

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6103212号  
(P6103212)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl.

**F 2 4 F 11/02 (2006.01)**

F I

F 2 4 F 11/02 1 O 2 X

F 2 4 F 11/02 P

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2013-71008 (P2013-71008)  
 (22) 出願日 平成25年3月29日(2013.3.29)  
 (65) 公開番号 特開2014-194312 (P2014-194312A)  
 (43) 公開日 平成26年10月9日(2014.10.9)  
 審査請求日 平成28年2月29日(2016.2.29)

(73) 特許権者 000006611  
 株式会社富士通ゼネラル  
 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号  
 (74) 代理人 100083404  
 弁理士 大原 拓也  
 (72) 発明者 榎本 光将  
 神奈川県川崎市高津区末長1116番地  
 株式会社富士通ゼネラル内

審査官 横溝 顕範

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】

圧縮機、四方弁、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を冷媒配管を介して接続してなる冷凍サイクルと、上記四方弁により上記冷凍サイクルを暖房運転と冷房運転とに可逆的に切り替える制御部とを含み、

上記制御部は、暖房運転中において、所定の除霜運転開始条件下で上記四方弁を暖房運転側から冷房運転側に切り替えて上記室外熱交換器に付着した霜を取り除く除霜運転を開始させ、上記除霜運転開始後において、所定の除霜運転解除条件下で除霜運転を終了させて、上記四方弁を冷房運転側から暖房運転側に切り換えて、暖房運転を再開させる制御を行う空気調和機において、

上記制御部は、除霜運転を終了させて暖房運転を再開させるにあたって、上記除霜運転に入る直前の前回暖房運転で実行された暖房運転時間 A を記憶し、上記室外熱交換器が備えている室外ファンの回転数 B を、上記暖房運転時間 A の長短に応じて設定し、上記暖房運転を再開させることを特徴とする空気調和機。

【請求項2】

上記制御部は、上記暖房運転時間 A が所定時間を超えたかどうかを判定するための基準時間 T h を有し、上記暖房運転時間 A が上記基準時間 T h よりも短時間である場合には、上記室外ファンの回転数 B を、上記前回暖房運転時の回転数 B f よりも大きくし、上記暖房運転時間 A が上記基準時間 T h よりも長時間である場合には、上記室外ファンの回転数 B を、上記前回暖房運転時の回転数 B f と同回転数、もしくはそれよりも低い回転数とす

ることを特徴とする請求項 1 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、四方弁により冷房運転と暖房運転とが切替可能な冷凍サイクルを有する空気調和機に関し、さらに詳しく言えば、除霜運転を終了して暖房運転を再開させる際の室外ファンの回転数を制御する技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

冷房/暖房兼用の空気調和機は、圧縮機、四方弁、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を冷媒配管を介して接続してなる冷凍サイクルを有し、冷房運転時には、冷媒が圧縮機 四方弁 室外熱交換器 膨張弁 室内熱交換器 四方弁 圧縮機へと流されて、室外熱交換器が凝縮器、室内熱交換器が蒸発器として作用する。

10

【0003】

これに対して、暖房運転時には、冷媒が圧縮機 四方弁 室内熱交換器 膨張弁 室外熱交換器 四方弁 圧縮機へと流されて、室内熱交換器が凝縮器、室外熱交換器が蒸発器として作用する。この冷房/暖房の切り替えは、リモコン等からの指示に基づいて室外機側の制御部により行われる。

【0004】

このように、暖房運転時には、室外熱交換器が蒸発器として作用することから、外気温が低い環境下で、暖房運転を続けると、室外熱交換器に付着した凝縮水が結氷して霜付き現象が発生する。そうすると、室外熱交換器の熱交換率が低下する。

20

【0005】

そこで、暖房運転中、室外機側の制御部は、所定の除霜運転開始条件が成立したかどうかを判定し、除霜条件が成立した場合には、除霜運転を行うようにしている。除霜運転開始条件には、外気温、室外熱交換器の室外熱交温度、暖房運転時間等が含まれる。

【0006】

通常、除霜運転は、リバース除霜として、四方弁を冷房運転側に切り換えて行う。すなわち、除霜運転時は、冷房運転と同じく、冷媒が圧縮機からの高温・高圧の冷媒が、室外熱交換器に供給され、これによって室外熱交換器の温度(室外熱交温度)が上昇し、室外熱交換器に付着している霜が溶かされる。

30

【0007】

この除霜運転中、室外機側の制御部は、例えば室外熱交温度  $T_c$  と、除霜運転時間  $R_T$  とを監視し、室外熱交温度  $T_c$  が所定の解除温度(一例として  $15^\circ\text{C}$ )にまで上昇した場合、もしくは室外熱交温度  $T_c$  が解除温度にまで上昇せず、除霜運転時間  $R_T$  がタイムアップ時間(一例として 15 分)になった場合に、除霜運転を終了し、暖房運転を再開させる。

【0008】

除霜運転中は室内の暖房が途切れるため、除霜運転終了後の暖房運転においては、室外ファンの回転数を最大回転数として室外熱交換器の蒸発温度を高め、室外熱交換器の霜付きをできるだけ少なくして、次の除霜運転に入りづらくするようにしている。

40

【0009】

しかしながら、室内機側から高い暖房能力が要求されていない場合には、室外ファンを最大回転数で運転する必要はなく、その分、電力が無駄に消費されることになる。

【0010】

なお、特許文献 1 には、除霜運転時に室内温度が低下しないようにするため、過去に行われた除霜運転条件から、次の除霜開始時期を予測し、その予測時期より所定時間前に室温の設定温度を所定値だけ高くして暖房運転を行って、事前に暖房能力を上げることが提案されている。

【0011】

50

しかしながら、この場合においても、事前に暖房能力を上げる際に、室外ファンの回転数を、それまでの暖房運転時の回転数よりも高い回転数としており、その分、余計に電力が消費されることになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開平4-257646号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

10

したがって、本発明の課題は、空気調和機が除霜運転に入りやすい状況かどうかを判定して、除霜運転終了後に行う暖房運転での室外ファンの回転数を設定することにより、室外ファンの無駄な消費電力を削減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記した課題を解決するため、本発明は、圧縮機、四方弁、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を冷媒配管を介して接続してなる冷凍サイクルと、上記四方弁により上記冷凍サイクルを暖房運転と冷房運転とに可逆的に切り替える制御部とを含み、上記制御部は、暖房運転中において、所定の除霜運転開始条件下で上記四方弁を暖房運転側から冷房運転側に切り替えて上記室外熱交換器に付着した霜を取り除く除霜運転を開始させ、上記除霜運転開始後において、所定の除霜運転解除条件下で除霜運転を終了させて、上記四方弁を冷房運転側から暖房運転側に切り換えて、暖房運転を再開させる制御を行う空気調和機において、

20

上記制御部は、除霜運転を終了させて暖房運転を再開させるにあたって、上記除霜運転に入る直前の前回暖房運転で実行された暖房運転時間Aを記憶し、上記室外熱交換器が備えている室外ファンの回転数Bを、上記暖房運転時間Aの長短に応じて設定し、上記暖房運転を再開させることを特徴としている。

【0015】

本発明の好ましい態様によると、上記制御部は、上記暖房運転時間Aが所定時間を超えたかどうかを判定するための基準時間Thを有し、上記暖房運転時間Aが上記基準時間Thよりも短時間である場合には、上記室外ファンの回転数Bを、上記前回暖房運転時の回転数Bfよりも大きくし、上記暖房運転時間Aが上記基準時間Thよりも長時間である場合には、上記室外ファンの回転数Bを、上記前回暖房運転時の回転数Bfと同回転数、もしくはそれよりも低い回転数とする。

30

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、除霜運転を終了させて暖房運転を再開させるにあたって、室外ファンの回転数Bを、除霜運転に入る直前の前回暖房運転で行われた暖房運転時間Aの長短に応じて設定することにより、上記従来技術のように、除霜運転終了後の暖房運転時において、室外ファンの回転数を一律に最大回転数とする場合に比べて、室外ファンの無駄な消費電力を削減することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の空気調和機が備える冷凍サイクルを示す模式図。

【図2】除霜運転終了後の暖房運転時の室外ファンの回転数を設定する手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0018】

次に、図1および図2により、本発明の実施形態について説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

50

## 【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、この実施形態に係る空気調和機は、圧縮機 1 1、四方弁 1 2、室外熱交換器 1 3、膨張弁 1 4、室内熱交換器 1 6 およびアキュムレータ 1 7 を冷媒配管を介して接続してなる冷凍サイクルと、この冷凍サイクルを制御する制御部 2 0 とを備えている。

## 【 0 0 2 0 】

圧縮機 1 1 は、ロータリー式、スクロール式、一定速型、インバータによる可変速型のいずれであってもよいが、圧縮機 1 1 の冷媒吐出管 1 1 a には、吐出冷媒の温度を検出する吐出温度センサ 1 1 1 が設けられている。

## 【 0 0 2 1 】

室外熱交換器 1 3 は、室外ファン 1 3 1 を備えるとともに、室外熱交換器 1 3 には、外気温度を検出する外気温センサ 1 3 2 と、室外熱交換器の温度（室外熱交温度） $T_c$  を検出する室外熱交温度センサ 1 3 3 とが設けられている。なお、この室外熱交温度センサ 1 3 3 は、室外熱交換器 1 3 の着霜状態を検出するセンサも兼ねている。

## 【 0 0 2 2 】

この室外熱交温度センサ 1 3 3 は、室外熱交換器 1 3 に通されているパス（冷媒配管）のうち、室外熱交換器 1 3 の着霜状態を検出し得る位置に配置されているが、このほか、室外熱交換器 1 3 には、熱交換の状態を検出するための図示しないセンサが設けられてよい。膨張弁 1 4 には、例えばパルスモータにより弁開度が制御される電子膨張弁が用いられている。

## 【 0 0 2 3 】

室内熱交換器 1 6 は、室内ファン 1 6 1 を備えている。また、室内熱交換器 1 6 には、室温を検出する室温センサ 1 6 2、室内熱交換器 1 6 の温度を検出する室内熱交温度センサ 1 6 3 が設けられている。

## 【 0 0 2 4 】

アキュムレータ 1 7 は気液分離器で、室外熱交換器 1 3 もしくは室内熱交換器 1 6 から低圧側の冷媒戻り配管 1 7 1 を介して圧縮機 1 1 側に戻される冷媒内に含まれている液冷媒を分離する。液冷媒と分離された気相冷媒は、冷媒吸入管 1 1 b を介して圧縮機 1 1 に吸入される。

## 【 0 0 2 5 】

四方弁 1 2 は、吐出冷媒が供給される第 1 ポート 1 2 1 と、室外熱交換器 1 3 が接続される第 2 ポート 1 2 2 と、室内熱交換器 1 6 が接続される第 2 ポート 1 2 3 と、アキュムレータ 1 7 に至る冷媒戻り配管 1 7 1 が接続される第 4 ポート 1 2 4 の 4 つのポートを備えている。

## 【 0 0 2 6 】

冷房運転時には、四方弁 1 2 が図示実線に示すように切り替えられ、第 1 ポート 1 2 1 と第 2 ポート 1 2 2 とが接続されるとともに、第 3 ポート 1 2 3 と第 4 ポート 1 2 4 とが接続される。

## 【 0 0 2 7 】

これにより、圧縮機 1 1 からの吐出冷媒は、室外熱交換器 1 3 膨張弁 1 4 室内熱交換器 1 6 冷媒戻り配管 1 7 1 アキュムレータ 1 7 圧縮機 1 1 へと循環し、室外熱交換器 1 3 が凝縮器、室内熱交換器 1 6 が蒸発器として作用する。

## 【 0 0 2 8 】

暖房運転時には、四方弁 1 3 0 が図示鎖線に示すように切り替えられ、第 1 ポート 1 2 1 と第 3 ポート 1 2 3 とが接続されるとともに、第 2 ポート 1 2 2 と第 4 ポート 1 2 4 とが接続される。

## 【 0 0 2 9 】

これにより、圧縮機 1 1 からの吐出冷媒は、室内熱交換器 1 6 膨張弁 1 4 室外熱交換器 1 3 冷媒戻り配管 1 7 1 アキュムレータ 1 7 圧縮機 1 1 へと循環し、室内熱交換器 2 1 0 が凝縮器、室外熱交換器 1 4 0 が蒸発器として作用する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

制御部 2 0 には、好ましくはマイクロコンピュータが用いられる。制御部 2 0 は、暖房運転や冷房運転、除霜運転等の運転時間を計時するタイマ 2 1 0 を備えている。

## 【 0 0 3 1 】

制御部 2 0 には、吐出温度センサ 1 1 1、外気温センサ 1 3 2、室外熱交温度センサ 1 3 3、室温センサ 1 6 2 等から信号が入力され、制御部 2 0 は、これらの各信号に基づいて、除霜運転を含む冷凍サイクルの運転に必要な制御を行う。

## 【 0 0 3 2 】

次に、図 2 のフローチャートを参照して、この実施形態で行う除霜運転終了後の暖房運転時の室外ファン 1 3 1 の回転数（以下、「室外ファン回転数」と言う）を設定する手順について説明する。

10

## 【 0 0 3 3 】

まず、ステップ S T 1 0 1 で、暖房運転を行うにあたって、室外ファン回転数 B を初期値に設定する。なお、この実施形態において、室外ファン 1 3 1 の最大回転数（上限値）は 1 2 0 0 r p m、最小回転数（下限値）は 6 0 0 r p m で、回転数を変更する 1 ステップあたりの回転数は 1 0 0 r p m である。また、このステップ S T 1 0 1 で設定する初期値は、そのときの外気温や圧縮機の回転数等に基づいて決められ、この例では  $B = 7 0 0$  r p m としている。

## 【 0 0 3 4 】

上記のように、室外ファン回転数 B が初期値の 7 0 0 r p m に設定されたのち、リモコン等からの暖房運転の指示を受けて、ステップ S T 1 0 2 で、暖房運転を開始するとともに、タイマ 2 1 0 をスタートさせて、暖房運転時間 A の計時を開始する。

20

## 【 0 0 3 5 】

その後、制御部 2 0 は、ステップ S T 1 0 3 で、除霜運転を開始するかどうかを判定する。この除霜開始判定には、例えば外気温  $T_o$ 、室外熱交温度  $T_c$ 、室内温度  $T_i$  等が用いられ、一例として、外気温  $T_o - 5$ 、かつ、室外熱交温度  $T_c - 15$  の場合、および/または、室内温度  $T_i$  が所定時間経過も設定温度に達しない場合に、制御部 2 0 は、除霜開始 (Y e s) と判定する。

## 【 0 0 3 6 】

そうすると、ステップ S T 1 0 4 で、タイマ 2 1 0 にて計時された暖房運転時間 A を記憶し、ステップ S T 1 0 5 で、四方弁 1 2 を暖房運転側から冷房運転側に切り替えて、除霜運転を開始する。この除霜運転時、室内機側では、室内温度が下がらないようにするため、室内ファン 1 6 1 を停止させている。

30

## 【 0 0 3 7 】

除霜運転が開始されると、制御部 2 0 は、ステップ S T 1 0 6 で、除霜運転を終了するかどうかを判定する。この実施形態において、除霜終了判定には、室外熱交温度  $T_c$  と、除霜運転時間 R T とが用いられ、室外熱交温度  $T_c$  が所定の解除温度（一例として 15）にまで上昇した場合、もしくは室外熱交温度  $T_c$  が解除温度にまで上昇せず、除霜運転時間 R T がタイムアップ時間（一例として 15 分）になった場合に、制御部 2 0 は、除霜終了 (Y e s) と判定する。

40

## 【 0 0 3 8 】

これにより、四方弁 1 2 が冷房運転側から再度暖房運転側に切り替えられ、ステップ S T 1 0 2 に戻って暖房運転が再開されるが、先のステップ S T 1 0 2 で行われた暖房運転を「前回暖房運転」、除霜運転後に再開される暖房運転を「次回暖房運転」として、この実施形態では、次回暖房運転を行うにあたって、ステップ S T 1 0 7 ~ S T 1 1 0 のいずれかのステップにより、前回の暖房運転時間 A に基づいて、次回暖房運転での室外ファン回転数が決められる。

## 【 0 0 3 9 】

まず、制御部 2 0 は、ステップ S T 1 0 7 で、 $A < 60$  分であるかどうか、すなわち、暖房運転開始から 60 分を経たないで除霜運転が開始されたかどうかを判定し、その判定

50

結果が Yes である場合には、頻繁に除霜運転に入りやすい状況であると推測されることから、ステップ ST 107a で、次回暖房運転で除霜運転に入りづらくするように、室外ファン回転数 B を、 $B = B + 3$  ステップの 1000 rpm に上げて設定する。

【0040】

ステップ ST 107 での判定結果が No (A 60分) であれば、次のステップ ST 108 で、 $A < 120$  分であるかどうかを判定し、その判定結果が Yes であれば、ステップ ST 108a で、次回暖房運転での室外ファン回転数 B を、 $B = B + 2$  ステップの 900 rpm に設定する。

【0041】

ステップ ST 108 での判定結果が No (A 120分) であれば、次のステップ ST 109 で、 $A < 180$  分であるかどうかを判定し、その判定結果が Yes であれば、ステップ ST 109a で、次回暖房運転での室外ファン回転数 B を、 $B = B + 1$  ステップの 800 rpm に設定する。

10

【0042】

ステップ ST 109 での判定結果が No (A 180分) であれば、次のステップ ST 110 で、 $A < 240$  分であるかどうかを判定し、その判定結果が Yes であれば、室外ファン回転数 B を変更せず、初期の 700 rpm のままとして、次回暖房運転に入る。

【0043】

ステップ ST 110 での判定結果が No (A 240分) の場合には、ステップ ST 110a で、次回暖房運転での室外ファン回転数 B を、 $B = B - 1$  ステップの 600 rpm に下げて設定する。なお、このように室外ファン回転数 B を下げる場合、最小回転数(下限値)を限度とする。

20

【0044】

このように、本発明によれば、前回の暖房運転時間 A (暖房運転開始から除霜運転に入るまでの時間) に応じて、除霜運転終了後の次回暖房運転時の室外ファン回転数を設定する、すなわち、上記実施形態のように、 $A < 60$  分の場合には 1000 rpm, 60分  $A < 120$  分の場合には 900 rpm, 120分  $A < 180$  分の場合には 800 rpm, 180分  $A < 240$  分の場合には初期の 700 rpm を維持、 $A = 240$  分の場合には 600 rpm に下げる、ようにしたことにより、上記従来技術のように、除霜運転終了後の暖房運転時において、室外ファンの回転数を一律に最大回転数とする場合に比べて、室外ファンの無駄な消費電力を削減することができ、また、除霜運転に入る頻度を抑えることができる。

30

【符号の説明】

【0045】

- 11 圧縮機
- 12 四方弁
- 13 室外熱交換器
- 131 室外ファン
- 132 外気温センサ
- 133 室外熱交温度センサ
- 14 膨張弁
- 16 室内熱交換器
- 162 室温センサ
- 17 アクムレータ
- 20 制御部
- 210 タイマ

40



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 288438 (JP, A)  
特開2001 - 133088 (JP, A)  
特開平05 - 187685 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F24F 11/02  
F25B 47/02