

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4622901号
(P4622901)

(45) 発行日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日(2010.11.12)

(51) Int.Cl.		F I	
F 2 4 F	11/02	(2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 O 1 M
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B 1/00 1 O 1 E
F 2 5 B	13/00	(2006.01)	F 2 5 B 1/00 1 O 1 H
F 2 5 B	47/02	(2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 8 1 D
			F 2 5 B 13/00 3 4 1 D

請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-73807 (P2006-73807)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成18年3月17日 (2006.3.17)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-247997 (P2007-247997A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成19年9月27日 (2007.9.27)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成20年11月11日 (2008.11.11)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	浅田 徳哉
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	西原 義和
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機、四方弁、室内熱交換器、減圧器、室外熱交換器を冷媒回路で連結したヒートポンプ式冷凍サイクルと、室内機と室外機にそれぞれ送風機を具備させ、この冷凍サイクルに連結された前記室内熱交換器と前記減圧器の間と前記四方弁と前記室外熱交換器の間を連結する第1のバイパス回路を設け、前記第1のバイパス回路に二方弁及び冷媒加熱器を設け、さらに前記冷凍サイクルに連結された前記四方弁と前記室内熱交換器の間と、前記減圧器と前記室外熱交換器の間、または前記冷凍サイクルに連結された前記圧縮機と前記四方弁の間と、前記減圧器と前記室外熱交換器の間を連結する第2のバイパス回路を設け、前記第2のバイパス回路に二方弁を設け、前記室外熱交換器の除霜を行う際、前記第1のバイパス回路の二方弁を開放して冷媒加熱器で加熱された冷媒を前記圧縮機の吸入側に流す第1のバイパス運転の後で所定時間経過後に、前記第1のバイパス運転に加えて、前記第2のバイパス回路の二方弁を開放して前記室外熱交換器に冷媒を通過させる第2のバイパス運転を行い、前記室外送風機を断続運転して前記室外熱交換器を除霜するとともに前記室外機の外部に気化水分を排出した後に、前記第2のバイパス回路の二方弁を閉鎖して前記第1のバイパス運転のみを行い、前記室外送風機を連続運転にすることを特徴とする空気調和装置。

【請求項 2】

前記室外機の外部に気化水分を排出する際、室外熱交換器温度により室外送風機の断続運転を開始することを特徴とする、請求項1に記載の空気調和装置。

【請求項 3】

前記室外機の外部に気化水分を排出する際、室外熱交換器温度により室外送風機の断続運転の運転率を可変することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の空気調和装置。

【請求項 4】

前記室外機の外部に気化水分を排出する際、室外熱交換器温度により室外送風機の断続運転時の回転数を可変することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒートポンプ運転による暖房運転時において、暖房を継続しながら室外熱交換器に付着した霜を除霜する除霜運転を行うことができる空気調和装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のヒートポンプ式空気調和装置の除霜方式は、一般的に四方弁を切り換え、冷凍サイクルの冷媒を逆方向に流す除霜方式をとっている。

【0003】

即ち、除霜運転は冷房時と同じ冷媒の流動方向とし、室外熱交換器に高温高圧の冷媒を流して、室外熱交換器に付着した霜を融解するものである。

【0004】

この除霜方式では、除霜時は室内側の熱交換器が蒸発器となるため、室内の部屋の温度が低下して冷風感を感じるという基本的課題があった。

【0005】

この基本的課題への対策として、暖房継続しながら除霜運転する発明が考えられてきた（例えば、特許文献 1 参照）。

【0006】

図 7 は従来 of 空気調和装置の冷凍サイクルの構成図である。

【0007】

図 7 に示すように、圧縮機 101、四方弁 102、室内熱交換器 110、膨張機構 105 および室外熱交換器 103 を冷媒回路で連結してなるヒートポンプ式冷凍サイクルにおいて、この冷凍サイクルにおける膨張機構 105 と室外熱交換器 103 の間と、圧縮機 101 の吸入側の間を連結し、冷媒加熱器 104 を有する冷媒加熱回路と、冷凍サイクルにおける圧縮機 101 の吐出側と室外熱交換器 103 と四方弁 102 の間を連結する除霜回路 109 とから構成されている。

【0008】

冷凍サイクルのヒートポンプ運転時において室外熱交換器 103 の除霜を行う際、冷媒加熱器 104 によって加熱された冷媒が、圧縮機 101 を通った後、室内熱交換器 110 を通る流れと除霜回路 109 から室外熱交換器 103 を通る流れとに分岐され、これらの分岐した冷媒の流れが冷媒加熱回路の入口で合流し、再び冷媒加熱器 104 によって加熱されるように構成されている発明が開示されている。

【0009】

上記発明で課題として取り上げられているように、ヒートポンプ運転を行った際の室外機の除霜運転を行うときに、暖房を継続しながら、除霜運転を行うことは条件が決めれば可能である。

【特許文献 1】特開平 11 - 182994 号公報（図 4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、前記従来 of 構成では、次のような課題が発生する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

この冷凍サイクルの構成は、除霜運転を行う際に、二方弁 1 0 9 a を開放にして、室外熱交換器 1 0 3 と四方弁 1 0 2 との間に圧縮機 1 0 1 の吐出冷媒が流れることになるため、圧縮機吸入側に除霜するホットガス冷媒が流れないように二方弁 1 0 6 が必要となる。

【 0 0 1 2 】

二方弁 1 0 6 は圧縮機 1 0 1 の吸入側に連結され、冷房および暖房運転の圧損を低減するためには口径の大きな二方弁 1 0 6 を採用することとなり、非常に高価な二方弁になってしまう。

【 0 0 1 3 】

またヒートポンプ運転から二方弁 1 0 8 を開放させて冷媒加熱運転に切り換え、除霜運転を行う方式で室外熱交換器 1 0 3 の冷媒の流れが逆転するため、除霜運転を行う前に二方弁 1 0 7 を一端閉運転とする必要があり、この室外熱交換器 1 0 3 の入口に二方弁 1 0 7 が必要となる。

10

【 0 0 1 4 】

したがって、この冷凍サイクルでは 4 個もの二方弁が必要となり、複雑で高価な方式となる。

【 0 0 1 5 】

また除霜に供された後の冷媒と室内熱交換器 1 1 0 で放熱した後の冷媒が合流するため、合流箇所における冷媒圧力が除霜に供された後の冷媒の圧力よりも高ければ、室外熱交換器に冷媒が流れ、逆であれば室内側に冷媒が流れることになり、暖房しながら除霜運転を行うことが出来ない場合が発生する。

20

【 0 0 1 6 】

また、除霜に供された後の冷媒と室内熱交換器 1 1 0 で放熱した後の冷媒が合流するため、冷媒音が発生しやすく、前記の圧力バランスの課題と冷媒音課題を解決するために冷媒合流器を必要とする場合が考えられる。

【 0 0 1 7 】

また、前記合流箇所では冷媒循環量が多くなり圧力損失が増加するため、その対策として配管の管径を大きくすることが必要となり、加熱器が大型になってしまうという構造的課題もある。

【 0 0 1 8 】

また、冷房回路で運転すると冷媒加熱器 1 0 4 の配管内部は、低圧冷媒で安定して冷媒加熱器 1 0 4 の温度が低下することから冷媒加熱器 1 0 4 に結露する場合や二方弁 1 0 8 が故障で冷媒漏れを発生した場合でも冷媒加熱器に結露が発生して冷媒加熱器の信頼性、安全性に大きな問題がある。

30

【 0 0 1 9 】

更に、この冷凍サイクルの構成は、除霜運転を行う際に、効率的に除霜を行うように室外送風機を停止させるのが一般的であるが、昨今住宅性能および暖房能力の向上により外気温度が極低温になるような地域でもヒートポンプ式空気調和機が採用されており、このような場合、除霜時の気化水分が蒸発して、極低温の外気に近接している室外機上部で冷やされて再氷結して成長し、送風回路を覆いつくすなどして、性能低下をまねくことがあった。

40

【 0 0 2 0 】

本発明は、従来技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたもので、冷凍サイクルが簡単なバイパス回路で構成でき、冷媒音、圧力バランスの問題も発生しない安定した除霜運転を、極低温条件でも除霜性能を確保しながら暖房運転を継続できる空気調和装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 1 】

前記従来の課題を解決するために、本発明の空気調和装置は、圧縮機、四方弁、室内熱交換器、減圧器、室外熱交換器を冷媒回路で連結したヒートポンプ式冷凍サイクルと、室

50

内機と室外機にそれぞれ送風機を具備させ、この冷凍サイクルに連結された前記室内熱交換器と前記減圧器の間と前記四方弁と前記室外熱交換器の間を連結する第1のバイパス回路を設け、前記第1のバイパス回路に二方弁及び冷媒加熱器を設け、さらに前記冷凍サイクルに連結された前記四方弁と前記室内熱交換器の間と、前記減圧器と前記室外熱交換器の間、または前記冷凍サイクルに連結された前記圧縮機と前記四方弁の間と、前記減圧器と前記室外熱交換器の間を連結する第2のバイパス回路を設け、前記第2のバイパス回路に二方弁を設け、前記室外熱交換器の除霜を行う際、前記第1のバイパス回路の二方弁を開放して冷媒加熱器で加熱された冷媒を前記圧縮機の吸入側に流す第1のバイパス運転の後で所定時間経過後に、前記第1のバイパス運転に加えて、前記第2のバイパス回路の二方弁を開放して前記室外熱交換器に冷媒を通過させる第2のバイパス運転を行い、前記室外熱交換器を除霜し、前記室外送風機を断続運転して前記室外熱交換器を除霜するとともに前記室外機の外部に気化水分を排出した後に、前記第2のバイパス回路の二方弁を閉鎖して前記第1のバイパス運転のみを行い、前記室外送風機を連続運転にすることを特徴とするものである。

10

【0022】

これによって、冷凍サイクルが簡単なバイパス回路で構成でき、暖房運転を継続しながら冷媒音、圧力バランスの問題も発生しない安定した除霜運転を実施しつつ、除霜時の気化水分を送風機で排出できる。また除霜運転中に室外送風機を運転させることで、室外送風機まわりの氷霜を溶かすことができる。

【発明の効果】

20

【0023】

本発明の空気調和装置は、冷凍サイクルが簡単なバイパス回路で構成でき、極低温条件でも暖房運転を継続しながら冷媒音、圧力バランスの問題も発生しない安定した除霜運転を実施しつつ、除霜時の気化水分の再氷結及びこれに伴う送風回路の性能低下を防止することができ、厳寒期でも十分、高暖房性能、高効率の空気調和装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

第1の発明は、圧縮機、四方弁、室内熱交換器、減圧器、室外熱交換器を冷媒回路で連結したヒートポンプ式冷凍サイクルと、室内機と室外機にそれぞれ送風機を具備させ、この冷凍サイクルに連結された前記室内熱交換器と前記減圧器の間と前記四方弁と前記室外熱交換器の間を連結する第1のバイパス回路を設け、前記第1のバイパス回路に二方弁及び冷媒加熱器を設け、さらに前記冷凍サイクルに連結された前記四方弁と前記室内熱交換器の間と、前記減圧器と前記室外熱交換器の間、または前記冷凍サイクルに連結された前記圧縮機と前記四方弁の間と、前記減圧器と前記室外熱交換器の間を連結する第2のバイパス回路を設け、前記第2のバイパス回路に二方弁を設け、前記室外熱交換器の除霜を行う際、前記第1のバイパス回路の二方弁を開放して冷媒加熱器で加熱された冷媒を前記圧縮機の吸入側に流す第1のバイパス運転の後で所定時間経過後に、前記第1のバイパス運転に加えて、前記第2のバイパス回路の二方弁を開放して前記室外熱交換器に冷媒を通過させる第2のバイパス運転を行い、前記室外送風機を断続運転して前記室外熱交換器を除霜するとともに前記室外機の外部に気化水分を排出した後に、前記第2のバイパス回路の二方弁を閉鎖して前記第1のバイパス運転のみを行い、前記室外送風機を連続運転にすることを特徴とするものでこの構成をなすことにより、暖房運転を行いながら除霜運転を実施することができるだけでなく、極低温での除霜運転時に除霜時の気化水分が室外機上部で再氷結し送風回路を覆いつくすまで成長し性能低下をまねくことを防止することが可能となる。

30

40

【0025】

また暖房を継続しながら、除霜運転を行うため、四方弁を切り換える時の冷媒音は発生しない。

【0026】

また除霜時に四方弁を切り換えないため、圧力変動が小さく、圧縮機のオイル変動も小

50

さいことから圧縮機の信頼性の高い運転ができる。

【0027】

また接続配管長が長くなる場合でも除霜を実施するための回路である第1のバイパス回路が室外にあるため、配管長による除霜運転での圧縮機オイルレベルが下がることはなく長配管商品でも圧縮機の信頼性の高い運転ができる。

【0028】

また全体冷媒の一部を除霜用に利用するため、冷媒加熱部に極端に多くの冷媒が流れないことからコンパクトな冷媒加熱器で構成できる。

【0029】

また冷房運転を行った場合でも、冷媒加熱器に高温高圧の冷媒ガスが滞留して、冷媒加熱器が結露を発生させることもない。

10

【0030】

また除霜運転中に室外送風機を運転させることで、室外送風機まわりの氷霜を溶かすことができる。

【0031】

第2の発明は、前記室外機の外部に気化水分を排出する際、室外熱交換器温度により室外送風機の断続運転を開始することで、極低温での除霜運転時の気化水分再氷結を防止しながら除霜時間を短時間で終了することが可能となる。

【0032】

第3の発明は、前記室外機の外部に気化水分を排出する際、室外熱交換器温度により室外送風機の断続運転の運転率を可変することで、極低温での除霜運転時の気化水分再氷結を防止しながら除霜時間をより短時間で終了することが可能となる。

20

【0033】

第4の発明は、前記室外機の外部に気化水分を排出する際、室外熱交換器温度により室外送風機の断続運転時の回転数を可変することで、極低温での除霜運転時の気化水分再氷結を防止しながら除霜時間をより短時間で終了することが可能となる。

【0034】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0035】

30

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態における空気調和装置の構成図を示すものである。

【0036】

図1において、室外機20は、圧縮機1、四方弁2、減圧器4、室外熱交換器5、室外送風機19から構成されている。ここでの減圧器4は、電磁膨張弁でもよい。

【0037】

また、室内機18は、室内熱交換器3、室内送風機17から構成されている。

【0038】

更に室外機20には第1のバイパス回路6及び第2のバイパス回路9が具備されている。第1のバイパス回路6は、室内熱交換器3と減圧器4の間と四方弁2と室外熱交換器5の間を連結しており、冷媒加熱用二方弁7、冷媒加熱用減圧器12、冷媒加熱ヒータ13と冷媒通過管部14と蓄熱部15とからなる冷媒加熱器8を有している。

40

【0039】

第2のバイパス回路9は、四方弁2と室内熱交換器3の間と、減圧器4と室外熱交換器5の間を連結しており、除霜用二方弁10、除霜用減圧器11を有している。第2のバイパス回路9は、圧縮機1と四方弁2の間と、減圧器4と室外熱交換器5の間を連結してもよい。

【0040】

通常の暖房運転において、冷媒加熱用二方弁7及び除霜用二方弁10は閉じており、第1のバイパス回路6及び第2のバイパス回路9を冷媒は流れず、圧縮機1で圧縮された冷

50

媒は四方弁 2 を通って、室内熱交換器 3 で凝縮されて室内空気を放熱する。更に減圧器 4 で減圧されて室外熱交換器 5 で蒸発して、室外空気から熱量を取り込み、再び圧縮機 1 に戻り、圧縮されるといふ冷凍サイクルを繰り返す、室内を暖房するものである。

【 0 0 4 1 】

しかし、室外気温が零下など非常に低い場合、室外熱交換器 5 に霜が付着し、室外空気との熱交換効率が低下し、暖房能力が落ちてしまうため、除霜する必要がある。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態における制御ブロック図、図 3 は、本発明の第 1 の実施の形態における制御のタイムチャートを示すものである。

【 0 0 4 3 】

図 2 では室外機側で除霜開始判断が除霜開始判断手段 5 0 でなされ、除霜開始と判断された時に圧縮機運転手段 5 1、冷媒加熱用二方弁開閉手段 5 2、除霜用二方弁開閉手段 5 3、膨張弁開度可変手段 5 4、室外送風機運転手段 5 5、四方弁切り換え手段 5 6、加熱器ヒータ運転停止手段が各動作をすることにより除霜運転が行われる。

【 0 0 4 4 】

このとき室外機 2 0 からの除霜開始信号を室内機 1 8 の除霜開始信号受信手段 5 8 で受信して、除霜運転の判断より室内送風機運転手段 5 9 で室内送風機 1 7 を制御する。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示すように、除霜開始の判断をすると、ステップ 1 のヒートポンプによる暖房運転からステップ 2 の冷媒加熱運転による暖房運転に移行する。

【 0 0 4 6 】

ステップ 2 ではまず、冷媒加熱用二方弁 7 を ON して開方向に制御し、また冷媒加熱ヒータ 1 3 を ON して第 1 のバイパス回路 6 を導通させ、冷媒加熱運転を行う。このとき減圧器 4 である膨張弁は閉塞運転かまたは閉塞に近い運転を行う。

【 0 0 4 7 】

従って、室内熱交換器 3 で凝縮された冷媒は、大半が第 1 のバイパス回路 6 に流れ、冷媒加熱用二方弁 7、冷媒加熱用減圧器 1 2 を通って冷媒加熱器 8 内の冷媒通過管部 1 4 を通り、冷媒加熱ヒータ 1 3 によって加熱される。

【 0 0 4 8 】

また、第 1 のバイパス回路 6 を通らずに室外熱交換器 5 に流れた僅かな冷媒は、四方弁 2 の手前で再び第 1 のバイパス回路 6 で加熱された冷媒と合流する。四方弁 2 は、暖房を継続するため、暖房回路のまま除霜中でも切り替えしないので、冷媒は、四方弁 2 を通り、圧縮機 1 で圧縮される。

【 0 0 4 9 】

ここで冷媒は、その大半が第 1 のバイパス回路 6 で冷媒加熱ヒータ 1 3 によって加熱され、更に圧縮機 1 で圧縮されるので、十分に暖房継続できる状態であり、室内送風機 1 7 は停止することなく暖房を継続する。但し、室外熱交換器 5 では若干の除霜がなされるので、ステップ 1 より暖房能力が落ちる場合には室内送風機 1 7 の回転数を下げる方が望ましい。

【 0 0 5 0 】

次にステップ 3 で、室外熱交換器 5 の除霜を行うために除霜用二方弁 1 0 を ON して開方向に制御し、第 2 のバイパス回路 9 を導通させる。また圧縮機 1 は、除霜用の運転周波数で運転する。また室外送風機 1 9 は断続運転を行う。

【 0 0 5 1 】

これにより、圧縮機 1 で室外熱交換器 5 の除霜に十分な状態に圧縮された冷媒は、一部が第 2 のバイパス回路 9 に流れ込み、除霜用二方弁 1 0、除霜用減圧器 1 1 を通り、室外熱交換器 5 に入る。冷媒は室外熱交換器 5 の除霜に十分な状態に圧縮されており、更に室外送風機 1 9 は断続運転しているので、冷媒は室外空気とほとんど熱交換されず、従って、室外熱交換器 5 の除霜のためにその熱量が使用される。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

また、この除霜によって気化された水分は室外送風機 19 の断続運転によって、室外機 20 外に放出される。従って、除霜による気化水分が極低温の外気に近接している室外機天板（図示せず）等の室外機上部で冷やされて再氷結し送風回路を覆いつくして室外熱交換器 5 の通風妨害となるまで成長し性能低下をまねくことを防止することができる。

【0053】

以上のステップによって暖房運転を継続しながら安定した除霜運転を実施し、室外熱交換器 5 の除霜終了と同時にステップ 4 で室外熱交換器除霜中に蓄熱した熱を放熱して、室外送風機 19 周辺の氷霜の溶解運転を行う。

【0054】

ステップ 4 は、冷媒加熱用二方弁 7 ON の開放運転、冷媒加熱ヒータ 13 ON の冷媒加熱運転かつ減圧器 4 である膨張弁は閉塞運転かまたは閉塞に近い運転、即ち第 1 のバイパス回路 6 を導通したままで、除霜用二方弁 10 は OFF の閉制御で第 2 のバイパス回路 9 を遮断、圧縮機 1 を除霜前の運転周波数に戻して室外送風機 19 を連続運転に戻す、ステップ 2 と同じ制御とする。

【0055】

従って、室内熱交換器 3 で凝縮された冷媒は、大半が第 1 のバイパス回路 6 に流れ、冷媒加熱用二方弁 7、冷媒加熱用減圧器 12 を通って冷媒加熱器 8 内の冷媒通過管部 14 を通り、冷媒加熱ヒータ 13 によって加熱される。

【0056】

また、第 1 のバイパス回路 6 を通らずに室外熱交換器 5 に流れた僅かな冷媒は、まだ十分な熱量を持っており、更に除霜の際に室外熱交換器 5 に蓄熱された熱量が十分残っているので、それらの熱量が室外送風機 19 に熱伝達され、室外送風機 19 周辺の氷霜が溶解される。

【0057】

その後、室外熱交換器 5 を通った冷媒は、四方弁 2 の手前で再び第 1 のバイパス回路 6 で加熱された冷媒と合流し、四方弁 2 を通り、圧縮機 1 で圧縮される。

【0058】

以上のステップ 2 ~ 4 により、室外熱交換器 5 の除霜、除霜による気化水分の放出、室外送風機 19 周辺の氷霜の溶解が完了し、次にステップ 5 以降で通常のヒートポンプ暖房運転に復帰する。

【0059】

以上のように、本実施の形態においては、室内熱交換器と減圧器の間と四方弁と室外熱交換器の間を連結する第 1 のバイパス回路に二方弁及び冷媒加熱器を設け、さらに四方弁と室内熱交換器の間と、減圧器と室外熱交換器の間、または圧縮機と四方弁の間と、減圧器と室外熱交換器の間を連結する第 2 のバイパス回路に二方弁を設け、室外熱交換器の除霜運転を行う際、第 1 のバイパス回路の二方弁を開放して冷媒加熱器で加熱された冷媒を圧縮機の吸入側に流す第 1 のバイパス運転の後で所定時間経過後に、第 2 のバイパス回路の二方弁を開放して室外熱交換器に冷媒を通過させる第 2 のバイパス運転を行い、室外送風機を断続運転することにより、暖房運転を行いながら除霜運転を実施することができるだけでなく、極低温での除霜運転時に除霜時の気化水分が室外機上部で再氷結し送風回路を覆いつくすまで成長し性能低下をまねくことを防止することが可能となる。

【0060】

また、本実施の形態の室外送風機の断続運転を、室外熱交換器温度により開始することにより、極低温での除霜運転時の気化水分再氷結を防止しながら除霜時間を短時間で終了することが可能となる。

【0061】

図 4 は本発明の第 1 の実施の形態における制御のタイムチャートである。

【0062】

図 4 において、ステップ 1、ステップ 2 は図 3 と同様の制御であり、説明を省略する。

【0063】

10

20

30

40

50

ステップ3で、除霜運転時の気化水分が発生するときの室外熱交換器5の温度 T_1 とすると、室外熱交換器5の温度が T_1 未満では室外送風機19を停止、 T_1 以上で断続運転を開始することで、気化水分が発生するまでは、十分な状態に圧縮された冷媒の熱量は全て室外熱交換器5の除霜のために使用され、気化水分が発生してから室外送風機19を断続運転し、室外機20外に放出することとなり、効率的に再氷結を防止しながら除霜時間をより短時間に終了することができ、結果除霜運転時の暖房性能の低下を防止することができる。

【0064】

また、本実施の形態の室外送風機の断続運転の運転時間を、室外熱交換器温度に応じて可変とするにより、極低温での除霜運転時の気化水分再氷結を防止しながら除霜時間をより短時間で終了することが可能となる。

10

【0065】

図5は本発明の第1の実施の形態における室外送風機運転率 K と室外熱交換器温度 T の制御の相関図である。ここで、運転率 K とは、単位時間あたりの室外送風機の運転時間を表し、具体的には($K = \text{ON時間} / (\text{ON時間} + \text{OFF時間})$)で表すことができる。

【0066】

図3、図4のステップ3での室外送風機19の運転時間即ち運転率 K を、室外熱交換器5の温度 T に応じて可変とする。

【0067】

除霜運転時の気化水分の発生量が大きく変化する際の室外熱交換器5の温度がそれぞれ T_a 、 T_b とすると、室外熱交換器5の温度が T_a 未満では室外送風機19の運転率を K_1 、 T_a 以上 T_b 未満では K_2 、 T_b 以上では K_3 とすることによって、室外熱交換器5の温度が高くなり、発生する気化水分の量が多くなれば、室外送風機19の運転率を高くして気化水分を室外機20外に放出することで、より確実かつ効率的に再氷結を防止しながら除霜時間をより短時間に終了することができ、結果除霜運転時の暖房性能の低下を防止することができる。

20

【0068】

また、本実施の形態の室外送風機の断続運転の回転数を、室外熱交換器温度に応じて可変とするにより、極低温での除霜運転時の気化水分再氷結を防止しながら除霜時間をより短時間で終了することが可能となる。

30

【0069】

図6は本発明の第1の実施の形態における室外送風機回転数 N と室外熱交換器温度 T の制御の相関図である。

【0070】

図3、図4で示された制御では、室外送風機19はON/OFFの切り替えだけで制御されていたが、室外送風機19の回転数 N が可変制御できる場合に、図3、図4のステップ3での室外送風機19の制御を、室外熱交換器5の温度 T に応じて可変とする。

【0071】

即ち、除霜運転時の気化水分の発生量が大きく変化する際の室外熱交換器5の温度がそれぞれ T_a 、 T_b とすると、室外熱交換器5の温度が T_a 未満では室外送風機19の回転数を N_1 、 T_a 以上 T_b 未満では T_2 、 T_b 以上では T_3 とすることによって、室外熱交換器5の温度が高くなり、発生する気化水分の量が多くなれば、室外送風機19の回転数を高くして気化水分を室外機20外に放出することで、より確実かつ効率的に再氷結を防止しながら除霜時間をより短時間に終了することができ、結果除霜運転時の暖房性能の低下を防止することができる。

40

【0072】

尚、本実施の形態では圧縮機の運転周波数を変化させているが、一定速の圧縮機でも暖房を継続して除霜運転を行うことができる。

【0073】

また断続運転停止時は微少回転数で運転していてもよい。

50

【産業上の利用可能性】

【0074】

以上のように本発明にかかる空気調和装置は、暖房運転しながら、除霜運転を実施でき、かつ除霜時に発生する気化水分の再氷結による性能低下を防ぐ事ができるので、寒冷地のマルチエアコンやヒートポンプ給湯機等の用途にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】本発明の実施の形態1における空気調和装置の構成図

【図2】本発明の実施の形態1における制御ブロック図

【図3】本発明の実施の形態1における制御のタイムチャート

10

【図4】本発明の実施の形態1における制御のタイムチャート

【図5】本発明の実施の形態1における室外送風機運転率Kと室外熱交換器温度Tの制御の相関図

【図6】本発明の実施の形態1における室外送風機回転数Nと室外熱交換器温度Tの制御の相関図

【図7】従来の空気調和装置の冷凍サイクルの構成図

【符号の説明】

【0076】

1 圧縮機

2 四方弁

3 室内熱交換器

4 減圧器

5 室外熱交換器

6 第1のバイパス回路

7 冷媒加熱用二方弁

8 冷媒加熱器

9 第2のバイパス回路

10 除霜用二方弁

11 除霜用減圧器

12 冷媒加熱用減圧器

13 加熱器ヒータ

14 冷媒通過管部

15 蓄熱部

17 室内送風機

18 室内機

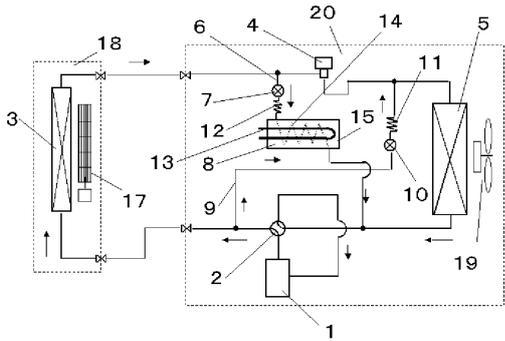
19 室外送風機

20 室外機

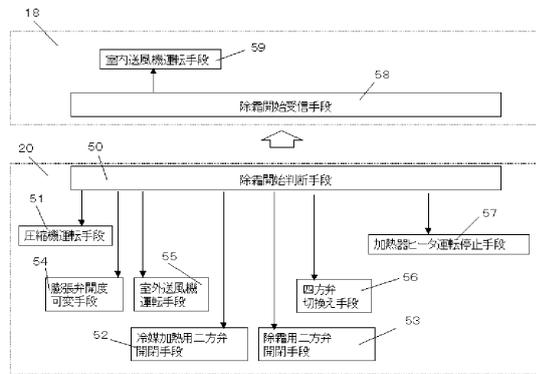
20

30

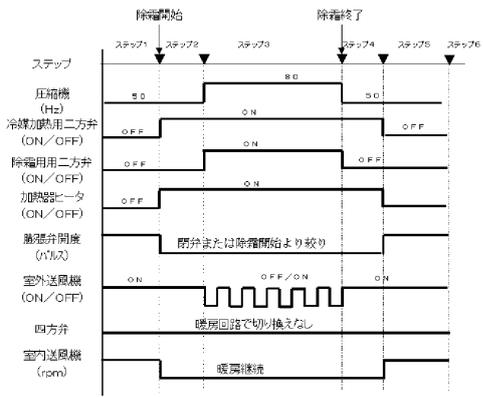
【図1】



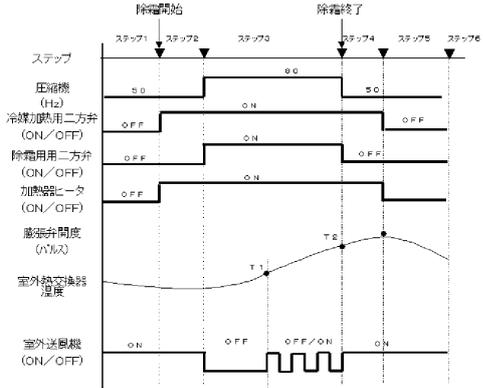
【図2】



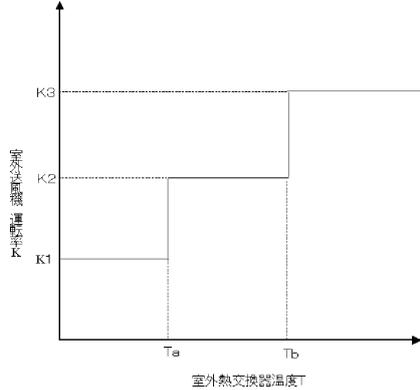
【図3】



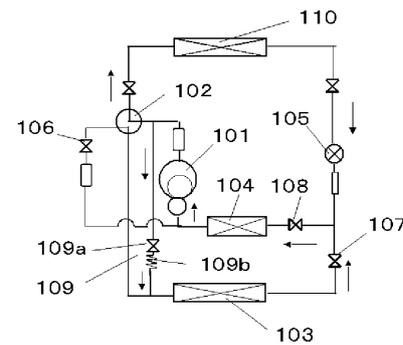
【図4】



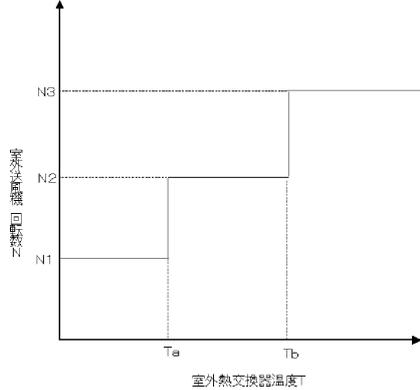
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 5 B 47/02 5 1 0 H
F 2 5 B 47/02 5 3 0 L
F 2 5 B 47/02 5 3 0 P
F 2 4 F 11/02 1 0 1 G
F 2 4 F 11/02 1 0 1 Z

(72)発明者 中村 康裕
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 磯部 賢

(56)参考文献 特開平11-294885(JP,A)
特開2000-028186(JP,A)
特開平11-257718(JP,A)
特開2005-282952(JP,A)
特開平05-071830(JP,A)
特開平06-207742(JP,A)
特開2003-172560(JP,A)
特開昭58-016142(JP,A)
実開昭52-106864(JP,U)
特開昭63-183335(JP,A)
特開平07-043051(JP,A)
実開昭62-173670(JP,U)
特開昭63-014061(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 4 F

F 2 5 B