

(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
2016年9月29日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/153021 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 49/02 (2006.01) *F24F 11/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/059560
- (22) 国際出願日: 2016年3月25日(25.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
PCT/JP2015/001749 2015年3月26日(26.03.2015) JP
- (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: 牧野 浩招(MAKINO, Hiroaki); 〒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). 山口 幸治(YAMAGUCHI, Kouji); 〒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). 田澤 哲也(TAZAWA, Tetsuya); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 稲葉 忠彦, 外(INABA, Tadahiko et al.); 〒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 知的財産センター内 Tokyo (JP).

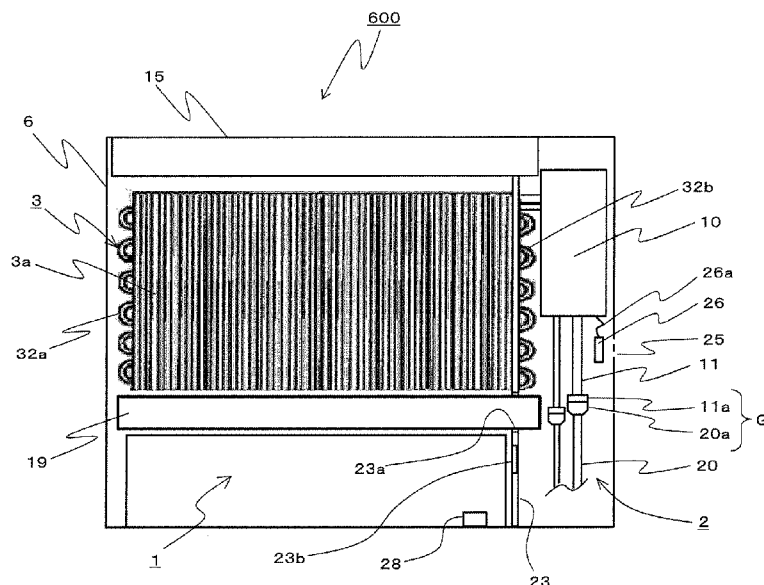
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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))

(54) Title: INDOOR UNIT OF AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機の室内機



(57) Abstract: In an indoor unit of an air conditioner, a control device (10) performs control to cause an air blowing fan (4) to rotate at high speed when the occurrence of leakage of a refrigerant has been determined, and then performs control to stop the rotation of the air blowing fan (4) or reduce the rotational speed according to the results of detection of a first refrigerant sensor (28) installed at a lower portion of a heat exchange chamber (1). The indoor unit of the air conditioner thereby prevents the air blowing fan (4) from continuously rotating at high speed, and allows user discomfort caused by the high speed rotation of the air blowing fan to be avoided while providing excellent safety.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/153021 A1



制御装置（１０）が、冷媒の漏洩が生じていると判断した場合には、送風ファン（４）を高回転数で回転させる制御を行うとともに、該制御の後で、熱交換器室（１）の下部に設置された第１冷媒センサ（２８）の検知結果に応じて、送風ファン（４）の回転を停止させる、もしくは回転数を減少させる制御を行うので、送風ファン（４）を高回転数のままで回転し続けることがなく、安全性に優れつつ送風ファンの高速回転に伴うユーザの不快感を回避することができる空気調和機の室内機である。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機の室内機

技術分野

[0001] この発明は、冷媒回路に可燃性を有する冷媒を用いる空気調和機の室内機に関するものである。

背景技術

[0002] これまで空気調和機には、冷媒回路に充填される冷媒としてHFC冷媒のR410Aが主として用いられていた。このR410Aは、オゾン層破壊係数ODPがゼロであってオゾン層を破壊することはないが、地球温暖化係数GWPが高いという性質を有している。そのため、地球の温暖化防止の一環として、R410AのようなGWPが高いHFC冷媒から、GWPが低いHFC冷媒へと変更する動きが出てきている。

[0003] そのような低GWPのHFC冷媒としては、例えば、組成中に炭素の二重結合を有するハロゲン化炭化水素があり、代表的なものとして、HFO-1234yf ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$; テトラフルオロプロパン) やHFO-1234ze ($\text{CF}_3-\text{CH}=\text{CHF}$)、HFO-1123 ($\text{CF}_2=\text{CHF}$) がある。これらはHFC冷媒の一種ではあるが、炭素の二重結合を持つ不飽和炭化水素がオレフィンと呼ばれることから、オレフィンのOを使って、HFOと表現されることが多い。そこで本明細書においては、これらをHFO冷媒と称して、R410Aを構成するR32 (CH_2F_2 ; ジフルオロメタン) やR125 (CHF_2-CF_3 ; ペンタフルオロエタン) のように組成中に炭素の二重結合を持たないHFC冷媒と区別するものとする。

[0004] このような低GWPのHFO冷媒は、単一冷媒として、もしくは他のHFO冷媒との混合冷媒として使用される場合もあり得るが、R32に代表されるようなHFC冷媒との混合冷媒として用いられる可能性が高い。これらHFO冷媒もしくはHFO冷媒とHFC冷媒との混合冷媒は、R290 (C_3H_8 ; プロパン) のようなHC冷媒ほど強燃性ではないものの、不燃性であ

る R 4 1 0 A とは異なり、微燃レベルの可燃性を有している。そのため、冷媒漏洩に対する注意が必要であり、これ以降、微燃性から強燃性まで含めて可燃性を有する冷媒のことを可燃性冷媒と称する。R 3 2 は単体冷媒としては H F O 冷媒と同じように微燃性を呈する、すなわち可燃性冷媒であるので、H F O 冷媒と R 3 2 との混合冷媒も可燃性冷媒となる。なお、R 3 2 に R 1 2 5 が混合された R 4 1 0 A は R 1 2 5 の特性により不燃性である。

[0005] このような可燃性冷媒は、室内に漏洩した場合、漏洩冷媒が拡散することなく滞留すれば、そこに可燃濃度の気相が形成される可能性があり、もしこの可燃濃度の気相に何らかの着火源が存在していれば、冷媒に引火する恐れがある。そのような室内における漏洩冷媒への引火という事態の発生を回避するためには、冷媒回路に可燃性冷媒を用いる空気調和機として、冷媒の漏洩を検知することが必要となる。

[0006] 従来、空気調和機における冷媒の漏洩を検知する手段としては、例えば室内機側熱交換器のヘッダー下部やレシーバ等の液溜まり部のように、冷媒回路内で液冷媒が溜まる可能性がある箇所に配置された温度センサが検出する冷媒温度が、所定速度を超えて下降したときに、制御部が、冷媒が漏洩していると判断するものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

[0007] また、冷媒の漏洩を検知した場合には、室内機が有する送風ファンを回転させて、漏洩した冷媒を室内に拡散させ、室内機の内部や室内機の周囲に漏洩した冷媒が溜まらないようにする空気調和機がある。送風ファンの送風作用により、漏洩冷媒を拡散させることで、漏洩冷媒ガスの可燃濃度の気相が形成されることを防止するのである（例えば、特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献 1：特開 2 0 0 0－0 8 1 2 5 8 号公報（0 0 5 2～0 0 7 1 段落、図 1～4）

特許文献 2：特開 2 0 0 2－0 9 8 3 4 6 号公報（0 0 1 9～0 0 2 1 段落）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、特許文献 1 に示される冷媒漏洩の検知手段では、冷媒温度として冷媒回路内の液冷媒溜まり部の表面温度を温度センサで検出し、その検出温度の変化速度から冷媒漏洩の有無を判断しているため、当該特許文献 1 の 0065 段落にも記載されているように、冷媒漏洩の発生からその冷媒漏洩が生じていると制御部が判断するまでに時間がかかるという問題がある。

[0010] 特許文献 1 の 0065 段落の記載によれば、特許文献 1 における空気調和機の冷媒漏洩の検知手段は、図 4 に示される冷媒漏洩時の温度変化測定グラフ（実験結果）を参考として、上記の温度センサの検出温度が、以下の 2 つの変化現象のいずれかを示したときに、冷媒漏洩が生じていると判断するようになっている。

（a）グラフ前半部分（漏洩開始から経過 20 分まで）が示すような、 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 程度の緩慢な温度低下が所定時間（例えば 10～20 分間）だけ起こったとき。

（b）グラフ後半部分（経過 40 分以降）で示すような、 $5^{\circ}\text{C}/\text{分}$ 以上の急激な温度低下が発生したとき。

[0011] このように、変化速度を判定する温度として、冷媒回路の構成部品の表面温度を冷媒温度として用いているため、温度変化が漏洩開始から経過 20 分までの前半部分では緩慢であったり、急激な温度変化が発生するのは経過 40 分以降であったりとなっている。そのため、上記の（a）の判定基準に従って冷媒漏洩を検知するとしても、早くとも 10 分はかかってしまうことになる。

[0012] また、冷媒回路の圧縮機が稼働して回路内に冷媒を循環させている当該空気調和機の運転中には、起動直後を含め、冷媒回路内の液冷媒が溜まる可能性ある部分の冷媒温度（部品表面温度）は、そこに溜まっていた液冷媒の気化により温度変化が生じる場合が多い。そのため、判定する温度変化速度が緩慢である上記の（a）の判定基準に基づき冷媒漏洩を検知する場合には、

当該空気調和機の正常な運転作用における温度変化であって冷媒漏洩が発生していないにもかかわらず、冷媒の漏洩が生じていると判断してしまう誤検知の恐れがある。

[0013] 制御装置が、冷媒の漏洩が生じていると判断するまでの時間を短縮するために、上記（a）の判定基準における、緩慢な温度低下が続く所定時間を10分よりももっと短くすることが考えられるが、そのように所定時間を短くすればするほど、上記のような正常な運転作用における温度変化であるのに冷媒漏洩が生じていると判断する誤検知のリスクが増すことになる。

[0014] 一方で、上記（b）の判定基準のような急激な温度変化は、当該空気調和機の正常な運転作用においてはあまり生じることがなく、このような温度変化を捉えて冷媒漏洩が生じていると判断するのであれば誤検知は起き難い。しかし、上記のとおり、このような急激な温度変化は、冷媒の漏洩が始まってから40分以上も経ってから起こるものであり、上記（b）に基づく判断は、冷媒の漏洩を早期に検知することができない、という問題がある。

[0015] また、特許文献2に示される室内機は、冷媒の漏洩を検知すると、制御装置が送風ファンを回転させて漏洩冷媒を拡散させるが、当該空気調和機が運転中に冷媒の漏洩を検知したのであれば、特許文献2には記載はないが、冷媒回路の圧縮機の運転を停止して冷凍サイクルの動作を停止させるのが好ましい。また、送風ファンの回転は漏洩冷媒の拡散を促進するために、送風量が大である強風モードのような高回転数で行われるものである。そして送風ファンは停止することなく高回転数での回転が続けられる。なお、今後、送風ファンの高回転数での回転ことを送風ファンの高速回転と表現することもある。

[0016] このように空気調和機の室内機が、冷媒の漏洩を検知することで、ユーザの意向に関係なく制御装置が送風ファンを回転させる場合、送風ファンが停止することなく高回転数で回転し続けると、室内に居るユーザは、冷凍サイクルが動作していないので特に暖房運転が必要とされるような時期では送風ファンの送風により寒さを感じたり、また、送風ファンの高速回転に伴う騒

音が気になったりと、ユーザが不快に感じるような事態が起こり得る。

[0017] 一方で制御装置が、回転させた送風ファンを短時間で停止させてしまえば、漏洩冷媒が十分に拡散されない恐れがある。また、冷媒漏洩を検知して回転させた送風ファンを、ユーザがリモコン等で停止させることができるようにした場合には、送風作用を不快に感じたユーザが、短時間で送風ファンを停止することも起こり得て、そうすると、上記と同様に漏洩冷媒が十分に拡散されない恐れがある。

[0018] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、冷媒の漏洩が生じていることを冷媒の漏洩の発生から早期の段階で検知できるとともに、冷媒が漏洩していないのに冷媒漏洩が生じていると判断してしまう誤検知を防止できる安全性および信頼性に優れた空気調和機の室内機を提供することを第1の目的とする。

[0019] また、この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、冷媒の漏洩を検知したことにより高回転数で回転させた室内機の送風ファンを高回転数のまま回転を続けることなく、安全性に優れつつ送風ファンの高速回転に伴うユーザの不快感を回避することができる空気調和機の室内機を提供することを第2の目的とする。

課題を解決するための手段

[0020] 上記の第1の目的を達成する手段としてこの発明に係る空気調和機の室内機は、吸込口と吹出口が形成された筐体を有し空調対象となる部屋に設置される空気調和機の室内機であって、前記吸込口から前記吹出口に至る空気流を生成する送風ファンと、冷媒が充填された冷媒回路の一部を成し、前記送風ファンが生成する空気流が通過する熱交換器と、前記筐体内に設けられ、前記送風ファンと前記熱交換器とが配置される熱交換器室と、前記冷媒回路の一部を成し、前記熱交換器に接続される連絡配管と、前記冷媒回路の一部を成し、前記部屋の外から前記部屋に取り入れられる外部接続配管と、前記筐体内で前記熱交換器室と隔てて設けられ、前記連絡配管と前記外部接続配管との接続部が位置する配管室と、前記配管室に設置され、前記配管室の温

度 T を測定する温度センサと、前記温度センサが測定する前記配管室の温度 T に基づいて前記冷媒の漏洩が生じているか否かを判断する制御装置と、を備えたものである。

[0021] 上記の第2の目的を達成する手段としてこの発明に係る空気調和機の室内機は、吸込口と吹出口が形成された筐体を有し空調対象となる部屋に設置される空気調和機の室内機であって、前記吸込口から前記吹出口に至る空気流を生成する送風ファンと、冷媒が充填された冷媒回路の一部を成し、前記送風ファンが生成する空気流が通過する熱交換器と、前記筐体内に設けられ、前記送風ファンと前記熱交換器とが配置されるとともに、前記吸込口と前記吹出口とに通じる熱交換器室と、前記熱交換器室の下部に設置され、前記冷媒を検知する第1冷媒センサと、当該空気調和機の室内機の運転を制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記第1冷媒センサの検知結果に基づいて前記冷媒の漏洩が生じていると判断した場合には、前記送風ファンを回転させる制御を行うとともに、該制御の後で、前記第1冷媒センサの検知結果に応じて、前記送風ファンの回転を停止させる、もしくは回転数を減少させる制御を行うものである。

発明の効果

[0022] この発明によれば、制御装置が、配管室に設置された温度センサの測定する配管室の温度 T に基づいて急速な冷媒漏洩を早期に検知できるとともに、誤検知することを防止できるので、安全性と信頼性に優れた空気調和機の室内機を提供することができる。

[0023] またこの発明によれば、制御装置が、冷媒の漏洩が生じていると判断した場合には、送風ファンを回転させる制御を行うとともに、該制御の後で、熱交換器室の下部に設置された第1冷媒センサの検知結果に応じて、送風ファンの回転を停止させる、もしくは回転数を減少させる制御を行うので、送風ファンを高回転数のままで回転し続けることがなく、安全性に優れつつ送風ファンの高速回転に伴うユーザの不快感を回避することができる空気調和機の室内機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]この発明の実施の形態1における空気調和機の室内機の外観斜視図である。

[図2]図1に示す空気調和機の室内機の分解斜視図である。

[図3]図1に示す空気調和機の室内機の縦断面図である。

[図4]図1に示す空気調和機の室内機の熱交換器を説明する模式図である。

[図5]図1に示す空気調和機の室内機の前側部分を取り外した状態を正面から見た模式図である。

[図6]図1に示す空気調和機の室内機の制御フローチャートである。

[図7]図1に示す空気調和機の室内機の変形例1の制御フローチャートである。

[図8]図1に示す空気調和機の室内機の変形例2の制御フローチャートである。

[図9]図1に示す空気調和機の室内機の変形例3の制御フローチャートである。

[図10]この発明の実施の形態2における空気調和機の室内機の外観斜視図である。

[図11]図10に示す空気調和機の室内機の前側部分を取り外した状態を正面から見た模式図である。

[図12]この発明の実施の形態3における空気調和機の室内機の前側部分を取り外した状態を正面から見た模式図である。

[図13]この発明の実施の形態4における空気調和機の室内機の前側部分を取り外した状態を正面から見た模式図である。

[図14]この発明の実施の形態5における空気調和機の室内機の前側部分を取り外した状態を正面から見た模式図である。

[図15]図14に示す空気調和機の室内機の制御フローチャートである。

[図16]この発明の実施の形態6における空気調和機の室内機の前側部分を取り外した状態を正面から見た模式図である。

[図17]図 1 6 に示す空気調和機の室内機の制御フローチャートである。

[図18]この発明の実施の形態 7 における空気調和機の室内機の前側部分を取り外した状態を正面から見た模式図である。

[図19]図 1 8 に示す空気調和機の室内機の制御フローチャートである。

発明を実施するための形態

[0025] 実施の形態 1 .

以下、この発明の実施の形態 1 について、図面を参照しながら説明する。

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係る空気調和機の室内機 1 0 0 の外観斜視図、図 2 はその分解斜視図である。また図 3 は、図 1 に示す空気調和機の室内機 1 0 0 の縦断面図であるが、模式化している。なお、この実施の形態 1 における空気調和機の室内機 1 0 0 を以降、単に室内機 1 0 0 と称するものとする。この室内機 1 0 0 は屋外に設置される室外機（図示なし）とともに空気調和機を構成する。

[0026] 室内機 1 0 0 と図示しない室外機とは液管とガス管から成る外部接続配管 2 0 を介して接続され、冷媒が充填された冷媒回路が形成されている。当該空気調和機の運転中は、この冷媒回路で蒸気圧縮式冷凍サイクルが動作する。この冷媒回路内の冷媒として、ここでは上述した H F O 冷媒の一種である H F O - 1 2 3 4 y f と H F C 冷媒の一種である R 3 2 との混合冷媒が用いられている。H F O - 1 2 3 4 y f も R 3 2 もともに微燃レベルの可燃性を有しており、この混合冷媒は可燃性冷媒である。

[0027] 図 1 に示すように、この室内機 1 0 0 は全体として直方体形状の外観をなし、空調する部屋の床面上に置かれて後方の壁面に取り付け固定される床置き形である。なお、床面を清掃する清掃用具が床面と当該室内機 1 0 0 下面との間に入れる程度（例えば 1 0 0 m m くらい）の間隔を空けて、室内機 1 0 0 を床面から浮かせた状態で後方の壁面に取り付け固定することも可能である。また、床面上に設置台を置き、その設置台に室内機 1 0 0 を載置するようにしてもよい。

[0028] 図 1 ～ 3 に示すように室内機 1 0 0 は、筐体 5 の内部に熱交換器室 1 と配

管室２とが設けられている。正面視で左側に位置する熱交換器室１には、熱交換器３とその熱交換器３に室内空気を流通させる送風ファン４が配置されている。この熱交換器３は冷媒回路の一構成要素であり、室内機１００の運転中には内部を冷媒が流れる。

[0029] 右側に位置する配管室２では、上部にこの室内機１００を運転制御する制御装置１０を含む電装基板が収納された電気品ユニット９が配置されている。また、配管室２にはそれぞれが熱交換器３に接続されているガス管と液管から成る２本の連絡配管１１が配置されている。連絡配管１１も冷媒回路の一構成要素であり、室内機１００の運転中には内部を冷媒が流れる。

[0030] 筐体５は、後方に位置する背面側ケーシング６と、その背面側ケーシング６の前側に固定される前側ケーシング７と、前側ケーシング７の前面開口部を覆うように前側ケーシング７に開閉可能に取り付けられる正面意匠パネル８とから構成されている。図２に示すように、正面意匠パネル８は、前側ケーシング７に対して、その下端部を回動中心として上下方向に回動自在であり、手前側へと傾くことで開いた状態となる。なお、正面意匠パネル８は、左右端部のどちらか一方を回動中心として左右方向に回動させて開閉自在としてもよい。

[0031] この室内機１００は、空調対象となる部屋において、背面側ケーシング６が壁面側に位置し、前側ケーシング７が室内に広く面するように配置される。そして運転中には、筐体５の下部から室内空気を吸い込んで、熱交換器３を通過させ、その際に熱交換器３内を流れる冷媒と熱交換した室内空気（調和空気）を、筐体５の上部から吹き出し、室内へと返流させるものである。

[0032] 筐体５の前面下部には、筐体５内部へ吸い込まれる室内空気の入口となる吸込口１２が形成されている。吸込口１２には、正面意匠パネル８に一体成形されている吸込グリル１４が設置される。吸込グリル１４は、空気流の上流側から下流側に向かって上方へと傾斜している複数の矩形状板が、上下方向に所定の間隙を設けて配置されている。複数の矩形状板の間隙が流入する室内空気の通り道となるとともに、矩形状板が傾斜していることにより、筐

体 5 の内部を見えにくくし外観の意匠性が損なわれないようになっている。

[0033] そして筐体 5 の上端前側部分から前面上部にかけて、熱交換後の調和空気を吹き出す吹出口 1 3 が形成されている。吹出口 1 3 は前側ケーシング 7 の上部に開口して形成される。吹出口 1 3 には、吹き出される空気流の向きを調整可能とする上下風向板 1 6 や左右風向板（図示せず）、およびそれら風向板を回動させる駆動モータ 1 7、また送風ファン 4 のスタビライザ 1 8 を備えた吹出ユニット 1 5 が配置されている。吹出ユニット 1 5 は、背面側ケーシング 6 に固定されている。吹出口 1 3 は、図 1 に示すように、室内機 1 0 0 が停止中のときは、吹出ユニット 1 5 の上下風向板 1 6 により閉じられ、運転中のときには、図 3 に示すように、上下風向板 1 6 が回動して開口される。

[0034] 吸込口 1 2 と吹出口 1 3 はそれぞれ、熱交換器室 1 に通じており、吸込口 1 2 から筐体 5 内部に入った室内空気は、熱交換器室 1 を通って吹出口 1 3 から筐体 5 の外へと出ていく。筐体 5 の熱交換器室 1 に面する部分に吸込口 1 2 と吹出口 1 3 が互いに上下方向に距離を隔てて開口している。

[0035] 前側ケーシング 7 の前面側にはエアフィルタ 2 1 が取り付けられている。エアフィルタ 2 1 は、送風ファン 4 の回転によって生成される空気流において吸込口 1 4 の下流側で、熱交換器 3 の上流側となる位置に設置される。前側ケーシング 7 にはエアフィルタ 2 1 のスライド移動可能にするガイド溝 2 2 が、エアフィルタ 2 1 の左右両側にそれぞれ形成されている。ユーザは、正面意匠パネル 8 を開いて、これらガイド溝 2 2 に沿ってエアフィルタ 2 1 をスライド移動させることで、簡単にエアフィルタ 2 1 を前側ケーシング 7 から取り外したり再び装着したりすることができる。そのため、ユーザはエアフィルタ 2 1 の清掃が容易に行える。

[0036] 筐体 5 の内部は左右方向に、仕切板 2 3 によって熱交換器室 1 と配管室 2 とに仕切られている。仕切板 2 3 は、熱交換器 3 より下方となる位置では、筐体 5 に一体成形された樹脂製の板状部材が担当し、熱交換器 3 から上側では、熱交換器 3 の左右方向端面の金属製側板に固定されている金属製の板状

部材が担当している。

[0037] 仕切板 2 3 の左側に位置する熱交換器室 1 には、熱交換器 3 と送風ファン 4 が配置されている。図 3 に示すように、熱交換器 3 は、前側熱交換器 3 a と背面側熱交換器 3 b とを備え、それらが側面視で上向きの V 字形状を呈するようにして構成されている。図 4 は、熱交換器 3 を説明するための模式図である。熱交換器 3 は、左右方向に並列する複数枚の細長い金属製薄板であるフィン 3 1 と、これらフィン 3 1 を左右方向に貫通しながら、フィン 3 1 の長手方向に複数列を成す金属製の伝熱管 3 2 とから構成されている。ここでは、フィン 3 1 はアルミニウム製であり、伝熱管 3 2 は耐腐食性の高い無酸素銅管で構成されている。

[0038] 伝熱管 3 2 は、左右方向に細長い U 字状を呈するヘアピン管 3 2 a と、ヘアピン管 3 2 a の一方の開口と別のヘアピン管 3 2 a の他方の開口とを接続する短い U 字状の U ベンド 3 2 b とから成る。U ベンド 3 2 b は、ヘアピン管 3 2 a にろう付けされる。これにより、熱交換器 3 内に冷媒の一連の流路が形成される。室内機 1 0 0 の運転中は、伝熱管 3 2 を冷媒が流れる。そして、伝熱管 3 2 の両端部にはそれぞれ、室外機に一方を接続されている外部接続配管 2 0 の他方が接続される連絡配管 1 1 がろう付けにより接続される。ただし、U ベンド管 3 2 b および連絡配管 1 1 は、仕切板 2 3 を通過して配管室 2 に位置している。

[0039] 熱交換器室 1 では、空気流において熱交換器 3 の下流側となる位置に送風ファン 4 が設置されている。ここで送風ファン 4 は、細長い円筒状のクロスフローファンが用いられており、前側熱交換器 3 a の上部後方に、回転軸方向を左右方向に一致させて横向きに設置されている。熱交換器室 1 には、送風ファン 4 の回転により吸込口 1 2 から吹出口 1 3 に至る空気流が流れる風路が構成されている。その風路の吹出側は、吹出ユニット 1 5 が備えるスタビライザ 1 8 と、背面側ケーシング 6 の前面に一体成形されている曲面状のリアガイド 6 a によって形成される。

[0040] 一方、仕切板 2 3 の右側に位置する配管室 2 では、上部に位置する電気品

ユニット 9 より下側に連絡配管 11 の先端部が位置するように、熱交換器 3 から連絡配管 11 が導かれている。連絡配管 11 はガス管と液管とから成り、図示しない屋外の室外機に一方を接続され当該室内機 100 が設置されている部屋の外からその部屋（空調対象）に取り入れられた外部接続配管 20 の他方にそれぞれ接続されることとなる。外部接続配管 20 も冷媒回路を冷媒回路の一構成要素であり、室内機 100 の運転中には内部を冷媒が流れる。

[0041] 連絡配管 11 と外部接続配管 20 はガス管同士、液管同士がそれぞれ接続される。冷房運転、暖房運転どちらであっても、ガス管にはガス冷媒が流れ、液管には液冷媒もしくは気液二相状態の冷媒が流れる。ガス冷媒の体積流量が大きいため、管内径はガス管の方が大きい。熱交換器 3、連絡配管 11、外部接続配管 20 はいずれも、冷媒が充填された冷媒回路の一部を成しており、室内機 100 の運転時には冷媒回路を循環する冷媒が流れる。

[0042] 図 2 に示されるように、連絡配管 11 と外部接続配管 20 との接続部 G は、配管室 2 内で上下方向に電気品ユニット 9 より下に位置する。両配管は接続部 G の位置でフレア接続されている。連絡配管 11 の先端となる接続部 11a にはフレア継手のユニオン（以降、フレア継手ユニオンと称す）がろう付固定されている。そして、外部接続配管 20 の室内機 100 側の先端となる接続部 20a では、配管端面にラッパ状のフレア部が形成され、そのフレア部の周囲を囲えるようにフレアナットが取り付けられている。

[0043] 連絡配管 11 と外部接続配管 20 との接続部 G では、一方の接続部 11a のフレア継手ユニオンと他方の接続部 20a のフレアナットとがネジ結合される。フレア継手ユニオンが雄ねじでフレアナットが雌ねじでの結合である。このネジ結合により、接続部 11a のフレア継手ユニオンの先端面と接続部 20a の配管フレア部の内面が密着し、停止時を含め大気圧よりも圧力が高い冷媒回路内の冷媒をシールする。

[0044] 外部接続配管 20 は、背面ケーシング 6 の一部を切り抜くことで、配管室 2 の背面、側面、底面のいずれからでも配管室 2 内に入り込めるようになっ

ている。また、当該室内機１００の左側方から外部接続配管２０が取り回される場合には、背面ケーシング６の裏側に凹状に形成されている配管通路（図示せず）を通して、配管室２の背面から配管室２内に入り込める。そのため、配管室２の下部（電気品ユニット９より下方）には、予め外部接続配管２０の一部が入り込めるスペースが確保されている。

[0045] 熱交換器室１には、冷房運転時に熱交換器３に付着する結露水を受けるドレンパン１９が、熱交換器３の下に位置している。ドレンパン１９は断面が逆台形形状で上面が開口している溝状の容器で、上面開口を熱交換器３側に向けて左右方向に延伸して設置されている。ドレンパン１９は、重力により熱交換器３を伝って滴下された結露水を、その上面開口で受け取る。ドレンパン１９が受け取ったドレン水は、ドレンパン１９に接続する図示しないドレンホースを通して屋外に排水される。

[0046] 冷房運転時の結露水は、熱交換器３のフィン３１だけでなく伝熱管３２にも付着するので、ドレンパン１９は、熱交換器３の左右両端部にそれぞれ位置する伝熱管３２から滴下する結露水も受け取る必要がある。そのためドレンパン１９は、左側ではヘアピン管３２ａのＵ字状の折り返し部の下まで、右側ではＵベンド３２ｂの下まで開口していないとしない。

[0047] 上述のとおり、Ｕベンド３２ｂは配管室２に位置しているので、ドレンパン１９の右側端部を配管室２に進入させないとならない。そのため、仕切板２３にドレンパン１９を通過させるための切り欠きが形成されており、ドレンパン１９の右側端部は、その切り欠きを通過し、すなわち仕切板２３を通過して配管室２内に進入している。

[0048] これによりドレンパン１９はＵベンド３２の下においても開口していて、Ｕベンド３２から滴下する結露水も受け取ることができる。このようにドレンパン１９は、熱交換器室１だけでなく配管室２にも一部が入り込んでいる。そのため、熱交換器室１と配管室２とは、仕切板２３により完全に隔てられているのではなく、ドレンパン１９の上面開口を通して空気の流通が可能である。このように、熱交換器室１と配管室２とは部分的に通じていて空気の

流通が可能となっている。

[0049] また、前側熱交換器 3 a の U ベンド 3 2 b の前方には U ベンドカバー 3 3 が設置されている（図 2 参照）。U ベンドカバー 3 3 は、U ベンド 3 2 b に付着した結露水が落下する際に、より下方にある U ベンド 3 2 b と接触し飛散する結露水を受け止めて、ドレンパン 1 9 に導く機能を有しており、ここでは、前側熱交換器 3 a の一部の U ベンド 3 2 b にクリップで固定されている。

[0050] なお、ユーザがエアフィルタ 2 1 の清掃のために、正面意匠パネル 8 を開いたときに、配管室 2 の内部が露出することがないように、前側ケーシング 7 には、配管室 2 の前方を覆う配管室カバー 7 a が一体成形されている。この背面室カバー 7 a により電気品ユニット 9 や連絡配管 1 1 と外部接続配管 2 0 との接続部 G 等の前面側が覆い隠されるので、それらがユーザによって視認されることも、触れられることもなく、安全性と意匠性が確保される。

[0051] 次に、この室内機 1 0 0 の基本的な動作について説明する。ユーザによるリモコンからの操作信号や各種センサの検知信号、または予め定められたプログラム等に基づいて制御装置 1 0 がこの室内機 1 0 0 の運転を制御する。ユーザによりリモコンから冷房運転もしくは暖房運転の開始が指示されると、制御装置 1 0 は、室外機と通信して室外機に設置されている圧縮機を駆動させ、冷媒回路に冷媒を循環させて冷凍サイクルを動作させる。圧縮機も冷媒回路の一構成要素である。そして、図 3 に示すように、吹出ユニット 1 5 の上下風向板 1 6 を回動して、停止時に上下風向板 1 6 によって閉ざされていた吹出口 1 3 を開口させるとともに、送風ファン 4 を回転駆動させる。

[0052] 送風ファン 4 の回転により室内空気が筐体 5 下部の吸込口 1 2 から筐体 5 内部に吸い込まれ、エアフィルタ 2 1 および熱交換器 3 を順に通過する。エアフィルタ 2 1 を通過する際に室内空気中に含まれる塵埃がエアフィルタ 2 1 によって捕捉されるため、送風ファン 4 が生成する空気流においてエアフィルタ 2 1 の下流側に位置する熱交換器 3 へと導かれる室内空気は塵埃が除去されており、熱交換器 3 への塵埃の付着が防止される。

[0053] 室内空気は熱交換器 3 を通過する際に熱交換器 3 の伝熱管 3 2 内を流れる冷媒と熱交換し、冷房運転であれば室内空気の熱量が冷媒の蒸発熱として奪われることで冷やされ、暖房運転であれば冷媒の凝縮熱が室内空気に付与されることで暖められ、それぞれ調和空気となる。熱交換器 3 を通過して調和空気となった空気流は、その後、クロスフローファンである送風ファン 4 を横断し、送風ファン 4 の下流側へと進み、吹出口 1 3 から室内へと吹き出される。その際、吹き出される空気流は、吹出ユニット 1 5 の上下風向板 1 6 や左右風向板（図示せず）によって、吹き出し方向が調整される。

[0054] 上下風向板 1 6 や左右風向板の角度は、ユーザのリクエストもしくは予め決められた自動風向調整プログラムに従って制御装置 1 0 が決定し回動制御する。また、制御装置 1 0 は、送風ファン 4 の回転数についても同様に、ユーザのリクエストもしくは予め決められた自動風速調整プログラムに従って制御する。

[0055] 室内機 1 0 0 はこのような基本的な構成と機能を有しているが、上述の通り、冷媒回路内の冷媒として可燃性冷媒を使用している。もしこの室内機 1 0 0 において冷媒の漏洩が生じた場合に、上記した背景技術における特許文献 1 にも記載されるが、伝熱管 3 2 のピンホールからのような緩慢な漏洩、いわゆるスローリークで、漏洩する冷媒の単位時間当たりの重量（以降、漏洩速度）が小さいときでは、室内機 1 0 0 の停止時（送風ファン 4 が回転していない状態）に、空気よりも重い漏洩冷媒ガスが、たとえ筐体 5 下部の吸込口 1 2 を通って室内へ流出しても、自然に拡散していき滞留しない。ここで自然に拡散するとは、高濃度域から低濃度領域へと冷媒が移動していくことである（以降、自然拡散と称する）。

[0056] ピンホールからの漏洩のようなスローリークでは、室内機 1 0 0 から室内へと流出する漏洩冷媒ガスの単位時間当たりの重量（以降、室内流出速度）が、室内にて自然拡散する冷媒の単位時間当たりの重量（以降、自然拡散速度）に比べて小さいため、流出した漏洩冷媒が滞留することなく、室内で冷媒ガス濃度が可燃範囲まで上昇する可能性は低い。

[0057] また運転時では、送風ファン4が生成する空気流の影響で室内の空気が攪乱されており、それに伴って漏洩冷媒ガスが強制的に拡散されるので、やはり冷媒ガスの濃度は可燃域まで上がる可能性は低い。このように、伝熱管32のピンホールからのような緩慢な漏洩の場合には、停止時であっても運転時であっても、可燃濃度の気相が形成される可能性は低く、漏洩冷媒に引火する事態は起こり難い。なおここで、冷媒の漏洩とは、冷媒回路内の冷媒が冷媒回路外へと漏れることをいう。

[0058] よって、漏洩冷媒への引火を危惧する状況としては、上記のようなスロークリークではなく、急速な冷媒漏洩となる。急速な冷媒の漏洩は、たとえば接続部Gにおいてフレア接続が外れることによって発生する可能性がある。外部接続配管20の接続部20aにおいて、配管端面に形成されるラッパ形状のフレア部の大きさが小さ過ぎる、すなわちフレア部のラッパ形状の外径が小さい場合や、フレアナット2を締め込み過ぎてフレア部が減肉化されてしまった場合には、大気圧より高い冷媒回路内の冷媒の圧力によって、外部接続配管20のフレア部がフレアナットから押し出されたり、フレア部が切断されたりする事態が起こり得る。

[0059] そうなると、外部接続配管20の接続部20aのフレアナットだけが連絡配管11の接続部11aのフレア継手ユニオンに締結されたままの状態、外部接続配管20が接続部Gから抜け、すなわちフレア接続が外れてしまつて、伝熱管32のピンホールからの漏洩とは比較にならないほど急速な冷媒漏洩、すなわち漏洩速度が大きい冷媒の漏洩が発生する。例えばピンホールからの冷媒漏洩では漏洩速度が0.1 kg/分程度であるが、フレア接続外れによる冷媒漏洩では漏洩速度は、1.25 kg/分程度となり、10倍以上大きくなる。

[0060] 特に室内機100の停止時では、このような急速な冷媒の漏洩が生じると気化した漏洩冷媒ガスにより配管室2の圧力が上昇し、漏洩冷媒ガスは押し出されるように、配管室2に右側端部が進入するドレンパン19の上面開口を通して熱交換器室1へ進み、筐体5下部の吸込口12から室内へと流出す

る。このとき、漏洩冷媒ガスの室内流出速度が自然拡散速度よりも大きいと、漏洩冷媒ガスの自然拡散が追い付かずに、漏洩冷媒ガスが室内機１００の周辺で滞留し可燃濃度の気相が形成される恐れが生じる。

[0061] なお、冷媒ガス濃度（対空気）の可燃範囲は、H F O 1 2 3 4 y f で 6. 2 ~ 1 2. 3 v o l %、R 3 2 で 1 4. 4 ~ 2 9. 3 v o l % であり、ここでは、これらの混合冷媒を使用しているので、混合比に応じて可燃濃度の範囲は、下限が 6. 2 v o l % より大きく上限が 2 9. 3 v o l % よりも小さくなる。

[0062] フレア接続が外れて急速な冷媒の漏洩が生じる可能性がある接続部 G は、上述のとおり配管室 2 内に位置している。そこで、この室内機 1 0 0 では、この配管室 2 の温度 T を測定する温度検出手段として温度センサ 2 4 を設置している。ここでは、温度センサ 2 4 としてサーミスタを使用している。

[0063] 図 5 は、この室内機 1 0 0 の前側ケーシング 7 とエアフィルタ 2 1 および正面意匠パネル 8、U ベンドカバー 3 3 を取り外した状態を正面から見た模式図である。ここでは、温度センサ 2 4 は配管室 2 の内部空間の気相の温度を測定するように設置されていて、この気相の温度を配管室 2 の温度 T として取り扱っている。しかし、温度センサ 2 4 を筐体 5 の配管室 2 に面する内壁面に接するように固定、もしくは熱交換器 3 よりも下側に位置している仕切板 2 3 の配管室 2 に面する壁面に接するように固定し、接触する壁面の表面温度を検出して、その検出値を配管室 2 の温度 T として取り扱うようにしてもよい。

[0064] 温度センサ 2 4 は検出信号（ここでは電流）を伝える信号線 2 4 a を備えている。そして、その信号線 2 4 a が電気品ユニット 9 に収納されている電装基板に接続されているので、信号線 2 4 a を介して、制御装置 1 0 が温度センサ 2 4 の検出値（測定値）を把握することとなる。すなわち、温度センサ 2 4 の検出値は制御装置 1 0 に入力される。

[0065] このように実施の形態 1 の室内機 1 0 0 は、配管室 2 の温度 T を測定する温度センサ 2 4 を設置している点が特徴であるが、さらに、この温度センサ

24の測定値（配管室2の温度T）に基づいて制御装置10が冷媒漏洩を検知する、すなわち冷媒の漏洩が生じているか否かを判断することを特徴としている。以下に詳細に説明する。

[0066] 配管室2内に位置する接続部Gでフレア接続外れが生じて外部接続配管20が接続部Gから抜けると、抜けた外部接続配管20からも、連絡配管11の方からも、冷媒回路内の大気圧よりも高い圧力の冷媒が、大気圧下の配管室2に勢いよく放出される。配管室2に放出された漏洩冷媒は圧力が一気に低下するため、漏洩後直ちに気化する。そうすると、配管室2内の空間はすぐに冷媒ガスがリッチな（冷媒ガスの割合が高い）状態となる。配管室2の圧力は漏洩冷媒の気化に伴って大気圧より高い圧力に上昇する。

[0067] 配管室2内で気化した直後の漏洩冷媒ガスの温度は、その冷媒の大気圧下における沸点に近い値となるため、かなりの低温となる。例えば、この室内機100で使用している冷媒が、重量比でHFO1234yf：R32＝4：6の混合冷媒であれば、大気圧下での沸点は約－50℃であるので、配管室2内で気化した漏洩冷媒ガスの温度は、気化直後は－50℃に近い温度を呈することになる。

[0068] このように、接続部Gのフレア接続外れが発生し配管室2内に冷媒が放出されると、配管室2内の空間は一気に低温な漏洩冷媒ガスがリッチな空間へと変化することとなる。そのため、配管室2内部の気相の温度は、漏洩前の室温に近い温度から急激に低下することになる。また仕切板23や筐体5は、漏洩冷媒の気化に蒸発熱を奪われたり、気化した漏洩冷媒ガスに直接冷やされたりすることで、それらの配管室2に面する壁面の表面温度も、配管室2の気相と同様に、漏洩前と比べて急激に低下することになる。

[0069] このように接続部Gのフレア接続外れによる冷媒漏洩が発生すると、配管室2の温度Tは急激に低下することになる。そのため、この室内機100では、配管室2内に配管室2の温度Tを測定する温度センサ24を設置しており、この温度センサ24の検出値を用いることで、制御装置10が急速な冷媒漏洩の発生を検知するようにしている。このように、室内機100の冷媒

漏洩検知センサは、配管室 2 の温度センサ 24 であり、制御装置 10 は温度センサ 24 の検知結果に基づいて冷媒の漏洩が生じているか否かを判断する。

[0070] これより、この制御装置 10 が、温度センサ 24 の検出値に基づき、配管室 2 で冷媒漏洩が生じていると判断する方法について説明する。上述のとおり漏洩後直ちに気化した低温な漏洩冷媒ガスにより、配管室 2 の温度 T がこの室内機 100 が設置されている部屋の室温と比べて非常に低くなるので、制御装置 10 は、温度センサ 24 の検出値そのもの、すなわち配管室 2 の温度 T に基づき、冷媒漏洩の発生有無を判断するようになっている。

[0071] 図 6 は、制御装置 10 が温度センサ 24 の検出値である配管室 2 の温度 T に基づいて、冷媒漏洩の発生有無を判断する制御フローチャートである。この判断制御フローは、室内機 100 が運転中であっても停止中であっても同じである。室内機 100 が停止中であっても、制御装置 10 は配管室 2 の温度 T を把握してこの制御フローを行うようになっている。

[0072] 図 6 に示すように、ステップ S1 にて、制御装置 10 は温度センサ 24 の検出値である配管室 2 の温度 T が予め定められた判定基準温度 T_j 以下であるか否かを判定する。ここで $T_j < 0$ である。そして、 $T > T_j$ （ステップ S1 の判定が NO）であればこのステップ S1 を繰り返し、 $T \leq T_j$ （ステップ S1 の判定が YES）となれば、続いてステップ S2 にて、その $T \leq T_j$ の状態である時間 H が予め定められた判定基準時間 H_j 以上かどうかを判定する。 H_j に満たない時間で $T > T_j$ となるよう（ステップ S2 の判定が NO）であれば、ステップ S1 の判定へ戻る。なお、 $T_j < 0$ であるので、 $T < T_j$ のときに $T < 0$ であり、 T の絶対値は T_j の絶対値よりも大きいことになる。

[0073] このステップ S2 で、 $T \leq T_j$ の状態が少なくとも H_j 時間は継続されたと判定した場合、すなわち $H \geq H_j$ （ステップ S2 の判定が YES）であれば、制御装置 10 は配管室 2 に冷媒の漏洩が生じていると判断する。配管室 2 に急速な冷媒の漏洩が生じると、急激に気化した冷媒ガスにより配管室

2内の圧力は大気圧よりも高めとなる。そして、上述したようにドレンパン19が仕切板23を通過して熱交換器室1と配管室2とに跨がっており、このドレンパン19の上面の開口を介して熱交換器室1と配管室2とは通じているので、配管室2の漏洩冷媒ガスは配管室2から押し出されるようにドレンパン19の上面開口を伝って熱交換器室1へと流出する。

[0074] 制御装置10は、ステップS2の判定結果から冷媒の漏洩が生じていると判断する（すなわち、ステップS2にてYESと判定する）と、続いてステップS3にて、室内機100が運転中か否かを判定する。ここで停止中（ステップS3の判定がNO）であれば、続くステップS4として、直ちに吹出ユニット15の上下風向板16を例えば図3に示すような向きに回転させて吹出口13を開口させるとともに、ステップS5として送風ファン4を回転させる。このとき送風ファン4の回転数は、設定されている最大の回転数とする。

[0075] 一方、室内機100が運転中（ステップS3の判定がYES）であれば、すでに吹出口13は開口状態で、送風ファン4は回転しているが、制御装置10は、ステップS6として直ちに冷凍回路の圧縮機を停めて冷凍サイクルの動作を停止させるとともに、ステップS7として送風ファン4の回転数を設定されている最大の回転数に変化（増加）させる。送風ファン4が最大回転数で回転していた場合には、その回転数を継続させる。

[0076] 運転中であっても停止中であっても、同時に制御装置10はステップS8として直ちに警報を発して、ユーザに室内で可燃性冷媒が急速に漏洩していることを知らせ、部屋の換気を促す。ユーザは、警報によって冷媒の漏洩が生じていることを知ることとなって、窓やドアを開けたり、換気扇を回したりするなど、室内機100の設置されている部屋の換気を行う。また、サービス業者に連絡をする。警報は、ブザーを鳴らす、もしくは人工的な音声で警告するなどユーザの聴覚に働きかけるものと、筐体5の正面でLEDライトを点滅させるなどユーザの視覚に働きかけるものとの両方を行う。

[0077] ステップS5もしくはステップS7で送風ファン4を最大回転数で回転さ

せるので、配管室 2 内の漏洩冷媒ガスは、送風ファン 4 の吸引作用により、右側端部が配管室 2 に突き出ているドレンパン 19 の上面開口を通して熱交換器室 1 へと導かれ、送風ファン 4 が生成する吸込口 12 から吹出口 13 へ至る空気流に合流して、吹出口 13 から室内へと吹き出され、強制的に室内に広く拡散されることになる。よって、室内機 100 の周辺に漏洩冷媒の可燃濃度の気相が形成されることを防止でき、安全が維持される。

[0078] 室内機 100 が停止中のときでは、接続部 G の接続外れによる急速な冷媒漏洩の発生からステップ S5 による送風ファン 4 の回転開始までの間に、漏洩冷媒ガスが筐体 5 下部の吸込口 12 から流出することもあるが、制御装置 10 が、冷媒の漏洩を検知してすぐに送風ファン 4 を最大回転数で回転させるので、室内空気ともども送風ファン 4 の回転開始前までに流出した漏洩冷媒ガスも、吸込口 12 から吸い込まれ吹出口 13 から吹き出されて、室内へ強制的に拡散する。

[0079] なお、一時的に筐体 5 の内部（例えば配管室 2 内）では、漏洩冷媒の可燃濃度となる気相が形成される可能性はあるが、筐体 5 の内部には着火源となるものが存在しないので、漏洩冷媒に引火する恐れはない。配管室 2 には電気品ユニット 9 が配置されているが、電気品ユニット 9 は金属製の密閉容器内に電装基板を収納しているので、仮に電装基板の短絡による火花が生じたとしても、それが着火源となるようなこともない。

[0080] ここで、ステップ S1 および S2 について具体的に説明すれば、冷媒として重量比で H F O 1 2 3 4 y f : R 3 2 = 4 : 6 の混合冷媒を用いていて、大気圧下での冷媒の沸点が -50°C であるので、ここでは判定基準温度 $T_j = -30^{\circ}\text{C}$ としている。また、ノイズ等による温度センサ 24 の偶発的、突発的な検出信号エラーによる誤検知を防ぐために、ステップ S1 で $T \leq T_j$ となったら直ちに冷媒の漏洩が生じていると判断しないで、続くステップ S2 にて $T \leq T_j$ の状態が判定基準時間 H_j 継続されるか否かを判定し、この判定が Y E S であることを冷媒の漏洩が生じていると判断する条件としている。ここでは判定基準時間 $H_j = 3$ 秒としている。

[0081] すなわち、室内機 100 が冷房運転や暖房運転を運転中であっても、停止中であっても、制御装置 10 は、温度センサ 24 の検出値である配管室 2 の温度 T （配管室 2 内の気相の温度、または筐体 5 もしくは仕切板 23 等の配管室 2 に面する壁面の表面温度）を入力し、この温度 T が -30°C 以下である状態が 3 秒間続いていれば、配管室 2 に急速な冷媒の漏洩が発生していると判断するのである。

[0082] 配管室 2 に位置する接続部 G のフレア接続外れで発生するような急速な冷媒漏洩では、すぐに配管室 2 内の空間は漏洩冷媒ガスがリッチな状態となるので、20 秒もかからないような短時間で配管室 2 の温度 T が判定基準温度 T_j 以下となる。そして、誤検知防止のための判定基準時間 H_j も数秒レベルの短さであるので、制御装置 10 は、冷媒漏洩の発生から 1 分もかからない数十秒レベルの短時間で冷媒漏洩の発生を検知することが可能となる。このためこの室内機 100 は安全性の高いものとなる。

[0083] またステップ S1 では、配管室の温度 T が判定基準温度 T_j （ $T_j < 0$ ）以下であるか否かという単純な判定を行うだけであるとともに、 $T \leq T_j$ の状態が判定基準時間 H_j 継続した場合に冷媒の漏洩が発生していると判断するようにして、ノイズ等による温度センサ 24 の偶発的、突発的な検出信号エラーによる誤判定を防止している。さらに、判定基準温度 T_j は、冷媒漏洩が生じていなければ示すことがないような低い温度としているので、冷媒が漏洩していないのに冷媒漏洩が生じていると判断してしまう誤検知が防止される。このため、冷媒漏洩の発生に関して信頼度の高い検知ができ、この室内機 100 は信頼性の高いものとなる。

[0084] なお、温度センサ 24 の偶発的、突発的な検出信号エラーによる誤判定を防止のために、上記とは異なる制御フローも考えられる。ここで、冷媒漏洩の判断制御フローの変形例を紹介する。図 7 は図 6 の制御フローチャートとは異なる変形例 1 の制御フローチャートである。ここでは、図 6 のステップ S1 およびステップ S2 に変えて、制御装置 10 が、まずステップ S11 とし、温度センサ 24 の検出値を用いて、現在もしくは現在より少し前の時

間（例えば0.1秒前）から予め定められた判定基準時間 H_m （例えば $H_m = 2$ 秒）前までの配管室2の温度 T の平均値 T_a を算出する。なお、この温度平均値 T_a について、制御装置10は最新の H_m 間の平均値 T_a に常時更新していくものとする。

[0085] そして、制御装置10は続くステップS12にて、この判定基準時間 H_m 間における配管室2の温度 T の平均値 T_a が判定基準温度 T_j （ただし $T_j < 0$ ）以下か否かを判定し、 $T_a > T_j$ （S12の判定がNO）であればステップS11から繰り返し、 $T_a \leq T_j$ （S12の判定がYES）であれば、冷媒漏洩が発生していると判断する。以降のフローは、図6と同じである。この場合でも温度センサ24の偶発的、突発的な検出信号エラーによる誤判定を防止でき、信頼度の高い判断となる。なお、 $T_j < 0$ であるので、 $T_a < T_j$ のときに $T_a < 0$ であり、 T_a の絶対値は T_j の絶対値よりも大きいことになる。

[0086] また、上記したとおり、配管室2に急速な冷媒に漏洩が生じると、急激に気化した漏洩冷媒ガスにより、配管室2の温度 T は、漏洩が生じる以前の室温に近い温度から急激に低下することになる。そこで、これまでの判断制御フローのように配管室2の温度 T を直接判定材料として使用せずに、制御装置10が、配管室2の温度 T の低下速度を把握し、この速度を利用して冷媒漏洩の発生を判断するような制御フローを採用することも可能である。

[0087] 図8は、変形例2として、配管室2の温度 T の変化速度 V を利用する制御フローチャートである。ここでは、図6のステップS1およびS2に変えて、制御装置10は、ステップS21として、温度センサ24からの配管室2の温度 T を取り込んでこれを記憶するとともに、すでに記憶されている過去の配管室2の温度 T_p に対する変化量（ $\Delta T = T - T_p$ ）に基づき配管室2の温度 T の変化速度 V （ $^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ ）を算出する。

[0088] そして、制御装置10は続くステップS22にて、ステップS21で算出した変化速度 V （ $^{\circ}\text{C}/\text{秒}$ ）が、予め定められた判定基準速度 V_j 以下であるか否かを判定する。ここで、 $V_j < 0$ であり、温度変化が温度低下を示すも

のとなっている。そして、 $V > V_j$ （S 2 2の判定がNO）であればステップS 2 1から繰り返し、 $V \leq V_j$ （S 2 2の判定がYES）となれば、冷媒漏洩が発生していると判断するのである。以降のフローは、図6と同じである。なお、室内機100が停止中であっても、制御装置10は配管室2の温度Tを入力し変化速度Vを把握して上記の制御フローを行うようになっている。なお、 $V_j < 0$ であるので、 $V < V_j$ のときに $V < 0$ であり、Vの絶対値は V_j の絶対値よりも大きいことになる。

[0089] 配管室2で急速な冷媒の漏洩が発生していなければ、配管室2の温度Tの変化は、室内機100の運転中、停止中に問わず室内機100が設置されている部屋の室温の変化に連動する。停止中であれば室温は外気温に連動して変化するので、例えば1時間で2℃低下するというような緩やかな変化となる。また運転中では、仮に急速冷房やパワフル冷房運転を開始したとしても、室温の低下はせいぜい1℃／分程度である。

[0090] 配管室2にフレア接続外れによる冷媒漏洩が発生すれば、先に述べたとおり、配管室2の温度Tは、秒レベルで室温から大気圧下の冷媒の沸点に近い温度まで低下することになるので、その温度変化は、急速な冷媒漏洩が生じていない状態での配管室2の温度変化と比べて、けた違いの変化速度を呈することになる。そのため、判定基準速度 V_j は、1℃／分程度の室温低下を冷媒漏洩が発生していると誤検知しないような値、例えば $V_j = -1℃／秒$ 、に設定すればよい。このように判定基準速度 V_j は、冷媒漏洩が生じていなければ呈することがないような変化速度としているので、冷媒が漏洩していないのに冷媒漏洩が生じていると判断してしまう誤検知が防止できる。

[0091] なお、ステップS 2 2で $V \leq V_j$ （S 2 2の判定がYES）であれば、制御装置10がその後にその $V \leq V_j$ の状態である時間Hが予め定められた判定基準時間 H_j 以上かどうかを判定して、 $V \leq V_j$ の状態が少なくとも H_j 時間は継続されたと判定した場合に、すなわち $H \geq H_j$ であれば、配管室2に冷媒の漏洩が生じていると判断するようにしてもよい。

[0092] 次に変形例3として、図9は同じく配管室2の温度Tの変化速度Vを利用

する制御フローチャートである。ここでは、制御装置 10 がまずステップ S 3 1 として、ステップ S 2 1 と同様に配管室 2 の温度 T の変化速度 V を算出し記憶する。そして、続くステップ S 3 2 にて、予め定められた判定基準時間 H_n （例えば $H_n = 1$ 秒）分の変化速度 V の平均値 V_a を算出する。なお、この変化速度平均値 V_a について、制御装置 10 は最新の H_n 間の平均値 V_a に常時更新していくものとする。

[0093] そして、制御装置 10 は続くステップ S 3 3 にて、この判定基準時間 H_n 間における変化速度平均値 V_a が判定基準温度 V_j （ただし $V_j < 0$ ）以下か否かを判定し、 $V_a > T_j$ （S 3 3 の判定が NO）であればステップ S 3 1 から繰り返し、 $V_a \leq V_j$ （S 3 3 の判定が YES）であれば、冷媒漏洩が発生したと判断する。以降の制御は、図 6 と同じである。この場合でも、温度センサ 2 4 の偶発的、突発的な検出信号エラーによる誤判定を防止でき、信頼度の高い判断となる。なお、 $V_j < 0$ であるので、 $V_a < V_j$ のときに $V_a < 0$ であり、 V_a の絶対値は V_j の絶対値よりも大きいことになる。

[0094] 以上のように、配管室 2 での接続部 G の接続外れのような、室内に漏洩冷媒ガスの可燃濃度範囲の気相が形成される恐れがある急速な冷媒漏洩に対して、この室内機 100 では、配管室 2 に放出される漏洩冷媒の急激な気化により配管室 2 の温度 T が一気に低下する点に着目し、これを冷媒の漏洩が生じていることの早期検知に利用することとした。そのため、配管室 2 の温度 T を測定する温度センサ 2 4 を配管室 2 に設置し、この温度センサ 2 4 の検出値である配管室 2 の温度 T に基づいて、制御装置 10 が、冷媒の漏洩が生じているか否かを判断するようにした。

[0095] ここで、配管室 2 の温度 T に基づいて、とは、配管室 2 の温度 T （定められた時間分の温度平均値 T_a でもよい）が判定基準温度 T_j （ $T_j < 0$ ）以下か否かであったり、配管室 2 の温度 T の変化速度 V （定められた時間分の変化速度平均値 V_a でもよい）が判定基準速度 V_j （ $V_j < 0$ ）以下か否かであったりと、温度センサ 2 4 が測定する配管室 2 の温度 T を、冷媒の漏洩が生じているか否か判定に用いることを意味している。また、温度センサ 2

4 が測定する配管室 2 の温度 T は、配管室 2 内の気相の温度であることが望ましいが、配管室 2 内に位置する部品や配管室 2 に面している部品の表面温度であってもよい。

[0096] このように、この室内機 100 は、急速な冷媒の漏洩が生じている場所の温度を測定して、冷媒漏洩によって一気に変化するその温度から、冷媒の漏洩が発生していることを検知しているので、冷媒の漏洩をその発生から短時間で検知することができる。また、冷媒の漏洩が発生していると判断するまでの判定が単純であり、かつ冷媒漏洩が生じていない場合と生じている場合とでは、判定対象となる温度（配管室 2 の温度 T ）の違いが顕著であるため、室内機 100 が運転中であっても停止中であっても、冷媒が漏洩していないのに冷媒漏洩が生じていると誤判断してしまうことを防止できる。よって、この室内機 100 は、安全性および信頼性に優れる。

[0097] なお、図 3 に示すようにこの室内機 100 では、配管室 2 の温度 T を測定する（ここでは、配管室 2 内の気相の温度を測定している）温度センサ 24 を、上下方向において電気品ユニット 9 より下で電気品ユニット 9 に近い位置に設置している。漏洩冷媒ガスは空気よりも重い性質があるのだから、例えば接続部 G よりも下とか、なるべく配管室 2 の下部に配置する方がよいという考え方もある。

[0098] しかし、接続部 G の接続外れによる冷媒漏洩が生じれば、連絡配管 11 から外部接続配管 20 から勢いよく冷媒が噴出し、それらが一気に気化するわけであるから、配管室 2 は短時間で漏洩冷媒ガスが満ちているのに近い状態となる。そのため、配管室 2 内の温度センサ 24 の配置がどこであっても、早期の検知が可能となる。この室内機 100 では、信号線 24a をなるべく短くその取り回しを簡素化するために、図 3 に示すように電気品ユニット 9 の近くに温度センサ 24 を配置しているので、温度センサ 24 の上下方向の位置は、電気品ユニット 9 より下で接続部 G よりも上になっている。

[0099] これまで室内機 100 として、筐体 5 の下部に吸込口 12、上部に吹出口 13 を配置し、送風ファン 4 の生成する空気流に対して上流側に熱交換器 3

を、下流側に送風ファン４を配置する構成で説明してきたが、この構成に限るものではなく、送風ファン４によって生成される吸込口１２から吹出口１３に至る空気流が流れる風路が形成される熱交換器室１と隔てて設けられ、連絡配管１１と外部接続配管２０との接続部Ｇが配置される配管室２を備える室内機であれば、本発明の適用が可能であり、同様な効果を奏することができる。

[0100] 例えば、吹出口１３が吸込口１２よりも下方に位置する構成であってもよいし、筐体５の上下方向の中央の吸込口１２から室内空気を吸い込んでその吸込口１２の上方と下方の両方に位置する吹出口１３から同時に、もしくは冷房運転か暖房運転かに応じてどちらか一方のみから調和空気を吹き出す構成でもよい。

[0101] また、送風ファン４の生成する空気流に対して、熱交換器３が下流側に、送風ファン４が上流側に位置する構成でもよい。熱交換器３の形態も側面視で上向きＶ字形状に限らず、下向きであっても、Ｉ字形状、Ｌ字形状、Ｊ字形状のいずれかであってもよい。そして、送風ファン４も、クロスフローファンに限らず、プロペラファンやターボファンを用いてもよい。

[0102] なお、室内機１００は床置き形であったが、部屋の壁面上部に設置する壁掛け形や天井に設置する天井設置形であっても、連絡配管１１と外部接続配管２０との接続部Ｇが配置される配管室２を備える室内機であれば本発明は適用可能である。ただし、壁面上部や天井に設置される室内機では、漏洩冷媒ガスが室内機の吹出口や吸込口から流出したとしても、室内の高い位置からの流出となるので、空気より重い漏洩冷媒ガスが床面へと下降する際に拡散し易い。このため、漏洩冷媒ガスが室内の特定の場所で滞留し難く、床置き形に比べて冷媒の可燃濃度の気相が形成される可能性は低い。したがって、本発明は、床置き形の室内機において最も効果を発揮できるものである。

[0103] なお室内機１００の熱交換器３には、冷媒として可燃性を呈するＨＦＯ１２３４ｙｆとＨＦＣ３２の混合冷媒が流れるようになっているが、先に述べたとおり、本発明は、微燃レベルを含め可燃性冷媒全般に対して安全性の観

点で特に有効である。しかし、不燃性の冷媒を用いる空気調和機の室内機であっても、本発明を適用することで制御装置 10 は、急速な冷媒漏洩が生じていることを早期に検知できるので、それによってユーザは冷媒が漏洩していることをその発生から短時間で知ることができる。そのため、冷媒不足による冷えない、暖まらないといった無駄な運転を回避でき、またすぐにサービス業者に連絡を取って、早期の修理が実現できるという効果が得られる。

[0104] 実施の形態 2.

続いて、この発明の実施の形態 2 について図面を参照しながら説明する。実施の形態 2 に係る空気調和機の室内機 200（以降、室内機 200 と称する）の基本的な構成は、実施の形態 1 の室内機 100 と同じであり、同一部品には同一符号を付して、詳細な説明は省略する。図 10 は室内機 200 の外観斜視図で、実施の形態 1 の図 1 に対応している。図 10 に示すように、この室内機 200 は、筐体 5 に形成され、当該室内機 200 が設置される部屋の室内空間と配管室 2 との空気の流通を可能とする通気口 25 を備えている点で、実施の形態 1 の室内機 100 と構成上相違している。

[0105] 図 11 は、実施の形態 1 の図 5 に対応するが、この実施の形態 2 に係る室内機 200 の前側ケーシング 7 等を取り外した状態を正面から見た模式図である。図 10 に示すように通気口 25 は前側ケーシング 7 の右側面に設けられているものだが、説明をわかり易くするために、図 11 においても便宜上、相当する位置に通気口 25 を図示する。

[0106] 通気口 25 は、筐体 5（ここでは前側ケーシング 7）の右側面の一部を左右方向に貫通して形成されており、前後方向を長手方向とする細長い長丸形状もしくは矩形状の穴が、上下方向に互いに近づいた状態で複数並んで形成されている。このため、この室内機 200 は設置された部屋の室内空間と配管室 2 とはこの通気口 25 を介して通じており、通気口 25 を介して両者間には空気の流通が可能である。

[0107] そして、通気口 25 は、筐体 5 の温度センサ 24 を臨む位置に形成されている。言い換えれば、配管室 2 の温度 T を測定する温度センサ 24 と通気口

25とは対向している。ここでは、温度センサ24と通気口25とは左右方向に対向している。また、温度センサ24は通気口25に近い位置に配置される。ここでは、互いが対向している左右方向において、通気口25の配管室2側の開口と温度センサ24間の距離は10mm程度となっている。なお、室内機200では、通気口25を筐体5の側面に形成しているが、筐体5の背面や正面に形成するようにしてもよい。

[0108] このように、配管室2に通じる通気口25が筐体5に開口しているので、室内機200が冷房運転もしくは暖房運転を開始すると、回転する送風ファン4の吸引作用により、配管室2内の空気が、熱交換器室1と配管室2とを跨いでいるドレンパン19の上面開口を通して熱交換器室1に渡り、吸込口12から吹出口13へと流れるメインの空気流に合流して熱交換器3を通過する。と同時に、配管室2から熱交換器室1に引き込まれて流出した空気を補うように、筐体5の外の室内空間から室内空気が通気口25を通して配管室2に流入する。

[0109] こうして室内機200の運転中は、送風ファン4の回転により、吸込口12から吹出口13に流れるメインの空気流とは別に、流量はそのメインの空気流に比べてかなり少量ではあるが、通気口25から流入し配管室2とドレンパン19の上面開口を通して熱交換器室1へ流出する一連の空気流が形成される。室内機200の運転中は常に、このように新しい室内空気が通気口25から配管室2へと流れ込んでいる。

[0110] 配管室2内の通気口25の近くには温度センサ24が位置しているので、温度センサ24は、通気口25から流入する新しい室内空気の温度を検出することができる。その空気温度は、基本的に吸込口12から吸い込まれる室内空気の温度と同等であり、メインの空気流の吸込空気温度とみなすことができるので、現在の室温 T_r を指している温度と言える。このように温度センサ24は、運転中には現在の室温 T_r を測定することができる。

[0111] そこでこの室内機200では、温度センサ24を、実施の形態1で説明したように、配管室2に急速な冷媒の漏洩が発生していることを検知するため

に用いるとともに、冷房運転や暖房運転といった通常の運転中には、現在の室温 T_r を測定するためにも使用している。すなわち、配管室 2 に生じる急速な冷媒漏洩を検知するために配管室 2 の温度 T を測定する温度検知手段と、現在の室温 T_r を測定する温度検知手段とを、温度センサ 24 で兼用しているのである。この点が実施の形態 2 の特徴である。

[0112] なお、冷媒の漏洩が発生していない状態での運転中であれば、 $T = T_r$ である。制御装置 10 は、配管室 2 に設置した温度センサ 24 の測定値を、室内機 200 の運転中、停止中に関わらず、冷媒の漏洩が生じているか否かの判定に使用する配管室 2 の温度 T として捉えるとともに、室内機 200 の運転中は、現在の室温 T_r としても捉えるのである。

[0113] このため、制御装置 10 は、温度センサ 24 からの入力を配管室 2 の温度 T としてそれに基づいて、実施の形態 1 で説明した図 6～図 9 のいずれかの制御フローを実施して冷媒漏洩の発生が生じているか否かを判定するとともに、運転中では、温度センサ 24 のからの入力を現在の室温 T_r としても捉えて、それと設定温度 T_s と比較して、その比較結果（例えば両者の温度差 $T_s - T_r$ ）に基づいて、室外機に備わる圧縮機や室外送風ファンの回転数、室内機 200 の送風ファン 4 の回転数を制御する。そうして、冷媒回路内の冷媒循環量および熱交換器 3 における熱交換量を調整して、きめ細やかで省エネルギーな運転を行い、ユーザに快適な空間を提供できるようになる。

[0114] 温度センサ 24 の設置位置は、実施の形態 1 で述べたとおり、冷媒漏洩発生の判定のためであれば配管室 2 の内部のどこであってもよいが、この実施の形態 2 では、温度センサ 24 を室内機 200 の運転中には現在の室温 T_r の検出手段としても利用しているので、通気口 25 から熱交換器室 1 に至る空気流の流路の途中に配置する必要がある。

[0115] しかし、熱交換器室 1 近い側、すなわち左右方向に仕切板 23 に近い位置に温度センサを設置すると、運転中は熱交換器 3 で冷やされた、もしくは暖められた調和空気によって、仕切板 23 が冷やされたり暖められたりしており、その仕切板 23 の冷熱の影響を受けて、正確な現在の室温が測定されな

い恐れがある。そのため、この室内機 200 のように、通気口 25 に近い位置に、望ましくは通気口 25 と対向させて温度センサ 24 を配置するのがよい。

[0116] また、図 11 に示すようにこの室内機 200 では、通気口 25 は、上下方向において電気品ユニット 9 より下で電気品ユニット 9 に近い位置に形成されており、左右方向にその通気口 25 に向き合うように温度センサ 24 が位置している。そのため、配管室 2 における電気品ユニット 9 より下となる空間において、温度センサ 24 は上部に位置することとなる。冷媒漏洩検知センサとして用いる温度センサ 24 を、通常運転中における現在の室温 T_r を測定する温度検知センサとして兼用するにあたって、このように配管室 2 のなるべく上部に温度センサ 24 を位置させることは、床置き形の室内機である場合、以下の理由から重要である。

[0117] 冷気は暖気よりも密度が大きく重いので、室内空間では床付近の温度がそれより上方の空間の温度よりも低い傾向にある。そのため、床置き形である室内機 200 において、通気口 25 を筐体 5 の下部に形成し、その通気口 25 に対向させて温度センサ 24 を配置する、すなわち温度センサ 24 を筐体 5 の底板に近い配管室 2 の下部に位置させると、筐体 5 下部の通気口 25 から流入する室内空気が床付近の室内空気となる。

[0118] そのため、通常運転中に温度センサ 24 は、室内においては相対的に低い温度である空気の温度を測定することになり、制御装置 10 はその温度を室温 T_r として把握することになる。室内に居るユーザは、床に寝そべっていない限り、床付近の室内空気の温度を室温として感じてはならず、その温度よりも高い温度を室温として感じている。こうして、制御装置 10 が把握する室温 T_r とユーザが感じている室温とに差異が生じることとなって、室内機 200 は、ユーザが求める快適な空間の提供ができなくなってしまう問題が発生する。

[0119] よって、床置き形の室内機 200 において、通常運転中には室温 T_r の測定に用いられる温度センサ 24 は、配管室 2 のなるべく上部に配置し、制御

装置 10 が把握する室温 T_r とユーザが感じている室温との差異をできる限り小さくすることが望ましい。しかし配管室 2 の上部は電気品ユニット 9 が占めているので、温度センサ 24 は電気品ユニット 9 より下の空間においてなるべく上部に配置するのがよいのである。その結果、温度センサ 24 が配管室 2 の温度 T と現在の室温 T_r との測定を兼用しているが故に、配管室 2 に生じる急速な冷媒漏洩を検知するための温度検知手段が、配管室 2 の電気品ユニット 9 より下の空間において上部に配置されることとなる。

[0120] 冷媒は空気よりも重いので、冷媒漏洩を検知するための温度検知センサは、少なくとも漏れ箇所である接続部 G よりも下となるよう、なるべく配管室 2 の下部に配置する方がよいという考え方がある。しかし、上述のとおり、接続部 G の接続外れによる冷媒漏洩が生じれば、配管室 2 は短時間で漏洩冷媒ガスが満ちているのに近い状態となるため、配管室 2 内の温度センサ 24 の配置がどこであっても、早期の冷媒漏洩検知が可能である。そして、温度センサ 24 を通常運転中には現在の室温 T_r の測定に利用するのであれば、上述のとおり配管室 2 のなるべく上部に配置するのがよい。

[0121] そこで、この室内機 200 では、配管室 2 の上部は電気品ユニット 9 が占めているため、配管室 2 において、電気品ユニット 9 よりも下で接続部 G よりも上となる位置に温度センサ 24 を設けている。すなわち、温度センサ 24 は、上下方向に電気品ユニット 9 と接続部 G との間に位置している。温度センサ 24 をこのような位置に設置することで、早期の冷媒漏洩検知が達成できるとともに、通常運転時の現在の室温 T_r を、室内にいるユーザが感じている室温に近い温度として把握でき、ユーザに対して快適な運転制御を行うことができる。

[0122] また、配管室 2 において温度センサ 24 を上下方向に電気品ユニット 9 と接続部 G との間に配置することで、温度センサ 24 の信号線 24a を短くでき、その取り回しを簡素化できるという効果も奏する。

[0123] この室内機 200 では、配管室 2 で急速な冷媒の漏洩が発生すると、通気口 25 から漏洩冷媒ガスが放出されることになる。しかし、制御装置 10 が

冷媒の漏洩を検知すると直ちに送風ファン４を最大回転数で回転させるので、通気口２５から室内に流出した漏洩冷媒ガスも、室内空気といっしょ吸込口１２から吸い込まれて吹出口１３から吹き出され、室内へと広く拡散される。

[0124] 実施の形態２では、制御装置１０が冷媒漏洩の発生有無の判断制御フローに用いる配管室２の温度Ｔを測定するための温度検出手段と、制御装置１０が室内機２００の通常運転中に当該空気調和機の運転制御に用いる現在の室温Ｔ_rを測定するための温度検出手段とを、温度センサ２４で兼用しているので、温度検出手段の信号線を減らして室内機２００の構造を簡素化でき、省資源化や外部接続配管２０の接続作業の作業性向上に貢献できる。

[0125] 実施の形態３．

次に、この発明の実施の形態３について図面を参照しながら説明する。実施の形態３に係る空気調和機の室内機３００（以降、室内機３００と称する）の基本的な構成は、実施の形態１の室内機１００、実施の形態２の室内機２００と同じであり、同一部品には同一符号を付して、詳細な説明は省略する。室内機３００の外観斜視図は室内機２００と同じであり、図６を参照するものとする。図１２は、実施の形態２の図１１に対応して、この実施の形態３に係る室内機３００の前側ケーシング７等を取り外した状態を正面から見た模式図である。通気口２５は実施の形態２同様に前側ケーシング７の右側面に設けられているが、説明をわかり易くするために、図１２においても便宜上、相当する位置に通気口２５を図示する。

[0126] この室内機３００は、冷媒漏洩検知手段に用いる温度センサ２４、詳細には制御装置１０が配管室２で急速な冷媒の漏洩が発生していることを検知するために使用する配管室２の温度Ｔを検出する温度センサ２４と、制御装置１０が運転中に運転制御のために設定温度Ｔ_sと比較する現在の室温Ｔ_rを検出する室温センサ２６とを、別個に備えている点で、実施の形態２の室内機２００と構成上相違している。ここで、室温センサ２６は温度センサ２４と同様に、サーミスタが使用されており、信号線２６aを介して電気品ユニ

ット9内の電装基板に接続されている。

[0127] 室内機300では、室温センサ26は左右方向に筐体5の通気口25と対向するように配管室2内に配置されている。温度センサ24も配管室2内に設置されている。なお、室温センサ26は、配管室2内ではなく配管室2とは隔離した場所に配置して現在の室温Trを検出するようにしてもよい。いずれの場合でも、制御装置10は、室温センサ26の検出値に基づいて通常運転中の運転制御を行い、温度センサ24の検出値に基づいて実施の形態1の図6～図9に示すいずれかの制御フローを実施する。

[0128] 実施の形態3は、温度センサ24と室温センサ26とを別々に設置するので、それぞれの使用目的に適した特性を有するサーミスタを選択して用いることができるという利点がある。温度センサ24は、配管室2に急速な冷媒の漏洩が生じる場合には、実施の形態1で説明したように、 -50°C に近いような低温を検出する必要がある。そのため、例えば、室温センサ26には一般的な動作温度範囲を有する標準サーミスタを用い、温度センサ24には低温環境下での測定に優れたサーミスタを用いるというようなことができる。

[0129] なお、図12において温度センサ24は、上下方向において接続部Gとほぼ同じ高さに位置しているが、この位置に限らず、実施の形態2のように、上下方向に電気品ユニット9と接続部Gとの間に配置し、その信号線24aを短くし取り回しの簡素化を図るようにしてもよい。

[0130] 実施の形態4.

次に、この発明の実施の形態4について図面を参照しながら説明する。実施の形態4に係る空気調和機の室内機400（以降、室内機400と称する）の基本的な構成は、実施の形態1の室内機100と同じであり、同一部品には同一符号を付して、詳細な説明は省略する。室内機400の外観斜視図は室内機100と同じであり、図1を参照するものとする。図13は、実施の形態1の図5に対応して、この実施の形態4に係る室内機400の前側ケーシング7等を取り外した状態を正面から見た模式図である。

- [0131] この室内機400は、図13に示すように、配管室2内に、制御装置10が配管室2に生じる急速な冷媒漏洩を検知するために使用する配管室2の温度Tを検出する温度センサ24に加えて、冷媒を検知する冷媒センサ27が設置されている点が特徴である。ここでは、冷媒センサ27は、金属酸化物半導体が冷媒ガスと接触したときに発生する抵抗値の変化を空気中の冷媒ガス濃度として検出する半導体式ガスセンサが使用されており、図示しない信号線で電気品ユニット9内の電装基板に接続されている。
- [0132] 温度センサ24は、実施の形態1と同様に、例えば接続部Gのフレア接続外れにより、配管室2に急速な冷媒の漏洩が生じるときに、漏洩した冷媒が気化することにより急激に変化する配管室2の温度Tを捉える。そしてその配管室2の温度Tに基づいて、制御装置10が、図6～図9のいずれかの制御フローを実施して急速な冷媒の漏洩が生じていることを検知する。ところで、空気調和機の室内機においては、接続部Gの接続外れのような急速な冷媒漏洩とは異なり、熱交換器3の伝熱管32や連絡配管11に生じたピンホールからのような漏洩速度の小さい緩慢な漏洩、いわゆるスローリークの発生も起こり得る。
- [0133] このような冷媒のスローリークは前述のとおり、漏洩冷媒ガスの一部がドレンパン19等で滞留せずに筐体5下部の吸込口12を通して室内へ流出したとしても、その室内流出速度が室内での自然拡散速度よりも小さいので、流出した冷媒が滞留することなく、冷媒ガス濃度が可燃範囲まで上昇する可能性は低い。すなわち、室内に漏洩冷媒の可燃濃度の気相が形成される可能性が低いのである。
- [0134] また、配管室2で、例えばUベンド32bにピンホールができて冷媒のスローリークが発生し、一部の漏洩冷媒ガスがドレンパン19を伝って熱交換器室1に渡り筐体5下部の吸込口12から室内へ流出したとしても、同様に、冷媒の室内流出速度が室内での自然拡散速度よりも小さいため、室内に漏洩冷媒の可燃濃度の気相が形成される可能性は低い。
- [0135] しかし、スローリークであるとしても冷媒漏洩が生じていれば、いずれは

冷媒回路内の冷媒が不足する状況となって、運転時に冷えないもしくは暖まらないという能力低下が顕在化する。そうなれば合わせて運転効率も悪化し、消費電力が増加する。このため、ユーザはスローリークであっても、その冷媒の漏洩を早期に認識し、しかるべき対策を講じたい。ここでしかるべき対策とは、サービス業者に連絡して、漏洩箇所を補修し冷媒回路の冷媒充填量を適量にしてもらうことである。

[0136] そのため、ユーザが冷房や暖房の効きが悪いと感じる以前に、制御装置 10 が冷媒のスローリークを検知し、ユーザに報知できることが望ましい。しかし、冷媒の漏洩が伝熱管 32 のピンホールのような漏洩速度の小さいスローリークであると、フレア接続外れによる急速な冷媒の漏洩の場合のように、配管室 2 の温度 T の急激な低下現象は現れない。そのため、温度センサ 24 が測定する配管室 2 の温度 T に基づいて冷媒のスローリークを検知することは難しい。そこで、冷媒のスローリークも検知できるように、この室内機 400 では、配管室 2 に冷媒センサ 27 も設置しているのである。

[0137] 制御装置 10 は、室内機 400 が運転中でも停止中であっても、冷媒センサ 27 が測定する冷媒ガス濃度 C を取り込み、取り込んだ最新の冷媒ガス濃度 D が予め定めた判定基準濃度 D_j 以上か否かの判定を繰り返し、 $D \geq D_j$ となれば、冷媒の漏洩が発生していると判断し、警報により、ユーザに報知するものである。警報は実施の形態 1 と同様である。 $D \geq D_j$ の状態が予め定められた時間（例えば 3 秒）継続したら、冷媒の漏洩が発生していると判断するようにしてもよい。

[0138] 冷媒センサ 27 は、ここでは半導体式ガスセンサを使用しているが、赤外線式など他の検知方式のものであってもよい。また、冷媒ガス濃度 D の測定はできないが、冷媒ガスの有無は検知できる方式のものであってもよく、この方式の場合では、冷媒センサ 27 から冷媒ガスの存在を検知しているとの信号を制御装置 10 が受信したならば、冷媒漏洩が発生していると判断し、警報を発する。

[0139] また、冷媒センサ 27 として酸素濃度計を用いることもできる。漏洩冷媒

ガスの存在により配管室 2 の酸素濃度が低下することを利用して、制御装置 10 が、酸素濃度計が測定する酸素濃度が予め定められた判定基準酸素濃度以下であると判定すれば、冷媒漏洩が発生していると判断し警報を発するようにしてもよい。どちらの場合でも、予め定められた時間（例えば 3 秒）そのような状況が継続したら、冷媒漏洩が発生していると判断するようにしてもよい。

[0140] 冷媒センサ 27 は配管室 2 に配置しているが、冷媒のスローリークが熱交換器室 1 で生じたとしても、漏洩冷媒ガスはドレンパン 19 を伝って配管室 2 に導かれるので、配管室 2 に設置した冷媒センサ 27 によって検知できる。冷媒のスローリークは上述のとおり、室内の室内機 400 周辺に冷媒の可燃濃度の気相が形成される可能性は低いので、接続部 G のフレア接続外れのような急速な冷媒漏洩のときのように、秒レベルの早さで漏洩を検知する必要はないと言える。

[0141] 冷媒ガスは空気よりも重いので、冷媒センサ 27 は配管室 2 の下部に配置するのがよい。また、熱交換器室 1 で生じた冷媒のスローリークを早く検知するためには、冷媒センサ 27 は、ドレンパン 19 の近くに配置するのがよい。そのため、ここでいう配管室 2 の下部とは、ドレンパン 19 の上面高さよりも下側ということになる。この室内機 400 では、左右方向にはドレンパン 19 の右端と冷媒センサ 27 の左端が鉛直線上にほぼ一致するような位置で、配管室 2 の底面上に冷媒センサ 27 を固定している。

[0142] この実施の形態 4 では、実施の形態 1 で示したように、配管室 2 に配置された温度センサ 24 の測定する配管室 2 の温度 T に基づいて接続部 G の接続外れのような配管室 2 に生じる急速な冷媒の漏洩を素早く検知できるとともに、伝熱管 32 や連絡配管 11 にできたピンホールからの漏洩のような冷媒のスローリークに対しても、配管室 2 に配置された冷媒センサ 27 によって早期に検知することができる。このため、実施の形態 4 の室内機 400 は、安全性に優れるとともに、冷媒回路内の冷媒が不足した状態で運転されることを防止でき、電力消費の増加を抑えることができる。

[0143] なお、実施の形態 2 と同様に、筐体 5 の温度センサ 24 近傍に通気口 25 (図 10 参照) を形成して、温度センサ 24 を配管室 2 に生じる急速な冷媒漏洩の検知のために用いるとともに、室内機 400 の通常の運転時には、温度センサ 24 を現在の室温 T_r の測定に使用するようにしてもよい。

[0144] また、冷媒漏洩検知センサとして、配管室 2 の温度センサ 24 と配管室 2 の冷媒センサ 27 の両方を用い、制御装置 10 が、両方の検知結果に基づいて冷媒の漏洩が生じているか否かを判断してもよい。すなわち、配管室 2 に生じる急速な冷媒漏洩の検知にあたって、温度センサ 24 の測定する配管室 2 の温度 T に基づく判定 (図 6 ~ 図 9 のいずれか) と、配管室 2 の冷媒センサ 27 の測定結果に基づく判定との両方が満たされたときに、制御装置 10 が急速な冷媒の漏洩が発生していると判断するようにして、冷媒漏洩の検知精度をより高めるようにしてもよい。

[0145] なお、熱交換器 3 の伝熱管 32 の素材として、耐腐食性の高い無酸素銅管を使用して、伝熱管 32 にピンホールができにくいようにしている。特に冷媒回路内に可燃性冷媒を充填する空気調和機では、冷媒のスローリークの発生も極力回避し安全性を高めることができるように、熱交換器 3 の伝熱管 32 に無酸素銅管を用いることが望ましい。

[0146] 実施の形態 5.

次に、この発明の実施の形態 5 について図面を参照しながら説明する。実施の形態 5 に係る空気調和機の室内機 500 (以降、室内機 500 と称する) の基本的な構成は、実施の形態 1 の室内機 100 と同じであり、同一部品には同一符号を付して、詳細な説明は省略する。室内機 500 の外観斜視図は室内機 100 と同じであり、図 1 を参照するものとする。図 14 は、実施の形態 1 の図 5 に対応して、この実施の形態 5 に係る室内機 500 前側ケーシング 7 等を取り外した状態を正面から見た模式図である。

[0147] この室内機 500 は、図 14 に示すように、配管室 2 の温度 T を測定する温度センサ 24 が配管室 2 に配置されることに加えて、冷媒を検知する冷媒センサ 28 が熱交換器室 1 に設置されている点が特徴である。この冷媒セン

サ２８は、実施の形態４における冷媒センサ２７とは設置場所が異なっている。ここで冷媒センサ２８は、金属酸化物半導体が冷媒ガスと接触したときに発生する抵抗値の変化を空気中の冷媒ガス濃度として検出する半導体式ガスセンサが用いられているが、冷媒ガス濃度を測定できるものではあれば、例えば赤外線式のように他の方式のものであってもよい。

[0148] 室内機５００では、冷媒センサ２８が、送風ファン４によって生成される吸込口１２から吹出口１３に至る空気流が流れる風路内に位置している。筐体５の下部に吸込口１２が形成されているが、具体的には、この冷媒センサ２８は、熱交換器室１の吸込口１２の背面側で熱交換器室１の底面上に固定されている。冷媒センサ２８は前後方向に吸込口１２に面している。冷媒センサ２７は、吸込口１２から吹出口１３に至る空気流が流れる風路内で熱交換器室１の下部に位置しているということになる。

[0149] 冷媒センサ２８の設置位置は、エアフィルタ２１の上流側でも下流側でもどちらでもよいが、ユーザが清掃のためにエアフィルタ２１を着脱する際に、着脱作業の障害とならないように、エアフィルタ２１の下流側とするのが望ましい。図示しない冷媒センサ２８の信号線は、ドレンパン１９を通過させるために仕切板２３に形成されている切り欠きから配管室２に入って、電気品ユニット９まで取り回されている。

[0150] この室内機５００は、実施の形態１で示したように、配管室２に配置された温度センサ２４が測定する配管室２の温度Ｔに基づいて接続部Ｇの接続外れのような配管室２に生じる急速な冷媒漏洩を素早く検知するとともに、伝熱管３２や連絡配管１１のピンホールからの漏洩のような冷媒のスローリークに対しては、実施の形態４の室内機４００のように冷媒センサ２８によって検知することが可能である。

[0151] しかし、室内機５００は、送風ファン４の回転中は、吸込口１２から吸い込まれた室内空気が冷媒センサ２８を通過することになる。制御装置１０が、実施の形態１に示すように配管室２に生じる急速な冷媒漏洩を検知すると、図６～図９の制御フローチャートにおけるステップＳ５もしくはステップ

S 7 が示すとおり、漏洩冷媒ガスを強制的に室内に広く拡散させるために送風ファン 4 を最大回転数で回転させる。この回転中に生成される空気流もやはり風路中に設置される冷媒センサ 28 を通過することになる。

[0152] そこで、この室内機 500 では、ステップ S 5 もしくはステップ S 7 に基づいて冷媒漏洩が検知されたことにより最大回転数で送風ファン 4 が回転しているときに、冷媒センサ 28 の検出値を使った制御を行う。図 15 は、この室内機 500 のステップ S 8 より後の制御フローチャートである。ステップ S 8 以前のフローは図 6 ～図 9 のいずれかと同様であり、ステップ S 3 ～ S 8 はいずれも共通である。

[0153] ステップ S 5 もしくはステップ S 7 に基づいて送風ファン 4 が漏洩冷媒ガスを拡散させるべく最大回転数で回転している状態で、制御装置 10 は、ステップ S 5 1 として、風路内で熱交換器室 1 の下部に設置されている冷媒センサ 28 が測定する冷媒ガス濃度 C が予め定められた判定基準濃度 C_k 以下であるか否かを判定する。なお、この判定基準濃度 C_k は、配管室 2 の冷媒漏洩を検知するときに用いる冷媒センサ 27 の検知結果に対して適用した判定基準濃度 D_j （実施の形態 4 にて説明）と等しいか小さい値とする。すなわち $C_k \leq D_j$ である。このとき冷媒センサ 28 は、吸込口 3 から筐体 5 内部に吸い込まれる室内空気の冷媒ガス濃度 C を測定していることになる。

[0154] そして、 $C > C_k$ （ステップ S 5 1 の判定が NO）であればこのステップ S 5 1 を繰り返し、 $C \leq C_k$ （ステップ S 5 1 の判定が YES）となれば、続いてステップ S 5 2 にて、その $C \leq C_k$ の状態である時間 H_h が予め定められた判定基準時間 H_k 以上かどうかを判定する。 H_k に満たない時間で $C > C_k$ となるよう（ステップ S 5 2 の判定が NO）であれば、ステップ S 5 1 の判定へ戻る。

[0155] このステップ S 5 2 で、 $C \leq C_k$ の状態が少なくとも H_k 時間は継続されたと判定した場合、すなわち $H_h \geq H_k$ （ステップ S 5 2 の判定が YES）であれば、制御装置 10 は漏洩冷媒ガスが十分に拡散し、室内に冷媒の可燃濃度の気相が形成される恐れはないとして、ステップ S 5 3 にて送風ファン

4の回転を停止、もしくは回転数を減少させる。それは、拡散した冷媒が自然に集まることはないからである。なお、回転数を減少させるとは、例えば最大回転数を最小回転数に変更するというようなことである。

[0156] ここで冷媒センサ28が検出する冷媒ガス濃度Cを、上記のステップS51およびS52の判定に使用するだけであれば、冷媒センサ28を、吸込口12から吹出口13に至る空気流が流れる風路内のどこに設置してもよい。冷凍サイクルは動作を停止しており、吸込口12から吸い込まれた漏洩冷媒ガスを含む室内空気が熱交換器3で熱交換されることもない。

[0157] しかし、この冷媒センサ28は、実施の形態4と同様に、運転中、停止中に関わらず、伝熱管32のピンホールからの漏洩のような冷媒のスローリークの検知にも使用されるものである。スローリークした冷媒を少しでも早く、また精度良く検知するためには、冷媒ガスが空気よりも重い性質を利用して、風路内のなるべく下側に位置させるのがよい。

[0158] この室内機500における冷媒センサ28の設置位置は、吸込口12から吹出口13に至る空気流が流れる風路内で熱交換器室1の下部であるが、ピンホールからの冷媒スローリークは、熱交換器3の伝熱管32で生じる頻度が高いことから、熱交換室1の下部とは、少なくとも上下方向に熱交換器3よりも下ということである。

[0159] ただし、ドレンパン19の上面開口上に位置させると、送風ファン4が生成する空気流が冷媒センサ28を通過しないので、上記のS51の判定が困難となる。また、ドレンパン19の下面に固定させると、停止中にスローリークしている冷媒ガスがドレンパン19の下面側に回り込んでこないため、冷媒スローリークの検知が困難となる。そのため、冷媒センサ28は上下方向にドレンパン19に近接させない方がよい。上下方向にドレンパン19と冷媒センサ28が重なる場合には、両者間に30mm以上の間隙を設けるのが良い。

[0160] この実施の形態5では、配管室2に配管室2の温度Tを測定する温度センサ24を設置するとともに、送風ファン4が生成する空気流が流れる風路内

で熱交換器室 1 の下部に冷媒センサ 28 を配置したので、実施の形態 4 の作用効果に加えて、急速な冷媒漏洩を検知した後で漏洩冷媒ガスを拡散させるために最大回転数で回転している送風ファン 4 の回転を停止、もしくは回転数を減少させてもよいかどうかを、吸込口 12 から吸い込まれる室内空気に対する冷媒センサ 28 の測定結果に基づいて判定することができる。

[0161] この判定結果に基づき送風ファン 4 の回転を停止もしくは回転数を減少させることになれば、安全を確保しつつ、必要のない送風ファン 4 の回転を回避させることができる。このため、室内に居るユーザは、最大回転数で回転している送風ファン 4 から送り出される風量大なる空気流が身体に当たって不快に感じたり、送風ファン 4 の高速回転に伴う気流音や電動機音等を騒音に感じたりすることがない。また、余計な送風ファン 4 の駆動を回避することで、電力消費量を抑えることができる。

[0162] このように、この室内機 500 は、温度センサ 24 にて冷媒の漏洩を検知したことにより漏洩冷媒を拡散させるべく高回転数で回転させた送風ファン 4 を、その高回転数のまま回し続けることはせずに、吸込口 3 から筐体 5 内部に吸い込まれる室内空気の冷媒ガス濃度 C を冷媒センサ 28 により把握し、冷媒が十分に拡散されていると判断できる濃度であれば、すなわち冷媒ガス濃度 C が予め定められた判定基準濃度 C_k 以下であれば、送風ファン 4 を停止する、もしくは回転数を減少させる制御を行うものである。そのため、室内機 500 は、漏洩冷媒を拡散させて安全を確保しつつ、冷媒拡散のための送風ファン 4 の高速回転に伴うユーザの不快感を回避することができる。

[0163] なお、ステップ S5 もしくはステップ S7 によって、最大回転数での送風ファン 4 の回転を始めたら、予め定められた時間（例えば 5 分）は、冷媒センサ 28 の測定結果に関係なく、送風ファン 4 の最大回転数での回転を継続させ、その時間の経過後から、ステップ S51 からの制御フローを実施するようにして、より安全性を高めるようにしてもよい。いずれの場合にも、制御装置 10 は、熱交換器室 1 の冷媒センサ 28 の検知結果に応じて、送風ファンの回転を停止させる、もしくは回転数を減少させる制御を行う。

- [0164] この実施の形態5においても、実施の形態2と同様に、筐体5の温度センサ24近傍に通気口25（図10参照）を形成して、温度センサ24を配管室2に生じる急速な冷媒漏洩の検知のために用いるとともに、室内機500の通常の運転時には現在の室温 T_r の測定のために用いるようにしてもよい。
- [0165] また、ドレンパン19の右側端部が仕切板23に形成された切り欠きを通って配管室2に進入しているので、配管室2で接続部Gの接続外れのような急速な冷媒漏洩が発生すれば、配管室2で気化した漏洩冷媒ガスは、配管室2から押し出されるようにドレンパン19の上面開口を伝って熱交換器室1へと流れる。そのため、そのようにして熱交換器室1へ流入した漏洩冷媒を、熱交換器室1の下部に設置されている冷媒センサ28で検知することが可能である。
- [0166] よって、熱交換器室1の下部の冷媒センサ28を用いて、配管室2で発生した急速な冷媒漏洩を検知することもできる。このため、冷媒漏洩検知センサとして、配管室2の温度センサ24と熱交換器室1の冷媒センサ28の両方を用い、制御装置10が、両方の検知結果に基づいて冷媒の漏洩が生じているか否かを判断してもよい。すなわち、配管室2に生じる急速な冷媒漏洩の検知にあたって、温度センサ24の測定する配管室2の温度 T に基づく判定（図6～図9のいずれか）と、熱交換器室1の冷媒センサ28の測定結果に基づく判定との両方が満たされたときに、制御装置10が、冷媒漏洩が発生していると判断するようにして、冷媒漏洩の検知精度をより高めるようにしてもよい。
- [0167] この室内機500は、筐体5の下部に吸込口12を、吸込口12よりも上方に吹出口13を備える構成であるが、吸込口12よりも吹出口13が下方に位置するような構成であれば、その吹出口13に面するような位置に冷媒センサ28を設置すればよい。あくまで、吸込口12から吹出口13に至る風路内で、熱交換器室1の熱交換器3よりも下となる位置に冷媒センサ28を設ければよい。

[0168] 実施の形態 6.

次に、この発明の実施の形態 6 について図面を参照しながら説明する。図 16 は、この実施の形態 6 に係る空気調和機の室内機 600（以降、室内機 600 と称する）の前側ケーシング 7 等を取り外した状態を正面から見た模式図である。なお、これまでに説明してきた実施の形態 1～5 の室内機と同一部品には同一符号を付して、詳細な説明は省略する。室内機 600 の外観斜視図は図 10 に示す室内機 200 と同じであり、図 10 を参照するものとする。

[0169] この室内機 600 は、配管室 2 に冷媒の漏洩を検知するためのセンサを備えていない。図 16 に示すように配管室 2 には室温センサ 26 が筐体 5 側面の通気口 25 に対向して設けられているが、室温センサ 26 の測定値は、制御装置 10 において現在の室温 T_r として取り扱われており、通常運転時における圧縮機の回転数制御等に使用されている。制御装置 10 が、室温センサ 26 の測定値から冷媒漏洩が生じているか否かの判定を行うことはない。また、配管室 2 には冷媒を検知する冷媒センサも設置されていない。

[0170] 一方で、熱交換器室 1 には冷媒を検知する冷媒センサ 28 が設置されている。この冷媒センサ 28 の熱交換器室 1 における位置や信号線の取り回し、および冷媒ガス濃度の検知方式は、実施の形態 5 の室内機 500 と同じであり、ここでの説明は省略する。

[0171] また、ドレンパン 19 の右側端部が、仕切板 23 の切り欠き 23a を通過して配管室 2 に進入しており、これまでに説明してきた実施形態と同様に、ドレンパン 19 の上面開口を通じて、配管室 2 と熱交換器室 1 とは空気の流通が可能となっている。

[0172] そのため、配管室 2 において接続部 G の接続外れのような急速な冷媒漏洩が生じれば、漏洩冷媒の気化による配管室 2 の圧力上昇に伴って、気化した漏洩冷媒ガスがドレンパン 19 の上面開口を伝って配管室 2 から熱交換器室 1 へと流れるので、熱交換室 1 に流入した漏洩冷媒ガスを、熱交換器室 1 の下部に設置されている冷媒センサ 28 にて検知することができる。

[0173] 室内機600は、配管室2には冷媒漏洩検知センサを備えていないが、上記のとおり、吸込口12から吹出口13に至る風路内で熱交換器室1の下部に設置されている冷媒センサ28が、配管室2から熱交換室1に流入した漏洩冷媒ガスを検知することができるので、制御装置10は、その検知結果に基づいて配管室2での冷媒漏洩の発生を検知することが可能である。このように室内機600の冷媒漏洩検知センサは熱交換器室1の冷媒センサ28であり、制御装置10がこの冷媒センサ28の検知結果に基づいて冷媒の漏洩が生じているか否かを判断するものである。

[0174] 図17は、この室内機600の制御装置10が行う冷媒漏洩に関する制御フローチャートである。室内機600が運転停止中であっても、制御装置10は冷媒センサ28の測定結果を把握している。

[0175] 図17に示すように、ステップS61にて、制御装置10は冷媒センサ28の測定値である冷媒ガス濃度Cが予め定められた判定基準濃度 C_j 以上であるか否かを判定する。そして、 $C \geq C_j$ （ステップS61の判定がYES）となれば、制御装置10は配管室2に冷媒の漏洩が生じていると判断する。

[0176] 制御装置10は、ステップS61の判定結果から冷媒漏洩が生じていると判断すると、ステップS62にて、室内機600が運転中か否かを判定する。ここで停止中ということ（ステップS62の判定がNO）であれば、続くステップS63として、直ちに吹出ユニット15の上下風向板16を回動させて吹出口13を開口させるとともに、ステップS64として送風ファン4を回転させる。このとき送風ファン4の回転数は、設定されている最大の回転数とする。

[0177] 一方、室内機600が運転中（ステップS62の判定がYES）であれば、すでに吹出口13は開口状態で、送風ファン4は回転しているが、制御装置10は、ステップS65として直ちに冷凍回路の圧縮機を停めて冷凍サイクルの動作を停止させるとともに、ステップS66として送風ファン4の回転数を設定されている最大の回転数に変化（増加）させる。送風ファン4が

最大回転数で回転していた場合には、その回転数を継続させる。運転中であっても停止中であっても、同時に制御装置 10 はステップ S 6 7 として直ちに警報を発して、ユーザに室内に可燃性冷媒が漏洩していることを知らせ、部屋の換気を促す。

[0178] そして、送風ファン 4 が漏洩冷媒ガスを拡散させるべく最大回転数で回転している状態にて、制御装置 10 は、ステップ S 6 8 として、冷媒センサ 2 8 によって測定される冷媒ガス濃度 C が予め定められた判定基準濃度 C_k 以下であるか否かを判定する。なお、この判定基準濃度 C_k は、ステップ S 6 1 で用いる判定基準濃度 C_j と等しいか小さい値とし、 $C_k \leq C_j$ である。このとき冷媒センサ 2 8 は、吸込口 3 から筐体 5 内部に吸い込まれる室内空気の冷媒ガス濃度 C を測定していることになる。

[0179] ステップ S 6 8 において、 $C \leq C_k$ (ステップ S 6 8 の判定が YES) となれば、続いてステップ S 6 9 にて、その $C \leq C_k$ の状態である時間 H_h が予め定められた判定基準時間 H_k 以上かどうかを判定する。 H_k に満たない時間で $C > C_k$ となるよう (ステップ S 6 9 の判定が NO) であれば、ステップ S 6 8 の判定へ戻る。

[0180] このステップ S 6 9 で、 $C \leq C_k$ の状態が少なくとも H_k 時間は継続されたと判定した場合、すなわち $H_h \geq H_k$ (ステップ S 6 9 の判定が YES) であれば、制御装置 10 は漏洩冷媒ガスが十分に拡散し、室内に冷媒の可燃濃度の気相が形成される恐れはないとして、ステップ S 7 0 にて送風ファン 4 の回転を停止、もしくは回転数を減少させる。回転数を減少させるとは、例えば最大回転数を最小回転数に変更するようなことである。

[0181] このように室内機 6 0 0 は、制御装置 10 が、冷媒センサ 2 8 の検知結果を冷媒漏洩の発生有無の判定に用いるだけでなく、送風ファン 4 の最大回転数で回転させた後で漏洩冷媒ガスが十分に拡散されたか否かの判定にも使用する。制御装置 10 は、冷媒センサ 2 8 の検知結果に基づき配管室 2 での冷媒漏洩を検知して送風ファン 4 を最大回転数で回転させ、回転させた送風ファン 4 を冷媒センサ 2 8 の検知結果に応じて停止もしくはその回転数を減少

させるので、安全を確保しつつ、必要のない送風ファン４の回転を回避させることができる。よって室内に居るユーザが、最大回転数で回転している送風ファン４から送り出される風量大なる空気流が身体に当たって寒さを感じたり、送風ファン４の高速回転に伴う気流音や電動機音等を騒音に感じたりすることがなく、このようなユーザの不快感の発生が回避される。

[0182] 室内機６００は、熱交換器室１の下部に位置する冷媒センサ２８にて冷媒の漏洩を検知したことにより漏洩冷媒を拡散させるべく高回転数で回転させた送風ファン４を、その高回転数のまま回し続けることはせずに、吸込口３から筐体５内部に吸い込まれる室内空気の冷媒ガス濃度Ｃを冷媒センサ２８により把握し、冷媒が十分に拡散されていると判断できる濃度であれば、すなわち予め定められた判定基準濃度Ｃ_k以下であれば、送風ファン４を停止する、もしくは回転数を減少させる制御を行うものである。そのため、室内機６００は、漏洩冷媒を拡散させて安全を確保しつつ、冷媒拡散のための送風ファン４の高速回転に伴うユーザの不快感を回避することができる。

[0183] なお、室内機６００の冷媒センサ２８が位置する熱交換器室１の下部とは、漏洩冷媒ガスがドレンパン１９を伝って配管室２から熱交換器室１に流れてくること、および冷媒ガスは空気よりも重いことから、上下方向にドレンパン１９よりも下となる位置である。

[0184] 実施の形態７．

次に、この発明の実施の形態７について図面を参照しながら説明する。図１８は、この実施の形態７に係る空気調和機の室内機７００（以降、室内機７００と称する）の前側ケーシング７等を取り外した状態を正面から見た模式図である。なお、これまでに説明してきた実施の形態１～６の室内機と同一部品には同一符号を付して、詳細な説明は省略する。室内機７００の外観斜視図は図１０に示す室内機２００と同じであり、図１０を参照するものとする。

[0185] この室内機７００は、冷媒漏洩検知センサとして配管室２に冷媒センサ２７を備えている。冷媒センサ２７は配管室２の下部に設置されており、図示

しない信号線により電気品ユニット 9 内の電装基板と接続している。なお、配管室 2 には室温センサ 26 が筐体 5 側面の通気口 25 に対向して設けられているが、室温センサ 26 の測定値は、制御装置 10 において現在の室温 T_r として取り扱われており、制御装置 10 が、室温センサ 26 の測定値から冷媒漏洩が生じているか否かの判定を行うことはない。

[0186] また、熱交換器室 1 の下部にも冷媒を検知する冷媒センサ 28 が設置されている。この冷媒センサ 28 の熱交換器室 1 における位置や信号線の取り回し、および冷媒ガス濃度の検知方式は、実施の形態 5 の室内機 500 や実施の形態 6 の室内機 600 と同じであり、ここでの説明は省略する。

[0187] 配管室 2 の冷媒センサ 27 は、ここでは熱交換器室 1 の冷媒センサ 28 と同じ半導体式ガスセンサを使用しているが、赤外線式など他の検知方式のものであってもよい。また、配管室 2 の冷媒センサ 27 は、冷媒ガス濃度 C の測定はできないが、冷媒ガスの有無は検知できる方式のものであってもよい。一方で熱交換器室 1 の冷媒センサ 28 は、冷媒ガス濃度 C が測定できるものである。

[0188] 図 19 は、この室内機 700 の制御装置 10 が行う冷媒漏洩に関する制御フローチャートである。室内機 700 が運転停止中であっても、制御装置 10 は少なくとも冷媒センサ 27 の測定結果を把握している。制御装置 10 が運転停止中に冷媒センサ 28 の測定結果も把握するようにしてもよく、この室内機 700 では、停止中に制御装置 10 が両方の測定結果を把握している。

[0189] 図 19 に示すように、ステップ S71 にて、制御装置 10 は、配管室 2 の冷媒センサ 27 の検知結果に基づき配管室 2 において冷媒漏洩が生じていると判定できるようであれば、ステップ S72 にて、室内機 700 が運転中か否かを判定する。ステップ S72 の後の制御フローは、実施の形態 6 の図 17 と同じ (S63 ~ S70) であり、ここでの説明は省略する。

[0190] ここで、配管室 2 の冷媒センサ 27 が半導体式ガスセンサのように冷媒ガス濃度の測定が可能であるものならば、ステップ S71 において、制御装置

10は冷媒センサ27が測定する冷媒ガス濃度Dが予め定められた判定基準濃度 D_j 以上、すなわち $D \geq D_j$ であるならば、配管室2に冷媒の漏洩が生じているとの判定が可能である。

[0191] また、冷媒ガスセンサ27が冷媒ガス濃度の測定ができず冷媒ガスの有無のみ検知できるものであれば、ステップS71において、冷媒センサ27は冷媒ガスを検知したならば、制御装置10は、配管室2に冷媒の漏洩が生じているとの判定が可能である。このように室内機700の冷媒漏洩検知センサは、配管室2の冷媒センサ27であり、制御装置10は、冷媒センサ27の検知結果に基づいて冷媒の漏洩が生じているか否かを判断する。

[0192] 実施の形態7の室内機700は、制御装置10が、冷媒センサ27の検知結果から冷媒漏洩が生じていると判断して回転させた送風ファン4の回転中に、漏洩冷媒ガスが十分に拡散されているかどうかを判定するために熱交換器室1の冷媒センサ28により吸込口12から吸い込まれる室内空気の冷媒ガス濃度Cを把握する。

[0193] このように室内機700は、制御装置10が配管室2の冷媒センサ27の検知結果に基づき配管室2における冷媒漏洩を検知して送風ファン4を最大回転数で回転させ、回転させた送風ファン4を、熱交換器室1の冷媒センサ28の検知結果に応じて停止もしくはその回転数を減少させるので、安全を確保しつつ、必要のない送風ファン4の回転を回避させることができる。よって室内に居るユーザが、最大回転数で回転している送風ファン4から送り出される風量大なる空気流が身体に当たって寒さを感じたり、送風ファン4の高速回転に伴う気流音や電動機音等を騒音に感じたりすることがなく、このようなユーザの不快感の発生が回避される。

[0194] なお、ドレンパン19の右側端部が仕切板23に形成された切り欠き23aを通過して配管室2に進入しているので、配管室2で接続部Gの接続外れのような急速な冷媒漏洩が発生すれば、配管室2で気化した漏洩冷媒ガスは、ドレンパン19の上面開口を伝って熱交換器室1へと流れる。そのため、そのようにして熱交換器室1へ流入した漏洩冷媒を、熱交換器室1の下部の

冷媒センサ 28 で検知することが可能である。

[0195] よって、熱交換器室 1 の下部の冷媒センサ 28 を用いても、配管室 2 で発生した冷媒漏洩を検知することができる。このため、冷媒漏洩検知センサとして、配管室 2 の冷媒センサ 27 と熱交換器室 1 の冷媒センサ 28 の両方を用い、制御装置 10 が、両方の検知結果に基づいて冷媒の漏洩が生じているか否かを判断してもよい。すなわち、配管室 2 に生じる冷媒漏洩の検知にあたって、配管室 2 の冷媒センサ 27 の測定結果に基づく判定と、熱交換器室 1 の冷媒センサ 28 の測定結果に基づく判定との両方が満たされたときに、制御装置 10 が、冷媒漏洩が発生していると判断するようにして、冷媒漏洩の検知精度をより高めるようにしてもよい。

[0196] これまで実施の形態 1 ～ 7 のいずれにおいても、ドレンパン 19 の右側端部が、仕切板 23 を通過して（例えば図 16 に示すように切り欠き 23 a を通って）配管室 2 に進入しており、ドレンパン 19 の上面開口を通して、配管室 2 と熱交換器室 1 とは空気の流通ができるようになっている。もし、ドレンパン 19 が配管室 2 には進入しておらず熱交換器室 1 内だけに収まっているような構成であれば、図 16 に示すように、配管室 2 と熱交換器室 1 とを部分的に通ずる流通孔 23 b を仕切板 23 に形成して両者間で空気の流通ができるようにすればよい。このような流通孔 23 b は、配管室 2 から熱交換器室 1 に流れ込む空気流が、熱交換器 3 の上流側で吸込口 12 から吸い込まれて吹出口 13 へと流れるメインの空気流と合流できるような位置に形成する。

[0197] また、ドレンパン 19 の右側端部が仕切板 23 の切り欠き 23 a を通過して配管室 2 に進入していて、ドレンパン 19 の上面開口を通して配管室 2 と熱交換器室 1 との空気の流通が可能な構成であっても、その切り欠き 23 a とは別に仕切板 23 に流通孔 23 b を設け、配管室 2 と熱交換器室 1 との間での空気の流通がよりし易くするようにしてもよい。そのように構成することで、配管室 2 で気化した冷媒漏洩ガスを熱交換器室 1 の下部の冷媒センサ 28 でより早く検知できるようになる。なお、このような場合の流通孔 23

bは、図16に示すように、ドレンパン19が通過する切り欠き23aよりも上下方向において下となる位置であることが望ましい。

[0198] なお、実施の形態1～7のいずれにおいても、配管室2と熱交換器室1とは仕切板23で明確に隔てる必要はない。熱交換器3や送風ファン4が配置され、送風ファン4の回転により生成される吸込口12から吹出口13に至る空気流が流れる風路が形成されている範囲が熱交換器室1であり、その風路に隔たって連絡配管11と外部接続配管20との接続部Gが位置している範囲が配管室2である。

[0199] ここまで実施の形態1～7により説明した本発明は、冷媒回路に充填される冷媒が、室内に流出して可燃濃度範囲の気相が形成され、そこに着火源が存在すれば引火する恐れのある微燃レベルを含む可燃性のものに対して、特に安全性の観点で優れた効果を発揮できる。しかし、冷媒回路に使用する冷媒が、室内に流出しても引火する恐れのない不燃性冷媒（例えばR410A）であっても、冷媒の漏洩が発生していることをユーザが早期に知ることとは、仮に冷房運転であれば冷えない、もしくは冷えにくい、という冷媒回路内の冷媒量不足状態での運転を回避でき、またすぐにサービス業者へ連絡し、早期の修理が実現できることとなる。そうであるので、本発明は可燃性冷媒に限らず不燃性冷媒を使用する場合に適用しても有効である。

[0200] なお、熱交換器室1に設置されている冷媒センサ28が、本発明の第1冷媒センサに相当し、配管室2に設置されている冷媒センサ27が、本発明の第2冷媒センサに相当するものである。

符号の説明

[0201] 1 熱交換器室、2 配管室、3 熱交換器、4 送風ファン、5 筐体、9 電気品ユニット、10 制御装置、11 連絡配管、12 吸込口、13 吹出口、19 ドレンパン、20 外部接続配管、23 仕切板、24 温度センサ、25 通気口、27 冷媒センサ（第2冷媒センサ）、28 冷媒センサ（第1冷媒センサ）、31 フィン、32 伝熱管、100 室内機、200 室内機、300 室内機、400 室内機、500 室

内機、600 室内機、700 室内機、G 接続部。

請求の範囲

- [請求項1] 吸込口と吹出口が形成された筐体を有し空調対象となる部屋に設置される空気調和機の室内機であって、
前記吸込口から前記吹出口に至る空気流を生成する送風ファンと、
冷媒が充填された冷媒回路の一部を成し、前記送風ファンが生成する空気流が通過する熱交換器と、
前記筐体内に設けられ、前記送風ファンと前記熱交換器とが配置されるとともに、前記吸込口と前記吹出口とに通じる熱交換器室と、
前記熱交換器室の下部に設置され、前記冷媒を検知する第1冷媒センサと、
当該空気調和機の室内機の運転を制御する制御装置と、を備え、
前記制御装置は、
前記第1冷媒センサの検知結果に基づいて前記冷媒の漏洩が生じていると判断した場合には、前記送風ファンを回転させる制御を行うとともに、該制御の後で、前記第1冷媒センサの検知結果に応じて、前記送風ファンの回転を停止させる、もしくは回転数を減少させる制御を行う空気調和機の室内機。
- [請求項2] 吸込口と吹出口が形成された筐体を有し空調対象となる部屋に設置される空気調和機の室内機であって、
前記吸込口から前記吹出口に至る空気流を生成する送風ファンと、
冷媒が充填された冷媒回路の一部を成し、前記送風ファンが生成する空気流が通過する熱交換器と、
前記筐体内に設けられ、前記送風ファンと前記熱交換器とが配置されるとともに、前記吸込口と前記吹出口とに通じる熱交換器室と、
前記冷媒回路の一部を成し、前記熱交換器に接続される連絡配管と、
前記冷媒回路の一部を成し、前記部屋の外から前記部屋に取り入れられる外部接続配管と、
前記筐体内で前記熱交換器室と隔てて設けられ、前記連絡配管と前記

外部接続配管との接続部が位置する配管室と、
前記熱交換器室の下部に設置され、前記冷媒を検知する第1冷媒センサと、
前記配管室に設置される冷媒漏洩検知センサと、
当該空気調和機の室内機の運転を制御する制御装置と、を備え、
前記制御装置は、
前記冷媒漏洩検知センサの検知結果に基づいて前記冷媒の漏洩が生じていると判断した場合には、前記送風ファンを回転させる制御を行うとともに、該制御の後で、前記第1冷媒センサの検知結果に応じて、前記送風ファンの回転を停止させる、もしくは回転数を減少させる制御を行う空気調和機の室内機。

[請求項3] 前記冷媒漏洩検知センサが、前記配管室の下部に設置され前記冷媒を検知する第2冷媒センサであって、
前記制御装置は、前記第2冷媒センサの検知結果に基づいて前記冷媒の漏洩が生じているか否かを判断するものである請求項2に記載の空気調和機の室内機。

[請求項4] 前記冷媒漏洩検知センサが、前記配管室に設置され前記配管室の温度 T を測定する温度センサであって、
前記制御装置は、前記温度センサによって測定される前記配管室の温度 T に基づいて前記冷媒の漏洩が生じているか否かを判断するものである請求項2に記載の空気調和機の室内機。

[請求項5] 前記制御装置は、前記配管室の温度 T が予め定められた判定基準温度 T_j 以下となる状態が、予め定められた判定基準時間 H_j 継続したときに、もしくは、前記配管室の温度 T の予め定められた判定基準時間 H_m 分の平均値 T_a が、予め定められた判定基準温度 T_j 以下であるときに、前記冷媒の漏洩が生じていると判断する請求項4に記載の空気調和機の室内機。

[請求項6] 前記筐体の前記配管室に面する位置に前記温度センサと対向するよう

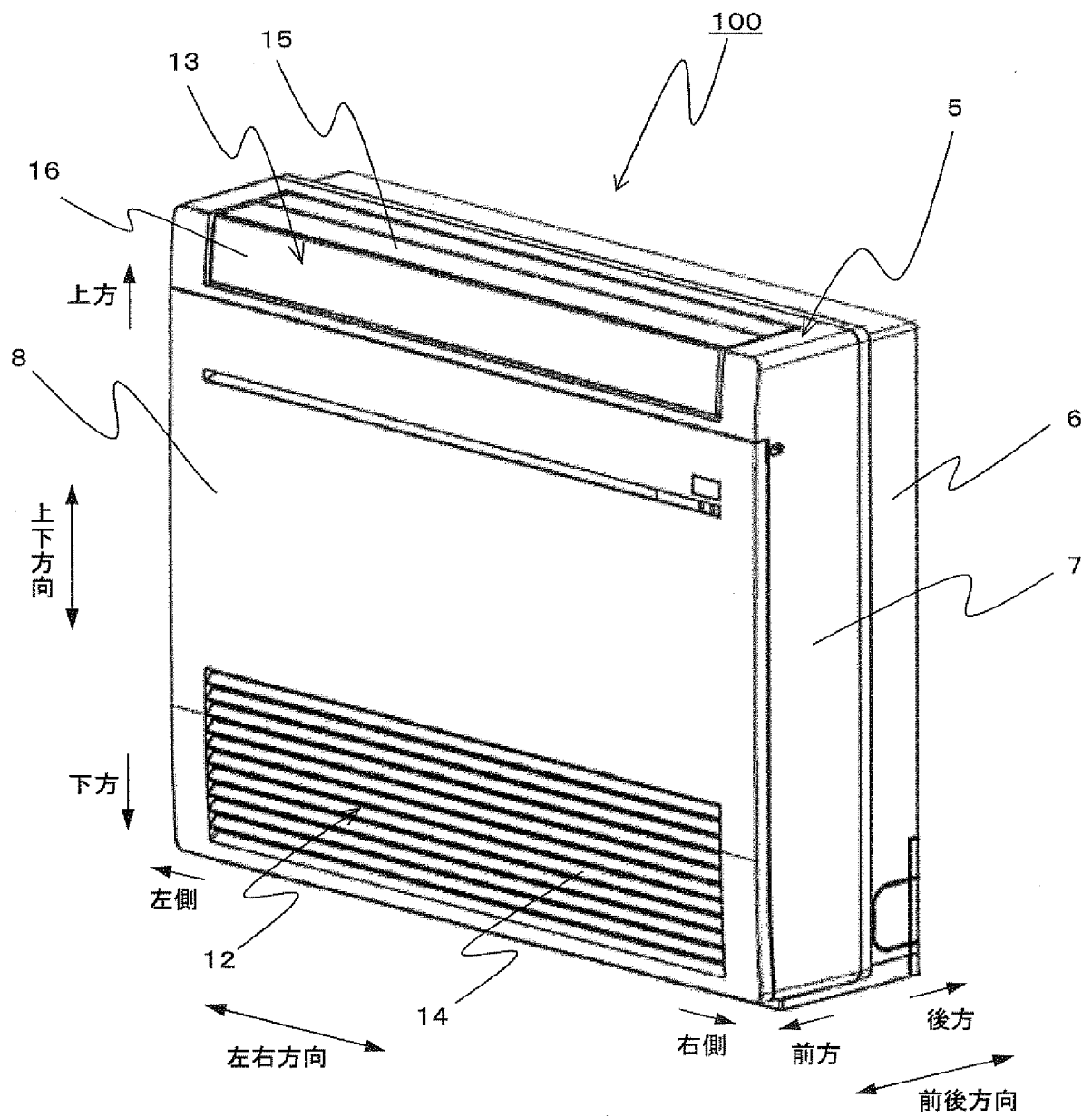
に形成され、前記部屋の室内空間と前記配管室との空気の流通を可能とする通気口を備えた請求項 4 または 5 に記載の空気調和機の室内機。

[請求項7] 前記配管室の上部に、前記制御装置を収納する電気品ユニットを備え、
前記温度センサは、上下方向に前記電気品ユニットと前記接続部との間に位置する請求項 6 に記載の空気調和機の室内機。

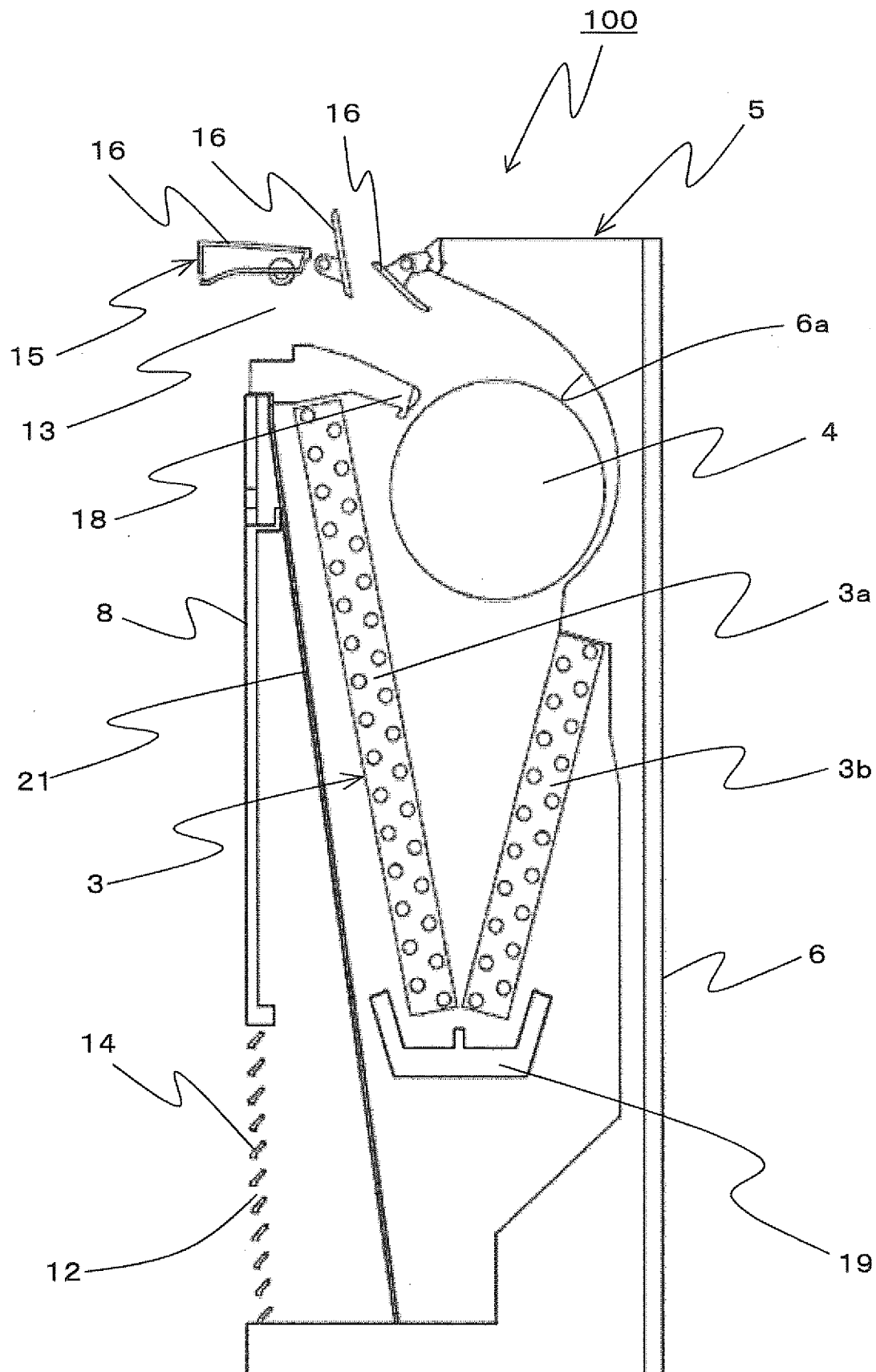
[請求項8] 前記制御装置は、前記第 1 冷媒センサによって測定される冷媒ガス濃度 C が予め定められた判定基準濃度 C_k 以下となる状態が、予め定められた判定基準時間 H_k 継続したときに、前記送風ファンの回転を停止させる、もしくは回転数を減少させる制御を行う請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の空気調和機の室内機。

[請求項9] 前記熱交換器は、当該室内機の運転中に前記冷媒が流れる伝熱管を備え、
前記伝熱管が無酸素銅管から成る請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の空気調和機の室内機。

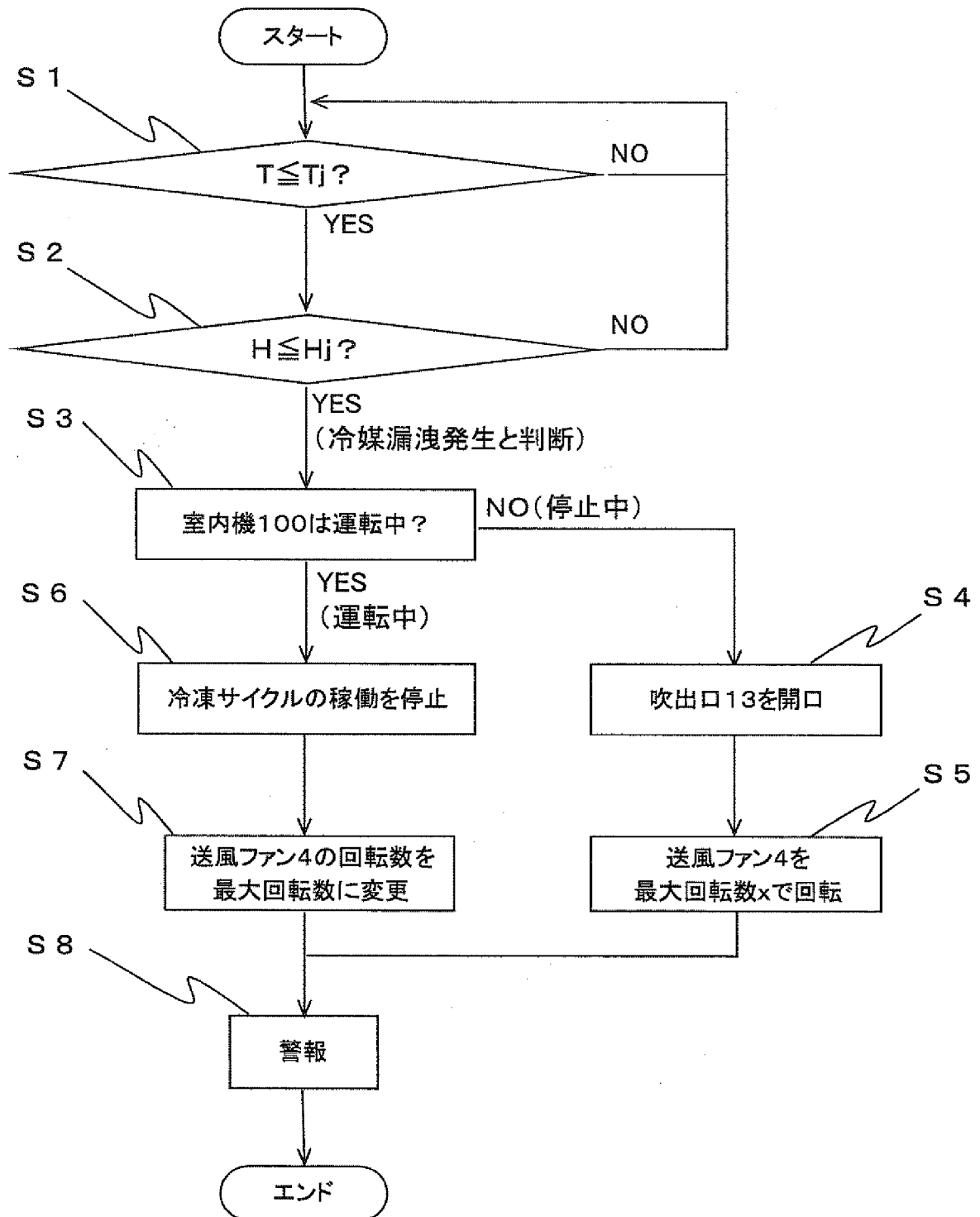
[図1]



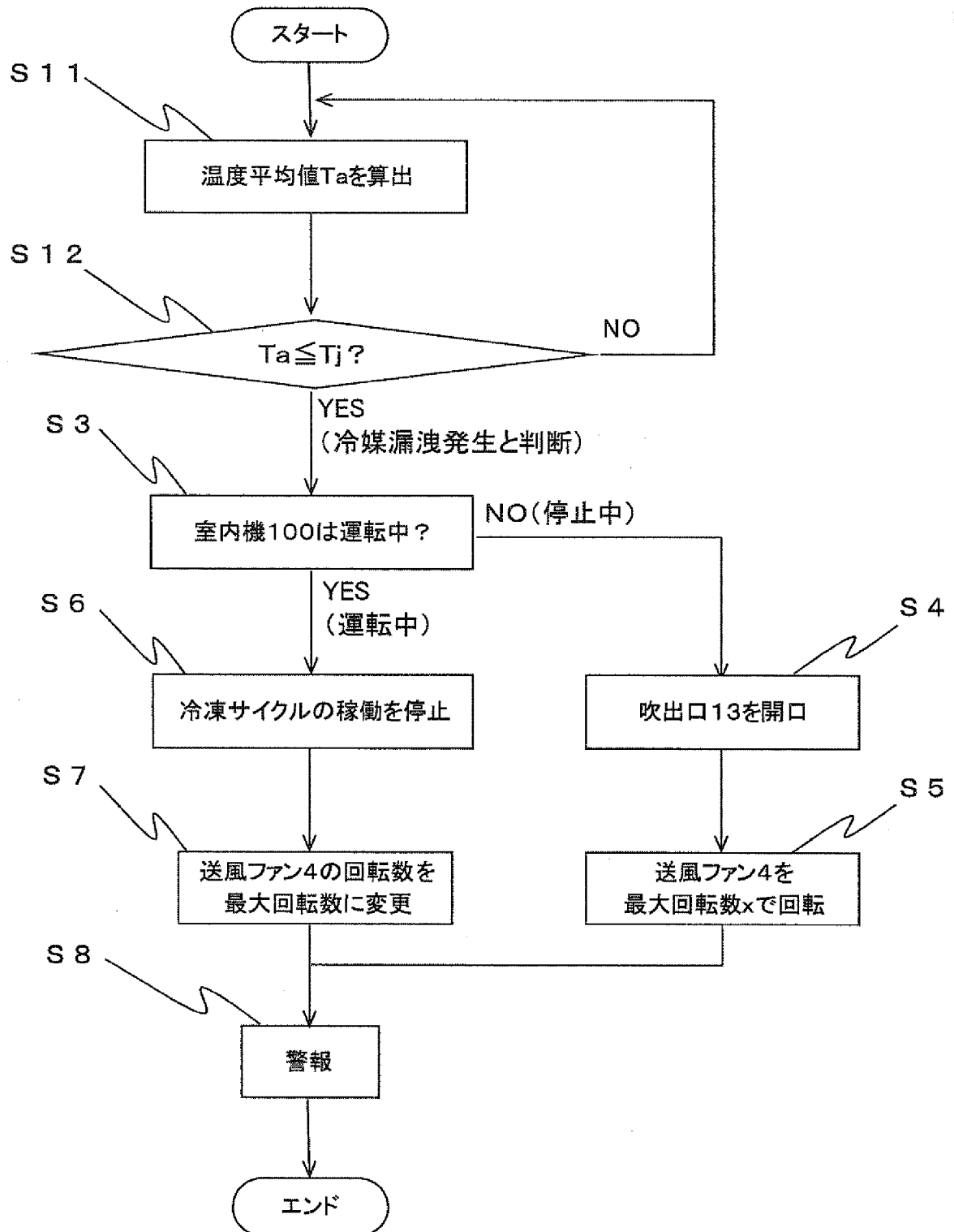
[図3]



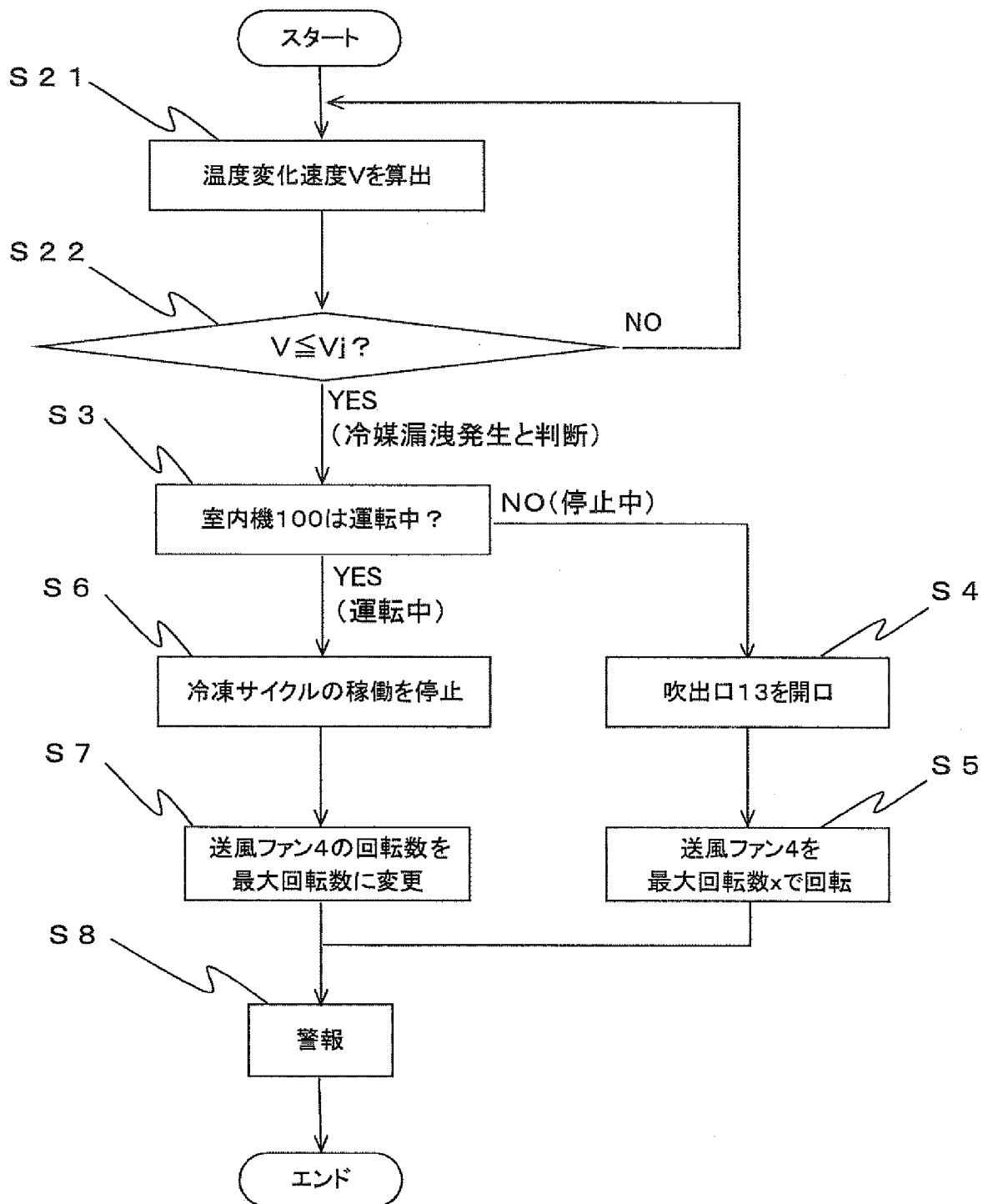
[図6]



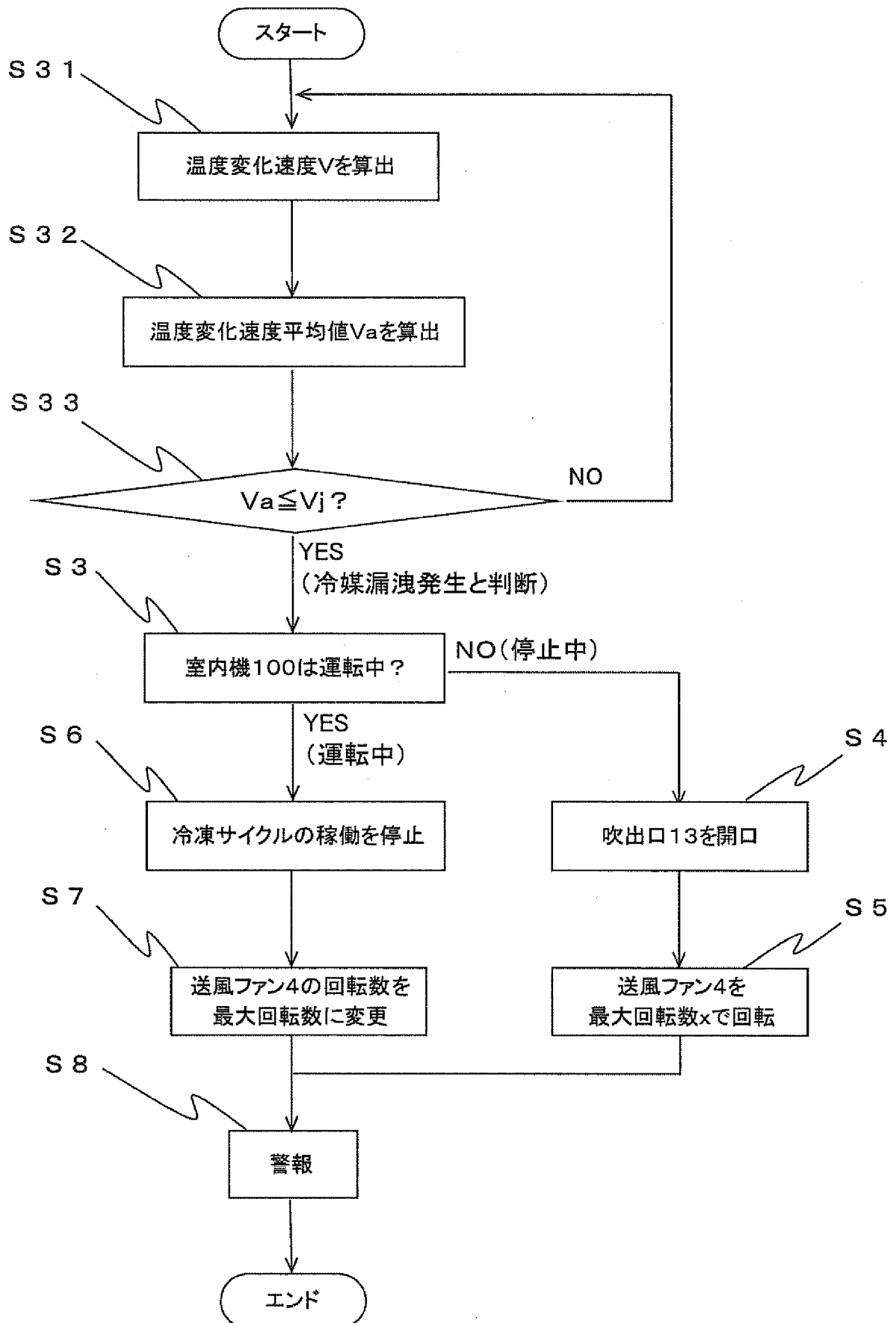
[図7]



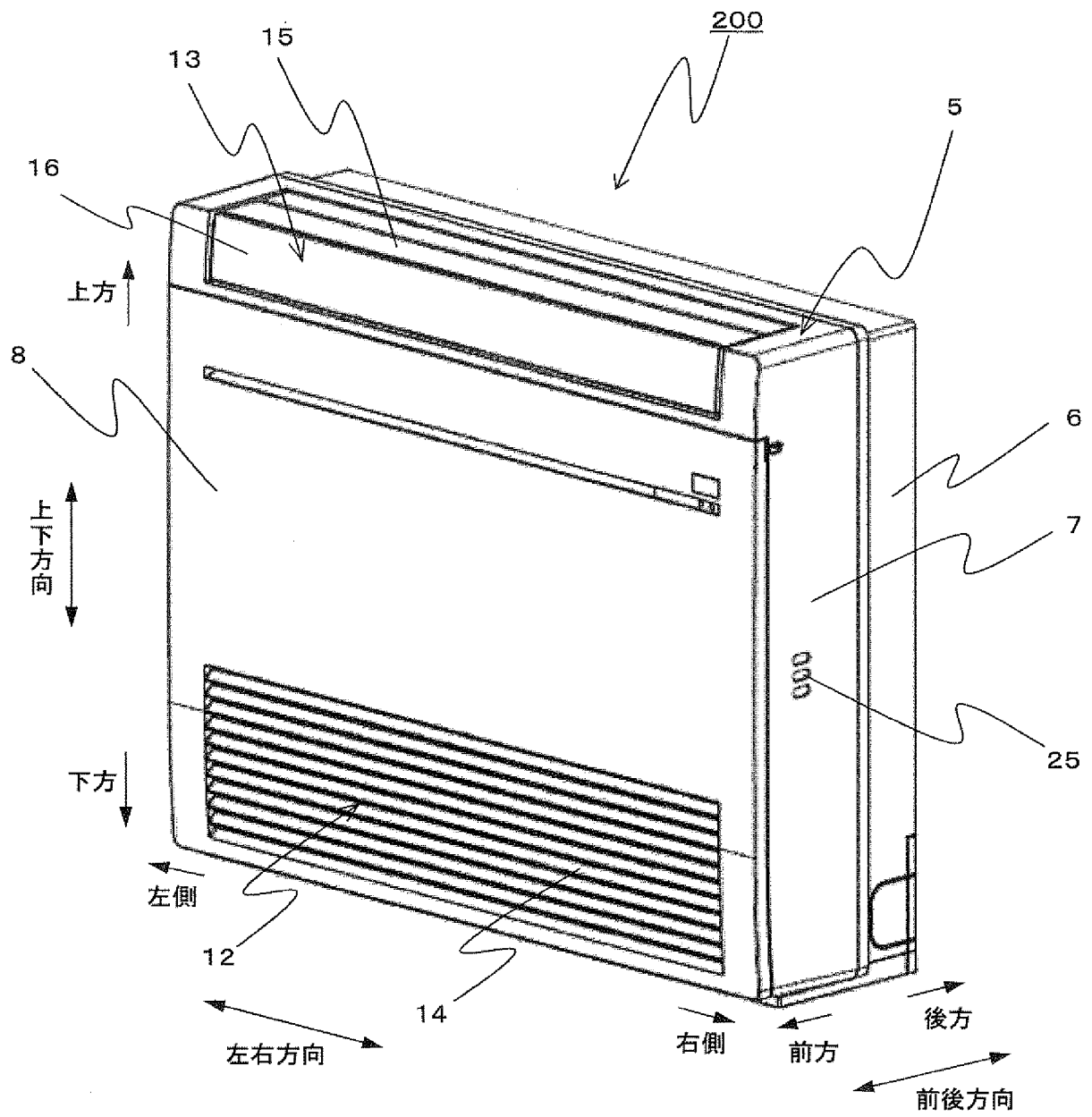
[図8]



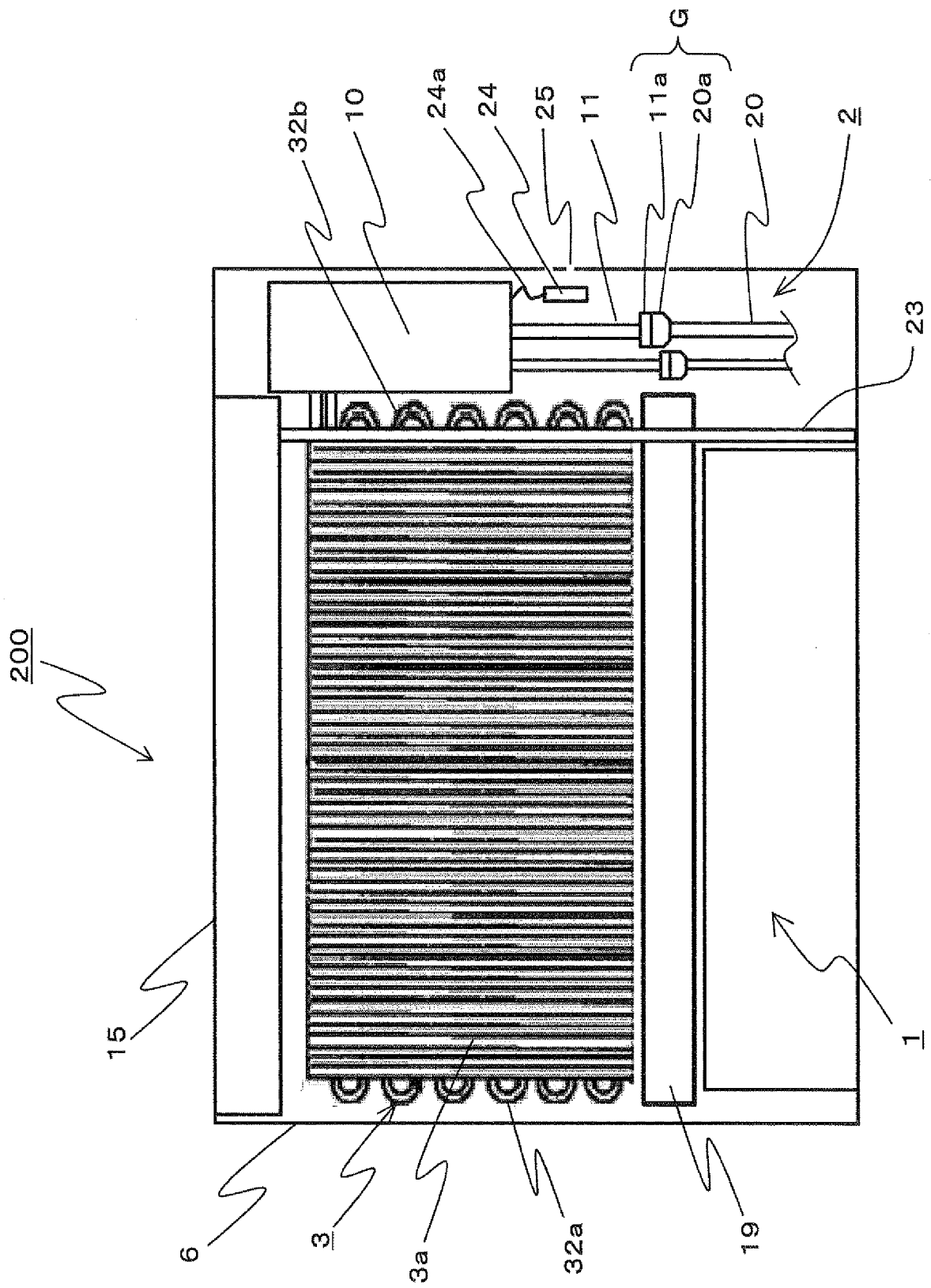
[図9]



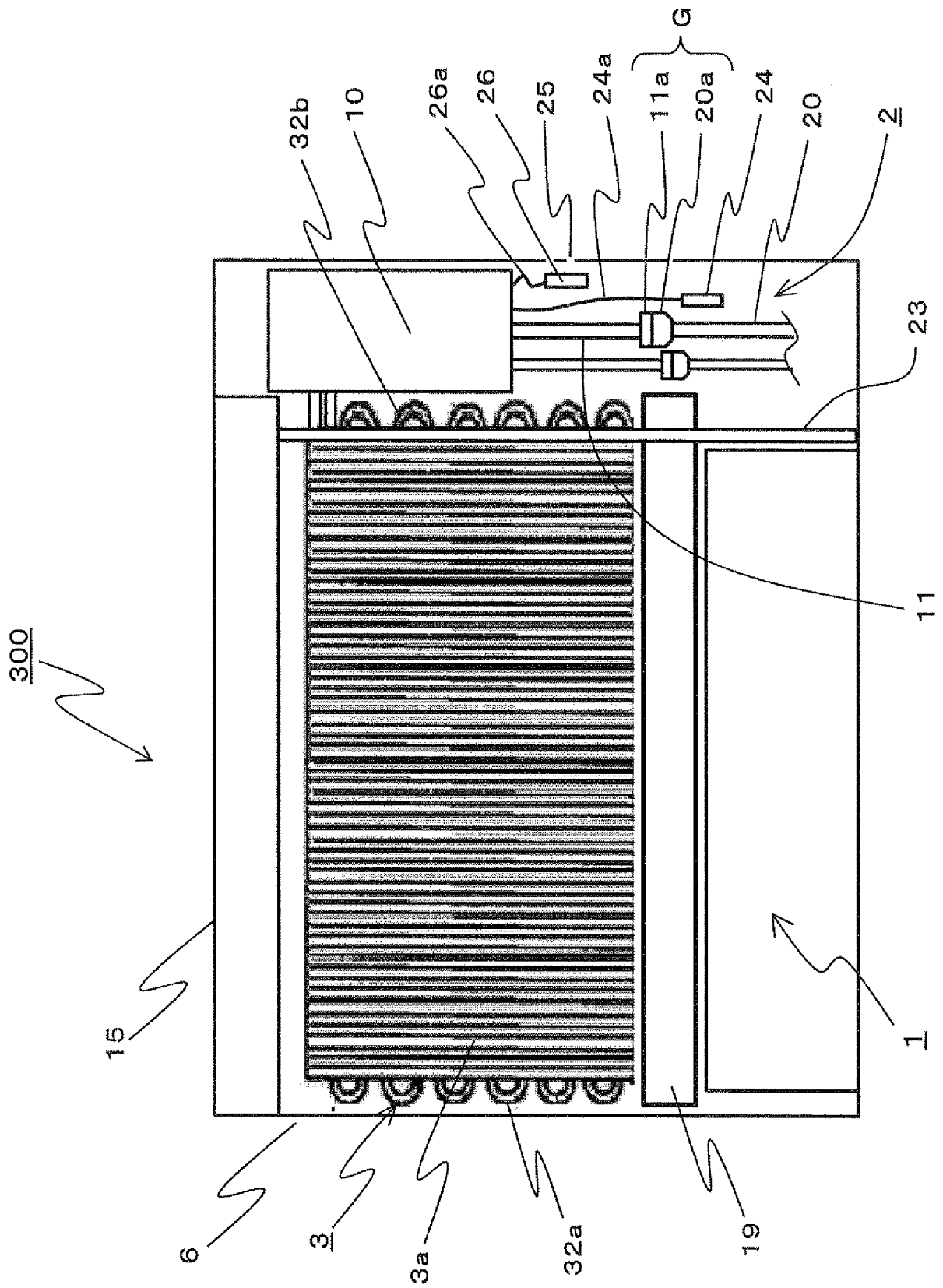
[図10]



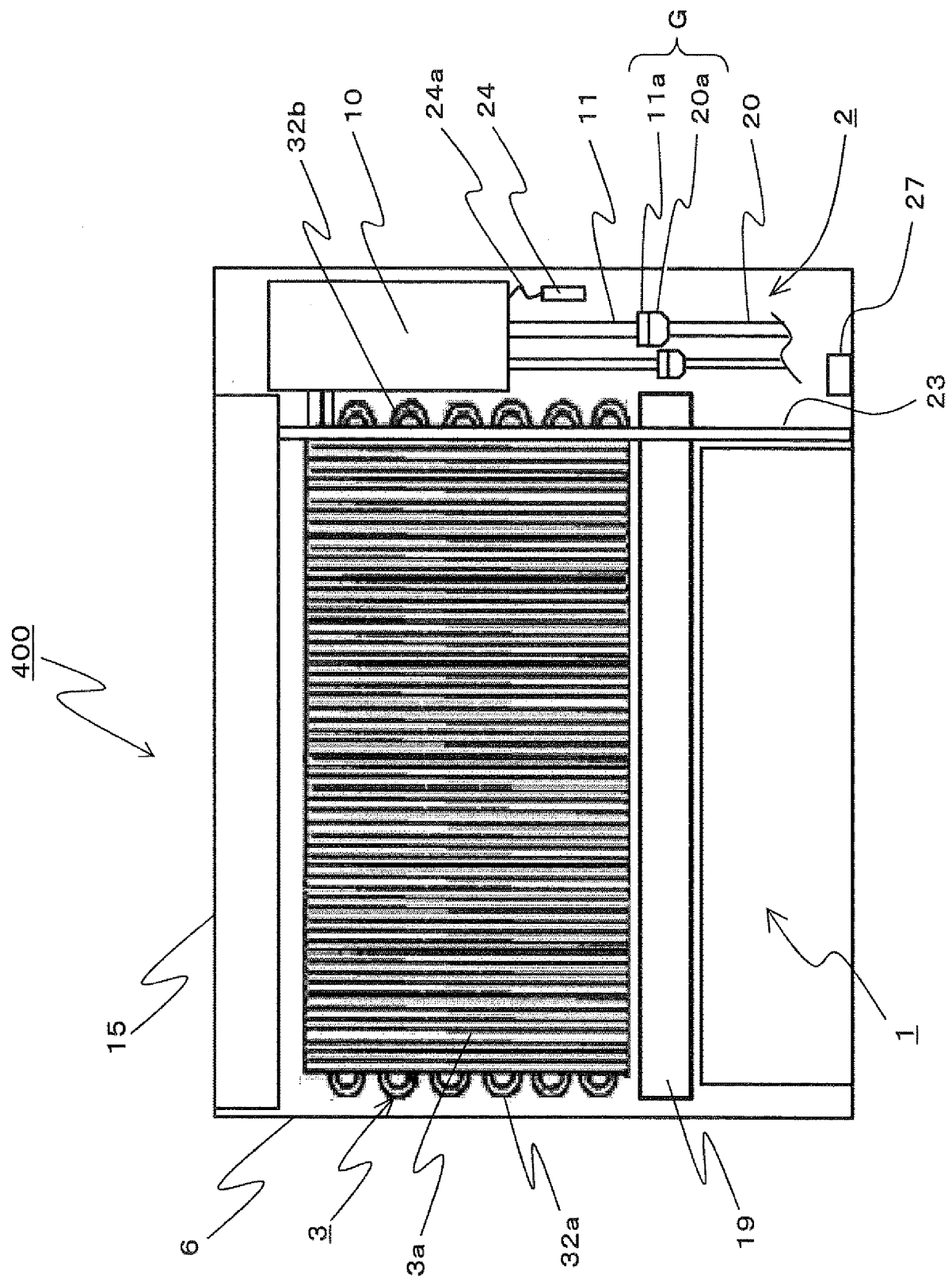
[図11]



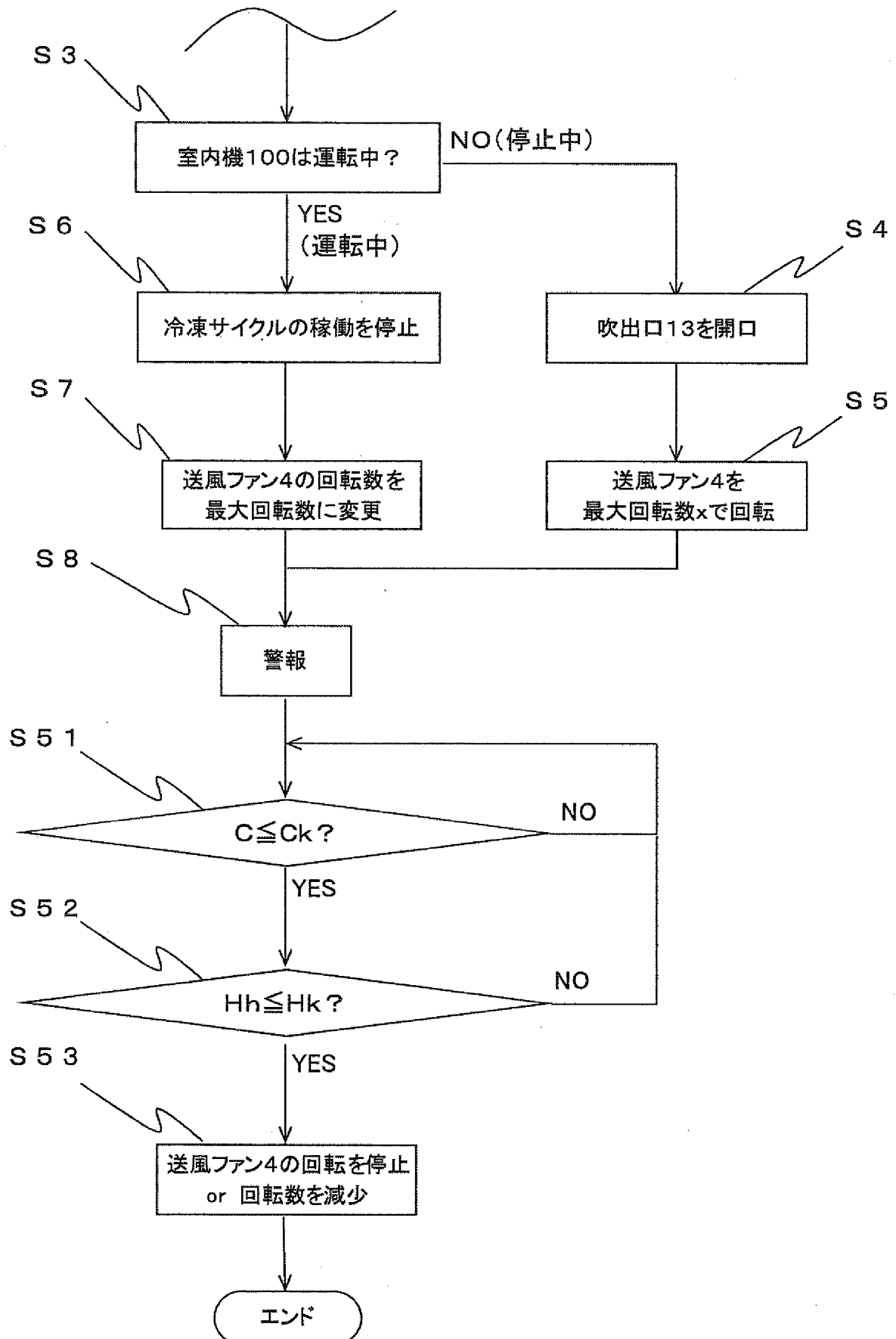
[図12]



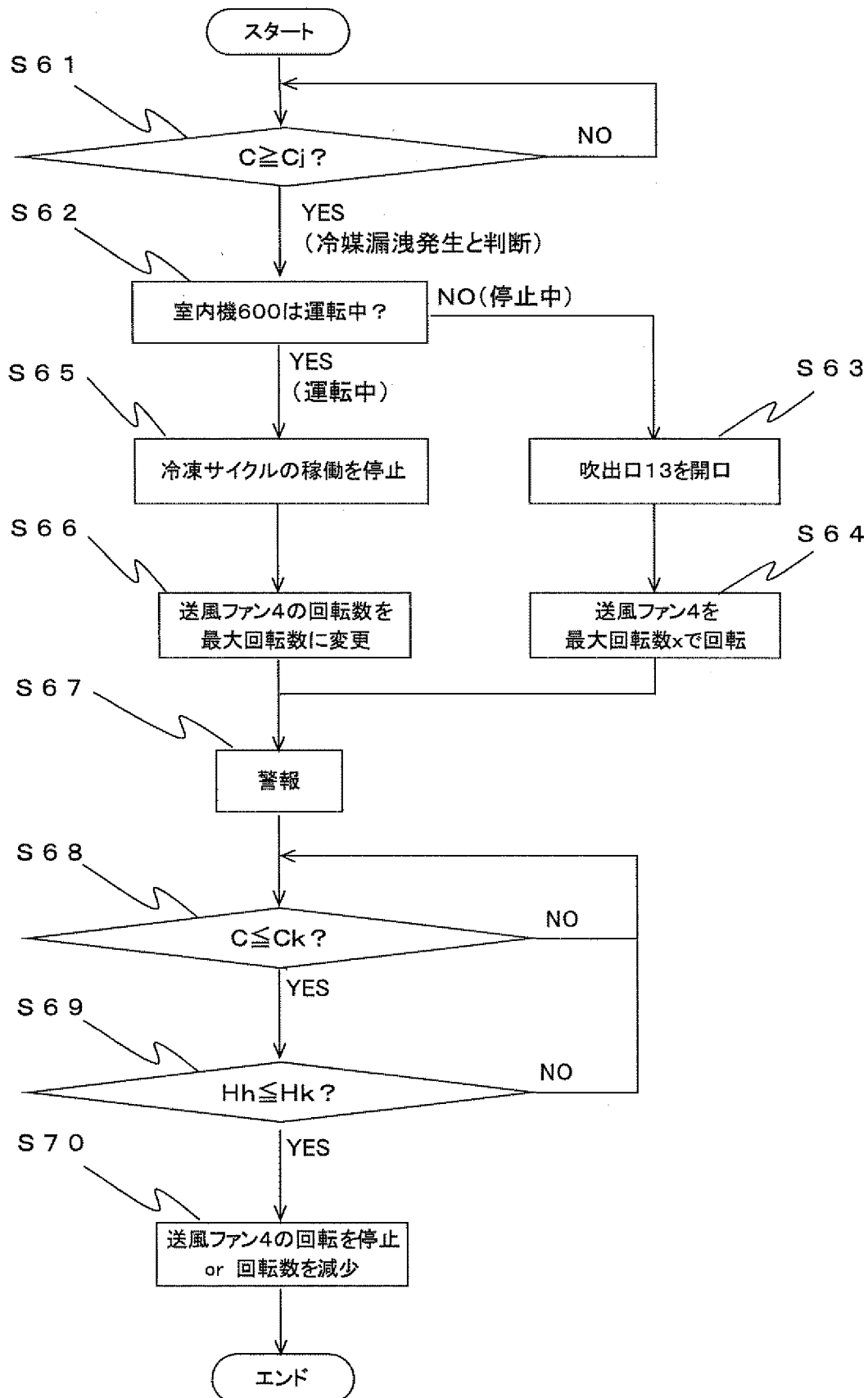
[図13]



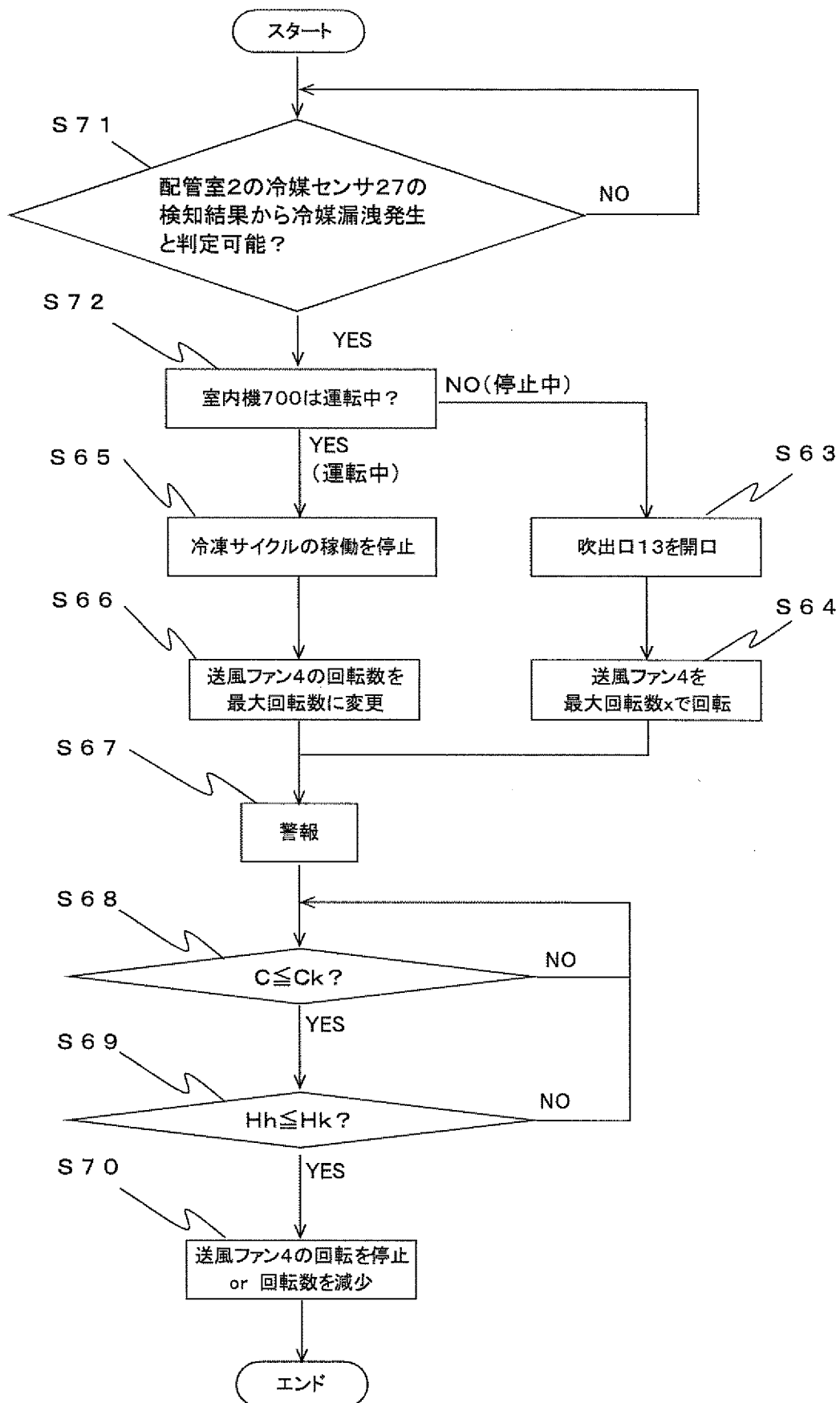
[図15]



[図17]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B49/02(2006.01)i, F24F11/02(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B49/02, F24F11/02

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 4-369370 A (Hitachi, Ltd.), 22 December 1992 (22.12.1992), paragraphs [0004] to [0005], [0012] to [0014], [0020], [0024]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 8-9 2-7
Y A	WO 2013/038599 A1 (Panasonic Corp.), 21 March 2013 (21.03.2013), paragraphs [0028] to [0030]; fig. 1 & CN 103392102 A & KR 10-2014-0064711 A	1, 8-9 2-7
Y A	JP 2014-224612 A (Panasonic Corp.), 04 December 2014 (04.12.2014), claim 4; paragraphs [0023], [0028]; fig. 3 & WO 2013/038704 A1	1, 8-9 2-7

☒ 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
03 June 2016 (03.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/059560

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-327195 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 December 1996 (13.12.1996), paragraphs [0017], [0023] to [0028], [0037]; fig. 1 (Family: none)	1, 8-9 2-7
Y A	WO 2012/049710 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0031], [0048]; fig. 3 & US 2013/0174592 A1 paragraphs [0038], [0053]; fig. 3 & EP 2629026 A1 & CN 103154628 A	1, 8-9 2-7
Y	JP 2002-147981 A (Kobe Steel, Ltd.), 22 May 2002 (22.05.2002), paragraph [0042]; fig. 5 to 6 (Family: none)	9
A	WO 2015/029678 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 05 March 2015 (05.03.2015), entire text; all drawings & JP 2015-42930 A & US 2016/0091241 A & CN 104422087 A & AU 2014313328 A & CN 204100499 U	2-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F25B49/02(2006.01)i, F24F11/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F25B49/02, F24F11/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 4-369370 A（株式会社日立製作所）1992.12.22, 段落 0004-0005, 0012-0014, 0020, 0024, 図 1-2（ファミリーなし）	1, 8-9 2-7
Y A	WO 2013/038599 A1（パナソニック株式会社）2013.03.21, 段落 0028-0030, 図 1 & CN 103392102 A & KR 10-2014-0064711 A	1, 8-9 2-7
Y A	JP 2014-224612 A（パナソニック株式会社）2014.12.04, 請求項 4, 段落 0023, 0028, 図 3 & WO 2013/038704 A1	1, 8-9 2-7

☑ 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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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

03.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

▲高▼藤 啓

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M

4473

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 8-327195 A (三洋電機株式会社) 1996. 12. 13, 段落 0017, 0023-0028, 0037, 図 1 (ファミリーなし)	1, 8-9 2-7
Y A	WO 2012/049710 A1 (三菱電機株式会社) 2012. 04. 19, 段落 0031, 0048, 図 3 & US 2013/0174592 A1, 段落 0038, 0053, 図 3 & EP 2629026 A1 & CN 103154628 A	1, 8-9 2-7
Y	JP 2002-147981 A (株式会社神戸製鋼所) 2002. 05. 22, 段落 0042, 図 5-6 (ファミリーなし)	9
A	WO 2015/029678 A1 (三菱電機株式会社) 2015. 03. 05, 全文, 全図 & JP 2015-42930 A & US 2016/0091241 A & CN 104422087 A & AU 2014313328 A & CN 204100499 U	2-9