

(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
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/173544 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) *F25B 29/00* (2006.01)
F24F 11/67 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/004816
- (22) 国際出願日: 2018年2月13日(13.02.2018)
- (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 2017-059806 2017年3月24日(24.03.2017) JP
- (71) 出願人: サンデンホールディングス株式会社(SANDEN HOLDINGS CORPORATION)
[JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 Gunma (JP).

- (72) 発明者: 瀧本 麻衣子 (TAKIMOTO Maiko);
〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン・アドバンステクノロジー株式会社内 Gunma (JP). 飯野 祐介 (IINO Yusuke);
〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン・アドバンステクノロジー株式会社内 Gunma (JP). 金子 智 (KANEKO Akira);
〒3728502 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン・アドバンステクノロジー株式会社内 Gunma (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, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 空気調和装置

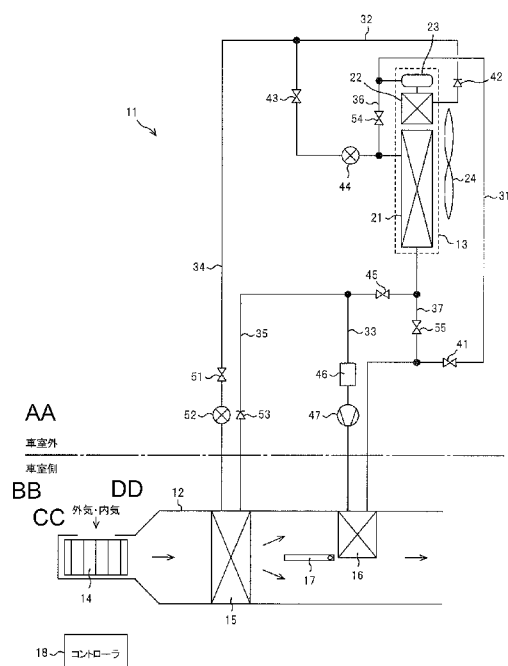


FIG. 1:

18 Controller

AA Outside passenger compartment

BB Passenger compartment side

CC Outside air

DD Inside air

(57) Abstract: [Problem] To suppress fluctuations in the amount of a heat medium being circulated caused by switching between operation modes. [Solution] A controller 18 circulates the heat medium selectively through a condenser 16, an evaporator 15, a main core 21, and a sub-cool core 22 according to the operation mode. When the operation mode is heating, the path through which the heat medium is to be circulated includes the subcool core 22.

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】運転モードの切り替えに伴って熱媒体の循環量の変動することを抑制する。
【解決手段】コントローラ18は、運転モードに応じて、凝縮器16、蒸発器15、メインコア21、及びサブクールコア22を選択的に経由して、熱媒体を循環させる。運転モードを暖房とすると、熱媒体を循環させる経路にサブクールコア22を含める。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1では、周囲を通過する空気と内部を通過する熱媒体との間で熱交換を行なうメインコア及びサブクールコアを備えた熱交換器を提案している。そして、冷房時にはメインコア及びサブクールコアに順に熱媒体を通過させ、暖房時にはメインコアだけに熱媒体を通過させている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-231573号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一般に熱媒体は、圧縮機の潤滑を行なうためのオイルと共に循環しており、暖房のときにメインコアだけに熱媒体を通過させる構成にすると、サブクールコアに熱媒体及びオイルが取り残されることになる。特に冬季の間は、専ら暖房を使用し続けることが想定されるため、長期間（数か月間）にわたって熱媒体及びオイルがサブクールコアに取り残されたままとなる。サブクールコアに流入している熱媒体は液相であり、気相よりも比体積が小さい（密度が高い）ため、熱媒体の循環量に与える影響は少くない。このように、熱媒体の循環量が低下した状態や、またオイルの循環率が低下した状態が続くことは、熱交換性能や潤滑性能にも影響を及ぼす可能性がある。

本発明の課題は、暖房時における熱交換性能や潤滑性能の改善を図ることにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一態様に係る空気調和装置は、

室内へ空気を供給する供給流路と、

供給流路に設けられ、周囲を通過する空気と内部を通過する熱媒体との間で熱交換を行ない、熱媒体に放熱させる凝縮器と、

供給流路のうち凝縮器よりも上流側に設けられ、周囲を通過する空気と内部を通過する熱媒体との間で熱交換を行ない、熱媒体に吸熱させる蒸発器と、

室外に並べて設けられ、夫々、周囲を通過する外気と内部を通過する熱媒体との間で熱交換を行なう主熱交換器及び副熱交換器と、

運転モードに応じて、凝縮器、蒸発器、主熱交換器、及び副熱交換器を選択的に経由して、熱媒体を循環させる制御部と、を備え、

制御部は、

運転モードを暖房とすると、熱媒体を循環させる経路に、副熱交換器を含める。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、暖房時に熱媒体を循環させる経路に副熱交換器を含めるので、副熱交換器に熱媒体やオイルが取り残されることを抑制できる。したがって、暖房時における熱交換性能や潤滑性能の改善を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]第1実施形態の車両用空気調和装置を示す図である。

[図2]空気調和制御処理を示すフローチャートである。

[図3]運転モードの設定に用いるマップである。

[図4]第1実施形態の暖房モードを示す図である。

[図5]第1実施形態の除湿暖房モードを示す図である。

[図6]第1実施形態の除湿冷房モードを示す図である。

[図7]第1実施形態の冷房モードを示す図である。

[図8]比較例としての冷房モードを示す図である。

[図9]比較例としての暖房モードを示す図である。

[図10]応用例1を示す図である。

[図11]第2実施形態の車両用空気調和装置を示す図である。

[図12]第2実施形態の暖房モード（第四の流路）を示す図である。

[図13]第2実施形態の暖房モード（第五の流路）を示す図である。

[図14]第2実施形態の除湿暖房モード（第四の流路、第六の流路）を示す図である。

[図15]第2実施形態の除湿冷房モード（第五の流路）を示す図である。

[図16]第2実施形態の冷房モード（第五の流路）を示す図である。

[図17]第2実施形態の暖房時制御処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図面は模式的なものであって、現実のものとは異なる場合がある。また、以下の実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであり、構成を下記のものに特定するものでない。すなわち、本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

[0009] 《第1実施形態》

《構成》

図1は、第1実施形態の車両用空気調和装置を示す図である。

車両用空気調和装置11は、自動車に搭載されるヒートポンプシステムからなり、車室側に設けられた室内熱交換ユニット12（供給流路）と、車室外に設けられた室外熱交換ユニット13と、を備える。車室側と車室外とは、例えばダッシュパネルによって隔てられている。

室内熱交換ユニット12は、ダッシュボードの内部に配置されており、一端側から外気や内気を導入し、他端側から車室内へ空気を供給するダクトによって形成されている。室内熱交換ユニット12の内部には、送風ファン14と、蒸発器15と、凝縮器16と、エアミックスダンパ17（開閉扉）と、が設けられている。

[0010] 送風ファン14は、室内熱交換ユニット12の一端側に設けられており、

モータによって駆動されるときに、外気や内気を吸引し、他端側へと吐出する。

蒸発器 15 は、送風ファン 14 よりも下流側に設けられており、吸熱器及び除湿器として、放熱フィンの周囲を通過する空気とチューブ内を通過する低温の熱媒体（冷媒）との間で熱交換を行なう。すなわち、チューブ内の熱媒体を蒸発気化させることで、放熱フィンの周囲の空気を冷却すると共に、放熱フィンの表面に結露を生じさせて除湿を行なう。送風ファン 14 から吹き出された空気は、全て蒸発器 15 を通過する。

[0011] 凝縮器 16 は、蒸発器 15 よりも下流側に設けられており、放熱器として、放熱フィンの周囲を通過する空気とチューブ内を通過する高温の熱媒体（熱媒）との間で熱交換を行なう。すなわち、チューブ内の熱媒体を凝縮液化させることで、放熱フィンの周囲の空気を加熱する。凝縮器 16 は、室内熱交換ユニット 12 の断面のうち、略半分を塞ぐように配置されることで、凝縮器 16 を通過する流路と、凝縮器 16 を迂回する流路と、が形成されている。すなわち、蒸発器 15 を通過した空気の一部が凝縮器 16 を通過し、残りが凝縮器 16 を迂回する。

[0012] エアミックスダンパ 17 は、凝縮器 16 を通過する流路を開放して凝縮器 16 を迂回する流路を閉鎖する位置と、凝縮器 16 を通過する流路を閉鎖して凝縮器 16 を迂回する流路を開放する位置と、の間で回動可能である。エアミックスダンパ 17 が凝縮器 16 を通過する流路を開放して凝縮器 16 を迂回する流路を閉鎖する位置にあるときには、蒸発器 15 を通過した空気は全て凝縮器 16 を通過する。エアミックスダンパ 17 が凝縮器 16 を通過する流路を閉鎖して凝縮器 16 を迂回する流路を開放する位置にあるときには、蒸発器 15 を通過した空気は全て凝縮器 16 を迂回する。エアミックスダンパ 17 が凝縮器 16 を通過する流路と凝縮器 16 を迂回する流路の双方を開放する位置にあるときには、蒸発器 15 を通過した空気のうち、一部が凝縮器 16 を通過し、残りが凝縮器 16 を迂回する。そして、凝縮器 16 の下流側で、凝縮器 16 を通過した空気と、凝縮器 16 を迂回した空気とが混合

される。

[0013] 室外熱交換ユニット１３は、エンジンルーム内又はモータールーム内に設けられており、メインコア２１（主熱交換器）と、サブクールコア２２（副熱交換器）と、レシーバタンク２３と、を一体化して形成されている。

メインコア２１及びサブクールコア２２は、夫々、放熱フィンの周囲を通過する外気とチューブ内を通過する熱媒体との間で熱交換を行なう。外気とは主に走行風であるが、メインコア２１及びサブクールコア２２の背面（風下側）には、共通の送風機２４が設けられており、十分な走行風が得られないときは、この送風機２４が駆動されることで、夫々の放熱フィンに対して外気が送風される。

[0014] 運転モードを暖房とするときには、メインコア２１を蒸発器、つまり吸熱器として機能させ、放熱フィンの周囲を通過する外気とチューブ内を通過する低温の熱媒体（冷媒）との間で熱交換を行なう。すなわち、チューブ内の熱媒体を蒸発気化させ、吸熱させる。運転モードを冷房とするときには、メインコア２１及びサブクールコア２２を凝縮器、つまり放熱器として機能させ、放熱フィンの周囲を通過する外気とチューブ内を通過する高温の熱媒体（熱媒）との間で熱交換を行なう。すなわち、チューブ内の熱媒体を凝縮液化させ、放熱させる。

レシーバタンク２３は、熱媒体の気液分離を行ない、液相の熱媒体のうち、負荷に応じて変動する余剰分を貯留する。

熱媒体は、後述する運転モードに応じて、蒸発器１５、凝縮器１６、メインコア２１、サブクールコア２２、及びレシーバタンク２３のうち、所定のルートを経由して循環する。

[0015] 次に、熱媒体の回路構成について説明する。

凝縮器１６の出口は、流路３１を介してレシーバタンク２３の入口に連通する。流路３１には、開閉弁４１が設けられている。

開閉弁４１は、流路３１を開放又は閉鎖する。

レシーバタンク２３の出口は、サブクールコア２２の入口に連通する。サ

ブクールコア 2 2 の出口は、流路 3 2 を介してメインコア 2 1 における一方の連通口に連通する。流路 3 2 には、サブクールコア 2 2 の側からメインコア 2 1 の側に向かって、逆止弁 4 2、開閉弁 4 3、及び膨張弁 4 4（第一の膨張弁）が、順に設けられている。

逆止弁 4 2 は、サブクールコア 2 2 の側からメインコア 2 1 の側への通過を許容し、逆方向の通過を阻止する。

開閉弁 4 3 は、流路 3 2 を開放又は閉鎖する。

膨張弁 4 4 は、液相である高圧の熱媒体を霧状にして吹き出すことにより、気化しやすい低圧の熱媒体に減圧するものであり、開度が調整可能である。

[0016] メインコア 2 1 における他方の連通口は、流路 3 3 を介して凝縮器 1 6 の入口に連通する。流路 3 3 には、メインコア 2 1 の側から凝縮器 1 6 の側に向かって、開閉弁 4 5、アキュムレータ 4 6、及び圧縮機 4 7 が、順に設けられている。

アキュムレータ 4 6 は、熱媒体の気液分離を行ない、気相の熱媒体だけを圧縮機 4 7 へと供給する。

圧縮機 4 7 は、気相である低圧の熱媒体を圧縮することにより、液化しやすい高圧の熱媒体に昇圧させるものであり、熱媒体と共に循環するオイルによって潤滑が行なわれる給油式である。例えば、ロータリー圧縮機、斜板式圧縮機、スクロール圧縮機等である。熱媒体に対するオイル濃度は数％程度である。圧縮機 4 7 の駆動源は、エンジンや電動モータである。

[0017] 流路 3 2 のうち、逆止弁 4 2 と開閉弁 4 3 との間には分岐点があり、この分岐点は、流路 3 4 を介して蒸発器 1 5 の入口に連通する。流路 3 4 には、流路 3 2 の側から蒸発器 1 5 の側に向かって、開閉弁 5 1、及び膨張弁 5 2（第二の膨張弁）が、順に設けられている。

開閉弁 5 1 は、流路 3 4 を開放又は閉鎖する。

膨張弁 5 2 は、液化した高圧の熱媒体を霧状にして吹き出すことにより、気化しやすい低圧の熱媒体に減圧するものであり、開度が調整可能である。

流路 3 3 のうち、開閉弁 4 5 とアキュムレータ 4 6 との間には分岐点があり、蒸発器 1 5 の出口は、流路 3 5 を介してその分岐点に連通する。流路 3 5 には、逆止弁 5 3 が設けられている。

逆止弁 5 3 は、蒸発器 1 5 の側から流路 3 3 の側への通過を許容し、逆方向の通過を阻止する。

[0018] 流路 3 1 のうち、開閉弁 4 1 とレシーバタンク 2 3 との間には分岐点があり、流路 3 2 のうち、膨張弁 4 4 とメインコア 2 1 との間には分岐点があり、これら分岐点同士は、流路 3 6 を介して連通する。流路 3 6 には、開閉弁 5 4 が設けられている。

開閉弁 5 4 は、流路 3 6 を開放又は閉鎖する。

流路 3 1 のうち、凝縮器 1 6 と開閉弁 4 1 との間には分岐点があり、流路 3 3 のうち、メインコア 2 1 と開閉弁 4 5 との間には分岐点があり、これら分岐点同士は、流路 3 7 を介して連通する。流路 3 7 には、開閉弁 5 5 が設けられている。

開閉弁 5 5 は、流路 3 7 を開放又は閉鎖する。

車室側に設けられたコントローラ 1 8 (制御部) は、例えばマイクロコンピュータからなり、後述する空気調和制御処理を実行する。

[0019] 次に、空気調和制御処理について説明する。

図 2 は、空気調和制御処理を示すフローチャートである。

先ずステップ S 1 0 1 では、各種データを読み込む。例えば、車室内の設定温度 T_{AO} 、及び外気温 T_{am} である。

続くステップ S 1 0 2 では、熱交換温度の目標値として、目標過冷却度や目標加熱度を演算する。

続くステップ S 1 0 3 では、マップを参照し、車室内の設定温度 T_{AO} 、及び外気温 T_{am} に応じて、運転モードの設定を行なう。

図 3 は、運転モードの設定に用いるマップである。

このマップは、横軸を外気温 T_{am} とし、縦軸を設定温度 T_{AO} としている。外気温 T_{am} については、値 T_1 と、この T_1 よりも大きな値 T_2 と、

を予め定めている。値 T_1 は例えば 0°C より僅かに大きな値であり、値 T_2 は例えば 20°C 近傍の値である。設定温度 T_{AO} については、値 T_3 と、この T_3 よりも大きな値 T_4 と、を予め定めている。値 T_3 は例えば 10°C 近傍の値であり、値 T_4 は例えば 30°C 近傍の値である。

[0020] 値 T_1 を通り、縦軸と略平行な直線を L_1 とする。値 T_2 を通り、値 T_4 よりも大きな範囲で、縦軸と略平行な直線を L_2 とする。値 T_1 及び値 T_3 の座標と、値 T_2 及び値 T_4 の座標とを結ぶ直線を L_3 とする。値 T_1 を通り、直線 L_3 と略平行な直線を L_4 とする。外気温 T_{am} 及び設定温度 T_{AO} が、縦軸、横軸、及び直線 L_1 で形成された領域にあるときには、運転モードを暖房に設定する。外気温 T_{am} 及び設定温度 T_{AO} が、直線 L_1 、直線 L_3 、及び直線 L_2 によって形成された領域にあるときには、運転モードを除湿暖房（放熱温調）に設定する。外気温 T_{am} 及び設定温度 T_{AO} が、直線 L_2 、直線 L_3 、直線 L_1 、及び直線 L_4 によって形成された領域にあるときには、運転モードを除湿冷房（吸熱温調）に設定する。直線 L_4 、及び横軸によって形成された領域にあるときには、運転モードを冷房に設定する。なお、運転モードのチャタリングを防ぐために、運転モードの境界線となる直線 $L_1 \sim L_4$ には、夫々、ヒステリシスを設けておく。

[0021] 続くステップ S_{104} では、運転モード、及び設定温度 T_{AO} に応じて、エアミックスダンパ 17 の開閉位置を制御する。

続くステップ S_{105} では、運転モード、及び設定温度 T_{AO} に応じて、圧縮機 47 の回転数や吸気量を制御する。

続くステップ S_{106} では、運転モードに応じて、開閉弁 41 、 43 、 45 、 51 、 54 、 55 の開閉を制御する。

続くステップ S_{107} では、運転モード、及び熱交換温度の目標値に応じて、メインコア 21 、サブクールコア 22 、及び蒸発器 15 の蒸発能力を制御してから、所定のメインプログラムに復帰する。

[0022] 次に、各運転モードについて説明する。

1. 暖房モード

暖房モードのときには、第一の流路 6 1 を使用するように切り替える。

図 4 は、第 1 実施形態の暖房モードを示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。運転モードが暖房であるときには、開閉弁 5 1、5 4、5 5 を閉鎖し、開閉弁 4 1、4 3、4 5 を開放した状態で、圧縮機 4 7 を駆動すると共に、必要に応じて送風機 2 4 を駆動する。

[0023] これにより、熱媒体は、圧縮機 4 7、凝縮器 1 6、開閉弁 4 1、レシーバタンク 2 3、サブクールコア 2 2、逆止弁 4 2、開閉弁 4 3、膨張弁 4 4、メインコア 2 1、開閉弁 4 5、及びアキュムレータ 4 6 を順に経由して循環する。このルートを第一の流路 6 1 とする。第一の流路 6 1 において、気相の熱媒体は、圧縮機 4 7 で圧縮され高圧となり、凝縮器 1 6 で凝縮液化し、放熱によって低温になる。液相の熱媒体は、膨張弁 4 4 で膨張され低圧となり、メインコア 2 1 で蒸発気化し、吸熱によって高温となる。

一方、室内熱交換ユニット 1 2 では、送風ファン 1 4 を駆動すると共に、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を通過する流路を開放する。これにより、導入された空気が凝縮器 1 6 で加熱され、温かい空気が車室内に供給される。

[0024] 2. 除湿暖房モード（吸熱温調）

除湿暖房モードのときには、第一の流路 6 1 及び第三の流路 6 3 を使用するように切り替える。

図 5 は、第 1 実施形態の除湿暖房モードを示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。運転モードが除湿暖房であるときには、開閉弁 5 4、5 5 を閉鎖し、開閉弁 4 1、4 3、4 5、5 1 を開放した状態で、圧縮機 4 7 を駆動すると共に、必要に応じて送風機 2 4 を駆動する。

[0025] これにより、熱媒体は、第一の流路 6 1 を循環する。さらに、流路 3 2 に

おける逆止弁 4 2 と開閉弁 4 3 との間から分流した熱媒体は、開閉弁 5 1、膨張弁 5 2、蒸発器 1 5、及び逆止弁 5 3 を順に経由して、流路 3 3 における開閉弁 4 5 とアキュムレータ 4 6 との間に合流する。このルートは第三の流路 6 3 とする。第三の流路 6 3 において、液相の熱媒体は、膨張弁 5 2 で膨張され低圧となり、蒸発器 1 5 で蒸発気化し、吸熱によって高温となる。

一方、室内熱交換ユニット 1 2 では、送風ファン 1 4 を駆動すると共に、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を通過する流路を開放する。これにより、導入された空気が蒸発器 1 5 で除湿された後に、凝縮器 1 6 で加熱され（リヒート）、除湿された温かい空気が車室内に供給される。

[0026] 3. 除湿冷房モード（放熱温調）

除湿冷房モードのときには、第二の流路 6 2 を使用するように切り替える。

図 6 は、第 1 実施形態の除湿冷房モードを示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。運転モードが除湿冷房であるときには、開閉弁 4 1、4 3、4 5 を閉鎖し、開閉弁 5 1、5 4、5 5 を開放した状態で、圧縮機 4 7 を駆動すると共に、必要に応じて送風機 2 4 を駆動する。

[0027] これにより、熱媒体は、圧縮機 4 7、凝縮器 1 6、開閉弁 5 5、メインコア 2 1、開閉弁 5 4、レシーバタンク 2 3、サブクールコア 2 2、逆止弁 4 2、開閉弁 5 1、膨張弁 5 2、蒸発器 1 5、逆止弁 5 3、及びアキュムレータ 4 6 を順に経由して循環する。メインコア 2 1 を通過するときの方向は、第一の流路 6 1 と逆となる。このルートを第二の流路 6 2 とする。第二の流路 6 2 において、気相の熱媒体は、圧縮機 4 7 で圧縮され高圧となり、凝縮器 1 6 で凝縮液化し、放熱によって低温になる。液化しつつある熱媒体は、メインコア 2 1 でさらに凝縮液化し、放熱によってさらに低温になる。液相の熱媒体は、サブクールコア 2 2 で放熱によってさらに低温になり、膨張弁 5 2 で膨張され低圧となり、蒸発器 1 5 で蒸発気化し、吸熱によって高温と

なる。

一方、室内熱交換ユニット１２では、送風ファン１４を駆動すると共に、エアミックスダンパ１７で凝縮器１６を通過する流路を開放する。これにより、導入された空気が蒸発器１５で冷却及び除湿された後に、凝縮器１６で加熱され（リヒート）、除湿された涼しい空気が車室内に供給される。

[0028] ４．冷房モード

冷房モードのときには、第二の流路６２を使用するように切り替える。

図７は、第１実施形態の冷房モードを示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。運転モードが冷房であるときには、熱媒体は、第二の流路６２を循環する。

一方、室内熱交換ユニット１２では、送風ファン１４を駆動すると共に、エアミックスダンパ１７で凝縮器１６を通過する流路を閉鎖する。これにより、導入された空気が蒸発器１５で冷却及び除湿された後に、凝縮器１６を迂回し、除湿された涼しい空気が車室内に供給される。

[0029] 上記のように、コントローラ１８は、運転モードに応じて、蒸発器１５、凝縮器１６、メインコア２１、サブクールコア２２、及びレシーバタンク２３を選択的に経由して、熱媒体を循環させる。

運転モードには、運転停止モード、暖房モード、除湿暖房モード、除湿冷房モード、冷房モードの５つがある。したがって、運転モードの切り替えには、下記に示すように、２０通り（＝５×４）の組み合わせがある。

- ・ 運転停止 → 暖房／除湿暖房／除湿冷房／冷房
- ・ 暖房 → 運転停止／除湿暖房／除湿冷房／冷房
- ・ 除湿暖房 → 運転停止／暖房／除湿冷房／冷房
- ・ 除湿冷房 → 運転停止／暖房／除湿暖房／冷房
- ・ 冷房 → 運転停止／暖房／除湿暖房／除湿冷房

[0030] 《作用》

次に、第1実施形態の主要な作用効果について説明する。

コントローラ18は、運転モードを暖房とするときには第一の流路61を使用し、除湿暖房とするときには第一の流路61及び第三の流路63を同時に使用し、除湿冷房又は冷房とするときには第二の流路62を使用する。何れの運転モードにおいても、サブクールコア22に熱媒体を通過させるため、サブクールコア22に熱媒体及びオイルが取り残されることがない。したがって、運転モードの切り替えに伴って熱媒体の循環量が低下することで、熱交換性能に影響を及ぼすことを抑制できる。また、オイルの循環率（OCR : Oil Circulation Ratio）が低下することで、圧縮機47の潤滑に支障を来すことも抑制できる。

[0031] ここで、比較例について述べる。

図8は、比較例としての冷房モードを示す図である。

この比較例では、熱媒体は、圧縮機47、凝縮器16、メインコア21、レシーバタンク23、サブクールコア22、膨張弁52、蒸発器15、及びアキュムレータ46を順に経由して循環する。つまり、熱媒体はメインコア21及びサブクールコア22の双方を通過する。

図9は、比較例としての暖房モードを示す図である。

この比較例では、熱媒体は、圧縮機47、凝縮器16、膨張弁44、メインコア21、及びアキュムレータ46を順に経由して循環する。つまり、熱媒体はメインコア21だけを通過する。

[0032] このように、暖房時にメインコア21だけに熱媒体を通過させる構成にすると、冷房から暖房に切り替えたときに、サブクールコア22に熱媒体及びオイルが取り残されることになる。特に冬季の間は、専ら暖房を使用し続けることが想定されるため、長期間（数か月間）にわたって熱媒体及びオイルがサブクールコア22に取り残されたままとなる。サブクールコア22に流入している熱媒体は液相であり、気相よりも比体積が小さい（密度が高い）ため、熱媒体の循環量に与える影響は少なくない。このように、熱媒体の循環量が低下した状態や、またオイルの循環率が低下した状態が続くことは、

熱交換性能や潤滑性能にも影響を及ぼす可能性がある。

[0033] そこで、暖房、除湿暖房、除湿冷房、及び冷房の何れの運転モードでも、メインコア21及びサブクールコア22の双方に熱媒体を通過させている。すなわち、暖房や除湿暖房のときでも、熱媒体を循環させる経路にサブクールコア22を含めることで、運転モードの切り替え時に熱媒体の循環量やオイルの循環率が変動することを抑制できる。また、比較例の構成と比べて流路を変更するだけで、新たに部品を追加する必要もないので、実施が容易である。また、暖房モード及び暖房除湿モードのときに、サブクールコア22を通過するのは、高圧の熱媒体であるため、低圧の熱媒体と比べて圧力損失の影響は小さくて済む。また、暖房モード及び暖房除湿モードのときに、サブクールコア22へと熱媒体を通過させることで、サブクールコア22の着霜を抑制することができる。すなわち、凝縮器16を通過した熱媒体は、放熱後であるとはいえ、ある程度の熱量が残っているため除霜効果がある。このとき、熱媒体の放熱がさらに促進されるので、メインコア21での熱交換効率も向上する。

[0034] コントローラ18は、マップを参照し、車室内の設定温度 T_{AO} 、及び外気温 T_{am} に応じて、運転モードを切り替える。これにより、運転モードを容易に切り替えることができる。また、熱媒体と共に僅かなオイルが循環しているので、圧縮機47に対して良好な潤滑を行なうことができる。また、サブクールコア22の手前にレシーバタンク23を設けているので、気液分離により、液化しきれなかった熱媒体が膨張弁44や膨張弁52に供給されることを抑制でき、且つ負荷に応じて変動する余剰分を吸収することができる。また、第一の流路61に第三の流路63を追加するだけで、暖房モードから除湿暖房モードへと容易に切り替えることができる。また、エアミックスダンパ17の回動位置を切り替えるだけで、除湿冷房モードと冷房モードとを容易に切り替えることができる。

なお、暖房モードのときに、開閉弁51が閉鎖されていることで、蒸発器15に熱媒体が取り残されることになる。とはいえ、蒸発器15から逆止弁

５３に至るまでの領域においては、熱媒体が気相として存在しており、密度が低いため、熱媒体の循環量への影響は小さい。

[0035] 《応用例１》

第１実施形態では、運転モードが暖房のとき、熱媒体が常にサブクールコア２２を通過する構成について説明したが、これに限定されるものではない。熱媒体が常にサブクールコア２２を通過する構成では、常に圧力損失が生じることになるため、サブクールコア２２を迂回する流路を形成し、必要ときだけ熱媒体がサブクールコア２２を通過できるようにしてもよい。暖房モードにおいて、例えばイグニッションをＯＮにしてから設定時間が経過するまでは、常にサブクールコア２２に熱媒体を通過させ、それ以降は、予め定めた間隔毎に間欠的にサブクールコア２２に熱媒体を通過させてもよい。また、外気温や湿度からサブクールコア２２に着霜しているか否かを判定し、着霜していると判定されるときだけ、サブクールコア２２に熱媒体を通過させてもよい。このように、選択的に熱媒体がサブクールコア２２を通過したり、迂回したりするようにすれば、圧力損失を最小限に抑制しつつ、サブクールコア２２の着霜を抑制できる。

[0036] 図１０は、応用例１を示す図である。

流路３１のうち、開閉弁４１とレシーバタンク２３との間に開閉弁７１を追加する。

開閉弁７１は、流路３１を開放又は閉鎖する。

流路３１のうち、開閉弁４１と開閉弁７１の間には分岐点があり、流路３２のうち、開閉弁４３と膨張弁４４の間には分岐点があり、これら分岐点同士は、流路３８を介して連通する。流路３８には、開閉弁７２が設けられている。

開閉弁７２は、流路３８を開放又は閉鎖する。

そして、運転モードが暖房であるときに、開閉弁７１、４３を閉鎖し、開閉弁７２を開放すれば、熱媒体はサブクールコア２２を迂回することができる。一方、開閉弁７２を閉鎖し、開閉弁７１、４３を開放すれば、熱媒体は

サブクールコア 22 を通過することができる。

[0037] 《応用例 2》

暖房モードのときには、開閉弁 51 が閉鎖されているので、蒸発器 15 に熱媒体が取り残されることになる。そこで、冷房、除湿冷房、除湿暖房の何れかのモードから、暖房モードへと切り替える際には、先ずは切り替え前の運転モードの状態で、開閉弁 51 の閉鎖だけを行なう。そして、しばらくは圧縮機 47 の駆動を続けることで、蒸発器 15 に取り残された熱媒体を吸い出す（ポンプダウン）。そして、蒸発器 15 に取り残された熱媒体を概ね回収できたら、暖房モードへと切り替えればよい。これにより、蒸発器 15 に熱媒体が取り残されることを抑制できる。したがって、運転モードの切り替えに伴って熱媒体の循環量やオイルの循環率が変動することを抑制できる。

[0038] 《第 2 実施形態》

《構成》

第 2 実施形態は、熱媒体の回路構成を変更したものである。

前述した第 1 実施形態と共通する部分については、詳細な説明を省略する。

図 11 は、第 2 実施形態の車両用空気調和装置を示す図である。

ここでは、熱媒体の流路に変更を加えたことを除いては、前述した第 1 実施形態と同様の回路構成であり、膨張弁、開閉弁、逆止弁等、各種機器の部品点数に変更はない。そこで、膨張弁、開閉弁、逆止弁等の各種機器には、同一符号を付し説明する。

[0039] 凝縮器 16 の出口は、流路 81 を介してメインコア 21 における一方の連通口に連通する。流路 81 には、凝縮器 16 の側からメインコア 21 の側に向かって、開閉弁 41、開閉弁 43、膨張弁 44（第一の膨張弁）が、順に設けられている。

開閉弁 41 及び開閉弁 43 は、夫々、流路 81 を開放又は閉鎖する。

膨張弁 44 は、液相である高圧の熱媒体を霧状にして吹き出すことにより、気化しやすい低圧の熱媒体に減圧するものであり、開度が調整可能である

。

メインコア 21 における他方の連通口は、流路 82 を介して凝縮器 16 の入口に連通する。

流路 82 には、メインコア 21 の側から凝縮器 16 の側に向かって、開閉弁 45、アキュムレータ 46、及び圧縮機 47 が、順に設けられている。

アキュムレータ 46 は、熱媒体の気液分離を行ない、気相の熱媒体だけを圧縮機 47 へと供給する。

[0040] 圧縮機 47 は、気相である低圧の熱媒体を圧縮することにより、液化しやすい高圧の熱媒体に昇圧させるものであり、熱媒体と共に循環するオイルによって潤滑が行なわれる給油式である。例えば、ロータリー圧縮機、斜板式圧縮機、スクロール圧縮機等である。熱媒体に対するオイル濃度は数％程度である。圧縮機 47 の駆動源は、エンジンや電動モータである。

流路 81 のうち、膨張弁 44 とメインコア 21 との間には分岐点があり、この分岐点は、流路 83 を介してレシーバタンク 23 の入口に連通する。流路 83 には、開閉弁 54 が設けられている。

開閉弁 54 は、流路 83 を開放又は閉鎖する。

レシーバタンク 23 の出口は、サブクールコア 22 の入口に連通する。

[0041] 流路 81 のうち、開閉弁 41 と開閉弁 43 との間には分岐点があり、サブクールコア 22 の出口は、流路 84 を介してその分岐点に連通する。流路 84 には、逆止弁 42 が設けられている。

逆止弁 42 は、サブクールコア 22 の側から流路 81 の側への通過を許容し、逆方向の通過を阻止する。

流路 81 のうち、開閉弁 41 と開閉弁 43 との間には分岐点があり、この分岐点は、流路 85 を介して蒸発器 15 の入口に連通する。流路 85 には、流路 81 の側から蒸発器 15 の側に向かって、開閉弁 51、及び膨張弁 52（第二の膨張弁）が、順に設けられている。

開閉弁 51 は、流路 85 を開放又は閉鎖する。

膨張弁 52 は、液化した高圧の熱媒体を霧状にして吹き出すことにより、

気化しやすい低圧の熱媒体に減圧するものであり、開度が調整可能である。

[0042] 流路 8 2 のうち、開閉弁 4 5 とアキュムレータ 4 6 との間には分岐点があり、蒸発器 1 5 の出口は、流路 8 6 を介してその分岐点に連通する。流路 8 6 には、逆止弁 5 3 が設けられている。

逆止弁 5 3 は、蒸発器 1 5 の側から流路 8 2 の側への通過を許容し、逆方向の通過を阻止する。

流路 8 1 のうち、凝縮器 1 6 と開閉弁 4 1 との間には分岐点があり、流路 8 2 のうち、メインコア 2 1 と開閉弁 4 5 との間には分岐点があり、これら分岐点同士は、流路 8 7 を介して連通する。流路 8 7 には、開閉弁 5 5 が設けられている。

開閉弁 5 5 は、流路 8 7 を開放又は閉鎖する。

[0043] 次に、各運転モードについて説明する。

1. 暖房モード

暖房モードのときには、第四の流路 9 1 を使用しつつ、定期的に第五の流路 9 2 に切り替える。

先ず、第四の流路 9 1 について説明する。

図 1 2 は、第 2 実施形態の暖房モード（第四の流路）を示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。運転モードが暖房であり、且つ第四の流路 9 1 を使用するときには、開閉弁 5 1、5 4、5 5 を閉鎖し、開閉弁 4 1、4 3、4 5 を開放した状態で、圧縮機 4 7 を駆動すると共に、必要に応じて送風機 2 4 を駆動する。

[0044] これにより、熱媒体は、圧縮機 4 7、凝縮器 1 6、開閉弁 4 1、開閉弁 4 3、膨張弁 4 4、メインコア 2 1、開閉弁 4 5、及びアキュムレータ 4 6 を順に経由して循環する。このルートを第四の流路 9 1 とする。第四の流路 9 1 において、気相の熱媒体は、圧縮機 4 7 で圧縮され高圧となり、凝縮器 1 6 で凝縮液化し、放熱によって低温になる。液相の熱媒体は、膨張弁 4 4 で

膨張され低圧となり、メインコア 21 で蒸発気化し、吸熱によって高温となる。

一方、室内熱交換ユニット 12 では、送風ファン 14 を駆動すると共に、エアミックスダンパ 17 で凝縮器 16 を通過する流路を開放する。これにより、導入された空気が凝縮器 16 で加熱され、温かい空気が車室内に供給される。

[0045] 次に、第五の流路 92 について説明する。

図 13 は、第 2 実施形態の暖房モード（第五の流路）を示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。運転モードが暖房であり、且つ第五の流路 92 を使用するときには、開閉弁 41、43、45 を閉鎖し、開閉弁 51、54、55 を開放した状態で、圧縮機 47 を駆動すると共に、必要に応じて送風機 24 を駆動する。

[0046] これにより、熱媒体は、圧縮機 47、凝縮器 16、開閉弁 55、メインコア 21、開閉弁 54、レシーバタンク 23、サブクールコア 22、逆止弁 42、開閉弁 51、膨張弁 52、蒸発器 15、逆止弁 53、及びアキュムレータ 46 を順に経由して循環する。メインコア 21 を通過するときの方向は、第四の流路 91 と逆となる。このルートを第五の流路 92 とする。第五の流路 92 において、気相の熱媒体は、圧縮機 47 で圧縮され高圧となり、凝縮器 16 で凝縮液化し、放熱によって低温になる。液化しつつある熱媒体は、メインコア 21 でさらに凝縮液化し、放熱によってさらに低温になる。液相の熱媒体は、サブクールコア 22 で放熱によってさらに低温になり、膨張弁 52 で膨張され低圧となり、蒸発器 15 で蒸発気化し、吸熱によって高温となる。

一方、室内熱交換ユニット 12 では、内気だけを導入すると共に、送風ファン 14 を停止し、エアミックスダンパ 17 で凝縮器 16 を迂回する流路を閉鎖する。これにより、導入された内気が蒸発器 15 で除湿された後に、凝

縮器 1 6 で加熱され（リヒート）、除湿された温かい空気が車室内に供給される。

[0047] 2. 除湿暖房モード（吸熱温調）

除湿暖房モードのときには、第四の流路 9 1 及び第六の流路 9 3 を使用しつつ、定期的に第五の流路 9 2 に切り替える。

先ず、第四の流路 9 1 及び第六の流路 9 3 について説明する。

図 1 4 は、第 2 実施形態の除湿暖房モード（第四の流路、第六の流路）を示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。運転モードが除湿暖房であり、且つ第四の流路 9 1 及び第六の流路 9 3 を使用するときには、開閉弁 5 4、5 5 を閉鎖し、開閉弁 4 1、4 3、4 5、5 1 を開放した状態で、圧縮機 4 7 を駆動すると共に、必要に応じて送風機 2 4 を駆動する。

[0048] これにより、熱媒体は、第四の流路 9 1 を循環する。さらに、流路 8 1 における開閉弁 4 1 と開閉弁 4 3 との間から分流した熱媒体は、開閉弁 5 1、膨張弁 5 2、蒸発器 1 5、及び逆止弁 5 3 を順に経由して、流路 8 2 における開閉弁 4 5 とアキュムレータ 4 6 との間に合流する。このルートを第六の流路 9 3 とする。第六の流路 9 3 において、液相の熱媒体は、膨張弁 5 2 で膨張され低圧となり、蒸発器 1 5 で蒸発気化し、吸熱によって高温となる。

一方、室内熱交換ユニット 1 2 では、送風ファン 1 4 を駆動すると共に、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を通過する流路を開放する。これにより、導入された空気が蒸発器 1 5 で除湿された後に、凝縮器 1 6 で加熱され（リヒート）、除湿された温かい空気が車室内に供給される。

第五の流路 9 2 については、前述したとおりである。

[0049] 3. 除湿冷房モード（放熱温調）

除湿冷房モードのときには、第五の流路 9 2 を使用するように切り替える。

図 1 5 は、第 2 実施形態の除湿冷房モード（第五の流路）を示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。運転モードが除湿冷房であるときには、開閉弁 4 1、4 3、4 5 を閉鎖し、開閉弁 5 1、5 4、5 5 を開放した状態で、圧縮機 4 7 を駆動すると共に、必要に応じて送風機 2 4 を駆動する。

[0050] これにより、熱媒体は、圧縮機 4 7、凝縮器 1 6、開閉弁 5 5、メインコア 2 1、開閉弁 5 4、レシーバタンク 2 3、サブクールコア 2 2、逆止弁 4 2、開閉弁 5 1、膨張弁 5 2、蒸発器 1 5、逆止弁 5 3、及びアキュムレータ 4 6 を順に経由して循環する。メインコア 2 1 を通過するときの方向は、第四の流路 9 1 と逆となる。このルートを第五の流路 9 2 とする。第五の流路 9 2 において、気相の熱媒体は、圧縮機 4 7 で圧縮され高圧となり、凝縮器 1 6 で凝縮液化し、放熱によって低温になる。液化しつつある熱媒体は、メインコア 2 1 でさらに凝縮液化し、放熱によってさらに低温になる。液相の熱媒体は、サブクールコア 2 2 で放熱によってさらに低温になり、膨張弁 5 2 で膨張され低圧となり、蒸発器 1 5 で蒸発気化し、吸熱によって高温となる。

一方、室内熱交換ユニット 1 2 では、送風ファン 1 4 を駆動すると共に、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を通過する流路を開放する。これにより、導入された空気が蒸発器 1 5 で冷却及び除湿された後に、凝縮器 1 6 で加熱され（リヒート）、除湿された涼しい空気が車室内に供給される。

[0051] 4. 冷房モード

冷房モードのときには、第五の流路 9 2 を使用するように切り替える。

図 1 6 は、第 2 実施形態の冷房モード（第五の流路）を示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。運転モードが冷房であるときには、熱媒体

は、第五の流路 9 2 を循環する。

一方、室内熱交換ユニット 1 2 では、送風ファン 1 4 を駆動すると共に、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を通過する流路を閉鎖する。これにより、導入された空気が蒸発器 1 5 で冷却及び除湿された後に、凝縮器 1 6 を迂回し、除湿された涼しい空気が車室内に供給される。

[0052] 次に、暖房時制御処理について説明する。

暖房時制御処理とは、運転モードが暖房又は除湿暖房に設定されたときに実行される処理であり、主に前述したステップ S 1 0 4、S 1 0 6 で実行される処理に相当する。

図 1 7 は、第 2 実施形態の暖房時制御処理を示すフローチャートである。

先ずステップ S 1 1 1 では、イグニッションスイッチの ON に伴って暖房モード又は除湿暖房モードが起動した直後であるか否かを判定する。暖房モード又は除湿暖房モードが起動した直後であるときにはステップ S 1 1 2 に移行する。一方、暖房モード又は除湿暖房モードが起動した直後でないときにはステップ S 1 1 7 に移行する。

[0053] ステップ S 1 1 2 では、切替フラグを $f_c = 1$ にセットする。切替フラグ f_c は、第五の流路 9 2 に切り替えるためのフラグであり、初期値は $f_c = 0$ にリセットされている。

続くステップ S 1 1 3 では、室内熱交換ユニット 1 2 で内気だけを導入する内気循環に設定する。

続くステップ S 1 1 4 では、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を迂回する流路を閉鎖する。

続くステップ S 1 1 5 では、送風ファン 1 4 を停止する。

続くステップ S 1 1 6 では、開閉弁 4 1、4 3、4 5、5 1、5 4、5 5 の開閉を制御し、第五の流路 9 2 を使用するように切り替えてから所定のメインプログラムに復帰する。すなわち、開閉弁 4 1、4 3、4 5 を閉鎖し、開閉弁 5 1、5 4、5 5 を開放する。

[0054] ステップ S 1 1 7 では、切替フラグが $f_c = 1$ にセットされているか否か

を判定する。切替フラグが $f_c = 1$ にセットされているときには、第五の流路 9 2 が使用されていると判断してステップ S 1 1 8 に移行する。一方、切替フラグが $f_c = 0$ にリセットされているときには、第五の流路 9 2 が使用されていないと判断してステップ S 1 2 3 に移行する。

ステップ S 1 1 8 では、第五の流路 9 2 に切り替えてから予め定めた設定時間 T_c （第一の設定時間）が経過したか否かを判定する。設定時間 T_c は例えば 10 秒程度である。設定時間 T_c が経過していないときには、第五の流路 9 2 の使用を維持するためにステップ S 1 1 3 に移行する。一方、設定時間 T_c が経過しているときには、第四の流路 9 1 か、第四の流路 9 1 及び第六の流路 9 3 か、その何れかに切り替えるためにステップ S 1 1 9 に移行する。

[0055] ステップ S 1 1 9 では、切替フラグを $f_c = 0$ にリセットする。

続くステップ S 1 2 0 では、運転モードが暖房に設定されているか否かを判定する。運転モードが暖房に設定されているときにはステップ S 1 2 1 に移行する。一方、運転モードが除湿暖房に設定されているときにはステップ S 1 2 2 に移行する。

ステップ S 1 2 1 では、開閉弁 4 1、4 3、4 5、5 1、5 4、5 5 の開閉を制御し、第四の流路 9 1 を使用するように切り替えてから所定のメインプログラムに復帰する。すなわち、開閉弁 5 1、5 4、5 5 を閉鎖し、開閉弁 4 1、4 3、4 5 を開放する。

ステップ S 1 2 2 では、開閉弁 4 1、4 3、4 5、5 1、5 4、5 5 の開閉を制御し、第四の流路 9 1 及び第六の流路 9 3 を使用するように切り替えてから所定のメインプログラムに復帰する。すなわち、開閉弁 5 4、5 5 を閉鎖し、開閉弁 4 1、4 3、4 5、5 1 を開放する。

[0056] ステップ S 1 2 3 では、冷房モードや除湿冷房モードから暖房モードや除湿暖房モードへと切り替えられた直後であるか否かを判定する。暖房モードや除湿暖房モードへと切り替えられた直後であるときにはステップ S 1 2 0 に移行する。一方、暖房モードや除湿暖房モードへと切り替えられた直後で

はないときにはステップS 1 2 4に移行する。

ステップS 1 2 4では、第四の流路9 1か、第四の流路9 1及び第六の流路9 3か、その何れかに切り替えてから予め定めた設定時間T h（第二の設定時間）が経過したか否かを判定する。設定時間T hは例えば30分程度である。設定時間T hが経過していないときには、第四の流路9 1か、第四の流路9 1及び第六の流路9 3か、その何れかの使用を維持するためにステップS 1 2 0に移行する。一方、設定時間T hが経過しているときには、第五の流路9 2に切り替えるためにステップS 1 2 5に移行する。

ステップS 1 2 5では、切替フラグをf c = 1にセットしてからステップS 1 1 3に移行する。

[0057] 《作用》

次に、第2実施形態の主要な作用効果について説明する。

コントローラ18は、運転モードを暖房とするとときに、第四の流路9 1を使用しつつ、定期的に第五の流路9 2に切り替える。具体的には、第四の流路9 1の使用を開始してから設定時間T hが経過したときに（S 1 2 4の判定が“Yes”）、第五の流路9 2に切り替える（S 1 1 6）。そして、第五の流路9 2の使用を開始してから設定時間T cが経過したときに（S 1 1 8の判定が“Yes”）、第四の流路9 1に切り替える（S 1 2 1）。

このように、暖房時に、熱媒体を循環させる経路にサブクールコア22を含めることで、サブクールコア22に熱媒体やオイルが取り残されることを抑制できる。したがって、暖房時における熱交換性能や潤滑性能の改善を図ることができる。

[0058] 除湿暖房のときも同様であり、第四の流路9 1及び第六の流路9 3を使用しつつ、定期的に第五の流路9 2に切り替える。具体的には、第四の流路9 1及び第六の流路9 3の使用を開始してから設定時間T hが経過したときに（S 1 2 4の判定が“Yes”）、第五の流路9 2に切り替える（S 1 1 6）。そして、第五の流路9 2の使用を開始してから設定時間T cが経過したときに（S 1 1 8の判定が“Yes”）、第四の流路9 1及び第六の流路9 3に切り

替える（S 1 2 2）。このように、除湿暖房時に、熱媒体を循環させる経路にサブクールコア 2 2 を含めることで、サブクールコア 2 2 に熱媒体やオイルが取り残されることを抑制できる。

[0059] 第五の流路 9 2 は、そもそも冷房用の流路であるため、室内熱交換ユニット 1 2 に導入された空気は、蒸発器 1 5 で冷却及び除湿されることになる。したがって、第五の流路 9 2 を使用するときには、内気だけを導入し（S 1 1 3）、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を迂回する流路を閉鎖し（S 1 1 4）、送風ファン 1 4 を停止する（S 1 1 5）。このように、既に温められた内気だけを循環させることで、冷えた外気を導入する場合よりも、車室内に涼しい空気が供給されることを抑制できる。また、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を迂回する流路を閉鎖することで、導入された内気は全て凝縮器 1 6 を通過するので、車室内に涼しい空気が供給されることを抑制できる。また、送風ファン 1 4 を停止することで、車室内に涼しい空気が供給されることを抑制できる。

[0060] また、前述した比較例と比べて、回路構成を変更する必要はなく、新たに部品を追加する必要もないので、実施が容易である。また、暖房モード及び暖房除湿モードのときに、第五の流路 9 2 としてサブクールコア 2 2 を通過するのは、高圧の熱媒体であるため、低圧の熱媒体と比べて圧力損失の影響は小さくて済む。

なお、暖房モードで第四の流路 9 1 を使用しているときに、開閉弁 5 1 が閉鎖されていることで、蒸発器 1 5 に熱媒体が取り残されることになる。とはいえ、蒸発器 1 5 から逆止弁 5 3 に至るまでの領域においては、熱媒体が気相として存在しており、密度が低いため、熱媒体の循環量への影響は小さい。

その他、前述した第 1 実施形態と共通する部分については、同様の作用効果が得られるものとし、詳細な説明は省略する。

[0061] 《応用例 1》

第 2 実施形態では、第四の流路 9 1 か、第四の流路 9 1 及び第六の流路 9

3の双方かを使用している状態で、設定時間 T_h が経過したときに第五の流路92に切り替える構成について説明したが、これに限定されるものではない。例えば、外気温や湿度からサブクールコア22に着霜しているか否かを判定し、着霜していると判定されたときに、第五の流路92に切り替えてもよい。また、着霜していると判定されたときに、設定時間 T_h を短縮補正したり、設定時間 T_c を延長補正したりしてもよい。このように、サブクールコア22の着霜状態に応じて第五の流路92を使用することにより、サブクールコア22の着霜を効果的に抑制できる。

[0062] 《応用例2》

第2実施形態では、運転モードを暖房又は除湿暖房とするときに、定期的に第五の流路92を使用するように切り替えているが、これに限定されるものではない。要は、長期間にわたって熱媒体及びオイルがサブクールコア22に取り残されたままとなることを抑制できればよい。したがって、イグニッションスイッチのONに伴って暖房又は除湿暖房が起動した直後、あるいは冷房や除湿冷房から暖房又は除湿暖房に切り替えられた直後に、一回だけ第五の流路92を使用するようにしてもよい。したがって、設定時間 T_c が経過した以降は、第四の流路91か、第四の流路91及び第六の流路93の双方かを継続して使用する。これによれば、ステップS124、S125の処理を省略し、演算処理を簡略化できる。

[0063] 《変形例》

第1及び第2実施形態では、熱媒体と共に循環するオイルによって潤滑が行なわれる給油式の圧縮機47について説明したが、これに限定されるものではなく、無給油式の圧縮機を採用してもよい。

第1及び第2実施形態では、室内熱交換ユニット12において、暖房用の熱源として、凝縮器16のみを設けているが、これに限定されるものではなく、別途、他の熱源を追加してもよい。例えば、温度によって抵抗値が変化するPTCヒータ（PTC：Positive Temperature Coefficient）を設けてもよい。これによれば、暖房効果が向上する。

第1及び第2実施形態では、車両用の空気調和装置について説明したが、これに限定されるものではなく、他の用途の空気調和装置に適用してもよい。

[0064] 以上、限られた数の実施形態を参照しながら説明したが、権利範囲はそれらに限定されるものではなく、上記の開示に基づく実施形態の改変は、当業者にとって自明のことである。

符号の説明

- [0065]
- 1 1 車両用空気調和装置
 - 1 2 室内熱交換ユニット（供給流路）
 - 1 3 室外熱交換ユニット
 - 1 5 蒸発器
 - 1 6 凝縮器
 - 1 7 エアミックスダンパ（開閉扉）
 - 1 8 コントローラ（制御部）
 - 2 1 メインコア（主熱交換器）
 - 2 2 サブクールコア（副熱交換器）
 - 2 3 レシーバタンク
 - 4 4 膨張弁（第一の膨張弁）
 - 4 7 圧縮機
 - 5 1 開閉弁
 - 5 2 膨張弁（第二の膨張弁）
 - 6 1 第一の流路
 - 6 2 第二の流路
 - 6 3 第三の流路
 - 9 1 第四の流路
 - 9 2 第五の流路
 - 9 3 第六の流路

請求の範囲

[請求項1]

室内へ空気を供給する供給流路と、
前記供給流路に設けられ、周囲を通過する空気と内部を通過する熱媒体との間で熱交換を行ない、前記熱媒体に放熱させる凝縮器と、
前記供給流路のうち前記凝縮器よりも上流側に設けられ、周囲を通過する空気と内部を通過する前記熱媒体との間で熱交換を行ない、前記熱媒体に吸熱させる蒸発器と、
室外に並べて設けられ、夫々、周囲を通過する外気と内部を通過する熱媒体との間で熱交換を行なう主熱交換器及び副熱交換器と、
運転モードに応じて、前記凝縮器、前記蒸発器、前記主熱交換器、及び前記副熱交換器を選択的に経由して、前記熱媒体を循環させる制御部と、を備え、
前記制御部は、
前記運転モードを暖房とするとき、前記熱媒体を循環させる経路に、前記副熱交換器を含めることを特徴とする空気調和装置。

[請求項2]

前記凝縮器、前記副熱交換器、及び前記主熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させる第一の流路と、
前記蒸発器、前記凝縮器、前記主熱交換器、及び前記副熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させ、前記主熱交換器を通過するときの方向が前記第一の流路と逆である第二の流路と、を備え、
前記制御部は、
運転モードを暖房とするときには、前記第一の流路を使用し、前記運転モードを冷房とするときには、前記第二の流路を使用することを特徴とする請求項1に記載の空気調和装置。

[請求項3]

前記凝縮器、及び前記主熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させる第四の流路と、
前記蒸発器、前記凝縮器、前記主熱交換器、及び前記副熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させ、前記主熱交換器を通過するときの方向

が前記第四の流路と逆である第五の流路と、を備え、

前記制御部は、

運転モードを暖房とするときには、前記第四の流路及び前記第五の流路を使用し、前記運転モードを冷房とするときには、前記第五の流路を使用することを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和装置。

[請求項4]

室外に設けられ、前記熱媒体を圧縮する圧縮機と、

室外に個別に設けられ、夫々、前記熱媒体を膨張させる第一の膨張弁及び第二の膨張弁と、を備え、

前記第一の流路は、

前記圧縮機、前記凝縮器、前記副熱交換器、前記第一の膨張弁、及び前記主熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させ、

前記第二の流路は、

前記第二の膨張弁、前記蒸発器、前記圧縮機、前記凝縮器、前記主熱交換器、及び前記副熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させることを特徴とする請求項 2 に記載の空気調和装置。

[請求項5]

前記第一の流路を循環する前記熱媒体の一部を、前記副熱交換器と前記第一の膨張弁との間から分流させ、前記第二の膨張弁、及び前記蒸発器を順に経由して、前記主熱交換器と前記圧縮機との間に合流させる第三の流路を備え、

前記制御部は、

前記運転モードを除湿暖房とするときに、前記第一の流路及び前記第三の流路を使用することを特徴とする請求項 4 に記載の空気調和装置。

[請求項6]

室外に設けられ、前記熱媒体を貯留可能なレシーバタンクを備え、

前記第一の流路は、

前記圧縮機、前記凝縮器、前記レシーバタンク、前記副熱交換器、前記第一の膨張弁、及び前記主熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させ、

前記第二の流路は、

前記第二の膨張弁、前記蒸発器、前記圧縮機、前記凝縮器、前記主熱交換器、前記レシーバタンク、及び前記副熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させることを特徴とする請求項4又は5に記載の空気調和装置。

[請求項7] 前記第二の流路における前記副熱交換器と前記第二の膨張弁との間に開閉弁を備え、

前記制御部は、

前記運転モードを冷房から暖房に切り替える際には、前記運転モードが冷房の状態、前記開閉弁を閉鎖し、前記圧縮機の駆動によって前記蒸発器の前記熱媒体を吸引してから前記運転モードを暖房に切り替えることを特徴とする請求項4～6の何れか一項に記載の空気調和装置。

[請求項8] 前記制御部は、

運転モードを暖房とするときには、前記第四の流路を使用しつつ、定期的に前記第五の流路に切り替えることを特徴とする請求項3に記載の空気調和装置。

[請求項9] 第一の設定時間と、前記第一の設定時間よりも長い第二の設定時間と、を予め定め、

前記制御部は、

前記運転モードを暖房とするときには、前記第四の流路の使用を開始してから前記第二の設定時間が経過したときに前記第五の流路を使用し、前記第五の流路の使用を開始してから前記第一の設定時間が経過したときに前記第四の流路を使用することを特徴とする請求項8に記載の空気調和装置。

[請求項10] 室外に設けられ、前記熱媒体を圧縮する圧縮機と、

室外に個別に設けられ、夫々、前記熱媒体を膨張させる第一の膨張弁及び第二の膨張弁と、を備え、

前記第四の流路は、

前記圧縮機、前記凝縮器、前記第一の膨張弁、及び前記主熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させ、

前記第五の流路は、

前記第二の膨張弁、前記蒸発器、前記圧縮機、前記凝縮器、前記主熱交換器、及び前記副熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させることを特徴とする請求項 3、8、9 の何れか一項に記載の空気調和装置。

[請求項11]

前記第四の流路を循環する前記熱媒体の一部を、前記凝縮器と前記第一の膨張弁との間から分流させ、前記第二の膨張弁、及び前記蒸発器を順に経由して、前記主熱交換器と前記圧縮機との間に合流させる第六の流路を備え、

前記制御部は、

前記運転モードを除湿暖房とするときには、前記第四の流路及び前記第六の流路を使用しつつ、定期的に前記第五の流路に切り替えることを特徴とする請求項 10 に記載の空気調和装置。

[請求項12]

室外に設けられ、前記熱媒体を貯留可能なレシーバタンクを備え、前記第四の流路は、

前記圧縮機、前記凝縮器、前記第一の膨張弁、及び前記主熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させ、

前記第五の流路は、

前記第二の膨張弁、前記蒸発器、前記圧縮機、前記凝縮器、前記主熱交換器、前記レシーバタンク、及び前記副熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させることを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の空気調和装置。

[請求項13]

前記第五の流路における前記副熱交換器と前記第二の膨張弁との間に開閉弁を備え、

前記制御部は、

前記運転モードが暖房で、前記第五の流路から前記第四の流路に切

り替える際には、前記第五の流路を使用している状態で、前記開閉弁を閉鎖し、前記圧縮機の駆動によって前記蒸発器の前記熱媒体を吸引してから前記第四の流路に切り替えることを特徴とする請求項 10～12 の何れか一項に記載の空気調和装置。

[請求項14] 前記供給流路は、前記蒸発器を通過した空気の一部が前記凝縮器を通過し、残りが前記凝縮器を迂回するように構成されており、

前記供給流路に設けられ、前記蒸発器から前記凝縮器に至る流路を開閉可能な開閉扉を備え、

前記制御部は、

前記運転モードを冷房とするときには、前記第二の流路を使用した状態で前記開閉扉を閉鎖し、前記運転モードを除湿冷房とするときには、前記第二の流路を使用した状態で前記開閉扉を開放することを特徴とする請求項 2、4～7 の何れか一項に記載の空気調和装置。

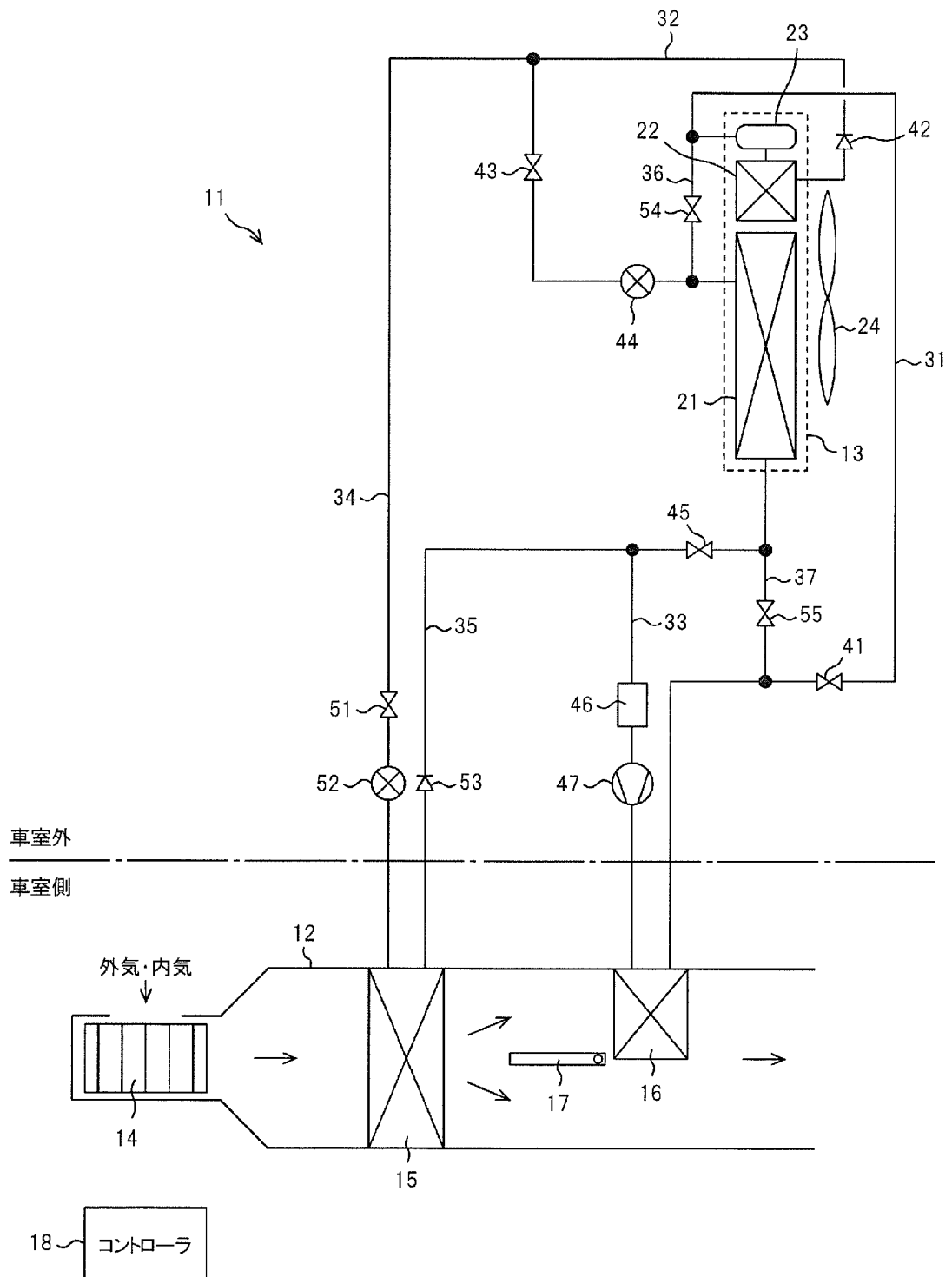
[請求項15] 前記供給流路は、前記蒸発器を通過した空気の一部が前記凝縮器を通過し、残りが前記凝縮器を迂回するように構成されており、

前記供給流路に設けられ、前記蒸発器から前記凝縮器に至る流路を開閉可能な開閉扉を備え、

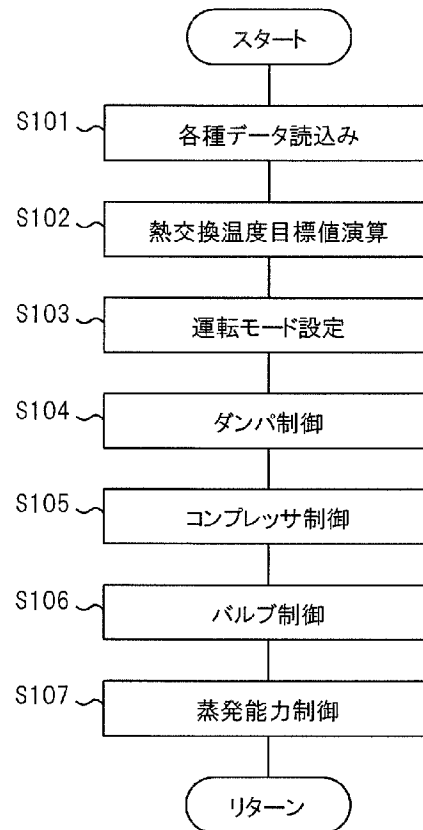
前記制御部は、

前記運転モードを冷房とするときには、前記第五の流路を使用した状態で前記開閉扉を閉鎖し、前記運転モードを除湿冷房とするときには、前記第五の流路を使用した状態で前記開閉扉を開放することを特徴とする請求項 3、8～13 の何れか一項に記載の空気調和装置。

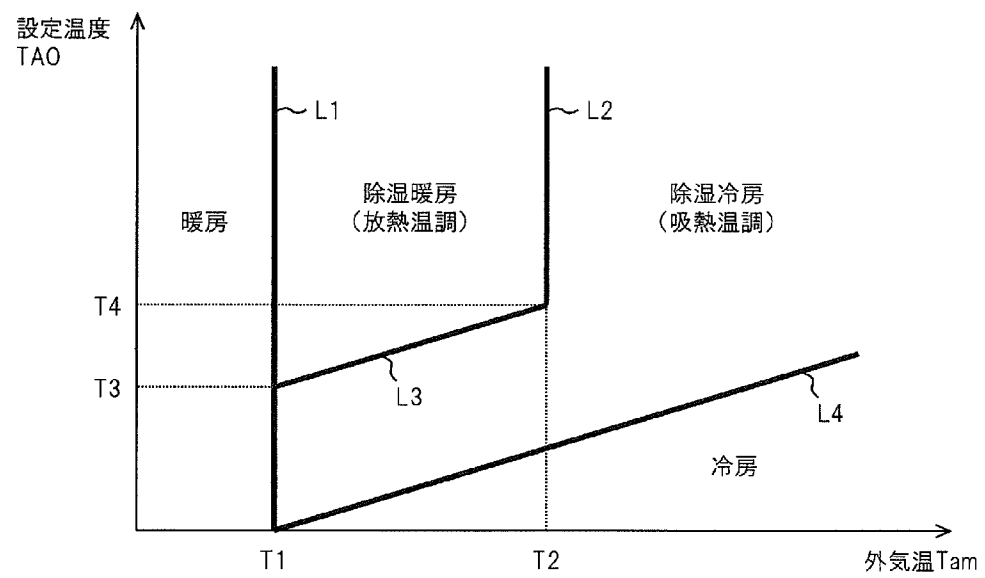
[図1]



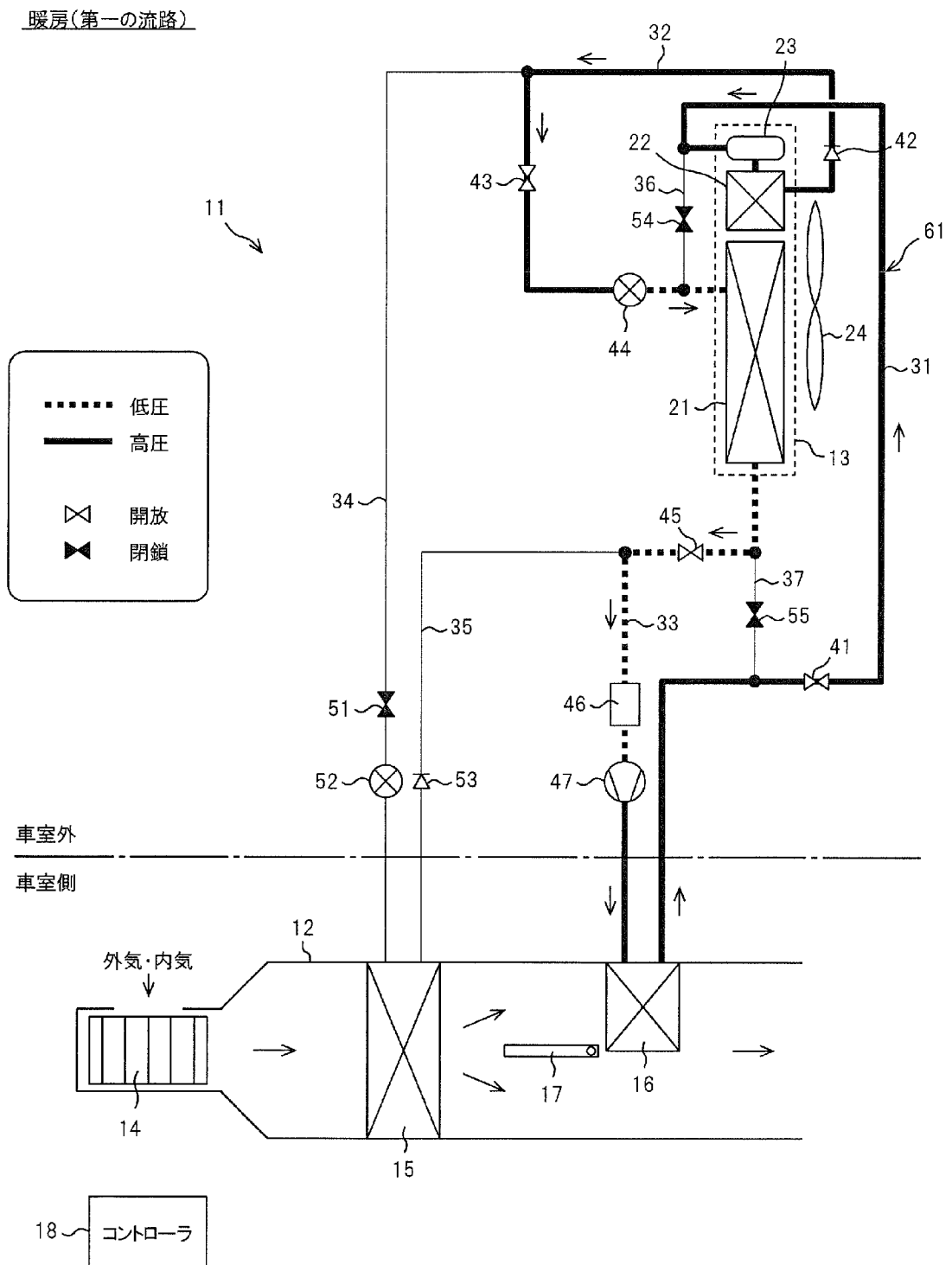
[図2]



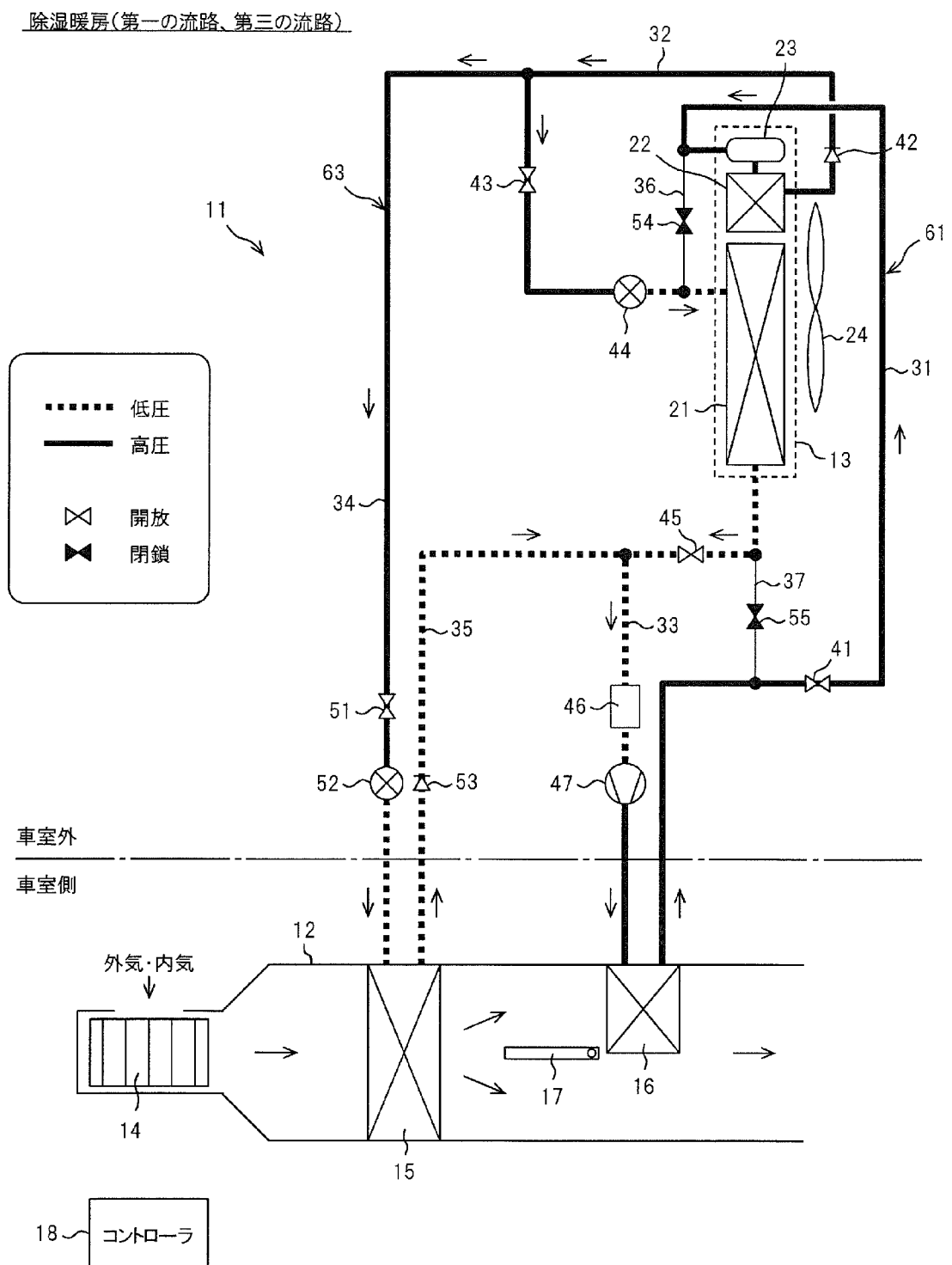
[図3]



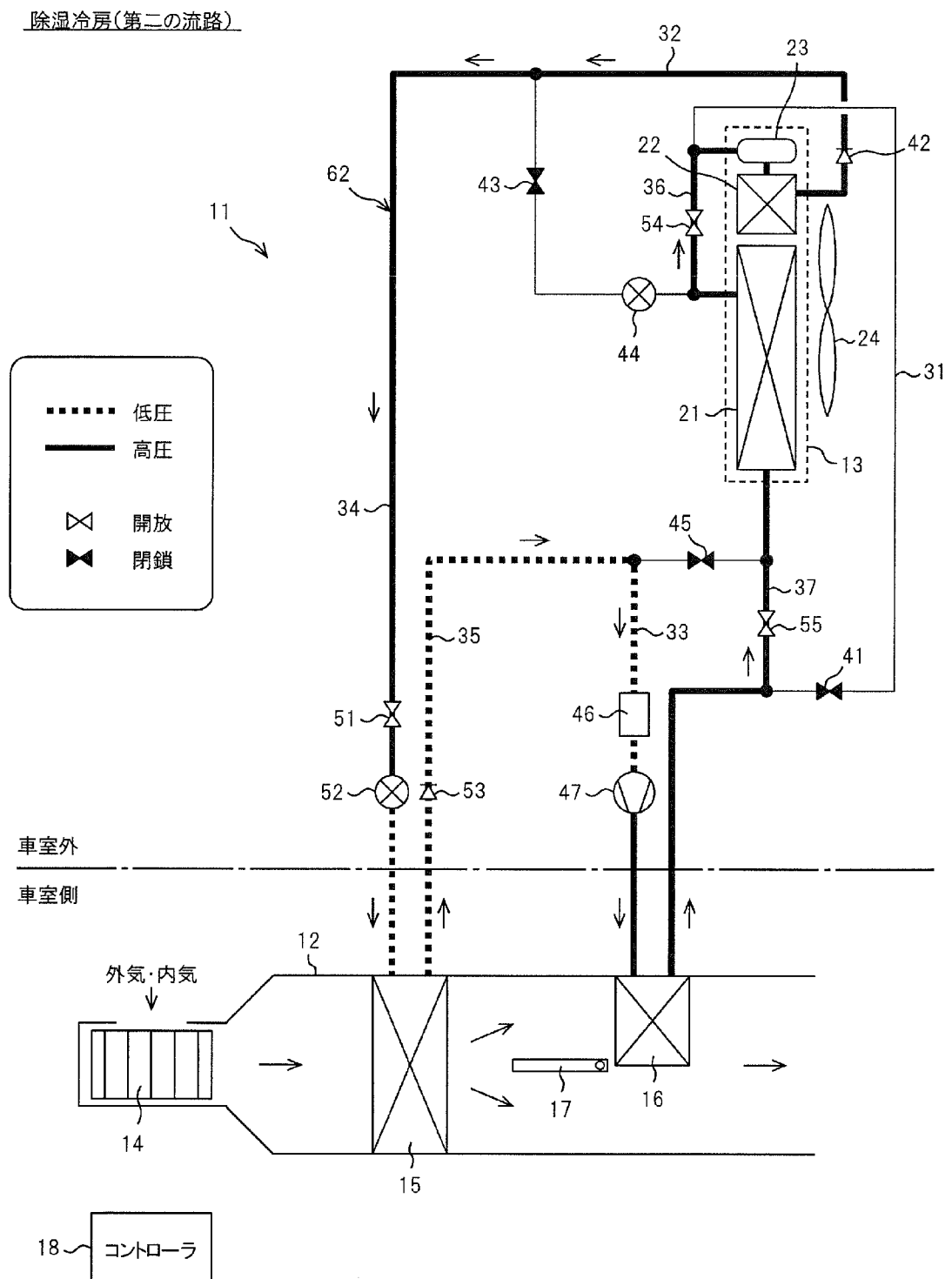
[図4]



[図5]

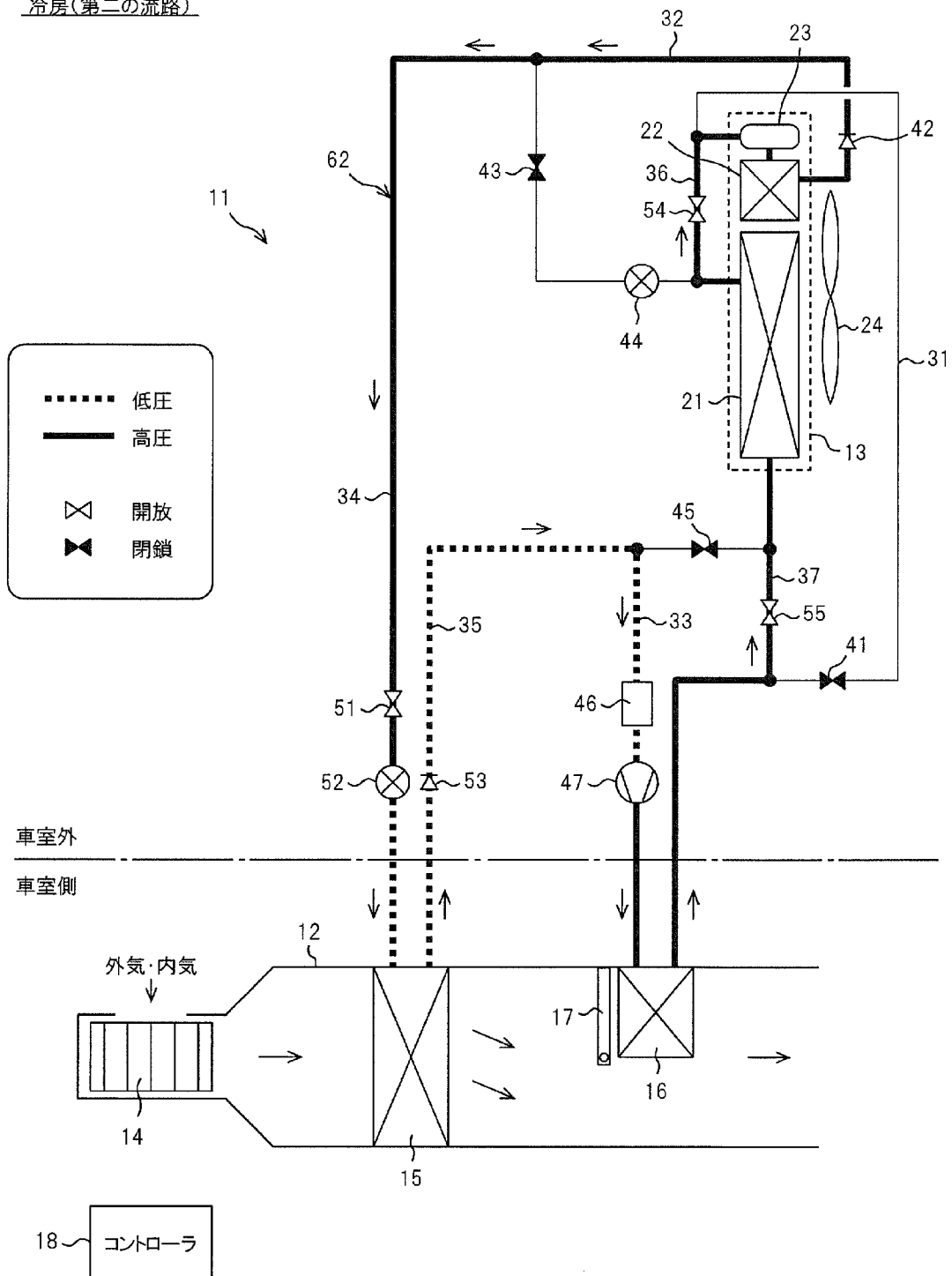


[図6]

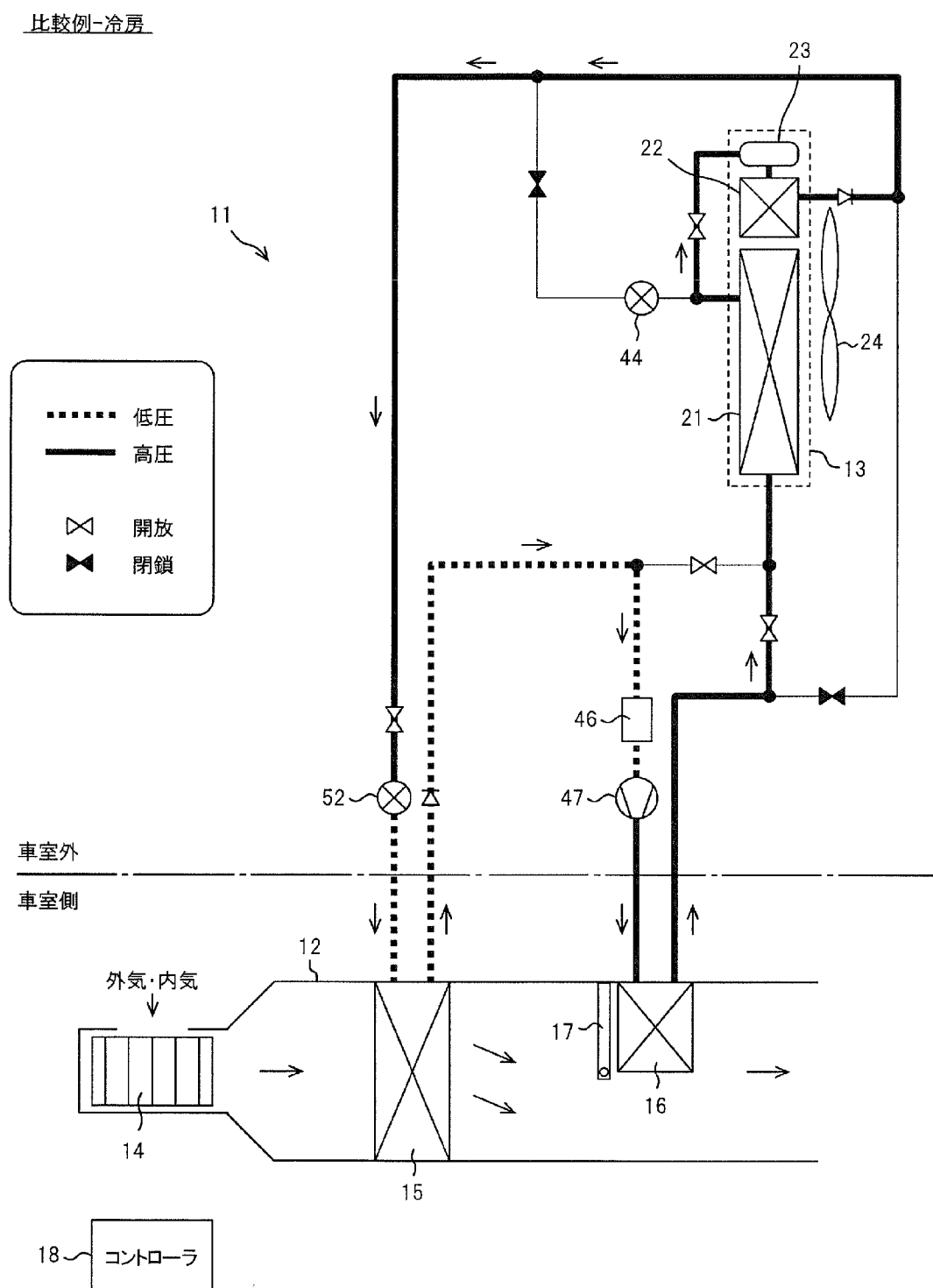


[図7]

冷房(第二の流路)

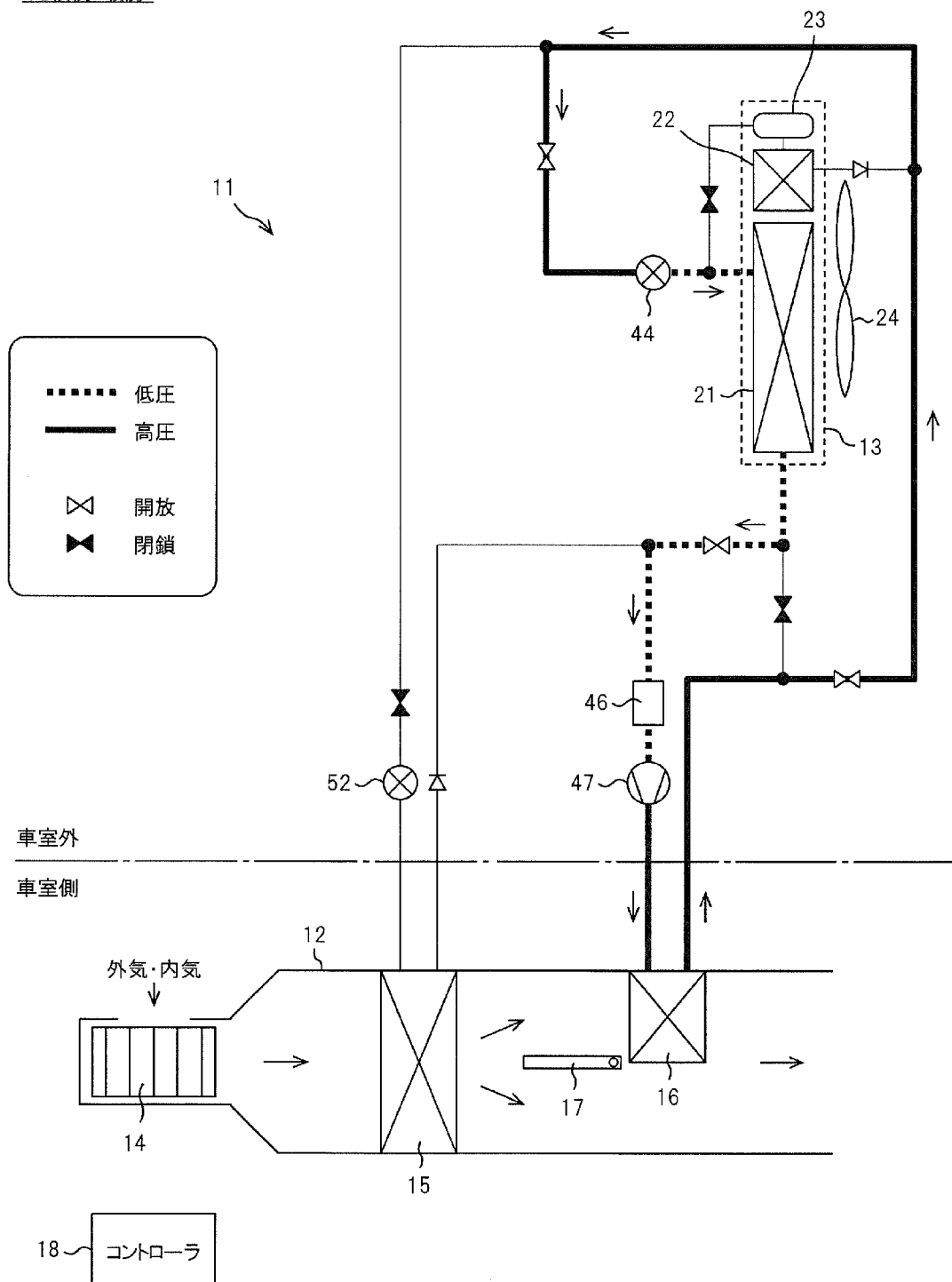


[図8]



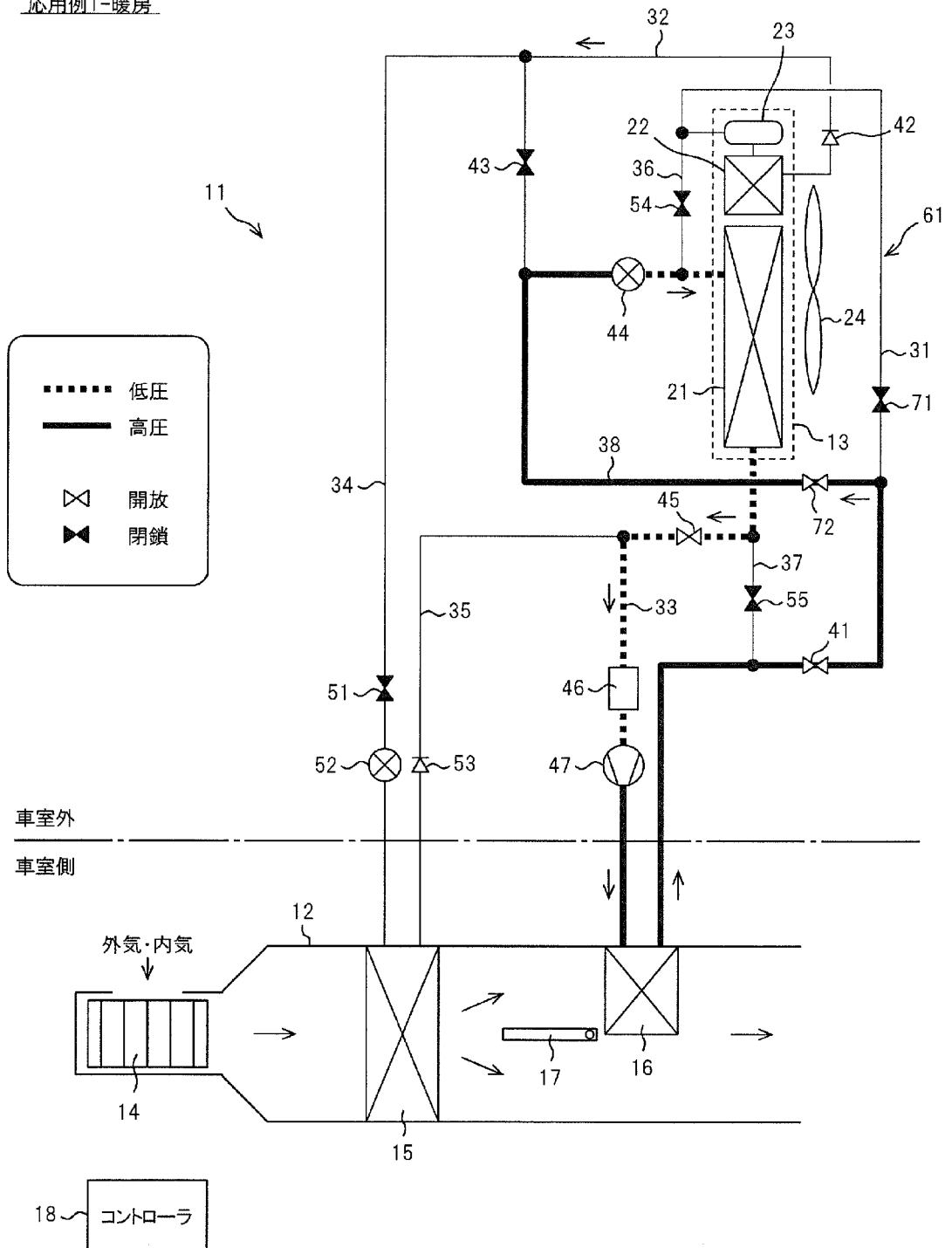
[図9]

比較例-暖房

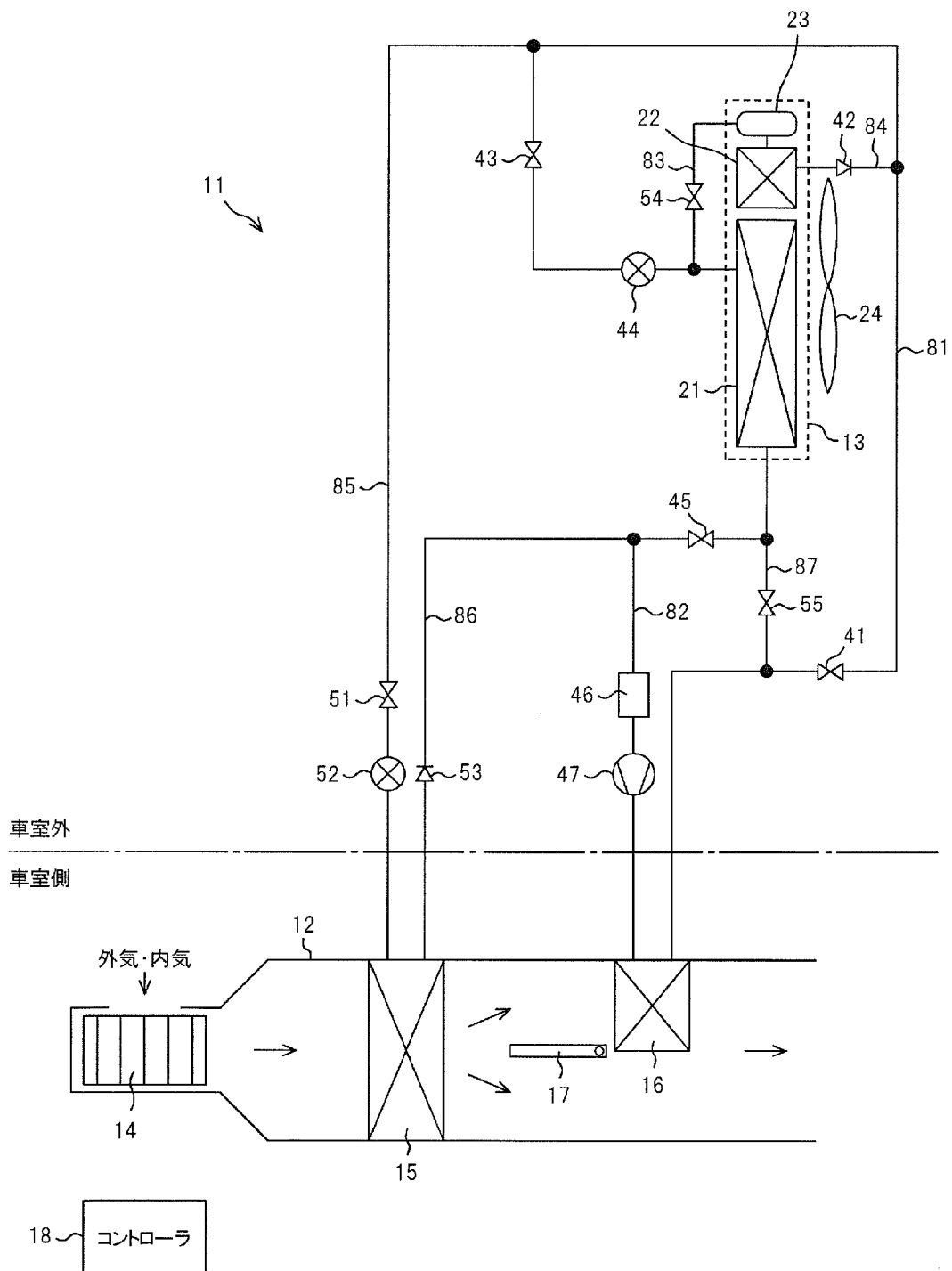


[図10]

応用例1-暖房

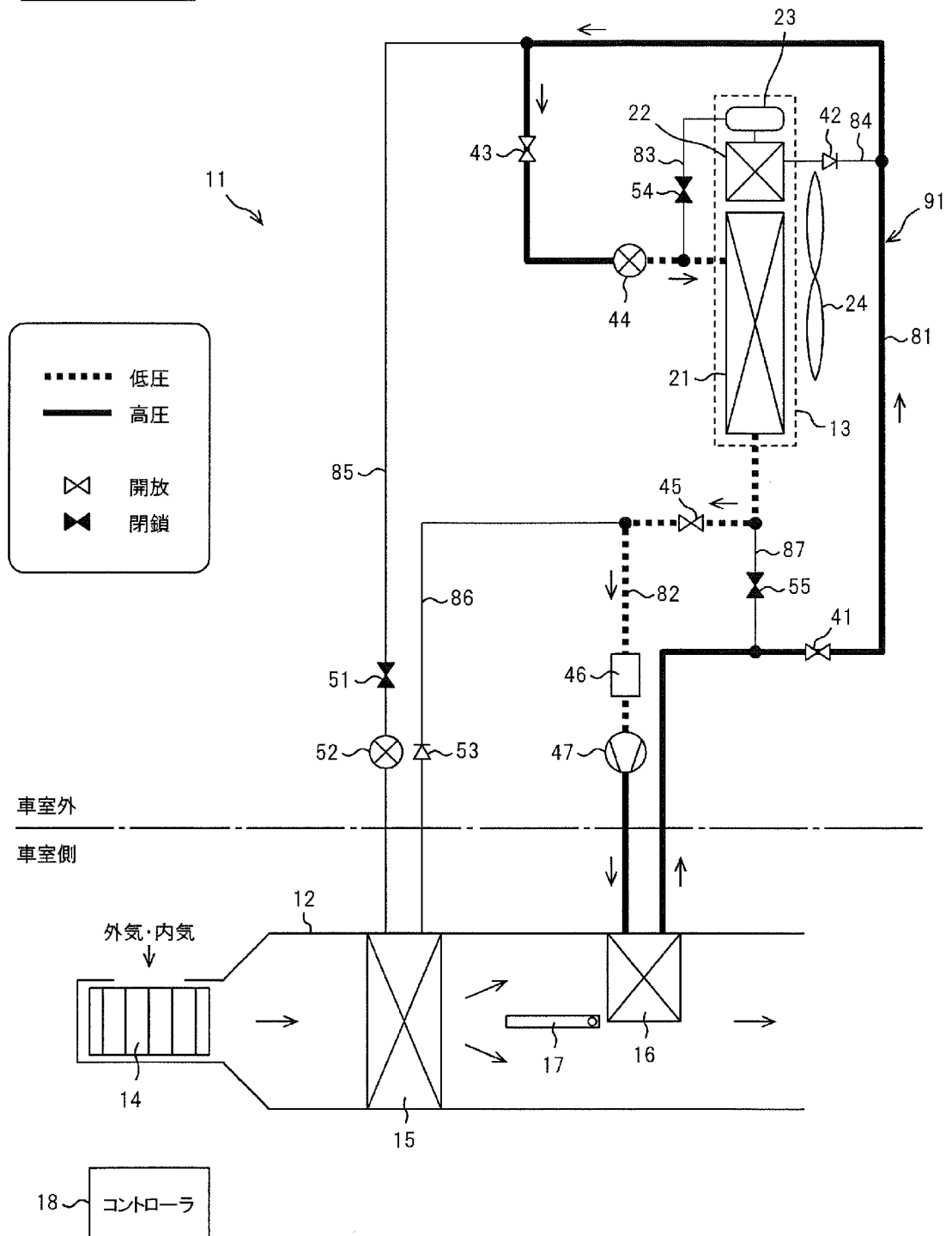


[図11]



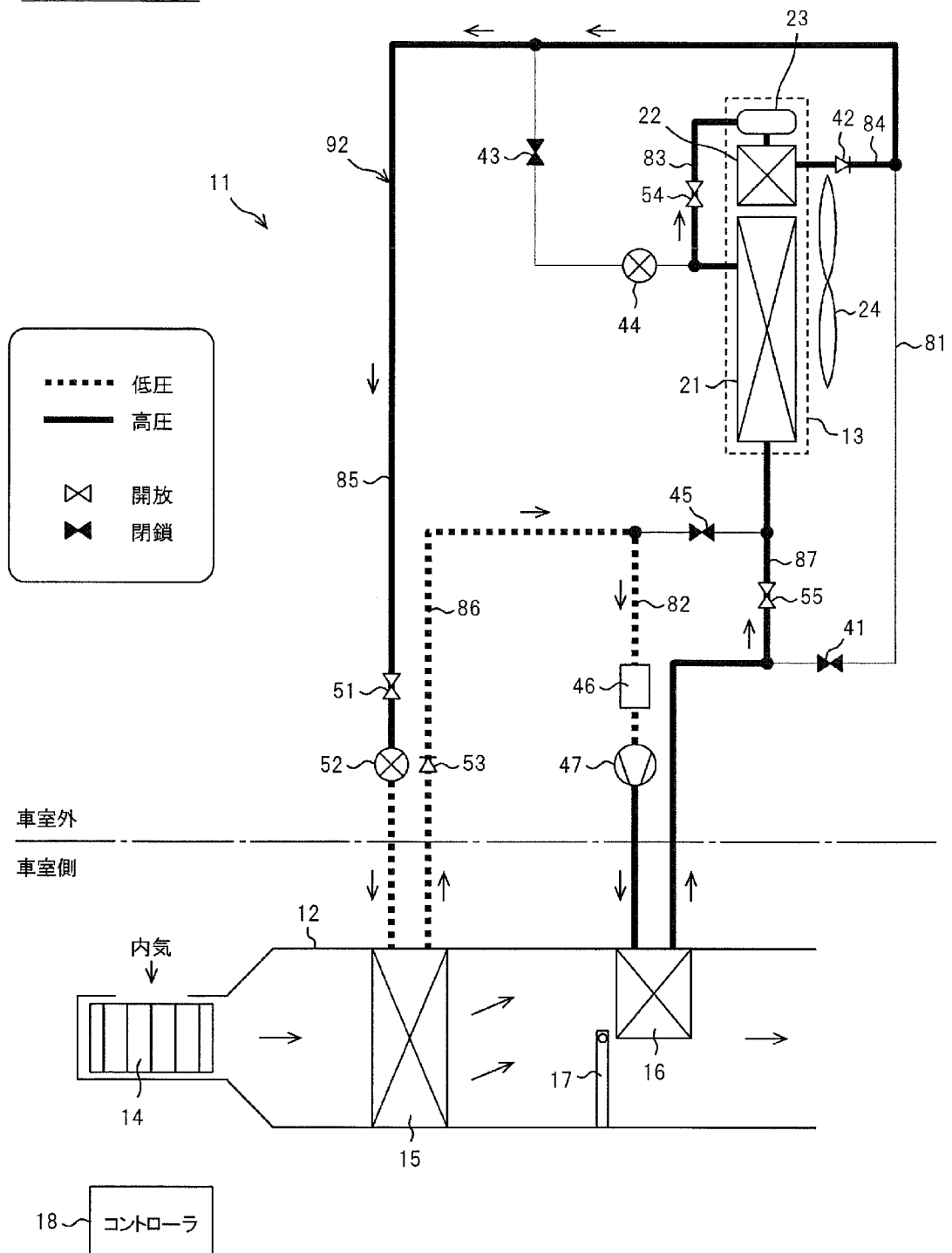
[図12]

暖房(第四の流路)



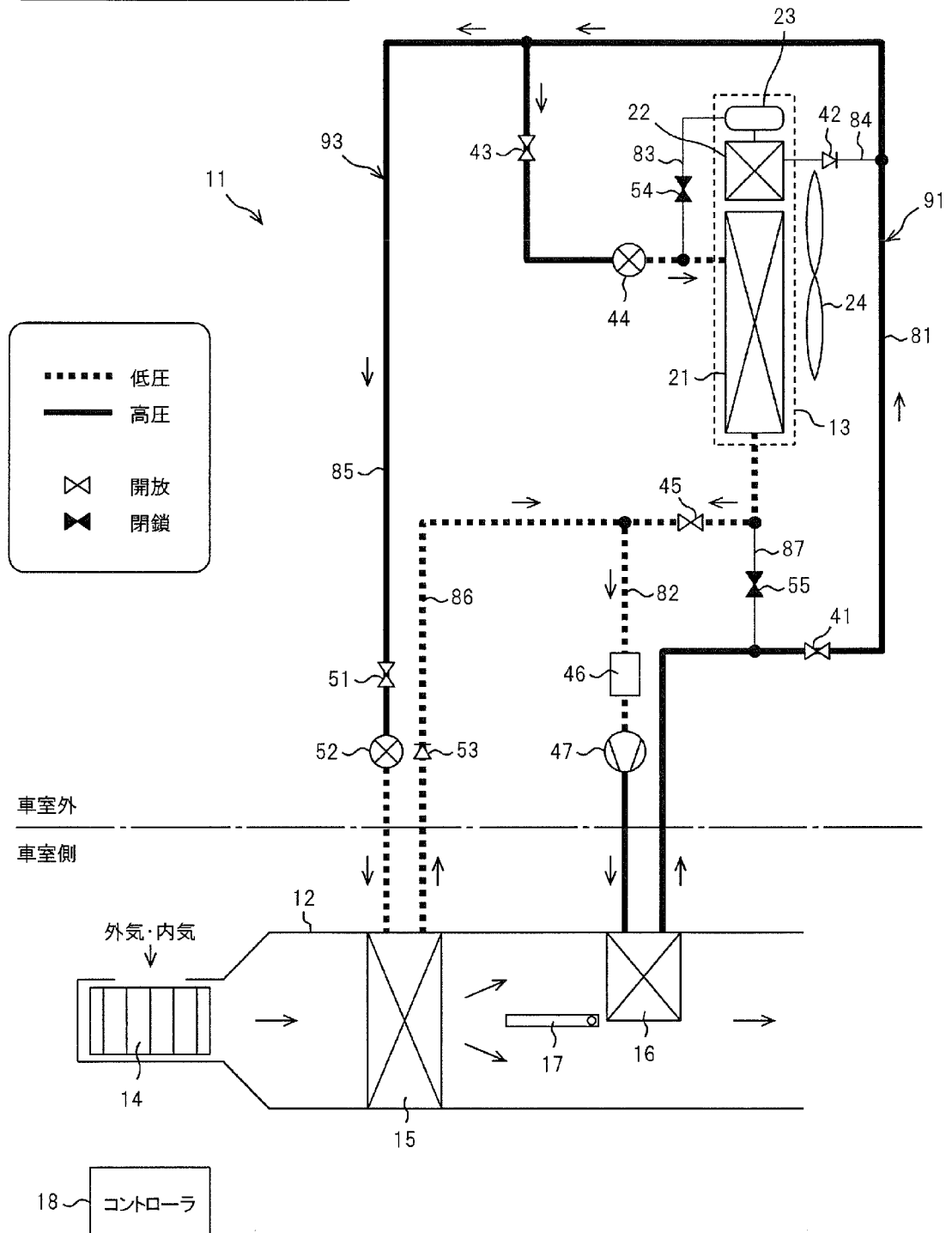
[図13]

暖房(第五の流路)

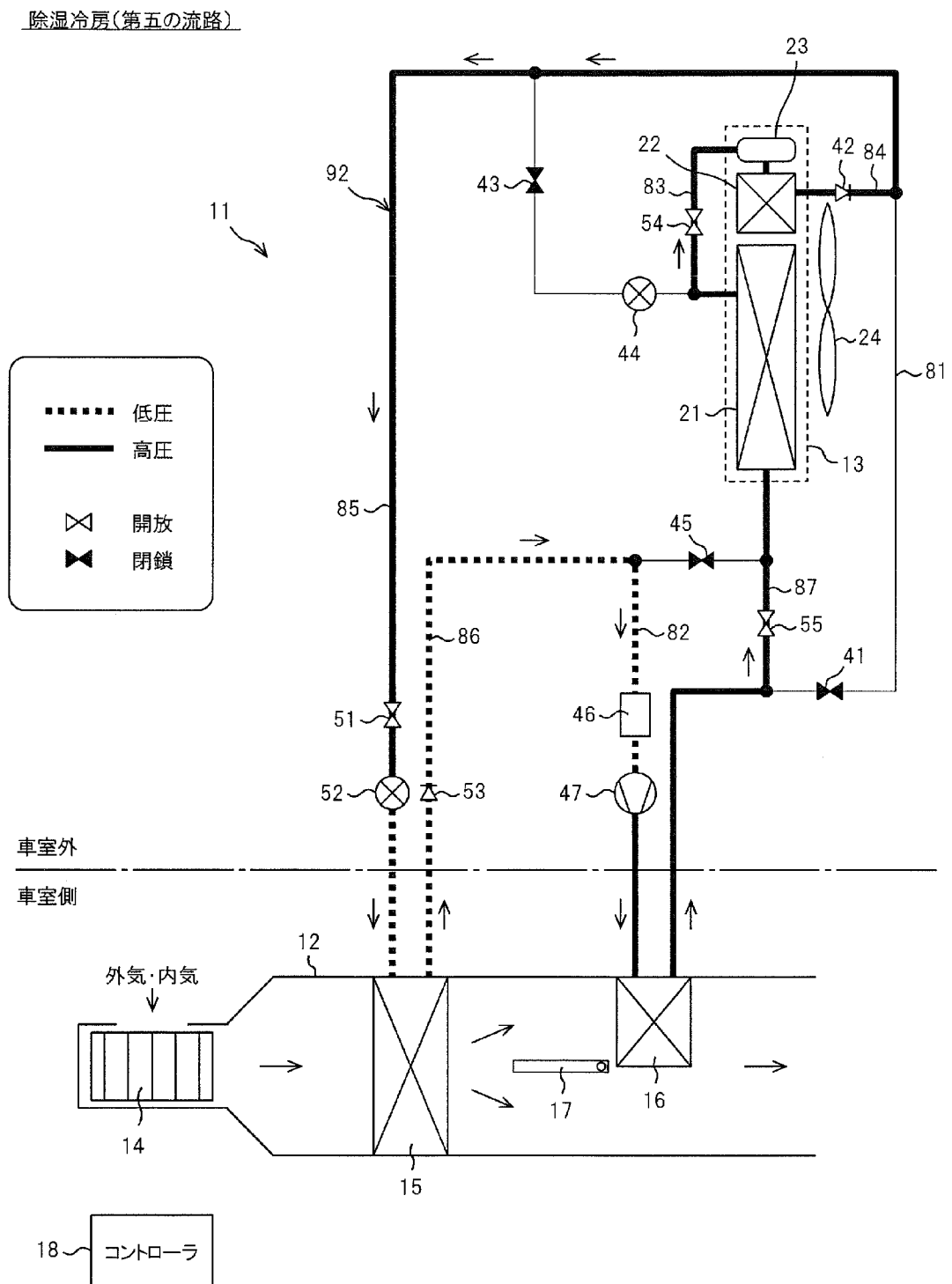


[図14]

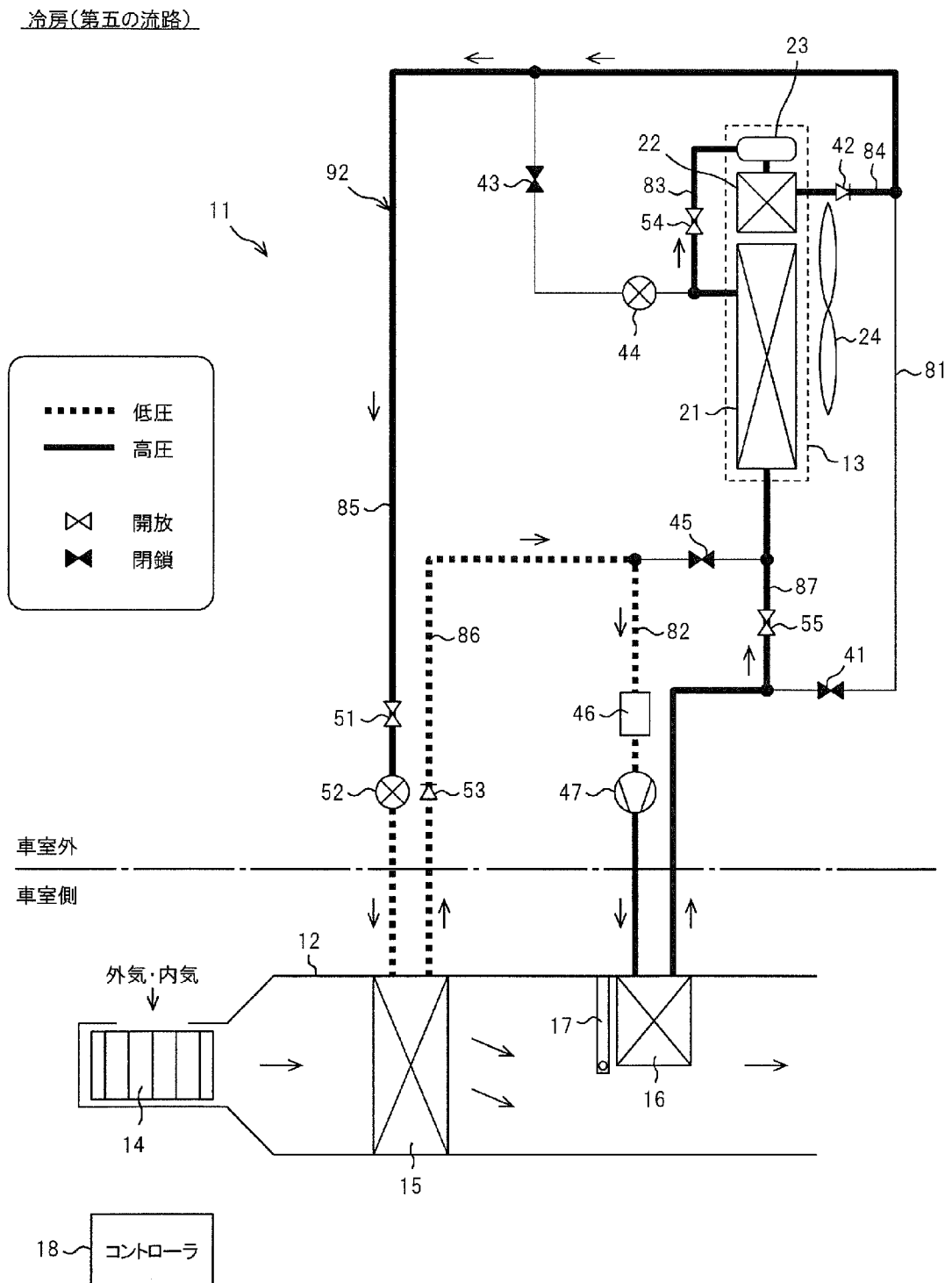
除湿暖房(第四の流路、第六の流路)



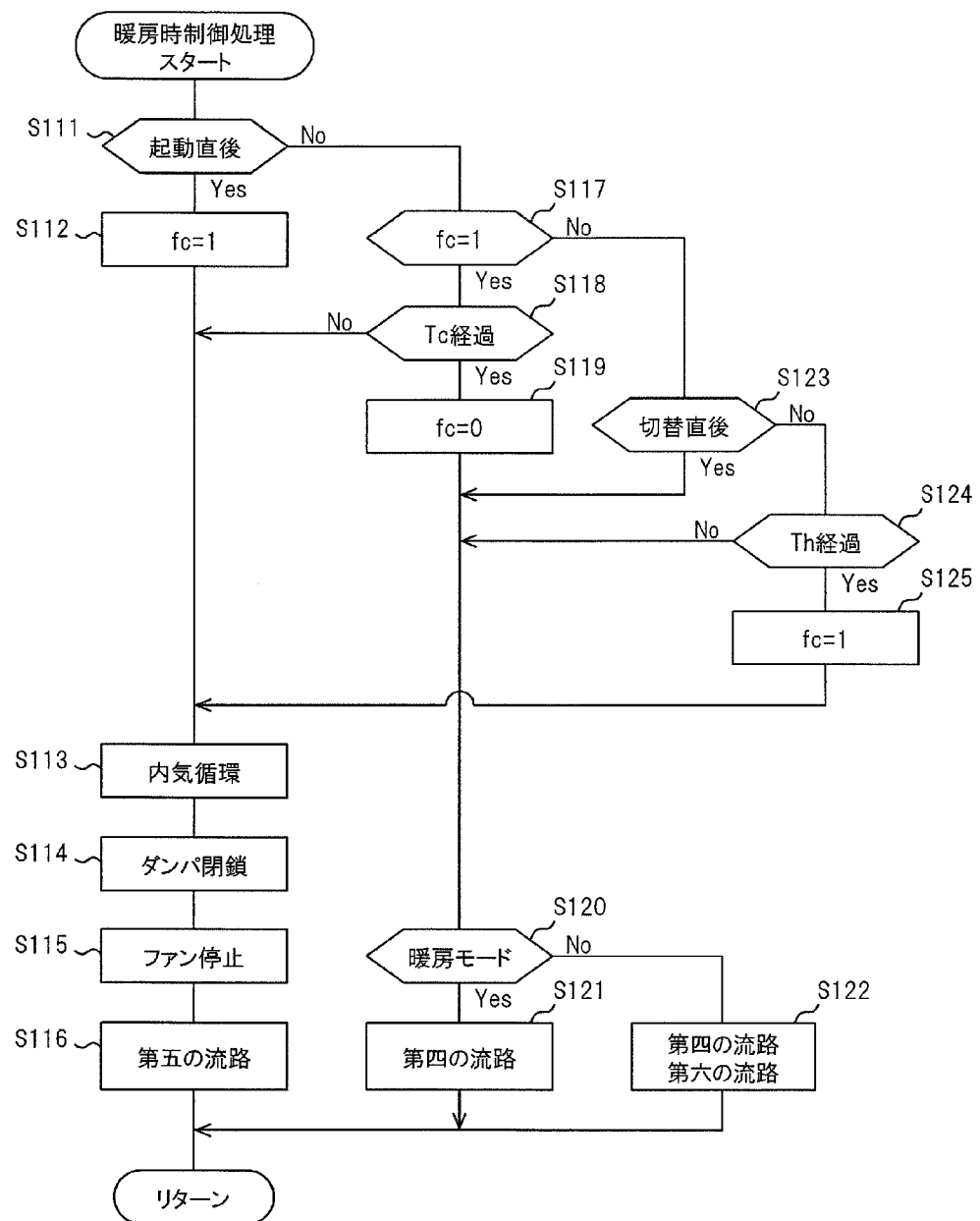
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/004816

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60H1/22 (2006.01) i, F24F11/67 (2018.01) i, F25B29/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B60H1/22, F24F11/67, F25B29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	WO 2014/091972 A1 (SANDEN CORP.) 19 June 2014, paragraphs [0018]-[0050], fig. 1-2 & JP 2014-113975 A & US 2015/0323225 A1, paragraphs [0028]-[0077], fig. 1-2 & DE 112013005932 B & CN 104837657 A	1 2-15
A	WO 2013/151008 A1 (SANDEN CORP.) 10 October 2013, paragraphs [0018]-[0036], fig. 1-2 & JP 2013-231573 A & US 2015/0143835 A1, paragraphs [0025]-[0050], fig. 1-2 & DE 112013001863 T	1-15

☐ 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
02 May 2018 (02.05.2018)

Date of mailing of the international search report
15 May 2018 (15.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/22(2006.01)i, F24F11/67(2018.01)i, F25B29/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60H1/22, F24F11/67, F25B29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	W0 2014/091972 A1（サンデン株式会社）2014.06.19, 段落 [0018]-[0050], [図1]-[図2] & JP 2014-113975 A & US 2015/0323225 A1, 段落[0028]-[0077], 第1-2図 & DE 112013005932 B & CN 104837657 A	1 2-15
A	W0 2013/151008 A1（サンデン株式会社）2013.10.10, 段落 [0018]-[0036], 第1-2図 & JP 2013-231573 A & US 2015/0143835 A1, 段落[0025]-[0050], 第1-2図 & DE 112013001863 T	1-15

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.05.2018

国際調査報告の発送日

15.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

安島 智也

3M

9741

電話番号 03-3581-1101 内線 3377