

(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
2014 年 3 月 27 日(27.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/046084 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01) F24F 5/00 (2006.01)
F24F 1/00 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075027
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 17 日(17.09.2013)
- (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:
特願 2012-208034 2012 年 9 月 21 日(21.09.2012) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 番 2 号 Osaka (JP). 因幡電機産業株式会社(INABA DENKI SANGYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀 4 丁目 1 番 1 4 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 安藤 之仁(ANDO Yukihito).
- (74) 代理人: 佐野 静夫(SANO Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町 2 - 6 天満橋八千代ビル別館 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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

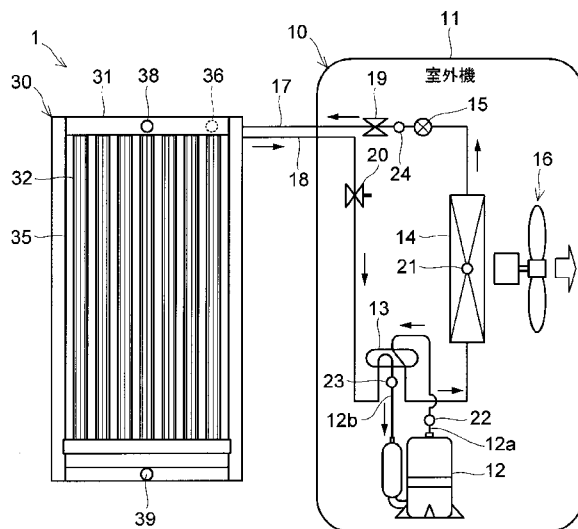
[続葉有]

(54) Title: RADIANT AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 輻射式空気調和機

[図1]

AA
冷房運転時



11... OUTDOOR UNIT
AA... DURING COOLING OPERATION

(57) Abstract: This radiant air conditioner (1) is provided with: a radiant panel (30) disposed indoors; an outdoor-side heat exchanger (14); a compressor (12) that circulates a coolant through coolant tubing (17, 18) to the radiant panel and the outdoor-side heat exchanger; and a control unit (40). In the radiant panel, a radiating unit (32) is disposed inside a casing (31). A top room-temperature-detector (38) is disposed at the top of the radiant panel, and a bottom room-temperature-detector (39) is disposed at the bottom of the radiant panel. The control unit performs control referring to the output signal from the top room-temperature-detector or the bottom room-temperature-detector.

(57) 要約: 輻射式空気調和機 (1) は、室内に配置される輻射パネル (30) と、室外側熱交換器 (14) と、輻射パネル及び室外側熱交換器に冷媒配管 (17) (18) を通じて冷媒を循環させる圧縮機 (12) と、制御部 (40) とを備える。輻射パネルは筐体 (31) 内に放熱部 (32) を配置したものである。輻射パネルの上部には上部室温検出器 (38) が配置され、輻射パネルの下部には下部室温検出器 (39) が配置される。制御部は上部室温検出器、または下部室温検出器からの出力信号を参照して制御を行う。

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 輻射式空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は輻射式空気調和機に関する。

背景技術

[0002] 家屋用のヒートポンプ式空気調和機で、室外機と室内機に分かれたいわゆるセパレート型の空気調和機では、室外機に熱交換器とファンが設けられるとともに、室内機にも熱交換器とファンが設けられるのが通常の構造である。これに対し、同じセパレート型の空気調和機であっても、室内機の熱交換器を輻射パネルとして構成し、ファンを用いることなく、熱の輻射により室内の冷房または暖房を行うタイプのものも存在する。その例を特許文献１～３に見ることができる。

[0003] 特許文献１に記載された空気調和機は建屋の天井に配設される輻射パネルを備える。輻射パネルの内部には冷媒配管が蛇行状に配置されている。冷房運転時には輻射パネルで吸熱がなされて輻射式冷房が行われる。暖房運転時には輻射パネルで放熱がなされて輻射式暖房が行われる。輻射式冷暖房は室内ファンによる空気の攪拌や騒音と無縁であり、静粛で快適な冷暖房を行うことができる。

[0004] 特許文献２には、室内の複数面に輻射パネルを配置したり、一面でも複数枚の輻射パネルを設置したりするなど、複数枚の輻射パネルを用いて冷暖房を行う空気調和装置が記載されている。この空気調和装置では各輻射パネルの表面に表面温検出器が取り付けられ、各輻射パネルの負荷に応じて各輻射パネルへの熱媒体の流量が制御される。

[0005] 特許文献３には、ファンコイルユニットと輻射パネルの両方で室温制御を行うと同時に輻射面温度を制御することのできる輻射空気調和装置が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平 1 0－2 0 5 8 0 2 号公報

特許文献2：特開平 4－3 2 0 7 5 2 号公報

特許文献3：特開 2 0 0 0－2 8 3 5 3 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献 3 に記載の空気調和装置のように、送風機を備えたファンコイルユニットと輻射パネルを併用するものは別として、輻射パネルのみで冷暖房を行う空気調和機では、室内に風の流れを積極的に生成する動力源がないため、室温を適切に検出することができない。そのため、輻射パネル温度のみを参照して制御を行っており、快適な室温となるように制御を行うという点でやや難点がある。

[0008] 室温をも参照しつつ制御を行うことが輻射式空気調和機にも求められるが、室温を測定するための温度検出器を、通常のやり方で輻射パネルに配置したのでは、輻射パネルの放熱部が発する輻射熱や、冷媒配管が発する輻射熱などの影響を受け、測定結果が歪められてしまう。リモートコントローラ等、輻射パネルから離れた箇所で用いられる要素に室温検出器を配置すれば、輻射パネルの放熱部が発する輻射熱や、冷媒配管が発する輻射熱などの影響を懸念せずに済むが、今度は室温測定結果をどのように伝達するかが問題となる。仮に無線通信で行うこととすれば、サンプリングレートに合わせて無線通信を行わねばならないことになり、リモートコントローラの場合であれば電池の消耗を早めてしまう。

[0009] 本発明は上記問題に鑑みなされたものであり、送風機を備えない無風タイプの輻射式空気調和機であっても適切に室温を検出し、きめの細かい、快適な空調制御を行えるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る輻射式空気調和機は、室内に配置される輻射パネルと、室外

側熱交換器と、前記輻射パネル及び前記室外側熱交換器に冷媒配管を通じて冷媒を循環させる圧縮機と、制御部と、を備え、前記輻射パネルは筐体内に放熱部を配置したものであり、前記輻射パネルの上部には上部室温検出器が配置され、前記輻射パネルの下部には下部室温検出器が配置され、前記制御部は前記上部室温検出器、または前記下部室温検出器からの出力信号を参照して制御を行う。

[0011] 輻射パネルが蒸発器となる空気調和運転時（例えば、冷房運転時）には輻射パネルの上部から下部に向かう気流が発生し、輻射パネルの上部で迎える空気が放熱部の輻射熱の影響を受けていない空気ということになる。輻射パネルが凝縮器となる空気調和運転時（例えば、暖房運転時）には輻射パネルの下部から上部に向かう気流が発生し、輻射パネルの下部で迎える空気が放熱部の輻射熱の影響を受けていない空気ということになる。輻射パネルの上部と下部のそれぞれに室温検出器を配置することにより、輻射パネルが蒸発器となる空気調和運転時にも輻射パネルが凝縮器となる空気調和運転時にも、放熱部の輻射熱の影響を受けていない室内空気の温度を測定することができるから、適切に室温を知り、きめの細かい、快適な空調制御を行うことができる。

[0012] 上記構成の輻射式空気調和機において、前記制御部は、冷房運転時には前記上部室温検出器からの出力信号を参照して制御を行い、暖房運転時には前記下部室温検出器からの出力信号を参照して制御を行うことが好ましい。

[0013] この構成によると、冷房運転時には放熱部の輻射熱の影響を受けていない室内空気の温度を上部室温検出器で測定し、暖房運転時には放熱部の輻射熱の影響を受けていない室内空気の温度を下部室温検出器で測定するから、温度を変えるべき室内空気の温度を適切に把握して、きめの細かい、快適な空調制御を行うことができる。

[0014] 上記構成の輻射式空気調和機において、前記放熱部に接続される冷媒配管の前記筐体内部分に当該冷媒配管の温度を検出する冷媒配管温度検出器が取り付けられ、前記制御部は前記冷媒配管温度検出器からの出力信号も参照し

つつ制御を行うことが好ましい。

[0015] この構成によると、制御部は、単に室温のみを参照して制御を行うのではなく、放熱部を流れる冷媒の温度も参照しながら制御を行うから、より速やかに室温を目標温度に近づけることができる。また、輻射パネルの冷媒経路が冷房運転時の冷媒経路であるか暖房運転時の冷媒経路であるかに関係なく、同じ位置で輻射パネルの表面温度を検出できるので、冷房運転時と暖房運転時とで制御の仕様を変える必要がない。さらに、冷媒配管温度検出器が輻射パネルの表面にではなく冷媒配管に取り付けられるから、結露水が冷媒配管温度検出器を濡らす可能性が少なく、冷媒配管温度検出器が誤検出する可能性を低くできる。

[0016] 上記構成の輻射式空気調和機において、前記冷媒配管温度検出器が取り付けられる前記冷媒配管は液体冷媒用の冷媒配管であり、前記制御部は、冷房運転時は前記冷媒配管温度検出器が検出した温度を前記輻射パネルの表面温度として参照し、暖房運転時は前記冷媒配管温度検出器が検出した温度に補正温度を加えた温度を前記輻射パネルの表面温度として参照することが好ましい。

[0017] この構成によると、暖房運転時、冷媒配管の温度から放熱部の過冷却度を予測して温度を補正することにより、輻射パネルの表面温度を正確に予測することができる。

発明の効果

[0018] 本発明によると、冷房運転時にも暖房運転時にも、放熱部の輻射熱の影響を受けていない室内空気の温度を測定することで適切に室温を知り、きめの細かい、快適な空調制御を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明に係る輻射式空気調和機の概略構成図で、冷房運転時の状態を示すものである。

[図2]本発明に係る輻射式空気調和機の概略構成図で、暖房運転時の状態を示すものである。

[図3]輻射パネルの第1実施形態を示す概略構成図である。

[図4]輻射パネルの第2実施形態を示す概略構成図である。

[図5]輻射パネルの第3実施形態を示す概略構成図である。

[図6]放熱部の第1実施形態を示す断面図である。

[図7]放熱部の第2実施形態を示す断面図である。

[図8]輻射式空気調和機の制御ブロック図である。

[図9]輻射式空気調和機の冷房運転時の制御フローチャートである。

[図10]輻射式空気調和機の暖房運転時の制御フローチャートである。

[図11]冷房運転時の室内気流を示す説明図である。

[図12]暖房運転時の室内気流を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0020] 図1に基づき輻射式空気調和機1の概略構成を説明する。輻射式空気調和機1は室外機10と輻射パネル30により構成される。輻射パネル30は室内に配置されるものであり、通常のカセット型空気調和機の室内機に相当する。

[0021] 室外機10は、板金製部品と合成樹脂製部品により構成される筐体11の内部に、圧縮機12、四方弁13、室外側熱交換器14、膨張弁15、室外側送風機16などを収納している。

[0022] 室外機10は2本の冷媒配管17、18で輻射パネル30に接続される。冷媒配管17は液体の冷媒を流すことを目的としており、冷媒配管18に比較して細い管が用いられている。そのため冷媒配管17は「液管」「細管」と称されることがある。冷媒配管18は気体の冷媒を流すことを目的としており、冷媒配管17に比較して太い管が用いられている。そのため冷媒配管18は「ガス管」「太管」と称されることがある。冷媒には例えばHFC系のR410AやR32等が用いられる。

[0023] 室外機10の内部の冷媒配管で、冷媒配管17に接続される冷媒配管には二方弁19が設けられ、冷媒配管18に接続される冷媒配管には三方弁20が設けられる。二方弁19と三方弁20は、室外機10から冷媒配管17、

１８が取り外されるときに閉じられ、室外機１０から外部に冷媒が漏れることを防ぐ。室外機１０から、あるいは輻射パネル３０を含めた冷凍サイクル全体から、冷媒を放出する必要があるときは、三方弁２０を通じて放出が行われる。

[0024] 輻射パネル３０は室内の壁際に立設されることが多く、板金製部品と合成樹脂製部品により構成される正面形状矩形の筐体３１の内部に複数の放熱部３２が配置されている。簡潔さを尊び「放熱部」と命名したが、この部品は暖房運転時に周囲の空気に対し放熱を行うだけでなく、冷房運転時に周囲の空気から吸熱を行うものでもある。

[0025] 放熱部３２は筒状の部品であり、垂直に配置される。図６、７に示すように、中心の冷媒管３３を放熱フィン３４が取り囲む、というのが放熱部３２の基本的な構成である。冷媒管３３と放熱フィン３４は銅やアルミニウムのような熱伝導の良い金属で形成され、互いに密着する。なお、ここで言う「垂直」とは厳密な垂直方向に限られない。多少の傾きを含む垂直方向であってもよい。

[0026] 図６の放熱フィン３４も図７の放熱フィン３４も複数のフィンが放射状に展開する水平断面形状を有している。図６の放熱フィン３４は軸線方向に沿って二つ割りにされた部品として形成され、冷媒管３３を前後から挟み込んでいる。図７の放熱フィン３４は単一の部品であり、中心の、車輪で言えばハブに相当する部分に冷媒管３３が挿入されている。言うまでもないが、図６、７に示す放熱部３２の構造は単なる例示であり、異なる断面形状の放熱フィン３４を用いることもできるし、冷媒管３３と放熱フィン３４を異なる様式で組み合わせることも可能である。

[0027] 筐体３１の内部に複数（図においては７本）の放熱部３２が互いに並行するように配置される。筐体３１の前面には放熱部３２を露出させる開口部３５が設けられている。複数の放熱部３２は全て冷媒配管１７、１８に接続される。図３に示す接続構成例では全ての放熱部３２が冷媒配管１７、１８に並列接続される。図４に示す接続構成例では全ての放熱部３２を直列接続し

たものが冷媒配管 17、18 に接続されている。

[0028] 複数の放熱部 32 を接続するのに、図 3、4 に示した方式以外の方式を採用することもできる。例えば、複数の放熱部 32 を所定本数ずつグループ分けし、同一グループに属する放熱部 32 は互いに並列接続し、グループ同士を直列接続するといった方式も可能である。あるいは、複数の放熱部 32 を所定本数ずつグループ分けし、同一グループに属する放熱部 32 は直列接続し、グループ同士を並列接続するといった方式も可能である。

[0029] 輻射式空気調和機 1 の運転制御を行う上で、各所の温度を知ることが不可欠である。この目的のため、室外機 10 と輻射パネル 30 に温度検出器が配置される。室外機 10 においては、室外側熱交換器 14 に温度検出器 21 が配置され、圧縮機 12 の吐出部となる吐出管 12a に温度検出器 22 が配置され、圧縮機 12 の吸入部となる吸入管 12b に温度検出器 23 が配置され、膨張弁 15 と二方弁 19 の間の冷媒配管に温度検出器 24 が配置されている。輻射パネル 30 には温度検出器 36 が配置される。温度検出器 21、22、23、24、36 はいずれもサーミスタにより構成される。

[0030] 温度検出器 36 は放熱部 32 の温度測定を目的とするが、放熱部 32 に直接取り付けられるのではなく、図 3 に示す通り、液体冷媒用の冷媒配管 17 に取り付けられる。温度検出器 36 を冷媒配管 17 に配置するのは次の理由による。すなわち放熱部 32 は位置（特に上下の位置）によって温度が異なるため、どの位置に温度検出器 36 を配置するかを決めるのが難しい。

[0031] 複数の放熱部 32 を結ぶ冷媒経路がどのように設計されているかによっても放熱部 32 の表面温度は左右される。冷媒経路が単一経路の場合、圧力損失や冷媒の気液相変化によって温度差が生じやすい。冷媒経路が複数経路の場合、経路によって温度差が生じる可能性がある。また、温度検出器には感温性を良くするために金属で覆われているものがある。放熱部 32 を構成する金属と温度検出器に使われている金属の種類が異なる場合、それらの接触部において異種金属による電位差が生じ、電蝕を起こす可能性がある。いずれにしても、放熱部 32 のどの位置に温度検出器 36 を配置するかを決める

のは容易ではない。

[0032] 筐体 3 1 の内部の冷媒配管 1 7 を温度検出器 3 6 の取付箇所とすれば、上記の問題は解消される。冷媒配管 1 7 は、冷房運転時には膨張弁 1 5 で絞られた冷媒が流入する箇所であり、暖房運転時には凝縮した冷媒が放熱部 3 2 から流出する箇所である。以後、温度検出器 3 6 のみを特別に「冷媒配管温度検出器 3 6」と呼称する。

[0033] 冷房運転時には冷媒配管 1 7 に気液二相状態の冷媒（ただし、気化があまり進んでいない、液相冷媒が多い状態の冷媒）が流れるので、言い換えれば冷媒の気液相変化が少ないので、冷媒配管 1 7 の温度を放熱部 3 2 の温度として取り扱うことができる。一方、暖房運転時には冷媒配管 1 7 は冷凍サイクルの過冷却部（液相部）となり、液体の冷媒が溜まるため、冷媒配管 1 7 の温度を直ちに放熱部 3 2 の温度として取り扱うことはできない。しかしながら、後述する「補正温度」の考え方により、暖房運転時においても冷媒配管温度検出器 3 6 の測定温度から放熱部 3 2 の表面温度を求めることができる。

[0034] 冷媒配管温度検出器 3 6 の取付位置は、冷媒配管 1 7 の筐体 3 1 内部分の中でも比較的上位にある部分とされる。このような場所を冷媒配管温度検出器 3 6 の取付位置として選択した理由は後で説明する。

[0035] 輻射パネル 3 0 には冷媒配管温度検出器 3 6 に加えて室温検出器が配置される。筐体 3 1 の上部には室温検出器 3 8 が配置され、筐体 3 1 の下部には室温検出器 3 9 が配置される。以後、室温検出器 3 8 を「上部室温検出器 3 8」と呼称し、室温検出器 3 9 を「下部室温検出器 3 9」と呼称する。温度検出器 2 1、2 2、2 3、2 4 及び冷媒配管温度検出器 3 6 と同じく、上部室温検出器 3 8 と下部室温検出器 3 9 もサーミスタにより構成される。上部室温検出器 3 8 と下部室温検出器 3 9 は、放熱部 3 2 の輻射熱や冷媒配管 1 7、1 8 の輻射熱の影響を受けにくい箇所に配置する。

[0036] 輻射式空気調和機 1 の全体制御を司るのは図 8 に示す制御部 4 0 である。制御部 4 0 は室内温度が使用者によって設定された目標値に達するように制

御を行う。

[0037] 制御部40は、圧縮機12、四方弁13、膨張弁15、及び室外側送風機16に対して動作指令を発する。また制御部40は温度検出器21～24、冷媒配管温度検出器36、上部室温検出器38、及び下部室温検出器39からそれぞれの検出温度の出力信号を受け取る。制御部40は、温度検出器21～24、冷媒配管温度検出器36、上部室温検出器38、及び下部室温検出器39からの出力信号を参照しつつ、圧縮機12と室外側送風機16に対し運転指令を発し、四方弁13と膨張弁15に対しては状態切り替えの指令を発する。

[0038] 図1は輻射式空気調和機1が冷房運転（除湿運転）あるいは除霜運転を行っている状態を示す。圧縮機12から吐出された高温高压の冷媒は室外側熱交換器14に入り、そこで室外空気との熱交換が行われる。すなわち冷媒は室外空気に対し放熱を行う。放熱し、凝縮して液状となった冷媒は室外側熱交換器14から膨張弁15を通じて輻射パネル30の放熱部に送られ、減圧し膨張して低温低压となり、放熱部32の表面温度を下げる。表面温度の下がった放熱部32は室内空気から吸熱し、これにより室内空気は冷やされる。吸熱後、低温の気体状の冷媒は圧縮機12に戻る。室外側送風機16によって生成された気流が室外側熱交換器14からの放熱を促進する。

[0039] 図2は輻射式空気調和機1が暖房運転を行っている状態を示す。この時は四方弁13が切り替えられて冷房運転時と冷媒の流れが逆になる。すなわち、圧縮機12から吐出された高温高压の冷媒は放熱部32に入り、そこで室内空気との熱交換が行われる。すなわち冷媒は室内空気に対し放熱を行い、室内空気は暖められる。放熱し、凝縮して液状となった冷媒は放熱部32から膨張弁15を通じて室外側熱交換器14に送られ、減圧し膨張して室外側熱交換器14の表面温度を下げる。表面温度の下がった室外側熱交換器14は室外空気から吸熱する。吸熱後、低温の気体状の冷媒は圧縮機12に戻る。室外側送風機16によって生成された気流が室外側熱交換器14による吸熱を促進する。吸熱により室外側熱交換器14に付着した霜は、除霜運転を

行うことにより取り除かれる。

[0040] 輻射式空気調和機 1 の輻射パネル 30 が蒸発器となる空気調和運転の一例である冷房運転時の制御フローチャートを図 9 に示す。冷房運転開始後、ステップ # 101 で制御部 40 は、上部室温検出器 38 の出力信号を参照する。冷房運転時には室内の空気が図 11 のように循環し、上部室温検出器 38 を通過する空気が放熱部 32 の輻射熱の影響を受けていない空気ということになるからである。

[0041] 次のステップ # 102 で、制御部 40 は冷媒配管温度検出器 36 の出力信号を参照する。冷房運転（除湿運転）あるいは除霜運転の場合には、冷媒配管温度検出器 36 が検出した温度を放熱部 32 の表面温度として取り扱うことができるため、制御部 40 は冷媒配管温度検出器 36 の出力信号を、補正を加えることなく参照する。

[0042] 以後制御部 40 は、所定のサンプリングレートでステップ # 101 とステップ # 102 を遂行しつつ冷房運転を継続する。

[0043] このように制御部 40 は、単に室温のみを参照して制御を行うのではなく、放熱部 32 を流れる冷媒の温度も参照しながら制御を行うから、より速やかに室温を目標温度に近づけることができる。

[0044] 前述の通り、温度検出器 36 は冷媒配管 17 の筐体 31 内部分に取り付けられているので、輻射パネル 30 の冷媒経路が冷房運転時の冷媒経路であるか暖房運転時の冷媒経路であるかに関係なく、同じ位置で輻射パネル 30 の表面温度を検出できる。このため、冷房運転時と暖房運転時とで制御の仕様を変える必要がない。

[0045] 冷房運転（除湿運転）時、放熱部 32 には結露水が発生する。冷媒配管温度検出器 36 は筐体 31 内の冷媒配管 17 の中でも比較的上位の部分に取り付けられているので、放熱部 32 の結露水が放熱部 32 の下方にドレン水として溜まったとしても（ドレン水は放熱部 32 の下方に配置されたドレンパン 32a 《図 11 参照》に受けられる）、ドレン水に接触せずにいられる。このため、冷媒配管温度検出器 36 の検出温度に誤りが生じたり、冷媒配管

温度検出器 36 が故障したりすることを懸念せずに済む。放熱部 32 ほどではないにせよ、冷媒配管 17 にも結露水が生じるが、その結露水による影響を小さくする上でも、冷媒配管 17 の上位部分に冷媒配管温度検出器 36 を配置することは有意義である。なお、図 1 においては、放熱部 32 よりも上方の筐体 31 の上枠内を通る冷媒配管 17 に冷媒配管温度検出器 36 を設けている。

[0046] 図 4 のように複数の放熱部 32 を直列接続した場合においても、冷媒配管温度検出器 36 は冷媒配管 17 の上位部分に配置する。また複数の放熱部 32 を直列接続している場合、図 5 に示す通り、輻射パネル 30 の上部において放熱部 32 同士を接続する冷媒配管 37 に冷媒配管温度検出器 36 を取り付けすることもできる。この構成であっても冷媒配管温度検出器 36 を結露水から保護できる。要は、結露水の発生しにくい箇所に冷媒配管温度検出器 36 を配置する、というのが守るべき事柄である。

[0047] 輻射式空気調和機 1 の輻射パネル 30 が凝縮器となる空気調和運転の一例である暖房運転時の制御フローチャートを図 10 に示す。暖房運転開始後、ステップ # 111 で制御部 40 は、下部室温検出器 39 の出力信号を参照する。暖房運転時には室内の空気が図 12 のように循環し、下部室温検出器 39 を通過する空気が放熱部 32 の輻射熱の影響を受けていない空気ということになるからである。

[0048] 次のステップ # 112 で、制御部 40 は冷媒配管温度検出器 36 が検出した温度に補正温度を加えた温度を参照する。

[0049] 前述の通り冷媒配管温度検出器 36 は冷媒配管 17 に配置されており、輻射パネル 30 の表面温度（より正確に言うならば放熱部 32 の表面温度）を直接検出するものではない。また、過冷却度がどのような値になるかによっても冷媒配管 17 の温度と輻射パネル 30 の表面温度の差が変化する。そこで暖房運転時には、冷媒配管 17 の温度から放熱部 32 の過冷却度を予測して温度を補正することにより、輻射パネル 30 の表面温度を予測する。補正温度は実験を重ねて決定することが好ましい。

- [0050] 以後制御部40は、所定のサンプリングレートでステップ#111とステップ#112を遂行しつつ暖房運転を継続する。
- [0051] このように制御部40は、暖房運転時、単に室温のみを参照して制御を行うのではなく、冷媒配管17の温度から放熱部32の過冷却度を予測して温度を補正した、正確性の高い輻射パネル30の予測表面温度を参照しながら制御を行うから、より速やかに室温を目標温度に近づけることができる。
- [0052] 室温を測定する手段として上部室温検出器38と下部室温検出器39を設けるというのは最低条件であり、発明を限定するものではない。上部室温検出器38と下部室温検出器39の中間の高さのところに第三の、あるいはそれ以上の室温検出器を配置し、それらの測定結果をも参照しつつ制御部40が制御を行うこととしてもよい。なお、上部室温検出器38と下部室温検出器39以外の室温検出器についても放熱部32の輻射熱や冷媒配管17、18の輻射熱の影響を受けにくい箇所に配置すべきであることは言うまでもない。
- [0053] これまで、放熱部32は垂直に配置するものとして話を進めてきたが、放熱部32を水平に配置する構成も可能である。その場合の放熱フィン34は、冷媒管33の軸線に直交する薄板を、互いの間に間隔を置いて多数配置する構成とするのがよい。
- [0054] 以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加えて実施することができる。

産業上の利用可能性

- [0055] 本発明は輻射式空気調和機に広く利用可能である。

符号の説明

- [0056]
- 1 輻射式空気調和機
 - 10 室外機
 - 11 筐体
 - 12 圧縮機

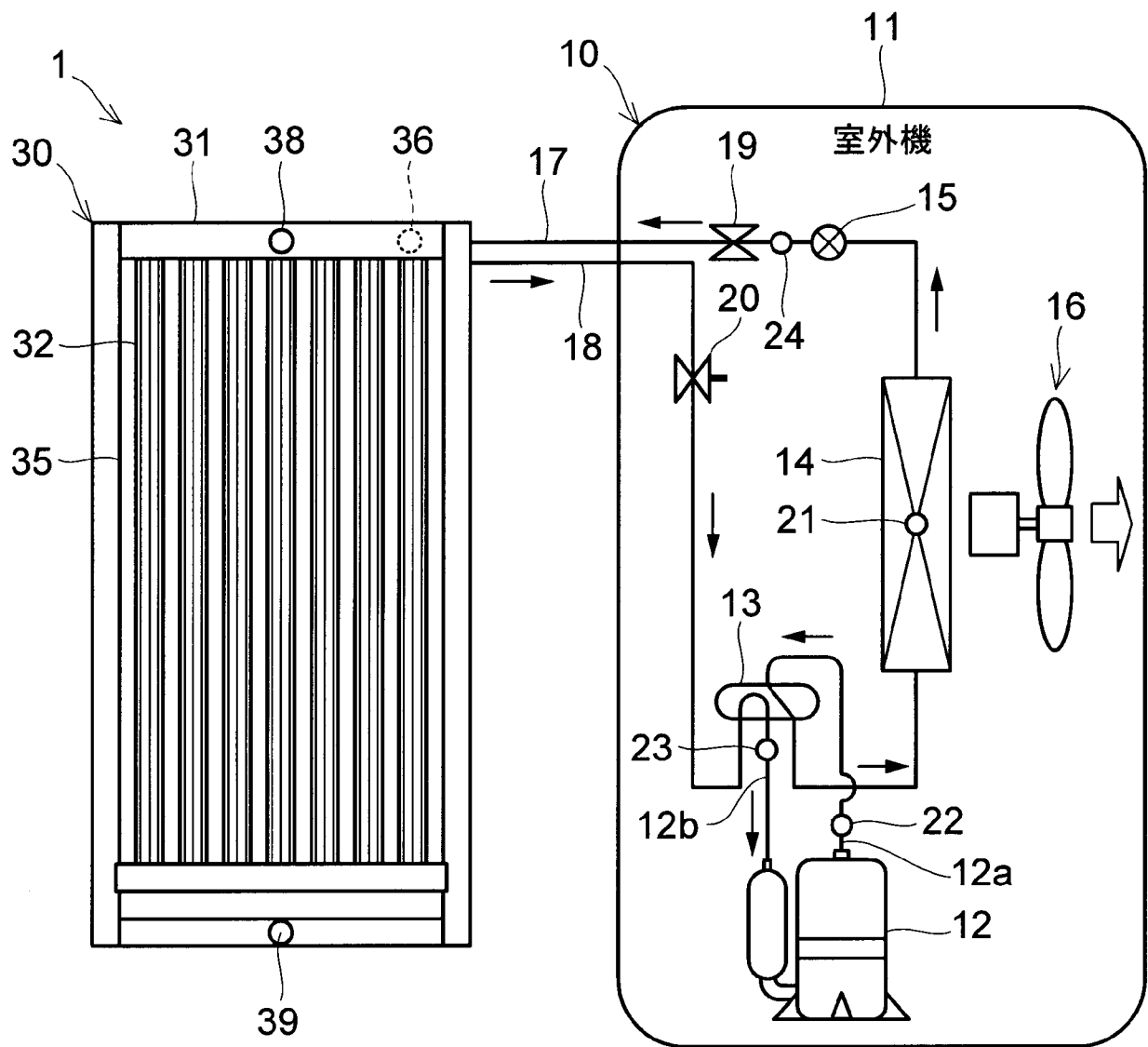
- 1 3 四方弁
- 1 4 室外側熱交換器
- 1 5 膨張弁
- 1 6 室外側送風機
- 1 7、1 8 冷媒配管
- 3 0 輻射パネル
- 3 1 筐体
- 3 2 放熱部
- 3 6 冷媒配管温度検出器
- 3 8 上部室温検出器
- 3 9 下部室温検出器
- 4 0 制御部

請求の範囲

- [請求項1] 輻射式空気調和機であって、以下の構成を備えるもの：
室内に配置される輻射パネルと、
室外側熱交換器と、
前記輻射パネル及び前記室外側熱交換器に冷媒配管を通じて冷媒を循環させる圧縮機と、
制御部と、
を備え、
前記輻射パネルは筐体内に放熱部を配置したものであり、
前記輻射パネルの上部には上部室温検出器が配置され、前記輻射パネルの下部には下部室温検出器が配置され、
前記制御部は前記上部室温検出器、または前記下部室温検出器からの出力信号を参照して制御を行う。
- [請求項2] 請求項1の輻射式空気調和機であって、以下の構成を備えるもの：
前記制御部は、冷房運転時には前記上部室温検出器からの出力信号を参照して制御を行い、暖房運転時には前記下部室温検出器からの出力信号を参照して制御を行う。
- [請求項3] 請求項1または2の輻射式空気調和機であって、以下の構成を備えるもの：
前記放熱部に接続される冷媒配管の前記筐体内部分に当該冷媒配管の温度を検出する冷媒配管温度検出器が取り付けられ、
前記制御部は前記冷媒配管温度検出器からの出力信号も参照しつつ制御を行う。
- [請求項4] 請求項3の輻射式空気調和機であって、以下の構成を備えるもの：
前記冷媒配管温度検出器が取り付けられる前記冷媒配管は液体冷媒用の冷媒配管であり、
前記制御部は、冷房運転時は前記冷媒配管温度検出器が検出した温度を前記輻射パネルの表面温度として参照し、暖房運転時は前記冷媒

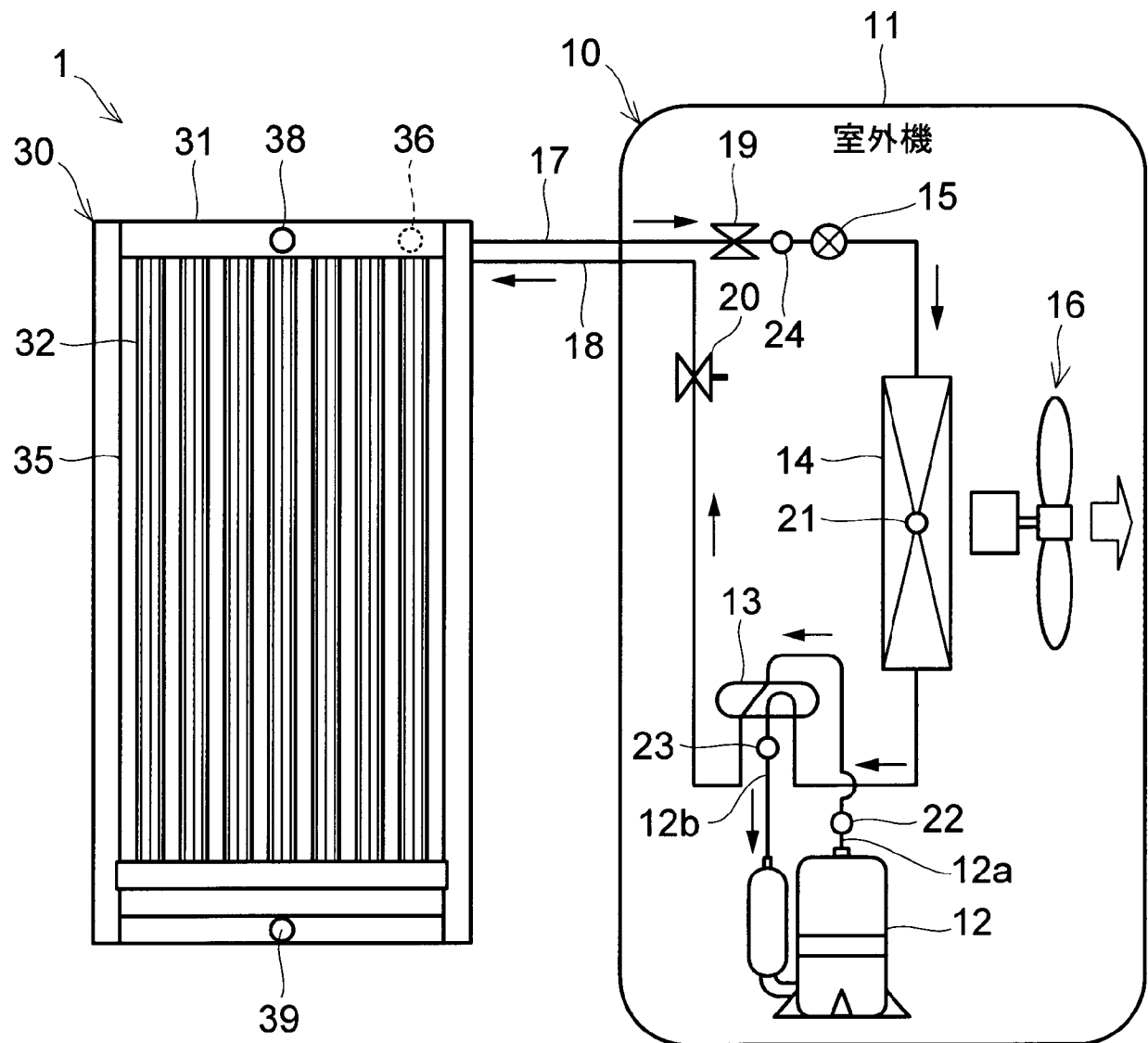
配管温度検出器が検出した温度に補正温度を加えた温度を前記輻射パネルの表面温度として参照する。

[図1]

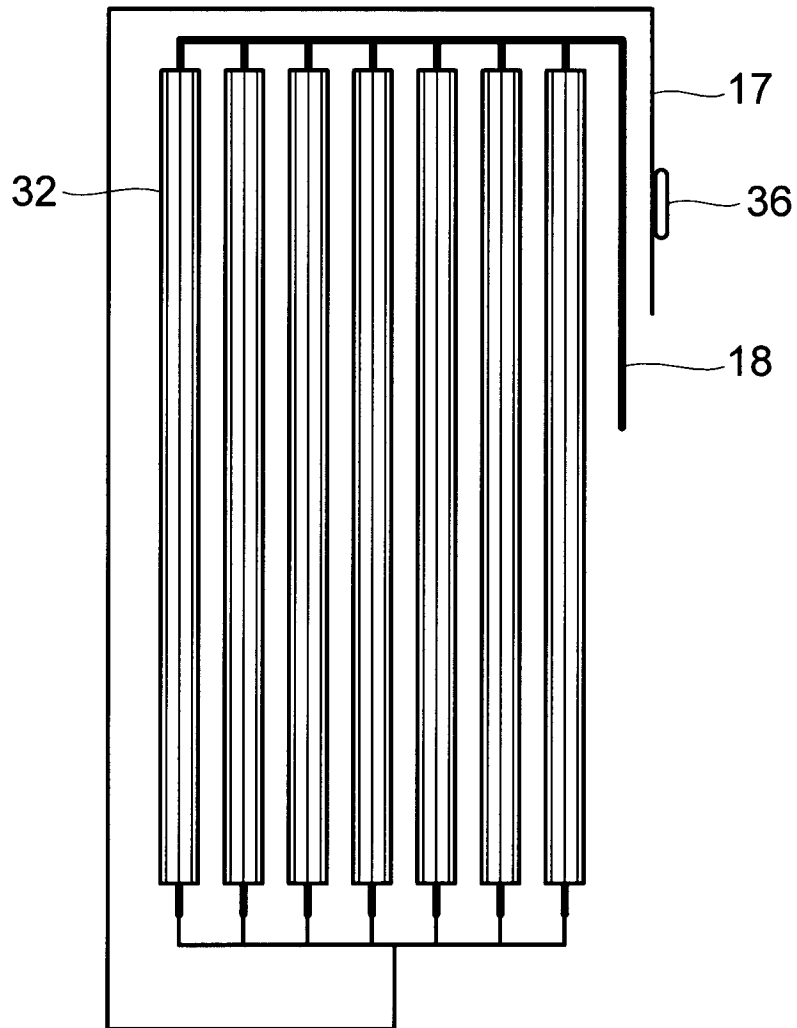
冷房運転時

[図2]

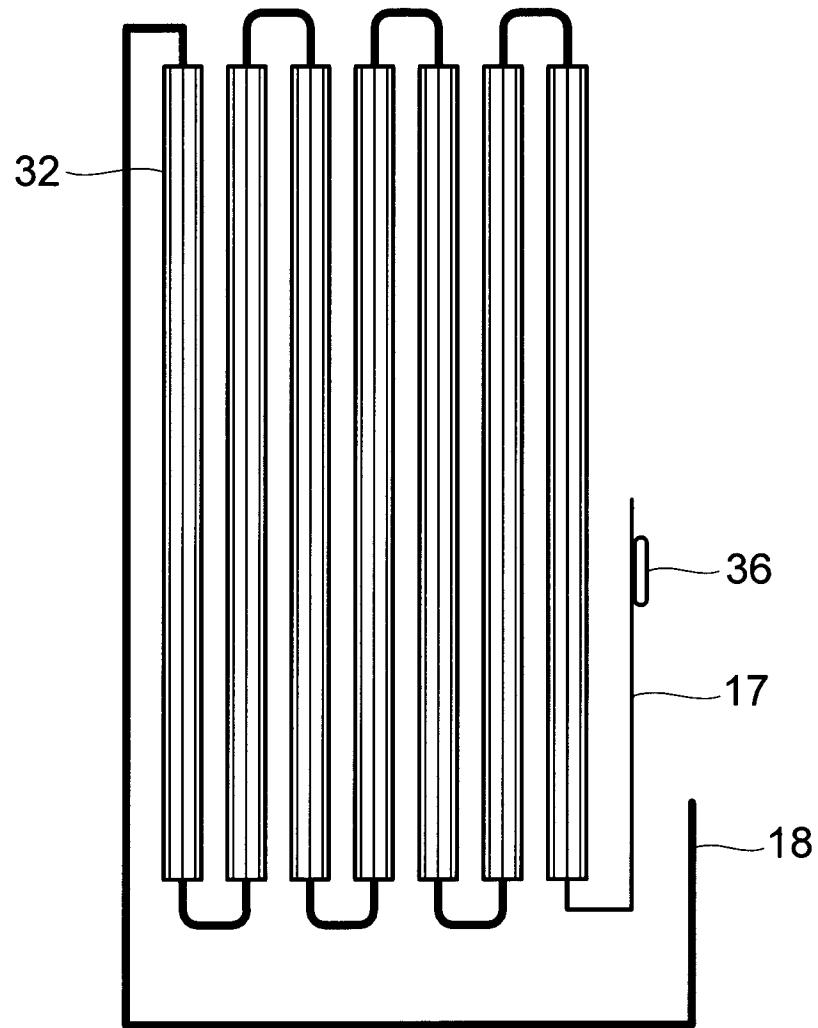
暖房運転時



[図3]

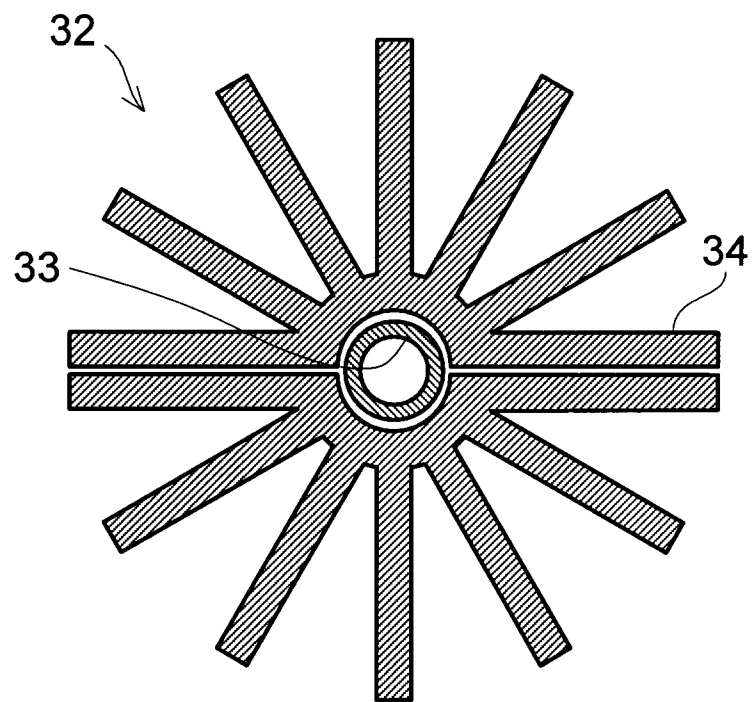


[図4]

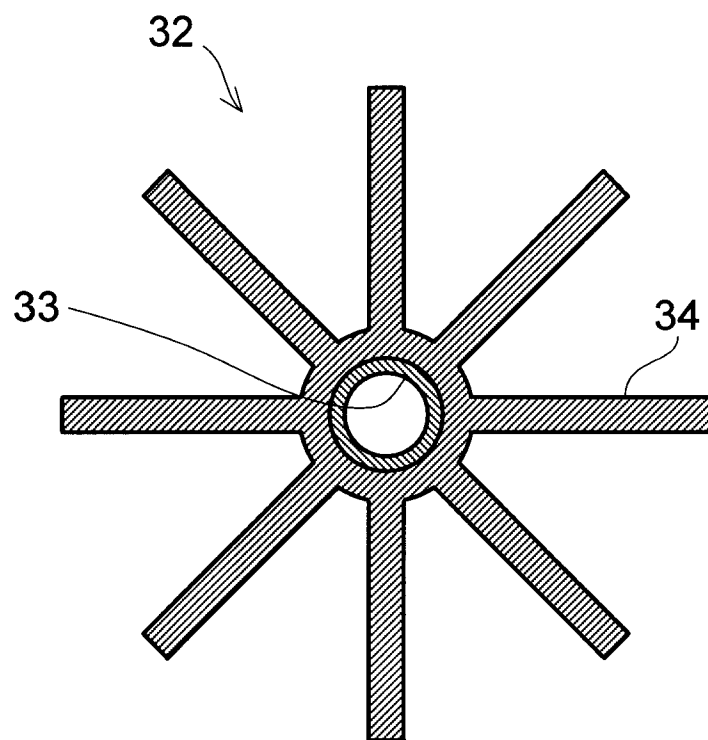


A schematic diagram of a multi-channel device. It features seven vertical channels, each represented by a rectangle with internal vertical lines. These channels are connected at the top and bottom by a series of horizontal lines. A central component, labeled 36, is positioned above the fourth channel from the left. A line labeled 37 points to the top of this central component. On the right side, a vertical line labeled 17 extends from the top of the channels down to a horizontal line labeled 18, which is positioned below the bottom of the channels. A label 32 points to the left side of the first channel.

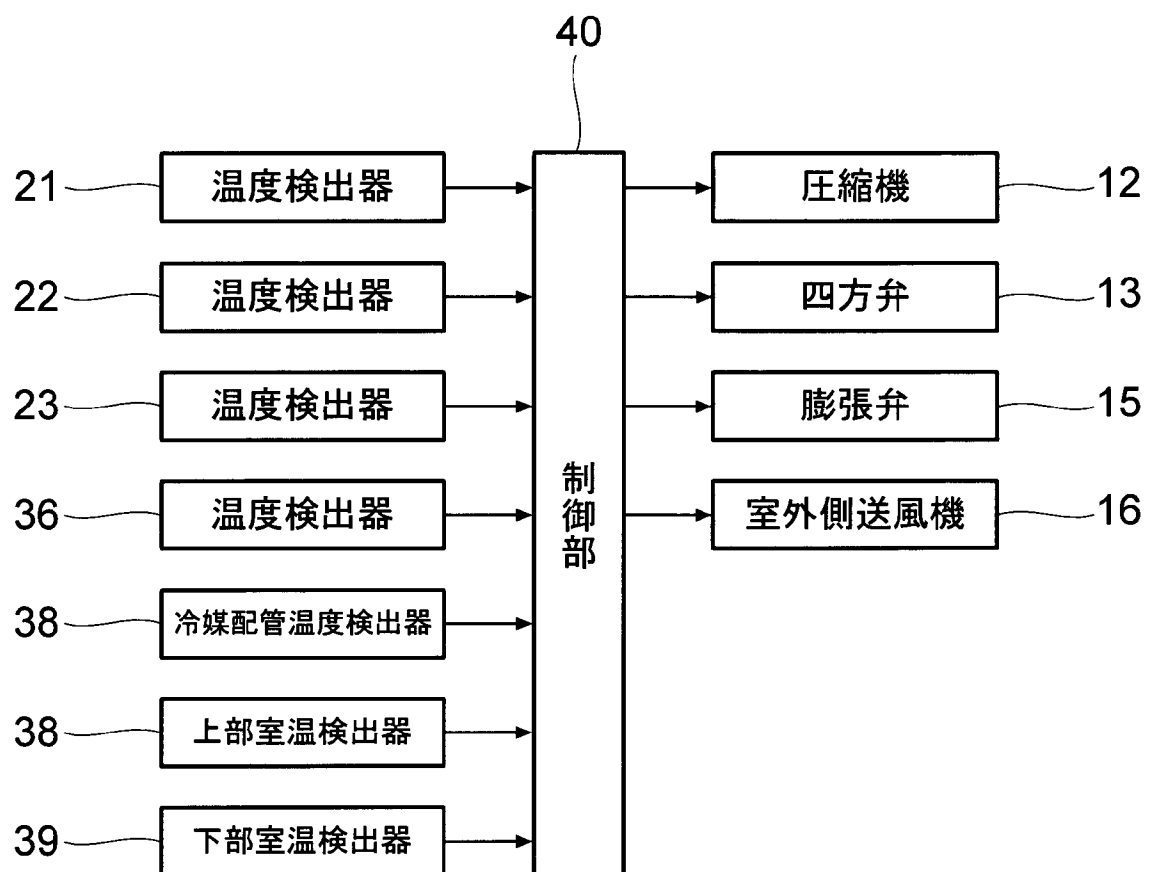
[図6]



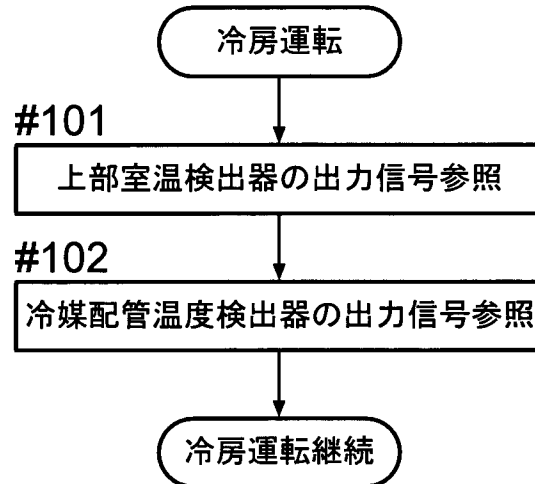
[図7]



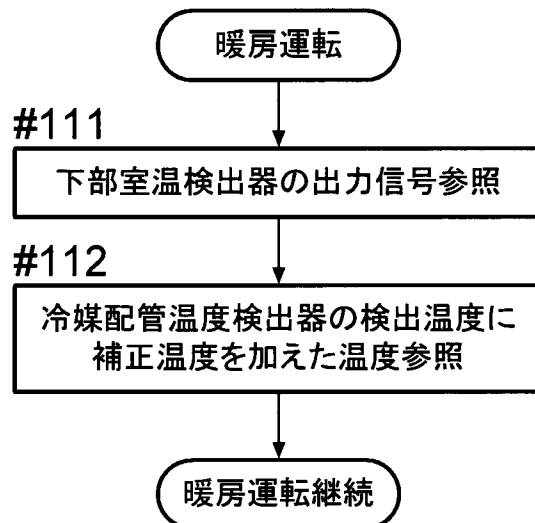
[図8]



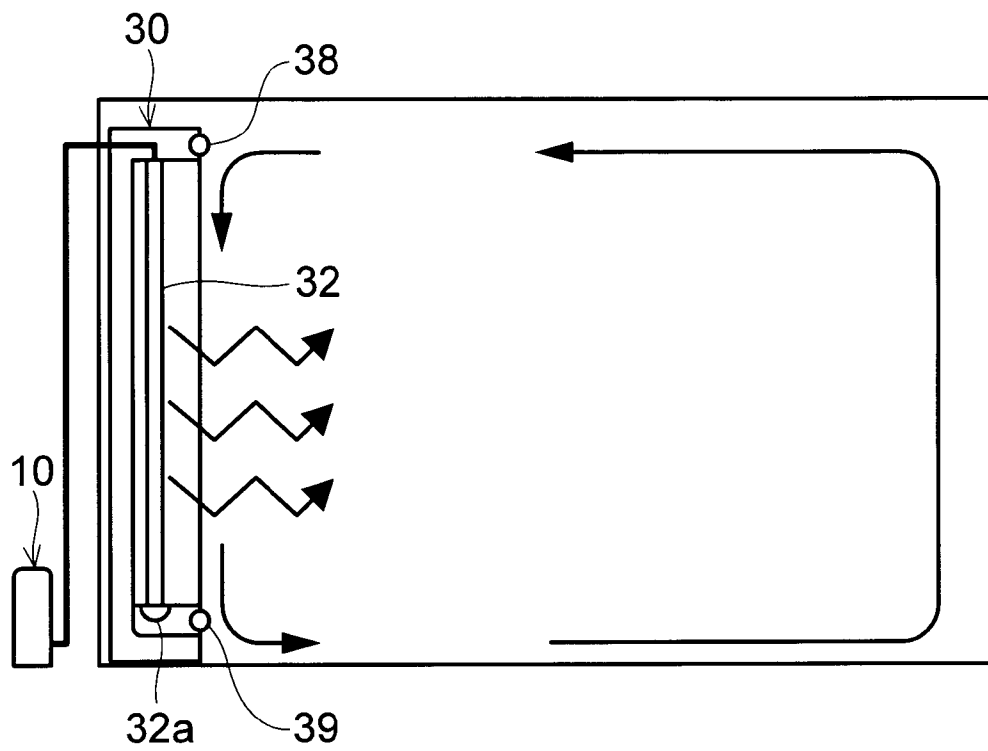
[図9]



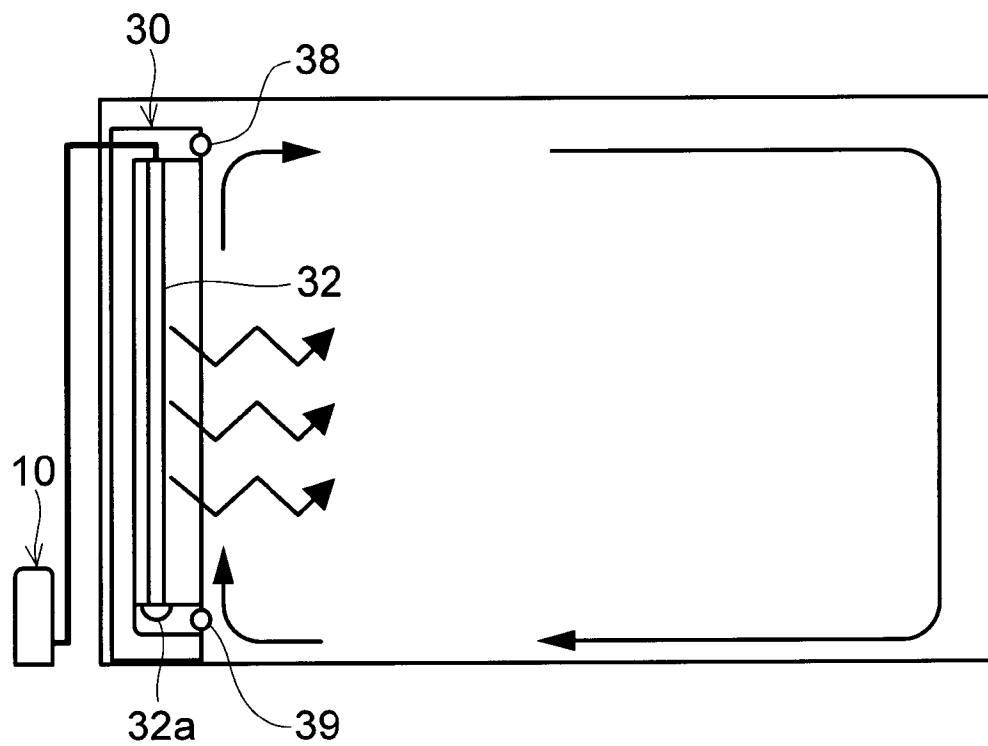
[図10]



[図11]

冷房運転

[図12]

暖房運転

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F11/02(2006.01)i, F24F1/00(2011.01)i, F24F5/00(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)

F24F11/02, F24F1/00, F24F5/00

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 2012-172899 A (Inaba Denki Sangyo Co., Ltd.), 10 September 2012 (10.09.2012), paragraphs [0006] to [0020], [0022] to [0032], [0050] to [0051]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-3 4
Y	JP 2012-13401 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 19 January 2012 (19.01.2012), paragraph [0021] (Family: none)	1-3
Y	JP 9-60900 A (Philips Japan, Ltd.), 04 March 1997 (04.03.1997), paragraph [0011] (Family: none)	1-3

☒ 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
12 November, 2013 (12.11.13)

Date of mailing of the international search report
26 November, 2013 (26.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075027

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 8-166155 A (Toshiba Corp.), 25 June 1996 (25.06.1996), paragraph [0006] (Family: none)	1-3
A	GB 2378502 A (LTG AG), 12 February 2003 (12.02.2003), column 14, line 31 to column 15, line 5; fig. 28 & GB 212914 D0 & DE 10128381 C & DE 10223085 A & PL 354278 A	1
A	EP 1795825 A1 (AERMEC S.p.A.), 13 June 2007 (13.06.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 2008-139007 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 19 June 2008 (19.06.2008), paragraphs [0011] to [0012]; fig. 1 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24F11/02(2006.01)i, F24F1/00(2011.01)i, F24F5/00(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（I P C））

Int.Cl. F24F11/02, F24F1/00, F24F5/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 2012-172899 A（因幡電機産業株式会社）2012.09.10, 段落【0006】－【0020】、【0022】－【0032】、【0050】－【0051】、図1－3（ファミリーなし）	1-3 4
Y	JP 2012-13401 A（パナソニック電工株式会社）2012.01.19, 段落【0021】（ファミリーなし）	1-3
Y	JP 9-60900 A（日本フィリップス株式会社）1997.03.04, 段落【0011】（ファミリーなし）	1-3

☒ 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

1 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 6 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

河野 俊二

3 M

3 9 4 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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	JP 8-166155 A (株式会社東芝) 1996.06.25, 段落【0006】 (ファミリーなし)	1-3
A	GB 2378502 A (LTG Aktiengesellschaft) 2003.02.12, 第14欄第31行-第15欄第5行、図28 & GB 212914 D0 & DE 10128381 C & DE 10223085 A & PL 354278 A	1
A	EP 1795825 A1 (AERMEC S. p. A.) 2007.06.13, 全文、全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 2008-139007 A (積水化学工業株式会社) 2008.06.19, 段落【0011】 - 【0012】、図1 (ファミリーなし)	1