

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4986443号
(P4986443)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F 1

F 2 4 F 11/02 (2006. 01)

F 2 4 F 11/02 1 O 1 F

F 2 4 F 11/02 1 O 1 G

F 2 4 F 11/02 1 O 1 L

F 2 4 F 11/02 1 O 1 P

F 2 4 F 11/02 1 O 1 Z

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-352556 (P2005-352556)
 (22) 出願日 平成17年12月6日 (2005. 12. 6)
 (65) 公開番号 特開2007-155245 (P2007-155245A)
 (43) 公開日 平成19年6月21日 (2007. 6. 21)
 審査請求日 平成20年2月20日 (2008. 2. 20)
 審判番号 不服2011-22998 (P2011-22998/J1)
 審判請求日 平成23年10月25日 (2011. 10. 25)

(73) 特許権者 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫
 (72) 発明者 有賀 徹
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内

合議体

審判長 岡本 昌直

審判官 長浜 義憲

審判官 松下 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通流する冷媒及び吸込んだ外気の間で熱交換を行う室外熱交換器と、該室外熱交換器を通流する冷媒及び吸込んだ室内空気の間で熱交換を行う室内熱交換器と、該室内熱交換器で熱交換された空気を室内へ吹き出す室内ファンとを備える空気調和機において、

寒冷期における快適温度より低く、かつ、前記室内が凍結しない設定温度での低温暖房運転の実行指示を受け付ける受付手段と、

前記室内熱交換器の温度を測定する室内熱交温度測定器と、

前記室外熱交換器及び室内熱交換器を通流する冷媒を圧縮し、暖房運転に対応する経路で通流させるコンプレッサとを備え、

前記受付手段にて実行指示を受け付けた場合に低温暖房運転を実行するように構成してあり、

前記低温暖房運転実行中は、前記コンプレッサの停止及び前記室内熱交温度測定器の測定温度に関係無く、前記室内ファンの運転を継続するように構成してあることを特徴とする空気調和機。

【請求項 2】

前記室外熱交換器の温度を測定する室外熱交温度測定器と、

前記室外熱交換器への着霜を検知する着霜検知手段とを備え、

前記着霜検知手段が着霜を検知したときに除霜運転するように構成してあり、

前記低温暖房運転の実行中に除霜運転するときは、前記低温暖房運転から除霜運転に移

行して、前記室内ファンを停止し、さらに、前記室外熱交換温度測定器の測定温度が所定温度に達する迄、除霜運転するように構成してあることを特徴とする請求項 1 に記載の空気調和機。

【請求項 3】

前記着霜検知手段が検知したときに、所定時間、前記コンプレッサの出力を所定量に増加させる手段と、前記所定時間、前記室内ファンの回転数を所定回転数に低減する手段とを更に備え、前記所定時間が経過した後に、除霜運転するように構成してあることを特徴とする請求項 2 に記載の空気調和機。

【請求項 4】

前記設定温度を中心に、所定の第 1 時間毎に、設定温度を所定幅で変化させる手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

10

【請求項 5】

前記低温暖房運転の実行中に除霜運転を開始して、所定の第 2 時間経過したときは、除霜運転を終了するように構成してあることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の空気調和機。

【請求項 6】

前記室内ファンが吹き出す空気を上下方向に振る電動上下ルーバと、該空気を左右方向に振る電動左右ルーバとを更に備え、前記受付手段が実行指示を受け付けたときは、前記電動上下ルーバ及び電動左右ルーバが始動するように構成してあることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

20

【請求項 7】

前記低温暖房運転の実行中は、前記室内ファンの回転数を、所定の第 3 時間毎に、所定の第 1 回転数又は該第 1 回転数より高い所定の第 2 回転数に切り替えるように構成してあることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷房運転及び暖房運転を行う空気調和機、特に、室外機及び室内機を備えたセパレート型の空気調和機に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

従来の空気調和機の暖房運転では、風量が自動調節される場合、検出した室内温度が設定温度に近づくと、ヒートポンプのコンプレッサの出力を落とし、機種による差異はあるが、吹出し温度を維持する為に、室内ファンの風量を落とす。

セパレート型等では、図 1 に示すように、室内機 7 は、一般に壁上方に取り付けられており、室内ファンの風量を落とし過ぎると、周囲の空気よりも軽い温風が床に届かなくなるので、落とす風量の設定には限度がある。但し、インバータ型等では、コンプレッサを駆動するインバータの周波数を低下させる（出力が落ちる）ので、当然のことながら温風の温度も下がり、周囲との温度差及び重さの差も小さくなるので、室内ファンの小さい風量でも温風を床に届かせることができる。

40

【0003】

また、暖房運転時、室外温度が低い場合に、室外熱交換器に着霜する現象が見られる。時間が経過すると、霜により室外熱交換器が閉塞されて空気が通らなくなり、熱交換できなくなるので、除霜運転を行う。また、室外熱交換器には室外熱交換温度測定器（霜取サーモ）が付加されており、除霜運転の制御に利用される。

除霜運転の開始時期は、室外熱交換器が閉塞されると、室外熱交換温度測定器の測定温度が急激に下がること、また、これにより、外気温度と室外熱交換温度測定器の測定温度との差が急激に変化すること等に基づき決定される。

【0004】

除霜運転では、ヒートポンプの四方弁を切り替え、冷房サイクルにして室外熱交換機器

50

側にホットガスを流すことによる除霜（サイクル除霜）が一般的である。

除霜運転は、除霜運転中に室外熱交換器の測定温度が10℃前後になれば、霜が除かれたとして終了される。尚、最大除霜運転時間が設けられており、概ね10～15分以上、室外熱交換器の測定温度が上がらない場合、室内温度の低下を防ぐ為に、強制的に除霜を終了し、通常の暖房運転に復帰する。

【0005】

また、室温が設定温度に達してコンプレッサを停止したときは、冷風を防ぐ為に室内ファンを停止させる。室温が設定温度を下回りコンプレッサが再び作動し始めたときには、室内熱交換器が暖まったのを室内熱交換器の測定温度に基づき確認してから（約25℃前後）、室内ファンを作動させる（以下、この運転制御をホットキープ運転と記載する）。尚、コンプレッサの停止時でも、室内ファンを停止させない機種も存在するが、ユーザの冷風感を防止する為に、室内ファンの回転数を極端に落とす機種、及びルーバの向きを上方に固定する機種も存在する。

10

【特許文献1】特開平7-229662号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

低温暖房運転とは、室内が凍結する程度に寒冷な外気環境下で、空気調和機の暖房運転を行い、室内の凍結を防止するのを目的とする運転であるので、設定温度は10℃程度で良い。このような運転を通常の暖房運転仕様で行うと、以下のような問題が発生する。

20

まず、低温暖房運転では、室温が設定温度に達してコンプレッサが停止され易くなり、ホットキープ運転に移行し易いが、ホットキープ運転では室内ファンが止まってしまう為に、室内温度の分布が均一でなくなる。当然のことながら、床面に近づくに従って温度が低くなっており、凍結温度である0℃になり易い。しかし、空気調和機の室内機は上方に設置されている為、床面の温度情報を得ることは難しく、床面の過低温に対応することはできない。

【0007】

また、コンプレッサの停止迄は行かずに、コンプレッサを駆動するインバータの周波数が低下し、室内ファンを微風で運転している際も、室内機から遠方まで温風が届くとは限らない。

30

また、除霜する際にも、室内熱交換器に蓄えてある熱、及びコンプレッサで冷媒を圧縮したときに発生する凝縮熱で、室外熱交換器の霜を融解するが、設定温度が元々低温であるので、コンプレッサの運転時間が短い。従って、室内熱交換器の温度は低くなりがちであり、通常より除霜に使用できる熱量が小さいので、除霜に掛かる時間が長くなる。その為、除霜運転に入った場合は、確実に除霜する必要があるが、最大除霜運転時間が設けられている為、除霜が中途半端で終わり、霜が残る可能性がある。

【0008】

特許文献1には、暖房運転時における室外熱交換器の除霜運転の開始を、圧縮機の運転状態に応じて切り替える空気調和機の除霜運転制御装置が記載されている。

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであり、寒冷期に快適温度より低く、室内が凍結しない温度で暖房する低温暖房運転、及び低温暖房運転時の除霜運転を確実に実行できる空気調和機を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決する為に、コンプレッサが停止状態でも、室内ファンを作動させるようにし、室内ファンの回転数が所定回転数以上のときは、従来通り、室内熱交換器の温度に基づき室内ファンの回転数を制御するが、所定回転数未満のときには室内ファンの回転数を下げない制御を採用する。これにより、床面及び遠方まで風を届け、室内の凍結を防ぐと共に、室内の温度分布差を小さくすることで、より正確な室内温度を把握する。

また、除霜運転を基本的には室外熱交換器の温度に基づき終了させることにより、确实

50

に除霜することができ、除霜不足による室外熱交換器の氷付け状態を回避する。

【0010】

また、連続除霜時間に制限を設け、それ以上除霜を続けて、室内が除霜運転中に凍結するのを回避する。

また、除霜準備モードを設けることにより、短時間に除霜制御を終了させる。また、設定温度に幅を設けて振ることにより、設置地域によっては、凍結してしまう可能性がある地域でも、室内温度を上げる部分で凍結を回避することができ、より安全に室内の凍結を防止できる。

また、ルーバを動かすことにより、より隅々まで風を送ることが可能となる。

【0011】

本発明に係る空気調和機は、通流する冷媒及び吸込んだ外気の間で熱交換を行う室外熱交換器と、該室外熱交換器を通流する冷媒及び吸込んだ室内空気の間で熱交換を行う室内熱交換器と、該室内熱交換器で熱交換された空気を室内へ吹き出す室内ファンとを備える空気調和機において、寒冷期における快適温度より低く、かつ、前記室内が凍結しない設定温度での低温暖房運転の実行指示を受け付ける受付手段と、前記室内熱交換器の温度を測定する室内熱交温度測定器と、前記室外熱交換器及び室内熱交換器を通流する冷媒を圧縮し、暖房運転に対応する経路で通流させるコンプレッサとを備え、前記受付手段にて実行指示を受け付けた場合に低温暖房運転を実行するように構成してあり、前記低温暖房運転実行中は、前記コンプレッサの停止及び前記室内熱交温度測定器の測定温度に関係無く、前記室内ファンの運転を継続するように構成してあることを特徴とする。

さらにこの空気調和機では、前記室外熱交換器の温度を測定する室外熱交温度測定器と、前記室外熱交換器への着霜を検知する着霜検知手段とを備え、前記着霜検知手段が着霜を検知したときに除霜運転するように構成してあり、前記低温暖房運転の実行中に除霜運転するときは、前記低温暖房運転から除霜運転に移行して、前記室内ファンを停止し、さらに、前記室外熱交温度測定器の測定温度が所定温度に達する迄、除霜運転するように構成してあることを特徴とする。

【0012】

本発明に係る空気調和機は、寒冷期における快適温度より低く、かつ、室内が凍結しない設定温度での低温暖房運転の実行指示を受け付ける受付手段を備え、該低温暖房運転の実行指示を受け付けたときは、室内を快適温度よりも低い温度でかつ室内が凍結しない温度に保つ低温暖房運転をする。

さらにこの空気調和機では、室内熱交換器の温度を測定する室内熱交温度測定器と、室外熱交換器及び室内熱交換器を通流する冷媒を圧縮し、暖房運転に対応する経路で通流させるコンプレッサとを備え、低温暖房運転実行中は、コンプレッサの停止及び室内熱交温度測定器の測定温度に関係無く、室内ファンの運転を継続する。

さらにこの空気調和機では、室外熱交換器への着霜を検知する着霜検知手段が室外熱交換器への着霜を検知したときに除霜を開始し、低温暖房運転の実行中に除霜するときは、室内ファンを停止し、さらに、室外熱交換器に設けられた室外熱交温度測定器の測定温度が所定温度に達する迄、除霜する。

【0013】

本発明に係る空気調和機は、前記着霜検知手段が検知したときに、所定時間、前記コンプレッサの出力を所定量に増加させる手段と、前記所定時間、前記室内ファンの回転数を所定回転数に低減する手段とを更に備え、前記所定時間が経過した後に、除霜運転するように構成してあることを特徴とする。

【0014】

この空気調和機では、着霜検知手段が検知したときに、所定時間、コンプレッサの出力を所定量に増加させ、所定時間、室内ファンの回転数を所定回転数に低減し、所定時間が経過した後に除霜する。

【0015】

本発明に係る空気調和機は、前記設定温度を中心に、所定の第1時間毎に、設定温度を

10

20

30

40

50

所定幅で変化させる手段を更に備えることを特徴とする。

【0016】

本発明に係る空気調和機は、前記低温暖房運転の実行中に除霜運転を開始して、所定の第2時間経過したときは、除霜運転を終了するように構成してあることを特徴とする。

【0017】

本発明に係る空気調和機は、前記室内ファンが吹き出す空気を上下方向に振る電動上下ルーバと、該空気を左右方向に振る電動左右ルーバとを更に備え、前記受付手段が実行指示を受け付けたときは、前記電動上下ルーバ及び電動左右ルーバが始動するように構成してあることを特徴とする。

【0018】

この空気調和機では、電動上下ルーバが、室内ファンが吹き出す空気を上下方向に振り、電動左右ルーバが、室内ファンが吹き出す空気を左右方向に振り、受付手段が低温暖房運転の実行指示を受け付けたときは、電動上下ルーバ及び電動左右ルーバが始動する。

【0019】

本発明に係る空気調和機は、前記低温暖房運転の実行中は、前記室内ファンの回転数を、所定の第3時間毎に、所定の第1回転数又は該第1回転数より高い所定の第2回転数に切り替えるように構成してあることを特徴とする。

【0020】

この空気調和機では、低温暖房運転の実行中は、室内ファンの回転数を、所定の第3時間毎に、所定の第1回転数又は第1回転数より高い所定の第2回転数に切り替える。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る空気調和機によれば、寒冷期に快適温度より低く、室内が凍結しない温度で暖房する低温暖房運転、及び低温暖房運転時の除霜運転を確実に実行できる空気調和機を実現することができる。また、安全に低温暖房運転を続けることができる。

尚、通常の暖房運転では、設定温度10℃では、まずコンプレッサのモータを駆動するインバータの周波数が落ちるに従って、室内ファンの回転数も落とす為に、室内の隅々まで風が行き渡らない可能性がある。コンプレッサを停止した場合（室温が設定温度以上になりそうな場合）には、冷風防止の為に室内ファンが停止してしまうので、床面から凍結する虞があり、その室内の凍結の検知が遅れる可能性がある。

【0022】

本発明に係る空気調和機によれば、寒冷期に快適温度より低く、室内が凍結しない温度で暖房する低温暖房運転、及び低温暖房運転時の除霜運転を確実に実行できる空気調和機を実現することができる。

低温暖房運転の実行中の除霜時は、設定温度が低いこともあり、室内熱交換器に蓄熱されにくいので、除霜時間が長くなる傾向があるが、除霜前に、除霜が速やかに実行されるように準備する準備動作を実行することにより、より速やかに除霜を終了させることができる。

【0023】

本発明に係る空気調和機によれば、寒冷期に快適温度より低く、室内が凍結しない温度で暖房する低温暖房運転、及び低温暖房運転時の除霜運転を確実に実行できる空気調和機を実現することができる。また、設定温度を振ることにより、より安全確実に室内の凍結を防止することができる。

【0024】

本発明に係る空気調和機によれば、寒冷期に快適温度より低く、室内が凍結しない温度で暖房する低温暖房運転、及び低温暖房運転時の除霜運転を確実に実行できる空気調和機を実現することができる。また、除霜の連続運転に制限時間を設けることにより、室内の凍結を抑止する効果が期待できる。

【0025】

本発明に係る空気調和機によれば、寒冷期に快適温度より低く、室内が凍結しない温度

10

20

30

40

50

で暖房する低温暖房運転、及び低温暖房運転時の除霜運転を確実に実行できる空気調和機を実現することができる。また、電動上下ルーバ及び電動左右ルーバを振ることにより、より室内の隅々まで風を送ることができる。

【0026】

本発明に係る空気調和機によれば、寒冷期に快適温度より低く、室内が凍結しない温度で暖房する低温暖房運転、及び低温暖房運転時の除霜運転を確実に実行できる空気調和機を実現することができる。また、室内ファンの低回転数での運転により室内空気を攪拌し切れない場合でも、定期的に所定時間、室内ファンを高回転数で運転することにより、室内空気を隅々まで攪拌することができるので、低電力コストで、室内の隅々まで凍結を防止することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下に、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

図1は、本発明に係る空気調和機の実施の形態の構成を模式的に示す断面図である。この空気調和機は、セパレート型であり、家屋15内の壁際上方に設置され、暖房運転時には温風16を下方へ向けて吹き出す室内機7と、家屋15の外壁に沿って地面上に設置された室外機14とを備えている。室内機7内には、室内機7及び室外機14に設けられた各機器を制御するマイクロコンピュータを備えた制御装置20が設けられている。

【0028】

図2は、室内機7の外観を示す斜視図である。室内機7は、図3の側面縦断面図に示すように、室内から吸い込んだ空気の温度を測定する室内温度測定器1と、室内からの吸入口と室内への吹出口とを遮断するように設けられ、吸い込んだ空気と熱交換する室内熱交換器3と、室内熱交換器3の温度を測定する室内熱交温度測定器2とを備えている。

20

【0029】

室内機7は、また、室内熱交換器3の、室内機7の吹出口側に設けられ、熱交換された空気を吹出口から吹き出すシロッコ型の室内ファン4と、吹出口に設けられ、吹出される空気を上下方向に振る電動上下ルーバ5と、吹出口に設けられ、吹出される空気を左右方向に振る電動左右ルーバ6とを備えている。また、上記各機器を制御するマイクロコンピュータを有する制御部、及び運転ランプ等も備えているが、図示を省略する。尚、ルーバについては、電動式でない機種でも、低温暖房運転は可能である。

30

【0030】

図4は、室外機14の外観を示す斜視図である。室外機14は、図5の分解模式図に示すように、吸い込んだ外気の温度を測定する外気温度測定器12と、外気の吸入口と屋外への吹出口とを遮断するように設けられ、吸い込んだ外気と熱交換する室外熱交換器8と、室外熱交換器8の温度を測定する室外熱交温度測定器13とを備えている。

【0031】

室外機14は、また、室外熱交換器8の、室外機14の吹出口側に設けられ、熱交換された外気を吹出口から吹き出す室外ファン9と、室内熱交換器3及び室外熱交換器8を結ぶ図示しない配管内を通流する冷媒を圧縮するコンプレッサ11と、コンプレッサ11が圧縮した冷媒の通流する方向を、冷房時又は暖房時に応じて切り替える四方弁10とを備えている。また、室外機14特有の膨張弁及びキャピラリチューブも備えているが、図示を省略する。

40

【0032】

図6は、本発明に係る空気調和機の冷凍サイクルを示す配管系統図であり、暖房運転時(a)及び除霜運転時(b)の冷媒の各通流経路を示している。

この冷凍サイクルでは、暖房運転時(a)、室外機14でロータリ式のコンプレッサ11が圧縮して高温高压にされた気体状の冷媒が、暖房運転用に切り替わっている四方弁10及び三方弁18を経由して、室内機7の室内熱交換器3へ送られる。室内熱交換器3へ送られた高温高压の冷媒は、室内ファン4により室内熱交換器3を通過する室内空気に熱(凝縮熱)を奪われ凝縮して液化し、室内空気の温度は上昇する。

50

【0033】

液化した冷媒は、室外機14の二方弁17及びキャピラリチューブ（毛細管）19を経由して、室外熱交換器8へ送られ、その間に減圧される。減圧された冷媒は、室外ファン9により室外熱交換器8を通過する外気に、気化熱を供給されて気化した後、四方弁10を経由してコンプレッサ11に戻される。コンプレッサ11に戻された気体状の冷媒は、再度、圧縮され高温高圧にされて、四方弁10及び三方弁18を経由して、室内機7の室内熱交換器3へ送られる。

【0034】

除霜運転時（b）、この冷凍サイクルは、冷房運転時と同様に運用され、室外機14でロータリ式のコンプレッサ11が圧縮して高温高圧にされた気体状の冷媒が、除霜運転用（冷房運転用）に切り替わっている四方弁10を経由して、室外熱交換器8へ送られる。室外熱交換器8へ送られた高温高圧の冷媒は、室外ファン9により室外熱交換器8を通過する外気に熱（凝縮熱）を奪われ凝縮して液化する。

【0035】

液化した冷媒は、キャピラリチューブ（毛細管）19及び二方弁17を経由して、室内機7の室内熱交換器3へ送られ、その間に、冷媒は減圧される。減圧された冷媒は、室内ファン4により室内熱交換器3を通過する室内空気に、気化熱を供給されて気化した後、三方弁18を経由してコンプレッサ11に戻される。ここで、気化熱を供給した室内空気の温度は低下する。コンプレッサ11に戻された気体状の冷媒は、再度、圧縮され高温高圧にされて、室外熱交換器8へ送られる。

【0036】

以下に、このような構成の空気調和機の動作を、それを示す図7、8、9のフローチャートを参照しながら説明する。

この空気調和機の制御装置20は、図示しないリモートコントロール装置での操作に従い、冷房運転又は暖房運転を従来通り実行する。リモートコントロール装置に設けられた低温ボタンが操作されると、低温暖房運転を開始する。

低温暖房運転は、寒冷地における室内の凍結防止を目的としており、通常、室内には人が居ないことを想定して、冷風感防止などの人に対する配慮は無用とする。また、石油ファンヒータ等を使用するのと比較して、火を使わないので安全性は増すと思われる。

【0037】

制御装置20は、低温ボタンが操作されると、先ず室内温度を10℃に設定した（S1）後、室内温度測定器1が測定した室内温度が10℃未満であるか否かを判定し（S3）、10℃未満であれば、コンプレッサ11、室外ファン9及び室内ファン4を起動させて、設定温度10℃で暖房運転を開始する（S5）。この暖房運転を実行中は、電動上下ルーバ5を上下方向に振り、電動左右ルーバ6を左右方向に振る。

【0038】

尚、制御装置20は、室内温度の設定温度を10℃に設定した（S1）後、10℃を中心に、所定時間（例えば1時間）毎に、設定温度を所定幅（例えば2℃）で、10℃→12℃→10℃→8℃→10℃→…のように変化させることも可能である。このように設定温度を振ることにより、より確実に室内の凍結を防止することができる。

また、室内ファン4の回転数を、所定時間（例えば10分）毎に、通常の回転数又は通常の回転数より高い所定回転数に切り替えるようにすることも可能である。これにより、室内ファン4の通常の回転数での運転で室内空気を攪拌し切れない場合でも、定期的に所定時間、室内ファン4を通常より高回転数で運転することで、室内空気を隅々まで攪拌することができるので、低電力コストで、室内の隅々まで凍結を防止することができる。

【0039】

制御装置20は、暖房運転を実行中に、室内温度測定器1が測定した室内温度が10℃以上になったか否かを判定し（S7）、10℃以上になれば、コンプレッサ11のモータを駆動するインバータの周波数を低減して、コンプレッサ11の出力を所定量低減する（S9）。また、室内ファン4の回転数を所定回転数まで低減した（S11）後、室内温度

10

20

30

40

50

測定器 1 が測定した室内温度が 10℃未満であるか否かを判定する (S3)。

【0040】

制御装置 20 は、暖房運転を実行中に、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 10℃以上になったか否かを判定し (S7)、10℃以上になっていなければ、室外熱交換器 8 の着霜を検知しているか否かを判定する (S21)。着霜を検知していなければ、再度、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 10℃以上になったか否かを判定する (S7)。

制御装置 20 は、室外熱交換器 8 の着霜を検知していれば (S21)、除霜運転を実行した (S23) 後、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 10℃未満であるか否かを判定する (S3)。

【0041】

10

制御装置 20 は、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 10℃未満でなければ (S3)、室外熱交換器 8 の着霜を検知しているか否かを判定し (S13)、着霜を検知していれば、除霜運転を実行した (S23) 後、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 10℃未満であるか否かを判定する (S3)。

制御装置 20 は、室外熱交換器 8 の着霜を検知していなければ (S13)、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 11℃以上であるか否かを判定し (S15)、室内温度が 11℃以上でなければ、再度、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 10℃未満であるか否かを判定する (S3)。

【0042】

制御装置 20 は、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 11℃以上であれば (S15)、コンプレッサ 11 を停止し (S17)、室内ファン 4 の回転数を所定回転数に維持した状態で (S19)、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 10℃未満であるか否かを判定する (S3)。室内温度が 11℃以上でなければ (S15)、室内温度測定器 1 が測定した室内温度が 10℃未満であるか否かを判定する (S3)。

20

【0043】

室外熱交換器 8 の着霜の検知は、室外熱交温度測定器 13 の測定温度が急激に下がること、又は、これにより、外気温度と室外熱交温度測定器 13 の測定温度との差が急激に変化すること等に基づき判定される。

通常は、コンプレッサ 11 の出力が落ち、室内熱交換器 3 の温度が低下してくると、吹出し温度をできるだけ維持する為に、室内ファン 4 の回転数も低減させ、また、コンプレッサ 11 が停止すれば、室内ファン 4 も停止させる。しかし、低温暖房運転では、室内熱交換器 3 の温度が低下しても、室内ファン 4 の回転数を所定回転数より下げないようにし、コンプレッサ 11 が停止しても、室内ファン 4 の回転数を所定回転数に維持しておく。

30

【0044】

これは、室内ファン 4 を停止させると、室内は、床面から通常は冷えていくが、上方に取り付けられた空気調和機の室内温度測定器 1 では、その床面の状況を把握することができないからである。また、室内の凍結防止が目的であるので、室内の床面及び隅々まで 0℃以上の状態に保つ必要がある。

発明者の試験室での検討結果では、設定温度を 10℃に維持すれば、室内はほぼ凍結しないことが判っている。しかし、実際のユーザ宅では、どのような状態で運転されるのかを、全て把握することは不可能であるので、設定温度を 9℃～14℃の幅で変更することにより、より確実に凍結防止機能を持たせることができる。設定温度の変更方法は、定期的に上げ下げできれば良い。尚、リモートコントロール装置等で設定温度を変更するようにすることも可能であり、設定温度を振らないようにすることも、また、より高い温度に維持することも可能である。

40

【0045】

制御装置 20 は、除霜運転を実行する際 (S23) は、コンプレッサ 11 が運転中でない場合があるので、まず、コンプレッサ 11 が運転中であるか否かを判定し (図 8 S31)、運転中でなければ、コンプレッサ 11 の運転を開始する (S63)。次いで、室内ファン 4 の回転数を所定回転数まで低減し (S33)、電動上下ルーバ 5 を上向きに固定し

50

(S 3 5)、タイマでの計時を開始した(S 3 7)後、コンプレッサ11の出力を増加させて(S 3 9)、除霜準備モードに入る。

【0046】

制御装置20は、除霜準備モードでは、コンプレッサ11の出力を増加させた(S 3 9)後は、コンプレッサ11の出力変更を禁止する(S 4 1)。3分間計時したときは(S 4 3)、タイマをリセットした(図9 S 4 5)後、除霜を開始し(S 4 7)、再度、タイマでの計時を開始する(S 4 9)。

制御装置20は、除霜を開始した(S 4 7)ときは、室内ファン4、室外ファン9、コンプレッサ11を停止した後、四方弁10を切り替えて、再度、コンプレッサ11のみ運転させて除霜する。

10

【0047】

制御装置20は、除霜を開始して(S 4 7)、3分間計時した後(S 5 1)は、室外熱交換温度測定器13の測定温度が10℃以上であるか否かを判定し(S 5 3)、10℃以上であれば、タイマをリセットして(S 5 5)、除霜を終了する(S 5 7)。除霜を終了したときは、コンプレッサ11を停止した後、室外ファン9の運転を開始し、四方弁10を切り替えて復旧した(S 5 9)後、リターンして、低温暖房運転を再開する。

【0048】

制御装置20は、室外熱交換温度測定器13の測定温度が10℃以上でなければ(S 5 3)、除霜を開始して(S 4 7)から30分経過したか否かを判定し(S 6 1)、30分経過していなければ、更に、室外熱交換温度測定器13の測定温度が10℃以上であるか否かを判定する(S 5 3)。以下、室外熱交換温度測定器13の測定温度が10℃以上になるか(S 5 3)、30分経過するまで(S 6 1)、除霜を続行し、測定温度が10℃以上になるか(S 5 3)、30分経過すると(S 6 1)、タイマをリセットして(S 5 5)、除霜を終了する(S 5 7)。

20

【0049】

ユーザが長期に家を離れる場合などで、低温暖房運転を繰り返して行くと、室外熱交換器8に着霜していく。そこで、着霜したと検知したときは、除霜準備モードに入り、コンプレッサ11のモータを駆動するインバータの周波数を上げて行き、コンプレッサ11の能力を高め、室内熱交換器3の温度を上昇させる。

除霜準備モードは3分で終了するが、終了するまでに、室内温度測定器1の測定温度が設定温度(10℃)まで上昇しても、コンプレッサ11の運転を続行する。また、室内ファン4の回転数を所定回転数まで低減し、電動上下ルーバ5の方向を上方に固定して、ショートサーキット状態にして、できるだけ熱を蓄えて除霜に備え、除霜準備モードで3分経過すると、除霜を開始する。

30

【0050】

除霜は、室内ファン4、室外ファン9及びコンプレッサ11を停止し、四方弁10を切り替えた後、再びコンプレッサ11のみ運転させて開始する。最低3分間はコンプレッサ11の運転を続けた後、室外熱交換器8の温度を監視して10℃に達すると、除霜は終了したと判断して、除霜運転を終了する。また、除霜を開始して30分経過しても、室外熱交換器8の温度が10℃に達しない場合は、除霜運転を強制終了する。

40

除霜運転を終了又は強制終了するときは、コンプレッサ11の運転を停止し、室外ファン9の運転を開始して、冷媒の圧力差を低減しながら、四方弁10を暖房サイクル側に切り替えた後、低温暖房運転を再び開始する。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明に係る空気調和機の実施の形態の構成を模式的に示す断面図である。

【図2】本発明に係る空気調和機の室内機の外観を示す斜視図である。

【図3】本発明に係る空気調和機の室内機の要部構成例を示す側面縦断面図である。

【図4】本発明に係る空気調和機の室外機の外観を示す斜視図である。

【図5】本発明に係る空気調和機の室外機の要部構成例を示す分解模式図である。

50

【図6】本発明に係る空気調和機の冷凍サイクルを示す配管系統図である。

【図7】本発明に係る空気調和機の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明に係る空気調和機の動作を示すフローチャートである。

【図9】本発明に係る空気調和機の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

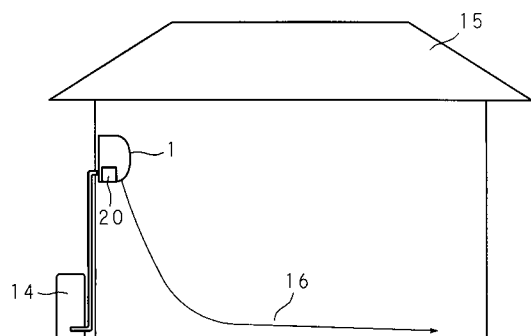
【0052】

- 1 室内温度測定器
- 2 室内熱交温度測定器
- 3 室内熱交換器
- 4 室内ファン
- 5 電動上下ルーバ
- 6 電動左右ルーバ
- 7 室内機
- 8 室外熱交換器
- 9 室外ファン
- 10 四方弁
- 11 コンプレッサ
- 12 外気温度測定器
- 13 室外熱交温度測定器（霜取サーモ）
- 14 室外機
- 15 家屋
- 16 温風
- 17 二方弁
- 18 三方弁
- 19 キャピラリチューブ（毛細管）
- 20 制御装置

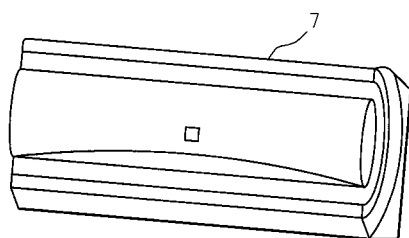
10

20

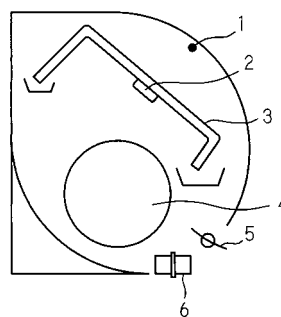
【図 1】



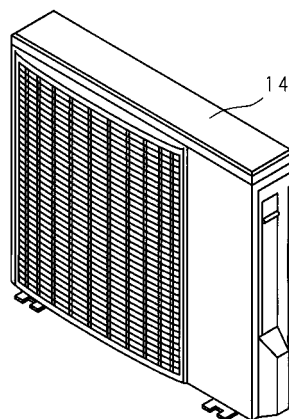
【図 2】



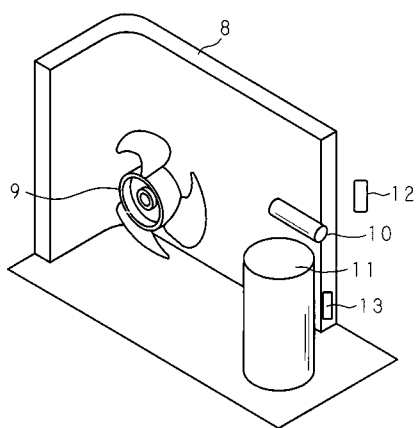
【図 3】



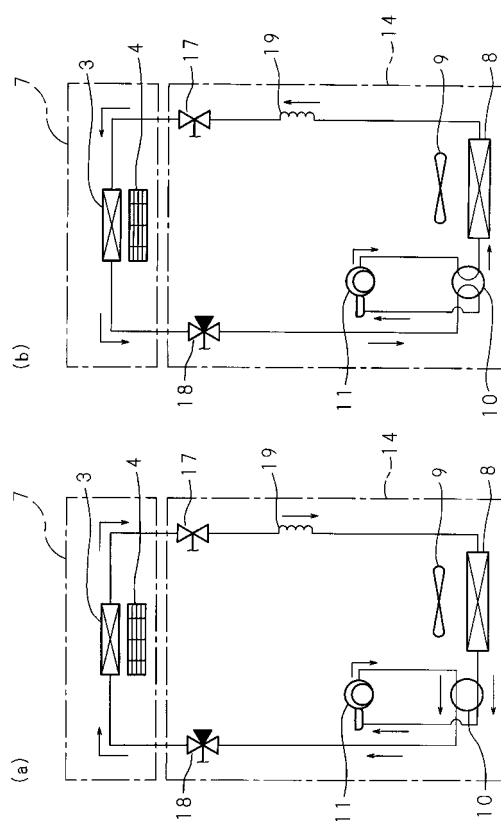
【図 4】



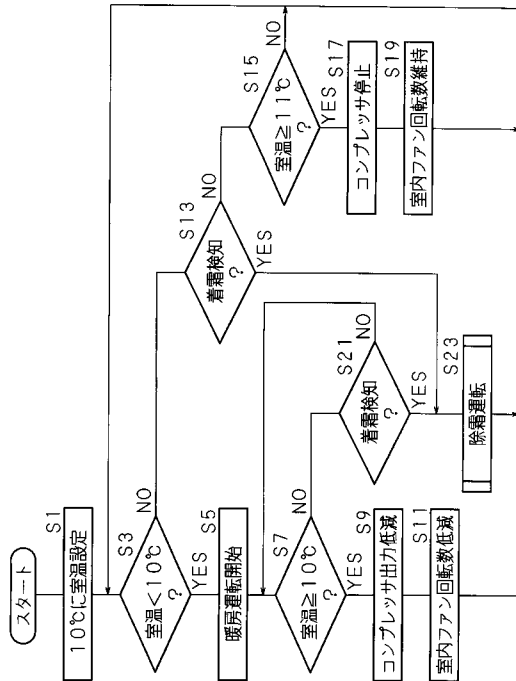
【図 5】



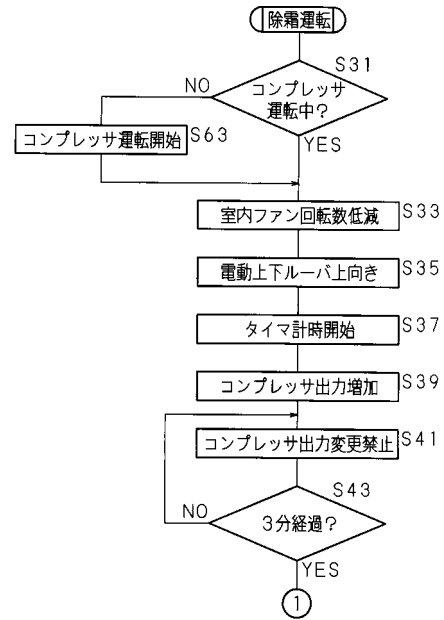
【図 6】



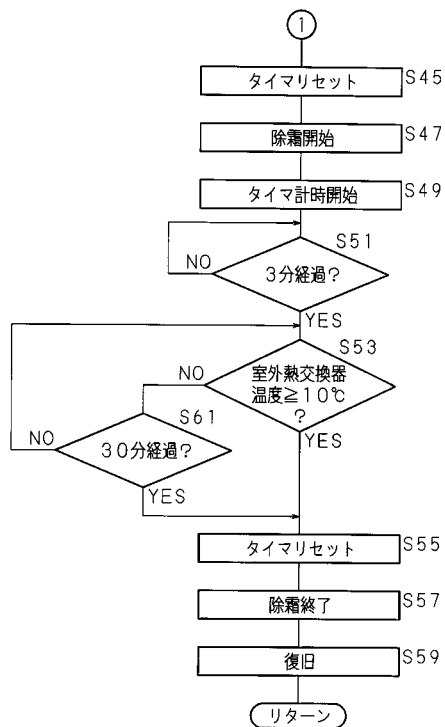
【図 7】



【图 8】



【图 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-114071 (JP, A)
特開平8-189686 (JP, A)
特開平9-113004 (JP, A)
特開平7-217971 (JP, A)
特開平7-4679 (JP, A)
特開2003-254585 (JP, A)
特開2005-24154 (JP, A)
特開平5-87380 (JP, A)
特開平8-86486 (JP, A)
特開昭63-15021 (JP, A)
特開平7-229662 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24F11/02