

(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  
2021年7月29日(29.07.2021)



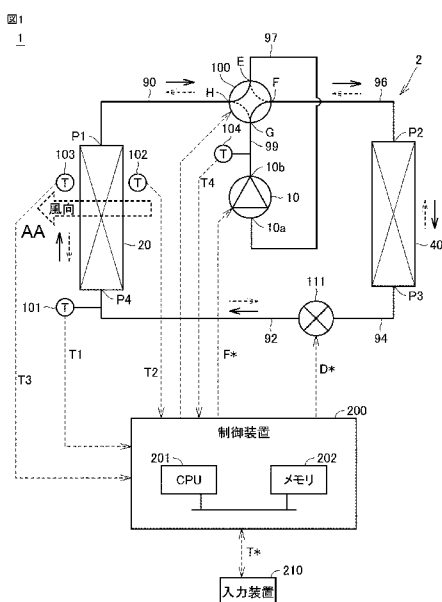
(10) 国際公開番号  
**WO 2021/149247 A1**

- (51) 国際特許分類:  
F24F 11/41 (2018.01) F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/002550
- (22) 国際出願日: 2020年1月24日(24.01.2020)
- (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:村田 健太(MURATA, Kenta); 〒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). 西山 拓末(NISHIYAMA, Takumi); 〒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:特許業務法人深見特許事務所(FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, 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.

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和装置



200 Control device  
 202 Memory  
 210 Input device  
 AA Airflow direction

(57) Abstract: An air conditioner (1), comprising: a refrigerant circuit (2) configured to circulate a refrigerant through a compressor (10), a condenser (40), an LEV (111), and an evaporator (20); a first temperature sensor (102) that detects the temperature of the liquid refrigerant on the inlet side of the evaporator (20); and a control device (200) for controlling the compressor (10) and the LEV (111). If the temperature (T1) detected by the first temperature sensor (101) is lower than a frost formation assessment temperature, the control device (200) causes the opening degree of the LEV (111) to be greater, and causes the operation frequency of the compressor (10) to be higher, than if the temperature (T1) detected by the first temperature sensor (101) is higher than the frost formation assessment temperature.

(57) 要約: 空気調和装置 (1) は、圧縮機 (10) と、凝縮器 (40) と、LEV (111) と、蒸発器 (20) とに冷媒が循環するように構成された冷媒回路 (2) と、蒸発器 (20) の入口側の液冷媒の温度を検出する第1温度センサ (102) と、圧縮機 (10) およびLEV (111) を制御する制御装置 (200) とを備える。制御装置 (200) は、第1温度センサ (101) で検出された温度 (T1) が着霜判定温度よりも低い場合には、第1温度センサ (101) で検出された温度 (T1) が着霜判定温度よりも高い場合に比べて、LEV (111) の開度を増加させるとともに圧縮機 (10) の運転周波数を増加させる。



WO 2021/149247 A1

(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))

## 明 細 書

**発明の名称**： 空気調和装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、空気調和装置に関する。

### 背景技術

[0002] 冷媒の地球温暖化係数（GWP）の低減を目的に混合冷媒の導入が検討されている。混合冷媒には、共沸混合冷媒と非共沸混合冷媒がある。特開2016-124474号公報には、乾き度の増加に伴って飽和温度が上昇する非共沸混合冷媒が採用されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-124474号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 非共沸混合冷媒の場合、単一の冷媒とは異なり、等圧力の蒸発過程において二相領域でも冷媒の蒸発温度が変化し、いわゆる温度勾配が生じる。

[0005] ここで、冷房および暖房が四方弁によって切り替え可能な空気調和装置における室内熱交換器について考える。四方弁によってのみ冷房と暖房とが切り替わる場合、熱交換器の性能の観点から、室内熱交換器における冷媒と空気の流れは、暖房の場合は対向流になり、冷房の場合は並行流となるように構成されるのが通常である。

[0006] このような構成の空調装置に非共沸混合冷媒を使用した場合、温度勾配により蒸発器の冷媒入口温度は冷媒出口温度よりも低い。吹き出し温度および室温によっては蒸発器入口温度が0℃以下に低下し、冷房運転時に室内機の熱交換器の冷媒入口側に着霜する可能性がある。

[0007] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたものであって、着霜の可能性が低減された空気調和装置を開示する。

## 課題を解決するための手段

[0008] 本開示は、空気調和装置に関する。空気調和装置は、圧縮機と、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器とに冷媒が循環するように構成された冷媒回路と、蒸発器の入口側の液冷媒の温度を検出する第1温度センサと、圧縮機および膨張弁を制御する制御装置とを備える。制御装置は、第1温度センサで検出された温度が着霜判定温度よりも低い場合には、第1温度センサで検出された温度が着霜判定温度よりも高い場合に比べて、膨張弁の開度を増加させるとともに圧縮機の運転周波数を増加させる。

## 発明の効果

[0009] 本開示の空気調和装置は、膨張弁の開度と圧縮機の運転周波数を調整することによって、蒸発器に着霜する可能性が低減される。

## 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施の形態1に係る空気調和装置の構成を示す図である。  
[図2]室内機の位置と空気の温度と冷媒の温度との関係を示す図である。  
[図3]非共沸混合冷媒を使用した実施の形態1の空気調和装置のP-H線図である。  
[図4]実施の形態1において制御装置200が実行する制御を説明するためのフローチャートである。  
[図5]実施の形態2に係る空気調和装置301の構成を示す図である。  
[図6]第1流路を通過する場合と第2流路を通過する場合のP-H線図である。  
[図7]実施の形態2において、制御装置200が実行する制御を説明するための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、本開示の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。以下では、複数の実施の形態について説明するが、各実施の形態で説明された構成を適宜組み合わせることは出願当初から予定されている。なお、図

中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。なお、以下の図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 1.

図 1 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置の構成を示す図である。空気調和装置 1 は、圧縮機 10 と、室内熱交換器 20 と、電子膨張弁 (LEV: Linear Expansion Valve) 111 と、室外熱交換器 40 と、管 90, 92, 94, 96, 97, 99 と、四方弁 100 とを含む。四方弁 100 は、ポート E ~ H を有する。

[0013] 管 90 は、四方弁 100 のポート H と室内熱交換器 20 のポート P1 との間に接続される。管 92 は、室内熱交換器 20 のポート P4 と LEV 111 との間に接続される。管 94 は、LEV 111 と室外熱交換器 40 のポート P3 との間に接続される。

[0014] 管 96 は、室外熱交換器 40 のポートの P2 と四方弁 100 のポート F との間に接続される。管 97 は、圧縮機 10 の冷媒入口 10a と四方弁 100 のポート E との間に接続される。管 99 は、圧縮機 10 の冷媒出口 10b と四方弁 100 のポート G との間に接続され、途中に冷媒温度を計測する温度センサ 104 が配置される。

[0015] 空気調和装置 1 は、温度センサ 101 ~ 103 と、制御装置 200 とをさらに含む。制御装置 200 は、ユーザーから与えられる運転指令信号と各種センサの出力とに応じて、圧縮機 10 と、四方弁 100 と、LEV 111 とを制御する。

[0016] 制御装置 200 は、CPU (Central Processing Unit) 201 と、メモリ 202 (ROM (Read Only Memory) および RAM (Random Access Memory)) と、入出力バッファ (図示せず) 等を含んで構成される。CPU 201 は、ROM に格納されているプログラムを RAM 等に展開して実行する。ROM に格納されるプログラムは、制御装置 200 の処理手順が記されたプログラムである。制御装置 200 は、これらのプログラムに従って、空気調和装置 1 における各機器の制御を実行する。この制御については、ソフト

ウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア（電子回路）で処理することも可能である。

[0017] 圧縮機10は、制御装置200から受ける制御信号F\*によって運転周波数を変更するように構成される。具体的には、圧縮機10は、インバータ制御された回転速度が可変の駆動モータを内蔵しており、運転周波数が増えたり減ると駆動モータの回転速度が変化する。圧縮機10の運転周波数を変更することにより圧縮機10の出力が調整される。圧縮機10には種々のタイプ、たとえば、ロータリータイプ、往復タイプ、スクロールタイプ、スクリュウタイプ等のものを採用することができる。

[0018] 四方弁100は、制御装置200から受ける制御信号によって状態A（冷房運転状態）および状態B（暖房運転状態）のいずれかになるように制御される。状態Aは、ポートEとポートHとが連通し、ポートFとポートGとが連通する状態である。状態Bは、ポートEとポートFとが連通し、ポートHとポートGとが連通する状態である。状態A（冷房運転状態）で圧縮機10を運転することによって、実線矢印に示す向きに冷媒が冷媒回路中を循環する。また、状態B（暖房運転状態）で圧縮機10を運転することによって、破線矢印に示す向きに冷媒が冷媒回路中を循環する。

[0019] LEV111は、制御装置200から受ける制御信号によって、通常時は、蒸発器出口部の冷媒のSH（スーパーヒート：加熱度）を調整するように開度が制御される。

[0020] さらに本実施の形態では、着霜可能性が高い場合には、上記のSHを調整する制御を実行する通常時に比べて、LEV11の開度をやや開いた状態とする制御が追加される。（もしくは、室内熱交入口にサーミスタを設置し、このサーミスタの温度が0℃以下にならないようにLEV11の開度を調節する。）これにより、着霜可能性が高い場合に室内機の冷媒入口付近における着霜が回避される。そして、冷凍能力を維持するために、制御装置200は、目標となる吹出温度となるように圧縮機周波数は高く設定する。

[0021] ここで、温度勾配のある非共沸混合冷媒での冷房条件における室内熱交換

器について考える。

[0022] 図2は、室内機の位置と空気の温度と冷媒の温度との関係を示す図である。

単一冷媒において、室内機の吹き出し温度が低い場合、たとえば $X^{\circ}\text{C}$ の場合には、室内機の冷媒入口から出口付近まで、図2の冷媒温度 $T_{r0}$ に示すように、 $(X - \Delta T)^{\circ}\text{C}$ の一様な温度分布となる。通常の冷房運転では、ユーザーのリモコン等の設定により吹き出し温度 $X^{\circ}\text{C}$ が決定される。冷房運転では、吹き出し温度を設定温度に下げするために、冷媒温度は、設定温度よりもさらに $\Delta T^{\circ}\text{C}$ 低く設定される。吹き出し温度の設定が下げられた場合には、冷媒の出口温度と吹き出し温度の温度差を確保するため、設定温度から $\Delta T$ だけ下がった温度で蒸発温度が追従するようにLEV11が制御される。具体的には、LEV11は吐出温度が目標温度となるように制御される。この吐出温度の目標温度は、蒸発温度の目標温度または吹き出し温度の目標温度に基づいて定められる。

[0023] 一方、非共沸混合冷媒では、温度勾配により冷媒の入口温度は出口温度よりも低くなる。冷媒の出口温度を吹き出し温度に追従させると、冷媒温度 $T_{r1}$ に示すように冷媒の入口温度はさらに低くなる。吹き出し温度 $X^{\circ}\text{C}$ の設定および室温によっては、図2の冷媒温度 $T_{r1}$ に示すように蒸発器入口温度が $0^{\circ}\text{C}$ 近くまで低下し、冷房条件で室内機の熱交換器（蒸発器）の冷媒入口付近に着霜する可能性が生じる。

[0024] 例えば、除湿運転では、通常の冷房運転よりも冷媒温度（蒸発温度）を下げて、室内空気を積極的に結露させる。このため、除湿運転では、吹き出し温度が冷房運転よりも低く設定される。このため $\Delta T$ が大きく設定され、着霜の可能性がより高まる。

[0025] このような冷房時における室内機の冷媒入口付近の着霜を回避するために、本実施の形態では、以下のように制御を変更している。

[0026] まず、室内機における冷媒出口と冷媒入口の温度差、すなわち温度勾配を小さくする。このために、着霜の可能性が高い場合には、LEV111を通

常時よりも開いて室内機の冷媒の出入口のエントルピー差 $\Delta H$ を小さくし、室内機(蒸発器)の出入口の飽和温度差を小さくする。これにより、冷媒温度は図2の $T_{r1}$ から $T_{r1A}$ に示すように変化し、室内機の冷媒出口における温度差 $\Delta T$ を確保しても室内機の冷媒入口付近の温度はマイナスにならないに済む。

[0027] しかし、蒸発器におけるエントルピー差 $\Delta H$ は通常時よりも小さくなるため、併せて圧縮機10の運転周波数を増加させて冷媒流量を増やすことで通常時と同等の冷凍能力を確保する。

[0028] 以下に、エントルピー差 $\Delta H$ の変化について説明する。図3は、非共沸混合冷媒を使用した実施の形態1の空気調和装置のP-H線図である。図3を参照して、 $P1-P2-P3-P4-P1$ の破線では、従来の制御を実行した場合の冷凍サイクルが示される。一方、 $P1A-P2A-P3A-P4A-P1A$ の実線では、実施の形態1の空気調和装置における冷凍サイクルが示される。

[0029]  $LEV111$ を通常時よりも開くと、蒸発器における冷媒入口の点 $P4$ は、点 $P4A$ に移動し、冷媒出口の点 $P1$ は、点 $P1A$ に移動する。その結果、エントルピー差 $\Delta H$ は小さくなる。このため、エントルピー差 $\Delta H$ の減少分を補い冷凍能力を同一に保つために圧縮機10の運転周波数を増加させ冷媒循環量を増やす。

[0030] 図4は、実施の形態1において制御装置200が実行する制御を説明するためのフローチャートである。

[0031] 図1、図4を参照して、制御装置200は、ステップS1において入力装置210からユーザーが設定温度の変更を行なったか、または、除湿モードのON/OFFの切替を行なったか否かを判断する。このような入力設定の変更がなければ(S1でNO)、ステップS8に処理が進められ、再度入力装置からの入力待ちの状態となる。

[0032] 一方、入力設定の変更がされていた場合(S1でYES)、ステップS2において制御装置200は、設定室温である目標温度 $T^*$ を入力装置210

から読み込み、室内吸込温度  $T_2$  を温度センサ 102 から読み込み、室内吹出温度  $T_3$  を温度センサ 103 から読み込み、これらの温度に基づいて圧縮機 10 の吐出温度  $T_4$  の目標温度  $T_4^*$  を計算する。

[0033] 続いて、ステップ S3 において、制御装置 200 は、室内吹出温度  $T_3$  が目標温度  $T_3^*$  となるように、圧縮機 10 の運転周波数を変更して圧縮機 10 の駆動モータの回転速度を調節する。また、制御装置 200 は、吐出温度  $T_4$  が目標温度  $T_4^*$  となるように、LEV111 の開度を調節する。

[0034] さらに、ステップ S4 では、制御装置 200 は、室内熱交換器 20 の液側温度  $T_1$  が判定値よりも小さいか否かを判断する。この判定値は、たとえば  $0 \sim 1^\circ\text{C}$  程度である。温度  $T_1$  が判定値以上であった場合 (S4 で NO)、室内熱交換器 20 に着霜の恐れはないとして、ステップ S3 で決められた LEV111 の開度および圧縮機 10 の駆動モータの回転速度においてステップ S5 で通常運転が実行される。

[0035] 一方、温度  $T_1$  が判定値よりも低い場合 (S4 で YES)、室内熱交換器 20 の入口付近で着霜の恐れがある。このため、ステップ S6 において、制御装置 200 は、LEV111 の開度を通常運転時よりも大きく設定する、または、吐出温度  $T_4$  の目標値を通常運転時よりも低くするように補正する。

[0036] さらにステップ S7 において、制御装置 200 は、LEV111 の開度を通常運転時よりも大きくした後に、吹出温度  $T_3$  が目標温度となるように、圧縮機 10 の運転周波数を増加させることによってモータの回転速度を増加させる。

[0037] 以上説明した実施の形態 1 について図面を参照して総括する。

図 1 に示す空気調和装置 1 は、圧縮機 10 と、凝縮器 (室外熱交換器 40) と、LEV111 と、蒸発器 (室内熱交換器 20) とに冷媒が循環するように構成された冷媒回路 2 と、蒸発器 (室内熱交換器 20) の入口側の液冷媒の温度を検出する第 1 温度センサ 101 と、圧縮機 10 および LEV111 を制御する制御装置 200 とを備える。

- [0038] 制御装置200は、第1温度センサ101で検出された温度T1が着霜判定温度よりも低い場合には、第1温度センサ101で検出された温度T1が着霜判定温度よりも高い場合に比べて、LEV111の開度を増加させるとともに圧縮機10の運転周波数を増加させる。
- [0039] LEV111の開度を増加させることで、図3に示すように、蒸発器（室内熱交換器20）の冷媒入口と冷媒出口のエンタルピー差 $\Delta H$ を小さくすることができ、蒸発器（室内熱交換器20）の冷媒の入口温度と出口温度との差を小さくすることができる。
- [0040] このように制御することによって、蒸発器（室内熱交換器20）の冷媒入口側の温度T1が着霜可能性のある温度まで低下することを防ぎ、かつ空気調和装置1の冷凍能力をそのまま維持することが可能となる。
- [0041] 好ましくは、制御装置200は、第1温度センサ101で検出された温度T1が着霜判定温度よりも高い温度から着霜判定温度よりも低い温度に変化した場合には、図4のステップS6、S7に示すように、LEV111の開度を増加させた後に、圧縮機10の運転周波数を増加させる。
- [0042] 圧縮機10の運転周波数を先に増加させると、冷凍能力が増加するとともに、蒸発器の冷媒入口の温度をさらに低下させてしまい、着霜の可能性を高めてしまう。したがって、先にLEV111の開度を増加させた後に、圧縮機10の運転周波数を増加させる方が良い。
- [0043] 好ましくは、図1に示すように、空気調和装置1は、蒸発器（室内熱交換器20）の吸込空気の温度T2を検出する第2温度センサ102と、蒸発器（室内熱交換器20）の吹出空気の温度T3を検出する第3温度センサ103と、室温の目標温度T\*を設定する入力装置210とをさらに備える。制御装置200は、第1温度センサ101で検出された温度T1が着霜判定温度よりも高い場合には（S4でNO）、第2温度センサ102で検出された温度T2と、第3温度センサ103で検出された温度T3と、目標温度T\*とに基づいて、LEV111の開度および圧縮機10の運転周波数を決定し（S3）、それをそのまま通常運転時（S5）に使用する。

[0044] このように決定される通常運転時のLEV111の開度および圧縮機10の運転周波数は、消費電力を低減させる等の観点から適切な値に設定される。一方、着霜の恐れが有る場合には、通常時の設定からは外れるが、 $\Delta H$ を小さくして着霜を回避するように運転時のLEV111の開度および圧縮機10の運転周波数が設定される。

[0045] 実施の形態2.

図5は、実施の形態2に係る空気調和装置301の構成を示す図である。空気調和装置301は、図1の冷媒回路2に代えて冷媒回路302を備える。冷媒回路302は、圧縮機10と、凝縮器（室外熱交換器40）と、LEV111と、蒸発器（室内熱交換器20）とに冷媒が循環するように構成される点は、冷媒回路2と共通である。

[0046] 冷媒回路302は、図1の冷媒回路2の構成に加えてさらに、蒸発器（室内熱交換器20）から圧縮機10の冷媒入口10aの間に並行して設けられる第1流路321および第2流路322と、第1流路321および第2流路322のいずれか一方の流路に選択的に冷媒を流す流路選択部312と、第2流路322を流れる冷媒と圧縮機10が吐出する冷媒との間で熱交換が行なわれるように構成された熱交換器310とを備える。

[0047] 図5では、流路選択部312は、三方弁312Aと三方弁312Bとを含んで構成される。しかし、流路選択部312の構成は、図5に示す構成に限定されない。たとえば、三方弁312Aと三方弁312Bのいずれか一方は、弁を設けていない単なる分岐点または合流点であっても良い。

[0048] 制御装置200は、第1温度センサ101で検出された温度T1が着霜判定温度よりも低い場合には、第1温度センサ101で検出された温度T1が着霜判定温度よりも高い場合に比べて、LEV111の開度を増加させるとともに圧縮機10の運転周波数を通常運転時よりは増加させる。

[0049] 併せて、制御装置200は、第1温度センサ101で検出された温度T1が着霜判定温度よりも低い場合には、第2流路322を選択するように流路選択部312を制御する。

[0050] 実施の形態1では、圧縮機10の吸入冷媒が湿り冷媒となり、圧縮機10の信頼性が悪化する。パッケージエアコンの場合には、アキュムレータがあるので圧縮機10への液戻り（液バック）が防止されるが、ルームエアコンはアキュムレータが設けられていない場合が多い。このため、実施の形態2では、圧縮機10の液バックを防止するため、吹き出し温度を下げる運転をする場合、図5の矢印R2に示すように、圧縮機10の吸入前の冷媒と吐出後の冷媒とを熱交換させる経路が選択される。

[0051] このように、着霜の心配がある場合には、吸入前冷媒と吐出後冷媒との間で熱交換させる第2流路322（矢印R2）とすることで、圧縮機の液バックを防止しつつ、蒸発器出入口の温度差を小さくすることができる。なお、着霜の心配がないときは、エンタルピー差を大きくするために、矢印R1に示す第1流路321に冷媒を流す。

[0052] 図6は、第1流路を通過する場合と第2流路を通過する場合のP-H線図である。図5の第1流路321を選択する場合には、圧縮機10の吸入口の冷媒の状態は点P1Aに相当し、吐出口の冷媒の状態は点P2Aに相当する。これに対して、図5の第2流路322を選択する場合には、熱交換器310において熱交換が行なわれた結果、点P1Aは点P1Bに移動し、点P2Aは点P2Bに移動する。その結果、二相領域にあった点P1Aが気相領域にある点P1Bに移動するため、圧縮機10に液冷媒が吸入される心配はなくなる。

[0053] 図7は、実施の形態2において、制御装置200が実行する制御を説明するためのフローチャートである。図7のフローチャートは、図4のフローチャートに対してステップS11、S12が追加されている。他の処理は、図4と共通であるので、説明は繰返さない。

[0054] ステップS4において、NOと判定された場合に実行されるステップS11では、三方弁312A、312Bで第2流路322（矢印R2）が選択される。一方、ステップS4において、YESと判定された場合に実行されるステップS12では、三方弁312A、312Bで第1流路321（矢印R

1) が選択される。

[0055] 実施の形態2の空気調和装置は、圧縮機の吸入前冷媒の通路を第1流路321と第2流路322に分け、第2流路322は熱交換器310において吐出冷媒と熱交換可能となるように構成されている。これにより、実施の形態1の空気調和装置で奏する効果に加えて、圧縮機10において液バックが防止され信頼性が向上する。

[0056] 今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

### 符号の説明

[0057] 1, 301 空気調和装置、2, 302 冷媒回路、10 圧縮機、10a 冷媒入口、10b 冷媒出口、20 室内熱交換器、40 室外熱交換器、90, 92, 94, 96, 97, 99 管、100 四方弁、101, 102, 103, 104 温度センサ、200 制御装置、201 CPU、202 メモリ、210 入力装置、310 熱交換器、312 流路選択部、312A, 312B 三方弁、321, 322 流路、E, F, G, H, P1, P2, P3 ポート。

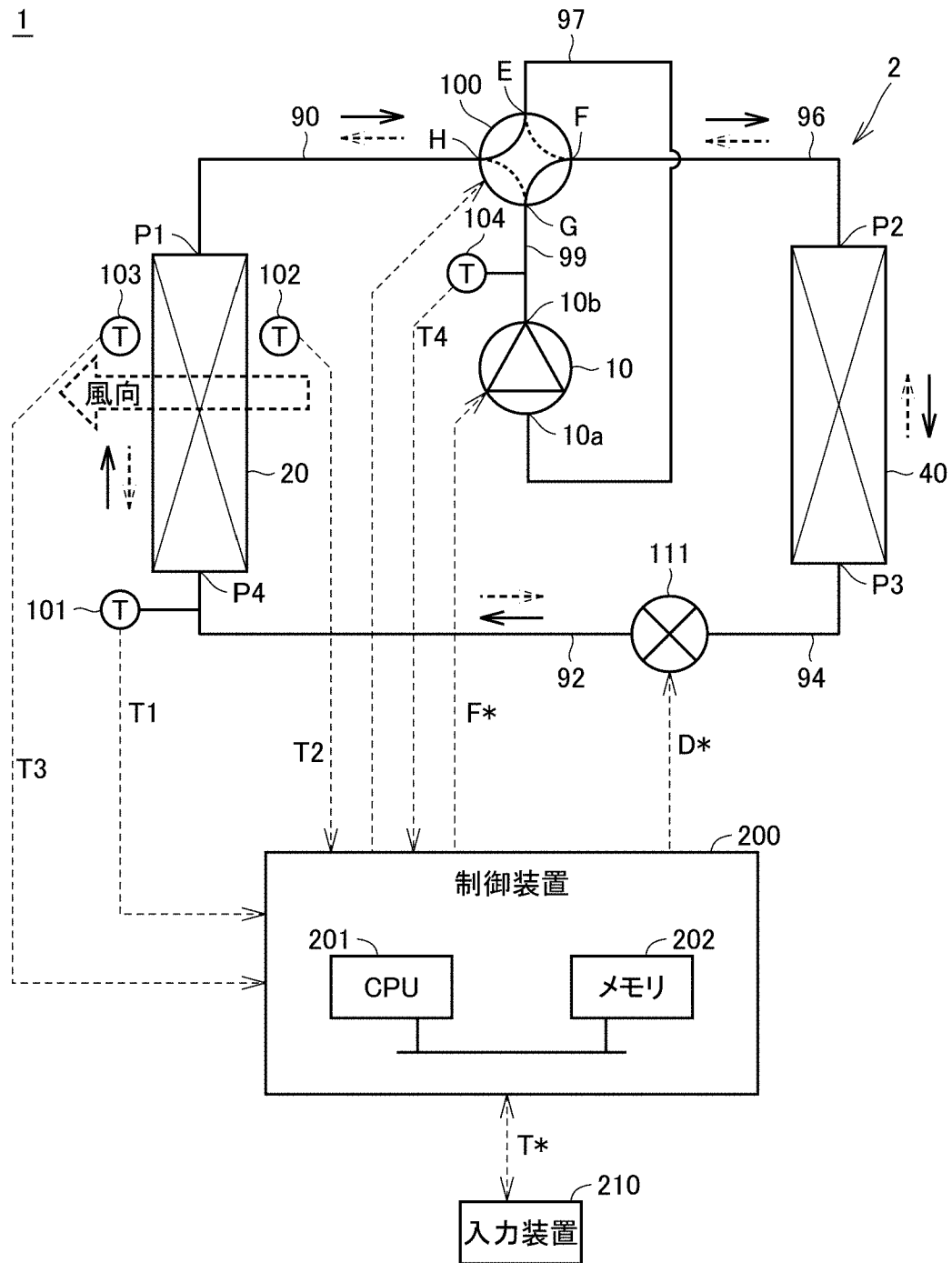
## 請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機と、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器とに冷媒が循環するように構成された冷媒回路と、
- 前記蒸発器の入口側の液冷媒の温度を検出する第1温度センサと、
- 前記圧縮機および前記膨張弁を制御する制御装置とを備え、
- 前記制御装置は、前記第1温度センサで検出された温度が着霜判定温度よりも低い場合には、前記第1温度センサで検出された温度が前記着霜判定温度よりも高い場合に比べて、前記膨張弁の開度を増加させるとともに前記圧縮機の運転周波数を増加させる、空気調和装置。
- [請求項2] 前記制御装置は、前記第1温度センサで検出された温度が前記着霜判定温度よりも高い温度から前記着霜判定温度よりも低い温度に変化した場合には、前記膨張弁の開度を増加させた後に、前記圧縮機の運転周波数を増加させる、請求項1に記載の空気調和装置。
- [請求項3] 前記蒸発器の吸込空気の温度を検出する第2温度センサと、
- 前記蒸発器の吹出空気の温度を検出する第3温度センサと、
- 空調対象空間の目標温度を設定する入力装置とをさらに備え、
- 前記制御装置は、前記第1温度センサで検出された温度が前記着霜判定温度よりも高い場合には、前記第2温度センサで検出された温度と、前記第3温度センサで検出された温度と、前記目標温度とに基づいて、前記膨張弁の開度および前記圧縮機の運転周波数を決定する、請求項1または2に記載の空気調和装置。
- [請求項4] 前記冷媒回路は、
- 前記蒸発器から前記圧縮機の吸入口の間に並行して設けられる第1流路および第2流路と、
- 前記第1流路および前記第2流路のいずれか一方の流路に選択的に冷媒を流す流路選択部と、
- 前記第2流路を流れる冷媒と前記圧縮機が吐出する冷媒との間で熱交換が行なわれるように構成された熱交換器とを備え、

前記制御装置は、前記第1温度センサで検出された温度が前記着霜判定温度よりも低い場合には、前記第2流路を選択するように前記流路選択部を制御する、請求項1～3のいずれか1項に記載の空気調和装置。

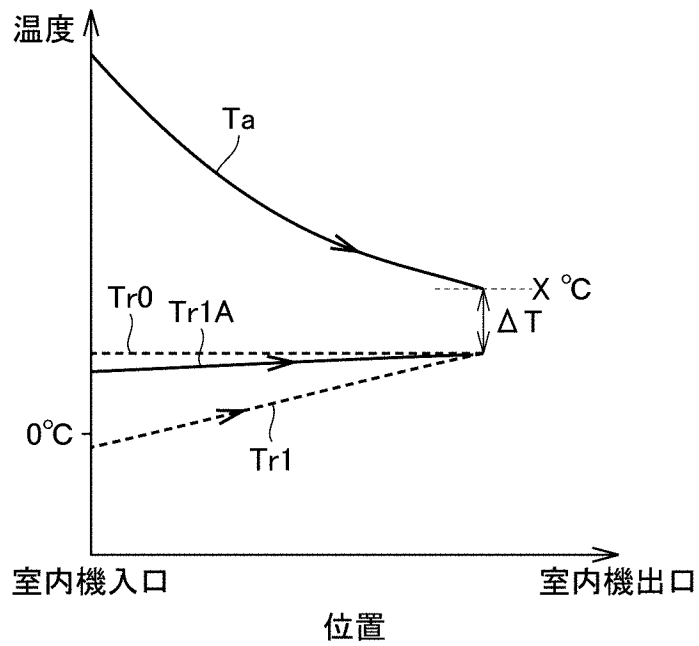
[図1]

図1

1

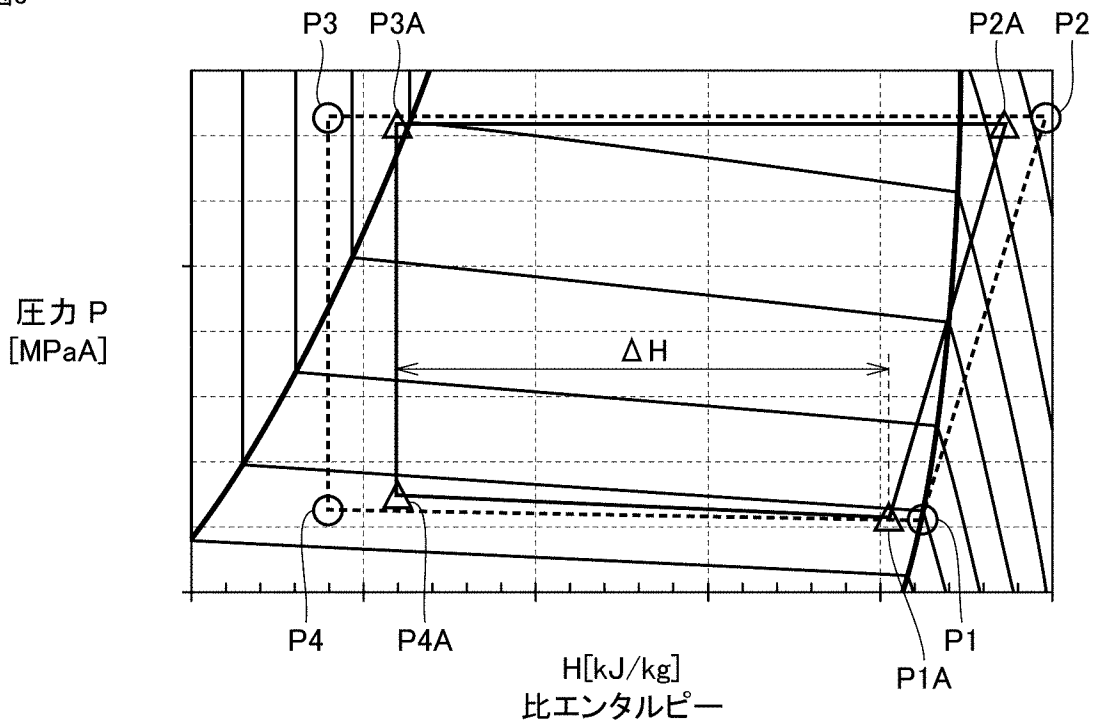
[図2]

図2



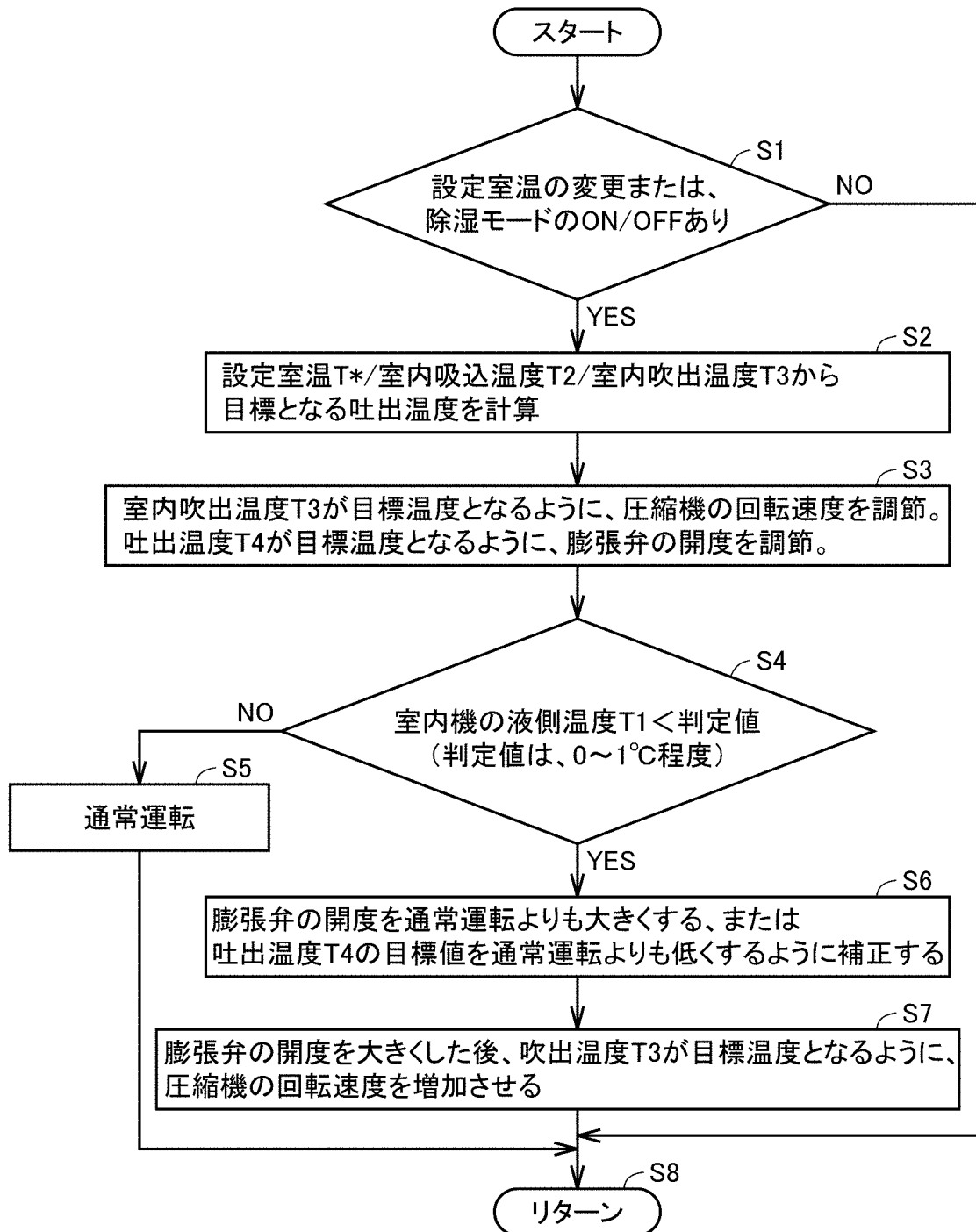
[図3]

図3



[図4]

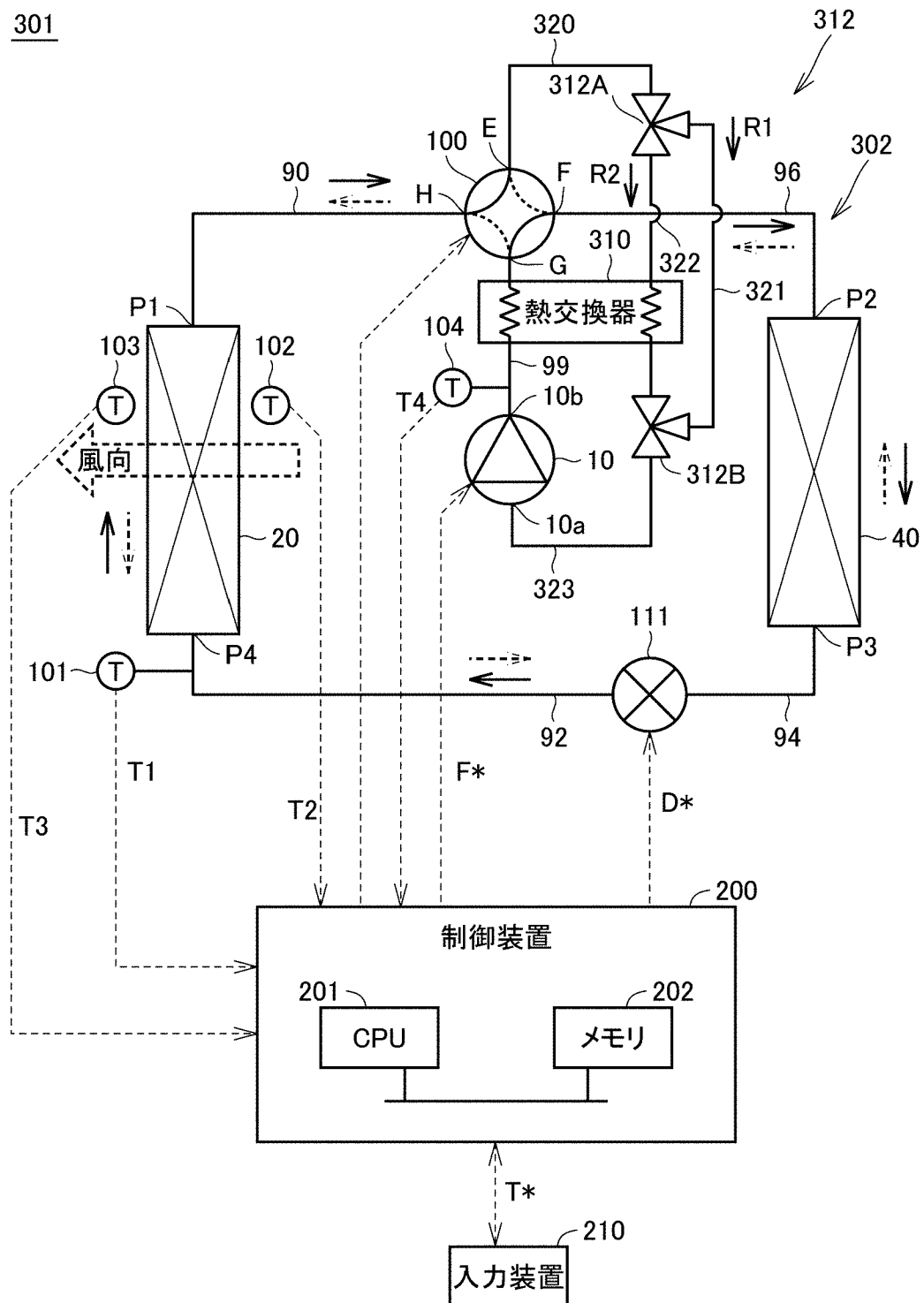
図4



[図5]

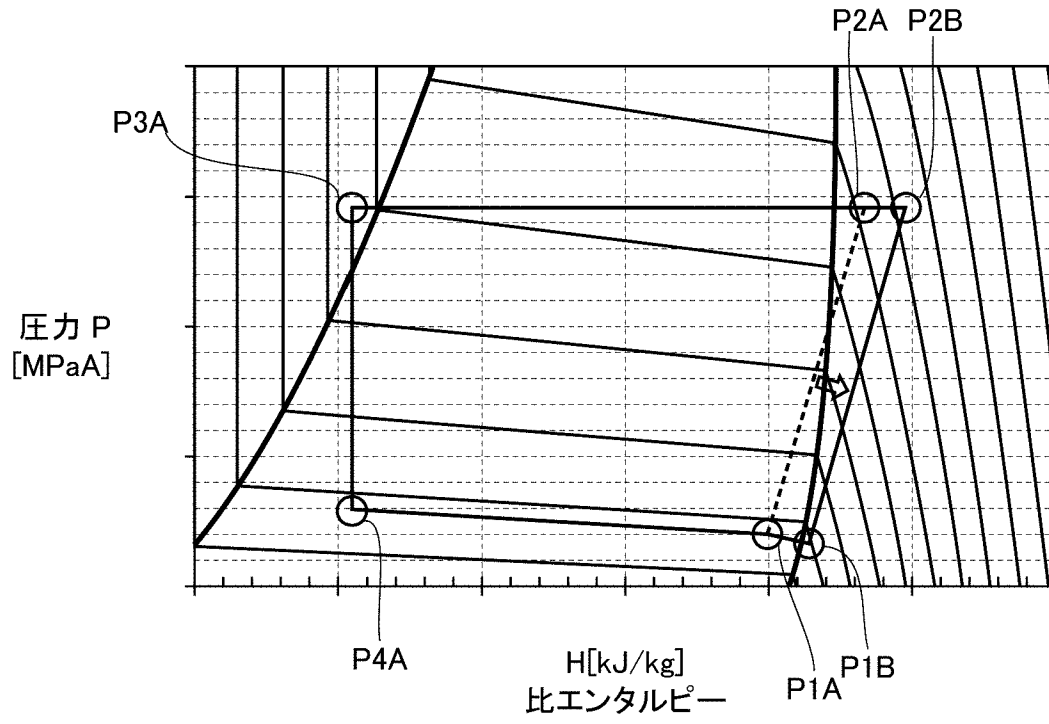
図5

301



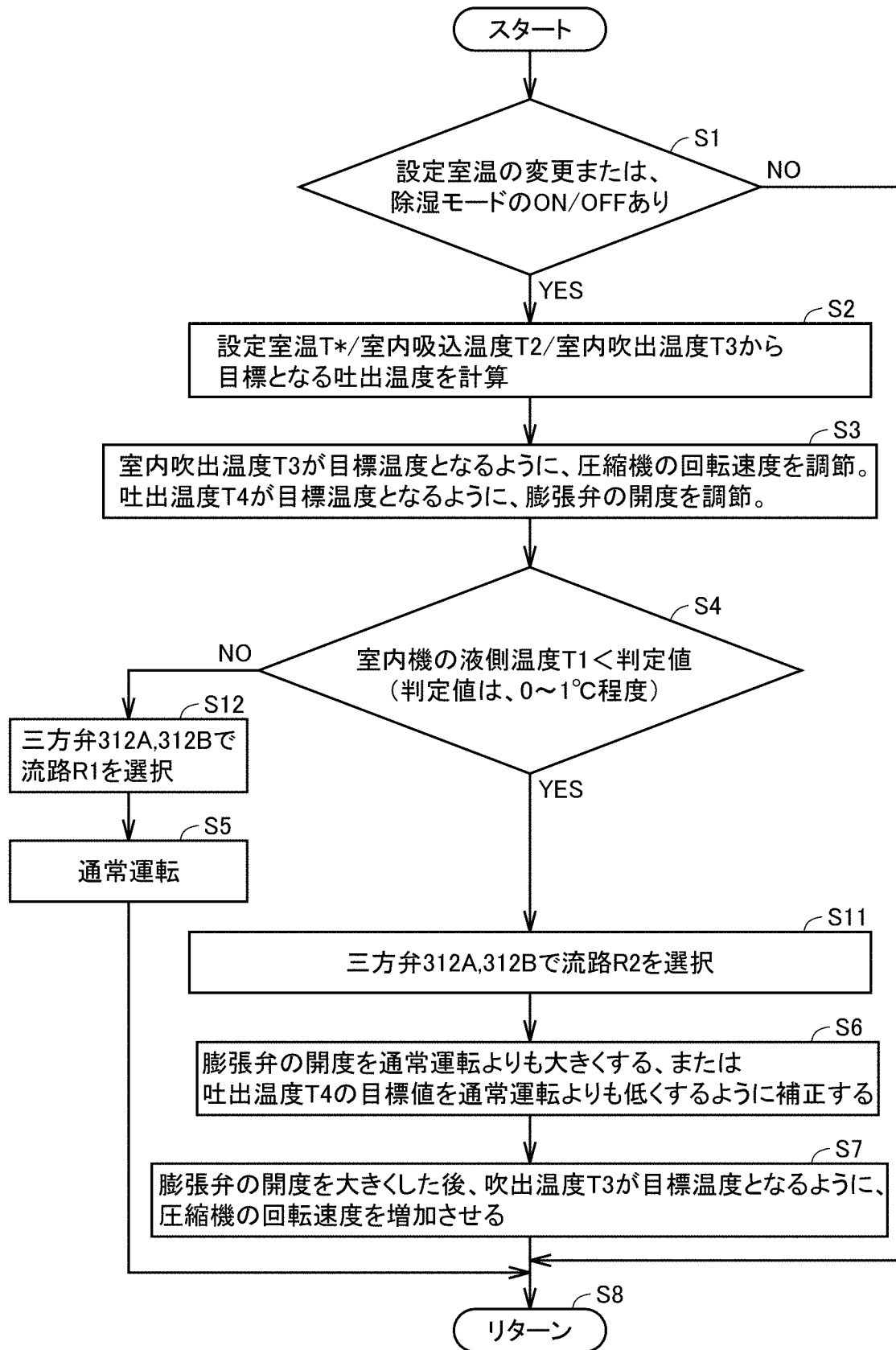
[図6]

図6



[図7]

図7



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/002550

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

F24F 11/41 (2018.01) i; F25B 1/00 (2006.01) i

FI: F24F11/41 110; F25B1/00 304L; F25B1/00 331Z; F25B1/00 396B

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; F25B1/00

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 |

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<br>A    | JP 2009-222357 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.)<br>01.10.2009 (2009-10-01) paragraphs [0061]-[0085],<br>fig. 1-5 | 1-3<br>4              |
| Y         | JP 8-226715 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.)<br>03.09.1996 (1996-09-03) paragraph [0045]                       | 1-3                   |
| Y         | JP 10-287125 A (DENSO CORP.) 27.10.1998 (1998-10-<br>27) paragraphs [0023]-[0057], fig. 1-9                 | 3                     |
| A         | JP 2017-89904 A (KOBE STEEL, LTD.) 25.05.2017<br>(2017-05-25) paragraph [0049]                              | 1-4                   |

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<br>05 March 2020 (05.03.2020) | Date of mailing of the international search report<br>17 March 2020 (17.03.2020) |
|---|--|

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

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/002550

| Patent Documents referred in the Report | Publication Date | Patent Family   | Publication Date |
|---|------------------|---|------------------|
| JP 2009-222357 A                        | 01 Oct. 2009     | (Family: none)  |                  |
| JP 8-226715 A                           | 03 Sep. 1996     | (Family: none)  |                  |
| JP 10-287125 A                          | 27 Oct. 1998     | US 6035653 A<br>column 4, line 26 to<br>column 10, line 31,<br>fig. 1-9 |                  |
| JP 2017-89904 A                         | 25 May 2017      | (Family: none)  |                  |

|   |  |                |
|---|--|----------------|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>F24F 11/41(2018.01)i; F25B 1/00(2006.01)i<br>FI: F24F11/41 110; F25B1/00 304L; F25B1/00 331Z; F25B1/00 396B  |  |                |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>F24F11/41; F25B1/00<br>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<br>日本国実用新案公報 1922-1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971-2020年<br>日本国実用新案登録公報 1996-2020年<br>日本国登録実用新案公報 1994-2020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<br>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<br>請求項の番号 |
| Y   | JP 2009-222357 A (ダイキン工業株式会社) 01.10.2009 (2009-10-01)<br>段落0061-0085, 図1-5   | 1-3            |
| A   |  | 4              |
| Y   | JP 8-226715 A (三菱電機株式会社) 03.09.1996 (1996-09-03)<br>段落0045   | 1-3            |
| Y   | JP 10-287125 A (株式会社デンソー) 27.10.1998 (1998-10-27)<br>段落0023-0057, 図1-9   | 3              |
| A   | JP 2017-89904 A (株式会社神戸製鋼所) 25.05.2017 (2017-05-25)<br>段落0049  | 1-4            |
| <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。   |  |                |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“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<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                |
| 国際調査を完了した日<br>05.03.2020  | 国際調査報告の発送日<br>17.03.2020   |                |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br>▲高▼藤 啓 3M 4473<br>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/JP2020/002550

| 引用文献             | 公表日        | パテントファミリー文献                               | 公表日 |
|------------------|------------|---|-----|
| JP 2009-222357 A | 01.10.2009 | (ファミリーなし)                                 |     |
| JP 8-226715 A    | 03.09.1996 | (ファミリーなし)                                 |     |
| JP 10-287125 A   | 27.10.1998 | US 6035653 A<br>第4欄第26行-第10欄第31行,<br>図1-9 |     |
| JP 2017-89904 A  | 25.05.2017 | (ファミリーなし)                                 |     |