

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年10月19日(19.10.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/199500 A1

(51) 国際特許分類:

F25B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2022/017888

(22) 国際出願日:

2022年4月15日(15.04.2022)

(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: 仲島孔明 (NAKAJIMA, Komei); 〒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). 山

本 和 英 (YAMAMOTO, Kazuhide); 〒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).

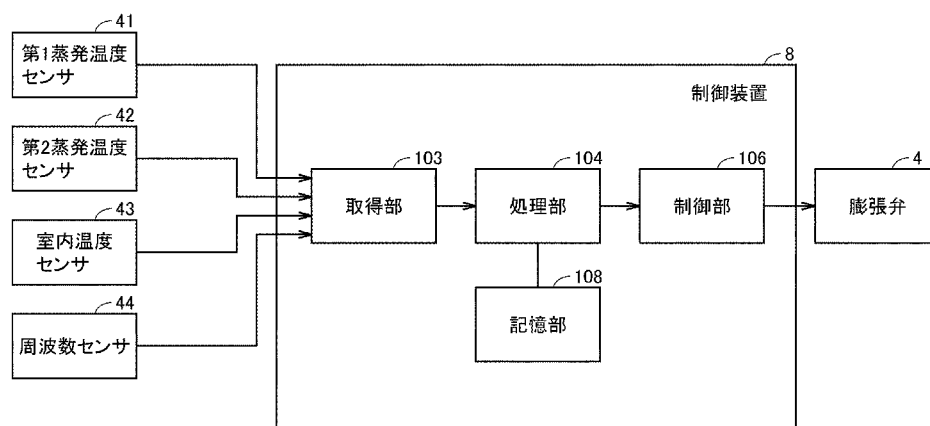
(74) 代理人: 弁理士法人深見特許事務所 (FUKAMI PATENT OFFICE, P.C.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号 中之島フェスティバルタワー・ウエスト Osaka (JP).

(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, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: AIR CONDITIONING APPARATUS AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 空気調和装置、および制御方法

図7



- 4 Expansion valve
8 Control device
41 First vaporization temperature sensor
42 Second vaporization temperature sensor
43 Room temperature sensor
44 Frequency sensor
103 Acquisition unit
104 Processing unit
106 Control unit
108 Storage unit

(57) Abstract: An air conditioning apparatus (100) comprises a compressor (1) for compressing a refrigerant and a control device (8). When the operation frequency of the compressor (1) is the lowest frequency, the control device (8) acquires an ON time, which is the time from when the compressor (1) goes from being in an ON state to being in an OFF state. When the operation frequency of the compressor is the lowest frequency, the control device (8) calculates a time constant regarding the capacity of the air conditioning device. Based on the on time and the time constant, the control device (8)

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, SC, 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))

lowers the refrigerant discharge temperature of the refrigerant discharged from the compressor (1).

(57) 要約：空気調和装置（１００）は、冷媒を圧縮する圧縮機（１）と、制御装置（８）とを備える。制御装置（８）は、圧縮機（１）の運転周波数が最低周波数である場合に圧縮機（１）がオン状態になったときからオフ状態になるときまでのオン時間を取得する。制御装置（８）は、圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に、空気調和装置の能力に関する時定数を算出する。そして、制御装置（８）は、圧縮機（１）から吐出される冷媒の冷媒吐出温度を、オン時間と時定数とに基づいて低下させる。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置、および制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、空気調和装置、および制御方法に関する。

背景技術

[0002] 特開 2 0 1 5 - 2 1 6 2 8 号公報（特許文献 1）には、空気調和装置が開示されている。この空気調和装置は、圧縮機のモータの回転速度が所定の最低速度が下回る場合に、圧縮機の運転を連続運転から断続運転に切り替える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2 0 1 5 - 2 1 6 2 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述の空気調和装置において、換言すると、圧縮機の運転周波数を最低周波数とすることにより、上述の断続運転を実行する。しかしながら、上述の空気調和装置においては、圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に消費電力量が増大する場合がある。

[0005] 本開示は、このような課題を解決するためになされたものであって、その目的は、圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合の消費電力量を抑制する技術を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の空気調和装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、制御装置とを備える。制御装置は、圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に圧縮機がオン状態になったときからオフ状態になるときまでのオン時間を取得する。制御装置は、圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に、空気調和装置の能力に関する時定数を算出する。そして、制御装置は、圧縮機から吐出される

冷媒の冷媒吐出温度を、オン時間と時定数とに基づいて低下させる。

[0007] 本開示の制御方法は、冷媒を圧縮する圧縮機を備える空気調和装置の制御方法である。制御方法は、圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に圧縮機がオン状態になったときからオフ状態になるときまでのオン時間を取得することを備える。制御方法は、圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に、空気調和装置の能力に関する時定数を算出することを備える。制御方法は、圧縮機から吐出される冷媒の冷媒吐出温度を、オン時間と時定数とに基づいて低下させる。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合の消費電力量を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]空気調和装置の構成例を示す図である。
[図2]比較例の空気調和装置の室内温度の変化などを説明するための図である。
[図3]本実施の形態の空気調和装置の室内温度の変化などを説明するための図である。
[図4]空気調和装置の能力の低下を説明するためのP－h線図である。
[図5]圧縮機の吸入側の渴き度などを示す図である。
[図6]本実施の形態の空気調和装置と、比較例の空気調和装置との消費電力などを説明するための図である。
[図7]制御装置などの機能ブロック図である。
[図8]本実施の形態の制御装置の処理を示すフローチャートである。
[図9]目標温度制御処理のフローチャートの一例である。
[図10]実施の形態2の目標温度制御処理のフローチャートの一例である。
[図11]実施の形態2の目標温度制御処理のフローチャートの一例である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本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。なお

、図中の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り返さない。

[0011] 実施の形態 1.

図 1 は、空気調和装置 100 の構成例を示す図である。図 1 を参照して、実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の構成について説明する。空気調和装置 100 は、冷房運転および暖房運転を実行可能である。空気調和装置 100 は、ユーザの設定器（たとえば、リモコン）への操作などに基づいて、冷房運転または暖房運転を実行する。図 1 の実線矢印は、冷房運転時における冷媒の流れを示している。図 1 の破線矢印は、暖房運転時における冷媒の流れを示している。

[0012] 図 1 に示されるように、空気調和装置 100 は、室外機 101 と、室内機 102 とを備えている。室外機 101 と室内機 102 とは、ガス管 21 と液管 22 とにより接続されている。配管 20 の一部がガス管 21 および液管 22 を構成している。

[0013] 室外機 101 は、圧縮機 1、四方弁 2、室外熱交換器 3、膨張弁 4、室外送風機 6 および制御装置 8 を含む。室内機 102 は、室内熱交換器 5 および室内送風機 7 を含む。

[0014] 冷媒回路 10 は、圧縮機 1、四方弁 2、室外熱交換器 3、膨張弁 4 および室内熱交換器 5 を含んでいる。圧縮機 1、四方弁 2、室外熱交換器 3、膨張弁 4 および室内熱交換器 5 は、配管 20 によって接続されている。冷媒回路 10 は、冷媒を循環させるように構成されている。

[0015] 冷媒は室外機 101 と、室内機 102 との間の熱を輸送する冷凍サイクルに用いられる。冷媒は、非共沸混合冷媒である。非共沸混合冷媒は、R32 を含み、他の冷媒として R1234yf を含んでいてもよい。非共沸混合冷媒は、他の冷媒として R1123 あるいは R1234ze を含んでいてもよい。また、非共沸混合冷媒は、3 種類以上の混合冷媒であってもよい。

[0016] 冷媒回路 10 は、冷房運転時には、圧縮機 1、四方弁 2、室外熱交換器 3、膨張弁 4、室内熱交換器 5、四方弁 2 の順に冷媒が循環するように構成さ

れている。また、冷媒回路 10 は、暖房運転時には、圧縮機 1、四方弁 2、室内熱交換器 5、膨張弁 4、室外熱交換器 3、四方弁 2 の順に冷媒が循環するように構成されている。

[0017] 圧縮機 1 は、冷媒を圧縮するように構成されている。圧縮機 1 は、熱交換器（室外熱交換器 3 または室内熱交換器 5）に流入する非共沸混合冷媒を圧縮するためのものである。圧縮機 1 は、吸入した冷媒を圧縮して吐出するように構成されている。圧縮機 1 は、容量可変に構成されていてもよい。

[0018] 四方弁 2 は、圧縮機 1 により圧縮された冷媒を室外熱交換器 3 または室内熱交換器 5 に流すように冷媒の流れを切替えるように構成されている。四方弁 2 は、第 1 ポート P 1 ～第 4 ポート P 4 を有している。第 1 ポート P 1 は、圧縮機 1 の吐出側に接続されている。第 2 ポート P 2 は圧縮機 1 の吸入側に接続されている。第 3 ポート P 3 は、室外熱交換器 3 に接続されている。第 4 ポート P 4 は、室内熱交換器 5 に接続されている。四方弁 2 は、冷房運転時には圧縮機 1 から吐出された冷媒を室外熱交換器 3 に流すように構成されている。冷房運転時には、四方弁 2 において第 1 ポート P 1 に第 3 ポート P 3 が接続されているとともに第 2 ポート P 2 に第 4 ポート P 4 が接続されている。また、四方弁 2 は、暖房運転時には圧縮機 1 から吐出された冷媒を室内熱交換器 5 に流すように構成されている。暖房運転時には、四方弁 2 において第 1 ポート P 1 に第 4 ポート P 4 が接続されているとともに第 2 ポート P 2 に第 3 ポート P 3 が接続されている。

[0019] 室外熱交換器 3 は、室外熱交換器 3 の内部を流れる冷媒と室外熱交換器 3 の外部を流れる空気との間で熱交換を行うように構成されている。室外熱交換器 3 は、冷房運転時には冷媒を凝縮させる凝縮器として機能し、暖房運転時には冷媒を蒸発させる蒸発器として機能するように構成されている。

[0020] 室内熱交換器 5 は、室内熱交換器 5 の内部を流れる冷媒と室内熱交換器 5 の外部を流れる空気との間で熱交換を行うように構成されている。室内熱交換器 5 は、冷房運転時には冷媒を蒸発させる蒸発器として機能し、暖房運転時には冷媒を凝縮させる凝縮器として機能するように構成されている。

- [0021] また、本開示では、室外熱交換器 3 による凝縮器と、室内熱交換器 5 による凝縮器とはまとめて「凝縮器」とも称される場合がある。また、室外熱交換器 3 による蒸発器と、室内熱交換器 5 による蒸発器とはまとめて「蒸発器」とも称される場合がある。
- [0022] 膨張弁 4 は、凝縮器で凝縮された冷媒を膨張させることにより減圧させるように構成されている。膨張弁 4 は、冷房運転時には室外熱交換器 3 により凝縮された冷媒を減圧させ、暖房運転時には室内熱交換器 5 により凝縮された冷媒を減圧させるように構成されている。膨張弁 4 は、たとえば、電磁膨張弁である。
- [0023] 室外送風機 6 は、室外熱交換器 3 に室外の空気を送風するように構成されている。つまり、室外送風機 6 は、室外熱交換器 3 に対して空気を供給するように構成されている。
- [0024] 室内送風機 7 は、室内熱交換器 5 に室内の空気を送風するように構成されている。つまり、室内送風機 7 は、室内熱交換器 5 に対して空気を供給するように構成されている。
- [0025] 制御装置 8 は、空気調和装置 100 の各機器等を制御するように構成されている。制御装置 8 は、圧縮機 1、四方弁 2、膨張弁 4、室外送風機 6、室内送風機 7 などに電氣的に接続されており、これらの動作を制御するように構成されている。
- [0026] また、制御装置 8 は、設定温度と、室内温度とに基づいて、圧縮機 1 などを制御する。設定温度は、たとえば、ユーザにより設定される。また、室内温度は、空気調和装置 100 が設置されている空間（室内）の温度である。制御装置 8 は、たとえば、室内温度が設定温度に近づくように圧縮機 1 などを制御する。具体的には、制御装置 8 は、熱負荷（空調負荷）に応じて、圧縮機 1 のモータの運転周波数（またはモータの回転速度）を制御する。具体的には、制御装置 8 は、室内温度を設定温度とするために（室内温度を冷却または加熱するために）必要な熱負荷に応じて運転周波数を制御する。制御装置 8 は、熱負荷が小さいほど運転周波数を低下させる。

[0027] また、運転周波数には、該運転周波数の最低値である最低周波数が規定されている。制御装置 8 が、運転周波数を低下させて、該運転周波数が最低周波数に到達した場合において熱負荷が小さい場合には、圧縮機 1 の断続運転を実行する。断続運転は、圧縮機 1 が駆動しているオン状態と、圧縮機 1 が停止しているオフ状態とが繰り返される運転である。

[0028] また、制御装置 8 は、主たる構成要素として、CPU (Central Processing Unit) 81 と、メモリ 82 とを有する。CPU 81 は、様々な処理および演算を実行する。各構成要素はデータバスによって相互に接続されている。メモリ 82 は、ROM (Read Only Memory)、およびRAM (Random Access Memory) などを含む。CPU 81 は、プロセッサとも称される。

[0029] ROM は、CPU 81 にて実行されるプログラムを格納する。RAM は、CPU 81 におけるプログラムの実行により生成されるデータなどを一時的に格納する。RAM は、作業領域として利用される一時的なデータメモリとして機能できる。

[0030] 空気調和装置 100 は、さらに、第 1 蒸発温度センサ 41 と、第 2 蒸発温度センサ 42 と、室内温度センサ 43 と、周波数センサ 44 とを備える。

[0031] 第 1 蒸発温度センサ 41 は、室内熱交換器 5 の近傍に設置されている。第 1 蒸発温度センサ 41 は、冷房運転時において室内熱交換器 5 (蒸発器) による冷媒の蒸発温度を検出する。第 2 蒸発温度センサ 42 は、室外熱交換器 3 の近傍に設置されている。第 2 蒸発温度センサ 42 は、暖房運転時において室外熱交換器 3 (蒸発器) による冷媒の蒸発温度を検出する。

[0032] 室内温度センサ 43 は、室内機 102 が設置されている室内に設置されている。室内温度センサ 43 は、室内の温度を検出する。周波数センサ 44 は、圧縮機 1 に設置されている。周波数センサ 44 は、圧縮機モータの周波数 (圧縮機 1 の運転周波数) を検出する。

[0033] 第 1 蒸発温度センサ 41 および第 2 蒸発温度センサ 42 が、本開示の「第 1 センサ」に対応する。周波数センサ 44 が、本開示の「第 2 センサ」に対応する。第 1 蒸発温度センサ 41、第 2 蒸発温度センサ 42、室内温度セン

サ 4 3、および周波数センサ 4 4 で検出された検出値は、制御装置 8 に入力される。

[0034] [本開示の思想]

次に、本開示の空気調和装置 1 0 0 を説明する。図 2 は、比較例の空気調和装置の室内温度の変化などを説明するための図である。また、図 3 は、本実施の形態の空気調和装置 1 0 0 の室内温度の変化などを説明するための図である。なお、図 2 および図 3 においては、空気調和装置 1 0 0 が、冷房運転でありかつ断続運転を実行している場合の図である。

[0035] 図 2 (A) は、室内温度の変化を示す図である。室内温度は、室内温度センサで検出される。図 2 (B) は、空気調和装置の能力を示す図である。該能力は、たとえば、冷房能力または暖房能力とも称される。図 2 (C) は、圧縮機の周波数を示す図である。図 2 および後述の図 3 において、横軸は時間を示す。

[0036] また、図 2 (A) および図 3 (A) の縦軸は、室内温度を示す。図 2 (B) および図 3 (B) の縦軸は、空気調和装置の能力（たとえば冷房能力）を示す。図 2 (B) および図 3 (B) の縦軸は、空気調和装置の能力 Q を示す。また、図 2 (C) および図 3 (C) の縦軸は、圧縮機 1 の周波数を示す。

[0037] また、図 2 (A) および図 3 (A) に示すように、ユーザにより設定温度 T が設定されると、空気調和装置は、上限値 T_{max} および下限値 T_{min} を設定する。たとえば、空気調和装置は、設定温度 T に所定の差分値 S を加算することにより上限値 T_{max} を算出し、設定温度 T から差分値 S を減算することにより下限値 T_{min} を算出する。

[0038] タイミング t_{s1} において、室内温度が、上限値 T_{max} に到達したとする。このタイミング t_{s1} において、空気調和装置は、圧縮機を駆動させる（つまり、圧縮機の状態をオン状態とする）ことにより、室内温度を低下させる。この場合には、図 2 (B) に示すように、空気調和装置の能力は、タイミング t_{s1} から一時遅れ系の挙動で徐々に増加する。また、図 2 (C) に示すように、圧縮機の運転周波数は 0 から最低周波数 F_{min} となる。

[0039] そして、室内温度が徐々に低下し、タイミング t_{s2} において、室内温度が、下限値 T_{min} に到達したとする。このタイミング t_{s2} において、空気調和装置は、圧縮機を停止させる（つまり、圧縮機の状態をオフ状態とする）。これにより、室内温度は上昇する。この場合には、図 2（B）に示すように、タイミング t_{s2} において、空気調和装置の能力は、0 となる。また、図 2（C）に示すように、圧縮機の運転周波数は最低周波数 F_{min} から 0 となる。

[0040] 比較例の空気調和装置においては、熱負荷が小さい場合に、冷凍サイクル（圧縮機 1）が起動してから、該冷凍サイクルが安定する前に室内温度が目標値（設定温度 T ）に到達する場合がある。図 2 の例では、冷房能力が上昇している途中でタイミング t_{s2} において圧縮機の状態がオフ状態となっている。つまり、冷凍サイクルが安定する前に圧縮機が停止してしまう。図 2（B）の例では、冷房能力が Q_1 になったときに、圧縮機が停止している。したがって、空気調和装置の成績係数（COP : Coefficient of Performance）が悪くなり、結果として、断続運転での消費電力量が増大する場合がある。

[0041] これに対し、本実施の形態の空気調和装置 100 は、図 3（B）に示すように、該空気調和装置 100 の能力を敢えて低下させる。これにより、空気調和装置 100 は、空気調和装置 100 の能力を低下させた場合の時定数を、空気調和装置 100 の能力を低下させていない場合（図 3（A））の時定数を短くすることができる。なお、時定数は、空気調和装置 100 の能力の一時遅れ系（一時遅れ要素）における時定数である。

[0042] このように、空気調和装置 100 は、冷凍サイクルが安定した状態での運転できる安定時間 T_m （図 3（B）参照）を確保することができる。その結果、空気調和装置 100 は、断続運転での消費電力量が抑制することができる。また、図 3 においては、後述するオン時間 T_1 が示されている。

[0043] [能力を低下させる手法]

次に、空気調和装置 100 の能力の低下の手法を説明する。本実施の形態

においては、空気調和装置 100 は、空気調和装置 100 の能力を低下させるために、目標温度を低下させる。

[0044] ここで、目標温度は、圧縮機 1 から吐出される冷媒の温度（以下、「冷媒吐出温度」とも称される。）の目標値である。空気調和装置 100 は、目標温度は、たとえば、メモリ 82 の RAM に格納される。空気調和装置 100 は、低下された目標温度に冷媒吐出温度が近づくように、膨張弁 4 の開度を大きくする。

[0045] 一般的に、制御装置 8 は、圧縮機 1 への飽和ガス冷媒の吸入温度または過熱度が約 0～5 度となるように膨張弁 4 の開度を制御する。膨張弁 4 の開度が小さい場合には、過熱度が増加する。過熱度が増加すると、圧縮機 1 の吸入温度が高くなり、圧縮機 1 による冷媒吐出温度は高くなる。

[0046] 一方、膨張弁 4 の開度が大きい場合には、過熱度が減少し、気液 2 相冷媒が圧縮機 1 の入口に流入する。気液 2 相冷媒が圧縮機 1 の入口に流入すると、圧縮機 1 による冷媒吐出温度は低くなる。このため、圧縮機 1 の冷媒吐出温度が所定の温度となるように膨張弁 4 の開度を制御した場合でも、圧縮機 1 への冷媒の吸入状態をコントロールすることができる。以上の理由で、膨張弁 4 の開度が大きい場合には、空気調和装置 100 は、圧縮機 1 による冷媒吐出温度を低くすることができる。

[0047] 図 4 は、空気調和装置 100 の能力の低下を説明するための P-h 線図である。空気調和装置 100 が圧縮機 1 を断続運転している場合において、目標温度を下げて、膨張弁 4 の開度を大きくした場合には、以下のような状態となる。膨張弁 4 の開度を大きくなると、上述のように圧縮機 1 の入口に気液 2 相冷媒が流入する。このため、圧縮機 1 の吸入側 A の冷媒密度は上昇する。この結果、冷媒の循環流量 G_r は増加する。

[0048] また、蒸発器の出口においても過熱ガス冷媒から気液 2 相冷媒となる。このため、蒸発器内に存在する冷媒量が増加する。したがって、凝縮器側の液冷媒が少なくなり、過冷却度が減少する。これにより、エンタルピ差 Δh_1 およびエンタルピ差 Δh_2 は減少する。エンタルピ差 Δh_1 は、凝縮器の入

口のエンタルピおよび該凝縮器の出口のエンタルピの差分値である。エンタルピ差 Δh_2 は、蒸発器の入口のエンタルピおよび該蒸発器の出口のエンタルピの差分値である。以下では、エンタルピ差 Δh_1 およびエンタルピ差 Δh_2 はまとめて「エンタルピ差 Δh 」とも称される。

[0049] また、膨張弁4の開度を大きくする前と膨張弁4の開度を大きくした場合とを比較して、冷媒の循環流量 G_r の増加の影響よりも、エンタルピ差 Δh の減少の影響の方が大きい。このため、空気調和装置100の能力は低下する。以上により、空気調和装置100は、膨張弁4の開度を大きくすることにより、冷媒吐出温度を低下させることができ（冷媒吐出温度が「低下した目標温度」に近づかせることができ）、結果として、空気調和装置100の能力を低下させることができる。

[0050] 図5は、圧縮機1の吸入側の渴き度などを示す図である。図5（A）、図5（B）、および図5（C）において、横軸は、圧縮機1の吸入側の渴き度を示す。図5（A）の縦軸は、エンタルピ差 Δh を示し、図5（B）の縦軸は、冷媒の循環流量 G_r を示し、図5（C）の縦軸は、空気調和装置100の能力 Q を示す。

[0051] 上述の図4の説明および図5に示すように、膨張弁4の開度が大きくなると、圧縮機1の吸入側の渴き度は低下する（図5（A）の矢印A参照）。これとともに、冷媒の循環流量は増加し（図5（B）の矢印B参照）、空気調和装置100の能力 Q は低下する。

[0052] 図6は、本実施の形態の空気調和装置100と、比較例の空気調和装置との消費電力などを説明するための図である。図6においては、本実施の形態の空気調和装置100は実線で示されており、比較例の空気調和装置は破線で示されている。また、図6（A）では、空気調和装置100の能力と、比較例の空気調和装置の能力とが示されている。図6（B）では、空気調和装置100の消費電力と、比較例の空気調和装置の消費電力とが示されている。

[0053] 上述のように、本実施の形態においては、空気調和装置100は、断続運

転時において、圧縮機 1 による冷媒吐出温度を低下させる（目標温度を低下させる）ことにより空気調和装置 100 の能力を低下させる。このため、室内温度が設定温度となるまでの時間が、能力を低下させる前に比べ長くなる。したがって、空気調和装置 100 の冷凍サイクルが安定した状態で運転する安定時間 T_m （図 3 も参照）を確保できる。圧縮機 1 の起動時から冷凍サイクルが安定するまでの期間に対し、冷凍サイクルが安定した期間での運転の方が COP は高い。したがって、空気調和装置 100 は、断続運転時において、冷媒吐出温度を低下させることで、消費エネルギーを抑制させるという効果を奏する。

[0054] また、圧縮機 1 による冷媒吐出温度を低下させる（目標温度を低下させる）ことにより、空気調和装置 100 の能力は低下するが、冷媒の循環流量 G_r は増加する（図 5 参照）。循環流量が増加すると、冷凍サイクルが安定するまでの時間が短くなる。これにより効率の悪い運転期間（圧縮機 1 の起動時から冷凍サイクルが安定するまでの期間）が短くなるため、断続運転の効率が増加する。本実施の形態においては、特に冷凍サイクルが安定する時間がない状態で断続運転を実行している場合に、特に上述の効果を奏する。後述するように、空気調和装置 100 は、効率の悪い運転であるか否かを所定のパラメータを用いて判断する。これにより、空気調和装置 100 は、安定時間 T_m を確保し、かつ循環流量を増やし冷凍サイクルを早く安定させることで、効率のいい断続運転することができる。

[0055] [制御装置などの機能ブロック図]

図 7 は、制御装置 8 などの機能ブロック図である。制御装置 8 は、取得部 103 と、処理部 104 と、制御部 106 と、記憶部 108 とを備える。

[0056] 第 1 蒸発温度センサ 41 は、冷房運転時において室内熱交換器 5 による冷媒の蒸発温度を検出する。該蒸発温度は、制御装置 8 に出力される。取得部 103 は、該蒸発温度を取得する。

[0057] 第 2 蒸発温度センサ 42 は、暖房運転時において室外熱交換器 3 による冷媒の蒸発温度を検出する。該蒸発温度は、制御装置 8 に出力される。取得部

103は、該蒸発温度を取得する。

[0058] 室内温度センサ43は、空気調和装置100が設置されている室内温度を検出する。該室内温度は、制御装置8に出力される。取得部103は、該室内温度を取得する。

[0059] 周波数センサ44は、圧縮機1の運転周波数を検出する。該運転周波数は、制御装置8に出力される。取得部103は、該運転周波数を取得する。取得部103が取得した蒸発温度、室内温度、および運転周波数は処理部104に出力される。なお、処理部104は、冷房運転時には、第1蒸発温度センサ41からの蒸発温度を使用し、暖房運転時には、第2蒸発温度センサ42からの蒸発温度を使用する。

[0060] 処理部104は、運転周波数が最低周波数である場合において、オン時間を取得する。オン時間は、圧縮機1がオン状態である場合の時間である。たとえば、冷房運転時には、処理部104は、室内温度が T_{max} （図3参照）に到達した場合に（タイミング t_{s1} で）、オン時間の測定を開始する。そして、処理部104は、室内温度が T_{min} （図3参照）に到達した場合に（タイミング t_{s2} で）、オン時間の測定を終了し、オン時間を取得する。オン時間は、タイミング t_{s1} （図3参照）から、該タイミング t_{s1} で制御されたオン状態からオフ状態になったタイミング t_{s2} までの時間である。

[0061] また、処理部104は、以下の式（1）に基づいて、冷媒の循環流量 G_r を算出する。

$$G_r = V_{st} \times \eta_v \times \rho_s \times F_z \quad (1)$$

ここで、式（1）の右辺の V_{st} は、圧縮機1のストロークボリュームであり、予め定められた固定値である。また、式（1）の右辺の η_v は、圧縮機1の体積効率である。本実施の形態においては、 η_v は、固定値である。なお、変形例として、 η_v は、所定の算出式などにより算出されてもよい。式（1）の右辺の ρ_s は、飽和ガス密度である。飽和ガス密度は、取得部103が取得した蒸発温度に基づいて、算出される。該算出の手法は、所定の算

出式または所定のテーブルなどが用いられる。式（１）の右辺の F_z は、圧縮機１の運転周波数であり、周波数センサ４４から取得される。

[0062] さらに、処理部１０４は、循環流量 G_r と冷凍サイクルに封入された冷媒の量（以下、「冷媒量 M 」とも称される。）を用いて、以下の式（２）により時定数 T_c を算出する。

$$[0063] \quad T_c = M / G_r \quad (2)$$

つまり、処理部１０４は、式（１）および式（２）をまとめると以下の式（３）により時定数 T_c を算出する。

$$[0064] \quad T_c = M / (V_{st} \times \eta_v \times \rho_s \times F_z) \\ = P / \rho_s \times F_z \quad (3)$$

ここで、式（３）の P は、「 $M / V_{st} \times \eta_v$ 」であり、固定値となる。つまり、処理部１０４は、蒸発温度（飽和ガス密度）と、圧縮機１の運転周波数と、固定値 P とに基づいて時定数 t_c を算出できる。

[0065] また、上述のように、室内温度が T_{min} （図３参照）に到達した場合に（タイミング t_{s2} で）、処理部１０４は、オン時間を取得する。さらに、処理部１０４は、第１乗算値と、オン時間 T_1 とを比較する。ここで、第１乗算値は、式（２）で算出された時定数 T_c に第１係数 A が乗算された値である。オン時間が第１乗算値未満である場合とは、冷凍サイクルが安定する前に圧縮機１が停止している場合である（つまり、図２（Ｂ）のような状態である）。したがって、このような場合には、制御装置８は、目標温度を低下させる。低下させた目標温度を記憶部１０８に記憶させるとともに、該低下された目標温度に対応する膨張弁４の開度を算出する。該開度は、所定の算出式または所定のテーブルなどにより算出される。そして、処理部１０４は、該開度を制御部１０６に出力する。制御部１０６は、処理部１０４から取得した開度となるように膨張弁４の開度を制御する。これにより、制御装置８は、冷媒吐出温度を低下させることができる（空気調和装置１００の能力を低下させることができる）。その結果、空気調和装置１００の能力は図３（Ｂ）に示す挙動となる。

[0066] また、オン時間が第 1 乗算値以上である場合とは、冷凍サイクルが安定した後に圧縮機 1 が停止している場合である。したがって、このような場合には、処理部 104 は目標温度を初期値（以下、「初期目標温度」とも称される。）に戻す。これとともに、処理部 104 は、初期目標温度に対応する膨張弁 4 の開度（初期開度）を制御部 106 に出力する。初期開度は、予め定められた値である。制御部 106 は、処理部 104 から取得した初期開度となるように膨張弁 4 の開度を制御する。これにより、制御装置 8 は、低下された冷媒吐出温度を初期値に戻すことができる（空気調和装置 100 の能力を戻すことができる）。

[0067] [フローチャート]

図 8 は、本実施の形態の制御装置 8 の処理を示すフローチャートである。このフローチャートは、冷凍運転時に実行されるフローチャートである。このフローチャートは、圧縮機 1 の周波数が最低周波数である場合に、所定期間（たとえば、0.1 秒）毎に実行される処理である。

[0068] まず、ステップ S2 において、制御装置 8 は、圧縮機 1 がオフ状態からオン状態に切換わったか否かを判断する。この判断は、室内温度が T_{max} に到達したか否かの判断により実現される。圧縮機 1 がオン状態に切換わった場合（室内温度が T_{max} に到達した場合、つまり、ステップ S2 で YES）、処理は、ステップ S4 に進む。一方、ステップ S2 で NO と判断された場合、処理は、ステップ S6 に進む。

[0069] ステップ S4 においては、制御装置 8 は、オン時間 T_1 の測定を開始する。次に、ステップ S5 において、制御装置 8 は、所定の記憶領域（たとえば、RAM）に未算出フラグを格納する。未算出フラグは、オン時間 T_1 における時定数 T_c を算出していないことを示すフラグである。

[0070] 次に、ステップ S6 において、制御装置 8 は、未算出フラグが格納されているか否かを判断する。未算出フラグが格納されている場合（ステップ S6 で YES）、つまり、時定数 T_c が算出されていない場合には、処理は、ステップ S8 に進む。また、未算出フラグが格納されていない場合（ステップ

S 6でNO)、処理は、ステップS 1 6に進む。

[0071] ステップS 8において、制御装置8は、蒸発温度E Tを取得する。上述のように、蒸発温度E Tは、第1蒸発温度センサ4 1または第2蒸発温度センサ4 2から取得される値である。

[0072] 次に、ステップS 1 0において、制御装置8は、圧縮機1の周波数F zを取得する。次に、ステップS 1 2において、制御装置8は、式(1)に基づいて冷媒の循環流量G rを算出する。次に、ステップS 1 4において、制御装置8は、式(2)に基づいて時定数T cを算出する。次に、ステップS 1 5において、制御装置8は、時定数T cを算出したことから、未算出フラグを消去する。

[0073] ステップS 1 6において、制御装置8は、圧縮機1がオン状態からオフ状態に切換わったか否かを判断する。この判断は、室内温度がT m i nに到達したか否かの判断により実現される。圧縮機1がオフ状態に切換わった場合(室内温度がT m i nに到達した場合、つまり、ステップS 1 6でYES)、処理は、ステップS 1 8に進む。ステップS 1 8においては、制御装置8は、ステップS 4で開始したオン時間T 1のカウントを停止する。次に、ステップS 2 0において、制御装置8は、オン時間T 1を取得する。次に、ステップS 2 2において、制御装置8は、後述する目標温度制御処理を実行する。次に、ステップS 2 4において、制御装置8は、目標温度制御処理で制御された目標温度に冷媒吐出温度がなるように膨張弁4の開度を調整する。ステップS 2 4の処理が終了したとき、およびステップS 1 6でNOと判断された場合に、図8の処理は終了する。

[0074] 図9は、ステップS 2 2の目標温度制御処理のフローチャートの一例である。ステップS 2 5において、制御装置8は、オン時間T 1が第1乗算値未満であるか否かを判断する。上述のように、第1乗算値は、ステップS 1 4で算出された時定数T cに第1係数Aが乗算された値である。

[0075] オン時間が第1乗算値未満である場合には(ステップS 2 5でYES)、制御装置8は、ステップS 2 8において、目標温度を所定量低下させる。た

例えば、現在の目標温度から所定値を差し引くことにより、目標温度を低下させる。また、オン時間が第1乗算値以上である場合には（ステップS25でNO）、制御装置8は、ステップS26において、目標温度を初期値に戻す。そして、処理は、ステップS24に進む。

[0076] 以上、本実施の形態においては、空気調和装置100は、圧縮機1の運転周波数が最低周波数である場合（断続運転である場合）において、オン時間 T_1 と時定数 T_c とに基づいて冷媒吐出温度を低下させる。したがって、空気調和装置100は、圧縮機1の運転周波数が最低周波数である場合（断続運転である場合）において、消費電力量を抑制できる。

[0077] また、空気調和装置100は、オン時間 T_1 と時定数 T_c との比較に基づいて、冷媒吐出温度を低下させる。特に、本実施の形態においては、空気調和装置100は、オン時間 T_1 が、時定数 T_c に第1係数 A が乗算された第1乗算値未満である場合に、冷媒吐出温度を低下させる。したがって、比較的簡単な判断処理により、空気調和装置100は、冷媒吐出温度を低下させることができる。

[0078] また、第1係数 A は、2以上であり4以下の値である。したがって、冷媒吐出温度を低下させるか否かの判断の精度を向上させることができる。

[0079] また、冷媒吐出温度を低下した後、オン時間が第1乗算値以上である場合（ステップS25でNO）に、低下した冷媒の温度を該低下前の温度に戻す（ステップS26に示すように目標温度を初期値に戻す）。したがって、空気調和装置100は、空気調和装置100の能力が低下した状態が継続することを抑制できる。

[0080] また、式（3）などで示したように、制御装置8は、蒸発温度 E_T と、圧縮機1の運転周波数 F_z とに基づいて、時定数 T_c を算出する。したがって、制御装置8は、比較的簡単な演算で時定数 T_c を算出できる。また、制御装置8は、膨張弁4の開度を増加させることにより、冷媒吐出温度を低下させる。したがって、制御装置8は、比較的簡単な処理で冷媒吐出温度を低下させることができる。

[0081] なお、上述では、主に、空気調和装置１００が冷房運転を実行しているときの処理を説明した。しかし、空気調和装置１００が暖房運転を実行している場合でも上述の処理と同様の処理を実行することにより上述と同様の効果を奏する。

[0082] また、上述の例では、冷媒吐出温度を低下させるため処理（空気調和装置１００の能力を低下させるための処理）は、膨張弁４の開度を大きくする処理である構成を説明した。しかしながら、冷媒吐出温度を低下させるため処理（空気調和装置１００の能力を低下させるための処理）は他の手法であってもよい。

[0083] また、図３（Ｂ）の左端のオン時間については、空気調和装置１００の能力が低下していない状態でのオン時間が示されている。該左端のオン時間は、断続運転が開始されたときの１回目のオン時間を示している。本実施の形態においては、図８の処理に示されるように、前回のオン時間に基づいて、空気調和装置１００の能力を低下させる。このため、断続運転が開始されて１回目のオン時間においては、空気調和装置１００の能力は低下されない状態となる。

[0084] 実施の形態２．

図１０は、実施の形態２の目標温度制御処理（ステップＳ２２）の一例を示す図である。ステップＳ５２において、制御装置８は、オン時間Ｔ１が第１乗算値未満であるか否かを判断する。オン時間Ｔ１が第１乗算値以上である場合には（ステップＳ５２でＮＯ）、処理はステップＳ２６に進む。一方、オン時間Ｔ１が第１乗算値未満である場合には（ステップＳ５２でＹＥＳ）、処理はステップＳ５４に進む。

[0085] ステップＳ５４において、制御装置８は、オン時間Ｔ１が第２乗算値未満であるか否かを判断する。ここで、第２乗算値は、時定数に第２係数Ｂが乗算された値である。また、図１０の※印に示されるように、第２係数Ｂは、第１係数Ａよりも小さい。オン時間Ｔ１が第２乗算値以上である場合には（ステップＳ５４でＮＯ）、ステップＳ５８において、目標温度から値Ｐ１を

差し引くことにより、該目標温度を低下させる。一方、オン時間 T_1 が第2乗算値未満である場合には（ステップ S_{54} で YES）、処理はステップ S_{56} に進む。 P_1 は、本開示の「第1値」に対応する。

[0086] ステップ S_{56} において、制御装置 8 は、オン時間 T_1 が第3乗算値未満であるか否かを判断する。ここで、第3乗算値は、時定数に第3係数 C が乗算された値である。また、図 10 の※印に示されるように、第3係数 C は、第2係数 B よりも小さい。オン時間 T_1 が第3乗算値以上である場合には（ステップ S_{56} で NO）、ステップ S_{60} において、目標温度から値 P_2 を差し引くことにより、該目標温度を低下させる。一方、オン時間 T_1 が第3乗算値未満である場合には（ステップ S_{56} で YES）、処理はステップ S_{62} に進む。ステップ S_{62} において、目標温度から値 P_3 を差し引くことにより、該目標温度を低下させる。ここで、図 10 の※印に示されるように、 P_3 は、 P_2 よりも大きく、 P_2 は、 P_1 よりも大きい。 P_2 および P_3 は、本開示の「第2値」に対応する。

[0087] つまり、図 10 の例では、オン時間 T_1 が時定数 T_c よりも短いほど、空気調和装置 100 の能力を大きく低下させる（つまり、冷媒吐出温度を大きく低下させる）。したがって、実施の形態 2 の空気調和装置 100 によれば、時定数 T_c と、オン時間 T_1 とに基づいて、冷媒吐出温度をより細やかに制御することができる。

[0088] 実施の形態 3.

図 11 は、実施の形態 3 の目標温度制御処理（ステップ S_{22} ）の一例を示す図である。ステップ S_{72} において、制御装置 8 は、オン時間 T_1 と時定数 T_c との比率値 X を算出する。ステップ S_{72} の例での比率値 X は、時定数 T_c がオン時間 T_1 で除算された値である。

[0089] 次に、ステップ S_{74} において、制御装置 8 は、所定の関数 $f(X)$ に対して比率値 X を代入する。この代入により、制御装置 8 は、算出値 α を取得する。ここで、関数 $f(X)$ は、オン時間 T_1 に対する時定数 T_c の比率（つまり、比率値 X ）が大きいほど、算出値 α は大きくなる。次に、ステップ

S 7 6 において、制御装置 8 は、目標温度から α を差し引くことにより目標温度を変化させる。関数 $f(X)$ は、本開示の「所定の算出式」に対応する。

[0090] なお、算出値 α は、低下した冷媒吐出温度を増加させる値を含む。該値は、たとえば、低下した冷媒吐出温度を該低下前の温度に戻す値を含んでもよい。たとえば、算出値 α は、負の値、ゼロ値、および正の値のいずれかの値となる。そして、目標温度が低下された後などにおいて、比率値 X が小さい場合には、算出値 α として負の値が関数 $f(X)$ から導出される。この場合には、目標温度から、負の値である算出値 α が差し引かれることから、目標温度は増加する。これにより、制御装置 8 は、低下した冷媒吐出温度を該低下前の温度に戻すことができる。

[0091] また、変形例として、比率値 X は、オン時間 T_1 が時定数 T_c で除算された値としてもよい。この場合には、関数 $f(X)$ は、該比率値 X が大きいほど、算出値 α は小さくなる。

[0092] 以上、実施の形態 3 の空気調和装置 100 によれば、時定数 T_c と、オン時間 T_1 と、所定の関数 $f(X)$ とに基づいて、冷媒吐出温度をより細やかに制御することができる。

[0093] また、関数 $f(X)$ の算出値 α は、低下した冷媒吐出温度を増加させる値を含む。したがって、空気調和装置 100 は、空気調和装置 100 の能力が低下した状態が継続することを抑制できる。

[0094] 実施の形態 4.

上述の実施の形態 1 ～ 3 においては、制御装置 8 は、目標温度から何らかの値を差し引くことにより、該目標温度を低下させる構成を説明した。しかしながら、他の手法により、目標温度を低下させるようにしてもよい。たとえば、制御装置 8 は、補正係数を目標温度に乗算することにより、目標温度を低下させるようにしてもよい。

[0095] 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

[0096] 1 圧縮機、2 四方弁、3 室外熱交換器、4 膨張弁、5 室内熱交換器、6 室外送風機、7 室内送風機、8 制御装置、10 冷媒回路、20 配管、21 ガス管、22 液管、41 第1蒸発温度センサ、42 第2蒸発温度センサ、43 室内温度センサ、44 周波数センサ、81 CPU、82 メモリ、100 空気調和装置、101 室外機、102 室内機、103 取得部、104 処理部、106 制御部、108 記憶部。

請求の範囲

- [請求項1] 空気調和装置であって、
冷媒を圧縮する圧縮機と、
制御装置とを備え、
前記制御装置は、
前記圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に前記圧縮機が
オン状態になったときからオフ状態になるときまでのオン時間を取得
し、
前記圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に、前記空気調
和装置の能力に関する時定数を算出し、
前記圧縮機から吐出される冷媒の冷媒吐出温度を、前記オン時間
と前記時定数とに基づいて低下させる、空気調和装置。
- [請求項2] 前記オン時間と前記時定数との比較に基づいて、前記冷媒吐出温度
を低下させる、請求項1に記載の空気調和装置。
- [請求項3] 前記制御装置は、前記オン時間が、前記時定数に第1係数が乗算さ
れた第1乗算値未満である場合に、前記冷媒吐出温度を低下する、請
求項2に記載の空気調和装置。
- [請求項4] 前記第1係数は、2以上であり4以下の値である、請求項3に記載
の空気調和装置。
- [請求項5] 前記制御装置は、
前記オン時間が前記第1乗算値未満である場合において、
前記オン時間が、前記時定数に前記第1係数よりも小さい第2
係数が乗算された第2乗算値以上である場合に前記冷媒吐出温度を第
1値低下させ、
前記オン時間が、前記第2乗算値未満である場合に前記冷媒吐
出温度を前記第1値よりも大きい第2値低下させる、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] 前記制御装置は、前記冷媒吐出温度を低下した後、前記オン時間が

前記第 1 乗算値以上である場合に、低下した前記冷媒吐出温度を該低下前の温度に戻す、請求項 3 ～請求項 5 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

[請求項 7] 前記制御装置は、前記オン時間と前記時定数との比率値を所定の算出式に代入することにより得られる算出値に基づいて前記冷媒吐出温度を低下させ、

前記オン時間に対する時定数の比率が大きいほど、前記算出値は大きい、請求項 6 に記載の空気調和装置。

[請求項 8] 前記算出値は、低下した前記冷媒吐出温度を増加させる値を含む、請求項 7 に記載の空気調和装置。

[請求項 9] 前記空気調和装置は、さらに、
前記冷媒を蒸発させる蒸発器と、
前記蒸発器による蒸発温度を検出する第 1 センサと、
前記圧縮機の運転周波数を検出する第 2 センサとを備え、
前記制御装置は、前記蒸発温度と、前記運転周波数とに基づいて、前記時定数を算出する、請求項 1 ～請求項 8 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

[請求項 10] 前記空気調和装置は、さらに、
前記圧縮機から吐出された冷媒を凝縮させる凝縮器と、
前記凝縮器から導かれた冷媒を膨張させる膨張弁と、を備え、
前記膨張弁の開度を増加させることにより、前記冷媒吐出温度を低下させる、請求項 1 ～請求項 9 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

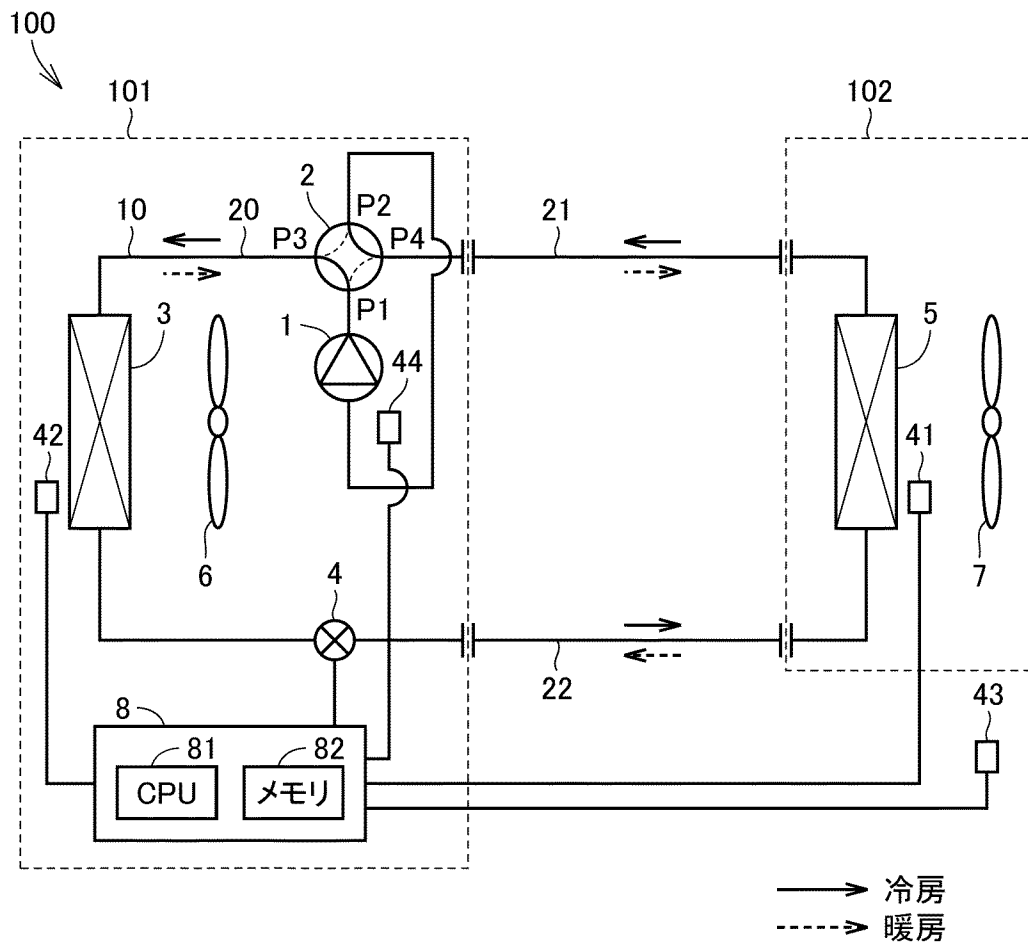
[請求項 11] 冷媒を圧縮する圧縮機を備える空気調和装置の制御方法であって、
前記制御方法は、
前記圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に前記圧縮機がオン状態になったときからオフ状態になるときまでのオン時間を取得することと、

前記圧縮機の運転周波数が最低周波数である場合に、前記空気調和装置の能力に関する時定数を算出することと、

前記圧縮機から吐出される冷媒の冷媒吐出温度を、前記オン時間と前記時定数とに基づいて低下させることとを備える、制御方法。

[図1]

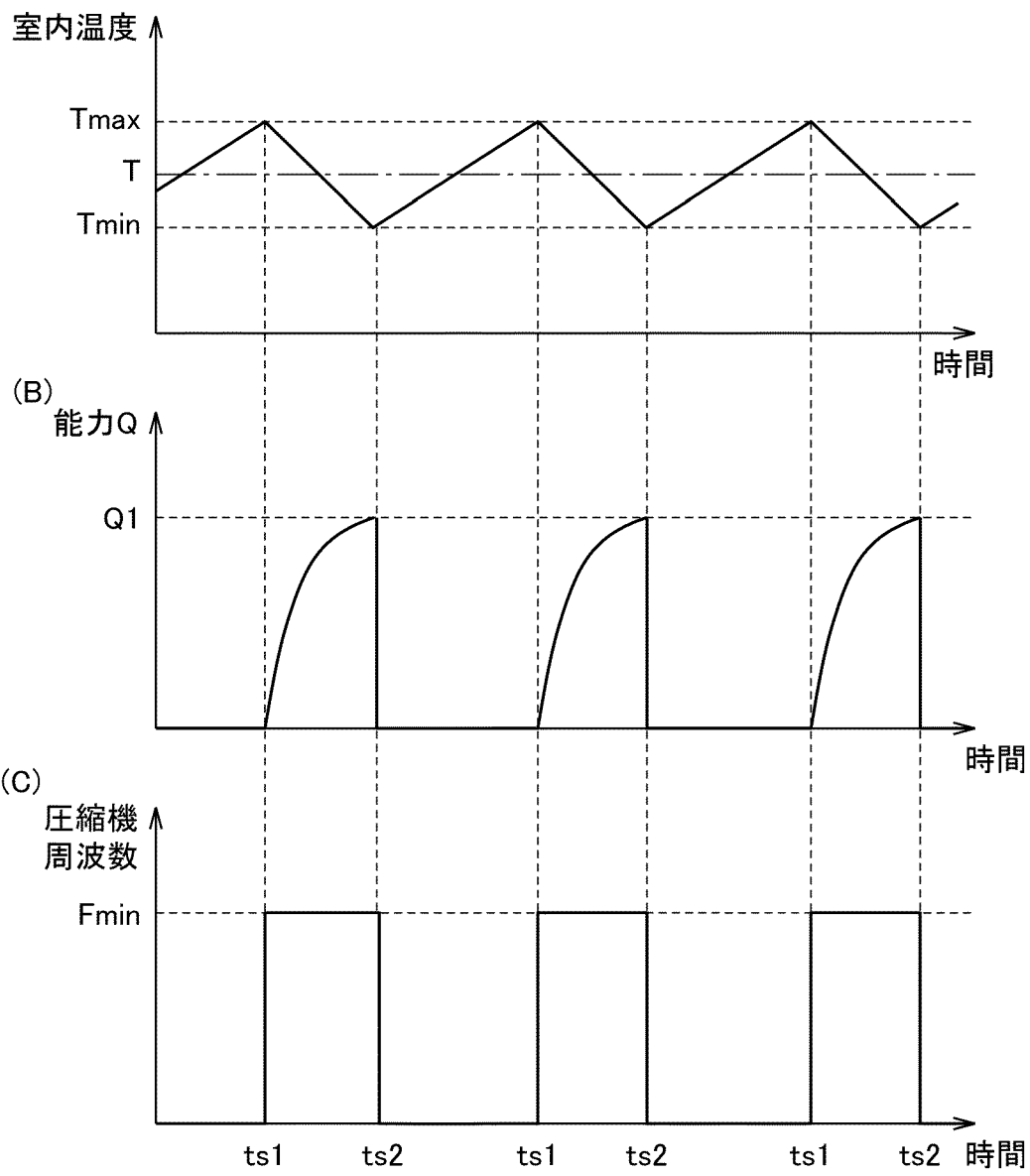
図1



[図2]

図2

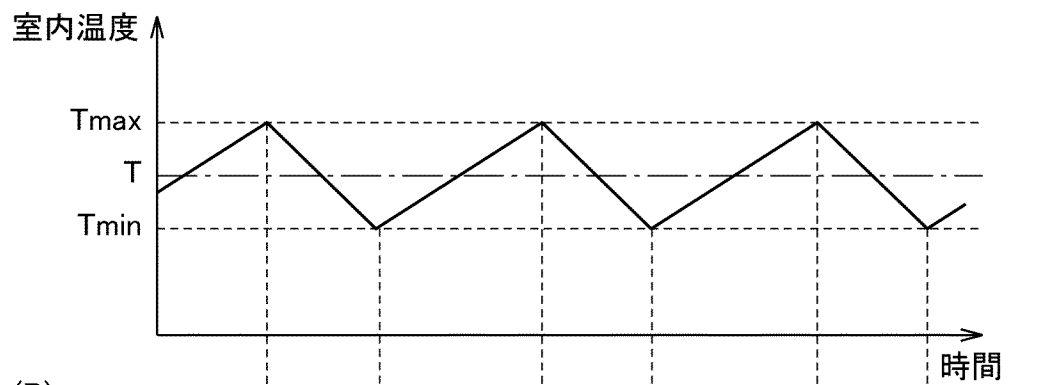
(A)



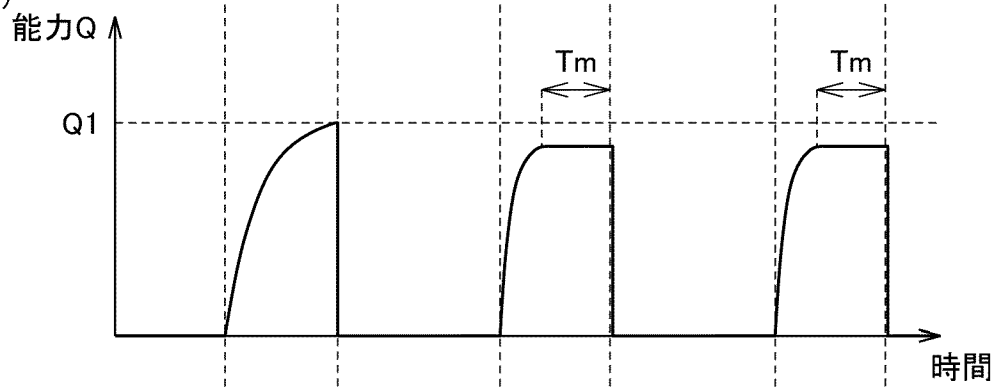
[図3]

図3

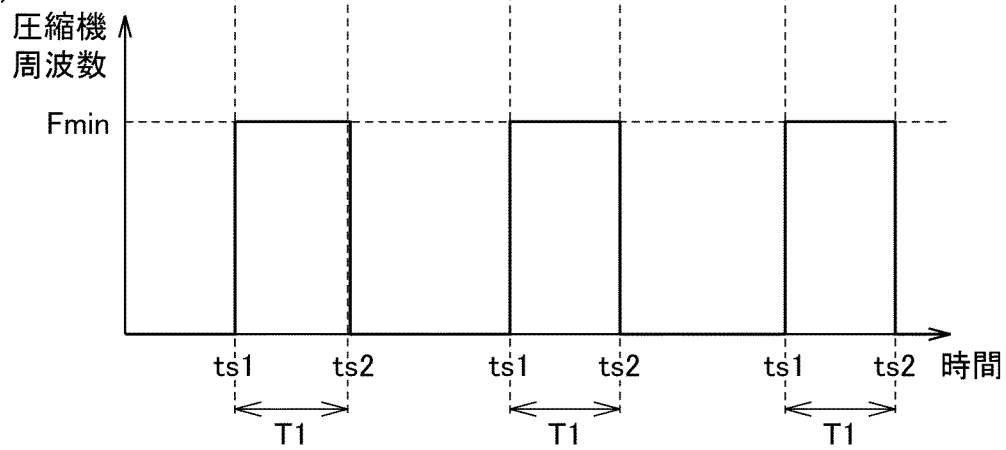
(A)



(B)

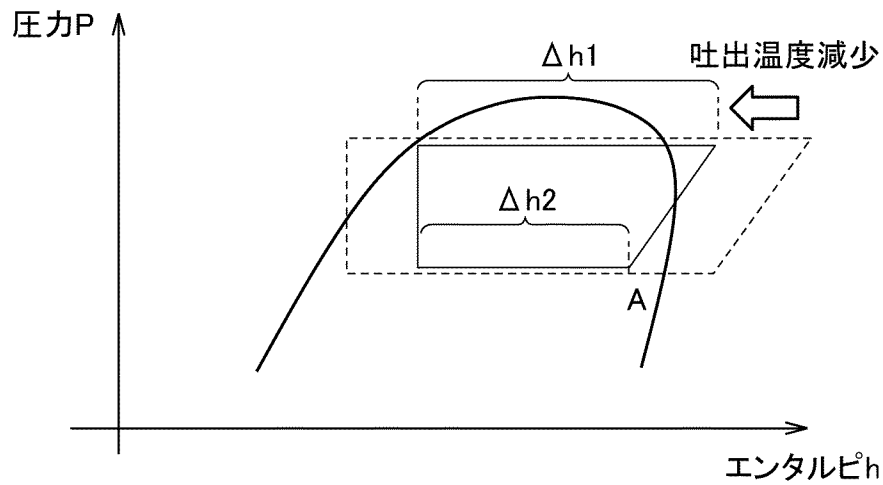


(C)



[図4]

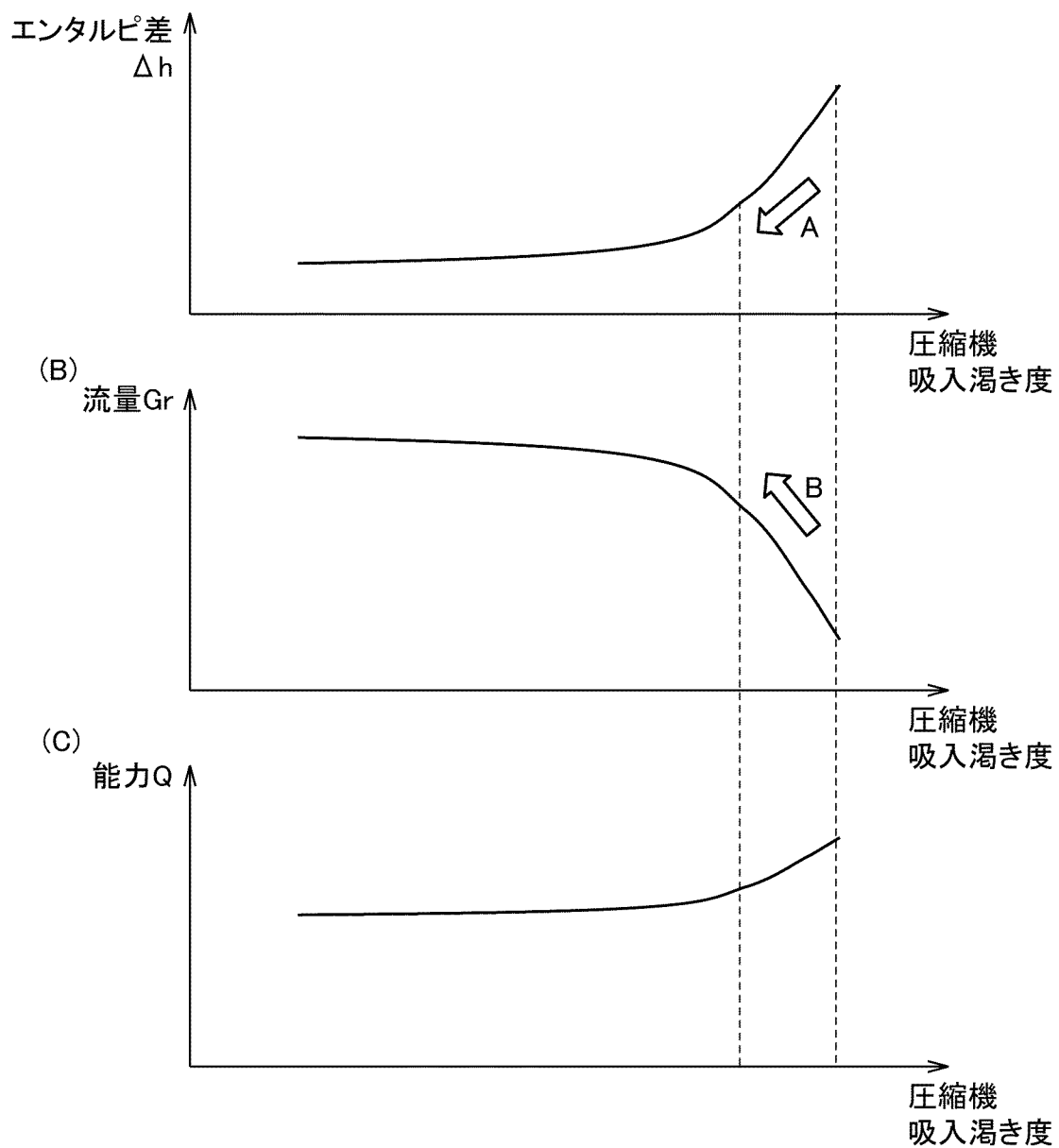
図4



[図5]

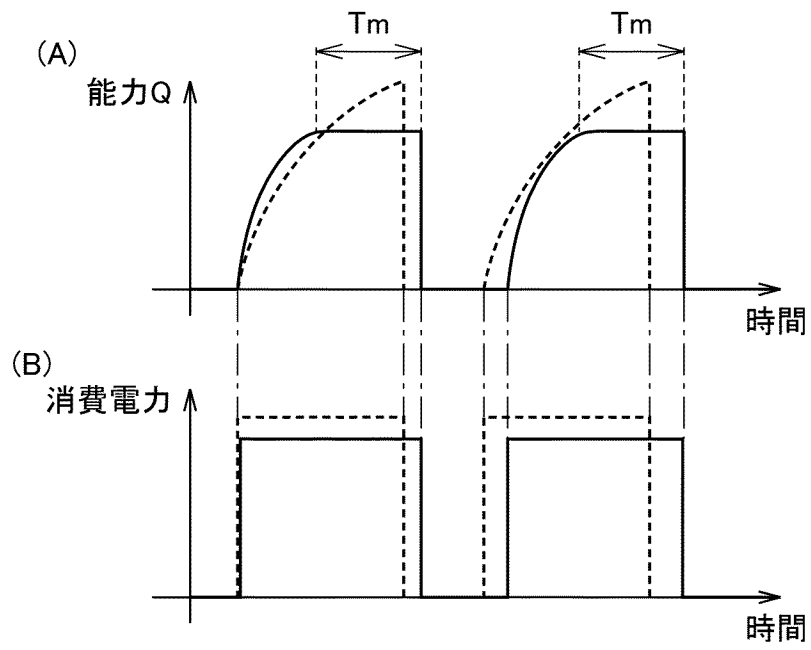
図5

(A)



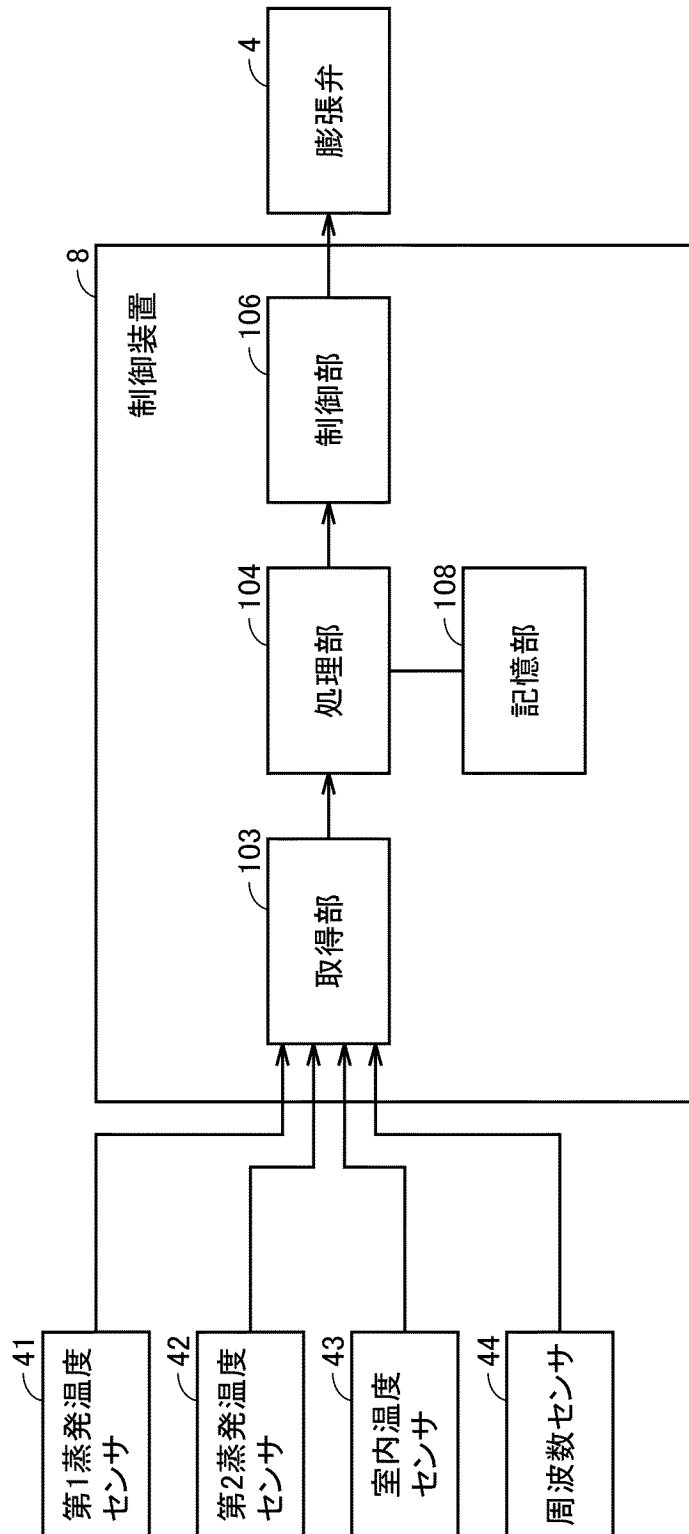
[図6]

図6



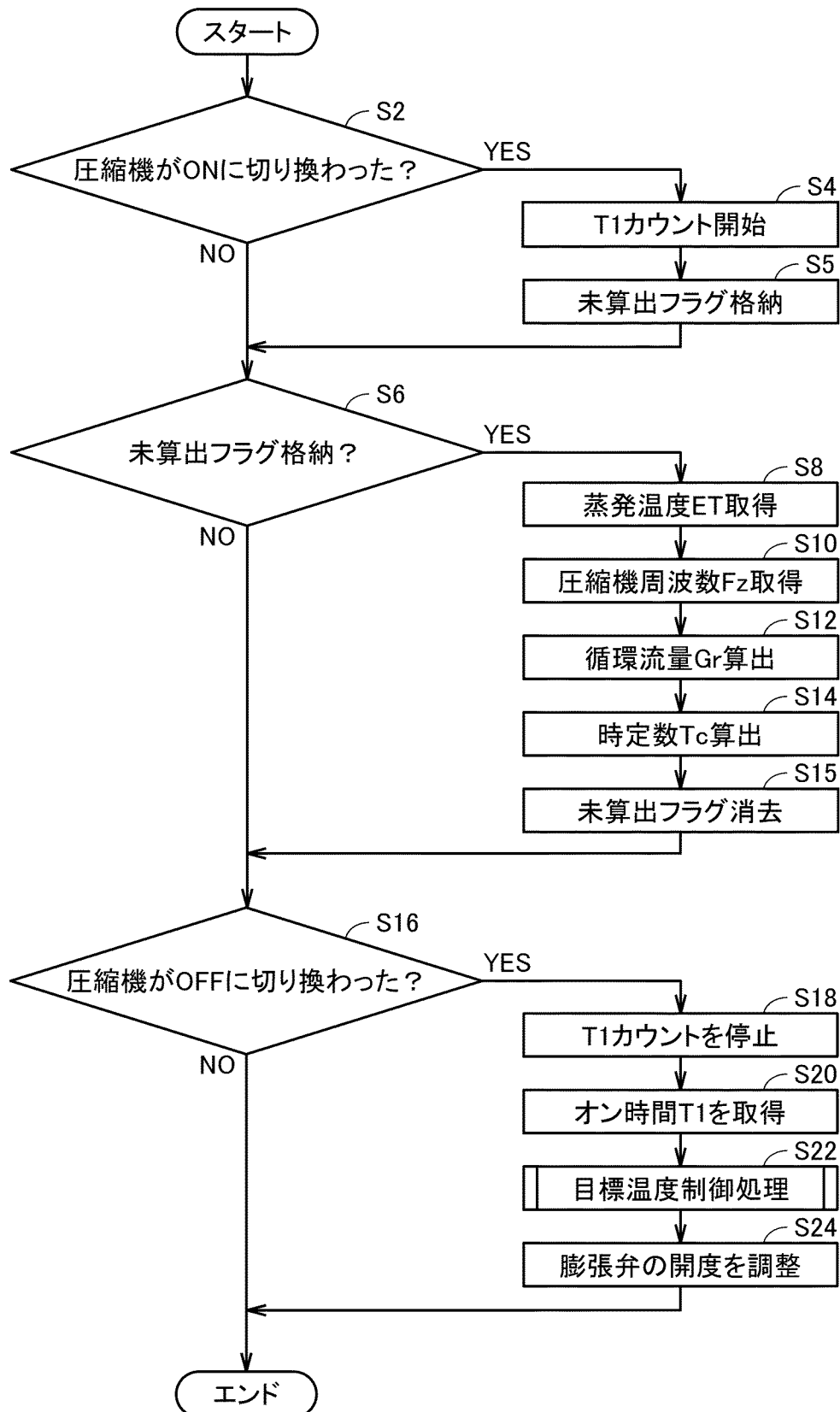
[図7]

図7



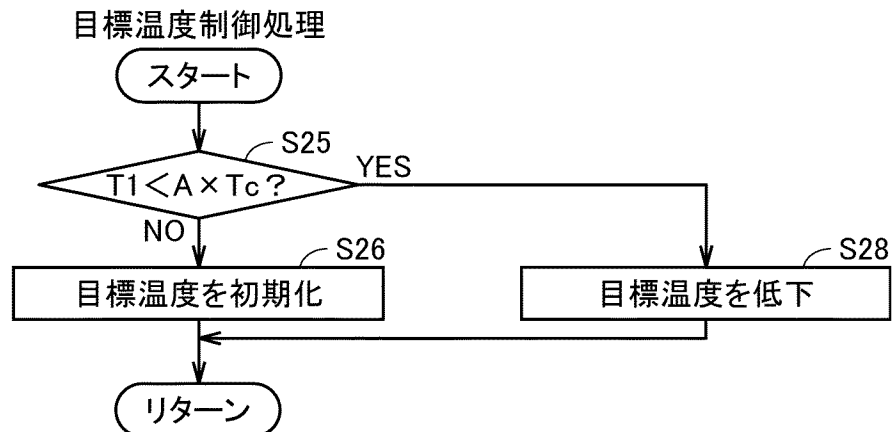
[図8]

図8



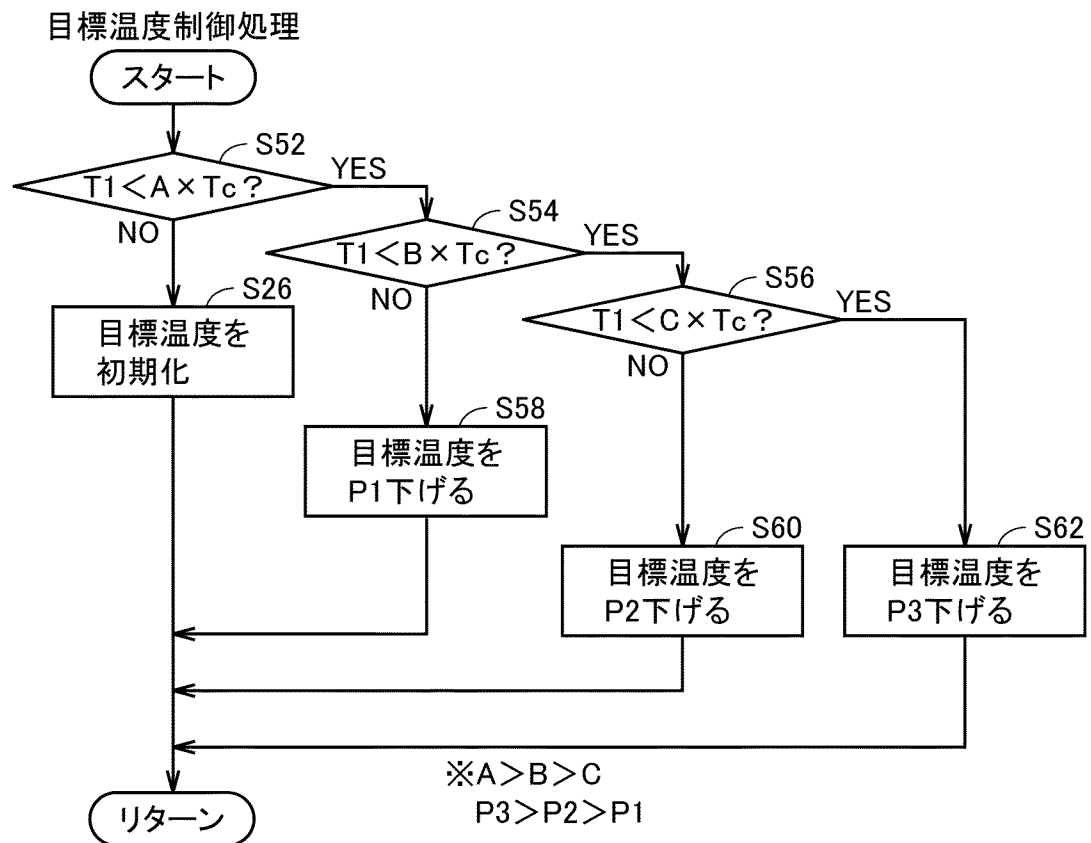
[図9]

図9



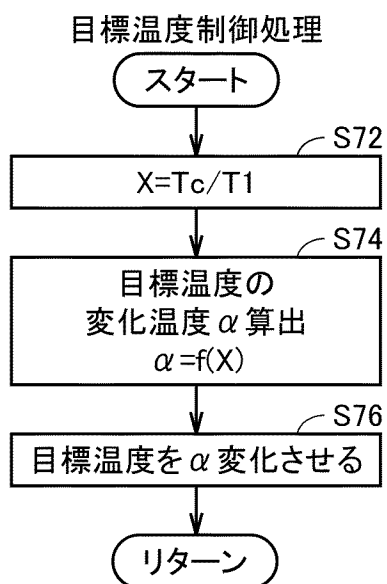
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/017888

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F25B 1/00**(2006.01)i

FI: F25B1/00 361Z; F25B1/00 361A

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)

F25B1/00-49/04

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 61-276660 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 06 December 1986 (1986-12-06) p. 3, lower left column, lines 16-20	1-11
A	JP 2013-160440 A (HITACHI APPLIANCES INC) 19 August 2013 (2013-08-19) paragraph [0017], fig. 1	1-11
A	JP 2005-156017 A (HITACHI LTD) 16 June 2005 (2005-06-16) paragraph [0006]	1-11
A	JP 2014-70753 A (HITACHI APPLIANCES INC) 21 April 2014 (2014-04-21) paragraph [0021]	1-11
A	KR 10-2007-0069264 A (LG ELECTRONICS INC.) 03 July 2007 (2007-07-03) entire text, all drawings	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 2022

Date of mailing of the international search report

28 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/017888

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	61-276660	A	06 December 1986	(Family: none)	
JP	2013-160440	A	19 August 2013	(Family: none)	
JP	2005-156017	A	16 June 2005	EP 1536186 A1 paragraph [0007] CN 1621758 A	
JP	2014-70753	A	21 April 2014	(Family: none)	
KR	10-2007-0069264	A	03 July 2007	(Family: none)	

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 FI: F25B1/00 361Z; F25B1/00 361A		
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）） F25B1/00-49/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 61-276660 A（松下電器産業株式会社）06.12.1986（1986-12-06） 第3ページ左下欄第16-20行	1-11
A	JP 2013-160440 A（日立アプライアンス株式会社）19.08.2013（2013-08-19） 段落0017及び図1	1-11
A	JP 2005-156017 A（株式会社日立製作所）16.06.2005（2005-06-16） 段落0006	1-11
A	JP 2014-70753 A（日立アプライアンス株式会社）21.04.2014（2014-04-21） 段落0021	1-11
A	KR 10-2007-0069264 A（LG ELECTRONICS INC.）03.07.2007（2007-07-03） 全文,全図	1-11
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 16.06.2022		国際調査報告の発送日 28.06.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 森山 拓哉 3M 4795 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/017888

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	61-276660	A	06.12.1986	(ファミリーなし)	
JP	2013-160440	A	19.08.2013	(ファミリーなし)	
JP	2005-156017	A	16.06.2005	EP 1536186 A1 段落 0 0 0 7 CN 1621758 A	
JP	2014-70753	A	21.04.2014	(ファミリーなし)	
KR	10-2007-0069264	A	03.07.2007	(ファミリーなし)	