

(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6月22日(22.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/112428 A1

(51) 国際特許分類:

F24F 11/41 (2018.01) F24F 140/12 (2018.01)
F24F 11/79 (2018.01) F24F 140/20 (2018.01)
F24F 11/86 (2018.01) F24F 7/007 (2006.01)
F24F 110/10 (2018.01) F24F 7/08 (2006.01)
F24F 110/12 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/036876

(22) 国際出願日: 2022年9月30日(30.09.2022)

(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 2021-204798 2021年12月17日(17.12.2021) JP
特願 2021-205609 2021年12月17日(17.12.2021) JP

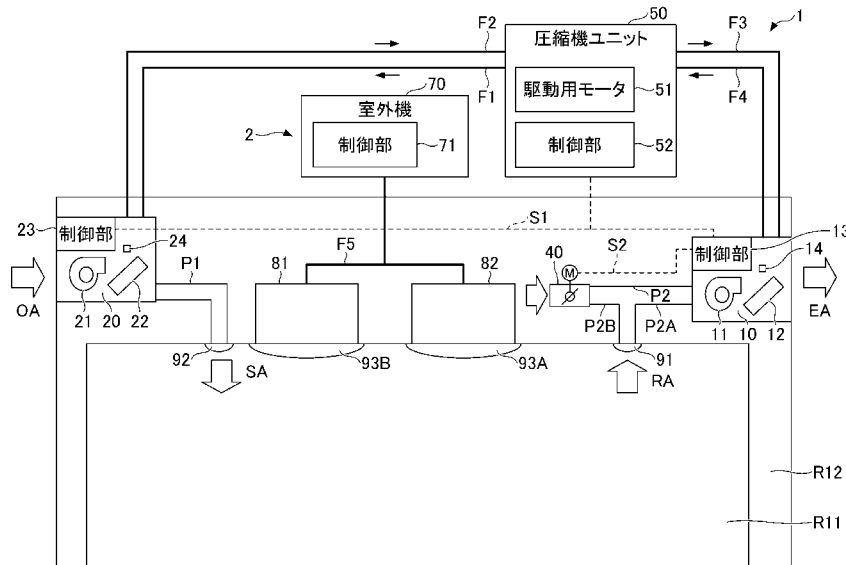
(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).

(72) 発明者: 高橋 隆 (TAKAHASHI, Takashi); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 大堂 維大 (ODO, Tsunahiro); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 鶴園 祥太 (TSURUZONO, Shota); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 松井 伸樹 (MATSUI, Nobuki); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二

(54) Title: VENTILATOR, AIR-CONDITIONING SYSTEM, VENTILATION METHOD, AND VENTILATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 換気装置、空調システム、換気方法、及び換気システム

[図1]



13, 23, 52, 71 Control unit
50 Compressor unit
51 Drive motor
70 Outdoor unit

(57) Abstract: This ventilator comprises: a compressor; a first heat exchanger; a first air flow path for causing air drawn in from outdoors to pass through the first heat exchanger and then supplying the air to an indoor space; a second heat exchanger; a second air flow path for causing air drawn in from the indoor space to pass through the second heat exchanger and then discharging the air to the outdoors; a refrigerant circuit that is configured by the compressor, the first heat exchanger, and the second heat exchanger being connected by refrigerant piping and circulates refrigerant therethrough;

[続葉有]

丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 花田 卓弥(**HANADA, Takuya**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 藤田 尚利(**FUJITA, Naotoshi**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 山野井 喜記(**YAMANOI, Yoshiki**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 井吉 悠太(**IYOSHI, Yuta**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 佐伯 久美子(**SAEKI, Kumiko**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 宮崎 猛(**MIYAZAKI, Takeru**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 前田 敏行(**MAEDA, Toshiyuki**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP). 岡本 哲也(**OKAMOTO, Tetsuya**); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(74) 代理人：伊東 忠重，外(**ITOH, Tadashige et al.**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A （明治安田生命ビル） 16階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

and a control unit. The control unit detects whether or not a predetermined criterion indicating the possibility of frost formation in the second heat exchanger is satisfied while the second heat exchanger is functioning as an evaporator, and upon detecting that the predetermined criterion is satisfied, the control unit adjusts the temperature of the second heat exchanger by controlling the temperature of the refrigerant flowing therethrough such that the second heat exchanger does not frost.

(57) 要約：換気装置は、圧縮機と、第 1 熱交換器と、屋外から取り入れた空気を、第 1 熱交換器を通した後に、屋内空間に給気する第 1 空気流路と、第 2 熱交換器と、屋内空間から取り入れた空気を、第 2 熱交換器を通した後に、屋外に排気する第 2 空気流路と、圧縮機、第 1 熱交換器及び第 2 熱交換器が冷媒配管によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路と、制御部と、を備える。制御部は、第 2 熱交換器が蒸発器として機能している間に、第 2 熱交換器が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知し、当該所定の基準を満たしていることが検知された場合に、第 2 熱交換器が着霜しない温度になるように第 2 熱交換器を流れる冷媒の温度を制御する。

明 細 書

発明の名称：

換気装置、空調システム、換気方法、及び換気システム

技術分野

[0001] 本開示は、換気装置、空調システム、換気方法、及び換気システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、排気ファン及び給気ファンによって屋内の換気を行いながら、第1熱交換器によって冷媒と熱交換された屋外空気を屋内に吹き出すと共に、第2熱交換器によって冷媒と熱交換された屋内空気を屋外に排出する換気空調装置が知られている（特許文献1、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5076745号公報

特許文献2：特開平3-20573号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の換気空調装置は、予熱ヒータで第2熱交換器に供給される前の空気を予熱することにより、第2熱交換器への着霜を抑制する技術が提案されている。しかしながら、着霜を抑制する手法は、様々な手法が考えられる。

[0005] 本開示は、着霜を抑制して、換気運転を継続させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、
圧縮機と、
凝縮器又は蒸発器として機能する第1熱交換器と、

屋外から取り入れた空気を、前記第 1 熱交換器を通した後に、屋内空間に給気する第 1 空気流路と、

凝縮器又は蒸発器として機能する第 2 熱交換器と、

前記屋内空間から取り入れた空気を、前記第 2 熱交換器を通した後に、前記屋外に排気する第 2 空気流路と、

前記圧縮機、前記第 1 熱交換器及び前記第 2 熱交換器が冷媒配管によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路と、

前記第 2 熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記第 2 熱交換器が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知し、当該所定の基準を満たしていることが検知された場合に、前記第 2 熱交換器が着霜しない温度になるように前記第 2 熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御する制御部と、

を備える換気装置を提供する。

[0007] 当該換気装置によれば、所定の基準を満たした場合に冷媒の温度を制御することで着霜を抑制して、屋内空間への給気と屋外への排気とによる換気運転を継続させることを実現できる。

[0008] 上記の換気装置について、

前記制御部は、前記第 2 熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記第 2 熱交換器が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知し、当該所定の基準を満たしていることが検知された場合に、前記第 2 熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御するために、前記屋内空間に設けられた空調機を制御する信号を出力することでもよい。

[0009] 当該換気装置によれば、当該信号によって空調機を動作させることで屋内空間の温度を調整して、冷媒の温度を制御することで着霜を抑制し、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0010] 上記の換気装置について、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記屋内空間に設けられた空調機に対して、当該空調機に現在設定されている温度を上げる旨の信

号を出力することでもよい。

[0011] 当該換気装置によれば、当該信号によって空調機で屋内空間の気温を上昇させて、冷媒の温度を上昇させて着霜を抑制し、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0012] 上記の換気装置について、

前記冷媒回路は、前記第2熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記第1熱交換器を介さずに、前記第2熱交換器に前記冷媒を流すバイパス配管を有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記圧縮機で圧縮された前記冷媒が、前記バイパス配管を介して前記第2熱交換器に流す制御を行うことでもよい。

[0013] 当該換気装置によれば、バイパス配管を介して冷媒を第2熱交換器に流すことで、冷媒の温度を上昇させることで着霜を抑制し、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0014] 上記の換気装置について、

前記屋内空間のうち、前記第2空気流路と異なる室から取り入れた空気を、前記第2熱交換器を通す第3空気流路と、

前記第3空気流路を通して前記第2熱交換器まで空気を案内するか否かを切り替える第1案内機構と、をさらに備え、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記第3空気流路を通して前記第2熱交換器まで空気を案内するよう前記第1案内機構を制御することでもよい。

[0015] 当該換気装置によれば、第3空気流路を通して空気が第2熱交換器に案内されるので、第2熱交換器を流れる冷媒の温度を上昇させることで着霜を抑制し、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0016] 上記の換気装置について、

前記第2空気流路を通して前記第2熱交換器に流れる空気量を調整する第2換気ユニットをさらに有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記第2換気ユニットに対して、前記所定の基準を満たす前と比べて前記第2熱交換器に流れる空気量を増加させる制御を行うことでもよい。

[0017] 当該換気装置によれば、第2熱交換器に流れる空気量を増加させることで、第2熱交換器を流れる冷媒の温度を上昇させて着霜を抑制し、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0018] 上記の換気装置について、
複数の前記第2熱交換器と、
前記第2熱交換器毎に対応付けられた前記第2換気ユニットと、をさらに有し、

前記制御部は、複数の前記第2熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記所定の基準を満たした場合に、複数の前記第2熱交換器のうちいずれか一つに対応付けられた前記第2換気ユニットに対して、前記所定の基準を満たす前と比べて前記第2熱交換器に流れる空気量を増加させる制御を行うことでもよい。

[0019] 当該換気装置によれば、第2換気ユニットで第2熱交換器に流れる空気量を増加させることで、第2熱交換器を流れる冷媒の温度を上昇させて着霜を抑制し、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0020] 上記の換気装置について、
前記制御部は、複数の前記第2熱交換器のうちいずれか一つに対応付けられた前記第2換気ユニットに対して空気量を増加させる制御をする場合に、当該複数の前記第2熱交換器のうち他の前記第2熱交換器と対応付けられた前記第2換気ユニットに対して、前記所定の基準を満たす前と比べて前記第2熱交換器に流れる空気量を減少させる制御を行うことでもよい。

[0021] 当該換気装置によれば、排気される空気量の合計を調整することで、居室空間の快適性を維持できる。

[0022] 上記の換気装置について、
前記第1空気流路を通して前記第1熱交換器に流れる空気量を調整する第

1 換気ユニットをさらに有し、

前記制御部は、複数の前記第2熱交換器のうちいずれか一つに対応付けられた前記第2換気ユニットに対して前記空気量を増加させる制御を行った場合に、前記第2換気ユニットに対して増加させた前記空気量に基づいて、前記第1換気ユニットに対して、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記第1熱交換器に流れる前記空気量を増加させる制御を行うことでもよい。

[0023] 当該換気装置によれば、第2給気ユニットの空気量を増加させた場合に、第1換気ユニットで空気量も増加させて、給気される空気量及び排気される空気量を調整することで、居室空間の快適性を維持できる。

[0024] 上記の換気装置について、

前記第1空気流路を通して前記第1熱交換器に流れる空気量を調整する第1換気ユニットと、

前記第2空気流路を通して前記第2熱交換器に流れる空気量を調整する第2換気ユニットと、をさらに有し、

前記制御部は、前記第2熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記屋内空間に設けられた空調機から除霜運転を行う旨の信号を受信した場合に、前記所定の基準を満たしたとみなして、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記第1換気ユニットに対して前記第1熱交換器に流れる空気量を増加させるとともに、前記第2換気ユニットに対して前記第2熱交換器に流れる空気量を増加させる制御を行うことでもよい。

[0025] 当該換気装置によれば、空調機が除霜運転を行った場合に、第1換気ユニット及び第2換気ユニットの空気量をそれぞれ増加させることで、暖房性能の低減を抑制して、居室空間の快適性を維持できる。

[0026] 上記の換気装置について、

前記第1熱交換器によって熱が交換された空気を、前記第2熱交換器まで案内するバイパス流路と、

前記バイパス流路を通して前記第2熱交換器まで空気を案内するか否かを切り替える第2案内機構と、をさらに備え、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記バイパス流路を通して前記第2熱交換器まで空気を案内するよう前記第2案内機構を制御することでもよい。

[0027] 当該換気装置によれば、バイパス流路を通して前記第2熱交換器まで空気を案内することで、第2熱交換器を流れる冷媒の温度を上昇させて着霜を抑制し、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0028] 上記の換気装置について、
前記第2空気流路を通して前記第2熱交換器に流れる空気量を調整する第2換気ユニットをさらに有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記圧縮機を停止させると共に、前記第2換気ユニットに対して、前記第2空気流路を通った空気が前記第2熱交換器に流れる制御を行うことでもよい。

[0029] 当該換気装置によれば、圧縮機を停止させた上で、第2熱交換器に空気を流すことで、第2熱交換器を流れる冷媒の温度を上昇させて着霜を抑制し、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0030] 上記の換気装置について、
複数の前記第2熱交換器と、
前記第2熱交換器毎に対応付けられた第2換気ユニットと、をさらに有し、

前記冷媒回路は、前記第2熱交換器毎に、当該第2熱交換器に流れる流路の開度を調整する第1弁部をさらに有し、

前記制御部は、複数の前記第2熱交換器から検出された温度に関する情報が前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たした前記第2熱交換器に対応する、複数の前記第1弁部を、所定の順序に従って閉める制御を行うと共に、前記所定の基準を満たした前記第2熱交換器に対応する、前記第2換気ユニットに対して、前記第2空気流路を通った空気が前記第2熱交換器に流れる制御を行うことでもよい。

[0031] 当該換気装置によれば、弁部を所定の順序で閉めることで、同時に複数の

第2の熱交換器に冷媒が停止されることを抑制することで、居室空間の快適性を維持できる。

[0032] 上記の換気装置について、

前記第1空気流路を通して前記第1熱交換器に流れる空気量を調整する第1換気ユニットと、

前記第2空気流路を通して前記第2熱交換器に流れる空気量を調整する第2換気ユニットと、をさらに有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記第1空気流路によって前記屋内空間に給気される空気量より、前記第2空気流路によって前記屋外に排気される空気量が多くなるよう、前記第1換気ユニット及び前記第2換気ユニットを制御する。

[0033] 当該換気装置によれば、第2熱交換器に流れてくる空気が増加するので、第2熱交換器を流れる冷媒の温度を上昇させて着霜を抑制し、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0034] 上記の換気装置について、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記第1熱交換器に対して、前記第1熱交換器を通した後の空気の温度が、前記屋内空間に設けられた空調機に設定された温度よりも低くなる制御を行う。

[0035] 当該換気装置によれば、第2熱交換器を流れてくる冷媒の温度が上昇するので、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0036] 上記の換気装置について、

前記圧縮機と、前記第1熱交換器と、前記第2熱交換器と、前記冷媒回路と、前記第2熱交換器に対応付けられた第2換気ユニットと、の組み合わせを複数有し、

前記制御部は、複数の前記第2熱交換器から検出された温度に関する情報が前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たした前記第2熱交換器に対応する前記圧縮機を所定の順序に従って停止させる制御を行うと共に、前記所定の基準を満たした前記第2熱交換器に対応する、前記第2換

気ユニットに対して、前記第2空気流路を通った空気が前記第2熱交換器に流れる制御を行う。

[0037] 当該換気装置によれば、同時に複数の第2の熱交換器に冷媒が停止されることを抑制することで、居室空間の快適性を維持できる。

[0038] 上記の換気装置について、

前記第1熱交換器、及び前記第1空気流路の少なくとも一部を収容する第1ケーシングと、

前記第2熱交換器、及び前記第2空気流路の少なくとも一部を収容する第2ケーシングと、をさらに備え、

前記第1ケーシングと前記第2ケーシングとが分離可能である。

[0039] 当該換気装置によれば、第1ケーシングと第2ケーシングとが分離可能なため、配置レイアウトが容易なるので、設置する際の負担を軽減できる。

[0040] 上記の換気装置について、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記圧縮機の回転数を下げる制御を行う。

[0041] 当該換気装置によれば、圧縮機の回転数を下げることで、第2熱交換器を流れてくる冷媒の温度が上昇するので、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0042] 上記の換気装置について、

前記冷媒回路は、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、流路の開度を調整する第2弁部を有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記第2弁部の前記開度を大きくする制御を行う。

[0043] 上記の換気装置について、

前記第2熱交換器が蒸発器として機能する際に、前記冷媒回路における前記冷媒の流れで、前記第2熱交換器より下流に第3弁部を、さらに備え、

前記制御部は、さらに、前記第2熱交換器が蒸発器として機能するときに、前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記第3弁部を絞る制御を行う。

[0044] 上記の換気装置について、

凝縮器又は蒸発器として機能する第3熱交換器と、

前記屋外の空気と前記第3熱交換器を流れる前記冷媒と熱交換した空気を前記屋外に排気する第3空気流路と、

前記冷媒回路は、前記圧縮機、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器に加えて、前記第3熱交換器が前記冷媒配管によって接続されている。

[0045] 本開示は、

熱回収換気運転時に圧縮機と、凝縮器又は蒸発器として機能する第1熱交換器と、屋外から取り入れた空気を、前記第1熱交換器を通した後に、屋内空間に給気する第1空気流路と、凝縮器又は蒸発器として機能する第2熱交換器と、前記屋内空間から取り入れた空気を、前記第2熱交換器を通した後に、前記屋外に排気する第2空気流路と、前記圧縮機、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器が冷媒配管によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路と、を有する換気装置と、

凝縮器又は蒸発器として機能する第3熱交換器と、前記屋内空間の空気と第3熱交換器を流れる冷媒と熱交換した空気を前記屋内空間に排気する空調室内機と、を有する空調機と、

前記第2熱交換器が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知し、当該所定の基準を満たしていることが検知された場合に、前記第2熱交換器が着霜しない温度になるように前記第2熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御した場合に要する前記換気装置及び前記空調機の消費電力と、前記第2熱交換器が着霜した後に前記第2熱交換器の着霜を解消させる前記換気装置及び前記空調機による運転に要する消費電力と、に基づいて、前記第2熱交換器が着霜しない温度になるように前記第2熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御する、又は前記第2熱交換器が着霜した後に前記第2熱交換器の着霜を解消させる運転の制御を行う制御部と、

を備える空調システムを提供する。

[0046] 当該空調システムによれば、所定の基準を満たした場合に冷媒の温度を制

御することで、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0047] 本開示は、

圧縮機と、凝縮器又は蒸発器として機能する第1熱交換器と、屋外から取り入れた空気を、前記第1熱交換器を通した後に、屋内空間に給気する第1空気流路と、凝縮器又は蒸発器として機能する第2熱交換器と、前記屋内空間から取り入れた空気を、前記第2熱交換器を通した後に、前記屋外に排気する第2空気流路と、前記圧縮機、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器が冷媒配管によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路と、を備える換気装置を制御する際に、前記第2熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記第2熱交換器が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知し、当該所定の基準を満たしていることが検知された場合に、前記第2熱交換器が着霜しない温度になるように前記第2熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御する、

換気方法を提供する。

[0048] 当該換気方法によれば、所定の基準を満たした場合に冷媒の温度を制御することで、効率的な着霜の抑制を実現できる。

[0049] 本開示は、

圧縮機と、第1熱交換器と、第2熱交換器と、が冷媒配管によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路と、前記第1熱交換器を通して屋外の空気を屋内に給気する給気ファンと、前記第2熱交換器を通して前記屋内の空気を前記屋外に排気する排気ファンと、制御部と、を備え、前記制御部は、前記第2熱交換器を蒸発器として機能させる場合、前記圧縮機を起動し、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第2熱交換器の蒸発温度、又は前記屋内の温度、又は前記屋外の温度が、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第2熱交換器の蒸発温度、又は前記屋内の温度、又は前記屋外の温度についての第1閾値を下回ったと判断したとき、前記冷媒回路の低圧圧力を上昇させる第1制御を行う、

換気システムを提供する。

[0050] 当該換気システムによれば、排気から熱回収することが可能な冷媒回路を備えた換気システムについて、第2熱交換器を蒸発器として機能させる場合に、圧縮機を確実に継続運転させることができる。

[0051] 上記の換気システムについて、

前記冷媒回路が、前記圧縮機の吐出配管と、前記第2熱交換器又は当該第2熱交換器に繋がる液管とを接続するバイパス配管と、前記バイパス配管に設けられた弁とを有し、前記制御部は、前記第1制御において、前記弁を開とすると好ましい。

[0052] この場合、第1制御において高温高圧のガス冷媒を第2熱交換器に供給することができる。これにより、第2熱交換器の霜付を抑制することができる。

[0053] 上記の換気システムについて、

前記制御部は、前記弁を開とした場合において、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第2熱交換器の飽和温度、又は前記排気ファンの吸込空気温度が、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第2熱交換器の飽和温度、又は前記第2熱交換器の吸込空気温度についての第2閾値を超えたと判断したとき、前記弁を閉にすると好ましい。

[0054] この場合、第1制御の実行中に、第2熱交換器を蒸発器として機能させる条件が整った場合、第1制御を終了させることができる。

[0055] 上記の換気システムについて、

前記制御部は、前記第1制御において、前記第2熱交換器に前記吸込空気温度についての第2閾値より高い温度の空気を吸いこませると好ましい。

[0056] この場合、第1制御の実行中に、第2閾値より高温の空気を第2熱交換器に流入させることができる。これにより、第2熱交換器の霜付を抑制することができる。

[0057] 上記の換気システムについて、

前記制御部は、前記第1制御において、前記給気ファンから吹き出された空気を前記排気ファンの吸込側へ導くように、前記給気ファンの吹出方向を

調整すると好ましい。

[0058] この場合、第1制御の実行中に、第2閾値より高温の空気を第2熱交換器に流入させることができる。

[0059] 上記の換気システムについて、

前記屋内の空気調和を行う空気調和機をさらに備え、前記制御部は、前記第1制御において、前記空気調和機によって前記屋内の空気温度が前記第2閾値より高くなったときに、前記排気ファンを駆動させると好ましい。

[0060] この場合、第1制御の実行中に、第2閾値より高温の空気を第2熱交換器に流入させることができる。

図面の簡単な説明

[0061] [図1]図1は、第1の実施形態に係る換気装置及び空調機の構成例を示した図である。

[図2]図2は、第1の実施形態に係る換気装置の排気ユニットが行う着霜の抑制制御を示したフローチャートである。

[図3]図3は、第1の実施形態の変形例3に係る換気装置及び空調機の構成例を示した図である。

[図4]図4は、第2の実施形態に係る換気装置及び空調機の構成例を示した図である。

[図5]図5は、第2の実施形態の変形例1に係る冷媒回路を示した図である。

[図6]図6は、第3の実施形態に係る換気装置、空調機及び上位制御装置の構成例を示した図である。

[図7]図7は、第3の実施形態に係る空調機の除霜運転を開始した場合に、上位制御装置、換気装置、及び空調機の間で行われる処理の流れを示したシーケンス図である。

[図8]図8は、第4の実施形態に係る排気ユニット群の各々で着霜する可能性がある場合に、上位制御装置、圧縮機ユニット、及び排気ユニット群の間で行われる処理の流れを示したシーケンス図である。

[図9]図9は、第7の実施形態に係る上位制御装置を含んだ装置群の配置を例

示した図である。

[図10]図10は、第8の実施形態に係る上位制御装置を含んだ装置群の配置を例示した図である。

[図11]図11は、第11の実施形態に係る冷媒回路を示した図である。

[図12]図12は、第11の実施形態の変形例に係る冷媒回路を示した図である。

[図13]図13は、第12の実施形態に係る上位制御装置の処理手順を示したフローチャートである。

[図14]図14は、一実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。

[図15]図15は、一実施形態に係る換気システムの制御ブロック図である。

[図16]図16は、一実施形態に係る換気システムの動作を示すフロー図である。

[図17]図17は、第13の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。

[図18]図18は、第14の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。

[図19]図19は、第14及び第15の実施形態に係る換気システムの建物への設置状態を示す概略的な構成図である。

[図20]図20は、第15の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。

[図21]図21は、第16の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。

[図22]図22は、第17の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。

[図23]図23は、第18の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。

発明を実施するための形態

[0062] 以下、本実施形態に係る換気装置、空調システム、換気方法、及び換気シ

ステムについて図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本開示、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

[0063] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る換気装置及び空調機の構成例を示した図である。図1に示される例では、屋内空間の空調を行うために、換気装置1と空調機2とを備えた空調システムである。

[0064] 本実施形態においては、屋内空間の一例として、居室空間R11と、天井裏空間R12と、を有する例について説明するが、屋内空間は、居室空間R11及び天井裏空間R12に制限されるものではなく、建築物の内部の空間であればよく、例えば、床下空間を有してもよい。

[0065] 居室空間R11は、例えば、オフィスや住宅の内部の居室である。天井裏空間R12は、居室空間R11の上方に隣接している空間である。天井裏空間R12は、居室空間R11より上方に存在するため、温かい空気が集まる傾向にある。

[0066] 空調機2は、室外機70と、2台の空調室内機81、82と、を含む。なお、本実施形態は、空調室内機の台数を、2台に制限するものではなく、1台、又は3台以上であってもよい。

[0067] 空調機2は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行い、居室空間R11の冷房や暖房を行う装置である。本実施形態に係る空調機2は、居室空間R11の冷房及び暖房の両方が可能な装置である。しかしながら、本実施形態は、冷房及び暖房の両方が可能な空調機に制限するものではなく、例えば冷房のみ可能な装置であってもよい。

[0068] 室外機70と、2台の空調室内機81、82と、の間は、連絡配管F5によって接続されている。連絡配管F5は、(図示しない)液冷媒連絡配管及びガス冷媒連絡配管を含むものである。これにより、室外機70と、2台の空調室内機81、82と、の間を冷媒が循環する冷媒回路が実現される。当該冷媒回路内を冷媒が循環すると、空調機2において蒸気圧縮式冷凍サイク

ルが行われる。

[0069] 室外機 70 は、屋外に配置される。そして、室外機 70 は、熱交換器を備え、当該熱交換器を流れる冷媒と熱交換した空気を屋外に排出する。

[0070] 空調室内機 81、82 は、熱交換器を備え、当該熱交換器を流れる冷媒と熱交換した空気を居室空間 R11 に吹き出す。本実施形態では、空調室内機 81、82 は、居室空間 R11 の天井に設置される天井設置式である。特に、本実施形態の空調室内機 81、82 は、天井埋込式の空調室内機であって、換気口 93A、93B から熱交換した空気が吹き出される。本実施形態では、換気口 93A、93B を天井に設ける例について説明するが、換気口 93A、93B を設ける位置を特に制限するものではない。なお、空調室内機 81、82 は、天井埋込式に限定されるものではなく、天井吊下式であってもよい。また、空調室内機 81、82 は、壁掛式や床置き等の天井設置式以外であってもよい。

[0071] 換気装置 1 は、排気ユニット 10 と、給気ユニット 20 と、圧縮機ユニット 50 と、冷媒回路 F1、F2、F3、F4 と、給気流路 P1 と、還气流路 P2 と、を備える。

[0072] 換気装置 1 は、取り込んだ屋外の空気を居室空間 R11 に給気すると共に、屋内空間（居室空間 R11 を含む）から取り込んだ空気を屋外に排気する装置である。これにより、換気装置 1 は、居室空間 R11 の空気の入れ替えを実現している。

[0073] さらに、本実施形態に係る換気装置 1 は、排気ユニット 10 と、給気ユニット 20 との間で熱を交換することで、屋外から取り込まれた空気の温度と、居室空間 R11 の温度と、の間の温度差を抑制している。

[0074] 給气流路 P1（第 1 空気流路の一例）は、屋外から取り入れた空気を、第 1 熱交換器 22 を有する給気ユニット 20 を通した後に、換気口 92 から居室空間 R11 に給気するための流路である。本実施形態は換気口 92 を天井に設けた例について説明するが、換気口 92 を設ける位置を特に制限するものではない。

- [0075] 還気流路 P 2（第 2 空気流路の一例）は、居室空間 R 1 1 の換気口 9 1 から取り入れた空気（還気）を、第 2 熱交換器 1 2 を有する排気ユニット 1 0 を通した後に、屋外に排気するための流路である。本実施形態は換気口 9 1 を天井に設けた例について説明するが、換気口 9 1 を設ける位置を特に制限するものではない。
- [0076] 本実施形態に係る還気流路 P 2 は、複数の室から空気の取り入れ可能とするために、空気の取り入れ先が 2 つに分岐している。それぞれを第 1 還気分岐路 P 2 A（第 2 空気流路の一例）と、第 2 還気分岐路 P 2 B（第 3 空気流路の一例）と、称する。
- [0077] 第 1 還気分岐路（第 2 空気流路の一例）P 2 A は、居室空間 R 1 1 から取り入れた空気を、第 2 熱交換器 1 2 を有する排気ユニット 1 0 を通した後に、屋外に排気するために設けられた空気流路である。第 1 還気分岐路 P 2 A は、居室空間 R 1 1 の天井に設けられた換気口 9 1 から空気を取り入れる。なお、本実施形態は換気口 9 1 の位置を天井に設ける例について説明するが、床下や壁などの他の場所に設けてもよい。
- [0078] 第 2 還気分岐路（第 3 空気流路の一例）P 2 B は、天井裏空間 R 1 2 から取り入れた空気を、第 2 熱交換器 1 2 を有する排気ユニット 1 0 を通した後に、屋外に排気するために設けられた空気流路である。本実施形態に係る第 2 還気分岐路 P 2 B は、第 1 還気分岐路 P 2 A と異なる空気の取り入れ先となる室として、天井裏空間 R 1 2 である例について説明する。しかしながら、空気の取り入れ先を、天井裏空間 R 1 2 に制限するものではなく、床下空間であってもよい。このように、第 2 還気分岐路 P 2 B による空気の取り入れ先は、屋内空間のうち、居室空間 R 1 1 と異なる室であればよい。
- [0079] また、第 2 還気分岐路の先端部分には、開閉ダンパー 4 0 が設けられている。開閉ダンパー 4 0 は通常、閉状態となっている。そして、開閉ダンパー 4 0（第 1 案内機構の一例）は、排気ユニット 1 0 に設けられた制御部 1 3 から信号線 S 2 を介した制御によって、天井裏空間 R 1 2 から取り入れる空気量を調整できる。

- [0080] 冷媒回路 F 1、F 2、F 3、F 4 は、圧縮機ユニット 5 0、給気ユニット 2 0 の第 1 熱交換器 2 2、及び排気ユニット 1 0 の第 2 熱交換器 1 2 を、冷媒配管によって接続し、内部に冷媒を流す回路である。
- [0081] 圧縮機ユニット 5 0 の制御部 5 2、給気ユニット 2 0 の制御部 2 3、及び排気ユニット 1 0 の制御部 1 3 の間は、図 1 において点線で示した信号線 S 1 で接続されている。これにより、圧縮機ユニット 5 0 の制御部 5 2、給気ユニット 2 0 の制御部 2 3、及び排気ユニット 1 0 の制御部 1 3 の間で、情報の送受信が可能となる。以下に示す制御部 1 3、2 3、5 2 で示される処理は、（図示しない）CPU がプログラムを読み出すことで実現してもよいし、ハードウェア結線によって実現してもよい。以降の実施形態で示される制御部、及び上位制御装置においても同様とする。
- [0082] 圧縮機ユニット 5 0 は、駆動用モータ 5 1 と、制御部 5 2 と、を備え、冷媒回路 F 1、F 2、F 3、F 4 のうちいずれか一つの冷媒を圧縮することで、冷媒回路 F 1、F 2、F 3、F 4 内の冷媒を循環させる制御を行う。例えば、排気ユニット 1 0 内の第 2 熱交換器 1 2 が蒸発器として機能する場合、圧縮機ユニット 5 0 は、冷媒回路 F 2 内の冷媒を圧縮することで、冷媒回路 F 1、F 2、F 3、F 4 内の冷媒を循環させる。
- [0083] 駆動用モータ 5 1 は、冷媒を圧縮するための圧縮機を回転（駆動）させるためのモータである。
- [0084] 制御部 5 2 は、圧縮機ユニット 5 0 内の構成を制御する。例えば、制御部 5 2 は、駆動用モータ 5 1 に対して、圧縮機を回転（駆動）させるための指令を出力する。
- [0085] 給気ユニット 2 0 は、ファン 2 1 と、第 1 熱交換器 2 2 と、制御部 2 3 と、温度検出部 2 4 と、を備え、外気（O A）を取り込み、居室空間 R 1 1 に給気（S A）する。
- [0086] ファン 2 1 は、取り込んだ外気（O A）を、居室空間 R 1 1 に給気（S A）するために機能する。
- [0087] 第 1 熱交換器 2 2 は、凝縮器又は蒸発器として機能する。

- [0088] 温度検出部 24 は、屋外の気温と、第 1 熱交換器 22 の表面温度と、第 1 熱交換器 22 を流れる冷媒の温度と、を検出する。
- [0089] 制御部 23 は、給気ユニット 20 内部の構成を制御する。制御部 23 は、温度検出部 14 による検出結果に応じて様々な制御を行う。例えば、制御部 23 は、温度検出部 24 の検出結果に応じて、第 1 熱交換器 22 の凝縮器又は蒸発器としての機能を調整する。
- [0090] 排気ユニット 10 は、ファン 11 と、第 2 熱交換器 12 と、制御部 13 と、温度検出部 14 と、を備え、居室空間 R 11 の還気 (R A) を取り込み、屋外に排気 (E A) する。
- [0091] ファン 11 は、居室空間 R 11 から取り込んだ還気 (R A) を、屋外に排気 (E A) するために機能する。
- [0092] 第 2 熱交換器 12 は、凝縮器又は蒸発器として機能する。
- [0093] 温度検出部 14 は、屋内の気温と、第 2 熱交換器 12 の表面温度と、第 2 熱交換器 12 を流れる冷媒の温度と、を検出する。さらに、検出する屋内の気温としては、例えば、(図示しない) センサ部を介して、居室空間 R 11 内の空気の温度や、天井裏空間 R 12 内の空気の温度等が含まれる。
- [0094] 制御部 13 は、排気ユニット 10 内部の構成を制御する。制御部 13 は、温度検出部 14 による検出結果に応じて様々な制御を行う。例えば、制御部 13 は、温度検出部 14 の検出結果に応じて、第 2 熱交換器 12 の凝縮器又は蒸発器としての機能を調整する。
- [0095] さらに、本実施形態に係る制御部 13 は、温度検出部 14 の検出結果に基づいて、開閉ダンパー 40 を制御することで、天井裏空間 R 12 から取り入れられる空気量を調整できる。
- [0096] 気温が低い場合に換気装置 1 が行う処理について説明する。気温が低い場合、換気装置 1 は、給気ユニット 20 において屋外から取り込んだ外気 (O A) を温めた後、居室空間 R 11 に給気 (S A) を行うと共に、排気ユニット 10 において居室空間 R 11 から取り込んだ還気 (R A) を冷やした後、屋外に排気 (E A) を行う。つまり、給気ユニット 20 内の第 1 熱交換器 2

2が凝縮器として機能すると共に、排気ユニット10内の第2熱交換器12が蒸発器として機能する。第2熱交換器12が蒸発器として機能することで、第2熱交換器12を流れる冷媒の温度が低くなるので、第2熱交換器12が凍結（着霜）する可能性が生じる。そこで、本実施形態においては、第2熱交換器12の凍結（着霜）を回避する、又は仮に着霜している場合には霜が成長しないように制御を行う。後述する実施形態においては、着霜を回避する制御、及び仮に着霜している場合には霜の成長を抑制させる制御のうち少なくとも一つ以上の制御を、着霜を抑制させる制御と称する。

[0097] 具体的には、排気ユニット10の制御部13は、第2熱交換器12が蒸発器として機能している間に、温度検出部14による検出結果から、第2熱交換器12が着霜（凍結）する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。第2熱交換器12が着霜（凍結）する可能性を示した所定の基準としては、例えば、温度検出部14が検出した屋外の気温が0度以下か否かを判定する基準としてもよい。また、本実施形態は、所定の基準を、屋外の気温が0度以下か否かに制限するものではなく、屋外の気温が、第2熱交換器12の動作最低温度であるか否かを判定する基準としてもよい。

[0098] また、所定の基準は、外気の気温に基づいた基準でなくともよい。例えば、第2熱交換器12の表面温度が所定の温度（例えば0度）以下か否かを判定基準としてもよい。他の例としては、第2熱交換器12を流れる冷媒の温度が所定の温度（例えば0度）以下か否かを判定基準としてもよい。以降に示す説明においても、所定の基準の例を示すが、第2熱交換器12が着霜（凍結）する可能性を示した基準であれば、どのような基準を用いてもよい。例えば、後述する実施形態で示すように、冷媒回路F1、F2、F3、F4の低圧圧力が所定の圧力閾値を下回ったか否かを判定する基準としてもよい。

[0099] 本実施形態では、外気の温度や第2熱交換器の表面温度等を取得し、取得した温度が所定の基準を満たしているか否かを判定する例について説明する。しかしながら、本実施形態は、取得する情報の一例を示したものであって

、取得する情報は、所定の基準を満たすか否かを判断可能な情報であればよい。例えば、外気の温度以外に、第2熱交換器12の表面温度、冷媒の温度、又は冷媒の圧力等を取得してもよい。また、これらの情報を組み合わせて所定の基準を満たすか否かの判定を行ってもよい。なお、以降に示す実施形態、及び変形例も取得する情報の一例を示したものであって、所定の基準を満たすか否かを判定できれば、どのような情報でもよい。

[0100] 本実施形態に係る排気ユニット10の制御部13は、所定の基準を満たしたと判定した場合に、第2熱交換器12の着霜を抑制するような制御として、天井裏空間R12に存在する空気が第2還気分岐路P2Bを通過して第2熱交換器12まで案内するよう、開閉ダンパー40を開く制御を行う。つまり、天井裏空間R12は、居室空間R11より上方に存在するために、暖かい空気が集まっている。そこで、第2熱交換器12が着霜する可能性が生じた場合に、開閉ダンパー40を開ける制御を行う。当該制御によって、天井裏空間R12に存在する暖かい空気と、居室空間R11に存在する空気と、を混合させた空気が、第2熱交換器12まで案内される。

[0101] 本実施形態に係る制御部13は、第2熱交換器12を流れる冷媒の温度を上昇させる制御の一例として、天井裏空間R12の温かい空気が第2熱交換器12まで流れるよう制御する。これにより、第2熱交換器12が着霜することを抑制できる。

[0102] 図2は、本実施形態に係る換気装置1の排気ユニット10が行う着霜の抑制制御を示したフローチャートである。

[0103] 排気ユニット10の制御部13は、温度検出部14から、外気の温度を取得する（S1201）。

[0104] 排気ユニット10の制御部13は、取得した外気の温度に基づいて、第2熱交換器12が凍結する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する（S1202）。

[0105] 排気ユニット10の制御部13は、所定の基準を満たしていないと判定した場合（S1202：NO）、特に処理を行わずに終了する。

[0106] 一方、排気ユニット１０の制御部１３は、所定の基準を満たしたと判定した場合（Ｓ１２０２：ＹＥＳ）、温度検出部１４から、天井裏空間Ｒ１２内の空気の温度と、居室空間Ｒ１１から取り入れた空気の温度と、を取得する（Ｓ１２０３）。

[0107] 排気ユニット１０の制御部１３は、天井裏空間Ｒ１２の空気の温度が、居室空間Ｒ１１の空気の温度よりも高いか否かを判定する（Ｓ１２０４）制御部１３は、天井裏空間Ｒ１２の空気の温度が、居室空間Ｒ１１の空気の温度以下と判定した場合（Ｓ１２０４：ＮＯ）、開閉ダンパー４０に関する制御を行わずに終了する。なお、開閉ダンパー４０に関する制御を行わない場合、以降の実施形態及び変形例で説明する、着霜を抑制するための制御を行ってもよい。

[0108] 一方、制御部１３は、天井裏空間Ｒ１２の空気の温度が、居室空間Ｒ１１の空気の温度よりも高いと判定した場合（Ｓ１２０４：ＹＥＳ）、開閉ダンパー４０を開く制御を行う（Ｓ１２０５）。

[0109] 本実施形態では上述した処理手順によって、第２熱交換器１２が着霜する可能性が生じた場合に、居室空間Ｒ１１よりも暖かい空気が存在する天井裏空間Ｒ１２の空気が、第２熱交換器１２まで案内される。

[0110] つまり、第２熱交換器１２に流れてくる空気の温度が上昇するので、第２熱交換器１２を流れる冷媒の温度を上昇させることができる。これにより、第２熱交換器１２が着霜する可能性を低減できる。

[0111] （第１の実施形態の変形例１）

上述した第１の実施形態では、第２熱交換器１２を流れる空気の温度を上昇させる制御の一例として、天井裏空間Ｒ１２の空気を、第２熱交換器１２に案内することで、第２熱交換器１２が着霜する可能性を低減する手法について説明した。しかしながら、第２熱交換器１２を流れる空気の温度を上昇させる制御手法を、天井裏空間Ｒ１２の空気を、第２熱交換器１２に案内する手法に制限するものではなく、他の手法を用いてもよい。そこで、第１の実施形態の変形例１では、空調機２を制御して、居室空間Ｒ１１内の空気の

温度（室温）を上昇させる例とする。

- [0112] 本変形例では、排気ユニット１０の制御部１３と、室外機７０の制御部７１との間は、信号線で接続されている。これにより、室外機７０の制御部７１は、排気ユニット１０の制御部１３に対して制御信号を出力できる。
- [0113] なお、本変形例は、排気ユニット１０の制御部１３と、室外機７０の制御部７１と、の間で情報の送受信可能な一態様として、信号線で接続された例について説明する。しかしながら、情報の送受信可能な態様を、信号線で接続された例に制限するものではなく、（図示しない）上位制御装置を介して制御信号の送受信を行ってもよいし、公衆ネットワークを介して接続されているクラウドやサーバなどを介して制御信号の送受信を行ってもよい。
- [0114] そして、本変形例に係る排気ユニット１０の制御部１３は、第２熱交換器１２が蒸発器として機能している間に、第２熱交換器１２が凍結する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知する。
- [0115] 制御部１３は、所定の基準を満たしていると判定した場合に、第２熱交換器１２を流れる冷媒の温度を上昇させるために、空調機２の室外機７０の制御部７１に対して、居室空間Ｒ１１に現在設定されている温度を上昇させる制御信号を出力する。本変形例では、居室空間Ｒ１１内の気温を上昇させることで、第２熱交換器１２に流れてくる空気の温度が上昇するので、第２熱交換器１２を流れる冷媒の温度を上昇させることができる。
- [0116] このように、本変形例に係る制御部１３は、第２熱交換器１２を流れる冷媒の温度を上昇させる制御の一例として、制御部７１に対して、居室空間Ｒ１１に現在設定されている温度を上昇させる制御信号を出力する。これにより、居室空間Ｒ１１の室温が上昇するので、第２熱交換器１２に温かい空気が流れてくるようになり、第２熱交換器１２を流れる冷媒の温度を上昇させ、第２熱交換器１２が着霜することを抑制できる。
- [0117] なお、本変形例は、空調機２の室外機７０の制御部７１に対して、居室空間Ｒ１１に現在設定されている温度を上昇させる制御信号を出力する例について説明した。しかしながら、本変形例は、空調機２の室外機７０の制御部

7 1 に出力する制御信号を、居室空間 R 1 1 に現在設定されている温度を上昇させる制御信号に制限するものではなく、第 2 熱交換器 1 2 を流れる冷媒の温度を上昇させるための制御信号であればよい。例えば、制御部 1 3 は、居室空間 R 1 1 内の空気を循環させるために風量を上昇させる制御信号を出力してもよい。

[0118] (第 1 の実施形態の変形例 2)

上述した第 1 の実施形態及び変形例は、上述した手法を用いることに制限するものではない。そこで、第 1 の実施形態の変形例 2 では、着霜を抑制するために、ファン 1 1 を制御する手法について説明する。

[0119] 本変形例に係る排気ユニット 1 0 の制御部 1 3 は、第 2 熱交換器 1 2 が蒸発器として機能している間に、第 2 熱交換器 1 2 が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。

[0120] 制御部 1 3 は、所定の基準を満たしていると判定した場合に、第 2 熱交換器 1 2 を流れる冷媒の温度を上昇させるために、ファン 1 1 (第 2 換気ユニットの一例) に対して、所定の基準を満たす前と比べて、第 2 熱交換器 1 2 に流れる空気量を増加させる制御を行う。

[0121] このように、本変形例に係る制御部 1 3 は、第 2 熱交換器 1 2 を流れる冷媒の温度を上昇させる制御の一例として、ファン 1 1 (第 2 換気ユニットの一例) に対して、所定の基準を満たす前と比べて、第 2 熱交換器 1 2 に流れる空気量を増加させる制御信号を出力する。これにより、第 2 熱交換器 1 2 に流れてくる、温かい空気の量が増加するので、冷媒の温度を上昇させて、第 2 熱交換器 1 2 が着霜することを抑制できる。

[0122] なお、ファン 1 1 に対して第 2 熱交換器 1 2 に流れる空気量を増加させる制御を行うと、居室空間 R 1 1 内が陰圧になる可能性がある。このため、制御部 1 3 は、給気ユニット 2 0 の制御部 2 3 に対して、ファン 2 1 の風量を増加させるための制御信号を出力してもよい。

[0123] (第 1 の実施形態の変形例 3)

上述した第 1 の実施形態及び変形例は、上述した手法を用いることに制限

するものではない。そこで、第１の実施形態の変形例３では、給気ユニットと排気ユニットとの間に、直接空気を流すためのバイパス流路を設ける手法について説明する。

[0124] 図３は、第１の実施形態の変形例３に係る換気装置及び空調機の構成例を示した図である。図３に示される例では、屋内空間の空調を行うために、換気装置１Ａと空調機２とを備えている。なお、本変形例では、第１の実施形態と同様の構成については同一の符号を割り当て、説明を省略する。

[0125] 図３に示されるように、給気ユニット２０と、排気ユニット１１０との間にバイパス流路Ｐ１０２が設けられている。バイパス流路Ｐ１０２は、給气流路Ｐ１０１より給気ユニット２０側の第１バイパス部分流路Ｐ１０２Ａと、還气流路Ｐ１０３より排気ユニット１１０側の第３バイパス部分流路Ｐ１０２Ｃと、第１バイパス部分流路Ｐ１０２Ａと第３バイパス部分流路Ｐ１０２Ｃとを接続する第２バイパス部分流路Ｐ１０２Ｂと、で構成されている。

[0126] そして、第２バイパス部分流路Ｐ１０２Ｂ上には、開閉ダンパー１４０が設けられている。開閉ダンパー１４０は通常、閉状態となっている。そして、開閉ダンパー１４０（第２案内機構の一例）は、排気ユニット１１０に設けられた制御部１１３から信号線Ｓ３を介した制御によって、給気ユニット２０で温められた空気を直接排気ユニット１１０まで案内できる。

[0127] 給気ユニット２０は、外気（ＯＡ）を取り込んだ後、通常、第１バイパス部分流路Ｐ１０２Ａ及び給气流路Ｐ１０１を介して、居室空間Ｒ１１に給気（ＳＡ）する。

[0128] 排気ユニット１１０は、ファン１１と、第２熱交換器１２と、制御部１１３と、温度検出部１４と、を備え、還气流路Ｐ１０３及び第３バイパス部分流路Ｐ１０２Ｃを介して、居室空間Ｒ１１の還気（ＲＡ）を取り込み、屋外に排気（ＥＡ）する。

[0129] 本変形例に係る排気ユニット１１０の制御部１１３は、第２熱交換器１２が蒸発器として機能している間に、第２熱交換器１２が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知する。

[0130] 制御部 1 3 は、所定の基準を満たしていると判定した場合に、第 2 熱交換器 1 2 を流れる冷媒の温度を上昇させるために、開閉ダンパー 1 4 0 を開ける制御を行う。

[0131] このように、本変形例に係る制御部 1 1 3 は、第 2 熱交換器 1 2 を流れる冷媒の温度を上昇させる制御の一例として、バイパス流路 P 1 0 2 を通って第 2 熱交換器 1 2 まで空気を案内するよう開閉ダンパー 1 4 0 を開ける制御を行う。これにより、排気ユニット 1 1 0 において温められた空気を直接第 2 熱交換器 1 2 に流すことができるので、第 2 熱交換器 1 2 が着霜することを抑制できる。

[0132] (第 2 の実施形態)

上述した実施形態及び変形例では、第 2 熱交換器 1 2 に流れる空気を調整することで、第 2 熱交換器 1 2 を流れる冷媒の温度を上昇させる例について説明した。しかしながら、第 2 熱交換器 1 2 を流れる冷媒の温度を上昇させる手法として他の手法を用いてもよい。そこで、本実施形態では、第 2 熱交換器 1 2 を流れる冷媒を制御して、冷媒の温度を上昇させる手法について説明する。

[0133] 図 4 は、第 2 の実施形態に係る換気装置及び空調機の構成例を示した図である。図 4 に示される例では、屋内空間の空調を行うために、換気装置 1 B と空調機 2 とを備えている。なお、本実施形態に係る構成のうち、第 1 の実施形態と同様の構成については同一の符号を割り当て、説明を省略する。

[0134] 圧縮機ユニット 5 0 の制御部 5 2、第 1 給気ユニット 2 2 0 A の制御部 2 3、第 2 給気ユニット 2 2 0 B の制御部 2 3、及び排気ユニット 2 1 0 の制御部 2 1 3 の間は、点線で示した信号線 S 2 0 1 で接続されている。これにより、圧縮機ユニット 5 0 の制御部 5 2、第 1 給気ユニット 2 2 0 A の制御部 2 3、第 2 給気ユニット 2 2 0 B の制御部 2 3、及び排気ユニット 2 1 0 の制御部 2 1 3 の間で、情報の送受信が可能となる。

[0135] 換気装置 1 B は、排気ユニット 2 1 0 と、第 1 給気ユニット 2 2 0 A と、第 2 給気ユニット 2 2 0 B と、圧縮機ユニット 5 0 と、冷媒回路 F 1、F 2

、F 3、F 4 と、第 1 給気流路 P 2 0 1 と、第 2 給気流路 P 2 0 2 と、還気流路 P 2 0 3 と、を備える。

[0136] 第 1 給気流路 P 2 0 1（第 1 空気流路の一例）は、屋外から取り入れた空気を、第 1 熱交換器 2 2 を有する第 1 給気ユニット 2 2 0 A を通した後に、換気口 9 2 A から居室空間 R 1 1 に給気する。

[0137] 第 2 給気流路 P 2 0 2（第 1 空気流路の一例）は、屋外から取り入れた空気を、第 1 熱交換器 2 2 を有する第 2 給気ユニット 2 2 0 B を通した後に、換気口 9 2 B から居室空間 R 1 1 に給気する。

[0138] 還気流路 P 2 0 3（第 2 空気流路の一例）は、屋内空間から取り入れた空気を、第 2 熱交換器 1 2 を有する排気ユニット 2 1 0 を通した後に、屋外に排気する。

[0139] 第 1 給気ユニット 2 2 0 A 及び第 2 給気ユニット 2 2 0 B は、ファン 2 1 と、第 1 熱交換器 2 2 と、制御部 2 3 と、温度検出部 2 4 と、を備え、外気（O A）を取り込み、居室空間 R 1 1 に給気（S A）する。

[0140] 排気ユニット 2 1 0 は、ファン 1 1 と、第 2 熱交換器 1 2 と、制御部 2 1 3 と、温度検出部 1 4 と、を備え、居室空間 R 1 1 の還気（R A）を取り込み、屋外に排気（E A）する。

[0141] 排気ユニット 2 1 0 の制御部 2 1 3 は、排気ユニット 2 1 0 内部の構成を制御する。例えば、制御部 2 1 3 は、温度検出部 1 4 の検出結果に応じて、圧縮機ユニット 5 0 の制御部 5 2 に対して制御信号を出力する。

[0142] 気温が低い場合に換気装置 1 B が行う処理について説明する。上述した実施形態と同様に、第 1 給気ユニット 2 2 0 A 及び第 2 給気ユニット 2 2 0 B の第 1 熱交換器 2 2 が凝縮器として機能すると共に、排気ユニット 2 1 0 内の第 2 熱交換器 1 2 が蒸発器として機能する。第 2 熱交換器 1 2 が蒸発器として機能することで、第 2 熱交換器 1 2 を流れる冷媒の温度が低くなるので、第 2 熱交換器 1 2 が着霜する可能性が生じる。そこで、本実施形態においては、第 2 熱交換器 1 2 の着霜を抑制するように制御を行う。

[0143] 具体的には、排気ユニット 2 1 0 の制御部 2 1 3 は、第 2 熱交換器 1 2 が

蒸発器として機能している間に、温度検出部 14 による検出結果から、第 2 熱交換器 12 が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。第 2 熱交換器 12 が着霜する可能性を示した所定の基準としては、例えば、温度検出部 14 が検出した冷媒の温度が 0 度以下か否かを判定する基準としてもよい。また、本実施形態は、所定の基準を、冷媒の温度に基づいた基準に制限するものではなく、冷媒の圧力が所定の圧力以下か否かを判定する基準としてもよい。

[0144] また、所定の基準は、冷媒の温度や圧力に基づいた基準でなくともよい。例えば、外気の温度に基づいた基準でもよいし、第 2 熱交換器 12 の表面温度に基づいた基準でもよい。

[0145] 本実施形態に係る排気ユニット 210 の制御部 213 は、所定の基準を満たしたと判定した場合に、第 2 熱交換器 12 の着霜を抑制するような制御として、圧縮機ユニット 50 の制御部 52 に対して、所定の基準を満たす前と比べて、圧縮機の回転数を下げるための制御信号を出力する。

[0146] そして、圧縮機ユニット 50 の制御部 52 は、当該制御信号を受信した際に、所定の基準を満たす前と比べて、圧縮機の回転数を下げるための制御信号を、圧縮機を駆動させる駆動用モータ 51 に出力する。これにより、圧縮機の回転数が低下する。したがって、冷媒回路 F1、F2、F3、F4 を流れる冷媒の圧力が低下するので、第 2 熱交換器 12 を流れる冷媒の温度（蒸発温度）を上昇させることができる。

[0147] 本実施形態に係る制御部 213 は、第 2 熱交換器 12 を流れる冷媒の温度を上昇させる制御の一例として、圧縮機ユニット 50 の制御部 52 に対して、所定の基準を満たす前と比べて、圧縮機の回転数を下げるための制御信号を出力する。これにより、第 2 熱交換器 12 が着霜することを抑制できる。

[0148] （第 2 の実施形態の変形例 1）

第 2 の実施形態では、圧縮機の回転数を下げて、第 2 熱交換器 12 を流れる冷媒の温度（蒸発温度）を上昇させる例について説明した。しかしながら、第 2 熱交換器 12 を流れる冷媒の温度（蒸発温度）を上昇させる手法は、

圧縮機の回転数を下げる手法に制限するものではない。そこで、変形例 1 では、冷媒回路にバイパス流路（バイパス配管の一例）を設ける例について説明する。本変形例 1 も第 2 の実施形態と同様に 2 台の給気ユニットと、1 台の排気ユニットと、が設けられている。

[0149] 図 5 は、第 2 の実施形態の変形例 1 に係る冷媒回路を示した図である。図 5 に示される例では、排気ユニット 310 の第 2 熱交換器 12 が蒸発器として機能している場合の冷媒の流れを示している。なお、上述した実施形態と同様の構成については同一の符号を割り当て、説明を省略する。

[0150] 図 5 に示される例では、給気ユニット 320A、320B と、排気ユニット 310 と、圧縮機ユニット 350 と、が設けられている。

[0151] 給気ユニット 320A、320B は、ファン 21 と、第 1 熱交換器 22 と、制御部 23 と、温度検出部 24 と、駆動用モータ 25 と、電動弁 26 と、を備える。

[0152] 駆動用モータ 25 は、制御部 23 による制御によってファン 21 の風量を制御する。

[0153] 電動弁 26 は、冷媒を減圧させるための膨張弁として機能し、制御部 23 による制御に基づいて減圧させるか否かを切り替える。電動弁 26 は、第 1 熱交換器 22 が蒸発器として機能する場合に減圧を行い、第 1 熱交換器 22 が凝縮器として機能する場合に減圧を行わないよう機能する。

[0154] 排気ユニット 310 は、ファン 11 と、第 2 熱交換器 12 と、制御部 313 と、温度検出部 14 と、駆動用モータ 15 と、電動弁 16 と、を備える。

[0155] 制御部 313 は、第 2 熱交換器 12 が蒸発器として機能している間に、温度検出部 14 による検出結果から、第 2 熱交換器 12 が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。なお、所定の基準は、第 2 の実施形態と同様として説明を省略する。

[0156] 本変形例に係る排気ユニット 310 の制御部 313 は、所定の基準を満たしたと判定した場合に、第 2 熱交換器 12 の着霜を抑制するような制御として、圧縮機ユニット 350 の制御部 352 に対して、バイパス流路 F6 に冷

媒を流すための制御信号を出力する。

- [0157] 駆動用モータ 15 は、制御部 313 による制御によってファン 11 の風量を制御する。
- [0158] 電動弁 16 は、冷媒を減圧させるための膨張弁として機能し、制御部 313 による制御に基づいて減圧させるか否かを切り替える。電動弁 16 は、第 2 熱交換器 12 が蒸発器として機能する場合に減圧を行い、第 2 熱交換器 12 が凝縮器として機能する場合に減圧を行わないよう機能する。
- [0159] 圧縮機ユニット 350 は、駆動用モータ 51 と、制御部 352 と、圧縮機 53 と、四方弁 54 と、電動弁 55 と、バイパス用電動弁 56 と、が設けられている。
- [0160] 圧縮機 53 は、冷媒回路を流れる冷媒を圧縮する。
- [0161] 駆動用モータ 51 は、圧縮機 53 を駆動させるアクチュエータである。本実施形態に係る駆動用モータ 51 は、制御部 352 によって制御された回転数で、圧縮機 53 を駆動させる。
- [0162] 制御部 352 は、圧縮機ユニット 350 内部の構成を制御する。例えば、制御部 352 は、以下に示す駆動用モータ 51 及び四方弁 54 の制御を行う。
- [0163] 四方弁 54 は、冷媒回路 F1 及び冷媒回路 F4 から、圧縮機 53 で圧縮された冷媒の流出先を切り替える弁として機能する。例えば、制御部 352 の制御に基づいて、第 2 熱交換器 12 を蒸発器として機能させる場合、四方弁 54 は、圧縮機 53 で圧縮された冷媒を、冷媒回路 F1 に流すように切り替えられる。
- [0164] 電動弁 55 は、制御部 352 からの制御に従って、冷媒回路の開閉制御を行う弁として機能する。第 2 熱交換器 12 が蒸発器として機能する場合、電動弁 55 は、冷媒を流さない閉状態となる。
- [0165] 本変形例では、第 2 熱交換器 12 が蒸発器として機能する場合、第 2 熱交換器 12 を流れる冷媒の温度を上昇させるために、圧縮機 53 によって圧縮された冷媒を直接第 2 熱交換器 12 に流すためのバイパス流路 F6 が設けら

れている。

[0166] バイパス流路F 6は、圧縮機5 3と四方弁5 4との間と、冷媒回路F 3と、の間をバイパスする冷媒の流路として設けられている。つまり、バイパス流路F 6は、第2熱交換器1 2が蒸発器として機能している間に、第1熱交換器2 2を介さずに、第2熱交換器1 2に冷媒を流す配管として機能する。

[0167] バイパス用電動弁5 6は、制御部3 5 2からの制御に従って、バイパス流路F 6に冷媒を流すか否かを切り替えるための弁として機能する。

[0168] 具体的には、まず、排気ユニット3 1 0の制御部3 1 3は、第2熱交換器1 2が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしたと判定した場合に、圧縮機ユニット3 5 0の制御部3 5 2に対して、バイパス流路F 6に冷媒を流すための制御信号を出力する。

[0169] そして、圧縮機ユニット3 5 0の制御部3 5 2は、排気ユニット3 1 0の制御部3 1 3から、バイパス流路F 6に冷媒を流すための制御信号を受信した場合、バイパス用電動弁5 6を開状態となる制御を行う。

[0170] バイパス用電動弁5 6が開状態となった場合に、圧縮機5 3によって圧縮されることで高温・高圧のガスとなった冷媒が、バイパス流路F 6を介して、冷媒回路F 3に流入する。これにより、これにより冷媒回路F 3を流れる冷媒の温度が上昇する。そして、温度が上昇した冷媒が、第2熱交換器1 2に流入する。

[0171] つまり、本変形例では、所定の基準を満たした場合、圧縮機5 3で圧縮された冷媒が、バイパス流路F 6を介して第2熱交換器1 2に流す制御が行われる。これにより、第2熱交換器1 2が着霜することを抑制できる。

[0172] (第2の実施形態の変形例2)

また、第2熱交換器1 2に流れる冷媒の温度を上昇させる手法として他の手法を用いてもよい。そこで、第2の実施形態の変形例2では、排気ユニット3 1 0内部の電動弁1 6を制御する例について説明する。なお、第2の実施形態の変形例2の構成は、図5で示した冷媒回路から、バイパス流路F 6を除いた構成となる。

[0173] 第2熱交換器12が蒸発器として機能している場合、電動弁16は、制御部313の制御に従って、第1熱交換器22から流出された高圧の液体の冷媒を、蒸発しやすい状態にするために減圧する弁部として機能する。当該電動弁16の開度が小さくなるほど減圧されるので、冷媒の温度が低下する。換言すれば、電動弁16の開度が大きくなるほど冷媒の温度が上昇する。

[0174] そこで、排気ユニット310の制御部313は、第2熱交換器12が蒸発器として機能している間に、温度検出部14による検出結果から、第2熱交換器12が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。なお、所定の基準は、第2の実施形態と同様として説明を省略する。

[0175] そして、制御部313は、所定の基準を満たしたと判定した場合に、第2熱交換器12の着霜を抑制するような制御として、所定の基準を満たす前と比べて、電動弁16（第2弁部の一例）の開度を大きくする制御を行う。

[0176] つまり、本変形例では、所定の基準を満たした場合、電動弁16の開度を大きくして、第2熱交換器12に流れる冷媒の温度を上昇させる制御が行われる。これにより、第2熱交換器12が着霜することを抑制できる。

[0177] （第3の実施形態）

上述した実施形態及び変形例では、排気ユニット内の制御部が所定の基準を満たしているか否かを判定し、当該判定結果に基づいた制御を行う例について説明した。しかしながら、上述した実施形態及び変形例では、排気ユニット内の制御部が制御を行う手法に制限するものではない。例えば、空調機と換気装置との上位に設けられた上位制御装置が制御を行ってもよい。

[0178] 図6は、第3の実施形態に係る換気装置、空調機及び上位制御装置の構成例を示した図である。なお、上述した実施形態と同様の構成については、同一の符号を割り当て、説明を省略する。

[0179] 図6に示される例では、換気装置1C及び空調機2Cの間の連携を行うために上位制御装置400が設けられている。

[0180] 空調機2Cは、室外機470と、2台の空調室内機81、82と、を含む。なお、本実施形態は、空調室内機の台数を、2台に制限するものではなく

、１台、又は３台以上であってもよい。

[0181] 室外機４７０は、（図示しない）熱交換器と共に制御部４７１を備える。

[0182] 制御部４７１は、空調機２Ｃ全体の制御を行う。また、制御部４７１は、上位制御装置４００と間で情報を送受信する。そして、制御部４７１は、上位制御装置４００からの制御信号に応じて様々な制御を行う。

[0183] 換気装置１Ｃは、第１排気ユニット４１０Ａと、第２排気ユニット４１０Ｂと、第１給気ユニット４２０Ａと、第２給気ユニット４２０Ｂと、圧縮機ユニット４５０と、冷媒回路Ｆ４０１、Ｆ４０２、Ｆ４０３、Ｆ４０４と、第１給気流路Ｐ４０１と、第２給気流路Ｐ４０２と、第１還気流路Ｐ４０３と、第２還気流路Ｐ４０４と、を備える。

[0184] 第１給気流路Ｐ４０１は、屋外から取り入れた空気を、第１熱交換器２２を有する第１給気ユニット４２０Ａを通した後に、換気口９２Ａから居室空間Ｒ１１に給気する。

[0185] 第２給気流路Ｐ４０２は、屋外から取り入れた空気を、第１熱交換器２２を有する第２給気ユニット４２０Ｂを通した後に、換気口９２Ｂから居室空間Ｒ１１に給気する。

[0186] 第１還気流路Ｐ４０３は、屋内空間の換気口９１Ａから取り入れた空気（還気）を、第２熱交換器１２を有する第１排気ユニット４１０Ａを通した後に、屋外に排気する。

[0187] 第２還気流路Ｐ４０４は、屋内空間の換気口９１Ｂから取り入れた空気（還気）を、第２熱交換器１２を有する第２排気ユニット４１０Ｂを通した後に、屋外に排気する。

[0188] 冷媒回路Ｆ４０１、Ｆ４０２、Ｆ４０３、Ｆ４０４は、圧縮機ユニット４５０、第１給気ユニット４２０Ａ及び第２給気ユニット４２０Ｂの第１熱交換器２２、及び第１排気ユニット４１０及び第２排気ユニット４１０Ｂの第２熱交換器１２を、冷媒配管によって接続し、内部に冷媒を流す回路である。

[0189] 圧縮機ユニット４５０の制御部４５２、第１給気ユニット４２０Ａの制御

部４２３Ａ、第２給気ユニット４２０Ｂの制御部４２３Ｂ、第１排気ユニット４１０Ａの制御部４１３Ａ、及び第２排気ユニット４１０Ｂの制御部４１３Ｂの間は、点線で示した信号線Ｓ４０１で接続されている。これにより、制御部４５２、制御部４２３Ａ、制御部４２３Ｂ、制御部４１３Ａ、及び制御部４１３Ｂの間で、情報の送受信が可能となる。

[0190] 圧縮機ユニット４５０の制御部４５２は、制御部４２３Ａ、制御部４２３Ｂ、制御部４１３Ａ、及び制御部４１３Ｂから受信した換気装置１Ｃの状況を上位制御装置４００に送信する。これにより、上位制御装置４００は、換気装置１Ｃの状況に応じた制御を実現できる。

[0191] 第１給気ユニット４２０Ａは、ファン２１と、第１熱交換器２２と、制御部４２３Ａと、温度検出部２４と、を備え、外気（ＯＡ）を取り込み、換気口９２Ａから居室空間Ｒ１１に給気（ＳＡ）する。

[0192] 第２給気ユニット４２０Ｂは、ファン２１と、第１熱交換器２２と、制御部４２３Ｂと、温度検出部２４と、を備え、外気（ＯＡ）を取り込み、換気口９２Ｂから居室空間Ｒ１１に給気（ＳＡ）する。

[0193] 制御部４２３Ａ及び制御部４２３Ｂは、それぞれの給気ユニット内の構成を制御する。さらに、制御部４２３Ａ及び制御部４２３Ｂは、それぞれの給気ユニット内の温度検出部２４等による検知結果を、圧縮機ユニット４５０の制御部４５２に送信する。圧縮機ユニット４５０の制御部４５２は、検知結果から現在の状況を認識し、当該認識結果を上位制御装置４００に送信する。これにより上位制御装置４００は、第１給気ユニット４２０Ａ及び第２給気ユニット４２０Ｂの状況を認識できる。

[0194] 第１排気ユニット４１０Ａは、ファン１１（第２換気ユニットの一例）と、第２熱交換器１２と、制御部４１３Ａと、温度検出部１４と、を備え、居室空間Ｒ１１の換気口９１Ａから還気（ＲＡ）を取り込み、屋外に排気（ＥＡ）する。

[0195] 第２排気ユニット４１０Ｂは、ファン１１（第２換気ユニットの一例）と、第２熱交換器１２と、制御部４１３Ｂと、温度検出部１４と、を備え、居

室空間 R 1 1 の換気口 9 1 B から還気 (R A) を取り込み、屋外に排気 (E A) する。

[0196] 制御部 4 1 3 A 及び制御部 4 1 3 B は、それぞれの排気ユニット内の構成を制御する。さらに、制御部 4 1 3 A 及び制御部 4 1 3 B は、それぞれの排気ユニット内の温度検出部 1 4 等による検知結果を、圧縮機ユニット 4 5 0 の制御部 4 5 2 に送信する。圧縮機ユニット 4 5 0 の制御部 4 5 2 は、検知結果から現在の状況を認識し、当該認識結果を上位制御装置 4 0 0 に送信する。これにより上位制御装置 4 0 0 は、第 1 排気ユニット 4 1 0 A 及び第 2 排気ユニット 4 1 0 B の状況を認識できる。

[0197] 上位制御装置 4 0 0 は、換気装置 1 C の運転と、空調機 2 C の運転と、を連携させるために様々な制御を行う。

[0198] 上位制御装置 4 0 0 は、室外機 4 7 0 の制御部 4 7 1 から空調機 2 C の状況を受信し、圧縮機ユニット 4 5 0 の制御部 4 5 2 から換気装置 1 C の状況を受信する。そして、上位制御装置 4 0 0 は、空調機 2 C の状況及び換気装置 1 C の状況に応じて様々な制御を行う。

[0199] 例えば、上位制御装置 4 0 0 は、室外機 4 7 0 の制御部 4 7 1 から受信した情報に基づいて、空調機 2 C が除霜運転を行っていることを認識した場合、換気装置 1 C の暖房能力を向上させるための制御を行う。

[0200] つまり空調機 2 C が除霜運転を行う時、空調機 2 C が暖房として機能しないため、居室空間 R 1 1 内の温度が低下する可能性がある。一方、空調機 2 C が除霜運転を行う場合に空調機 2 C の機能低下を補うために、第 1 給気ユニット 4 2 0 A 及び第 2 給気ユニット 4 2 0 B の給気温度を上昇させた場合、冷媒回路 F 4 0 1、F 4 0 2、F 4 0 3、F 4 0 4 で接続されている第 1 排気ユニット 4 1 0 A 及び第 2 排気ユニット 4 1 0 B の第 2 熱交換器 1 2 に流れる冷媒の温度が低下する。この場合、第 1 排気ユニット 4 1 0 A 及び第 2 排気ユニット 4 1 0 B の第 2 熱交換器 1 2 の着霜する可能性を向上させる。

[0201] そこで、上位制御装置 4 0 0 は、空調機 2 C が除霜運転を行っていることを認

識した場合、換気装置 1 C の給排気の風量を増加させることで、暖房能力を向上させて、居室空間 R 1 1 内の温度の低下を抑制する。

[0202] 図 7 は、本実施形態に係る空調機 2 C の除霜運転を開始した場合に、上位制御装置 4 0 0、換気装置 1 C、及び空調機 2 C の間で行われる処理の流れを示したシーケンス図である。

[0203] まず、空調機 2 C の室外機 4 7 0 内の制御部 4 7 1 は、除霜運転を開始した場合、除霜運転を行う旨の信号を上位制御装置 4 0 0 に送信する (S 1 7 0 1)。

[0204] そして、上位制御装置 4 0 0 は、受信した信号に基づいて、空調機 2 C で除霜運転が開始された旨を認識した場合、除霜運転による機能低下を補うために、換気装置 1 C の風量の上昇制御を行うことを判断する (S 1 7 0 2)。

[0205] そして、上位制御装置 4 0 0 は、圧縮機ユニット 4 5 0 の制御部 4 5 2 に、排気ユニット群 (第 1 排気ユニット 4 1 0 A 及び第 2 排気ユニット 4 1 0 B) の風量上昇の指示する制御信号を送信する (S 1 7 0 3)。

[0206] 同様に、圧縮機ユニット 4 5 0 の制御部 4 5 2 は、排気ユニット群 (第 1 排気ユニット 4 1 0 A 及び第 2 排気ユニット 4 1 0 B) の制御部 4 1 3 A、4 1 3 B の各々に対して、風量上昇を指示する制御信号を送信する (S 1 7 0 4)。

[0207] 排気ユニット群の制御部 4 1 3 A、4 1 3 B は、受信した制御信号に基づいて、空調機 2 C が除霜運転を行う前と比べて、第 2 熱交換器 1 2 に流れる空気量を増加 (風量上昇) させる制御を、ファン 1 1 (第 2 換気ユニットの一例) に対して行う (S 1 7 0 5)。

[0208] さらに、上位制御装置 4 0 0 は、圧縮機ユニット 4 5 0 の制御部 4 5 2 に、給気ユニット群 (第 1 給気ユニット 4 2 0 A 及び第 2 給気ユニット 4 2 0 B) の風量上昇を指示する制御信号を送信する (S 1 7 0 6)。

[0209] そして、圧縮機ユニット 4 5 0 の制御部 4 5 2 は、給気ユニット群 (第 1 給気ユニット 4 2 0 A 及び第 2 給気ユニット 4 2 0 B) の制御部 4 2 3 A、

4 2 3 Bの各々に対して、風量上昇を指示する制御信号を送信する（S 1 7 0 7）。

[0210] 給気ユニット群の制御部4 2 3 A、4 2 3 Bの各々は、受信した制御信号に基づいて、空調機2 Cが除霜運転を行う前と比べて、第1熱交換器2 2に流れる空気量を増加（風量上昇）させる制御を、ファン2 1（第1換気ユニットの一例）に対して行う（S 1 7 0 8）。

[0211] 本実施形態では、換気装置1 Cの給気温度を上昇させずに、給排気風量を増加させることで、換気装置1 Cの暖房能力を上昇させて、居室空間R 1 1の室温低下を抑制する。また、本実施形態では、換気装置1 Cの給気温度の上昇を抑制することで、蒸発温度の低下に伴う第2熱交換器1 2の着霜の可能性を低減できる。

[0212] 本実施形態に係る上位制御装置4 0 0は、空調機2 Cの着霜運転による能力低下を補うために、換気装置1 Cの給排気量を増加させることで、第2熱交換器1 2の着霜の可能性を低減した上で、暖房能力を上昇させ、室温低下を抑制できる。

[0213] 本実施形態に係る上位制御装置4 0 0は、上述した連携制御以外にも様々な制御を行うことができる。

[0214] 例えば、上位制御装置4 0 0は、排気ユニット群の制御部4 1 3 A又は制御部4 1 3 Bから、圧縮機ユニット4 5 0の制御部4 5 2を介して、外気の温度を受信した場合に、第2熱交換器1 2が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定してもよい。そして、上位制御装置4 0 0が、所定の基準を満たしたと判定した場合に、第2熱交換器1 2の着霜を抑制するような制御を行ってもよい。第2熱交換器1 2の着霜を抑制するような制御としては、例えば、上位制御装置4 0 0が、室外機4 7 0の制御部4 7 1に対して、暖房の現在の設定温度を上昇させる制御信号を送信してもよい。

[0215] また、本実施形態で示した上位制御装置4 0 0の構成を、換気装置の構成として含めてもよい。換言すれば、上位制御装置4 0 0で行う処理は、換気

装置の機能としてもよい。以降の実施形態についても同様とする。

[0216] (第4の実施形態)

第3の実施形態においては、上位制御装置400が空調機2Cによって除霜運転が行われる場合の連携制御について説明した。しかしながら、上位制御装置400は様々な連携制御を行う。そこで第4の実施形態では、複数の排気ユニット410の第2熱交換器12で着霜する可能性がある場合の制御について説明する。

[0217] 複数の排気ユニット410の第2熱交換器12で着霜する可能性が生じた場合、複数の排気ユニット410の第2熱交換器12で同時に着霜を抑制する制御を行うことが難しい状況が存在する。そこで、上位制御装置400は、複数の排気ユニット410の第2熱交換器12で同時に着霜を抑制する制御を行わないよう調整する。

[0218] 本実施形態においては、換気装置1Cの着霜抑制の制御が、第2熱交換器12に対して流れる空気の量を上昇させる制御を行う。第2熱交換器12に対して流れる空気の量を上昇させる制御を、複数の排気ユニット410A、410Bで同時に行う場合、居室空間R11が陰圧になる可能性がある。

[0219] そこで、本実施形態においては、複数の排気ユニット410A、410Bのうち一方について空気の量を上昇させて除霜抑制の制御を行い、他方について空気の量を減少させる。つまり、本実施形態においては、複数の排気ユニット410A、410Bのうち一方について優先的に除霜抑制運転を行う。さらに、上位制御装置400は、排出される空気の総量を維持するように調整することで、居室空間R11が陰圧になることを抑制する。

[0220] 図8は、本実施形態に係る排気ユニット群の各々で着霜する可能性がある場合に、上位制御装置400、圧縮機ユニット450、及び排気ユニット群の間で行われる処理の流れを示したシーケンス図である。

[0221] まず、第1排気ユニット410Aの制御部413Aは、温度検出部14から外気の温度を取得する(S1801)。

[0222] そして、制御部413Aは、検出した外気の温度を、圧縮機ユニット45

0の制御部452に通知する(1802)。

[0223] また、第2排気ユニット410Bの制御部413Bは、温度検出部14から外気の温度を取得する(S1811)。

[0224] そして、制御部413Bは、検出した外気の温度を、圧縮機ユニット450の制御部452に通知する(1812)。

[0225] 圧縮機ユニット450の制御部452は、第1排気ユニット410Aの制御部413A及び第2排気ユニット410Bの制御部413Bから受け取った、検出した外気の温度に基づいて、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bの第2熱交換器12について着霜する可能性がある所定の基準を満たしているか否かを判定する(S1821)。図8で示される例では、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bの第2熱交換器12の各々について所定の基準を満たしていると判定する。なお、所定の基準については上述した実施形態と同様として説明を省略する。

[0226] 圧縮機ユニット450の制御部452は、着霜する可能性があることを示す判定結果を、上位制御装置400に通知する(S1822)。

[0227] 上位制御装置400は、受信した判定結果に基づいて、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bについて着霜抑制の制御を行う順序を決定する(S1831)。当該順序の決定手法は、任意の手法を用いてよい。例えば、着霜する可能性が高い方を先に着霜抑制を行うように制御してもよいし、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bに予め割り当てられた優先順位に従って決定してもよい。図8で示される例は、第1排気ユニット410A、第2排気ユニット410Bの順に着霜抑制を行うように決定された例とする。

[0228] 上位制御装置400は、圧縮機ユニット450の制御部452に、第1排気ユニット410Aの風量上昇の指示を示した信号を送信する(S1832)。

[0229] そして、圧縮機ユニット450の制御部452は、第1排気ユニット410Aの制御部413Aに対して、風量上昇の指示を示した信号を送信する(

S 1 8 2 3)。

[0230] これにより、第1排気ユニット410Aの制御部413Aは、S1801で温度の検知を行う前と比べて、第2熱交換器12に流れる空気量を増加（風量上昇）させる制御を、ファン11に対して行う（S1803）。

[0231] 上位制御装置400は、上述した制御によって第2熱交換器12に流れる空気量を増加させた後、所定時間（着霜抑制のために予め定められた時間）が経過した後に、圧縮機ユニット450の制御部452に、第2排気ユニット410Bの風量減少の指示を示した信号を送信する（S1833）。

[0232] そして、圧縮機ユニット450の制御部452は、第2排気ユニット410Bの制御部413Bに対して、風量減少の指示を示した信号を送信する（S1824）。

[0233] これにより、第2排気ユニット410Bの制御部413Bは、S1811で温度の検知を行う前と比べて、第2熱交換器12に流れる空気量を減少（風量減少）させる制御を、ファン11に対して行う（S1813）。

[0234] 本実施形態では、第1排気ユニット410Aの風量を上昇させると共に、第2排気ユニット410Bの風量を減少させることで、空気の合計排出量を維持する。その後、上位制御装置400は、着霜抑制を行う排気ユニットを交換する。

[0235] 上位制御装置400は、圧縮機ユニット450の制御部452に、第1排気ユニット410Aの風量減少の指示を示した信号を送信する（S1834）。

[0236] そして、圧縮機ユニット450の制御部452は、第1排気ユニット410Aの制御部413Aに対して、風量減少の指示を示した信号を送信する（S1825）。

[0237] これにより、第1排気ユニット410Aの制御部413Aは、S1801で温度の検知を行う前と比べて、第2熱交換器12に流れる空気量を減少（風量減少）させる制御を、ファン11に対して行う（S1804）。

[0238] 上位制御装置400は、圧縮機ユニット450の制御部452に、第2排

気ユニット410Bの風量上昇の指示を示した信号を送信する（S1835）。

[0239] そして、圧縮機ユニット450の制御部452は、第2排気ユニット410Bの制御部413Bに対して、風量上昇の指示を示した信号を送信する（S1826）。

[0240] これにより、第2排気ユニット410Bの制御部413Bは、S1811で温度の検知を行う前と比べて、第2熱交換器12に流れる空気量を増加（風量上昇）させる制御を、ファン11に対して行う（S1814）。

[0241] このように、本実施形態に係る圧縮機ユニット450の制御部452及び上位制御装置400は、複数の第2熱交換器12が蒸発器として機能している間に、所定の基準を満たしたと判定した場合に、複数の第2熱交換器12のうちいずれか一つに対応付けられたファン11に対して、所定の基準を満たす前と比べて第2熱交換器12に流れる空気量を増加させる制御を行う。これにより、第2熱交換器12のうちいずれか一つに流れてくる（暖かい）空気量が増加するので、着霜の抑制を実現できる。

[0242] さらに、上位制御装置400は、複数の第2熱交換器12のうちいずれか一つに対応付けられたファン11に対して空気量が増加させる制御をする場合に、他の第2熱交換器12と対応付けられたファン11に対して、前記所定の基準を満たす前と比べて前記第2熱交換器に流れる空気量を減少させる制御を行う。これにより、複数の排気ユニット群から排出される空気量を維持できるので、居室空間R11が陰圧になることを回避できる。

[0243] さらに、本実施形態は、複数の排気ユニットの各々について、所定の順序に従って着霜抑制の制御を行うことで、複数の排気ユニットの第2熱交換器12が着霜することを抑制できる。

[0244] （第5の実施形態）

第4の実施形態では、着霜抑制の制御を行う際に、複数の排気ユニット群から排出される空気量を維持するように調整を行う例について説明した。しかしながら、陰圧回避する手法として、複数の排気ユニット群から排出され

る空気量を維持するように調整する手法に制限するものではない。そこで、第5の実施形態では、排気ユニット群から排気される空気量を上昇させる際に、給気ユニット群が屋外から取り込む空気量を上昇させる場合について説明する。なお、本実施形態の構成は、第4の実施形態と同様の構成を備えているものとする。

[0245] 本実施形態に係る圧縮機ユニット450の制御部452は、第4の実施形態と同様に、受け取った外気の温度に基づいて、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bの第2熱交換器12について着霜する可能性がある所定の基準を満たしているか否かを判定する。

[0246] そして、圧縮機ユニット450の制御部452が、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bのうちいずれか一つについて所定の基準を満たしていると判定した場合、上位制御装置400が、当該排気ユニットについて風量を増加させるように指示を行う。当該指示の手法は、第4の実施形態と同様として説明を省略する。

[0247] 上位制御装置400は、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bの各々について所定の基準を満たしていると判定した場合、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bについて着霜抑制を行う順序を決定する。そして、上位制御装置400は、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bの各々について、当該順序に従って風量増加を指示する。

[0248] 本実施形態に係る上位制御装置400は、第4の実施形態で示したような、風量の減少指示を行う代わりに、第1給気ユニット420A及び第2給気ユニット420Bのいずれか一つ以上に対して風量増加を指示する。風量増加の指示は、上位制御装置400から、圧縮機ユニット450の制御部452を介して、第1給気ユニット420Aの制御部423A及び第2給気ユニット420Bの制御部423Bのいずれか一つ以上に対して行われる。

[0249] 風量の増加を指示する対象は、第1給気ユニット420A及び第2給気ユニット420Bのうちいずれか一つでもよいし、第1給気ユニット420A

及び第2給気ユニット420Bの各々でもよい。ただし、上位制御装置400は、第1排気ユニット410A及び第2排気ユニット410Bにおいて排出される空気量と、第1給気ユニット420A及び第2給気ユニット420Bが取り込む空気量と、が同じになるように調整する。

[0250] このように、本実施形態に係る上位制御装置400は、排気ユニット群に含まれる複数の第2熱交換器12のうちいずれか一つに対応付けられたファン11に対して、第2熱交換器12に流す空気量を増加させる制御を行った場合、増加させた空気量に基づいて、給気ユニット群に含まれるファン21に対して、所定の基準を満たす前と比べて、第1熱交換器22に流れる空気量を増加させる制御を行う。これにより本実施形態は、取り込まれる空気量と、排気される空気量とが略一致するので、居室空間R11が陰圧になることを抑制できる。

[0251] (第6の実施形態)

着霜抑制を行う手法は、上述した実施形態に制限するものではなく、他の手法を用いてもよい。そこで、第6の実施形態では、圧縮機ユニットの圧縮機の動作を停止させた上で、第2熱交換器12に空気を流すことで、着霜抑制を行う例について説明する。

[0252] 本実施形態の構成は、どのような構成であってもよく、第3の実施形態の図6のような上位制御装置400が設けられた場合であってもよい。また、図6に示される例では、排気ユニット及び給気ユニットは2台ずつ設けられている例とするが、排気ユニット及び給気ユニットは1台ずつ設けられていてもよい。このように排気ユニット及び給気ユニットの台数は任意の数でよい。

[0253] そして、第2熱交換器12が蒸発器として機能している間に、第1排気ユニット410Aの制御部413A及び第2排気ユニット410Bの制御部413Bは、温度検出部14から、第2熱交換器12の表面温度を取得する。そして、制御部413A及び第2排気ユニット410Bの制御部413Bは、検出した第2熱交換器12の表面温度を、圧縮機ユニット450の制御部

4 5 2 に送信する。

[0254] そして、圧縮機ユニット4 5 0の制御部4 5 2は、第2熱交換器1 2の表面温度に基づいて、第2熱交換器1 2が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。第2熱交換器1 2が着霜する可能性を示した所定の基準としては、例えば、第2熱交換器1 2の表面温度が0度以下か否かを判定する基準としてもよい。なお、所定の基準は、第2熱交換器1 2が着霜する可能性を示した基準であれば、どのような基準でもよい。例えば、所定の基準は、上述した実施形態のような基準でもよく、例えば、冷媒の温度や圧力に基づいた基準であってもよい。

[0255] 本実施形態に係る圧縮機ユニット4 5 0の制御部4 5 2は、所定の基準を満たしたと判定した場合に、第2熱交換器1 2の着霜をする可能性がある旨を示した判定結果を、上位制御装置4 0 0に通知する。

[0256] 上位制御装置4 0 0は、当該判定結果に基づいて、圧縮機ユニット4 5 0の制御部4 5 2に対して、圧縮機を停止させるよう指示された制御信号を送信する。これにより、圧縮機ユニット4 5 0の制御部4 5 2は、圧縮機を停止させる制御を行う。

[0257] また、上位制御装置4 0 0は、判定結果に基づいて、圧縮機ユニット4 5 0の制御部4 5 2を介して、第1排気ユニット4 1 0 Aの制御部4 1 3 A及び第2排気ユニット4 1 0 Bの制御部4 1 3 Bの各々に対して、ファン1 1の第2熱交換器1 2に空気を流す制御を継続するように制御信号を出力する。また、上位制御装置4 0 0は、第4の実施形態のように、ファン1 1の風量を上昇させる制御を行ってもよい。

[0258] 本実施形態では、圧縮機ユニット4 5 0内部の圧縮機を停止させると共に、居室空間R 1 1の空気を第2熱交換器1 2に流すことで、第2熱交換器1 2の表面の温度を上昇させて、第2熱交換器1 2が着霜することを抑制することができる。

[0259] (第7の実施形態)

第6の実施形態では、上位制御装置4 0 0が、1台の圧縮機ユニット4 5

0を制御する例について説明した。しかしながら、上位制御装置400が、制御する圧縮機ユニットの数を1台に制限するものではない。そこで、第7の実施形態では、上位制御装置400が、3台の圧縮機ユニットを制御する例について説明する。

[0260] 図9は、第7の実施形態に係る上位制御装置500を含んだ装置群の配置を例示した図である。図9に示される例では、居室空間R501、R502、R503と、化粧室R511、R512と、パイプシャフトR521と、を少なくとも含む。

[0261] 化粧室R511、R512にはそれぞれ換気口595A、595Bが設けられている。

[0262] また、空調機2Dとして、3台の室外機571、572、573と、8台の空調室内機581、582、583、584、585、586、587、588と、を含む。3台の室外機571～573と、8台の空調室内機581～588と、の間は、(図示しない)連絡配管によって接続されている。

[0263] また、3台の室外機571～573は、信号線で上位制御装置500と接続されている。これにより、3台の室外機571～573は、上位制御装置500の制御に従って、空調制御を行うことができる。

[0264] 第1換気装置1D__1は、居室空間R501に設けられた換気装置であって、第1圧縮機ユニット550Aと、第1給気ユニット520Aと、第1排気ユニット510Aと、を含む。

[0265] 第1給気ユニット520Aは、換気口592Aから給気(SA)する。第1排気ユニット510Aは、換気口591Aから還気(RA)する。第1圧縮機ユニット550A、第1給気ユニット520A、及び第1排気ユニット510Aは、連絡配管F501で接続されている。連絡配管F501は、複数の冷媒連絡配管を含んでいる。これにより、第1圧縮機ユニット550A、第1給気ユニット520A、及び第1排気ユニット510Aの間で冷媒を循環させることができる。

[0266] また、第1圧縮機ユニット550A、第1給気ユニット520A、及び第

1 排気ユニット 5 1 0 A の間は（図示しない）信号線で接続されている。これによりユニット間で情報の送受信を行うことができる。また、第 1 圧縮機ユニット 5 5 0 A、第 1 給気ユニット 5 2 0 A、及び第 1 排気ユニット 5 1 0 A 内の構成は、図 6 で示した圧縮機ユニット 4 5 0 A、第 1 給気ユニット 4 2 0 A、及び第 1 排気ユニット 4 1 0 A と同様の構成として説明を省略する。

[0267] 第 2 換気装置 1 D__2 は、居室空間 R 5 0 2 に設けられた換気装置であって、第 2 圧縮機ユニット 5 5 0 B と、第 2 給気ユニット 5 2 0 B と、第 2 排気ユニット 5 1 0 B と、を含む。

[0268] 第 2 給気ユニット 5 2 0 B は、換気口 5 9 2 B から給気（S A）する。第 2 排気ユニット 5 1 0 B は、換気口 5 9 1 B から還気（R A）する。第 2 圧縮機ユニット 5 5 0 B、第 2 給気ユニット 5 2 0 B、及び第 2 排気ユニット 5 1 0 B は、連絡配管 F 5 0 2 で接続されている。連絡配管 F 5 0 2 は、複数の冷媒連絡配管を含んでいる。これにより、第 2 圧縮機ユニット 5 5 0 B、第 2 給気ユニット 5 2 0 B、及び第 2 排気ユニット 5 1 0 B の間で冷媒を循環させることができる。

[0269] また、第 2 圧縮機ユニット 5 5 0 B、第 2 給気ユニット 5 2 0 B、及び第 2 排気ユニット 5 1 0 B の間は（図示しない）信号線で接続されている。これによりユニット間で情報の送受信を行うことができる。また、第 2 圧縮機ユニット 5 5 0 B、第 2 給気ユニット 5 2 0 B、及び第 2 排気ユニット 5 1 0 B 内の構成は、図 6 で示した圧縮機ユニット 4 5 0 A、第 1 給気ユニット 4 2 0 A、及び第 1 排気ユニット 4 1 0 A と同様の構成として説明を省略する。

[0270] 第 3 換気装置 1 D__3 は、居室空間 R 5 0 3 に設けられた換気装置であって、第 3 圧縮機ユニット 5 5 0 C と、第 3 給気ユニット 5 2 0 C と、第 3 排気ユニット 5 1 0 C と、を含む。

[0271] 第 3 給気ユニット 5 2 0 C は、換気口 5 9 2 C から給気（S A）する。第 3 排気ユニット 5 1 0 C は、換気口 5 9 1 C から還気（R A）する。第 3 圧

縮機ユニット５５０Ｃ、第３給気ユニット５２０Ｃ、及び第３排気ユニット５１０Ｃは、連絡配管Ｆ５０３で接続されている。連絡配管Ｆ５０３は、複数の冷媒連絡配管を含んでいる。これにより、第３圧縮機ユニット５５０Ｃ、第３給気ユニット５２０Ｃ、及び第３排気ユニット５１０Ｃの間で冷媒を循環させることができる。

[0272] また、第３圧縮機ユニット５５０Ｃ、第３給気ユニット５２０Ｃ、及び第３排気ユニット５１０Ｃの間は（図示しない）信号線で接続されている。これによりユニット間で情報の送受信を行うことができる。また、第３圧縮機ユニット５５０Ｃ、第３給気ユニット５２０Ｃ、及び第３排気ユニット５１０Ｃ内の構成は、図６で示した圧縮機ユニット４５０Ａ、第１給気ユニット４２０Ａ、及び第１排気ユニット４１０Ａと同様の構成として説明を省略する。

[0273] 上述したように、本実施形態では、圧縮機ユニット、給気ユニット、排気ユニット、及び連絡配管の組み合わせを複数備えている。なお、第１圧縮機ユニット５５０Ａ、第２圧縮機ユニット５５０Ｂ、及び第３圧縮機ユニット５５０Ｃは、パイプシャフトＲ５２１に配置されている。

[0274] 上位制御装置５００は、第１圧縮機ユニット５５０Ａ、第２圧縮機ユニット５５０Ｂ、及び第３圧縮機ユニット５５０Ｃと信号線で接続されている。これにより、上位制御装置５００は、第１換気装置１Ｄ__１～第３換気装置１Ｄ__３の各装置の状態を認識すると共に、各装置に対する制御を行うことができる。

[0275] 上述した構成によって、第１排気ユニット５１０Ａ～第３排気ユニット５１０Ｃの各々の第２熱交換器１２が蒸発器として機能している間に、第１圧縮機ユニット５５０Ａ～第３圧縮機ユニット５５０Ｃの（図示しない）制御部は、第１排気ユニット５１０Ａ～第３排気ユニット５１０Ｃの各々から、第２熱交換器１２の表面温度を受信する。

[0276] そして、本実施形態に係る第１圧縮機ユニット５５０Ａ～第３圧縮機ユニット５５０Ｃの制御部は、第２熱交換器１２が蒸発器として機能している間

に、第2熱交換器12の表面温度に基づいて、第2熱交換器12が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。なお、所定の基準は、上述した実施形態と同様として説明を省略する。

[0277] 第1圧縮機ユニット550A～第3圧縮機ユニット550Cの制御部は、所定の基準を満たしているか否かを示した判定結果を、上位制御装置400に通知する。

[0278] 上位制御装置500は、判定結果から、所定の基準を満たした第2熱交換器12と連絡配管で接続されている圧縮機ユニット（例えば、第1圧縮機ユニット550A～第3圧縮機ユニット550C）が複数存在すると判定した場合、第2熱交換器12の着霜を抑制するような制御として、当該複数の圧縮機ユニット（例えば、第1圧縮機ユニット550A～第3圧縮機ユニット550C）に対して、所定の順序に従って、圧縮機を停止させる制御信号を出力する。これにより、複数の圧縮機ユニットが同時に圧縮機を停止させるのを抑制する。また、所定の順序は、どのような順序でもよく、表面温度が低い順でもよいし、予め設定されている圧縮機ユニットの優先順位に基づいてもよい。

[0279] また、上位制御装置500は、所定の基準を満たした第2熱交換器12に対応するファン11に対して、居室空間R501～R503からの空気を第2熱交換器12に流す制御を維持させる。これにより、第2熱交換器12を流れる冷媒の温度を上昇させることができる。

[0280] 本実施形態では、上述した制御を行うことで、第2熱交換器12に流れる冷媒を停止させると共に、第2熱交換器12に空気を流すのを維持することで、第2熱交換器12の着霜を抑制できる。

[0281] （第8の実施形態）

第7の実施形態では、上位制御装置500が、複数の圧縮機ユニットを所定の順序で停止させる例について説明した。これに対して、第8の実施形態では、1台の圧縮機に複数の給気ユニット及び複数の排気ユニットが接続されている例について説明する。

[0282] 図10は、第8の実施形態に係る上位制御装置600を含んだ装置群の配置を例示した図である。なお、図10に示される構成のうち、上述した実施形態と同様の構成については同一の符号を割り当て、説明を省略する。

[0283] 図10に示されるように、圧縮機ユニット650は、第1給気ユニット520A及び第1排気ユニット510Aと連絡配管F601を介して接続し、第2給気ユニット520B及び第2排気ユニット510Bと連絡配管F602を介して接続し、第3給気ユニット520C及び第3排気ユニット510Cと連絡配管F603を介して接続する。これにより、連絡配管F601、F602、F603で接続されている各ユニットを通るように冷媒が循環する。

[0284] 圧縮機ユニット650、第1給気ユニット520A～第3給気ユニット520C、及び第1排気ユニット510A～第3排気ユニット510Cの間は（図示しない）信号線で接続されているのでユニット間で情報の送受信を行うことができる。また、上位制御装置500と圧縮機ユニット650の間も信号線で接続されているので、情報の送受信を行うことができる。

[0285] そして、第1給気ユニット520A、第2給気ユニット520B、及び第3給気ユニット520Cには、図5で示したような電動弁26（第1弁部の一例）が設けられている。同様に、第1排気ユニット510A、第2排気ユニット510B、及び第3排気ユニット510Cには、図5で示したような電動弁16（第1弁部の一例）が設けられている。

[0286] 第1排気ユニット510A、第2排気ユニット510B、及び第3排気ユニット510Cの第2熱交換器12が蒸発器として機能する場合、電動弁16は、第2熱交換器12に流れる流路の開度を調整する（冷媒の圧力を調整する）弁として機能する。

（弁部の一例）

[0287] これにより、上位制御装置600は、第1排気ユニット510A、第2排気ユニット510B、及び第3排気ユニット510Cの各々について、電動弁16を閉状態に制御することで、個別に冷媒の流入を停止制御できる。

[0288] 本実施形態に係る圧縮機ユニット650の（図示しない）制御部は、第2熱交換器12が蒸発器として機能している間に、第2熱交換器12の表面温度に基づいて、第2熱交換器12が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。なお、所定の基準は、上述した実施形態と同様として説明を省略する。そして、圧縮機ユニット650の（図示しない）制御部652は、判定結果を、上位制御装置600に通知する。

[0289] 本実施形態では、上位制御装置600は、判定結果に基づいて、所定の基準を満たした第2熱交換器12が複数存在することを認識した場合、第2熱交換器12の着霜を抑制するような制御として、所定の基準を満たした第2熱交換器12を含む、複数の排気ユニット（例えば、第1排気ユニット510A～第3排気ユニット510C）に対して、所定の順序に従って、電動弁16を閉じる制御信号を出力する。これにより、複数の第2熱交換器12への冷媒の流入が同時に停止させるのを抑制する。また、所定の順序は、どのような順序でもよく、表面温度が低い順でもよいし、予め設定されている圧縮機ユニットの優先順位に基づいてもよい。

[0290] また、上位制御装置500は、所定の基準を満たした第2熱交換器12に対応するファン11に対して、居室空間R501～R503からの空気を第2熱交換器12に流す制御を維持させる。

[0291] 本実施形態では、上述した制御を行うことで、第2熱交換器12に流れる冷媒を停止させると共に、第2熱交換器12に空気が流れてくるのを維持するので、着霜を抑制することができる。

[0292] （第9の実施形態）

上述した実施形態以外の手法を用いて、第2熱交換器12の着霜を抑制してもよい。そこで第9の実施形態では、給気風量と、排気量と、の間を調整する例について説明する。

[0293] 第9の実施形態の構成は、上述した実施形態の任意の構成でよく、例えば、図6に示される構成であってもよい。そこで、本実施形態では、図6に示される構成を備えた場合について説明する。

[0294] そして、本実施形態に係る圧縮機ユニット４５０の制御部４５２は、第２熱交換器１２が蒸発器として機能している間に、第２熱交換器１２の表面温度に基づいて、第２熱交換器１２が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。なお、所定の基準は、上述した実施形態と同様として説明を省略する。

[0295] 本実施形態では、圧縮機ユニット４５０の制御部４５２は、判定結果を上位制御装置４００に通知する。そして、上位制御装置４００が、所定の基準を満たした第２熱交換器１２が複数存在することを認識した場合、第２熱交換器１２の着霜を抑制するような制御として、排気ユニット群（例えば、第１排気ユニット４１０Ａ及び第２排気ユニット４１０Ｂ）のファン１１（第２換気ユニットの一例）による給気風量の合計を、給気ユニット群（例えば、第１給気ユニット４２０Ａ及び第２給気ユニット４２０Ｂ）のファン２１（第１換気ユニットの一例）による排気風量の合計よりも多くなるよう、ファン１１及びファン２１を制御させる制御信号を出力する。

[0296] 本実施形態では、給気の風量よりも排気の風量が多い状態にすることで、給気ユニット群の凝縮能力を抑えて、排気ユニット群の第２熱交換器１２の蒸発温度を上げることで、着霜抑制を実現できる。

[0297] （第１０の実施形態）

上述した実施形態以外の手法を用いて、第２熱交換器１２の着霜を抑制してもよい。そこで第１０の実施形態では、第１熱交換器２２を通した後の空気の温度を調整する例について説明する。

[0298] 第１０の実施形態の構成は、上述した実施形態の任意の構成でよく、例えば、図６に示される構成であってもよい。そこで、本実施形態では、図６に示される構成を備えた場合について説明する。

[0299] そして、本実施形態に係る圧縮機ユニット４５０の制御部４５２は、第２熱交換器１２が蒸発器として機能している間に、第２熱交換器１２の表面温度に基づいて、第２熱交換器１２が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。なお、所定の基準は、上述した実施形態と同

様として説明を省略する。そして、圧縮機ユニット４５０の制御部４５２は、判定結果を、上位制御装置４００に通知する。

[0300] 本実施形態では、上位制御装置４００は、所定の基準を満たした第２熱交換器１２が複数存在することを認識した場合、第２熱交換器１２の着霜を抑制するような制御として、給気ユニット群（例えば、第１給気ユニット４２０Ａ及び第２給気ユニット４２０Ｂ）の第１熱交換器に対して、第１熱交換器２２を通した後の空気の温度が、居室空間Ｒ１１に設けられた空調機２Ｃに設定された温度よりも低くなるための制御信号を出力する。なお、空調機２Ｃに設定された温度は、室外機４７０の制御部４７１から取得する。

[0301] 本実施形態では、給気ユニット群の第１熱交換器２２を通った後の空気の温度（給気温度）が、室内の設定温度よりも低くなる。これにより、圧縮機ユニット４５０の圧縮機が低回転数で運転することになるので、第２熱交換器１２の蒸発温度の低下を抑制できる。

[0302] （第１１の実施形態）

上述した実施形態以外の手法を用いて、第２熱交換器１２の着霜を抑制してもよい。そこで第１１の実施形態では、排気ユニットの下流に設けた電動弁（第３弁部の一例）で冷媒の圧力を調整する例について説明する。

[0303] 第１１の実施形態の構成は、上述した実施形態の任意の構成でよく、例えば、図６に示される構成であってもよい。そこで、本実施形態では、図６に示される構成を備えた場合について説明する。

[0304] 図１１は、第１１の実施形態に係る冷媒回路を示した図である。図１１に示される例では、排気ユニット４１０Ａ、４１０Ｂの第２熱交換器１２が蒸発器として機能している場合の冷媒の流れを示している。なお、上述した実施形態と同様の構成については同一の符号を割り当て、説明を省略する。

[0305] 図１１に示される例では、排気ユニット４１０Ａ、４１０Ｂの第２熱交換器１２が蒸発器として機能している場合に、排気ユニット４１０Ａ、４１０Ｂの各々の第２熱交換器１２より下流に電動弁６０１、６０２が設けられている。

[0306] そして、本実施形態に係る圧縮機ユニット４５０の制御部４５２は、第２熱交換器１２が蒸発器として機能している間に、第２熱交換器１２の表面温度に基づいて、第２熱交換器１２が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。なお、所定の基準は、上述した実施形態と同様として説明を省略する。圧縮機ユニット４５０の制御部４５２は、判定結果を上位制御装置４００に通知する。

[0307] 本実施形態では、上位制御装置４００は、所定の基準を満たした第２熱交換器１２が存在することを認識した場合、第２熱交換器１２を含む排気ユニット（例えば、第１排気ユニット４１０Ａ又は第２排気ユニット４１０Ｂ）の制御部（制御部４１３Ａ又は制御部４１３Ｂ）に、所定の基準を満たす前と比べて、電動弁（電動弁６０１又は電動弁６０２）を絞らせる制御信号を出力する。

[0308] 膨張弁（膨張弁１６１又は膨張弁１６２）の開度を小さくすることで、膨張弁（膨張弁１６１又は膨張弁１６２）より上流側に存在する第２熱交換器１２を流れる冷媒の圧力を上昇させることができる。これにより、第２熱交換器１２を流れる冷媒の蒸発温度を上昇させることができる。したがって、第２熱交換器１２の着霜を抑制できる。

[0309] なお、図１１には、バイパス流路Ｆ６が示されているが、本実施形態においては、上述した実施形態で示したバイパス流路Ｆ６を用いた制御と組み合わせてもよいし、組み合わせなくともよい。

[0310] （第１１の実施形態の変形例）

第１１の実施形態においては、第２熱交換器１２より下流に電動弁６０１、６０２を絞る手法を用いて着霜を抑制する例について説明した。第１１の実施形態は、第２熱交換器１２より下流に電動弁６０１、６０２を調整する手法に加えて、冷媒回路に室外機の排気ユニット７３０をさらに設け、当該排気ユニット７３０を制御する場合について説明する。

[0311] 図１２は、第１１の実施形態の変形例に係る冷媒回路を示した図である。

図１２に示される例では、図１１で示した冷媒回路に、排気ユニット７３０

がさらに設けられた例とする。なお、排気ユニット 730 が設けられた以外は、第 11 の実施形態と同様の構成として、説明を省略する。

[0312] 排気ユニット 730 は、ファン 11 と、第 3 熱交換器 732 と、制御部 733 と、温度検出部 14 と、駆動用モータ 15 と、電動弁 16 と、を備える。

[0313] 排気ユニット 730 は、室外機として機能する。つまり、排気ユニット 730 は、屋外の空気と第 3 熱交換器 732 を流れる冷媒と熱交換した空気を、屋外に排気するための流路（第 4 空気流路の一例）上に設けられている。

[0314] そして、本実施形態に係る圧縮機ユニット 450 の制御部 452 は、第 2 熱交換器 12 が蒸発器として機能している間に、第 2 熱交換器 12 の表面温度に基づいて、第 2 熱交換器 12 が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。なお、所定の基準は、上述した実施形態と同様として説明を省略する。圧縮機ユニット 450 の制御部 452 は、判定結果を上位制御装置 400 に通知する。

[0315] 本実施形態では、上位制御装置 400 は、所定の基準を満たした第 2 熱交換器 12 が存在することを認識した場合、第 11 の実施形態と同様の制御を行うと共に、排気ユニット 730 の第 3 熱交換器 732 が熱交換を行う際に、第 2 熱交換器 12 と比べて、低い蒸発温度で熱交換を行うよう制御させる。

[0316] 図 12 に示されるように、排気ユニット 730 の第 3 熱交換器 732 を通る冷媒の流れと、排気ユニット 410A、410B の第 2 熱交換器 12 を通る冷媒の流れとが、接続されている。このため、第 3 熱交換器 732 の蒸発温度を低くすることで、第 2 熱交換器 12 の蒸発温度を上昇させることができる。これにより、第 2 熱交換器 12 の着霜を抑制できる。

[0317] なお、上述した実施形態及び変形例では、圧縮機ユニット 450 の制御部 452 及び上位制御装置 500 で分担して処理する手法について説明したが、圧縮機ユニット 450 の制御部 452 及び上位制御装置 500 で分担して処理する手法に制限するものではなく、圧縮機ユニット 450 の制御部 45

2 及び上位制御装置 500 のうちいずれか一方で判定及び他の機器の制御を行ってもよい。さらには、圧縮機ユニット 450 の制御部 452 及び上位制御装置 500 で処理を行う手法に制限するものではなく、集中管理を行うサーバや、クラウドで上述した実施形態の処理を行ってもよい。

[0318] (第 12 の実施形態)

上述した実施形態以外の手法を用いて、第 2 熱交換器 12 の着霜を抑制してもよい。そこで第 12 の実施形態では、消費電力を考慮して制御を切り替える例について説明する。

[0319] 第 12 の実施形態の構成は、上述した実施形態の任意の構成でよく、例えば、図 6 に示される構成であってもよい。そこで、本実施形態では、図 6 に示される構成を備えた場合について説明する。上位制御装置 400 は、熱回収換気運転時において以下に示す制御を行う。

[0320] そして、本実施形態に係る圧縮機ユニット 450 の制御部 452 は、第 2 熱交換器 12 が蒸発器として機能している間に、第 2 熱交換器 12 の表面温度に基づいて、第 2 熱交換器 12 が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを判定する。圧縮機ユニット 450 の制御部 452 は、判定結果を上位制御装置 400 に通知する。

[0321] 所定の基準としては、第 2 熱交換器 12 を流れる冷媒の温度や当該冷媒の圧力に基づいて判定してもよいし、上述した実施形態と同様であってもよい。

[0322] 本実施形態では、上位制御装置 400 は、所定の基準を満たした第 2 熱交換器 12 が複数存在することを認識した場合、着霜抑制の制御を行う、又は着霜を許容して着霜後に除霜運転を行うかを判定する。そして上位制御装置 400 の判定結果に応じて、排気ユニット群（例えば、第 1 排気ユニット 410A 及び第 2 排気ユニット 410B）が、着霜抑制の制御を行う、又は着霜を許容して着霜後に除霜運転を行う。

[0323] 図 13 は、本実施形態に係る上位制御装置 400 の処理手順を示したフローチャートである。

- [0324] まず、本実施形態に係る圧縮機ユニット450の制御部452は、排気ユニット群の各々から、第2熱交換器12に関する検出結果を受信する（S2101）。検出結果は、第2熱交換器12を流れる冷媒の温度や当該冷媒の圧力とする。
- [0325] 圧縮機ユニット450の制御部452は、検出結果に基づいて、所定の基準を満たしたか否かを判定する（S2102）。例えば、第2熱交換器12が着霜する可能性を示した所定の基準としては、検出された冷媒の（蒸発）温度が所定の温度 t より小さいか否かを基準としたり、検出された冷媒の（蒸発）圧力が所定の圧力 p より小さいか否かを基準とする。所定の基準を満たしていないと判定した場合（S2102：NO）、再びS2101から処理を行う。なお、所定の温度 t 、圧力 p は、着霜する可能性があるか否かの基準として、実施態様に応じて定められる値として説明を省略する。なお、当該判定は、所定の時間（例えば、 x 分）毎に行うことが考えられる。
- [0326] 圧縮機ユニット450の制御部452は、所定の基準を満たしたと判定した場合（S2102：YES）、判定結果を上位制御装置400に通知する。
- [0327] そして、上位制御装置400は、第2熱交換器12を流れる冷媒の温度を制御して着霜の抑制を実行すると共に、現在の居室空間R11の温度等を維持するための消費電力 E_1 を算出する（S2103）。
- [0328] さらに、上位制御装置400は、除霜運転を行うと共に、現在の居室空間R11の温度等を維持するための消費電力 E_2 の算出する（S2104）。
- [0329] 例えば、本実施形態では、消費電力 E_1 及び消費電力 E_2 を算出するために予め設定された消費電力の算出モデルを予め上位制御装置500が記憶している。そして、上位制御装置500は、消費電力の算出モデルに入力情報（例えば、室温／外気温、ファン11、21の風量、冷媒の圧力、圧縮機の回転数等：居室空間の状況の一例）を入力することで、消費電力を算出する。なお、消費電力の算出手法は、算出モデルを用いた手法に制限するものではなく、他の手法を用いてもよい。

[0330] その後、上位制御装置400は、消費電力E1が消費電力E2より小さいか否かを判定する(S2105)。上位制御装置400は、消費電力E1が消費電力E2より小さいと判定した場合(S2105: YES)、排気ユニット群に対して着霜を抑制するための制御信号を出力する(S2106)。なお、着霜を抑制するための手法は、上述した実施形態で示した処理であればよく、説明を省略する。その後、上位制御装置500は、再びS2101から処理を行う。

[0331] その後、上位制御装置400は、消費電力E1が消費電力E2以上(小さいくない)と判定した場合(S2105: NO)、排気ユニット群に対する着霜を許容し、検出結果によって着霜されたと判定した後に、除霜運転を実行するための制御信号を出力する(S2107)。なお、除霜運転を行う手法は、周知の手法を問わず、どのような手法を用いてもよいものとして説明を省略する。

[0332] その後、本実施形態に係る上位制御装置400は、圧縮機ユニット450の制御部452を介して、排気ユニット群の各々から、第2熱交換器12に関する検出結果を受信する(S2108)。検出結果は、第2熱交換器12を流れる冷媒の温度や当該冷媒の圧力とする。

[0333] 上位制御装置400は、検出結果に基づいて、除霜終了基準を満たしたか否かを判定する(S2109)。例えば、第2熱交換器12の除霜終了基準としては、検出された冷媒の(蒸発)温度が所定の温度 $t + \alpha$ より大きいかな否かを基準としたり、検出された冷媒の(蒸発)圧力が所定の圧力 $p + \beta$ より小さいかな否かを基準とする。なお、除霜終了基準は、除霜が完了した判断できる基準であれば、どのような基準を用いてもよい。なお、変数 α 、 β は、実施態様に応じて定められる正の数として説明を省略する。除霜終了基準を満たしたか否かを判定する(S2109)。除霜終了基準を満たしていないと判定した場合(S2109: NO)、再びS2108から処理を行う。なお、当該判定は、所定の時間(例えば、y分)毎に行うことが考えられる。

- [0334] 一方、上位制御装置400は、検出結果に基づいて、除霜終了基準を満たしたと判定した場合（S2109：YES）、排気ユニット群に除霜運転を終了するための制御信号を出力して（S2110）、処理を終了する。その後、上位制御装置500は、再びS2101から処理を行う。
- [0335] 本実施形態に係る上位制御装置500は、上述した制御を行うことで、所定の基準を満たしていると判定した場合に、第2熱交換器12が着霜しない温度になるように、第2熱交換器12を流れる冷媒の温度を制御した場合に要する消費電力と、第2熱交換器12が着霜した後に第2熱交換器12の着霜を解消させる運転に要する消費電力と、に基づいて、第2熱交換器12が着霜しない温度になるように第2熱交換器12を流れる冷媒の温度を制御する、又は第2熱交換器12が着霜した後に第2熱交換器12の着霜を解消させる運転の制御を行うことができる。
- [0336] これにより、本実施形態では、排気ユニット群の着霜を抑制又は除霜を行う場合の消費電力を抑制できる。
- [0337] 上述した実施形態及び変形例では、給気ユニットが、第1熱交換器22、及び空気の流路（第1空気流路の一例）の少なくとも一部を収容するケーシング（第1ケーシングの一例）であり、排気ユニットが、第2熱交換器12、及び空気の流路（第2空気流路の一例）の少なくとも一部を収容するケーシング（第2ケーシングの一例）であって、それぞれケーシング分離している例について説明した。
- [0338] これにより、排気ユニットと給気ユニットとをそれぞれ離れた位置に配置することが可能となる。これにより、熱回収することが可能な換気装置について、従来に比べて配置の自由度を高くすることができる。
- [0339] しかしながら、上述した実施形態及び変形例は、給気ユニット及び排気ユニットのケーシングが分離している例に制限するものではなく、給気ユニット及び排気ユニットが一体型であってもよい。つまり、第1熱交換器22と第2熱交換器12とが冷媒回路で接続されており、第1熱交換器22に対応するファン21と第2熱交換器12に対応するファンとが設けられている場

合には、上述した実施形態及び変形例で示したような風量調整や、冷媒の温度調整を適用することができる。このように、上述した実施形態及び変形例で示した手法は、給気ユニット及び排気ユニットが一体型の構成の場合に適用してもよい。

[0340] (換気システムの概要)

ところで、空調システムは、圧縮機を起動し、給気ユニットの第1熱交換器を凝縮器として使用すると共に、排気ユニットの第2熱交換器を蒸発器として使用することによって、排気（屋内空気）の熱を冷媒回路内の冷媒に回収しつつ、屋内を換気することができる。空調システムでは、排気が流入する第2熱交換器を蒸発器として使用する場合、排気（屋内空気）の温度が所定値より低いと第2熱交換器に霜付が生じて、冷媒回路の低圧圧力が低下する。この場合、起動した圧縮機を継続運転させることが困難になる。

[0341] 以下に示す実施形態では、冷媒回路を備えた換気システムについて、熱交換器を蒸発器として使用する場合に、圧縮機の確実な継続運転を可能にする。

[0342] 図14は、本開示の換気システムの概略的な構成図である。図15は、本開示の換気システムの制御ブロック図である。なお、以下の説明では、第13の実施形態に係る換気システム1E（図17参照）を第13換気システム1Fと称し、第14の実施形態に係る換気システム1E（図18、図19参照）を第14換気システム1Gと称し、第15の実施形態に係る換気システム1E（図20参照）を第15換気システム1Hと称し、第16の実施形態に係る換気システム1E（図21参照）を第16換気システム1Iと称し、第17の実施形態に係る換気システム1E（図22参照）を第17換気システム1Jと称し、第18の実施形態に係る換気システム1E（図23参照）を第18換気システム1Kと称する。以下の説明において、単に「換気システム1E」と記載する場合は、第13～第18の各換気システム1F～1Kで共通する構成について説明している。

[0343] 図14に示す換気システム1Eは、本開示の換気装置の一実施形態であり

、ビルや工場等の建物に設置されて、当該建物における対象空間の換気を実現する。換気システム1Eは、給気ユニット1020と、排気ユニット1030と、圧縮機ユニット1040と、冷媒回路1050とを備える。

[0344] 図14に示すように、給気ユニット1020は、第1ケーシング1021と、給気ファン1022と、第1熱交換器1023とを備える。本実施形態の第1ケーシング1021は、断熱性を有するパネル部材で構成された立方体状の箱体であり、側面に吸込み口1024及び吹出し口1025が形成される。給気ファン1022及び第1熱交換器1023は、第1ケーシング1021内に配置される。給気ユニット1020は、給気ファン1022を駆動すると、屋外（以下、屋外1000S2と称する、図17、図19参照）の空気（外気OA）を第1ケーシング1021の内部に取り込み、取り込んだ空気を第1熱交換器1023内の冷媒と熱交換させた後、当該空気（給気SA）を吹出し口1025から屋内（以下、屋内1000S1と称する、図17、図19参照）に向けて給気する。換気システム1Eは、取り込んだ外気OAを、第1ケーシング1021を介して吹出し口1025から屋内1000S1に給気するための給気流路P1001（第1空気流路の一例）を有する。

[0345] 第1熱交換器1023は、後で説明する冷媒回路1050を構成する。第1熱交換器1023は、クロスフィンチューブ式又はマイクロチャネル式の熱交換器とされ、第1熱交換器1023内を流れる冷媒を屋外1000S2の空気（外気OA）と熱交換させるために用いられる。

[0346] 給気ユニット1020は、給気温度センサ1026及び外気温度センサ1027を備える。給気温度センサ1026は、第1ケーシング1021内の第1熱交換器1023を通過した後の空気の流れ中に配置されており、給気SAの温度T1（以下、吹出空気温度T1と称する）を検出する。外気温度センサ1027は、第1ケーシング1021内の第1熱交換器1023を通過する前の空気の流れ中に配置されており、外気OAの温度T2（以下、外気温度T2と称する）を検出する。

[0347] 給気ユニット1020は、第1熱交温度センサ1055及び第1冷媒温度センサ1056を備える。第1熱交温度センサ1055は、第1熱交換器1023の（換言すると、第1熱交換器1023内の冷媒の）温度 T_{b1} を検出する。第1冷媒温度センサ1056は、第1熱交換器1023を通過した後（出口）の冷媒の温度 T_{a2} を検出する。なお、第1熱交温度センサ1055は、第1熱交換器1023内の圧力を検出する圧力センサであってもよく、この場合、圧力の検出値から第1熱交換器1023内の冷媒温度を換算する。

[0348] 排気ユニット1030は、第2ケーシング1031と、排気ファン1032と、第2熱交換器1033とを備える。本実施形態の第2ケーシング1031は、断熱性を有するパネル部材で構成された立方体状の箱体であり、側面に吸込み口1034及び吹出し口1035が形成される。排気ファン1032及び第2熱交換器1033は、第2ケーシング1031内に配置される。排気ユニット1030は、排気ファン1032を駆動すると、屋内1000S1の空気（還気RA）を第2ケーシング1031の内部に取り込み、取り込んだ空気を第2熱交換器1033内の冷媒と熱交換させた後、当該空気（排気EA）を吹出し口1035から屋外1000S2に向けて放出する。換気システム1Eは、屋内1000S1の空気（還気RA）を、第2ケーシング1031を介して吹出し口1035から屋外1000S2に放出するための還气流路P1002（第2 airflow路の一例）を有する。

[0349] 第2熱交換器1033は、後で説明する冷媒回路1050を構成する。第2熱交換器1033は、クロスフィンチューブ式又はマイクロチャネル式の熱交換器とされ、第2熱交換器1033内を流れる冷媒を屋内1000S1の空気（還気RA）と熱交換させるために用いられる。

[0350] 排気ユニット1030は、還気温度センサ1036を備える。還気温度センサ1036は、第2ケーシング1031内の第2熱交換器1033を通過する前の空気の流れ中に配置されており、第2熱交換器1033に流入する空気の温度 T_3 を検出する。以下の説明では、この温度 T_3 を吸込空気温度

T3と称する。本開示では、屋内1000S1から取り込んだ空気のみを第2熱交換器1033に通過させる場合の吸込空気温度T3を、屋内1000S1の空気の温度とする。なお、屋内1000S1の温度は、屋内1000S1に設けたセンサ（図示されず）によって検出してもよい。

[0351] 排気ユニット1030は、第2熱交温度センサ1057及び第2冷媒温度センサ1058を備える。第2熱交温度センサ1057は、第2熱交換器1033の（換言すると、第2熱交換器1033内の冷媒の）温度Tb2を検出する。第2冷媒温度センサ1058は、第2熱交換器1033を通過した後（出口）の冷媒の温度Tb3を検出する。なお、第2熱交温度センサ1057は、第2熱交換器1033内の圧力を検出する圧力センサであってもよく、この場合、圧力の検出値から第1熱交換器1023内の冷媒温度を換算する。

[0352] 圧縮機ユニット1040は、第3ケーシング1041と、圧縮機1042と、四路切換弁1043と、膨張弁1044とを備える。なお、本実施形態の圧縮機ユニット1040は、第3ケーシング1041を備えているが、第3ケーシング1041を省略してもよい。この場合、給気ユニット1020の第1ケーシング1021又は排気ユニット1030の第2ケーシング1031に圧縮機1042及び四路切換弁1043を収容すると好ましい。なお、本実施形態の換気システム1Eは、圧縮機ユニット1040に膨張弁1044を収容しているが、膨張弁1044は、給気ユニット1020の第1ケーシング1021又は排気ユニット1030の第2ケーシング1031に収容してもよい。

[0353] 圧縮機ユニット1040は、低圧圧力センサ1052、吐出圧力センサ1053、及び吐出温度センサ1054を備える。低圧圧力センサ1052は、圧縮機1042に吸入される冷媒の圧力PLを検出する。以下の説明では、この圧力PLを低圧圧力PLとも称する。吐出圧力センサ1053は、圧縮機1042から吐出された冷媒の圧力PHを検出する。以下の説明では、この圧力PHを高圧圧力PHとも称する。吐出温度センサ1054は、圧縮

機 1042 から吐出された冷媒の温度 T_{a1} を検出する。

[0354] 圧縮機 1042 は、低圧のガス状冷媒を吸引し高圧のガス状冷媒を吐出する。圧縮機 1042 は、インバータ制御によって運転回転数を調整可能なモータを備える。圧縮機 1042 は、モータがインバータ制御されることによって容量（能力）を変更可能な可変容量型（能力可変型）である。ただし、圧縮機 1042 は一定容量型であってもよい。なお、本開示の換気システム 1E で用いる圧縮機 1042 は、2 台以上の圧縮機を並列に接続して構成されたものであってもよい。

[0355] 四路切換弁 1043 は、冷媒配管における冷媒の流れを反転させ、圧縮機 1042 から吐出される冷媒を第 1 熱交換器 1023 と第 2 熱交換器 1033 との一方に切り換えて供給する。これにより、換気システム 1E は、外気 OA を冷却する冷却運転モード（以下、第 1 運転モード M1 とも称する）と、外気 OA を加熱する加熱運転モード（以下、第 2 運転モード M2 とも称する）とを切り換えて行うことができる。膨張弁 1044 は、冷媒の流量及び圧力を調節することが可能な電動弁により構成される。換気システム 1E では、膨張弁 1044 の開度を制御して、第 1 熱交換器 1023 又は第 2 熱交換器 1033 に供給する冷媒の圧力を調節する。

[0356] 冷媒回路 1050 は、圧縮機 1042、四路切換弁 1043、膨張弁 1044、第 1 熱交換器 1023、第 2 熱交換器 1033、及びこれらを接続する冷媒配管 1051（液管 1051L 及びガス管 1051G）を含んでいる。冷媒回路 1050 は、第 1 熱交換器 1023 と第 2 熱交換器 1033 との間で冷媒を循環させる。

[0357] 上記構成の換気システム 1E において、給気ユニット 1020 によって外気 OA を冷却して給気する（第 1 運転モード M1 の）場合、四路切換弁 1043 が図 14 において実線で示す状態に保持される。圧縮機 1042 から吐出された高温高圧のガス状冷媒は、四路切換弁 1043 を経て、排気ユニット 1030 の第 2 熱交換器 1033 に流入する。このとき第 2 熱交換器 1033 は凝縮器として機能し、第 2 熱交換器 1033 を流れる冷媒は排気ファ

ン１０３２の作動により還気ＲＡと熱交換して凝縮・液化する。液化した冷媒は、膨張弁１０４４で減圧されて第１熱交換器１０２３に流入する。このとき第１熱交換器１０２３は蒸発器として機能し、第１熱交換器１０２３において、冷媒は外気ＯＡと熱交換して蒸発する。冷媒の蒸発によって冷却された外気ＯＡは、給気ファン１０２２によって給気ＳＡとして屋内１０００Ｓ１に供給される。第１熱交換器１０２３で蒸発した冷媒は、冷媒配管１０５１（ガス管１０５１Ｇ）を通して圧縮機ユニット１０４０に戻り、四路切換弁１０４３を経て圧縮機１０４２に吸い込まれる。

[0358] 上記構成の換気システム１Ｅにおいて、給気ユニット１０２０によって外気ＯＡを加熱して給気する（第２運転モードＭ２の）場合、四路切換弁１０４３が図１４において破線で示す状態に保持される。圧縮機１０４２から吐出された高温高压のガス状冷媒は、四路切換弁１０４３を通過して給気ユニット１０２０の第１熱交換器１０２３に流入する。このとき第１熱交換器１０２３は凝縮器として機能し、第１熱交換器１０２３において、冷媒は外気ＯＡと熱交換して凝縮・液化する。冷媒の凝縮によって加熱された外気ＯＡは、給気ファン１０２２によって屋内１０００Ｓ１に給気される。第１熱交換器１０２３において液化した冷媒は、冷媒配管１０５１（液管１０５１Ｌ）を通して圧縮機ユニット１０４０に至り、膨張弁１０４４で所定の低压に減圧され、さらに第２熱交換器１０３３に流入する。このとき第２熱交換器１０３３は蒸発器として機能し、第２熱交換器１０３３において、冷媒は還気ＲＡと熱交換して蒸発する。第２熱交換器１０３３で蒸発・気化した冷媒は、四路切換弁１０４３を経て圧縮機１０４２に吸い込まれる。

[0359] （制御部について）

図１５は、換気システム１Ｅの制御ブロック図である。図１５に示すように、換気システム１Ｅは、制御部１０１８を有する。制御部１０１８は、換気システム１Ｅの動作を制御する装置であり、例えば、ＣＰＵ等のプロセッサ、ＲＡＭ、ＲＯＭ等のメモリを備えたマイクロコンピュータにより構成される。制御部１０１８は、ＬＳＩ、ＡＳＩＣ、ＦＰＧＡ等を用いてハードウ

エアとして実現されるものであってもよい。制御部1018は、メモリにインストールされたプログラムをプロセッサが実行することによって、所定の機能を発揮する。

[0360] 制御部1018は、給気ファン1022、排気ファン1032、圧縮機1042、四路切換弁1043、及び膨張弁1044と接続される。制御部1018は、給気温度センサ1026、外気温度センサ1027、還気温度センサ1036、低圧圧力センサ1052、吐出圧力センサ1053、吐出温度センサ1054、第1熱交温度センサ1055、第1冷媒温度センサ1056、第2熱交温度センサ1057、及び第2冷媒温度センサ1058と接続される。制御部1018は、前記各センサの検出値に基づいて、給気ファン1022、排気ファン1032、圧縮機1042、四路切換弁1043、膨張弁1044、及び低圧圧力上昇手段1080の動作を制御する。

[0361] 制御部1018は、第2運転モードM2での運転中に、吐出圧力センサ1053の検出値（高圧圧力PH）に基づいて、蒸発器として機能する第2熱交換器1033の飽和温度TSを算出する。制御部1018は、低圧圧力センサ1052の検出値より、冷媒回路1050の低圧圧力PLを取得する。制御部1018は、第2熱交温度センサ1057の検出値（温度Tb2）より、第2熱交換器1033の蒸発温度TEを取得する。あるいは、制御部1018は、取得した低圧圧力PLから第2熱交換器1033の蒸発温度TEを取得する。

[0362] 上記の通り、本開示の換気システム1Eは、ユーザが選択可能な運転モードとして、第1運転モードM1及び第2運転モードM2を有する。ユーザが第1運転モードM1を選択して換気システム1Eの運転を開始した場合、第1熱交換器1023を蒸発器として使用すると共に、第2熱交換器1033を凝縮器として使用することができるように、制御部1018が四路切換弁1043を切り換える。ユーザが第2運転モードM2を選択して換気システム1Eの運転を開始した場合、第1熱交換器1023を凝縮器として使用すると共に、第2熱交換器1033を蒸発器として使用することができるよう

に、制御部 1018 が四路切換弁 1043 を切り換える。なお、本説明でいう「ユーザが第 2 運転モード M2 を選択して換気システム 1E の運転を開始した場合」には、四路切換弁 1043 の切り換えが既に完了している場合と、四路切換弁 1043 の切り換えが未だ完了していない場合と、が含まれる。

[0363] 本開示の換気システム 1E は、第 2 運転モード M2 を選択して起動された場合に、制御部 1018 が、低圧圧力上昇制御（第 1 制御）を実行する場合がある。なお、以下の説明では、制御部 1018 が低圧圧力上昇制御を実行する場合の換気システム 1E の運転モードを、低圧圧力上昇モード M3 と称する。制御部 1018 は、ユーザが第 2 運転モード M2 を選択して換気システム 1E の運転が開始された場合、圧縮機 1042 を起動し、冷媒回路 1050 の低圧圧力 PL 又は第 2 熱交換器 1033 の蒸発温度 TE を検知する。制御部 1018 は、低圧圧力 PL 又は蒸発温度 TE が、それぞれについて設定した閾値（本説明では、第 1 閾値と称する）を下回ったと判断した場合に、換気システム 1E の運転モードを低圧圧力上昇モード M3 に切り換えて、低圧圧力上昇制御を実行する。なお、制御部 1018 は、前記低圧圧力 PL 又は蒸発温度 TE が、第 1 閾値を下回ったと判断しなかった場合は、換気システム 1E の運転モードを低圧圧力上昇モード M3 に切り換ええない（低圧圧力上昇制御を実行しない）。

[0364] 冷媒回路 1050 を有する換気システム 1E は、第 2 運転モード M2 で運転している場合、第 1 熱交換器 1023 を凝縮器として使用すると共に、第 2 熱交換器 1033 を蒸発器として使用することによって、排気 EA の熱を冷媒回路 1050 内の冷媒に回収することができる。この場合の換気システム 1E では、排気 EA の温度が低くなると第 2 熱交換器 1033 に霜付が生じる場合があり、この場合冷媒回路 1050 の低圧圧力 PL が低下し、圧縮機 1042 を継続運転させることが困難になる。制御部 1018 は、このような場合に低圧圧力上昇モード M3 を選択することで、圧縮機 1042 の継続運転を可能にする。なお、ここでいう「圧縮機の継続運転」とは、圧縮機

の起動後、冷媒回路の低圧圧力の低下等により運転を継続できない（停止せざるを得ない）状態に至ることがなく、運転を継続できることを意味する。

[0365] 制御部 1018 には、第 2 運転モード M2 を選択して換気システム 1E が起動された場合に、第 2 運転モード M2 によって運転可能な条件が整っているかどうかを判断するための第 1 閾値 X が記憶される。本開示の換気システム 1E では、第 1 閾値 X として、冷媒回路 1050 の低圧圧力 PL についての第 1 閾値 X である圧力閾値 X1 と、第 2 熱交換器 1033 の蒸発温度 TE についての第 1 閾値 X である冷媒温度閾値 X2 と、屋内 1000S1 の空気の温度である吸込空気温度 T3 についての第 1 閾値 X である屋内温度閾値 X3 と、屋外 1000S2 の空気の温度である外気温度 T2 についての第 1 閾値 X である外気温度閾値 X4 と、が記憶される。なお、本実施形態の制御部 1018 は、第 1 閾値 X として、圧力閾値 X1、冷媒温度閾値 X2、屋内温度閾値 X3 及び外気温度閾値 X4 が記憶されているが、本開示の換気システム 1E は、制御部 1018 に、各閾値 X1～X4 のうちの何れかが記憶されていてもよい。

[0366] 制御部 1018 には、当該制御部 1018 が低圧圧力上昇制御を実行しているとき（換言すれば、換気システム 1E が低圧圧力上昇モード M3 で運転されているとき）に、第 2 運転モード M2 によって運転可能な条件が整っているかどうかを判断するための第 2 閾値 Y が記憶される。本開示の換気システム 1E では、第 2 閾値 Y として、冷媒回路 1050 の低圧圧力 PL についての第 2 閾値 Y である圧力閾値 Y1 と、第 2 熱交換器 1033 の飽和温度 TS についての第 2 閾値 Y である飽和温度閾値 Y2 と、第 2 熱交換器 1033 の吸込空気温度 T3 についての第 2 閾値 Y である空気温度閾値 Y3 と、が記憶される。なお、本実施形態の制御部 1018 は、第 2 閾値 Y として、圧力閾値 Y1、飽和温度閾値 Y2、及び空気温度閾値 Y3 が記憶されているが、本開示の換気システム 1E は、制御部 1018 に、圧力閾値 Y1、又は飽和温度閾値 Y2、又は空気温度閾値 Y3 の少なくとも何れかが記憶されていてもよい。

[0367] (換気システムの運転開始時の制御について)

換気システム1Eは、図16に示すフローに従って、制御部1018が運転開始時の動作を制御する。

[0368] 図16に示すように、換気システム1Eの運転が開始されると、まず、制御部1018が、第2運転モードM2を選択して起動されたか否かについて判断する(S2501)。ステップ(S2501)において、制御部1018が、第2運転モードM2を選択して起動されたと判断した場合(YES)は、次のステップ(S2502)を実行する。なお、ステップ(S2501)において、制御部1018が、第2運転モードM2を選択して起動されなかったと判断した場合(NO)は、制御部1018は、運転開始時の制御を終了する。ステップ(S2502)では、制御部1018が、圧縮機1042を起動させ、次のステップ(S2503)に進む。

[0369] ステップ(S2503)では、制御部1018が、冷媒回路1050の低圧圧力PLについての判断を行う。ステップ(S2503)において、制御部1018が、低圧圧力PLが当該低圧圧力PLについての第1閾値X(圧力閾値X1)を下回っていないと判断した場合(NO)は、次のステップ(S2504)を実行する。ステップ(S2503)において、制御部1018が、低圧圧力PLが第1閾値X(圧力閾値X1)を下回ったと判断した場合(YES)は、次のステップ(S2507)を実行する。

[0370] ステップ(S2504)では、制御部1018が、第2熱交換器1033の蒸発温度TEについての判断を行う。ステップ(S2504)において、制御部1018が、蒸発温度TEが当該蒸発温度TEについての第1閾値X(冷媒温度閾値X2)を下回っていないと判断した場合(NO)は、次のステップ(S2505)を実行する。ステップ(S2504)において、制御部1018が、蒸発温度TEが第1閾値X(冷媒温度閾値X2)を下回ったと判断した場合(YES)は、次のステップ(S2507)を実行する。

[0371] ステップ(S2505)では、制御部1018が、屋内1000S1の空気温度である吸込空気温度T3についての判断を行う。ステップ(S250

5)において、制御部1018が、吸込空気温度T3が当該吸込空気温度T3についての第1閾値X(屋内温度閾値X3)を下回っていないと判断した場合(NO)は、次のステップ(S2506)を実行する。ステップ(S2505)において、制御部1018が、吸込空気温度T3が第1閾値X(屋内温度閾値X3)を下回ったと判断した場合(YES)は、次のステップ(S2507)を実行する。

[0372] ステップ(S2506)では、制御部1018が、屋外1000S2の空気温度である外気温度T2についての判断を行う。ステップ(S2506)において、制御部1018が、外気温度T2が当該外気温度T2についての第1閾値X(外気温度閾値X4)を下回っていないと判断した場合(NO)は、次のステップ(S2512)を実行する。ステップ(S2506)において、制御部1018が、外気温度T2が第1閾値X(外気温度閾値X4)を下回ったと判断した場合(YES)は、次のステップ(S2507)を実行する。

[0373] ステップ(S2507)では、制御部1018が低圧圧力上昇制御を実行する。具体的には、ステップ(S2507)では、制御部1018が、換気システム1Eの運転モードを低圧圧力上昇モードM3に切り替えて、当該換気システム1Eを運転させる。制御部1018が低圧圧力上昇制御を実行した場合、換気システム1Eは、後で説明する低圧圧力上昇手段1080を使用する。制御部1018は、低圧圧力上昇制御の実行開始後、さらにステップ(S2508)を実行する。

[0374] ステップ(S2508)では、制御部1018は、低圧圧力上昇制御の実行中に、冷媒回路1050の低圧圧力PLについての判断を行う。ステップ(S2508)において、制御部1018が、低圧圧力PLが当該低圧圧力PLについて第2閾値Y(圧力閾値Y1)を超えていないと判断した場合(NO)は、ステップ(S2509)を実行する。ステップ(S2508)において、制御部1018が、低圧圧力PLが圧力閾値Y1を越えていると判断した場合(YES)は、ステップ(S2511)を実行する。

- [0375] ステップ（S 2 5 0 9）では、制御部 1 0 1 8 が、第 2 熱交換器 1 0 3 3 の飽和温度 T S についての判断を行う。ステップ（S 2 5 0 9）において、飽和温度 T S が当該飽和温度 T S についての第 2 閾値 Y（飽和温度閾値 Y 2）を超えていないと判断した場合（N O）は、ステップ（S 2 5 1 0）を実行する。ステップ（S 2 5 0 9）において、飽和温度 T S が飽和温度閾値 Y 2 を超えたと判断した場合（Y E S）は、ステップ（S 2 5 1 1）を実行する。
- [0376] ステップ（S 2 5 1 0）では、制御部 1 0 1 8 が、第 2 熱交換器 1 0 3 3 の吸込空気温度 T 3 についての判断を行う。ステップ（S 2 5 1 0）において、吸込空気温度 T 3 が当該吸込空気温度 T 3 についての第 2 閾値 Y（空気温度閾値 Y 3）を超えていないと判断した場合（N O）は、ステップ（S 2 5 0 8）に戻る。ステップ（S 2 5 1 0）において、制御部 1 0 1 8 が、吸込空気温度 T 3 が空気温度閾値 Y 3 を超えたと判断した場合（Y E S）は、ステップ（S 2 5 1 1）を実行する。
- [0377] ステップ（S 2 5 1 1）では、制御部 1 0 1 8 が、低圧圧力上昇制御を終了する。制御部 1 0 1 8 は、低圧圧力上昇制御を終了した後に、ステップ（S 2 5 1 2）を実行する。ステップ（S 2 5 1 2）では、制御部 1 0 1 8 が、換気システム 1 E の運転モードを第 2 運転モード M 2 に切り換えて、当該換気システム 1 E を運転させる。以上により、制御部 1 0 1 8 による運転開始時の動作の制御（図 1 6 に示すフロー）を終了する。
- [0378] 各ステップ（S 2 5 0 8）～（S 2 5 1 0）の判断条件は、第 2 運転モード M 2 において圧縮機 1 0 4 2 を確実に継続運転させることができるか否かを判断する条件である。換言すると、ステップ（S 2 5 0 8）～（S 2 5 1 0）において、何れかの条件を満足する場合、第 2 運転モード M 2 において圧縮機 1 0 4 2 を確実に継続運転させることができる条件が整っている。換気システム 1 E は、低圧圧力上昇制御（第 1 制御）を実行することで、確実に圧縮機 1 0 4 2 を継続運転させることができる条件を整えることが可能となる。換気システム 1 E は、確実に圧縮機 1 0 4 2 を継続運転させることが

できる条件を整えてから、第2運転モードM2での運転を開始することによって、圧縮機1042を確実に継続運転させることが可能となる。なお、本開示では、ステップ(S2507)に進むか否かの判断を、ステップ(S2503)における低圧圧力PLに基づく判断と、ステップ(S2504)における蒸発温度TEに基づく判断と、ステップ(S2505)における吸込空気温度T3に基づく判断と、ステップ(S2506)における外気温度T2に基づく判断と、で行っているが、ステップ(S2503)～(S2506)のうちの何れか一つだけで判断してもよい。本開示では、ステップ(S2511)に進むか否かの判断を、ステップ(S2508)における低圧圧力PLに基づく判断と、ステップ(S2509)における飽和温度TSに基づく判断と、ステップ(S2510)における吸込空気温度T3に基づく判断と、で行っているが、ステップ(S2508)～(S2510)の何れか一つだけで判断してもよい。

[0379] (換気システムの詳細な実施形態について)

図15に示すように、本開示の換気システム1Eは、低圧圧力上昇手段1080を備える。以下で説明する第1から第6の各換気システム1F～1Kは、低圧圧力上昇手段1080の構成がそれぞれ異なっている。換気システム1Eが第2運転モードM2を選択して起動された場合において、低圧圧力上昇手段1080は、前述した低圧圧力上昇制御(図16参照)の実行時に使用される。なお、以下の説明において、第1から第6の各換気システム1F～1Kで共通する部分には同じ符号を付しており、同じ符号が付された部分については繰り返しの説明を省略する。

[0380] (第13換気システム1Fについて)

図17には、本開示の換気システム1Eの第13の実施形態に係る第13換気システム1Fを示している。図17に示す第13換気システム1Fは、給気ユニット1020、排気ユニット1030、及び圧縮機ユニット1040を備える。第13換気システム1Fは、給気ユニット1020、排気ユニット1030、及び圧縮機ユニット1040が一体に構成される。なお、本

実施形態で示した第13換気システム1Fは、給気ユニット1020、排気ユニット1030及び圧縮機ユニット1040が一体に構成されるが、本開示の換気システム1Eは、給気ユニット1020（第1熱交換器1023及び給気ファン1022）、排気ユニット1030（第2熱交換器1033及び排気ファン1032）及び圧縮機ユニット1040（圧縮機1042）をそれぞれ分離させて配置してもよい。

[0381] 第13換気システム1Fは、例えば屋外1000S2に配置することができる。図17に示す第13換気システム1Fでは、給気ユニット1020の吹出し口1025、及び排気ユニット1030の吸込み口1034を建物1000Bの外壁面に直付けしている。なお、本実施形態では第13換気システム1Fを屋外1000S2に配置した場合を例示しているが、第13換気システム1Fは、全体あるいは一部分を屋内1000S1に配置してもよい。

[0382] 図17に示すように、第13換気システム1Fは、第1の低圧圧力上昇手段1080である空気調和機1081を備える。空気調和機1081は、室内機1081a、室外機1081b、冷媒配管1081cを含む冷媒回路1081dを備える。

[0383] （空気調和機について）

空気調和機1081は、建物1000Bに設置されて空調対象空間（屋内1000S1）の空気調和を実現する。空気調和機1081は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことで空調対象空間を冷暖房する。なお、本実施形態では、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行う空気調和機1081を例示しているが、低圧圧力上昇手段1080として空気調和機の方式はこれに限定されず、例えば熱源装置から供給される冷水・温水によって対象空間の空気調和を実現する空気調和機であってもよい。

[0384] 空気調和機1081は、室内機1081aが屋内1000S1に配置されると共に、室外機1081bが屋外1000S2に配置される。室内機1081a及び室外機1081bは、冷媒配管1081cによって接続される。

空気調和機 1081 は、空調用冷媒回路 1081d を有する。空調用冷媒回路 1081d は、圧縮機、四路切換弁、室外熱交換器、膨張弁、室内熱交換器等（いずれも図示せず）を含んでいる。空調用冷媒回路 1081d は、室内機 1081a と室外機 1081b との間で、冷媒配管 1081c を介して冷媒を循環させる。空調用冷媒回路 1081d は、第 13 換気システム 1F が有する冷媒回路 1050 から分離されており、独立した回路を構成する。空気調和機 1081 は、屋内 1000S1 の温度を検出する。

[0385] 第 13 換気システム 1F では、低圧圧力上昇制御の実行時に空気調和機 1081 を運転することで、屋内 1000S1 の温度を上昇させる。第 13 換気システム 1F では、制御部 1018 が、空気調和機 1081 が検知した屋内 1000S1 の空気の温度が第 2 閾値 Y（吸込空気温度 T3 についての空気温度閾値 Y3）を超えたと判断した場合（図 15 参照）、排気ファン 1032 の運転を開始する。第 13 換気システム 1F では、これにより、第 2 熱交換器 1033 に吸込空気温度 T3 についての空気温度閾値 Y3 より温度が高い空気を吸い込ませる。第 13 換気システム 1F では、空気調和機 1081 を運転することで、第 2 熱交換器 1033 の霜付きを抑制する。第 13 換気システム 1F では、空気調和機 1081 によって、蒸発器として機能する第 2 熱交換器 1033 の吸込空気温度 T3 を上昇させることができ、これにより、第 2 熱交換器 1033 の霜付きを抑制すると共に、冷媒回路 1050 の低圧圧力 PL の低下を抑制することができる。

[0386] 第 13 換気システム 1F では、第 2 運転モード M2 を選択して起動された場合、制御部 1018 が空気調和機 1081 を強制的に起動させてもよい。第 13 換気システム 1F では、第 2 運転モード M2 を選択して起動された場合、制御部 1018 が、空気調和機 1081 の起動を促す情報をユーザに提供して、ユーザによって空気調和機 1081 が起動されてもよい。なお、第 13 換気システム 1F と空気調和機 1081 とが連動していない場合は、制御部 1018 が、空気調和機 1081 の起動を促す情報をユーザに提供した後、所定時間経過後に排気ファン 1032 を運転して吸込空気温度 T3 を計

測し、その計測値に基づいて、制御部1018が空気調和機1081を起動させてもよい。第13換気システム1Fでは、制御部1018が、空気調和機1081の運転状態を検知できるように構成し、第2運転モードM2を選択して起動された場合において、空気調和機1081が運転中であることを制御部1018が検知した場合に、制御部1018が低圧圧力上昇制御を実行してもよい。

[0387] 第13換気システム1Fでは、低圧圧力上昇制御が終了したとき、制御部1018が空気調和機1081を停止させてもよいし、制御部1018が空気調和機1081の運転を継続させてもよい。

[0388] (第14換気システム1Gについて)

図18は、本開示の第14の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。図19は、本開示の第14及び第15の実施形態に係る換気システムの建物への設置状態を示す概略的な構成図である。図18及び図19に示す第14換気システム1Gは、本開示の換気システム1Eの第14の実施形態である。第14換気システム1Gは、第2の低圧圧力上昇手段1080である第2低圧圧力上昇手段1082を備える点で、第13換気システム1Fと相違している。

[0389] 図18に示すように、第14換気システム1Gは、第2低圧圧力上昇手段1082を備える。第2低圧圧力上昇手段1082は、バイパス配管1082a及び弁1082bにより構成される。弁1082bは、例えば、電動弁、電磁弁等である。バイパス配管1082aは、圧縮機1042の吐出配管45と、液管1051Lとをバイパスさせる配管である。バイパス配管1082aは、圧縮機1042から吐出された高温高圧のガス状冷媒を、液管1051Lを介して第2熱交換器1033に供給することができる。弁1082bは、バイパス配管1082aにおける冷媒の流れを切換可能である。弁1082bを開とした場合、バイパス配管1082aにガス状冷媒を流通させることができ、弁1082bを閉とした場合、バイパス配管1082aにおけるガス状冷媒の流通を止めることができる。

[0390] 第14換気システム1Gは、弁1082bを開として、バイパス配管1082aを介してガス状冷媒を第2熱交換器1033に供給することによって当該第2熱交換器1033を流れる冷媒の温度を上昇させ、これにより、第2熱交換器1033の霜付きを抑制することができる。第14換気システム1Gでは、第2低圧圧力上昇手段1082によって、蒸発器として機能する第2熱交換器1033の出口における飽和温度TSを上昇させることができ、これにより、第2熱交換器1033の霜付きを抑制すると共に、冷媒回路1050の低圧圧力PLの低下を抑制することができる。

[0391] 第14換気システム1Gにおいて、制御部1018は、弁1082bを閉とすることで、低圧圧力上昇制御を終了させる。

[0392] (第15換気システム1Hについて)

図20は、本開示の第15の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。図19及び図20に示す第15換気システム1Hは、本開示の換気システム1Eの第15の実施形態である。図20に示すように、第15換気システム1Hは、第3の低圧圧力上昇手段1080である第3低圧圧力上昇手段1083を備える点で、第13及び第14換気システム1F、1Gと相違する。

[0393] 第15換気システム1Hは、第3低圧圧力上昇手段1083を備える。第3低圧圧力上昇手段1083は、バイパスダクト1083a及びダンパー1083bにより構成される。バイパスダクト1083aは、第3ケーシング1041内に形成されており、第1ケーシング1021の吐出側と第2ケーシングの吸込側とを連通する。バイパスダクト1083aは、給気ユニット1020で生成された空気流（給気SA）の一部を排気ユニット1030における排気ファン1032の吸込側へ供給することができる。ダンパー1083bは、バイパスダクト1083aにおける給気SAの流れを開閉可能とする弁体及び開閉機構を含んでいる。ダンパー1083bを開とした場合、バイパスダクト1083aに給気SAを流通させることができ、ダンパー1083bを閉とした場合、バイパスダクト1083aにおける給気SAの流

通を止めることができる。

[0394] 第15換気システム1Hでは、制御部1018が、給気温度センサ1026で検出する吹出空気温度T1が第2閾値Y（吸込空気温度T3についての空気温度閾値Y3）を超えたと判断した場合（図15参照）、ダンパー1083bを開とする。第15換気システム1Hは、ダンパー1083bを開として、バイパスダクト1083aを介して給気SAを第2熱交換器1033の吸込側に供給することによって当該第2熱交換器1033の吸込空気温度T3を上昇させることができる。第15換気システム1Hでは、第3低圧圧力上昇手段1083によって、蒸発器として機能する第2熱交換器1033の吸込空気温度T3を上昇させることができ、これにより、第2熱交換器1033の霜付きを抑制すると共に、冷媒回路1050の低圧圧力PLの低下を抑制することができる。

[0395] 第15換気システム1Hにおいて、制御部1018は、ダンパー1083bを閉とすることで、低圧圧力上昇制御を終了させる。

[0396] （第16換気システム1Iについて）

図21は、本開示の第16の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。図21に示す第16換気システム1Iは、本開示の換気システム1Eの第16の実施形態である。図21に示すように、第16換気システム1Iは、低圧圧力上昇手段1080の構成が、第13～第15換気システム1F～1Hと相違する。第16換気システム1Iは、給気ユニット1020、排気ユニット1030、及び圧縮機ユニット1040がそれぞれ分離され、屋内1000S1に配置される点で、前述の第13～第15換気システム1F～1Hと相違している。第16換気システム1Iでは、給気ユニット1020、排気ユニット1030、及び圧縮機ユニット1040が、屋内1000S1の換気対象空間である部屋R1の天井裏の空間（以下、天井裏R2と称する）に配置される。なお、本実施形態では第16換気システム1Iが屋内1000S1に配置された場合を例示しているが、第16換気システム1Iは、全体あるいは一部分が屋外1000S2に配置されてもよい。

[0397] 第16換気システム11において、給気ユニット1020は、給気風路1028の一部を構成する。給気風路1028は、屋内1000S1と屋外1000S2とを連通する風路である。給気風路1028は、第1給気ダクト1028a、第2給気ダクト1028b及び給気ユニット1020から構成される。第1給気ダクト1028aは、屋外1000S2と給気ユニット1020とを繋ぐ。具体的には、第1給気ダクト1028aは一端である吸込口1028cを有し、吸込口1028cは建物1000Bの外壁の開口に接続されて、屋外1000S2に連通する。第1給気ダクト1028aの他端は、給気ユニット1020に接続される。第2給気ダクト1028bは、給気ユニット1020と屋内1000S1とを繋ぐ。具体的には、第2給気ダクト1028bは、一端である吹出口1028dを有し、吹出口1028dは屋内1000S1の天井面の開口に接続されて、屋内1000S1に連通する。第2給気ダクト1028bの他端は、給気ユニット1020に接続される。

[0398] 第16換気システム11において、排気ユニット1030は、排気風路1038の一部を構成する。排気風路1038は、屋内1000S1と屋外1000S2とを連通する風路である。排気風路1038は、第1排気ダクト1038a、第2排気ダクト1038b及び排気ユニット1030から構成される。第1排気ダクト1038aは、屋外1000S2と排気ユニット1030とを繋ぐ。具体的には、第1排気ダクト1038aは一端である排気口1038cを有し、排気口1038cは建物1000Bの外壁の開口に接続されて、屋外1000S2に連通する。第1排気ダクト1038aの他端は、排気ユニット1030に接続される。第2排気ダクト1038bは、排気ユニット1030と屋内1000S1とを繋ぐ。具体的には、第2排気ダクト1038bは、一端である吸込口1038dを有し、吸込口1038dは屋内1000S1の天井面の開口に接続されて、屋内1000S1に連通する。第2排気ダクト1038bの他端は、排気ユニット1030に接続される。

[0399] 第16換気システム1 Iは、第4低圧圧力上昇手段1084を備える。第4低圧圧力上昇手段1084は、バイパスダクト1084 a及びダンパー1084 bにより構成される。バイパスダクト1084 aは、給気ユニット1020の吹出側に繋がる第2給気ダクト1028 bと、排気ユニット1030の吸込側に繋がる第2排気ダクト1038 bとを連通する。バイパスダクト1084 aは、給気ユニット1020で生成された空気流（給気SA）の一部を排気ユニット1030における排気ファン1032の吸込側へ供給することができる。ダンパー1084 bは、バイパスダクト1084 aにおける給気SAの流れを開閉可能とする弁体と開閉機構とを含んでいる。ダンパー1084 bを開とした場合、バイパスダクト1084 aに給気SAを流通させることができ、ダンパー1084 bを閉とした場合、バイパスダクト1084 aにおける給気SAの流通を止めることができる。

[0400] 第16換気システム1 Iでは、制御部1018が、給気温度センサ1026で検出する吹出空気温度T1が第2閾値Y（吸込空気温度T3についての空気温度閾値Y3）を超えたと判断した場合、ダンパー1084 bを開とする。第16換気システム1 Iは、ダンパー1084 bを開として、バイパスダクト1084 aを介して給気SAを第2熱交換器1033の吸込側に供給することによって当該第2熱交換器1033の吸込空気温度T3を上昇させることができる。第16換気システム1 Iでは、第4低圧圧力上昇手段1084によって、蒸発器として機能する第2熱交換器1033の吸込空気温度T3を上昇させることができ、これにより、第2熱交換器1033の霜付きを抑制すると共に、冷媒回路1050の低圧圧力PLの低下を抑制することができる。

[0401] 第16換気システム1 Iにおいて、制御部1018は、ダンパー1084 bを閉とすることで、低圧圧力上昇制御を終了させる。

[0402] （第17換気システム1 Jについて）

図22は、本開示の第17の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。図22に示す第17換気システム1 Jは、本開示の換気システム

1 E の第 1 7 の実施形態である。図 2 2 に示すように、第 1 7 換気システム 1 J は、低圧圧力上昇手段 1 0 8 0 の構成が、第 1 6 換気システム 1 I と相違する。第 1 7 換気システム 1 J は、第 5 の低圧圧力上昇手段 1 0 8 0 である第 5 低圧圧力上昇手段 1 0 8 5 を備える。

[0403] 第 5 低圧圧力上昇手段 1 0 8 5 は、吸気ダクト 1 0 8 5 a、ダンパー 1 0 8 5 b 及び天井裏温度センサ 1 0 8 5 c により構成される。吸気ダクト 1 0 8 5 a は、第 2 排気ダクト 1 0 3 8 b に繋がると共に、天井裏 R 2 において開放されており、排気ファン 1 0 3 2 の駆動によって天井裏 R 2 の空気を排気ユニット 1 0 3 0 に取り込むことができる。第 1 7 換気システム 1 J では、排気ユニット 1 0 3 0 に取り込んだ天井裏 R 2 の空気を、第 2 熱交換器 1 0 3 3 に流通させることができる。ダンパー 1 0 8 5 b は、吸気ダクト 1 0 8 5 a における空気の流れを開閉可能とする弁である。ダンパー 1 0 8 5 b を開とした場合、吸気ダクト 1 0 8 5 a に天井裏 R 2 の空気を吸い込ませることができる。ダンパー 1 0 8 5 b を閉とした場合、吸気ダクト 1 0 8 5 a における空気の流通を止めることができる。

[0404] 第 1 7 換気システム 1 J では、天井裏温度センサ 1 0 8 5 c が制御部 1 0 1 8 に接続される。天井裏温度センサ 1 0 8 5 c は、天井裏 R 2 の空気の温度を検出することができる。第 1 7 換気システム 1 J では、制御部 1 0 1 8 が、天井裏 R 2 の空気の温度 T 4 が第 2 閾値 Y（吸込空気温度 T 3 についての空気温度閾値 Y 3）を超えたと判断した場合、ダンパー 1 0 8 5 b を開として、吸気ダクト 1 0 8 5 a を介して天井裏 R 2 の空気を第 2 熱交換器 1 0 3 3 に流通させる。

[0405] 第 1 7 換気システム 1 J は、ダンパー 1 0 8 5 b を開として、吸気ダクト 1 0 8 5 a を介して天井裏 R 2 の空気を第 2 熱交換器 1 0 3 3 の吸込側に供給することによって当該第 2 熱交換器 1 0 3 3 の吸込空気温度 T 3 を上昇させることができる。第 1 7 換気システム 1 J では、第 5 低圧圧力上昇手段 1 0 8 5 によって、蒸発器として機能する第 2 熱交換器 1 0 3 3 の吸込空気温度 T 3 を上昇させることができ、これにより、第 2 熱交換器 1 0 3 3 の霜付

きを抑制すると共に、冷媒回路１０５０の低圧圧力ＰＬの低下を抑制することができる。

[0406] 第１７換気システム１Ｊでは、制御部１０１８がダンパー１０８５ｂを閉とすることで、低圧圧力上昇制御が終了する。

[0407] (第１８換気システム１Ｋについて)

図２３は、本開示の第１８の実施形態に係る換気システムの概略的な構成図である。図２３に示す第１８換気システム１Ｋは、本開示の換気システム１Ｅの第１８の実施形態である。図２３に示すように、第１８換気システム１Ｋは、低圧圧力上昇手段１０８０の構成が、第１６及び第１７換気システム１Ｉ、１Ｊと相違している。

[0408] 第１８換気システム１Ｋは、第６の低圧圧力上昇手段１０８０である第６低圧圧力上昇手段１０８６を備える。第６低圧圧力上昇手段１０８６は、回転軸回りに回動可能に構成されたルーバー１０８６ａと当該ルーバー１０８６ａを回動させる機構（図示せず）とを含んでいる。ルーバー１０８６ａは、屋内１０００Ｓ１における吹出口１０２８ｄの近傍に配置される。ルーバー１０８６ａは、吹出口１０２８ｄから吹き出された給気ＳＡの吹出方向を変更しない収納位置１０００Ｐ１と、吹出口１０２８ｄから吹き出された給気ＳＡの吹出方向を変更する作動位置１０００Ｐ２と、の間で回動可能に構成される。

[0409] 第１８換気システム１Ｋでは、制御部１０１８が、給気温度センサ１０２６で検出する吹出空気温度Ｔ１が第２閾値Ｙ（吸込空気温度Ｔ３についての空気温度閾値Ｙ３）を超えたと判断した場合、ルーバー１０８６ａを収納位置１０００Ｐ１から作動位置１０００Ｐ２に回動させる。第１８換気システム１Ｋでは、吹出口１０２８ｄから吹き出された給気ＳＡが、ルーバー１０８６ａに当たって吹出方向が変えられ、吸込口１０３８ｄに向けて流れる。第１８換気システム１Ｋでは、屋内１０００Ｓ１の空気に比べて高温の給気ＳＡを吸込口１０３８ｄから積極的に吸い込ませることによって、第２熱交換器１０３３の吸込空気温度Ｔ３を上昇させる。第１８換気システム１Ｋで

は、第6 低圧圧力上昇手段1086によって、蒸発器として機能する第2 熱交換器1033の吸込空気温度 T_3 を上昇させることができ、これにより、第2 熱交換器1033の霜付きを抑制すると共に、冷媒回路1050の低圧圧力 P_L の低下を抑制することができる。

[0410] 第18 換気システム1Kでは、制御部1018がルーバー1086aの回動位置を作動位置1000P2から収納位置1000P1に変更することで、低圧圧力上昇制御が終了する。

[0411] [実施形態の作用効果]

(1) 上記実施形態に示した換気システム1Eは、圧縮機1042と、第1 熱交換器1023と、第2 熱交換器1033と、が冷媒配管1051によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路1050と、第1 熱交換器1023を通して屋外1000S2の空気を屋内1000S1に給気する給気ファン1022と、第2 熱交換器1033を通して屋内1000S1の空気を屋外1000S2に排気する排気ファン1032と、制御部1018と、を備える。制御部1018は、第2 熱交換器1033を蒸発器として機能させる場合、圧縮機1042を起動し、冷媒回路1050の低圧圧力 P_L 、又は第2 熱交換器1033の蒸発温度 T_E 、又は屋内1000S1の温度（吸込空気温度 T_3 ）、又は屋外1000S2の温度（外気温度 T_2 ）が、冷媒回路1050の低圧圧力 P_L 、又は第2 熱交換器1033の蒸発温度 T_E 、又は吸込空気温度 T_3 、又は外気温度 T_2 についての第1 閾値 X を下回ったと判断したとき、冷媒回路1050の低圧圧力 P_L を上昇させる低圧圧力上昇制御を行う。

[0412] このような構成の換気システム1Eによれば、排気EAから熱回収することが可能な冷媒回路1050を備えた換気システムについて、第2 熱交換器1033を蒸発器として機能させる場合に、圧縮機1042を確実に継続運転させることができる。

[0413] (2) 上記実施形態に示した第14 換気システム1Gは、冷媒回路1050が、圧縮機1042の吐出配管45と、第2 熱交換器1033又は当該第

2熱交換器1033に繋がる液管1051Lとを接続するバイパス配管1082aと、バイパス配管1082aに設けられた弁1082bとを有する。第14換気システム1Gにおいて、制御部1018は、低圧圧力上昇制御（第1制御）において、弁1082bを開とする。

[0414] この場合、低圧圧力上昇制御において高温高圧のガス冷媒を第2熱交換器1033に供給することができる。これにより、第2熱交換器1033の霜付を抑制することができる。

[0415] （3）上記実施形態に示した第14換気システム1Gにおいて、制御部1018は、弁1082bを開とした場合において、冷媒回路1050の低圧圧力 P_L 、又は第2熱交換器1033の飽和温度 T_S 、又は排気ファン1032の吸込空気温度 T_3 が、冷媒回路1050の低圧圧力 P_L 、又は第2熱交換器1033の飽和温度 T_S 、又は第2熱交換器1033の吸込空気温度 T_3 についての第2閾値 Y を超えたと判断したとき、弁1082bを閉にする。

[0416] この場合、低圧圧力上昇制御の実行中に、第2熱交換器1033を蒸発器として機能させる条件が整った場合、低圧圧力上昇制御を終了させることができる。

[0417] （4）上記実施形態に示した各換気システム1F、1H～1Kにおいて、制御部1018は、低圧圧力上昇制御を行う低圧圧力上昇モードM3において、第2熱交換器1033に吸込空気温度 T_3 についての第2閾値 Y （空気温度閾値 Y_3 ）より高い温度の空気を吸いこませる。

[0418] この場合、低圧圧力上昇制御の実行中に、第2閾値 Y （空気温度閾値 Y_3 ）より高温の空気を第2熱交換器1033に流入させることができる。これにより、第2熱交換器1033の霜付を抑制することができる。

[0419] （5）上記実施形態に示した第18換気システム1Kにおいて、制御部1018は、低圧圧力上昇制御を行う低圧圧力上昇モードM3において、給気ファン1022から吹き出された空気を排気ファン1032の吸込側へ導くように、給気ファン1022の吹出方向を調整する。

- [0420] この場合、低圧圧力上昇制御の実行中に、吸込空気温度 T_3 についての第2閾値 Y （空気温度閾値 Y_3 ）より高温の空気を第2熱交換器 1033 に流入させることができる。
- [0421] （6）上記実施形態に示した第13換気システム 1F において、屋内 1000S1 の空気調和を行う空気調和機 1081 をさらに備え、制御部 1018 は、低圧圧力上昇制御を行う低圧圧力上昇モード M_3 において、空気調和機 1081 によって屋内 1000S1 の空気温度が第2閾値 Y （空気温度閾値 Y_3 ）より高くなったときに、排気ファン 1032 を駆動させる。
- [0422] この場合、低圧圧力上昇制御の実行中に、吸込空気温度 T_3 についての第2閾値 Y （空気温度閾値 Y_3 ）より高温の空気を第2熱交換器 1033 に流入させることができる。
- [0423] 上述した実施形態及び変形例は、着霜を抑制する手法を例示したものである。上述した実施形態及び変形例で示した手法は、当該手法のみ用いることに制限するものではなく、他の実施形態及び変形例で示した1つ以上の手法と組み合わせて用いてもよい。
- [0424] 上述した実施形態及び変形例によれば、上述した制御を行うことで、（例えば、第2熱交換器に対する）着霜（霜付）を抑制して、屋内空間への給気と屋外への排気とによる換気運転を停止せずに継続させることを可能とする。着霜の抑制とは、着霜を回避することに制限するものではなく、仮に着霜した場合であっても、霜が成長しないよう制御することを意味する。実施形態及び変形例に係る換気装置又は換気システムにおいて、着霜を抑制して換気運転を継続させることで、居室空間の快適性を維持することを可能とする。
- [0425] 上述した実施形態及び変形例で示した給気ユニット及び排気ユニットの数は、一例として示したものである。給気ユニットの数及び排気ユニットの数は、居室空間に応じて定められれば良い。例えば、給気ユニットの数は1つ又は複数であってもよいし、排気ユニットの数も1つ又は複数であってもよい。また、上述した実施形態及び変形例で示した制御部は一態様として示し

たもので、いずれの機器に含まれてもよい。

[0426] 以上、実施形態を説明したが、請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。他の実施形態の一部又は全部との組み合わせや置換などの種々の変形及び改良が可能である。

[0427] 本願は、2021年12月17日に出願した日本国特許出願2021-204798号及び2021-205609号に基づく優先権を主張するものであり、これら日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0428] 1、1A、1B、1C、1D__1、1D__2、1D__3 換気装置
2、2C 空調機
10、110、210、310、410A、410B、510A、510B、510C、730 排気ユニット
11 ファン
12 第2熱交換器
13、113、213、313、413A、413B 制御部
14 温度検出部
15 駆動用モータ
16 電動弁
20、220A、220B、320A、320B、420A、420B、520A、520B、520C 給気ユニット
21 ファン
22 第1熱交換器
23、423A、423B 制御部
24 温度検出部
25 駆動用モータ
26 電動弁
40 開閉ダンパー

50、350、450、550A、550B、550C、650 圧縮機
ユニット

51 駆動用モータ

52、452 制御部

53 圧縮機

54 四方弁

55 電動弁

56 バイパス用電動弁

70、470、571、572、573 室外機

71、471 制御部

81、82、581、582、583、584、585、586、587
、588 空調室内機

400、500、600 上位制御装置

601、602 電動弁

732 第3熱交換器

733 制御部

F1、F2、F3、F4、F401、F402、F403、F404 冷
媒回路

F5、F501、F502、F503、F601、F602、F603
連絡配管

F6 バイパス流路

P1、P101 給気流路

P2、P103 還気流路

P2A 第1還気分岐路

P2B 第2還気分岐路

P102 バイパス流路

P201、P401 第1給気流路

P202、P402 第2給気流路

P 2 0 3 還気流路
P 4 0 3 第 1 還気流路
P 4 0 4 第 2 還気流路
1 E 換気システム
1 F 第 1 3 換気システム
1 G 第 1 4 換気システム
1 H 第 1 5 換気システム
1 I 第 1 6 換気システム
1 J 第 1 7 換気システム
1 K 第 1 8 換気システム
1 0 1 8 制御部
1 0 2 2 給気ファン
1 0 2 3 第 1 熱交換器
1 0 3 2 排気ファン
1 0 3 3 第 2 熱交換器
1 0 4 2 圧縮機
1 0 4 5 吐出配管
1 0 5 0 冷媒回路
1 0 5 1 冷媒配管
1 0 5 1 L 液管
1 0 8 0 低圧圧力上昇手段
1 0 8 1 空気調和機
1 0 8 2 a バイパス配管
1 0 8 2 b 弁
1 0 0 0 S 1 屋内
1 0 0 0 S 2 屋外
P L 低圧圧力
T E 蒸発温度

T S 飽和温度

T 2 外気温度

T 3 吸込空気温度

X 第 1 閾値

Y 第 2 閾値

Y 3 空気温度閾値（吸込空気温度についての第 2 閾値）

S A 給気（給気ファンから吹き出された空気）

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機と、
凝縮器又は蒸発器として機能する第1熱交換器と、
屋外から取り入れた空気を、前記第1熱交換器を通した後に、屋内空間に給気する第1空気流路と、
凝縮器又は蒸発器として機能する第2熱交換器と、
前記屋内空間から取り入れた空気を、前記第2熱交換器を通した後に、前記屋外に排気する第2空気流路と、
前記圧縮機、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器が冷媒配管によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路と、
前記第2熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記第2熱交換器が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知し、当該所定の基準を満たしていることが検知された場合に、前記第2熱交換器が着霜しない温度になるように前記第2熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御する制御部と、
を備える換気装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記第2熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記所定の基準を満たしているか否かを検知し、当該所定の基準を満たしていることが検知された場合に、前記第2熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御するために、前記屋内空間に設けられた空調機を制御する信号を出力する、
請求項1に記載の換気装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記屋内空間に設けられた空調機に対して、当該空調機に現在設定されている温度を上げる旨の信号を出力する、
請求項2に記載の換気装置。
- [請求項4] 前記第2空気流路を通して前記第2熱交換器に流れる空気量を調整する第2換気ユニットをさらに有し、

前記制御部は、前記空調機を制御する信号を出力した後、前記屋内空間の空気温度が、第2 閾値より高くなった場合に、前記第2 換気ユニットを駆動させる、

請求項2 に記載の換気装置。

[請求項5] 前記冷媒回路は、前記第2 熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記第1 熱交換器を介さずに、前記第2 熱交換器に前記冷媒を流すバイパス配管を有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記圧縮機で圧縮された前記冷媒が、前記バイパス配管を介して前記第2 熱交換器に流す制御を行う、

請求項1 に記載の換気装置。

[請求項6] 前記制御部は、前記バイパス配管を介して前記第2 熱交換器に流す制御を行った後、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第2 熱交換器の飽和温度、又は前記第2 熱交換器の吸込空気温度が、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第2 熱交換器の飽和温度、又は前記第2 熱交換器の吸込空気温度についての第2 閾値を超えたと判断した場合、前記圧縮機で圧縮された前記冷媒を、前記バイパス配管を介して前記第2 熱交換器に流すための弁を閉にする制御を行う、

請求項5 に記載の換気装置。

[請求項7] 前記屋内空間のうち、前記第2 空気流路と異なる室から取り入れた空気を、前記第2 熱交換器を通す第3 空気流路と、

前記第3 空気流路を通して前記第2 熱交換器まで空気を案内する可否かを切り替える第1 案内機構と、をさらに備え、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記第3 空気流路を通して前記第2 熱交換器まで空気を案内するよう前記第1 案内機構を制御する、

請求項1 に記載の換気装置。

[請求項8] 前記第2 空気流路を通して前記第2 熱交換器に流れる空気量を調整

する第2換気ユニットをさらに有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記第2換気ユニットに対して、前記所定の基準を満たす前と比べて前記第2熱交換器に流れる空気量を増加させる制御を行う、

請求項1に記載の換気装置。

[請求項9]

複数の前記第2熱交換器と、

前記第2熱交換器毎に対応付けられた前記第2換気ユニットと、をさらに有し、

前記制御部は、複数の前記第2熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記所定の基準を満たした場合に、複数の前記第2熱交換器のうちいずれか一つに対応付けられた前記第2換気ユニットに対して、前記所定の基準を満たす前と比べて前記第2熱交換器に流れる空気量を増加させる制御を行う、

請求項8に記載の換気装置。

[請求項10]

前記制御部は、複数の前記第2熱交換器のうちいずれか一つに対応付けられた前記第2換気ユニットに対して空気量を増加させる制御をする場合に、当該複数の前記第2熱交換器のうち他の前記第2熱交換器と対応付けられた前記第2換気ユニットに対して、前記所定の基準を満たす前と比べて前記第2熱交換器に流れる空気量を減少させる制御を行う、

請求項9に記載の換気装置。

[請求項11]

前記第1空気流路を通して前記第1熱交換器に流れる空気量を調整する第1換気ユニットをさらに有し、

前記制御部は、複数の前記第2熱交換器のうちいずれか一つに対応付けられた前記第2換気ユニットに対して前記空気量を増加させる制御を行った場合に、前記第2換気ユニットに対して増加させた前記空気量に基づいて、前記第1換気ユニットに対して、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記第1熱交換器に流れる前記空気量を増加させ

る制御を行う、

請求項 9 に記載の換気装置。

[請求項12] 前記第 1 空気流路を通して前記第 1 熱交換器に流れる空気量を調整する第 1 換気ユニットと、

前記第 2 空気流路を通して前記第 2 熱交換器に流れる空気量を調整する第 2 換気ユニットと、をさらに有し、

前記制御部は、前記第 2 熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記屋内空間に設けられた空調機から除霜運転を行う旨の信号を受信した場合に、前記所定の基準を満たしたとみなして、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記第 1 換気ユニットに対して前記第 1 熱交換器に流れる空気量を増加させるとともに、前記第 2 換気ユニットに対して前記第 2 熱交換器に流れる空気量を増加させる制御を行う、

請求項 1 に記載の換気装置。

[請求項13] 前記第 1 熱交換器によって熱が交換された空気を、前記第 2 熱交換器まで案内するバイパス流路と、

前記バイパス流路を通して前記第 2 熱交換器まで空気を案内する可否かを切り替える第 2 案内機構と、をさらに備え、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記バイパス流路を通して前記第 2 熱交換器まで空気を案内するよう前記第 2 案内機構を制御する、

請求項 1 に記載の換気装置。

[請求項14] 前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記第 1 空気流路から前記屋内空間に吹き出された空気を、前記第 2 空気流路の吸込側へ導くように、流れ調整機構によって空気の流れを調整する、

請求項 1 に記載の換気装置。

[請求項15] 前記第 2 空気流路を通して前記第 2 熱交換器に流れる空気量を調整する第 2 換気ユニットをさらに有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記圧縮機を停

止させると共に、前記第2換気ユニットに対して、前記第2空気流路を通った空気が前記第2熱交換器に流れる制御を行う、

請求項1に記載の換気装置。

[請求項16]

複数の前記第2熱交換器と、

前記第2熱交換器毎に対応付けられた第2換気ユニットと、をさらに有し、

前記冷媒回路は、前記第2熱交換器毎に、当該第2熱交換器に流れる流路の開度を調整する第1弁部をさらに有し、

前記制御部は、複数の前記第2熱交換器から検出された温度に関する情報が前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たした前記第2熱交換器に対応する、複数の前記第1弁部を、所定の順序に従って閉める制御を行うと共に、前記所定の基準を満たした前記第2熱交換器に対応する、前記第2換気ユニットに対して、前記第2空気流路を通った空気が前記第2熱交換器に流れる制御を行う、

請求項1に記載の換気装置。

[請求項17]

前記第1空気流路を通して前記第1熱交換器に流れる空気量を調整する第1換気ユニットと、

前記第2空気流路を通して前記第2熱交換器に流れる空気量を調整する第2換気ユニットと、をさらに有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記第1空気流路によって前記屋内空間に給気される空気量より、前記第2空気流路によって前記屋外に排気される空気量が多くなるよう、前記第1換気ユニット及び前記第2換気ユニットを制御する、

請求項1に記載の換気装置。

[請求項18]

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記第1熱交換器に対して、前記第1熱交換器を通した後の空気の温度が、前記屋内空間に設けられた空調機に設定された温度よりも低くなる制御を行う、

請求項 1 に記載の換気装置。

[請求項19] 前記圧縮機と、前記第 1 熱交換器と、前記第 2 熱交換器と、前記冷媒回路と、前記第 2 熱交換器に対応付けられた第 2 換気ユニットと、の組み合わせを複数有し、

前記制御部は、複数の前記第 2 熱交換器から検出された温度に関する情報が前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たした前記第 2 熱交換器に対応する前記圧縮機を所定の順序に従って停止させる制御を行うと共に、前記所定の基準を満たした前記第 2 熱交換器に対応する、前記第 2 換気ユニットに対して、前記第 2 空気流路を通った空気が前記第 2 熱交換器に流れる制御を行う、

請求項 1 に記載の換気装置。

[請求項20] 前記制御部は、前記第 2 熱交換器が着霜する可能性を示した所定の基準として、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第 2 熱交換器の蒸発温度、又は前記屋内空間の温度、又は前記屋外の温度が、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第 2 熱交換器の蒸発温度、又は前記屋内空間の温度、又は前記屋外の温度についての第 1 閾値を下回ったか否かを判断する、

請求項 1 乃至 19 のいずれか一つに記載の換気装置。

[請求項21] 前記第 1 熱交換器、及び前記第 1 空気流路の少なくとも一部を収容する第 1 ケーシングと、

前記第 2 熱交換器、及び前記第 2 空気流路の少なくとも一部を収容する第 2 ケーシングと、をさらに備え、

前記第 1 ケーシングと前記第 2 ケーシングとが分離可能である、

請求項 1 乃至 20 のいずれか一つに記載の換気装置。

[請求項22] 前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記圧縮機の回転数を下げる制御を行う、

請求項 21 に記載の換気装置。

[請求項23] 前記冷媒回路は、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、流路の開度を調整する第2弁部を有し、

前記制御部は、前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記第2弁部の前記開度を大きくする制御を行う、

請求項21に記載の換気装置。

[請求項24] 前記第2熱交換器が蒸発器として機能する際に、前記冷媒回路における前記冷媒の流れで、前記第2熱交換器より下流に第3弁部を、さらに備え、

前記制御部は、さらに、前記第2熱交換器が蒸発器として機能するときに、前記所定の基準を満たした場合に、前記所定の基準を満たす前と比べて、前記第3弁部を絞る制御を行う、

請求項1に記載の換気装置。

[請求項25] 凝縮器又は蒸発器として機能する第3熱交換器と、
前記屋外の空気と前記第3熱交換器を流れる前記冷媒と熱交換した空気を前記屋外に排気する第4空気流路と、

前記冷媒回路は、前記圧縮機、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器に加えて、前記第3熱交換器が前記冷媒配管によって接続されている、

請求項24に記載の換気装置。

[請求項26] 熱回収換気運転時に圧縮機と、凝縮器又は蒸発器として機能する第1熱交換器と、屋外から取り入れた空気を、前記第1熱交換器を通した後に、屋内空間に給気する第1空気流路と、凝縮器又は蒸発器として機能する第2熱交換器と、前記屋内空間から取り入れた空気を、前記第2熱交換器を通した後に、前記屋外に排気する第2空気流路と、前記圧縮機、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器が冷媒配管によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路と、を有する換気装置と、

凝縮器又は蒸発器として機能する第3熱交換器と、前記屋内空間の

空気と第3熱交換器を流れる冷媒と熱交換した空気を前記屋内空間に排気する空調室内機と、を有する空調機と、

前記第2熱交換器が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知し、当該所定の基準を満たしていることが検知された場合に、前記第2熱交換器が着霜しない温度になるように前記第2熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御した場合に要する前記換気装置及び前記空調機の消費電力と、前記第2熱交換器が着霜した後に前記第2熱交換器の着霜を解消させる前記換気装置及び前記空調機による運転に要する消費電力と、に基づいて、前記第2熱交換器が着霜しない温度になるように前記第2熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御する、又は前記第2熱交換器が着霜した後に前記第2熱交換器の着霜を解消させる運転の制御を行う制御部と、

を備える空調システム。

[請求項27]

圧縮機と、凝縮器又は蒸発器として機能する第1熱交換器と、屋外から取り入れた空気を、前記第1熱交換器を通した後に、屋内空間に給気する第1空気流路と、凝縮器又は蒸発器として機能する第2熱交換器と、前記屋内空間から取り入れた空気を、前記第2熱交換器を通した後に、前記屋外に排気する第2空気流路と、前記圧縮機、前記第1熱交換器及び前記第2熱交換器が冷媒配管によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路と、を備える換気装置を制御する際に、前記第2熱交換器が蒸発器として機能している間に、前記第2熱交換器が着霜する可能性を示した所定の基準を満たしているか否かを検知し、当該所定の基準を満たしていることが検知された場合に、前記第2熱交換器が着霜しない温度になるように前記第2熱交換器を流れる前記冷媒の温度を制御する、

換気方法。

[請求項28]

圧縮機と、第1熱交換器と、第2熱交換器と、が冷媒配管によって接続され、内部を冷媒が流れる冷媒回路と、

前記第 1 熱交換器を通して屋外の空気を屋内に給気する給気ファンと、前記第 2 熱交換器を通して前記屋内の空気を前記屋外に排気する排気ファンと、

制御部と、を備え、

前記制御部は、前記第 2 熱交換器を蒸発器として機能させる場合、前記圧縮機を起動し、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第 2 熱交換器の蒸発温度、又は前記屋内の温度、又は前記屋外の温度が、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第 2 熱交換器の蒸発温度、又は前記屋内の温度、又は前記屋外の温度についての第 1 閾値を下回ったと判断したとき、前記冷媒回路の低圧圧力を上昇させる第 1 制御を行う、換気システム。

[請求項29] 前記冷媒回路が、前記圧縮機の吐出配管と、前記第 2 熱交換器又は当該第 2 熱交換器に繋がる液管とを接続するバイパス配管と、前記バイパス配管に設けられた弁とを有し、

前記制御部は、前記第 1 制御において、前記弁を開とする、請求項 28 に記載の換気システム。

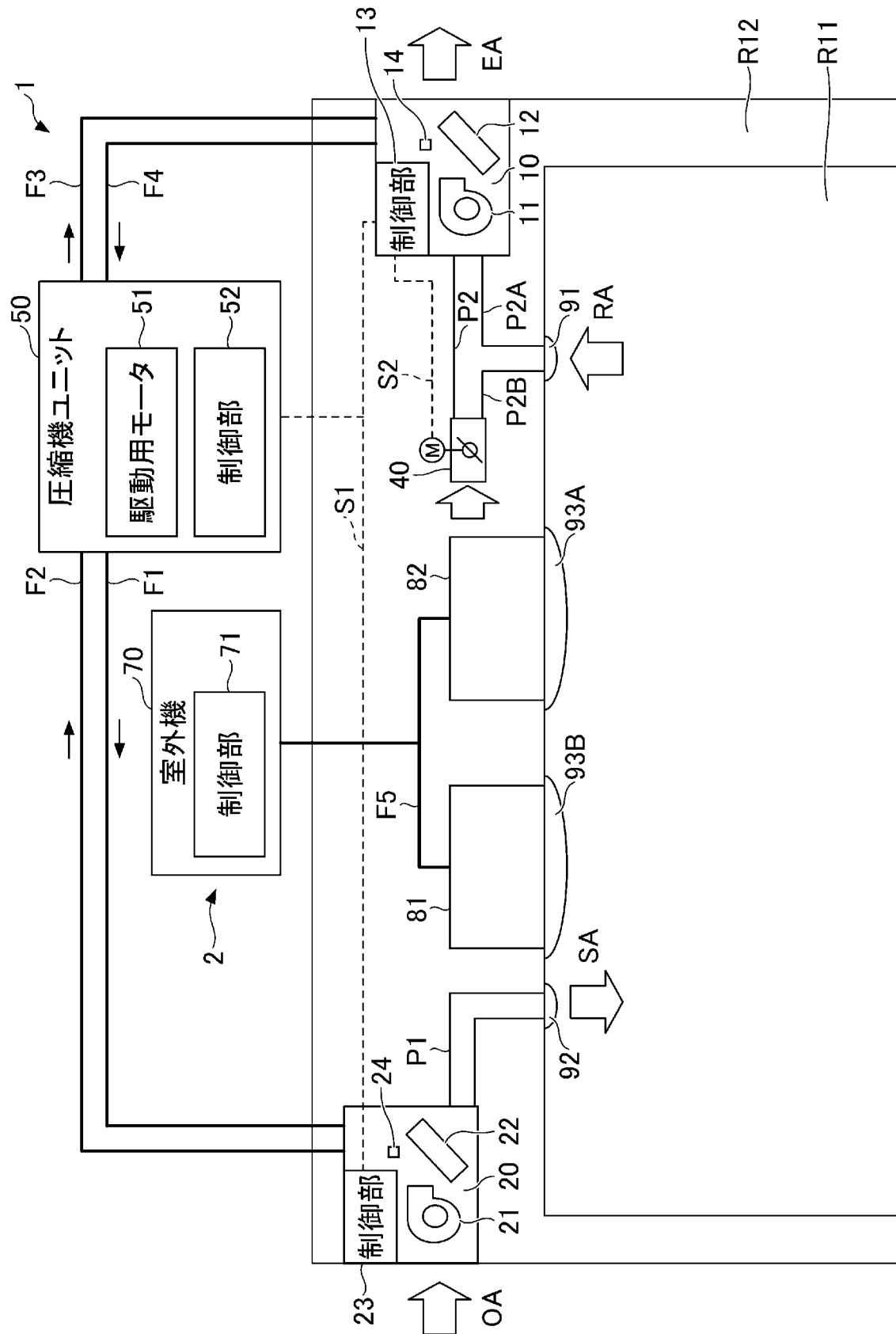
[請求項30] 前記制御部は、前記弁を開とした場合において、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第 2 熱交換器の飽和温度、又は前記第 2 熱交換器の吸込空気温度が、前記冷媒回路の低圧圧力、又は前記第 2 熱交換器の飽和温度、又は前記第 2 熱交換器の吸込空気温度についての第 2 閾値を超えたと判断したとき、前記弁を閉にする、請求項 29 に記載の換気システム。

[請求項31] 前記制御部は、前記第 1 制御において、前記第 2 熱交換器に吸込空気温度についての第 2 閾値より高い温度の空気を吸いこませる、請求項 28 に記載の換気システム。

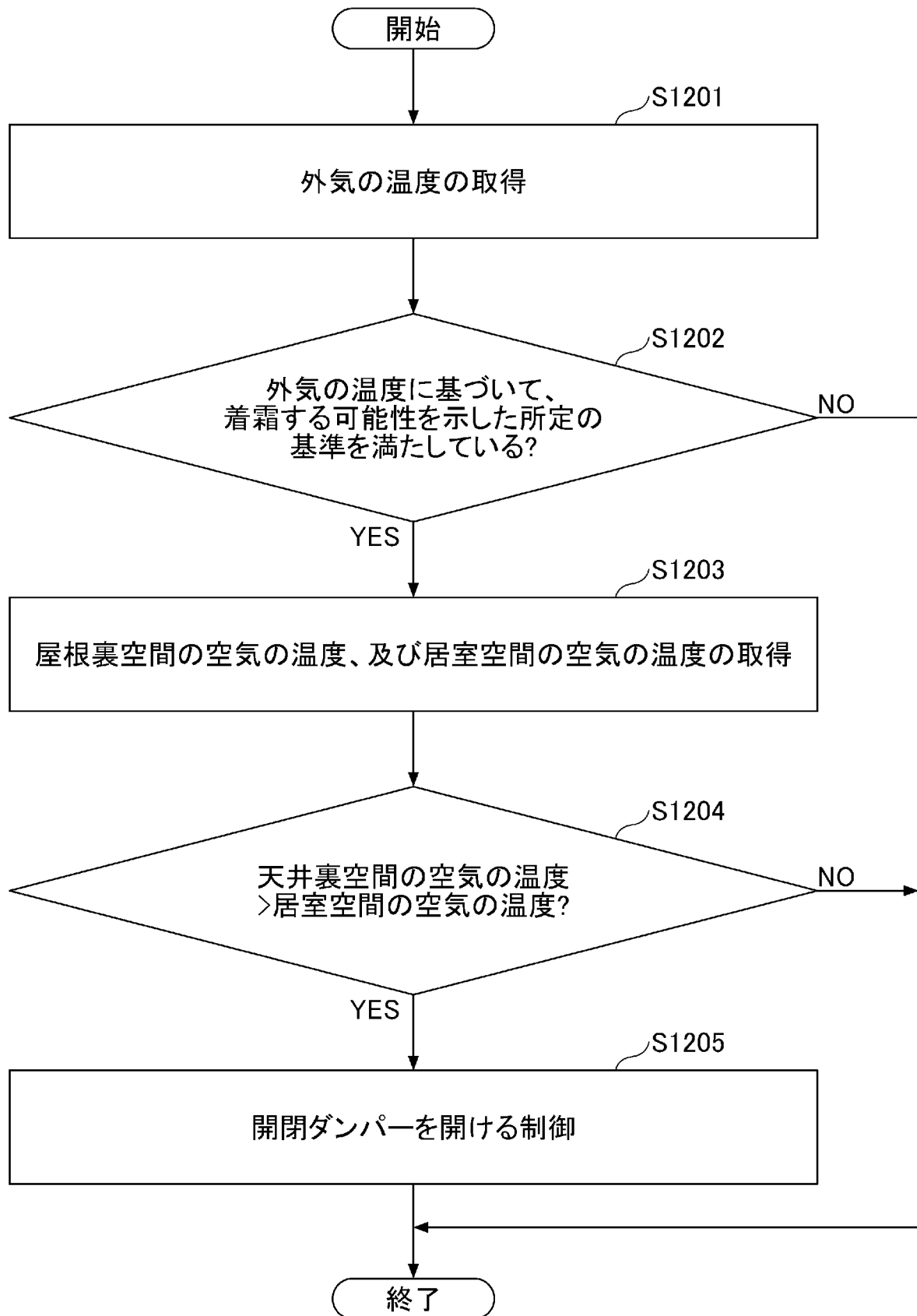
[請求項32] 前記制御部は、前記第 1 制御において、前記給気ファンから吹き出された空気を前記排気ファンの吸込側へ導くように、前記給気ファンの吹出方向を調整する、請求項 31 に記載の換気システム。

[請求項33] 前記屋内の空気調和を行う空気調和機をさらに備え、
前記制御部は、前記第1制御において、前記空気調和機によって前記屋内の空気温度が前記第2閾値より高くなったときに、前記排気ファンを駆動させる、請求項31に記載の換気システム。

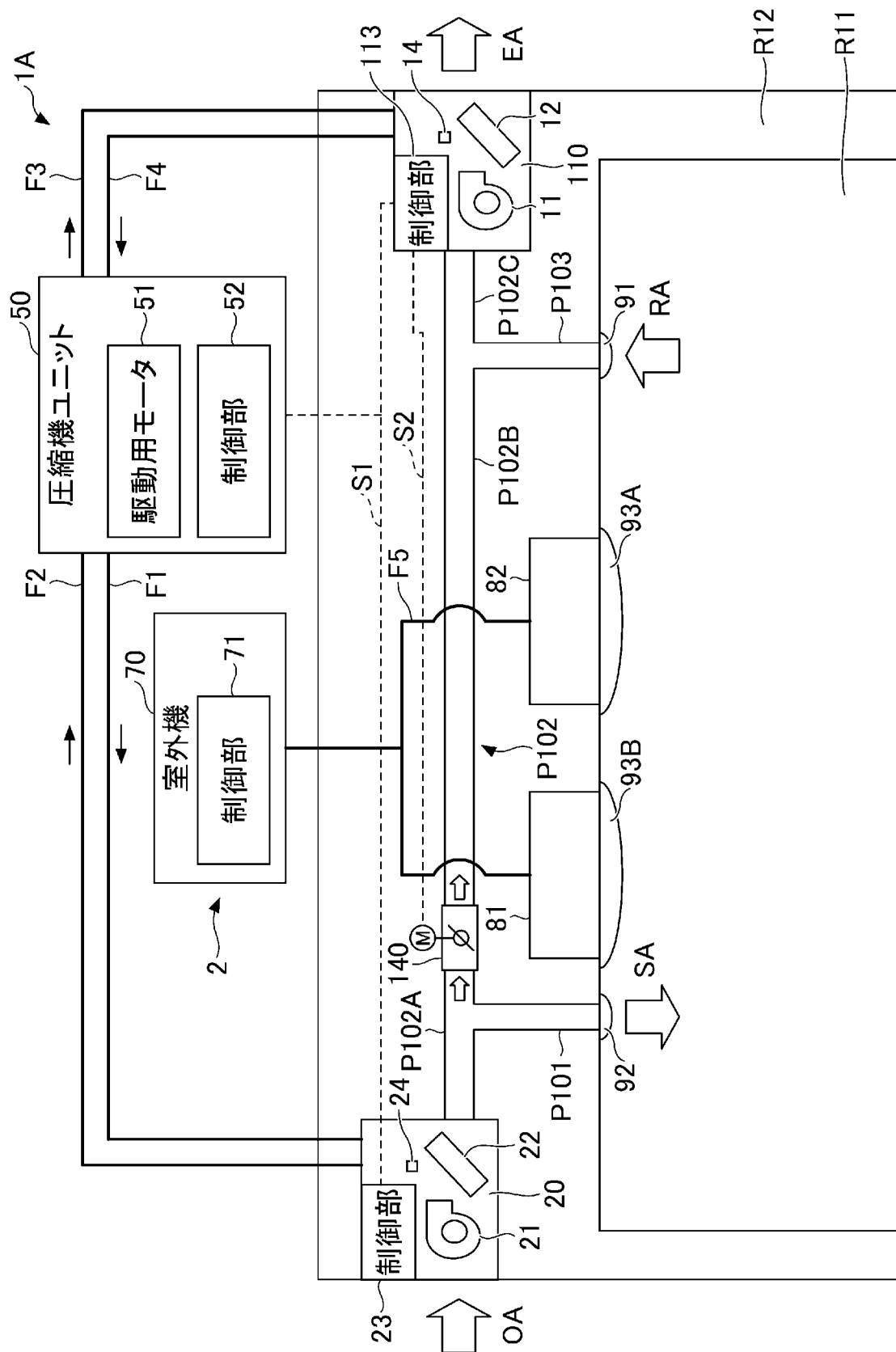
[図1]



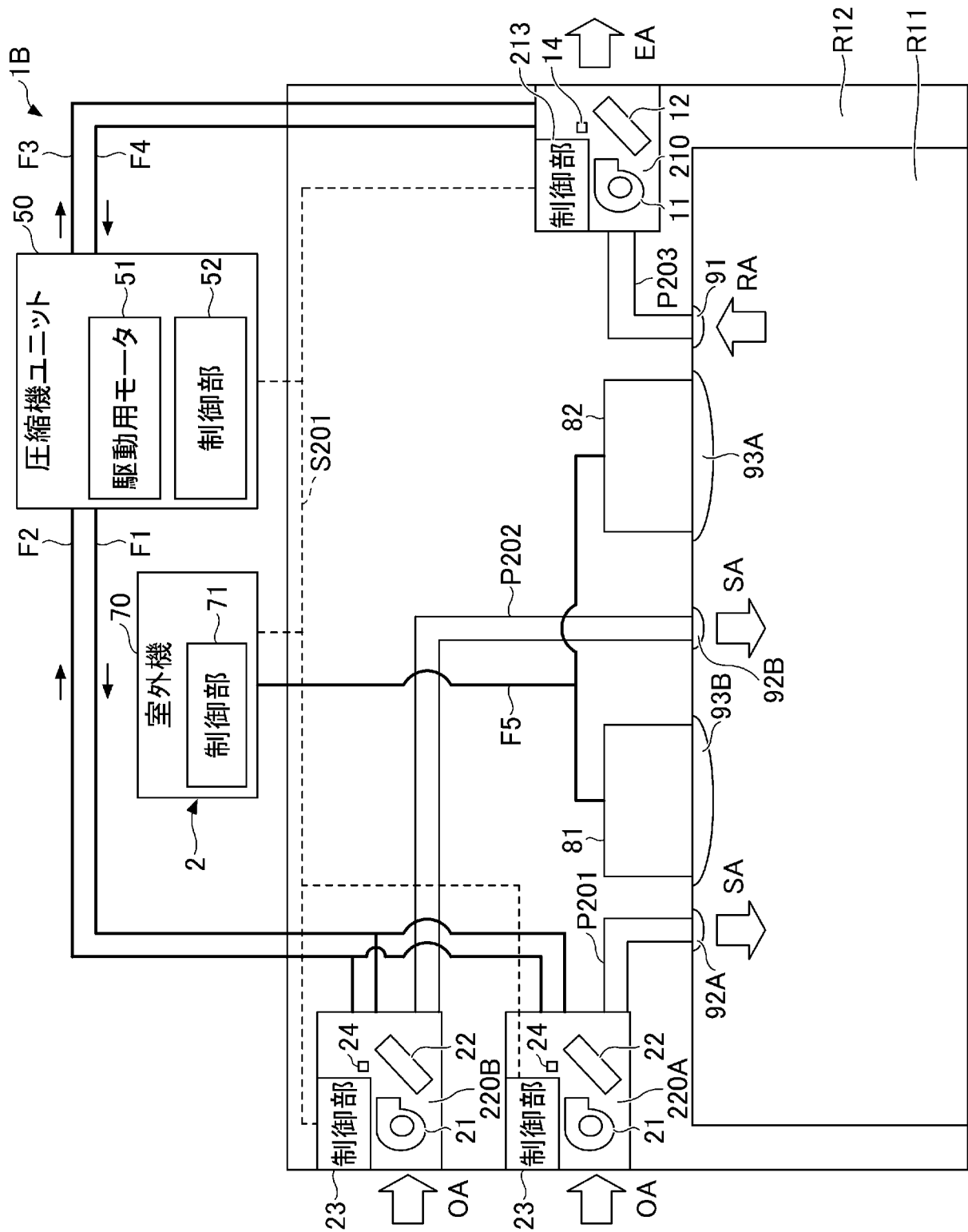
[図2]



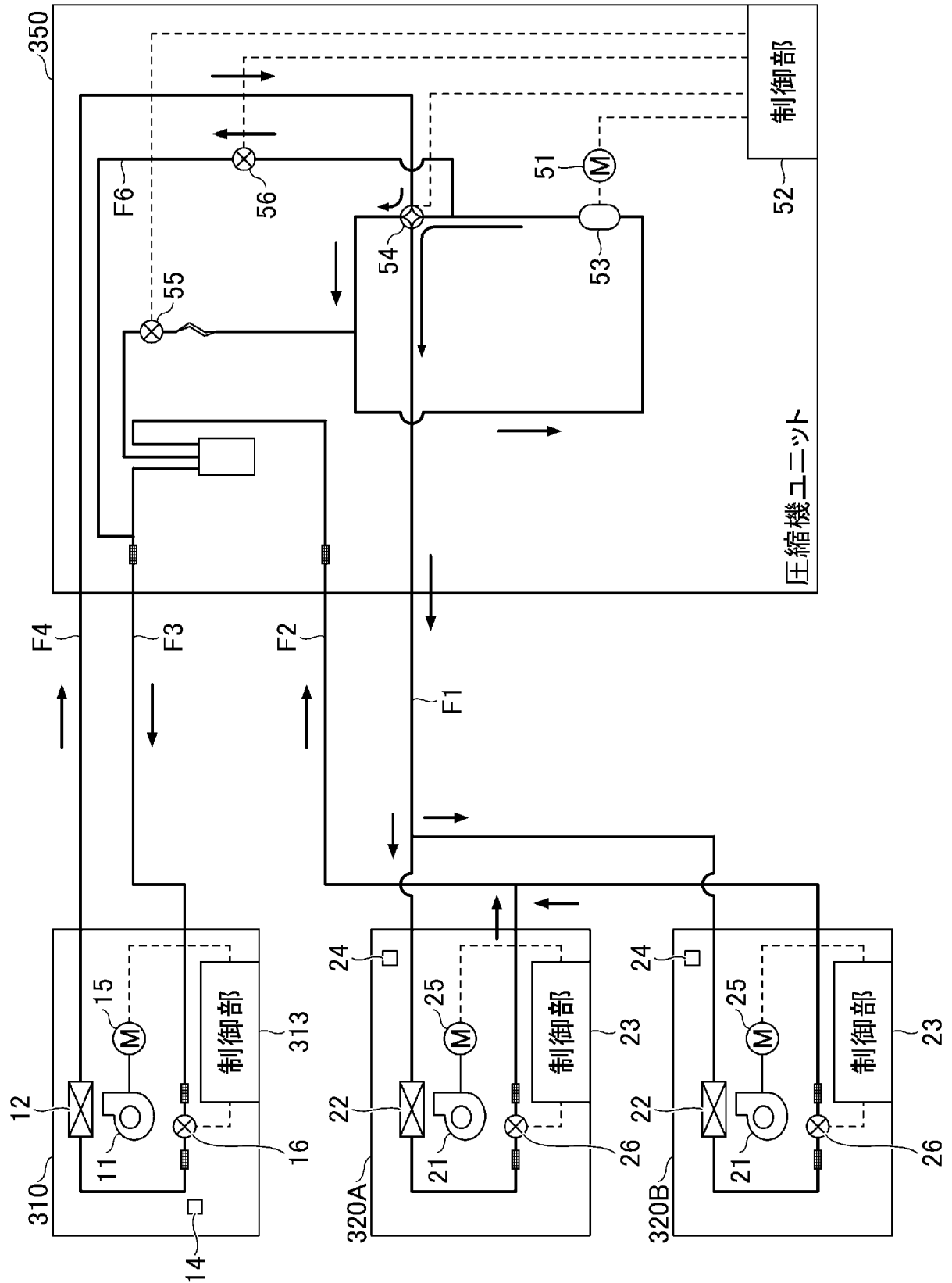
[図3]



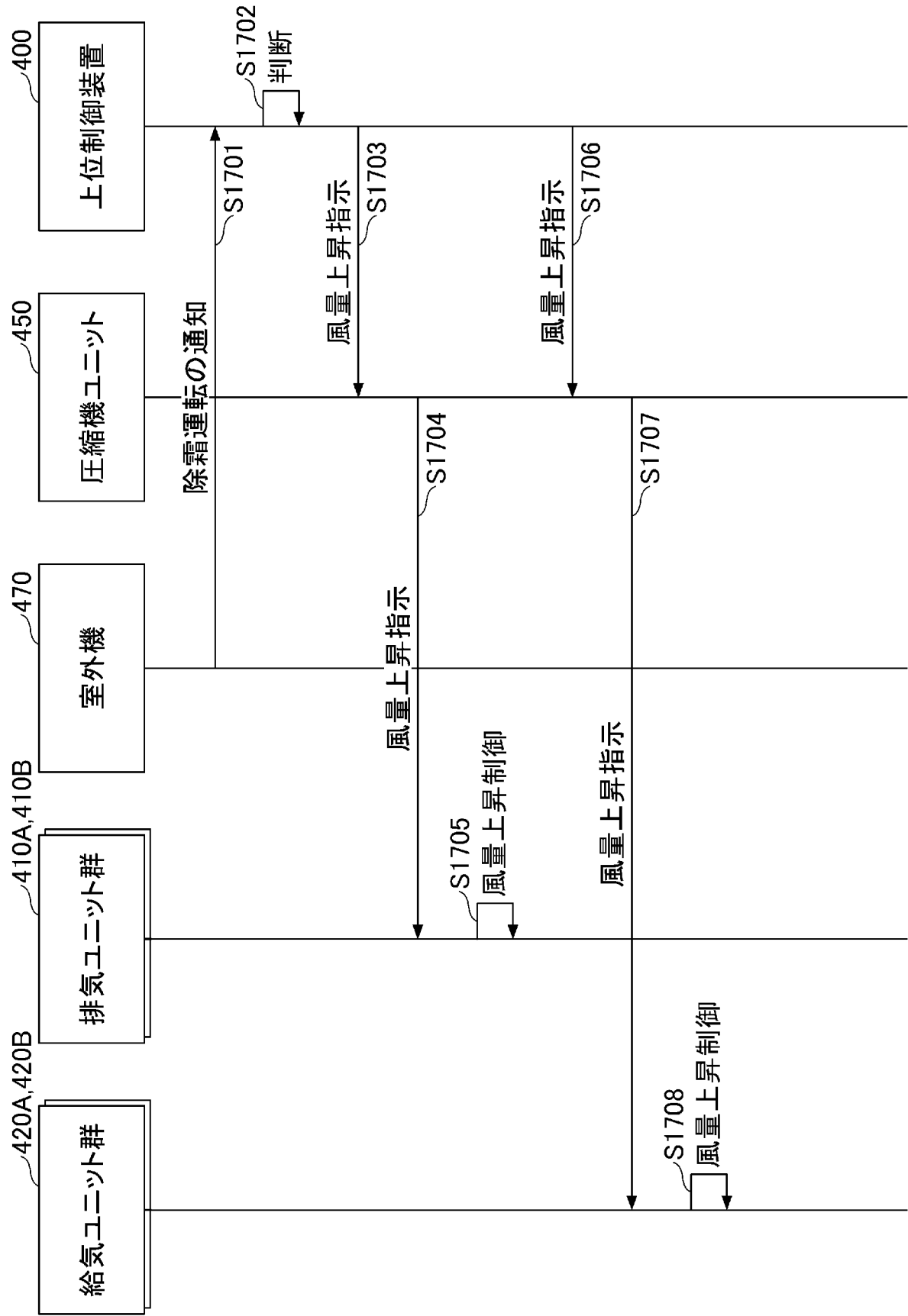
[図4]



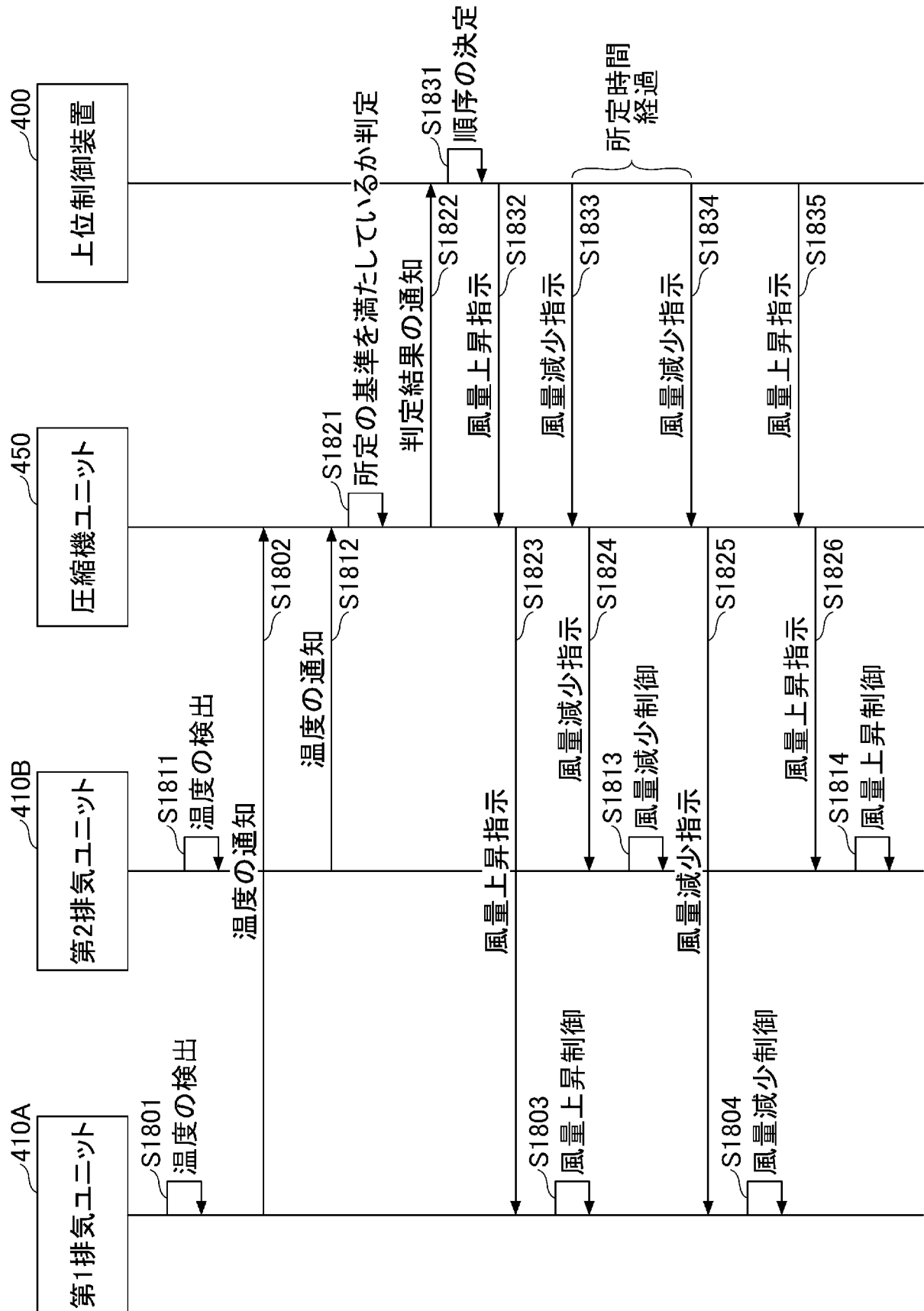
[図5]



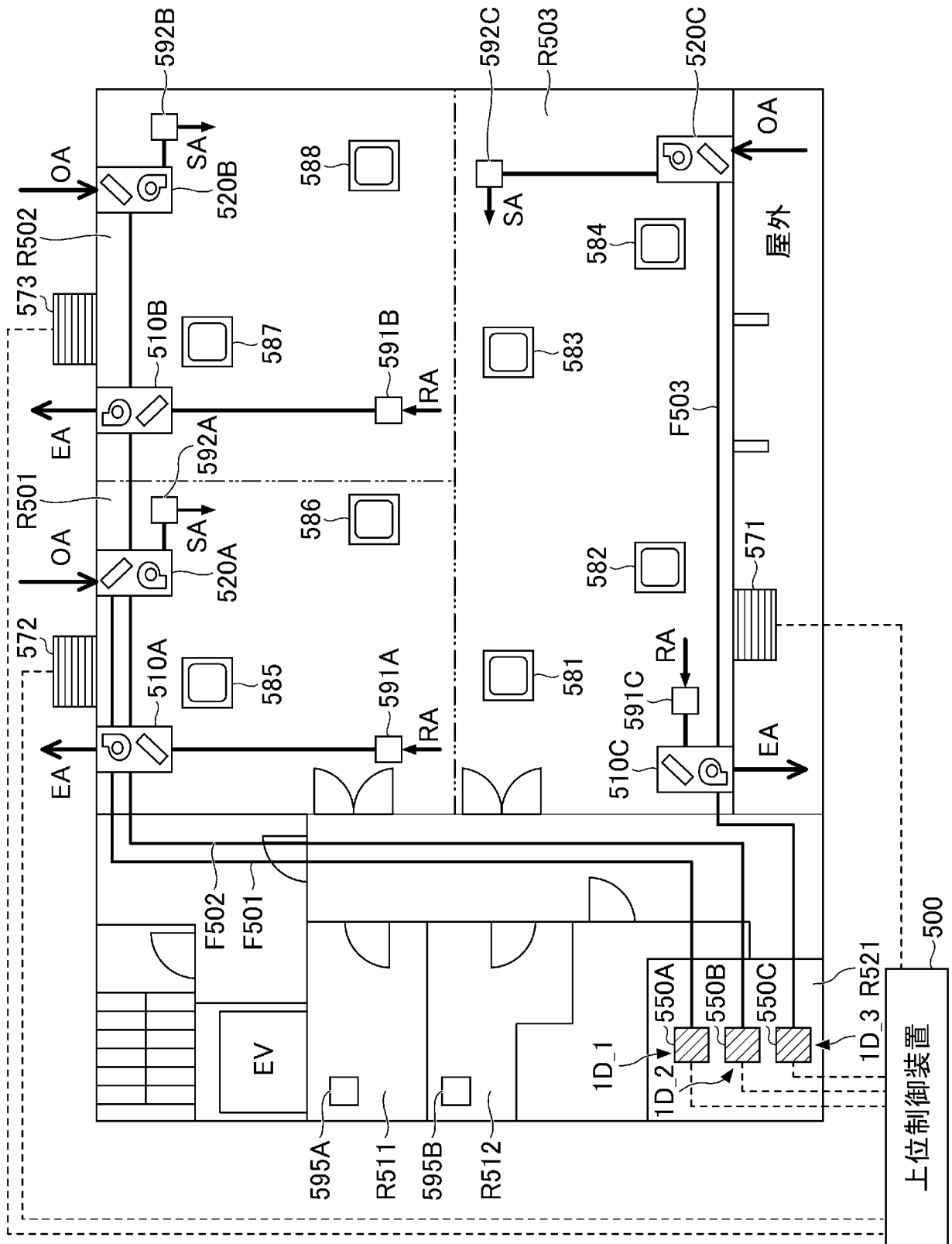
[図7]



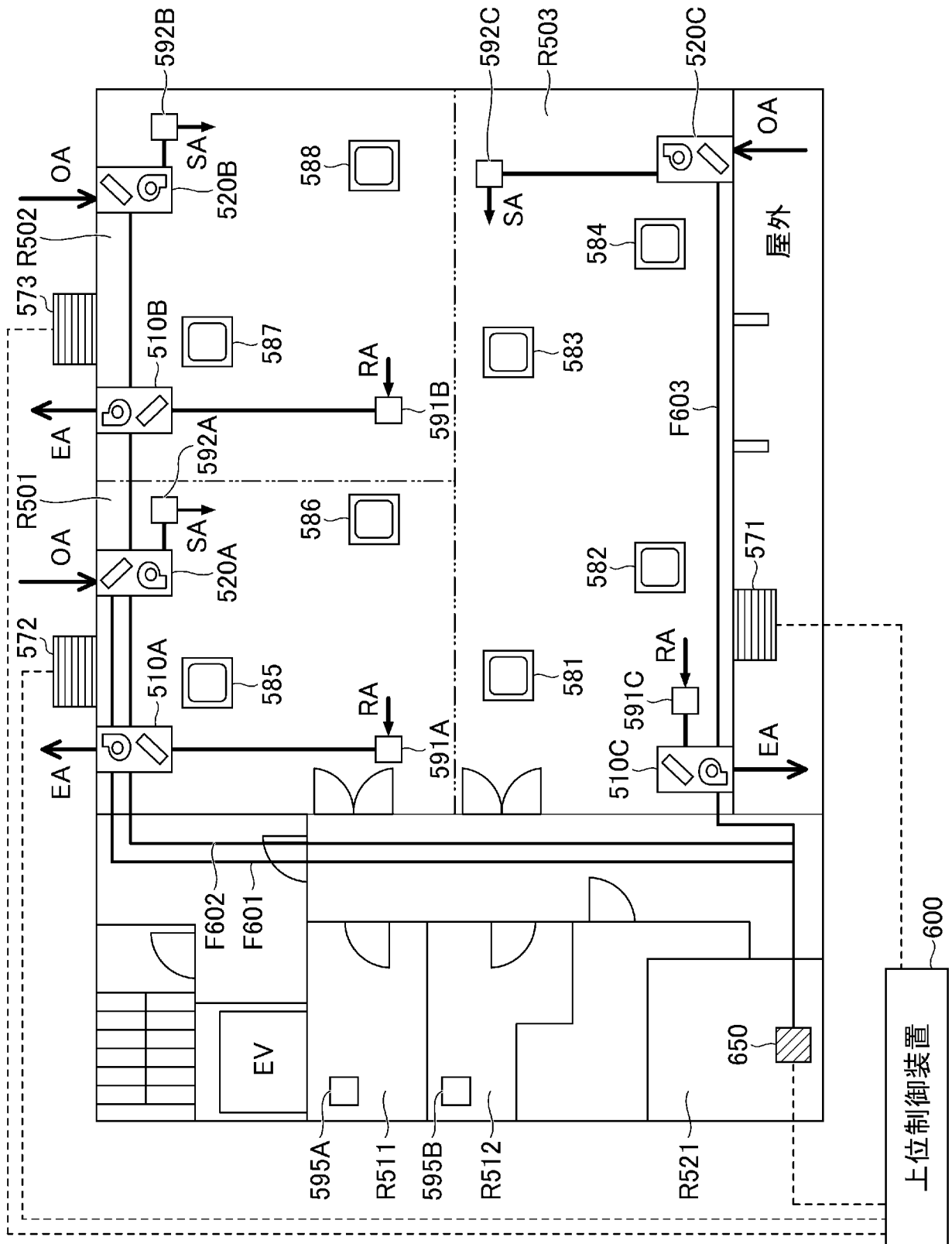
[図8]



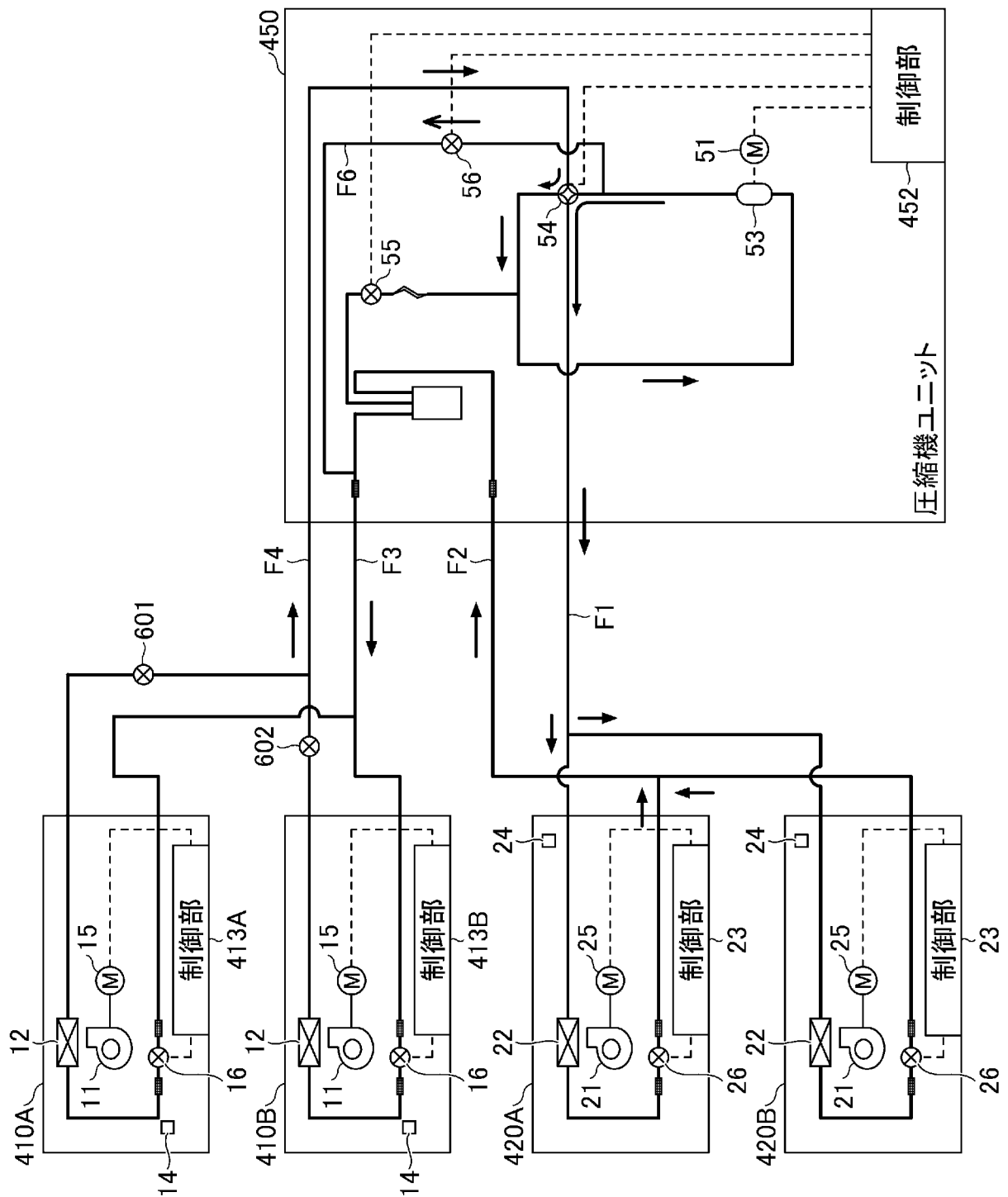
[図9]



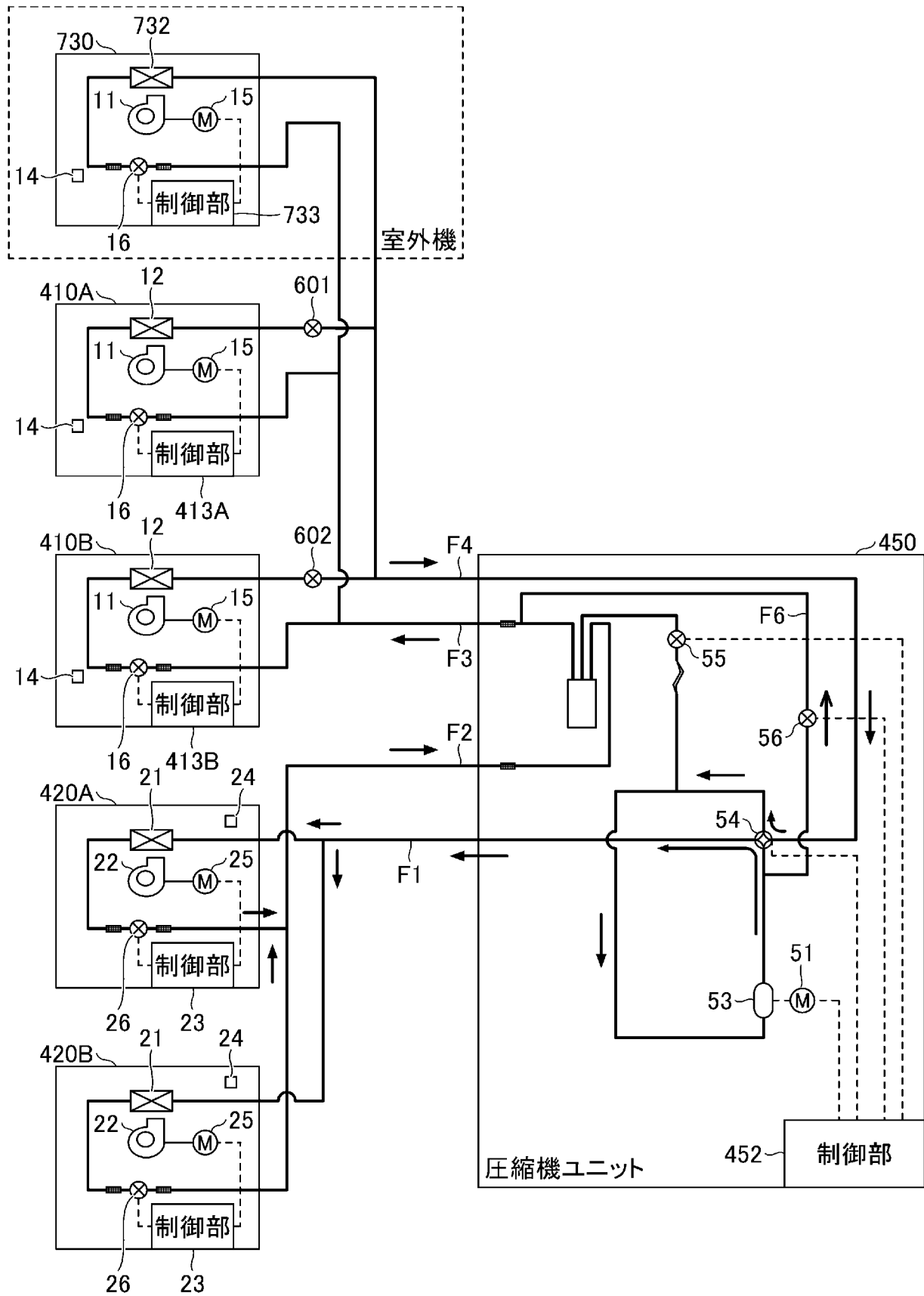
[図10]



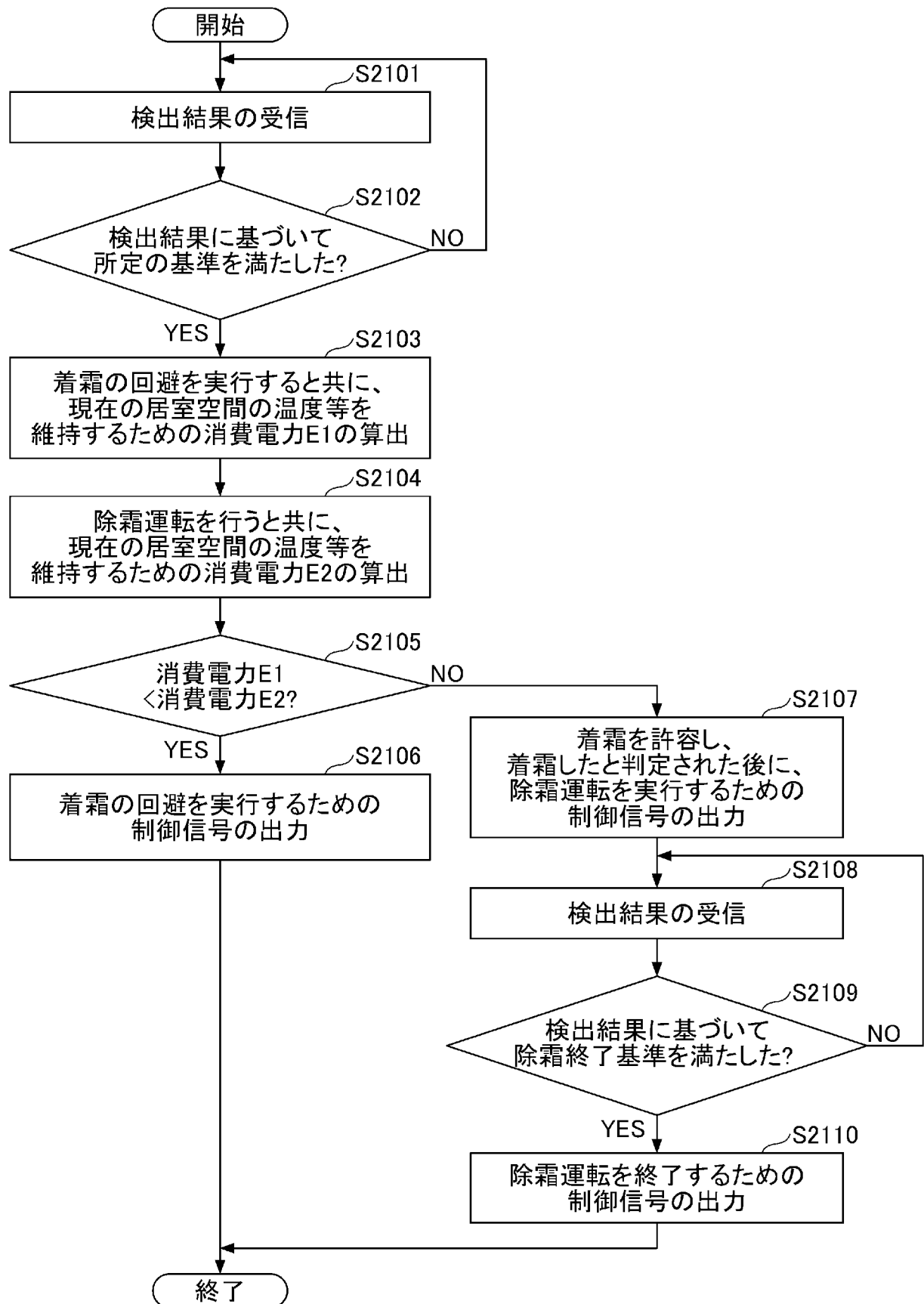
[図11]



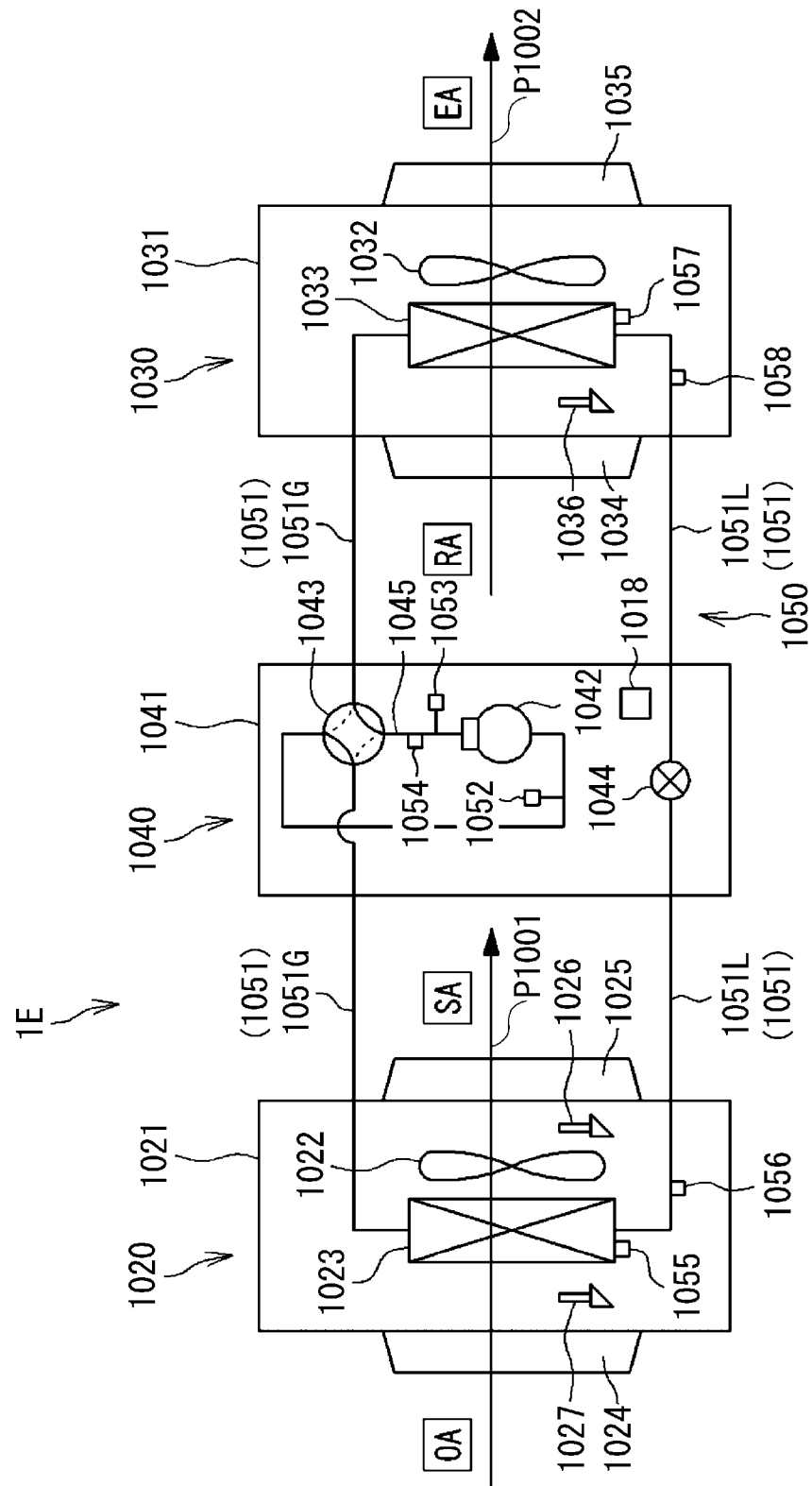
[図12]



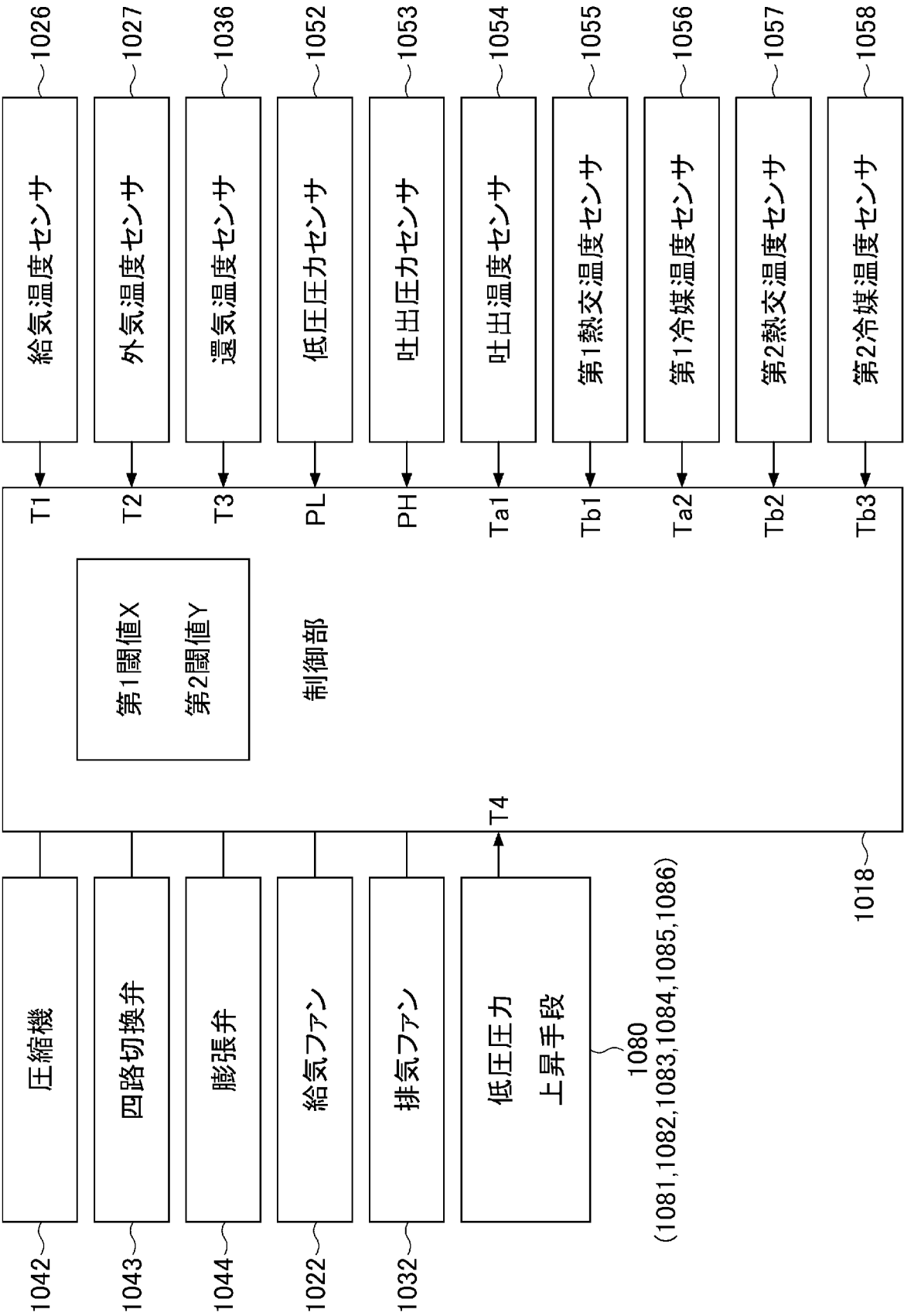
[図13]



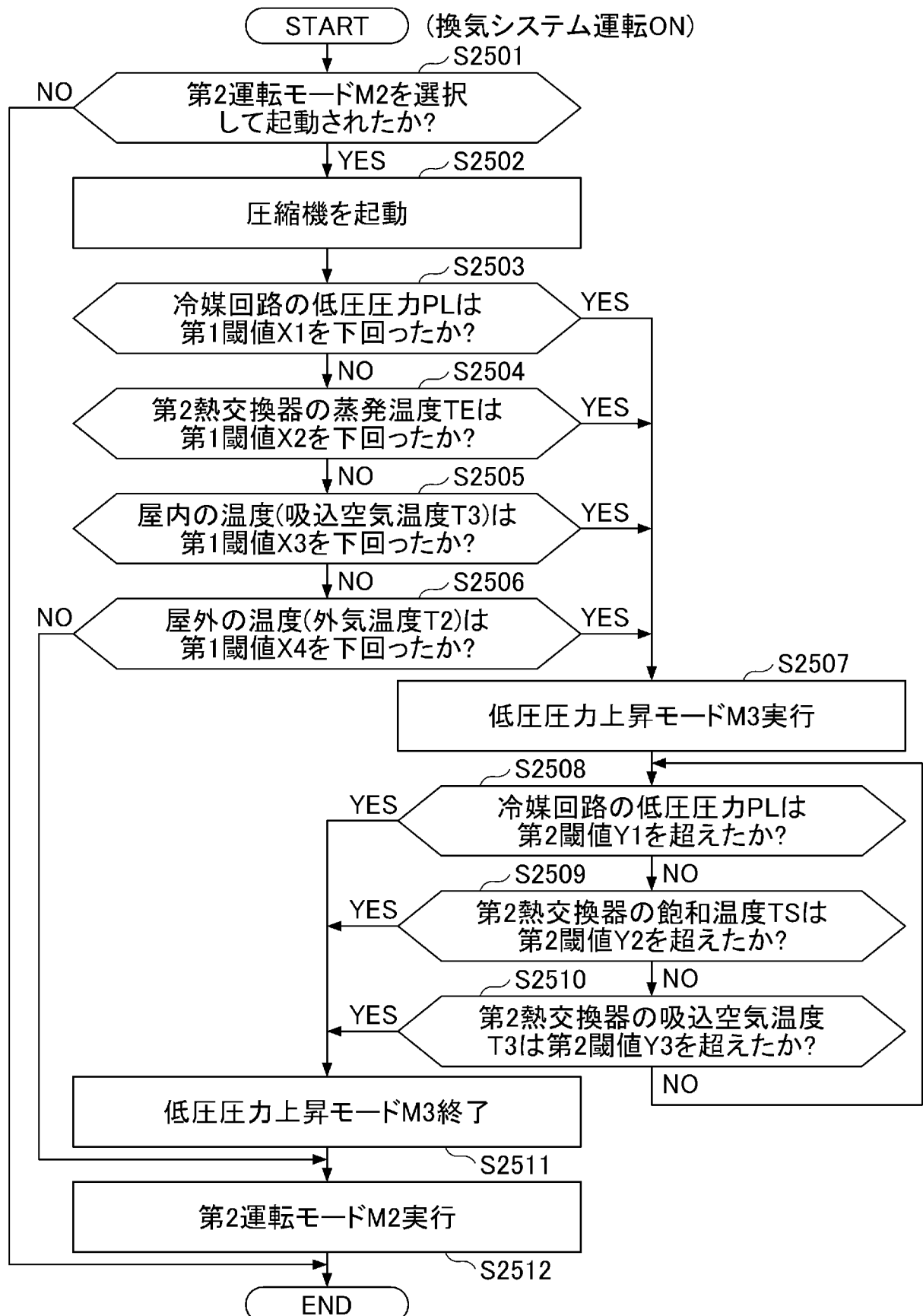
[図14]



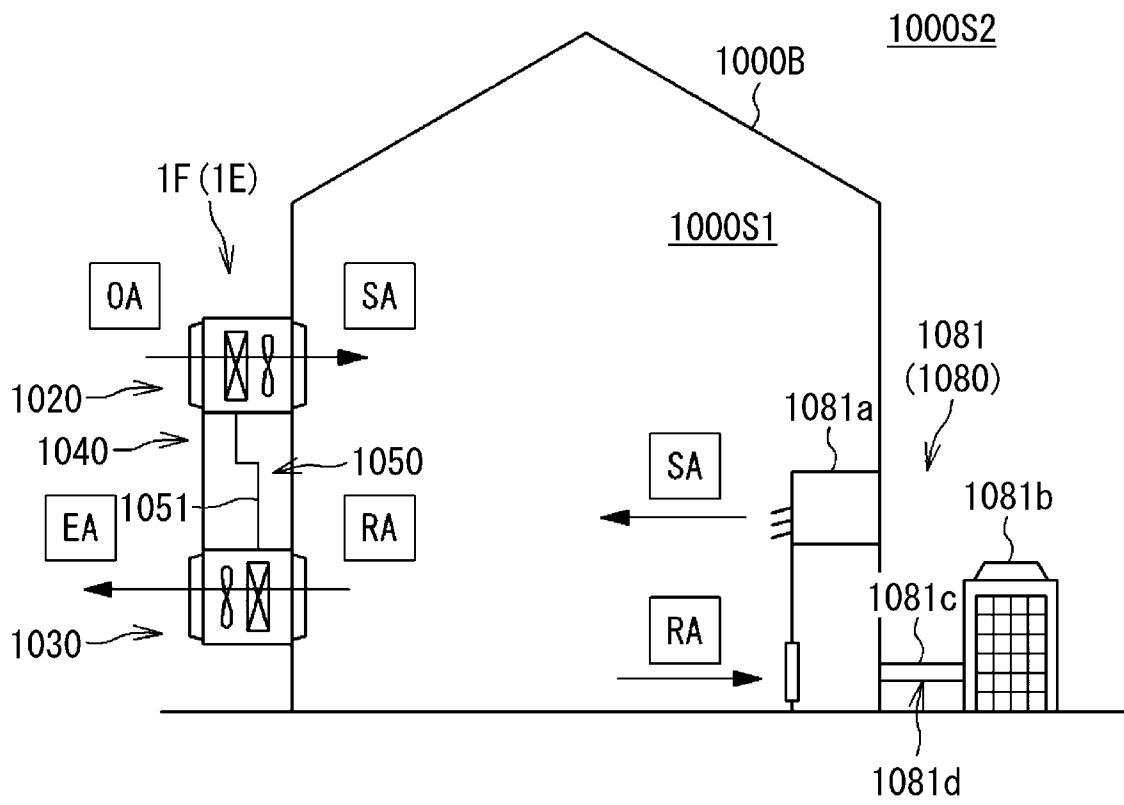
[図15]



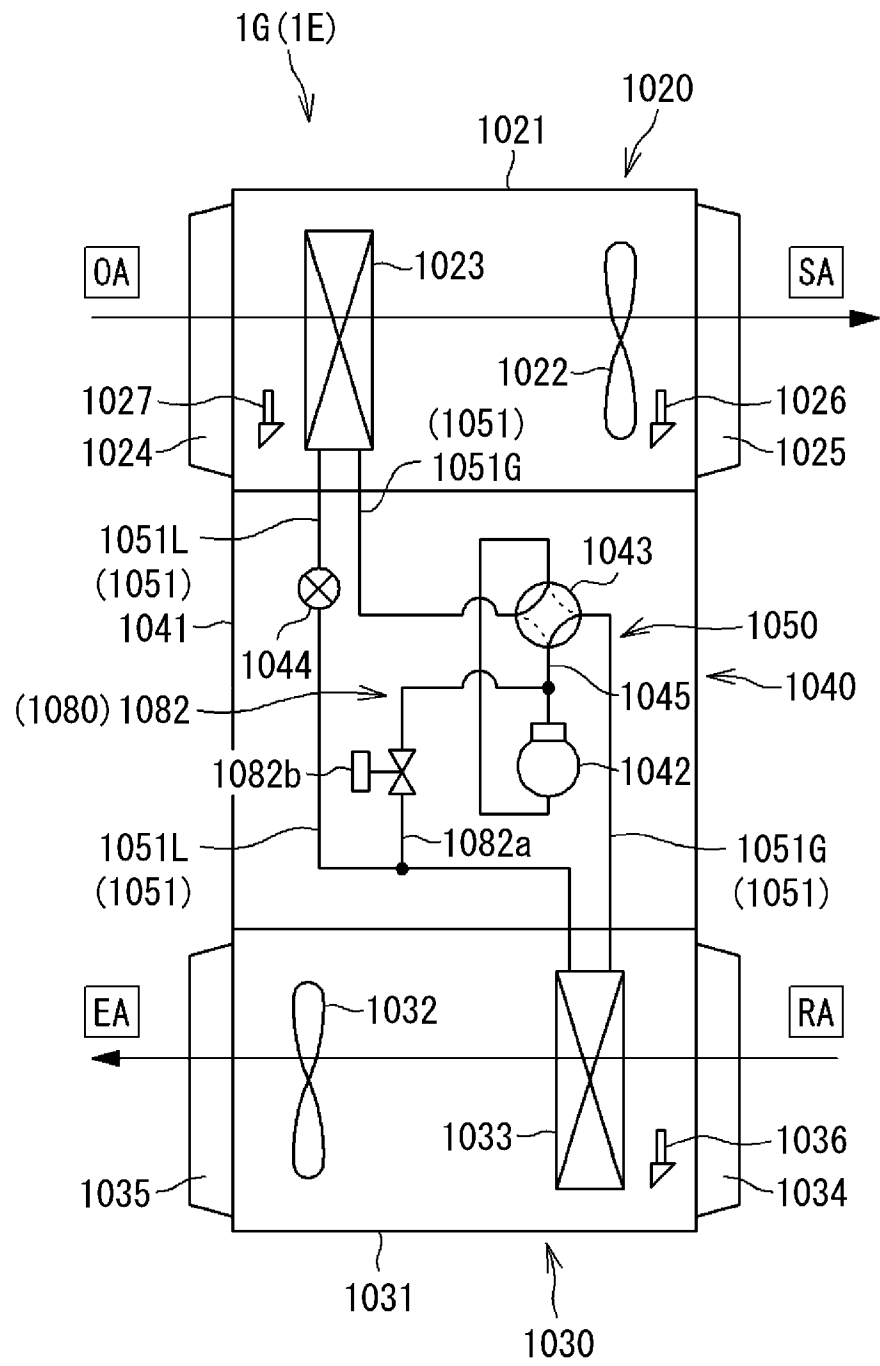
[図16]



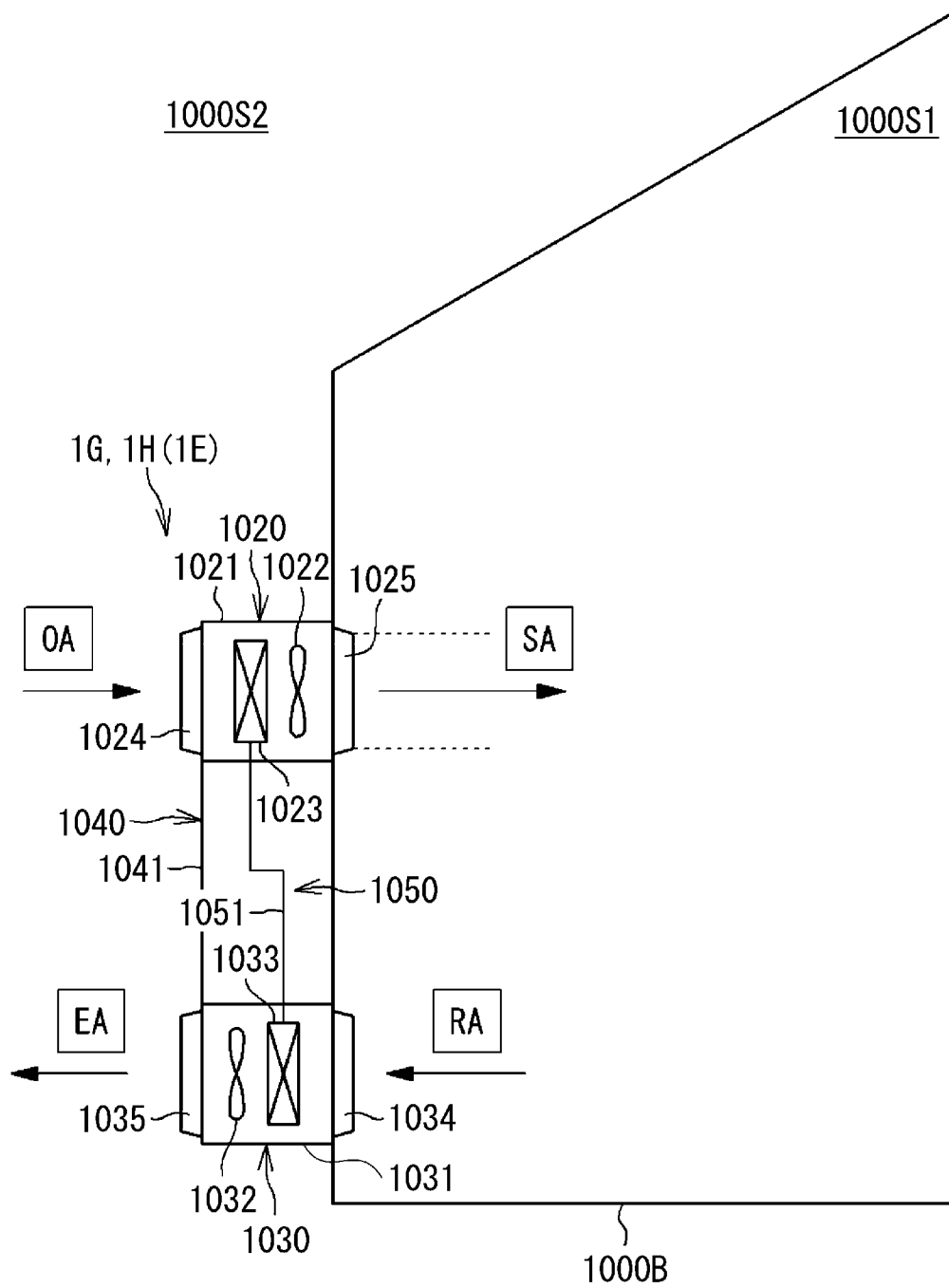
[図17]



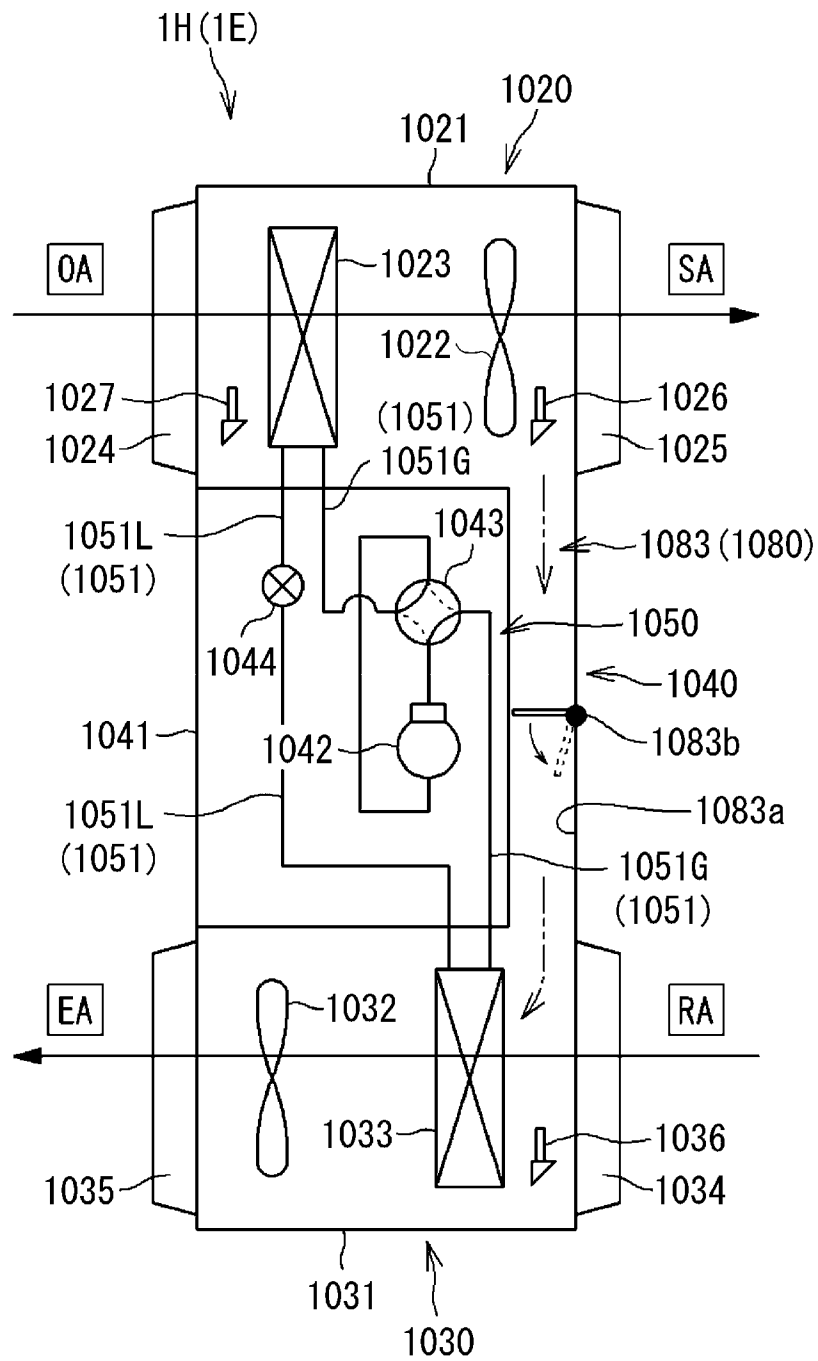
[図18]



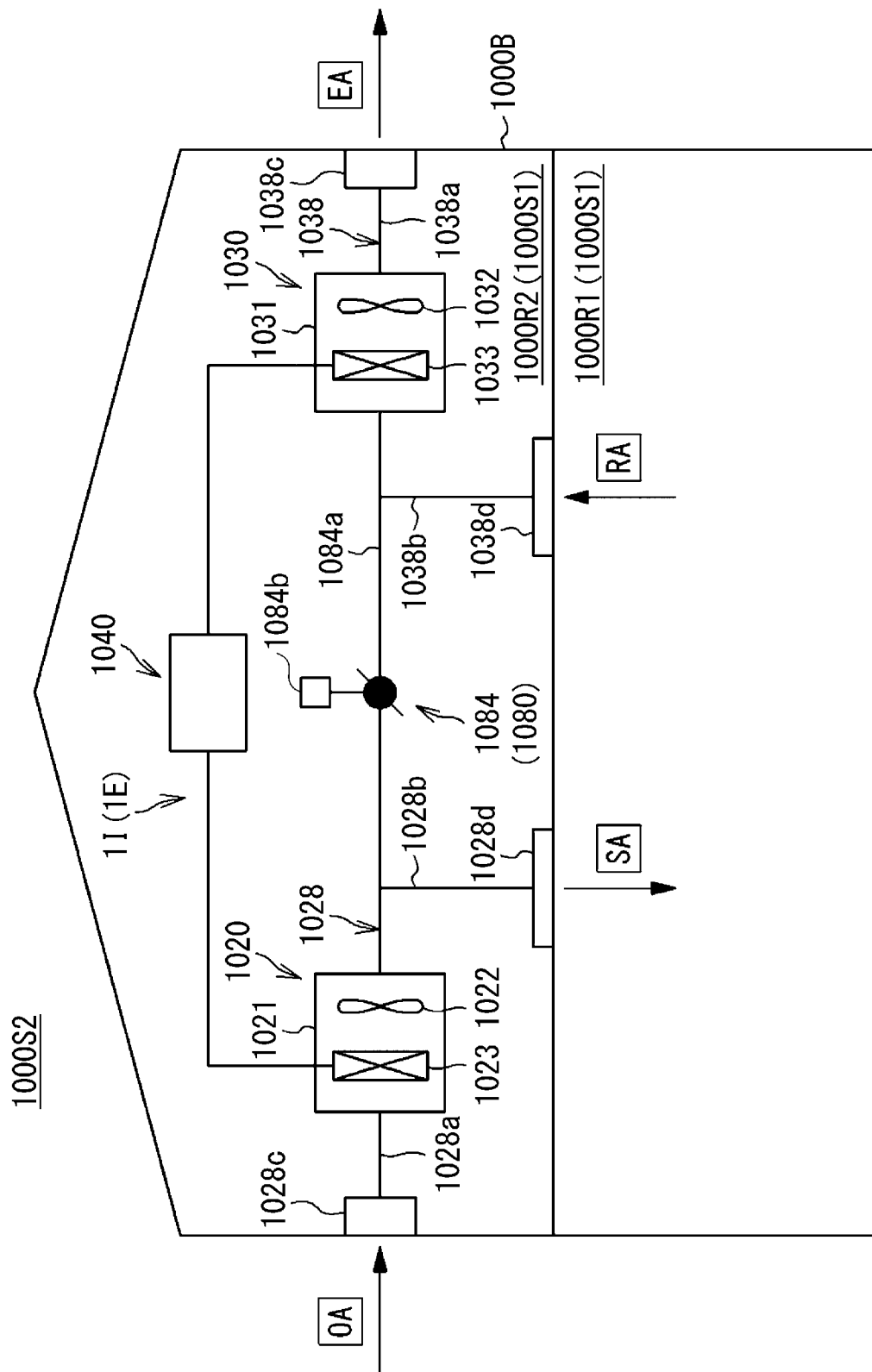
[図19]



[図20]

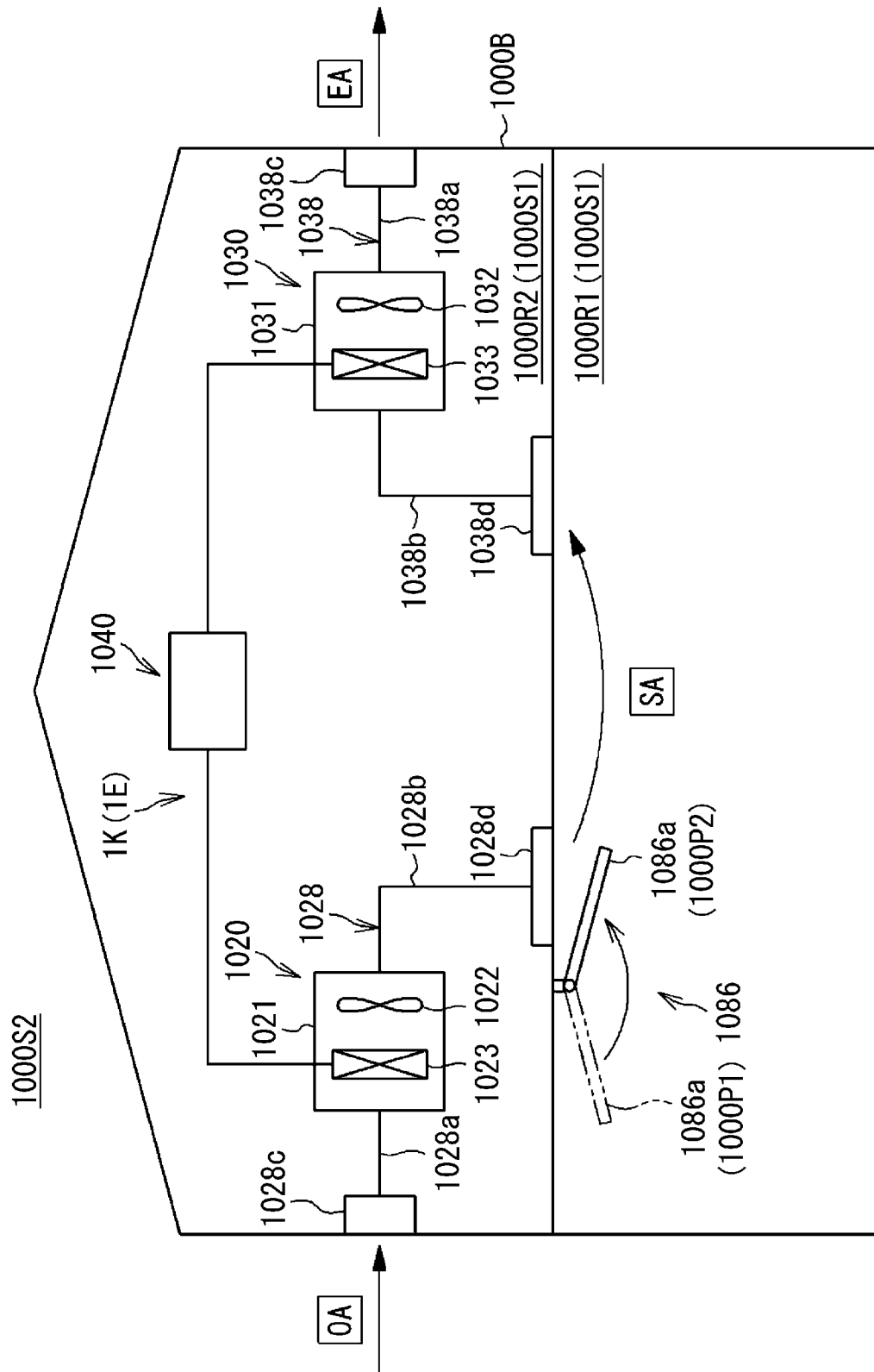


[図21]



[illegible]

[図23]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/036876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 11/41(2018.01)i; **F24F 11/79**(2018.01)i; **F24F 11/86**(2018.01)i; **F24F 110/10**(2018.01)n; **F24F 110/12**(2018.01)n; **F24F 140/12**(2018.01)n; **F24F 140/20**(2018.01)n; **F24F 7/007**(2006.01)i; **F24F 7/08**(2006.01)i
 FI: F24F11/41 110; F24F11/41 130; F24F11/86; F24F11/79; F24F7/08 101J; F24F7/007 B; F24F11/41; F24F11/41 240; F24F7/08 A; F24F140:12; F24F140:20; F24F110:10; F24F110:12

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; F24F11/79; F24F11/86; F24F110/10; F24F110/12; F24F140/12; F24F140/20; F24F7/007; F24F7/08

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 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.
X	WO 2009/028184 A1 (PANASONIC CORP.) 05 March 2009 (2009-03-05) paragraphs [0010]-[0156], fig. 1-6	1, 5-6, 15, 17, 19, 27-31, 33
Y		7-11, 16, 20-25, 32
A		2-4, 12-14, 18, 26
Y	JP 2009-250464 A (PANASONIC CORP.) 29 October 2009 (2009-10-29) paragraphs [0058]-[0112], fig. 1-3	7, 20-23
A		2-4, 12-14, 18, 26
Y	JP 2017-223425 A (DENSO CORP.) 21 December 2017 (2017-12-21) paragraphs [0013]-[0090], fig. 1-10	8-11, 20-23
A		2-4, 12-14, 18, 26
Y	WO 2020/053929 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 19 March 2020 (2020-03-19) paragraphs [0032], [0033], fig. 7	9-11, 16, 20-23
A		2-4, 12-14, 18, 26



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

06 December 2022

Date of mailing of the international search report

13 December 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/JP2022/036876

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-036641 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 21 February 1986 (1986-02-21)	21-23
A	page 5, lower left column, line 18 to page 7, upper right column, line 2, fig. 4-15	2-4, 12-14, 18, 26
Y	JP 2012-251716 A (ESPEC CORP.) 20 December 2012 (2012-12-20)	24-25
A	paragraphs [0031]-[0072], fig. 1-4	2-4, 12-14, 18, 26
Y	WO 2018/025369 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 08 February 2018 (2018-02-08)	25
A	paragraphs [0076], [0077], fig. 1, 13	2-4, 12-14, 18, 26
Y	JP 2006-029777 A (DAIKIN IND., LTD.) 02 February 2006 (2006-02-02)	32
A	paragraph [0051], fig. 13	2-4, 12-14, 18, 26
A	US 2012/0180505 A1 (VENMAR CES, INC.) 19 July 2012 (2012-07-19)	1-33
	entire text, all drawings	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/036876

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2009/028184	A1	05 March 2009	US 2011/0100043 A1 paragraphs [0058]-[0204], fig. 1-6 JP 2009-58175 A CN 101790667 A	
JP	2009-250464	A	29 October 2009	(Family: none)	
JP	2017-223425	A	21 December 2017	(Family: none)	
WO	2020/053929	A1	19 March 2020	(Family: none)	
JP	61-036641	A	21 February 1986	(Family: none)	
JP	2012-251716	A	20 December 2012	(Family: none)	
WO	2018/025369	A1	08 February 2018	(Family: none)	
JP	2006-029777	A	02 February 2006	(Family: none)	
US	2012/0180505	A1	19 July 2012	WO 2012/097445 A1 entire text, all drawings CN 103328904 A	

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 11/79(2018.01)i; F24F 11/86(2018.01)i; F24F 110/10(2018.01)n; F24F 110/12(2018.01)n; F24F 140/12(2018.01)n; F24F 140/20(2018.01)n; F24F 7/007(2006.01)i; F24F 7/08(2006.01)i FI: F24F11/41 110; F24F11/41 130; F24F11/86; F24F11/79; F24F7/08 101J; F24F7/007 B; F24F11/41; F24F11/41 240; F24F7/08 A; F24F140:12; F24F140:20; F24F110:10; F24F110:12																																
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; F24F11/79; F24F11/86; F24F110/10; F24F110/12; F24F140/12; F24F140/20; F24F7/007; F24F7/08 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			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																						
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																															
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2009/028184 A1（パナソニック株式会社）05.03.2009（2009-03-05） 段落 [0010] - [0156], [図1] - [図6]</td> <td>1, 5-6, 15, 17, 19, 27-31, 33</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>7-11, 16, 20-25, 32</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2-4, 12-14, 18, 26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2009-250464 A（パナソニック株式会社）29.10.2009（2009-10-29） 段落 [0058] - [0112], [図1] - [図3]</td> <td>7, 20-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2-4, 12-14, 18, 26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2017-223425 A（株式会社デンソー）21.12.2017（2017-12-21） 段落 [0013] - [0090], [図1] - [図10]</td> <td>8-11, 20-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2-4, 12-14, 18, 26</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2020/053929 A1（三菱電機株式会社）19.03.2020（2020-03-19） 段落 [0032] - [0033], [図7]</td> <td>9-11, 16, 20-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>2-4, 12-14, 18, 26</td> </tr> </tbody> </table> ☒ 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			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	WO 2009/028184 A1（パナソニック株式会社）05.03.2009（2009-03-05） 段落 [0010] - [0156], [図1] - [図6]	1, 5-6, 15, 17, 19, 27-31, 33	Y		7-11, 16, 20-25, 32	A		2-4, 12-14, 18, 26	Y	JP 2009-250464 A（パナソニック株式会社）29.10.2009（2009-10-29） 段落 [0058] - [0112], [図1] - [図3]	7, 20-23	A		2-4, 12-14, 18, 26	Y	JP 2017-223425 A（株式会社デンソー）21.12.2017（2017-12-21） 段落 [0013] - [0090], [図1] - [図10]	8-11, 20-23	A		2-4, 12-14, 18, 26	Y	WO 2020/053929 A1（三菱電機株式会社）19.03.2020（2020-03-19） 段落 [0032] - [0033], [図7]	9-11, 16, 20-23	A		2-4, 12-14, 18, 26
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	WO 2009/028184 A1（パナソニック株式会社）05.03.2009（2009-03-05） 段落 [0010] - [0156], [図1] - [図6]	1, 5-6, 15, 17, 19, 27-31, 33																														
Y		7-11, 16, 20-25, 32																														
A		2-4, 12-14, 18, 26																														
Y	JP 2009-250464 A（パナソニック株式会社）29.10.2009（2009-10-29） 段落 [0058] - [0112], [図1] - [図3]	7, 20-23																														
A		2-4, 12-14, 18, 26																														
Y	JP 2017-223425 A（株式会社デンソー）21.12.2017（2017-12-21） 段落 [0013] - [0090], [図1] - [図10]	8-11, 20-23																														
A		2-4, 12-14, 18, 26																														
Y	WO 2020/053929 A1（三菱電機株式会社）19.03.2020（2020-03-19） 段落 [0032] - [0033], [図7]	9-11, 16, 20-23																														
A		2-4, 12-14, 18, 26																														
国際調査を完了した日 06.12.2022	国際調査報告の発送日 13.12.2022																															
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） 安島 智也 3M 9741 電話番号 03-3581-1101 内線 3377																															

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
Y A	JP 61-036641 A (松下電器産業株式会社) 21.02.1986 (1986 - 02 - 21) 第5頁下左欄第18行－第7頁上右欄第2行, 第4－15図	21-23 2-4, 12-14, 18, 26
Y A	JP 2012-251716 A (エスベック株式会社) 20.12.2012 (2012 - 12 - 20) 段落 [0031] - [0072], [図1] - [図4]	24-25 2-4, 12-14, 18, 26
Y A	WO 2018/025369 A1 (三菱電機株式会社) 08.02.2018 (2018 - 02 - 08) 段落 [0076] - [0077], [図1], [図13]	25 2-4, 12-14, 18, 26
Y A	JP 2006-029777 A (ダイキン工業株式会社) 02.02.2006 (2006 - 02 - 02) 段落 [0051], [図13]	32 2-4, 12-14, 18, 26
A	US 2012/0180505 A1 (VENMAR CES, INC.) 19.07.2012 (2012 - 07 - 19) 全文, 全図	1-33

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/JP2022/036876

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2009/028184	A1	05.03.2009	US 2011/0100043 A1 段落 [0 0 5 8] - [0 2 0 4] , 図 1 - 6 JP 2009-58175 A CN 101790667 A	
JP	2009-250464	A	29.10.2009	(ファミリーなし)	
JP	2017-223425	A	21.12.2017	(ファミリーなし)	
WO	2020/053929	A1	19.03.2020	(ファミリーなし)	
JP	61-036641	A	21.02.1986	(ファミリーなし)	
JP	2012-251716	A	20.12.2012	(ファミリーなし)	
WO	2018/025369	A1	08.02.2018	(ファミリーなし)	
JP	2006-029777	A	02.02.2006	(ファミリーなし)	
US	2012/0180505	A1	19.07.2012	WO 2012/097445 A1 全文, 全図 CN 103328904 A	