

(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
2023年7月6日(06.07.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/126992 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/41 (2018.01) F24F 3/147 (2006.01)
F24F 11/42 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/048463
- (22) 国際出願日: 2021年12月27日(27.12.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮脇 皓亮 (MIYAWAKI, Kosuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7

番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 鳩村 傑 (HATOMURA, Takeshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

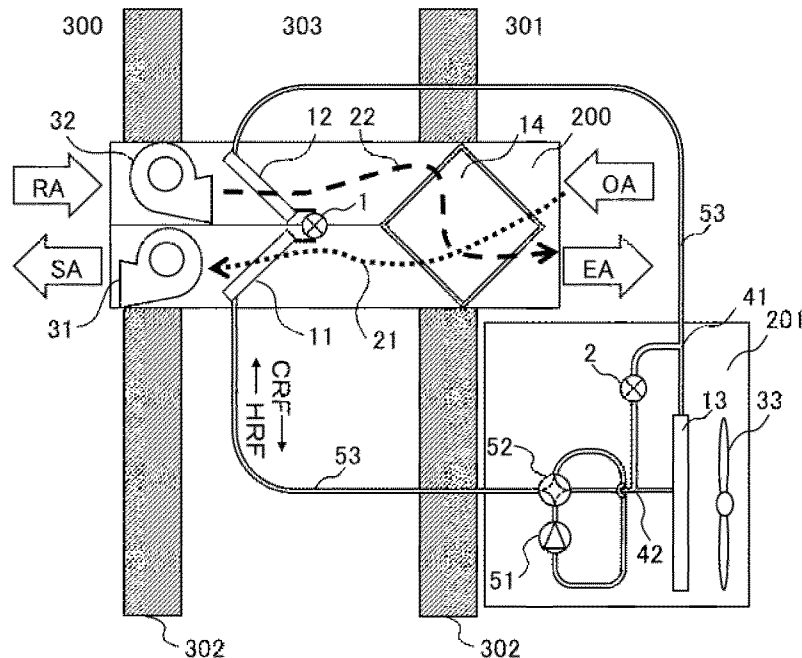
(74) 代理人:村上 加奈子, 外(MURAKAMI, Kanako et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).

(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, IT, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: OUTSIDE AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 外気調和装置

1001



(57) Abstract: An outside air – conditioning device (1000) comprises: an air supply fan (31) and an exhaust fan (32) through which supplied air and return air flow; a total heat exchanger (14) that exchanges heat between the supplied air and the return air; a first heat exchanger (11), a second heat exchanger (12), and a third heat exchanger (13) that exchange heat between the supplied air, the return air, and outside air and a refrigerant; refrigerant piping (53); a control unit (54); a compressor (51); and a first throttling part (1) and a second throttling part (2) that adjust the flow of the refrigerant. A

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告(条約第21条(3))

passage that bypasses the third heat exchanger (13) branches from the refrigerant piping (53) via a first refrigerant piping branch (41) that is positioned on the refrigerant piping (53) that connects the first heat exchanger (11) or the second heat exchanger (12) and the third heat exchanger (13) and a second refrigerant piping branch (42) that is positioned on the refrigerant piping (53) that connects the third heat exchanger (13) and the compressor (51), and the second throttling part (2) is provided on the passage that bypasses the third heat exchanger (13). The present invention thereby makes it possible to defrost while maintaining an indoor temperature.

(57) 要約：外気調和装置（１０００）は、給気及び還気が流れる給気ファン（３１）及び排気ファン（３２）、給気と還気とを熱交換する全熱交換器（１４）、給気、還気及び外気と冷媒とを熱交換する第１熱交換器（１１）、第２熱交換器（１２）及び第３熱交換器（１３）、冷媒配管（５３）、制御部（５４）、圧縮機（５１）、冷媒の流れを調整する第１絞り部（１）及び第２絞り部（２）を備え、冷媒配管（５３）には第１熱交換器（１１）または第２熱交換器（１２）と第３熱交換器（１３）とを接続する冷媒配管（５３）の途中に位置する第１冷媒配管分岐（４１）と、第３熱交換器（１３）と圧縮機（５１）とを接続する冷媒配管（５３）の途中に位置する第２冷媒配管分岐（４２）とにより分岐される、第３熱交換器（１３）を介さない流路が設けられ、第３熱交換器（１３）を介さない流路に、第２絞り部（２）が設けられる。これにより、室内の温度を維持しつつ除霜ができる。

明 細 書

発明の名称： 外気調和装置

技術分野

[0001] 本開示は、外気調和装置に関わる。

背景技術

[0002] 一般に外気調和装置は、ヒートポンプ回路中の熱交換器を用いて、外気、室内からの還気、又はその両方から熱回収する。このヒートポンプ回路において、圧縮機から吐出された高温高压のガス冷媒は、熱交換器により凝縮され高压の液冷媒となり、膨張弁によって減圧され低压のガス冷媒と液冷媒との二相状態の冷媒となる。二相状態の冷媒は、熱交換器により蒸発され低压のガス冷媒となり、圧縮機に吸入され高温高压のガス冷媒となり、再び圧縮機から吐出される。そして、このサイクルが繰り返される。このときヒートポンプ回路の空気の流れは、送風機により取り込まれた外気が、熱交換器で昇温又は降温されて室内に供給され、送風機により室内から取り込まれた還気が、熱交換器で放熱又は熱回収され再び室外へ排気され、このサイクルが繰り返される。

[0003] 例えば、特許文献1に開示された潜熱処理モジュールのヒートポンプ回路では、冷媒回路、圧縮機、四方弁、水熱交換器等の熱交換器、膨張弁、送風機等を操作することにより、室内の温度及び湿度調整が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-148410号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、熱交換器が低温の外気に曝される場合、表面に霜が付着することがあり、霜がヒートポンプ回路を閉塞しないよう、従来では室内への給気を停止し、圧縮機から高温高压のガス冷媒を熱交換器へ供給する等して

霜を取り除いていた。このように給気を長時間停止すると、室内の温度が低下するという課題があった。

[0006] 本開示は、上述した課題を解決するためになされたものであり、室内の温度を維持しつつ除霜ができる外気調和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

[0007] 本開示に係る外気調和装置は、冷媒の流路となる冷媒配管と、冷媒の流れを制御する制御部と、冷媒配管に設けられ、冷媒を吸入し、圧縮した冷媒を吐出する圧縮機と、室内に供給される給気が流れる第1経路に配置された給気ファンと、室内から排出される還気が流れる第2経路に配置された排気ファンと、給気と還気とを熱交換する全熱交換器と、第1経路の給気の流れにおける全熱交換器の下流に位置する第1熱交換器と、第2経路の還気の流れにおける全熱交換器の上流に位置する第2熱交換器と、第1熱交換器と第2熱交換器との間に設けられ、制御部により冷媒の流れを調整する第1絞り部と、冷媒配管により、一方が第1熱交換器または第2熱交換器に接続され、他方が圧縮機に接続され、冷媒配管を流れる冷媒と外気とを熱交換する第3熱交換器とを備え、冷媒配管は、第1熱交換器または第2熱交換器と第3熱交換器とを接続する冷媒配管の途中に位置する第1冷媒配管分岐と、第3熱交換器と圧縮機とを接続する冷媒配管の途中に位置する第2冷媒配管分岐とにより分岐される、第3熱交換器を介さない流路を有し、第3熱交換器を介さない流路に、制御部により冷媒の流れを調整する第2絞り部を有すること、を特徴とする。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、室内の温度を維持しつつ除霜ができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る外気調和装置の概略構成図である。

[図2]実施の形態1に係る外気調和装置の運転時の各機構の状態を示す説明図である。

[図3]実施の形態1に係る外気調和装置の他の概略構成図である。

[図4]実施の形態2に係る外気調和装置の概略構成図である。

[図5]実施の形態3に係る外気調和装置の概略構成図である。

[図6]実施の形態4に係る外気調和装置の概略構成図である。

[図7]実施の形態5に係る外気調和装置の概略構成図である。

[図8]実施の形態5に係る外気調和装置の他の概略構成図である。

[図9]実施の形態5に係る外気調和装置の他の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態1.

図1～図3を用いて実施の形態1における外気調和装置1001について説明する。

[0011] 図1において、矢印で示すOAは外気を、SAは給気を示し、外気は、給気ファン31により室外空間301から全熱交換器14及び第1熱交換器11を経由して室内空間300へと供給される。矢印で示すRAは還気を、EAは排気を示し、還気は排気ファン32により室内空間300から第2熱交換器12及び全熱交換器14を経由して室外空間301へ排気される。

第1経路21は、給気ファン31により外気が給気されるまでの経路、第2経路22は、排気ファン32により還気が排気されるまでの経路を示す。

[0012] 図1において、矢印で示すHRFは暖房運転時の冷媒の流れ方向、矢印で示すCRFは冷房運転時の冷媒流れ方向を示す。また、四方弁52における冷房運転時の冷媒の流れを破線で、暖房運転の冷媒流れを実線で示している。

[0013] 給気ファン31、第1熱交換器11、排気ファン32、第2熱交換器12、全熱交換器14を有する外気処理ユニット200は、例えば、壁302に挟まれた設置空間303に設置される。冷媒を圧縮する圧縮機51、圧縮された冷媒を分配する四方弁52を有する熱源機ユニット201は、例えば室外空間301に設置される。設置空間303は、暖房又は冷房する室内空間300と壁302を介して隣接しており、室外空間301とも壁302を介して隣接している。

[0014] さらに、熱源機ユニット201は、外気を取り込む熱源機ファン33、取り込んだ外気と熱交換する第3熱交換器13を備え、暖房運転時には、第2熱交換器12から第3熱交換器13を経由して、四方弁52に冷媒が流れるように、冷媒配管53が設けられている。そして、第2熱交換器12と第3熱交換器13を繋ぐ冷媒配管53には、第3熱交換器13を経由せず四方弁52へ冷媒を流す、第1冷媒配管分岐41及び第2冷媒配管分岐42が設けられ、これらの間には、冷媒の流れを調整する第2絞り部2が設けられている。

[0015] 暖房運転時、冷媒回路は、冷媒配管53により接続された圧縮機51、四方弁52、第1熱交換器11、第1絞り部1、第2熱交換器12、第3熱交換器13、四方弁52、圧縮機51の順で形成される。さらに、冷媒配管53には、第2熱交換器12と第3熱交換器13との間に第1冷媒配管分岐41が、第3熱交換器13と圧縮機51との間に第2冷媒配管分岐42が、第1冷媒配管分岐41と第2冷媒配管分岐42との間に第2絞り部2が設けられ、第1冷媒配管分岐41と第2冷媒配管分岐42により第3熱交換器13を介さない冷媒回路が形成される。

[0016] 給気ファン31は、室外空間301から室内空間300へ空気を送風する。給気ファン31は第1経路21に設けられ、全熱交換器14に室外空間301の空気を、第1熱交換器11に熱交換流体である全熱交換器14を通過した空気を、室内空間300に第1熱交換器11を通過した空気を供給する。

排気ファン32は、室内空間300から室外空間301へ空気を送風する。排気ファン32は、第2経路22に設けられ、第2熱交換器12に熱交換流体である室内空間300の空気を、全熱交換器14に第2熱交換器12を通過した空気を供給する。給気ファン31、排気ファン32は、例えば、遠心送風機、軸流送風機、横流送風機等で構成される。給気ファン31、排気ファン32の形状、形態等は異なってもよい。

[0017] 第1熱交換器11は、暖房運転時に凝縮器、冷房運転時には蒸発器として機

能する。第2熱交換器12は、暖房運転時に蒸発器又は凝縮器として、冷房運転時に主に凝縮器として機能する。第1熱交換器11、第2熱交換器12は、例えば、フィンと伝熱管を備えたフィンアンドチューブ型熱交換器、伝熱管が小径であるマイクロチャネル熱交換器等で構成される。第1熱交換器11、第2熱交換器12の形状、形態等は異なってもよい。

[0018] 全熱交換器14は、室外空間301の空気と第2熱交換器12を通過した空気との間で潜熱及び顕熱の熱交換を行う。全熱交換器14は、例えば回転型全熱交換器、静止型全熱交換器等で構成される。

[0019] 第1絞り部1は、第1熱交換器11又は第2熱交換器12を経由した冷媒を膨張させて減圧する。第1絞り部1は、例えば開度が可変に制御される電動膨張弁で構成され、一端が第1熱交換器11に接続され、他端が第2熱交換器12に接続されている。第1絞り部1は、受圧部にダイヤフラムを用いた機械式膨張弁、キャピラリーチューブ等を適用してもよい。

[0020] 第3熱交換器13は、暖房運転時に蒸発器、冷房運転時に凝縮器として機能する。第3熱交換器13は、例えばフィンと伝熱管を備えたフィンアンドチューブ型熱交換器、伝熱管が小径であるマイクロチャネル熱交換器等で構成される。

[0021] 熱源機ファン33は、熱源機ユニット201外から熱源機ユニット201内へ空気を送風し、第3熱交換器13に、熱交換流体である熱源機ユニット201外の空気を供給する。熱源機ファン33は、例えば、遠心送風機、軸流送風機、横流送風機等で構成される。

[0022] また、外気調和装置1001は、図示しない制御部54を備える。制御部54は、例えばアナログ回路、デジタル回路、CPU（Central Processing Unit）及びメモリ、又はこれらのうちの2つ以上の組み合わせにより構成される。

制御部54は、リモコン等の入力装置からの指示に基づいて、外気調和装置1001の全体の制御することにより冷媒の流れを制御する。本実施の形態では、第1絞り部1及び第2絞り部2の開度制御、給気ファン31、排気

ファン３２及び熱源機ファン３３の回転数制御、並びに圧縮機５１の周波数制御を行う。給気ファン３１、排気ファン３２及び熱源機ファン３３の回転数制御はＯＮ／ＯＦＦの切替えも含む。制御部５４は、外気処理ユニット２００内に設けてもよく、熱源機ユニット２０１内に設けてもよい。別の筐体内に設けてもよい。

[0023] 図２に示すように、制御部５４は、例えば高負荷暖房運転の場合、四方弁５２をＨＲＦに、第１絞り部１を開、第２絞り部２を閉、第３絞り部３を開とし、給気ファン３１及び排気ファン３２を作動するように制御を行う。

[0024] 圧縮機５１は、冷媒を吸入し、圧縮して高温高圧の状態にする。圧縮機５１で圧縮された冷媒は、吐出されて四方弁５２へ送られる。圧縮機５１は、例えば容量制御可能なインバータ圧縮機、ロータリー圧縮機、スクロール圧縮機、スクリーユ圧縮機、往復圧縮機等で構成される。

[0025] 四方弁５２は、暖房運転と冷房運転とにおいて冷媒の流れを切り替える。四方弁５２は、暖房運転時、圧縮機５１の吐出口と第１熱交換器１１とを接続するとともに、圧縮機５１の吸入口と第３熱交換器１３及び第２絞り部２とを接続するように冷媒の流れを切り替える。また、四方弁５２は、冷房運転時、圧縮機５１の吐出口と第３熱交換器１３及び第２絞り部２とを接続するとともに、圧縮機５１の吸入口と第１熱交換器１１とを接続するように冷媒の流れを切り替える。

[0026] 第２絞り部２は、第１冷媒配管分岐４１と第２冷媒配管分岐４２との間に設けられ、冷媒の流れを調整する。第２絞り部２を開とすると、冷媒は圧損の大きな第３熱交換器１３を介さない冷媒回路を形成する。第２絞り部２は、例えば開度が可変に制御できる電動膨張弁で構成される。受圧部にダイヤフラムを用いた機械式膨張弁、キャピラリーチューブ等を用いてもよい。

[0027] 冷媒回路に用いる冷媒としては、例えばＲ３２冷媒、Ｒ４１０Ａ等を用いればよい。特に後述の第２霜取り運転においては、ＨＦＯ１２３４ｙｆ、ＨＦＯ１２３４ｚｅ（Ｅ）等のオレフィン系冷媒、又はプロパン、ＤＭＥ（ジメチルエーテル）を含むＲ３２冷媒に対してガス密度の小さい冷媒を用いれ

ば霜取り能力が大きくなり好ましい。

[0028] <外気調和装置 1001 の動作>

室外空間 301 の空気を室内空間 300 に昇温して給気する暖房運転する場合の外気調和装置 1001 の動作について説明する。暖房運転時の冷媒の流れは、図 1 中の HRF である。ここでは、熱交換流体が空気であり、被熱交換流体が冷媒である。

[0029] 圧縮機 51 を駆動させることによって、圧縮機 51 から高温高压のガス状態の冷媒が吐出する。圧縮機 51 から吐出した高温高压のガス冷媒（単相）は、四方弁 52 を介して凝縮器として機能する第 1 熱交換器 11 に流れ込む。第 1 熱交換器 11 では、流れ込んだ高温高压のガス冷媒と、給気ファン 31 によって室外空間 301 から室内空間 300 へ給気される第 1 経路 21 の空気との間で熱交換が行われて、高温高压のガス冷媒が凝縮して高压の液冷媒（単相）になる。

[0030] 第 1 熱交換器 11 から送り出された高压の液冷媒は、第 1 絞り部 1 によって低压のガス冷媒と液冷媒との二相状態の冷媒になる。二相状態の冷媒は、蒸発器として機能する第 2 熱交換器 12 および下流の第 3 熱交換器 13 に流れ込む。第 2 熱交換器 12 では、流れ込んだ二相状態の冷媒と、排気ファン 32 によって室内空間 300 から室外空間 301 へ供給される第 2 経路 22 の空気との間で熱交換が行われる。第 3 熱交換器 13 では、第 2 熱交換器 12 から流れ込んだ二相状態の冷媒と、熱源機ファン 33 によって送風された外気との間で熱交換が行われる。第 2 熱交換器 12 から第 3 熱交換器 13 にかけて二相状態の冷媒のうち液冷媒が蒸発して低压のガス冷媒（単相）になる。

[0031] 第 3 熱交換器 13 から送り出された低压のガス冷媒は、四方弁 52 を介して圧縮機 51 に流れ込み、圧縮されて高温高压のガス冷媒となって、再び圧縮機 51 から吐出する。以下、このサイクルが繰り返される。

[0032] 暖房運転の際、圧縮機 51 に冷媒が液状態で流入すると液圧縮を起こし、圧縮機 51 の故障の原因となってしまう。そのため、暖房運転時の第 3 熱交

換器 13 から流出する冷媒はガス冷媒（単相）となっていることが望ましい。

[0033] 例えば、図 2 に示すように、高負荷暖房運転時、第 2 絞り部 2 を閉じ、第 3 熱交換器 13 の熱交換を促進することで、冷媒が室内空間 300 及び室外空間 301 の熱と熱交換を行い高出力運転を実現できる。低負荷暖房運転時には、第 2 絞り部 2 を開け、冷媒の大部分が圧力損失体である第 3 熱交換器 13 を介さない冷媒回路を通過することで、第 3 熱交換器 13 の熱交換が抑えられ、冷媒が室内空間 300 の熱と熱交換を行うので低入力運転を実現できる。

[0034] 暖房運転の際の空気は、先に述べたとおり給気ファン 31 を駆動させることで、図 1 中の第 1 経路 21 において室外から室内に流れる。室外空間 301 から外気処理ユニット 200 に流入した空気は全熱交換器 14 において第 1 経路 21 の空気と顕熱及び潜熱交換が行われ加熱及び加湿される。そして凝縮器として動作する第 1 熱交換器 11 によりさらに加熱され、室内空間 300 へ給気される。

[0035] また排気ファン 32 を駆動させることで、第 2 経路 22 において還気から排気までの気流が形成される。室内空間 300 から外気処理ユニット 200 に流入した空気は蒸発器として動作する第 2 熱交換器 12 によって冷却されることにより冷媒に熱が回収され、下流の全熱交換器 14 によって顕熱及び潜熱交換が行われ冷却及び除湿されて室外空間 301 に排出される。

[0036] 熱源機ユニット 201 においては、熱源機ファン 33 を駆動させることで外気を熱源機ユニット 201 内へ取り込み、第 3 熱交換器 13 を介して再び熱源機ユニット 201 外へ排出する。

[0037] 冷媒配管 53 を通過する冷媒が低温の外気により冷却され、第 3 熱交換器 13 の冷媒温度が 0℃以下となる場合、外気から第 3 熱交換器 13 に結露した水分が霜を形成し、霜の形成により風路を閉塞して第 3 熱交換器 13 の熱交換性能が低下することがある。また第 1 経路 21 において低温の外気を取り込んだ全熱交換器 14 中の空気の温度が 0℃以下となった場合、第 2 経路

22における気流から除湿された水分が、全熱交換器14で霜を形成し、風路を閉塞して全熱交換器14の熱交換性能を低下させることがある。

[0038] 第3熱交換器13に着霜した霜を融かす第1霜取り運転による外気調和装置1001の動作、冷媒及び空気流れについて説明する。第1霜取り運転時の冷媒の流れは、暖房運転時と同様であり図1中のHRFである。圧縮機51から冷媒が吐出し、冷媒が第2熱交換器12に流れ込むまでの冷媒及び空気流れは、暖房運転時と同様である。

圧縮機51から冷媒が吐出し、冷媒が第2熱交換器12に流れ込むまでの冷媒及び空気流れは、暖房運転時と同様である。

[0039] 第2熱交換器12では、流れ込んだ二相状態の冷媒と、排気ファン32によって室内空間300から室外空間301へ供給される第2経路22の空気との間で熱交換が行われ、二相状態の冷媒のうち液冷媒が蒸発して低温のガス冷媒（単相）になる。このとき、第2熱交換器12で外気より高温な還気と熱交換しているため、外気よりも高温な冷媒を下流に供給することが可能である。

[0040] 第1霜取り運転では、第2絞り部2を開けることにより、第2熱交換器12から送り出された低圧のガス冷媒（単相）は、第1冷媒配管分岐41で分流し、大部分の冷媒は第3熱交換器13を介さない冷媒回路を、一部の冷媒は第3熱交換器13を通過した後、第2冷媒配管分岐42にて冷媒が合流する。大部分の冷媒が第3熱交換器13を通過せずに、第3熱交換器13を介さない冷媒回路を通過するのは、第3熱交換器13が圧力損失体となるからである。

第2熱交換器12にて還気から吸熱した冷媒温度は0℃以上であるので、低圧のガス冷媒（単相）が第3熱交換器13に形成される霜を融解し、一部が液化し、二相状態の冷媒となる。

[0041] 第3熱交換器13を介さない冷媒回路を通過した低圧のガス冷媒（単相）及び第3熱交換器13を通過した二相状態の冷媒は、第2冷媒配管分岐42で合流し、四方弁52を介して圧縮機51に流れ込み、圧縮されて高温高圧

のガス冷媒となって、再び圧縮機 5 1 から吐出する。以下、このサイクルが繰り返される。

[0042] したがって、第 2 絞り部 2 を開いて、第 3 熱交換器 1 3 を介さない冷媒回路を設けることにより、第 2 絞り部 2 を閉じた場合に比べて、低圧のガス冷媒の液化を低減できるので、圧縮機 5 1 に吸入される冷媒の乾き度が向上し、液冷媒を過剰に圧縮機 5 1 に流すことなく運転できる。

[0043] このように外気調和装置 1 0 0 1 は、冷媒の流路となる冷媒配管 5 3 と、冷媒の流れを制御する制御部 5 4 と、冷媒配管 5 3 に設けられ、冷媒を吸入し、圧縮した冷媒を吐出する圧縮機 5 1 と、室内に供給される給気が流れる第 1 経路 2 1 に配置された給気ファン 3 1 と、室内から排出される還気が流れる第 2 経路 2 2 に配置された排気ファン 3 2 と、給気と還気とを熱交換する全熱交換器 1 4 と、第 1 経路 2 1 の給気の流れにおける全熱交換器 1 4 の下流に位置する第 1 熱交換器 1 1 と、第 2 経路 2 2 の還気の流れにおける全熱交換器 1 4 の上流に位置する第 2 熱交換器 1 2 と、第 1 熱交換器 1 1 と第 2 熱交換器 1 2 との間に設けられ、制御部 5 4 により冷媒の流れを調整する第 1 絞り部 1 と、冷媒配管 5 3 により、一方が第 1 熱交換器 1 1 または第 2 熱交換器 1 2 に接続され、他方が圧縮機 5 1 に接続され、冷媒配管 5 3 を流れる冷媒と外気とを熱交換する第 3 熱交換器 1 3 とを備え、冷媒配管 5 3 は、第 1 熱交換器 1 1 または第 2 熱交換器 1 2 と第 3 熱交換器 1 3 とを接続する冷媒配管 5 3 の途中に位置する第 1 冷媒配管分岐 4 1 と、第 3 熱交換器 1 3 と圧縮機 5 1 とを接続する冷媒配管 5 3 の途中に位置する第 2 冷媒配管分岐 4 2 とにより分岐される、第 3 熱交換器 1 3 を介さない流路を有し、第 3 熱交換器 1 3 を介さない流路に、制御部 5 4 により冷媒の流れを調整する第 2 絞り部 2 を有する。

そして、第 1 霜取り運転において、第 2 絞り部 2 を開けることにより、第 3 熱交換器 1 3 に着霜した霜を融かすことができるとともに、温風を室内空間 3 0 0 に供給するため、室内空間 3 0 0 の温度維持と第 3 熱交換器 1 3 の除霜を両立することができる。

- [0044] 第1霜取り運転について詳述すると、蒸発器として機能する第2熱交換器12に流入する冷媒は、外気より高温な還気から熱回収するため、外気より高温なガス冷媒（単相）となる。第2熱交換器12から送り出されたガス冷媒（単相）の一部が、霜が形成された第3熱交換器13を通過する際に、放熱するため除霜が可能となる。
- [0045] 第2絞り部2及び第3熱交換器13を通過した冷媒は、圧縮機51で高温高圧のガス冷媒となって再び圧縮機51から吐出される。高温高圧のガス冷媒が凝縮器として機能する第1熱交換器11を通過する際に、第1経路21の全熱交換器14を通過した空気を昇温する。当該空気が室内空間300に給気として供給されるので、第3熱交換器13の除霜と並行して室内空間300への温風供給が可能となる。
- [0046] そして第1経路21の気流が、全熱交換器14を経由して第1熱交換器11を通過することにより、第2熱交換器12を通過した空気及び第1熱交換器11を通過する高温高圧のガス冷媒から熱回収することで昇温し、第1霜取り運転における暖房能力が向上する。
- [0047] また、第2経路22の気流が、第2熱交換器12を経由して全熱交換器14を通過することにより、第2熱交換器12を通過時に、冷媒に放熱することで降温し、全熱交換器14で熱交換される第1経路21及び第2経路22の気流の温度差が小さくなるため、温度効率の向上及び着霜の抑制が可能となる。
- [0048] なお、本実施の形態において、第2冷媒配管分岐42を第3熱交換器13と四方弁52との間に設ける例を示したが、第2冷媒配管分岐42は第3熱交換器13と圧縮機51の吸入口との間に設ければよい。さらに、四方弁52から圧縮機51に至る冷媒配管53上に冷媒タンクを設けることで、圧縮機51への液冷媒の過剰流入を抑制することができる。
- [0049] また図1において、室内空間300と設置空間303を隔てる壁302に給気ファン31及び排気ファン32を設置する例を示したが、例えば図3に示すように、給気ファン31及び排気ファン32を室内空間300に設置し

てもよい。第１経路２１及び第２経路２２の空気流れが形成されれば、給気ファン３１、排気ファン３２はどこに配置してもよい。

また、図３に示すように、第１経路２１及び第２経路２２をダクト５５等の別筐体で包囲してもよい。第１経路２１及び第２経路２２上に送風ユニット２０２、第１経路２１上にフィルタ等を設け異物除去機能を付加してもよい。

[0050] また、外気処理ユニット２００及び熱源機ユニット２０１は別筐体で設置空間３０３及び室外空間３０１に設置される例を示したが、同一筐体で構成してもよく、冷媒配管５３で接続されている限りは別空間に設置してもよい。

[0051] また、外気処理ユニット２００と熱源機ユニット２０１が一台ずつ冷媒配管５３により接続されている例を示したが、冷媒配管５３上に冷媒を分流する冷媒分流ユニットを設けて複数の外気処理ユニット２００、熱源機ユニット２０１を構成してもよい。冷媒配管５３に冷媒を循環させる内気循環ユニットを設けてもよい。水等を作動流体とする熱源負荷ユニット等を設けてもよい。

[0052] また、外気調和装置１００１の冷媒回路及び空気流路を紙面水平方向に配置した例を示したが、重力方向を規定するものではなく、紙面奥行き方向に配置してもよい。

[0053] 実施の形態２．

図４を用いて実施の形態２における外気調和装置１００２について説明する。

実施の形態１において、第１冷媒配管分岐４１と第３熱交換器１３とを冷媒配管５３で接続する構成について説明したが、実施の形態２では、第１冷媒配管分岐４１と第３熱交換器１３とを接続する冷媒配管５３に第３絞り部３が設けられている点異なる。それ以外の構成は実施の形態１と同様である。

[0054] ＜外気調和装置１００２の動作＞

外気調和装置 1002 における第 3 熱交換器 13 に着霜した霜を融かす第 2 霜取り運転の冷媒及び空気流れについて説明する。第 2 霜取り運転時の冷媒の流れは、冷房運転時と同様であり図 4 に C R F で示している。

[0055] 圧縮機 51 を駆動させることによって、圧縮機 51 から高温高压のガス状態の冷媒が吐出する。圧縮機 51 から吐出した高温高压のガス冷媒（単相）は、第 3 熱交換器 13 に形成される霜を融解し、液化する。

[0056] 図 2 に示すように、第 2 霜取り運転時、第 2 絞り部 2 は閉じている。第 3 熱交換器 13 から送り出された高压の液冷媒は、第 3 絞り部 3 を開くことによって低温低压の二相状態の冷媒となる。二相状態の冷媒は、蒸発器として機能する第 2 熱交換器 12 に流れ込み、排気ファン 32 によって室内空間 300 から室外空間 301 へ供給される第 2 経路 22 の空気との間で熱交換が行われる。

[0057] 続いて、二相状態の冷媒の液冷媒が蒸発しガス冷媒（単相）となった冷媒が第 1 絞り部 1 を介して第 1 熱交換器 11 へ流入する。低温低压のガス冷媒は、給気ファン 31 を OFF にすることによって第 1 経路 21 の空気と熱交換を行わず、四方弁 52 を介して圧縮機 51 に流れ込み、圧縮されて高温高压のガス冷媒となって、再び圧縮機 51 から吐出し、このサイクルが繰り返される。

[0058] 本実施の形態における外気調和装置 1002 は、第 3 熱交換器 13 に着霜した霜を融かす第 2 霜取り運転時、圧縮機 51 を停止させないため室内空間 300 への温風供給の停止時間を短縮することができる。したがって、室内空間 300 の温度維持と全熱交換器 14 の除霜を両立することができる。

[0059] 第 2 霜取り運転について詳述すると、圧縮機 51 から吐出した高温高压のガス冷媒（単相）が、霜が形成された第 3 熱交換器 13 を通過する際に、放熱するため除霜が可能となる。

[0060] 霜取り動作において、排気ファン 32 を停止し、第 2 熱交換器 12 にて還気から熱回収しない場合、低温低压の二相状態の冷媒がそのまま第 1 絞り部 1、第 1 熱交換器 11 及び四方弁 52 を経由して圧縮機 51 に吸入される。

その結果、圧縮機 5 1 へ液冷媒が過剰に流入し、圧縮機 5 1 停止による暖房運転停止を引き起こすおそれがある。これに対し、第 2 霜取り運転では、第 3 絞り部 3 から送り出された低温低圧の二相状態の冷媒が、第 2 熱交換器 1 2 にて還気から熱回収し、低温低圧のガス冷媒（単相）となる。そのため、圧縮機 5 1 への液冷媒の過剰流入を防止し、圧縮機 5 1 停止による暖房停止時間の短縮が可能である。

[0061] また、第 2 熱交換器 1 2 を蒸発器として機能させることで、第 2 熱交換器 1 2 にて冷媒は還気から熱回収し、低温低圧のガス冷媒となることができる。そのため第 3 熱交換器 1 3 から第 2 熱交換器 1 2 までの冷媒配管 5 3 を通過する低温低圧の二相状態の冷媒のうち液冷媒の密度を大きくし、冷媒回路を循環する液冷媒の余剰分を削減することができる。したがって、圧縮機 5 1 への液冷媒の過剰流入を防止し、圧縮機 5 1 停止による暖房停止を防止できる。

[0062] また、第 1 絞り部 1 の開度調整を行い、第 1 熱交換器 1 1 の配管温度を外気以下とすることで、第 2 熱交換器 1 2 から送り出された低温低圧のガス冷媒が、第 1 熱交換器 1 1 通過時に液化するのを防止できる。

[0063] 次に、外気調和装置 1 0 0 2 における、全熱交換器 1 4 に着霜した霜を融かす第 3 霜取り運転の冷媒及び空気流れについて説明する。第 3 霜取り運転時の冷媒の流れは、暖房運転時と同様であり図 4 に H R F で示している。

[0064] 圧縮機 5 1 を駆動させることによって、圧縮機 5 1 から高温高圧のガス状態の冷媒が吐出する。圧縮機 5 1 から吐出した高温高圧のガス冷媒（単相）は、四方弁 5 2 を介して凝縮器として機能する第 1 熱交換器 1 1 及び第 2 熱交換器 1 2 に流れ込む。第 1 熱交換器 1 1 及び第 2 熱交換器 1 2 では、流れ込んだ空気温度よりも高温な高温高圧のガス冷媒と、給気ファン 3 1 によって室外空間 3 0 1 から室内空間 3 0 0 へ給気される第 1 経路 2 1 の空気、及び排気ファン 3 2 によって室内空間 3 0 0 から室外空間 3 0 1 へ供給される第 2 経路 2 2 の空気との間でそれぞれ熱交換が行われて、高温高圧のガス冷媒が凝縮して高圧の液冷媒（単相）になる。

[0065] 図2に示すように、第3霜取り運転時、第2絞り部2は閉じている。第2熱交換器12から送り出された高圧の液冷媒（単相）は、第3絞り部3を開にすることによって低温低圧のガス冷媒と液冷媒との二相状態の冷媒になる。空気温度よりも低温な二相状態の冷媒は、蒸発器として機能する第3熱交換器13に流れ込む。第3熱交換器13では、流れ込んだ二相状態の冷媒と、熱源機ファン33によって送風される外気との間で熱交換が行われる。第3熱交換器13では二相状態の冷媒のうち液冷媒が蒸発して低圧のガス冷媒（単相）になる。

[0066] 第3熱交換器13から送り出された低圧のガス冷媒は、四方弁52を介して圧縮機51に流れ込み、圧縮されて高温高圧のガス冷媒となって、再び圧縮機51から吐出する。以下、このサイクルが繰り返される。

[0067] 本実施の形態における外気調和装置1002は、全熱交換器14に着霜した霜を融かす第3霜取り運転をしながら温風を室内空間300に供給するため、室内空間300の温度維持と全熱交換器14の除霜を両立することができる。

[0068] 第3霜取り運転について詳述すると、圧縮機51から吐出された高温高圧のガス冷媒が、凝縮器として機能する第2熱交換器12を通過する際に、室内空間300からの還気に放熱し、還気を昇温する。昇温した還気が、霜が形成された全熱交換器14を通過する際に、放熱するため除霜が可能となる。

[0069] さらに、圧縮機51から吐出された高温高圧のガス冷媒が、凝縮器として機能する第1熱交換器11を通過する際に、第1経路21の全熱交換器14を通過した空気を昇温する。当該空気が室内空間300に給気として供給されるので、全熱交換器14の除霜と平行して室内空間300への温風供給が可能となる。

[0070] 実施の形態3.

図5を用いて実施の形態3における外気調和装置1003について説明する。

実施の形態２において、第１冷媒配管分岐４１と第３熱交換器１３とを接続する冷媒配管５３に第３絞り部３が設けられている構成について説明したが、実施の形態３では、第２熱交換器１２が圧縮機５１に、第１熱交換器１１が第３熱交換器１３に、それぞれ冷媒配管５３を介して接続され、第１熱交換及び第２熱交換器１２の配置変更に伴い、給気ファン３１と排気ファン３２の、第１経路２１と第２経路２２の配置が入れ替わっている点異なる。それ以外の構成は実施の形態２と同様である。

[0071] <外気調和装置１００３の動作>

まず、外気調和装置１００３が実行する室外空間３０１の空気を室内空間３００に昇温して給気する暖房運転における冷媒流れについて説明する。暖房運転時の冷媒の流れ方向は、図５にＨＲＦで示している。

[0072] 圧縮機５１を駆動させることによって、圧縮機５１から高温高压のガス状態の冷媒が吐出する。圧縮機５１から吐出した高温高压のガス冷媒（単相）は、四方弁５２を介して凝縮器として機能する第２熱交換器１２及び第１熱交換器１１に流れ込む。第２熱交換器１２及び第１熱交換器１１では、流れ込んだ高温高压のガス冷媒と、排気ファン３２によって室内空間３００から室外空間３０１へ供給される第２経路２２の空気、及び給気ファン３１によって室外空間３０１から室内空間３００へ給気される第１経路２１の空気との間で熱交換が行われて、高温高压のガス冷媒が凝縮して高压の液冷媒（単相）になる。

[0073] 第１熱交換器１１から送り出された高压の液冷媒（単相）は、第３絞り部３によって低压のガス冷媒と液冷媒との二相状態の冷媒になる。二相状態の冷媒は、蒸発器として機能する第３熱交換器１３に流れ込む。第３熱交換器１３では、流れ込んだ二相状態の冷媒と、熱源機ファン３３によって送風される外気との間で熱交換が行われる。第３熱交換器１３では二相状態の冷媒のうち液冷媒が蒸発して低压のガス冷媒（単相）になる。

[0074] 第３熱交換器１３から送り出された低压のガス冷媒は、四方弁５２を介して圧縮機５１に流れ込み、圧縮されて高温高压のガス冷媒となって、再び圧

縮機 5 1 から吐出する。以下、このサイクルが繰り返される。

[0075] 高負荷暖房運転時には、第 2 絞り部 2 を閉じ、第 3 熱交換器 1 3 の熱交換を促進することで、冷媒が室内空間 3 0 0 及び室外空間 3 0 1 の熱と熱交換を行い高出力運転が実現する。低負荷暖房運転時では、第 2 熱交換器 1 2 から送り出された高圧の液冷媒を、第 1 絞り部 1 によって空気温度以下の冷媒とし、第 1 熱交換器 1 1 を蒸発器として運転することで第 1 熱交換器 1 1 から送り出される冷媒を低圧のガス冷媒（単相）とする。さらに、第 2 絞り部 2 を開け、冷媒の大部分が圧力損失体である第 3 熱交換器 1 3 を介さない冷媒回路を形成することで、第 3 熱交換器 1 3 の熱交換が抑えられ、冷媒が室内空間 3 0 0 の熱と熱交換を行うので低入力運転を実現できる。

[0076] また図 5 に示すように、本実施の形態に係る外気処理ユニット 2 0 0 では、第 1 熱交換器 1 1 及び第 2 熱交換器 1 2 の位置に対応した給気ファン 3 1 及び排気ファン 3 2 の配置が実施の形態 1、2 と異なり、第 1 経路 2 1 と第 2 経路 2 2 が逆となるが、第 1 熱交換器 1 1 及び第 2 熱交換器 1 2 にて供給される空気並びに全熱交換器 1 4 にて熱交換される空気は実施の形態 1、2 と同様であるため、外気調和装置 1 0 0 3 の空気流れの説明は省略する。

[0077] 次に、外気調和装置 1 0 0 3 において、第 3 熱交換器 1 3 に着霜した霜を融かす第 1 霜取り運転を行う場合の冷媒流れについて説明する。第 1 霜取り運転時の冷媒の流れ方向は、冷房運転時と同様であり図 5 に C R F で示している。

[0078] 圧縮機 5 1 を駆動させることによって、圧縮機 5 1 から高温高圧のガス状態の冷媒が吐出する。圧縮機 5 1 から吐出した高温高圧のガス冷媒（単相）は、第 2 冷媒配管分岐 4 2 で分流し、大部分の冷媒は第 3 熱交換器 1 3 を介さない冷媒回路を、一部の冷媒は第 3 熱交換器 1 3 を通過した後、第 1 冷媒配管分岐 4 1 にて冷媒が合流する。

ここで圧縮機 5 1 から吐出した高温高圧のガス冷媒（単相）の温度は 0℃ 以上であるので、高温高圧のガス冷媒（単相）が第 3 熱交換器 1 3 に形成される霜を融解する。

- [0079] 第1冷媒配管分岐41にて合流した高温高压冷媒が、凝縮器として機能する第1熱交換器11に流れ込む。第1熱交換器11では、流れ込んだ高温高压冷媒と給気ファン31によって室外空間301から室内空間300へ給気される第1経路21の空気との間で熱交換が行われて、高温高压のガス冷媒が凝縮して高压の液冷媒（単相）になる。
- [0080] 第1熱交換器11から送り出された高压の液冷媒（単相）は、第1絞り部1によって低压のガス冷媒と液冷媒との二相状態の冷媒になる。二相状態の冷媒は、蒸発器として機能する第2熱交換器12に流れ込む。第2熱交換器12では、流れ込んだ二相状態の冷媒と、排気ファン32によって室内空間300から室外空間301へ供給される第2経路22の空気との間で熱交換が行われる。第2熱交換器12で二相状態の冷媒のうち液冷媒が蒸発して低压のガス冷媒（単相）になる。
- [0081] 第2熱交換器12から送り出された低压のガス冷媒は、四方弁52を介して圧縮機51に流れ込み、圧縮されて高温高压のガス冷媒となって、再び圧縮機51から吐出する。以下、このサイクルが繰り返される。
- [0082] 本実施の形態における外気調和装置1003は、第3熱交換器13に着霜した霜を融かす第1霜取り運転をしながら温風を室内空間300に供給するため、室内空間300の温度維持と第3熱交換器13の除霜を両立することができる。
- [0083] 第1霜取り運転について詳述すると、第2絞り部2を開けることで、圧縮機51から吐出した高温高压のガス冷媒（単相）の一部が、霜が形成された第3熱交換器13を通過する際に、放熱するため除霜が可能となる。
- [0084] さらに、高温高压のガス冷媒（単相）の大部分は、第2絞り部2を経由して、凝縮器として機能する第1熱交換器11に供給され、第1経路21の全熱交換器14を通過した空気を昇温する。当該空気が室内空間300に給気として供給されるので、第3熱交換器13の除霜と平行して室内空間300への温風供給が可能となる。
- [0085] 実施の形態4.

図6を用いて実施の形態4における外気調和装置1004について説明する。

[0086] 実施の形態2において、第2熱交換器12と四方弁52とを第1絞り部1及び第1熱交換器11を介して冷媒配管53により接続する構成について説明したが、実施の形態4では、第2熱交換器12と第1絞り部1との間に第3冷媒配管分岐43、第1熱交換器11と圧縮機51との間に第4冷媒配管分岐44が設けられ、第3冷媒配管分岐43と第4冷媒配管分岐44を冷媒配管53により第1絞り部1及び第1熱交換器11を介さずに接続して形成された冷媒回路に、第4絞り部4が設けられている点が異なる。それ以外の構成は実施の形態2と同様である。

[0087] <外気調和装置1004の動作>

外気調和装置1004において、第3熱交換器13に着霜した霜を融かす第2霜取り運転を行った場合の冷媒及び空気流れについて説明する。第2霜取り運転時の冷媒の流れ方向は、冷房運転時と同様であり図6にCRFで示している。

[0088] 圧縮機51から冷媒が吐出し、冷媒が第2熱交換器12で熱交換を行うまでの冷媒及び空気流れは、実施の形態2の第2霜取り運転と同様である。

[0089] 二相状態の冷媒のうち液冷媒が蒸発しガス冷媒（単相）となると、第1絞り部1を介して第1熱交換器11へ流入する。このとき第1熱交換器11に流入するガス冷媒（単相）が外気温度より高温である場合、第1熱交換器11において液化した冷媒が圧縮機51へ流れ込むことにより、圧縮機51への液冷媒が過剰流入するおそれがある。

[0090] 第2霜取り運転では、第4絞り部4を開けることにより、第2熱交換器12から送り出された低圧のガス冷媒（単相）は、第3冷媒配管分岐43で分流され、大部分の冷媒は第1絞り部1及び第1熱交換器11を介さない冷媒回路を、一部の冷媒は第1絞り部1及び第1熱交換器11を通過した後、第4冷媒配管分岐44にて冷媒が合流する。大部分の冷媒が第1絞り部1及び第1熱交換器11を通過せずに、第1絞り部1及び第1熱交換器11を介さ

ない冷媒回路を通過するのは、第１熱交換器１１が圧力損失体となるからである。

[0091] 第１絞り部１及び第１熱交換器１１を介さない冷媒配管５３を通過した低圧のガス冷媒（単相）、第１絞り部１及び第１熱交換器１１を通過した冷媒は、第４冷媒配管分岐４４で合流し、四方弁５２を介して圧縮機５１に流れ込み、圧縮されて高温高圧のガス冷媒となって、再び圧縮機５１から吐出する。以下、このサイクルが繰り返される。

[0092] 本実施の形態における外気調和装置１００４は、第３熱交換器１３に着霜した霜を融かす第２霜取り運転時、室内空間３００への温風供給の停止時間を短縮することにより、早期の暖房運転再開を実現し、室内空間３００の温度維持と全熱交換器１４の除霜を両立することができる。ここで本実施の形態における第２霜取り運転の動作は、実施の形態２における第２霜取り運転と同様である。

[0093] 第２霜取り運転について詳述すると、第４絞り部４を開けることで、第２熱交換器１２から送り出された低温低圧のガス冷媒（単相）は第１熱交換器１１を介さず、第３冷媒配管分岐４３から第４冷媒配管分岐４４を通過する。これは、第１熱交換器１１が圧力損失体であるためである。

[0094] したがって特に、第２熱交換器１２の冷媒温度が外気温度よりも高い場合、第２熱交換器１２から送り出された低温低圧のガス冷媒（単相）が、第１熱交換器１１通過時に液化し、液化した冷媒が圧縮機５１へ過剰に流入することを抑制することができる。

[0095] 実施の形態５．

図７、図８、図９を用いて実施の形態５における外気調和装置１００５について説明する。

実施の形態２において、第２熱交換器１２と四方弁５２とを第１絞り部１及び第１熱交換器１１を介して冷媒配管５３により接続する構成について説明したが、実施の形態５では、第１経路２１と第２経路２２との間に開閉ダンパー５６が設けられている点が異なる。それ以外の構成は実施の形態２と

同様である。

[0096] 外気調和装置 1005 において、開閉ダンパー 56 は、給気の流れにおいて全熱交換器 14 より下流側の経路、排気の流れにおいて全熱交換器 14 より上流側の経路との間に設けられる。そして、第 1 経路 21 は給気の流れにおいて全熱交換器 14 より上流側及び下流側、第 2 経路 22 は排気の流れにおいて全熱交換器 14 より上流側及び下流側に形成される。そして開閉ダンパー 56 を制御して全熱交換器 14 へ流れる空気の流れを途中で切り替えることにより、室内空間 300 からの還気が第 2 熱交換器 12 を通過した後、第 1 熱交換器 11 を経由し、給気として室内空間 300 へ供給される第 3 経路 23 を形成する。このように外気との熱交換を行わない内気循環運転を可能とする。

[0097] <外気調和装置 1005 の動作>

外気調和装置 1005 において全熱交換器 14 に着霜した霜を融かす第 3 霜取り運転を行った場合の冷媒及び空気流れについて説明する。第 3 霜取り運転時の冷媒の流れ方向は、暖房運転時と同様であり図 7 に HRF で示している。

[0098] 圧縮機 51 を駆動させることによって、圧縮機 51 から高温高圧のガス状態の冷媒が吐出する。圧縮機 51 から吐出した高温高圧のガス冷媒（単相）は、四方弁 52 を介して凝縮器として機能する第 1 熱交換器 11 及び第 2 熱交換器 12 に流れ込む。

[0099] 第 1 熱交換器 11 及び第 2 熱交換器 12 では、流れ込んだ高温高圧のガス冷媒と、内気循環運転である第 3 経路 23 において還気から第 2 熱交換器 12 を通過後の空気、及び第 3 経路 23 において室内空間 300 からの還気との間でそれぞれ熱交換が行われて、高温高圧のガス冷媒が凝縮して高圧の液冷媒（単相）になる。

[0100] このとき、第 1 熱交換器 11 と第 2 熱交換器 12 との間の空気は、大気圧より昇圧されている。そのため、第 2 熱交換器 12 を通過した空気の一部は全熱交換器 14 へ流入する。

- [0101] 第2熱交換器12から送り出された高圧の液冷媒（単相）が、第3絞り部3及び第3熱交換器13を経由し圧縮機51に流れ込むまでは、実施の形態2の第3霜取り運転と同様であるので詳細な説明は繰り返さない。
- [0102] 本実施の形態における外気調和装置1005は、全熱交換器14に着霜した霜を融かす第3霜取り運転をしながら温風を室内空間300に供給するため、室内空間300の温度維持と全熱交換器14の除霜を両立することができる。
- [0103] 第3霜取り運転について詳述すると、圧縮機51から吐出された高温高圧のガス冷媒が、凝縮器として機能する第2熱交換器12を通過する際に、室内空間300からの還気に放熱し、還気を昇温する。昇温した還気の一部が、霜が形成された全熱交換器14を通過する際に、放熱するため除霜が可能となる。
- [0104] さらに、圧縮機51から吐出された高温高圧のガス冷媒が、凝縮器として機能する第1熱交換器11を通過する際に、内気循環運転である第3経路23において、すでに第2熱交換器12の高温高圧のガス冷媒（単相）から熱回収して昇温されている空気をさらに昇温する。当該空気が室内空間300に給気として供給されるので、全熱交換器14の除霜と並行して室内空間300への温風供給が可能となる。
- [0105] また、開閉ダンパー56を図8に示すように、開閉ダンパー57は給気の流れにおいて全熱交換器14より下流側の経路、排気の流れにおいて全熱交換器14より下流側の経路との間に設けてもよい。開閉ダンパー57を制御することにより、室内空間300からの還気が第2熱交換器12を経由して全熱交換器14を通過後、排気されずに、第1熱交換器11を経由し、給気として室内空間300へ供給される。このようにして第3経路が形成され、外気との熱交換を行わない内気循環運転を可能とする。
- [0106] さらに図9に示すように、壁302を貫通させて第1経路21の一部となる経路24を形成し、壁面に開閉ダンパー58を設けてもよい。すなわち室内空間300からの還気が第2熱交換器12を経由して全熱交換器14を通

過後、経路 2 4 を通過し、第 1 熱交換器を経由し、給気として室内空間 3 0 0 へ供給されるようにして外気との熱交換を行わない内気循環運転を可能としてもよい。

[0107] 本実施の形態による外気調和装置 1 0 0 5、1 0 0 6、1 0 0 7 によれば、換気量を向上させて、室内空間 3 0 0 の温度維持と全熱交換器 1 4 の除霜を両立することができる。

[0108] 上述以外にも、各実施の形態の自由な組み合わせ、各実施の形態の任意の構成要素の変形、又は各実施の形態の任意の構成要素の省略が可能である。また、圧力及び温度の高低については、特に絶対的な値との関係で高低が定まっているものではなく、装置の状態、動作等において相対的に定まるものとする。

符号の説明

[0109] 1 第 1 絞り部、2 第 2 絞り部、3 第 3 絞り部、4 第 4 絞り部、1 1 第 1 熱交換器、1 2 第 2 熱交換器、1 3 第 3 熱交換器、1 4 全熱交換器、2 1 第 1 経路、2 2 第 2 経路、2 3 第 3 経路、2 4 経路、3 1 給気ファン、3 2 排気ファン、3 3 熱源機ファン、4 1 第 1 冷媒配管分岐、4 2 第 2 冷媒配管分岐、4 3 第 3 冷媒配管分岐、4 4 第 4 冷媒配管分岐、5 1 圧縮機、5 2 四方弁、5 3 冷媒配管、5 4 制御部、5 5 ダクト、5 6、5 7、5 8 開閉ダンパー、2 0 0 外気処理ユニット、2 0 1 熱源機ユニット、2 0 2 送風ユニット、3 0 0 室内空間、3 0 1 室外空間、3 0 2 壁、3 0 3 設置空間、1 0 0 1、1 0 0 2、1 0 0 3、1 0 0 4、1 0 0 5、1 0 0 6、1 0 0 7 外気調和装置

請求の範囲

[請求項1]

冷媒の流路となる冷媒配管と、
前記冷媒の流れを制御する制御部と、
前記冷媒配管に設けられ、前記冷媒を吸入し、圧縮した前記冷媒を吐出する圧縮機と、
室内に供給される給気が流れる第1経路に配置された給気ファンと、
室内から排出される還気が流れる第2経路に配置された排気ファンと、
前記給気と前記還気とを熱交換する全熱交換器と、
前記第1経路の前記給気の流れにおける前記全熱交換器の下流に位置する第1熱交換器と、
前記第2経路の前記還気の流れにおける前記全熱交換器の上流に位置する第2熱交換器と、
前記第1熱交換器と前記第2熱交換器との間に設けられ、前記制御部により前記冷媒の流れを調整する第1絞り部と、
前記冷媒配管により、一方が前記第1熱交換器または前記第2熱交換器に接続され、他方が前記圧縮機に接続され、前記冷媒配管を流れる前記冷媒と外気とを熱交換する第3熱交換器とを備え、
前記冷媒配管には前記第1熱交換器または前記第2熱交換器と前記第3熱交換器とを接続する前記冷媒配管の途中に位置する第1冷媒配管分岐と、前記第3熱交換器と前記圧縮機とを接続する前記冷媒配管の途中に位置する第2冷媒配管分岐とにより分岐される、前記第3熱交換器を介さない流路が設けられ、前記第3熱交換器を介さない流路に、前記制御部により前記冷媒の流れを調整する第2絞り部が設けられたことを特徴とする外気調和装置。

[請求項2]

前記第1冷媒配管分岐と前記第3熱交換器との間に設けられ、前記制御部により前記冷媒の流れを調整する第3絞り部を設けたことを特

徴とする請求項 1 に記載の外気調和装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記第 3 熱交換器に付着した霜を取る霜取り制御において、

前記圧縮機から高温高压のガス冷媒を吐出させ、前記第 1 熱交換器により前記高温高压のガス冷媒と前記給気との間で熱交換させて高压の液冷媒を生成させ、

前記第 1 絞り部を開いて、生成された前記高压の液冷媒を膨張させて低压のガス冷媒及び液冷媒にして前記第 2 熱交換器に運び、

前記第 2 熱交換器により前記低压のガス冷媒及び液冷媒と前記還気との間で熱交換させて前記低压のガス冷媒を生成させ、

前記第 2 絞り部を開いて、生成された前記低压のガス冷媒を、前記第 1 熱交換器に運ぶとともに、前記第 3 熱交換器へ分流させ、前記分流させた低压のガス冷媒と前記霜との間で熱交換させて前記霜を溶かす

制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の外気調和装置。

[請求項4] 前記制御部は、前記第 3 熱交換器に付着した霜を取る霜取り制御において、

前記圧縮機から高温高压のガス冷媒を吐出させ、前記第 2 絞り部を開いて、前記第 1 熱交換器又は前記第 2 熱交換器に運ぶとともに、前記第 3 熱交換器へ分流させ、前記分流させた前記高温高压のガス冷媒と前記霜との間で熱交換させて前記霜を溶かし、

前記第 1 熱交換器により前記高温高压のガス冷媒と前記給気との間で熱交換させて高压の液冷媒を生成させ、

前記第 1 絞り部を開いて、生成された前記高压の液冷媒を膨張させて低压のガス冷媒及び液冷媒にして前記第 2 熱交換器に運び、

前記第 2 熱交換器により前記低压のガス冷媒及び液冷媒と前記還気との間で熱交換させて前記低压のガス冷媒を生成させる

制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の外気調和装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記第3熱交換器に付着した霜を取る霜取り制御において、

前記圧縮機から高温高压のガス冷媒を吐出させ、前記第2絞り部を閉じて、前記高温高压のガス冷媒と前記霜との間で熱交換させて前記霜を溶かし、高压の液冷媒を生成させ、

前記第3絞り部を開いて、生成された前記高压の液冷媒を膨張させて低压のガス冷媒及び液冷媒にして前記第2熱交換器に運び、

前記第2熱交換器により前記低压のガス冷媒及び液冷媒と前記還気との間で熱交換させて前記低压のガス冷媒を生成させる

制御を行うことを特徴とする請求項2に記載の外気調和装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記全熱交換器に付着した霜を取る霜取り制御において、

前記圧縮機から高温高压のガス冷媒を吐出させ、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器により前記高温高压のガス冷媒と前記給気及び前記還気との間で熱交換させて高压の液冷媒を生成させ、

前記還気と前記霜との間で熱交換させて前記霜を溶かし、前記第2絞り部を閉じ、前記第3絞り部を開いて、生成された前記高压の液冷媒を膨張させて低压のガス冷媒及び液冷媒にして前記第3熱交換器に運び、

前記第3熱交換器により前記低压のガス冷媒及び液冷媒と外気との間で熱交換させて前記低压のガス冷媒を生成させる

制御を行うことを特徴とする請求項2に記載の外気調和装置。

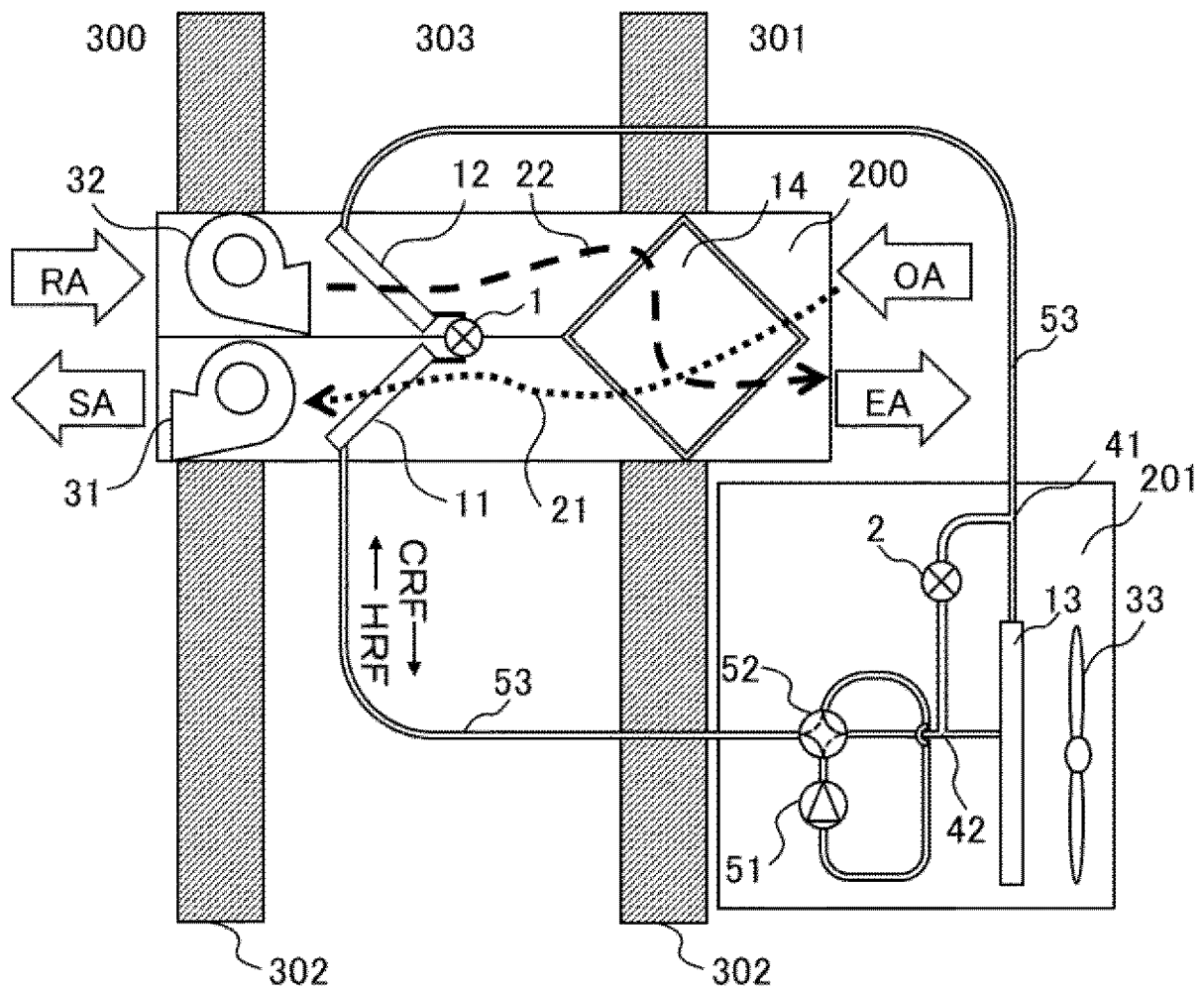
[請求項7] 前記第1熱交換器は前記圧縮機に接続され、前記第2熱交換器は前記第3熱交換器に接続されることを特徴とする請求項1から3、5、6のいずれか一項に記載の外気調和装置。

[請求項8] 前記第2熱交換器は前記圧縮機に接続され、前記第1熱交換器は前記第3熱交換器に接続されることを特徴とする請求項1、2、4のいずれか一項に記載の外気調和装置。

- [請求項9] 前記冷媒配管に設けられ、前記第1熱交換器を介さず、前記圧縮機へ冷媒を運ぶ第3冷媒配管分岐及び第4冷媒配管分岐と、
前記第3冷媒配管分岐と前記第4冷媒配管分岐との間に設けられ、前記制御部により前記冷媒の流れを調整する第4絞り部と、
を備えたことを特徴とする請求項1から8のいずれか一項に記載の外気調和装置。
- [請求項10] 前記第1経路は、前記給気の流れにおいて前記全熱交換器より下流の経路を有し、
前記第2経路は、前記還気の流れにおいて前記全熱交換器より上流及び下流の経路を有し、
前記給気の流れにおける下流の経路と前記還気の流れにおける上流の経路との間に設けられた開閉ダンパーを備え、
前記開閉ダンパーが開いている場合、前記第2熱交換器を通過した前記還気が前記第1熱交換器を経由し室内へ供給されることを特徴とする請求項1から9のいずれか一項に記載の外気調和装置。
- [請求項11] 前記第1経路は、前記給気の流れにおいて前記全熱交換器より下流の経路を有し、
前記第2経路は、前記還気の流れにおいて前記全熱交換器より上流及び前記給気の流れに向かう下流の経路を有し、
前記給気の流れにおける下流の経路と前記還気の流れにおける下流の経路との間に設けられた開閉ダンパーを備え、
前記開閉ダンパーが開いている場合、前記第2熱交換器を通過した前記還気が前記全熱交換器及び前記第1熱交換器を経由し室内へ供給されることを特徴とする請求項1から10のいずれか一項に記載の外気調和装置。

[図1]

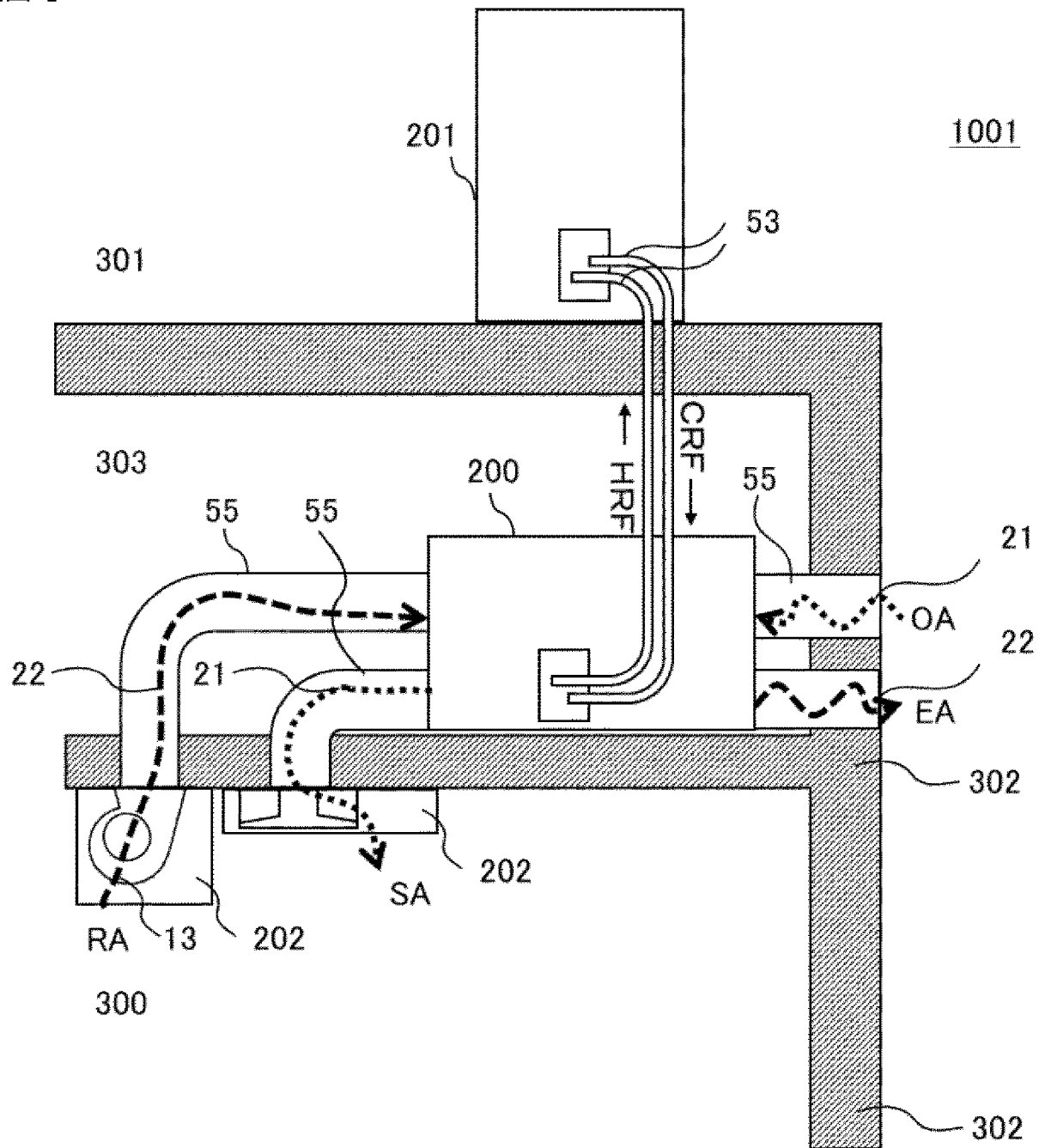
1001



[図2]

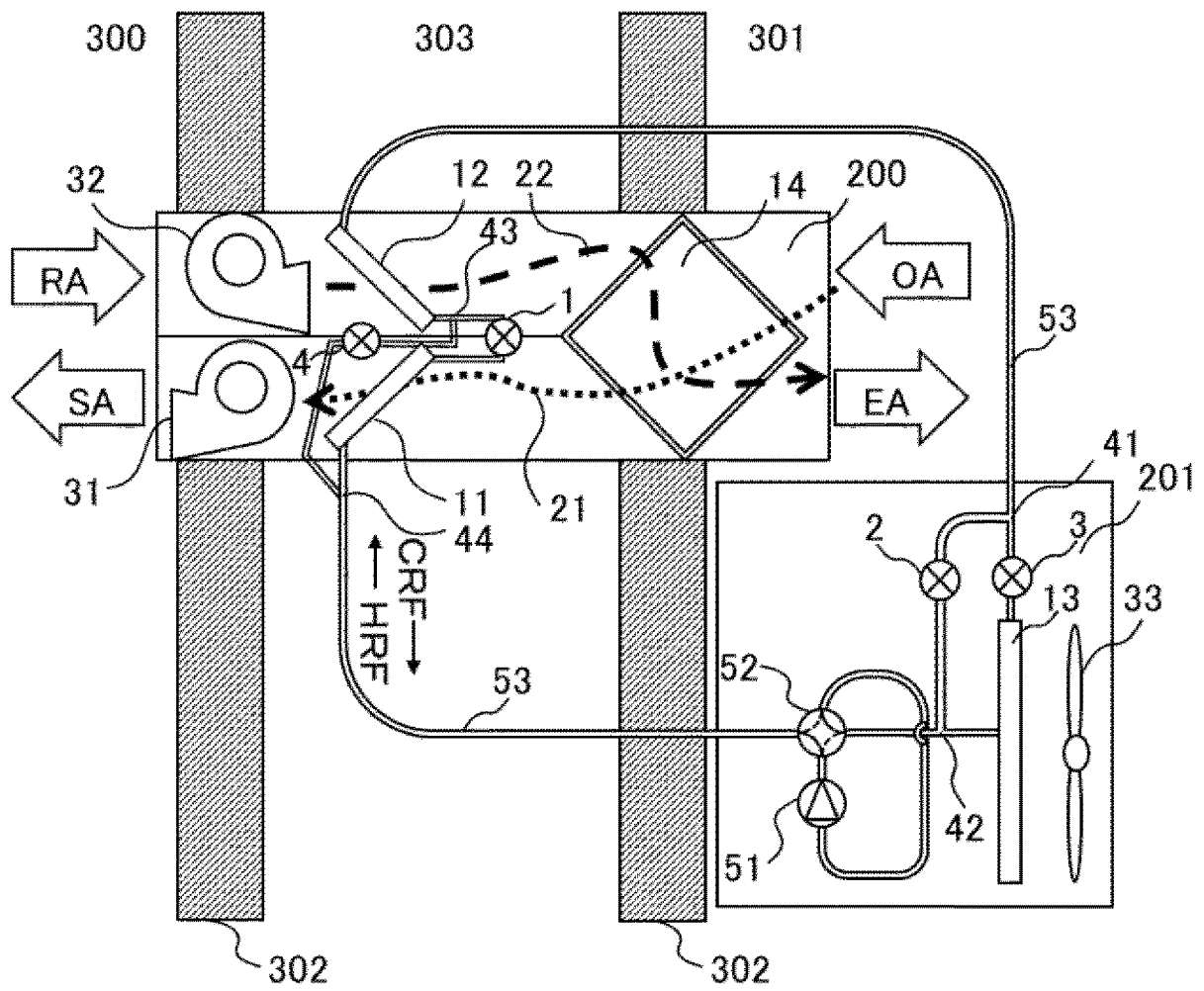
	高負荷暖房運転	低負荷暖房運転	第1霜取り運転	第2霜取り運転	第3霜取り運転
四方弁	HRF	HRF	HRF/CRF	CRF	HRF
第1絞り部	開	開	開	開	開
第2絞り部	閉	開	開	閉	閉
第3絞り部	開	開	—	開	開
給気ファン	ON	ON	ON	OFF	ON
排気ファン	ON	ON	ON	ON	ON

[図3]



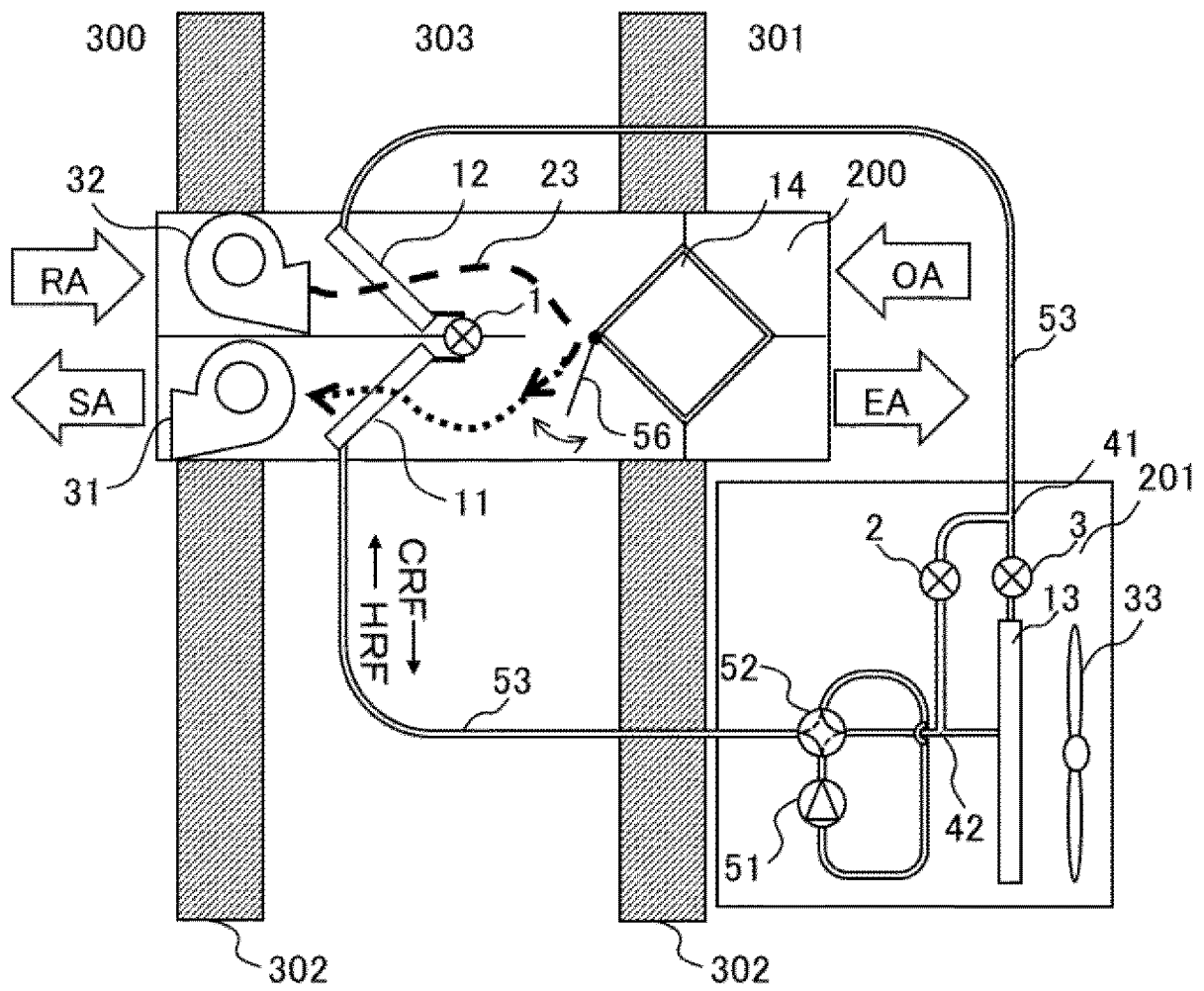
[図6]

1004



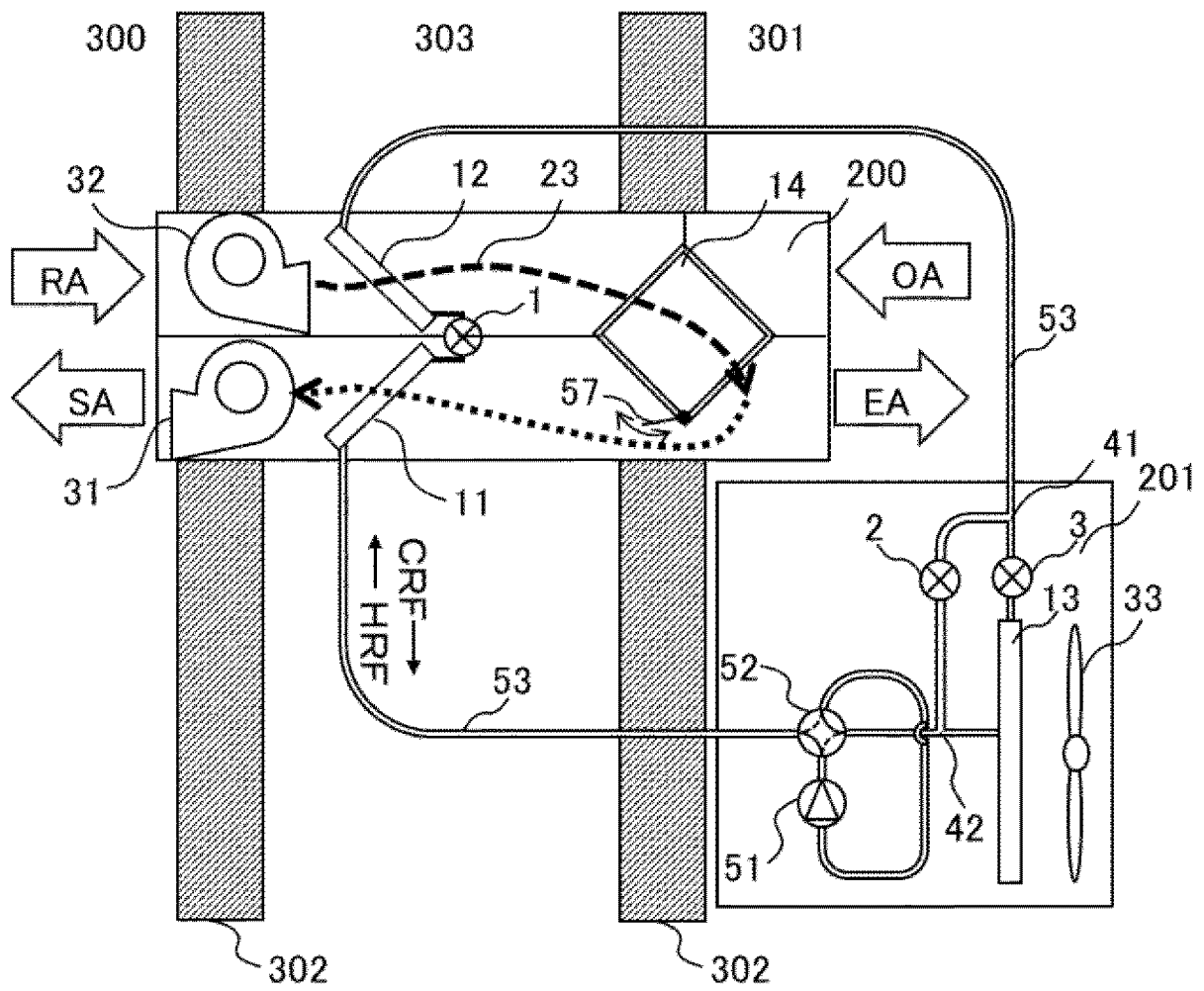
[図7]

1005



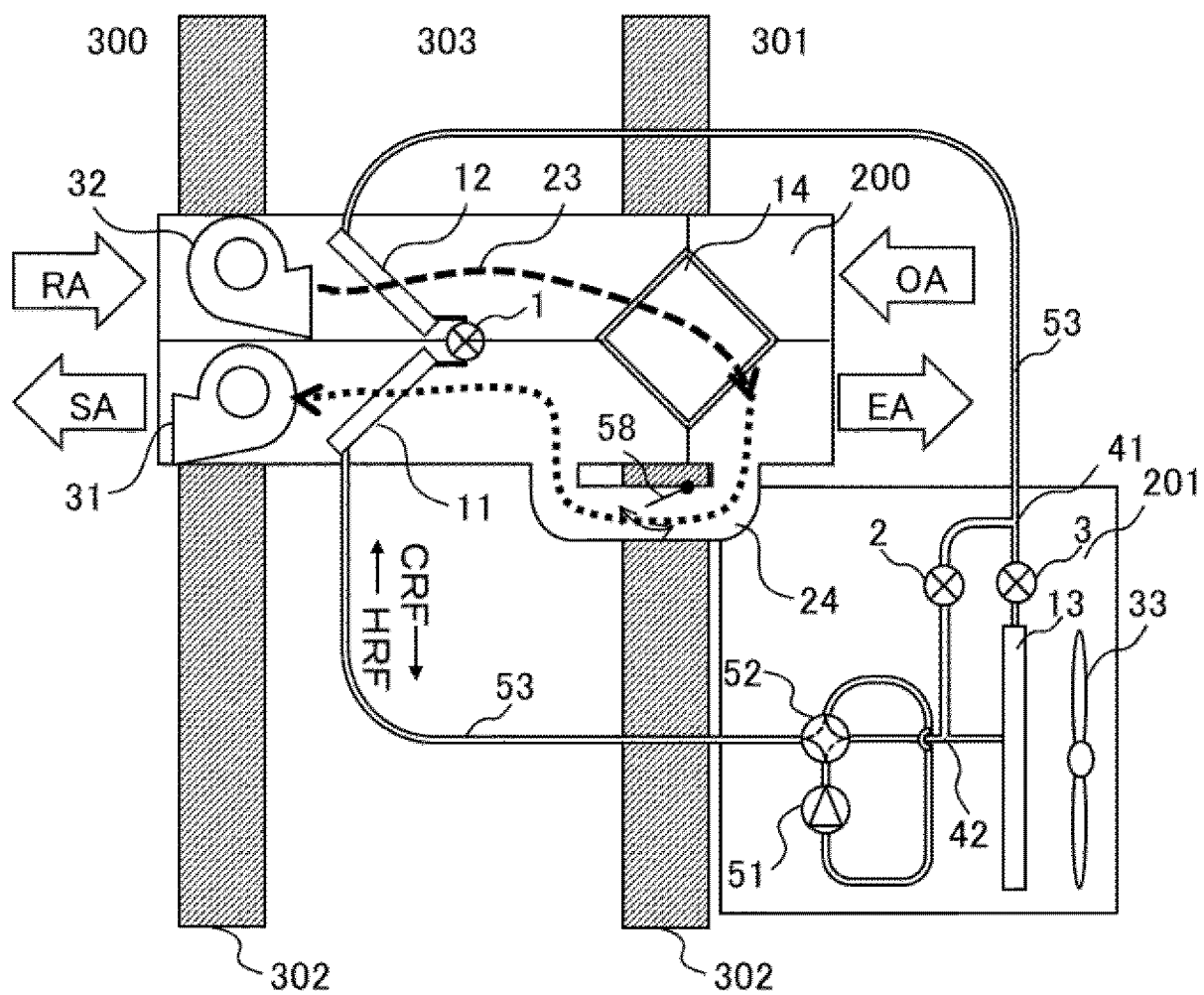
[図8]

1006



[図9]

1007



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/048463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F24F 11/41**(2018.01)i; **F24F 11/42**(2018.01)i; **F24F 3/147**(2006.01)i

FI: F24F3/147; F24F11/41; F24F11/42; F24F11/41 240

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)

F24F11/41; F24F11/42; F24F3/147

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2019-148420 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 05 September 2019 (2019-09-05) paragraphs [0014]-[0035], fig. 1-2	1-11
A	JP 2009-281707 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 03 December 2009 (2009-12-03) paragraphs [0008]-[0057], fig. 1-4	1-11
A	JP 2009-109151 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 21 May 2009 (2009-05-21) paragraph [00083], fig. 10	1-11
A	JP 2013-139905 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 18 July 2013 (2013-07-18) entire text, all drawings	1-11
A	JP 62-242749 A (MATSUSHITA SEIKO CO LTD) 23 October 1987 (1987-10-23) entire text, all drawings	1-11
A	WO 2019/155614 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 15 August 2019 (2019-08-15) entire text, all drawings	1-11

☒ 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

13 January 2022

Date of mailing of the international search report

01 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/048463

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/0180505 A1 (GERBER MANFRED) 19 July 2012 (2012-07-19) entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/048463

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-148420	A	05 September 2019	(Family: none)	
JP	2009-281707	A	03 December 2009	(Family: none)	
JP	2009-109151	A	21 May 2009	(Family: none)	
JP	2013-139905	A	18 July 2013	(Family: none)	
JP	62-242749	A	23 October 1987	(Family: none)	
WO	2019/155614	A1	15 August 2019	(Family: none)	
US	2012/0180505	A1	19 July 2012	EP 2665978 A entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 11/41(2018.01)i; F24F 11/42(2018.01)i; F24F 3/147(2006.01)i FI: F24F3/147; F24F11/41; F24F11/42; F24F11/41 240		
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）） F24F11/41; F24F11/42; F24F3/147		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2019-148420 A（三菱電機株式会社）05.09.2019（2019-09-05） 段落0014-0035, 図1-2	1-11
A	JP 2009-281707 A（三菱電機株式会社）03.12.2009（2009-12-03） 段落0008-0057, 図1-4	1-11
A	JP 2009-109151 A（ダイキン工業株式会社）21.05.2009（2009-05-21） 段落00083, 図10	1-11
A	JP 2013-139905 A（ダイキン工業株式会社）18.07.2013（2013-07-18） 全文, 全図	1-11
A	JP 62-242749 A（松下精工株式会社）23.10.1987（1987-10-23） 全文, 全図	1-11
A	WO 2019/155614 A1（三菱電機株式会社）15.08.2019（2019-08-15） 全文, 全図	1-11
A	US 2012/0180505 A1（GERBER MANFRED）19.07.2012（2012-07-19） 全文, 全図	1-11
☐ 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。		
* 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 13.01.2022		国際調査報告の発送日 01.02.2022
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） 奈須 リサ 3M 1186 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/JP2021/048463

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-148420	A	05.09.2019	(ファミリーなし)	
JP	2009-281707	A	03.12.2009	(ファミリーなし)	
JP	2009-109151	A	21.05.2009	(ファミリーなし)	
JP	2013-139905	A	18.07.2013	(ファミリーなし)	
JP	62-242749	A	23.10.1987	(ファミリーなし)	
WO	2019/155614	A1	15.08.2019	(ファミリーなし)	
US	2012/0180505	A1	19.07.2012	EP 2665978 A 全文, 全図	