

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7648889号
(P7648889)

(45)発行日 令和7年3月19日(2025.3.19)

(24)登録日 令和7年3月11日(2025.3.11)

(51)国際特許分類 F I
 F 2 4 F 11/74 (2018.01) F 2 4 F 11/74
 F 2 4 F 110/20 (2018.01) F 2 4 F 110:20
 F 2 4 F 110/10 (2018.01) F 2 4 F 110:10

請求項の数 10 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-79377(P2021-79377)	(73)特許権者	000002853 ダイキン工業株式会社
(22)出願日	令和3年5月7日(2021.5.7)		大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(65)公開番号	特開2022-172985(P2022-172985 A)	(74)代理人	110000202 弁理士法人新樹グローバル・アイピー
(43)公開日	令和4年11月17日(2022.11.17)	(72)発明者	三浦 脩 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式 会社内
審査請求日	令和6年3月26日(2024.3.26)	(72)発明者	西谷 恵介 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式 会社内
		審査官	塩田 匠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空気調和装置の室内機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

空調運転を行う空気調和装置の室内機であって、
 室内空気を冷媒と熱交換して、調和空気を生成する、熱交換器(31)と、
 前記調和空気を吹き出す複数の吹出口(46、46a、46b)が形成される、ケーシング(41)と、
 複数の前記吹出口(46a)を開閉する、複数の開閉部材(49)と、
 前記開閉部材の姿勢を制御する制御部(30)と、
 を備え、

前記制御部は、空調運転の負荷が所定以下の低負荷運転時に、複数の前記吹出口の少なくとも1つを閉じるように前記開閉部材の姿勢を制御し、
 前記制御部は、暖房運転中に、前記熱交換器における冷媒の凝縮温度が第1閾値まで低下し、かつ、室内空気の温度の上昇が続く場合に、複数の前記吹出口の少なくとも1つを閉じるように前記開閉部材の姿勢を制御する、
 空気調和装置(1)の室内機(3)。

【請求項2】

空調運転を行う空気調和装置の室内機であって、
 室内空気を冷媒と熱交換して、調和空気を生成する、熱交換器(31)と、
 前記調和空気を吹き出す複数の吹出口(46、46a、46b)が形成される、ケーシング(41)と、

10

20

複数の前記吹出口（４６ａ）を開閉する、複数の開閉部材（４９）と、
前記開閉部材の姿勢を制御する制御部（３０）と、
を備え、

前記制御部は、空調運転の負荷が所定以下の低負荷運転時に、複数の前記吹出口の少なくとも１つを閉じるように前記開閉部材の姿勢を制御し、

前記制御部は、冷房運転中または除湿運転中に、前記熱交換器における冷媒の蒸発温度が第２閾値まで上昇し、かつ、室内空気の温度の低下が続く場合に、複数の前記吹出口の少なくとも１つを閉じるように前記開閉部材の姿勢を制御する、
空気調和装置（１）の室内機（３）。

【請求項３】

前記第２閾値は、室内空気の露点温度である、
請求項２に記載の空気調和装置の室内機。

【請求項４】

空調運転を行う空気調和装置の室内機であって、
室内空気を冷媒と熱交換して、調和空気を生成する、熱交換器（３１）と、
前記調和空気を吹き出す複数の吹出口（４６、４６ａ、４６ｂ）が形成される、ケーシング（４１）と、

複数の前記吹出口（４６ａ）を開閉する、複数の開閉部材（４９）と、
前記開閉部材の姿勢を制御する制御部（３０）と、
を備え、

前記制御部は、空調運転の負荷が所定以下の低負荷運転時に、複数の前記吹出口の少なくとも１つを閉じるように前記開閉部材の姿勢を制御し、

前記制御部は、人の不存在方向に向く方向に位置する前記吹出口の少なくとも１つを前記開閉部材で閉じるように制御する、
空気調和装置（１）の室内機（３）。

【請求項５】

前記制御部は、暖房運転中に、前記熱交換器における冷媒の凝縮温度が第１閾値まで低下した場合に、複数の前記吹出口の少なくとも１つを閉じるように前記開閉部材の姿勢を制御する、
請求項４に記載の空気調和装置の室内機。

【請求項６】

前記制御部は、暖房運転中に、前記熱交換器における冷媒の凝縮温度が前記第１閾値まで低下し、かつ、室内空気の温度の上昇が続く場合に、複数の前記吹出口の少なくとも１つを閉じるように前記開閉部材の姿勢を制御する、
請求項５に記載の空気調和装置の室内機。

【請求項７】

前記制御部は、冷房運転中または除湿運転中に、前記熱交換器における冷媒の蒸発温度が第２閾値まで上昇した場合に、複数の前記吹出口の少なくとも１つを閉じるように前記開閉部材の姿勢を制御する、
請求項４に記載の空気調和装置の室内機。

【請求項８】

前記制御部は、冷房運転中または除湿運転中に、前記熱交換器における冷媒の蒸発温度が前記第２閾値まで上昇し、かつ、室内空気の温度の低下が続く場合に、複数の前記吹出口の少なくとも１つを閉じるように前記開閉部材の姿勢を制御する、
請求項７に記載の空気調和装置の室内機。

【請求項９】

前記ケーシングには、３つ以上の前記吹出口が形成され、
前記制御部は、複数の前記吹出口の少なくとも１つを前記開閉部材で閉じた後に、別の前記吹出口の少なくとも１つを前記開閉部材で閉じるように、複数の前記開閉部材の姿勢を制御する、

10

20

30

40

50

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置の室内機。

【請求項 10】

1 つの前記開閉部材は、1 つの前記吹出口を開閉する、

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置の室内機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

空気調和装置の室内機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 (特開 2011-99613 号公報) には、複数の吹出口のそれぞれに設けられた複数の風向調節板を備える空気調和装置の室内機が開示されている。特許文献 1 の室内機では、ユーザからの指令に基づいて、4 つの長辺吹出口について、4 つの風向調節板の回動状態を個別に独立して調節することで姿勢を変化させることにより、特定の長辺吹出口からの吹き出し風量を最も低減させる個別風量抑制制御を行っている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記特許文献 1 の空気調和装置の暖房運転中に、居住者に冷風感を与えたり、冷房運転中または除湿運転中に、居住者に温風感を与えたりする場合がある。

【課題を解決するための手段】

【0004】

空気調和装置の運転中に居住者に上記のようなドラフト感を与えるのは、室内温度が設定温度に近づいて、空調負荷が低くなることであることに本発明者は着目して、本開示の技術を完成させた。

【0005】

第 1 観点に係る空気調和装置の室内機は、空調運転を行う空気調和装置の室内機であって、熱交換器と、ケーシングと、複数の開閉部材と、制御部と、を備えている。熱交換器は、室内空気を冷媒と熱交換して、調和空気を生成する。ケーシングは、調和空気を吹き出す複数の吹出口が形成される。複数の開閉部材は、複数の吹出口を開閉する。制御部は、開閉部材の姿勢を制御する。制御部は、空調運転の負荷が所定以下の低負荷運転時に、複数の吹出口の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材の姿勢を制御する。

【0006】

第 1 観点の空気調和装置の室内機によれば、空気調和装置の負荷が所定以下の低負荷運転時に、吹出口の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材の姿勢を制御する。これにより、低負荷運転時に、熱交換器において冷媒と室内空気との熱交換量を減らすことができる。このため、暖房運転中に、吹出口から吹き出される調和空気の温度が低くなることを抑制できるとともに、冷房運転中または除湿運転中に、吹出口から吹き出される調和空気の温度が高くなることを抑制できる。したがって、空気調和装置の暖房運転中に、居住者に冷風感を与えることを抑制できるとともに、冷房運転中または除湿運転中に、居住者に温風感を与えることを抑制できる。よって、ドラフト感を抑制することができる。

【0007】

第 2 観点に係る空気調和装置の室内機は、第 1 観点の空気調和装置の室内機であって、制御部は、制御部は、暖房運転中に、熱交換器における冷媒の凝縮温度が第 1 閾値まで低下した場合に、複数の吹出口の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材の姿勢を制御する。

【0008】

暖房運転中に冷媒の凝縮温度が低下すると、熱交換器で冷媒と熱交換した調和空気の温度が低下する。このため、第 2 観点に係る空気調和装置の室内機では、第 1 閾値を暖房運転中に冷風感を与えない下限値に設定し、凝縮温度が第 1 閾値まで低下した場合に、開閉部材で吹出口の少なくとも 1 つを閉じるように制御する。これにより、暖房運転中に、吹

10

20

30

40

50

出口から吹き出される調和空気が冷風感を与える温度まで低くなることを抑制できる。

【 0 0 0 9 】

第 3 観点に係る空気調和装置の室内機は、第 2 観点の空気調和装置の室内機であって、制御部は、暖房運転中に、熱交換器における冷媒の凝縮温度が第 1 閾値まで低下し、かつ、室内空気の温度の上昇が続く場合に、複数の吹出口の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材の姿勢を制御する。

【 0 0 1 0 】

第 3 観点に係る空気調和装置の室内機では、第 2 観点に加えて、暖房運転中に室内空気の温度が上昇すると、暖房負荷がより低くなるので、熱交換器で熱交換した調和空気の温度が低下しやすい。このため、暖房運転中に凝縮温度が低下し、かつ、室内空気の温度が上昇するときに、制御部によって吹出口の少なくとも 1 つを開閉部材で閉じることによる冷風感の抑制効果が高い。

10

【 0 0 1 1 】

第 4 観点に係る空気調和装置の室内機は、第 1 観点に係る空気調和装置の室内機であって、制御部は、冷房運転中または除湿運転中に、熱交換器における冷媒の蒸発温度が第 2 閾値まで上昇した場合に、複数の吹出口の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材の姿勢を制御する。

【 0 0 1 2 】

冷房運転中または除湿運転中に冷媒の蒸発温度が低下すると、熱交換器で熱交換した調和空気の温度が上昇する。このため、第 4 観点に係る空気調和装置の室内機では、第 2 閾値を冷房運転中または除湿運転中に温風感を与えない上限値に設定し、蒸発温度が第 2 閾値まで上昇した場合に、吹出口の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材の姿勢を制御する。これにより、冷房運転中または除湿運転中に、吹出口から吹き出される調和空気が温風感を与える温度まで高くなることを抑制できる。

20

【 0 0 1 3 】

第 5 観点に係る空気調和装置の室内機は、第 4 観点に係る空気調和装置の室内機であって、冷房運転中または除湿運転中に、熱交換器における冷媒の蒸発温度が第 2 閾値まで上昇し、かつ、室内空気の温度の低下が続く場合に、複数の吹出口の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材の姿勢を制御する。

【 0 0 1 4 】

第 5 観点に係る空気調和装置の室内機では、第 4 観点に加えて、冷房運転中または除湿運転中に室内空気の温度または湿度が低下すると、冷房負荷または除湿負荷がより低くなるので、熱交換器で熱交換した調和空気の温度が上昇しやすい。このため、冷房運転中または除湿運転中に蒸発温度が上昇し、かつ、室内空気の温度が低下するときに、制御部によって吹出口の少なくとも 1 つを開閉部材で閉じる効果が高い。

30

【 0 0 1 5 】

第 6 観点に係る空気調和装置の室内機は、第 4 観点または第 5 観点に係る空気調和装置の室内機であって、第 2 閾値は、室内空気の露点温度である。

【 0 0 1 6 】

冷房運転中に、冷媒の蒸発温度が室内空気の露点温度まで上昇すると、熱交換器で室内空気が冷媒に冷却されなくなる。このため、第 6 観点に係る空気調和装置の室内機では、熱交換器において室内空気が冷媒に冷却されるように、露点温度を第 2 閾値としている。これにより、低負荷運転中に、冷媒を露点温度以下に維持した冷房運転または除湿運転を行うことができる。したがって、冷房運転中または除湿運転中に、居住者に温風感を与えることを抑制する室内機を実現できる。

40

【 0 0 1 7 】

第 7 観点に係る空気調和装置の室内機は、第 1 観点から第 6 観点に係る空気調和装置の室内機であって、ケーシングには、3 つ以上の吹出口が形成されている。制御部は、複数の吹出口の少なくとも 1 つを開閉部材で閉じた後に、別の吹出口の少なくとも 1 つを開閉部材で閉じるように、複数の開閉部材の姿勢を制御する。

50

【 0 0 1 8 】

第 7 観点に係る空気調和装置の室内機では、少なくとも 1 つの吹出口を開閉部材で閉じた後に、ドラフト感の抑制が不十分なときに、さらに別の吹出口を開閉部材で閉じるように制御することができる。

【 0 0 1 9 】

第 8 観点に係る空気調和装置の室内機は、第 1 観点から第 7 観点に係る空気調和装置の室内機であって、制御部は、人の不存在方向に向く方向に位置する吹出口の少なくとも 1 つを開閉部材で閉じるように制御する。

【 0 0 2 0 】

第 8 観点に係る空気調和装置の室内機では、吹出口の少なくとも 1 つを閉じた後には、ドラフト感を抑制した調和空気を吹き出すことができる。このため、ドラフト感を抑制した調和空気を人の居る方向に供給することによって、快適性を向上することができる。

【 0 0 2 1 】

第 9 観点に係る空気調和装置の室内機は、第 1 観点から第 8 観点に係る空気調和装置の室内機であって、1 つの開閉部材は、1 つの吹出口を開閉する。

【 0 0 2 2 】

第 9 観点に係る空気調和装置の室内機では、1 つの吹出口に 1 つの開閉部材が設けられるので、吹出口を開閉部材で閉じる制御が容易である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本開示の一実施形態に係る空気調和装置の概略構成図である。

【 図 2 】 空気調和装置を構成する室内機の外観斜視図である。

【 図 3 】 室内機の概略側面断面図であって、図 2 の I - O - I 線に沿った断面図である。

【 図 4 】 空気調和装置の制御ブロック図である。

【 図 5 】 本開示の一実施形態に係る暖房運転の制御を説明するための図である。

【 図 6 】 本開示の一実施形態に係る冷房運転及び除湿運転の制御を説明するための図である。

【 図 7 】 本開示の一実施形態に係る開閉部材の制御方法を示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

(1) 空気調和装置の機器構成

図 1 に示すように、本開示の一実施形態に係る室内機 3 が採用された空気調和装置 1 は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルによって、建物等の室内の空調を行う装置である。空気調和装置 1 は、主として、室外機 2 と、室内機 3 と、室外機 2 と室内機 3 とを接続する液冷媒連絡管 4 及びガス冷媒連絡管 5 と、を有している。そして、空気調和装置 1 の蒸気圧縮式の冷媒回路 10 は、室外機 2 と室内機 3 とが液冷媒連絡管 4 及びガス冷媒連絡管 5 を介して接続されることによって構成されている。

【 0 0 2 5 】

(1 - 1) 室外機

室外機 2 は、室外（建物の屋上や建物の外壁面近傍等）に設置されている。室外機 2 は、上記のように、液冷媒連絡管 4 及びガス冷媒連絡管 5 を介して室内機 3 に接続されており、冷媒回路 10 の一部を構成している。室外機 2 は、主として、圧縮機 21 と、四路切換弁 23 と、室外熱交換器 24 と、膨張弁 25 と、を有している。

【 0 0 2 6 】

圧縮機 21 は、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒を高圧になるまで圧縮する機構である。ここでは、圧縮機 21 として、ロータリ式やスクロール式等の容積式の圧縮要素（図示せず）が圧縮機モータ 22 によって回転駆動される密閉式構造の圧縮機が使用されている。また、ここでは、圧縮機モータ 22 は、インバータ等により回転数（周波数）制御が可能になっており、これにより、圧縮機 21 の容量を制御できる。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

四路切換弁 2 3 は、冷房運転又は除湿運転と暖房運転との切換時に、冷媒の流れの方向を切り換えるための弁である。四路切換弁 2 3 は、冷房運転又は除湿運転時には、圧縮機 2 1 の吐出側と室外熱交換器 2 4 のガス側とを接続するとともに、ガス冷媒連絡管 5 を介して室内熱交換器 3 1 (後述) のガス側と圧縮機 2 1 の吸入側とを接続する(図 1 における四路切換弁 2 3 の実線を参照)。また、四路切換弁 2 3 は、暖房運転時には、ガス冷媒連絡管 5 を介して圧縮機 2 1 の吐出側と室内熱交換器 3 1 のガス側とを接続するとともに、室外熱交換器 2 4 のガス側と圧縮機 2 1 の吸入側とを接続する(図 1 における四路切換弁 2 3 の破線を参照)。

【0028】

室外熱交換器 2 4 は、冷房運転又は除湿運転時には冷媒の放熱器として機能し、暖房運転時には冷媒の蒸発器として機能する熱交換器である。室外熱交換器 2 4 は、その液側が膨張弁 2 5 に接続されており、ガス側が四路切換弁 2 3 に接続されている。

10

【0029】

膨張弁 2 5 は、冷房運転又は除湿運転時には室外熱交換器 2 4 において放熱した高圧の液冷媒を室内熱交換器 3 1 に送る前に減圧し、暖房運転時には室内熱交換器 3 1 において放熱した高圧の液冷媒を室外熱交換器 2 4 に送る前に減圧できる膨張機構である。ここでは、膨張弁 2 5 として、開度制御が可能な電動膨張弁が使用されている。

【0030】

また、室外機 2 には、室外機 2 内に室外空気を吸入して、室外熱交換器 2 4 に室外空気を供給した後に、室外機 2 外に排出するための室外ファン 2 6 が設けられている。このため、室外熱交換器 2 4 は、室外空気を冷却源又は加熱源として冷媒を放熱や蒸発させる。室外ファン 2 6 は、室外ファンモータ 2 7 によって回転駆動される。

20

【0031】

また、室外機 2 には、各種のセンサが設けられている。具体的には、室外機 2 には、圧縮機 2 1 の吸入圧力を検出する吸入圧力センサ 2 8 a、圧縮機 2 1 の吸入温度を検出する吸入温度センサ 2 8 b、圧縮機 2 1 の吐出圧力を検出する吐出圧力センサ 2 9 a、及び圧縮機 2 1 の吐出温度を検出する吐出温度センサ 2 9 b が設けられている。

【0032】

(1-2) 冷媒連絡管

冷媒連絡管 4、5 は、空気調和装置 1 を建物等の設置場所に設置する際に、現地にて施工される冷媒管である。液冷媒連絡管 4 の一端は、室外機 2 の膨張弁 2 5 側に接続され、液冷媒連絡管 4 の他端は、室内機 3 の室内熱交換器 3 1 の液側に接続されている。ガス冷媒連絡管 5 の一端は、室外機 2 の四路切換弁 2 3 側に接続され、ガス冷媒連絡管 5 の他端は、室内機 3 の室内熱交換器 3 1 のガス側に接続されている。

30

【0033】

(1-3) 室内機

室内機 3 は、室内(建物内)に設置されている。室内機 3 は、上記のように、液冷媒連絡管 4 及びガス冷媒連絡管 5 を介して室外機 2 に接続されており、冷媒回路 10 の一部を構成している。図 1 ~ 図 3 に示すように、室内機 3 は、主として、ケーシング 4 1 と、開閉部材 4 9 と、室内熱交換器 3 1 と、室内ファン 3 2 と、を有している。ここでは、室内機 3 として、天井埋込型と呼ばれる型式の室内機が採用されている。

40

【0034】

図 2 及び図 3 に示すように、ケーシング 4 1 は、内部に構成機器を収納する。ケーシング 4 1 は、ケーシング本体 4 1 a と、ケーシング本体 4 1 a の下側に配置された化粧パネル 4 2 とから構成されている。ケーシング本体 4 1 a は、図 2 に示すように、天井 U に形成された開口に挿入されて配置されている。そして、化粧パネル 4 2 は、天井 U の開口に嵌め込まれるように配置されている。

【0035】

図 2 及び図 3 に示すように、ケーシング本体 4 1 a は、平面視が長辺と短辺とが交互に形成された略 8 角形状の箱状体であり、その下面が開口している。ケーシング本体 4 1 a

50

は、長辺と短辺とが交互に連続して形成された略8角形状の天板43と、天板43の周縁部から下方に延びる側板44とを有している。

【0036】

化粧パネル42は、ケーシング41の下面を構成し、平面視が略多角形状（ここでは、略4角形状）の板状体であり、主として、ケーシング本体41aの下端部に固定されたパネル本体42aから構成されている。パネル本体42aは、その略中央に室内空気を吸入する吸入口45と、室内に調和空気を吹き出す吹出口46とを有している。

【0037】

吸入口45は、略4角形状の開口である。吸入口45には、吸入グリル47と、吸入口45から吸入される空気中の塵埃を除去するための吸入フィルタ48とが設けられている。 10

【0038】

吹出口46は、平面視において、吸入口45の周囲を囲むように形成されている。吹出口46は、パネル本体42aの4角形の各辺に沿うように形成された複数（ここでは、4つ）の辺部吹出口46aと、パネル本体42aの角部に形成された複数（ここでは、4つ）の角部吹出口46bと、を有している。

【0039】

複数の開閉部材49は、複数の吹出口46を開閉する。開閉部材49が吹出口46を開放している状態では、吹出口46から調和空気が吹き出される。開閉部材49が吹出口46を閉じている状態では、吹出口46から調和空気が吹き出されない。なお、開閉部材49は、吹出口46の全体を閉じることと、吹出口46の一部を閉じることと、吹出口46の全体を開けることとが可能である。また、開閉部材49は、吹出口46から室内に吹き出される調和空気の風向を変更することも可能である。 20

【0040】

本実施形態では、複数の吹出口46aのそれぞれに、開閉部材49が設けられる。換言すると、1つの開閉部材49は、1つの吹出口46aを開閉する。ここでは、4つの開閉部材49のそれぞれは、4つの辺部吹出口46aに設けられている。一方、角部吹出口46bには、開閉部材49が設けられていない。

【0041】

開閉部材49は、辺部吹出口46aの長手方向に沿って細長く延びる板状の部材である。開閉部材49は、長手方向の軸周りに回動されて吹出口46を開閉できるように構成されている。また、開閉部材49は、長手方向の軸周りに回動されて上下方向の風向角度を可変できるように構成されている。 30

【0042】

ケーシング本体41aの内部には、主として、室内熱交換器31と、室内ファン32とが配置されている。

【0043】

室内熱交換器31は、室内空気を冷媒と熱交換して、調和空気を生成する。室内熱交換器31は、冷房運転又は除湿運転時には冷媒の蒸発器として機能し、暖房運転時には冷媒の放熱器として機能する熱交換器である。室内熱交換器31は、その液側が液冷媒連絡管4に接続されており、ガス側がガス冷媒連絡管5に接続されている。 40

【0044】

室内熱交換器31は、平面視における室内ファン32の周囲を囲むように曲げられて配置された熱交換器である。室内熱交換器31は、室内ファン32によってケーシング本体41a内に吸入される室内空気と冷媒との熱交換を行う。また、室内熱交換器31の下側には、室内熱交換器31によって室内空気中の水分が凝縮されて生じるドレン水を受けるためのドレンパン31aが配置されている。ドレンパン31aは、ケーシング本体41aの下部に装着されている。

【0045】

室内ファン32は、化粧パネル42の吸入口45を通じてケーシング本体41a内に室内空気を吸入して化粧パネル42の吹出口46を通じてケーシング本体41a内から室内 50

に吹き出すファンである。このため、室内熱交換器 3 1 は、室内空気を冷却源又は加熱源として冷媒を放熱や蒸発させる。ここでは、室内ファン 3 2 として、下方から室内空気を吸入し、平面視における外周側に向かって吹き出す遠心ファンが使用されている。室内ファン 3 2 は、ケーシング本体 4 1 a の天板 4 3 の中央に設けられた室内ファンモータ 3 3 によって回転駆動される。また、ここでは、室内ファンモータ 3 3 は、インバータ等により回転数（周波数）制御が可能になっており、これにより、室内ファン 3 2 の風量を制御できる。

【 0 0 4 6 】

具体的には、室内ファン 3 2 の風量として、最大風量の風量 H、風量 H よりも小さい中程度の風量の風量 M、風量 M よりも小さく小風量の風量 L、及び、風量 L よりも小さい最小風量の風量 LL、の 4 つが準備されている。ここで、風量 LL は、居住者がリモコン 6 0（後述）によって設定することができない風量である。

10

【 0 0 4 7 】

また、室内機 3 には、各種のセンサが設けられている。具体的には、室内機 3 には、室内機 3 内に吸入される室内空気の温度（室内温度 T_r ）及び湿度（室内湿度 H_r ）を検出する室内温度センサ 3 4 及び室内湿度センサ 3 5 が設けられている。ここでは、室内温度センサ 3 4 及び室内湿度センサ 3 5 は、吸入口 4 5 の近傍に配置される。

【 0 0 4 8 】

また、室内機 3 には、室内における人の存在する位置を検知する人検知センサ 3 6 が設けられている。ここでは、人検知センサ 3 6 として、1 つ又は複数の赤外線受光素子を有する赤外線センサが使用されており、化粧パネル 4 2 の角部に設けられている。なお、人検知センサ 3 6 は、化粧パネル 4 2 の角部に設けられていなくてもよく、室内機 3 の別の部分に設けられていてもよく、また、室内機 3 ではなく、室内のどこかに設けられていてもよい。

20

【 0 0 4 9 】

（ 2 ）空気調和装置の制御構成

図 4 に示すように、空気調和装置 1 は、構成機器の運転制御を行うために、室外制御部 2 0 と室内制御部 3 0 とリモコン 6 0 とが伝送線や通信線を介して接続された制御装置 6 を有している。室外制御部 2 0 は、室外機 2 に設けられている。室内制御部 3 0 は、室内機 3 に設けられている。リモコン 6 0 は、室内に設けられている。なお、ここでは、室外制御部 2 0、室内制御部 3 0 及びリモコン 6 0 が伝送線や通信線を介して有線接続されているが、無線接続されていてもよい。

30

【 0 0 5 0 】

なお、空気調和装置 1 の室外制御部 2 0、室内制御部 3 0 及びリモコン 6 0 の制御部は、各種演算及び処理を行い、例えば、CPU などの演算処理装置により実現される。

【 0 0 5 1 】

（ 2 - 1 ）室外制御部

室外制御部 2 0 は、上記のように、室外機 2 に設けられており、主として、室外 CPU 2 0 a と、室外伝送部 2 0 b と、室外記憶部 2 0 c と、を有している。室外制御部 2 0 は、吸入圧力センサ 2 8 a、吸入温度センサ 2 8 b、吐出圧力センサ 2 9 a、及び吐出温度センサ 2 9 b の検出信号を受けられるように構成されている。

40

【 0 0 5 2 】

室外 CPU 2 0 a は、室外伝送部 2 0 b 及び室外記憶部 2 0 c に接続されている。室外伝送部 2 0 b は、室内制御部 3 0 との間で制御データ等の伝送を行う。室外記憶部 2 0 c は、制御データ等を記憶する。そして、室外 CPU 2 0 a は、室外伝送部 2 0 b 及び室外記憶部 2 0 c を介して、制御データ等の伝送及び読み書きを行いつつ、室外機 2 に設けられた構成機器としての圧縮機 2 1、四路切換弁 2 3、膨張弁 2 5、室外ファン 2 6 等の運転制御を行う。

【 0 0 5 3 】

（ 2 - 2 ）室内制御部

50

室内制御部 30 は、上記のように、室内機 3 に設けられており、主として、室内 CPU 30 a と、室内伝送部 30 b と、室内記憶部 30 c と、室内通信部 30 d と、を有している。室内制御部 30 は、室内温度センサ 34、室内湿度センサ 35 及び人検知センサ 36 の検出信号を受けることができるように構成されている。

【0054】

室内 CPU 30 a は、室内伝送部 30 b、室内記憶部 30 c 及び室内通信部 30 d に接続されている。室内伝送部 30 b は、室外制御部 20 との間で制御データ等の伝送を行う。室内記憶部 30 c は、制御データ等を記憶する。室内通信部 30 d は、リモコン 60 との間で制御データ等の送受信を行う。そして、室内 CPU 30 a は、室内伝送部 30 b、室内記憶部 30 c 及び室内通信部 30 d を介して、制御データ等の伝送、読み書き及び送受信を行いつつ、室内機 3 に設けられた構成機器としての室内ファン 32、開閉部材 49 等の運転制御を行う。

10

【0055】

(2-3) リモコン

リモコン 60 は、上記のように、室内に設けられており、主として、リモコン CPU 61 と、リモコン記憶部 62 と、リモコン通信部 63 と、リモコン操作部 64 と、リモコン表示部 65 と、を有している。

【0056】

リモコン CPU 61 は、リモコン記憶部 62、リモコン通信部 63、リモコン操作部 64 及びリモコン表示部 65 に接続されている。リモコン記憶部 62 は、制御データ等を記憶する。リモコン通信部 63 は、室内通信部 30 d との間で制御データ等の送受信を行う。リモコン操作部 64 は、居住者からの制御指令等の入力を受け付ける。リモコン表示部 65 は、運転表示等を行う。そして、リモコン CPU 61 は、リモコン操作部 64 を介して運転指令や制御指令等の入力を受け付けて、リモコン記憶部 62 に制御データ等の読み書きを行い、リモコン表示部 65 に運転状態や制御状態の表示等を行いつつ、リモコン通信部 63 を介して、室内制御部 30 に制御指令等を行う。

20

【0057】

このように、空気調和装置 1 は、構成機器の運転制御を行う制御装置 6 を有している。そして、制御装置 6 は、吸入圧力センサ 28 a、吸入温度センサ 28 b、吐出圧力センサ 29 a、吐出温度センサ 29 b、室内温度センサ 34、室内湿度センサ 35 及び人検知センサ 36 の検出信号等に基づいて構成機器としての圧縮機 21、四路切換弁 23、膨張弁 25、室外ファン 26、室内ファン 32、開閉部材 49 等の制御を行い、冷房運転、除湿運転、暖房運転等の空調運転及び各種制御を行うことができるように構成されている。

30

【0058】

(3) 運転動作

次に、空気調和装置 1 の運転動作について説明する。本実施形態の空気調和装置 1 は、空調運転として、暖房運転、冷房運転、及び、除湿運転を行う。

【0059】

(3-1) 暖房運転

暖房運転は、リモコン操作部 64 を介して暖房運転の指令を受け付けた制御装置 6 が、室外機 2 及び室内機 3 の構成機器としての圧縮機 21、四路切換弁 23、膨張弁 25、室外ファン 26、室内ファン 32、開閉部材 49 等を運転制御することによって行われる。

40

【0060】

暖房運転においては、室外熱交換器 24 が冷媒の蒸発器として機能し、かつ、室内熱交換器 31 が冷媒の放熱器として機能する状態（図 1 の四路切換弁 23 の破線で示される状態）になるように、四路切換弁 23 が切り換えられる。

【0061】

このような状態の冷媒回路 10 において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、圧縮機 21 に吸入され、冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に吐出される。圧縮機 21 から吐出された高圧の冷媒は、四路切換弁 23 及びガス冷媒連絡管 5 を通じて、室内熱交

50

換器 3 1 に送られる。室内熱交換器 3 1 に送られた高圧の冷媒は、室内熱交換器 3 1 において、室内ファン 3 2 によって供給される室内空気と熱交換を行って放熱する。これにより、室内空気は加熱されて室内に吹き出される。室内熱交換器 3 1 において放熱した高圧の冷媒は、液冷媒連絡管 4 を通じて、膨張弁 2 5 に送られて、冷凍サイクルにおける低圧まで減圧される。膨張弁 2 5 において減圧された低圧の冷媒は、室外熱交換器 2 4 に送られる。室外熱交換器 2 4 に送られた低圧の冷媒は、室外熱交換器 2 4 において、室外ファン 2 6 によって供給される室外空気と熱交換を行って蒸発する。室外熱交換器 2 4 において蒸発した低圧の冷媒は、四路切換弁 2 3 を通じて、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。このように、暖房運転においては、制御装置 6 によって、冷媒回路 1 0 に封入された冷媒が圧縮機 2 1、室内熱交換器 3 1、膨張弁 2 5、室外熱交換器 2 4 の順に循環する動作がなされる。

10

【 0 0 6 2 】

暖房運転時には、制御装置 6 は、冷媒回路 1 0 における冷媒の凝縮温度 T_c が、所定の目標凝縮温度 T_{cs} に近づくように圧縮機 2 1 の容量を制御する容量制御を行う。圧縮機 2 1 の容量制御はモータ 2 2 の回転数（周波数）制御により行われる。

【 0 0 6 3 】

所定の目標凝縮温度は、例えば、室内温度センサ 3 4 で検出される室内温度 T_r と、居住者がリモコン 6 0 のリモコン操作部 6 4 から入力することによって設定される設定温度 T_{rs} との温度差により決まる。

【 0 0 6 4 】

冷媒の凝縮温度 T_c は、吐出圧力センサ 2 9 a で検出された吐出圧力を冷媒の飽和温度に換算することによって得られる。冷媒の凝縮温度 T_c とは、暖房運転時において、圧縮機 2 1 の吐出側から室内熱交換器 3 1 を経由して膨張弁 2 5 に流入するまでの間を流れる高圧の冷媒を代表する圧力（冷媒回路 1 0 における冷媒の凝縮圧力）を冷媒の飽和温度に換算することによって得られる温度、又は、冷媒の放熱器として機能する室内熱交換器 3 1 における冷媒の飽和温度を意味する。このため、室内熱交換器 3 1 に温度センサを設ける場合には、この温度センサによって検出される冷媒の温度を冷媒の凝縮温度 T_c としてもよい。

20

【 0 0 6 5 】

(3 - 2) 冷房運転

冷房運転は、リモコン操作部 6 4 を介して冷房運転の指令を受け付けた制御装置 6 が、室外機 2 及び室内機 3 の構成機器として圧縮機 2 1、四路切換弁 2 3、膨張弁 2 5、室外ファン 2 6、室内ファン 3 2、開閉部材 4 9 等を運転制御することによって行われる。

30

【 0 0 6 6 】

冷房運転においては、室外熱交換器 2 4 が冷媒の放熱器として機能し、かつ、室内熱交換器 3 1 が冷媒の蒸発器として機能する状態（図 1 の四路切換弁 2 3 の実線で示される状態）になるように、四路切換弁 2 3 が切り換えられる。

【 0 0 6 7 】

このような状態の冷媒回路 1 0 において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、圧縮機 2 1 に吸入され、冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に吐出される。圧縮機 2 1 から吐出された高圧の冷媒は、四路切換弁 2 3 を通じて、室外熱交換器 2 4 に送られる。室外熱交換器 2 4 に送られた高圧の冷媒は、室外熱交換器 2 4 において、室外ファン 2 6 によって供給される室外空気と熱交換を行って放熱する。室外熱交換器 2 4 において放熱した高圧の冷媒は、膨張弁 2 5 に送られて、冷凍サイクルにおける低圧まで減圧される。膨張弁 2 5 において減圧された低圧の冷媒は、液冷媒連絡管 4 を通じて、室内熱交換器 3 1 に送られる。室内熱交換器 3 1 に送られた低圧の冷媒は、室内熱交換器 3 1 において、室内ファン 3 2 によって供給される室内空気と熱交換を行って蒸発する。これにより、室内空気は冷却されて室内に吹き出される。室内熱交換器 3 1 において蒸発した低圧の冷媒は、ガス冷媒連絡管 5 及び四路切換弁 2 3 を通じて、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。このように、冷房運転においては、制御装置 6 によって、冷媒回路 1 0 に封入された冷媒が

40

50

圧縮機 2 1、室外熱交換器 2 4、膨張弁 2 5、室内熱交換器 3 1 の順に循環する動作がなされる。

【 0 0 6 8 】

冷房運転時には、制御装置 6 は、冷媒回路 1 0 における冷媒の蒸発温度 T_e が、所定の目標蒸発温度 T_{eds} に近づくように圧縮機 2 1 の容量を制御する容量制御を行う。圧縮機 2 1 の容量制御はモータ 2 2 の回転数（周波数）制御により行われる。

【 0 0 6 9 】

所定の目標蒸発温度 T_{eds} は、例えば、室内温度センサ 3 4 で検出される室内温度 T_r と、居住者がリモコン 6 0 のリモコン操作部 6 4 から入力することによって設定される設定温度 T_{rs} との温度差により決まる。

10

【 0 0 7 0 】

冷媒の蒸発温度 T_e は、吸入圧力センサ 2 8 a で検出された吸入圧力を冷媒の飽和温度に換算することによって得られる。冷媒の蒸発温度 T_e とは、冷房運転時において、膨張弁 2 5 の出口から室内熱交換器 3 1 を経由して圧縮機 2 1 の吸入側に至るまでの間を流れる冷凍サイクルにおける低圧の冷媒を代表する圧力（冷媒回路 1 0 における冷媒の蒸発圧力）を冷媒の飽和温度に換算することによって得られる温度、又は、冷媒の蒸発器として機能する室内熱交換器 3 1 における冷媒の飽和温度を意味する。このため、室内熱交換器 3 1 に温度センサを設ける場合には、この温度センサによって検出される冷媒の温度を冷媒の蒸発温度 T_e としてもよい。

【 0 0 7 1 】

20

（ 3 - 3 ）除湿運転

除湿運転は、リモコン操作部 6 4 を介して除湿運転の指令を受け付けた制御装置 6 が、室外機 2 及び室内機 3 の構成機器としての圧縮機 2 1、四路切換弁 2 3、膨張弁 2 5、室外ファン 2 6、室内ファン 3 2、開閉部材 4 9 等を運転制御することによって行われる。

【 0 0 7 2 】

除湿運転においては、冷房運転と同様に、室外熱交換器 2 4 が冷媒の放熱器として機能し、かつ、室内熱交換器 3 1 が冷媒の蒸発器として機能する状態（図 1 の四路切換弁 2 3 の実線で示される状態）になるように、四路切換弁 2 3 が切り換えられる。

【 0 0 7 3 】

このような状態の冷媒回路 1 0 において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、圧縮機 2 1 に吸入され、冷凍サイクルにおける高圧まで圧縮された後に吐出される。圧縮機 2 1 から吐出された高圧の冷媒は、四路切換弁 2 3 を通じて、室外熱交換器 2 4 に送られる。室外熱交換器 2 4 に送られた高圧の冷媒は、室外熱交換器 2 4 において、室外ファン 2 6 によって供給される室外空気と熱交換を行って放熱する。室外熱交換器 2 4 において放熱した高圧の冷媒は、膨張弁 2 5 に送られて、冷凍サイクルにおける低圧まで減圧される。膨張弁 2 5 において減圧された低圧の冷媒は、液冷媒連絡管 4 を通じて、室内熱交換器 3 1 に送られる。室内熱交換器 3 1 に送られた低圧の冷媒は、室内熱交換器 3 1 において、室内ファン 3 2 によって供給される室内空気と熱交換を行って蒸発する。これにより、室内空気は除湿されて室内に吹き出される。室内熱交換器 3 1 において蒸発した低圧の冷媒は、ガス冷媒連絡管 5 及び四路切換弁 2 3 を通じて、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。このように、除湿運転においては、制御装置 6 によって、冷媒回路 1 0 に封入された冷媒が圧縮機 2 1、室外熱交換器 2 4、膨張弁 2 5、室内熱交換器 3 1 の順に循環する動作がなされる。

30

40

【 0 0 7 4 】

除湿運転時の圧縮機 2 1 の容量制御は、冷房運転時の目標蒸発温度 T_{ecs} を目標蒸発温度 T_{eds} としている点を除いて、冷房運転時の圧縮機 2 1 の容量制御と同様である。除湿運転時の目標蒸発温度 T_{eds} は、冷房運転時の目標蒸発温度 T_{ecs} 以下の値に設定される。

【 0 0 7 5 】

（ 4 ）開閉部材の制御

50

室内制御部 30 は、複数の開閉部材 49 の姿勢を制御する。換言すると、室内制御部 30 は、複数の開閉部材 49 の吹出口 46 の開閉制御を行う。室内制御部 30 は、空調運転の負荷が所定以下の低負荷運転時に、複数の吹出口 46 の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 49 の姿勢を制御する。

【0076】

ここで、「低負荷運転」は、空調運転中の負荷を示す代用値が所定条件を満たしている運転である。低負荷運転は、圧縮機 21 を停止させて冷媒の循環を止めるサーモオフとは異なり、サーモオフとなる前に実施される。また、低負荷運転は、運転を開始する圧縮機 21 の起動時を含まず、起動後の冷媒状態が安定した運転（所定時間続く運転）を行っている際に行われる。

10

【0077】

例えば、代用値は、空気調和装置 1 の定格能力であり、所定条件は、定格能力の 45% 以下である。換言すると、定格能力の 45% 以下になるときに低負荷運転となる。なお、定格能力は、製品カタログや取扱説明書に記載の「呼称能力」と同等の値である。

【0078】

また、例えば、冷房運転時の代用値は、設定温度と室内温度の差であり、所定条件は、この差（暖房運転時には、設定温度 T_{rs} - 室内温度 T_r 、冷房運転時には室内温度 T_r - 設定温度 T_{rs} ）が 0.5 以下（負の値も含む）である。換言すると、室内温度が設定温度に近づいて、設定温度と室内温度の差が 0.5 以下になったときに、低負荷運転となる。

20

【0079】

また、例えば、除湿運転時の代用値は、設定湿度と室内湿度の差であり、所定条件は、この差が 0% 以下である。換言すると、室内湿度が設定湿度に近づいて、設定湿度と室内湿度の差が 0% 以下になったときに、低負荷運転となる。

【0080】

なお、室内制御部 30 は、低負荷運転中の室内ファン 32 の回転数を、低負荷運転よりも空調運転の負荷の大きい通常運転中の室内ファン 32 の回転数よりも小さくなるように制御する。本実施形態では、低負荷運転中に、室内ファン 32 の風量を、居住者がリモコン 60 によって設定することができない風量 LL に制御する。

【0081】

（4-1）暖房運転での開閉部材の制御

続いて、図 5 を参照して、暖房運転中の室内制御部 30 の開閉部材 49 の制御の具体例について説明する。図 5 は、低負荷運転中の室内制御部 30 による制御を示す。図 5 において、暖房運転中に冷風感を与えない凝縮温度 T_c の下限値を第 1 閾値 X（冷風ありライン）とする。ここでは、目標凝縮温度 T_{cs} は、第 1 閾値 X 以上で設定される。なお、凝縮温度 T_c は、上述したように、吐出圧力センサ 29a で検出された吐出圧力から算出される。

30

【0082】

図 5 において、時間 t_0 では、室内温度 T_r が上昇している。室内温度 T_r と設定温度 T_{rs} （リモコン操作部 64 で設定された目標室内温度）との差（ $T_{rs} - T_r$ ）が小さくなると、目標凝縮温度 T_{cs} が低くなり、圧縮機 21 の回転数が小さくなる。そして、目標凝縮温度 T_{cs} に近づくと、冷媒の凝縮温度 T_c が低くなる。

40

【0083】

その後、時間 t_1 で、目標凝縮温度 T_{cs} が第 1 閾値 X に達すると、冷風感を与えないように、目標凝縮温度 T_{cs} は、第 1 閾値 X で維持される。圧縮機 21 の回転数がさらに小さくなるので、冷媒の凝縮温度 T_c は低下する。

【0084】

時間 t_2 で、冷媒の凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X に達すると、室内制御部 30 は、複数の吹出口 46 の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 49 の姿勢を制御する。ここでは、時間 t_2 において、室内制御部 30 は、室内熱交換器 31 における冷媒の凝縮温度 T_c が

50

第1 閾値 X まで低下し、かつ、室内温度 T_r の上昇が続くので、複数の吹出口 4 6 の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。

【0085】

ここで、室内制御部 3 0 は、吹出口 4 6 のうちの 4 つの辺部吹出口 4 6 a から吹き出される調和空気の風向を、開閉部材 4 9 毎に独立させて回転状態を変化させる制御を行うことにより、それぞれ独立に調節する独立風向制御と、4 つの開閉部材 4 9 の全てを連動させて同様の回動状態の姿勢となるように制御を行うことで連動させて調節する連動風向制御とを行う。時間 t_2 で、室内制御部 3 0 は、独立風向制御において、低負荷運転時に、複数の辺部吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを閉じるように、開閉部材 4 9 を回動させる。これにより、辺部吹出口 4 6 a を閉じた開閉部材 4 9 側の室内ファン 3 2 が空回りし、閉じた辺部吹出口 4 6 a から調和空気が吹き出されない。このため、室内ファン 3 2 は回転数を維持した状態で、全体の吹出口 4 6 から吹き出される調和空気の風量を下げることができる。

10

【0086】

本実施形態では、室内制御部 3 0 は、人の不存方向に向く方向に位置する辺部吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを開閉部材 4 9 で閉じるように制御する。このような制御を行うため、室内制御部 3 0 は、人検知センサ 3 6 が検知した人の位置に応じて、閉じる開閉部材 4 9 を決定する。詳細には、室内制御部 3 0 は、人検知センサ 3 6 が検知した人の存在方向に向く辺部吹出口 4 6 a を開けた状態で維持するとともに、人の不存方向に向く辺部吹出口 4 6 a を閉じるように、開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。例えば、4 つの辺部吹出口 4 6 a のうち、1 つの辺部吹出口 4 6 a から吹き出す調和空気が人の不存方向に向いている場合、室内制御部 3 0 は、その辺部吹出口 4 6 a から吹き出される調和空気の量を減らす（好ましくは調和空気が吹き出されない）ように、開閉部材 4 9 を回動させる。

20

【0087】

このような制御をすることにより、室内熱交換器 3 1 において放熱量が減るので、冷媒の凝縮温度 T_c を高くすることができる。これにより、辺部吹出口 4 6 a から吹き出される調和空気の温度が低くなることを抑制できる。また、サーモオフにならずに、圧縮機 2 1 の回転数をさらに下げた状態での低負荷運転を継続することができる。

【0088】

時間 t_2 以降、低負荷運転を継続すると、冷媒の凝縮温度 T_c はさらに低下する。時間 t_3 で凝縮温度が第1 閾値 X に再び達すると、室内制御部 3 0 は、時間 t_2 で閉じた吹出口 4 6 と別の吹出口 4 6 の少なくとも 1 つを開閉部材 4 9 で閉じるように、複数の開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。

30

【0089】

例えば、時間 t_2 において、4 つの辺部吹出口 4 6 a のうち、1 つの辺部吹出口 4 6 a を開閉部材 4 9 で閉じるとともに、3 つの辺部吹出口 4 6 a を開ける。そして、時間 t_2 において開けた3 つの辺部吹出口 4 6 a の内の1 つの吹出口 4 6 a を、時間 t_3 において開閉部材 4 9 で閉じる。これにより、時間 t_3 を経過した後に、サーモオフにならずに、圧縮機 2 1 の回転数をさらに下げた状態で低負荷運転を継続することができる。

【0090】

(4 - 2) 冷房運転での開閉部材の制御

続いて、図 6 を参照して、冷房運転中の室内制御部 3 0 の開閉部材 4 9 の制御の具体例について説明する。図 6 は、低負荷運転中の室内制御部 3 0 による制御を示す。図 6 において、冷房運転中に温風感を与えない蒸発温度の下限値を第2 閾値 Y (温風ありライン) とする。ここでは、目標蒸発温度 $T_{e c s}$ は、第2 閾値 Y 以下で設定される。

40

【0091】

本実施形態の第2 閾値 Y は、室内空気の露点温度である。なお、露点温度は、室内温度センサ 3 4 で検出される室内温度 T_r 及び室内湿度センサ 3 5 で検出される室内湿度 H_r から算出される。蒸発温度 T_e は、上述したように、吸入圧力センサ 2 8 a で検出された吸入圧力から算出される。

50

【 0 0 9 2 】

図 6 において、時間 t_0 では、室内温度 T_r が低下している。室内温度 T_r と設定温度 T_{rs} (リモコン操作部 64 で設定された目標室内温度) と、室内温度 T_r との差 ($T_{rs} - T_r$) が小さくなると、目標蒸発温度 T_{ecs} が高くなり、圧縮機 21 の回転数が小さくなる。そして、目標蒸発温度 T_{ecs} に近づくように、冷媒の蒸発温度 T_e が高くなる。

【 0 0 9 3 】

その後、時間 t_1 で、目標蒸発温度 T_{ecs} が第 2 閾値 Y に達すると、温風感を与えないように、目標蒸発温度 T_{ecs} は、第 2 閾値 Y で維持される。圧縮機 21 の回転数がさらに小さくなるので、冷媒の蒸発温度 T_e は上昇する。

10

【 0 0 9 4 】

時間 t_2 で、冷媒の蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y に達すると、室内制御部 30 は、複数の吹出口 46 の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 49 の姿勢を制御する。ここでは、時間 t_2 において、室内制御部 30 は、室内熱交換器 31 における冷媒の蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇し、かつ、室内温度 T_r の低下が続くので、複数の吹出口 46 の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 49 の姿勢を制御する。

【 0 0 9 5 】

具体的には、暖房運転時と同様に、室内制御部 30 は、独立風向制御において、複数の吹出口 46 の少なくとも 1 つを閉じるように、開閉部材 49 を回動させる。また、室内制御部 30 は、人の不存在方向に向く方向に位置する吹出口 46 の少なくとも 1 つを開閉部材 49 で閉じるように制御する。

20

【 0 0 9 6 】

このような制御をすることにより、室内熱交換器 31 において吸熱量が減るので、冷媒の蒸発温度 T_e を低くすることができる。これにより、吹出口 46 a から吹き出される調和空気の温度が高くなることを抑制できる。また、サーモオフにならずに、圧縮機 21 の回転数をさらに下げた状態での低負荷運転を継続することができる。

【 0 0 9 7 】

低負荷運転を継続すると、圧縮機 21 の回転数がさらに小さくなるので、冷媒の蒸発温度 T_e はさらに低下する。時間 t_3 で蒸発温度が第 2 閾値 Y に再び達すると、室内制御部 30 は、時間 t_2 で閉じた吹出口 46 と別の吹出口 46 の少なくとも 1 つを開閉部材 49 で閉じるように、複数の開閉部材 49 の姿勢を制御する。これにより、時間 t_3 を経過した後に、サーモオフにならずに、圧縮機 21 の回転数をさらに下げた状態で低負荷運転を継続することができる。

30

【 0 0 9 8 】

(4 - 3) 除湿運転での開閉部材の制御

除湿運転時の開閉部材 49 の制御は、冷房運転時の開閉部材 49 の制御と基本的には同様であるが、除湿運転時の目標蒸発温度 T_{eds} は、冷房運転時の目標蒸発温度 T_{ecs} 以下の値に設定される点において異なる。

【 0 0 9 9 】

(5) 開閉部材の制御方法

開閉部材の制御については、上記 (4) で触れているが、整理すると以下の各ステップを踏んでいる。

40

【 0 1 0 0 】

まず、図 7 に示すように、圧縮機 21 を起動して、低負荷運転時よりも負荷の大きい通常運転を実施する (ステップ S1)。その後、空調運転の負荷が所定以下になると、低負荷運転となる (ステップ S2)。

【 0 1 0 1 】

次に、室内制御部 30 によって、ドラフト感の抑制が十分であるか否かを判定する (ステップ S3)。本実施形態では、ステップ S3 において、暖房運転中には、室内熱交換器 31 における冷媒の凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X まで低下していない場合、冷房運転中また

50

は除湿運転中には、室内熱交換器 3 1 における冷媒の蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇していない場合には、ドラフト感の抑制は十分である、と判定される。ステップ S 3 においてドラフト感の抑制が十分であると判定されると、吹出口 4 6 の開閉状態を維持して、低負荷運転を続行する（ステップ S 2）。

【0102】

一方、ステップ S 3 において、暖房運転中に凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X まで低下した場合、または、冷房運転中または除湿運転中に蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇した場合に、ドラフト感の抑制が十分でない、と判定する。ステップ S 3 においてドラフト感の抑制が十分でないと判定されると、ステップ S 4 に移行する。

【0103】

ステップ S 4 では、室内制御部 3 0 によって、複数の吹出口 4 6 の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。これにより、暖房運転中には、吹出口 4 6 から冷風感のある調和空気が吹き出されることを抑制できるとともに、冷房運転中または除湿運転中には、吹出口 4 6 から温風感のある調和空気が吹き出されることを抑制できる。このため、室内機 3 は、低負荷運転を続行する（ステップ S 2）。

【0104】

少なくとも 1 つの吹出口 4 6 を開閉部材 4 9 で閉じた後のステップ S 3 においては、暖房運転中に凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X まで再び低下した場合、または、冷房運転中または除湿運転中に蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで再び上昇した場合に、室内制御部 3 0 によって、開閉部材 4 9 が閉じた吹出口 4 6 と別の吹出口 4 6 の少なくとも 1 つを、別の開閉部材 4 9 で閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。これにより、暖房運転中に、吹出口 4 6 から冷風感のある調和空気が吹き出されることを抑制できるとともに、冷房運転中または除湿運転中に、吹出口 4 6 から温風感のある調和空気が吹き出されることを抑制できる。このため、室内機 3 は、低負荷運転をさらに続行する（ステップ S 2）。

【0105】

なお、ステップ S 3 でドラフト感の抑制が十分でないと判定された際に、全ての開閉部材 4 9 が吹出口 4 6 を閉じている場合には、制御装置 6 は、サーモオフ運転または運転の停止となるように空気調和装置 1 を制御する。

【0106】

(6) 特徴

(6-1)

近年、断熱性能が向上したため、空調運転時に、室内温度が設定温度に近づいて、空調負荷が所定以下の低負荷運転を行うことがある。しかし、この低負荷運転中、居住者にドラフト感を与えるという問題があることに、本発明者は着眼して鋭意検討した結果、本実施形態の空気調和装置 1 の室内機 3 に想到した。

【0107】

本実施形態に係る空気調和装置 1 の室内機 3 は、空調運転を行う空気調和装置の室内機であって、室内熱交換器 3 1 と、ケーシング 4 1 と、複数の開閉部材 4 9 と、室内制御部 3 0 と、を備えている。室内熱交換器 3 1 は、室内空気を冷媒と熱交換して、調和空気を生成する。ケーシング 4 1 は、調和空気を吹き出す複数の吹出口 4 6、4 6 a、4 6 b が形成される。複数の開閉部材 4 9 は、複数の吹出口 4 6 a を開閉する。室内制御部 3 0 は、開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。室内制御部 3 0 は、空調運転の負荷が所定以下の低負荷運転時に、複数の吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。

【0108】

本実施形態では、通常運転よりも空調負荷が低い低負荷運転中に、吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。これにより、室内熱交換器 3 1 において冷媒と室内空気との熱交換量を減らすことができる。このため、暖房運転中に、吹出口 4 6 から吹き出される調和空気の温度が低くなることを抑制できるとともに、冷房運転中または除湿運転中に、吹出口から吹き出される調和空気の温度が高くなることを

10

20

30

40

50

抑制できる。したがって、空気調和装置 1 の暖房運転中に、居住者に冷風感を与えることを抑制できるとともに、冷房運転中または除湿運転中に、居住者に温風感を与えることを抑制できる。よって、室内機 3 は、ドラフト感を抑制することができる。

【 0 1 0 9 】

(6 - 2)

ここでは、室内制御部 3 0 は、暖房運転中に、室内熱交換器 3 1 における冷媒の凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X まで低下した場合 (図 5 の時間 t_2 及び t_3) に、複数の吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。

【 0 1 1 0 】

暖房運転中に冷媒の凝縮温度 T_c が低下すると、室内熱交換器 3 1 で冷媒と熱交換した調和空気の温度が低下する。このため、第 1 閾値 X を暖房運転中に冷風感を与えない下限値に設定し、凝縮温度 T_c が第 1 閾値まで低下した場合に、開閉部材 4 9 で吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを閉じるように制御する。これにより、凝縮温度 T_c が上昇するので、暖房運転中に、吹出口 4 6 a から吹き出される調和空気が冷風感を与える温度まで低くなることを抑制できる。

10

【 0 1 1 1 】

また、開閉部材 4 9 の姿勢を制御することによって、サーモオフにならないように、凝縮温度 T_c を制御することができる。このため、本実施形態の室内機 3 は、低負荷運転からサーモオフになる頻度を減らすことができる。

【 0 1 1 2 】

(6 - 3)

上記に加えて、ここでは、室内制御部 3 0 は、暖房運転中に、室内熱交換器 3 1 における冷媒の凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X まで低下し、かつ、室内空気の温度の上昇が続く場合 (図 5 の時間 t_2) に、複数の吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。

20

【 0 1 1 3 】

このように、暖房運転中に室内空気の温度が上昇すると、暖房負荷がより低くなるので、室内熱交換器 3 1 で熱交換した調和空気の温度が低下しやすい。このため、暖房運転中に凝縮温度 T_c が低下し、かつ、室内空気の温度が上昇するときに、室内制御部 3 0 によって吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを開閉部材 4 9 で閉じることによる冷風感の抑制効果を高めることができる。

30

【 0 1 1 4 】

(6 - 4)

ここでは、室内制御部 3 0 は、冷房運転中または除湿運転中に、室内熱交換器 3 1 における冷媒の蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇した場合 (図 6 の時間 t_2 及び t_3) に、複数の吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。

【 0 1 1 5 】

冷房運転中または除湿運転中に冷媒の蒸発温度 T_e が低下すると、室内熱交換器 3 1 で熱交換した調和空気の温度が上昇する。このため、ここでは、第 2 閾値 Y を冷房運転中または除湿運転中に温風感を与えない上限値に設定し、蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇した場合に、吹出口 4 6 a の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。これにより、冷房運転中または除湿運転中に、吹出口 4 6 a から吹き出される調和空気が温風感を与える温度まで高くなることを抑制できる。

40

【 0 1 1 6 】

また、開閉部材 4 9 の姿勢を制御することによって、サーモオフにならないように、蒸発温度 T_e を制御することができる。このため、本実施形態の室内機 3 は、低負荷運転からサーモオフになる頻度を減らすことができる。

【 0 1 1 7 】

(6 - 5)

上記に加えて、冷房運転中または除湿運転中に、室内熱交換器 3 1 における冷媒の蒸発

50

温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇し、かつ、室内空気の温度の低下が続く場合（図 6 の時間 t_2 ）に、複数の吹出口 46a の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 49 の姿勢を制御する。

【0118】

このように、冷房運転中または除湿運転中に室内空気の温度または湿度が低下すると、冷房負荷または除湿負荷がより低くなるので、室内熱交換器 31 で熱交換した調和空気の温度が上昇しやすい。このため、冷房運転中または除湿運転中に蒸発温度 T_e が上昇し、かつ、室内空気の温度が低下するときに、室内制御部 30 によって吹出口 46a の少なくとも 1 つを開閉部材 49 で閉じることによる温風感の抑制効果を高めることができる。

【0119】

(6-6)

ここでは、第 2 閾値 Y は、室内空気の露点温度である。換言すると、室内制御部 30 は、冷房運転中または除湿運転中に、室内熱交換器 31 における冷媒の蒸発温度 T_e が露点温度まで上昇した場合に、複数の吹出口 46a の少なくとも 1 つを閉じるように開閉部材 49 の姿勢を制御する。

【0120】

冷房運転中に、冷媒の蒸発温度 T_e が室内空気の露点温度まで上昇すると、室内熱交換器 31 で室内空気が冷媒に冷却されなくなる。このため、ここでは、室内熱交換器 31 において室内空気が冷媒に冷却されるように、露点温度を第 2 閾値 Y としている。これにより、低負荷運転中に、冷媒を露点温度以下に維持した冷房運転または除湿運転を行うことができる。したがって、冷房運転中または除湿運転中に、居住者に温風感を与えることを抑制する室内機を実現できる。

【0121】

また、冷房運転及び除湿運転の低負荷運転時には、結露が生じないことに起因して、臭いが生じるという問題がある。本実施形態では、蒸発温度 T_e が露点温度まで上昇すると、吹出口 46a の少なくとも 1 つを開閉部材 49 で閉じることによって、蒸発温度 T_e が露点温度を超えないように制御している。このため、低負荷運転に起因する臭いによる不快感を抑制することができる。

【0122】

(6-7)

ここでは、ケーシング 41 には、3 つ以上の吹出口 46a が形成されている。室内制御部 30 は、複数の吹出口 46a の少なくとも 1 つを開閉部材 49 で閉じた後に、別の吹出口 46a の少なくとも 1 つを開閉部材 49 で閉じるように、複数の開閉部材 49 の姿勢を制御する。

【0123】

このように、本制実施形態の室内制御部 30 は、第 2 及び第 3 の吹出口 46a を開けるとともに第 1 の吹出口 46a を開閉部材 49 で閉じた後に、ドラフト感の抑制が不十分なときに、第 3 の吹出口を開けるとともに第 2 の吹出口 46a を開閉部材 49 で閉じるように制御することができる。

【0124】

また、複数の開閉部材 49 が 3 つ以上の吹出口 46a を閉じるタイミングを 2 回以上にすることによって、低負荷運転からサーモオフになる頻度をより減らすことができる。

【0125】

(6-8)

ここでは、室内制御部 30 は、人の不存在方向に向く方向に位置する吹出口 46a の少なくとも 1 つを開閉部材 49 で閉じるように制御する。

【0126】

吹出口 46a の少なくとも 1 つを開閉部材 49 で閉じた後には、ドラフト感を抑制した調和空気を吹き出すことができる。このため、ドラフト感を抑制した調和空気を人の居る方向に供給することによって、快適性を向上することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 7 】

(6 - 9)

ここでは、1つの開閉部材 4 9 は、1つの吹出口 4 6 a を開閉する。換言すると、第 1 の開閉部材 4 9 は第 1 の吹出口 4 6 a を開閉し、第 2 の開閉部材 4 9 は第 2 の吹出口 4 6 a を開閉する。これにより、吹出口 4 6 a を開閉部材 4 9 で閉じる制御が容易になる。

【 0 1 2 8 】

(7) 変形例

(7 - 1) 変形例 1

上記実施形態では、吹出口 4 6 のうち、辺部吹出口 4 6 a のそれぞれに開閉部材 4 9 が配置され、角部吹出口 4 6 b に開閉部材 4 9 が配置されていないが、これに限定されない。例えば、上述した実施形態では、1つの辺部吹出口 4 6 a に1つの開閉部材 4 9 が配置されているが、1つの辺部吹出口 4 6 a に2つ以上の開閉部材が配置されてもよい。また、角部吹出口 4 6 b に1つ以上の開閉部材 4 9 が配置されてもよい。

10

【 0 1 2 9 】

(7 - 2) 変形例 2

上記実施形態では、暖房運転中に凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X まで低下した場合、及び、冷房運転中または除湿運転中に蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇した場合に、複数の吹出口 4 6 の少なくとも1つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御するが、これに限定されない。室内制御部 3 0 は、低負荷運転が開始時から終了時までの任意のタイミングで複数の吹出口 4 6 の少なくとも1つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。このため、室内制御部 3 0 は、暖房運転中に凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X まで低下する前、及び / 又は、冷房運転中または除湿運転中に蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇する前に、複数の吹出口 4 6 の少なくとも1つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御してもよい。

20

【 0 1 3 0 】

本変形例では、暖房運転中に目標凝縮温度 T_{cs} が第 1 閾値 X まで低下した場合、及び、冷房運転中または除湿運転中に目標蒸発温度 T_{ecs} 、 T_{eds} が第 2 閾値 Y まで上昇した場合に、複数の吹出口 4 6 の少なくとも1つを閉じるように開閉部材 4 9 の姿勢を制御する。

【 0 1 3 1 】

(7 - 3) 変形例 3

上記実施形態では、室内制御部 3 0 は、1つの辺部吹出口 4 6 a を開閉部材 4 9 で閉じて、低負荷運転を続行した後に、暖房運転時には凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X まで低下した場合、冷房運転または除湿運転時には蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇した場合に、別の辺部吹出口 4 6 a を別の開閉部材 4 9 で閉じているが、これに限定されない。本変形例では、室内制御部 3 0 は、1つの辺部吹出口 4 6 a を開閉部材 4 9 で閉じて、低負荷運転を続行した後に、暖房運転時には室温が上昇した場合（凝縮温度 T_c が第 1 閾値 X まで低下する前）、冷房運転または除湿運転時には室温が低下した場合（蒸発温度 T_e が第 2 閾値 Y まで上昇する前）に、別の辺部吹出口 4 6 a を別の開閉部材 4 9 で閉じる。

30

【 0 1 3 2 】

(7 - 4) 変形例 4

上述した実施形態では、室内機 3 は人検知センサ 3 6 を備えているが、これに限定されない。本変形例の室内機 3 は、人検知センサ 3 6 が省略されている。本変形例では、人検知センサ 3 6 が配置されていない場合であっても、室内制御部 3 0 は、低負荷運転時に、人の不存在方向と推定される方向に調和空気を吹き出す吹出口 4 6 を開閉部材 4 9 で閉じる。

40

【 0 1 3 3 】

(7 - 5) 変形例 5

上述した実施形態では、室内制御部 3 0 は、人の不存在方向に向く方向に位置する吹出口の少なくとも1つを開閉部材 4 9 で閉じるように制御するが、これに限定されない。室内制御部 3 0 は、低負荷運転時に閉じる吹出口 4 6 は、適宜選択することができる。

50

【0134】

(7-6) 変形例6

上述した実施形態では、冷房運転及び除湿運転のときに、圧縮機21の容量制御における制御対象の状態量を蒸発温度 T_e としているが、これに限定されない。本変形例では、容量制御における制御対象の状態量を蒸発圧力とする。この場合には、制御目標値として、目標蒸発温度 $T_{e d s}$ 、 $T_{e c s}$ に相当する目標蒸発圧力を使用する。なお、この容量制御において蒸発圧力及び目標蒸発圧力を使用することは、蒸発温度 T_e 及び目標蒸発温度 $T_{e d s}$ 、 $T_{e c s}$ を使用することと同じである。

【0135】

(7-7) 変形例7

上述した実施形態では、暖房運転のときに、圧縮機21の容量制御における制御対象の状態量を凝縮温度 T_c としているが、これに限定されない。本変形例では、容量制御における制御対象の状態量を凝縮圧力とする。この場合には、制御目標値として、目標凝縮温度 $T_{c s}$ に相当する目標凝縮圧力を使用する。なお、この容量制御において凝縮圧力及び目標凝縮圧力を使用することは、凝縮温度 T_c 及び目標凝縮温度 $T_{c s}$ を使用することと同じである。

10

【0136】

(7-8) 変形例8

上述した実施形態では、冷房運転、除湿運転及び暖房運転を行う空気調和装置1の室内機3を例に挙げて説明したが、本開示の室内機は、暖房運転、冷房運転及び除湿運転の少なくとも1つを行えば、これに限定されない。

20

【0137】

(7-9) 変形例9

上述した実施形態では、天井埋込型の室内機を例に挙げて説明したが、本開示の室内機は、これに限定されない。本開示の室内機は、壁掛け型、床置き型などの任意の型式を採用することができる。

【0138】

(7-10) 変形例10

上述した実施形態では、1つの室内機3を備える空気調和装置1を例に挙げて説明したが、本開示の空気調和装置は、これに限定されない。本開示の空気調和装置は、複数の室内機3を備えるマルチタイプにも適用できる。

30

【0139】

以上、本開示の実施形態を説明したが、特許請求の範囲に記載された本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。

【符号の説明】

【0140】

- 1 : 空気調和装置
- 2 : 室外機
- 3 : 室内機
- 30 : 室内制御部(制御部)
- 41 : ケーシング
- 45 : 吸入口
- 46, 46a, 46b : 吹出口
- 49 : 開閉部材
- X : 第1閾値
- Y : 第2閾値

40

【先行技術文献】

【特許文献】

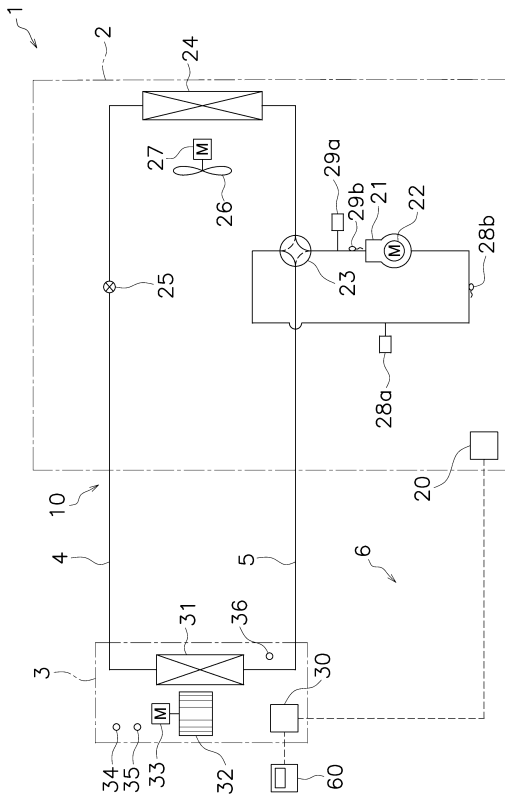
【0141】

【文献】特開2011-99613号公報

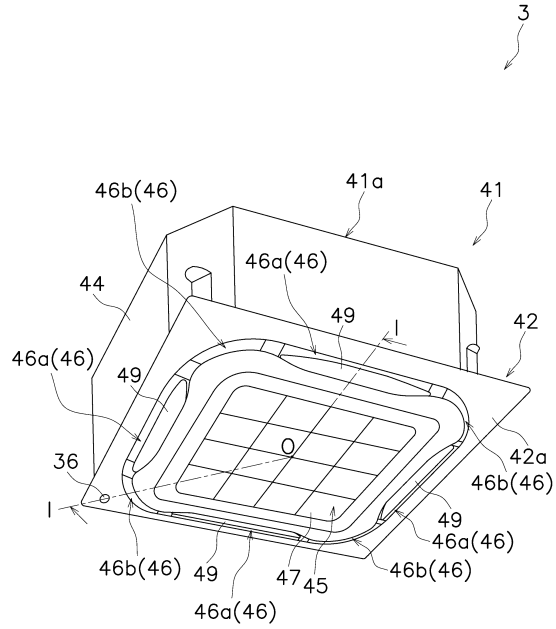
50

【図面】

【図 1】



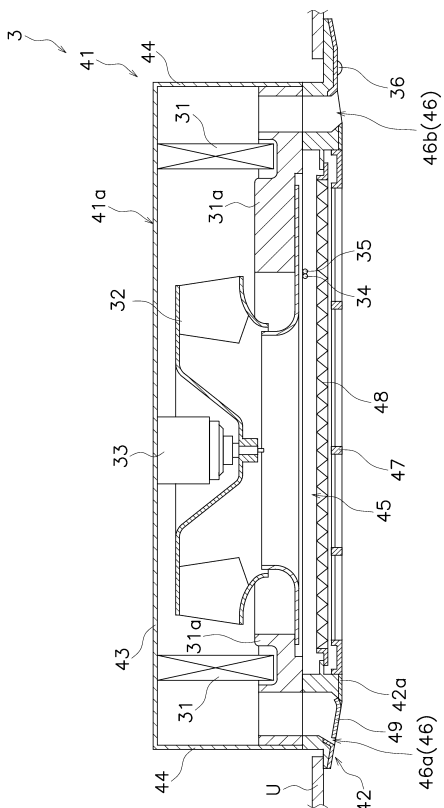
【図 2】



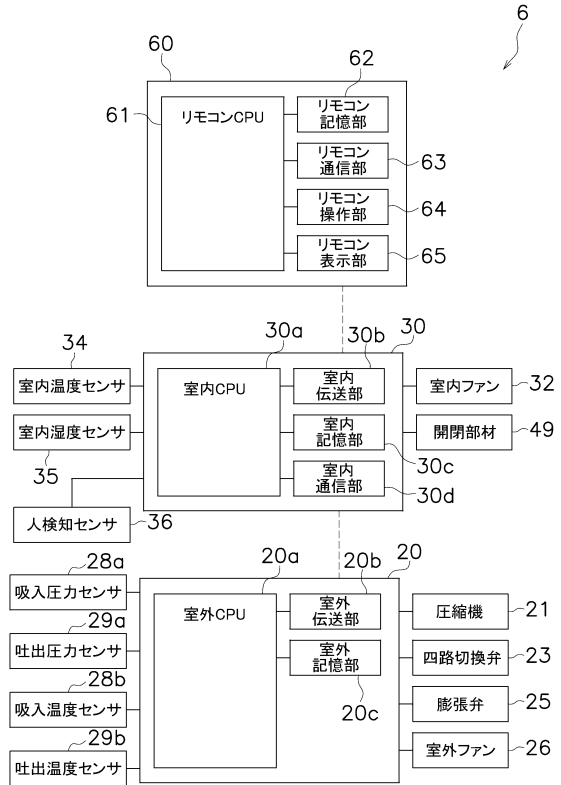
10

20

【図 3】



【図 4】

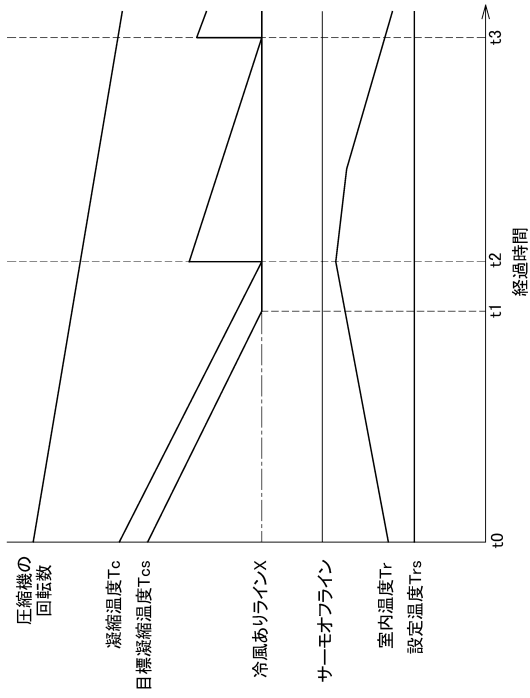


30

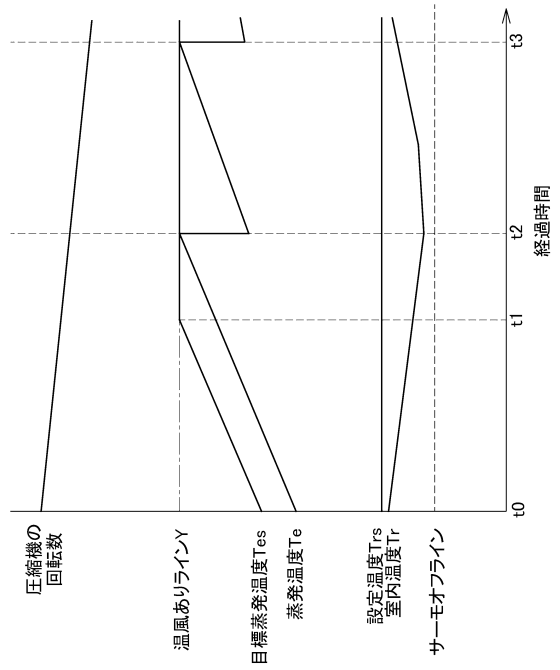
40

50

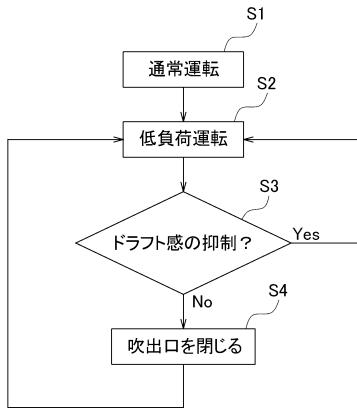
【図 5】



【図 6】



【図 7】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平04 - 116330 (JP, A)
特開2018 - 080883 (JP, A)
特開2010 - 133589 (JP, A)
国際公開第2020 / 230233 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F24F 11 / 00 - 11 / 89
F24F 110 / 20
F24F 110 / 10