

(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
2017年1月5日(05.01.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/002618 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/067769
- (22) 国際出願日: 2016年6月15日(15.06.2016)
- (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 2015-133048 2015年7月1日(01.07.2015) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 加藤 隆博(KATO Takahiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 森 隆一郎, 外(MORI Ryuichirou et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

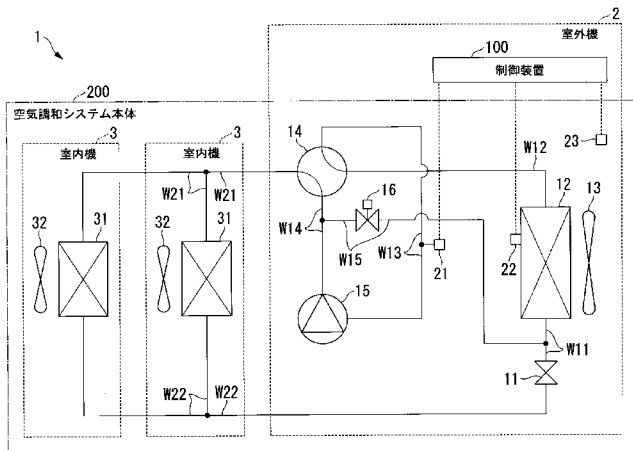
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: AIR CONDITIONING SYSTEM, CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 空気調和システム、制御方法及びプログラム



2 Outdoor unit
3 Indoor unit
100 Control device
200 Air conditioning system main unit

(57) Abstract: An air conditioning system comprises: an air conditioning system main unit comprising a compressor to compress gas refrigerant, an indoor heat exchanger to radiate the heat of condensation by liquefying the compressed gas refrigerant, an outdoor heat exchanger to gasify the liquid refrigerant by absorbing the heat of evaporation, a pressure sensor to detect the intake pressure of refrigerant to the compressor, and an outdoor heat exchanger temperature sensor to detect the temperature of the outdoor heat exchanger; a saturation temperature calculation unit to calculate the intake pressure saturation temperature from the intake pressure; and an operation control unit to determine whether countermeasures for frost adhering to the outdoor heat exchanger are required on the basis of the intake pressure saturation temperature and the outdoor heat exchanger temperature.

(57) 要約: 空気調和システムが、気体の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された気体の冷媒を液化させて凝縮熱を放熱する室内熱交換器と、気化熱を吸熱して液体の冷媒を気化させる室外熱交換器と、前記圧縮機への冷媒の吸入圧力を検出する圧力センサと、前記室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温度センサと、を備える空気調和シ

ステム本体と、前記吸入圧力から吸入圧力飽和温度を算出する飽和温度算出部と、前記吸入圧力飽和温度と、前記室外熱交換器の温度とに基づいて、前記室外熱交換器への霜の付着に対する対策の要否を判定する運転制御部と、を備える。

WO 2017/002618 A1

明 細 書

発明の名称： 空気調和システム、制御方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和システム、制御方法及びプログラムに関する。

本願は、2015年7月1日に、日本国に出願された特願2015-133048号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 空気調和システムの暖房運転時に外気温度が低下して室外熱交換器に霜が付着する場合がある。この場合、付着した霜を溶かすために空気調和システムが除霜運転 (Defrosting Operation) を行うことがある。除霜運転では、空気調和システムが冷房サイクルにて運転を行うため、暖房運転は休止となる。

除霜運転に関連して、特許文献1には、暖房能力を抑制して運転することで室外機への霜の付着を遅らせる暖房連続運転優先モードを備える空気調和器が記載されている。この空気調和器は、室外熱交換器の冷媒配管に取り付けられた室外熱交換器配管温度検出センサで配管温度を検出する。配管温度が所定の連続運転液管温度閾値以上である場合、この空気調和器は、通常の暖房運転を行う。一方、配管温度が連続運転液管温度閾値を下回ると、この空気調和器は、室内機の吹き出し温度を低下させることで、除霜運転に入るまでの時間を長くする。配管温度がさらに低下して所定の霜取開始温度を下回ると、この空気調和器は、除霜運転を行う。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2013-234825号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 室外熱交換器に設置した温度センサを用いて、室外熱交換器への霜の付着

に対する対策の要否を判定する場合、室外熱交換器の異なる箇所における温度分布にばらつきがあると、霜の付着に対する対策の要否の判定精度が低下する可能性がある。例えば、温度センサを設置した箇所よりも温度が低い箇所があって霜が付着した場合に、対策不要と誤判定する可能性がある。

また、温度センサの故障等によって温度測定精度が低下した場合も、霜の付着に対する対策の要否の判定精度が低下する。

[0005] 本発明は、霜の付着に対する対策の要否の判定精度を高めることができる空気調和システム、制御方法及びプログラムを提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の第1の態様によれば、空気調和システムは、気体の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された気体の冷媒を液化させて凝縮熱を放熱する室内熱交換器と、気化熱を吸熱して液体の冷媒を気化させる室外熱交換器と、前記圧縮機への冷媒の吸入圧力を検出する圧力センサと、前記室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温度センサと、を備える空気調和システム本体と、前記吸入圧力から吸入圧力飽和温度を算出する飽和温度算出部と、前記吸入圧力飽和温度と、前記室外熱交換器の温度とに基づいて、前記室外熱交換器への霜の付着に対する対策の要否を判定する運転制御部と、を備える。

[0007] 前記空気調和システム本体は、前記空気調和システム本体は、外気温度を検出する外気温度センサをさらに備え、前記空気調和システムは、前記外気温度に基づいて吸入圧力飽和温度の閾値を決定する飽和温度閾値決定部と、前記外気温度に基づいて室外熱交換器温度の閾値を決定する熱交換器温度閾値決定部と、をさらに備え、前記運転制御部は、前記室外熱交換器の温度を前記室外熱交換器温度の閾値以上に制御し、かつ、前記吸入圧力飽和温度を前記吸入圧力飽和温度の閾値以上に制御するようにしてもよい。

[0008] 前記空気調和システム本体は、前記圧縮機が圧縮した冷媒を前記室外熱交換器へバイパスするホットガスバイパスに設けられたホットガスバイパス弁をさらに備え、前記運転制御部は、前記ホットガスバイパス弁を開くことで、前記室外熱交換器の温度を前記室外熱交換器温度の閾値以上に制御し、か

つ、前記吸入圧力飽和温度を前記吸入圧力飽和温度の閾値以上に制御するようにしてもよい。

[0009] 前記空気調和システム本体は、外気を前記室外熱交換器に送風する室外ファンをさらに備え、前記運転制御部は、前記室外ファンの回転数を増加させることで、前記室外熱交換器の温度を前記室外熱交換器温度の閾値以上に制御し、かつ、前記吸入圧力飽和温度を前記吸入圧力飽和温度の閾値以上に制御するようにしてもよい。

[0010] 前記運転制御部は、前記圧縮機の回転数を減少させることで、前記室外熱交換器の温度を前記室外熱交換器温度の閾値以上に制御し、かつ、前記吸入圧力飽和温度を前記吸入圧力飽和温度の閾値以上に制御するようにしてもよい。

[0011] 本発明の第2の態様によれば、制御方法は、気体の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された気体の冷媒を液化させて凝縮熱を放熱する室内熱交換器と、気化熱を吸熱して液体の冷媒を気化させる室外熱交換器と、前記圧縮機への冷媒の吸入圧力を検出する圧力センサと、前記室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温度センサと、を備える空気調和システム本体を制御する制御方法であって、前記吸入圧力から吸入圧力飽和温度を算出し、前記吸入圧力飽和温度と、前記室外熱交換器の温度とに基づいて、前記室外熱交換器への霜の付着に対する対策の要否を判定する制御方法である。

[0012] 本発明の第3の態様によれば、プログラムは、気体の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された気体の冷媒を液化させて凝縮熱を放熱する室内熱交換器と、気化熱を吸熱して液体の冷媒を気化させる室外熱交換器と、前記圧縮機への冷媒の吸入圧力を検出する圧力センサと、前記室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温度センサと、を備える空気調和システム本体を制御するコンピュータに、前記吸入圧力から吸入圧力飽和温度を算出させ、前記吸入圧力飽和温度と、前記室外熱交換器の温度とに基づいて、前記室外熱交換器への霜の付着に対する対策の要否を判定させるためのプログラムである。

発明の効果

[0013] 上記した空気調和システム、制御方法及びプログラムによれば、霜の付着に対する対策の要否の判定精度を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施形態に係る空気調和システムの概略構成図である。

[図2]本発明の実施形態における制御装置の機能構成を示す概略ブロック図である。

[図3]本発明の実施形態における熱交換器温度閾値決定部が決定する閾値の例を示すグラフである。

[図4]本発明の実施形態における飽和温度閾値決定部が決定する閾値の例を示すグラフである。

[図5]本発明の実施形態における除霜運転回避モードでの暖房運転時に制御装置が空気調和システム本体を制御する処理手順を示すフローチャートである。

[図6]本発明の実施形態における制御装置が空気調和システム本体に、除霜運転回避のための動作を行わせる処理手順の例を示すフローチャートである。

[図7]本発明の実施形態における多サーキット型の室外機における室外熱交換器の構成例を示す概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態を説明するが、以下の実施形態は請求の範囲にかかる発明を限定するものではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

図1は、本発明の実施形態に係る空気調和システムの概略構成図である。図1に示すように、空気調和システム1は、室外機2と、室内機3とを備える。室外機2は、膨張弁11と、室外熱交換器12と、室外ファン13と、四方弁14と、圧縮機15と、ホットガスバイパス弁16と、圧力センサ21と、室外熱交換器温度センサ22と、外気温度センサ23と、制御装置100とを備える。室内機3は、室内熱交換器31と、室内ファン32とを備える。

空気調和システム1のうち、制御装置100以外の各部を総称して空気調和システム本体200と称する。制御装置100は、空気調和システム本体200を制御する。

[0016] 膨張弁11と室外熱交換器12とは第1配管W11で接続されている。室外熱交換器12と四方弁14とは、第2配管W12で接続されている。四方弁14と圧縮機15とは第3配管W13で接続されており、第3配管W13に圧力センサ21が設けられている。圧縮機15と室内熱交換器31とは第4配管W14で接続されている。第4配管W14と第1配管W11とが第5配管W15で接続されており、第5配管W15は、圧縮機15が圧縮した冷媒の一部を第1配管W11へ逃がすホットガスバイパス弁を構成している。第5配管W15にはホットガスバイパス弁16が設けられている。四方弁14と室内熱交換器31とは第6配管W21で接続されている。室内熱交換器31と膨張弁11とは第7配管W22で接続されている。

空気調和システム1が備える室内熱交換器31の数は同図に示す2つに限らず1つ以上であればよい。

[0017] 空気調和システム1は、室内の空気の温度を調整するシステムである。空気調和システム1では、暖房運転と冷房運転とを切り替え可能である。また、空気調和システム1では、暖房運転時に、除霜運転を行う除霜運転モードと除霜運転を回避する除霜運転回避モードとを切り替え可能である。

暖房運転では、圧縮機15で圧縮された気体の冷媒が、第4配管W14、四方弁14、第6配管W21の順に経由して室内熱交換器31へ流入する。室内熱交換器31へ流入した気体の冷媒は、室内の空気との熱交換によって放熱して凝縮する。凝縮によって液体になった冷媒は、第7配管W22を経由して膨張弁11で減圧された後、さらに第1配管W11を経由して室外熱交換器12へ流入する。室外熱交換器12へ流入した冷媒は、外気との熱交換によって吸熱して蒸発する。ここでいう外気は、室外の空気である。蒸発によって気体になった冷媒は、第2配管W12、四方弁14、第3配管W13の順に経由して圧縮機15へ流入し圧縮される。

[0018] 一方、冷房運転では、圧縮機 15 で圧縮された気体の冷媒が、第 4 配管 W 14、四方弁 14、第 2 配管 W 12 の順に経由して室外熱交換器 12 へ流入する。室外熱交換器 12 へ流入した気体の冷媒は、外気との熱交換によって放熱して凝縮する。凝縮によって液体になった冷媒は、第 1 配管 W 11 を経由して膨張弁 11 で減圧された後、第 7 配管 W 22 を経由して室内熱交換器 31 へ流入する。室内熱交換器 31 へ流入した冷媒は、室内の空気との熱交換によって吸熱して蒸発する。蒸発によって気体になった冷媒は、第 6 配管 W 21、四方弁 14、第 3 配管 W 13 の順に経由して圧縮機 15 へ流入し圧縮される。

除霜運転でも、冷媒は暖房運転の場合と同様に流れ、室外熱交換器 12 で放熱することで室外熱交換器 12 を加熱する。この加熱によって室外熱交換器 12 に付着している霜が溶ける。

[0019] 室外機 2 は、例えば室外など外気との熱交換が可能な場所に設置される。

膨張弁 11 は、膨張弁 11 自らを流れる液体の冷媒を減圧する。この減圧により冷媒が蒸発し易くなる。

室外熱交換器 12 は、冷媒と外気との間で熱交換を行わせる。暖房運転では、膨張弁 11 で減圧された低圧の液体の冷媒が室外熱交換器 12 へ流入し、外気との熱交換によって吸熱して蒸発する。従って、室外熱交換器 12 は、外気から気化熱を吸熱して液体の冷媒を気化させる。一方、冷房運転では、圧縮機 15 で圧縮された高圧の気体の冷媒が室外熱交換器 12 へ流入し、外気との熱交換によって放熱して凝縮する。

室外ファン 13 は、外気を室外熱交換器 12 に送風する。室外ファンの送風により室外熱交換器 12 での熱交換が促進される。

[0020] 四方弁 14 は、冷媒の流路を切り替えることで暖房運転、冷房運転、除霜運転の切替を行う。暖房運転では、四方弁 14 が、第 4 配管 W 14 と第 6 配管 W 21 とを接続することで圧縮機 15 からの冷媒を室内熱交換器 31 へ流入させる。また、暖房運転では、四方弁 14 が、第 2 配管 W 12 と第 3 配管 W 13 とを接続することで室外熱交換器 12 からの冷媒を圧縮機 15 へ流入

させる。一方、冷房運転及び除霜運転では、四方弁14が、第4配管W14と第2配管W12とを接続することで圧縮機15からの冷媒を室外熱交換器12へ流入させる。また、冷房運転及び除霜運転では、四方弁14が、第6配管W21と第3配管W13とを接続することで室内熱交換器31からの冷媒を圧縮機15へ流入させる。

[0021] 圧縮機15は、気体の冷媒を圧縮する。

ホットガスバイパス弁16は、圧縮機15から第1配管W11への冷媒の流れの有無を切り替える。ホットガスバイパス弁16が開くと、圧縮機15が圧縮した冷媒の一部が第5配管W15を経由して第1配管W11へ流れる。一方、ホットガスバイパス弁16が閉じると、この流れが遮断される。

空気調和システムのうち、圧縮機が圧縮した冷媒の圧力が高くなりすぎた場合に冷媒を減圧して機器や配管を保護する目的でホットガスバイパス及びホットガスバイパス弁を備えるものがある。一方、本実施形態の空気調和システム1は、この目的に加えて、室外熱交換器12の除霜を行う目的でホットガスバイパス及びホットガスバイパス弁16を用いる。第5配管W15が、ホットガスバイパスの例に該当する。

[0022] 圧力センサ21は、圧縮機15への冷媒の吸入圧力を検出する。

室外熱交換器温度センサ22は、室外熱交換器12の温度を検出する。例えば、室外熱交換器温度センサ22は、室外熱交換器12の冷媒配管の外面に設けられ、この配管の外面の温度を測定する。

外気温度センサ23は、外気温度を検出する。

膨張弁11、四方弁14、圧縮機15、ホットガスバイパス弁16、圧力センサ21、外気温度センサ23、制御装置100の何れか、または、これらのうち複数、室外機2の外部に設けられていてもよい。

[0023] 室内機3は、温度調整対象の室内に設置される。

室内熱交換器31は、冷媒と室内の空気との間で熱交換を行わせる。暖房運転では、高圧の気体の冷媒が室内熱交換器31へ流入し、室内の空気との熱交換によって放熱して凝縮する。従って、室内熱交換器31は、圧縮機1

5によって圧縮された気体の冷媒を液化させて、凝縮熱を室内の空気に放熱する。一方、冷房運転では、低圧の液体の冷媒が室内熱交換器31へ流入し、室内の空気との熱交換によって吸熱して蒸発する。

室内ファン32は、室内機3が設置された室内の空気を室内熱交換器31へ送風する。

室内ファン32の送風により室内熱交換器31での熱交換が促進される。

[0024] 制御装置100は、空気調和システム本体200を制御する。制御装置100は、例えばコンピュータを含んで構成される。

図2は、制御装置100の機能構成を示す概略ブロック図である。図2に示すように制御装置100は、センサ値取得部110と、制御信号送信部120と、記憶部180と、制御部190とを備える。制御部190は、飽和温度算出部（吸入圧力飽和温度算出部）191と、飽和温度閾値決定部（吸入圧力飽和温度閾値決定部）192と、熱交換器温度閾値決定部（室外熱交換器温度閾値決定部）193と、運転制御部194とを備える。

[0025] センサ値取得部110は、空気調和システム本体200に設けられた各センサからのセンサ値を取得する。特に、センサ値取得部110は、圧力センサ21が検出する吸入圧力、室外熱交換器温度センサ22が検出する室外熱交換器12の温度、及び、外気温度センサ23が検出する外気温度を取得する。

制御信号送信部120は、制御部190が生成する制御信号を空気調和システム本体200へ送信する。

記憶部180は、制御装置100が備える記憶デバイスを用いて構成され、各種データを記憶する。

[0026] 制御部190は、制御装置100の各部を制御する。特に、制御部190は、空気調和システム本体200の各部を制御するための制御信号を運転制御部194にて生成する。制御部190は、生成した制御信号を、制御信号送信部120を介して空気調和システム本体200の各部へ送信する。

飽和温度算出部191は、圧力センサ21が検出する圧縮機15の吸入圧

力から吸入圧力飽和温度を算出する。吸入圧力飽和温度は、圧縮機の吸入圧力に応じて定まる、この圧縮機での冷媒の飽和温度である。

飽和温度算出部 191 が算出する吸入圧力飽和温度は、室外熱交換器 12 の蒸発温度を近似的に示している。

[0027] 飽和温度閾値決定部 192 は、外気温度センサ 23 が検出する外気温度に基づいて吸入圧力飽和温度第 1 閾値（以下、「飽和温度第 1 閾値」と称する場合がある）及び吸入圧力飽和温度第 2 閾値（以下、「飽和温度第 2 閾値」と称する場合がある）を決定する。

飽和温度第 1 閾値は、吸入圧力飽和温度の閾値の例に該当する。これらの閾値については後述する。

熱交換器温度閾値決定部 193 は、外気温度センサ 23 が検出する外気温度に基づいて室外熱交換器温度の第 1 閾値（以下、「熱交換器第 1 閾値」と称する場合がある）と、室外熱交換器温度の第 2 閾値（以下、「熱交換器第 2 閾値」と称する場合がある）とを決定する。熱交換器第 1 閾値は、室外熱交換器温度の閾値の例に該当する。これらの閾値については後述する。

[0028] 運転制御部 194 は、空気調和システム本体 200 を制御するための制御信号を生成することで、空気調和システム本体 200 を制御する。特に、制御部 190 は、ユーザ操作に従って暖房運転又は冷房運転のいずれかを選択し、選択した運転を実行する。また、暖房運転時に制御部 190 は、ユーザ操作に従って除霜運転モード又は除霜運転回避モードいずれかを選択し、選択したモードでの運転を実行する。除霜運転モードでは、運転制御部 194 は、室外熱交換器 12 に霜が付着した場合に除霜運転を行う。除霜運転回避モードでは、運転制御部 194 は室外熱交換器 12 への霜の付着を回避するために、除霜運転回避のための動作として定められている動作を空気調和システム本体 200 に行わせる。除霜運転回避のための動作については後述する。

[0029] また、除霜運転回避モードが選択されている場合、運転制御部 194 は、暖房運転時に室外熱交換器 12 の温度が熱交換器第 1 閾値よりも低下せず、

かつ、吸入圧力飽和温度が飽和温度第1閾値よりも低下しないように、空気調和システム本体200を制御する。

除霜運転回避モードでの運転時に室外熱交換器12の温度が熱交換器第1閾値に近付いた場合、及び、吸入圧力飽和温度が飽和温度第1閾値に近付いた場合のいずれも、運転制御部194は、除霜運転回避のための動作を空気調和システム本体200に行わせて、室外熱交換器12の温度、及び、吸入圧力飽和温度を上昇させる。

具体的には、運転制御部194は、室外熱交換器12の温度が熱交換器第2閾値より小さくなった場合、及び、吸入圧力飽和温度が飽和温度第2閾値より小さくなった場合のいずれも、除霜運転回避のための動作として以下のいずれか又はこれらの組み合わせを実行する。

[0030] (1) ホットガスバイパス弁16を開く。

ホットガスバイパス弁16が開くことで、圧縮機15で圧縮された高温の冷媒が室外熱交換器12に流入し、室外熱交換器12の温度、及び、吸入圧力飽和温度が上昇する。

(2) 室外ファン13の回転数を増加させる。

室外ファン13の回転数が増加することで、室外熱交換器12での熱交換が促進され単位時間当たりの冷媒の蒸発量が増加する。単位時間当たりの冷媒の蒸発量が増加することで室外熱交換器12内の圧力が上昇し、室外熱交換器12の温度、及び、吸入圧力飽和温度が上昇する。

(3) 圧縮機15の回転数を減少させる。

圧縮機15の回転数が減少することで単位時間当たりに室外熱交換器12へ流入する冷媒の量が減少する。これにより、冷媒による室外熱交換器12の冷却が抑制され、室外熱交換器12の温度、及び、吸入圧力飽和温度が上昇する。

[0031] 図3は、熱交換器温度閾値決定部193が決定する閾値の例を示すグラフである。

図3の横軸は外気温度を示し、縦軸は室外熱交換器温度を示す。線L11

は、熱交換器第1閾値を示す。熱交換器第1閾値は、除霜運転モードでの運転時に、除霜運転の要否の判定基準の1つとなる。線L12は、室外熱交換器第2閾値を示す。室外熱交換器第2閾値は、除霜運転回避モードでの運転時に、除霜運転回避のための動作の要否の判定基準の1つとなる。

[0032] 図3に示すように熱交換器温度閾値決定部193は、熱交換器第2閾値を熱交換器第1閾値よりも高い温度に設定する。運転制御部194が熱交換器第2閾値に基づいて空気調和システム本体200に、除霜運転回避のための動作を行わせた際に、室外熱交換器温度が熱交換器第1閾値よりも高くなるようにするためである。

また、図3に示すように熱交換器温度閾値決定部193は、外気温度に基づいて熱交換器第1閾値及び熱交換器第2閾値を決定する。外気温度が低い場合、外気温度が高い場合よりも室外熱交換器12に霜が付きにくくなる。そこで、熱交換器温度閾値決定部193は外気温度が高い場合よりも熱交換器第1閾値及び熱交換器第2閾値を低く設定する。

図3では、熱交換器第2閾値が熱交換器第1閾値よりも一定温度高い場合の例を示している。この一定温度の例として、2℃を挙げることができる。但し、熱交換器第1閾値と熱交換器第2閾値との関係はこれに限らない。

[0033] 図4は、飽和温度閾値決定部192が決定する閾値の例を示すグラフである。

図4の横軸は外気温度を示し、縦軸は吸入圧力飽和温度を示す。線L21は、飽和温度第1閾値を示す。飽和温度第1閾値は、除霜運転モードでの運転時に、除霜運転の要否の判定基準の1つとなる。線L22は、飽和温度第2閾値を示す。飽和温度第2閾値は、除霜運転回避モードでの運転時に、除霜運転回避のための動作の要否の判定基準の1つとなる。

[0034] 図4に示すように飽和温度閾値決定部192は、飽和温度第2閾値を飽和温度第1閾値よりも高い温度に設定する。運転制御部194が飽和温度第2閾値に基づいて空気調和システム本体200に除霜運転回避のための動作を行わせた際に、吸入圧力飽和温度が飽和温度第1閾値よりも高くなるように

するためである。

また、図4に示すように飽和温度閾値決定部192は、外気温度に基づいて飽和温度第1閾値及び飽和温度第2閾値を決定する。外気温度が低い場合、外気温度が高い場合よりも室外熱交換器12に霜が付きにくくなる。そこで、熱交換器温度閾値決定部193は外気温度が高い場合よりも飽和温度第1閾値及び飽和温度第2閾値を低く設定する。

図4では、飽和温度第2閾値が飽和温度第1閾値よりも一定温度高い場合の例を示している。この一定温度の例として2℃を挙げることができる。但し、飽和温度第1閾値と飽和温度第2閾値との関係はこれに限らない。

[0035] 運転制御部194は、除霜運転回避モードでは、吸入圧力飽和温度が飽和温度第2閾値より低下した場合、及び、室外熱交換器12の温度が熱交換器第2閾値よりも低下した場合のいずれも、空気調和システム本体200に除霜運転回避のための動作を行わせる。

運転制御部194は、除霜運転モードでは、吸入圧力飽和温度が飽和温度第1閾値より低下した場合、及び、室外熱交換器12の温度が熱交換器第1閾値よりも低下した場合のいずれも、空気調和システム本体200に除霜運転を行わせる。

[0036] 図5は、除霜運転回避モードでの暖房運転時に制御装置100が空気調和システム本体200を制御する処理手順を示すフローチャートである。

図5の処理にて、センサ値取得部110は、外気温度センサ23が検出した外気温度を取得する（ステップS101）。

そして、飽和温度閾値決定部192は、外気温度に基づいて飽和温度第1閾値及び飽和温度第2閾値を決定し、熱交換器温度閾値決定部193は、外気温度に基づいて熱交換器第1閾値及び熱交換器第2閾値を決定する（ステップS102）。

[0037] また、センサ値取得部110は、室外熱交換器温度センサ22が検出した室外熱交換器温度を取得する（ステップS103）。

そして、運転制御部194は、室外熱交換器温度が熱交換器第2閾値以上

か否かを判定する（ステップS104）。室外熱交換器温度が熱交換器第2閾値以上であると判定した場合（ステップS104：YES）、センサ値取得部110は、圧力センサ21が検出した圧縮機15の吸入圧力を取得する（ステップS111）。

[0038] 次に、飽和温度算出部191は、圧力センサ21が検出した吸入圧力に基づいて、吸入圧力飽和温度を算出する（ステップS112）。

そして、運転制御部194は、吸入圧力飽和温度が吸入圧力飽和温度第2値以上か否かを判定する（ステップS113）。吸入圧力飽和温度が飽和温度第2閾値以上であると判定した場合（ステップS113：YES）、運転制御部194は、空気調和システム本体200を制御して通常の暖房運転を行わせる（ステップS121）。

ステップS121の後、図5の処理を終了する。

[0039] 一方、ステップS104にて室外熱交換器温度が熱交換器第2閾値未満であると判定した場合（ステップS104：NO）、運転制御部194は、空気調和システム本体200を制御して、除霜運転回避のための動作を行わせる（ステップS131）。

ステップS131の後、図5の処理を終了する。

一方、ステップS113にて吸入圧力飽和温度が飽和温度第2閾値未満であると判定した場合（ステップS113：NO）、ステップS131へ遷移する。

上記のように、ステップS104及びステップS113で、運転制御部194は、吸入圧力飽和温度と室外熱交換器12の温度とに基づいて、室外熱交換器12への霜の付着に対する対策の要否を判定する。

[0040] 図6は、制御装置100が空気調和システム本体200に除霜運転回避のための動作を行わせる処理手順の例を示すフローチャートである。

図6の処理にて、運転制御部194は、室外熱交換器温度の単位時間当たりの変化率を算出する（ステップS201）。

そして、運転制御部194は、ステップS201で算出した変化率が温度

の低下を示し、かつ、変化率（低下率）の大きさが所定の変化率閾値（室外熱交換器温度の変化率の閾値）以上か否かを判定する（ステップS202）。変化率が温度の低下を示し、かつ、変化率の大きさが変化率閾値以上であると判定した場合（ステップS202：YES）、運転制御部194は、ホットガスバイパス弁16を開く（ステップS211）。これにより、圧縮機15が圧縮した冷媒が第5配管W15を通過して室外熱交換器12へ流入し、室外熱交換器12が加熱される。

ステップS211の後、図6の処理を終了する。

[0041] 一方、ステップS202で変化率が温度の低下を示していないか、又は、変化率の大きさが変化率閾値未満であると判定した場合（ステップS202：NO）、運転制御部194は、室外ファン13の回転数が最大回転数未満か否かを判定する（ステップS221）。ここでいう最大回転数は、室外ファン13の仕様で定められている最大回転数である。

室外ファン13の回転数が最大回転数未満であると判定した場合（ステップS221：YES）、運転制御部194は、室外ファン13の回転数を増加させる（ステップS231）。室外ファンの回転数が増加することで室外熱交換器12での冷媒の蒸発量が増加して圧力が上昇し、室外熱交換器12の温度が上昇する。

ステップS231の後、図6の処理を終了する。

[0042] 一方、ステップS221で室外ファン13の回転数が最大回転数に達していると判定した場合（ステップS221：NO）、運転制御部194は、圧縮機15の回転数を減少させる（ステップS241）。圧縮機15の回転数が減少することで冷媒の循環量が減少し、室外熱交換器12の温度が上昇する。

ステップS241の後、図6の処理を終了する。

運転制御部194は、ステップS221でホットガスバイパス弁16を開いた場合、次に図5のステップS121で通常暖房運転を行うときにホットガスバイパス弁16を閉じる。

[0043] 運転制御部 194 がステップ S 2 2 1 で室外ファン 1 3 の回転数を増加させる制御方法、及び、運転制御部 194 がステップ S 2 4 1 で圧縮機 1 5 の回転数を減少させる制御方法として、例えば P I 制御 (Proportion-Integral Control) を用いることができる。

例えば、吸入圧力飽和温度が飽和温度第 2 閾値未満であると判定した場合、運転制御部 194 は、吸入圧力飽和温度を飽和温度第 2 閾値に近付ける P I 制御を行う。空気調和システム 1 の管理者は、この場合の制御ゲインとして、吸入圧力飽和温度が飽和温度第 1 閾値未満にならない制御ゲインを試験運転等で予め求め、制御装置 100 に設定しておく。

[0044] また、室外熱交換器温度が熱交換器第 2 閾値未満であると判定した場合、運転制御部 194 は、室外熱交換器温度を熱交換器第 2 閾値に近付ける P I 制御を行う。空気調和システム 1 の管理者は、この場合の制御ゲインとして、室外熱交換器温度が熱交換器第 1 閾値未満にならない制御ゲインを試験運転等で予め求め、制御装置 100 に設定しておく。

但し、運転制御部 194 がステップ S 2 2 1 で室外ファン 1 3 の回転数を増加させる制御方法、及び、運転制御部 194 がステップ S 2 4 1 で圧縮機 1 5 の回転数を減少させる制御方法は、P I 制御に限らない。運転制御部 194 がステップ S 2 2 1 で室外ファン 1 3 の回転数を増加させる制御方法、及び、運転制御部 194 がステップ S 2 4 1 で圧縮機 1 5 の回転数を減少させる制御方法は、吸入圧力飽和温度が飽和温度第 1 閾値未満にならず、かつ、室外熱交換器温度が熱交換器第 1 閾値未満にならない制御方法であればよい。

[0045] 図 7 は、多サーキット型の室外機における室外熱交換器の構成例を示す概略構成図である。以下では、図 1 の空気調和システム 1 が、室外熱交換器 1 2 及び室外熱交換器温度センサ 2 2 に代えて、図 7 に示す熱交換器システム 1 9 を備える場合について説明する。

図 7 に示すように熱交換器システム 1 9 は、第 1 分配器 (Distributor) 2 1 0 と、第 1 膨張弁 2 2 1 と、第 2 膨張弁 2 2 2 と、第 2 分配器 2 3 1 と、

第3分配器232と、第1室外熱交換器241と、第2室外熱交換器242と、第1室外熱交換器温度センサ251と、第2室外熱交換器温度センサ252とを備える。

[0046] 第1配管W11は、第1分配器210によって配管W221と配管W222とに分岐されている。第1分配器210と第1膨張弁221とは配管W221で接続されている。第1分配器210と第2膨張弁222とは配管W222で接続されている。第1膨張弁221と第2分配器231とは配管W231で接続されている。第2膨張弁222と第3分配器232とは配管W232で接続されている。

配管W231は、第2分配器231によって17個の配管W241-1～W241-17に分岐されている。配管W241-1は、第1室外熱交換器241を経由して第2配管W12に至る。同様に、配管W241-2、・・・、配管W241-17も、それぞれ第1室外熱交換器241を経由して第2配管W12に至る。

配管W232は、第3分配器232によって17個の配管W242-1～W242-17に分岐されている。配管W242-1は、第2室外熱交換器242を経由して第2配管W12に至る。同様に、配管W242-2、・・・、配管W242-17も、それぞれ第2室外熱交換器242を経由して第2配管W12に至る。

[0047] このように、第1室外熱交換器241、第2室外熱交換器242それぞれに17個のサーキットが設けられている。ここでいうサーキットとは配管が構成する経路である。第1室外に熱交換器241に設けられている17個のサーキットは、それぞれ配管W241-1～W241-17のいずれか1つを含む。第2室外に熱交換器242に設けられている17個のサーキットは、それぞれ配管W242-1～W242-17のいずれか1つを含む。

室内機が多数設けられるビル用空気調和システムなど、大きい熱量を必要とする空気調和システムでは、このように複数のサーキットを備える室外熱交換器が用いられることがある。

熱交換器システム 19 が備える室外熱交換器の数は、図 7 に示す 2 つ（第 1 室外熱交換器 241 及び、第 2 室外熱交換器 242）に限らず 1 つ以上であればよい。室外熱交換器に設けられるサーキットの数は、図 7 に示す室外熱交換器 1 台あたり 17 個に限らず 2 つ以上であればよい。

[0048] 図 7 に示すように、配管 W241-1 ~ W241-17 を代表して配管 W241-4 に第 1 室外熱交換器温度センサ 251 が設けられている。配管 W242-1 ~ W242-17 を代表して配管 W242-4 に第 2 室外熱交換器温度センサ 252 が設けられている。

分配器の精度によって配管毎の温度にばらつきが生じる場合がある。例えば、第 2 分配器 231 の精度によって配管 W241-1 ~ W241-17 への冷媒の分配量にばらつきが生じると、配管毎の温度にばらつきが生じる。また、室外熱交換器に当たる風の影響によっても配管毎の温度にばらつきが生じる。このことは、第 1 室外熱交換器 241、第 2 室外熱交換器 242 のいずれにも当てはまる。

[0049] 例えば開発時の試験運用等により温度が最も低くなりやすい配管を特定し、特定した配管に室外熱交換器温度センサを取り付けることが考えられる。図 7 の例の場合、ここでいう室外熱交換器温度センサは、第 1 室外熱交換器温度センサ 251 及び第 2 室外熱交換器温度センサ 252 である。

但し、分配器の個体差及び室外機 2 の設置状況によっては、室外熱交換器温度センサが取り付けられている配管以外の配管の温度が最も低くなる場合がある。図 7 の例の場合、ここでいう分配器は、第 2 分配器 231 及び第 3 分配器 232 である。

仮に、制御装置 100 が、吸入圧力飽和温度に基づいて霜の付着を回避する機能を有していない場合を想定する。この場合、室外熱交換器温度センサが取り付けられている配管以外の配管に霜が付着しても、制御装置 100 が霜の付着を検知できず、空気調和システム 1 の能力低下、さらには氷による熱交換器の損傷や冷媒漏えいが生じる可能性がある。

[0050] これに対し、図 6 を参照して説明したように、運転制御部 194 が吸入圧

力飽和温度に基づいて除霜運転回避のための動作を空気調和システム本体 200に行わせる。これにより、室外熱交換器温度センサが取り付けられている配管以外の配管の温度が低下した場合でも、運転制御部 194 が、除霜運転回避のための動作を空気調和システム本体 200に行わせることができる可能性が高くなる。これにより、空気調和システム 1 の能力低下、さらには氷による熱交換器の損傷や冷媒漏えいを防止することができる可能性が高くなる。

また、多サーキット型の室外機では、圧縮機の吸入圧力を検出するために圧力センサが設けられることが多い。空気調和システム 1 でも、圧縮機 15 の吸入圧力を検出するための圧力センサ 21 を除霜運転回避のための動作に用いることができ、除霜運転回避のための動作の要否の判定のために新たに圧力センサを用いる必要はない。

[0051] 以上のように、運転制御部 194 は、吸入圧力飽和温度と、室外熱交換器 12 の温度とに基づいて、室外熱交換器 12 への霜の付着に対する対策の要否を判定する。これにより、運転制御部 194 は、室外熱交換器 12 の温度のみで対策の要否を判定する場合よりも判定精度を高めることができる。ここでいう対策は、除霜運転のように室外熱交換器 12 に付着した霜を除去する対策であってもよいし、除霜運転回避のための動作のように室外熱交換器 12 への霜の付着を防止する対策であってもよい。

[0052] また、運転制御部 194 は、空気調和システム本体 200 を制御して室外熱交換器 12 の温度を熱交換器第 1 閾値以上にし、かつ、吸入圧力飽和温度を飽和温度第 1 閾値以上にする。これにより、空気調和システム 1 は、室外熱交換器 12 への霜の付着を防止ことができ、除霜運転を回避することができる。これにより、空気調和システム 1 は、除霜運転による暖房運転の中断を回避して、暖房運転を継続して行うことができる。

[0053] また、運転制御部 194 は、ホットガスバイパス弁 16 を開くことで吸入圧力飽和温度を上昇させる。

これにより、空気調和システム 1 は、室外熱交換器 12 の温度を上昇させ

ることができ、室外熱交換器 1 2 への霜の付着を除去または防止する着霜対策を行うことができる。

[0054] また、運転制御部 1 9 4 は、室外ファン 1 3 の回転数を増加させる。

これにより、空気調和システム 1 は、室外熱交換器 1 2 の温度を上昇させることができ、室外熱交換器 1 2 への霜の付着を除去または防止する着霜対策を行うことができる。

[0055] また、運転制御部 1 9 4 は、圧縮機 1 5 の回転数を減少させることで吸入圧力飽和温度を上昇させる。

これにより、空気調和システム 1 は、室外熱交換器 1 2 の温度を上昇させることができ、室外熱交換器 1 2 への霜の付着を除去または防止する着霜対策を行うことができる。

[0056] 制御装置 1 0 0 の全部または一部の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各部の処理を行ってもよい。ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含む。

また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであっても良い。

[0057] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明の実施形態は、気体の冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮された気体の冷媒を液化させて凝縮熱を放熱する室内熱交換器と、気化熱を吸熱して液体

の冷媒を気化させる室外熱交換器と、前記圧縮機への冷媒の吸入圧力を検出する圧力センサと、前記室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温度センサと、を備える空気調和システム本体と、前記吸入圧力から吸入圧力飽和温度を算出する飽和温度算出部と、前記吸入圧力飽和温度と、前記室外熱交換器の温度とに基づいて、前記室外熱交換器への霜の付着に対する対策の要否を判定する運転制御部と、を備える空気調和システムに関する。

この実施形態によれば、霜の付着に対する対策の要否の判定精度を高めることができる。

符号の説明

- [0059] 100 制御装置
- 110 センサ値取得部
- 120 制御信号送信部
- 180 記憶部
- 190 制御部
- 191 飽和温度算出部
- 192 飽和温度閾値決定部
- 193 熱交換器温度閾値決定部
- 194 運転制御部

請求の範囲

- [請求項1] 気体の冷媒を圧縮する圧縮機と、
圧縮された気体の冷媒を液化させて凝縮熱を放熱する室内熱交換器と、
気化熱を吸熱して液体の冷媒を気化させる室外熱交換器と、
前記圧縮機への冷媒の吸入圧力を検出する圧力センサと、
前記室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温度センサと、
を備える空気調和システム本体と、
前記吸入圧力から吸入圧力飽和温度を算出する飽和温度算出部と、
前記吸入圧力飽和温度と、前記室外熱交換器の温度とに基づいて、
前記室外熱交換器への霜の付着に対する対策の要否を判定する運転制御部と、
を備える空気調和システム。
- [請求項2] 前記空気調和システム本体は、外気温度を検出する外気温度センサをさらに備え、
前記空気調和システムは、
前記外気温度に基づいて吸入圧力飽和温度の閾値を決定する飽和温度閾値決定部と、
前記外気温度に基づいて室外熱交換器温度の閾値を決定する熱交換器温度閾値決定部と、
をさらに備え、
前記運転制御部は、前記室外熱交換器の温度を前記室外熱交換器温度の閾値以上に制御し、かつ、前記吸入圧力飽和温度を前記吸入圧力飽和温度の閾値以上に制御する、
請求項1に記載の空気調和システム。
- [請求項3] 前記空気調和システム本体は、前記圧縮機が圧縮した冷媒を前記室外熱交換器へバイパスするホットガスバイパスに設けられたホットガスバイパス弁をさらに備え、

前記運転制御部は、前記ホットガスバイパス弁を開くことで、前記室外熱交換器の温度を前記室外熱交換器温度の閾値以上に制御し、かつ、前記吸入圧力飽和温度を前記吸入圧力飽和温度の閾値以上に制御する、

請求項 1 または請求項 2 に記載の空気調和システム。

[請求項4] 前記空気調和システム本体は、外気を前記室外熱交換器に送風する室外ファンをさらに備え、

前記運転制御部は、前記室外ファンの回転数を増加させることで、前記室外熱交換器の温度を前記室外熱交換器温度の閾値以上に制御し、かつ、前記吸入圧力飽和温度を前記吸入圧力飽和温度の閾値以上に制御する、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の空気調和システム。

[請求項5] 前記運転制御部は、前記圧縮機の回転数を減少させることで、前記室外熱交換器の温度を前記室外熱交換器温度の閾値以上に制御し、かつ、前記吸入圧力飽和温度を前記吸入圧力飽和温度の閾値以上に制御する、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の空気調和システム。

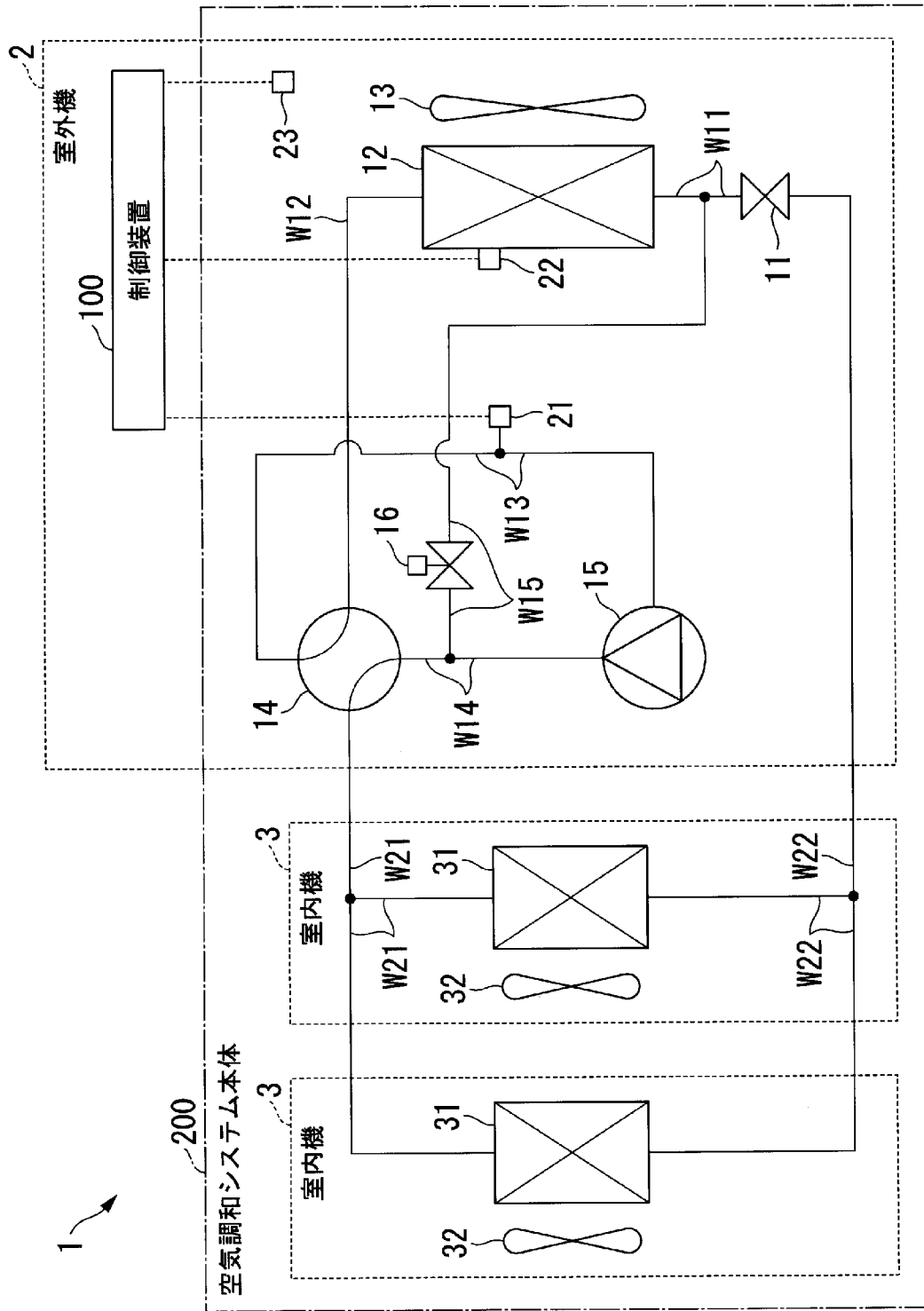
[請求項6] 気体の冷媒を圧縮する圧縮機と、
圧縮された気体の冷媒を液化させて凝縮熱を放熱する室内熱交換器と、

気化熱を吸熱して液体の冷媒を気化させる室外熱交換器と、
前記圧縮機への冷媒の吸入圧力を検出する圧力センサと、
前記室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温度センサと、
を備える空気調和システム本体を制御する制御方法であって、
前記吸入圧力から吸入圧力飽和温度を算出し、
前記吸入圧力飽和温度と、前記室外熱交換器の温度とに基づいて、
前記室外熱交換器への霜の付着に対する対策の要否を判定する、
制御方法。

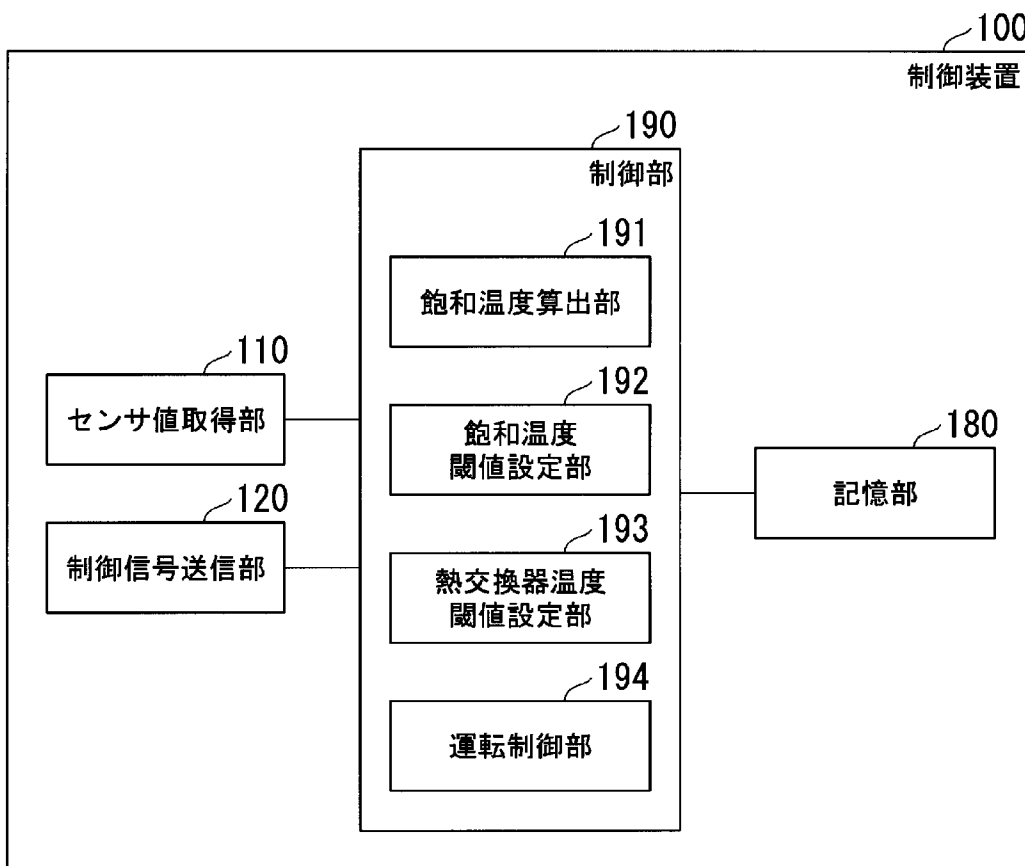
[請求項7]

気体の冷媒を圧縮する圧縮機と、
圧縮された気体の冷媒を液化させて凝縮熱を放熱する室内熱交換器
と、
気化熱を吸熱して液体の冷媒を気化させる室外熱交換器と、
前記圧縮機への冷媒の吸入圧力を検出する圧力センサと、
前記室外熱交換器の温度を検出する室外熱交換器温度センサと、
を備える空気調和システム本体を制御するコンピュータに、
前記吸入圧力から吸入圧力飽和温度を算出させ、
前記吸入圧力飽和温度と、前記室外熱交換器の温度とに基づいて、
前記室外熱交換器への霜の付着に対する対策の要否を判定させる、
ためのプログラム。

[図1]

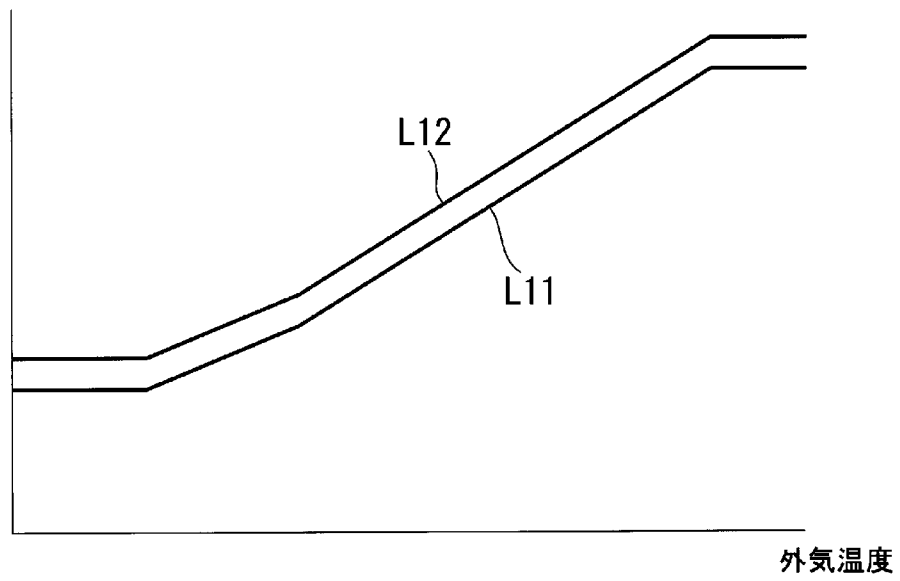


[図2]



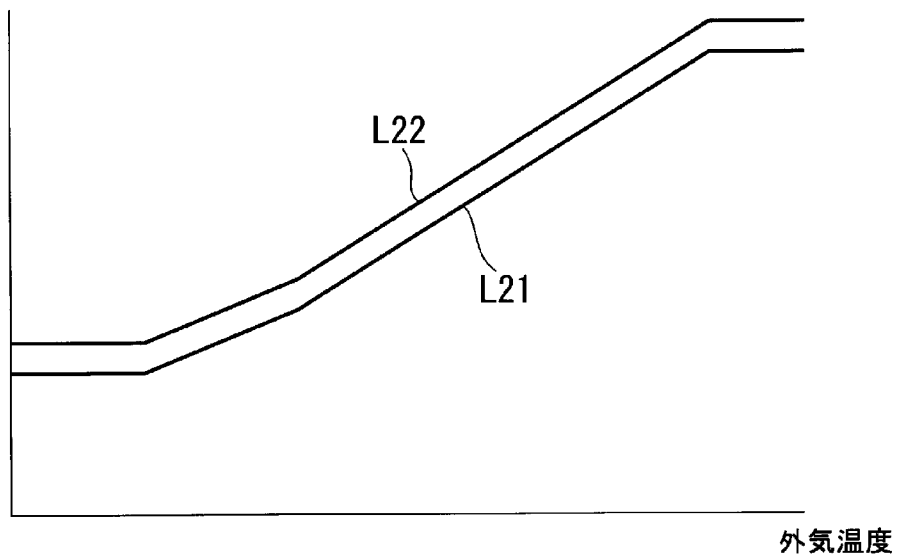
[図3]

室外熱交換器温度

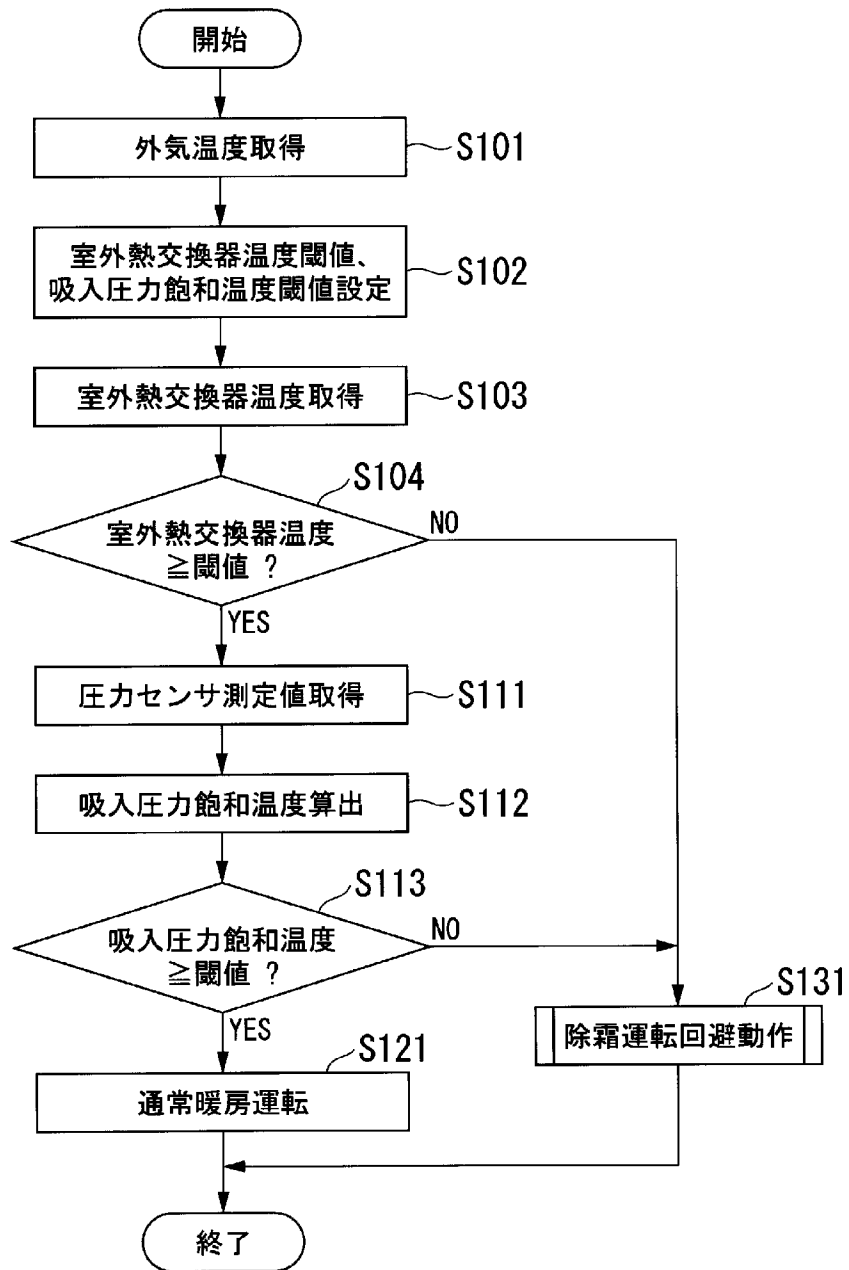


[図4]

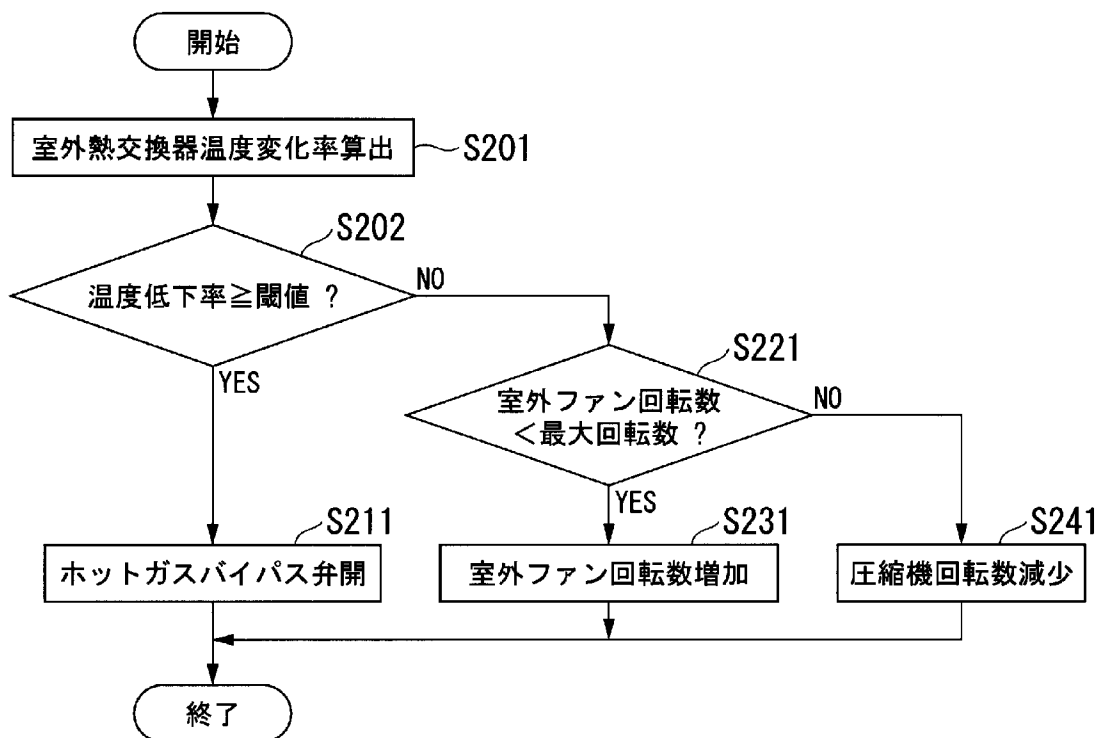
吸入圧力飽和温度



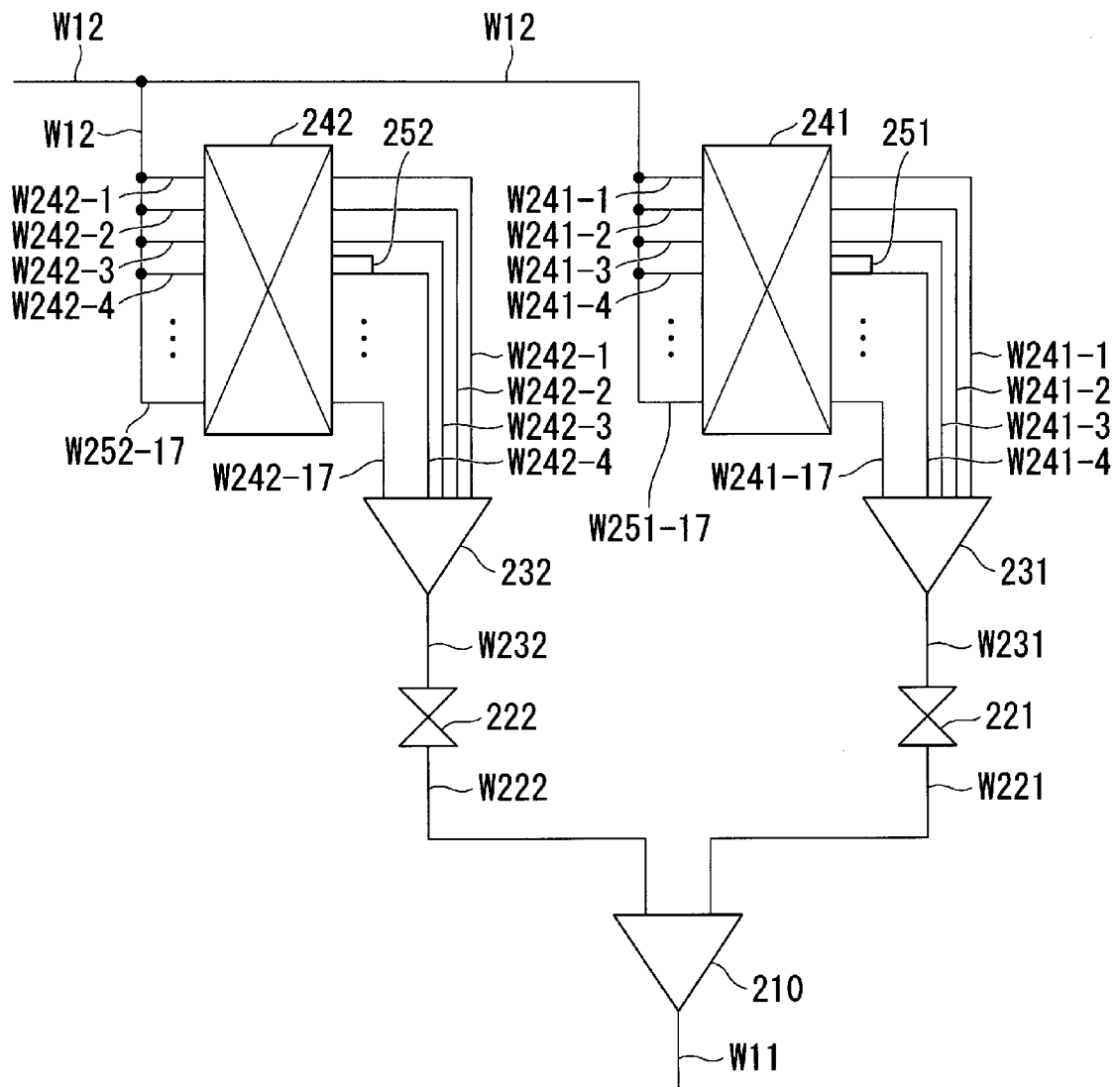
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/067769

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F24F11/02(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24F11/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	JP 2011-127853 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 June 2011 (30.06.2011), paragraphs [0001] to [0102]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1, 6-7 2-5
Y A	JP 2006-300510 A (Thermo King Corp.), 02 November 2006 (02.11.2006), paragraphs [0008], [0018], [0022], [0043] to [0049] & US 2006/0248904 A1 paragraphs [0007], [0022], [0026], [0047] to [0053] & DE 102006017909 A	1, 6-7 2-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 31 August 2016 (31.08.16)	Date of mailing of the international search report 13 September 2016 (13.09.16)
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/067769

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2012/0266615 A1 (HAMILTON SUNDSTRAND CORP.), 25 October 2012 (25.10.2012), paragraphs [0016], [0020], [0025] & IT MI20120642 A1	1, 6-7 2-5
Y A	JP 6-249484 A (Daikin Industries, Ltd.), 06 September 1994 (06.09.1994), paragraphs [0001] to [0016]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 6-7 2-5
A	WO 2014/192140 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 04 December 2014 (04.12.2014), paragraphs [0060], [0064] & US 2016/0116202 A & EP 3006866 A & CN 105247302 A	1-7
A	JP 2007-155299 A (Sharp Corp.), 21 June 2007 (21.06.2007), paragraph [0020] (Family: none)	1-7
A	JP 2012-127630 A (Mitsubishi Electric Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraphs [0011], [0028] to [0030], [0039] (Family: none)	1-7
A	JP 6-331202 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 29 November 1994 (29.11.1994), paragraphs [0015] to [0016] (Family: none)	1-7
A	JP 2013-234825 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 November 2013 (21.11.2013), paragraph [0029] (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2011-127853 A (三菱電機株式会社) 2011.06.30, 段落【0001】 - 【0102】、図1-14 (ファミリーなし)	1,6-7 2-5
Y A	JP 2006-300510 A (サーモ キング コーポレーション) 2006.11.02, 段落【0008】、【0018】、【0022】、【0043】 - 【0049】 & US 2006/0248904 A1 段落【0007】、【0022】、【0026】、【0047】 - 【0053】 & DE 102006017909 A	1,6-7 2-5

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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 31.08.2016	国際調査報告の発送日 13.09.2016
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 河野 俊二 電話番号 03-3581-1101 内線 3377
	3M 3941

C (続き) . 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	US 2012/0266615 A1 (HAMILTON SUNDSTRAND CORPORATION) 2012. 10. 25, 段落【0016】、【0020】、【0025】 & IT MI20120642 A1	1, 6-7 2-5
Y A	JP 6-249484 A (ダイキン工業株式会社) 1994. 09. 06, 段落【0001】 - 【0016】、図 1-3 (ファミリーなし)	1, 6-7 2-5
A	WO 2014/192140 A1 (三菱電機株式会社) 2014. 12. 04, 段落【0060】、 【0064】 & US 2016/0116202 A & EP 3006866 A & CN 105247302 A	1-7
A	JP 2007-155299 A (シャープ株式会社) 2007. 06. 21, 段落【0020】 (フ ファミリーなし)	1-7
A	JP 2012-127630 A (三菱電機株式会社) 2012. 07. 05, 段落【0011】、 【0028】 - 【0030】、【0039】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 6-331202 A (三菱重工業株式会社) 1994. 11. 29, 段落【0015】 - 【0016】 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2013-234825 A (三菱電機株式会社) 2013. 11. 21, 段落【0029】 (フ ファミリーなし)	1-7