

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3609286号

(P3609286)

(45) 発行日 平成17年1月12日(2005.1.12)

(24) 登録日 平成16年10月22日(2004.10.22)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 2 4 F 11/02

F 2 4 F 11/02 1 O 1 P

F 2 5 B 47/02

F 2 5 B 47/02 5 7 O W

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平11-145231	(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
(22) 出願日	平成11年5月25日(1999.5.25)	(74) 代理人	100084548 弁理士 小森 久夫
(65) 公開番号	特開2000-337682(P2000-337682A)	(72) 発明者	柴田 悦雄 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
(43) 公開日	平成12年12月8日(2000.12.8)	(72) 発明者	紺谷 守 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
審査請求日	平成14年1月18日(2002.1.18)	(72) 発明者	池田 裕邦 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

室温が設定温度に近づいたときに、圧縮機の駆動、停止を繰り返す断続運転を行う断続運転機能と、

熱交換器に付着している霜を取り除く除霜運転を行う除霜運転機能と、

上記除霜運転の要否を判定する除霜要否判定機能と、を有する空調機器において、

所定のタイミングとなったときに、上記断続運転が行われている場合、室温と設定温度とに関係なく、上記断続運転における圧縮機の駆動時間を予め設定されている時間に変更する駆動時間調整機能を備え、

上記所定のタイミングは、断続運転の開始から所定時間経過したタイミングである空調機器。

10

【請求項2】

室温が設定温度に近づいたときに、圧縮機の駆動、停止を繰り返す断続運転を行う断続運転機能と、

熱交換器に付着している霜を取り除く除霜運転を行う除霜運転機能と、

上記除霜運転の要否を判定する除霜要否判定機能と、を有する空調機器において、

所定のタイミングとなったときに、上記断続運転が行われている場合、室温と設定温度とに関係なく、上記断続運転における圧縮機の駆動時間を予め設定されている時間に変更する駆動時間調整機能を備え、

上記所定のタイミングは、上記圧縮機の駆動、停止の繰り返し回数が所定回数に達したと

20

きである空調機器。

【請求項 3】

上記駆動時間調整機能は、圧縮機の駆動時間を変更した上記断続運転を予め設定されている回数行くと、圧縮機の駆動時間を室温と設定温度との関係に基づく時間に戻す機能を有している請求項 1 または 2 に記載の空調機器。

【請求項 4】

外気温を検出する外気温検出部と、

上記外気温が所定温度以下でないときについては、上記駆動時間調整機能による圧縮機の駆動時間の変更を禁止する禁止手段と、を備えた請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の空調機器。

10

【請求項 5】

上記駆動時間調整部は、上記断続運転における圧縮機の駆動時間だけでなく、停止時間も変更する請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の空調機器。

【請求項 6】

室温と設定温度との差に応じて、圧縮機に供給する駆動電力を調整する駆動電力調整機能と、

熱交換器に付着している霜を取り除く除霜運転を行う除霜運転機能と、

上記除霜運転の要否を判定する除霜要否判定機能と、を有する空調機器において、

上記駆動電力調整機能は、圧縮機の連続運転時に所定時間経過する毎に室温と設定温度とに関係なく、圧縮機に供給する駆動電力を一時的に大きくする機能を有している空調機器

20

【請求項 7】

外気温を検出する外気温検出部と、

上記外気温が所定温度以下でないときについては、上記駆動電力調整機能による圧縮機に供給する駆動エネルギーの変更を禁止する禁止手段と、を備えた請求項 6 に記載の空調機器。

【請求項 8】

上記駆動電力調整機能は、誘導電動機からなる圧縮機に対して供給する駆動電源の周波数および電圧を変化させることで圧縮機に供給する駆動電力の大きさを変化させる機能である請求項 6 または 7 に記載の空調機器。

30

【請求項 9】

上記駆動電力調整機能は、直流電動機からなる圧縮機に対して供給する駆動電源の電圧または ON / OFF のデューティを変化させることで圧縮機に供給する駆動電力の大きさを変化させる機能である請求項 6 ~ 8 のいずれかに記載の空調機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、室内温度を設定温度近傍で安定させる空調機器に関し、特に暖房機能を有する空調機器に関する。

【0002】

40

【従来の技術】

従来より、空調機器においては暖房運転時に室外機の熱交換器に霜がつくことが知られている。そして、室外機の熱交換器に霜がつくと熱交換効率が低下し、効率良く暖房できなくなる。そこで、一般的な空調機器には室外機の熱交換器に霜がついているかどうかを検出する除霜要否判定機能および、この除霜要否判定機能において除霜要であると判定したときに室外機の熱交換器に付いている霜を取り除く除霜運転機能が設けられている。

【0003】

ところで、除霜運転時も暖房能力が低下することから、室外機の熱交換器に霜がついていないにもかかわらず、除霜運転を行うことは（所謂、空除霜運転は）極力さけるべきである。このため、除霜要否検出機能では精度良く除霜要否を判定しなければならない。そこ

50

で、一般的な空調機器では室内機側の熱交換器や室外機の熱交換器の温度、外気温、運転継続時間等さまざまな要素を用いて除霜要否の判定を行うようにしている。また、室外機の熱交換器の温度については圧縮機の運転を開始してから4～5分程度の時間をかけて、温度を観察することで、除霜要否の判定精度を向上させている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

周知のように、空調機器には圧縮機の圧縮能力を一定としたノンインバータ方式のものと、圧縮機能力を可変できるインバータ方式のものとが提案されている。

【0005】

しかしながら、ノンインバータ方式の空調機器は、暖房運転を開始して室温が設定温度に近づくと、圧縮機の断続運転によって暖房能力を調整し、室温が設定温度近くで安定するように制御している。ここで、断続運転における圧縮機の運転時間、停止時間については短くしたほうが室温が安定する。また、圧縮機は一旦運転を停止して冷媒圧力がある程度平衡する前に運転を再開すると大きな負荷がかかり破損する可能性が高いため、冷媒圧力がある程度平衡してから運転を再開するようにしなければならない。一般的な圧縮機は運転を停止してから、冷媒圧力がある程度平衡するまでに約3分程度の時間を要すると言われる（所謂、3分遅延である。）。このことから、従来のノンインバータ方式の空調機器では、室温を安定させるために断続運転における圧縮機の停止時間および運転時間とともに3分としたものが多い。一方、除霜要否の判定を精度良く行うためには、圧縮機の運転によって冷媒が流れ始めた熱交換器の温度が安定するのを待たなければならない（熱交換器の温度が安定するまでには4分程度の時間を要する。）。このため、上述したように、精度良く除霜要否の判定を行うには圧縮機の運転を開始してから5分程度の時間が必要であった。すなわち、圧縮機の運転時間が3分である断続運転中においては精度良く除霜要否の判定が行えない。このため、空除霜運転が実行されたり、除霜要であるにもかかわらず除霜運転が実行されないという問題があった。

【0006】

一方、インバータ方式の空調機器では、暖房運転を開始して室温が設定温度に近づくと、室温を設定温度近くで安定させるために、圧縮機に供給する駆動電力（駆動エネルギー）を低減することで暖房能力を調整し、室温が設定温度近くで安定するように制御している。しかし、圧縮機に供給する駆動エネルギーを最低にしても暖房能力が過大で室温が上昇するようなときには、上記ノンインバータ方式と同様に圧縮機の断続運転を行って、室温を設定温度近くで安定させなければならない。このように、インバータ方式の空調機器も室温を設定温度近くで安定させるために圧縮機の断続運転を行うことがあり、この断続運転時においては上述したように精度良く除霜要否の判定が行えず、空除霜運転が実行されたり、除霜要であるにもかかわらず除霜運転が実行されないという問題があった。

【0007】

この発明の目的は、断続運転時においては一時的に圧縮機の運転時間を長くすることで、室外機の熱交換器に霜がついているかどうかを精度良く判定できるようにして、空除霜運転を防止するとともに、除霜要の状態であるときには確実に除霜運転を実行することで暖房効率を向上させた空調機器を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上記課題を解決するために以下の構成を備えている。

【0009】

(1) 室温が設定温度に近づいたときに、圧縮機の駆動、停止を繰り返す断続運転を行う断続運転機能と、

熱交換器に付着している霜を取り除く除霜運転を行う除霜運転機能と、

上記除霜運転の要否を判定する除霜要否判定機能と、を有する空調機器において、

所定のタイミングとなったときに、上記断続運転が行われている場合、室温と設定温度とに関係なく、上記断続運転における圧縮機の駆動時間を予め設定されている時間に変更す

10

20

30

40

50

る駆動時間調整機能を備え、

上記所定のタイミングは、断続運転の開始から所定時間経過したタイミングである。

【0010】

この構成では、室温が設定温度に近づくと、圧縮機の駆動、停止を繰り返す断続運転を行うことで暖房能力を調整し、室温を設定温度近傍で安定させる。そして、駆動時間調整機能は断続運転の開始から所定時間経過したときに、上記断続運転が継続されていると上記断続運転における圧縮機の駆動時間を長くする。ここで、圧縮機の駆動時間を除霜要否の判定を精度良く行うのに十分な時間とすれば（5分程度）、断続運転時においても精度良く除霜要否の判定を行うことができる。したがって、空除霜運転が防止できるとともに、除霜要の状態であるときには確実に除霜運転を実行することができる。また、熱交換器が除霜要と判定される直前の状態であったときには、圧縮機の駆動時間を長くしたことで熱交換器において霜の付着量が増大するため一気に除霜要の状態となる。したがって、熱交換器が除霜要と判定される直前の状態での運転時間も短縮されることになり、本体の運転効率が向上できる（ランニングコストを低減できる。）。 10

【0011】

（2）室温が設定温度に近づいたときに、圧縮機の駆動、停止を繰り返す断続運転を行う断続運転機能と、

熱交換器に付着している霜を取り除く除霜運転を行う除霜運転機能と、

上記除霜運転の要否を判定する除霜要否判定機能と、を有する空調機器において、

所定のタイミングとなったときに、上記断続運転が行われている場合、室温と設定温度とに関係なく、上記断続運転における圧縮機の駆動時間を予め設定されている時間に変更する駆動時間調整機能を備え、 20

上記所定のタイミングは、上記圧縮機の駆動、停止の繰り返し回数が所定回数に達したときである。

【0012】

この構成では、上記圧縮機の駆動、停止の繰り返し回数が所定回数に達したときを所定のタイミングにしており、上記（1）と同様の効果を奏する。

【0013】

（3）上記駆動時間調整機能は、圧縮機の駆動時間を変更した上記断続運転を予め設定されている回数行くと、圧縮機の駆動時間を室温と設定温度との関係に基づく時間に戻す機能を有している。 30

【0014】

この構成では、圧縮機の駆動時間を長くしたときについては一時的に暖房能力が上がって室温が上昇するが、その後圧縮機の駆動時間を元の状態に戻すようにしているので、すぐに室温を設定温度近傍で安定させることができる。

【0015】

（4）外気温を検出する外気温検出部と、

上記外気温が所定温度以下でないときについては、上記駆動時間調整機能による圧縮機の駆動時間の変更を禁止する禁止手段と、を備えている。

【0016】

外気温が所定温度を越えるときには、圧縮機の駆動時間も長くしないので室温を設定温度近傍で安定させることができる。なお、一般に外気温が比較的高い場合、室外機の熱交換器に殆ど霜がつくことがない。このことから、外気温が比較的高い場合においては、室外機の熱交換器について除霜要否を判定しなくても問題が生じないため、圧縮機に供給する駆動電力を一時的に大きくする必要がない。 40

【0017】

（5）上記駆動時間調整部は、上記断続運転における圧縮機の駆動時間だけでなく、停止時間も変更する。

【0018】

この構成では、圧縮機の駆動時間だけでなく、停止時間も長くするようにしたので、室温 50

が設定温度から大きく離れた温度まで上昇することがない。

【0019】

(6) 室温と設定温度との差に応じて、圧縮機に供給する駆動電力を調整する駆動電力調整機能と、

熱交換器に付着している霜を取り除く除霜運転を行う除霜運転機能と、

上記除霜運転の要否を判定する除霜要否判定機能と、を有する空調機器において、

上記駆動電力調整機能は、圧縮機の連続運転時に所定時間経過する毎に室温と設定温度とに関係なく、圧縮機に供給する駆動電力を一時的に大きくする機能を有している。

【0020】

この構成では、室温と設定温度との差に応じて圧縮機に供給する駆動電力を調整することで暖房能力の調整を行い、室温を設定温度近傍で安定させる。また、駆動電力調整部は、圧縮機の連続運転時に所定時間経過する毎に、室温と設定温度との差に関係なく圧縮機に供給する駆動電力を大きくするようにしているので、熱交換器に付着する霜が増大する。このため、熱交換器は除霜要と判定される直前の状態であったときには、一気に除霜要の状態となる。したがって、熱交換器が除霜要と判定される直前の状態での運転時間も短縮されることになり、本体の運転効率が向上できる(ランニングコストを低減できる。)

10

【0022】

(7) 外気温を検出する外気温検出部と、

上記外気温が所定温度以下でないときについては、上記駆動電力調整機能による圧縮機に供給する駆動エネルギーの変更を禁止する禁止手段と、を備えている。

20

【0023】

この構成では、外気温が所定温度を越えるときには、圧縮機に供給する駆動エネルギーを大きくしないので、室温を設定温度近傍で安定させることができる。なお、上述したように一般に外気温が比較的高い場合、室外機の熱交換器に殆ど霜が付かない。このことから、外気温が比較的高い場合においては、室外機の熱交換器について除霜要否を判定しなくても問題がない。

【0024】

(8) 上記駆動電力調整機能は、誘導電動機からなる圧縮機に対して供給する駆動電源の周波数および電圧を変化させることで圧縮機に供給する駆動電力の大きさを変化させる機能である。

30

【0025】

この構成では、誘導電動機からなる圧縮機に対して供給する駆動電源の周波数および電圧を変化させることによって、誘導電動機からなる圧縮機に対して供給する駆動電力を変化させている。

【0026】

(9) 上記駆動電力調整機能は、直流電動機からなる圧縮機に対して供給する駆動電源の電圧またはON/OFFのデューティを変化させることで圧縮機に供給する駆動電力の大きさを変化させる機能である。

【0027】

この構成では、直流電動機からなる圧縮機に対して供給する駆動電源の電圧またはON/OFFのデューティ(比率)を変化させることによって、圧縮機に対して供給する駆動電力の大きさを変化させている。

40

【0028】

【発明の実施の形態】

図1は、この発明の実施形態である空調機器の概略の構成を示すブロック図である。ここでは、ノンインバータ方式の空調機器であるとして以下の説明を行う。図において、1は室内機であり、2は室外機である。室内機1には、室内側熱交換器11、室内側送風機12および室内空気温度センサ13が設けられている。また、室外機2には、室外側熱交換器21、室外側送風機22、圧縮機23、駆動制御部24および室外空気温度センサ25が設けられている。駆動制御部24が圧縮機23の駆動制御を行う。

50

【0029】

なお、実際には圧縮機23からの冷媒を切り換える四方切換弁を設け、冷房時は圧縮機23からの冷媒をまず室外側熱交換器21にて凝縮して外気に放熱し、図示していないキャピラリーチューブ等の減圧手段を経て、室内側熱交換器11にて冷媒が膨張して蒸発し室内空気を冷房した後、四方切換弁を経て圧縮機23に冷媒が戻る。

暖房時は、圧縮機からの冷媒をまず室内側熱交換器11にて凝縮して室内空気を暖房し、図示していないキャピラリーチューブ等の減圧手段を経て、室外側熱交換器21にて冷媒が膨張して蒸発し室外空気より吸熱後、四方切換弁を経て圧縮機23に冷媒が戻る。

ここでは、暖房時について説明する。また、室内空気温度センサ13、室外空気温度センサ25は必ずしも専用の温度センサを用いずとも、他の温度センサで兼用して、室内、室外の空気温度を推定する方法もある。例えば運転開始時の室外熱交換器用の温度センサで外気温度を推定してもよい。

10

【0030】

以下、この実施形態にかかる空調機器の動作について説明する。図2はこの実施形態にかかる空調機器の暖房運転時の運転区分を示す図である。一般に空調機器の室内機1は温かい空気が集まる天井に近い位置に設置されるものであることから、この実施形態の空調機器では室内空気温度センサ13における検出温度を室温とみなしていない。駆動制御部24は、以下に示すように設定温度と室内温度センサ13による検出温度との差に基づいて圧縮機23を制御している。

【0031】

1 設定温度 - 室内温度センサ13の検出温度が - 4 未満であれば、圧縮機23の連続運転で暖房を行う。この連続運転で室内温度センサ13における検出温度が上昇し、

2 設定温度 - 室内温度センサ13の検出温度が - 4 以下となると、駆動制御部24は圧縮機23を3分運転 / 3分停止で繰り返し動作させる第1の断続運転モードに切り換える。さらに、この第1の断続運転モードでも室内温度センサ13の検出温度が上昇し、

3 設定温度 - 室内温度センサ13の検出温度が - 6 以下となると、駆動制御部24は圧縮機23を3分運転 / 8分停止で繰り返し動作させる第2の断続運転モードに切り換える。そして、この第2の断続運転モードでも室内温度センサ13の検出温度が上昇し、

4 設定温度 - 室内温度センサ13の検出温度が - 9 以下となると、駆動制御部24が圧縮機23の運転を停止する。すなわち、暖房動作を停止する。

20

30

【0032】

上記 1 ~ 4 は室内温度センサ13の検出温度の上昇に伴って運転モードを切り換える制御である。逆に、

5 設定温度 - 室内温度センサ13の検出温度が - 9 以下であった状態（圧縮機の運転を停止している状態）から - 9 未満に低下してくると、駆動制御部24が運転を停止していた圧縮機23を3分運転 / 8分停止で繰り返し動作させる（第2の断続運転モードで動作させる。）。この第2の断続運転モードでも室内温度センサ13の検出温度が低下し、

6 設定温度 - 室内温度センサ13の検出温度が - 6 以下となると、駆動制御部24は圧縮機23を3分運転 / 3分停止で繰り返し動作させる第1の断続運転モードに切り換える。さらに、この第1の断続運転モードでも室内温度センサ13の検出温度が低下し、

7 設定温度 - 室内温度センサ13の検出温度が - 3 以下となると、駆動制御部24は圧縮機23を連続運転する連続運転モードに切り換えて、暖房を行う。

40

【0033】

このように、この実施形態にかかる空調機器では設定温度と室内温度センサ13の検出温度との差に基づいて、駆動制御部24が圧縮機23の運転モードを切り換え、暖房能力を調整することで、室温が設定温度近傍で安定するように制御している。

【0034】

また、この実施形態の空調機器は、第1の断続運転モード（または第2の断続運転モード）となると、圧縮機23の運転 / 停止の動作を10回繰り返すと、一時的に圧縮機23の

50

運転時間を5分に延長した断続運転を2回行う(図3参照)。すなわち、除霜要否の判定を精度良く行うことができない断続運転に移行してから1時間経過後(圧縮機23の3分運転/3分停止が10回行われた場合)に、圧縮機23の運転時間が自動的に5分に延長される。上述したように、圧縮機23の運転時間が5分であれば、精度良く除霜要否の判定が行えるので、上記圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を行っているときに除霜要否の判定が行える。

【0035】

また、圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を2回行うようにしているので、例えば熱交換器21が除霜要と判定される直前の状態であったときには、圧縮機23の運転時間を5分に延長した1回目の断続運転時に熱交換器23に付く霜の量が増加して熱交換器23が一気に除霜要の状態に移行する。そして、圧縮機23の運転時間を5分に延長した2回目の運転時に熱交換器23について除霜要と判定し除霜運転を行うことができる。したがって、熱交換器21が除霜要と判定される直前の状態での運転時間を短縮することができ、空調機器の暖房効率を向上させることができる。これにより、本体にかかるランニングコストの低減(消費電力の低減)だけでなく、最近問題となっている大気温暖化の防止(CO₂ 排出量の削減)という効果も奏する。

10

【0036】

なお、圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を2回行うと、駆動制御部24は、圧縮機23の運転時間を3分に戻した元の断続運転を行い、これ以降圧縮機23の運転時間を3分に戻した断続運転を10回行うと、再度圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を2回行って、熱交換器21について除霜要否を判定する。

20

【0037】

また、この実施形態の空調機器は、室外空気温度センサ25の検出温度が所定の温度以下でなければ、駆動制御部24に対して圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を禁止する。ここで、外気温度が比較的高温であるときには、熱交換器21に霜が殆ど付着しないので、除霜要の状態にならない。したがって、圧縮機23の運転時間を5分に延長して除霜要否の判定を行う必要もない。また、圧縮機23の運転時間を5分に延長しないので、室温を設定温度近傍で安定させることができる。

【0038】

さらに、室外空気温度センサ25の検出温度に応じて、圧縮機23の運転時間を5分に延長する断続運転を行うタイミングを切り換えるようにしてもよい。具体的には、外気温が低い時ほど圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を行うタイミングとなる圧縮機23の断続運転の繰り返し回数を少なくする。例えば、上記の例では圧縮機23の運転/停止が10回行われたときに、圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を行うとしたが、外気温度が比較的低いときには、圧縮機23の運転/停止が5回行われたときに、圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を行うようにすればよい。すなわち、熱交換器21に霜が付きやすい環境であるときほど、除霜要否の判定を行うサイクルを短くすれば、除霜要の状態での運転時間を低減できる。

30

【0039】

なお、上述したように第1の断続運転モードに移行しても、圧縮機23の3分運転/3分停止を10回繰り返すまでに、室内空気温度センサ13における検出温度が上昇して第2の断続運転モードに移行することもあるが、この場合には第2の断続運転モードにおける圧縮機23の3分運転/8分停止が10回繰り返されたときに、圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を行えばよい。また、第1の断続運転モードと第2の断続運転モードにおける圧縮機23の断続運転回数の合計が10回となったときに圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を行うようにしてもよい。さらに、圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を行う場合に、室温が上昇するようであれば、圧縮機23の停止時間についても室温が安定するように延長してもよい(3分から5分や8分に延長してもよい)。

40

【0040】

50

次に、インバータ式の空調機器に本願発明を適用した実施形態について説明する。インバータ式の空調機器も図1に示した空調機器と略同様の構成である。異なる点は圧縮機23に駆動電力を供給する駆動制御部24の構成である。図4は、圧縮機23に駆動電力を供給する駆動制御部の構成を示す図である。図において、31は交流電源（商用電源）を整流する整流回路、32は整流回路31で整流された直流電源を昇圧する昇圧回路、33は昇圧回路32で昇圧された直流電源を圧縮機電動機巻線に所定の対応で供給するインバータ、34は昇圧回路32およびインバータ33における変換を制御する電源制御部である。

【0041】

この実施形態にかかる空調機も、設定温度と室内空気温度センサ13の検出温度との温度差に応じて圧縮機23を駆動する。但し、図5に示すように設定温度と室内空気温度センサ13の検出温度との温度差が大きくなるにつれて、圧縮機23の回転数をF6 F5 F4 F3 F2 F1 ($F6 > F5 > F4 > F3 > F2 > F1$)と徐々に小さくする。また、設定温度と室内空気温度センサ13の検出温度との温度差が4以下になると圧縮機23の回転数をF1とし、且つ、3分運転/3分停止とする第1の断続運転を行う。また、上記温度差が5以下になると、圧縮機23について供給する駆動電源の周波数をF1とし、且つ、3分運転/8分停止とする第2の断続運転を行う。さらに、上記第2の断続運転を4回繰り返すか、または、上記温度差が-6以下になると、圧縮機23の運転を停止する。

【0042】

なお、一般的なインバータ方式の空調機器では、上記第2の断続運転に移行しても、直ぐに室温が下がり第1の断続運転状態に復帰するため、殆どの場合圧縮機23の運転を停止（完全停止）することはない。

【0043】

また、上記の室温が低下するにつれて、図5に示すように圧縮機23の停止状態より、第2の断続運転、第1の断続運転、回転数F1による連続運転、回転数F2による連続運転、回転数F3による連続運転、回転数F4による連続運転、回転数F5による連続運転、回転数F6による連続運転の順に暖房能力をあげていく。

【0044】

この実施形態の空調機器も、第1の断続運転状態において圧縮機23の3分運転/3分停止が10回繰り返されると、図3に示したように圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転を2回行う。そして、この圧縮機23の運転時間を5分に延長した断続運転の間に熱交換器21の除霜要否を判定する。したがって、上記したノンインバータ方式の空調機器と同様に熱交換器21について精度良く除霜要否の判定が行える。

【0045】

さらに、この実施形態に係る空調機器では、圧縮機23の連続運転時においても、所定の時間毎に一時的に圧縮機23に供給する駆動電力を大きくして（暖房能力を一時的に大きくして）、熱交換器21に付着する霜の量を増大させるようにした。圧縮機23に供給する駆動電力を大きくする手法としては、例えば圧縮機23を駆動周波数F1で40分間連続運転しているときに、5分間だけ回転数F3で圧縮機23を運転する。これにより、熱交換器21が除霜要と判定される直前の状態であったときには、一気に除霜要の状態に移行する。したがって、熱交換器21が除霜要と判定される直前の状態での運転時間を短縮することができ、空調機器の運転効率を向上できる。これにより、本体にかかるランニングコストが低減できるだけでなく、最近問題となっている大気温暖化の防止（CO₂排出量の削減）という効果も奏する。

【0046】

また、圧縮機23には誘導電動機を用いる場合と、直流電動機を用いる場合があり、それぞれにより、整流回路31により作られた直流電源から圧縮機電動機巻線に所定の対応で供給するインバータ33について以下に説明する。

【0047】

10

20

30

40

50

まず、誘導電動機を用いる場合、圧縮機 2 3 の回転数を上げ、暖房能力を増大させるには、圧縮機 2 3 に供給する駆動周波数を高くするとともに、インバータ 3 3 の PWM 制御のパルス幅を大きくして、圧縮機 2 3 に供給する駆動電圧を高くして、駆動電流を増大させて、駆動電力を大きくしている（所謂、インバータの PWM 制御により、駆動周波数、駆動電圧を大きくする。）。

【 0 0 4 8 】

次に、直流電動機を用いる場合、圧縮機 2 3 の回転数を上げ、暖房能力を増大させるには、圧縮機 2 3 に供給する電力を増大させる必要がある。整流回路 3 1 が倍電圧整流とすると約 DC 280 V となる。これ以上の高い電圧で圧縮機 2 3 を駆動するには、昇圧回路 3 2 で昇圧し、これ以下の電力で圧縮機 2 3 を駆動させるには、インバータ 3 3 にて「ON となる時間」と「OFF となる時間」のデューティを変化させて行う。通常 ON / OFF の周波数を 3 kHz とか、5 kHz である。また、昇圧回路 3 2 により、力率改善を行うものである（所謂、インバータの PAM 制御。）。

10

【 0 0 4 9 】

なお、インバータにおける PWM 制御や PAM 制御については、特開昭 59 - 18197 3 号公報や特開平 6 - 105563 号公報等に記載されており、公知技術であることからここでは説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

さらに、上記の実施形態では除霜要否の判定が精度良く行えるようになったので、除霜要否を判定する基準を厳しく設定できるので、空除霜運転が実行される可能性を一層低減することができる。

20

【 0 0 5 1 】

【 発明の効果 】

以上のように、この発明によれば、圧縮機の断続運転を行っているときにも、所定のタイミング、断続運転の開始から所定時間経過したタイミングや、上記圧縮機の駆動、停止の繰り返し回数が所定回数に達したときに、圧縮機を運転する時間を長くするようにしたので、上記断続運転時においても熱交換器の除霜要否判定を精度良く行うことができる。

【 0 0 5 2 】

また、圧縮機に対して結果的に大きな駆動力を与えることとなるので、熱交換器が除霜要と判定される直前の状態であったときには、一気に除霜要の状態に移行させることができる。したがって、熱交換器が除霜要と判定される直前の状態での運転時間を短縮することができ、空調機器の運転効率を向上させることができる。これにより、本体にかかるランニングコストが低減できるだけでなく、最近問題となっている大気温暖化の防止（CO₂ 排出量の削減）という効果も奏する。

30

【 0 0 5 3 】

さらに、除霜要否判定を精度良く行えるようになったことで、除霜要否を判定する基準を厳しく設定できるので、空除霜運転が実行される可能性を一層低減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明の実施形態である空調機器の概略の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 この実施形態にかかる空調機器の暖房運転時の運転区分を示す図である。

40

【 図 3 】 この実施形態にかかる空調機器における断続運転時の運転状態を示す図である。

【 図 4 】 この発明の別の実施形態である空調機器の電源回路の構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 この発明の別の実施形態にかかる空調機器の暖房運転時の運転区分を示す図である。

【 符号の説明 】

1 - 室内機

2 - 室外機

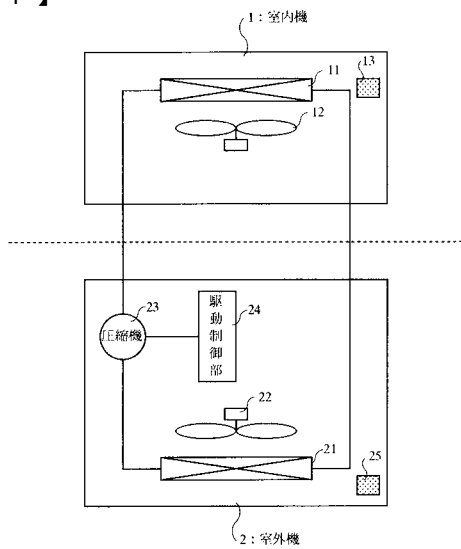
1 1 - 室内側熱交換器

1 3 - 室内空気温度センサ

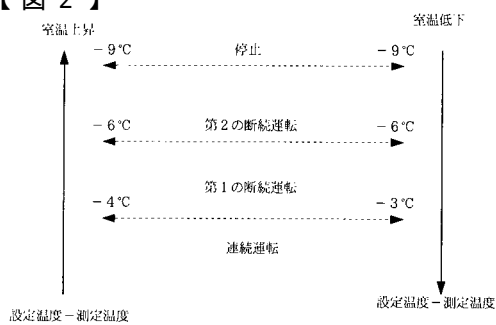
50

- 2 1 - 室外側熱交換器
- 2 3 - 圧縮機
- 2 4 - 駆動制御部
- 2 5 - 室外空気温度センサ

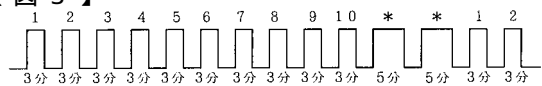
【 図 1 】



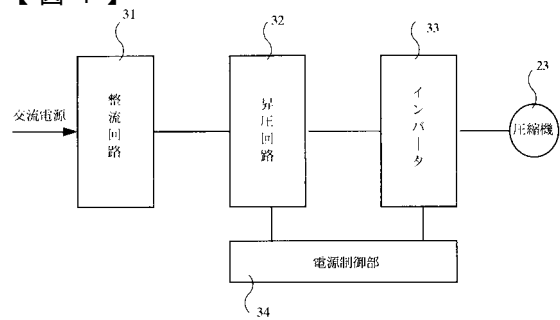
【 図 2 】



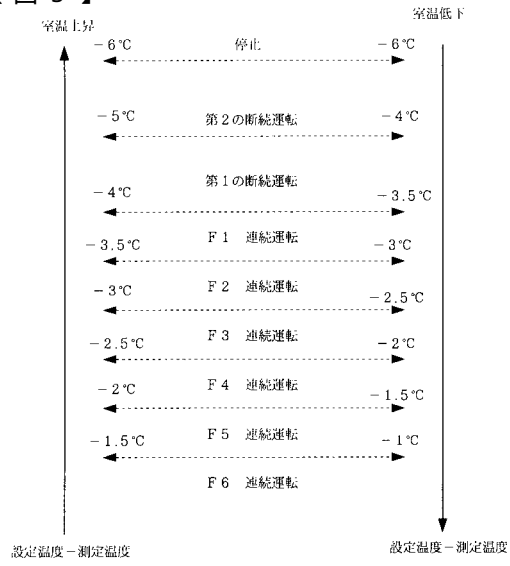
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

審査官 莊司 英史

(56)参考文献 特公昭61-034054(JP, B1)
特開平06-249553(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F24F 11/02 101