

(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
2022年3月10日(10.03.2022)

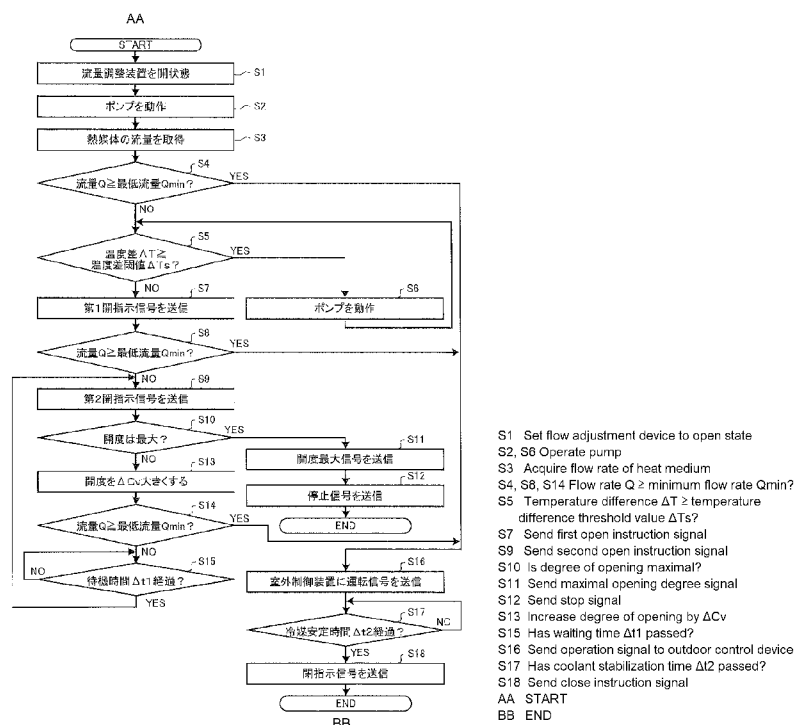


(10) 国際公開番号
WO 2022/049763 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) F24F 140/12 (2018.01)
F24F 5/00 (2006.01) F24F 140/20 (2018.01)
F24F 11/84 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/033759
- (22) 国際出願日: 2020年9月7日(07.09.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:古谷 幸二(FURUYA, Koji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 竹中 直史(TAKENAKA, Naofumi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 本村 祐治(MOTOMURA, Yuji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 鷲山 博紀(WASHIYAMA, Hiroki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和装置



(57) Abstract: This air conditioner is provided with an outdoor unit, multiple indoor units, and a relay unit. The indoor units have a flow adjustment device and an indoor control device. The relay unit has a relay heat exchanger, a circulation device and a relay control device. If at least one indoor unit has started operation, the relay control device determines whether the flow rate of the heat medium flowing into the relay heat exchanger is greater than or equal to a minimum flow rate, and, if the flow rate is less than the minimum flow rate, sends an indoor control device of an indoor unit that is



WO 2022/049763 A1

0 番 1 号 虎 ノ 門 ツ イン ビ ル デ ィ ン
グ 東 棟 8 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

in a stopped state an open instruction signal instructing increasing the degree of opening of the flow adjustment device. The indoor control device increases the degree of opening of the flow adjustment device according to the received open instruction signal.

(57) 要約：空気調和装置は、室外ユニットと、複数の室内ユニットと、中継ユニットとを備える。室内ユニットは、流量調整装置と室内制御装置とを有する。中継ユニットは、中継熱交換器と循環装置と中継制御装置とを有する。中継制御装置は、少なくとも1つの室内ユニットが運転を開始した場合において、中継熱交換器に流入する熱媒体の流量が最低流量以上かを判定し、流量が最低流量未満である場合には、停止状態にある室内ユニットの室内制御装置に、流量調整装置の開度を大きくするよう指示する開指示信号を送信する。室内制御装置は、受信した開指示信号に従って流量調整装置の開度を大きくする。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本開示は、冷媒と熱媒体とを用いて空調を行う空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、冷媒を循環させる冷媒回路と、水またはブライン等の熱媒体を循環させる熱媒体回路とを有する空気調和装置が知られる（例えば、特許文献1）。当該冷媒回路には、熱源側となる室外ユニットが設けられ、熱媒体回路には、負荷側となる室内ユニットが設けられている。当該冷媒と当該熱媒体とは、冷媒回路および熱媒体回路に設けられた中継ユニットにおいて熱交換する。冷媒によって冷却または加熱された熱媒体が、室内ユニットにおいて、空気と熱交換を行うことにより、室内の空調が行われる。

[0003] 熱媒体回路には、多くの場合、熱媒体を加圧するためのポンプが設けられている。当該ポンプとしては、スケールの付着による圧力損失、および、室内ユニットの増設等による熱負荷の変動などに対応できるものが選択されて設置されることが多い。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5188629号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、熱負荷が小さい場合、または、運転中の室内ユニットの台数が少ない場合等には、熱媒体の流路が少なくなるため、圧力損失が増大し得る。このため、中継ユニットに含まれる熱交換器に対して、十分な流量の熱媒体を供給できなくなる可能性がある。

[0006] 冷房運転時において、中継ユニットへの熱媒体の流量が確保できない場合

には、熱源側の冷房能力により、中継ユニットにおける熱交換器において、熱媒体の凍結が発生する虞がある。

[0007] 本開示は、上記課題を解決するためになされたものであり、熱媒体の圧力損失を低減して、中継ユニットの熱交換器における熱媒体の凍結を抑制する空気調和装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示に係る空気調和装置は、冷媒が循環する冷媒回路と、熱媒体が循環する熱媒体回路と、前記冷媒回路に設けられ、前記冷媒と室外の空気とを熱交換させる室外ユニットと、前記熱媒体回路に設けられ、前記熱媒体と室内の空気とを熱交換させることにより空調を行う、複数の室内ユニットと、前記冷媒回路および前記熱媒体回路に設けられ、前記冷媒と前記熱媒体とを熱交換させ、前記冷媒との熱交換後の前記熱媒体を、前記複数の室内ユニットに送り出す中継ユニットと、を備え、前記複数の室内ユニットの各々は、前記複数の室内ユニットの各々から流出する前記熱媒体の流量を調整する流量調整装置と、前記流量調整装置の開度を制御する室内制御装置と、を有し、前記中継ユニットは、前記冷媒と前記熱媒体とを熱交換させる中継熱交換器と、前記複数の室内ユニットの各々と前記中継熱交換器との間において前記熱媒体を循環させる循環装置と、前記循環装置を制御する中継制御装置と、を有し、前記中継制御装置は、前記複数の室内ユニットのうち少なくとも1つの前記室内ユニットが運転を開始した場合において、前記複数の室内ユニットから前記中継熱交換器に流入する前記熱媒体の流量が、予め定められた最低流量以上であるか否かを判定し、前記流量が前記最低流量未満であると判定した場合には、前記複数の室内ユニットのうち、停止状態にある前記室内ユニットの前記室内制御装置に、前記流量調整装置の開度を大きくするよう指示する開指示信号を送信し、前記室内制御装置は、前記開指示信号を受信した場合には、該開指示信号に従って前記流量調整装置の開度を大きくするものである。

発明の効果

[0009] 本開示に係る空気調和装置によれば、中継制御装置が、中継熱交換器に流入する熱媒体の流量が最低流量以上であるか否かを判定する。中継制御装置は、中継熱交換器に流入する熱媒体の流量が最低流量未満であると判定した場合には、停止状態にある室内ユニットの室内制御装置に、開度を大きくするよう指示する開指示信号を送信する。開指示信号を受信した室内制御装置は、流量調整装置の開度を大きくする。これにより、熱媒体回路における圧力損失が低減し、中継熱交換器に流入する熱媒体の流量が増加する。よって、空気調和装置100は、中継熱交換器50における熱媒体の凍結を抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施の形態に係る空気調和装置の設置例を示す概略図である。
[図2]実施の形態に係る空気調和装置の構成の一例を示す図である。
[図3]実施の形態に係る空気調和装置による凍結防止処理を例示するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照し、実施の形態に係る空気調和装置100について詳述する。なお、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

[0012] 実施の形態.

図1は、実施の形態に係る空気調和装置の設置例を示す概略図である。空気調和装置100は、冷媒回路1および熱媒体回路2を備える。冷媒回路1には、室外ユニット3が設けられている。熱媒体回路2には、複数の室内ユニット4が設けられている。また、冷媒回路1と熱媒体回路2には、中継ユニット5が設けられている。室外ユニット3と中継ユニット5とは、冷媒配管6によって接続されている。また、中継ユニット5と、複数の室内ユニット4の各々とは、熱媒体配管7によって接続されている。

[0013] なお、実施の形態においては、空気調和装置100が備える中継ユニット5が1つである場合について説明するが、空気調和装置100は複数の中継

ユニット5を備えてもよい。この場合において、室外ユニット3は、複数の中継ユニット5の各々と冷媒配管6によって接続され、各中継ユニット5は、1以上の室内ユニット4の各々と接続される。

[0014] 冷媒回路1には、冷媒が循環する。冷媒は、例えば、R22もしくはR134a等の単一冷媒、R410AもしくはR404A等の擬似共沸混合冷媒、または、R407Cなどの非共沸混合冷媒等である。あるいは、冷媒は、例えば、化学式内に二重結合を含むR1234yfなど、地球温暖化係数が比較的小さい冷媒、もしくはその混合物、または、CO₂もしくはプロパン等の自然冷媒等でもよい。冷媒は、室外ユニット3において冷却または加熱される。

[0015] 熱媒体回路2には、熱媒体が循環する。熱媒体は、利用温度範囲で態変化をしない熱媒体であって、例えば、水、ブライン、ブラインと水との混合液、または、防食効果が高い添加剤と水との混合液等である。

[0016] 熱媒体は、室外ユニット3において冷却または加熱された冷媒と、中継ユニット5において熱交換を行う。熱媒体は、冷媒との熱交換後、室内ユニット4において、空調対象空間である室内の空気との間で熱交換を行う。これにより、室内の空調が行われる。この場合において、熱を生成する側の室外ユニット3は、熱源機として機能し、中継ユニット5を介して当該熱を熱媒体に供給する冷媒が循環する冷媒回路1は、熱源設備として機能する。

[0017] 図2は、実施の形態に係る空気調和装置の構成の一例を示す図である。室外ユニット3は、筐体内に、圧縮機30、流路切替装置31、熱源側送風機32、熱源側熱交換器33、絞り装置34、およびアキュムレータ35を有する。アキュムレータ35、圧縮機30、流路切替装置31、熱源側熱交換器33、および絞り装置34は、冷媒配管6によって接続されている。

[0018] 圧縮機30は、冷媒を、吸入し、圧縮して、高温および高圧の状態にして吐出する。なお、圧縮機30は、例えば、容量が制御可能なものでもよい。流路切替装置31は、空気調和装置100が冷房運転を実行する場合と、暖房運転を実行する場合とで、冷媒の流路を切り替える装置である。図2では

、流路切替装置 3 1 における実線部分が、冷房運転時の冷媒の流路を示し、破線部分が、暖房運転時の冷媒の流路を示す。なお、空気調和装置 1 0 0 が冷房運転または暖房運転の一方のみを行うものである場合には、空気調和装置 1 0 0 には流路切替装置 3 1 が設置されなくともよい。

[0019] 熱源側送風機 3 2 は、室外の空気を、熱源側熱交換器 3 3 に導く。熱源側熱交換器 3 3 は、熱源側送風機 3 2 によって供給された室外の空気と、冷媒との間で熱交換を行わせる。熱源側熱交換器 3 3 は、冷房運転時には、凝縮器または放熱器として機能し、冷媒に放熱を行わせる。一方、熱源側熱交換器 3 3 は、暖房運転時には、蒸発器として機能し、冷媒に吸熱を行わせる。熱源側熱交換器 3 3 における熱交換後の空気は、熱源側送風機 3 2 によって室外に送り出される。

[0020] 絞り装置 3 4 は、減圧弁または膨張弁等を含み、冷媒を減圧して膨張させる。絞り装置 3 4 は、例えば電子式膨張弁などを含み、開度を任意の大きさに制御することができ、冷媒の流量などを任意に調整できるものでもよい。なお、絞り装置 3 4 は、室外ユニット 3 に代えて中継ユニット 5 に設置されてもよいし、室外ユニット 3 と中継ユニット 5 の各々に設置されてもよい。

[0021] アクムレータ 3 5 は、室外ユニット 3 において、圧縮機 3 0 の、冷媒の吸入側に設けられている。アクムレータ 3 5 は、例えば、暖房運転時と冷房運転時のそれぞれにおいて用いられる冷媒の量の違いによって生じる余剰冷媒、または、空気調和装置 1 0 0 の運転状態の変化時における過渡期において生じる余剰冷媒等を蓄える。なお、アクムレータ 3 5 は、室外ユニット 3 に設置されなくともよい。

[0022] 室内ユニット 4 は、筐体内に、室内側送風機 4 0、室内熱交換器 4 1、および流量調整装置 4 2 を有する。室内熱交換器 4 1 および流量調整装置 4 2 は、熱媒体配管 7 によって接続されている。

[0023] 室内側送風機 4 0 は、室内の空気を室内熱交換器 4 1 に導き、且つ、当該空気を室内に戻すための、空気の流れを生成する。室内熱交換器 4 1 は、伝熱管およびフィンを含み、当該伝熱管内を熱媒体が通過する。室内熱交換器

41は、室内側送風機40によって供給された室内の空気と、伝熱管内を通過する熱媒体との間で熱交換を行わせる。伝熱管内を通過する熱媒体の温度が、当該空気の温度よりも低い場合には、当該空気は冷却される。冷却された空気が室内に送り出されることで、冷房による室内の空調が行われる。一方、伝熱管内を通過する熱媒体の温度が、当該空気の温度よりも高い場合には、当該空気は加熱される。加熱された空気が室内に送り出されることで、暖房による室内の空調が行われる。

[0024] 流量調整装置42は、例えば、弁の開度を制御可能な二方弁などを用いて構成されている。流量調整装置42は、開度の調整により、室内熱交換器41を流通する熱媒体の流量を制御する。以下では、流量調整装置42の開度が0ではなく、流量調整装置42が熱媒体を流通させる状態を開状態と記載する場合もある。また、流量調整装置42の開度が0であって、流量調整装置42が熱媒体を流通させない状態を閉状態、または全閉の状態と記載する場合もある。

[0025] 流量調整装置42は、後述する室内制御装置48からの指示に従って開度を調整する。例えば、流量調整装置42は、室内熱交換器41に流入する熱媒体の温度と、室内熱交換器41から流出した熱媒体の温度に基づく、室内制御装置48からの指示により、室内熱交換器41を通過させる熱媒体の量を調整する。これにより、室内熱交換器41において、室内の熱負荷に応じた熱量による熱交換が可能になる。

[0026] 図2では、流量調整装置42は、室内熱交換器41からの熱媒体の流出先の熱媒体配管7に設置されているが、室内熱交換器41に熱媒体が流入する側の熱媒体配管7に設置されてもよい。なお、流量調整装置42は、室内熱交換器41からの熱媒体の流出側と、室内熱交換器41への熱媒体の流入側のいずれに設けられても、後述するポンプ51によって熱媒体が加圧されるため、室内ユニット4から流出する熱媒体の流量も、室内熱交換器41へ流入する熱媒体の流量も調整できる。

[0027] 流量調整装置42は、空気調和装置100または室内ユニット4が、運転

を停止した場合、または、サーモオフの状態にある場合等、室内熱交換器 4 1 における熱交換の必要がない場合には、室内熱交換器 4 1 に熱媒体が流入しないよう弁を全閉にしてもよい。なお、実施の形態における流量調整装置 4 2 は、室内ユニット 4 が空調動作を行わない場合、および、サーモオフの状態にある場合には、室内制御装置 4 8 からの指示がない限り全閉の状態にあるとする。

[0028] 中継ユニット 5 は、中継熱交換器 5 0 およびポンプ 5 1 を有する。中継熱交換器 5 0 は、冷媒と熱媒体との間で熱交換を行わせる。中継熱交換器 5 0 は、空気調和装置 1 0 0 が暖房運転時においては熱媒体を加熱する。この場合において中継熱交換器 5 0 は凝縮器または放熱器として機能し、冷媒は熱媒体に放熱する。一方、中継熱交換器 5 0 は、空気調和装置 1 0 0 が冷房運転時には熱媒体を冷却する。この場合において中継熱交換器 5 0 は蒸発器として機能し、冷媒は熱媒体から吸熱する。

[0029] ポンプ 5 1 は、中継熱交換器 5 0 から流出した熱媒体を吸引し、加圧し、熱媒体配管 7 へ送出する。熱媒体は、ポンプ 5 1 による加圧によって、熱媒体回路 2 を循環する。なお、ポンプ 5 1 は、熱媒体を熱媒体回路 2 に循環させる循環装置の一例である。

[0030] 次に、空気調和装置 1 0 0 の動作について説明する。まずは、冷房運転時における空気調和装置 1 0 0 の動作について説明する。圧縮機 3 0 は、冷媒を吸入し、圧縮し、高温および高圧の状態にして吐出する。吐出された冷媒は、流路切替装置 3 1 を介して熱源側熱交換器 3 3 へ流入する。熱源側熱交換器 3 3 は、流入した冷媒と、熱源側送風機 3 2 により供給された空気との間で熱交換を行わせ、冷媒を凝縮させて液化させる。凝縮液化された冷媒は、絞り装置 3 4 を通過する。絞り装置 3 4 は、通過する当該冷媒を減圧する。減圧された冷媒は、室外ユニット 3 から流出し、冷媒配管 6 を通過して、中継ユニット 5 の中継熱交換器 5 0 に流入する。中継熱交換器 5 0 は、流入した熱源側冷媒と熱媒体との間で熱交換を行わせる。なお、当該熱媒体は、室内ユニット 4 から流出して、中継ユニット 5 内の中継熱交換器 5 0 に流入

したものである。

[0031] 中継熱交換器50における熱交換により、冷媒は熱媒体から吸熱して蒸発すると共に、熱媒体は冷媒に放熱して冷却される。中継熱交換器50から流出した冷媒は、中継ユニット5から流出し、冷媒配管6を通過して、室外ユニット3に流入する。室外ユニット3に流入した当該冷媒は、流路切替装置31を再び通過し、圧縮機30に吸入される。

[0032] 一方、中継熱交換器50から流出した熱媒体は、ポンプ51によって加圧され、中継ユニット5から流出し、熱媒体配管7を通過して、室内ユニット4に流入する。室内ユニット4に流入した熱媒体は、室内熱交換器41に流入する。室内熱交換器41は、流入した熱媒体と、室内側送風機40によって供給された空気との間で熱交換を行わせる。室内熱交換器41における熱交換により、熱媒体は当該空気から吸熱を行い、当該空気は冷却される。そして、当該空気は、室内側送風機40により室内に送り出される。室内熱交換器41から流出した熱媒体は、開状態の流量調整装置42を介して室内ユニット4から流出し、熱媒体配管7を通過して、再び中継ユニット5の中継熱交換器50へ流入する。

[0033] 次いで、暖房運転時における空気調和装置100の動作について説明する。圧縮機30は、冷媒を吸入し、圧縮して高温および高圧の状態にして吐出する。吐出された冷媒は、流路切替装置31を介して、室外ユニット3から流出し、冷媒配管6を通過して、中継ユニット5の中継熱交換器50に流入する。中継熱交換器50は、通過する冷媒と熱媒体との間で熱交換を行わせる。中継熱交換器50における熱交換により、冷媒は、熱媒体に放熱して、凝縮して液化する。そして、熱媒体は、冷媒から吸熱して加熱される。

[0034] 中継熱交換器50から流出した冷媒は、中継ユニット5から流出し、冷媒配管6を通過して、室外ユニット3に流入する。そして当該冷媒は、絞り装置34において減圧された後、熱源側熱交換器33へ流入する。熱源側熱交換器33は、流入した冷媒と、熱源側送風機32により供給された空気との間で熱交換を行い、当該冷媒を蒸発させてガス化させる。蒸発ガス化された

冷媒は、流路切替装置 31 を通過し、圧縮機 30 に吸入される。

[0035] 一方、中継熱交換器 50 から流出した熱媒体は、中継ユニット 5 から流出し、熱媒体配管 7 を通過して、室内ユニット 4 に流入する。室内ユニット 4 に流入した熱媒体は、室内熱交換器 41 において、室内側送風機 40 によって供給された空気との間で熱交換を行う。当該熱交換により、熱媒体は当該空気に放熱を行い、当該空気は加熱される。そして、当該空気は、室内側送風機 40 により室内に送り出される。室内熱交換器 41 から流出した熱媒体は、開状態の流量調整装置 42 を介して室内ユニット 4 から流出し、熱媒体配管 7 を通過して、再び中継ユニット 5 の中継熱交換器 50 へ流入する。

[0036] 空気調和装置 100 は、上述した構成要素以外にも、物理量を検知する各種センサと、検知した物理量を用いて制御を行う各種制御装置と、を備える。具体的には、室外ユニット 3 は、吐出温度センサ 36、吐出圧力センサ 37、室外温度センサ 38、および室外制御装置 39 を有する。また、中継ユニット 5 は、第 1 冷媒温度センサ 52、第 2 冷媒温度センサ 53、熱媒体流入側温度センサ 54、熱媒体流出側温度センサ 55、および中継制御装置 56 を有する。そして、室内ユニット 4 は、室内流入側温度センサ 43、室内流出側温度センサ 44、室内流入側圧力センサ 45、室内流出側圧力センサ 46、室内温度センサ 47、および室内制御装置 48 を有する。

[0037] 室外ユニット 3 における吐出温度センサ 36 は、圧縮機 30 からの冷媒の吐出側における冷媒配管 6 に設けられ、圧縮機 30 が吐出した冷媒の温度を検知する。そして、吐出温度センサ 36 は、検知した冷媒の温度を示す吐出温度検知信号を、室外制御装置 39 に出力する。

[0038] 実施の形態における吐出温度センサ 36 は、サーミスタを含むものとする。同様に、実施の形態における室外温度センサ 38、第 1 冷媒温度センサ 52、第 2 冷媒温度センサ 53、熱媒体流入側温度センサ 54、および、熱媒体流出側温度センサ 55 も、それぞれ、サーミスタを含むものとする。更に、実施の形態における室内流入側温度センサ 43、室内流出側温度センサ 44、および室内温度センサ 47 も、サーミスタを含むものとする。

- [0039] 吐出圧力センサ 37 は、圧縮機 30 からの冷媒の吐出側における冷媒配管 6 に設けられ、圧縮機 30 が吐出した冷媒の圧力を検知する。そして、吐出圧力センサ 37 は、検知した冷媒の圧力を示す吐出圧力検知信号を、室外制御装置 39 に出力する。
- [0040] 室外温度センサ 38 は、室外ユニット 3 における、熱源側熱交換器 33 に空気が流入する位置に設けられ、室外ユニット 3 の周辺環境の温度である室外温度を検知する。そして、室外温度センサ 38 は、検知した室外温度を示す室外温度検知信号を、室外制御装置 39 に出力する。
- [0041] 室外制御装置 39 は、室外ユニット 3 に含まれる、圧縮機 30、流路切替装置 31、および熱源側送風機 32 等の構成要素を制御する。室外制御装置 39 の詳細については後述する。
- [0042] 中継ユニット 5 における第 1 冷媒温度センサ 52 は、冷房運転時において冷媒が中継熱交換器 50 へ流入する側の冷媒配管 6 に設置されている。そして、第 2 冷媒温度センサ 53 は、暖房運転時において冷媒が中継熱交換器 50 へ流入する側の冷媒配管 6 に設置されている。第 1 冷媒温度センサ 52 および第 2 冷媒温度センサ 53 は、中継熱交換器 50 に流入する冷媒の温度、または、中継熱交換器 50 から流出した冷媒の温度を検知する。そして、第 1 冷媒温度センサ 52 および第 2 冷媒温度センサ 53 は、検知した冷媒の温度を示す冷媒温度検知信号を、中継制御装置 56 に出力する。
- [0043] 熱媒体流入側温度センサ 54 は、熱媒体が中継熱交換器 50 に流入する側の熱媒体配管 7 に設けられ、中継熱交換器 50 に流入する熱媒体の温度を検知する。そして、熱媒体流入側温度センサ 54 は、検知した熱媒体の温度を示す流入側熱媒体温度検知信号を、中継制御装置 56 に出力する。熱媒体流出側温度センサ 55 は、中継熱交換器 50 からの熱媒体の流出先の熱媒体配管 7 に設けられ、中継熱交換器 50 から流出した熱媒体の温度を検知する。そして、熱媒体流出側温度センサ 55 は、検知した熱媒体の温度を示す流出側熱媒体温度検知信号を、中継制御装置 56 に出力する。
- [0044] 中継制御装置 56 は、上記ポンプ 51 などを制御する。中継制御装置 56

の詳細については後述する。

- [0045] 中継ユニット5は、上述した構成要素以外にも、熱媒体もしくは冷媒の圧力を検知する圧力センサ、または、熱媒体もしくは冷媒の流量を検知する流量センサ等のセンサを有してもよい。
- [0046] 室内ユニット4における室内流入側温度センサ43は、熱媒体が室内熱交換器41に流入する側の熱媒体配管7に設けられ、室内熱交換器41に流入する熱媒体の温度を検知する。そして、室内流入側温度センサ43は、検知した熱媒体の温度を示す室内流入側温度検知信号を、室内制御装置48に出力する。
- [0047] 室内流出側温度センサ44は、室内熱交換器41からの熱媒体の流出先の熱媒体配管7に設けられ、室内熱交換器41から流出した熱媒体の温度を検知する。そして、室内流出側温度センサ44は、検知した熱媒体の温度を示す室内流出側温度検知信号を、室内制御装置48に出力する。
- [0048] 室内流入側圧力センサ45は、熱媒体が流量調整装置42に流入する側の熱媒体配管7に設けられ、流量調整装置42に流入する熱媒体の圧力を検知する。そして、室内流入側圧力センサ45は、検知した熱媒体の圧力を示す室内流入側圧力検知信号を、室内制御装置48に出力する。
- [0049] 室内流出側圧力センサ46は、流量調整装置42からの熱媒体の流出先の熱媒体配管7に設けられ、流量調整装置42から流出した熱媒体の圧力を検知する。そして、室内流出側圧力センサ46は、検知した熱媒体の圧力を示す室内流出側圧力検知信号を、室内制御装置48に出力する。
- [0050] なお、例えば中継ユニット5など、室内ユニット4以外に、熱媒体回路2を循環する熱媒体の圧力を検知する圧力センサが含まれているような場合には、室内ユニット4には、室内流入側圧力センサ45と室内流出側圧力センサ46のうちの少なくとも一方が含まれなくともよい。また、室内ユニット4には、室内流入側圧力センサ45と室内流出側圧力センサ46のうちの少なくとも一方に代えて、または、室内流入側圧力センサ45と室内流出側圧力センサ46のうちの少なくとも一方と共に、熱媒体の流量を検知する流量

検知装置が含まれてもよい。

- [0051] 室内温度センサ47は、室内熱交換器41に空気が流入する側に設けられている。そして、室内温度センサ47は、室内側送風機40の駆動による空気の流れによって、室内熱交換器41に流入される空気の温度である吸込温度を検知する。なお、吸込温度は、空調対象の室内の空気の温度として仮定することができる。室内温度センサ47は、当該吸込温度を示す吸込温度検知信号を、室内制御装置48に出力する。
- [0052] 室内制御装置48は、室内ユニット4に含まれる、室内側送風機40および流量調整装置42等の構成要素を制御する。室内制御装置48は、室内熱交換器41における熱交換による、熱媒体から空気への熱量、または、空気から熱媒体への熱量を、室内流入側温度センサ43と室内流出側温度センサ44による各検知結果を用いて、演算によって取得する。
- [0053] なお、室内ユニット4は、上記構成要素以外にも、室内の空気と熱媒体との間の熱交換による上記熱量を検知することができる熱量検知装置を有してもよい。そして、室内制御装置48は、当該熱量検知装置から当該熱量を示す検知情報を取得してもよい。
- [0054] 室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各々は、互いに有線または無線によって通信を行うことができるものとする。室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各制御装置は、上述した各種センサから取得した信号が示す物理量、または、他の制御装置から受信した信号が示す指示等に応じて、制御対象の構成要素を制御する。例えば、室外制御装置39および中継制御装置56は、不図示のリモートコントローラを介して室内ユニット4に入力された設定指示などを、室内制御装置48から受信し、当該設定指示に応じて、制御対象の構成要素を制御する。
- [0055] 室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各々は、CPU (Central Processing Unit) またはMPU (Micro Processing Unit) 等のプロセッサと、ROM (Read Only Memory) またはRAM (Random A

ccess Memory)等のメモリと、通信インターフェース回路と、入出力インターフェース回路等を用いて構成可能である。室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各々の通信機能は、通信インターフェース回路により実現できる。室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各々の、各種センサから検知信号を取得する機能は、入出力インターフェース回路により実現できる。また、室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各々の制御機能は、プロセッサが、メモリに記憶されているデバイスドライバなどのアプリケーションを実行し、入出力インターフェース回路を介して、制御対象を制御するための制御信号を、当該制御対象に送信することによって実現することができる。室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各々の演算機能または判定機能等は、プロセッサが、メモリに記憶されている各種プログラムを実行することによって実現できる。なお、室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各々は、その全部または一部を専用のハードウェアとしてもよい。例えば、室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各々は、FPGA(Field-Programmable Gate Array)などのPLC(Programmable Logic Controller)を用いて構成されてもよい。また、室外制御装置39、室内制御装置48、および中継制御装置56の各々の制御機能を、ドライバ回路を用いることによって実現してもよい。

[0056] 実施の形態では、室内制御装置48は、取得した上記熱量を示す信号を、中継制御装置56に送信する。室内制御装置48は、室内流入側温度センサ43または室内流出側温度センサ44等の、室内ユニット4におけるセンサによって検知された物理量を示す信号を、中継制御装置56に送信する。室内制御装置48は、室内熱交換器41の熱交換容量など、室内ユニット4が有する機器の特性に関するデータを中継制御装置56に送信してもよい。

[0057] ここで、従来では、熱負荷が小さい場合、または、運転している室内ユニットの台数が少ない場合等においては、熱媒体の流路が少なくなる。これに

より、熱媒体回路における圧力損失が増大する。

[0058] 圧力損失が増大すると、中継ユニットへの熱媒体の流量が減少する。すると、中継熱交換器には、十分な流量の熱媒体が供給されなくなる可能性がある。冷房運転時において、中継ユニットへの熱媒体の流量が確保できない場合には、室外ユニットにおいて冷却された冷媒によって、中継熱交換器における熱媒体が過剰に冷却されて、熱媒体が凍結してしまう虞がある。

[0059] なお、熱媒体の流量を増加させるために、例えば、ポンプを制御して熱媒体を更に加圧する場合には、以下のような問題が生じ得る。熱媒体の流路が少ない状態では、ポンプによる加圧によって、熱媒体の流速が大きくなり得る。熱媒体配管に大きな流速の熱媒体が流れると、熱媒体配管を保護する酸化膜が剥離してしまう可能性がある。当該剥離により、熱媒体配管の金属が腐食してしまう潰食が生じ得る。特に、熱媒体の温度が高いと潰食が生じやすくなる。潰食を防ぐには、熱媒体配管を流れる熱媒体の流速を抑える必要がある。なお、熱媒体配管の材料となる金属の種類により、潰食が発生する流速は異なるが、例えば銅を当該材料として用いる場合には、潰食を防ぐためには、熱媒体を 1.5 [m/s] 以下の流速にする必要がある。また、熱媒体回路における機器内の、熱媒体の流路においても潰食が発生し得る。

[0060] 従来 of 空気調和装置には、室外ユニットに、上述したような凍結を防止するための機能を持たせたものがある。しかし、当該室外ユニットが、当該機能に基づく制御と、冷房運転のための制御とを繰り返すことによって、運転が安定しなくなる虞もある。

[0061] 実施の形態に係る空気調和装置 100 は、運転を安定させながら、熱媒体の凍結を抑制するものである。以下、熱媒体の凍結の抑制のための、実施の形態に係る空気調和装置 100 による処理について詳述する。図 3 は、実施の形態に係る空気調和装置による凍結防止処理を例示するフローチャートである。ここでは、複数の室内ユニット 4 のうちの一部の室内ユニット 4 が、冷房運転を行う場合を例に挙げて説明する。すなわち、当該一部の室内ユニット 4 が、起動して、冷房運転を行うものとし、他の室内ユニット 4 は、冷

房運転も暖房運転も行わないものとする。以下では、冷房運転を行う当該一部の室内ユニット4を、運転を行う室内ユニット4、または、運転状態にある室内ユニット4と記載し、冷房運転も暖房運転も行わない室内ユニット4を、停止状態にある室内ユニット4と記載する場合もある。

[0062] ステップS1において、運転を行う室内ユニット4の室内制御装置48は、リモートコントローラなどを介して入力された、冷房運転の開始の指示に応じて熱媒体を循環させるために、流量調整装置42を開状態にする。また、当該室内制御装置48は、室内側送風機40を動作させると共に、当該冷房運転の開始を指示する運転信号を中継制御装置56に送信する。ステップS2において、当該運転信号を受信した中継制御装置56は、ポンプ51を動作させる。

[0063] ステップS3において中継制御装置56は、中継熱交換器50を流れる熱媒体の流量を取得する。当該流量は、例えば、室内ユニット4における室内流入側圧力センサ45と室内流出側圧力センサ46の各々によって検知された圧力の差圧、およびCv値から、例えば、次の式を用いて取得されてもよい。

$$Q = 45.58 \times C_v \times (\Delta P / G)^{1/2}$$

[0064] ここで、当該式におけるQ、Cv、 ΔP 、およびGは、それぞれ、熱媒体の流量 [US gal/min]、熱媒体の流路のCv値 [-]、差圧 [kPa]、熱媒体の比重 [-] である。ここで、Cv値とは、流量調整装置42を特定の開度とした場合において、差圧が6.895 [kPa] のときに、単位時間に流量調整装置42を流れる、約15.5 [°C] の温度の水の流量 [US gal/min] の値として定義される。Cv値は流量調整装置42の開度に関する値であり、当該開度は上記熱量によって変化するため、Cv値は上記熱量に関する値となる。なお、当該熱量は、室内熱交換器41における熱交換によって、空気から熱媒体が取得した熱量、または、熱媒体が空気に与えた熱量であって、上記室内流入側温度センサ43および室内流出側温度センサ44による各検知結果から、室内制御装置48が演算したも

のである。

[0065] 中継制御装置56は、室内制御装置48から受信した当該熱量を用いてCv値を演算する。また、中継制御装置56は、室内制御装置48から受信した、室内流入側圧力センサ45と室内流出側圧力センサ46の各々による検知結果から上記差圧 ΔP を演算する。なお、中継制御装置56は、室内制御装置48から、上記熱量に代え、室内流入側温度センサ43および室内流出側温度センサ44による各検知結果を取得し、当該各検知結果を用いてCv値を算出してもよい。あるいは、中継制御装置56は、室内制御装置48から流量調整装置42の開度を示す信号を取得し、当該開度を用いてCv値を算出してもよい。

[0066] 中継制御装置56は、例えばステップS1など、ステップS3以前において、差圧 ΔP とCv値の算出のための、上記各種センサによる検知結果などを示す信号を、複数の室内ユニット4の各々の室内制御装置48から受信しているものとする。そして、中継制御装置56は、上記式などを用いて、各室内ユニット4から中継熱交換器50へ流れる熱媒体の流量Qを演算する。そして、中継制御装置56は、各室内ユニット4からの当該流量Qの総和を、中継熱交換器50への熱媒体の総流量として演算する。以下では、複数の室内ユニット4の各々からの中継熱交換器50への熱媒体の総流量もQを用いて示すとする。

[0067] なお、熱媒体の流量Qは、中継ユニット5に設けられた流量センサによって取得されてもよい。または、当該流量Qは、ポンプ51のモータの回転数と、中継制御装置56から当該モータへの指令値とを用いることによって取得されてもよい。

[0068] ステップS4において中継制御装置56は、ステップS3で取得した熱媒体の流量Qが最低流量 Q_{min} 以上か否かを判定する。なお、最低流量 Q_{min} は、例えば室外ユニット3の起動時などにおいて、熱媒体が凍結しないために最低限必要な熱媒体の流量である。当該最低流量 Q_{min} は、中継熱交換器50の凍結耐力と、室外ユニット3の起動時における冷媒の低下温度

と、を用いて定められており、中継制御装置56に記憶されている。なお、中継熱交換器50の凍結耐力は、中継熱交換器50の性能または仕様等から定められている。また、外気温度に影響される、室外ユニット3の起動時における冷媒の低下温度は、試験によって決定されている。

[0069] 流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上である場合には（ステップS4：YES）、中継制御装置56は、処理をステップS16に移す。流量 Q が最低流量 Q_{min} より小さい場合には（ステップS4：NO）、ステップS5において中継制御装置56は、運転状態にある室内ユニット4における設定温度 T_m と、熱媒体の温度 T_w との間の温度差 ΔT が、温度差閾値 ΔT_s 以上か否かを判定する。なお、当該温度差 ΔT は、熱媒体の温度 T_w を基準とした温度差であって、設定温度 T_m から熱媒体の温度 T_w を差し引いた温度であるとする。設定温度 T_m は、運転を行う室内ユニット4が起動された際に、リモートコントローラなどを介して設定された温度であって、ステップS1において中継制御装置56が受信した運転信号が示す情報に含まれる。当該熱媒体の温度 T_w は、室内流入側温度センサ43、室内流出側温度センサ44、熱媒体流入側温度センサ54、または熱媒体流出側温度センサ55によって検知された温度である。ステップS5において用いられる熱媒体の温度 T_w が、室内流入側温度センサ43または室内流出側温度センサ44によって検知されたものである場合には、ステップS5の処理の際に、中継制御装置56は、室内制御装置48から温度 T_w を受信する。温度差閾値 ΔT_s は、室内ユニット4が、設定温度 T_m まで空気を冷却するために最低限必要な、設定温度 T_m と熱媒体の温度 T_w との間の温度差であって、予め試験などによって定められている。当該温度差閾値 ΔT_s は、空気調和装置100の設置環境などに応じて、柔軟に設定できるものでもよい。

[0070] 温度差 ΔT が温度差閾値 ΔT_s 以上である場合には（ステップS5：YES）、ステップS6において中継制御装置56は、室外制御装置39に運転信号を送信せず、ポンプ51を動作させる。これにより、室外ユニット3は運転を行わないが、熱媒体は熱媒体回路2を循環し、運転状態にある室内ユ

ユニット4に熱媒体が流入する。そして、当該室内ユニット4は、当該熱媒体と空気とを熱交換させて、当該空気を冷却する。ステップS6の処理後、中継制御装置56は、処理をステップS5に戻す。なお、ステップS5における処理とステップS6における処理との組み合わせが、予め定められた回数、繰り返された場合には、中継制御装置56は、処理をステップS7またはステップS16に移してもよい。

[0071] 熱媒体の温度 T_w と設定温度 T_m との間の上記温度差 ΔT が温度差閾値 ΔT_s 未満である場合には（ステップS5：NO）、中継制御装置56は、中継ユニット5の処理をステップS7に移す。ステップS7において中継制御装置56は、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48に、流量調整装置42を開状態にするよう指示する第1開指示信号を送信する。第1開指示信号を受信した室内制御装置48は、流量調整装置42を開状態にし、熱媒体の流路を確保する。これにより、熱媒体の流路抵抗が低下し、圧力損失が低減する。従って、中継熱交換器50への熱媒体の流量 Q が増加する。

[0072] ここで、実施の形態における中継制御装置56は、第1開指示信号の送信先となる室内ユニット4が複数ある場合には、次のような第1開指示信号を、これらの複数の室内ユニット4に送信する。当該第1開指示信号は、当該複数の室内ユニット4の各々の容量の比と、当該複数の室内ユニット4の各々の流量調整装置42の C_v 値の比とが等しくなるよう、各流量調整装置42の開度を制御するためのものである。ただし、停止状態にある当該室内ユニット4における室内温度センサ47によって検知された温度が、室内温度閾値 T_{as} 以上である場合には、室内制御装置48は、流量調整装置42を閉状態に維持してもよい。当該室内温度閾値 T_{as} は、室内制御装置48に予め記憶されている。室内温度閾値 T_{as} は、室内ユニット4の最低設定可能温度 T_{min} から、温度差閾値 ΔT_s だけ低い温度の熱媒体が、室内ユニット4の定格流量だけ室内ユニット4を流れた際に、予め定められた時間、露垂れが発生しない室内温度の上限である。なお、室内ユニット4の定格流量は、当該室内ユニット4の容量によって定まる。

- [0073] ステップS 8において中継制御装置5 6は、停止状態にある室内ユニット4の流量調整装置4 2を開状態としたことによって、中継熱交換器5 0に流入する熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上になったかを判定する。なお、流量 Q が、室内制御装置4 8からの、上述した圧力を示す信号、および、熱量または温度を示す信号等を用いて算出される場合には、これらの信号は、流量調整装置4 2を開状態にした後に室内制御装置4 8から中継制御装置5 6が受信したものであるとする。
- [0074] 中継熱交換器5 0に流入する熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上の場合には（ステップS 8：YES）、中継制御装置5 6は、処理をステップS 1 6に移す。
- [0075] 中継熱交換器5 0に流入する熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満の場合には（ステップS 8：NO）、ステップS 9において中継制御装置5 6は、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置4 8に第2開指示信号を送信する。当該第2開指示信号は、流量調整装置4 2の開度を $\Delta C v$ だけ大きくするよう指示する信号である。なお、 $\Delta C v$ は、予め定められた微量の開度である。なお、第1開指示信号と第2開指示信号は、それぞれ、流量調整装置4 2の開度を大きくするよう指示する開指示信号の例である。
- [0076] 当該第2開指示信号を受信した室内制御装置4 8は、ステップS 1 0において流量調整装置4 2の開度が最大であるか否かを判定する。流量調整装置4 2の開度が最大である場合には（ステップS 1 0：YES）、ステップS 1 1において室内制御装置4 8は、中継制御装置5 6に、流量調整装置4 2の開度が既に最大であることを示す開度最大信号を送信する。
- [0077] ここで、流量調整装置4 2の開度が最大であるにも関わらず、中継熱交換器5 0に流入する熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満である場合には、熱媒体回路2において断水が発生していると推定される。このため、開度最大信号を受信した中継制御装置5 6は、ステップS 1 2において、室外制御装置3 9と室内制御装置4 8とに、冷房運転の停止を指示する停止信号を送信する。停止信号を受信した室外制御装置3 9は、室外ユニット3の運転を

停止させる。同様に、停止信号を受信した室内制御装置48は、室内ユニット4の運転を停止させる。なお、中継制御装置56は、開度最大信号の送信元の室内制御装置48への停止信号の送信を省略してもよい。この場合には、当該室内制御装置48が、ステップS10における判定結果に基づいて、室内ユニット4の運転を停止させる。ステップS12における処理後、空気調和装置100は、凍結防止処理を終了する。

[0078] ステップS10において流量調整装置42の開度が最大ではないと室内制御装置48が判定した場合には（ステップS10：NO）、ステップS13において室内制御装置48は、流量調整装置42の開度を $\Delta C v$ だけ大きくする。なお、第2開指示信号を受信した室内ユニット4における室内温度センサ47によって検知された温度が、室内温度閾値 $T a s$ 以上である場合には、室内制御装置48は、流量調整装置42を閉状態に維持してもよい。

[0079] ステップS14において中継制御装置56は、中継熱交換器50に流入する熱媒体の流量 Q が最低流量 $Q m i n$ 以上になったかを判定する。中継熱交換器50に流入する熱媒体の流量 Q が最低流量 $Q m i n$ 以上の場合には（ステップS14：YES）、中継制御装置56は、処理をステップS16に移す。

[0080] 中継熱交換器50に流入する熱媒体の流量 Q が最低流量 $Q m i n$ 未満の場合には（ステップS14：NO）、ステップS15において中継制御装置56は、ステップS9において第2開指示信号を送信してから予め定められた待機時間 $\Delta t 1$ が経過したか否かを判定する。待機時間 $\Delta t 1$ が経過しない間（ステップS15：NO）、中継制御装置56は、処理をステップS15に留める。待機時間 $\Delta t 1$ が経過した場合には（ステップS15：YES）、中継制御装置56は、処理をステップS9に戻す。

[0081] ステップS16において中継制御装置56は、冷房運転の開始を指示する運転信号を、室外制御装置39に送信する。運転信号を受信した室外制御装置39は、圧縮機30を動作させる。

[0082] ステップS17において中継制御装置56は、室外制御装置39に運転信

号を送信してから冷媒安定時間 $\Delta t 2$ が経過したか否かを判定する。当該冷媒安定時間 $\Delta t 2$ は、冷媒の温度が安定するまでの時間であり、例えば、室外制御装置39の制御による圧縮機30の起動時における初期の増速時間などである。なお、増速時間とは、圧縮機30が動作を始めてから、回転速度が一定になるまでの時間を指す。当該冷媒安定時間は、室外制御装置39の制御内容などにより決定される。冷媒安定時間 $\Delta t 2$ が経過しない間は（ステップS17：NO）、中継制御装置56は、処理をステップS17に留める。

[0083] 冷媒安定時間 $\Delta t 2$ が経過した場合には（ステップS17：YES）、ステップS18において中継制御装置56は、停止状態にある室内ユニット4における室内制御装置48に、流量調整装置42を閉じるよう指示する閉指示信号を送信する。これにより、室外ユニット3と、中継ユニット5と、運転状態にある室内ユニット4とによる、通常の冷房運転に移行する。そして、空気調和装置100は、凍結防止処理を終了する。

[0084] なお、ステップS9～ステップS13における処理に代えて、空気調和装置100は次のような処理を行ってもよい。中継制御装置56は、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48から、流量調整装置42の開度を示す情報を、例えば、ステップS7、ステップS8、または、ステップS9に処理を戻す前のステップS13等のタイミングにおいて受信する。そして、中継制御装置56は、流量調整装置42の開度が最大かを判定し、当該開度が最大であれば室外制御装置39と室内制御装置48とに停止信号を送信する。中継制御装置56は、当該開度が最大でなければ室内制御装置48に開指示信号を送信する。そして開指示信号を受信した室内制御装置48が、当該開度を $\Delta C v$ だけ大きくする。

[0085] 以下、実施の形態に係る空気調和装置100による効果について述べる。実施の形態に係る空気調和装置100は、冷媒が循環する冷媒回路1と、熱媒体が循環する熱媒体回路2とを備える。そして、空気調和装置100は、室外ユニット3と、複数の室内ユニット4と、中継ユニット5とを備える。

室外ユニット3は、冷媒回路1に設けられ、冷媒と室外の空気とを熱交換させる。複数の室内ユニット4は、熱媒体回路2に設けられ、熱媒体と室内の空気とを熱交換させることにより空調を行う。中継ユニット5は、冷媒回路1および熱媒体回路2に設けられ、冷媒と熱媒体とを熱交換させ、冷媒との熱交換後の熱媒体を、複数の室内ユニット4に送り出す。複数の室内ユニット4の各々は、流量調整装置42と室内制御装置48とを有する。流量調整装置42は、室内ユニット4から流出する熱媒体の流量 Q を調整する。室内制御装置48は、流量調整装置42の開度を制御する。中継ユニット5は、中継熱交換器50と循環装置と中継制御装置56とを備える。中継熱交換器50は、冷媒と熱媒体とを熱交換させる。循環装置は、複数の室内ユニット4の各々と中継熱交換器50との間において熱媒体を循環させる。中継制御装置56は、循環装置を制御する。また、中継制御装置56は、複数の室内ユニット4のうち少なくとも1つの室内ユニット4が運転を開始した場合において、複数の室内ユニット4から中継熱交換器50に流入する熱媒体の流量 Q が、予め定められた最低流量 Q_{min} 以上であるか否かを判定する。中継制御装置56は、流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満であると判定した場合には、複数の室内ユニット4のうち、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48に、流量調整装置42の開度を大きくするよう指示する開指示信号を送信する。室内制御装置48は、開指示信号を受信した場合には、当該開指示信号に従って流量調整装置42の開度を大きくする。

[0086] 上記構成によれば、中継制御装置56が、中継熱交換器50に流入する熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上であるか否かを判定する。中継制御装置56は、当該流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満であると判定した場合には、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48に、開度を大きくするよう指示する開指示信号を送信する。開指示信号を受信した室内制御装置48は、流量調整装置42の開度を大きくする。これにより、中継熱交換器50には、運転状態にある室内ユニット4からのみではなく、停止状態にある室内ユニット4からも熱媒体が流入する。従って、熱媒体の流路抵抗が低下し

、圧力損失が低減するため、中継熱交換器50への熱媒体の流量 Q が増加する。よって、空気調和装置100は、中継熱交換器50における熱媒体の凍結を抑制できる。また、実施の形態の空気調和装置100は、停止状態にある室内ユニット4の流量調整装置42の開度の増加により、熱媒体の流量 Q の増大を図るため、当該流量 Q の確保のためのバイパス回路の設置を必要としない。よって、空気調和装置100は、コスト削減を図ることができる。

[0087] 実施の形態における中継制御装置56は、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48に開指示信号を送信後、当該流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上であるか否かを判定する。中継制御装置56は、当該流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満であると判定した場合には、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48に、開指示信号を再び送信する。これにより、空気調和装置100は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上になるまで、停止状態にある室内ユニット4における流量調整装置42の開度を大きくしていくことができる。従って、中継熱交換器50への熱媒体の流量 Q は、最低流量 Q_{min} 以上になるまで増加する。よって、空気調和装置100は、中継熱交換器50における熱媒体の凍結を確実に抑制できる。

[0088] 実施の形態における中継制御装置56は、複数の室内ユニット4のうち少なくとも1つの室内ユニット4が運転を開始した場合において、当該流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満であると判定した場合には、第1開指示信号を、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48に送信する。なお、当該第1開指示信号は、流量調整装置42を開状態にするよう指示する信号であって、開指示信号の1つである。また、第1開指示信号の送信先となる、当該停止状態にある室内ユニット4は、流量調整装置42が閉状態となっているものである。室内制御装置48は、第1開指示信号を受信した場合には、当該第1開指示信号に従って流量調整装置42を開状態にする。これにより、空気調和装置100は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満である場合において、閉状態となっている流量調整装置42を開状態にすることができる。従って、熱媒体の流路抵抗が低下し、圧力損失が低減するため、中継熱

交換器 50 への熱媒体の流量 Q が増加する。よって、空気調和装置 100 は、中継熱交換器 50 における熱媒体の凍結を抑制できる。

[0089] 実施の形態における中継制御装置 56 は、流量調整装置 42 が閉状態となっている、停止状態にある室内ユニット 4 が、2 以上ある場合には、次のような第 1 開指示信号を、2 以上の当該停止状態にある室内ユニット 4 に送信する。当該第 1 開指示信号は、当該 2 以上の停止状態にある室内ユニット 4 の各々の容量の比と、当該 2 以上の停止状態にある室内ユニット 4 の各々の流量調整装置 42 の Cv 値の比とが等しくなるよう、流量調整装置 42 の開度を制御するよう指示するものである。これにより、各室内ユニット 4 には、容量に応じて、必要な熱媒体が流通する。

[0090] 実施の形態における中継制御装置 56 は、停止状態にある室内ユニット 4 の室内制御装置 48 に、第 1 開指示信号を送信後、上記流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上か否かを判定する。中継制御装置 56 は、当該流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満であると判定した場合には、当該室内ユニット 4 の室内制御装置 48 に、流量調整装置 42 の開度を予め定められた開度 ΔCv だけ大きくするよう指示する第 2 開指示信号を送信する。なお、第 2 開指示信号は、開指示信号の他の 1 つである。これにより、空気調和装置 100 は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満の場合において、停止状態にある室内ユニット 4 における流量調整装置 42 の開度を更に大きくすることができる。このため、空気調和装置 100 は、中継熱交換器 50 への熱媒体の流量 Q を更に大きくすることができる。よって、空気調和装置 100 は、中継熱交換器 50 における熱媒体の凍結を抑制できるようになる。

[0091] 実施の形態における中継制御装置 56 は、停止状態にある室内ユニット 4 の室内制御装置 48 に、第 2 開指示信号を送信後、上記流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上か否かを判定する。そして、中継制御装置 56 は、当該流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満であると判定した場合には、停止状態にある室内ユニット 4 の室内制御装置 48 に、第 2 開指示信号を再び送信する。これにより、空気調和装置 100 は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上になるま

で、停止状態にある室内ユニット4における流量調整装置42の開度を徐々に大きくしていくことができる。このため、空気調和装置100は、中継熱交換器50への熱媒体の流量 Q を最低流量 Q_{min} 以上にしていくことができる。よって、空気調和装置100は、中継熱交換器50における熱媒体の凍結を確実に抑制できるようになる。

[0092] 実施の形態における、最低流量 Q_{min} は、室外ユニット3の起動時における冷媒の低下温度、および、中継熱交換器50の性能または仕様を示す情報を用いて定められたものである。これにより、中継熱交換器50における冷媒に対して、熱媒体が凍結しないために最低限必要となる最低流量 Q_{min} が正確に定まる。そして、空気調和装置100は、中継熱交換器50への熱媒体の流量 Q が、正確に定められた最低流量 Q_{min} 以上かを判定し、当該流量 Q が当該最低流量 Q_{min} 未満である場合において、停止状態にある室内ユニット4の流量調整装置42の開度を大きくする。このため、空気調和装置100は、凍結防止のための熱媒体の流量 Q を確実に確保し、熱媒体の凍結を抑制することができる。

[0093] 実施の形態における室外ユニット3は、中継制御装置56から、運転を指示する運転信号を受信した場合において運転を開始する。中継制御装置56は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満であると判定した場合には、室外ユニット3に運転信号を送信しない。これにより、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満である場合において、室外ユニット3における冷媒の冷却と、中継熱交換器50への冷媒の送付とが抑制される。従って、空気調和装置100は、中継熱交換器50における、冷媒による熱媒体の凍結を抑制できる。また、空気調和装置100は、室外ユニット3が凍結の防止のための機能を有している場合には、室外ユニット3の、冷房運転の処理と、当該機能による処理との繰り返しを抑えることができる。よって、空気調和装置100は、安定に運転可能になる。

[0094] 実施の形態における室外ユニット3は、圧縮機30と室外制御装置39とを有する。圧縮機30は、冷媒を圧縮する。室外制御装置39は、中継制御

装置56と通信し、中継制御装置56からの運転信号に応じて圧縮機30を動作させる。中継制御装置56は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満であると判定した場合には、運転信号を室外制御装置39に送信しない。これにより、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満である場合において、室外ユニット3における冷媒の冷却と、中継熱交換器50への冷媒の送付とが抑制される。従って、空気調和装置100は、中継熱交換器50における、冷媒による熱媒体の凍結を抑制できる。また、空気調和装置100は、室外ユニット3が凍結の防止のための機能を有している場合には、室外ユニット3の、冷房運転の処理と、当該機能による処理との繰り返しを抑えることができる。よって、空気調和装置100は、安定に運転可能になる。

[0095] 実施の形態における中継制御装置56は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上であると判定した場合には、室外ユニット3に運転信号を送信する。中継制御装置56は、運転信号を送信してから、冷媒の温度が安定するために必要な時間として、予め定められた冷媒安定時間 Δt_2 が経過した場合において、流量調整装置42を閉状態にするよう指示する閉指示信号を、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48に送信する。これにより、冷媒に対する熱媒体の流量 Q が、熱媒体が凍結しない程度に十分である場合において、室外ユニット3は運転を開始する。また、中継制御装置56が、運転信号を送信してから冷媒安定時間 Δt_2 の経過後に、閉指示信号を、停止状態にある室内ユニット4に送信するため、冷媒の温度の安定後において、停止状態にある室内ユニット4から中継熱交換器50へ熱媒体が流入しなくなる。従って、停止状態にある室内ユニット4には、余分に熱媒体が流通しなくなり、当該停止状態にある室内ユニット4における熱交換による熱媒体の温度変化が抑制される。そのため、冷房運転時において、停止状態における室内ユニット4からの、中継熱交換器50への、温度が上昇した熱媒体の流入が抑制される。これにより、室外ユニット3は、中継熱交換器50における熱媒体の冷却のための、更なる冷媒の冷却処理を行う必要がなくなる。従って、空気調和装置100は、熱媒体の凍結を抑制すると共に、省エネ

ルギー化も実現できる。

[0096] 実施の形態における中継制御装置56は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 以上であると判定した場合には、室外制御装置39に運転信号を送信する。中継制御装置56は、運転信号を送信してから、冷媒の温度が安定するために必要な時間として、予め定められた冷媒安定時間 Δt_2 が経過した場合において、流量調整装置42を閉状態にするよう指示する閉指示信号を、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48に送信する。なお、冷媒安定時間 Δt_2 は、圧縮機30が運転を開始してから速度が一定になるまでの増速時間を用いて定められたものである。これにより、冷媒に対する熱媒体の流量 Q が、熱媒体が凍結しない程度に十分である場合において、室外ユニット3は運転を開始する。中継制御装置56は、運転信号を送信してから、圧縮機30の速度が一定になるまでの冷媒安定時間 Δt_2 の経過後において閉指示信号を、停止状態にある室内ユニット4に送信する。このため、冷媒の温度が安定し、熱媒体が凍結しない状態において、熱媒体は、停止状態にある室内ユニット4から中継熱交換器50へ流入しなくなる。従って、停止状態にある室内ユニット4には、余分な熱媒体が流通しなくなる。よって、空気調和装置100は、熱媒体の凍結を抑制すると共に、無駄な処理を削減することができる。

[0097] 実施の形態における中継ユニット5は、更に、熱媒体流入側温度センサ54、および、熱媒体流出側温度センサ55のうちの少なくとも1つの温度センサを有する。熱媒体流入側温度センサ54は、中継熱交換器50に流入する熱媒体の温度を検知するものである。熱媒体流出側温度センサ55は、中継熱交換器50から流出した熱媒体の温度を検知するものである。中継制御装置56は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満である場合において、複数の室内ユニット4のうちの運転状態にある室内ユニット4において設定されている設定温度 T_m と、上記温度センサが検知した温度 T_w との間の温度差 ΔT が、温度差閾値 ΔT_s 以上であるか否かを判定する。中継制御装置56は、温度差 ΔT が温度差閾値 ΔT_s 以上である間は、停止状態にある室

内ユニット4の室内制御装置48に開指示信号を送信しない。なお、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満である場合において、室外ユニット3は運転しない。これにより、空気調和装置100は、熱媒体の温度 T_w が、冷房運転のために十分低い温度である場合において、室外ユニット3を動作させず、且つ、停止状態にある室内ユニット4に熱媒体を流通させずに、空調を行う。従って、空気調和装置100は、冷媒による熱媒体の凍結を抑制しながら、運転状態にある室内ユニット4に適切な空調を実行させることができる。また、空気調和装置100は、停止状態にある室内ユニット4に熱媒体を流通させないため、無駄な処理を削減することができる。

[0098] 実施の形態における室内ユニット4は、更に、室内流入側温度センサ43および室内流出側温度センサ44のうちの少なくとも1つの温度センサを有する。室内流入側温度センサ43は、室内熱交換器41に流入する熱媒体の温度を検知するものである。室内流出側温度センサ44は、室内熱交換器41から流出した熱媒体の温度を検知するものである。中継制御装置56は、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満である場合において、当該温度センサによって検知された温度 T_w を示す信号を室内制御装置48から受信し、複数の室内ユニット4のうちの運転状態にある室内ユニット4において設定されている設定温度 T_m と、当該温度センサが検知した温度 T_w との間の温度差 ΔT が、温度差閾値 ΔT_s 以上であるか否かを判定する。中継制御装置56は、温度差 ΔT が温度差閾値 ΔT_s 以上である間は、停止状態にある室内ユニット4の室内制御装置48に開指示信号を送信しない。なお、熱媒体の流量 Q が最低流量 Q_{min} 未満である場合において、室外ユニット3は運転しない。これにより、空気調和装置100は、熱媒体の温度が、冷房運転のために十分低い温度である場合において、室外ユニット3を動作させず、且つ、停止状態にある室内ユニット4に熱媒体を流通させずに、空調を行う。従って、空気調和装置100は、冷媒による熱媒体の凍結を抑制しながら、運転状態にある室内ユニット4に適切な空調を実行させることができる。また、空気調和装置100は、停止状態にある室内ユニット4に熱媒体を流

通させないため、無駄な処理を削減することができる。

[0099] 実施の形態における複数の室内ユニット4の各々は、更に、室内流入側圧力センサ45、室内流出側圧力センサ46、室内流入側温度センサ43、および室内流出側温度センサ44を有する。室内流入側圧力センサ45は、流量調整装置42に流入する熱媒体の圧力を検知する。室内流出側圧力センサ46は、流量調整装置42から流出した熱媒体の圧力を検知する。室内流入側温度センサ43は、室内熱交換器41に流入する熱媒体の温度を検知する。室内流出側温度センサ44は、室内熱交換器41から流出した熱媒体の温度を検知する。中継制御装置56は、複数の室内ユニット4の各々における、室内流入側圧力センサ45、室内流出側圧力センサ46、室内流入側温度センサ43、室内流出側温度センサ44による各検知結果を、室内制御装置48から受信する。中継制御装置56は、各検知結果を用いて熱媒体の流量 Q を演算する。これにより、中継制御装置56は、熱媒体の正確な流量 Q を取得でき、適切な凍結防止処理を実行することができる。

[0100] 実施の形態における複数の室内ユニット4の各々は、更に、室内流入側圧力センサ45、室内流出側圧力センサ46、室内流入側温度センサ43、および室内流出側温度センサ44を有する。室内流入側圧力センサ45は、流量調整装置42に流入する熱媒体の圧力を検知する。室内流出側圧力センサ46は、流量調整装置42から流出した熱媒体の圧力を検知する。室内流入側温度センサ43は、室内熱交換器41に流入する熱媒体の温度を検知する。室内流出側温度センサ44は、室内熱交換器41から流出した熱媒体の温度を検知する。室内制御装置48は、室内流入側温度センサ43によって検知された温度と、室内流出側温度センサ44によって検知された温度とを用いて、室内熱交換器41において熱媒体が吸熱または放熱した熱量を演算する。室内制御装置48は、当該熱量と、室内流入側圧力センサ45および室内流出側圧力センサ46による各検知結果とを、中継制御装置56に送信する。中継制御装置56は、複数の室内ユニット4の各々から受信した、熱量と各検知結果とを用いて熱媒体の流量 Q を演算する。これにより、中継制御

装置56は、熱媒体の正確な流量 Q を取得でき、適切な凍結防止処理を実行することができる。

符号の説明

[0101] 1 冷媒回路、2 熱媒体回路、3 室外ユニット、4 室内ユニット、5 中継ユニット、6 冷媒配管、7 熱媒体配管、30 圧縮機、31 流路切替装置、32 熱源側送風機、33 熱源側熱交換器、34 絞り装置、35 アクムレータ、36 吐出温度センサ、37 吐出圧力センサ、38 室外温度センサ、39 室外制御装置、40 室内側送風機、41 室内熱交換器、42 流量調整装置、43 室内流入側温度センサ、44 室内流出側温度センサ、45 室内流入側圧力センサ、46 室内流出側圧力センサ、47 室内温度センサ、48 室内制御装置、50 中継熱交換器、51 ポンプ、52 第1冷媒温度センサ、53 第2冷媒温度センサ、54 熱媒体流入側温度センサ、55 熱媒体流出側温度センサ、56 中継制御装置、100 空気調和装置、 Q 流量、 Q_{min} 最低流量、 T_{as} 室内温度閾値、 T_m 設定温度、 T_{mmin} 最低設定可能温度、 T_w 温度、 ΔC_v 微量の開度、 ΔP 差圧、 ΔT 温度差、 ΔT_s 温度差閾値、 Δt_1 待機時間、 Δt_2 冷媒安定時間。

請求の範囲

[請求項1]

冷媒が循環する冷媒回路と、
熱媒体が循環する熱媒体回路と、
前記冷媒回路に設けられ、前記冷媒と室外の空気とを熱交換させる
室外ユニットと、
前記熱媒体回路に設けられ、前記熱媒体と室内の空気とを熱交換さ
せることにより空調を行う、複数の室内ユニットと、
前記冷媒回路および前記熱媒体回路に設けられ、前記冷媒と前記熱
媒体とを熱交換させ、前記冷媒との熱交換後の前記熱媒体を、前記複
数の室内ユニットに送り出す中継ユニットと、
を備え、
前記複数の室内ユニットの各々は、
前記複数の室内ユニットの各々から流出する前記熱媒体の流量を調
整する流量調整装置と、
前記流量調整装置の開度を制御する室内制御装置と、
を有し、
前記中継ユニットは、
前記冷媒と前記熱媒体とを熱交換させる中継熱交換器と、
前記複数の室内ユニットの各々と前記中継熱交換器との間において
前記熱媒体を循環させる循環装置と、
前記循環装置を制御する中継制御装置と、
を有し、
前記中継制御装置は、
前記複数の室内ユニットのうち少なくとも1つの前記室内ユニット
が運転を開始した場合において、前記複数の室内ユニットから前記中
継熱交換器に流入する前記熱媒体の流量が、予め定められた最低流量
以上であるか否かを判定し、前記流量が前記最低流量未満であると判
定した場合には、前記複数の室内ユニットのうち、停止状態にある前

記室内ユニットの前記室内制御装置に、前記流量調整装置の開度を大きくするよう指示する開指示信号を送信し、

前記室内制御装置は、

前記開指示信号を受信した場合には、該開指示信号に従って前記流量調整装置の開度を大きくする、空気調和装置。

[請求項2]

前記中継制御装置は、

前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に前記開指示信号を送信後、前記流量が前記最低流量以上であるか否かを判定し、前記流量が前記最低流量未満であると判定した場合には、前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に、前記開指示信号を再び送信する、請求項1に記載の空気調和装置。

[請求項3]

前記中継制御装置は、

前記複数の室内ユニットのうち少なくとも1つの前記室内ユニットが運転を開始した場合において、前記流量が前記最低流量未満であると判定した場合には、前記流量調整装置を開状態にするよう指示する、前記開指示信号の1つである第1開指示信号を、前記流量調整装置が閉状態となっている、前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に送信し、

前記室内制御装置は、

前記第1開指示信号を受信した場合には、該第1開指示信号に従って前記流量調整装置を開状態にする、請求項1または請求項2に記載の空気調和装置。

[請求項4]

前記中継制御装置は、

前記流量調整装置が閉状態となっている、前記停止状態にある室内ユニットが、2以上ある場合には、2以上の該停止状態にある室内ユニットの各々の容量の比と、該2以上の停止状態にある室内ユニットの各々の前記流量調整装置のCv値の比とが等しくなるよう、前記流量調整装置の開度を制御するよう指示する前記第1開指示信号を、前

記2以上の停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に送信する、請求項3に記載の空気調和装置。

[請求項5]

前記中継制御装置は、

前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に、前記第1開指示信号を送信後、前記流量が前記最低流量以上か否かを判定し、前記流量が前記最低流量未満であると判定した場合には、前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に、前記流量調整装置の開度を予め定められた開度だけ大きくするよう指示する、前記開指示信号の他の1つである第2開指示信号を送信する、請求項3または請求項4に記載の空気調和装置。

[請求項6]

前記中継制御装置は、

前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に、前記第2開指示信号を送信後、前記流量が前記最低流量以上か否かを判定し、前記流量が前記最低流量未満であると判定した場合には、前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に、前記第2開指示信号を再び送信する、請求項5に記載の空気調和装置。

[請求項7]

前記最低流量は、

前記室外ユニットの起動時における前記冷媒の低下温度、および、前記中継熱交換器の性能または仕様を示す情報を用いて定められたものである、請求項1～請求項6のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項8]

前記室外ユニットは、

前記中継制御装置から、運転を指示する運転信号を受信した場合において運転を開始し、

前記中継制御装置は、

前記流量が前記最低流量未満であると判定した場合には、前記室外ユニットに前記運転信号を送信しない、請求項1～請求項7のいずれか一項に記載の空気調和装置。

- [請求項9] 前記室外ユニットは、
前記冷媒を圧縮する圧縮機と、
前記中継制御装置と通信し、前記中継制御装置からの前記運転信号に応じて前記圧縮機を動作させる室外制御装置と、
を有し、
前記中継制御装置は、
前記流量が前記最低流量未満であると判定した場合には、前記運転信号を前記室外制御装置に送信しない、請求項8に記載の空気調和装置。
- [請求項10] 前記中継制御装置は、
前記流量が前記最低流量以上であると判定した場合には、前記室外ユニットに前記運転信号を送信し、
前記運転信号を送信してから、前記冷媒の温度が安定するまでに必要な時間として、予め定められた冷媒安定時間が経過した場合において、前記流量調整装置を閉状態にするよう指示する閉指示信号を、前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に送信する、請求項8または請求項9に記載の空気調和装置。
- [請求項11] 前記中継制御装置は、
前記流量が前記最低流量以上であると判定した場合には、前記室外制御装置に前記運転信号を送信し、
前記運転信号を送信してから、前記冷媒の温度が安定するまでに必要な時間として、予め定められた冷媒安定時間が経過した場合において、前記流量調整装置を閉状態にするよう指示する閉指示信号を、前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に送信し、
前記冷媒安定時間は、
前記圧縮機が運転を開始してから速度が一定になるまでの増速時間を用いて定められたものである、請求項9に記載の空気調和装置。
- [請求項12] 前記中継ユニットは、更に、

前記中継熱交換器に流入する前記熱媒体の温度を検知する熱媒体流入側温度センサ、および、前記中継熱交換器から流出した前記熱媒体の温度を検知する熱媒体流出側温度センサのうちの少なくとも1つの温度センサを有し、

前記中継制御装置は、

前記流量が前記最低流量未満である場合において、前記複数の室内ユニットのうちの運転状態にある前記室内ユニットにおいて設定されている設定温度と、前記温度センサが検知した前記温度との間の温度差が、温度差閾値以上であるか否かを判定し、前記温度差が温度差閾値以上である間は、前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に前記開指示信号を送信しない、請求項8～請求項11のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項13]

前記室内ユニットは、更に、

前記熱媒体と前記室内の空気とを熱交換させる室内熱交換器と、

前記室内熱交換器に流入する前記熱媒体の温度を検知する室内流入側温度センサ、および、前記室内熱交換器から流出した前記熱媒体の温度を検知する室内流出側温度センサのうちの少なくとも1つの温度センサと、

を有し、

前記中継制御装置は、

前記流量が前記最低流量未満である場合において、前記温度センサによって検知された前記温度を示す信号を前記室内制御装置から受信し、前記複数の室内ユニットのうちの運転状態にある前記室内ユニットにおいて設定されている設定温度と、前記温度センサが検知した前記温度との間の温度差が、温度差閾値以上であるか否かを判定し、前記温度差が前記温度差閾値以上である間は、前記停止状態にある室内ユニットの前記室内制御装置に前記開指示信号を送信しない、請求項8～請求項11のいずれか一項に記載の空気調和装置。

- [請求項14] 前記複数の室内ユニットの各々は、更に、
前記熱媒体と前記室内の空気とを熱交換させる室内熱交換器と、
前記流量調整装置に流入する前記熱媒体の圧力を検知する室内流入側圧力センサと、
前記流量調整装置から流出した前記熱媒体の圧力を検知する室内流出側圧力センサと、
前記室内熱交換器に流入する前記熱媒体の温度を検知する室内流入側温度センサと、
前記室内熱交換器から流出した前記熱媒体の温度を検知する室内流出側温度センサと、
を有し、
前記中継制御装置は、
前記複数の室内ユニットの各々における、前記室内流入側圧力センサ、前記室内流出側圧力センサ、前記室内流入側温度センサ、前記室内流出側温度センサによる各検知結果を、前記室内制御装置から受信し、前記各検知結果を用いて前記流量を演算する、請求項1～請求項12のいずれか一項に記載の空気調和装置。
- [請求項15] 前記複数の室内ユニットの各々は、更に、
前記熱媒体と前記室内の空気とを熱交換させる室内熱交換器と、
前記流量調整装置に流入する前記熱媒体の圧力を検知する室内流入側圧力センサと、
前記流量調整装置から流出した前記熱媒体の圧力を検知する室内流出側圧力センサと、
前記室内熱交換器に流入する前記熱媒体の温度を検知する室内流入側温度センサと、
前記室内熱交換器から流出した前記熱媒体の温度を検知する室内流出側温度センサと、
を有し、

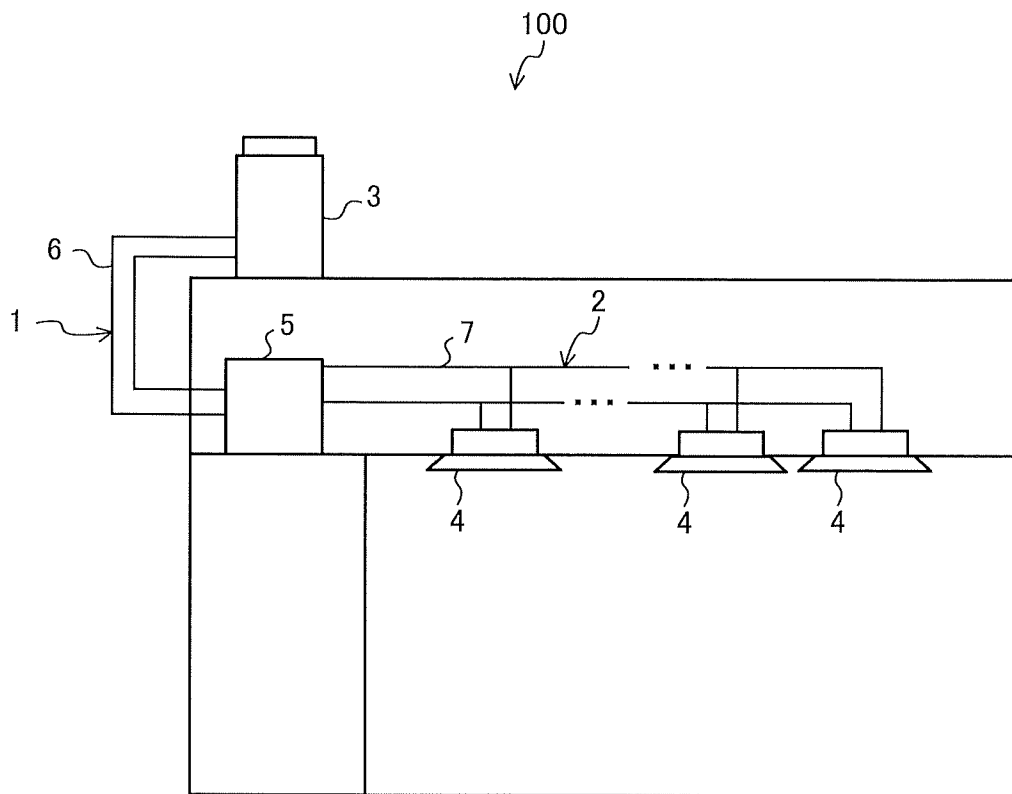
前記室内制御装置は、

前記室内流入側温度センサによって検知された前記温度と、前記室内流出側温度センサによって検知された前記温度とを用いて、前記室内熱交換器において前記熱媒体が吸熱または放熱した熱量を演算し、該熱量と、前記室内流入側圧力センサおよび前記室内流出側圧力センサによる各検知結果とを、前記中継制御装置に送信し、

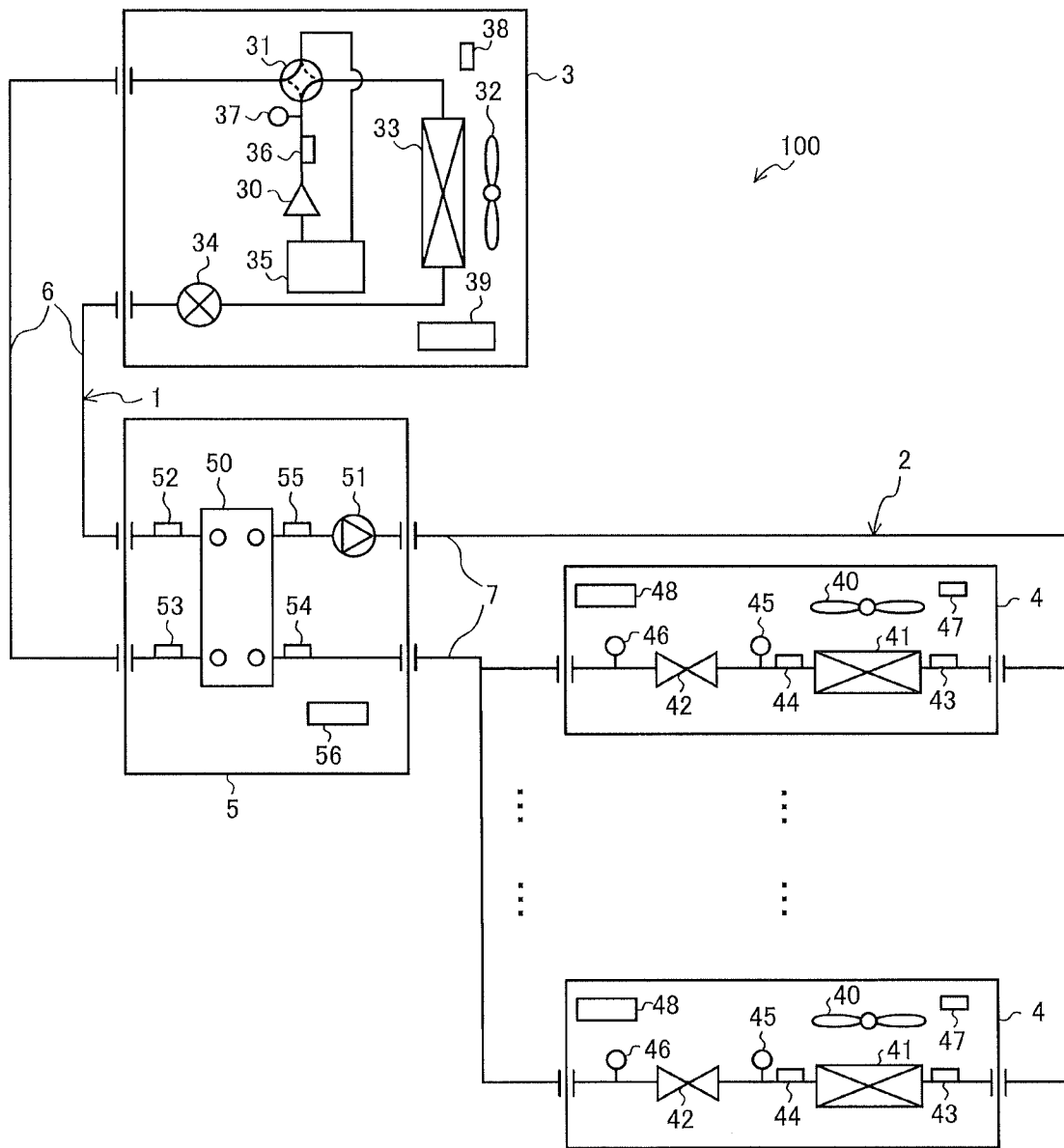
前記中継制御装置は、

前記複数の室内ユニットの各々から受信した、前記熱量と前記各検知結果とを用いて前記流量を演算する、請求項1～請求項12のいずれか一項に記載の空気調和装置。

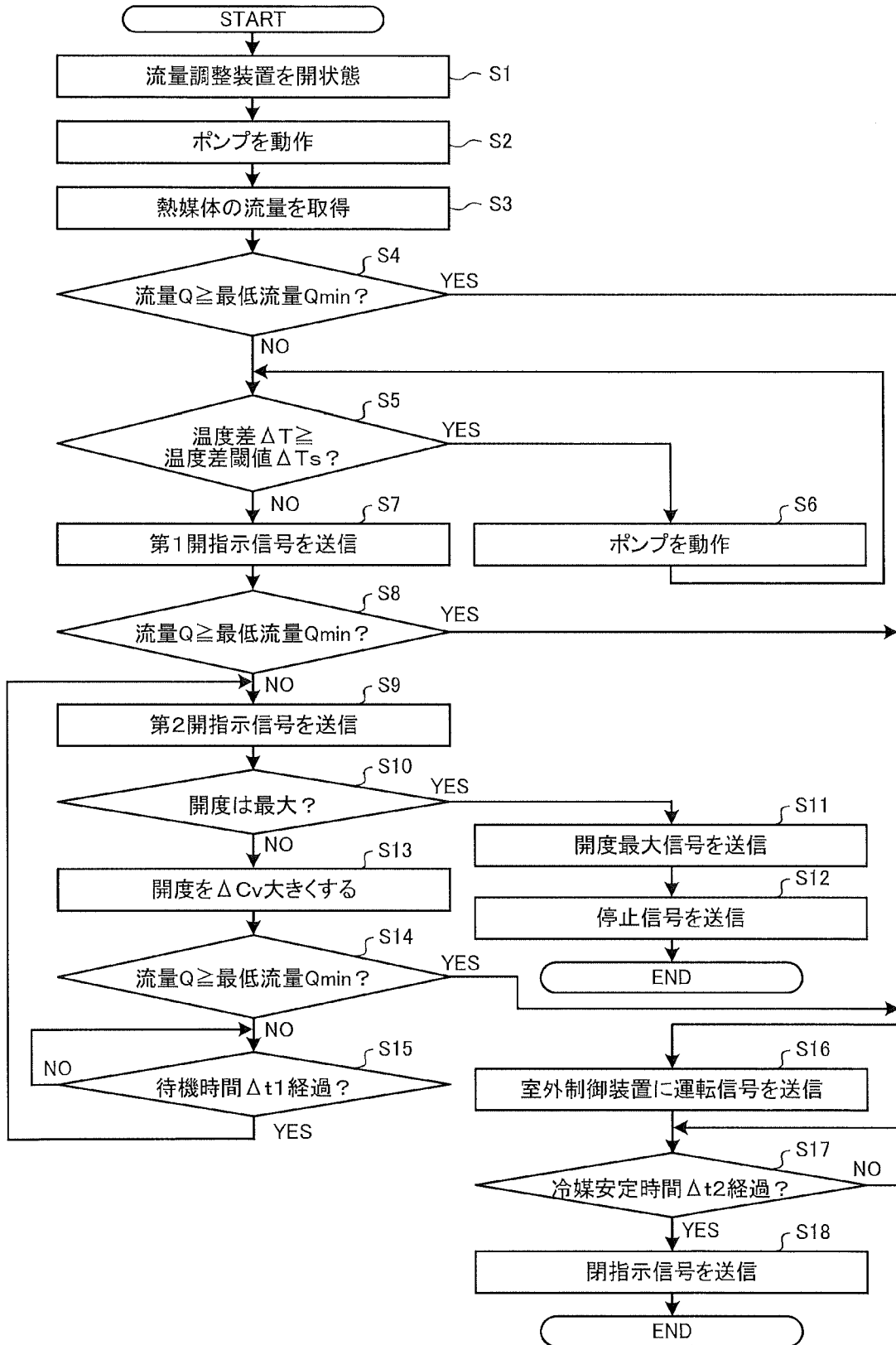
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/033759

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. F25B1/00 (2006.01) i, F24F5/00 (2006.01) i, F24F11/84 (2018.01) i, F24F140/12 (2018.01) n, F24F140/20 (2018.01) n FI: F25B1/00 399Y, F24F11/84, F24F5/00 101Z, F24F140:12, F24F140:20 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<p>B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. F25B1/00, F24F5/00, F24F11/84, F24F140/12, F24F140/20</p>		
<p>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 1971-2020 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020</p>		
<p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>		
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2013/072969 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 23 May 2013, paragraphs [0087]-[0109], fig. 1, 3	1-15
A	WO 2012/172613 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 20 December 2012, paragraphs [0096]-[0101], fig. 5	1-15
A	JP 8-271011 A (YAMATAKE HONEYWELL CO., LTD.) 18 October 1996, paragraphs [0024]-[0026], fig. 1-3	1-15
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>		
<p>* 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</p>		
<p>"I" 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</p>		
Date of the actual completion of the international search 26.10.2020		Date of mailing of the international search report 10.11.2020
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/033759

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2013/072969 A1	23.05.2013	US 2014/0318163 A1 paragraphs [0118]- [0143], fig. 1, 3 EP 2781854 A1 CN 104011482 A	
WO 2012/172613 A1	20.12.2012	US 2014/0137589 A1 paragraphs [0172]- [0182], fig. 5 EP 2722604 A1 CN 103562648 A CN 105466065 A	
JP 8-271011 A	18.10.1996	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 1/00(2006.01)i; F24F 5/00(2006.01)i; F24F 11/84(2018.01)i; F24F 140/12(2018.01)n; F24F 140/20(2018.01)n FI: F25B1/00 399Y; F24F11/84; F24F5/00 101Z; F24F140:12; F24F140:20</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F25B1/00; F24F5/00; F24F11/84; F24F140/12; F24F140/20</p>										
<p>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</p> <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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年									
<p>国際調査で利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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
A	WO 2013/072969 A1（三菱電機株式会社）23.05.2013（2013 - 05 - 23） 段落0087-0109, 図1,3	1-15								
A	WO 2012/172613 A1（三菱電機株式会社）20.12.2012（2012 - 12 - 20） 段落0096-0101, 図5	1-15								
A	JP 8-271011 A（山武ハネウエル株式会社）18.10.1996（1996 - 10 - 18） 段落0024-0026, 図1-3	1-15								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
* 引用文献のカテゴリー	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“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</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p> <p>“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</p>									
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日									
26.10.2020	10.11.2020									
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）									
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	飯星 潤耶 3M 4856 電話番号 03-3581-1101 内線 3377									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/033759

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2013/072969	A1	23.05.2013	US	2014/0318163	A1	
					段落0118-0143, 図1,3		
				EP	2781854	A1	
				CN	104011482	A	
WO	2012/172613	A1	20.12.2012	US	2014/0137589	A1	
					段落0172-0182, 図5		
				EP	2722604	A1	
				CN	103562648	A	
				CN	105466065	A	
JP	8-271011	A	18.10.1996	(ファミリーなし)			