

(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9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/186670 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 1/20 (2011.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/012302

(22) 国際出願日: 2020年3月19日(19.03.2020)

(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:森 智博(MORI, Tomohiro); 〒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). 那須 基志

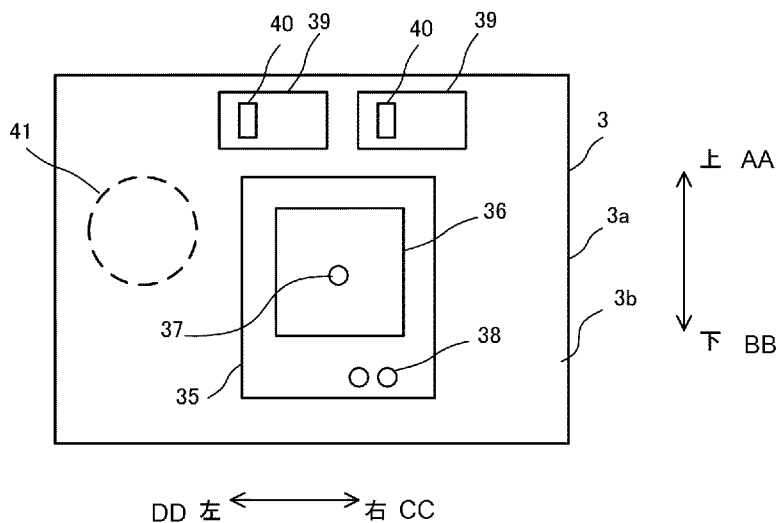
(NASU, Motoshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 橋本 暁範(HASHIMOTO, Akinori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(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10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,

(54) Title: OUTDOOR UNIT FOR AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 空気調和装置の室外機



AA Top
BB Bottom
CC Right
DD Left

(57) Abstract: This outdoor unit for an air conditioning device is provided with: a refrigerant circuit in which a compression machine is coupled to an outdoor heat exchanger by a refrigerant pipe; an outdoor blower that blows air to the outdoor heat exchanger; and a controller having an inverter circuit for driving the compression machine. The controller has: a first heat-generating part; a second heat-generating part that generates a smaller quantity of heat than that of the first heat-generating part; a temperature detection circuit that is provided at the first heat-generating part, and detects the temperature of the first heat-generating part; a temperature acquisition unit that acquires the temperature of the first heat-generating part detected by the temperature detection circuit; and an estimation calculation unit that calculates an estimated value of the temperature of the second heat-generating part on the basis of the temperature acquired by the temperature acquisition unit, and calculates an estimated value of the life of the second heat-generating part on the basis of the estimated temperature value.

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.

- (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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 空気調和装置の室外機は、圧縮機と室外側熱交換器とを冷媒配管で接続した冷媒回路と、室外側熱交換器に空気を送風する室外側送風機と、圧縮機を駆動するためのインバータ回路を有する制御器とを備え、制御器は、第1発熱部品と、第1発熱部品より発熱量が小さい第2発熱部品と、第1発熱部品に設けられ、第1発熱部品の温度を検出する温度検出回路と、温度検出回路が検出した第1発熱部品の温度を取得する温度取得部と、温度取得部が取得した温度に基づいて、第2発熱部品の温度推定値を演算し、温度推定値に基づいて、第2発熱部品の寿命の推定値を演算する推定演算部とを有する。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置の室外機

技術分野

[0001] 本開示は、空気調和装置の室外機に関し、特に、発熱部品が搭載された制御器を有する空気調和装置の室外機に関する。

背景技術

[0002] 空気調和機の室外機の内部には、圧縮機および送風機を制御するための制御器が設置されている。制御器の中には、複数の電気部品および電子部品が実装された制御基板が収容されている。圧縮機がインバータ圧縮機の場合、当該圧縮機は、制御基板に搭載されたインバータ回路によって制御される。インバータ回路には、ＩＧＢＴなどのパワーデバイスが実装されている。パワーデバイスは発熱量が大きい発熱部品である。

[0003] 例えば、特許文献１に記載の空気調和装置においては、制御装置が、圧縮機を制御するためのＩＰＭ（Intelligent Power Module）を備えている。ＩＰＭは発熱部品を有している。そのため、ＩＰＭには、ＩＰＭの温度を検出するためのサーミスタと温度検出回路とが設けられている。マイクロコンピュータは、ＩＰＭの検出温度に応じて、圧縮機の運転状態を制御する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００２－２８６３０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１においては、サーミスタによりＩＰＭの温度を検出し、ＩＰＭに搭載された発熱部品の温度上昇が起きた場合に、圧縮機の回転周波数を低下させる制御を行っている。

[0006] しかしながら、制御器には、発熱部品以外の他の部品も搭載されている。それらの部品の発熱量が比較的小さかったとしても、発熱部品からの熱によ

り制御器内の空気の温度が上昇する。そのとき、発熱部品以外の他の部品が、当該熱を蓄積してしまう場合がある。それらの部品の多くは、熱の蓄積によって寿命が短くなる。当該部品の寿命を推定するためには、各部品にサーミスタを内蔵させる必要がある。しかしながら、サーミスタは高価な部品であるため、制御器内の各部品にサーミスタを内蔵させるとコストアップにつながるという課題があった。そのため、特許文献1のように、一部の部品にのみサーミスタを内蔵させることになる。しかしながら、その場合には、サーミスタを設けていない部品については、寿命の推定ができないため、突如、寿命に達することになる。その結果、空気調和装置の室外機の信頼性が低下するという課題があった。

[0007] 本開示は、かかる課題を解決するためになされたものであり、発熱部品の温度に基づいて他の部品の寿命を推測することにより、コストを抑えながら信頼性を維持することが可能な、空気調和装置の室外機を得ることを目的としている。

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の室外機は、圧縮機と室外側熱交換器とを冷媒配管で接続した冷媒回路と、前記室外側熱交換器に空気を送風する室外側送風機と、前記圧縮機を駆動するためのインバータ回路を有する制御器とを備え、前記制御器は、第1発熱部品と、前記第1発熱部品より発熱量が小さい第2発熱部品と、前記第1発熱部品に設けられ、前記第1発熱部品の温度を検出する温度検出回路と、前記温度検出回路が検出した前記第1発熱部品の前記温度を取得する温度取得部と、前記温度取得部が取得した前記温度に基づいて、前記第2発熱部品の温度推定値を演算し、前記温度推定値に基づいて、前記第2発熱部品の寿命の推定値を演算する推定演算部とを有するものである。

発明の効果

[0009] 本開示に係る空気調和装置の室外機によれば、第1発熱部品に温度検出回路を設け、第1発熱部品の温度に基づいて第2発熱部品の寿命を推測するこ

とにより、コストを抑えながら信頼性を維持することができる。

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100の室外機1を示した斜視図である。

[図2]実施の形態1に係る空気調和装置100の構成を示す冷媒回路図である。

[図3]実施の形態1に係る空気調和装置100の室外機1における空気の流れを模式的に示した正面図である。

[図4]実施の形態1に係る空気調和装置100に設けられた制御器3の構成を示す正面図である。

[図5]実施の形態1に係る空気調和装置100に設けられた制御器3の構成を示す背面図である。

[図6]実施の形態1に係る空気調和装置100に設けられた電力変換装置50の構成を示す概略図である。

[図7]実施の形態1に係る空気調和装置100の室外機1の制御部58の処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]実施の形態1に係る空気調和装置100の室外機1の制御部58の処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]実施の形態1に係る空気調和装置100の室外機1における各部品の温度と圧縮機4の駆動周波数との関係を示したグラフを示す図である。

[図10]実施の形態1に係る空気調和装置100の室外機1における各部品の温度と室外側送風機7の回転速度との関係を示したグラフを示す図である。

[図11]実施の形態2に係る空気調和装置100に設けられた制御器3の構成を示す正面図である。

[図12]実施の形態2に係る空気調和装置100に設けられた制御器3の構成を示す背面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示に係る空気調和装置の室外機の実施の形態について図面を参

照して説明する。本開示は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、本開示は、以下の実施の形態およびその変形例に示す構成のうち、組み合わせ可能な構成のあらゆる組み合わせを含むものである。また、各図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。なお、各図面では、各構成部材の相対的な寸法関係または形状等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室外機 1 を示した斜視図である。図 1 においては、説明のため、一部の構成を透過させ、破線で示している。図 1 に示すように、室外機 1 は、室外側熱交換器 2 と制御器 3 とを有している。

[0013] 図 2 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の構成を示す冷媒回路図である。図 2 に示すように、空気調和装置 100 は、室外機 1 と室内機 20 とを備えている。

[0014] 室内機 20 は室内空間に設置される。空気調和装置 100 は、当該室内空間の空調を行う。一方、室外機 1 は屋外に設置される。室外機 1 と室内機 20 とは、図 2 に示すように、冷媒配管 60 により互いに接続されている。

[0015] 図 2 に示すように、室内機 20 は、室内側熱交換器 21 と室内側送風機 22 と冷媒配管 60 の一部分とを備えている。室内側送風機 22 は、室内側熱交換器 21 に対して室内空気を送風する。室内側熱交換器 21 は、内部を流通する冷媒と当該室内空気との間の熱交換を行う。室内側熱交換器 21 は、例えばフィンアンドチューブ型熱交換器である。室内側熱交換器 21 は、空気調和装置 100 が暖房運転時には凝縮器として機能し、冷房運転時には蒸発器として機能する。

[0016] 室内側送風機 22 は、例えば、プロペラファンである。室内側送風機 22 は、後述する図 6 に示すように、ファンモータ 22a とファン 22b とから構成される。ファン 22b は、ファンモータ 22a を動力源として回転する

。

[0017] また、図2に示すように、室外機1は、室外側熱交換器2と、制御器3と、圧縮機4と、流路切替装置5と、膨張弁6と、室外側送風機7と、制御器側送風機8と、冷媒配管60の一部分とを有している。室外機1は、さらに、アキュムレータなどの他の構成部品を備えていてもよい。図1においては図示を省略しているが、室外機1内には、制御器3および室外側熱交換器2に加えて、図2に示す圧縮機4、流路切替装置5、膨張弁6、室外側送風機7、および、制御器側送風機8が設けられている。

[0018] 室外側熱交換器2は、内部を流通する冷媒と屋外の空気との間の熱交換を行う。室外側熱交換器2は、例えば、フィンアンドチューブ型熱交換器である。室外側熱交換器2は、空気調和システムが冷房運転時には凝縮器として機能し、暖房運転時には蒸発器として機能する。

[0019] 室外側送風機7は、室外側熱交換器2に対して室外空気を送風する。室外側送風機7は、後述する図6に示すように、ファンモータ7aとファン7bとから構成される。ファン7bは、ファンモータ7aを動力源として回転する。室外側送風機7は、例えば、プロペラファンである。室外側送風機7の回転速度は、制御器3によって制御される。

[0020] 図3は、実施の形態1に係る空気調和装置100の室外機1における空気の流れを模式的に示した正面図である。図3において、矢印は、空気の流れを示す。図3に示すように、室外機1には、2つの室外側送風機7が設けられている。2つの室外側送風機7のそれぞれは、室外機1の上部に配置されている。室外機1では、図3に示すように、それらの室外側送風機7の駆動によって、室外機1の側面に設けられた吸入口1aから、室外空気が吸い込まれる。当該室外空気は、室外側熱交換器2の中を通過する。このときに、当該室外空気と室外側熱交換器2の内部を流れる冷媒との間で熱交換が行われる。その後、当該空気は、室外機1の上部に設けられた吹出口1bから外部に吹き出される。従って、室外機1の内部では、吸入口1aと吹出口1bとの間に風路が形成される。従って、室外機1の内部では、空気が下から上

に向かって流れる。そのため、室外機 1 の下部が空気の流れにおける風上となり、室外機 1 の上部が空気の流れにおける風下となる。また、制御器 3 は、風路内に配置され、空気の流れによって冷却される。

[0021] 図 2 の説明に戻る。圧縮機 4 は、低圧のガス冷媒を吸入して圧縮し、高圧のガス冷媒として吐出する。圧縮機 4 は、例えば、インバータ圧縮機である。インバータ圧縮機は、インバータ回路などの制御により、単位時間あたりに送り出す冷媒の量を変化させることができる。インバータ回路は、例えば制御器 3 に搭載される。

[0022] 流路切替装置 5 は、冷媒配管 60 内の冷媒の流れる方向を切り替えるための弁である。流路切替装置 5 は、例えば四方弁から構成される。流路切替装置 5 は、制御器 3 の制御により、空気調和装置 100 が冷房運転の場合と暖房運転の場合とで切り替えられる。空気調和装置が冷房運転時には、流路切替装置 5 は、図 2 の実線で示される状態になり、圧縮機 4 から吐出された冷媒が室外側熱交換器 2 に流入する。空気調和装置 100 が暖房運転時には、流路切替装置 5 は、図 2 の破線で示される状態になり、圧縮機 4 から吐出された冷媒が室内機 20 の室内側熱交換器 21 に流入する。

[0023] 膨張弁 6 は、凝縮器で液化した冷媒を蒸発器で蒸発しやすいように、流入された液冷媒を絞り作用により減圧させて流出する。また、膨張弁 6 は、蒸発器の負荷に応じた適切な冷媒量を維持するように、冷媒量を調整する。膨張弁 6 は、例えば、電子膨張弁から構成される。膨張弁 6 の開度は、制御器 3 により制御される。膨張弁 6 は、図 2 に示すように、室外側熱交換器 2 と室内側熱交換器 21 との間に、冷媒配管 60 によって接続されている。

[0024] 冷媒配管 60 は、図 2 に示すように、圧縮機 4、流路切替装置 5、室外側熱交換器 2、膨張弁 6、および、室内側熱交換器 21 を接続して、冷媒回路を構成している。

[0025] 制御器側送風機 8 は、制御器 3 に対して送風を行って、制御器 3 を冷却する。制御器側送風機 8 は、ファンモータ 8a とファン 8b とから構成される。ファン 8b は、ファンモータ 8a を動力源として回転する。制御器側送風

機 8 は、例えば、プロペラファンである。制御器側送風機 8 のオン／オフの切替は、制御器 3 によって制御される。制御器側送風機 8 の回転速度は一定でよいので、駆動用のインバータ回路は特に必要としない。なお、制御器側送風機 8 は、必ずしも設ける必要はなく、必要に応じて設けるようにしてもよい。

[0026] 図 4 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 に設けられた制御器 3 の構成を示す正面図である。図 5 は、実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 に設けられた制御器 3 の構成を示す背面図である。図 4 および図 5 においては、説明のため、一部の構成を透過させ、破線で示している。

[0027] 図 4 および図 5 に示すように、制御器 3 は、筐体 3a を有している。筐体 3a 内には、図 4 および図 5 に示すように、メイン基板 3b が設けられている。メイン基板 3b の前面には、図 4 に示すように、第 1 インバータ基板 35 と、2 つの第 2 インバータ基板 39 とが設けられている。また、図 5 に示すように、メイン基板 3b の背面には、第 1 ヒートシンク 42 と第 2 ヒートシンク 43 とリアクトル 41 とが設けられている。

[0028] 図 4 に示すように、第 1 インバータ基板 35 は、メイン基板 3b の中央部分に配置されている。第 1 インバータ基板 35 は、長方形または略長方形の板状の部材である。第 1 インバータ基板 35 の中心は、制御器 3 の上下方向の中央位置、あるいは、上下方向の中央位置よりも下方向にシフトした位置に配置されている。また、第 1 インバータ基板 35 の中心は、制御器 3 の左右方向の中央位置、あるいは、左右方向の中央位置よりも右方向にシフトした位置に配置されている。2 つの第 2 インバータ基板 39 のそれぞれは、長方形または略長方形の板状の部材である。また、第 2 インバータ基板 39 のそれぞれは、第 1 インバータ基板 35 の配置位置よりも上方に配置されている。第 1 インバータ基板 35 と第 2 インバータ基板 39 との間の距離は、或る一定値よりも小さく、例えば、第 2 インバータ基板 39 の短辺または主電解コンデンサ 38 の外径よりも短い。また、リアクトル 41 は、第 1 インバータ基板 35 および第 2 インバータ基板 39 の左側に配置されている。リア

クトル41と第1インバータ基板35との距離は、或る一定値よりも小さく、例えば、第2インバータ基板39の短辺よりも短い。この配置態様は必須ではないものの、このように、第1インバータ基板35と第2インバータ基板39とリアクトル41とは比較的近くに配置されていることが望ましい。

[0029] 第1インバータ基板35には、圧縮機4を駆動させる第1IPM36と、主電解コンデンサ38とが、搭載されている。第1IPM36と、主電解コンデンサ38と、リアクトル41とは、圧縮機4を駆動させるための後述の図6に示す電力変換装置50を構成する。電力変換装置50については後述する。また、第1IPM36には、温度検出回路37が内蔵されている。温度検出回路37は、第1IPM36の温度を、常時、検出している。温度検出回路37は、例えば、サーミスタから構成されている。第1インバータ基板35においては、第1IPM36が、主電解コンデンサ38の上方に配置されている。従って、主電解コンデンサ38は、第1IPM36の風上に配置されている。

[0030] メイン基板3bの背面には、図5に示すように、第1ヒートシンク42が設けられている。第1ヒートシンク42は、図5に示すように、第1IPM36が設けられている領域に対応するように配置されている。すなわち、主電解コンデンサ38が設けられている領域には、第1ヒートシンク42は設けられていない。第1ヒートシンク42は、第1IPM36から発生した熱を放出し、第1IPM36を冷却する。また、主電解コンデンサ38は、第1IPM36に比べて、発熱量が少ない。そのため、主電解コンデンサ38は、第1IPM36の風上に配置されることで、ヒートシンクがなくても、十分に冷却される。

[0031] 図4に示すように、第2インバータ基板39のそれぞれには、室外側送風機7のそれぞれを駆動させる第2IPM40が搭載されている。第2IPM40は、第1IPM36と比較して、投入される電力および電流値が低いいため、発熱量が小さい部品である。また、第2IPM40は、温度のマージンが大きいいため、第2IPM40の温度を常に検出する必要がない。そのため

、第2 I P M 4 0 には、温度検出回路が内蔵されていない。

[0032] メイン基板 3 b の背面には、図 5 に示すように、第 2 ヒートシンク 4 3 が設けられている。第 2 ヒートシンク 4 3 は、図 5 に示すように、第 2 I P M 4 0 が設けられている領域に対応するように配置されている。第 2 ヒートシンク 4 3 は、第 2 I P M 4 0 から発生した熱を放出し、第 2 I P M 4 0 を冷却する。上述したように、第 2 I P M 4 0 からの発熱量は少ない。室外機 1 に吸入された空気は、図 3 を用いて説明したように、室外機 1 内で下から上に向かって流れる。従って、第 2 ヒートシンク 4 3 は、第 1 ヒートシンク 4 2 よりも風下に配置されている。その結果、第 2 ヒートシンク 4 3 には、第 1 ヒートシンク 4 2 から放出された熱で温められた空気が供給される。このように、第 1 I P M 3 6 と第 2 I P M 4 0 とでは発熱量が異なるため、発熱量の大きさに基づいて、各部品の配置を決定することが望ましい。具体的には、発熱量の大きい部品を風上に配置し、発熱量の小さい部品を風下に配置することが望ましい。また、このように、部品ごとに発熱量が異なるため、それを利用して各部品の配置を決定することで、各部品を風路に沿って順次配置させることができる。これにより、各部品の冷却が促進される。また、風上に配置しなければならない部品が限定され、他の部品は風上以外にも配置が可能であるため、各部品の配置の自由度が高くなるという利点がある。

[0033] このように、実施の形態 1 では、第 1 I P M 3 6 に第 1 ヒートシンク 4 2 を設けて、第 2 I P M 4 0 に第 2 ヒートシンク 4 3 を設けている。これにより、室外機 1 は放熱性を確保している。第 1 ヒートシンク 4 2 および第 2 ヒートシンク 4 3 は、共に、室外側送風機 7 の風路内に配置されている。そのため、第 1 ヒートシンク 4 2 および第 2 ヒートシンク 4 3 は、室外側送風機 7 の駆動により発生する風を用いて、第 1 I P M 3 6 および第 2 I P M 4 0 の冷却を行っている。

[0034] なお、図 5 の例では、2 つの第 2 インバータ基板 3 9 に対して、1 つの第 2 ヒートシンク 4 3 が設けられているが、この場合に限定されない。1 つの第 2 インバータ基板 3 9 に対して、1 つの第 2 ヒートシンク 4 3 を設けるよ

うにしてもよい。また、図4の例では、主電解コンデンサ38の個数が2個であるが、これに限定されず、任意の個数に設定してよい。

[0035] 次に、制御器3に搭載された電力変換装置50について説明する。図6は、実施の形態1に係る空気調和装置100に設けられた電力変換装置50の構成を示す概略図である。但し、図6に示す電力変換装置50の構成は、単なる一例であり、これに限定されるものではない。なお、図6においては、圧縮機4を駆動させるための電力変換装置50を示している。室外側送風機7を駆動するための電力変換装置の構成は、基本的に、図6と同じでよいため、ここでは、その説明を省略する。

[0036] 図6に示すように、電力変換装置50は、三相交流電源51から供給される交流電力を用いて圧縮機4の動作を制御する。電力変換装置50は、圧縮機4の駆動周波数を制御するように構成されている。すなわち、電力変換装置50は、三相交流電源51から供給される交流電力を直流電力に変換し、圧縮機4の駆動用の電力を生成して圧縮機4へ供給する。

[0037] 電力変換装置50は、三相整流器52と、降圧回路53と、第1IPM36とを有している。第1IPM36は、インバータ回路36aを有している。三相整流器52は、三相交流電源51の交流電圧を整流して直流電圧に変換する。図6の例において、三相整流器52は、6個の整流ダイオード素子52aがブリッジ接続された三相全波整流器である。

[0038] 降圧回路53は、三相整流器52から供給される直流電圧を、任意の直流電圧に降圧する回路である。降圧回路53は、直流母線電圧が目標電圧値になるようにフィードバック制御される。降圧回路53は、主電解コンデンサ38と、降圧スイッチング素子55と、リアクトル41と、逆流防止素子56と、平滑コンデンサ57と、を有している。降圧スイッチング素子55は、オンの状態とオフの状態とを有し、降圧する電圧値に基づいてオンオフの時間が設定される。リアクトル41は、負荷側への電力供給を担う。逆流防止素子56は、電流を連続的に流すために設けられている。

[0039] 主電解コンデンサ38は、三相整流器52の出力部に接続され、降圧スイ

スイッチング素子 55 のスイッチング時におけるリップル電流を抑制する。また、主電解コンデンサ 38 は、降圧スイッチング素子 55 がオフした際に発生するサージ電圧を抑制するように作用する。主電解コンデンサ 38 の作用により、電流が流れている状態で降圧スイッチング素子 55 がオフした場合においても、機器に過大なサージ電圧が加わらない。そのため、電力変換装置 50 は、正常に運転を継続することができる。なお、三相交流電源 51 には、電源のインピーダンスが含まれており、電源のインピーダンスのインダクタンス成分によってサージ電圧が発生することがある。平滑コンデンサ 57 は、降圧スイッチング素子 55 および逆流防止素子 56 によってスイッチングされたパルス状の電圧を平滑化する。すなわち、平滑コンデンサ 57 は、直流電圧を平滑化するために設けられている。

[0040] 降圧スイッチング素子 55 は、シリコン (Si) 素子などの半導体素子により構成される。より具体的に、降圧スイッチング素子 55 は、MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)、または、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) などの半導体素子である。

[0041] 逆流防止素子 56 は、シリコン素子などの半導体素子により構成される。逆流防止素子 56 は、ファストリカバリダイオードなどの半導体素子であってよい。また、高周波スイッチングではなく、電源周波数の数倍程度の周波数で簡易的にスイッチングさせる場合、逆流防止素子 56 は、安価な接点部品で構成してもよい。安価な接点部品としては、例えば、電源周期に対して部分的にスイッチングを行うリレーを採用することができる。

[0042] インバータ回路 36a は、平滑コンデンサ 57 によって平滑された直流電力を、3 相の交流電力に変換するものである。インバータ回路 36a は、IGBT などの半導体素子で構成された複数のスイッチング素子 36aa を含む。図 6 の例において、インバータ回路 36a は、6 個のスイッチング素子 36aa がブリッジ接続されたものである。すなわち、インバータ回路 36a は、6 個のスイッチング素子 36aa の動作により、直流母線電圧を三相交流電圧に変換し、圧縮機 4 に交流電流を供給する。

- [0043] また、図6に示すように、制御器3は、制御部58を有している。制御部58は、温度取得部70と、温度管理部71と、推定演算部72と、警報部73と、記憶部74とを有している。
- [0044] 温度取得部70は、図4および図5に示した温度検出回路37が検出した第1IPM36の温度を取得する。
- [0045] 温度管理部71は、温度取得部70によって取得された温度に基づいて、第1発熱部品の温度を管理する。第1発熱部品とは、発熱量が大きい部品である。第1発熱部品は、運転条件によっては、異常温度を超えて破損する可能性がある。実施の形態1においては、第1発熱部品は、例えば、第1IPM36およびリアクトル41である。温度管理部71は、第1発熱部品の温度として、第1IPM36の温度を用いる。温度管理部71は、第1発熱部品の温度が、予め設定された第1閾値以上になったときに、第1発熱部品の温度を低下させるための第1処理を行う。第1処理は、第1発熱部品を高温から保護するための高温保護処理である。第1処理としては、例えば、以下の処理(a1)～(d1)が挙げられる。なお、第1閾値は、後述する図9および図10において点線94で示される値であり、点線90で示される異常温度よりも低い値である。第1発熱部品は、その温度が異常温度に達すると破損する可能性があるので、異常温度よりも低い第1閾値以上になった時点で、第1処理を行う。
- [0046] (a1)：室外側送風機7の回転速度を高くする。室外側送風機7の回転速度を高くすると、第1発熱部品の冷却効率が上がる。
- [0047] (b1)：圧縮機4の駆動周波数を遅くする。圧縮機4の駆動周波数を遅くすると、電力変換装置50に供給される電力が少なくなり、第1発熱部品の温度上昇が抑えられる。
- [0048] (c1)：制御器3に対して設けられた制御器側送風機8の駆動を開始する。制御器側送風機8を駆動することで、制御器3に風が送られ、制御器3が冷却される。
- [0049] (d1)：室外機1の運転を停止する。

[0050] 実施の形態１では、上述したように、第１発熱部品の温度として、第１ＩＰＭ３６の温度を用いる。すなわち、第１ＩＰＭ３６に温度検出回路３７を設けている。一方、リアクトル４１には、温度検出回路を設けていない。この理由について説明する。第１ＩＰＭ３６とリアクトル４１とは、共に、制御器３の筐体３ａ内に配置されている。従って、第１ＩＰＭ３６とリアクトル４１とは、同一の環境下で用いられている。第１ＩＰＭ３６およびリアクトル４１の温度は、圧縮機４の駆動周波数に基づいて、同様の傾向で変化する。そのため、第１発熱部品のうち、最も温度条件が厳しい部品にのみ温度検出回路３７を設けて温度を検出すれば、他の部品については、特に温度を検出する必要はない。そのため、実施の形態１では、第１ＩＰＭ３６のみに温度検出回路３７を設けている。温度検出回路３７は、高価なサーミスタを使用している。実施の形態１では、各部品に温度検出回路を設ける場合に比べて、温度検出回路の個数を大幅に低減することができる。そのため、室外機１のコストを抑えることができる。

[0051] 図６の説明に戻る。推定演算部７２は、第１発熱部品の温度に基づいて、第２発熱部品の温度の推定値を演算する。以下では、第２発熱部品の温度の推定値を、第２発熱部品の温度推定値と呼ぶ。第２発熱部品は、第１発熱部品に比べて、発熱量の小さい部品である。第２発熱部品は、熱の蓄積によって寿命が短くなる特性を有している。実施の形態１においては、第２発熱部品は、例えば、主電解コンデンサ３８である。

[0052] ここで、第１発熱部品の温度を T_1 としたとき、第２発熱部品の温度推定値 T_2 は、例えば、下記の（１）式で求められる。ここで、係数 α および係数 β は、各部品ごとに予め設定され、記憶部７４に登録されている。なお、係数 α および係数 β は、室外側送風機７の回転速度によっても変更することが望ましいため、各部品ごとに、且つ、室外側送風機７の回転速度ごとに、予め設定されている。係数 α は、１より小さい正の値である（ $0 < \alpha < 1$ ）。係数 β は、正の値または負の値である。

[0053]
$$T_2 = \alpha \times T_1 + \beta \quad (1)$$

[0054] 図9を用いて、係数 α および係数 β の決定方法について説明する。図9は、実施の形態1に係る空気調和装置100の室外機1における各部品の温度と圧縮機4の駆動周波数との関係を示したグラフを示す図である。図9において、横軸は圧縮機4の駆動周波数を示す。縦軸は、リアクトル41、第1IPM36、および、主電解コンデンサ38の温度を示す。図9において、点線90は異常温度を示す。異常温度90を超えた場合、第1発熱部品は破損する。破線91はリアクトル41の温度を示す。一点鎖線92は温度検出回路37によって検出される第1IPM36の温度を示す。二点鎖線93は、主電解コンデンサ38の温度を示す。点線94は第1閾値を示す。実施の形態1では、このように、実験などにより、第1発熱部品および第2発熱部品につき、各部品の温度変化と圧縮機4の駆動周波数との関係について、予めデータを取得する。当該データを取得する段階では、各部品に温度検出回路を取り付ける。そして、得られたデータに基づいて、係数 α および係数 β を決定する。

[0055] さらに、実施の形態1では、実験などにより、第1発熱部品および第2発熱部品につき、各部品の温度変化と室外側送風機7の回転速度との関係についても、予めデータを取得しておいてもよい。図10は、実施の形態1に係る空気調和装置100の室外機1における各部品の温度と室外側送風機7の回転速度との関係を示したグラフを示す図である。図10において、横軸は、室外側送風機7の回転速度を示す。縦軸は、リアクトル41、第1IPM36、および、主電解コンデンサ38の温度を示す。図10において、点線90は異常温度を示す。破線91はリアクトル41の温度を示す。一点鎖線92は温度検出回路37によって検出される第1IPM36の温度を示す。二点鎖線93は、主電解コンデンサ38の温度を示す。点線94は第1閾値を示す。図10に示すデータを取得する段階では、各部品に温度検出回路を取り付ける。そして、図9および図10に示す両方のデータに基づいて、係数 α および係数 β を決定する。この場合には、さらに、精度よく、係数 α および係数 β を決定することができる。

[0056] 図6の説明に戻る。推定演算部72は、さらに、第2発熱部品の温度推定値 T_2 に基づいて、第2発熱部品の寿命の推定値を演算する。第2発熱部品の寿命の推定値 L_2 は、例えば、下記の(2)式で求められる。

[0057] 第2発熱部品を主電解コンデンサ38とする場合、(2)の式は、カテゴリ上限温度において、定格電圧印加時の寿命 L_0 とカテゴリの上限温度 T_0 と温度推定値 T_2 とから、以下となる。

$$L_2 = L_0 \times 2^{((T_0 - T_2) / 10)} \quad (2)$$

[0058] ここで、第2発熱部品の製品寿命を L_1 とする。なお、製品寿命 L_1 は、部品ごとに、製品の規格などに基づいて、例えば15年、20年というように、予め設定されている。製品寿命 L_1 は、部品の使用開始から摩耗故障の発生までの期間であり、部品ごとに信頼性試験などから決定される。推定演算部72は、第2発熱部品の寿命の推定値 L_2 と製品寿命 L_1 とを比較する。推定演算部72は、 L_2 が L_1 以上の場合には、警報部73から、第2発熱部品を交換することを促すメッセージをユーザに対して出力する。当該メッセージを、以下では、第1警報と呼ぶ。すなわち、演算で求めた第2発熱部品の寿命の推定値 L_2 が、既に、製品寿命 L_1 に達している場合には、速やかに、第2発熱部品を交換した方がよいため、第1警報を警報部73から出力する。具体的には、製品寿命 L_1 が15年の場合に、例えば、推定値 L_2 が16年だった場合には、第1警報を出力する。

[0059] 一方、 L_2 が L_1 未満の場合で、且つ、 L_2 と L_1 との差が第2閾値以下の場合には、推定演算部72は、第2発熱部品を熱から保護するための第2処理を行う。第2閾値は、例えば1年～3年程度の値に任意に決定すればよい。すなわち、演算で求めた第2発熱部品の寿命の推定値 L_2 が製品寿命 L_1 に達していないものの、製品寿命 L_1 に近い場合には、第2発熱部品の交換時期が近いことを知らせた方がよいため、第2処理を実施する。一方、 L_2 が L_1 未満の場合で、且つ、 L_2 と L_1 との差が第2閾値を超えている場合には、第2発熱部品の交換時期は近くないため、推定演算部72は特に何もしない。第2処理としては、例えば、以下の処理(a2)～(b2)が挙

げられる。

[0060] (a 2) : 警報部 7 3 から、第 2 発熱部品が熱ダメージを受けているメッセージをユーザに対して出力する。当該メッセージを、以下では、第 2 警報と呼ぶ。

[0061] (b 2) : 空気調和装置 1 0 0 の運転モードを、第 2 発熱部品の熱ダメージを低減させる延命運転モードに切り替える。延命運転モードにおいては、例えば、圧縮機 4 の駆動周波数を通常運転時よりも小さい値に設定する、あるいは、室外側送風機 7 の回転速度を通常運転時よりも大きい値に設定する。

[0062] 第 2 処理として、上記 (a 2) の処理を行う場合について説明する。このように、第 2 発熱部品が、予め想定された環境よりも高温の環境で使用されている場合などに、事前に第 2 警報を示す。これにより、第 2 発熱部品が故障する前に、サービスの準備を進めることができる。その結果、サービスを段取りよく行うことができるので、サービスに大幅な時間を要するような事態を免れることができる。主電解コンデンサ 3 8 は、温度の蓄積により寿命が短くなり、発火の可能性もある。そのため、実施の形態 1 では、主電解コンデンサ 3 8 についても、温度上昇を予測し、事前に第 2 警報を出すことで、主電解コンデンサ 3 8 が突如故障することを回避することができる。なお、第 2 処理として、(a 2) の処理と (b 2) の処理とを両方行ってもよい。

[0063] 上記式 (2) に示されるように、第 2 発熱部品の寿命の推定値 L_2 は、第 2 発熱部品の温度推定値 T_2 の蓄積データから予測される。当該予測処理に AI (Artificial Intelligence) を用いると、さらに高精度な予測が可能となる。具体的には、推定演算部 7 2 が、第 1 ヒートシンク 4 2 および第 2 ヒートシンク 4 3 の目詰まりを検知し、AI 技術により、当該検知に基づいて、第 2 発熱部品の故障を予測する。この場合、第 1 ヒートシンク 4 2 および第 2 ヒートシンク 4 3 に目詰まりが発生していると、冷却効率が低下する。そのため、AI 技術により、第 1 ヒートシンク 4 2 および第 2 ヒートシンク

43に目詰まりのレベルに基づいて冷却効率を推定し、推定した冷却効率と第2発熱部品の温度の推定値 T_2 の蓄積データとに基づいて、第2発熱部品の故障を予測する。あるいは、第2発熱部品の寿命の推定値は、上記式(2)のような演算式により求めてもよいが、データテーブルから求めるようにしてもよい。その場合には、第2発熱部品の温度推定値 T_2 と第2発熱部品の寿命の推定値との関係を定めたデータテーブルを予め記憶部74に記憶しておく。そして、推定演算部72が、当該データテーブルを用いて、第2発熱部品の寿命の推定値を求めるようにしてもよい。

[0064] なお、実施の形態1においては、第2IPM40などの温度のマージンが大きい部品は、第1発熱部品および第2発熱部品のいずれにも該当しないこととする。

[0065] 警報部73は、推定演算部72からの指令に応じて、ユーザに対して警報を出力する。警報は、メッセージ、光、音などである。警報部73は、例えば、液晶ディスプレイ、パイロットランプ、または、ブザーなどから構成される。

[0066] ここで、制御部58のハードウェア構成について説明する。制御部58における、温度取得部70、温度管理部71、および、推定演算部72の各機能は、処理回路により実現される。処理回路は、専用のハードウェア、または、プロセッサから構成される。専用のハードウェアは、例えば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) またはFPGA (Field Programmable Gate Array) などである。プロセッサは、記憶部74に記憶されるプログラムを実行する。記憶部74は、メモリから構成される。メモリは、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable ROM) などの不揮発性または揮発性の半導体メモリ、もしくは、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスクなどのディスクである。

[0067] なお、図4および図5では、図の簡略化のために、一部の部品の図示を省略しているが、制御器3内には、図2に示す室外機1内の各構成に加えて、

図6に示す電力変換装置50および制御部58が搭載されている。

[0068] 次に、制御部58の動作について説明する。図7および図8は、実施の形態1に係る空気調和装置100の室外機1の制御部58の処理の流れを示すフローチャートである。図7は、制御部58における第1発熱部品に対する処理の流れを示し、図8は、制御部58における第2発熱部品に対する処理の流れを示す。

[0069] まず、図7について説明する。図7に示すように、ステップS1では、温度取得部70が、温度検出回路37が検出した第1発熱部品の温度を取得する。具体的には、温度取得部70が、第1IPM36の温度を取得する。

[0070] 次に、ステップS2では、温度管理部71が、ステップS1で取得された温度が、予め設定された第1閾値以上か否かを判定する。温度管理部71は、当該温度が第1閾値以上の場合は、ステップS3に進む。温度管理部71は、当該温度が第1閾値未満の場合は、そのまま何もせずに、図7のフローの処理を終了する。

[0071] ステップS3では、温度管理部71は、第1発熱部品の温度を低下させて第1発熱部品を保護するために、上述した第1処理を行う。

[0072] 次に、図8について説明する。図8に示すように、ステップS11では、温度取得部70が、温度検出回路37が検出した第1発熱部品の温度を取得する。具体的には、温度取得部70が、第1IPM36の温度を取得する。

[0073] 次に、ステップS12では、推定演算部72が、ステップS1で取得した第1発熱部品の温度に基づいて、第2発熱部品の温度推定値T2を演算する。

[0074] 次に、ステップS13では、推定演算部72が、第2発熱部品の温度推定値T2に基づいて、第2発熱部品の寿命の推定値L2を演算する。

[0075] 次に、ステップS14では、推定演算部72が、第2発熱部品の寿命の推定値L2と製品寿命L1とを比較して、L2がL1以上か否かを判定する。推定演算部72は、L2がL1以上の場合には、ステップS15に進む。推定演算部72は、L2がL1未満の場合には、ステップS16に進む。

- [0076] ステップS 1 5では、推定演算部7 2は、警報部7 3に対して、第2発熱部品を交換することを促す第1警報をユーザに対して出力するように指令する指令信号を送信する。これにより、警報部7 3は、第1警報を出力する。
- [0077] ステップS 1 6では、L 1とL 2との差が第2閾値以下かを判定する。L 1とL 2との差が第2閾値以下の場合は、ステップS 1 7に進む。L 1とL 2との差が第2閾値より大きい場合は、図8の処理を終了する。
- [0078] ステップS 1 7では、推定演算部7 2が、第2発熱部品が熱ダメージを受けていることを警告する第2警報をユーザに対して出力するように指令する指令信号を送信する。これにより、警報部7 3は、第2警報を出力する。なお、ステップS 1 7では、この処理に限らず、上述した第2処理のいずれを行ってもよい。
- [0079] 以上のように、実施の形態1においては、第1発熱部品に対して温度検出回路3 7を設けて、第1発熱部品の温度を検出する。温度管理部7 1は、第1発熱部品の温度が第1閾値以上の場合には、第1発熱部品の温度を低下させるための第1処理を行う。これにより、第1発熱部品が異常温度を超えることを防止することができる。その結果、第1発熱部品の異常温度による破損を防止することができる。
- [0080] また、実施の形態1においては、第1発熱部品の中の第1部品にのみ、温度検出回路3 7を設ける。実施の形態1では、第1部品を第1 I P M 3 6とした。第1発熱部品の中の他の部品を第2部品と呼ぶ。実施の形態1では、第2部品を、リアクトル4 1とした。第2部品の温度上昇は、温度検出回路3 7が設けられた第1部品の温度上昇と同じ傾向を示す。そのため、第2部品については、第1部品の温度に基づいた第1処理によって、異常温度による破損を防止することができる。実施の形態1では、温度検出回路3 7が内蔵しやすい第1部品を第1 I P M 3 6とし、第2部品をリアクトル4 1とした。このように、第1部品だけに温度検出回路3 7を設けることで、温度検出回路の個数を少なくすることができる。これにより、室外機1のコストを低減することができる。

[0081] リアクトル41の温度が高温になると、制御器3内の主電解コンデンサ38などの他の部品の寿命に影響を与えることになる。そのため、制御部58は、第1IPM36の温度に基づいて第1処理を行うことで、リアクトル41の過大な温度上昇を抑制する制御を行っている。すなわち、室外機1が、外気が高温のときに高負荷駆動を行うと、リアクトル41の温度が第1閾値を超えるため、制御部58は、第1処理を行って、例えば圧縮機4の駆動周波数を低下させる。これにより、リアクトル41が異常温度を超えることを防止することができ、主電解コンデンサ38の延命も行うことができる。

[0082] 主電解コンデンサ38およびリアクトル41は、高温保護を行うべき重要保護部品である。実施の形態1では、図4および図5に示すように、主電解コンデンサ38およびリアクトル41を、温度検出回路37付近に配置している。そのため、主電解コンデンサ38およびリアクトル41の周囲温度を同一と捉えて、高温保護処理を行うことができる。

[0083] 実施の形態1では、第1発熱部品の温度から、第2発熱部品の温度推定値を求めている。このような処理を成立させるための条件は、第1発熱部品と第2発熱部品とが、共に、室外側送風機7による冷却風の恩恵を得られることである。具体的には、以下の3つの条件のうちの少なくとも1つを満たしていることが望ましい。

（条件1）：第1発熱部品と第2発熱部品とが、共に、室外側送風機7の冷却風の風路に配置されている。

（条件2）：第1発熱部品と第2発熱部品とが、共に、同一空間内（すなわち、筐体3a内）に配置されている。

（条件3）：第1発熱部品と第2発熱部品との間の距離が、予め設定された第3閾値以下である。

[0084] 実施の形態1では、条件1～3までを満たしているため、第1発熱部品の温度から、第2発熱部品の温度推定値を求める処理を行うことが可能である。また、実施の形態1では、さらに、第2発熱部品の温度推定値から第2発熱部品の寿命を推定するため、突如、第2発熱部品が故障するという事態を

防止することができる。これにより、空気調和装置１００の室外機１の信頼性が向上する。

[0085] 以上のように、実施の形態１によれば、第１発熱部品および第２発熱部品の過剰な温度上昇を抑えることができ、室外機１の信頼性を確保することができる。また、温度検出回路３７を複数個設ける必要がないため、その分のコストおよびサイズを抑制することができる。また、温度検出回路３７の個数が低減したことに伴って、温度検出回路３７から制御部５８へ温度を伝達するための配線も少なくできるため、配線の引き回しの設計作業が不要になる。また、配線の本数が少なくなったことで、各部品の配置制約も無くなり、各部品の配置の自由度が向上する。

[0086] 実施の形態２．

図１１は、実施の形態２に係る空気調和装置１００に設けられた制御器３の構成を示す正面図である。図１２は、実施の形態２に係る空気調和装置１００に設けられた制御器３の構成を示す背面図である。図１１および図１２において、図４および図５と同じ構成については、同一符号を付して示し、ここでは、その説明を省略する。

[0087] なお、実施の形態２に係る空気調和装置１００の構成および動作は、基本的に、実施の形態１と同じであるため、実施の形態２においては、制御器３の構成について説明し、他の構成および動作については、すべて、実施の形態１を参照することとする。

[0088] 図１１に示すように、制御器３には、図４の構成に加えて、さらに、電源基板８０、制御基板８１、通信基板８２、ノイズフィルタ８３、および、端子台８４が設けられている。

[0089] 図１１に示すように、ノイズフィルタ８３および端子台８４は、第１インバータ基板３５の左側に配置されている。また、ノイズフィルタ８３は、端子台８４の上方に配置されている。また、リアクトル４１は、ノイズフィルタ８３の上方に配置されている。

[0090] また、図１１に示すように、電源基板８０は、第２インバータ基板３９の

右側に配置されている。また、制御基板 8 1 および通信基板 8 2 は、第 1 インバータ基板 3 5 の右側に配置されている。また、電源基板 8 0 は、制御基板 8 1 の上方に配置されている。制御基板 8 1 は、通信基板 8 2 の上方に配置されている。

[0091] 室外機 1 内において、空気の流れは、図 3 に示したように、下から上に向かって流れる。従って、図 1 1 において、上側が風下となり、下側が風上となる。そのため、発熱量の小さい部品を風下に配置し、熱熱量の大きい部品を風上に配置する。これにより、効率よく、各部品を冷却することができる。

[0092] なお、図 1 2 における各部品の配置は、図 5 と基本的に同じであるため、ここでは、その説明を省略する。

[0093] 以上のように、実施の形態 2 は、実施の形態 1 と同様の構成および動作であるため、上述した実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

符号の説明

[0094] 1 室外機、1 a 吸入口、1 b 吹出口、2 室外側熱交換器、3 制御器、3 a 筐体、3 b メイン基板、4 圧縮機、5 流路切替装置、6 膨張弁、7 室外側送風機、7 a ファンモータ、7 b ファン、8 制御器側送風機、8 a ファンモータ、8 b ファン、2 0 室内機、2 1 室内側熱交換器、2 2 室内側送風機、2 2 a ファンモータ、2 2 b ファン、3 5 第 1 インバータ基板、3 6 第 1 I P M、3 6 a インバータ回路、3 6 a a スイッチング素子、3 7 温度検出回路、3 8 主電解コンデンサ、3 9 第 2 インバータ基板、4 0 第 2 I P M、4 1 リアクトル、4 2 第 1 ヒートシンク、4 3 第 2 ヒートシンク、5 0 電力変換装置、5 1 三相交流電源、5 2 三相整流器、5 2 a 整流ダイオード素子、5 3 降圧回路、5 5 降圧スイッチング素子、5 6 逆流防止素子、5 7 平滑コンデンサ、5 8 制御部、6 0 冷媒配管、7 0 温度取得部、7 1 温度管理部、7 2 推定演算部、7 3 警報部、7 4 記憶部、8 0 電源基板、8 1 制御基板、8 2 通信基板、8 3 ノイズフィルタ

、 8 4 端子台、 1 0 0 空気調和装置。

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機と室外側熱交換器とを冷媒配管で接続した冷媒回路と、
前記室外側熱交換器に空気を送風する室外側送風機と、
前記圧縮機を駆動するためのインバータ回路を有する制御器と
を備え、
前記制御器は、
第1発熱部品と、
前記第1発熱部品より発熱量が小さい第2発熱部品と、
前記第1発熱部品に設けられ、前記第1発熱部品の温度を検出する
温度検出回路と、
前記温度検出回路が検出した前記第1発熱部品の前記温度を取得す
る温度取得部と、
前記温度取得部が取得した前記温度に基づいて、前記第2発熱部品
の温度推定値を演算し、前記温度推定値に基づいて、前記第2発熱部
品の寿命の推定値を演算する推定演算部と
を有する、空気調和装置の室外機。
- [請求項2] 前記第1発熱部品は複数設けられており、
前記温度検出回路は、複数の前記第1発熱部品のうちの1つに設け
られている、
請求項1に記載の空気調和装置の室外機。
- [請求項3] 前記温度取得部が取得した前記温度が第1閾値以上の場合に、前記
第1発熱部品を保護する第1処理を行う温度管理部
を備えた、請求項1または2に記載の空気調和装置の室外機。
- [請求項4] 前記第1処理は、
前記圧縮機の駆動周波数を低下させる処理、および、前記室外側送
風機の回転速度を増加させる処理のうちの少なくともいずれか1つで
ある、
請求項3に記載の空気調和装置の室外機。

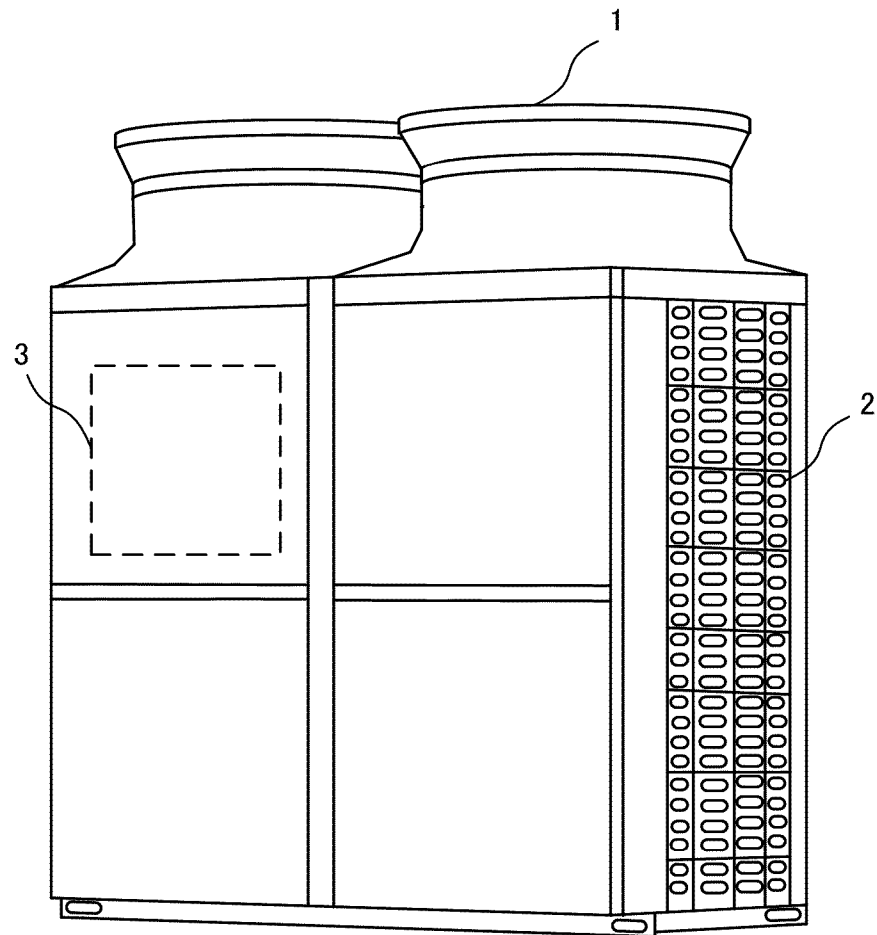
- [請求項5] 警報を出力する警報部を備え、
前記推定演算部は、
前記推定演算部が演算した前記第2発熱部品の前記寿命の推定値が、前記第2発熱部品の製品寿命を超えていた場合に、前記第2発熱部品の交換を促す第1警報を前記警報部から出力させる指令を出力し、
前記推定演算部が演算した前記第2発熱部品の前記寿命の推定値が、前記第2発熱部品の前記製品寿命を超えておらず、且つ、前記寿命の推定値と前記製品寿命との差が第2閾値以下の場合に、前記第2発熱部品を保護する第2処理を行う、
請求項1～4のいずれか1項に記載の空気調和装置の室外機。
- [請求項6] 前記第2処理は、
前記第2発熱部品が熱ダメージを受けていることを警告する第2警報を前記警報部から出力させる指令を出力する処理、前記圧縮機の駆動周波数を低下させる処理、および、前記室外側送風機の回転速度を増加させる処理のうちの少なくともいずれか1つである、
請求項5に記載の空気調和装置の室外機。
- [請求項7] 前記第1発熱部品は、前記圧縮機を駆動させる前記インバータ回路を含む第1IPM、および、リアクトルであり、
前記温度検出回路は、前記第1IPMに設けられている、
請求項1～6のいずれか1項に記載の空気調和装置の室外機。
- [請求項8] 前記第2発熱部品は、電解コンデンサである、
請求項1～7のいずれか1項に記載の空気調和装置の室外機。
- [請求項9] 前記制御器は、前記室外側送風機の駆動により形成される風路内に配置された筐体を有し、
前記第1発熱部品および前記第2発熱部品は、前記筐体内に配置されている、
請求項1～8のいずれか1項に記載の空気調和装置の室外機。
- [請求項10] 前記制御器は、

前記室外側送風機を駆動させるインバータ回路を含む第2 I P Mを有し、

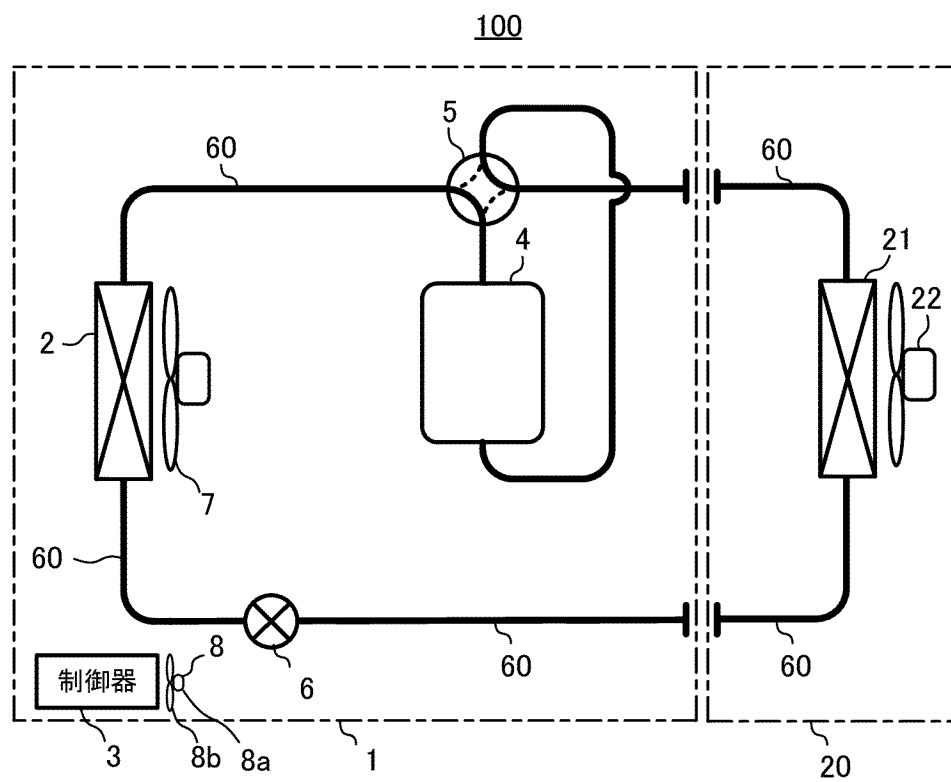
前記室外側送風機の駆動により形成される風路において、前記第2 I P Mは、前記第1 発熱部品の風下に配置されている、

請求項1～9のいずれか1項に記載の空気調和装置の室外機。

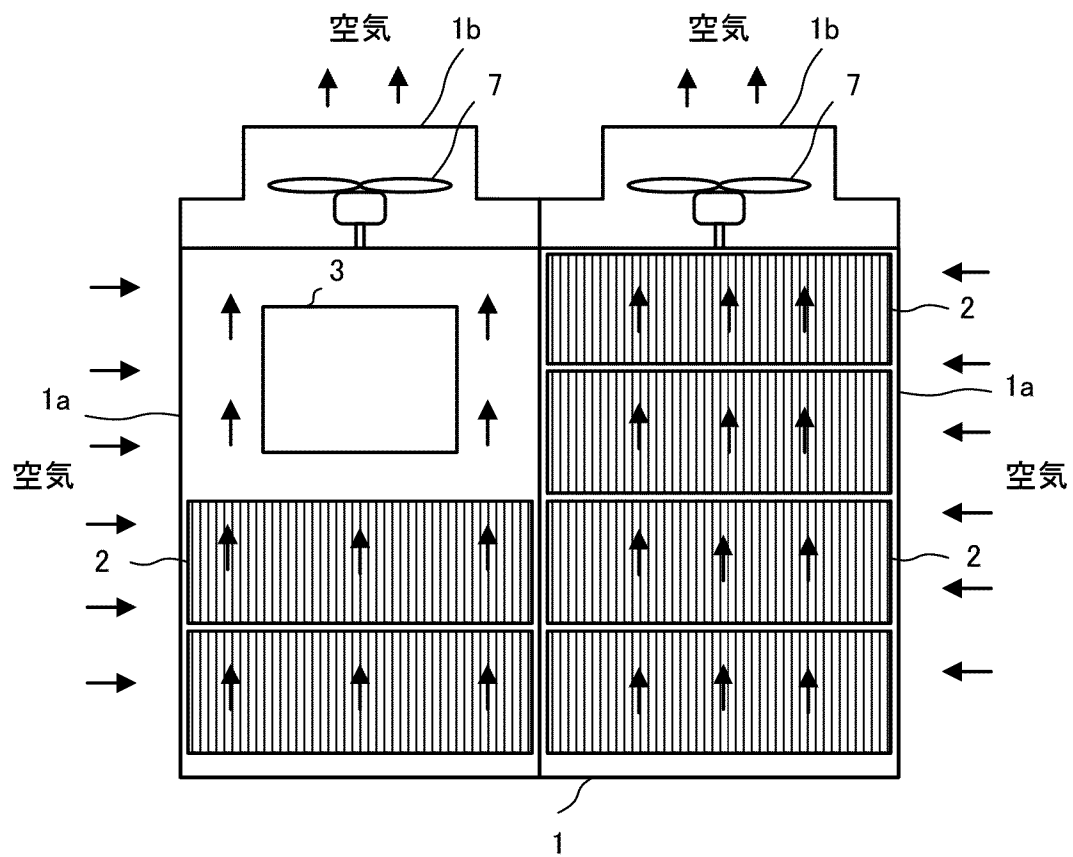
[図1]



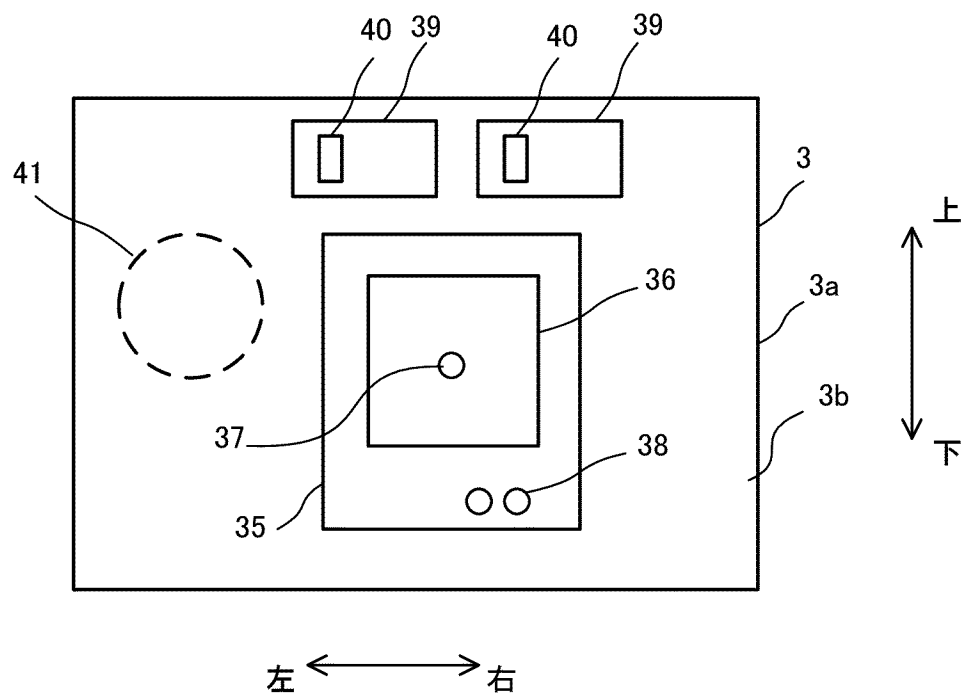
[図2]



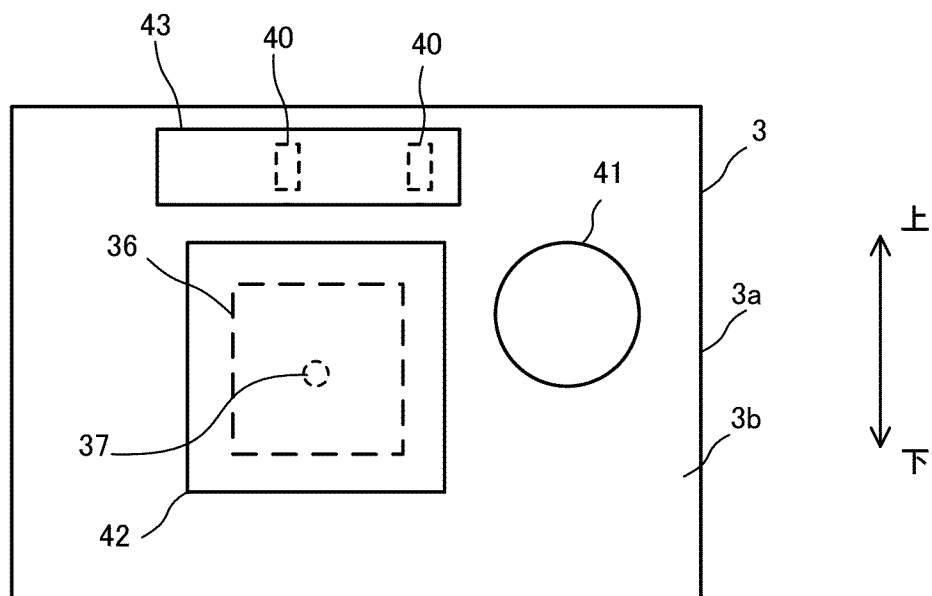
[図3]



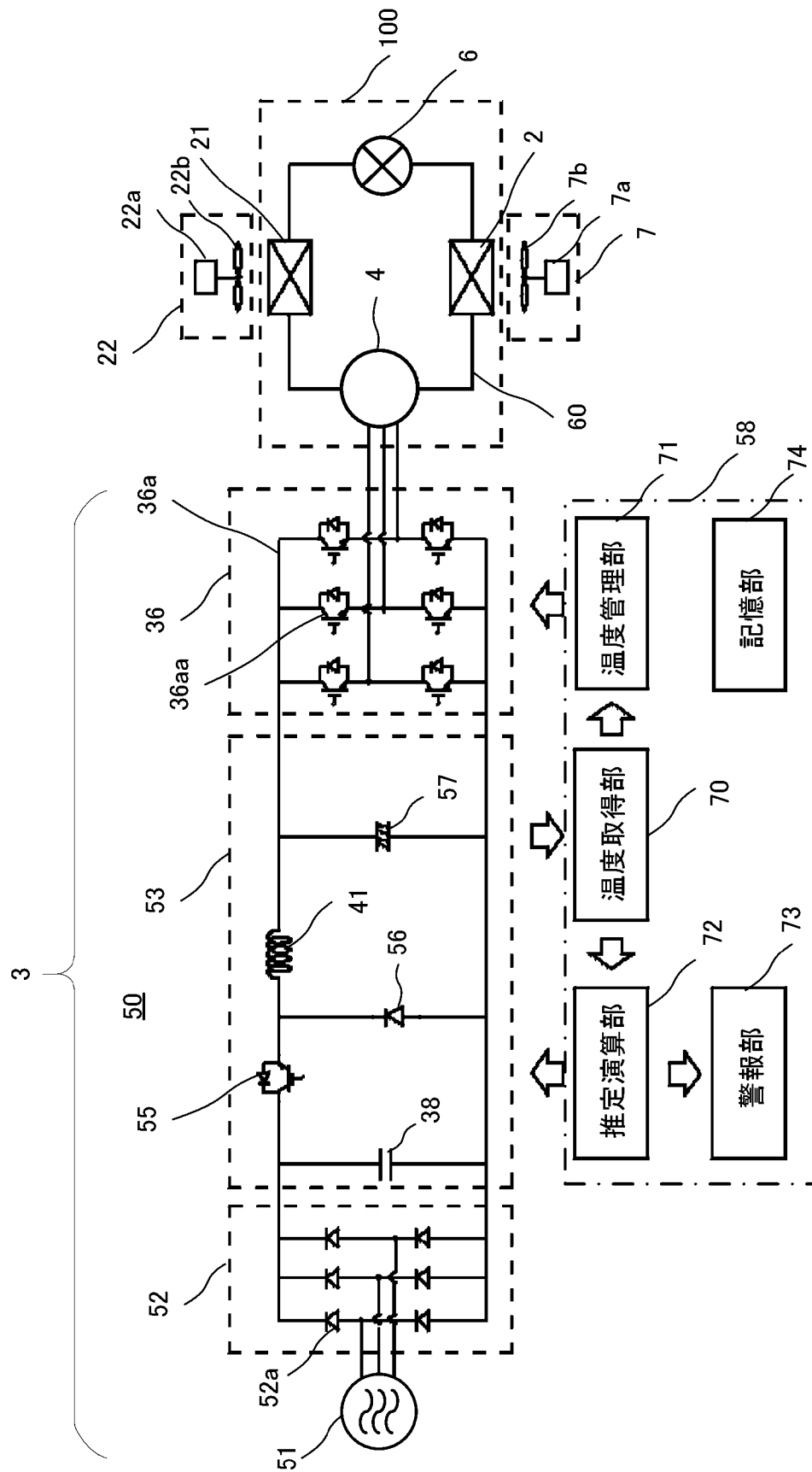
[図4]



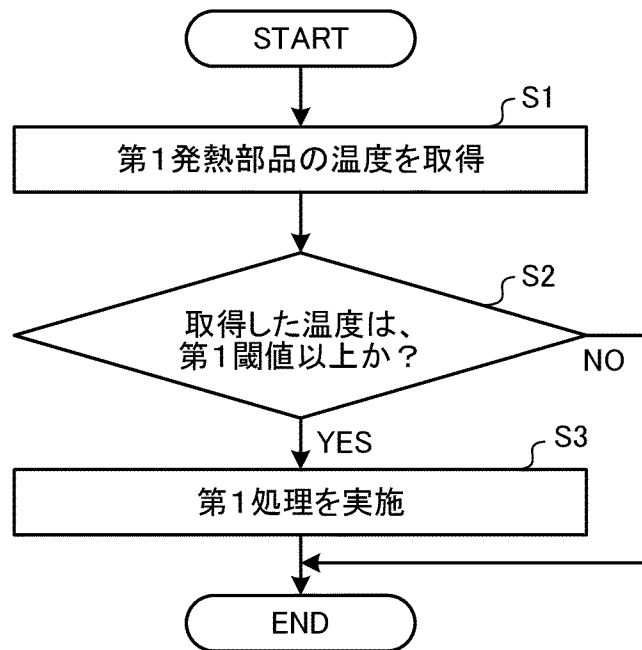
[図5]



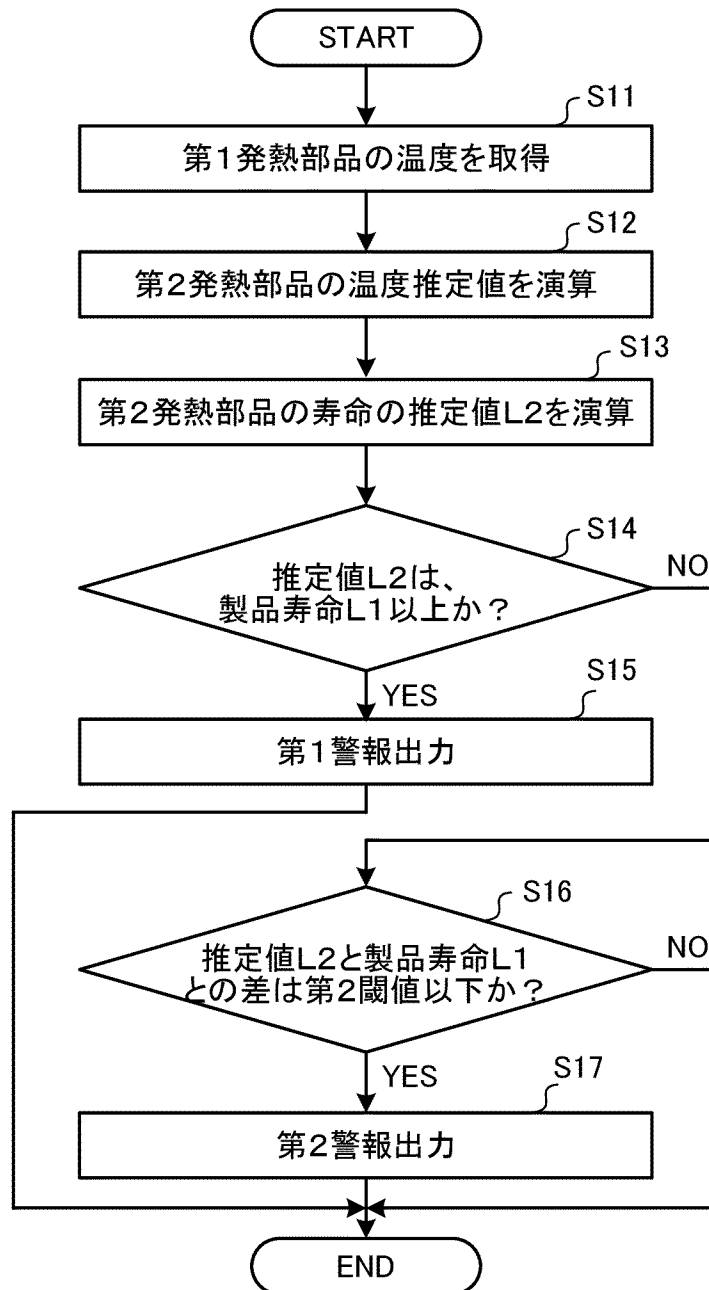
[図6]



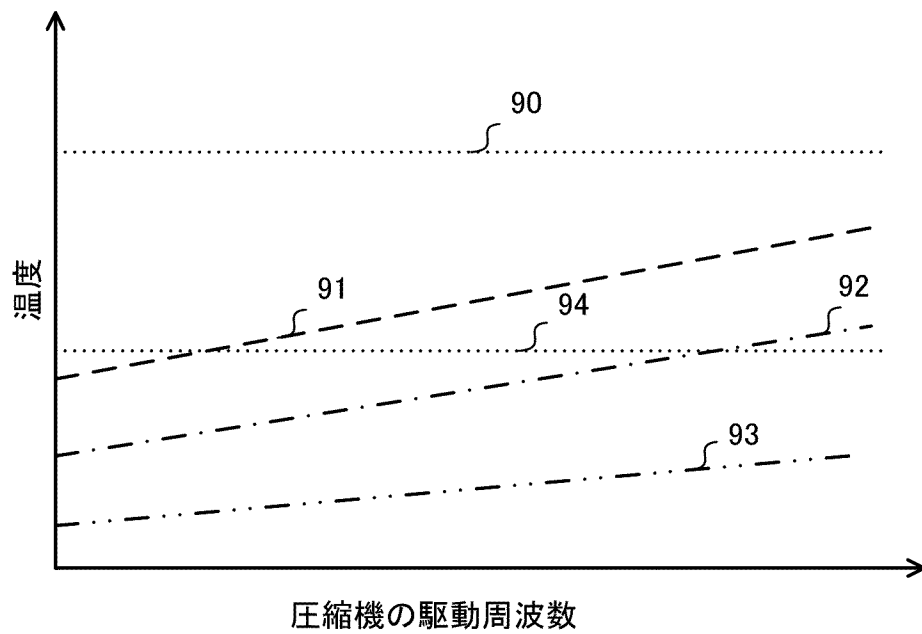
[図7]



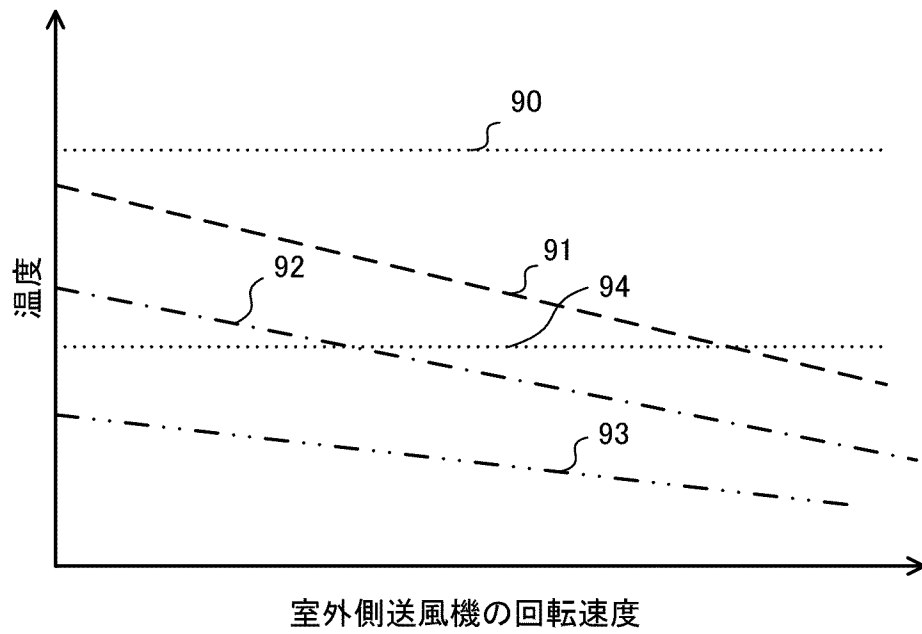
[図8]



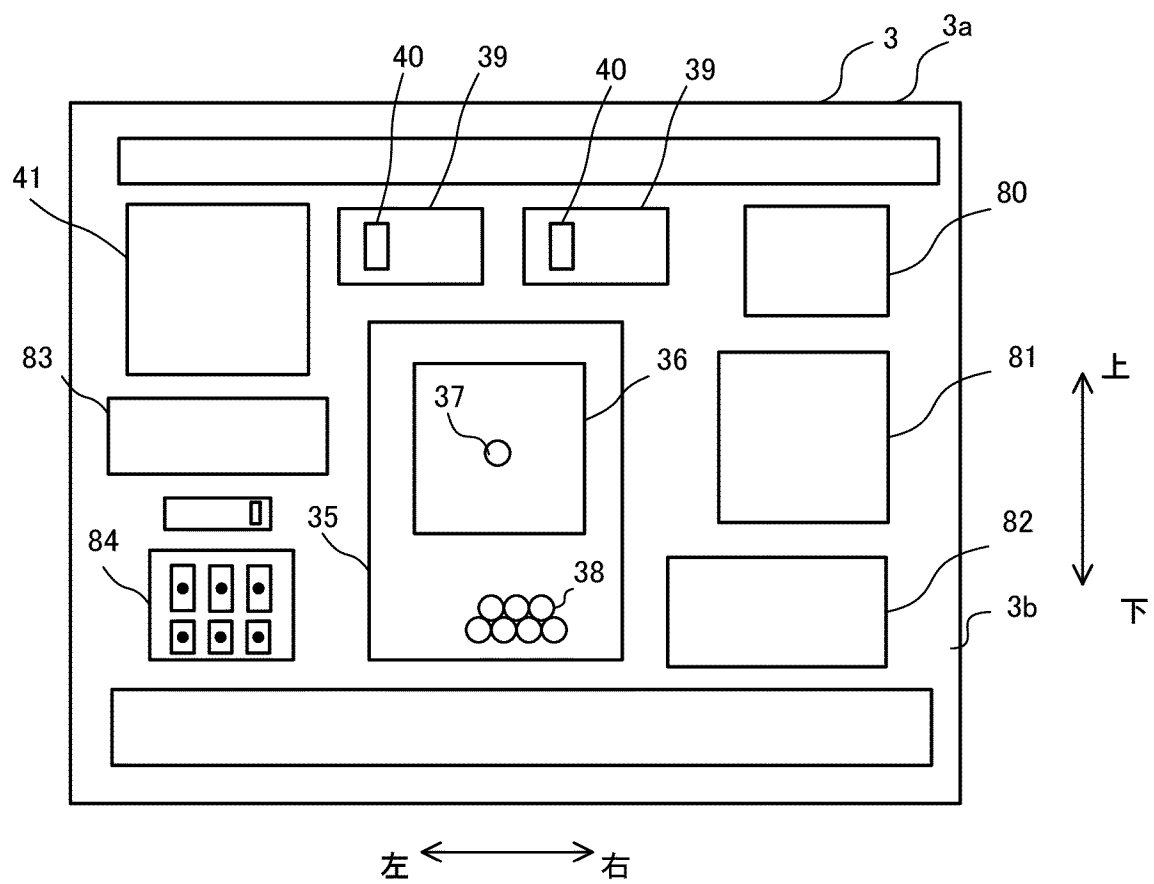
[図9]



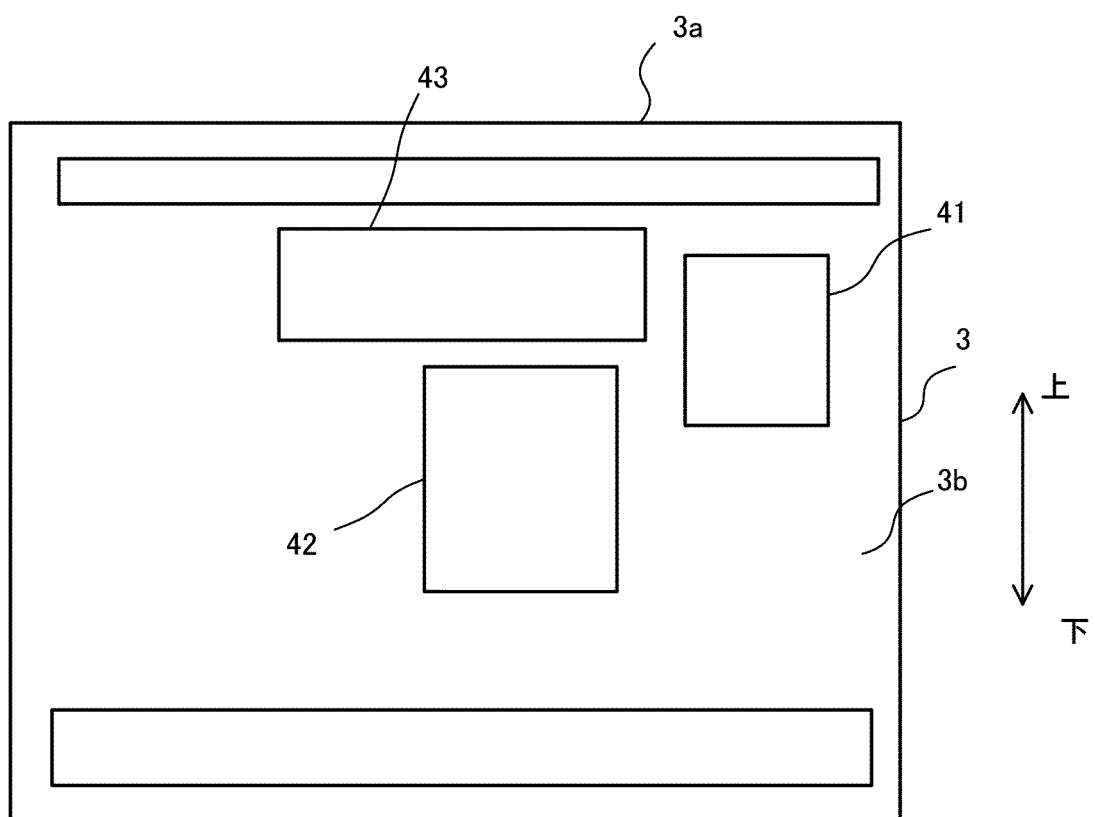
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F24F1/20 (2011.01) i

FI: F24F1/20

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)

Int. Cl. F24F1/20

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 A	JP 2012-127650 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 05 July 2012, paragraphs [0042]-[0122], fig. 1-7	1-4, 6-10 5
Y A	JP 3-202787 A (NEMIC LAMBDA KK) 04 September 1991, description, page 2, upper right column, line 1 to page 5, upper right column, line 20	1-4, 6-10 5
Y A	JP 3-269269 A (HITACHI, LTD.) 29 November 1991, description, page 4, upper right column, line 4 to page 5, lower right column, line 19	1-4, 6-10 5
Y	JP 2014-211408 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 13 November 2014, paragraph [0013]	6-10



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
05.06.2020

Date of mailing of the international search report
16.06.2020

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

International application No.

PCT/JP2020/012302

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-222113 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 November 2014, paragraphs [0012]-[0034], fig. 1-6	9-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/012302

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-127650 A	05.07.2012	(Family: none)	
JP 3-202787 A	04.09.1991	(Family: none)	
JP 3-269269 A	29.11.1991	(Family: none)	
JP 2014-211408 A	13.11.2014	(Family: none)	
JP 2014-222113 A	27.11.2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 1/20(2011.01)i FI: F24F1/20														
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）） F24F1/20 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020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> 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020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													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
Y A	JP 2012-127650 A（ダイキン工業株式会社）05.07.2012（2012-07-05） 段落[0042]-[0122], 図1-7	1-4, 6-10 5												
Y A	JP 3-202787 A（ネミック・ラムダ株式会社）04.09.1991（1991-09-04） 明細書第2頁右上欄第1行目-第5頁右上欄第20行目	1-4, 6-10 5												
Y A	JP 3-269269 A（株式会社日立製作所）29.11.1991（1991-11-29） 明細書第4頁右上欄第4行目-第5頁右下欄第19行目	1-4, 6-10 5												
Y	JP 2014-211408 A（三菱電機株式会社）13.11.2014（2014-11-13） 段落[0013]	6-10												
Y	JP 2014-222113 A（三菱電機株式会社）27.11.2014（2014-11-27） 段落[0012]-[0034], 図1-6	9-10												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 05.06.2020		国際調査報告の発送日 16.06.2020												
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） 町田 豊隆 3M 6108 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/JP2020/012302

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-127650	A	05.07.2012	(ファミリーなし)	
JP	3-202787	A	04.09.1991	(ファミリーなし)	
JP	3-269269	A	29.11.1991	(ファミリーなし)	
JP	2014-211408	A	13.11.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-222113	A	27.11.2014	(ファミリーなし)	