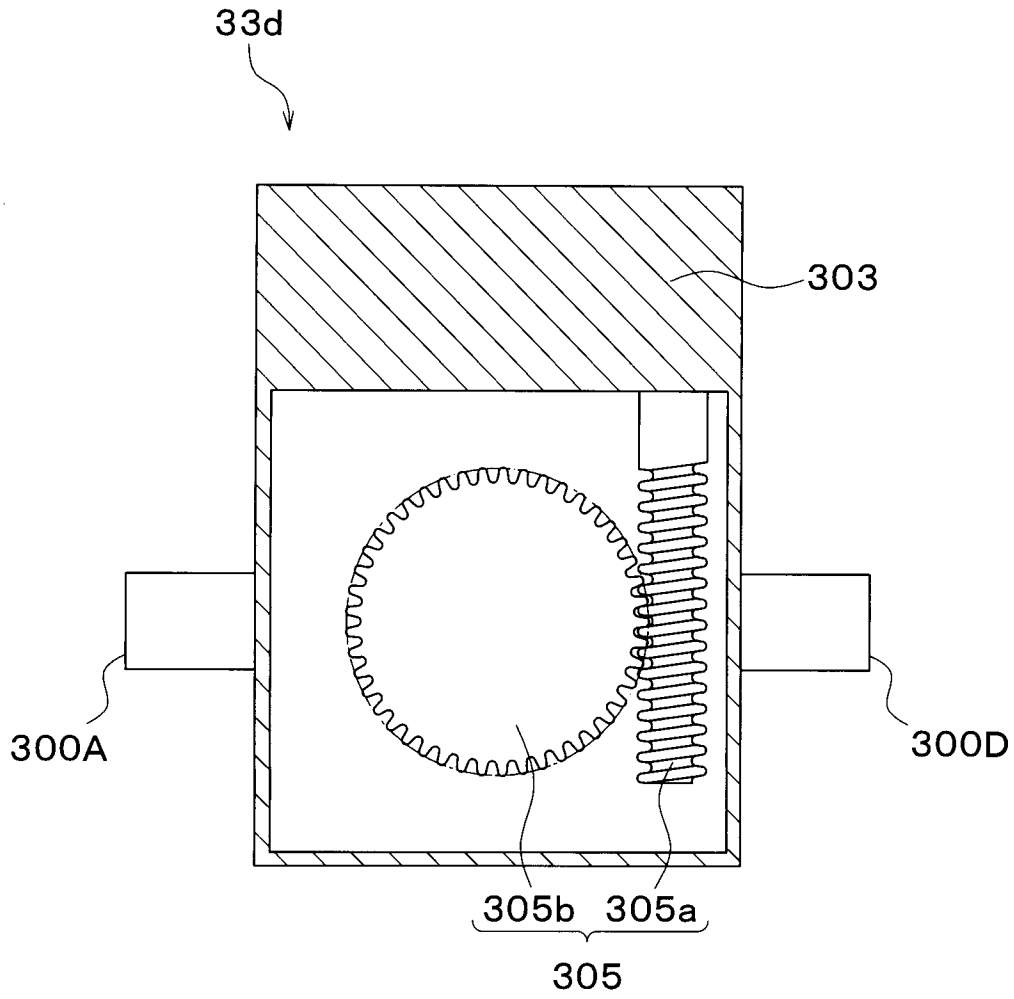
[図19]


33d
303
305
311(301)
300A
304
302
32へ
15より
300D
38aへ
70へ
300E
312(301)
300B
300C
71より

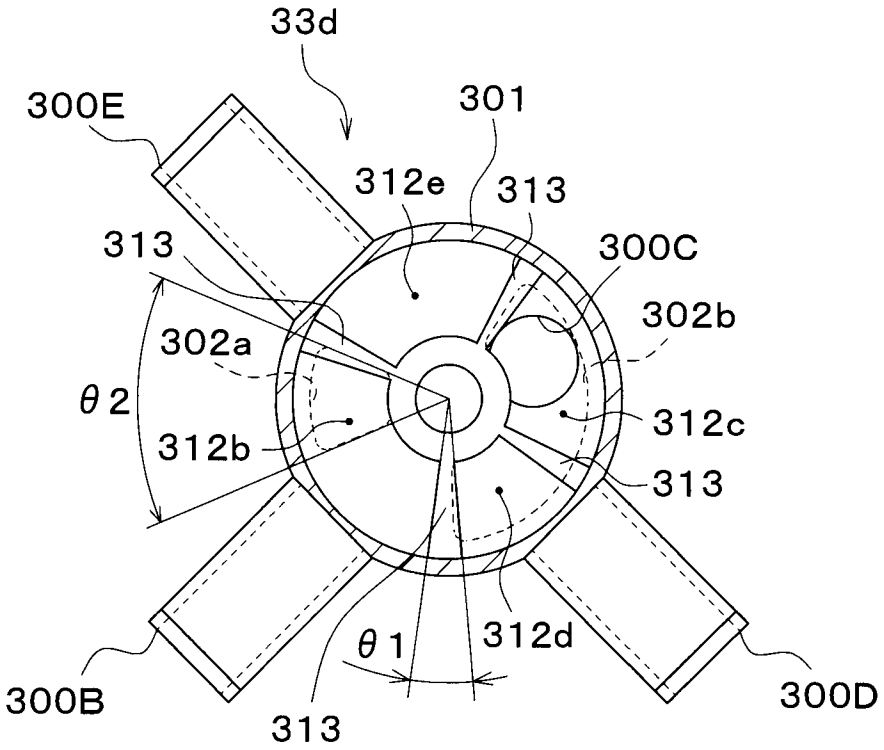
[図20]


33d
305
305b
305a
XXI
XXI
303
306
301
304
300A
307
302d
304a
302a
302
XXIII
302c
302b
XXIII
XXII
308
301a
XXII
300E
302e
CD1
CD2
300D
300C

[図21]

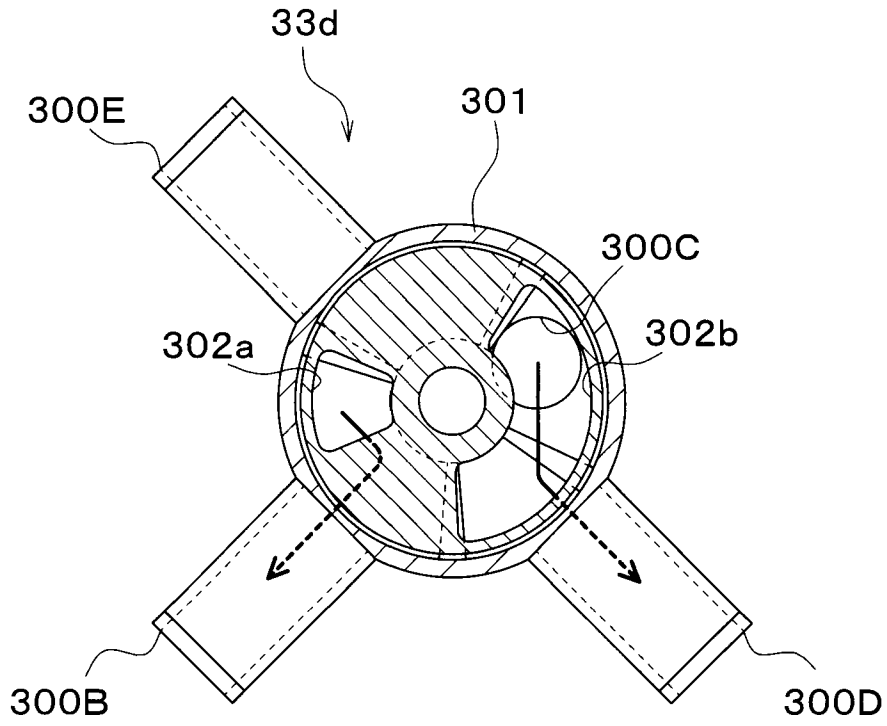


[図22]



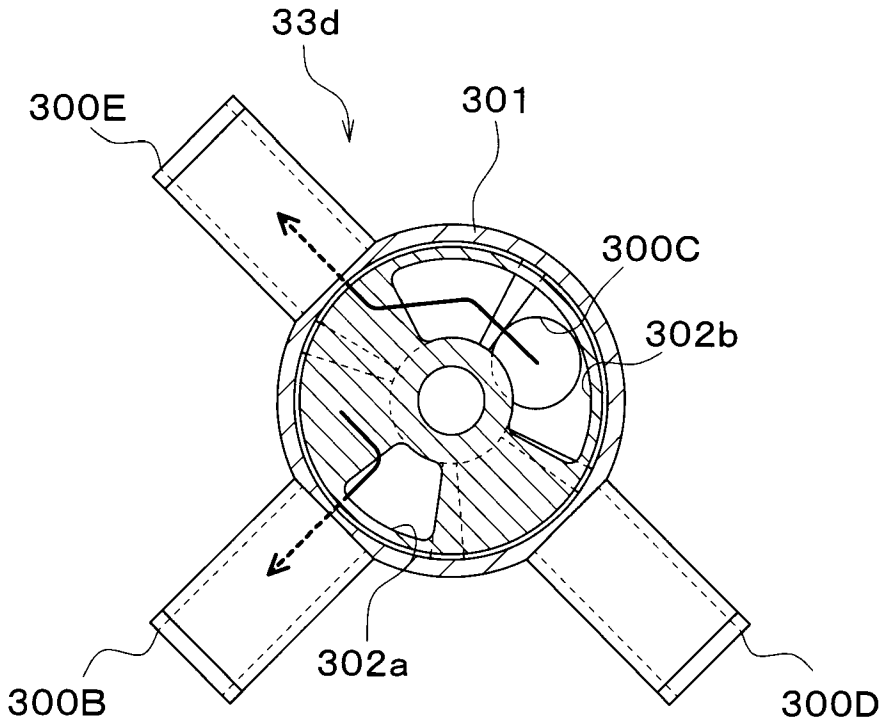
XXII－XXII

[図23]



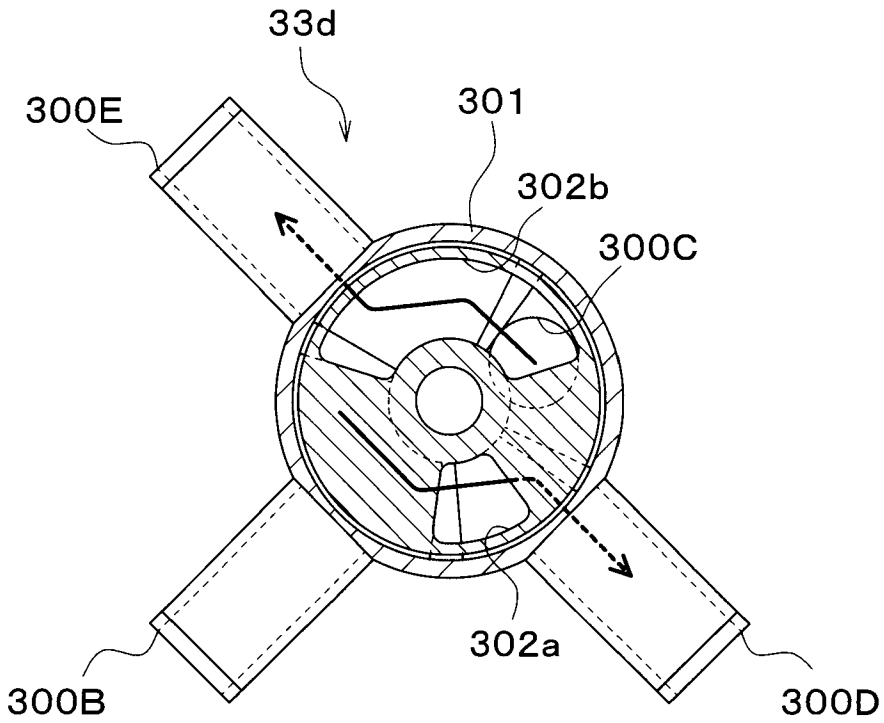
XXIII－XXIII

[図24]



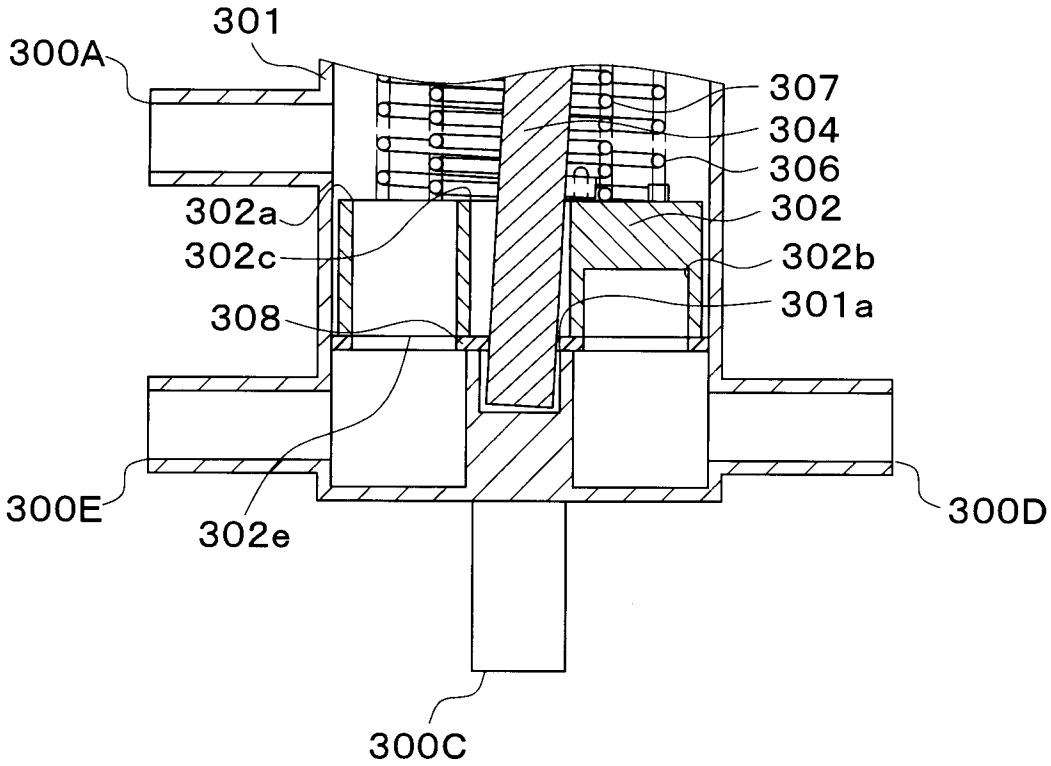
XXIII－XXIII

[図25]

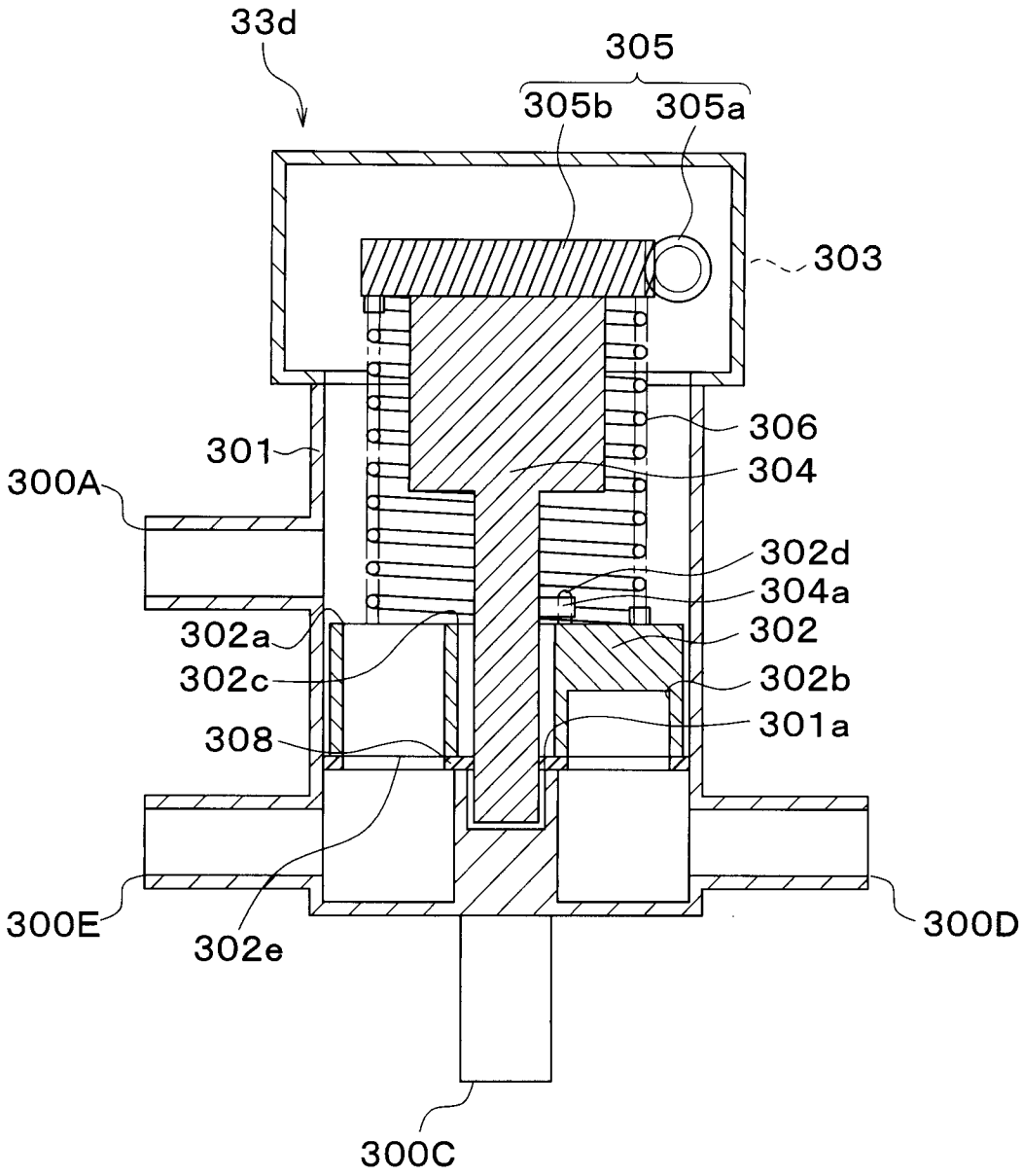


XXIII－XXIII

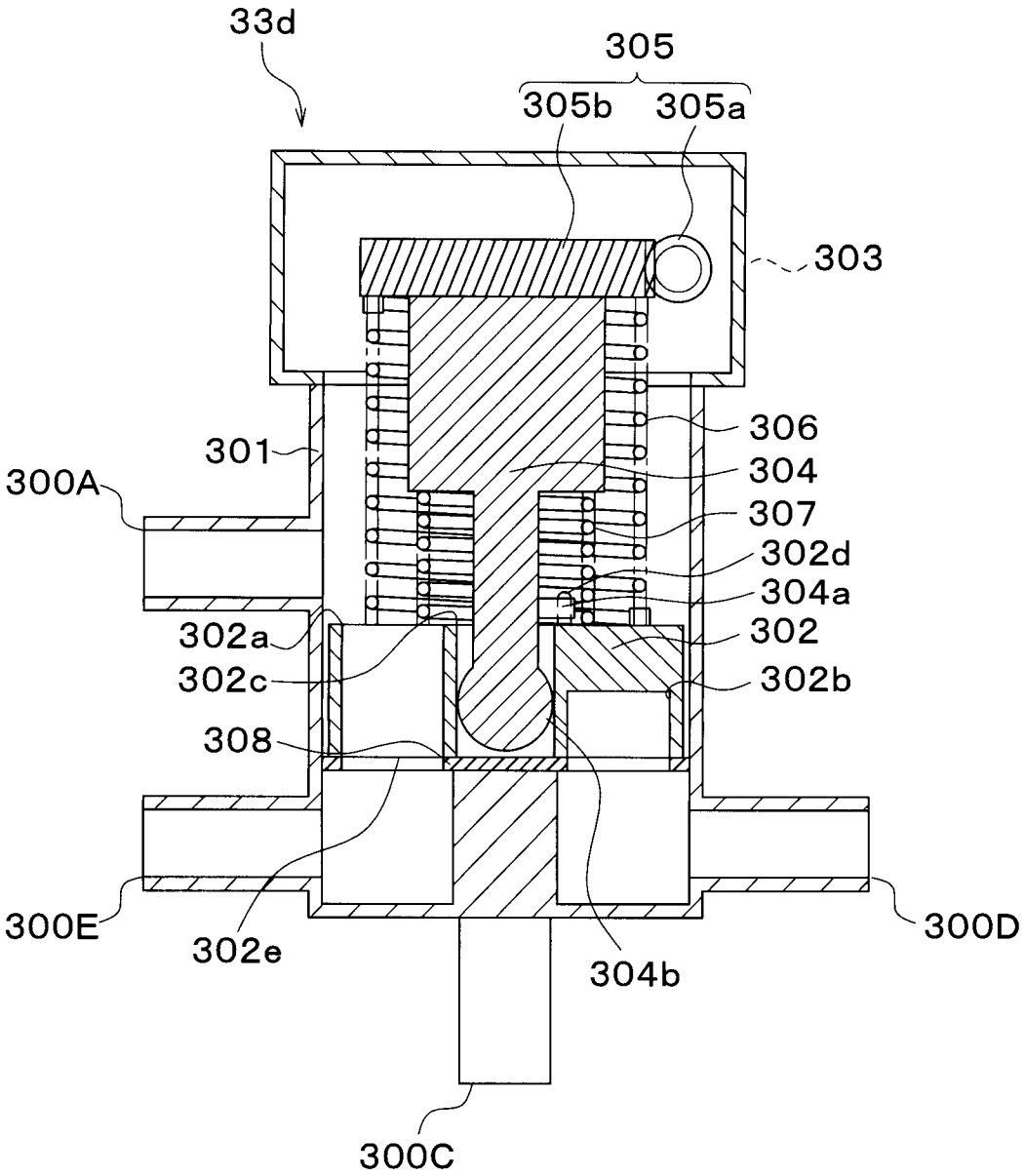
[図26]


301
300A
307
304
306
302a
302
302c
302b
308
301a
300E
302e
300D
300C

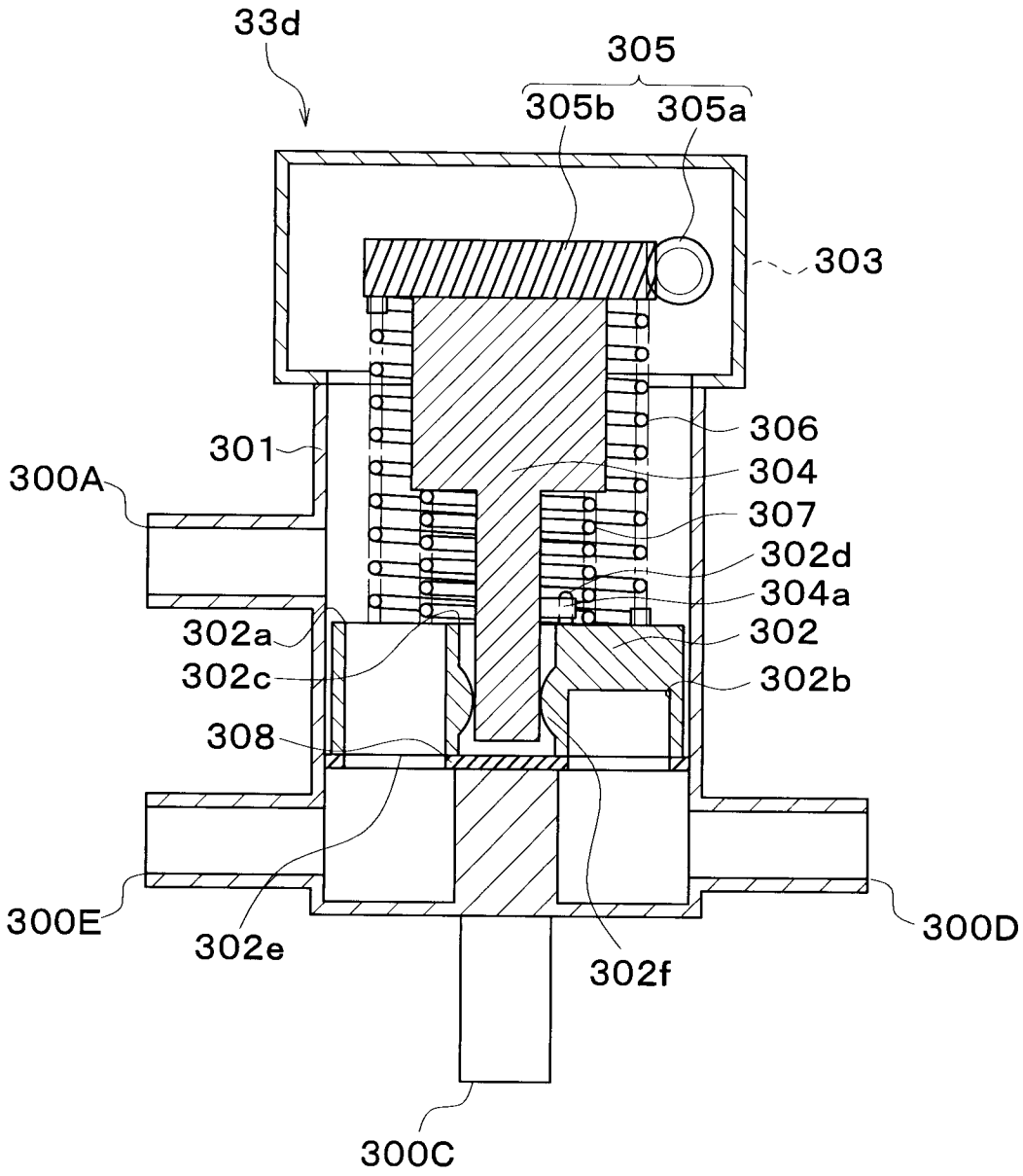
[図27]


33d
305
305b
305a
303
306
301
304
300A
302d
304a
302a
302
302c
302b
308
301a
300E
302e
300D
300C

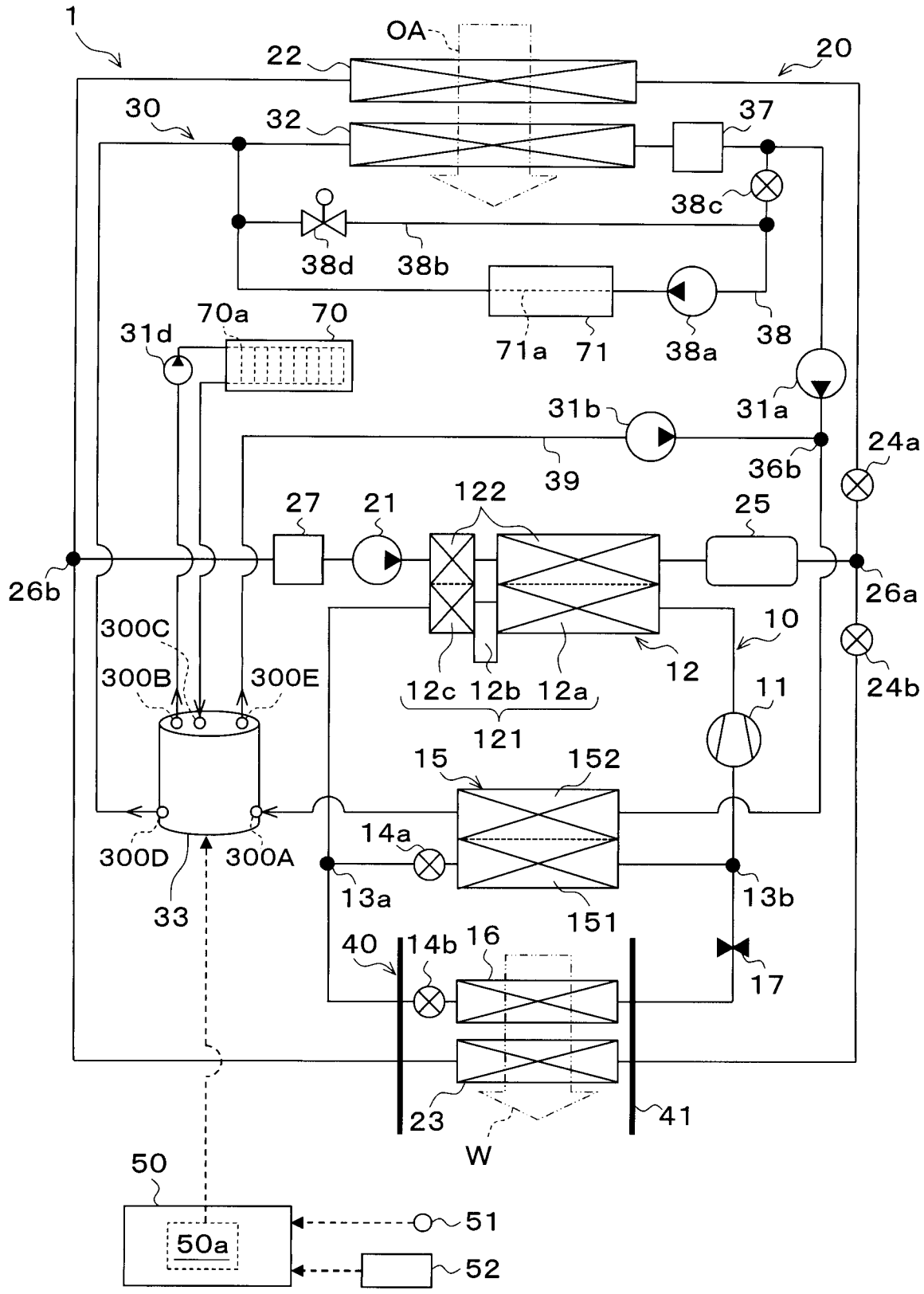
[図28]


33d
305
305b
305a
303
306
301
304
300A
307
302d
304a
302a
302
302c
302b
308
300E
302e
304b
300D
300C

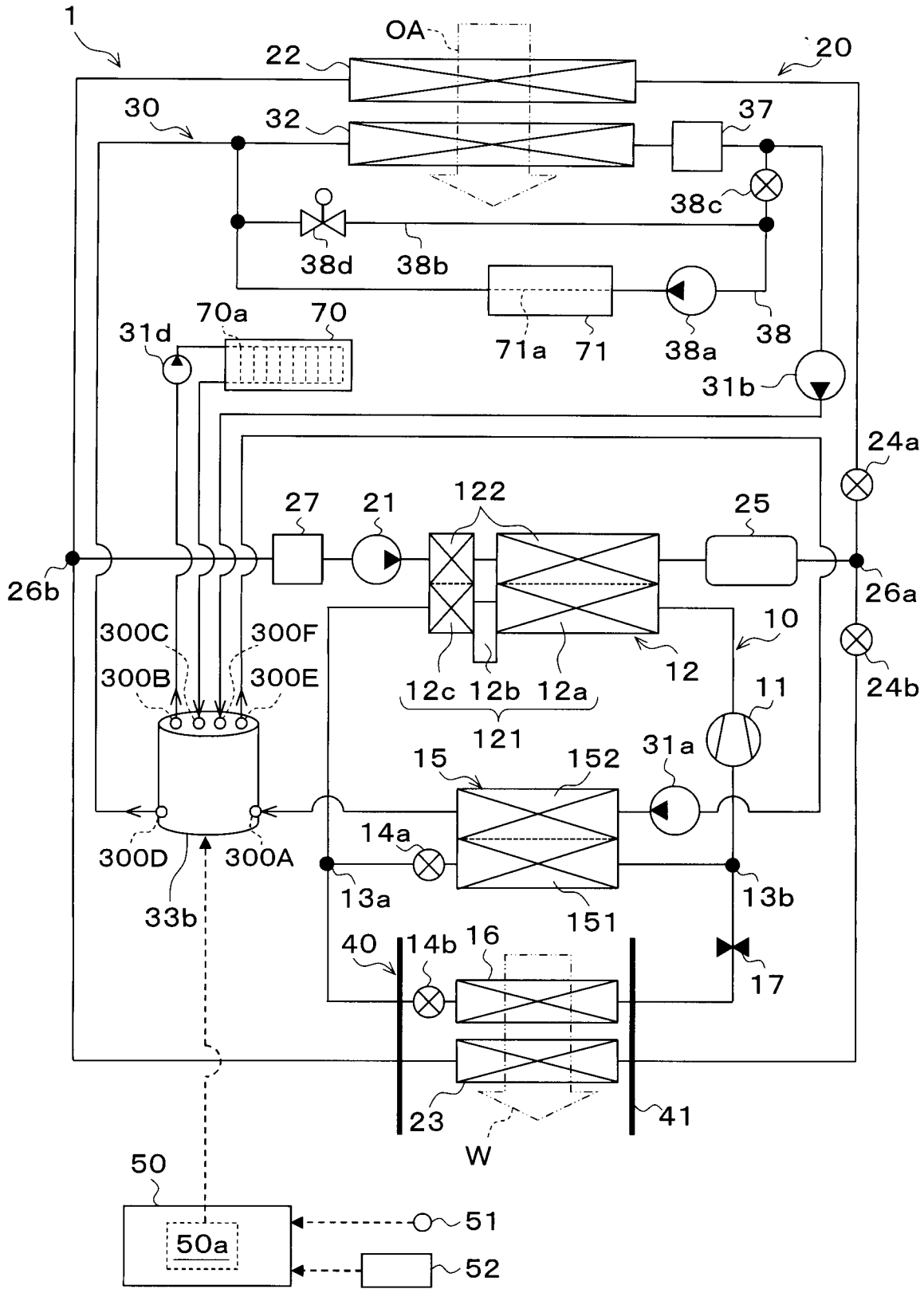
[図29]


33d
305
305b
305a
303
306
301
304
300A
307
302d
304a
302a
302
302c
302b
308
300E
302e
302f
300D
300C

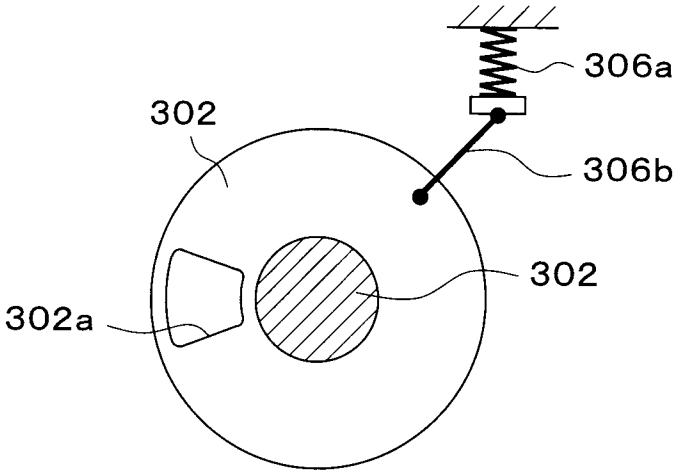
[図30]


1
OA
22
20
30
32
37
38c
38d
38b
38
71a
71
70a
70
31d
38a
31a
31b
24a
36b
39
27
21
122
25
26b
26a
10
300C
300B
300E
12
12c
12b
12a
121
11
24b
15
152
14a
300D
300A
33
13a
13b
151
40
14b
16
17
23
41
W
50
50a
51
52

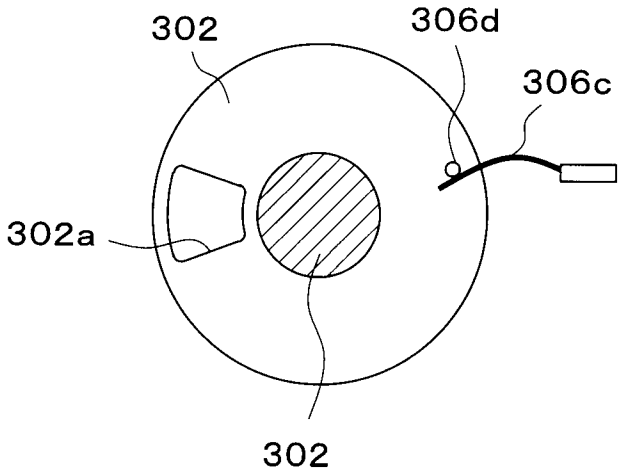
[図31]


1
OA
22
20
30
32
37
38c
38d
38b
71a
71
38a
38
70a
70
31d
31b
24a
27
21
122
25
26b
26a
300C
300F
300B
300E
10
12
12c
12b
12a
121
11
24b
15
152
31a
14a
300D
300A
33b
13a
13b
151
40
14b
16
17
23
41
W
50
50a
51
52

[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/016546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16K 11/02(2006.01)i; F16K 11/06(2006.01)i; F25B 41/04(2006.01)i
FI: F16K11/02 Z; F16K11/06 Z; F25B41/04 A

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)
F16K11/02; F16K11/06; F25B41/04

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2016-199203 A (DENSO CORP.) 01.12.2016 (2016-12-01) entire text, all drawings	1-28
A	JP 2014-211216 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 13.11.2014 (2014-11-13) entire text, all drawings	1-28
A	JP 2006-214691 A (SAGINOMIYA SEISAKUSHO, INC.) 17.08.2006 (2006-08-17) entire text, all drawings	1-28
A	WO 2018/010525 A1 (HANGZHOU SANHUA RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 18.01.2018 (2018-01-18) entire text, all drawings	1-28

☐ 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
17 June 2020 (17.06.2020)	30 June 2020 (30.06.2020)

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/016546

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-199203 A	01 Dec. 2016	(Family: none)	
JP 2014-211216 A	13 Nov. 2014	(Family: none)	
JP 2006-214691 A	17 Aug. 2006	(Family: none)	
WO 2018/010525 A1	18 Jan. 2018	JP 2019-521303 A	
		US 2019/0309859 A1	
		EP 3486536 A1	
		CN 107606237 A	
		CN 107606206 A	
		KR 10-2019-0026861 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/016546

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16K 11/02(2006.01)i; F16K 11/06(2006.01)i; F25B 41/04(2006.01)i
FI: F16K11/02 Z; F16K11/06 Z; F25B41/04 A

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））

F16K11/02; F16K11/06; F25B41/04

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 2016-199203 A (株式会社デンソー) 01.12.2016 (2016-12-01) 全文，全図	1-28
A	JP 2014-211216 A (ダイキン工業株式会社) 13.11.2014 (2014-11-13) 全文，全図	1-28
A	JP 2006-214691 A (株式会社鷺宮製作所) 17.08.2006 (2006-08-17) 全文，全図	1-28
A	WO 2018/010525 A1 (HANGZHOU SANHUA RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.) 18.01.2018 (2018-01-18) 全文，全図	1-28

☐ 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
17.06.2020	30.06.2020

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）
冨永　達朗 3H 3866
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/JP2020/016546

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-199203 A	01.12.2016	（ファミリーなし）	
JP 2014-211216 A	13.11.2014	（ファミリーなし）	
JP 2006-214691 A	17.08.2006	（ファミリーなし）	
WO 2018/010525 A1	18.01.2018	JP 2019-521303 A	
		US 2019/0309859 A1	
		EP 3486536 A1	
		CN 107606237 A	
		CN 107606206 A	
		KR 10-2019-0026861 A	