(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12月19日(19.12.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/257451 A1

(51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) *B60H 1/08* (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/014212

(22) 国際出願日： 2024年4月8日(08.04.2024)

(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 2023-097054 2023年6月13日(13.06.2023) JP
特願 2023-220793 2023年12月27日(27.12.2023) JP
特願 2023-220794 2023年12月27日(27.12.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社アイシン (**AISIN CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 丸山浩一 (**MARUYAMA Koichi**); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP). 伊藤芳邦 (**ITO Yoshikuni**); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP). 兒玉和也 (**KODAMA Kazuya**); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地株式会社アイシン内 Aichi (JP).

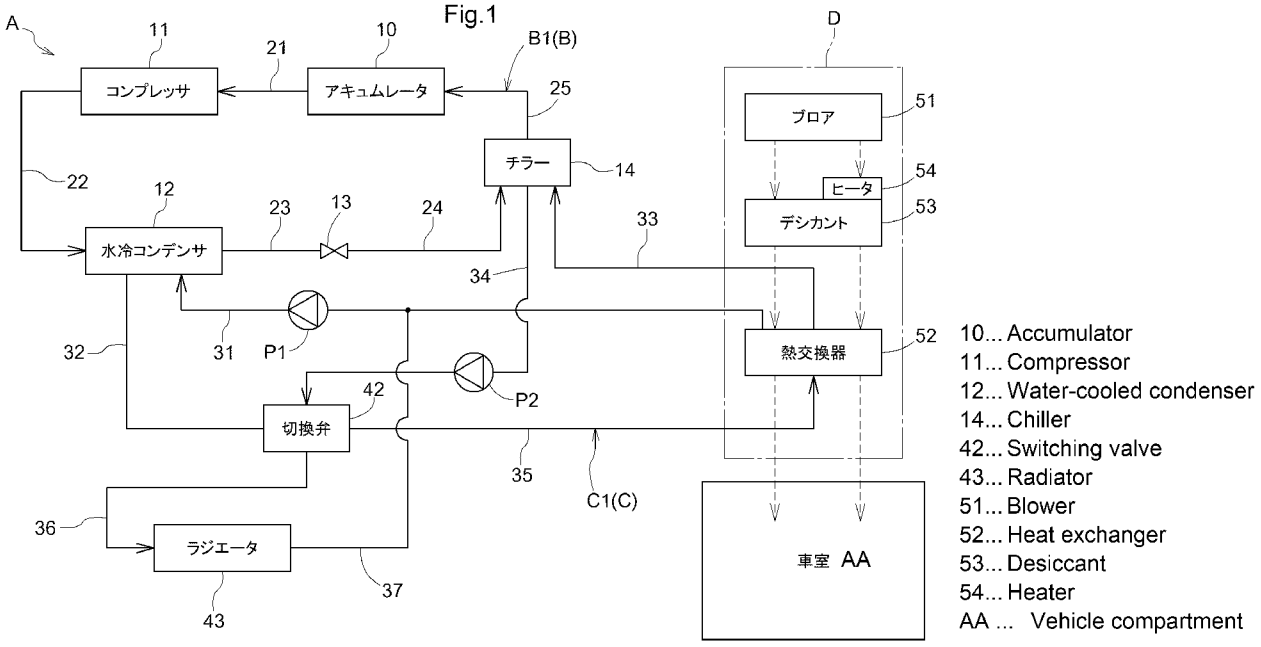
(74) 代理人: 弁理士法人Ｒ＆Ｃ (**R&C IP LAW FIRM**); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目３番３号 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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,

(54) **Title:** VEHICLE AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称： 車両空調システム

Fig.1



(57) **Abstract:** This vehicle air conditioning system comprises: a refrigerant flow path that circulates a refrigerant across a condenser and an evaporator; a coolant flow path for circulating a coolant that exchanges heat with the refrigerant in the condenser and the evaporator; and a heat exchanger that performs heat exchange between air and the coolant in order to heat and cool the interior of a vehicle compartment.

(57) 要約：車両空調システムは、凝縮器と蒸発器とに亘って冷媒を循環させる冷媒流路と、凝縮器及び蒸発器にて冷媒と熱交換する冷却液を流通させる冷却液流路と、車室内の冷暖房のために、空気と冷却液との間で熱交換する熱交換器と、を備えている。

WO 2024/257451 A1

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 ： 車両空調システム

技術分野

[0001] 本発明は、車両空調システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、車室内の冷暖房を行う車両空調システムが利用されている。このような車両空調システムに関する技術として、例えば下記に出典を示す特許文献１及び２に記載のものがある。

[0003] 特許文献１には冷凍サイクル装置について記載されている。この冷凍サイクル装置は、車両用空調装置に適用される。車両用空調装置は、冷房モードと暖房モードとを切換可能に構成されている。冷房モードでは、室内蒸発器にて送風空気が冷却されて室内に冷風が供給される。一方、暖房モードでは圧縮機により高温高圧状態となった冷媒と熱交換された冷却水との間でヒータコアを介して熱交換し、送風空気が加熱されて室内に温風が供給される。室内蒸発器の送風空気流れ下流側とヒータコアの送風空気流れ上流側との間にはエアミックスドアが配置されており、エアミックスドアは室内蒸発器を通過後の送風空気のうち、ヒータコアを通過させる風量と冷風バイパス通路を通過させる風量との風量割合を調整する。

[0004] 特許文献２に記載の車両空調システムは、ヒートポンプサイクルの凝縮器及び蒸発器を流通する冷媒との間で熱交換された冷却液を用いて、冷房モードと暖房モードとに切換可能に構成されている。この車両空調システムは、空気と蒸発器を介して冷却された冷却液とを熱交換させる第１熱交換器と、第１熱交換器で熱交換された空気と凝縮器を介して加温された冷却液とを熱交換させる第２熱交換器とを備えている。これにより、第１熱交換器で空気が除湿された後、第２熱交換器で空気が加熱されることで、除湿暖房運転を実現できるため、デシカント等の乾燥材が不要となる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１９－６０５８０号公報

特許文献2：特開２０１５－１６７０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 上記のように、特許文献１に記載の車両用空調装置は、車室内に対して冷風及び温風を供給するために、室内蒸発器とヒータコアとエアミックスドアとを備えて構成されている。このような特許文献１に記載の車両用空調装置は、小型化、及びコストダウンする上で、改良の余地がある。

[0007] また、上述したように、特許文献２に記載の第１熱交換器と第２熱交換器とを備えた車両空調システムは、デシカント等の乾燥材が不要となるため、小型化を図ることができる。一方、例えば冷房モードにおいて、蒸発器を介して冷却された冷却液が低温になりすぎると、空気が除湿されすぎて湿度が極めて低い乾燥空気となって車室内に導入されることとなる。つまり、車室内に送風される空気の湿度を調整することが困難であった。

[0008] そこで、小型で、且つ、安価な構成の車両空調システムが求められる。また、送風空気の湿度調整を行うことが可能な車両空調システムが求められる。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る車両空調システムの特徴構成は、凝縮器と蒸発器とに亘って冷媒を循環させる冷媒流路と、前記凝縮器及び前記蒸発器にて前記冷媒と熱交換する冷却液を流通させる冷却液流路と、車室内の冷暖房のために、空気と前記冷却液との間で熱交換する熱交換器と、を備えている点にある。

[0010] このような特徴構成とすれば、車室内の暖房時は、凝縮器で温かくなった冷却液を熱交換器に流通して熱交換を行い、車室内の冷房時は、蒸発器で冷たくなった冷却液を熱交換器に流通して熱交換を行うことができる。これにより、従来の車両空調システムが備えていた室内蒸発器やヒータコアを１つ

の熱交換器で代用できるので、車両空調システムの小型化及び低コスト化を行うことができる。したがって、小型で、且つ、安価な構成の車両空調システムを実現できる。

[0011] また、本発明に係る車両空調システムの特徴構成は、凝縮器と蒸発器とに亘って冷媒を循環させる冷媒流路と、前記凝縮器及び前記蒸発器にて前記冷媒と熱交換する冷却液を流通させる冷却液流路と、空気と前記冷却液との間で熱交換可能な第１熱交換器と、前記第１熱交換器で熱交換された後の前記空気と前記冷却液との間で熱交換可能な第２熱交換器と、を備え、前記冷却液流路は、前記蒸発器と前記第１熱交換器とに亘って前記冷却液を循環させる第一状態と、前記蒸発器と前記第１熱交換器及び前記第２熱交換器とに亘って前記冷却液を循環させる第二状態と、に切換可能な切換機構を有している点にある。

[0012] このような構成とすれば、第一状態では従来と同様の冷房モードを実行し、第二状態では、蒸発器を介して冷却された冷却液を第１熱交換器及び第２熱交換器に分配することができる。この第二状態では、蒸発器を介して冷却された冷却液の熱容量が、第１熱交換器及び第２熱交換器に分散されるため、第１熱交換器を通過した空気が急激に冷却されることなく、第一状態のように第１熱交換器のみで冷却する場合に比べて空気の湿度低下を抑制することができる。さらに、第１熱交換器と第２熱交換器とに流通する冷却液の流量を調整すれば、車室内に導入される空気の湿度を調節することが可能となる。よって、送風空気の湿度調整を行うことが可能な車両空調システムを実現できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]は、第１の実施形態に係る車両空調システムの回路構成図である。

[図2A]は、第１の実施形態に係る車両空調システムの配置を示す平面図である。

[図2B]は、第１の実施形態に係る車両空調システムの配置を示す側面図である。

[図3]は、第１の実施形態に係る第一状態の冷却液の流れを示す図である。

[図4]は、第１の実施形態に係る第二状態の冷却液の流れを示す図である。

[図5]は、第１の実施形態に係る切換弁の状態を示す図である。

[図6]は、第２の実施形態に係る車両空調システムの回路構成図である。

[図7]は、第２の実施形態に係る車両空調システムが第一状態にあるときの冷却液の流れを示す図である。

[図8]は、第２の実施形態に係る車両空調システムが第二状態にあるときの冷却液の流れを示す図である。

[図9]は、第２の実施形態に係る車両空調システムが第三状態にあるときの冷却液の流れを示す図である。

[図10]は、第２の実施形態に係る車両空調システムが第四状態にあるときの冷却液の流れを示す図である。

[図11]は、第３の実施形態に係る車両空調システムの回路構成図である。

[図12]は、第４の実施形態に係る車両空調システムの回路構成図である。

[図13]は、第４の実施形態に係る第一状態の冷却液の流れを示す図である。

[図14]は、第４の実施形態に係る第二状態の冷却液の流れを示す図である。

[図15]は、第４の実施形態に係る第三状態の冷却液の流れを示す図である。

[図16]は、第４の実施形態に係る第四状態の冷却液の流れを示す図である。

[図17]は、第５の実施形態に係る車両用空調システムの回路構成図である。

発明を実施するための形態

[0014] 〔第１の実施形態〕

本発明に係る車両空調システムは、車室内の冷暖房を行うことができるように構成される。以下、本実施形態の車両空調システムＡについて説明する。ただし、車両空調システムＡは、以下の実施形態に限定されることなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の変形が可能である。

[0015] 図１は、車両空調システムＡの回路構成を示した図である。車両空調システムＡは、車両に搭載され、図１に示されるように、冷媒モジュールＢ、冷却液モジュールＣ、及びＨＶＡＣ（Heating, Ventilation, and Air Conditi

oning）ユニット（「空調ユニット」の一例）Ｄを備えている。冷媒モジュールＢには冷媒流路Ｂ１が設けられ、冷媒マニホールドとして構成されている。また、冷却液モジュールＣには冷却液流路Ｃ１が設けられ、冷却液マニホールドとして構成されている。ここで、マニホールドは冷却液流路Ｃ１や冷媒流路Ｂ１が彫られたハウジング本体にプレート部材を積層して封止した流路ハウジングである。流路ハウジングはアルミニウムを含む熱伝導率の高い金属材料で形成されている。

[0016] 冷媒流路Ｂ１にはハイドロフルオロカーボン（ＨＦＣ）やハイドロフルオロオレフィン（ＨＦＯ）等の冷媒が流通し、冷却液流路Ｃ１にはエチレングリコール等を主成分とした不凍液やロングライフクーラント等の冷却水、又はパラフィン系等の絶縁油で構成される冷却液が流通する。図２Ａ及び図２Ｂには、車両空調システムＡにおける冷媒モジュールＢ、冷却液モジュールＣ、及びＨＶＡＣユニットＤの配置が示される。図２Ａは平面図であり、図２Ｂは側面図である。また、図２Ａ及び図２Ｂでは、車両空調システムＡを車両に搭載した状態における車両の進行方向前側をＦ、進行方向後側をＲとして示している。冷却液モジュールＣには、冷却液の導入及び排出がされるポートＰＯ１，ＰＯ２が設けられている。

[0017] 図１、図２Ａ、及び図２Ｂに示されるように、冷媒流路Ｂ１は水冷コンデンサ（「凝縮器」の一例）１２とチラー（「蒸発器」の一例）１４とに亘って冷媒を循環させる。冷媒モジュールＢは、アキュムレータ１０と、コンプレッサ１１と、水冷コンデンサ１２と、膨張弁１３と、チラー１４との間で冷媒流路Ｂ１を介して冷媒を流通可能に構成される。

[0018] アキュムレータ１０は、液体状の冷媒が貯留され、貯留している冷媒の気液分離を行う。アキュムレータ１０によって分離された気体状の冷媒は、第１冷媒路２１を流通してコンプレッサ１１に送られる。

[0019] コンプレッサ１１は、アキュムレータ１０からの冷媒を圧縮する。これにより、冷媒が高温圧縮気体となる。コンプレッサ１１は、この高温圧縮気体となった冷媒を、第２冷媒路２２を介して水冷コンデンサ１２に送る。した

がって、コンプレッサ１１は、アキュムレータ１０からの冷媒を水冷コンデンサ１２に圧送する。

[0020] 水冷コンデンサ１２は、コンプレッサ１１を経た冷媒が流通する。水冷コンデンサ１２には、第１冷却液流路３１から冷却液が流入し、第２冷却液流路３２から冷却液が流出するように構成されている。第１冷却液流路３１及び第２冷却液流路３２は、第２冷媒路２２とは別体で構成される。第２冷媒路２２からの冷媒は、冷却液に熱を奪われることにより凝縮されて液化する。液化した冷媒は、第３冷媒路２３に送出される。この第３冷媒路２３も、第２冷媒路２２と同様に、第１冷却液流路３１及び第２冷却液流路３２とは別体で構成される。

[0021] 膨張弁１３では、第３冷媒路２３を流通する冷媒（液化された冷媒）が膨張されて低温、低圧の霧状にされる。霧状の冷媒は、第４冷媒路２４に送出される。

[0022] チラー１４は、第４冷媒路２４を介して冷媒が流通する。第４冷媒路２４には、上述したように、膨張弁１３で膨張されて、低温、低圧の霧状にされた冷媒が流通し、このような冷媒がチラー１４に送られる。チラー１４には、第３冷却液流路３３から、熱交換器５２において熱交換が行われた冷却液が流入し、第４冷却液流路３４から冷却液が流出するように構成されている。第３冷却液流路３３及び第４冷却液流路３４は、第４冷媒路２４とは別体で構成される。チラー１４では、霧状にされた冷媒が冷却液の熱を奪って蒸発する。蒸発して気化された冷媒は、第５冷媒路２５を通ってアキュムレータ１０に流通する。

[0023] また、冷却液流路Ｃ１は、水冷コンデンサ１２及びチラー１４にて冷媒と熱交換する冷却液が流通する。冷却液モジュールＣは、第１ポンプＰ１、及び第２ポンプＰ２により、水冷コンデンサ１２と、チラー１４と、切換弁４２と、ラジエータ４３と、熱交換器５２との間で冷却液流路Ｃ１を介して冷却液を流通可能に構成される。

[0024] 水冷コンデンサ１２には、上述したように、第１冷却液流路３１から冷却

液が流入し、第２冷却液流路３２から冷却液が流出するように構成されている。第１冷却液流路３１には第１ポンプＰ１が設けられており、この第１ポンプＰ１により冷却液が送出される。

[0025] 切換弁４２は、冷却液流路Ｃ１に配置されており、水冷コンデンサ１２及びチラー１４から冷却液が流通可能に構成されている。切換弁４２には、水冷コンデンサ１２から第２冷却液流路３２を介して冷却液が送られ、チラー１４から第４冷却液流路３４を介して冷却液が送られる。第４冷却液流路３４には第２ポンプＰ２が設けられており、この第２ポンプＰ２によりチラー１４から切換弁４２に冷却液が送られる。

[0026] 切換弁４２は、冷却液を第５冷却液流路３５及び第６冷却液流路３６に送出可能に構成される。切換弁４２から第５冷却液流路３５に送出された冷却液は、熱交換器５２に流通する。熱交換器５２に送られた冷却液は、第１冷却液流路３１を介して水冷コンデンサ１２に送出可能に構成されると共に、第３冷却液流路３３を介してチラー１４に送出可能に構成される。

[0027] また、切換弁４２から第６冷却液流路３６に送出された冷却液は、ラジエータ４３に流通する。ラジエータ４３では、外気と熱交換が行われ、冷却液が冷却される。熱交換された後の冷却液は、第７冷却液流路３７を介して第１冷却液流路３１に送出される。

[0028] 切換弁４２は、冷却液流路Ｃ１における冷却液の流通状態を、第一状態と第二状態とに切換可能に構成されている。第一状態とは、水冷コンデンサ１２に冷却液を循環させる状態である。このような第一状態における冷却液の流通状態が図３に示される。図３に示されるように、第一状態では、冷却液は、第１ポンプＰ１により、水冷コンデンサ１２、第２冷却液流路３２、切換弁４２、第５冷却液流路３５、熱交換器５２、第１冷却液流路３１に沿って循環される。

[0029] このとき、冷却液を切換弁４２から第６冷却液流路３６に送出し、ラジエータ４３、第７冷却液流路３７を介して、第１冷却液流路３１に戻るように流通させてもよい。

[0030] 第二状態とは、チラー１４に冷却液を循環させる状態である。このような第二状態における冷却液の流通状態が図４に示される。図４に示されるように、第二状態では、冷却液は、第２ポンプＰ２により、チラー１４、第４冷却液流路３４、切換弁４２、第５冷却液流路３５、熱交換器５２、第３冷却液流路３３に沿って循環される。

[0031] このような切換弁４２は、車両空調システムＡの制御部（図示せず）、或いは車両空調システムＡの上位システムにより第一状態及び第二状態が切り換えられる。

[0032] 図１に戻り、ＨＶＡＣユニットＤは、ブロア５１、熱交換器５２、デシカント５３、及びヒータ（電気ヒータ）５４を含んで構成される。ブロア５１は、外気を吸引し、吸引した外気を熱交換器５２に送る。

[0033] 熱交換器５２は、車室内の冷暖房のために、空気と冷却液との間で熱交換を行う。空気とは、ブロア５１によって吸引された外気である。また、熱交換器５２には、上述したように第５冷却液流路３５を介して冷却液が導入され、この冷却液は切換弁４２の状態に応じて、第１冷却液流路３１及び第３冷却液流路３３の一方又は双方に送出される（詳細は後述する）。したがって、熱交換器５２において、ブロア５１から送られた外気と第５冷却液流路３５を介して供給される冷却液との間で熱交換が行われ、熱交換がされた後の空気が車室内に導入される。具体的には、熱交換器５２において外気が冷却された場合には、車室内に冷風が導入され、熱交換器５２において外気が加温された場合には、車室内に温風が導入される。これにより、車室内を冷房したり、暖房したりすることが可能となる。

[0034] デシカント５３は、水分含有空気に含まれる水分を吸着して加温乾燥空気を生成する。デシカント５３は、水分を吸着する吸着部として機能し、例えばゼオライト、シリカゲル、活性炭等の吸着剤を用いて構成することが可能である。デシカント５３は、ブロア５１と熱交換器５２との間に設けられる。したがって、ブロア５１から送られた外気は、デシカント５３を経て熱交換器５２に排出される。

[0035] 電気ヒータ５４は、デシカント５３に吸着された水分を蒸発させて冷却加湿空気を生成する。電気ヒータ５４は、デシカント５３に吸着された水分を蒸発させる加温部として機能する。図１に示されるように、電気ヒータ５４は、例えばデシカント５３に組付けられている（デシカント５３と一体で構成されている）。この場合には、電気ヒータ５４によってデシカント５３が加熱されることで、デシカント５３に吸着された水分が蒸発する。もちろん、電気ヒータ５４は、デシカント５３に組付けずに、デシカント５３の上流側（ブロア５１とデシカント５３との間）であってデシカント５３から離間した位置に設けてもよい（デシカント５３と別体で設けてもよい）。この場合には、電気ヒータ５４によってブロア５１からの空気が加熱され、この加熱された空気がデシカント５３に供給されることで、デシカント５３に吸着された水分が蒸発する。デシカント５３に供給された空気は、このようなデシカント５３から蒸発した水分によって加湿され、冷却加湿空気が生成される。デシカント５３に吸着された水分を蒸発させる加温部は、電気ヒータ５４以外の空気加熱装置であってもよい。

[0036] デシカント５３に水分が吸着していない状態で、ブロア５１からデシカント５３に水分含有空気が供給されると、デシカント５３は水分含有空気中の水分を吸着して水分含有空気の湿度を低下させる。これにより、デシカント５３に供給された水分含有空気は、デシカント５３で除湿された乾燥空気になって熱交換器５２に排出される。

[0037] 一方、デシカント５３に水分が吸着されている状態で、電気ヒータ５４に加熱された空気、又は、ブロア５１から高温空気がデシカント５３に供給されると、デシカント５３は吸着している水分を脱離する。この脱離された水分により高温空気が加湿される。これにより、デシカント５３に供給された高温空気は、デシカント５３で加湿された湿潤空気になって熱交換器５２に排出される。

[0038] 熱交換器５２は、加温乾燥空気又は冷却加湿空気と冷却液との間で熱交換して車室冷房用空気又は車室暖房用空気を生成する。したがって、熱交換器

５２では、乾燥空気と第５冷却液流路３５を介して導入された冷却液との間で熱交換して車室冷房用空気が生成される。また、熱交換器５２では、湿潤空気と第５冷却液流路３５を介して導入された冷却液との間で熱交換して車室暖房用空気が生成される。さらに、熱交換器５２では、乾燥空気と第５冷却液流路３５を介して導入された冷却液との間で熱交換して車室暖房用空気を生成することもできる。この場合には、例えば冬季等のデフロスター機能の使用の際に除湿暖房空気を車室内に供給できる。このような車室冷房用空気や車室暖房用空気が車室内に導入されることで、車室内の湿度を調節することが可能となる。

[0039] ここで、上述したように、切換弁４２には、水冷コンデンサ１２からの冷却液とチラー１４からの冷却液とが流通可能に構成されている。水冷コンデンサ１２からの冷却液とチラー１４からの冷却液とを比較した場合、相対的に水冷コンデンサ１２から冷却液の温度は、チラー１４からの冷却液の温度よりも高い。したがって、車室内を暖房する場合には、切換弁４２は水冷コンデンサ１２に冷却液を循環させる第一状態にされ、車室内を冷房する場合には、切換弁４２はチラー１４に冷却液を循環させる第二状態にされる。

[0040] 本実施形態では、切換弁４２は、第一状態及び第二状態を同時に実現するように開度を変更可能に構成されている。このため、切換弁４２において、水冷コンデンサ１２からの相対的に温度が高い冷却液と、チラー１４からの相対的に温度が低い冷却液とを混合して第５冷却液流路３５に送出することが可能である。図５に示されるように、車室内の空調の設定温度が高い場合には、水冷コンデンサ１２からの冷却液に対するチラー１４からの冷却液の割合を小さくし、車室内の空調の設定温度が低い場合には、水冷コンデンサ１２からの冷却液に対するチラー１４からの冷却液の割合を大きくするよい。このように、車室内の空調の設定温度に応じて切換弁４２の開度を変更して、第２冷却液流路３２からの冷却液の流量と第４冷却液流路３４からの冷却液の流量とを制御することで、第５冷却液流路３５に送出される冷却液の温度が調節され、車室内の温度を空調の設定温度に調節することが可能とな

る。

[0041] 本実施形態では、図２Ａ及び図２Ｂに示されるように、冷媒モジュールＢ及び冷却液モジュールＣが、ＨＶＡＣユニットＤと一体化されている。ここで、「一体化」とは、ＨＶＡＣユニットＤに対して冷媒モジュールＢ及び冷却液モジュールＣがボルト等で固定されている状態を意味する。なお、この「一体化」には、ＨＶＡＣユニットＤ、冷媒モジュールＢ、及び冷却液モジュールＣの材質を一緒にして、同一ケースを形成することも含まれる。具体的には、図２Ａに示されるように、ＨＶＡＣユニットＤを車両に搭載した状態において、冷媒モジュールＢはＨＶＡＣユニットＤにおける車両の進行方向前側に設けられている。このように、冷媒モジュールＢ及び冷却液モジュールＣを、ＨＶＡＣユニットＤと一体化することで、冷媒モジュールＢ及び冷却液モジュールＣがＨＶＡＣユニットＤと一体化されていない場合に比べて、冷媒モジュールＢ及びＨＶＡＣユニットＤの夫々と、冷却液モジュールＣとの間で冷却液が流通する流路の引き回しを容易に、且つ、短くすることができる。したがって、車両空調システムＡの小型化を行うことができ、電費を向上することが可能となる。また、図２Ａ及び図２Ｂに示されるように、水冷コンデンサ１２や膨張弁１３やチラー１４を車両の前方に配置することができるので、車両の走行に伴って水冷コンデンサ１２や膨張弁１３やチラー１４に走行風を吹き付けることが可能となる。したがって、水冷コンデンサ１２や膨張弁１３やチラー１４の結露を防止することが可能となる。

[0042] また、図２Ｂに示されるように、ＨＶＡＣユニットＤを車両に搭載した状態において、冷却液モジュールＣはＨＶＡＣユニットＤにおける車両の左側面に設けられている。これにより、図２Ｂに示されるように、ポートＰＯ１，ＰＯ２を設けて冷却液モジュールＣにおける冷却液の導入及び送出ルートを容易に確保することが可能となる。また、第１ポンプＰ１や第２ポンプＰ２や切換弁４２をＨＶＡＣユニットＤの側面に配置し、メンテナンス性を向上することが可能となる。

[0043] 〔第１の実施形態の別実施形態〕

次に、第１の実施形態の車両空調システムＡの別実施形態について説明する。

[0044] 上記実施形態では、車両空調システムＡは、冷却液流路Ｃ１に、水冷コンデンサ１２に冷却液を循環させる第一状態と、チラー１４に冷却液を循環させる第二状態とに切換可能な切換弁４２が配置されているとして説明した。しかしながら、車両空調システムＡは切換弁４２を備えずに構成することも可能である。この場合には、水冷コンデンサ１２と熱交換器５２との間で冷却液を循環させる流路と、チラー１４と熱交換器５２との間で冷却液を循環させる流路とを、夫々別体で（独立して）設け、更に、夫々の流路に開閉弁を設けるとよい。このような開閉弁を、夫々開状態と閉状態とに切り換えることにより、熱交換器５２に水冷コンデンサ１２からの冷却液と、チラー１４からの冷却液とを循環させることが可能である。また、水冷コンデンサ１２からの冷却液と、チラー１４からの冷却液とを同時に熱交換器５２に流通させるように構成することも可能である。

[0045] 上記実施形態では、切換弁４２は、第一状態及び第二状態を同時に実現するように開度を変更可能であるとして説明した。しかしながら、切換弁４２は、第一状態及び第二状態を同時に実現しないように構成することも可能である。

[0046] 上記実施形態では、冷却液流路Ｃ１を有する冷却液モジュールＣが、熱交換器５２を有し、車室内の冷暖房を行うＨＶＡＣユニットＤと一体化されているとして説明した。しかしながら、冷却液モジュールＣをＨＶＡＣユニットＤと一体化しないで構成することも可能である。更に、上記実施形態では、冷媒流路Ｂ１を有する冷媒モジュールＢが、熱交換器５２を有し、車室内の冷暖房を行うＨＶＡＣユニットＤと一体化されているとして説明した。しかしながら、冷媒モジュールＢをＨＶＡＣユニットＤと一体化しないで構成することも可能である。

[0047] 〔第２の実施形態〕

〔車両空調システムの回路構成〕

次に、第２の実施形態に係る車両空調システム１００Ａの回路構成について説明する。車両空調システム１００Ａは、車両に搭載されており、冷房モードと暖房モードとが切り換え可能に構成されている。車両空調システム１００Ａは、図６に示されるように、冷媒モジュール１００Ｂ、冷却液モジュール１００Ｃ、及びＨＶＡＣ（Heating, Ventilation, and Air Conditioning）ユニット１００Ｄを備えている。冷媒モジュール１００Ｂには冷媒流路１００Ｂ１が設けられ、冷媒マニホールドとして構成されている。また、冷却液モジュール１００Ｃには冷却液流路１００Ｃ１が設けられ、冷却液マニホールドとして構成されている。マニホールドとは、冷却液流路１００Ｃ１や冷媒流路１００Ｂ１の少なくとも一部が形成されたハウジング本体にプレート部材を積層して封止した流路ハウジングのことである。流路ハウジングはアルミニウムを含む熱伝導率の高い金属材料又は樹脂で形成されている。ＨＶＡＣユニット１００Ｄには、ブロア１５１、第１熱交換器１５２（熱交換器の一例）、及び第２熱交換器１５３（熱交換器の一例）が含まれている。

[0048] 冷媒流路１００Ｂ１には、ハイドロフルオロカーボン（ＨＦＣ）やハイドロフルオロオレフィン（ＨＦＯ）等の冷媒が流通する。冷却液流路１００Ｃ１には、エチレングリコール等を主成分とした不凍液やロングライフクーラント等の冷却水、又はパラフィン系等の絶縁油で構成される冷却液が流通する。

[0049] 図６に示されるように、冷媒モジュール１００Ｂは、アキュムレータ１１０、コンプレッサ１１１、水冷コンデンサ１１２、膨張弁１１３、チラー１１４、及びこれらの間で冷媒を循環させて流通させる冷媒流路１００Ｂ１を含んで構成されている。冷媒流路１００Ｂ１は、第１冷媒流路１２１、第２冷媒流路１２２、第３冷媒流路１２３、第４冷媒流路１２４、及び第５冷媒流路１２５を有している。第１冷媒流路１２１は、アキュムレータ１１０とコンプレッサ１１１との間に配置されている。第２冷媒流路１２２は、コンプレッサ１１１と水冷コンデンサ１１２との間に配置されている。第３冷媒流路１２３は、水冷コンデンサ１１２と膨張弁１１３との間に配置されてい

る。第４冷媒流路１２４は、膨張弁１１３とチラー１１４との間に配置されている。第５冷媒流路１２５は、チラー１１４とアキュムレータ１１０との間に配置されている。冷媒流路１００Ｂ１は環状の流路である。

[0050] 冷却液モジュール１００Ｃは、第１ポンプ１００Ｐ１、第２ポンプ１００Ｐ２、第１切換弁１４２、第２切換弁１４４、リザーブタンク１４６（貯留部の一例）、及びこれらの間で冷却液を流通させる冷却液流路１００Ｃ１の一部を含んで構成されている。冷却液流路１００Ｃ１は、第１冷却液流路１３１、第２冷却液流路１３２、第３冷却液流路１３３、第４冷却液流路１３４、第５冷却液流路１３５、第６冷却液流路１３６、第７冷却液流路１３７、第８冷却液流路１３８、第９冷却液流路１３９、第１０冷却液流路１４０、及び第１１冷却液流路１４１を有している。第１ポンプ１００Ｐ１は第１冷却液流路１３１の途中に配置され、第２ポンプ１００Ｐ２は第３冷却液流路１３３の途中に配置されており、いずれも冷却液を圧送している。第１ポンプ１００Ｐ１、第２ポンプ１００Ｐ２、第１切換弁１４２、及び第２切換弁１４４の作動は、制御部１６０により制御される。

[0051] 第１冷却液流路１３１は、第２切換弁１４４と水冷コンデンサ１１２との間に配置されている。第２冷却液流路１３２は、水冷コンデンサ１１２と第１切換弁１４２との間に配置されている。第３冷却液流路１３３は、第１熱交換器１５２とチラー１１４との間に配置されている。第４冷却液流路１３４は、リザーブタンク１４６と第２熱交換器１５３との間に配置されている。第５冷却液流路１３５は、チラー１１４と第１切換弁１４２との間に配置されている。第６冷却液流路１３６は、第１切換弁１４２とリザーブタンク１４６との間に配置されている。第７冷却液流路１３７は、第１切換弁１４２と後述するラジエータ１４３との間に配置されている。第８冷却液流路１３８は、ラジエータ１４３と第１ポンプ１００Ｐ１より上流側の第１冷却液流路１３１との間に配置されている。第９冷却液流路１３９は、第２熱交換器１５３と第２切換弁１４４との間に配置されている。第１０冷却液流路１４０は、第２切換弁１４４と第２ポンプ１００Ｐ２より上流側の第３冷却液

流路１３３との間に配置されている。第１１冷却液流路１４１は、チラー１１４と第１熱交換器１５２との間に配置されている。

[0052] 本実施形態における第１切換弁１４２は四方弁であり、第２切換弁１４４は三方弁である。第１切換弁１４２は、第１から第３の３種類の切換位置で流路を切り換える。第１の切換位置では、第２冷却液流路１３２から流入した冷却液を第７冷却液流路１３７に流出させると共に、第５冷却液流路１３５から流入した冷却液の流通を止める（後述する第一状態のとき）。第２の切換位置では、第５冷却液流路１３５から流入した冷却液を第６冷却液流路１３６に流出させると共に、第２冷却液流路１３２から流入した冷却液の流通を止める（後述する第二状態のとき）。第３の切換位置では、第２冷却液流路１３２から流入した冷却液を第６冷却液流路１３６に流出させると共に、第５冷却液流路１３５から流入した冷却液の流通を止める（後述する第三状態及び第四状態のとき）。

[0053] 第２切換弁１４４は、第１と第２の２種類の切換位置で流路を切り換える。第１の切換位置では、第９冷却液流路１３９から流入した冷却液を第１０冷却液流路１４０に流出させる（第二状態のとき）。第２の切換位置では、第９冷却液流路１３９から流入した冷却液を第１冷却液流路１３１に流出させる（第三状態及び第四状態のとき）。第１切換弁１４２及び第２切換弁１４４の切り換えは制御部１６０により制御される。

[0054] リザーブタンク１４６は、熱容量の大きい断熱性の容器であり、容器の内部に第６冷却液流路１３６を流通した冷却液が流入して断熱状態で内部に貯留される。そして、貯留された冷却液は第４冷却液流路１３４に流出する。本実施形態において、リザーブタンク１４６は、冷却液モジュール１００Ｃと一体的に形成されている。本実施形態において「一体的に形成されている」とは、リザーブタンク１４６が冷却液マニホールドを構成するハウジングと一体化された状態で形成されている場合と、冷却液マニホールドに別体のリザーブタンク１４６がボルト等により固定されて一体化されている場合の両方を含む概念である。また、本実施形態において、「断熱状態」とは、冷

却液流路１００Ｃ１中に存在している冷却液の単位時間当たりの温度変化量に対して、リザーブタンク１４６の内部に貯留された冷却液の方が単位時間当たりの温度変化量が小さい状態をいう。リザーブタンク１４６の構造の例としては、リザーブタンク１４６が内ケースと外ケースの二重構造になっており、内ケースと外ケースとの間の空間が真空になっているものが挙げられる。また、リザーブタンク１４６が樹脂等の熱伝導率の低い材料で構成されているものが挙げられる。

[0055] リザーブタンク１４６は断熱性の容器であるため、内部に貯留された冷却液の温度は車両の外部の温度（気温）の影響を受け難い。したがって、リザーブタンク１４６の内部に貯留された冷却液の温度は、車両空調システム１００Ａが作動を停止して長時間経過した後でも、車両空調システム１００Ａの停止前の作動時に第６冷却液流路１３６を流通して流入したときの冷却液の温度とほぼ同じ温度が維持されている。そのため、その後車両空調システム１００Ａが再作動した直後には、第６冷却液流路１３６を流通したときの温度とほぼ同じ温度の冷却液を第４冷却液流路１３４に流出させることが可能になる。

[0056] ＨＶＡＣユニット１００Ｄでは、車両の外部の空気である外気が導入されて、第１熱交換器１５２及び／又は第２熱交換器１５３で除湿、冷却、加熱等され、車室１５４に送られ、車室１５４内が冷房又は暖房される。ＨＶＡＣユニット１００Ｄにおいては、外気が車室１５４に向けて流通する上流から、ブロア１５１、第１熱交換器１５２、第２熱交換器１５３の順で配置されている。ブロア１５１は、外気を吸引して第１熱交換器１５２に向けて送出する。第１熱交換器１５２は、チラー１１４から流入した冷却液とブロア１５１から送られてきた外気との間で熱交換を行う。第２熱交換器１５３は、水冷コンデンサ１１２若しくはチラー１１４から流入した冷却液と第１熱交換器１５２を通過した後の外気との間で熱交換を行う。本実施形態において、第１熱交換器１５２は除湿及び冷房を行うために設けられており、第２熱交換器１５３は除湿、冷房、及び暖房を行うために設けられている。

[0057] 〔車両空調システムの作動〕

次に、本実施形態に係る車両空調システムＡの作動について説明する。車両空調システムＡは、冷房及び暖房の状態により、後述する第一状態から第四状態の４つの状態に切り換え可能に構成されている。図７から図１０においては、冷却液流路Ｃ１のうち、冷却液が流通している冷却液流路を太線で表している。

[0058] 冷媒モジュール１００Ｂの冷媒流路１００Ｂ１について説明する。アキュムレータ１１０は、冷媒のうち液体状の冷媒を貯留する。以下、「液体状」等で限定しない場合は、冷媒は「気体状の冷媒」を意味する。アキュムレータ１１０では、チラー１１４から流入した冷媒に含まれている液体状の冷媒を分離する。アキュムレータ１１０によって液体状の冷媒が分離された後の冷媒は、第１冷媒流路１２１を流通してコンプレッサ１１１に流入する。

[0059] コンプレッサ１１１は、アキュムレータ１１０から流入した冷媒を圧縮する。これにより、冷媒が高温圧縮気体となる。コンプレッサ１１１は、この高温圧縮気体となった冷媒を、第２冷媒流路１２２を介して水冷コンデンサ１１２に圧送する。

[0060] 水冷コンデンサ１１２には、コンプレッサ１１１から流出して第２冷媒流路１２２を流通する冷媒が流入し、第３冷媒流路１２３に流出する。また、水冷コンデンサ１１２には、冷却液流路１００Ｃ１の第１冷却液流路１３１から冷却液が流入し、第２冷却液流路１３２に流出する。第２冷媒流路１２２から流入した冷媒は、水冷コンデンサ１１２内において第１冷却液流路１３１から流入した冷却液との間で熱交換を行う。具体的には、冷媒は、冷却液に熱を奪われることにより凝縮されて液化する。液化した冷媒は、第３冷媒流路１２３に流出する。第１冷却液流路１３１から流入した冷却液は、冷媒によって加熱されて第２冷却液流路１３２に流出する。

[0061] 膨張弁１１３では、第３冷媒流路１２３から流入した液体状の冷媒が膨張されて低温、低圧の霧状にされる。霧状の冷媒は、第４冷媒流路１２４に流出する。

[0062] チラー１１４には、第４冷媒流路１２４を流通する霧状の冷媒が流入して第５冷媒流路１２５に流出する。また、チラー１１４には、冷却液流路１００Ｃ１の第３冷却液流路１３３から冷却液が流入し、第１１冷却液流路１４１のみ、又は第５冷却液流路１３５及び第１１冷却液流路１４１に流出する。第４冷媒流路１２４から流入した霧状の冷媒は、チラー１１４内において第３冷却液流路１３３から流入した冷却液との間で熱交換を行う。具体的には、霧状の冷媒は、冷却液の熱を奪って蒸発する。蒸発して気化した冷媒は、第５冷媒流路１２５に流出し、アキュムレータ１１０に流入する。気化した冷媒には、完全に気化できなかった霧状（液体状）の冷媒が含まれる場合がある。第３冷却液流路１３３から流入した冷却液は、霧状の冷媒によって冷却されて第１１冷却液流路１４１のみ、又は第５冷却液流路１３５及び第１１冷却液流路１４１に流出する。

[0063] 次に、冷却液流路１００Ｃ１について説明する。冷却液流路１００Ｃ１は、水冷コンデンサ１１２及びチラー１１４にて冷媒と熱交換する冷却液が流通する。冷却液流路１００Ｃ１においては、第１ポンプ１００Ｐ１、及び第２ポンプ１００Ｐ２により圧送された冷却液が、水冷コンデンサ１１２、チラー１１４、第１切換弁１４２、ラジエータ１４３、第２切換弁１４４、リザーブタンク１４６、第１熱交換器１５２、及び第２熱交換器１５３の間で流通する。

[0064] 水冷コンデンサ１１２には、上述したように、第１冷却液流路１３１から冷却液が流入し、第２冷却液流路１３２から冷却液が流出するように構成されている。第１冷却液流路１３１には第１ポンプ１００Ｐ１が設けられており、この第１ポンプ１００Ｐ１により冷却液が圧送されて流通する。

[0065] 第１切換弁１４２は、水冷コンデンサ１１２及びチラー１１４からの冷却液が流通可能に構成されている。第１切換弁１４２には、水冷コンデンサ１１２から第２冷却液流路１３２を流通して冷却液が流入し、又はチラー１１４から第５冷却液流路１３５を流通して冷却液が流入する。第１切換弁１４２は、冷却液を第６冷却液流路１３６又は第７冷却液流路１３７に流出可能

に構成される。

[0066] 第１切換弁１４２から第６冷却液流路１３６に流出した冷却液は、リザーブタンク１４６に流入する。リザーブタンク１４６に貯留された冷却液は、流出して第４冷却液流路１３４を流通して第２熱交換器１５３に流入する。第２熱交換器１５３に流入した冷却液は、第９冷却液流路１３９を流通して、第２切換弁１４４に流入する。第２切換弁１４４では、冷却液が第１０冷却液流路１４０に流出する場合と、第１冷却液流路１３１に流出する場合の２種類に流路が切り換えられる。冷却液が第１０冷却液流路１４０に流出した場合は、第３冷却液流路１３３を流通してチラー１１４に流入する（図８に示される第二状態のとき）。また、冷却液が第１冷却液流路１３１に流出した場合は、第１冷却液流路１３１を流通して水冷コンデンサ１１２に流入する（図９に示される第三状態、及び図１０に示される第四状態のとき）。このように、第２切換弁１４４は、第２熱交換器１５３から流入した冷却液をチラー１１４及び水冷コンデンサ１１２のいずれかに冷却液を流出させるように切り換えられる。

[0067] 図７に示される第一状態では、第１切換弁１４２の流路切換により、第２冷却液流路１３２から流入して第７冷却液流路１３７に流出した冷却液は、ラジエータ１４３に流入する。ラジエータ１４３では、冷却液と外気との間で熱交換が行われ、冷却液が冷却される。熱交換後の冷却液は、第８冷却液流路１３８を流通して第１ポンプ１００Ｐ１の上流側で第１冷却液流路１３１に合流する。

[0068] 次に、ＨＶＡＣユニット１００Ｄについて説明する。第１熱交換器１５２及び第２熱交換器１５３は、車室１５４内の冷房及び暖房のために、空気と冷却液との間で熱交換を行う。空気とは、ブロア１５１によって吸引された外気である。第１熱交換器１５２には、上述したように第１１冷却液流路１４１を流通した冷却液が流入し第３冷却液流路１３３に流出する。第２熱交換器１５３には、上述したように第４冷却液流路１３４を流通した冷却液が流入し第９冷却液流路１３９に流出する。したがって、第１熱交換器１５２

においては、ブロア１５１から送られた外気と第１１冷却液流路１４１を流通して流入した冷却液との間で熱交換が行われる。また、第２熱交換器１５３においては、第１熱交換器１５２で熱交換が行われた若しくは行われなかった後の外気と第４冷却液流路１３４を流通して流入した冷却液との間で熱交換が行われ若しくは行われず、第２熱交換器１５３を通過した後の空気が車室１５４内に導入される。

[0069] 〔第一状態〕

次に、車両空調システム１００Ａの第一状態から第四状態について順に説明する。第一状態から第四状態のいずれの状態でも、冷媒モジュール１００Ｂは作動している。車両空調システム１００Ａの第一状態は、特に夏場に車室１５４内を除湿、冷房する冷房モードである。冷却液モジュール１００Ｃは、第一状態では、図７に示されるように、制御部１６０により、第１切換弁１４２は、第２冷却液流路１３２から流入した冷却液を第７冷却液流路１３７に流出させると共に、第５冷却液流路１３５から流入した冷却液の流通を止めるように切り換えられている。このため、第６冷却液流路１３６には冷却液が流通せず、第４冷却液流路１３４、第２熱交換器１５３、第９冷却液流路１３９に冷却液が流通しないので、第２切換弁１４４では流路切換が行われない。制御部１６０の制御により、第１ポンプ１００Ｐ１及び第２ポンプ１００Ｐ２はいずれも作動している。

[0070] このため、第１冷却液流路１３１を流通して水冷コンデンサ１１２に流入した冷却液は、水冷コンデンサ１１２に流入した冷媒との間で熱交換が行われて加熱されて第２冷却液流路１３２に流出する。その後、冷却液は、第７冷却液流路１３７を流通してラジエータ１４３に流入し、ラジエータ１４３で冷却された後、第８冷却液流路１３８及び第１冷却液流路１３１を流通して再度水冷コンデンサ１１２に流入する。

[0071] 第２ポンプ１００Ｐ２が作動しているので、第３冷却液流路１３３には冷却液が流通する。第３冷却液流路１３３を流通してチラー１１４に流入した冷却液は、チラー１１４に流入した冷媒との間で熱交換が行われて冷却され

て第１１冷却液流路１４１に流出する。第１切換弁１４２で流通を止められているので、第５冷却液流路１３５には冷却液は流通しない。その後、冷却液は、第１熱交換器１５２に流入し、第１熱交換器１５２でブロア１５１から導入された外気を除湿、冷却して加熱される。冷却液は、第１熱交換器１５２で加熱された後、第２ポンプ１００Ｐ２を介して第３冷却液流路１３３を流通して再度チラー１１４に流入する。第１熱交換器１５２での熱交換により除湿、冷却された外気は、第２熱交換器１５３に向けて送られる。

[0072] 第２熱交換器１５３には冷却液が流入しないので、ブロア１５１から導入されて第１熱交換器１５２で熱交換された外気は第２熱交換器１５３では熱交換されず、そのまま車室１５４に除湿された冷風として供給される。これにより、車室１５４内が除湿、冷房される。

[0073] 外気の温度が高いときには、作動していた車両空調システム１００Ａを一旦停止させて長時間経過させると、冷却液の温度が高くなってしまう。第一状態においては、第１熱交換器１５２のみを用いて冷房のための冷風を生成するので、長時間経過後に車両空調システム１００Ａを再作動させると、再始動直後には、チラー１１４で十分冷却されていない冷却液により第１熱交換器１５２で熱交換が行われる。そのため、車室１５４に送られる外気は十分に冷却されておらず、迅速に車室１５４内を冷房することが困難になる。また、第１熱交換器１５２だけで外気の温度を低下させる必要があるので、第１熱交換器１５２の表面に発生する結露の量も多くなる。

[0074] 〔第二状態〕

車両空調システム１００Ａの第二状態は、第一状態と同様、特に夏場に車室１５４内を冷房する冷房モードである。第二状態では、冷却液モジュール１００Ｃは、図８に示されるように、制御部１６０により、第１切換弁１４２は、第５冷却液流路１３５から流入した冷却液を第６冷却液流路１３６に流出させると共に、第２冷却液流路１３２から流入した冷却液の流通を止めるように切り換えられている。このため、第７冷却液流路１３７には冷却液が流通しない。また、第２切換弁１４４は、第９冷却液流路１３９から流入

した冷却液を第１０冷却液流路１４０に流出させるように切り換えられている。制御部１６０の制御により、第１ポンプ１００Ｐ１は停止しており、第２ポンプ１００Ｐ２は作動している。

[0075] このように、冷却液は第１冷却液流路１３１と第２冷却液流路１３２とを流通しないので、第二状態では、水冷コンデンサ１１２での熱交換は行われず、チラー１１４でのみ熱交換が行われる。第３冷却液流路１３３を流通してチラー１１４に流入した冷却液は、チラー１１４に流入した冷媒との間で熱交換が行われて冷却されて第５冷却液流路１３５及び第１１冷却液流路１４１に流出する。第１１冷却液流路１４１を流通した冷却液は、第１熱交換器１５２に流入し、第１熱交換器１５２で外気を除湿、冷却して加熱される。冷却液は、第１熱交換器１５２で加熱された後、第２ポンプ１００Ｐ２を介して第３冷却液流路１３３を流通して再度チラー１１４に流入する。第１熱交換器１５２での熱交換により除湿、冷却された外気は、第２熱交換器１５３に向けて送られる。

[0076] チラー１１４から流出して第５冷却液流路１３５を流通した冷却液は、第１切換弁１４２を介して第６冷却液流路１３６を流通し、リザーブタンク１４６に貯留される。リザーブタンク１４６には前回の流通時に貯留された低温の冷却液が貯留されており、前回に貯留された冷却液から流出し、その後新たにリザーブタンク１４６に流入した冷却液が流出する。リザーブタンク１４６から流出した冷却液は第４冷却液流路１３４を流通し、第２熱交換器１５３に流入する。第２熱交換器１５３において、低温の冷却液は第１熱交換器１５２で冷却された外気との間で熱交換を行い、外気を更に除湿、冷却する。これにより冷却液は加熱される。加熱された冷却液は、第２熱交換器１５３から流出し、第９冷却液流路１３９、第２切換弁１４４、第１０冷却液流路１４０、及び第２ポンプ１００Ｐ２を介して第３冷却液流路１３３を流通して再度チラー１１４に流入する。

[0077] このように、ブロア１５１から導入された外気は、第１熱交換器１５２と第２熱交換器１５３の両方で熱交換されることにより除湿、冷却され、車室

１５４に除湿された冷風として供給される。これにより、車室１５４内が除湿、冷房される。

[0078] 第一状態と同様、外気の温度が高いときには、作動していた車両空調システム１００Ａを一旦停止させて長時間経過させると、冷却液の温度が高くなってしまう。しかし、第二状態においては、第一状態とは異なり、第１熱交換器１５２と第２熱交換器１５３の両方を用いて冷房のための冷風を生成する。そして、第２熱交換器１５３の上流側にはリザーブタンク１４６が配置されている。上述したように、リザーブタンク１４６には、車両空調システム１００Ａの停止前の第二状態での車両空調システム１００Ａの作動時に第６冷却液流路１３６を流通して流入したときの冷却液の温度とほぼ同じ温度の冷却液が貯留されている。つまり、リザーブタンク１４６に貯留された冷却液の温度は、チラー１１４で冷却された温度とほぼ同じで低温である。

[0079] そのため、車両空調システム１００Ａが停止してから長時間経過後に車両空調システム１００Ａを再作動させた場合、再始動直後には、第１熱交換器１５２にはチラー１１４で十分冷却されていない冷却液が流入し、第２熱交換器１５３にはリザーブタンク１４６に貯留された十分冷却された冷却液が流入する。その結果、第１熱交換器１５２で熱交換が行われた外気は十分冷却されないが、第２熱交換器１５３で十分冷却された低温の冷却液との間で熱交換が行われることにより外気は除湿、冷却される。そして、第２熱交換器１５３での熱交換により十分除湿、冷却された外気が冷風として車室１５４に送られるので、迅速に車室１５４内を除湿、冷房することができる。なお、再作動後にチラー１１４が作動した後は、第１熱交換器１５２と第２熱交換器１５３に十分冷却された低温の冷却液が継続して流入するので、車室１５４内を継続して除湿、冷房することができる。このように、車両空調システム１００Ａは、再始動直後から速やかに冷房機能を発揮することができる。

[0080] この第二状態では、チラー１１４を介して冷却された冷却液の熱容量が、第１熱交換器１５２及び第２熱交換器１５３に分散されるため、第１熱交換

器１５２を通過した空気が急激に冷却されることなく、第一状態と比べて空気の湿度低下を抑制することができる。そのため、第一状態の第１熱交換器１５２に発生する結露と比較して、第二状態の第１熱交換器１５２及び第２熱交換器１５３の表面に発生する結露の量は少なくなる。

[0081] 〔第三状態〕

車両空調システムＡの第三状態は、特に冬場に車室１５４内を暖房する暖房モードである。第三状態では、冷却液モジュール１００Ｃは、図９に示されるように、制御部１６０により、第１切換弁１４２は、第２冷却液流路１３２から流入した冷却液を第６冷却液流路１３６に流出させると共に、第５冷却液流路１３５から流入した冷却液の流通を止めるように切り換えられている。このため、第７冷却液流路１３７には冷却液が流通しない。また、第２切換弁１４４は、第９冷却液流路１３９から流入した冷却液を第１冷却液流路１３１に流出させるように切り換えられている。制御部１６０の制御により、第１ポンプ１００Ｐ１は作動しており、第２ポンプ１００Ｐ２は停止している。

[0082] このように、第２ポンプ１００Ｐ２の作動が停止しているので、冷却液は第３冷却液流路１３３及び第５冷却液流路１３５を流通しない。したがって、第三状態では、チラー１１４での熱交換は行われず、水冷コンデンサ１１２でのみ熱交換が行われる。また、第三状態においては、第１熱交換器１５２に冷却液が流入せず、第１熱交換器１５２では熱交換が行われない。そのため、ブロア１５１から導入された外気は第１熱交換器１５２で熱交換されることなく、そのまま第２熱交換器１５３に送られる。

[0083] 第１冷却液流路１３１を流通する冷却液は、第１ポンプ１００Ｐ１で圧送されて、水冷コンデンサ１１２に流入する。水冷コンデンサ１１２に流入した冷却液は、水冷コンデンサ１１２に流入した冷媒との間で熱交換が行われて加熱されて第２冷却液流路１３２に流出する。第２冷却液流路１３２を流通した冷却液は、第１切換弁１４２を介して第６冷却液流路１３６を流通し、リザーブタンク１４６に貯留される。リザーブタンク１４６には前回の流

通時に貯留された高温の冷却液が貯留されており、前回に貯留された冷却液から流出し、その後新たにリザーブタンク１４６に流入した冷却液が流出する。リザーブタンク１４６から流出した冷却液は第４冷却液流路１３４を流通し、第２熱交換器１５３に流入する。第２熱交換器１５３において、高温の冷却液は第１熱交換器１５２で冷却された外気との間で熱交換を行い、外気を加熱する。これにより冷却液は冷却される。冷却された冷却液は、第２熱交換器１５３から流出し、第９冷却液流路１３９、第２切換弁１４４、第１冷却液流路１３１、及び第１ポンプ１００Ｐ１を介して第１冷却液流路１３１を更に流通して再度水冷コンデンサ１１２に流入する。

[0084] このように、第１熱交換器１５２には冷却液が流入しないので、ブロア１５１から導入された外気は、第１熱交換器１５２では熱交換が行われず、第２熱交換器１５３で熱交換が行われて加熱される。加熱された外気は、車室１５４に加熱された温風として供給される。これにより、車室１５４内が暖房される。

[0085] 外気の温度が低いときには、作動していた車両空調システム１００Ａを一旦停止させて長時間経過させると、冷却液の温度が低くなってしまう。しかし、第２熱交換器１５３の上流側にはリザーブタンク１４６が配置されている。上述したように、リザーブタンク１４６には、車両空調システム１００Ａの停止前の第三状態での車両空調システム１００Ａの作動時に第６冷却液流路１３６を流通して流入したときの冷却液の温度とほぼ同じ温度の冷却液が貯留されている。つまり、リザーブタンク１４６に貯留された冷却液の温度は、水冷コンデンサ１１２で加熱された温度とほぼ同じで高温である。

[0086] そのため、車両空調システム１００Ａが停止してから長時間経過後に車両空調システム１００Ａを再作動させた場合、再始動直後には、第２熱交換器１５３にリザーブタンク１４６に貯留された十分加熱された高温の冷却液が流入する。第２熱交換器１５３で十分加熱された冷却液との間で熱交換が行われることにより外気は加熱される。そして、第２熱交換器１５３での熱交換により十分加熱された外気が温風として車室１５４に送られるので、迅速

に車室１５４内を暖房することができる。これにより、車両空調システム１００Ａは、速やかに暖房機能を発揮する。なお、再作動後に水冷コンデンサ１１２が作動した後は、第２熱交換器１５３に十分加熱された高温の冷却液が継続して流入するので、車室１５４内を継続して暖房することができる。

[0087] 〔第四状態〕

車両空調システム１００Ａの第四状態は、特に冬場に車室１５４内を除湿、暖房する暖房モードである。第四状態では、冷却液モジュール１００Ｃは、図１０に示されるように、制御部１６０により、第１切換弁１４２は、第２冷却液流路１３２から流入した冷却液を第６冷却液流路１３６に流出させると共に、第５冷却液流路１３５から流入した冷却液の流通を止めるように切り換えられている。このため、第７冷却液流路１３７には冷却液が流通しない。また、第２切換弁１４４は、第９冷却液流路１３９から流入した冷却液を第１冷却液流路１３１に流出させるように切り換えられている。制御部１６０の制御により、第１ポンプ１００Ｐ１及び第２ポンプ１００Ｐ２はいずれも作動している。

[0088] 第２ポンプ１００Ｐ２が作動しているので、第３冷却液流路１３３には冷却液が流通する。そして、第３冷却液流路１３３を流通してチラー１１４に流入した冷却液は、チラー１１４に流入した冷媒との間で熱交換が行われて冷却されて第１１冷却液流路１４１に流出する。第１切換弁１４２で流通を止められているので、第５冷却液流路１３５には冷却液は流通しない。その後、冷却液は、第１熱交換器１５２に流入し、第１熱交換器１５２でブロア１５１から導入された外気を除湿、冷却して加熱される。冷却液は、第１熱交換器１５２で加熱された後、第２ポンプ１００Ｐ２を介して第３冷却液流路１３３を流通して再度チラー１１４に流入する。第１熱交換器１５２での熱交換により除湿、冷却された外気は、第２熱交換器１５３に向けて送られる。

[0089] 一方、第１冷却液流路１３１を流通する冷却液は、第１ポンプ１００Ｐ１で圧送されて、水冷コンデンサ１１２に流入する。水冷コンデンサ１１２に

流入した冷却液は、水冷コンデンサ１１２に流入した冷媒との間で熱交換が行われて加熱されて第２冷却液流路１３２に流出する。第２冷却液流路１３２を流通した冷却液は、第１切換弁１４２を介して第６冷却液流路１３６を流通し、リザーブタンク１４６に貯留される。リザーブタンク１４６には前回の流通時に貯留された高温の冷却液が貯留されており、前回に貯留された冷却液から流出し、その後新たにリザーブタンク１４６に流入した冷却液が流出する。リザーブタンク１４６から流出した冷却液は第４冷却液流路１３４を流通し、第２熱交換器１５３に流入する。第２熱交換器１５３において、高温の冷却液は第１熱交換器１５２で除湿、冷却された外気との間で熱交換を行い、外気を加熱する。これにより冷却液は除湿された状態で加熱される。冷却された冷却液は、第２熱交換器１５３から流出し、第９冷却液流路１３９、第２切換弁１４４、第１冷却液流路１３１、及び第１ポンプ１００Ｐ１を介して第１冷却液流路１３１を更に流通して再度水冷コンデンサ１１２に流入する。

[0090] このように、ブロア１５１から導入された外気は、第１熱交換器１５２で除湿、冷却され、その後第２熱交換器１５３で除湿された状態で加熱される。そして、車室１５４に除湿された温風として供給される。これにより、車室１５４内が除湿、暖房される。

[0091] 外気の温度が低いときには、作動していた車両空調システム１００Ａを一旦停止させて長時間経過させると、冷却液の温度が低くなってしまう。しかし、第２熱交換器１５３の上流側にはリザーブタンク１４６が配置されている。上述したように、リザーブタンク１４６には、車両空調システム１００Ａの停止前の第四状態での車両空調システム１００Ａの作動時に第６冷却液流路１３６を流通して流入したときの冷却液の温度とほぼ同じ温度の冷却液が貯留されている。つまり、リザーブタンク１４６に貯留された冷却液の温度は、水冷コンデンサ１１２で加熱された温度とほぼ同じで高温である。

[0092] そのため、車両空調システム１００Ａが停止してから長時間経過後に車両空調システム１００Ａを再作動させた場合、再始動直後には、第２熱交換器

１５３にリザーブタンク１４６に貯留された十分加熱された高温の冷却液が流入する。第２熱交換器１５３で十分加熱された冷却液との間で熱交換が行われることにより第１熱交換器１５２で除湿、冷却された外気は加熱される。そして、第２熱交換器１５３での熱交換により十分加熱された外気が除湿、加熱された温風として車室１５４に送られるので、迅速に車室１５４内を除湿、暖房することができる。これにより、車両空調システム１００Ａは、速やかに暖房機能を発揮する。なお、再作動後に水冷コンデンサ１１２が作動した後は、第２熱交換器１５３に十分加熱された高温の冷却液が継続して流入するので、車室１５４内を継続して除湿、暖房することができる。

[0093] 〔第３の実施形態〕

第３の実施形態では、図１１に示されるように、車両空調システム１００Ａは、チラー１１４から冷却液が流出する第１１冷却液流路１４１及び第５冷却液流路１３５の分岐部位に流量制御弁１４５が配置されている。流量制御弁１４５は、第１１冷却液流路１４１及び第５冷却液流路１３５を流れるそれぞれの冷却液量を制御可能に構成されている。他の構成は、第２の実施形態と同様である。

[0094] 車両空調システム１００Ａは、流量制御弁１４５が設けられることで、流量制御弁１４５によって第１熱交換器１５２に流入する冷却液の量と、第２熱交換器１５３に流入する冷却液の量とを容易に変更できる。これにより、第１熱交換器１５２及び第２熱交換器１５３による冷房及び暖房の度合いを適宜調整して、除湿、冷房、及び暖房の最適化を図ることができる。

[0095] 〔第２の実施形態及び第３の実施形態の別実施形態〕

上記実施形態では、リザーブタンク１４６は、冷却液モジュール１００Ｃと一体的に形成されていたが、これに代えて、リザーブタンク１４６がＨＶＡＣユニット１００Ｄと一体的に形成されていてもよい。

[0096] 上記実施形態では、車両空調システム１００Ａは、切換機構として第１切換弁１４２及び第２切換弁１４４を含んで構成される例を示した。図示しないが、車両空調システム１００Ａは、切換機構として複数の開閉弁によって

構成されてもよい。

[0097] 〔第４の実施形態〕

図１２は、第４の実施形態に係る車両空調システム２００Ａの回路構成を示した図である。車両空調システム２００Ａは、車両に搭載され、図１２に示されるように、冷媒モジュール２００Ｂ、冷却液モジュール２００Ｃ、及びＨＶＡＣ（Heating, Ventilation, and Air Conditioning）ユニット２００Ｄを備えている。冷媒モジュール２００Ｂは冷媒流路２００Ｂ１が設けられ、冷媒マニホールドとして構成されている。また、冷却液モジュール２００Ｃは冷却液流路２００Ｃ１が設けられ、冷却液マニホールドとして構成されている。ここで、マニホールドは、冷却液流路２００Ｃ１や冷媒流路２００Ｂ１が彫られたハウジング本体にプレート部材を積層して封止した流路ハウジングである。流路ハウジングはアルミニウムを含む熱伝導率の高い金属材料で形成されている。ＨＶＡＣユニット２００Ｄには、チラー２１４との間で熱交換を行うことが可能な第１熱交換器２５２と、水冷コンデンサ２１２との間で熱交換を行うことが可能な第２熱交換器２５３とが設けられている。

[0098] 冷媒流路２００Ｂ１にはハイドロフルオロカーボン（ＨＦＣ）やハイドロフルオロオレフィン（ＨＦＯ）等の冷媒が流通し、冷却液流路２００Ｃ１にはエチレングリコール等を主成分とした不凍液やロングライフクーラント等の冷却水、又はパラフィン系等の絶縁油で構成される冷却液が流通する。

[0099] 図１２に示されるように、冷媒流路２００Ｂ１は水冷コンデンサ２１２とチラー２１４とに亘って冷媒を循環させる。冷媒モジュール２００Ｂは、アキュムレータ２１０と、コンプレッサ２１１と、水冷コンデンサ２１２（「凝縮器」の一例）と、膨張弁２１３と、チラー２１４（「蒸発器」の一例）との間で冷媒流路２００Ｂ１を介して冷媒を流通可能に構成される。

[0100] アキュムレータ２１０は、液体状の冷媒が貯留され、貯留している冷媒の気液分離を行う。アキュムレータ２１０によって分離された気体状の冷媒は、第１冷媒路２２１を流通してコンプレッサ２１１に送られる。

[0101] コンプレッサ２１１は、アキュムレータ２１０からの冷媒を圧縮する。これにより、冷媒が高温圧縮気体となる。コンプレッサ２１１は、この高温圧縮気体となった冷媒を、第２冷媒路２２２を介して水冷コンデンサ２１２に送る。したがって、コンプレッサ２１１は、アキュムレータ２１０からの冷媒を水冷コンデンサ２１２に圧送する。

[0102] 水冷コンデンサ２１２は、コンプレッサ２１１を経た冷媒が流通する。水冷コンデンサ２１２には、第１冷却液流路２３１から冷却液が流入し、第２冷却液流路２３２から冷却液が流出するように構成されている。第１冷却液流路２３１及び第２冷却液流路２３２は、第２冷媒路２２２とは別体で構成される。第２冷媒路２２２からの冷媒は、冷却液に熱を奪われることにより凝縮されて液化する。液化した冷媒は、第３冷媒路２２３に送出される。この第３冷媒路２２３も、第２冷媒路２２２と同様に、第１冷却液流路２３１及び第２冷却液流路２３２とは別体で構成される。

[0103] 膨張弁２１３では、第３冷媒路２２３を流通する冷媒（液化された冷媒）が膨張されて低温、低圧の霧状にされる。霧状の冷媒は、第４冷媒路２２４に送出される。

[0104] チラー２１４は、第４冷媒路２２４を介して冷媒が流通する。第４冷媒路２２４には、上述したように、膨張弁２１３で膨張されて、低温、低圧の霧状にされた冷媒が流通し、このような冷媒がチラー２１４に送られる。チラー２１４には、第３冷却液流路２３３から、第１熱交換器２５２において熱交換が行われた冷却液が流入し、第４冷却液流路２３４及び第５冷却液流路２３５から冷却液が流出するように構成されている。第３冷却液流路２３３、第４冷却液流路２３４及び第５冷却液流路２３５は、第４冷媒路２２４とは別体で構成される。チラー２１４では、霧状にされた冷媒が冷却液の熱を奪って蒸発する。蒸発して気化された冷媒は、第５冷媒路２２５を通ってアキュムレータ２１０に流通する。

[0105] 冷却液流路２００Ｃ１は、水冷コンデンサ２１２及びチラー２１４にて冷媒と熱交換する冷却液が流通する。冷却液モジュール２００Ｃは、第１ポン

プ２００Ｐ１、及び第２ポンプ２００Ｐ２により、水冷コンデンサ２１２と、チラー２１４と、第１切換弁２４２と、ラジエータ２４３と、第２熱交換器２５３と、第２切換弁２４４との間で冷却液流路２００Ｃ１を介して冷却液を流通可能に構成される。

[0106] 冷却液流路２００Ｃ１は、チラー２１４と第１熱交換器２５２とに亘って冷却液を循環させる第一状態と、チラー２１４と第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３とに亘って冷却液を循環させる第二状態と、に切換可能な切換機構２００Ｅを有している。切換機構２００Ｅは、第１切換弁２４２と第２切換弁２４４とを含んでいる。本実施形態における第１切換弁２４２は四方弁であり、第２切換弁２４４は三方弁である。

[0107] 第１切換弁２４２は、チラー２１４から排出された冷却液が流通する方向を第１熱交換器２５２のみ、又は、第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３の両方に切り換える。第２切換弁２４４は、第２熱交換器２５３から排出された冷却液が流通する方向をチラー２１４又は水冷コンデンサ２１２に切り換える。

[0108] 水冷コンデンサ２１２には、上述したように、第１冷却液流路２３１から冷却液が流入し、第２冷却液流路２３２から冷却液が流出するように構成されている。第１冷却液流路２３１には第１ポンプ２００Ｐ１が設けられており、この第１ポンプ２００Ｐ１により冷却液が送出される。

[0109] 第１切換弁２４２は、水冷コンデンサ２１２及びチラー２１４から冷却液が流通可能に構成されている。第１切換弁２４２には、水冷コンデンサ２１２から第２冷却液流路２３２を介して冷却液が送られ、チラー２１４から第５冷却液流路２３５を介して冷却液が送られる。第３冷却液流路２３３には第２ポンプ２００Ｐ２が設けられており、この第２ポンプ２００Ｐ２により第２熱交換器２５３からチラー２１４に冷却液が送られる。第１切換弁２４２は、冷却液を第６冷却液流路２３６及び第７冷却液流路２３７に送出可能に構成される。

[0110] 第１切換弁２４２から第６冷却液流路２３６に送出された冷却液は、第２

熱交換器２５３に流通する。第２熱交換器２５３に送られた冷却液は、第９冷却液流路２３９、第２切換弁２４４、及び第１冷却液流路２３１を介して水冷コンデンサ２１２に送出可能に構成される。また、第２熱交換器２５３に送られた冷却液は、第９冷却液流路２３９、第２切換弁２４４，第１０冷却液流路２４０及び第３冷却液流路２３３を介してチラー２１４に送出可能に構成される。

[0111] 第１切換弁２４２から第７冷却液流路２３７に送出された冷却液は、ラジエータ２４３に流通する。ラジエータ２４３では、外気と熱交換が行われ、冷却液が冷却される。熱交換された後の冷却液は、第８冷却液流路２３８を介して第１冷却液流路２３１に送出される。

[0112] ＨＶＡＣユニット２００Ｄは、ブロア２５１、第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３を含んで構成される。ブロア２５１は、外気を吸引し、吸引した外気を第１熱交換器２５２に送る。

[0113] 第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３は、車室内の冷暖房のために、空気と冷却液との間で熱交換を行う。空気とは、ブロア２５１によって吸引された外気である。第１熱交換器２５２には、上述したように第４冷却液流路２３４を介して冷却液が導入され第３冷却液流路２３３に送出される。第２熱交換器２５３には、上述したように第６冷却液流路２３６を介して冷却液が導入され、この冷却液は第１冷却液流路２３１に送出される。したがって、第１熱交換器２５２において、ブロア２５１から送られた外気と第４冷却液流路２３４を介して供給される冷却液との間で熱交換が行われる。また、第２熱交換器２５３において、第１熱交換器２５２を経由した空気と第６冷却液流路２３６を介して供給される冷却液との間で熱交換が行われ、熱交換がされた後の空気が車室内に導入される。

[0114] 〔第一状態〕

図１３に示すように、第一状態は、第１切換弁２４２において第５冷却液流路２３５から第６冷却液流路２３６への流通が遮断され、第２切換弁２４４において第９冷却液流路２３９から第１０冷却液流路２４０への流通が遮

断される。なお、第一状態及び後述の第二～第四状態における、第１切換弁２４２及び第２切換弁２４４の切換えや、第１ポンプ２００Ｐ１及び第２ポンプ２００Ｐ２に動作制御については、制御部２６０によって行われる。第一状態では、第１ポンプ２００Ｐ１及び第２ポンプ２００Ｐ２が駆動している。

[0115] 第１ポンプ２００Ｐ１の駆動により、第１冷却液流路２３１を流通して水冷コンデンサ２１２に流入した冷却液は、水冷コンデンサ２１２に流入した冷媒との間で熱交換が行われて加熱されて第２冷却液流路２３２に流出する。その後、冷却液は、第７冷却液流路２３７を流通してラジエータ２４３に流入し、ラジエータ２４３で冷却された後、第８冷却液流路２３８及び第１冷却液流路２３１を流通して再度水冷コンデンサ２１２に流入する。

[0116] また、第２ポンプ２００Ｐ２の駆動により、第１熱交換器２５２にチラー２１４からの冷却液が供給され、第１熱交換器２５２によって外気が冷却され、第２熱交換器２５３には冷却液が供給されない状態になる。すなわち、車両空調システム２００Ａは、第１熱交換器２５２のみによる冷房によって車室内に冷風が導入される。

[0117] 〔第二状態〕

図１４に示すように、第二状態は、第１切換弁２４２において第５冷却液流路２３５から第６冷却液流路２３６への流通が許容され、第２切換弁２４４において第９冷却液流路２３９から第１０冷却液流路２４０への流通が許容される。さらに、第２ポンプ２００Ｐ２が駆動する。これに対し、第１ポンプ２００Ｐ１は停止する。これにより、第１熱交換器２５２にチラー２１４からの冷却液が供給され、第１熱交換器２５２によって外気が冷却される。加えて、第２熱交換器２５３にもチラー２１４からの冷却液が供給されて第１熱交換器２５２によって冷却された外気が冷却される。すなわち、車両空調システム２００Ａは、第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３による冷房によって車室内に冷風が導入される。

[0118] 第二状態では、チラー２１４を介して冷却された冷却液の熱容量が、第１

熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３に分散されるため、第１熱交換器２５２を通過した空気が急激に冷却されることない。したがって、第一状態のように第１熱交換器２５２のみで冷却する場合に比べて空気の湿度低下を抑制することができる。

[0119] 〔第三状態〕

図１５に示すように、第三状態は、第１切換弁２４２において、第５冷却液流路２３５から第６冷却液流路２３６への流通が遮断され、第２冷却液流路２３２から第６冷却液流路２３６への流通が許容される。また、第２切換弁２４４において、第９冷却液流路２３９から第１冷却液流路２３１の流通が許容され、第９冷却液流路２３９から第１０冷却液流路２４０の流通が遮断される。さらに、第１ポンプ２００Ｐ１が駆動し、第２ポンプ２００Ｐ２は停止する。これにより、第１熱交換器２５２にチラー２１４からの冷却液が供給されず、第１熱交換器２５２によって外気が冷却されない。一方、第２熱交換器２５３には、水冷コンデンサ２１２からの冷却液が供給されて外気が加熱される。すなわち、車両空調システム２００Ａは、第２熱交換器２５３による暖房によって車室内に温風が導入される。

[0120] 〔第四状態〕

図１６に示すように、第四状態は、第１切換弁２４２において、第５冷却液流路２３５から第６冷却液流路２３６への流通が遮断され、第２冷却液流路２３２から第６冷却液流路２３６への流通が許容される。また、第２切換弁２４４において、第９冷却液流路２３９から第１冷却液流路２３１の流通が許容され、第９冷却液流路２３９から第１０冷却液流路２４０の流通が遮断される。さらに、第１ポンプ２００Ｐ１及び第２ポンプ２００Ｐ２が駆動する。これにより、第１熱交換器２５２にチラー２１４からの冷却液が供給され、第１熱交換器２５２によって外気が冷却される。一方、第２熱交換器２５３には、水冷コンデンサ２１２からの冷却液が供給されて外気が加熱される。すなわち、車両空調システム２００Ａは、第１熱交換器２５２によって除湿された空気が第２熱交換器２５３によって加熱される。こうして、第

四状態では、除湿暖房が行われて車室内に温風が導入される。この場合には、例えば冬季等のデフロスター機能の使用の際に除湿暖房空気を車室内に供給できる。

[0121] ここで、上述したように、第１切換弁２４２には、水冷コンデンサ２１２からの冷却液とチラー２１４からの冷却液とが流通可能に構成されている。水冷コンデンサ２１２からの冷却液とチラー２１４からの冷却液とを比較した場合、相対的に水冷コンデンサ２１２から冷却液の温度は、チラー２１４からの冷却液の温度よりも高い。したがって、第２熱交換器２５３を用いて車室内を暖房する場合には、第１切換弁２４２及び第２切換弁２４４は水冷コンデンサ２１２に冷却液を循環させる第三状態又は第四状態にされ、第２熱交換器２５３を用いて車室内を冷房する場合には、第１切換弁２４２及び第２切換弁２４４はチラー２１４に冷却液を循環させる第一状態又は第二状態にされる。

[0122] 本実施形態において、第１切換弁２４２は、第一状態及び第二状態を同時に実現するように開度を変更可能に構成されていてもよい。この場合には、第１切換弁２４２において、水冷コンデンサ２１２からの相対的に温度が高い冷却液と、チラー２１４からの相対的に温度が低い冷却液とを混合して第６冷却液流路２３６に送出することが可能である。

[0123] 〔第５の実施形態〕

第５の実施形態では、図１７に示すように、車両空調システム２００Ａは、チラー２１４から冷却液が流出する第４冷却液流路２３４及び第５冷却液流路２３５の分岐部位に流量制御弁２４５が配置されている。流量制御弁２４５は、第４冷却液流路２３４及び第５冷却液流路２３５を流れる夫々の冷却液量を制御可能に構成されている。他の構成は、第４の実施形態と同様である。

[0124] 車両空調システム２００Ａは、流量制御弁２４５が設けられることで、流量制御弁２４５によって第１熱交換器２５２を流れる冷却液量と、第２熱交換器２５３を流れる冷却液量とを容易に変更できる。これにより、第１熱交

換器２５２及び第２熱交換器２５３による冷房力を適宜調整して、除湿及び冷房の最適化を図ることができる。

[0125] 〔第４の実施形態及び第５の実施形態の別実施形態〕

次に、第４の実施形態及び第５の実施形態の車両空調システム２００Ａの別実施形態について説明する。

[0126] 上記実施形態では、車両空調システム２００Ａは、切換機構２００Ｅが第１切換弁２４２及び第２切換弁２４４を切換え制御する例を示した。これに代えて、車両空調システム２００Ａは、第１熱交換器２５２に導入される空気の温度及び湿度と、第１熱交換器２５２に導入される冷却液の温度とを検出可能なセンサを有し、制御部２６０によって以下の制御が可能に構成されてもよい。制御部２６０は、各種センサによって検出された、第１熱交換器２５２に導入される空気の温度及び湿度と第１熱交換器２５２に導入される冷却液の温度とに基づいて予測された第１熱交換器２５２で熱交換された後の空気の予測湿度が所定値（例えば１０％）以下になるとき、第二状態に切り換えるよう制御する。

[0127] このような実施形態であれば、第１熱交換器２５２に導入される空気の温度及び湿度と第１熱交換器２５２に導入される冷却液の温度とに基づいて、第１熱交換器２５２で熱交換された後の空気の湿度を予測するため、車室内に導入される空気の湿度をリアルタイムに調整することが可能となる。また、この予測湿度が所定値以下になるとき、制御部２６０は切換機構Ｅを第二状態に切り換えるため、車室内を最適な空調状態に維持できる。

[0128] 上記実施形態では、車両空調システム２００Ａは、切換機構２００Ｅが第１切換弁２４２及び第２切換弁２４４を含んで構成される例を示した。図示しないが、車両空調システム２００Ａは、切換機構２００Ｅが複数の開閉弁によって構成されてもよい。

[0129] 上記実施形態では、第１切換弁２４２は、第一状態及び第二状態を同時に実現するように開度を変更可能であるとして説明した。しかしながら、第１切換弁２４２は、第一状態及び第二状態を同時に実現しないように構成する

ことも可能である。例えば、第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３に循環する冷却液の期間を変更すれば、空調温度を多段階に変更可能となる。

[0130] 〔上記実施形態の概要〕

以下、上記において説明した車両空調システムＡ，１００Ａ，２００Ａの概要について説明する。

[0131] （１）車両空調システムＡは、水冷コンデンサ１２（凝縮器）とチラー１４（蒸発器）とに亘って冷媒を循環させる冷媒流路Ｂ１と、水冷コンデンサ１２（凝縮器）及びチラー１４（蒸発器）にて冷媒と熱交換する冷却液を流通させる冷却液流路Ｃ１と、車室内の冷暖房のために、空気と冷却液との間で熱交換する熱交換器５２と、を備えて構成されている。

[0132] 本構成によれば、車室内の暖房時は、水冷コンデンサ１２で温かくなった冷却液を熱交換器５２に流通して熱交換を行い、車室内の冷房時は、チラー１４で冷たくなった冷却液を熱交換器５２に流通して熱交換を行うことができる。これにより、従来の車両空調システムが備えていた室内蒸発器やヒータコアを１つの熱交換器５２で代用できるので、車両空調システムＡの小型化及び低コスト化を行うことができる。したがって、小型で、且つ、安価な構成の車両空調システムＡを実現できる。

[0133] （２）（１）に記載の車両空調システムＡは、冷却液流路Ｃ１には、水冷コンデンサ１２に冷却液を循環させる第一状態と、チラー１４に冷却液を循環させる第二状態とに切換可能な切換弁４２が配置されていると好適である。

[0134] 本構成によれば、車室内の暖房時は、切換弁４２を第一状態に切り換えることで、水冷コンデンサ１２で温かくなった冷却液を熱交換器５２に流通することができ、車室内の冷房時は、切換弁４２を第二状態に切り換えることで、チラー１４で冷たくなった冷却液を熱交換器５２に流通することできる。このように、切換弁４２により、熱交換器５２に流通させる冷却液を容易に切り換えることが可能である。

[0135] （３）（２）に記載の車両空調システムＡは、切換弁４２は、第一状態及び第二状態を同時に実現するように開度を変更可能であると好適である。

[0136] 例えば、車室内の暖房時に、熱交換器５２に水冷コンデンサ１２で温かくなった冷却液のみを流通すると暖房の強度が強過ぎることがある。また、車室内の冷房時に、熱交換器５２にチラー１４で冷たくなった冷却液のみを流通すると冷房の強度が強過ぎすることもある。そこで、本構成によれば、切換弁４２において、水冷コンデンサ１２で温かくなった冷却液と、熱交換器５２にチラー１４で冷たくなった冷却液との双方を熱交換器５２に流通させることができるので、車室内の冷暖房の強度を調節することが可能となる。

[0137] （４）（３）に記載の車両空調システムＡにおいて、切換弁４２は、水冷コンデンサ１２からの冷却液に対するチラー１４からの冷却液の流量の割合を調整すると好適である。

[0138] 本構成によれば、水冷コンデンサ１２からの冷却液の流量とチラー１４からの冷却液の流量とを制御することで、熱交換器５２に送出される冷却液の温度が調節され、車室内の温度を調節することが可能となる。

[0139] （５）（３）に記載の車両空調システムＡにおいては、切換弁４２は、車室内の空調の設定温度に応じて開度が変更されると好適である。

[0140] 本構成によれば、車室内の空調の設定温度に応じて、水冷コンデンサ１２からの冷却液の流量とチラー１４からの冷却液の流量とを制御することで、熱交換器５２に送出される冷却液の温度が調節され、車室内の温度を空調の設定温度に調節することが可能となる。

[0141] （６）（１）に記載の車両空調システム１００Ａにおいては、冷却液流路１００Ｃ１において熱交換器１５２，１５３よりも上流側に配置され、冷却液を断熱状態で貯留するリザーブタンク１４６（貯留部）を更に備えると好適である。

[0142] 本構成によれば、夏場では低温の冷却液をリザーブタンク１４６に貯え、冬場では高温の冷却液をリザーブタンク１４６に貯えることができる。これにより、車両を始動してから速やかに冷房又は暖房をしたい場合、リザーブタンク１４６に貯えられた低温又は高温の冷却液を熱交換器１５２，１５３に導入して、車室１５４内に冷風又は温風を速やかに送ることができる。

[0143] （７）（６）に記載の車両空調システム１００Ａにおいては、断熱状態は、冷却液流路１００Ｃ１中に存在している冷却液の単位時間当たりの温度変化量に対して、リザーブタンク１４６の内部に貯留された冷却液の方が単位時間当たりの温度変化量が小さい状態である。

[0144] 本構成によれば、リザーブタンク１４６の内部に貯留された冷却液の温度として、車両空調システム１００Ａが作動を停止して長時間経過した後でも、車両空調システム１００Ａの停止前の作動時における冷却液の温度とほぼ同じ温度を維持することができる。したがって、その後車両空調システム１００Ａを再作動した直後においては、車両空調システム１００Ａの停止前の作動時における冷却液の温度とほぼ同じ温度の冷却液を利用することが可能になる。

[0145] （８）（６）又は（７）に記載の車両空調システム１００Ａにおいては、熱交換器１５２，１５３は、空気と冷却液との間で熱交換可能な第１熱交換器１５２と、第１熱交換器１５２で熱交換された後の空気と冷却液との間で熱交換可能な第２熱交換器１５３と、を有しており、リザーブタンク１４６は、第２熱交換器１５３に導入される冷却液を貯留していると好適である。

[0146] 本構成によれば、空気と冷却液との間で熱交換可能な第１熱交換器１５２と、第１熱交換器１５２で熱交換された後の空気と冷却液との間で熱交換可能な第２熱交換器１５３とを備えているため、デシカント等の乾燥材が不要となり小型化を図ることができる。また、本実施形態のリザーブタンク１４６は、第２熱交換器１５３に導入される冷却液を貯留しているため、車室１５４内に導入される直前の空気を温度調節して、車室１５４内に冷風又は温風を速やかに送ることができる。

[0147] （９）車両空調システム２００Ａにおいては、水冷コンデンサ２１２とチラー２１４とに亘って冷媒を循環させる冷媒流路２００Ｂ１と、水冷コンデンサ２１２及びチラー２１４にて冷媒と熱交換する冷却液を流通させる冷却液流路２００Ｃ１と、空気と冷却液との間で熱交換可能な第１熱交換器２５２と、第１熱交換器２５２で熱交換された後の空気と冷却液との間で熱交換可

能な第２熱交換器２５３と、を備え、冷却液流路２００Ｃ１は、チラー２１４と第１熱交換器２５２とに亘って冷却液を循環させる第一状態と、チラー２１４と第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３とに亘って冷却液を循環させる第二状態と、に切換可能な切換機構２００Ｅを有している。

[0148] 本構成によれば、第一状態では従来と同様の冷房モードを実行し、第二状態では、チラー２１４を介して冷却された冷却液を第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３に分配することができる。この第二状態では、チラー２１４を介して冷却された冷却液の熱容量が、第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３に分散されるため、第１熱交換器２５２を通過した空気が急激に冷却されることなく、第一状態のように第１熱交換器２５２のみで冷却する場合に比べて空気の湿度低下を抑制することができる。さらに、第１熱交換器２５２と第２熱交換器２５３とに流通する冷却液の流量を調整すれば、車室内に導入される空気の湿度を調節することが可能となる。よって、送風空気の湿度調整を行うことが可能な車両空調システム２００Ａを実現できる。

[0149] （１０）（９）に記載の車両空調システム２００Ａにおいては、切換機構２００Ｅは、チラー２１４から排出された冷却液が流通する方向を第１熱交換器２５２のみ、又は、第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３の両方に切り換える第１切換弁２４２と、第２熱交換器２５３から排出された冷却液が流通する方向をチラー２１４又は水冷コンデンサ２１２に切り換える第２切換弁２４４と、を含んでいると好適である。

[0150] 本構成によれば、第１切換弁２４２を、チラー２１４から排出された冷却液が流通する方向を第１熱交換器２５２及び第２熱交換器２５３の両方とし、第２切換弁２４４を、第２熱交換器２５３から排出された冷却液が流通する方向をチラー２１４とすれば、冷房モードにおいて送風空気の湿度調整を行うことができる。このように、切換機構２００Ｅを２つの切換弁（第１切換弁２４２、第２切換弁２４４）で形成すれば、装置構成を簡素化することができる。

産業上の利用可能性

[0151] 本開示に係る技術は、車両に搭載される車両空調システムに利用することができる。

符号の説明

[0152] 〔第１の実施形態〕

１２：水冷コンデンサ（凝縮器）、１４：チラー（蒸発器）、４２：切換弁、５２：熱交換器、Ａ：車両空調システム、Ｂ１：冷媒流路、Ｃ１：冷却液流路、

[0153] 〔第２の実施形態、第３の実施形態〕

１４６：リザーブタンク（貯留部）、１５２：第１熱交換器（熱交換器）、１５３：第２熱交換器（熱交換器）、１００Ａ：車両空調システム、１００Ｃ１：冷却液流路、

[0154] 〔第４の実施形態、第５の実施形態〕

２１２：水冷コンデンサ（凝縮器）、２１４：チラー（蒸発器）、２４２：第１切換弁、２４４：第２切換弁、２５２：第１熱交換器、２５３：第２熱交換器、２００Ａ：車両空調システム、２００Ｂ１：冷媒流路、２００Ｃ１：冷却液流路、２００Ｅ：切換機構

請求の範囲

[請求項1] 凝縮器と蒸発器とに亘って冷媒を循環させる冷媒流路と、

前記凝縮器及び前記蒸発器にて前記冷媒と熱交換する冷却液を流通させる冷却液流路と、

車室内の冷暖房のために、空気と前記冷却液との間で熱交換する熱交換器と、を備えた車両空調システム。

[請求項2] 前記冷却液流路には、前記凝縮器に前記冷却液を循環させる第一状態と、前記蒸発器に前記冷却液を循環させる第二状態とに切換可能な切換弁が配置されている請求項１に記載の車両空調システム。

[請求項3] 前記切換弁は、前記第一状態及び前記第二状態を同時に実現するように開度を変更可能である請求項２に記載の車両空調システム。

[請求項4] 前記切換弁は、前記凝縮器からの前記冷却液に対する前記蒸発器からの前記冷却液の流量の割合を調整する請求項３に記載の車両空調システム。

[請求項5] 前記切換弁は、前記車室内の空調の設定温度に応じて前記開度が変更される請求項３に記載の車両空調システム。

[請求項6] 前記冷却液流路において前記熱交換器よりも上流側に配置され、前記冷却液を断熱状態で貯留する貯留部を更に備えた請求項１に記載の車両空調システム。

[請求項7] 前記断熱状態は、前記冷却液流路中に存在している前記冷却液の単位時間当たりの温度変化量に対して、前記貯留部の内部に貯留された前記冷却液の方が単位時間当たりの温度変化量が小さい状態である請求項６に記載の車両空調システム。

[請求項8] 前記熱交換器は、前記空気と前記冷却液との間で熱交換可能な第１熱交換器と、前記第１熱交換器で熱交換された後の前記空気と前記冷却液との間で熱交換可能な第２熱交換器と、を有しており、

前記貯留部は、前記第２熱交換器に導入される前記冷却液を貯留している請求項６又は７に記載の車両空調システム。

[請求項9] 凝縮器と蒸発器とに亘って冷媒を循環させる冷媒流路と、

前記凝縮器及び前記蒸発器にて前記冷媒と熱交換する冷却液を流通させる冷却液流路と、

空気と前記冷却液との間で熱交換可能な第１熱交換器と、

前記第１熱交換器で熱交換された後の前記空気と前記冷却液との間で熱交換可能な第２熱交換器と、を備え、

前記冷却液流路は、前記蒸発器と前記第１熱交換器とに亘って前記冷却液を循環させる第一状態と、前記蒸発器と前記第１熱交換器及び前記第２熱交換器とに亘って前記冷却液を循環させる第二状態と、に切換可能な切換機構を有している車両空調システム。

[請求項10] 前記切換機構は、前記蒸発器から排出された前記冷却液が流通する方向を前記第１熱交換器のみ、又は、前記第１熱交換器及び前記第２熱交換器の両方に切り換える第１切換弁と、前記第２熱交換器から排出された前記冷却液が流通する方向を前記蒸発器又は前記凝縮器に切り換える第２切換弁と、を含んでいる請求項９に記載の車両空調システム。

[図1]

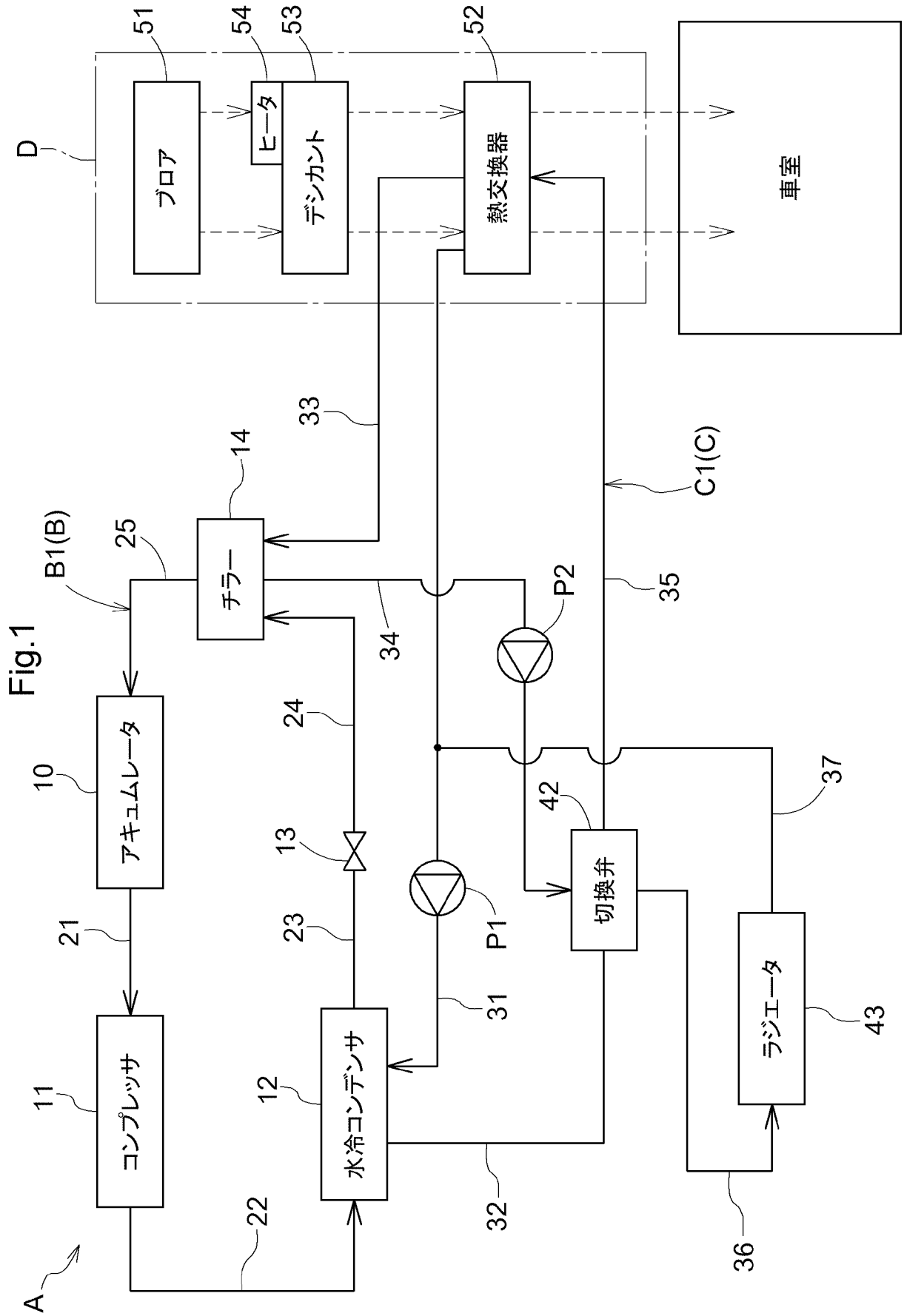
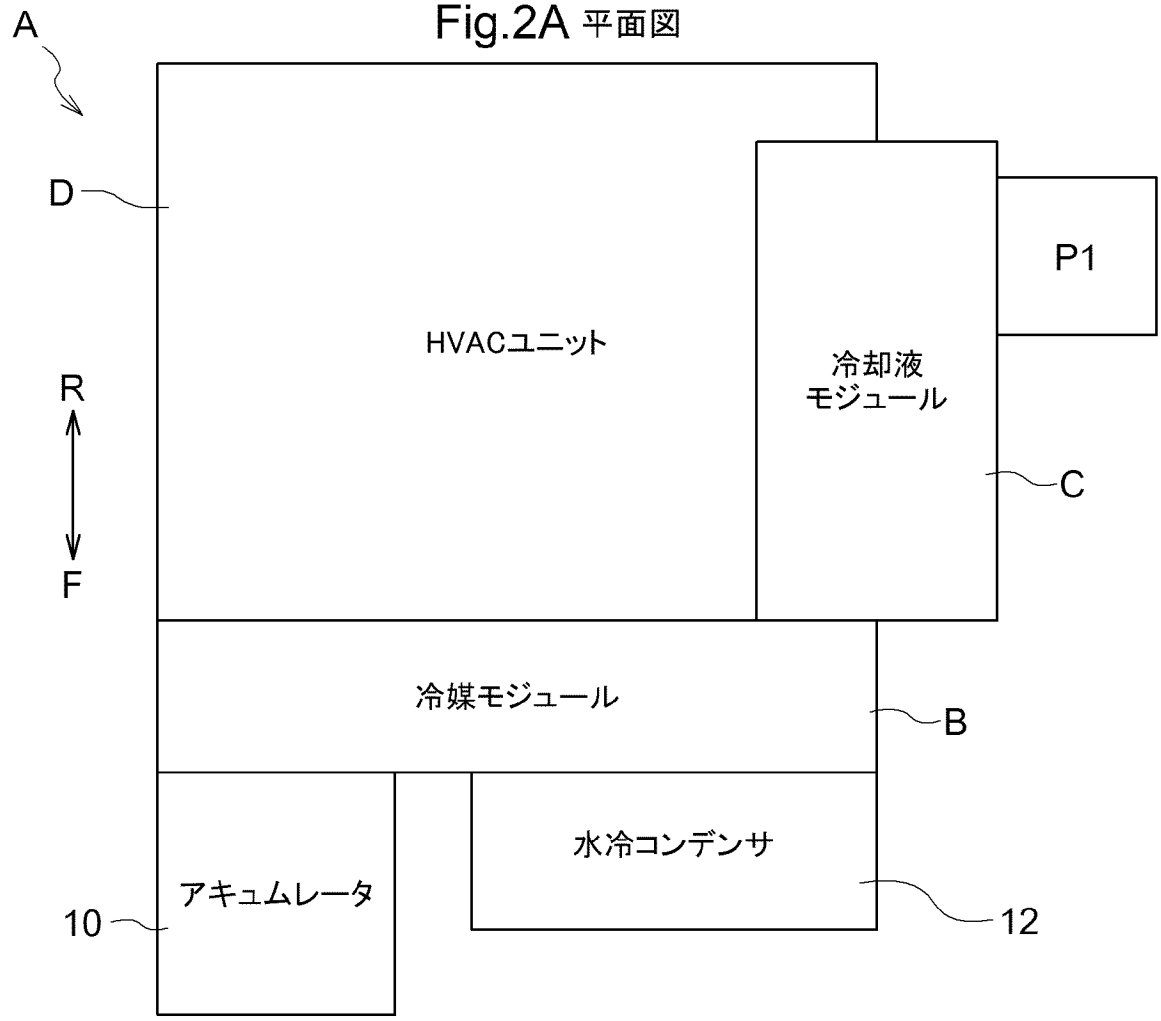

D
51
ブロア
54
ヒータ
53
デシカント
52
熱交換器
車室
33
14
C1(C)
B1(B)
25
チラー
35
34
P2
24
10
アキュムレータ
13
42
37
切換弁
21
23
P1
31
ラジエータ
43
11
コンプレッサ
12
水冷コンデンサ
32
22
36
A

Fig.1

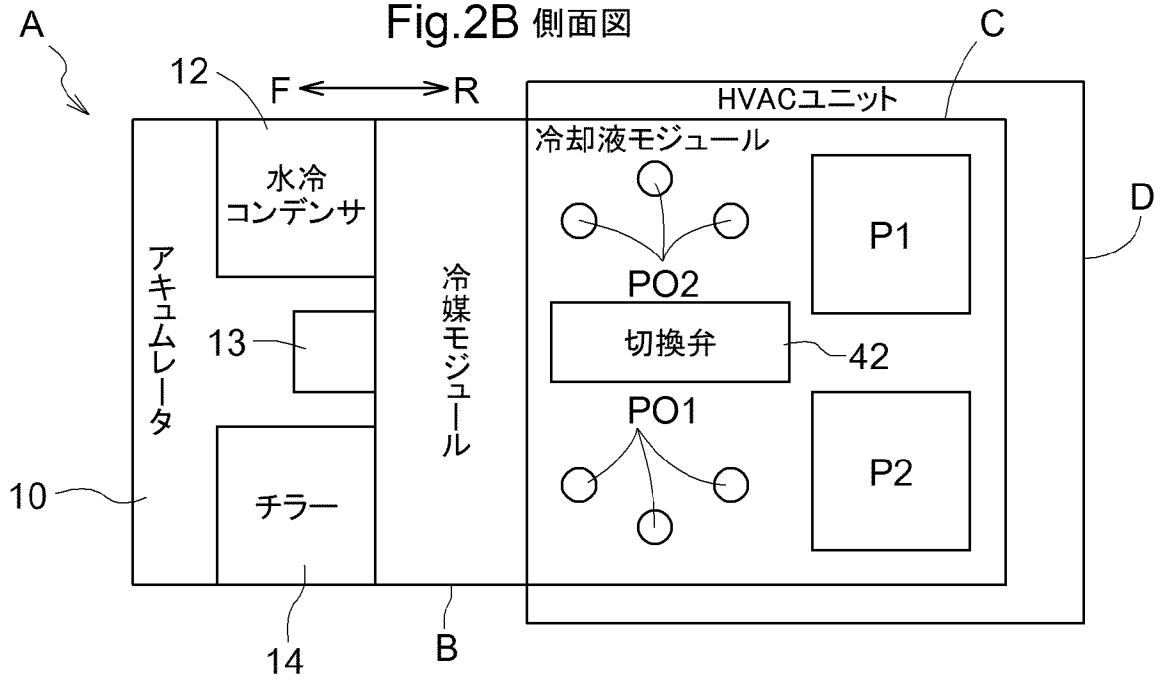
[図2A]

Fig.2A 平面図



[図2B]

Fig.2B 側面図



[図3]

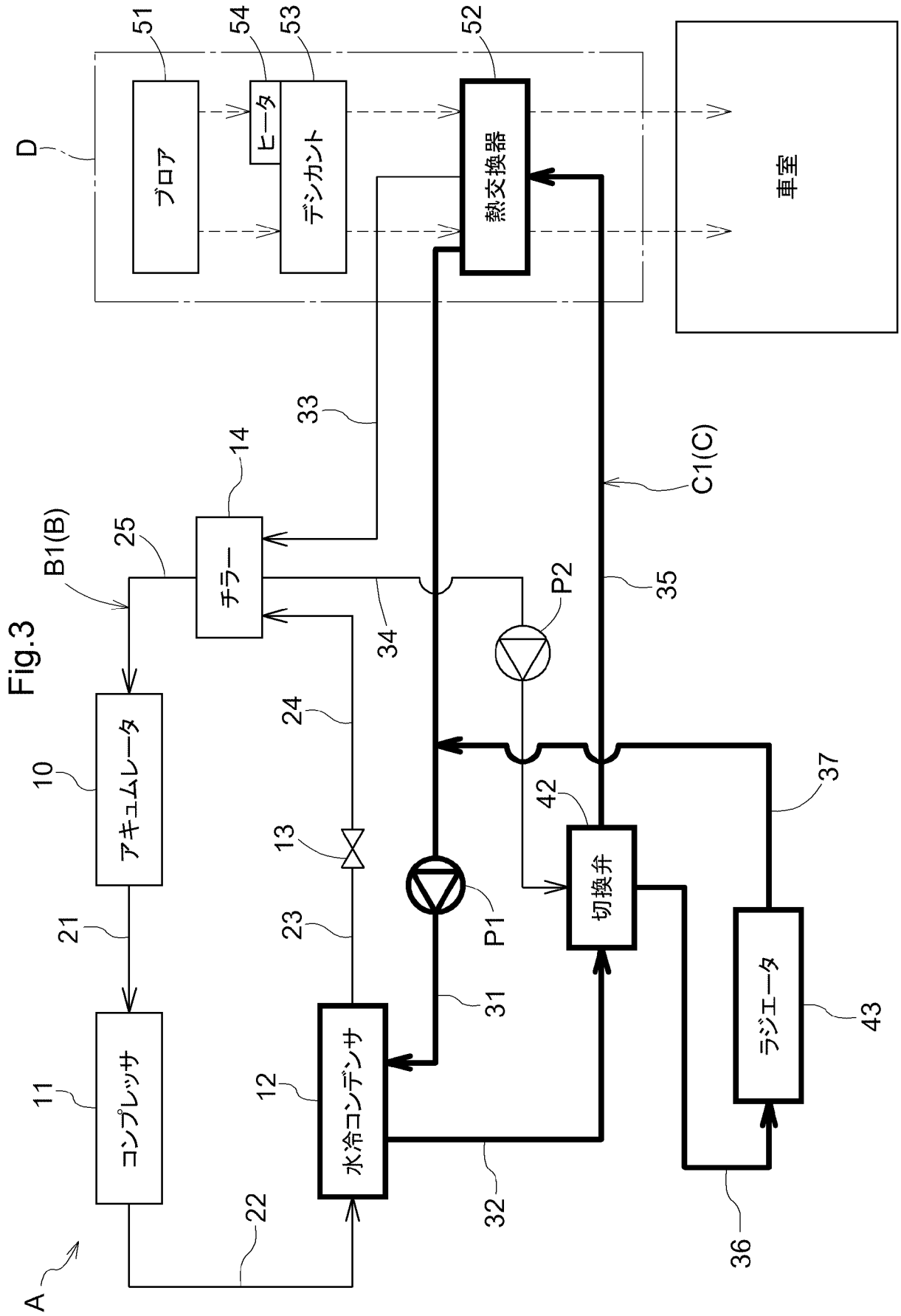

D
51
ブロア
54
ヒータ
53
デシカント
52
熱交換器
車室
33
14
C1(C)
B1(B)
25
チラー
34
P2
35
24
10
アキュムレータ
13
42
37
切換弁
21
23
P1
31
ラジエータ
43
11
コンプレッサ
12
水冷コンデンサ
32
22
36
A

Fig.3

[図4]

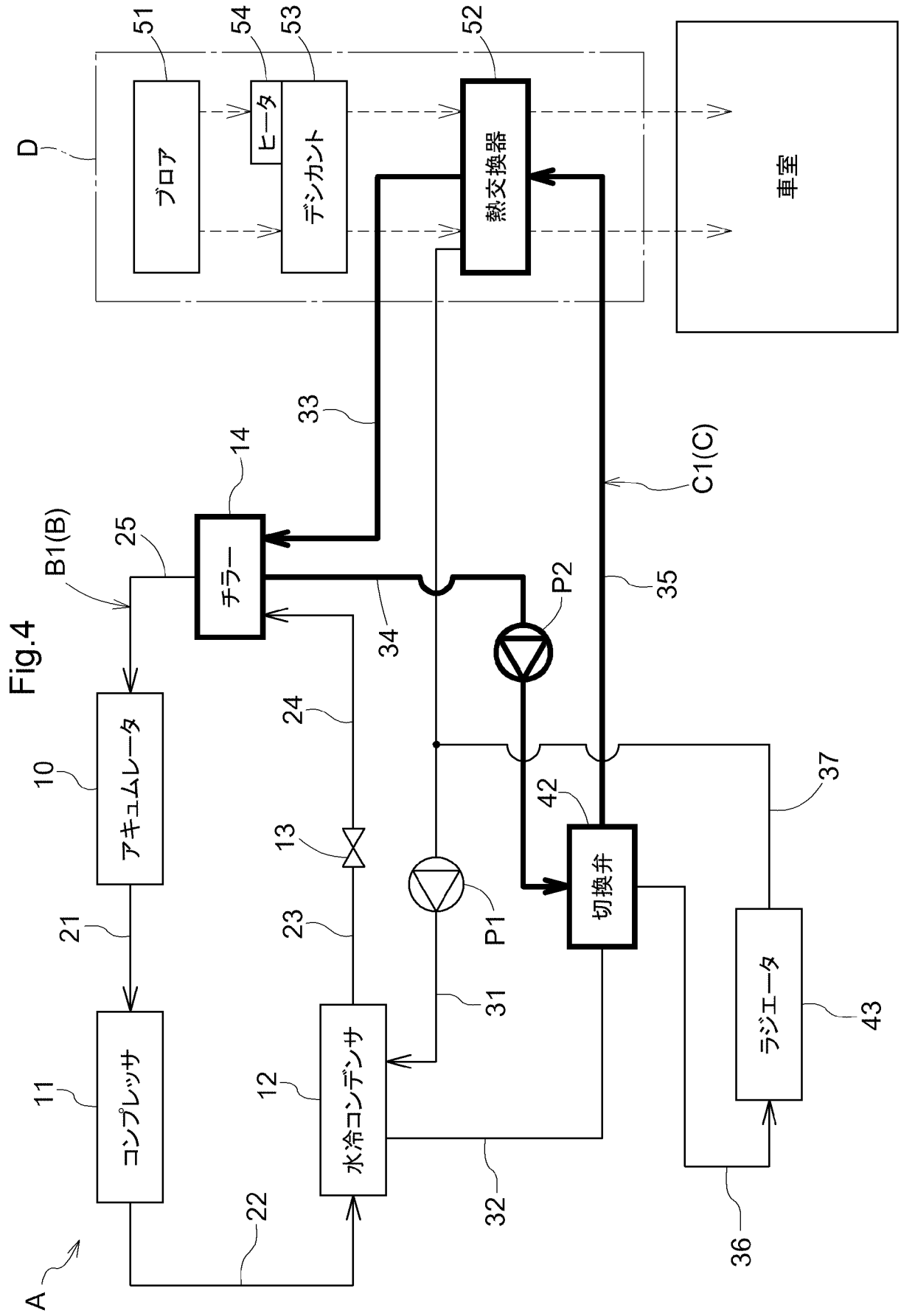
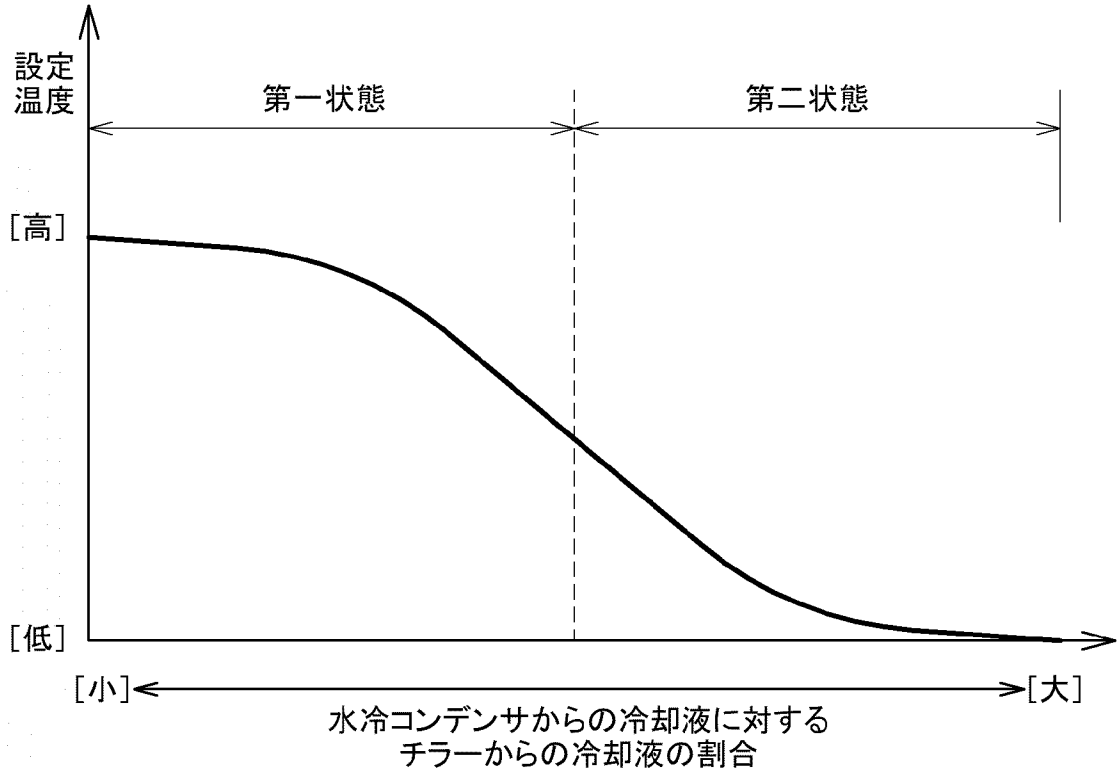

D
51
ブロア
54
ヒータ
53
デシカント
52
熱交換器
車室
33
14
C1(C)
B1(B)
25
チラー
34
P2
35
24
10
アキュムレータ
13
42
37
切換弁
21
23
P1
31
ラジエータ
43
11
コンプレッサ
12
水冷コンデンサ
32
22
36
A

Fig.4

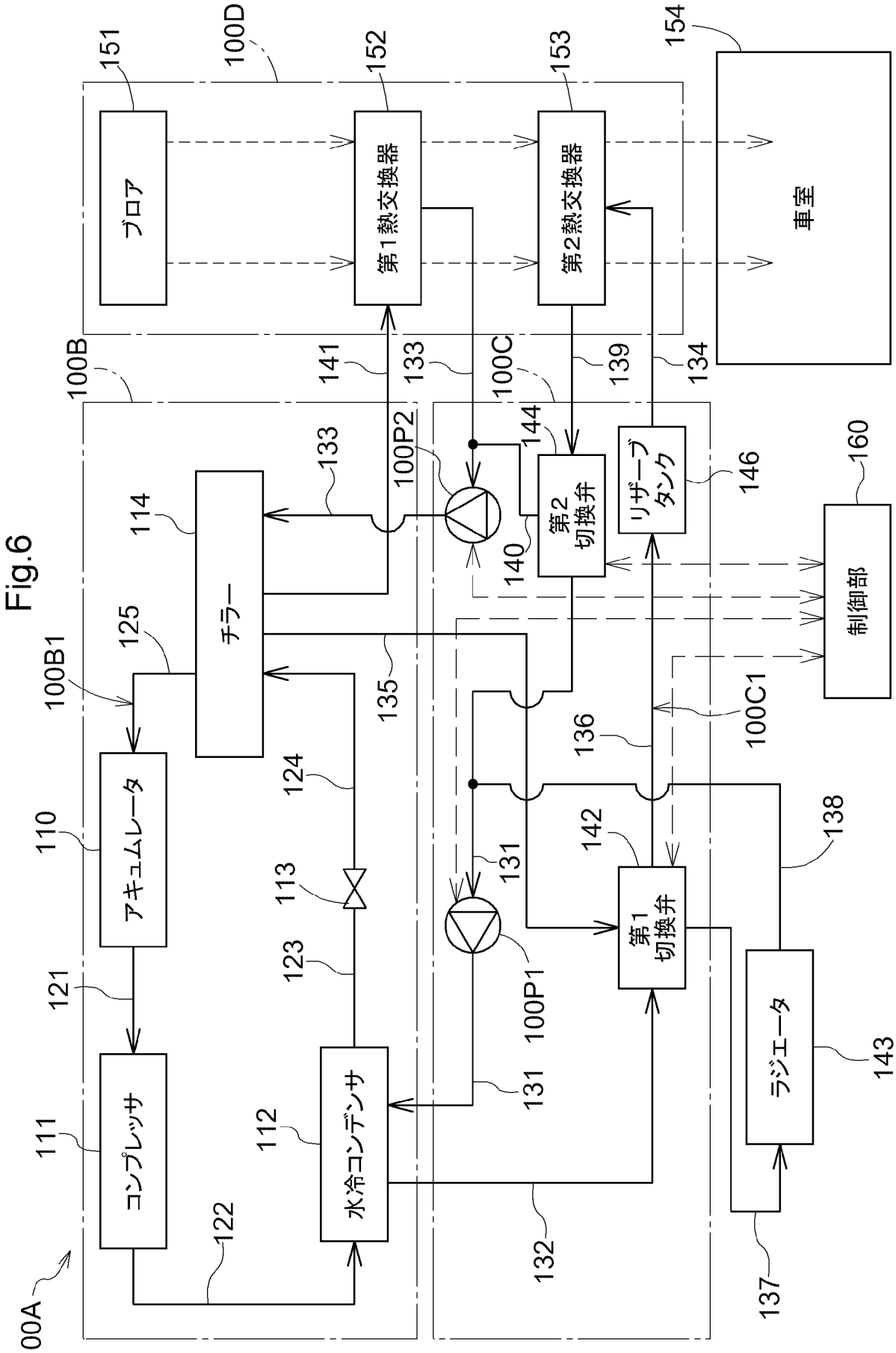
[図5]

Fig.5



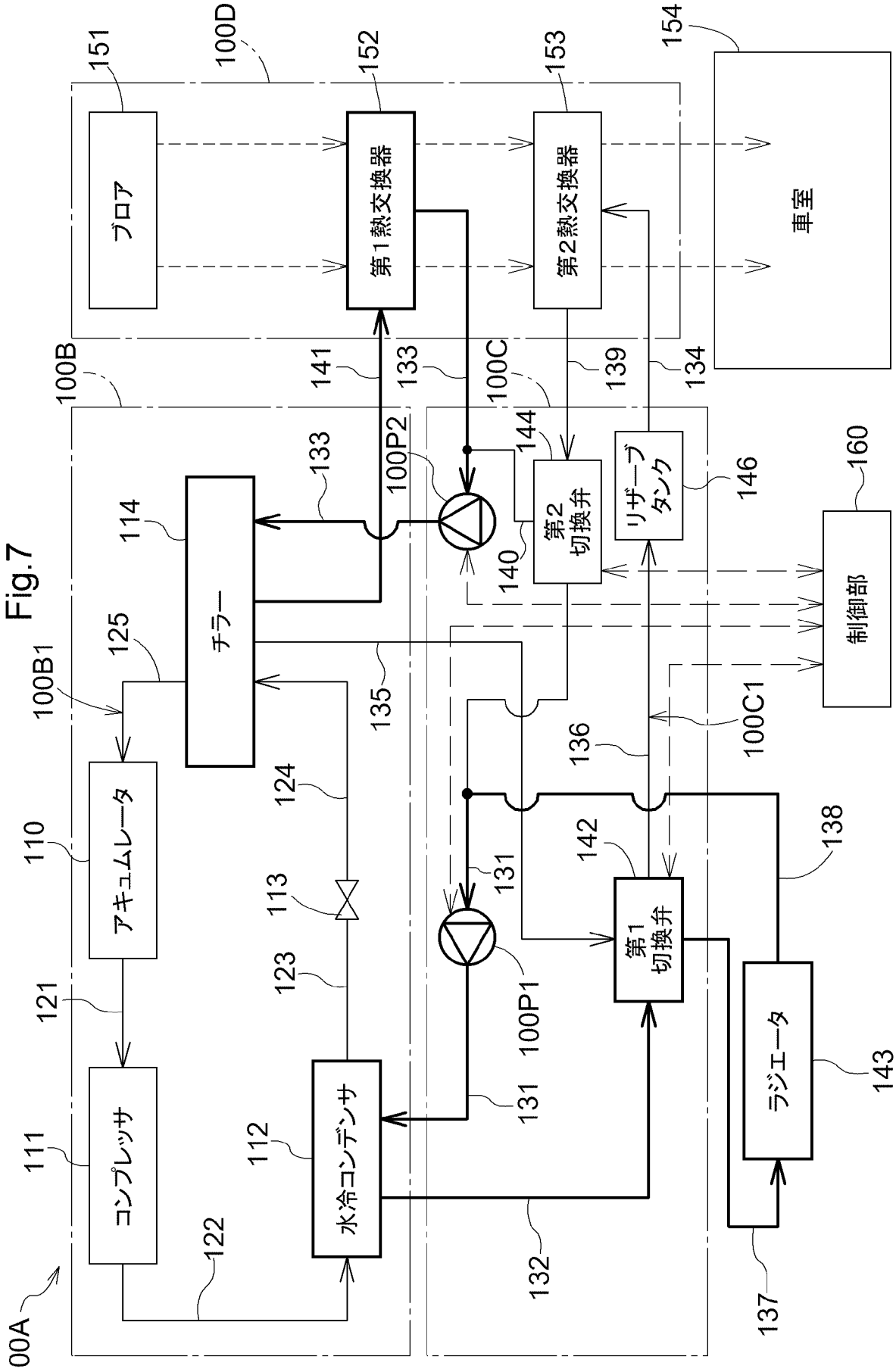
[図6]

Fig.6


100A
100B
100B1
100C
100C1
100D
100P1
100P2
110
111
112
113
114
121
122
123
124
125
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
146
151
152
153
154
160
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
チラー
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第2切換弁
第1切換弁
リザーブタンク
制御部
ラジエータ

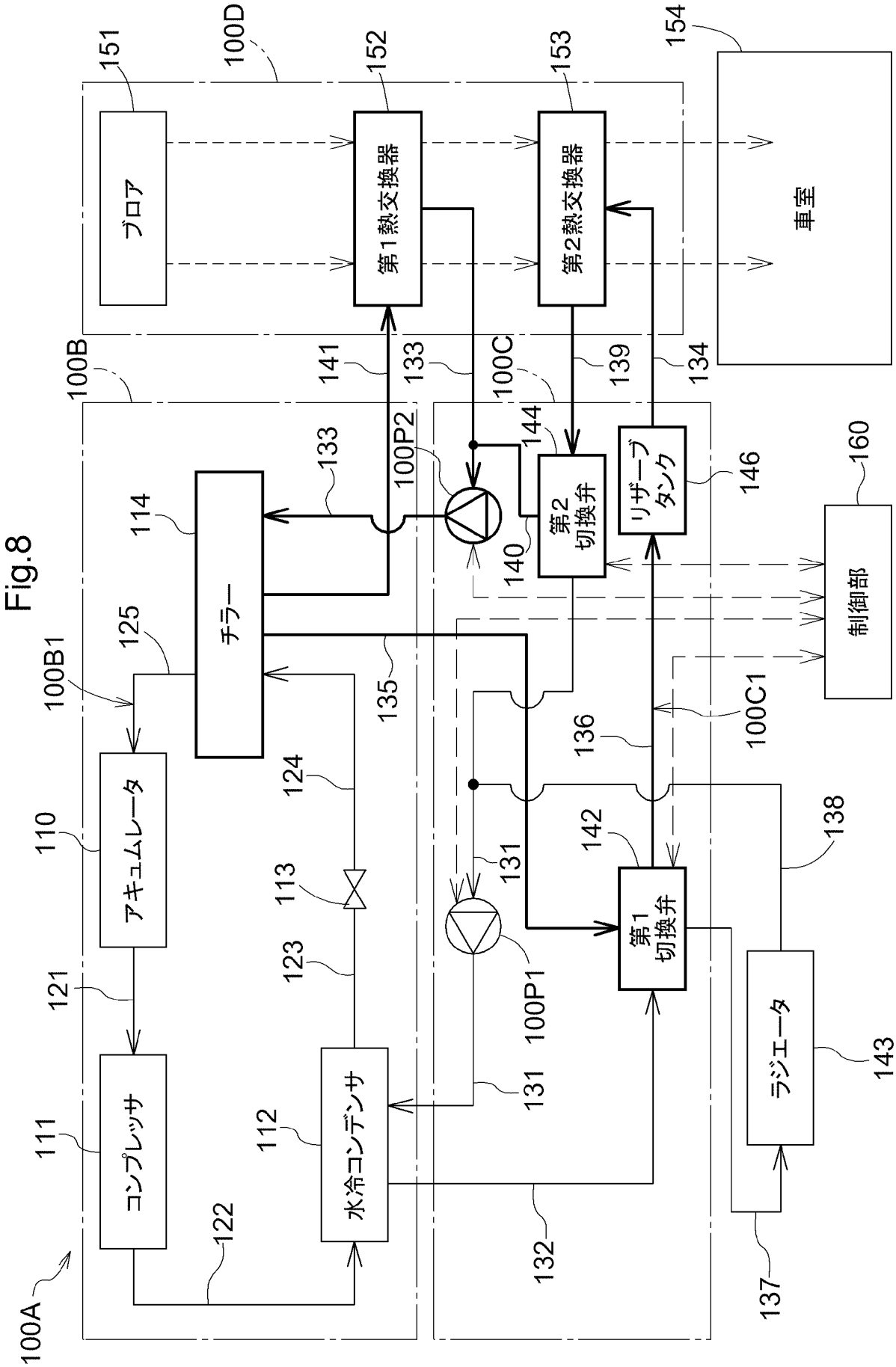
[図7]

Fig.7


100A
100B
100B1
100C
100C1
100D
110
111
112
113
114
121
122
123
124
125
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
146
151
152
153
154
160
100P1
100P2
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
チラー
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第2切換弁
リザーブタンク
第1切換弁
ラジエータ
制御部

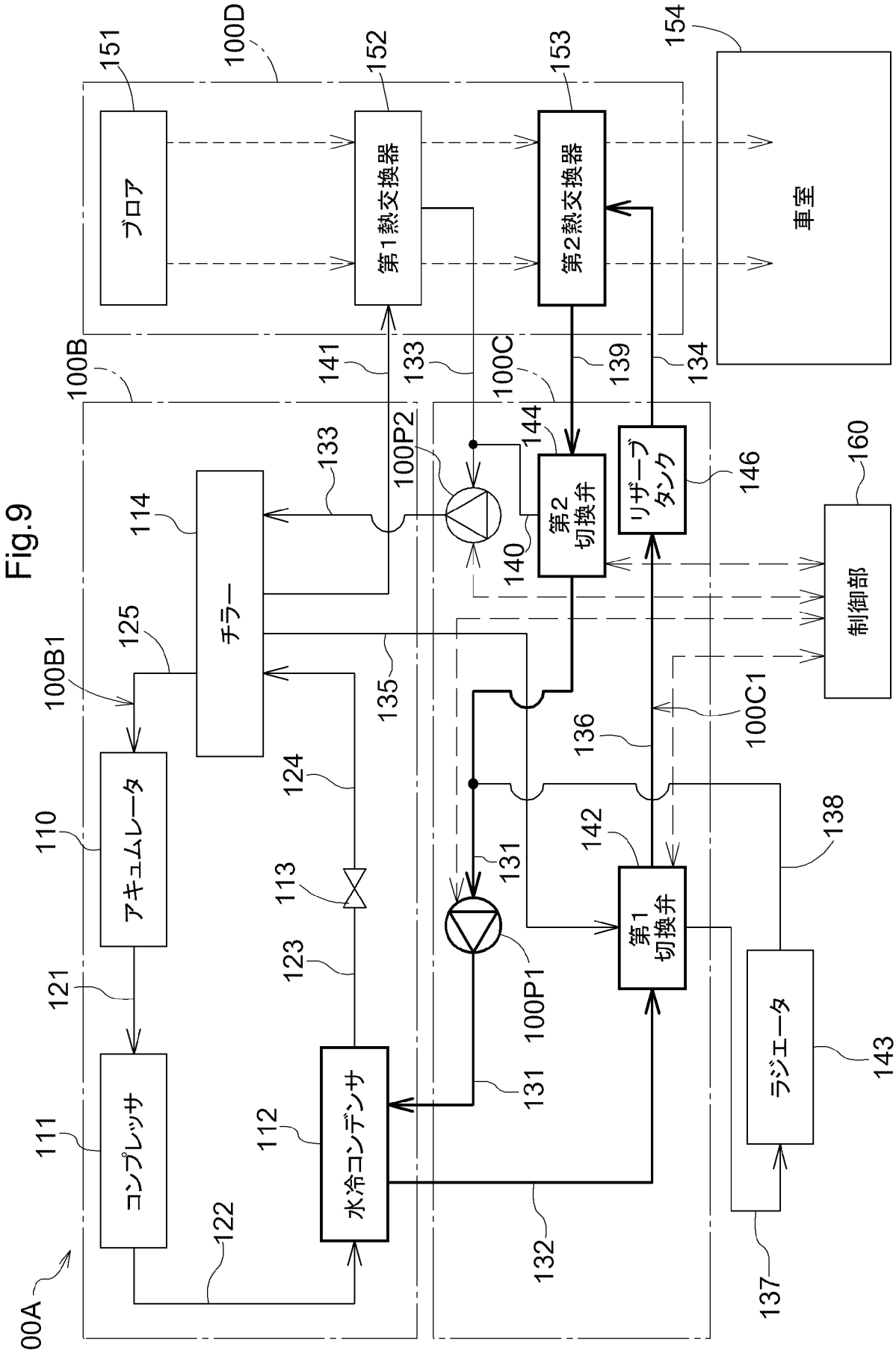
[図8]

Fig.8


100A
100B
100B1
100C
100C1
100D
100P1
100P2
110
111
112
113
114
121
122
123
124
125
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
146
151
152
153
154
160
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
チラー
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第2切換弁
リザーブタンク
第1切換弁
ラジエータ
制御部

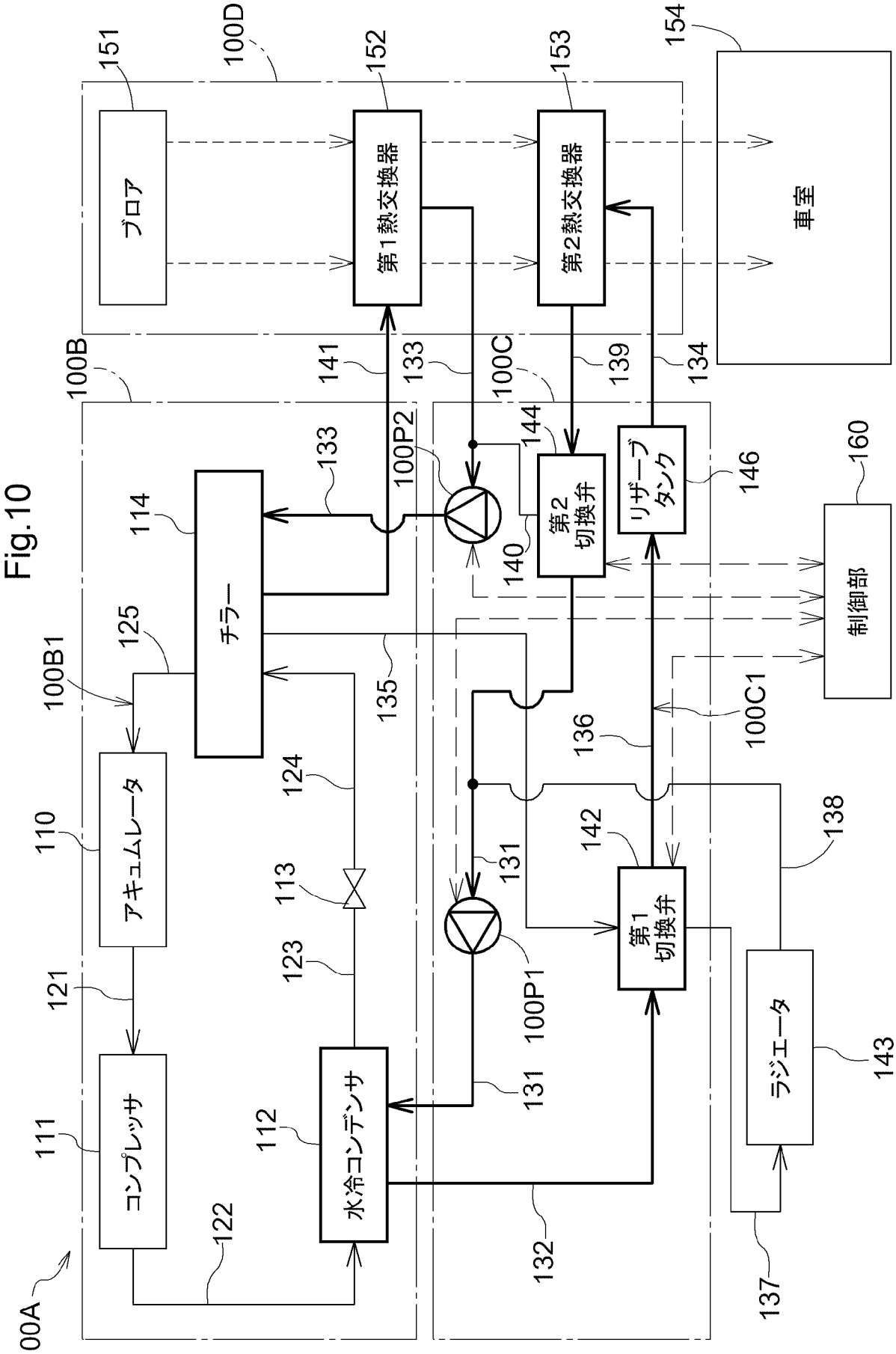
[図9]

Fig.9


100A
100B
100B1
100C
100C1
100D
100P1
100P2
110
アキュムレータ
111
コンプレッサ
112
水冷コンデンサ
113
114
チラー
121
122
123
124
125
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
146
151
ブロア
152
第1熱交換器
153
第2熱交換器
154
車室
160
制御部
第1
切換弁
第2
切換弁
リザーブ
タンク
ラジエータ

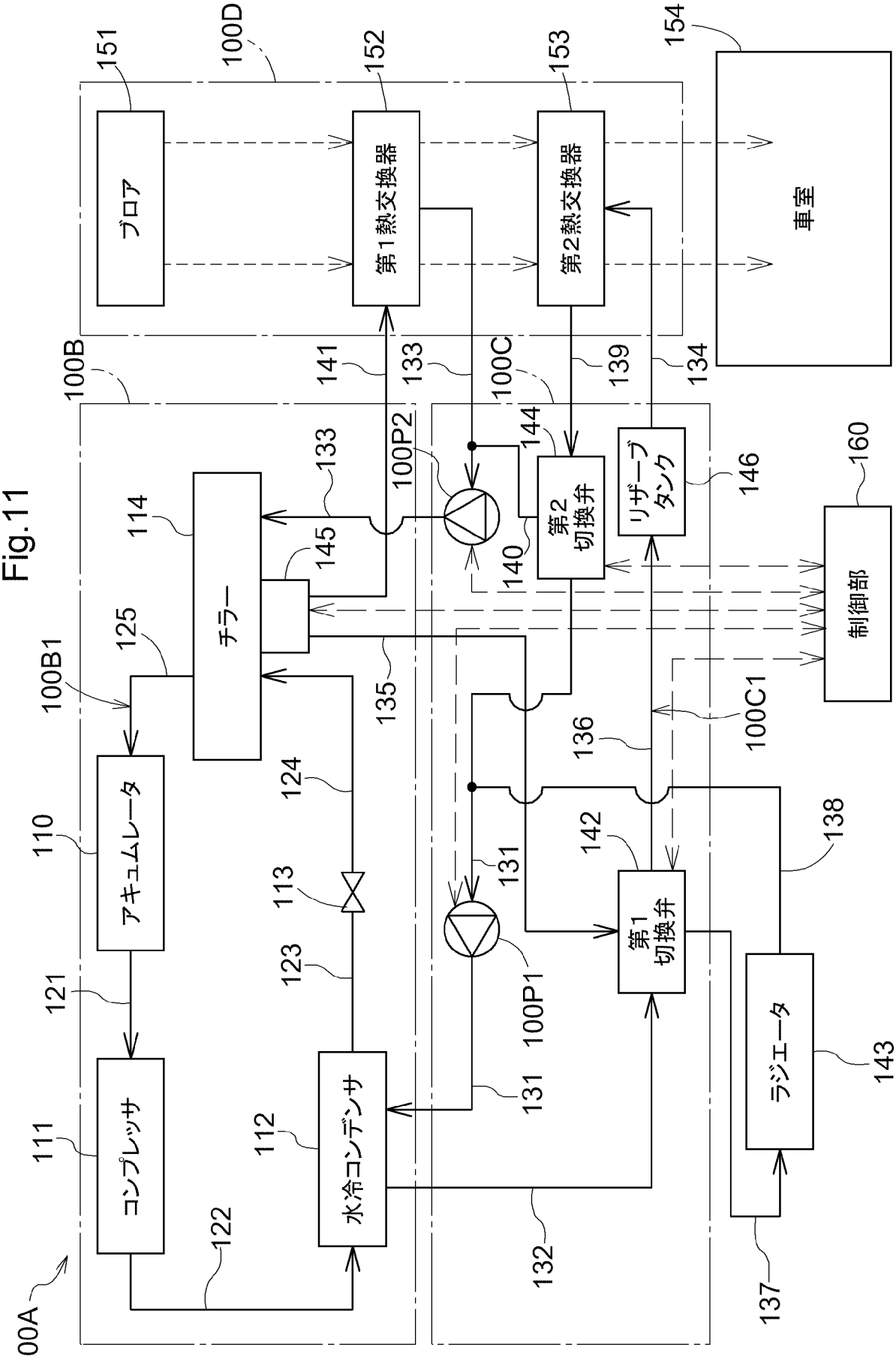
[図10]

Fig.10


100A
100B
100B1
100C
100C1
100D
100P1
100P2
110
111
112
113
114
121
122
123
124
125
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
146
151
152
153
154
160
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
チラー
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第2切換弁
リザーブタンク
第1切換弁
ラジエータ
制御部

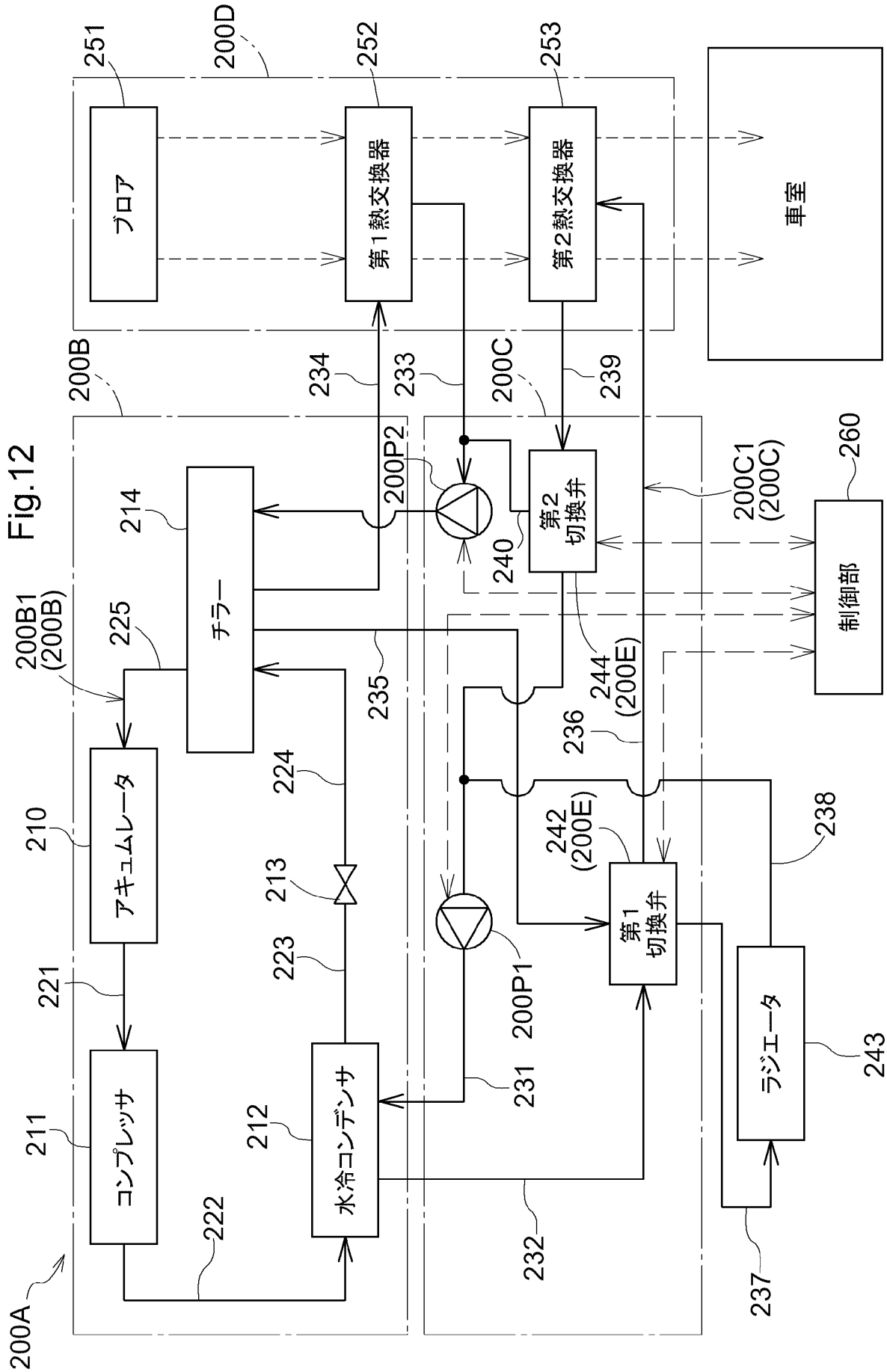
[図11]

Fig.11


100A
100B
100B1
100C
100C1
100D
100P1
100P2
110
111
112
113
114
121
122
123
124
125
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
151
152
153
154
160
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
チラー
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第2切換弁
第1切換弁
リザーブタンク
ラジエータ
制御部

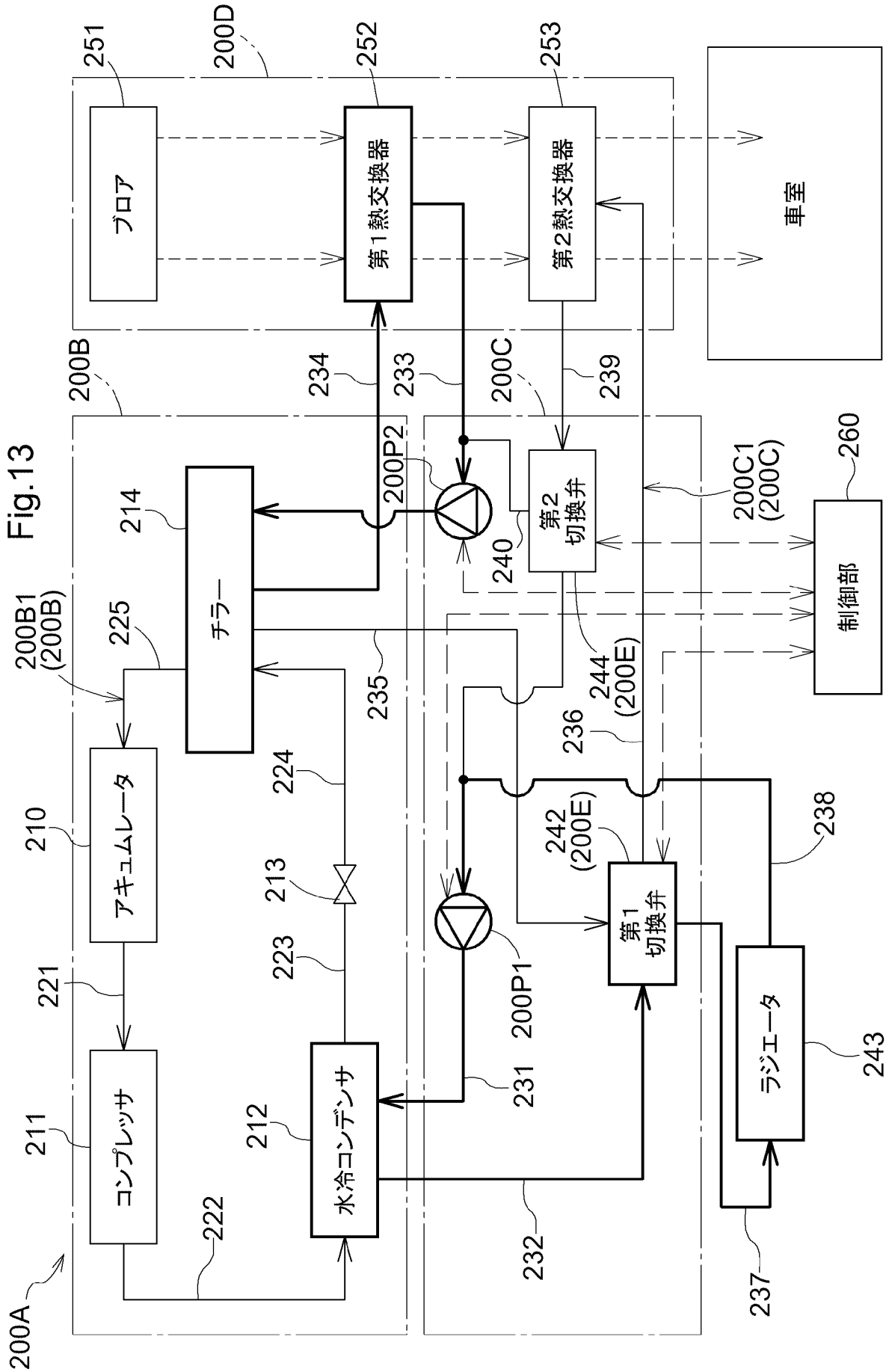
[図12]

Fig.12


200A
200B
200B1
(200B)
200C
200C1
(200C)
200D
210
アキュムレータ
211
コンプレッサ
212
水冷コンデンサ
213
214
チラー
221
222
223
224
225
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
242
(200E)
243
ラジエータ
244
(200E)
251
ブロア
252
第1熱交換器
253
第2熱交換器
260
制御部
200P1
200P2
第1
切換弁
第2
切換弁
車室

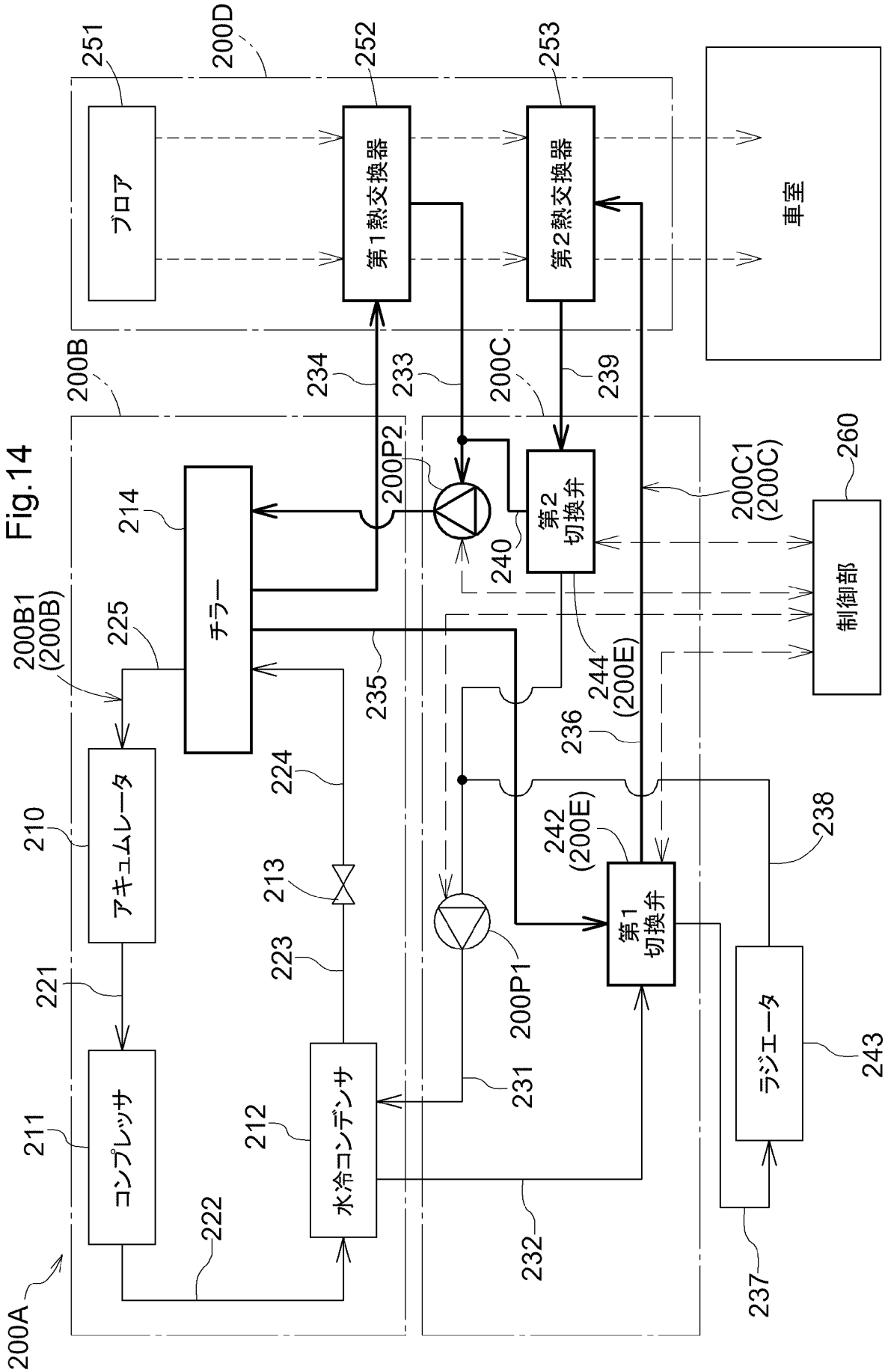
[図13]

Fig.13


200A
200B
200B1
(200B)
200C
200C1
(200C)
200D
200P1
200P2
210
211
212
213
214
221
222
223
224
225
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
242
(200E)
243
244
(200E)
251
252
253
260
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
チラー
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第2
切換弁
第1
切換弁
ラジエータ
制御部

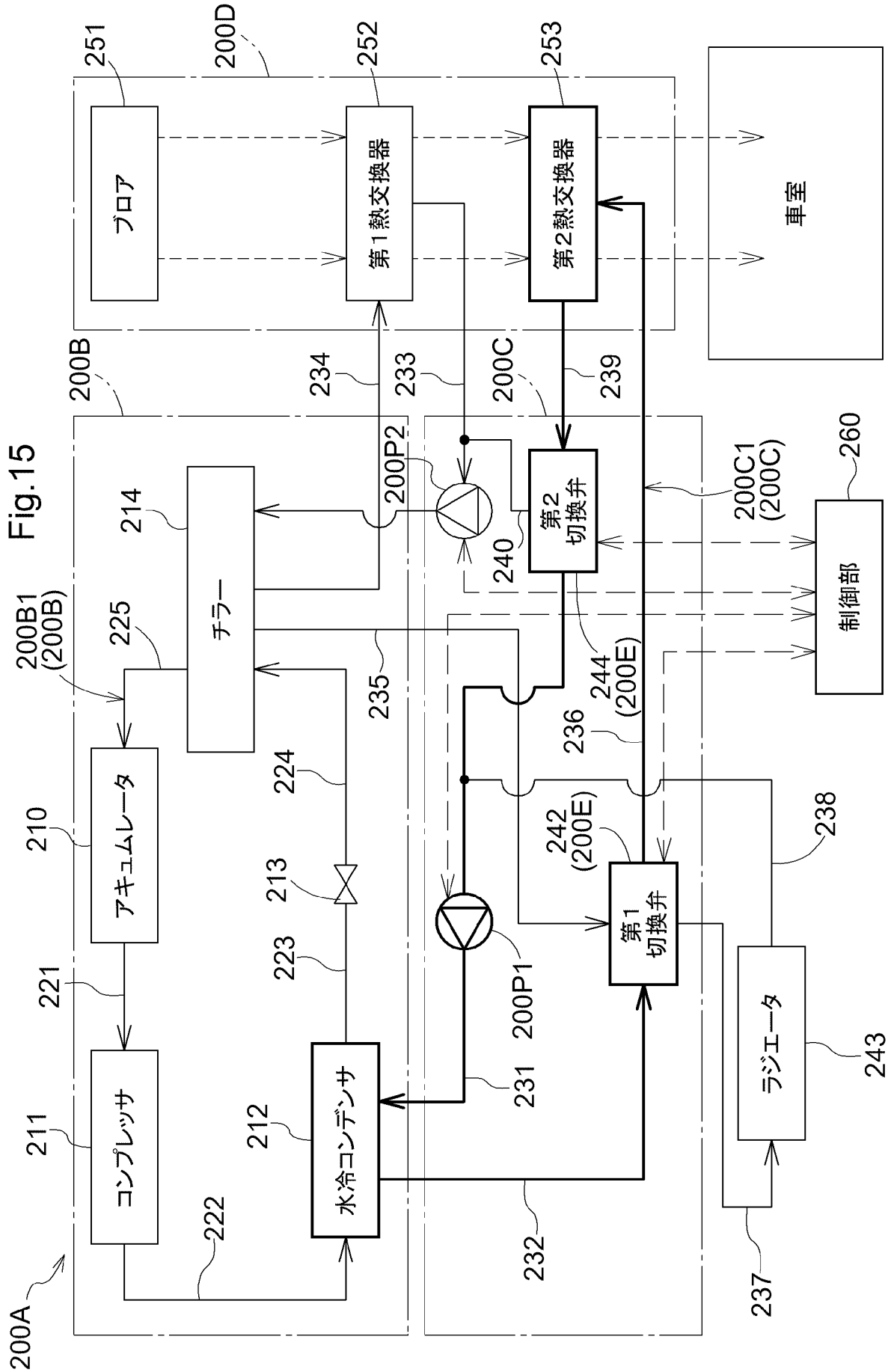
[図14]

Fig.14


200A
200B
200B1
(200B)
200C
200C1
(200C)
200D
200P1
200P2
210
211
212
213
214
221
222
223
224
225
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
242
(200E)
243
244
(200E)
251
252
253
260
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
チラー
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第2
切換弁
第1
切換弁
ラジエータ
制御部

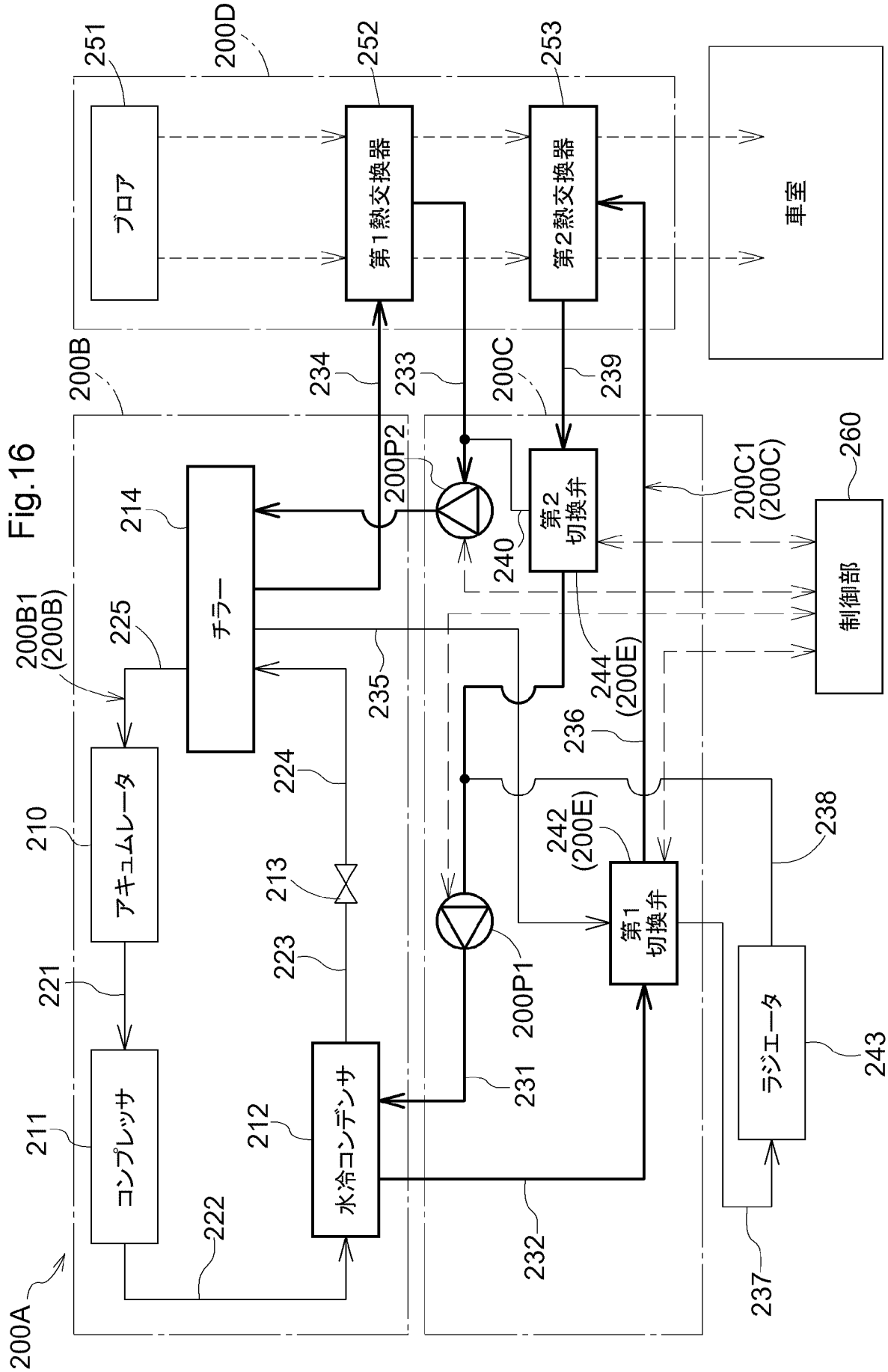
[図15]

Fig.15


200A
200B
200B1
(200B)
200C
200C1
(200C)
200D
200P1
200P2
210
211
212
213
214
221
222
223
224
225
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
242
(200E)
243
244
(200E)
251
252
253
260
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
チラー
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第1
切換弁
第2
切換弁
ラジエータ
制御部

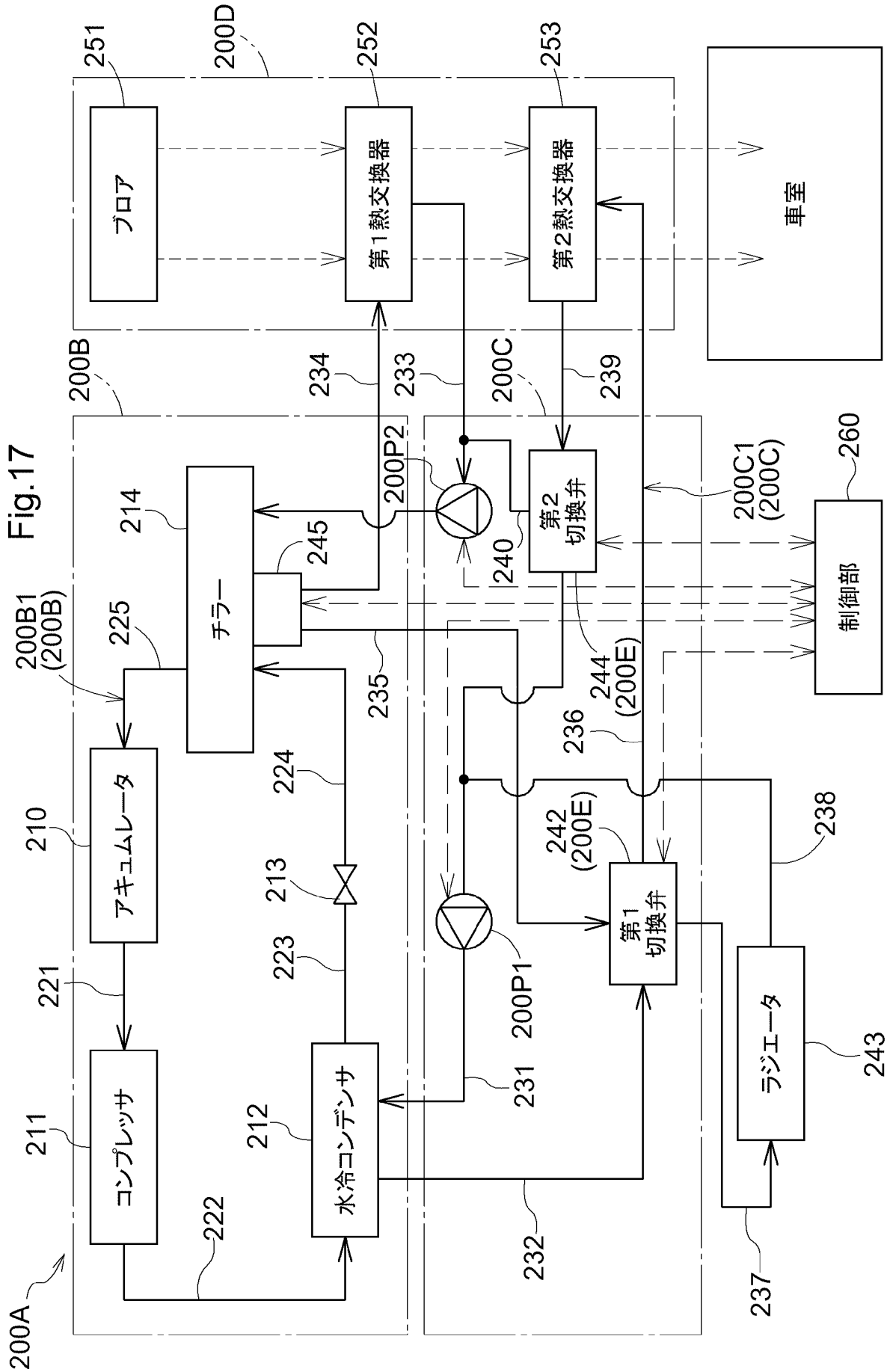
[図16]

Fig.16


200A
200B
200B1 (200B)
200C
200C1 (200C)
200D
200P1
200P2
210
211
212
213
214
221
222
223
224
225
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
242 (200E)
243
244 (200E)
251
252
253
260
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第2 切換弁
制御部
チラー
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
第1 切換弁
ラジエータ

[図17]

Fig.17


200A
200B
200B1
(200B)
200C
200D
200P1
200P2
200C1
(200C)
210
211
212
213
214
221
222
223
224
225
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
242
(200E)
243
244
(200E)
245
251
252
253
260
アキュムレータ
コンプレッサ
水冷コンデンサ
チラー
ブロア
第1熱交換器
第2熱交換器
車室
第2
切換弁
第1
切換弁
ラジエータ
制御部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/014212

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H 1/22(2006.01)i; ***B60H 1/00***(2006.01)i; ***B60H 1/08***(2006.01)i
FI: B60H1/22 651C; B60H1/00 102Z; B60H1/08 611J; B60H1/22 651Z; B60H1/08 621A; B60H1/22 651A

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)

B60H1/22; B60H1/00; B60H1/08

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7288127 B1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.) 06 June 2023 (2023-06-06) paragraphs [0011]-[0074], fig. 1-9	1-5
Y		6-8
X	JP 2022-079169 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.) 26 May 2022 (2022-05-26) paragraphs [0006]-[0069], fig. 1-7B	1, 9-10
X	US 2022/0134845 A1 (HANON SYSTEMS) 05 May 2022 (2022-05-05) paragraphs [0099]-[0139], fig. 2-19	1, 9-10
Y	JP 2015-182487 A (CALSONIC KANSEI CORPORATION) 22 October 2015 (2015-10-22) paragraphs [0018]-[0019], fig. 1-3	6-8
Y	JP 2023-000575 A (SOKEN, INC.) 04 January 2023 (2023-01-04) paragraphs [0289]-[0321], fig. 13-16	6-8

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
04 June 2024	**18 June 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/014212

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 7288127 B1	06 June 2023	WO 2024/058116 A1 paragraphs [0011]-[0074], fig. 1-9	
JP 2022-079169 A	26 May 2022	US 2023/0415547 A1 paragraphs [0009]-[0130], fig. 1-7B WO 2022/102658 A1 EP 4245582 A1 CN 116348321 A	
US 2022/0134845 A1	05 May 2022	WO 2020/175854 A1 KR 10-2020-0103392 A KR 10-2020-0103401 A CN 113474188 A	
JP 2015-182487 A	22 October 2015	(Family: none)	
JP 2023-000575 A	04 January 2023	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/014212

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B60H 1/22(2006.01)i; B60H 1/00(2006.01)i; B60H 1/08(2006.01)i
FI: B60H1/22 651C; B60H1/00 102Z; B60H1/08 611J; B60H1/22 651Z; B60H1/08 621A; B60H1/22 651A

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））

B60H1/22; B60H1/00; B60H1/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 7288127 B1 (三菱重工サーマルシステムズ株式会社) 06.06.2023 (2023-06-06) 段落［００１１］－［００７４］，［図１］－［図９］	1-5 6-8
X	JP 2022-079169 A (三菱重工サーマルシステムズ株式会社) 26.05.2022 (2022-05-26) 段落［０００６］－［００６９］，［図１］－［図７Ｂ］	1, 9-10
X	US 2022/0134845 A1 (HANON SYSTEMS) 05.05.2022 (2022-05-05) 段落［００９９］－［０１３９］，図２－１９	1, 9-10
Y	JP 2015-182487 A (カルソニックカンセイ株式会社) 22.10.2015 (2015-10-22) 段落［００１８］－［００１９］，［図１］－［図３］	6-8
Y	JP 2023-000575 A (株式会社ＳＯＫＥＮ) 04.01.2023 (2023-01-04) 段落［０２８９］－［０３２１］，［図１３］－［図１６］	6-8

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
04.06.2024	18.06.2024

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）
安島　智也 3M 9741
電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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/JP2024/014212

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 7288127 B1	06.06.2023	WO 2024/058116 A1 段落［００１１］－［００７４］，［図１］－［図９］	
JP 2022-079169 A	26.05.2022	US 2023/0415547 A1 段落［０００９］－［０１３０］，図１－７Ｂ WO 2022/102658 A1 EP 4245582 A1 CN 116348321 A	
US 2022/0134845 A1	05.05.2022	WO 2020/175854 A1 KR 10-2020-0103392 A KR 10-2020-0103401 A CN 113474188 A	
JP 2015-182487 A	22.10.2015	（ファミリーなし）	
JP 2023-000575 A	04.01.2023	（ファミリーなし）	