

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/132429 A1

(43) 国際公開日

2011年10月27日(27.10.2011)

PCT

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) B60H 1/32 (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/002339
- (22) 国際出願日: 2011年4月21日(21.04.2011)
- (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 2010-099467 2010年4月23日(23.04.2010) JP
特願 2010-197070 2010年9月2日(02.09.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋康文(TAKAHASHI, Yasufumi).
- (74) 代理人: 鎌田耕一, 外(KAMADA, Koichi et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号梅田ブラザビル別館8階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

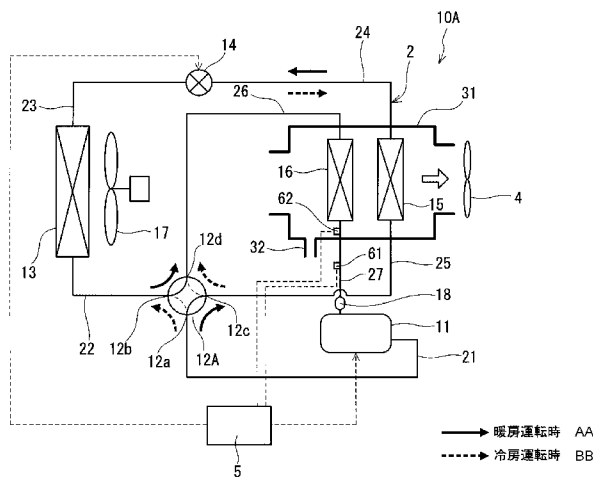
- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: VEHICLE AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用空調装置

[図1]

FIG. 1



AA... DURING HEATING OPERATION
BB... DURING COOLING OPERATION

(57) Abstract: Disclosed is vehicle air conditioning device (1A) equipped with a heat pump circuit (2) that includes: a compressor (11), an external heat exchanger (13), an expansion mechanism (14), a first internal heat exchanger (15), and a second internal heat exchanger (16). The flow direction of coolant flowing in the heat pump circuit (2) is switched, by means of a switching means (12A), between a first direction in which the coolant discharged from the compressor (11) passes through the external heat exchanger (13), the expansion mechanism (14), the first internal heat exchanger (15), and the second internal heat exchanger (16), in this order, and returns to the compressor (11), and a second direction in which the coolant discharged from the compressor (11) passes through the first internal heat exchanger (15), the expansion mechanism (14), the external heat exchanger (13), and the second internal heat exchanger (16), in this order, and returns to the compressor (11). As a result of the abovementioned configuration, control of the expansion mechanisms for heating operation and cooling operation can be made easier by targeting a single expansion mechanism.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/132429 A1



車両用空調装置（１Ａ）は、圧縮機（１１）、室外熱交換器（１３）、膨張機構（１４）、第１室内熱交換器（１５）および第２室内熱交換器（１６）を含むヒートポンプ回路（２）を備えている。ヒートポンプ回路（２）に流れる冷媒の流れ方向は、切換手段（１２Ａ）により、圧縮機（１１）から吐出された冷媒が室外熱交換器（１３）、膨張機構（１４）、第１室内熱交換器（１５）および第２室内熱交換器（１６）をこの順に通過して圧縮機（１１）に戻る第１方向と、圧縮機（１１）から吐出された冷媒が第１室内熱交換器（１５）、膨張機構（１４）、室外熱交換器（１３）および第２室内熱交換器（１６）をこの順に通過して圧縮機（１１）に戻る第２方向との間で切り換えられる。上記構成により、暖房運転および冷房運転の膨張機構の制御を、１つの膨張機構を対象とすることにより簡単にすることができる。

明 細 書

発明の名称： 車両用空調装置

技術分野

[0001] 本発明は、車室内の冷房および暖房を行う車両用空調装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えばガソリンエンジンを備える自動車では、冷房にヒートポンプが用いられる一方、暖房にエンジンの廃熱が利用されていた。通常、冷房は車室内の空気を循環させながら行われ、暖房は湿度の少ない外気を導入しながら行われる。

[0003] 近年では、エンジンの廃熱量が少ないハイブリッド車、およびエンジンの廃熱が利用できない電気自動車が普及してきており、これに合わせて冷房だけでなく暖房にもヒートポンプを用いるようにした車両用空調装置が開発されてきている。

[0004] ところで、暖房にヒートポンプを用いる場合には、消費電力を押さえるという観点から、外気を導入しながらではなく車室内の空気を循環させながら暖房を行うことが好ましい。しかし、車室内の空気には乗員から発生した水分が含まれているために、暖房時に車室内の空気を循環させると、その水分により窓が曇ることがある。そこで、車両用空調装置には、暖房時にも車室内の空気を除湿する機能が求められる。

[0005] 例えば、特許文献1には、図13に示すような電気自動車用空調装置が開示されている。この空調装置は、電動モータにより駆動される圧縮機101、室外熱交換器102、膨張弁103、室内吸熱用熱交換器104、および冷房運転時にこれらの機器101～104をこの順に通るループを形成する四方弁105を有している。また、四方弁105の他の2つのポートには、室内放熱用熱交換器106および膨張弁107が別のループを形成するように接続されている。室内吸熱用熱交換器104には、ファン110により車室内の空気が供給される。室内放熱用熱交換器106は、暖房運転時に圧縮

機 101 で圧縮された高温高圧のガス冷媒が導かれるものであり、ファン 110 により形成される空気の流れ方向において室内吸熱用熱交換器 104 の下流側に位置するように配置されている。

[0006] 上記した空調装置において、冷房運転の場合は、圧縮機 101 で圧縮されたガス冷媒が四方弁 105 を実線矢印の向きに流れ、室外熱交換機 103 で外気と熱交換して液冷媒となった後に、膨張弁 103 で絞られて断熱膨張される。断熱膨張した液冷媒は、室内吸熱用熱交換器 104 でファン 110 により供給された車室内循環空気と熱交換してガス冷媒となり、圧縮機 101 に戻る。

[0007] 一方、暖房運転の場合、圧縮機 101 で圧縮されたガス冷媒は、四方弁 105 を破線矢印の向きに流れ、室内放熱用熱交換器 106 でファン 110 により供給された車室内循環空気と熱交換して液冷媒となるとともに循環空気を加熱する。また、室内放熱用熱交換器 106 から流出した液冷媒は、膨張弁 107、四方弁 105、室外熱交換器 102、膨張弁 103、および室内吸熱用熱交換器 104 をこの順に通過し、圧縮機 101 に戻る。液冷媒は、膨張弁 107 で絞られて断熱膨張した後に、室外熱交換器 102 と室内吸熱用熱交換器 104 で吸熱してガス冷媒となるとともに、室外熱交換器 102 では循環空気を冷却する。これにより、室内吸熱用熱交換器 104 の表面には結露水が発生する。発生した結露水は、ドレンパン 108 に滴下し、ドレン排出パイプ 109 を経て車室外に排出される。

[0008] このように、ファン 110 により循環させられる車室内空気は、室内吸熱用熱交換器 104 で冷却および除湿されるが、室内放熱用熱交換器 106 で加熱される。これにより、車室内空気を除湿しながら暖房を行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2001-30743号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] しかしながら、特許文献 1 に開示された電気自動車用空調装置では、冷房運転時には 1 つの膨張弁 103 の開度のみを制御すればよいが、暖房運転時には膨張弁 107 の開度を制御する必要がある。そのため、冷房と暖房で 2 つの膨張弁を制御せねばならず、制御が複雑になり、配管系や膨張弁を含めた空調装置のサイズ、信頼性およびコストが悪化するという課題を有していた。
- [0011] 本発明は、前記従来課題を解決するもので、暖房運転時および冷房運転時の制御を簡単にすることができる車両用空調装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0012] 前記課題を解決するために、本発明は、車室内の冷房および暖房を行う車両用空調装置であって、冷媒を圧縮する圧縮機、前記車室外の空気と冷媒との熱交換を行う室外熱交換器、冷媒を膨張させる膨張機構、ならびにファンによって車室内に送られる空気と冷媒との熱交換を行う第 1 室内熱交換器および第 2 室内熱交換器を含むヒートポンプ回路と、前記ヒートポンプ回路に設けられた、前記ヒートポンプ回路に流れる冷媒の流れ方向を、前記圧縮機から吐出された冷媒が前記室外熱交換器、前記膨張機構、前記第 1 室内熱交換器および前記第 2 室内熱交換器をこの順に通過して前記圧縮機に戻る第 1 方向と、前記圧縮機から吐出された冷媒が前記第 1 室内熱交換器、前記膨張機構、前記室外熱交換器および前記第 2 室内熱交換器をこの順に通過して前記圧縮機に戻る第 2 方向との間で切り換える切換手段と、を備える車両用空調装置を提供する。

発明の効果

- [0013] 本発明によれば、単一の膨張機構を制御するという簡単な構成で、冷房運転（第 1 方向）と暖房運転（第 2 方向）の双方を実行することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]本発明の第1実施形態に係る車両用空調装置の構成図
[図2]図1に示す車両用空調装置のモリエル線図（暖房運転時）
[図3]室内ファンの別の配置図
[図4]第1実施形態の変形例の車両用空調装置の構成図
[図5]第1実施形態の別の変形例の車両用空調装置の構成図
[図6]ダクト内での第1室内熱交換器および第2室内熱交換器の別の配置図
[図7]第1実施形態のさらに別の変形例の車両用空調装置の構成図
[図8]本発明の第2実施形態に係る車両用空調装置の構成図
[図9]本発明の第3実施形態に係る車両用空調装置の構成図
[図10]本発明の第4実施形態に係る車両用空調装置の構成図
[図11]第4実施形態の変形例の車両用空調装置の構成図
[図12]図12Aおよび12Bは代替案の切換手段の構成図
[図13]従来の電気自動車用空調装置の構成図

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

[0016] （第1実施形態）

図1は、本発明の第1実施形態に係る車両用空調装置10Aの構成図である。この車両用空調装置10Aは、図略の車室内の冷房および暖房を行うものであり、冷媒を循環させるヒートポンプ回路2と、制御装置5を備えている。なお、冷媒としては、R134a、R410A、HFO-1234yf、CO₂などが利用できる。

[0017] ヒートポンプ回路2は、圧縮機11、室外熱交換器13、膨張弁14、第1室内熱交換器15、および第2室内熱交換器16を含んでいる。また、ヒートポンプ回路2には切換手段として四方弁12Aが設けられており、この四方弁12Aにより、ヒートポンプ回路2に流れる冷媒の流れ方向が、破線矢印で示す第1方向と実線矢印で示す第2方向との間で切り換えられる。第1方向は、圧縮機11から吐出された冷媒が室外熱交換器13、膨張弁14、第1室内熱交換器15および第2室内熱交換器16をこの順に通過して圧

縮機 1 1 に戻る方向であり、第 2 方向は、圧縮機 1 1 から吐出された冷媒が第 1 室内熱交換器 1 5、膨張弁 1 4、室外熱交換器 1 3 および第 2 室内熱交換器 1 6 をこの順に通過して圧縮機 1 1 に戻る方向である。すなわち、冷房運転（第 1 方向）と暖房運転（第 2 方向）の双方を、単一の膨張弁 1 4 を制御するという簡単な構成で実行することができる。

[0018] 四方弁 1 2 A は、第 1 ポート 1 2 a が第 2 ポート 1 2 b に連通しかつ第 3 ポート 1 2 c が第 4 ポート 1 2 d に連通する第 1 状態と、第 1 ポート 1 2 a が第 3 ポート 1 2 c に連通しかつ第 2 ポート 1 2 b が第 4 ポート 1 2 d に連通する第 2 状態とにシフト可能に構成されている。四方弁 1 2 A は、制御装置 5 により、冷房運転時に第 1 状態にシフトされ、暖房運転時に第 2 状態にシフトされる。

[0019] 圧縮機 1 1 は、電動モータ（図示せず）により駆動されるものであり、吸入口から吸入した冷媒を圧縮して吐出口から吐出する。圧縮機 1 1 の吐出口は、四方弁 1 2 A の第 1 ポート 1 2 a に第 1 配管 2 1 を介して接続されている。

[0020] 室外熱交換器 1 3 は、例えば自動車のフロントに配置され、車両の走行および室外ファン 1 7 により供給される外気（車室外の空気）と冷媒との間で熱交換を行う。室外熱交換器 1 3 は、第 2 配管 2 2 を介して四方弁 1 2 A の第 2 ポート 1 2 b と接続されている。

[0021] 膨張弁 1 4 は、冷媒を膨張させるものであり、本発明の膨張機構の一例である。本発明の膨張機構としては、膨張する冷媒から動力を回収する容積型の膨張機等を採用してもよい。膨張弁 1 4 は、第 3 配管 2 3 を介して室外熱交換器 1 3 と接続されている。

[0022] 第 1 室内熱交換器 1 5 および第 2 室内熱交換器 1 6 は、室内ファン 4 によって車室内に送られる空気と冷媒との間で熱交換を行う。第 1 室内熱交換器 1 5 は、第 4 配管 2 4 を介して膨張弁 1 4 と接続されるとともに、第 5 配管 2 5 を介して四方弁 1 2 A の第 3 ポート 1 2 c と接続されている。第 2 室内熱交換器 1 6 は、第 6 配管 2 6 を介して四方弁 4 の第 4 ポート 1 2 d と

接続されているとともに、第7配管27を介して圧縮機11の吸入口と接続されている。なお、第7配管27には、アキュムレータ18が設けられている。

[0023] 本実施形態では、第1室内熱交換器15および第2室内熱交換器16は、室内ファン4により車室内の空気が流されるダクト31内に配置されている。すなわち、車室内の空気は、ダクト31を通じて循環する。ダクト31には、該ダクト31内で車室内循環空気から分離された水分を車室外に排出するためのドレン排出パイプ32が設けられている。

[0024] なお、室内ファン4によりダクト31に流される空気は、必ずしも車室内空気100%である必要はなく、車室内換気用の外気のある程度含んでもよいし、全て外気としてもよい。以下では、一例として、室内ファン4によってダクト31内に取り込まれ、第1室内熱交換器15および第2室内熱交換器16に供給される空気が車室内空気100%であるとする。

[0025] さらに、本実施形態では、第2室内熱交換器16は、ダクト31内の空気の流れ方向において第1室内熱交換器15と並ぶように第1室内熱交換器15の上流側に位置している。第2室内熱交換器16および第1室内熱交換器15は、共にダクト31内の空間を埋めるような大きさを有している。このため、室内ファン4によりダクト31内に取り込まれた車室内の空気は、第2室内熱交換器16に接触した後に第1室内熱交換器15に接触する。

[0026] 室内ファン4は、図1に示すようにダクト31の出口側に配置されていてもよいし、図3に示すようにダクト31の入口側に配置されていてもよい。また、室内ファン4としては、ブローを用いてもよい。

[0027] 上述した第2室内熱交換器16と圧縮機11の吸入口とをつなぐ第7配管27には、第2室内熱交換器16から流出する冷媒の温度を検出する過熱度センサ62（本発明の冷媒温度センサに相当）が設けられているとともに、圧縮機11に吸入される冷媒の圧力を検出する圧力センサ61が設けられている。図例では、過熱度センサ62は、ダクト31内に配置されているが、ダクト31外に配置されていてもよい。また、圧力センサ61は、第6配管

26に設けられていてもよい。

[0028] 制御装置5は、車室内に配置された操作パネル（図示せず）、ならびに過熱度センサ62および圧力センサ61と接続されており、上述した室外ファン17および室内ファン4の駆動、圧縮機11の回転数、ならびに膨張弁14の開度を制御するとともに、四方弁12Aのシフトを行う。

[0029] 次に、車両用空調装置10Aにおける暖房運転時および冷房運転時の動作を説明する。

[0030] 暖房運転時は、制御装置5により四方弁12Aが第2状態にシフトされ、圧縮機11で圧縮された高温高圧のガス冷媒が四方弁12Aを実線矢印の向きに流れる。ガス冷媒は、第1室内熱交換器15で室内ファン4により供給される車室内循環空気に放熱して凝縮するとともに、車室内循環空気を加熱する。その後、液冷媒は、膨張弁14で絞られて断熱膨張して低温低圧となった後に、室外熱交換器13で外気から吸熱して一部が蒸発する。室外熱交換器13から流出した冷媒は、再び四方弁12Aを通過して第2室内熱交換器16に流入し、室内ファン4により供給される車室内循環空気を冷却する。これにより、第2室内熱交換器16の表面には結露水が発生し、車室内循環空気が除湿される。発生した結露水は、ダクト31に設けられたドレンパン（図示せず）に滴下し、ドレン排出パイプ32を経て車室外に排出される。第2室内熱交換器16から流出したガス冷媒は、再び圧縮機11に吸引される。

[0031] このようにして室内ファン4によりダクト31内に取り込まれた車室内循環空気は、第2室内熱交換器16を通過することで除湿され、その後に第1室内熱交換器15を通過することで加熱される。これにより、車室内循環空気を除湿しながら暖房を行うことができる。

[0032] 図2に、本実施形態の車両用空調装置10Aが暖房運転を行う際のモリエル線図を示す。以下に、図2のサイクルの各過程について説明する。

[0033] 低温低圧の冷媒（状態A）が圧縮機11で圧縮され、高温高圧になる（状態B）。高温高圧の冷媒は、第1室内熱交換器15で放熱し、中温高圧にな

る（状態C）。中温高圧の冷媒は、膨張弁14を通過して低温低圧の気液二相冷媒となる（状態D）。気液二相冷媒は、室外熱交換器13を通過する過程で吸熱し、蒸発する（状態E）。

[0034] ここで、室内ファン4により供給された車室内の空気を第2室内熱交換器16で除湿する際には、室外熱交換器13を通過した冷媒が車室内の空気から潜熱分の熱量を奪い、状態Aになる。すなわち、第1室内熱交換器15で放熱される熱量（状態Bから状態Cに至る変化）を潜熱分（状態Eから状態Aに至る変化）増加させることができ、第2室内熱交換器16で回収した空気中の水分の潜熱を暖房に利用することができる。

[0035] 冷房運転時は、制御装置5により四方弁12Aが第1状態にシフトされ、圧縮機11で圧縮された高温高圧のガス冷媒が四方弁12Aを破線矢印の向きに流れる。ガス冷媒は、室外熱交換器13で外気に放熱して凝縮する。その後、液冷媒は、膨張弁14で絞られて断熱膨張し低温低圧となった後に、第1室内熱交換器15で室内ファン4により供給される車室内循環空気から吸熱して一部が蒸発するとともに、車室内循環空気を冷却する。第1室内熱交換器15から流出した冷媒は、再び四方弁12Aを通過して第2室内熱交換器16に流入し、室内ファン4により供給される車室内循環空気から吸熱して残りの液冷媒が蒸発し、車室内循環空気を冷却する。ここで、冷媒は、第1室内熱交換器15を通過する際にそこでの圧力損失分減圧されるので、第2室内熱交換器16での蒸発温度は第1室内熱交換器15での蒸発温度よりも低くなる。このため、車室内循環空気は、主に第2室内熱交換器16で除湿される。第2室内熱交換器16から流出したガス冷媒は、再び圧縮機11に吸引される。

[0036] このようにして室内ファン4によりダクト31内に取り込まれた車室内循環空気は、第2室内熱交換器16および第1室内熱交換器15を通過することで冷却される。第2室内熱交換器16と第1室内熱交換器15の2台の熱交換器で車室内循環空気を冷却することで、冷房能力と冷凍サイクルの効率を向上させることができる。

- [0037] 次に、制御装置 5 による制御を具体的に説明する。車両の走行速度の変更や、ユーザの車室内設定温度変更に伴い、第 2 室内熱交換器 16 から流出する冷媒の乾き度が変化することが考えられる。例えば、第 2 室内熱交換器 16 から流出する冷媒の温度と圧縮機 11 に吸入される冷媒の圧力での飽和温度との温度差である過熱度が、所定値（例えば 3～5℃）より小さくなると圧縮機 11 で液圧縮が発生し、圧縮機 11 の信頼性を低下させるおそれがある。また、過熱度が所定値（例えば 5～7℃）より大きくなるとヒートポンプの COP（成績係数）が低下する。さらにこの場合は、吸入温度の上昇に伴い吐出温度が上昇するため、圧縮機 11 の回転数を低下させる必要が生じ、必要な冷媒循環量が得られなくなる。
- [0038] 一般に、ヒートポンプの能力制御は冷媒循環量が重要となる。冷媒循環量は圧縮機 11 の回転数に依存するが、圧縮機 11 の回転数が過剰に高いと、吐出圧力と吐出温度が上昇して信頼性を確保できる圧力と温度を超える危険性が高まる。すなわち、圧縮機 11 から吐出される冷媒の圧力が高くなりすぎると、圧縮機 11 を構成する密閉容器や機構に負荷がかかり、これらが破損するおそれがある。また、圧縮機 11 から吐出される冷媒の温度が高くなりすぎると、それが圧縮機 11 の駆動モータの巻き線の絶縁皮膜の耐熱温度を越えるおそれもある。
- [0039] そこで、本実施形態では、制御装置 5 が操作パネルでの入力などに応じた要求能力と過熱度により、圧縮機 11 の回転数および膨張弁 14 の開度を制御することで、ヒートポンプの最適なサイクル状態を維持している。
- [0040] 制御装置 5 は、要求能力により、圧縮機 11 の吐出温度が所定の温度（例えば、100℃）を越えない範囲で圧縮機 11 の回転数を制御する。これを実現するには、圧縮機 11 の回転数の上限を予め定めておいてもよいし、第 1 配管 21 に吐出温度センサを設け、この吐出温度センサで圧縮機 11 から吐出される冷媒の温度をモニタリングしてもよい。
- [0041] また、制御装置 5 は記憶部（図示せず）を有しており、この記憶部には冷媒圧力に応じた飽和温度が格納されている。制御装置 5 は、適時、圧力セン

サ61で検出される圧力における飽和温度を記憶部から読み出し、読み出した飽和温度と過熱度温度センサ62で検出される冷媒の温度とを比較し、それらの温度差が所定の過熱度となるように膨張弁14の開度を制御する。

[0042] 本実施形態の車両用空調装置10Aでは、制御装置5により、膨張弁14の適正な開度によって圧縮機11の吸入冷媒の過熱度を一定に保ちながら、圧縮機11の適正な回転数によって吐出冷媒の温度を所定の温度以下に保つことができる。その結果、ヒートポンプの最適なサイクル状態を維持することができる。

[0043] 膨張弁14は、ステッピングモータの回転による弁の駆動により、全閉から全開まで任意に開度を定めることができる。全閉から全開までの開度変更に480ステップが必要な膨張弁14では、ステッピングモータに0~480パルスの信号を入力する。

[0044] 膨張弁14は、冷房運転および暖房運転の運転開始時は、要求能力から設定された初期開度PLS0に開かれる。要求能力が例えば3段階有る場合は、初期開度PLS0を要求能力に応じて例えば16.7%（80ステップ）、20.8%（100ステップ）、25%（120ステップ）とする。そして、運転開始から5分間はその開度を維持した後、例えば30秒ごとに微小ステップ ΔPLS に対応する開度を変更する。

[0045] 微小ステップ ΔPLS は、圧縮機11に吸入される冷媒の圧力における飽和温度 T_{sat} と、圧縮機11の吸入温度（すなわち、過熱度センサ62で検出される冷媒の温度） T_s から、例えば次の（式1）を用いて、 T_{sat} と T_s の温度差が5℃となるように定めることができる。

$$\Delta PLS = (T_{sat}) - (T_s) + 5 \quad \dots \quad (式1)$$

[0046] 以上説明したように、本実施形態の車両用空調装置10Aでは、四方弁12Aのシフトだけで冷房運転と暖房運転を瞬時に切り替えることができる。また、車室内循環空気は、暖房運転時は第2室内熱交換器16で除湿され、冷房運転時においても上述したように第2室内熱交換器16での蒸発温度が第1室内熱交換器15での蒸発温度よりも低くなるために主に第2室内熱交

換器 16 で除湿される。このように、第 2 室内熱交換器 16 は常に除湿に寄与するため、冷房運転から暖房運転への切り替え時でも第 2 室内熱交換器 16 の表面を覆っている結露水の蒸発による室内環境の悪化やフロントウインドウの曇りの発生を防止することができる。

[0047] ところで、図 13 に示す従来の電気自動車用空調装置では、冷房運転時に、閉空間となる室内放熱用熱交換器 106 を含む流路に冷媒が閉じ込められる。また、冷凍機オイルが滞留して圧縮機に必要なオイルが確保できず、運転に支障をきたす。このため、外気温度が上昇すると、閉じ込められた冷媒の圧力上昇によりその流路を構成する機器が破損するおそれがある。これに対し、本実施形態では、冷房運転と暖房運転とを切り替えても、そのような冷媒が閉じ込められる流路が発生しないため、外気温度上昇に伴う冷媒の圧力上昇による弊害を防止することができる。

[0048] また、図 13 に示した従来の電気自動車用空調装置では、暖房運転と冷房運転とを切り換える際に四方弁 105 の制御に併せ、2 つの膨張弁 103、107 の開度を制御する必要があった。そのため、制御が複雑になり、配管系や膨張弁を含めた空調装置のサイズ、信頼性およびコストを悪化させていた。

[0049] これに対し、本実施形態の車両用空調装置 10A では、四方弁と単一の膨張機構を制御するという簡単な構成で、冷房運転と暖房運転とを実行できる。

[0050] <変形例>

前記実施形態では、制御装置 5 の記憶部に冷媒圧力に応じた飽和温度が格納されており、制御装置 5 が圧力センサ 61 で検出される圧力における飽和温度を記憶部から読み出していたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、膨張弁 14 と蒸発器（暖房運転の場合は室外熱交換器 13、冷房運転の場合は第 1 室内熱交換器 15）の間の冷媒が気液二相状態であることを利用して飽和温度を取得するようにしてもよい。

[0051] 具体的には、図 4 に示すように、膨張弁 14 と室外熱交換器 13 とをつな

ぐ第3配管23に第1気液冷媒温度センサ63を、膨張弁14と第1室内熱交換器15とをつなぐ第4配管24に第2気液冷媒温度センサ64を設ける。制御装置5は、暖房運転時には第1気液冷媒温度センサ63の検出値を、冷房運転時には第2気液冷媒温度センサ24の検出値を飽和温度として使用することができる。

[0052] あるいは、図5に示すように、第6配管26に第2室内熱交換器16に流入する冷媒の温度を検出する飽和温度センサ65を設けて、飽和温度センサ65の検出値を飽和温度として使用してもよい。

[0053] さらに、蒸発器（暖房運転の場合は室外熱交換器13、冷房運転の場合は第1室内熱交換器15）の中で液冷媒がガス冷媒に変わる間は蒸発器の温度が一定なので、飽和温度に代えて蒸発器温度を用いることも可能である。

[0054] また、第1室内熱交換器15および第2室内熱交換器16は、必ずしもダクト31内の空気の流れ方向に並んでいる必要はなく、例えば図6に示すように、ダクト31内の空気の流れ方向と直交する方向に並んでいてもよい。

[0055] さらに、図7に示すように、第2室内熱交換器16をバイパスするように第6配管26と第7配管27とが開閉弁19a付のバイパス路19によってつながれており、暖房運転時に除湿が必要ないときは、開閉弁19aが開かれてもよい。このようにすれば、ダクト31内で空気が冷却されることを防止できるとともに、圧縮機11に吸入される冷媒の圧力が第2室内熱交換器16における圧力損失によって低下することを防止できる。なお、バイパス路19は、第2配管22と第7配管27とをつないでいてもよい。

[0056] （第2実施形態）

図8は、本発明の第2実施形態に係る車両用空調装置10Bの構成図である。なお、本実施形態では、第1実施形態と同じ構成には同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0057] 本実施形態においても、第1実施形態と同様に、暖房運転時は四方弁12Aが第2状態にシフトされてヒートポンプ回路2に流れる冷媒の流れ方向が実線矢印で示す第2方向に切り換えられ、冷房運転時は四方弁12Aが第1

状態にシフトされてヒートポンプ回路2に流れる冷媒の流れ方向が破線矢印で示す第1方向に切り換えられる。このため、各機器の動作および冷媒の流れる経路は、図1に示す第1実施形態の車両用空調装置10Aと同じになる。なお、第1実施形態と同様に、冷媒としては、R134a、R410A、HFO-1234yf、CO₂などが利用できる。

[0058] 本実施形態では、ダクト31内の空気の流れ方向において第1室内熱交換器15よりも上流側に位置する第2室内熱交換器16が、ダクト31内で該第2室内熱交換器16を経由する第1流路7Aと該第2室内熱交換器16を経由しない第2流路7Bとが層をなすように配置されている。例えば、第2室内熱交換器16の脇から第1室内熱交換器15が上流側に露出するように、換言すれば第2室内熱交換器16の脇に第2室内熱交換器16をバイパスする空気が流れる一定の空間が確保されるように、第2室内熱交換器16をダクト31の壁面近くに片寄せて配置してもよい。あるいは、ダクト31における第2室内熱交換器16を取り囲む部分の一部を膨らませて、その膨らませた部分に第2室内熱交換器16をバイパスする空気を流すようにしてもよい。なお、ダクト31が内側に天井面、底面および一对の側面を有している場合は、第2室内熱交換器16は、ダクト31の天井面から離れて底面側に隣接していることが好ましい。

[0059] さらに、ダクト31内には、第2室内熱交換器16よりも上流側に、ダンパ71が設けられている。このダンパ71は、第2室内熱交換器16を経由して第1室内熱交換器15に至る第1流路7Aを流れる風量と、第2室内熱交換器16を経由せずに第1室内熱交換器15に至る第2流路7Bを流れる風量の比率を調整する。本実施形態では、ダクト31内に第1流路7Aと第2流路7Bとを仕切る、ダクト31内の空気の流れ方向にフラットな仕切り板72が設けられており、この仕切り板72の第1室内熱交換器15と反対側の端部にダンパ71の揺動軸が取り付けられている。

[0060] 室内ファン4によりダクト31内に取り込まれた空気は、ダンパ71により第1流路7Aを流れる分と第2流路7Bを流れる分とに分配される。第1

流路 7 A を流れる空気は、第 2 室内熱交換器 1 6 に接触して冷却および除湿された後に、第 1 室内熱交換器 1 5 に接触して加熱または冷却される。第 2 流路 B を流れる空気は、第 1 室内熱交換器 1 5 のみに接触して加熱または冷却される。それらの空気は、ダクト 3 1 から車室内に吹き出される。

[0061] ダンパ 7 1 は、図略のサーボモータにより揺動させられる。第 2 室内熱交換器 1 6 の除湿性能を最大限に発揮する為には第 2 室内熱交換器 1 6 を通過する風速を制御することが好ましいので、室内ファン 4 の風量に合わせてダンパ 7 1 による第 1 流路 7 A への分配率（以下、単に「分配率」という。）を決める。例えば、室内ファン 4 の運転ノッチとして高、中、低の 3 段階の設定がある時には、分配率も大、中、小の 3 段階に設定し、室内ファン 4 の運転ノッチに合わせてダンパ角度を制御する。例えば、分配率の大、中、小をそれぞれ 100%、50%、25% とする。この場合、ダンパ 7 1 が分配率大の状態にされると第 2 流路 7 B は閉塞された状態となり、ダンパ 7 1 が分配率中の状態にされると第 1 流路 7 A と第 2 流路 7 B とに均等に空気が流れ、ダンパ 3 4 が分配率小の状態にされると第 1 流路 7 A は半分塞がれた状態となる。

[0062] すなわち、ダンパ 7 1 は、その角度によって第 2 室内熱交換器 1 6 と接触する空気の量と、第 2 室内熱交換器 1 6 と接触しない空気の量の割合を調整できる。そして、第 1 室内熱交換器 1 5 の下流側ではそれらが合流した空気が車室内に吹き出される。

[0063] 制御装置 5 の記憶部には、分配率を実現するサーボモータの回転量と室内ファン 4 の運転ノッチとを対応付けたテーブルが格納されており、室内ファン 4 の運転ノッチが高の時にはダンパ 7 1 が分配率小の状態にされ、室内ファン 4 の運転ノッチが中の時にはダンパ 7 1 が分配率中の状態とされ、室内ファン 4 の運転ノッチが低の時にはダンパ 7 1 が分配率大の状態とされる。このような制御により、第 2 室内熱交換器 1 6 を通過する風速を一定とすることができる。

[0064] ところで、第 1 流路 7 A の出口に除湿温度センサ 6 6 を設け、第 2 室内熱

交換器 16 を通過した空気の温度を検出することにより、第 2 室内熱交換器 16 の表面が乾かないように制御することができる。これにより、暖房運転時に第 2 室内熱交換器 16 で空気中の水分の潜熱を確実に回収することができる。例えば、第 2 室内熱交換器 16 の表面の飽和温度を圧縮機 11 に吸入される冷媒の圧力での飽和温度に等しいとし、除湿温度センサ 66 で検出される空気の温度との温度差を所定値（例えば 1～5℃）に保てばよい。除湿温度センサ 66 で検出される空気の温度 T_{dh} と圧縮機 11 に吸入される冷媒の圧力での飽和温度（本実施形態では、第 1 気液冷媒温度センサ 63 または第 2 気液冷媒温度センサ 64 で検出される冷媒の温度） T_{scsat} とから、例えば次の式 2 を用いて、 T_{dh} と T_{scsat} との温度差が 3℃ となるように、分配率を例えば 10 秒毎に ΔD だけ調節する。

$$\Delta D = (T_{scsat} - T_{dh} + 3) / 100 \quad \dots \quad (式 2)$$

[0065] 例えば、 T_{scsat} が 5℃、 T_{dh} が 10℃、現在の分配率が 50% である場合には、 ΔD は -2% となり、分配率は 48% に変更される。

[0066] 以上説明したように、本実施形態の車両用空調装置 10B では、四方弁 12A のシフトだけで冷房運転と暖房運転を瞬時に切り替えることができる。また、ダンパ 71 により第 2 室内熱交換器 16 に接触する空気量と第 2 室内熱交換器 16 に接触しない空気量を制御することで、冷房運転時および暖房運転時のそれぞれにおいて除湿能力を調整することができる。

[0067] また、本実施形態の車両用空調装置 10B では、四方弁と単一の膨張機構を制御するという簡単な構成で、冷房運転と暖房運転とを実行できる。

[0068] <変形例>

前記実施形態ではダンパ 71 を仕切り板 72 の風上に設けたが、ダンパ 71 は仕切り板 72 の風下に設けてもよい。

[0069] また、前記実施形態では、ダクト 31 内に仕切り板 72 が設けられているが、仕切り板 72 がなくてもダンパ 71 により第 1 流路 7A を流れる風量と第 2 流路 7B を流れる風量の比率を変更することは可能である。さらに、図 8 では仕切り板 72 と第 1 室内熱交換器 15 の間に空間が無いが、空気が混

ざる空間が有っても良い。

[0070] (第3実施形態)

図9は、本発明の第3実施形態に係る車両用空調装置10Cの構成図である。なお、本実施形態では、第1実施形態と同じ構成には同じ符号を付し、その説明を省略する。

[0071] 本実施形態においても、第1実施形態と同様に、暖房運転時は四方弁12Aが第2状態にシフトされてヒートポンプ回路2に流れる冷媒の流れ方向が実線矢印で示す第2方向に切り換えられ、冷房運転時は四方弁12Aが第1状態にシフトされてヒートポンプ回路2に流れる冷媒の流れ方向が破線矢印で示す第1方向に切り換えられる。このため、各機器の動作および冷媒の流れる経路は、図1に示す第1実施形態の車両用空調装置10Aと同じになる。なお、第1実施形態と同様に、冷媒としては、R134a、R410A、HFO-1234yf、CO₂などが利用できる。

[0072] 本実施形態では、ダクト31内の空気の流れ方向において第2室内熱交換器16よりも下流側に位置する第1室内熱交換器15が、ダクト31内で該第1室内熱交換器15を経由する第3流路7Dと該第1室内熱交換器15を経由しない第4流路7Dとが層をなすように配置されている。例えば、下流側から見て、第1室内熱交換器15の脇から前記第2室内熱交換器16が下流側に露出するように、換言すれば第1室内熱交換器15の脇に第1室内熱交換器15をバイパスする空気が流れる一定の空間が確保されるように、第1室内熱交換器15をダクト31の壁面近くに片寄せて配置してもよい。あるいは、ダクト31における第1室内熱交換器15を取り囲む部分の一部を膨らませて、その膨らませた部分に第1室内熱交換器15をバイパスする空気を流すようにしてもよい。なお、ダクト31が内側に天井面、底面および一対の側面を有している場合は、第1室内熱交換器15は、ダクト31の天井面から離れて底面側に隣接していることが好ましい。

[0073] さらに、ダクト31内には、第1室内熱交換器15よりも上流側に、ダンパ71が設けられている。このダンパ71は、第1室内熱交換器15を経由

してダクト出口に至る第3流路7Cを流れる風量と、第1室内熱交換器15を経由せずにダクト出口に至る第4流路7Dを流れる風量の比率を調整する。本実施形態では、ダクト31内に第3流路7Cと第4流路7Dとを仕切る、ダクト31内の空気の流れ方向にフラットな仕切り板72が設けられており、この仕切り板72の第2室内熱交換器16側の端部にダンパ71の揺動軸が取り付けられている。

[0074] 室内ファン4によりダクト31内に取り込まれた空気は、ダンパ71により第3流路7Cを流れる分と第4流路7Dを流れる分とに分配される。第3流路7Cを流れる空気は、第2室内熱交換器16に接触して冷却および除湿された後に、第1室内熱交換器15に接触して加熱または冷却される。第4流路7Dを流れる空気は、第2室内熱交換器16のみに接触して冷却および除湿される。それらの空気は、第1室内熱交換器15の下流で合流した後にダクト31から車室内に吹き出される。

[0075] ダンパ71は、図略のサーボモータにより揺動させられる。ダンパ71は、その角度によって第1室内熱交換器15と接触する空気の量と、第1室内熱交換器15と接触しない空気の量の割合を調整できる。そして、第1室内熱交換器15の下流側ではそれらが合流した空気が車室内に吹き出される。

[0076] 図9の排出空気温度センサ67は、ダクト31から車室内に吹き出される空気の温度を検出するセンサである。ダンパ71による第3流路7Cへの分配率は、排出空気温度センサ67の検出温度が T_w （室内温度を設定温度に保つために必要な排出空気の温度）になるように、サーボモータによって制御される。

[0077] 以上説明したように、本実施形態の車両用空調装置10Cでは、四方弁12Aのシフトだけで冷房運転と暖房運転を瞬時に切り替えることができる。また、ダンパ71により第1室内熱交換器15に接触する空気量と第1室内熱交換器15に接触しない空気量を制御することで、ダクト31の出口における空気の温度を調整することができる。

[0078] また、本実施形態の車両用空調装置10Cでは、四方弁と単一の膨張機構

を制御するという簡単な構成で、冷房運転と暖房運転とを実行できる。

[0079] (第4実施形態)

図10は、本発明の第4実施形態に係る車両用空調装置10Dの構成図である。この車両用空調装置10Dは、第2実施形態の車両用空調装置10Bと第3実施形態の車両用空調装置10Cを組み合わせたような構成を有している。

[0080] 具体的に、車両用空調装置10Dでは、第2室内熱交換器16が、ダクト31内で該第2室内熱交換器16を経由する第1流路7Aと該第2室内熱交換器16を経由しない第2流路7Bとが層をなすように配置されており、第1室内熱交換器15が、ダクト31内で該第1室内熱交換器15を経由する第3流路7Cと該第1室内熱交換器15を経由しない第4流路7Dとが層をなすように配置されている。なお、それらの具体的な構成は、第2実施形態および第3実施形態で説明したとおりである。

[0081] さらに、ダクト31内には、第1流路7Aを流れる風量と第2流路7Bを流れる風量の比率を調整する第1ダンパ71Aが設けられているとともに、第3流路7Cを流れる風量と第4流路7Dを流れる風量の比率を調整する第2ダンパ71Bが設けられている。第1ダンパ71Aの揺動軸は、第1流路7Aと第2流路7Bとを仕切る仕切り板72の風上側の端部に取り付けられており、第2ダンパ71Bの揺動軸は、第3流路7Cと第4流路7Dとを仕切る仕切り板72の風上側の端部に取り付けられている。

[0082] 室内ファン4によりダクト31内に取り込まれた空気は、第1ダンパ71Aにより第1流路7Aを流れる分と第2流路7Bを流れる分とに分配される。第1流路7Aを流れる空気は、第2室内熱交換器16に接触して冷却および除湿された後に、第2流路7Bを流れる空気と合流する。合流した空気は、第2ダンパ71Bにより第3流路7Cを流れる分と第4流路7Dを流れる分とに分配される。第3流路7Cを流れる空気は、第1室内熱交換器15に接触して加熱または冷却された後に、第4流路7Dを流れる空気と合流する。合流した空気は、ダクト31から車室内に吹き出される。

[0083] 第1ダンパ71Aおよび第2ダンパ71Bは、図略のサーボモータにより揺動させられる。第1ダンパ71Aは、その角度によって第2室内熱交換器16と接触する空気の量と、第2室内熱交換器16と接触しない空気の量の割合を調整できる。第2ダンパ71Bは、その角度によって第1室内熱交換器15と接触する空気の量と、第1室内熱交換器15と接触しない空気の量の割合を調整できる。このような構成により、暖房運転および冷房運転を求められる能力に応じた適切な状態で実行することができる。以下、そのような制御の一例を説明する。

[0084] <暖房運転>

暖房運転時は、四方弁12Aが第2状態にシフトされてヒートポンプ回路2に流れる冷媒の流れ方向が実線矢印で示す第2方向に切り換えられる。

[0085] 例えば、車室内の温度と車室外の温度との温度差が大きな場合は、暖房能力を最大とすることが好ましい。この場合には、第1ダンパ71Aによる第1流路7Aへの分配率を最小(0%)にするとともに、第2ダンパ71Bによる第3流路7Cへの分配率を最大(100%)にする。すなわち、室内ファン4によりダクト31内に取り込まれた空気を第1室内熱交換器15のみに接触させる。

[0086] 車室内の湿度が高い場合は、除湿しながら暖房を行ってもよい。この場合には、第2ダンパ71Bによる第3流路7Cへの分配率を最大(100%)にする一方、第1ダンパ71Aによる第1流路7Aへの分配率を第2熱交換器16に適切な量の空気が供給される中間値にする。これにより、第2実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0087] さらに、第2室内熱交換器16および第1室内熱交換器15の双方に最適な風速の空気を供給するという観点からは、第1ダンパ71Aによる第1流路7Aへの分配率および第2ダンパ71Bによる第3流路7Cへの分配率を共に中間値にしてもよい。

[0088] <冷房運転>

冷房運転時は四方弁12Aが第1状態にシフトされてヒートポンプ回路2

に流れる冷媒の流れ方向が破線矢印で示す第 1 方向に切り換えられる。

- [0089] 例えば、車室内の温度と車室外の温度との温度差が大きな場合は、冷房能力を最大とすることが好ましい。この場合には、第 1 ダンパ 7 1 A による第 1 流路 7 A への分配率および第 2 ダンパ 7 1 B による第 3 流路 7 C への分配率を共に最大（100%）にする。すなわち、室内ファン 4 によりダクト 3 1 内に取り込まれた空気を第 2 室内熱交換器 1 6 と第 1 室内熱交換器 1 5 の双方に接触させる。
- [0090] 逆に、車室内の温度と車室外の温度との温度差が小さな場合は、除湿能力を向上させてもよい。この場合には、第 1 ダンパ 7 1 A による第 1 流路 7 A への分配率を第 2 熱交換器 1 6 に適切な量の空気が供給される中間値にするとともに、第 2 ダンパ 7 1 B による第 3 流路 7 C への分配率を第 1 熱交換器 1 5 に適切な量の空気が供給される中間値にする。
- [0091] さらに、求められる冷房能力が低い場合には、第 1 ダンパ 7 1 A による第 1 流路 7 A への分配率と第 2 ダンパ 7 1 B による第 3 流路 7 C への分配率のどちらか一方を最小（0%）にしてもよい。
- [0092] なお、第 1 ダンパ 7 1 A および第 2 ダンパ 7 1 B の角度は、上述したような運転モードに合わせて固定されていて、圧縮機 1 1 の回転数によって空調能力が調整されてもよい。あるいは、第 1 ダンパ 7 1 A および第 2 ダンパ 7 1 B の角度は、圧縮機 1 1 の回転数と共に変更されてもよい。
- [0093] ところで、第 1 ダンパ 7 1 A による第 1 流路 7 A への分配率を中間値にする場合には、第 2 実施形態で説明したのと同様に、第 2 室内熱交換器 1 6 を通過する風速が一定となるように室内ファン 4 の運転ノッチに合わせて第 1 ダンパ 7 1 A の角度を調整してもよい。あるいは、第 2 実施形態で説明したのと同様に、暖房運転時に第 2 室内熱交換器 1 6 で空気中の水分の潜熱を確実に回収するために、第 2 室内熱交換器 1 6 の表面が乾かないように除湿温度センサ 6 6 で検出される空気の温度および圧縮機 1 1 に吸入される冷媒の圧力での飽和温度に基づいて第 1 ダンパ 7 1 A の角度を調整してもよい。
- [0094] 一方、第 2 ダンパ 7 1 B による第 3 流路 7 C への分配率を中間値にする場

合には、第3実施形態で説明したのと同様に、排出空気温度センサ67で検出される空気の温度に基づいて第2ダンパ71Bの角度を調整してもよい。

[0095] 本実施形態の車両用空調装置10Dでは、四方弁と単一の膨張機構を制御するという簡単な構成で、冷房運転と暖房運転とを実行できる。

[0096] <変形例>

図10では、第2室内熱交換器16と第1室内熱交換器15とが仕切り板72に対して同一の方向に配置されており、第2室内熱交換器16を経由する第1流路7Aと第1室内熱交換器15を経由する第3流路7Cとが連続した流路を構成している。ただし、第2室内熱交換器16と第1室内熱交換器15の配置はこれに限られるものではない。

[0097] 例えば図11に示すように、第2室内熱交換器16と第1室内熱交換器15とが仕切り板72に対して反対の方向に配置されており、第2室内熱交換器16を経由する第1流路7Aと第1室内熱交換器15を経由しない第4流路7Dとが連続した流路を構成し、第2室内熱交換器16を経由しない第2流路7Bと第1室内熱交換器15を経由する第3流路7Cとが連続した流路を構成していてもよい。このような構成であれば、室内ファン4によりダクト31内に取り込まれた空気を、第2室内熱交換器16と第1室内熱交換器15の両方に並行して接触させることができるので、ダクト31内を通過する空気の圧力低減と冷房効率を向上させることができる。

[0098] なお、図11に示す構成でも、前記実施形態と同様の制御を行うことで、暖房運転および冷房運転を求められる能力に応じた適切な状態で実行することができる。

[0099] (その他の実施形態)

前記各実施形態では、切換手段として四方弁12Aが用いられていたが、本発明の切換手段はこれに限られるものではない。例えば、切換手段は、図12Aに示すような、第1配管21および第6配管26と接続された2つの三方弁121が一对の配管122によってループ状に接続され、それらの配管122に第2配管22および第5配管25が接続された回路12Bであっ

てもよい。あるいは、切換手段は、図 1 2 B に示すようないわゆるブリッジ回路 1 2 C であってもよい。

[0100] また、前記各実施形態では、室内ファン 4 をダクト 3 1 の風下に配置している。係る構成とすることで、ファン吸気側の空気流れにはファンにより発生する渦の発生が無いので、第 2 室内熱交換器 1 6 および第 1 室内熱交換器 1 5 に乱れの少ない空気を供給することができる。その結果、圧損が低くなり、ファン回転数及び消費電力を抑えることができる。

[0101] ただし、室内ファン 4 をダクト 3 1 の風上に配置しても構わない。係る構成とすることで、室内ファン 4 の位置をダクト 3 1 の吹出し口から遠ざけることができるので、ファン騒音を抑えることができる。また、ダクト 3 1 の風上側に室内ファン 4 を配置することで、室内ファン 4 を通過する空気の状態が変化して室内ファン 4 の表面に結露が発生しても、ダクト 3 1 の吹出し口より水滴が飛び出すことを防ぐことができる。

産業上の利用可能性

[0102] 本発明の車両用空調装置は、冷房時は除湿能力を強化して快適性を向上でき、暖房時は窓ガラスの曇りを取り目視性を確保できるので、特に電気自動車や燃料電池自動車などの非燃焼系の自動車に有用である。

請求の範囲

- [請求項1] 車室内の冷房および暖房を行う車両用空調装置であって、
冷媒を圧縮する圧縮機、前記車室外の空気と冷媒との熱交換を行う
室外熱交換器、冷媒を膨張させる膨張機構、ならびにファンによって
車室内に送られる空気と冷媒との熱交換を行う第1室内熱交換器およ
び第2室内熱交換器を含むヒートポンプ回路と、
前記ヒートポンプ回路に設けられた、前記ヒートポンプ回路に流れ
る冷媒の流れ方向を、前記圧縮機から吐出された冷媒が前記室外熱交
換器、前記膨張機構、前記第1室内熱交換器および前記第2室内熱交
換器をこの順に通過して前記圧縮機に戻る第1方向と、前記圧縮機か
ら吐出された冷媒が前記第1室内熱交換器、前記膨張機構、前記室外
熱交換器および前記第2室内熱交換器をこの順に通過して前記圧縮機
に戻る第2方向との間で切り換える切換手段と、
を備える車両用空調装置。
- [請求項2] 内部に前記第1室内熱交換器および前記第2室内熱交換器が配置さ
れた、前記ファンにより前記車室内の空気および／または前記車室外
の空気が流されるダクトをさらに備える、請求項1に記載の車両用空
調装置。
- [請求項3] 前記第2室内熱交換器は、前記ダクト内の空気の流れ方向において
前記第1室内熱交換器と並ぶように前記第1室内熱交換器よりも上流
側に位置している、請求項2に記載の車両用空調装置。
- [請求項4] 前記第2室内熱交換器は、前記ダクト内で該第2室内熱交換器を経
由する第1流路と該第2室内熱交換器を経由しない第2流路とが層を
なすように配置されている、請求項3に記載の車両用空調装置。
- [請求項5] 前記ダクト内には、前記第1流路を流れる風量と前記第2流路を流
れる風量の比率を調整するダンパが設けられている、請求項4に記載
の車両用空調装置。
- [請求項6] 前記ダクト内には、前記第1流路と前記第2流路とを仕切る仕切り

板が設けられている、請求項 5 に記載の車両用空調装置。

[請求項 7] 前記第 1 室内熱交換器は、前記ダクト内で該第 1 室内熱交換器を経由する第 3 流路と該第 1 室内熱交換器を経由しない第 4 流路とが層をなすように配置されている、請求項 3 に記載の車両用空調装置。

[請求項 8] 前記第 2 室内熱交換器は、前記ダクト内で該第 2 室内熱交換器を経由する第 1 流路と該第 2 室内熱交換器を経由しない第 2 流路とが層をなすように配置されており、

前記第 1 室内熱交換器は、前記ダクト内で該第 1 室内熱交換器を経由する第 3 流路と該第 1 室内熱交換器を経由しない第 4 流路とが層をなすように配置されており、

前記ダクト内には、前記第 1 流路を流れる風量と前記第 2 流路を流れる風量の比率を調整する第 1 ダンパが設けられているとともに、前記第 3 流路を流れる風量と前記第 4 流路を流れる風量の比率を調整する第 2 ダンパが設けられている、請求項 3 に記載の車両用空調装置。

[請求項 9] 前記切換手段を制御することにより、冷房運転時には前記ヒートポンプ回路に流れる冷媒の流れ方向を前記第 1 方向に切り換え、暖房運転時には前記ヒートポンプ回路に流れる冷媒の流れ方向を前記第 2 方向に切り換える制御装置をさらに備える、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の車両用空調装置。

[請求項 10] 前記第 2 室内熱交換器から流出する冷媒の温度を検出する冷媒温度センサをさらに備え、

前記制御装置は、前記冷媒温度センサで検出される冷媒の温度に基づいて前記膨張機構を制御する、請求項 9 に記載の車両用空調装置。

[請求項 11] 前記制御装置は、前記圧縮機に吸入される冷媒の圧力での飽和温度と前記冷媒温度センサで検出される冷媒の温度との温度差が所定の過熱度となるように、前記膨張機構を制御する、請求項 10 に記載の車両用空調装置。

[図1]

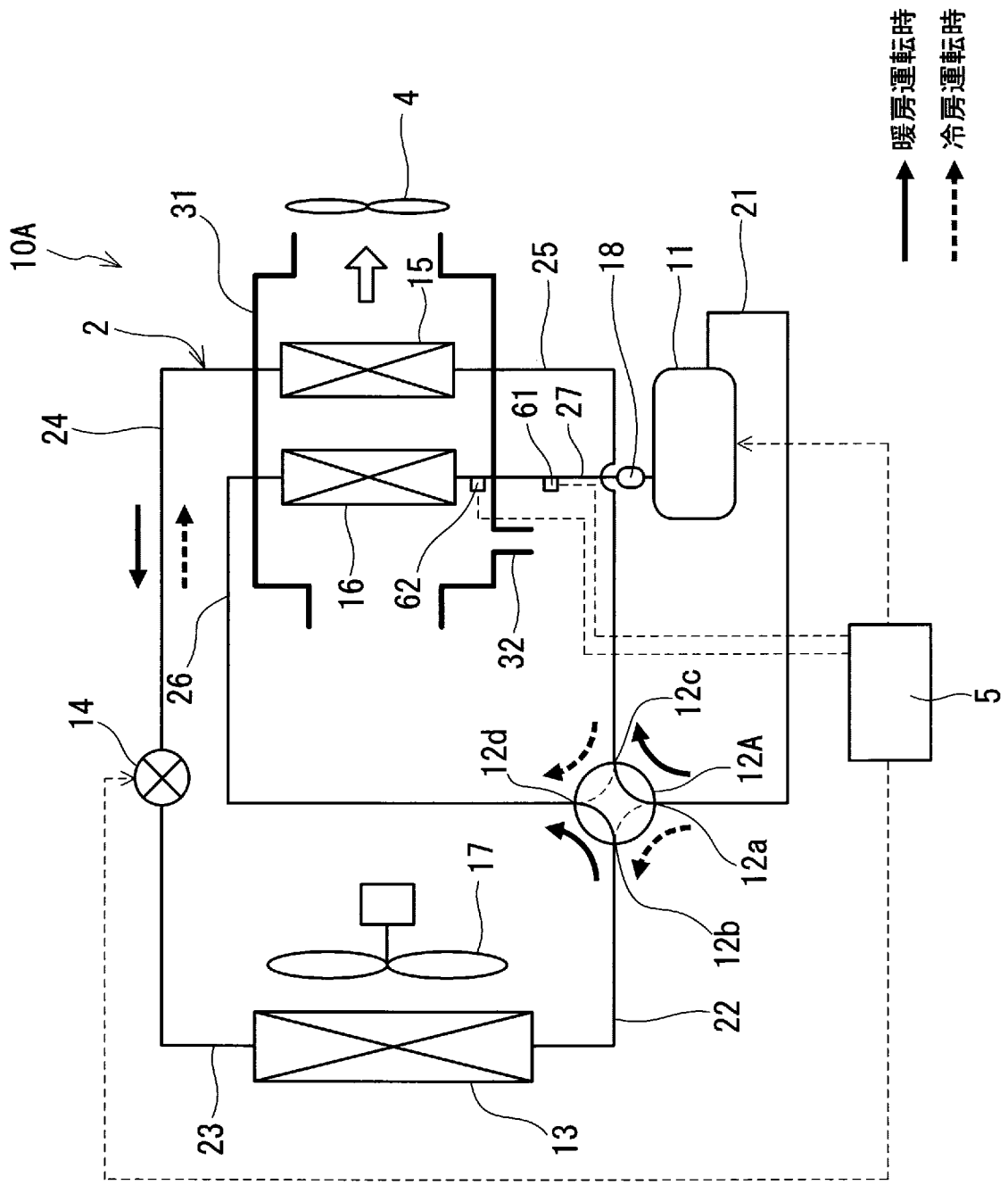
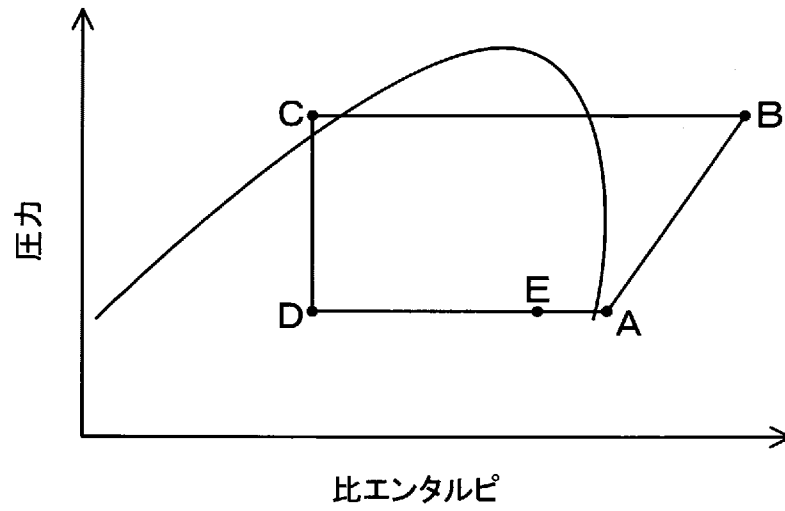


FIG.1

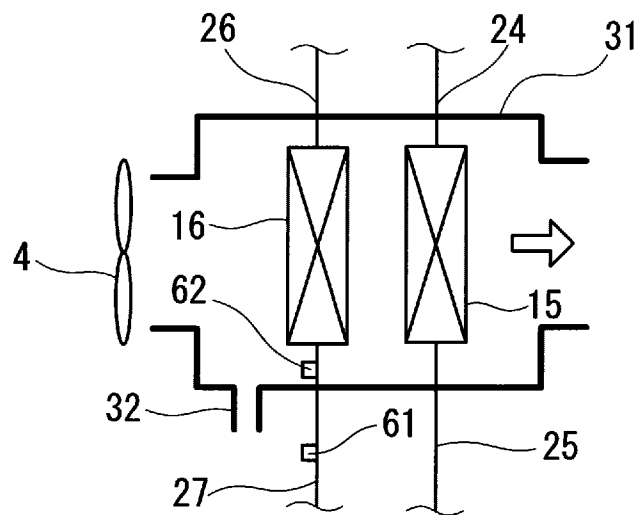
[図2]

FIG.2



[図3]

FIG.3



[図4]

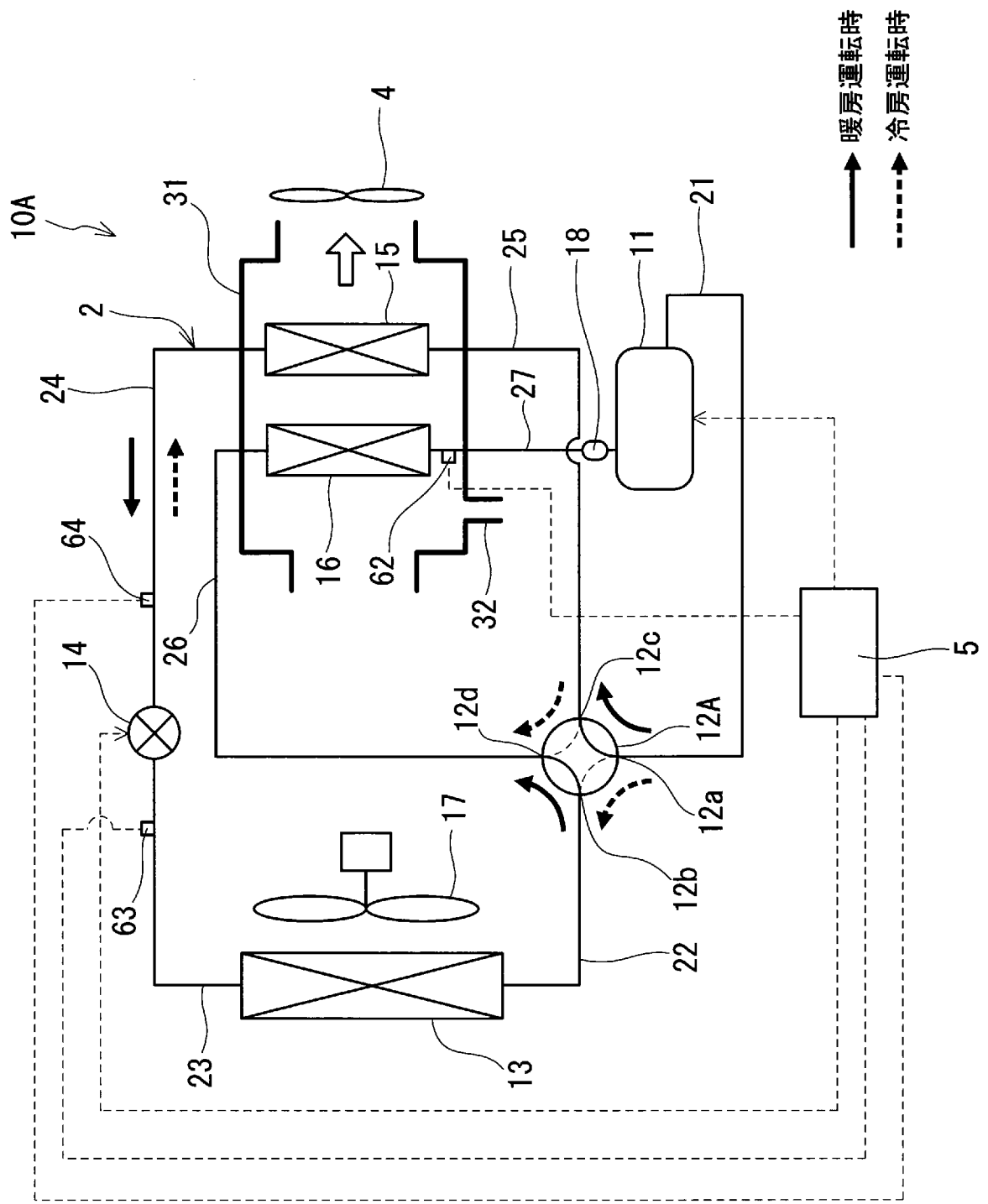
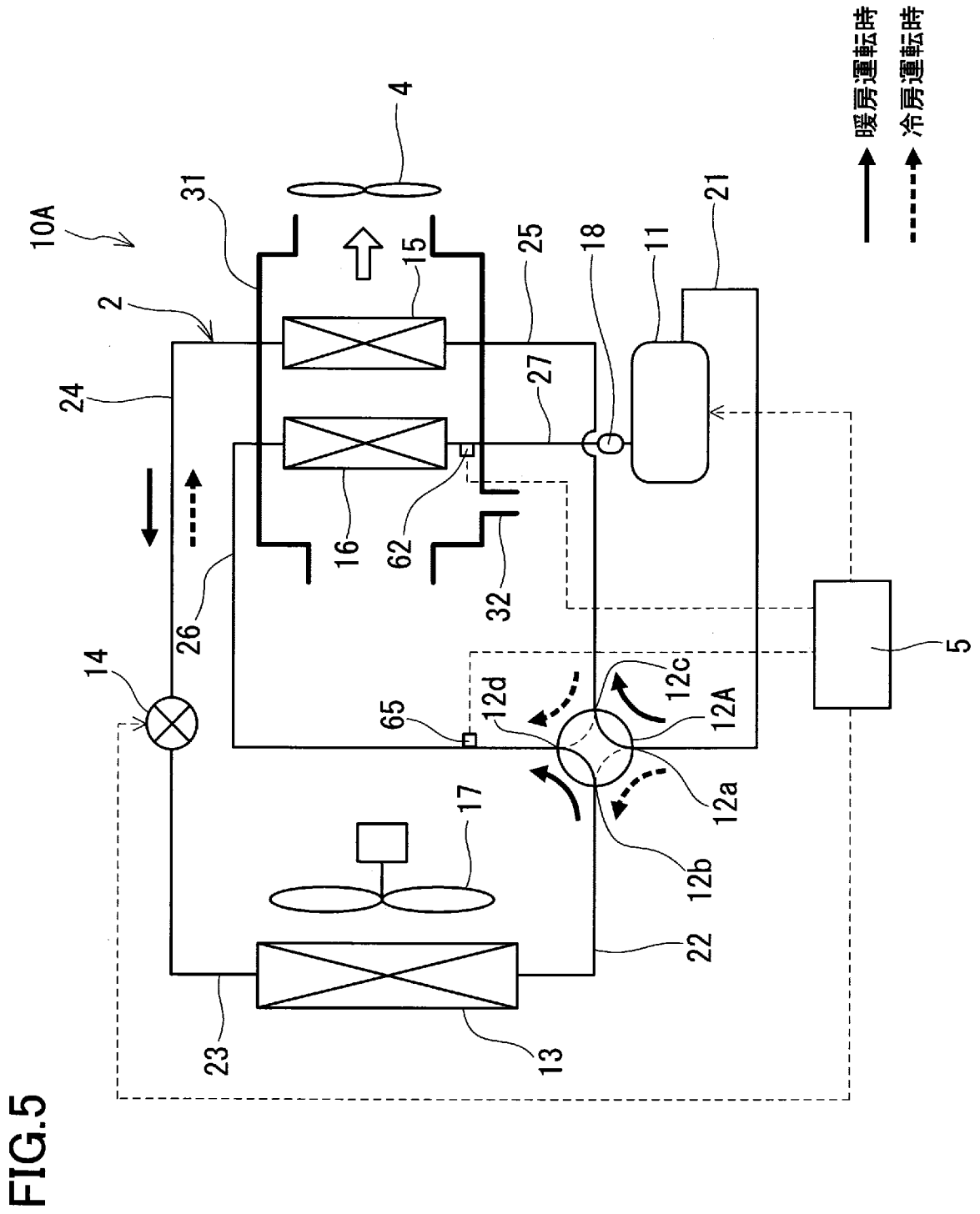


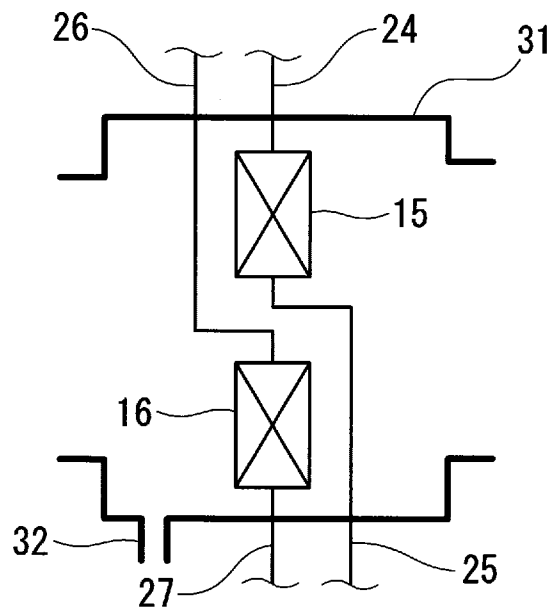
FIG.4

[図5]



[図6]

FIG. 6



[図7]

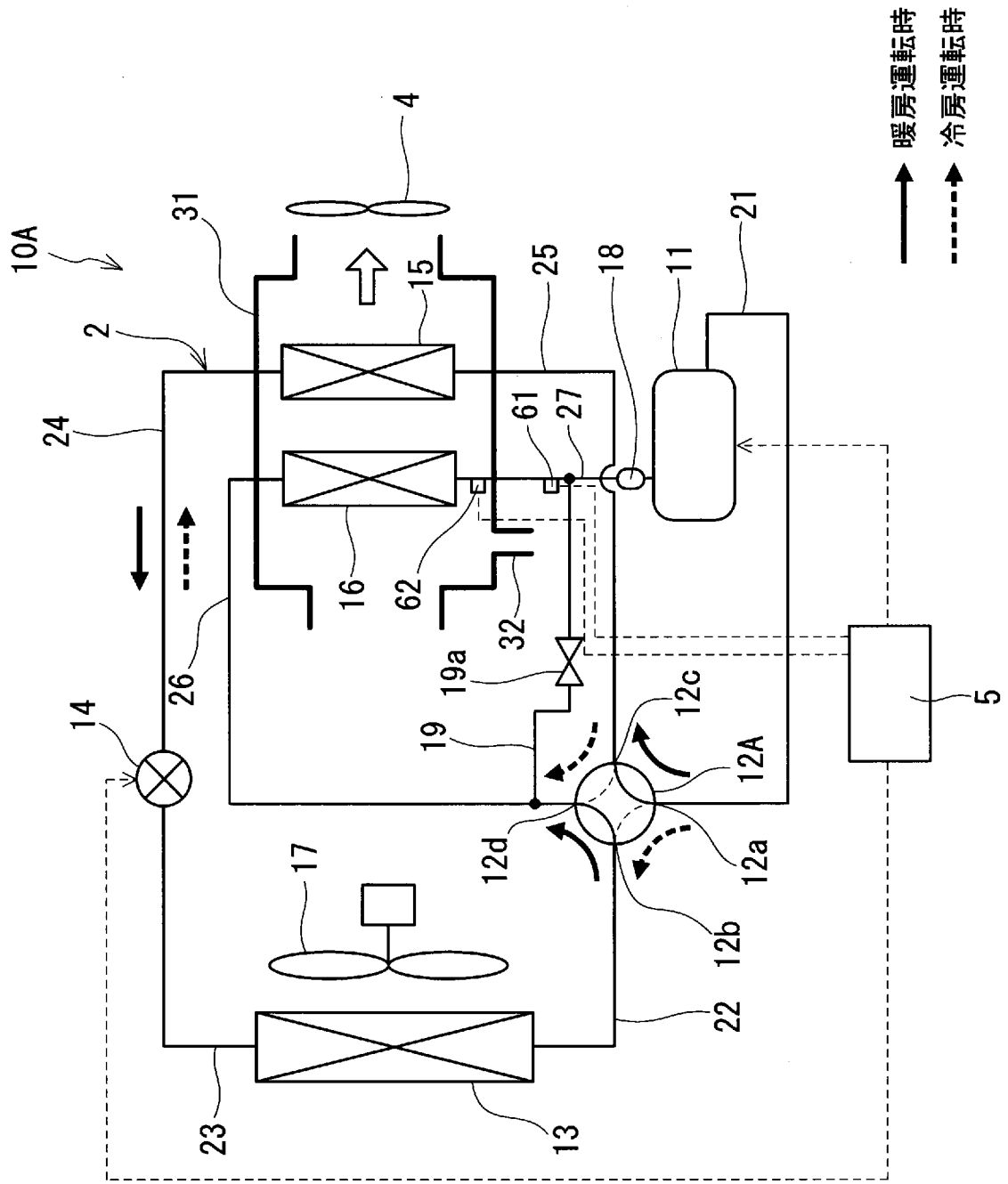


FIG. 7

[図8]

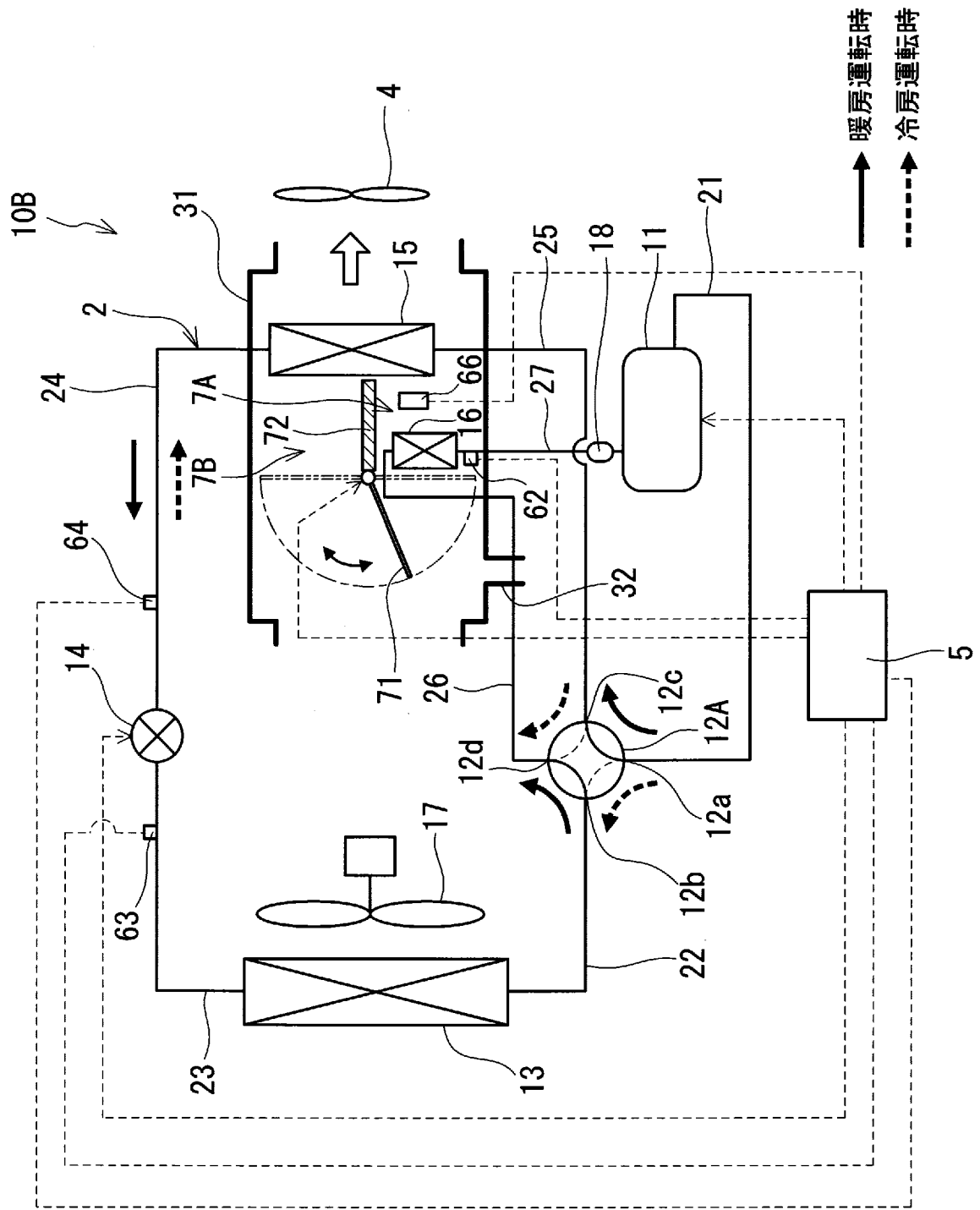


FIG.8

FIG.9

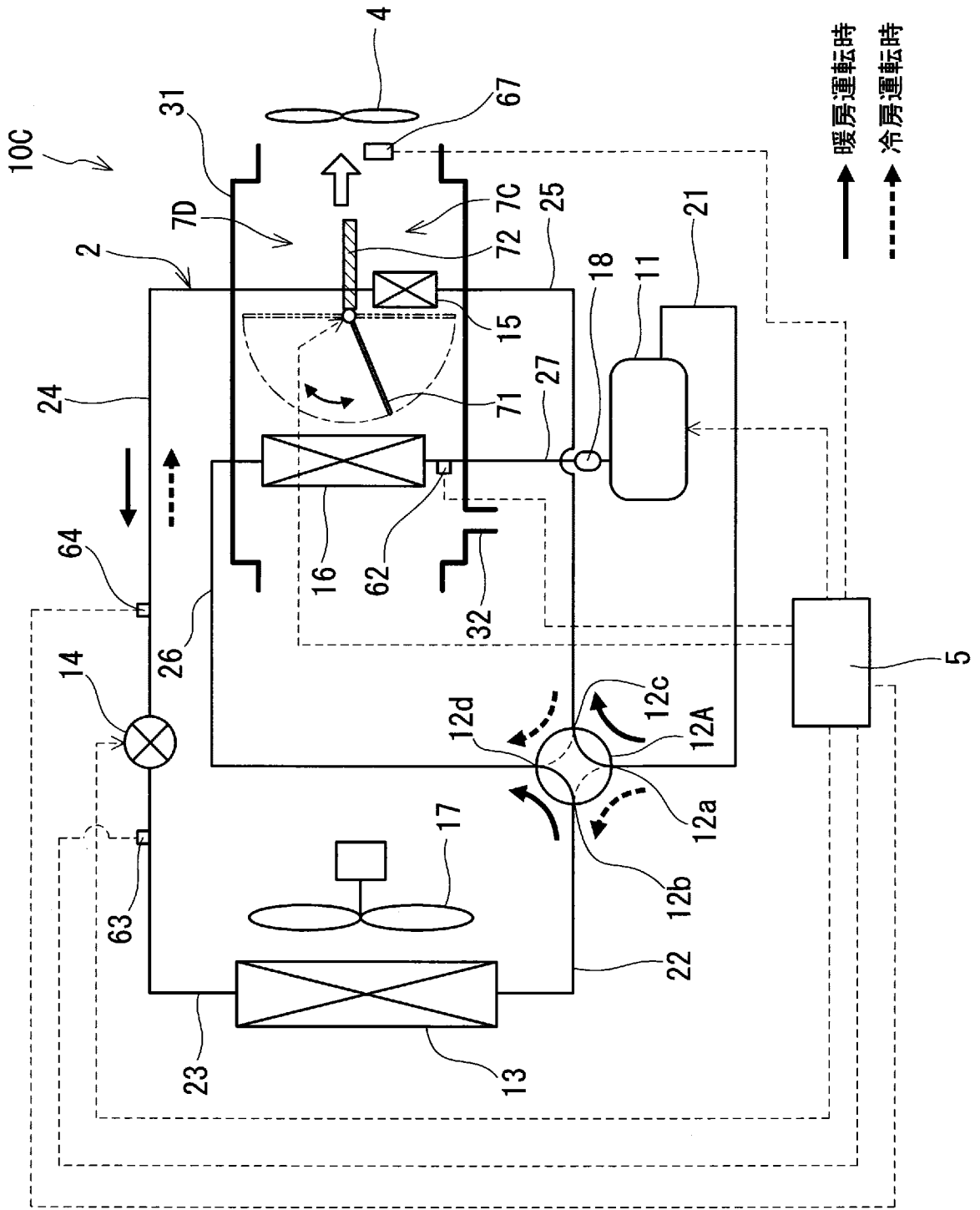
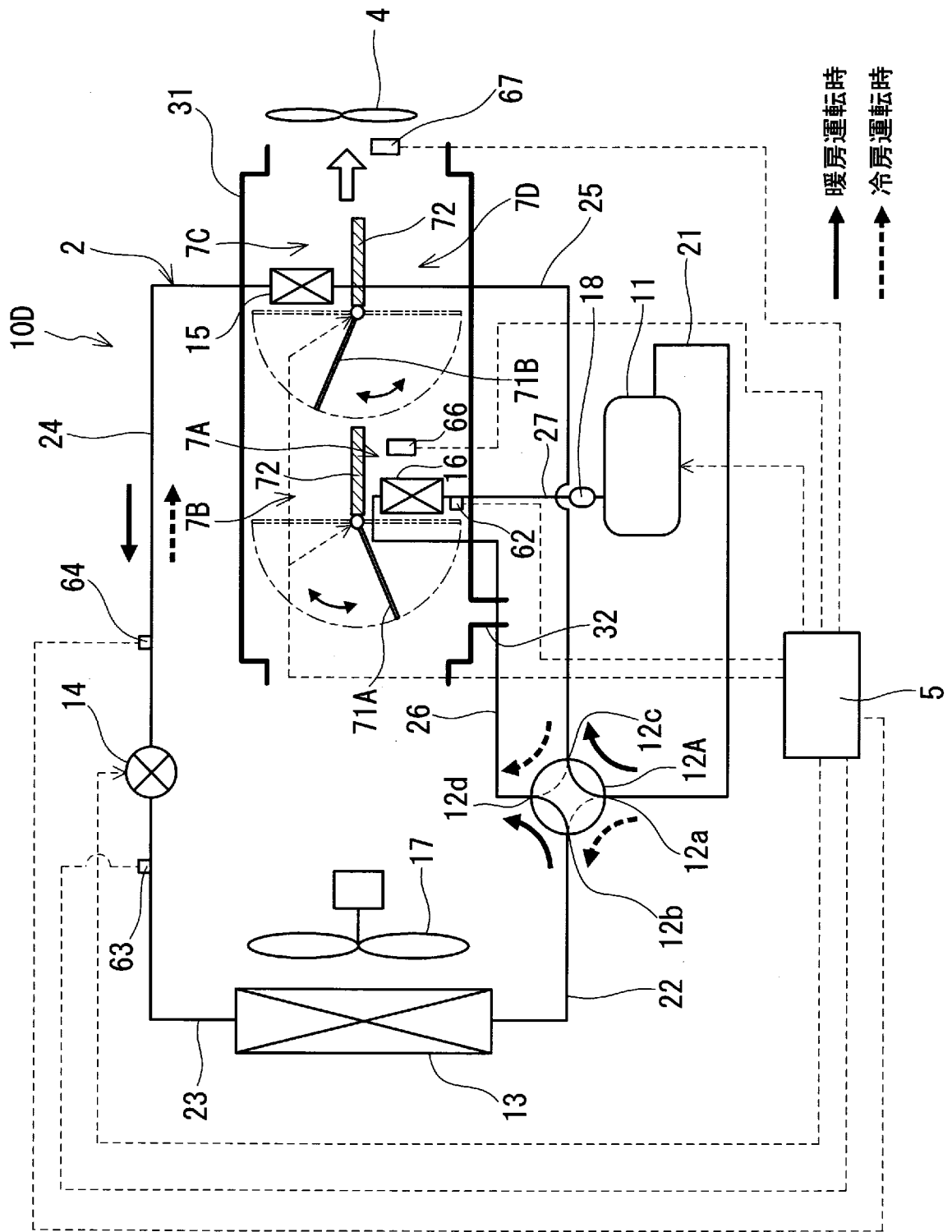


FIG.9

[図11]

FIG.11



[図12]

FIG.12A

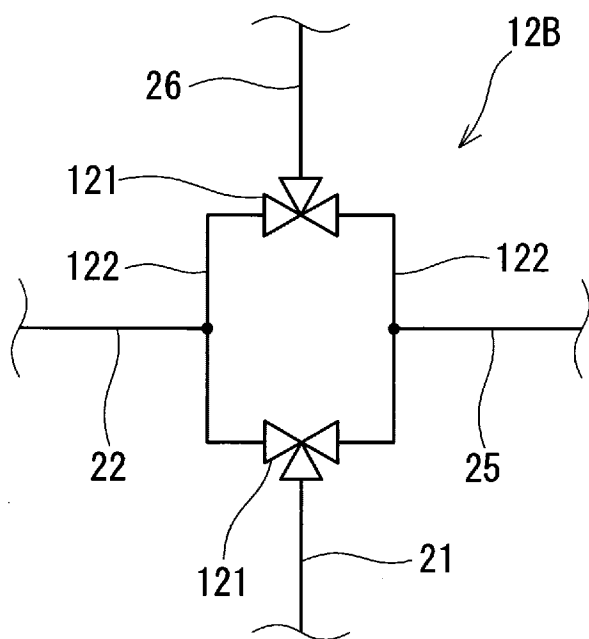
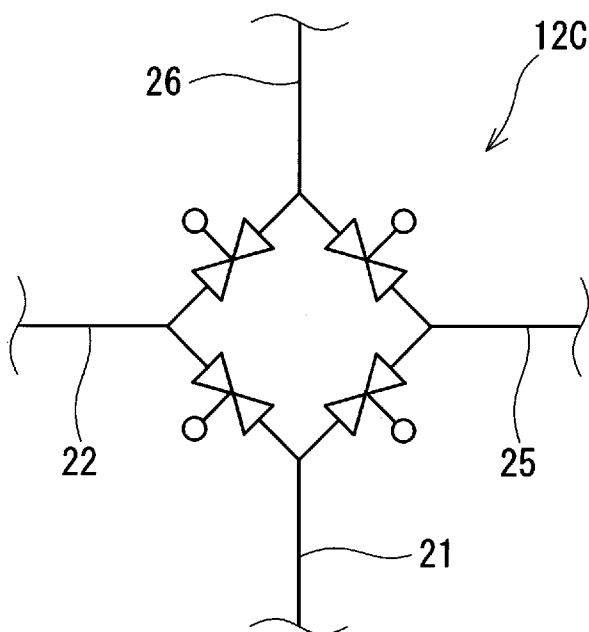
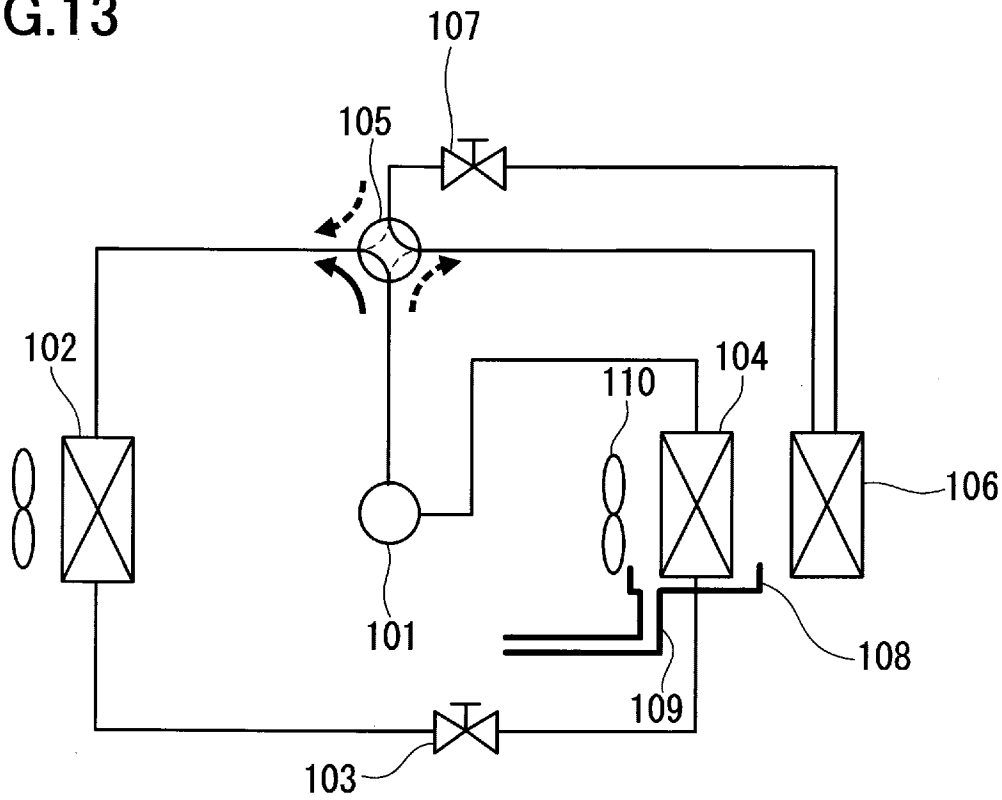


FIG.12B



[図13]

FIG. 13



—→ 冷房運転時

- - -→ 暖房運転時

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002339

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60H1/22(2006.01) i, B60H1/00(2006.01) i, B60H1/32(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)

B60H1/22, B60H1/00, B60H1/32

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 Y	JP 7-232547 A (Sanden Corp.), 05 September 1995 (05.09.1995), paragraphs [0019] to [0026]; fig. 1 to 3 & US 5598887 A	1, 2, 3, 7, 9 4, 5, 6, 8, 10, 11
Y	JP 2003-291625 A (Calsonic Kansei Corp.), 15 October 2003 (15.10.2003), paragraph [0051]; fig. 2 (Family: none)	4, 5, 6, 8
Y	JP 63-14047 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 21 January 1988 (21.01.1988), page 2, lower left column, line 19 to page 5, upper right column, line 5; fig. 1 to 3 (Family: none)	10, 11

 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
11 July, 2011 (11.07.11)Date of mailing of the international search report
19 July, 2011 (19.07.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002339

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

In the document 1 (JP 7-232547), "an air conditioner for a vehicle comprising an compressor (1), a first expansion valve (8), a second indoor heat exchanger (7), a first indoor heat exchanger (6) and an outdoor heat exchanger (5), wherein the flow of a refrigerant is changed between a cooling mode and a dehumidification warming mode by opening/closing valves (2, 3, 4)" is described.

(continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/002339

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Therefore, the invention in claim 1 cannot be considered to be novel in the light of the invention described in the document 1, and does not have a special technical feature. Consequently, a group of inventions in claims (claims 1 - 11) have no technical relationship involving the same or corresponding special technical feature and are not so linked as to form a single general inventive concept.

Meanwhile, the portions concerning main invention (the invention firstly described in claims) are relevant to claims 1, 2, 9, 10 and 11.

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, B60H1/00(2006.01)i, B60H1/32(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, B60H1/00, B60H1/32

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 7-232547 A (サンデン株式会社) 1995.09.05, 段落0019-0026, 第1-3図 & US 5598887 A	1, 2, 3, 7, 9 4, 5, 6, 8, 10, 11
Y	JP 2003-291625 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2003.10.15, 段落0051, 第2図 (ファミリーなし)	4, 5, 6, 8
Y	JP 63-14047 A (三菱重工業株式会社) 1988.01.21, 第2ページ左下欄第19行~第5ページ右上欄第5行, 第1-3図 (ファミリーなし)	10, 11

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。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な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</p>	<p>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</p>
---	---

国際調査を完了した日 11.07.2011	国際調査報告の発送日 19.07.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 田中 一正 電話番号 03-3581-1101 内線 3377

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1（特開平7-232547号公報）には「圧縮機1，第1膨張弁8，第2室内熱交換器7，第1室内熱交換器6及び室外熱交換器5を有し、冷房モードと除湿暖房モードとで開閉弁2，3，4により冷媒の流れを切り換える車両用空調装置」が記載されている。したがって、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。よって、請求の範囲における一群の発明（請求項1-11）の間において、同一のまたは対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係を有しておらず、単一の一般的発明概念を形成するように連関していない。

なお、主発明（請求の範囲に最初に記載されている発明）に係る部分は、請求項1，2，9，10及び11である。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。