

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6201872号
(P6201872)

(45) 発行日 平成29年9月27日(2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 O 1 G
F 2 5 B 47/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 O 2 T
	F 2 4 F 11/02 1 O 1 P
	F 2 4 F 11/02 1 O 1 F
	F 2 5 B 47/02 5 7 O M
請求項の数 14 (全 26 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2014-84236 (P2014-84236)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成26年4月16日(2014.4.16)	(74) 代理人	100112210 弁理士 稲葉 忠彦
(65) 公開番号	特開2015-203550 (P2015-203550A)	(74) 代理人	100108431 弁理士 村上 加奈子
(43) 公開日	平成27年11月16日(2015.11.16)	(74) 代理人	100153176 弁理士 松井 重明
審査請求日	平成28年5月13日(2016.5.13)	(74) 代理人	100109612 弁理士 倉谷 泰孝
		(72) 発明者	月野 秀輝 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
		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】

複数の室内機と、

前記室内機から送出された冷媒と外気との間で熱交換する1つの室外熱交換器、及び前記室外熱交換器から出力される冷媒を圧縮して前記室内機に送出する圧縮機を備えた1つの室外機と、を含む空気調和機であって、

前記室内機は、

暖房運転していることを示す運転状態情報を前記室外機に送信する運転状態通知部を含み、

前記室外機は、

前記運転状態情報から前記室内機の暖房運転台数を判別して前記暖房運転台数の変化時点から予め設定された時間経過した後に前記室外熱交換器への着霜を判定する着霜判定を行う着霜判定部と、

前記着霜判定部によって着霜判定された場合に除霜運転を行う運転制御部と、を含み、

前記着霜判定部は、前記予め設定された時間の経過後に、前記室外熱交換器内の冷媒流路上の2つの温度測定位置における冷媒温度の差が予め設定された閾値以下であるか否かの判定を開始し、当該差が当該閾値以下である場合に前記室外熱交換器に着霜が生じていると判定する室外熱交温度差判定手段を含み、

前記室外熱交温度差判定手段は、前記閾値を前記暖房運転台数が大きくなるほど小さくすることを特徴とする空気調和機。

【請求項 2】

前記着霜判定部は、前記予め設定された時間の経過後に、前記圧縮機の冷媒吐出温度の時間的変化量が予め設定された閾値よりも大きいか否かの判定を開始し、当該時間的変化量が当該閾値よりも大きいと判別した場合に前記室外熱交換器に着霜が生じていると判定する吐出温度変化量判定手段を含む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】

前記着霜判定部は、前記暖房運転台数に応じた目標吐出温度を設定し、前記予め設定された時間の経過後に、前記圧縮機の冷媒吐出温度を測定して得られた測定吐出温度と前記目標吐出温度との差が閾値よりも大きいか否かの判定を開始し、当該差が当該閾値よりも大きい場合に前記室外熱交換器に着霜が生じていると判定する吐出温度差判定手段を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の空気調和機。

10

【請求項 4】

前記目標吐出温度は、前記暖房運転台数が予め設定された台数に達するまで段階的に大きくなり、前記暖房運転台数が当該予め設定された台数以上は増加しないように設定されていることを特徴とする請求項 3 に記載の空気調和機。

【請求項 5】

前記 2 つの温度測定位置は、前記冷媒流路の入口位置及び出口位置、又は、前記冷媒流路の入口位置及び入口と出口の中間位置であることを特徴とする請求項 4 に記載の空気調和機。

【請求項 6】

前記室外熱交温度差判定手段は、当該差が当該閾値以下である期間が予め設定された期間よりも長く続いた場合に着霜が生じていると判定することを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

20

【請求項 7】

前記運転状態情報は、前記室内機が暖房運転、冷房運転、停止のうちのいずれの状態であるかを示す情報であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

【請求項 8】

前記室外熱交換器における冷媒温度を測定する冷媒温度測定手段を含み、
前記着霜判定部は、前記冷媒温度測定手段によって測定された冷媒温度が、予め設定された閾値温度以下である場合に着霜の有無を判定することを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

30

【請求項 9】

前記運転制御部は、除霜運転時における前記圧縮機の運転周波数を、当該除霜運転に移行する直前の前記室内機の暖房運転台数に応じて変更することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

【請求項 10】

前記運転周波数は、除霜運転に移行する直前の前記室内機の暖房運転台数が少ないほど低くなるように設定されていることを特徴とする請求項 9 に記載の空気調和機。

【請求項 11】

除霜に要した時間を測定する時間測定手段と、
前記時間計測定手段によって測定された時間を記憶する記憶部を含み、
前記運転制御部は、前記記憶部に記憶されている時間の長さに応じて、除霜運転に移行する直前の暖房運転時間を変更することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

40

【請求項 12】

前記除霜運転に移行する直前の暖房運転時間は、前記除霜に要した時間が短いほど長いことを特徴とする請求項 11 に記載の空気調和機。

【請求項 13】

前記除霜運転に移行する直前の暖房運転時間は、前記除霜運転に移行する直前の前記室

50

内機の暖房運転台数が少ないほど、前記除霜運転に移行する直前の暖房運転時間を長くする補正がなされた時間であることを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の空気調和機。

【請求項 1 4】

前記圧縮機の吐出口と前記室外熱交換器の冷媒流路の入口との間にバイパス配管が設けられ、

前記除霜運転は、前記着霜判定部によって前記室外熱交換器に着霜が生じていると判定された場合に、前記運転制御部が前記圧縮機の吐出口から前記バイパス配管への冷媒の流入を許可することによってなされることを特徴とする請求項 1 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

この発明は、1つの室外機と複数の室内機とを備えた空気調和機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

いわゆるマルチ形の空気調和機は、1つの室外機に対して複数の室内機を接続することができるため、室外機の設置スペースの限られたマンションなどでも多室空調が可能である。省スペース化が可能で外観の意匠性が高く、コスト上も有利であることから、近年普及が進んでいる。

【0003】

20

一般的に空気調和機は、暖房運転を続けると蒸発器となる室外熱交換器に着霜する。室外熱交換器への着霜は熱交換率悪化の要因となり、暖房性能の低下を招く。マルチ形空気調和機の場合は1つの室外機に対して複数の室内機を接続することができるため、暖房運転時に凝縮機側の動作量が相対的に多くなりやすい。その結果、蒸発器側の蒸発圧力が下がりやすく、着霜しやすいという問題がある。

【0004】

運転中に低下した暖房性能を改善するため、室外熱交換器に付着した霜を溶かす除霜運転を実施する。除霜運転は、四方弁の切り替えによって暖房と冷房の回路を切り替えることによってなされる。除霜運転中は冷房回路となるため、室内機熱交換器を暖かい冷媒が流れず、室温の低下を招くという問題がある。そのため、除霜運転は適切なタイミングで行いたい。

30

【0005】

ところで、極低温の地域、例えば - 7 以下となるような地域では、特殊な環境でなければ高湿度とはならず、室外熱交換器に霜がつきにくい。室外機が湿度センサを備えていない場合には外気の湿度を計測することができないため、室外熱交換器に霜がついていないにもかかわらず、除霜運転を実施してしまうことがある。

【0006】

従来、吐出冷媒温度を測定し、吐出冷媒温度の低下度が所定値以上になったときに、蒸発器の凍結を検知する冷凍装置の蒸発器の凍結検出装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

40

【0007】

他にも、凝縮器の凝縮温度を測定して、凝縮温度の時間変化量がある所定値よりも大きい状態が、あらかじめ設定された時間以上継続している場合に除霜運転を許可する空気調和機が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平4 - 98059号公報

【特許文献2】特開2009 - 24957号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1に示される凍結検出装置では、吐出温度の低下度が所定値を上回った場合に蒸発器が凍結状態と判定するので、マルチ形空気調和機に特有の室内機運転台数の変化に対応できず、例えば、室内機の運転台数を5台から1台への変化させた場合の吐出冷媒温度の低下で蒸発器が凍結していないにもかかわらず、凍結していると誤検出してしまうという問題がある。また、特許文献2に示される空気調和機では、凝縮温度の時間変化量を測定し、凝縮温度の低下度が所定値を上回った状態があらかじめ設定した時間を越えた場合に除霜運転の許可を出す。また、特許文献2には、吐出温度の時間変化量を算出し、吐出温度の低下度が所定値を上回った状態があらかじめ設定した時間を越えた場合に除霜運

10

【0010】

また、一般的に例えば地域や季節などの運転環境要因に応じて着霜量は異なるが、着霜量が少ない条件下と多い条件下とでは、適切な除霜開始タイミングも異なると考えられる。除霜開始タイミングが早すぎる場合には、除霜運転が頻繁に実行されてしまい、その結果、室温が低下してしまう。一方、除霜開始タイミングが遅すぎる場合には、室外熱交換器に着霜して熱交換能力が低下しているにもかかわらず、除霜せずに暖房運転を続けることとなり、その結果、室内機の吹出温度が低下して室内が十分に暖まらなくなってしまうという問題がある。また、除霜運転時の圧縮機の動作音及びその動作のための消費電力の低減も望まれている。

20

【0011】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、1つの室外機に対して複数の室内機を備える構成において、暖房運転時における室外機の着霜の有無を判定して適切なタイミングで除霜運転に移行することができる空気調和機を提供することを目的とする。

また、この発明は、除霜運転に移行する前の暖房運転時間を適切なものとするとも課題としている。また、この発明は、除霜運転時の圧縮機の動作音及びその動作のための消費電力を低減することも課題としている。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

この発明に係る空気調和機は、複数の室内機と、前記室内機から送出された冷媒と外気との間で熱交換する室外熱交換器、及び前記室外熱交換器から出力される冷媒を圧縮して前記室内機に送出する圧縮機を備えた1つの室外機と、を含む空気調和機であって、前記室内機は、自身の運転状態を示す運転状態情報を前記室外機に送信する運転状態通知部を含み、前記室外機は、前記運転状態情報から前記室内機の暖房運転台数を判別して前記暖房運転台数の変化時点から予め設定された時間経過した後に着霜判定を行う着霜判定部と、前記着霜判定部によって着霜判定された場合に除霜運転を行う運転制御部と、を含み、前記着霜判定部は、前記予め設定された時間の経過後に、前記室外熱交換器内の冷媒流路上の2つの温度測定位置における冷媒温度の差が予め設定された閾値以下であるか否かの判定を開始し、当該差が当該閾値以下である場合に前記室外熱交換器に着霜が生じていると判定する室外熱交温度差判定手段を含み、前記室外熱交温度差判定手段は、前記閾値を前記暖房運転台数が大きくなるほど小さくすることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0013】

この発明に係る空気調和機は、1つの室外機に対して複数の室内機を備える構成におい

50

て、暖房運転時における室外機の着霜の有無を正確に判定して適切なタイミングで除霜運転に移行することができる。

また、この発明は、除霜運転に移行する前の暖房運転時間を適切なものとすることもできる。また、この発明は、除霜運転時の圧縮機の動作音及びその動作のための消費電力を低減することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施の形態1における空気調和機の構成を示す図である。

【図2】図1の室内機制御装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図1の室外機制御装置の構成を示すブロック図である。

【図4】(a)は、室内機暖房運転台数と目標吐出温度との関係を示す目標吐出温度テーブルの一例を示す図である。(b)は、室内機暖房運転台数と目標吐出温度との関係を示すグラフの一例である。

【図5】図1の空気調和機の着霜判定フローを示すフローチャートである。

【図6】図5の室内機起動運転処理(ステップS1)の詳細フローチャートである。

【図7】図5の運転モード確認処理(ステップS2)の詳細フローチャートである。

【図8】図5の運転室内機台数判別処理(ステップS4)の詳細フローチャートである。

【図9】図5の吐出温度変化量着霜判定処理(ステップS7)の詳細フローチャートである。

【図10】図9の処理を行うときの運転室内機台数が減少した場合における測定吐出温度とその時間的变化量との関係を示すタイムチャートである。

【図11】図9の処理を行うときの運転室内機台数が減少した後増加した場合における測定吐出温度とその時間的变化量との関係を示すタイムチャートである。

【図12】図5の吐出温度差着霜判定処理(ステップS8)の詳細フローチャートである。

【図13】図12の処理を行うときの運転室内機台数が減少した場合における測定吐出温度と目標吐出温度との関係を示すタイムチャートである。

【図14】図12の処理を行うときの運転室内機台数が減少した後増加した場合における測定吐出温度と目標吐出温度との関係を示すタイムチャートである。

【図15】図5の室外熱交換温度差着霜判定処理(ステップS9)の詳細フローチャートである。

【図16】図15の処理を行うときの運転室内機台数が減少した場合における室外熱交換器の冷媒流路上の2つの位置の温度差との関係を示すタイムチャートである。

【図17】図15の処理を行うときの空気調和機における運転室内機台数が減少した後増加した場合における室外熱交換器の冷媒流路上の2つの位置の温度差との関係を示すタイムチャートである。

【図18】図1の室外熱交換器に含まれるフィン及び冷媒配管の簡略図である。

【図19】図5の除霜運転処理(ステップS10)の詳細フローチャートである。

【図20】暖房運転室内機の台数と除霜運転時における圧縮機の設定運転周波数とを対応付けた運転周波数テーブルの一例である。

【図21】本発明の実施の形態2における着霜判定フローを示すフローチャートである。

【図22】図21の除霜運転処理(ステップS11)の詳細フローチャートである。

【図23】記憶除霜運転時間と暖房運転調整時間と暖房運転室内機台数毎の補正時間とを対応付けた暖房運転調整時間テーブルの一例を示す図である。

【図24】本発明の実施の形態3における着霜判定フローを示すフローチャートである。

【図25】図24の除霜運転処理(ステップS8)の詳細フローチャートである。

【図26】本発明の実施の形態4における空気調和機の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

実施の形態1 .

10

20

30

40

50

図1は本発明の実施の形態1における空気調和機100の構成図である。空気調和機100は、室外機110と、室内機120a、120b及び120cとを備える。空気調和機100は、室外熱交換器3から出力される冷媒を圧縮して室内機120a~120cに送出する圧縮機1と、冷媒の流通方向を切り替える四方弁2と、室内機120a~120cから送出された冷媒と外気との間で熱交換を行う熱交換器である室外熱交換器3と、室外熱交換器3に送風する送風機である室外ファン4と、室外ファン4を回転駆動する室外ファンモータ5と、冷媒を減圧する膨張弁6a~6cと、室内空気と冷媒との間で熱交換を行う熱交換器である室内熱交換器7a~7cと、室内熱交換器7a~7cに送風する送風機である室内ファン8a~8cと、室内ファンを回転駆動する室内ファンモータ9a~9cと、バルブ10a及び10bと、運転時に冷媒を收容する液溜11と、圧縮機吐出温度を測定する吐出温度測定手段12と、室外熱交換器3の冷媒流路上の第1の位置における冷媒温度を測定する室外熱交冷媒第1温度測定手段13と、室外熱交換器3の冷媒流路上の第2の位置における冷媒温度を測定する室外熱交冷媒第2温度測定手段14と、室内熱交換器の冷媒温度を測定する室内熱交冷媒温度測定手段15a~15cと、室内機を制御する室内機制御装置16a~16cと、室外機を制御する室外機制御装置17を含む。これらのうち、圧縮機1と、四方弁2と、室外熱交換器3と、室外ファン4と、室外ファンモータ5と、膨張弁6a~6cと、バルブ10a及び10bと、液溜11と、吐出温度測定手段12と、室外熱交冷媒第1温度測定手段13と、室外熱交暖房入口冷媒温度測定手段14と、室外機制御装置17とは室外機110に含まれる。室内熱交換器7a~7cと、室内ファン8a~8cと、室内ファンモータ9a~9cと、室内熱交冷媒温度測定手段15a~15cと、室内機制御装置16a~16cとは室内機120a~120cに含まれる。圧縮機1は例えば周波数変化可能な圧縮機である。膨張弁6a~6cの開度は可変であり、室外機制御装置17の運転制御部17-5(図3)によって制御することができる。また、室内機120a~120cは、それぞれ室外機110と冷媒配管で接続されており、冷媒を循環させる冷媒回路を構成している。

【0016】

図2は、室内機制御装置16aの構成を示す図である。受信部16a-1は、リモコン18aから送信された信号を受信する。当該信号は、例えば、室内機120aの運転状態を停止、暖房運転、冷房運転の間で切り替える運転状態切替信号、室内温度の設定を変更する温度変更信号である。運転状態通知部16a-2は、運転状態が停止、暖房運転、冷房運転の間で切り替わったときに、その運転状態を示す情報(以下、運転状態情報と称する)を伴う運転指令を室外機制御装置17に配線20aを介して送信して室内機120aが運転を開始したことを通知する。運転制御部16a-3は、運転状態に応じた室内ファンモータ9aの回転数の調整など室内機120aに関する制御を行う。記憶部16a-4は、測定された温度及び時間、予め設定された閾値、温度及び時間、運転状態等の情報及びデータを記憶する。室内機制御装置16b及び16cの各々も同様の構成である。

【0017】

図3は、室外機制御装置17の構成を示す図である。暖房運転台数判別部17-1は、室内機120a~120cの各々から送信された運転状態情報に基づいて暖房運転をしている室内機の台数を判別する。吐出温度変化量着霜判定部17-2は、圧縮機1の冷媒吐出温度の時間的変化量を測定し、当該変化量に基づいて室外熱交換器3に着霜しているか判定する。詳細は、後述する(図5のステップS7、図9)。吐出温度差着霜判定部17-3は、圧縮機1の冷媒吐出温度の測定値と、室内機120a~120cの暖房運転台数に基づく冷媒吐出温度の目標値との差に基づいて室外熱交換器3に着霜しているか判定する。詳細は、後述する(図5のステップS8、図12)。室外熱交温度差着霜判定部17-4は、室外熱交換器3の冷媒流路上(図示せず)の2つの位置における測定冷媒温度の差に基づいて室外熱交換器3に着霜しているかを判定する。詳細は、後述する(図5のステップS9、図15)。運転制御部17-5は、吐出温度変化量着霜判定部17-2、吐出温度差着霜判定部17-3、及び室外熱交温度差着霜判定部17-4によって着霜が生じていると判定された場合に除霜運転を行う。また、運転制御部17-5は、例えば、

10

20

30

40

50

圧縮機 1 の運転及び停止の制御、四方弁 2 の切り替え制御、室外ファンモータ 5 の回転数の調整、膨張弁 6 a ~ 6 c の開度の調整、バルブ 1 0 a 及び 1 0 b の開閉など室外機 1 1 0 に関する制御を行う。記憶部 1 7 - 6 は、測定された温度及び時間、予め設定された閾値、温度及び時間、室内機 1 2 0 a ~ 1 2 0 c の運転状態等の情報及びデータを記憶する。

【 0 0 1 8 】

図 4 (a) は、室内機暖房運転台数と目標吐出温度との関係を示す目標吐出温度テーブルの一例を示す図である。図 4 (b) は、室内機暖房運転台数と目標吐出温度との関係を示すグラフの一例である。なお、図 1 では室内機 1 2 0 a ~ 1 2 0 c の台数を 3 台としているが、図 4 (a) 及び (b) は、室内機の運転台数を 6 台まで拡張した場合の例である。図 4 (a) 及び (b) の例では、暖房運転台数が 1 台から 5 台まで増加するにつれて目標吐出温度も増加し、5 台以降の目標吐出温度は一定となる。例えば、図 4 (a) に示すように、室内機運転台数が 1 台、2 台、3 台、4 台、5 台、6 台のときの目標吐出温度はそれぞれ 5 0 、 6 0 、 6 8 、 7 4 、 8 0 、 8 0 である。1 台から 5 台までの間の目標吐出温度の増加幅は、暖房運転台数が増加するにつれて小さくなる。すなわち、暖房運転台数が多くなるにつれて目標吐出温度が緩やかに増加している。このように、目標吐出温度は、予め定められた台数までは暖房運転台数が多くなるにつれて緩やかに増加し、当該台数に達してからは一定となる。仮に、室内機の運転台数の増加に比例して際限なく目標温度を増加させていくと、室外熱交換機 3 の熱交換量と室内熱交換機の総熱交換量とのバランスが崩れて熱交換率が低下する。一方、暖房運転台数と目標吐出温度との関係を図 4 (a) 及び (b) ようにすれば、室内機と室外機の熱交換量のバランスをとって熱交換率の低下を防止しながら運転できる。暖房運転台数判別部 1 7 - 1 が目標吐出温度テーブルを保持している。なお、この暖房運転台数と目標吐出温度との関係は一例であり、これに限られない。

【 0 0 1 9 】

次に、空気調和機 1 の暖房運転時の動作について説明する。

暖房運転時においては、圧縮機 1 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、四方弁 2 へと向かう。暖房運転時における四方弁 2 の流路は図 1 に実線で示されている。ガス冷媒は、四方弁 2 を通り、室内機 1 2 0 a ~ 1 2 0 c 内に設けられた室内熱交換器 7 a ~ 7 c へ流入する。その後、室内熱交換器 7 a ~ 7 c において室内空気に放熱しながら凝縮液化し、高圧液冷媒となる。このとき、室内ファン 8 a ~ 8 c によって室内熱交換器 7 a ~ 7 c へ送風された室内空気は、室内熱交換器 7 a ~ 7 c により加熱される。かかる動作によって暖房効果が得られる。室内熱交換器 7 a ~ 7 c を出た高圧液冷媒は室外機 1 1 0 へと向かう。

【 0 0 2 0 】

室外機 1 1 0 へ戻った高圧液冷媒は、膨張弁 6 a ~ 6 c で減圧され、低圧二相状態となり、室外熱交換器 3 へ流入する。高圧液冷媒は、室外熱交換器 3 において、室外ファン 4 から送風される室外空気から熱を吸収し、蒸発して低圧ガス冷媒となる。その後、低圧ガス冷媒は、四方弁 2 を介して液溜 1 1 へ流入し、圧縮機 1 へ戻る。圧縮機 1 は低圧ガス冷媒を高圧まで圧縮して吐出する。

【 0 0 2 1 】

続いて、除霜運転時の運転動作について説明する。除霜運転時における四方弁 2 の流路は図 1 の破線で示される。暖房運転から除霜運転に切り替わるときに、四方弁 2 の流路も切り替わる。圧縮機 1 から吐出された高温高圧のガス冷媒は四方弁 2 を経由して室外熱交換器 3 へと流入する。室外熱交換器 3 において凝縮液化し、高圧液冷媒となる。このとき、室外熱交換器 3 へ流入した高温高圧のガス冷媒の熱により、室外熱交換器 3 に付着した霜を溶かして取り除く。

【 0 0 2 2 】

以下、図 5 を参照しつつ、空気調和機 1 0 0 の着霜判定処理について説明する。

先ず、リモコン 1 8 a によって室内機 1 2 0 a の運転開始操作を行ったとき、室内機 1

10

20

30

40

50

20 aの室内機制御装置16 aは室内機起動運転処理(S1)を開始する。当該処理の詳細フローを図6に示す。リモコン18 aの運転ボタンが押されると、室内機制御装置16 aは配線19 aを介して運転開始指令を受信する(S1-1)。配線19 aは有線又は無線のどちらでも良い。室内機制御装置16 aは配線22 aを介して室内ファンモータ9 aを所定回転数で運転させる(S1-2)とともに、配線20 aを介して室外機制御装置17に運転制御情報を伴う運転指令を送信して室内機120 aが運転を開始したことを通知する(S1-3)。

【0023】

運転制御部17-5は、運転指令に応じて運転モード確認処理(図5のS2)を行う。当該処理の詳細フローを図7に示す。運転制御部17-5が配線20 aを介して運転指令を受信したときに、記憶部17-6が当該運転指令の送信元室内機の運転モードを記憶する(S2-1)。ここでは、送信元室内機は室内機120 aであり、運転モードは暖房運転モードであるとする。運転指令には、室内機120 aの運転モードが暖房運転モードであることを示す情報が含まれている。運転制御部17-5は室内機120 aが暖房運転を開始したことを認識し、圧縮機1の運転周波数、室外ファンモータ5の回転数、四方弁2の流路を暖房運転モードのための設定とし、膨張弁6 aを所定開度開ける(S2-2)。また、運転制御部17-5は圧縮機1の運転時間tの計測を開始する(S2-3)。また、記憶部17-6は室内機120 aが運転状態であることを記憶する(S2-4)。なお、室内機120 aの運転モードが冷房運転モードである場合には、当該処理フローを終了する(S3)。

【0024】

次に、室外機制御装置17の運転台数判別部17-1は、運転室内機台数判別処理(図5のS4)を行う。当該処理の詳細フローを図8に示す。運転台数判別部17-1は、記憶部17-6に記憶されている室内機120 a~120 c各々の運転モードに基づいて暖房運転している室内機(以下、運転室内機と称する)の台数を判別する(S4-1)。そして、運転台数判別部17-1は、運転室内機の台数に応じた適切な吐出温度を目標吐出温度 T_{dm} として設定し、記憶部17-6に記憶させる(S4-2)。さらに、運転台数判別部17-1は吐出温度 T_d を、設定した目標吐出温度 T_{dm} に対して、近づけるように圧縮機1の運転周波数を調整する(S4-3)。

【0025】

次に、室外機制御装置17の運転制御部17-5は、室外熱交換器3の冷媒温度測定手段14によって測定された冷媒温度が、予め設定された温度 T_0 以下であるか判定する(ステップS5)。温度 T_0 は、室外熱交換器3への着霜可能性の有無を判断するための閾値温度である。運転制御部17-5は、測定された冷媒温度が温度 T_0 以下である場合に着霜の可能性があると判定して次のステップS6に進む。すなわち、室外熱交換器3に着霜が生じて冷媒温度が徐々に低下し、室外熱交換器3の冷媒入口における冷媒温度が温度 T_0 以下とならなければ除霜運転を行わない。温度 T_0 は例えば-2である。

【0026】

運転制御部17-5は、運転開始時刻 t_0 から予め設定された時間 t_1 が経過しているか否かを判定する(S6)。時間 t_1 (例えば30分)が経過していない場合は所定時間 t_1 経過するまで運転を続け、時間 t_1 が経過している場合はステップS7に進む。

【0027】

次に、吐出温度変化量着霜判定部17-2は、吐出温度変化量着霜判定処理(図5のS7)を行う。当該処理の詳細フローを図9に示す。当該処理を行うときの運転室内機台数が減少した場合における測定吐出温度 T_d とその時間的变化量 T_a との関係を示すタイムチャートを図10に示す。当該処理を行うときの運転室内機台数が減少した後増加した場合における測定吐出温度 T_d とその時間的变化量 T_a との関係を示すタイムチャートを図11に示す。

【0028】

吐出温度変化量着霜判定部17-2は、先ず、室内運転台数変化時点から予め設定され

10

20

30

40

50

た待機時間 T_x が経過したかを判別する (S7-1)。待機時間 T_x が経過した場合には、吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、信号線 27 を介して吐出温度測定手段 12 が測定した吐出温度 (以下、測定吐出温度と称する) を圧縮機運転開始からの時間 t の関数 $T_d(t)$ として継続的に記憶部 17-6 に記憶させる (S7-2)。そして、吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は記憶した現在の測定吐出温度 $T_d(t)$ と、予め設定された吐出温度変化量着霜判定間隔時間 D (以下、単に算出間隔時間 D と称する) だけ前の時刻における測定吐出温度 $T_d(t-D)$ との差 T_a (以下、吐出温度変化量 T_a と称する) を算出する (S7-3)。吐出温度変化量 T_a が、予め設定された温度変化量閾値 T_1 (例えば 5) 以上である場合、吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、室外熱交換器 3 に着霜している可能性があるとして判定して次のステップに進む (S7-4)。すなわち、吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、当該処理において、時間の経過とともに測定吐出温度が低下していることをもって着霜が生じていると判定する。なお、吐出温度変化量 T_a が温度変化量閾値 T_1 以上となった時点で直ぐに着霜可能性ありと判定しても良いし、吐出温度変化量 T_a が温度変化量閾値 T_1 以上である状態が、予め設定された期間以上継続したときに着霜可能性ありと判定することもできる。

【0029】

図 10 の測定吐出温度 T_d は、室内機 120a ~ 120c の暖房運転開始によって運転開始時刻 t_0 の時点から運転台数 3 台に応じた目標吐出温度 T_{dm1} まで上昇し、時刻 t_2 において室内機 120c が停止したことに起因して運転台数 2 台に応じた目標吐出温度 T_{dm2} まで大きく低下し、時刻 t_4 から着霜により徐々に低下している。吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、時刻 t_2 から待機時間 T_x 経過後の時刻 t_3 以降に吐出温度変化量着霜判定処理を行う。換言すれば、吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、時刻 t_2 から待機時間 T_x 経過するまでは吐出温度変化量着霜判定処理を行わない。時刻 t_2 において測定吐出温度 T_d が大きく低下するが、待機時間 T_x 中においては、吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、吐出温度変化量着霜判定処理を行わないので、暖房運転台数の減少があった場合の着霜誤検出を防止することができる。吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、時刻 t_3 から吐出温度変化量着霜判定処理を開始し、時刻 t_6 において着霜が生じていることを検出する。

【0030】

図 11 の測定吐出温度 T_d は、室内機 120a ~ 120c の暖房運転開始によって運転開始時刻 t_0 の時点から運転台数 3 台に応じた目標吐出温度 T_{dm1} まで上昇し、時刻 t_{21} において室内機 120c が停止したことに起因して運転台数 2 台に応じた目標吐出温度 T_{dm2} まで大きく低下し、時刻 t_{22} において室内機 120c が暖房運転を再開したことに起因して運転台数 3 台に応じた目標吐出温度 T_{dm1} まで大きく上昇し、時刻 t_4 から着霜により徐々に低下している。時刻 t_{21} において測定吐出温度 T_d が大きく低下するが、待機時間 T_x1 中においては、すなわち時刻 t_{31} までは、吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、吐出温度変化量着霜判定処理を行わない。時刻 t_{22} において測定吐出温度 T_d が大きく上昇するが、待機時間 T_x2 中においても、吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、吐出温度変化量着霜判定処理を行わない。このように待機時間 T_x1 中に暖房運転室内機台数が変化した場合にはその変化時点 t_{22} を基準とした待機時間 T_x2 の経過を待つ。かかる構成により、暖房運転台数の減少があった場合の着霜誤検出を防止することができる。吐出温度変化量着霜判定部 17-2 は、時刻 t_{32} から吐出温度変化量着霜判定処理を開始し、時刻 t_6 において着霜が生じていることを検出する。

【0031】

次に、吐出温度差着霜判定部 17-3 は、吐出温度差着霜判定処理 (図 5 の S8) を行う。当該処理の詳細フローを図 12 に示す。当該処理を行うときの運転室内機台数が減少した場合における測定吐出温度 T_d と目標吐出温度 T_{dm} との関係を示すタイムチャートを図 13 に示す。当該処理を行うときの運転室内機台数が減少した後増加した場合における測定吐出温度 T_d と目標吐出温度 T_{dm} との関係を示すタイムチャートを図 14 に示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、先ず、室内運転台数変化時点から待機時間 T_x が経過したかを判別する (S8 - 1)。待機時間 T_x が経過した場合には、吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、記憶部 17 - 6 に記憶された目標吐出温度 T_{dm} と、記憶部 17 - 6 に記憶された現在の測定吐出温度 $T_d(t)$ との差 T_b (以下、吐出温度差 T_b と称する) を算出する (S8 - 2)。吐出温度差 $T_b = T_{dm} - T_d(t)$ が予め設定された温度差閾値 T_2 (例えば 3) 以上である場合、吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、室外熱交換器 3 に着霜していると判定して (S8 - 3)、次のステップに進む。すなわち、吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、当該処理において、測定吐出温度 $T_d(t)$ が目標吐出温度 T_{dm} を所定量下回っていることをもって着霜が生じていると判定する。なお、吐出温度差 T_b が温度差閾値 T_2 以上となった時点で直ぐに着霜ありと判定しても良いし、吐出温度差 T_b が温度差閾値 T_2 以上である状態が、予め設定された期間以上継続したときに着霜ありと判定することもできる。

10

【 0 0 3 3 】

図 13 の測定吐出温度 T_d は、運転開始時刻 t_0 の時点から運転台数 3 台に応じた目標吐出温度 T_{dm1} まで上昇し、時刻 t_2 において室内機 120c が停止したことに起因して運転台数 2 台に応じた目標吐出温度 T_{dm2} まで大きく低下し、時刻 t_4 から着霜により徐々に低下している。吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、時刻 t_2 から待機時間 T_x 経過後の時刻 t_3 以降に吐出温度差着霜判定処理を行う。換言すれば、吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、時刻 t_2 から待機時間 T_x 経過するまでは吐出温度差着霜判定処理を行わない。時刻 t_2 において測定吐出温度 T_d が大きく低下するが、待機時間 T_x 中においては、吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、吐出温度差着霜判定処理を行わないので、暖房運転台数の減少があった場合の着霜誤検出を防止することができる。吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、時刻 t_3 から吐出温度差着霜判定処理を開始し、時刻 t_5 において着霜が生じていることを検出する。

20

【 0 0 3 4 】

図 14 の測定吐出温度 T_d は、室内機 120a ~ 120c の暖房運転開始によって運転開始時刻 t_0 の時点から運転台数 3 台に応じた目標吐出温度 T_{dm1} まで上昇し、時刻 t_{21} において室内機 120c が停止したことに起因して運転台数 2 台に応じた目標吐出温度 T_{dm2} まで大きく低下し、時刻 t_{22} において室内機 120c が暖房運転を再開したことに起因して運転台数 3 台に応じた目標吐出温度 T_{dm1} まで大きく上昇し、時刻 t_4 から着霜により徐々に低下している。時刻 t_{21} において測定吐出温度 T_d が大きく低下するが、待機時間 T_x1 中においては、すなわち時刻 t_{31} までは、吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、吐出温度差着霜判定処理を行わない。時刻 t_{22} において測定吐出温度 T_d が大きく上昇するが、待機時間 T_x2 中においても、吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、吐出温度差着霜判定処理を行わない。このように待機時間 T_x1 中に暖房運転室内機台数が変化した場合にはその変化時点 t_3 を基準とした待機時間 T_x2 の経過を待つ。かかる構成により、暖房運転台数の減少があった場合の着霜誤検出を防止することができる。吐出温度差着霜判定部 17 - 3 は、時刻 t_{32} から吐出温度差着霜判定処理を開始し、時刻 t_5 において着霜が生じていることを検出する。

30

40

【 0 0 3 5 】

次に、室外熱交温度差着霜判定部 17 - 4 は、室外熱交温度差着霜判定処理 (図 5 の S9) を行う。当該処理の詳細フローを図 15 に示す。当該処理を行うときの運転室内機台数が減少した場合における室外熱交冷媒第 1 温度 T_{13} と室外熱交冷媒第 2 温度 T_{14} との関係を示すタイムチャートを図 16 に示す。当該処理を行うときの運転室内機台数が減少した後増加した場合における室外熱交冷媒第 1 温度 T_{13} と室外熱交冷媒第 2 温度 T_{14} との関係を示すタイムチャートを図 17 に示す。室外熱交冷媒第 1 温度 T_{13} は、室外熱交換器 3 による外気の熱を奪う作用によって、室外熱交冷媒第 2 温度 T_{14} よりも高くなっている。図 18 に示すように、室外熱交換器 3 は、所定間隔で並べられた複数のフィン 32 と、複数のフィン 32 を貫通する冷媒配管 31 とを含む。冷媒配管 31 が冷媒の流

50

路となる。室外熱交冷媒第2温度 T_{14} は、例えば、室外熱交換器3内の冷媒流路の入口31aにおける冷媒温度である。室外熱交冷媒第1温度 T_{13} は、例えば、室外熱交換器3内の冷媒流路の出口31b、及び、冷媒流路の入口31aと出口31bの中間位置31cである。

【0036】

室外熱交温度差着霜判定部17-4は、先ず、室内運転台数変化時点から待機時間 T_x が経過したかを判別する(S9-1)。待機時間 T_x が経過した場合には、室外熱交温度差着霜判定部17-4は、信号線28を介して、室外熱交冷媒第1温度測定手段13によって測定された室外熱交冷媒第1温度 T_{13} を受信し、記憶部17-6に記憶させる(S9-2)。さらに、室外熱交温度差着霜判定部17-4は信号線29を介して、室外熱交冷媒第2温度測定手段14によって測定された室外熱交冷媒第2温度 T_{14} を受信し記憶部17-6に記憶させる(S9-3)。そして、室外熱交温度差着霜判定部17-4は室外熱交冷媒第2温度 T_{14} と室外熱交冷媒第1温度 T_{13} との差 T_c (以下、室外熱交温度差 T_c と称する)を算出し、記憶部17-6に記憶させる(S9-4)。室外熱交温度差 T_c が熱交温度差閾値 T_3 (例えば20)以下であれば、室外熱交換器7に霜がついており熱交換性能が低下していると判定する(S9-5)。すなわち、室外熱交温度差着霜判定部17-4は、室外熱交換器3における熱交換量が減少して、室外熱交換器3の冷媒流路上の2か所の冷媒温度差が所定閾値以下になったことをもって着霜が生じていると判定する。なお、室外熱交温度差 T_c が熱交温度差閾値 T_3 以下となった時点で直ぐに着霜が生じていると判定しても良いし、室外熱交温度差 T_c が熱交温度差閾値 T_3 以下である状態が、予め設定された期間以上継続したときに着霜が生じていると判定することもできる。また、熱交温度差閾値 T_3 は、予め設定された固定値でも良いし、設定台数に応じて変化させても良い。例えば、暖房運転室内機の台数が多いほど冷媒配管31を流れる冷媒の量が多くなり、その結果、室外熱交換器3における熱交換率が低下すると考えた場合、暖房運転室内機の台数が多いほど室外熱交冷媒第1温度 T_{13} と室外熱交冷媒第2温度 T_{14} の差が小さくなる。それゆえ、室外熱交温度差着霜判定部17-4は、暖房運転台数が多いほど熱交温度差閾値 T_3 を小さく設定することができる。かかる構成によれば、暖房運転台数が変化した場合の着霜判定の精度をより向上させることができる。

【0037】

図16の測定吐出温度 T_d は、運転開始時刻 t_0 の時点から運転台数3台に応じた目標吐出温度 T_{dm1} まで上昇し、時刻 t_2 において室内機120cが停止したことに起因して運転台数2台に応じた目標吐出温度 T_{dm2} まで大きく低下し、時刻 t_4 から着霜により徐々に低下している。室外熱交温度差着霜判定部17-4は、時刻 t_2 から待機時間 T_x 経過後の時刻 t_3 以降に室外熱交温度差着霜判定処理を行う。換言すれば、室外熱交温度差着霜判定部17-4は、時刻 t_2 から待機時間 T_x 経過するまでは室外熱交温度差着霜判定処理を行わない。時刻 t_2 において測定吐出温度 T_d が大きく低下するが、待機時間 T_x 中においては、室外熱交温度差着霜判定部17-4は、室外熱交温度差着霜判定処理を行わないので、暖房運転台数の減少があった場合の着霜誤検出を防止することができる。室外熱交温度差着霜判定部17-4は、時刻 t_3 から室外熱交温度差着霜判定処理を開始し、時刻 t_5 において着霜が生じていることを検出する。

【0038】

図17の測定吐出温度 T_d は、室内機120a~120cの暖房運転開始によって運転開始時刻 t_0 の時点から運転台数3台に応じた目標吐出温度 T_{dm1} まで上昇し、時刻 t_{21} において室内機120cが停止したことに起因して運転台数2台に応じた目標吐出温度 T_{dm2} まで大きく低下し、時刻 t_{22} において室内機120cが暖房運転を再開したことに起因して運転台数3台に応じた目標吐出温度 T_{dm1} まで大きく上昇し、時刻 t_4 から着霜により徐々に低下している。時刻 t_{21} において測定吐出温度 T_d が大きく低下するが、待機時間 T_{x1} 中においては、すなわち時刻 t_{31} までは、室外熱交温度差着霜判定部17-4は、室外熱交温度差着霜判定処理を行わない。時刻 t_{32} において測定吐出温度 T_d が大きく上昇するが、待機時間 T_{x2} 中においても、室外熱交温度差着霜判定

部 17 - 4 は、室外熱交温度差着霜判定処理を行わない。このように待機時間 $T \times 1$ 中に暖房運転室内機台数が変化した場合にはその変化時点 t_{22} を基準とした待機時間 $T \times 2$ の経過を待つ。かかる構成により、暖房運転台数の減少があった場合の着霜誤検出を防止することができる。室外熱交温度差着霜判定部 17 - 4 は、時刻 t_{32} から室外熱交温度差着霜判定処理を開始し、時刻 t_5 において着霜が生じていることを検出する。

【0039】

以下、除霜運転（図 5 の S 10）について説明する。当該運転の詳細フローを図 19 に示す。室外機制御装置 17 の運転制御部 17 - 5 は信号線 20 a ~ 20 c を介して、室内機制御装置 16 a ~ 16 c に室内ファンモータ 9 の運転停止指令を発信する（S 10 - 1）。さらに、運転制御部 17 - 5 は圧縮機 1 の運転周波数、室外ファンモータ 5 の回転数、四方弁 2 の流路を除霜運転モードのための設定とし、膨張弁 6 a を停止開度にする（S 10 - 2）。運転制御部 17 - 5 は信号線 24 を介して、圧縮機 1 を所定の除霜運転周波数で運転させる（S 10 - 3）。このとき、四方弁 2 の流路は冷房運転時の流路に切り替わる。運転制御部 17 - 5 は信号線 29 を介して、室外熱交除霜入口温度 T_{17} の情報を受信する（S 10 - 4）。運転制御部 17 - 5 は、室外熱交除霜入口温度 T_{17} があらかじめ設定された温度 T_4 以上であれば、室外熱交換器 7 についた霜を除すことができたと判断する（S 10 - 5）。運転制御部 17 - 5 は信号線 24 を介して圧縮機を停止させ（S 10 - 6）、運転制御部 17 - 5 は圧縮機 1 の運転周波数、室外ファンモータ 5 の回転数、四方弁 2 の流路を暖房運転モードのための設定とし、膨張弁 6 a を所定開度開ける（S 10 - 7）。また、運転制御部 17 - 5 は圧縮機運転時間 t の計測を改めて開始し（S 10 - 8）、記憶部 17 - 6 は室内機 120 a が運転状態であることを記憶する（S 10 - 9）。

【0040】

室外機制御手段 17 は、ステップ S 10 - 3 における除霜運転モードのための圧縮機 1 の運転周波数を暖房運転室内機台数にかかわらず一定値（例えば 80 Hz）とすることができる。また、室外機制御手段 17 は、除霜運転モードのための圧縮機 1 の運転周波数を暖房運転室内機台数に応じて変更することもできる。図 20 は、暖房運転室内機台数と除霜運転時における圧縮機の設定運転周波数とを対応付けた運転周波数テーブルの一例である。例えば、図 20 に示すように、暖房運転台数が 1 台から 5 台まで増加するにつれて圧縮機 1 の運転周波数も増加させ、5 台以降の圧縮機 1 の運転周波数を一定とすることができる。図 20 においては、暖房運転室内機台数が 1 台、2 台、3 台、4 台、5 台、6 台のときの圧縮機 1 の運転周波数はそれぞれ 40 Hz、60 Hz、80 Hz、100 Hz、120 Hz、120 Hz である。暖房運転時においては、暖房運転室内機台数が多いほど室外熱交換器 3 への着霜量も多くなると考えられる。また、除霜運転時においては、圧縮機 1 の運転周波数が高いほど除霜速度も高くなると考えられる。そこで、図 20 に示すように、暖房運転室内機台数が 1 台から 5 台まで増加するに従って、圧縮機 1 の運転周波数も 40 Hz から 120 Hz まで増加させている。かかる動作によって、暖房運転室内機台数が多い場合に除霜時間が長くなってしまふことを防止している。逆に、暖房運転室内機台数が少ないほど、圧縮機 1 の運転周波数を低くしている。圧縮機 1 の運転周波数を低くすれば、圧縮機 1 の動作音及びその動作のための消費電力を低減できる。かかる動作により、暖房運転室内機台数が多い場合であっても除霜に要する時間を長引かせることなく、且つ暖房運転室内機台数に応じて除霜運転時における圧縮機 1 の動作音及び消費電力を低減することができる。

【0041】

上記したように本実施形態の空気調和機 1 においては、3 段階の着霜判定を行う。第 1 段階では、暖房運転室内機の台数変化した時点から所定の待機時間 T_x 、 $T \times 1$ 、 $T \times 2$ が経過してから、圧縮機 1 の吐出温度の時間的変化量 T_a が予め設定された温度変化量閾値 T_1 以上となった場合に室外機 110 に着霜していると判定する。第 2 段階では、暖房運転室内機の台数変化した時点から所定の待機時間 T_x 、 $T \times 1$ 、 $T \times 2$ が経過してから、圧縮機 1 の吐出温度の差 $T_b = T_{dm} - T_d(t)$ が、予め設定された温度差閾値 T_2

10

20

30

40

50

以上となった場合に室外機 110 に着霜していると判定する。第 3 段階では、暖房運転室内機の台数変化した時点から所定の待機時間 T_x 、 T_{x1} 、 T_{x2} が経過してから、室外熱交換器 3 の冷媒流路上の 2 か所の温度差 T_c が予め設定された熱交温度差閾値 T_3 以下であれば室外機 110 に着霜していると判定する。このように、3 段階の着霜判定を行うことによって、暖房運転台数の減少があった場合であっても、運転台数の変化に起因する着霜の誤検出を防止することができ、着霜が実際に生じたときに検出できるという効果を奏する。よって、本実施形態の空気調和機 1 によれば、湿度センサや圧力センサを使用しないことでコストを抑制しつつ、室内機 120a ~ 120c の暖房運転台数の変化があった場合でも、室外機 110 の着霜の有無を正確に判断して適切なタイミングで除霜運転を行うことができる。

10

【0042】

また、本実施形態の空気調和機 1 においては、室外熱交換器 3 の冷媒入口における冷媒温度が所定温度 T_0 (例えば -2) 以下に低下していなければ着霜が生じていないと判定する。一般に外気温の低い環境下では着霜が生じ難いので、当該判定を行って、空気調和機 1 がそのような環境下にあると考えられる場合には除霜する必要が無い。かかる動作により、着霜の可能性が無いと判定した場合には、以降の詳細な着霜判定(図 5 の S7 ~ S9)を実行せずに済む。無駄な処理を行わないことにより、空気調和機 1 全体での動作効率を高めることができる。なお、冷媒温度が所定温度 T_0 以下に低下していなくても、詳細な着霜判定(図 5 の S7 ~ S9)を実行する構成とすることもできる。すなわち、図 5 のステップ S5 の処理をスキップすることもできる。

20

【0043】

また、本実施形態の空気調和機 1 においては、除霜運転時の圧縮機 1 の運転周波数を暖房運転室内機台数に応じて変更できる。例えば図 20 の運転周波数テーブルに示すように、暖房運転室内機台数が少ないほど圧縮機 1 の運転周波数を低くすることができる。かかる構成により、除霜のために必要となる圧縮機運転周波数を確保しつつ、除霜運転時における圧縮機 1 の動作音を低減でき、且つ消費電力も低減できる。

【0044】

本実施の形態は、室内機 120a ~ 120c の台数を 3 台とした場合の例であるが、室内機の台数はこれに限られず、2 台以上であれば良い。本実施の形態は、吐出温度変化量着霜判定処理(図 5 の S7)、吐出温度差着霜判定処理(図 5 の S8)、室外熱交温度差着霜判定処理(図 5 の S9)を順次実行して、いずれの処理においても着霜が生じている判定した場合に除霜運転を行う場合の例であるが、これに限られない。空気調和機 1 においては、これら 3 つの処理を実行して少なくとも 1 つの処理において着霜が生じていると判定された場合に除霜運転を行うこともできる。また、空気調和機 1 においては、これらの処理の 1 つのみを実行してその判定結果によって着霜の有無を判定することもできる。

30

【0045】

室外熱交温度差着霜判定処理(図 5 のステップ S9)は、着霜によって室外熱交換器 3 における熱交換量が減少し、その減少が温度差に表れると考えたものである。室内機の暖房運転台数が減少した場合には室外熱交冷媒第 2 温度 T_{14} と室外熱交冷媒第 1 温度 T_{13} とが共に低下するので、これら両温度の差の変動量は小さい。したがって、室外熱交温度差着霜判定部 17-4 は、運転台数の変化時点から所定の待機時間 T_x の経過を待たずに、室外熱交温度差着霜判定処理を行うことができ、この場合においても、運転台数の減少に起因する着霜有無の誤判定を防止できる。

40

【0046】

実施の形態 2 .

以下、実施の形態 1 と異なる部分について主に説明する。

図 21 は、本実施形態における着霜判定フローを示すフローチャートである。実施の形態 1 の対応するフローチャートである図 5 と比較すると、ステップ S7 が追加されている。図 22 は、図 21 の除霜運転処理(ステップ S11)の詳細フローチャートである。実施の形態 1 の対応するフローチャートである図 19 と比較すると、ステップ S9-2 及び

50

S 9 - 8 が追加されている。

【 0 0 4 7 】

運転制御部 1 7 - 5 は、除霜運転開始時点から、除霜運転完了時点すなわち室外熱交除霜入口温度 T 1 7 が温度 T 4 以上となった時点までの時間を計測して記憶部 1 7 - 6 に記憶させる（図 2 2 の S 9 - 2 及び S 9 - 8。以下、当該時間を記憶除霜運転時間と称する）。

運転制御部 1 7 - 5 は、室内機 1 2 0 a ~ 1 2 0 c の暖房運転開始時点から所定の除霜運転禁止時間（例えば 3 0 分）が経過した後（図 2 1 の S 6）、暖房運転調整時間が経過したか否かを判定する（図 2 1 の S 7）。

【 0 0 4 8 】

図 2 3 は、記憶除霜運転時間と暖房運転調整時間と暖房運転室内機台数毎の補正時間とを対応付けた暖房運転調整時間テーブルの一例を示す図である。図 2 3 における時間の単位は「分」である。暖房運転調整時間は、記憶除霜運転時間に対応付けられて予め設定されている。図 2 3 においては、除霜に要した時間が 0 以上 1 未満、1 以上 2 未満、2 以上 3 未満、3 以上 5 未満、5 以上の場合における暖房運転調整時間はそれぞれ + 1 0 分、+ 5 分、0 分、- 5 分、- 1 0 分である。運転制御部 1 7 - 5 は、図 2 1 のステップ S 5 において着霜可能性有りと判断されたとき、所定の除霜運転禁止時間（例えば 3 0 分）が経過するまで暖房運転させた後（S 6）、詳細な着霜判定（S 8 ~ S 1 0）を行う前に、暖房運転調整時間が経過したかを判断する。図 2 3 に示される例の場合、例えば、暖房運転調整時間の初期値が 0 分であり、記憶除霜運転時間が 1 分であるときには、運転制御部 1 7 - 5 は、例えば 3 0 分の除霜運転禁止時間の経過後、更に 5 分間の暖房運転調整時間が経過するまで暖房運転を行う。すなわち、運転制御部 1 7 - 5 は、合計 3 5 分の暖房運転をさせてから詳細な着霜判定（S 8 ~ S 1 0）を行う。このとき、運転制御部 1 7 - 5 は、暖房運転室内機台数に応じて暖房運転調整時間を補正することもできる。例えば、図 2 3 に示す例の場合、所定の除霜運転禁止時間経過時点における暖房運転室内機台数が 1 台であるとき、運転制御部 1 7 - 5 は、暖房運転調整時間を更に 4 分延長して 9 分とし、合計 3 9 分の暖房運転をさせてから詳細な着霜判定（S 8 ~ S 1 0）を行うようにすることもできる。運転制御部 1 7 - 5 は、次の暖房運転調整時間の設定には、上記と同様に暖房運転調整時間の初期値 0 分を基準として設定することができるし、以下のように設定することもできる。すなわち、運転制御部 1 7 - 5 は、前回設定した暖房運転調整時間を記憶部 1 7 - 6 に記憶させて、その記憶した暖房運転調整時間を基準として次の暖房運転調整時間を設定することができる。例えば、上記の調整によって暖房運転調整時間が 9 分となった後に着霜判定（S 8 ~ S 1 0）を経て除霜運転をし（S 1 1）、その除霜に要した時間が 3 分であったとする。この場合、記憶除霜運転時間が 3 分となる。図 2 3 に示す例の場合、運転制御部 1 7 - 5 は、例えば 3 0 分の除霜運転禁止時間経過後、更に 9 分 - 5 分 = 4 分間の暖房運転調整時間が経過するまで暖房運転を行う。また、仮に、除霜に要した時間が 5 分であった場合、上記と同様の計算を行うと 9 分 - 1 0 分 = - 1 分となるが、このときには、暖房運転調整時間 0 分として、3 0 分の除霜運転禁止時間を確保する。すなわち、運転制御部 1 7 - 5 は、例えば 3 0 分の除霜運転禁止時間が経過した後、追加の暖房運転を行わず、詳細な着霜判定行程（S 8 ~ S 1 0）に処理を進める。

【 0 0 4 9 】

上記したように、本実施の形態においては、除霜に要した時間を記憶しておき、その時間に応じて次回以降の着霜判定前の暖房運転時間を調整する。例えば図 2 3 に示すように、除霜に要した時間が短い（すなわち着霜量が少ない条件下である）場合には暖房運転時間を長くし、除霜に要した時間が長い（すなわち着霜量が多い条件下である）場合には所定の除霜運転禁止時間を確保しつつ暖房運転時間を短くする。かかる構成によれば、着霜量が少ない条件下においては除霜運転に移行する前の暖房運転時間を長くして室内温度をより高くでき、除霜運転に伴う室温の低下量を低減することができる。一方、着霜量が多い条件下においては除霜運転に移行する前の暖房運転時間を短くして早期に除霜運転に移行でき、着霜による熱交換効率の低下量を低減することができる。このような処理は、除

10

20

30

40

50

霜に要した時間から運転環境を推定し、次回の除霜時にその推定運転環境に応じた適当な暖房運転時間を確保する処理であり、除霜、暖房運転についての学習機能を有しているといえる。なお、着霜量の少ない条件下とは、例えば、空気調和機 1 が湿度の低い地域に設置されている場合や、湿度の低い季節に除霜運転した場合である。逆に、着霜量の少ない条件下とは、例えば、空気調和機 1 が湿度の高い地域に設置されている場合や、湿度の高い季節に除霜運転した場合である。

【 0 0 5 0 】

本実施形態は、暖房運転調整時間を暖房運転室内機台数に応じて補正した場合の例であるが、当該補正を行わない構成とすることもできる。すなわち、運転制御部 17 - 5 は、記憶除霜運転時間に対応する暖房運転調整時間を選択して、所定の除霜運転禁止時間の経過後、当該選択した暖房運転調整時間だけ更に暖房運転させてから詳細な着霜判定 (S 8 ~ S 10) を行うことができる。なお、図 23 に示した時間は一例であり、これに限られない。また、本実施形態は、着霜判定前の暖房運転時間を調整する処理 (図 21 の S 7) と、除霜運転時の圧縮機 1 の運転周波数を暖房運転時の暖房運転室内機台数に応じて変更する処理 (図 22 の S 10 - 4) との両方を実行する場合の例であるが、これに限られない。すなわち、図 21 のステップ S 7 を実行して図 22 の S 10 - 4 では圧縮機 1 の運転周波数を一定値とすることもできるし、図 21 のステップ S 7 を実行せず図 22 の S 10 - 4 では圧縮機 1 の運転周波数を暖房運転時の暖房運転室内機台数に応じて変更することもできる。

【 0 0 5 1 】

実施の形態 3 .

図 24 は、本実施形態における着霜判定フローを示すフローチャートである。図 24 の着霜判定フローは、実施の形態 2 の着霜判定フローである図 21 のステップ S 8 ~ S 10 を含まない。図 25 は、図 24 の除霜運転処理 (ステップ S 8) の詳細フローチャートである。本実施形態の空気調和機 100 の構成は図 1、室内機制御装置 120 a ~ 120 c の構成は図 2、室外機制御装置の構成は図 3、室内機暖房運転台数と目標吐出温度との関係は図 4 に示される。

【 0 0 5 2 】

以下、本実施形態における空気調和機 100 の着霜判定処理について説明する。

先ず、リモコン 18 a によって室内機 120 a の運転開始操作を行ったとき、室内機 120 a の室内機制御装置 16 a は室内機起動運転処理 (S 1) を開始する。当該処理の詳細フローを図 6 に示す。リモコン 18 a の運転ボタンが押されると、室内機制御装置 16 a は配線 19 a を介して運転開始指令を受信する (S 1 - 1)。配線 19 a は有線又は無線のどちらでも良い。室内機制御装置 16 a は配線 22 a を介して室内ファンモータ 9 a を所定回転数で運転させる (S 1 - 2) とともに、配線 20 a を介して室外機制御装置 17 に運転制御情報を伴う運転指令を送信して室内機 120 a が運転を開始したことを通知する (S 1 - 3)。

【 0 0 5 3 】

運転制御部 17 - 5 は、運転指令に応じて運転モード確認処理 (図 5 の S 2) を行う。当該処理の詳細フローを図 7 に示す。運転制御部 17 - 5 が配線 20 a を介して運転指令を受信したときに、記憶部 17 - 6 が当該運転指令の送信元室内機の運転モードを記憶する (S 2 - 1)。ここでは、送信元室内機は室内機 120 a であり、運転モードは暖房運転モードであるとする。運転指令には、室内機 120 a の運転モードが暖房運転モードであることを示す情報が含まれている。運転制御部 17 - 5 は室内機 120 a が暖房運転を開始したことを認識し、圧縮機 1 の運転周波数、室外ファンモータ 5 の回転数、四方弁 2 の流路を暖房運転モードのための設定とし、膨張弁 6 a を所定開度開ける (S 2 - 2)。また、運転制御部 17 - 5 は圧縮機 1 の運転時間 t の計測を開始する (S 2 - 3)。また、記憶部 17 - 6 は室内機 120 a が運転状態であることを記憶する (S 2 - 4)。なお、室内機 120 a の運転モードが冷房運転モードである場合には、当該処理フローを終了する (S 3)。

【 0 0 5 4 】

次に、室外機制御装置 17 の運転台数判別部 17 - 1 は、運転室内機台数判別処理（図 5 の S 4）を行う。当該処理の詳細フローを図 8 に示す。運転台数判別部 17 - 1 は、記憶部 17 - 6 に記憶されている室内機 120 a ~ 120 c 各々の運転モードに基づいて暖房運転している室内機（以下、運転室内機と称する）の台数を判別する（S 4 - 1）。そして、運転台数判別部 17 - 1 は、運転室内機の台数に応じた適切な吐出温度を目標吐出温度 T_{dm} として設定し、記憶部 17 - 6 に記憶させる（S 4 - 2）。さらに、運転台数判別部 17 - 1 は吐出温度 T_d を、設定した目標吐出温度 T_{dm} に対して、近づけるように圧縮機 1 の運転周波数を調整する（S 4 - 3）。

【 0 0 5 5 】

次に、室外機制御装置 17 の運転制御部 17 - 5 は、室外熱交換器 3 への着霜可能性の有無を判断するための閾値温度 T_0 以下であるか判定する（ステップ S 5）。温度 T_0 は、室外熱交換器 3 への着霜可能性の有無を判断するための閾値温度である。運転制御部 17 - 5 は、測定された冷媒温度が温度 T_0 以下である場合に着霜の可能性があると判定して次のステップ S 6 に進む。すなわち、室外熱交換器 3 に着霜が生じて冷媒温度が徐々に低下し、室外熱交換器 3 の冷媒入口における冷媒温度が温度 T_0 以下とならなければ除霜運転を行わない。温度 T_0 は例えば - 2 である。

【 0 0 5 6 】

運転制御部 17 - 5 は、運転開始時刻 t_0 から予め設定された時間 t_1 が経過しているか否かを判定する（S 6）。運転制御部 17 - 5 は、室内機 120 a ~ 120 c の暖房運転開始時点から、所定の除霜運転禁止時間である時間 t_1 （例えば 30 分）が経過していない場合は所定時間 t_1 経過するまで運転を続ける。

【 0 0 5 7 】

運転制御部 17 - 5 は、前回除霜時の除霜運転処理（S 8）において測定された除霜時間に基づいて暖房運転調整時間を設定する。図 23 は、記憶除霜運転時間と暖房運転調整時間と暖房運転室内機台数毎の補正時間とを対応付けた暖房運転調整時間テーブルの一例を示す図である。図 23 における時間の単位は「分」である。暖房運転調整時間は、記憶除霜運転時間に対応付けられて予め設定されている。図 23 においては、除霜に要した時間が 0 以上 1 未満、1 以上 2 未満、2 以上 3 未満、3 以上 5 未満、5 以上の場合における暖房運転調整時間はそれぞれ + 10 分、+ 5 分、0 分、- 5 分、- 10 分である。図 23 に示される例の場合、例えば、暖房運転調整時間の初期値が 0 分であり、前回除霜時の記憶除霜運転時間が 1 分であるときには、運転制御部 17 - 5 は、暖房運転調整時間を 5 分として設定する。すなわち、運転制御部 17 - 5 は、例えば 30 分の除霜運転禁止時間の経過後、更に 5 分間、暖房運転させる。つまり、運転制御部 17 - 5 は、合計 35 分の暖房運転をさせてから除霜運転（S 8）させる。このとき、運転制御部 17 - 5 は、暖房運転室内機台数に応じて暖房運転調整時間を補正することもできる。例えば、図 23 に示す例の場合、所定の除霜運転禁止時間経過時点における暖房運転室内機台数が 1 台であるとき、運転制御部 17 - 5 は、暖房運転調整時間を更に 4 分延長して 9 分とし、合計 39 分の暖房運転をさせてから除霜運転（S 8）させることもできる。運転制御部 17 - 5 は、次回の暖房運転調整時間の設定には、上記と同様に暖房運転調整時間の初期値 0 分を基準として設定することができるし、以下のように設定することもできる。すなわち、運転制御部 17 - 5 は、前回設定した暖房運転調整時間を記憶部 17 - 6 に記憶させて、その記憶した暖房運転調整時間を基準として次回の暖房運転調整時間を設定することができる。例えば、上記の調整によって暖房運転調整時間が 9 分となった後に除霜運転をし（S 8）、その除霜に要した時間が 3 分であったとする。この場合、記憶除霜運転時間が 3 分となる。図 23 に示す例の場合、運転制御部 17 - 5 は、例えば 30 分の除霜運転禁止時間経過後、更に 9 分 - 5 分 = 4 分間の暖房運転調整時間が経過するまで暖房運転させる。また、仮に、除霜に要した時間が 5 分であった場合、上記と同様の計算を行うと 9 分 - 10 分 = - 1 分となるが、このときには、暖房運転調整時間 0 分として、30 分の除霜運転禁止時間を確保する。すなわち、運転制御部 17 - 5 は、例えば 30 分の除霜運転禁止時間が

10

20

30

40

50

経過した後、追加の暖房運転を行わず、除霜運転処理（S 8）に進める。このように、運転制御部 17 - 5 は、図 24 のステップ S 5 において着霜可能性有りと判断されたとき、前回除霜時の除霜運転処理（S 8）において測定された除霜時間に基づいて暖房運転調整時間を設定し、所定の除霜運転禁止時間（例えば 30 分）が経過するまで暖房運転させた後（S 6）、除霜運転（S 8）を行う前に、暖房運転調整時間が経過したかを判断する（S 7）。運転制御部 17 - 5 は、暖房運転調整時間が経過していない場合は当該時間が経過するまで暖房運転を続ける。運転制御部 17 - 5 は、暖房運転調整時間が経過したと判定した場合には、除霜運転処理（S 8）に進む。

【 0 0 5 8 】

図 24 の除霜運転（S 8）について説明する。当該運転の詳細フローを図 25 に示す。10
 室外機制御装置 17 の運転制御部 17 - 5 は信号線 20 a ~ 20 c を介して、室内機制御装置 16 a ~ 16 c に室内ファンモータ 9 の運転停止指令を発信する（S 8 - 1）。運転制御部 17 - 5 は、除霜時間の計測を開始する（S 8 - 2）。さらに、運転制御部 17 - 5 は圧縮機 1 の運転周波数、室外ファンモータ 5 の回転数、四方弁 2 の流路を除霜運転モードのための設定とし、膨張弁 6 a を停止開度にする（S 8 - 3）。運転制御部 17 - 5 は信号線 24 を介して、圧縮機 1 を所定の除霜運転周波数で運転させる（S 8 - 4）。このとき、四方弁 2 の流路は冷房運転時の流路に切り替わる。運転制御部 17 - 5 は信号線 29 を介して、室外熱交換器 7 の入口温度 T 17 の情報を受信する（S 8 - 5）。運転制御部 17 - 5 は、室外熱交換器 7 の入口温度 T 17 があらかじめ設定された温度 T 4 以上であれば、20
 室外熱交換器 7 についた霜を除することができたと判断する（S 8 - 6）。次に、運転制御部 17 - 5 は信号線 24 を介して圧縮機を停止させる（S 8 - 7）。運転制御部 17 - 5 は、除霜時間の計測を終了し、除霜運転開始時点から、除霜運転完了時点すなわち室外熱交換器 7 の入口温度 T 17 が温度 T 4 以上となった時点までの時間を計測して記憶部 17 - 6 に記憶させる（S 8 - 8）。当該時間を記憶除霜運転時間と称する。運転制御部 17 - 5 は圧縮機 1 の運転周波数、室外ファンモータ 5 の回転数、四方弁 2 の流路を暖房運転モードのための設定とし、膨張弁 6 a を所定開度開ける（S 8 - 9）。また、運転制御部 17 - 5 は圧縮機運転時間 t の計測を改めて開始し（S 8 - 10）、記憶部 17 - 6 は室内機 120 a が運転状態であることを記憶する（S 8 - 11）。

【 0 0 5 9 】

室外機制御手段 17 は、ステップ S 8 - 4 における除霜運転モードのための圧縮機 1 の 30
 運転周波数を暖房運転室内機台数にかかわらず一定値（例えば 80 Hz）とすることができる。また、室外機制御手段 17 は、除霜運転モードのための圧縮機 1 の運転周波数を暖房運転室内機台数に応じて変更することもできる。図 20 は、暖房運転室内機台数と除霜運転時における圧縮機 1 の設定運転周波数とを対応付けた運転周波数テーブルの一例である。例えば、図 20 に示すように、暖房運転台数が 1 台から 5 台まで増加するにつれて圧縮機 1 の運転周波数も増加させ、5 台以降の圧縮機 1 の運転周波数を一定とすることができる。図 20 においては、暖房運転室内機台数が 1 台、2 台、3 台、4 台、5 台、6 台のときの圧縮機 1 の運転周波数はそれぞれ 40 Hz、60 Hz、80 Hz、100 Hz、120 Hz、120 Hz である。暖房運転時においては、暖房運転室内機台数が多いほど室外熱交換器 3 への着霜量も多くなると考えられる。また、除霜運転時においては、圧縮機 1
 の運転周波数が高いほど除霜速度も高くなると考えられる。そこで、図 20 に示すように、暖房運転室内機台数が 1 台から 5 台まで増加するに従って、圧縮機 1 の運転周波数も 40 Hz から 120 Hz まで増加させている。かかる動作によって、暖房運転室内機台数が多い場合に除霜時間が長くなってしまふことを防止している。逆に、暖房運転室内機台数が少ないほど、圧縮機 1 の運転周波数を低くしている。圧縮機 1 の運転周波数を低くすれば、圧縮機 1 の動作音及びその動作のための消費電力を低減できる。かかる動作により、暖房運転室内機台数が多い場合であっても除霜に要する時間を長引かせることなく、且つ暖房運転室内機台数に応じて除霜運転時における圧縮機 1 の動作音及び消費電力を低減することができる。

【 0 0 6 0 】

10

20

30

40

50

上記したように、本実施の形態においては、除霜に要した時間を記憶しておき、その時間に応じて次回以降の着霜判定前の暖房運転時間を調整する。例えば図 23 に示すように、除霜に要した時間が短い（すなわち着霜量が少ない条件下である）場合には暖房運転時間を長くし、除霜に要した時間が長い（すなわち着霜量が多い条件下である）場合には所定の除霜運転禁止時間を確保しつつ暖房運転時間を短くする。かかる構成によれば、着霜量が少ない条件下においては除霜運転に移行する前の暖房運転時間を長くして室内温度をより高くでき、除霜運転に伴う室温の低下量を低減することができる。一方、着霜量が多い条件下においては除霜運転に移行する前の暖房運転時間を短くして早期に除霜運転に移行でき、着霜による熱交換効率の低下量を低減することができる。このような処理は、除霜に要した時間から運転環境を推定し、次回の除霜時にその推定運転環境に応じた適当な暖房運転時間を確保する処理であり、除霜、暖房運転についての学習機能を有しているといえることができる。なお、着霜量の少ない条件下とは、例えば、空気調和機 1 が湿度の低い地域に設置されている場合や、湿度の低い季節に除霜運転した場合である。逆に、着霜量の少ない条件下とは、例えば、空気調和機 1 が湿度の高い地域に設置されている場合や、湿度の高い季節に除霜運転した場合である。

10

【0061】

また、本実施形態の空気調和機 1 においては、室外熱交換器 3 の冷媒入口における冷媒温度が所定温度 T_0 （例えば -2 ）以下に低下していなければ着霜が生じていないと判定する。一般に外気温の低い環境下では着霜が生じ難いので、当該判定を行って、空気調和機 1 がそのような環境下にあると考えられる場合には除霜する必要が無い。かかる動作により、着霜の可能性が無いと判定した場合には、除霜運転（S8）を実行しない。無駄な除霜運転を行わないことにより、室内温度が過剰に低下することを防止できる。また、本実施形態の空気調和機 1 においては、除霜運転時の圧縮機 1 の運転周波数を暖房運転室内機台数に応じて変更できる。例えば図 20 の運転周波数テーブルに示すように、暖房運転室内機台数が少ないほど圧縮機 1 の運転周波数を低くすることができる。かかる構成により、除霜のために必要となる圧縮機運転周波数を確保しつつ、除霜運転時における圧縮機 1 の動作音を低減でき、且つ消費電力も低減できる。

20

【0062】

本実施形態は、着霜判定前の暖房運転時間を調整する処理（図 24 の S7）と、除霜運転時の圧縮機 1 の運転周波数を暖房運転時の暖房運転室内機台数に応じて変更する処理（図 25 の S8 - 4）との両方を実行する場合の例であるが、これに限られない。すなわち、図 24 のステップ S7 を実行して図 25 の S8 - 4 では圧縮機 1 の運転周波数を一定値とすることもできるし、図 24 のステップ S7 を実行せず図 25 の S8 - 4 では圧縮機 1 の運転周波数を暖房運転時の暖房運転室内機台数に応じて変更することもできる。

30

【0063】

本実施形態は、暖房運転調整時間を暖房運転室内機台数に応じて補正した場合の例であるが、当該補正を行わない構成とすることもできる。すなわち、運転制御部 17 - 5 は、記憶除霜運転時間に対応する暖房運転調整時間を選択して、所定の除霜運転禁止時間の経過後、当該選択した暖房運転調整時間だけ更に暖房運転させてから除霜運転（S8）を行うことができる。なお、図 23 に示した時間は一例であり、これに限られない。

40

【0064】

実施の形態 4 .

以下、実施の形態 1 ~ 3 と異なる部分について主に説明する。

本実施の形態における空気調和機 1 の構成を図 26 に示す。実施の形態 1 は、除霜運転移行時に四方弁 2 を切り替える場合の例である。これに対して、本実施の形態においては、圧縮機 1 の吐出口 31 と室外熱交換器 3 の冷媒流入口 32 との間にバイパス配管 30 を設けている。運転制御部 17 - 5 は、暖房運転時には圧縮機 1 の吐出口 31 からバイパス配管 30 へ的高温ガス冷媒の流入を遮断し、除霜運転時に圧縮機 1 の吐出口 31 からバイパス配管 30 へ高温ガス冷媒を流入させる。圧縮機 1 から吐出された高温ガス冷媒はバイパス配管 30 を介して室外熱交換器 3 に流入する。かかる構成によれば、四方弁 2 を切り

50

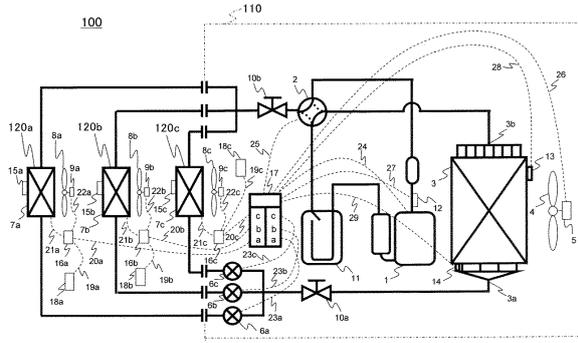
替えることなく、または四方弁 2 を室外機 1 1 0 内に設けることなく除霜運転が可能となる。当然、実施の形態 1 と同様に、暖房運転室内機台数が変化した場合の着霜誤検出を防止でき、着霜が実際に生じたときに検出できる。実施の形態 2 においてもバイパス配管 3 0 を設けた同様の構成とすることができ、同様の効果を奏する。

【符号の説明】

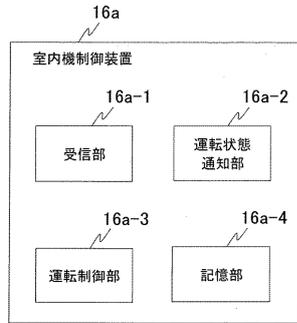
【 0 0 6 5 】

1	圧縮機	
2	四方弁	
3	室外熱交換器	
4	室外ファン	10
5 a ~ 5 c	室外ファンモータ	
6 a ~ 6 c	膨張弁	
7 a ~ 7 c	室内熱交換器	
8 a ~ 8 c	室内ファン	
9 a ~ 9 c	室内ファンモータ	
1 0 a、1 0 b	バルブ	
1 1	液溜	
1 2	吐出温度測定手段	
1 3	室外熱交冷媒第 1 温度測定手段	
1 4	室外熱交冷媒第 2 温度測定手段	20
1 5 a ~ 1 5 c	室内機冷媒温度測定手段	
1 6 a ~ 1 6 c	室内機制御装置	
1 6 - 1	受信部	
1 6 - 2	運転状態通知部	
1 6 - 3	運転制御部	
1 6 a - 4	記憶部	
1 7	室外機制御装置	
1 7 - 1	暖房運転台数判別部	
1 7 - 2	吐出温度変化量着霜判定部	
1 7 - 3	吐出温度差着霜出判定部	30
1 7 - 4	室外熱交温度差着霜判定部	
1 7 - 5	運転制御部	
1 7 - 6	記憶部	
1 8 a ~ 1 8 c	リモコン	
1 9 a ~ 2 9	配線	
1 0 0	空気調和機	
1 1 0	室外機	
1 2 0 a ~ 1 2 0 c	室内機	
3 0	バイパス配管	

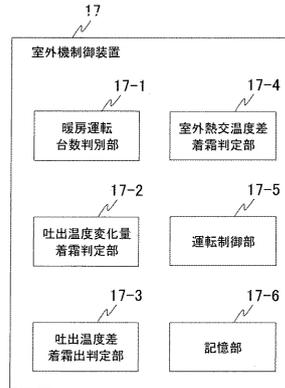
【図1】



【図2】



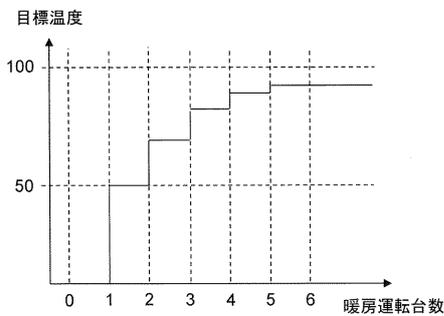
【図3】



【図4】

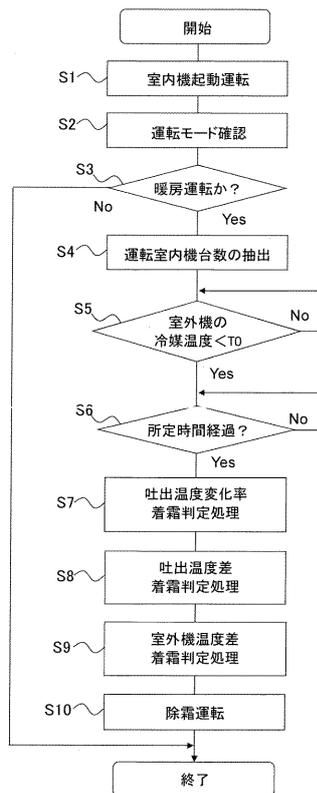
室内機運転台数	目標吐出温度
1	50
2	60
3	68
4	74
5	80
6	80

(a)

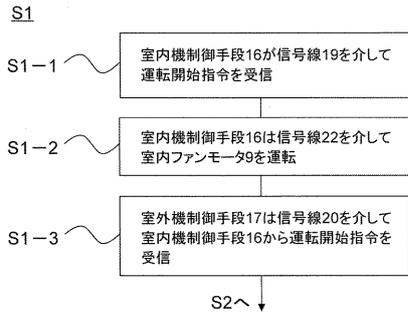


(b)

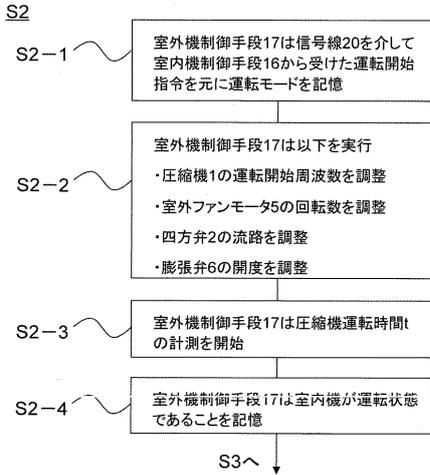
【図5】



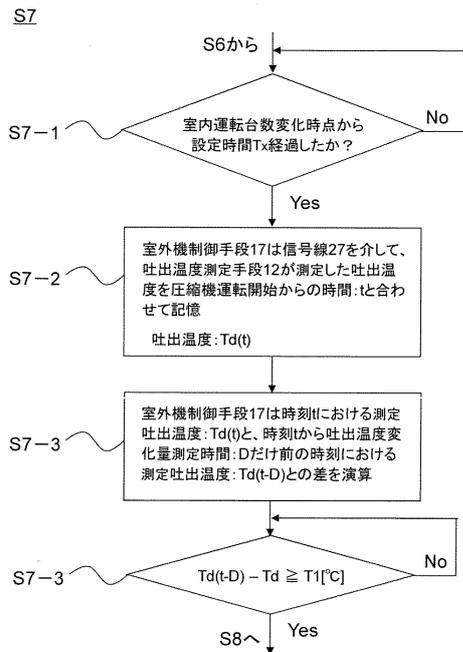
【図6】



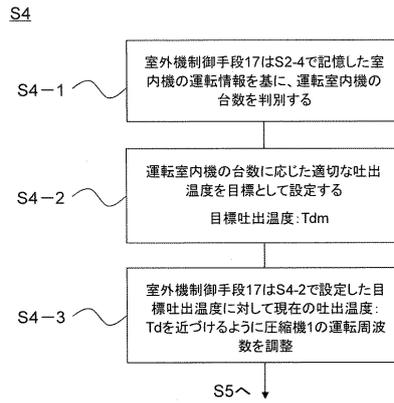
【図7】



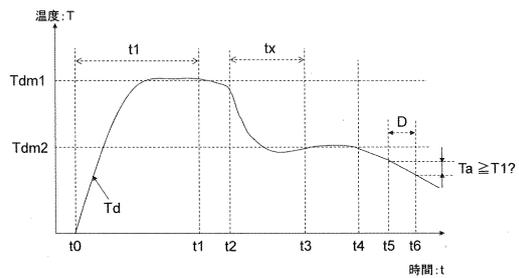
【図9】



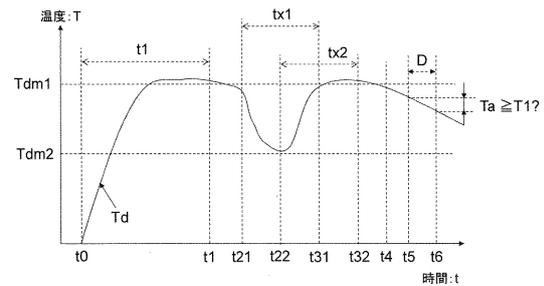
【図8】



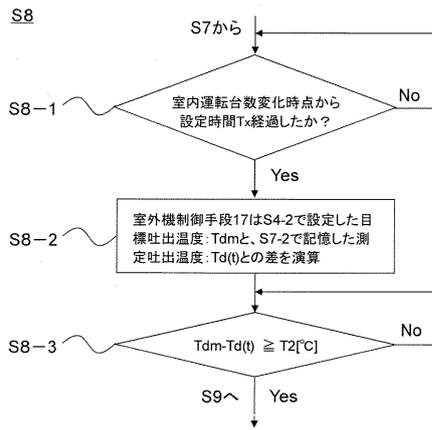
【図10】



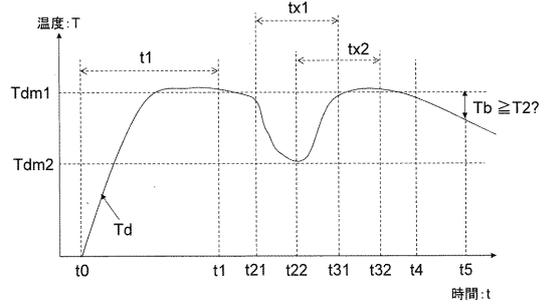
【図11】



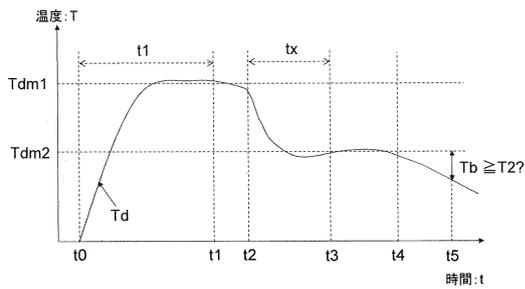
【図12】



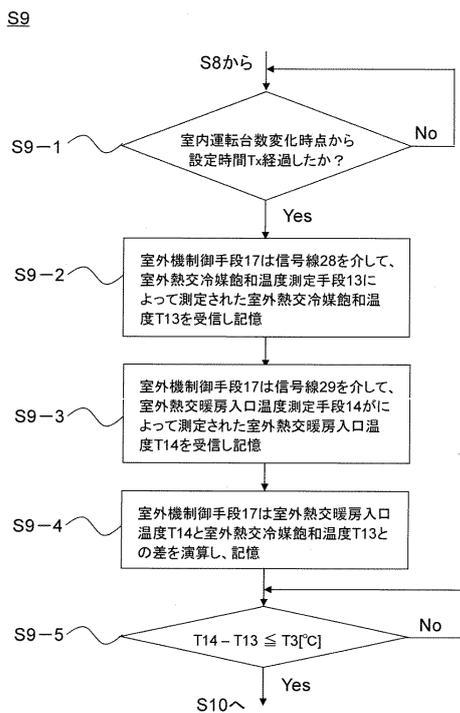
【図14】



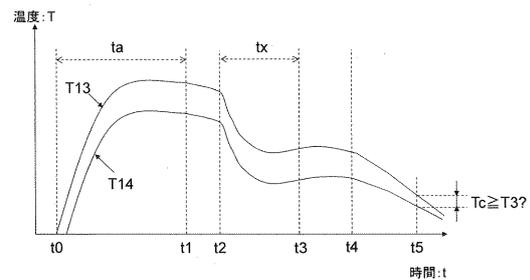
【図13】



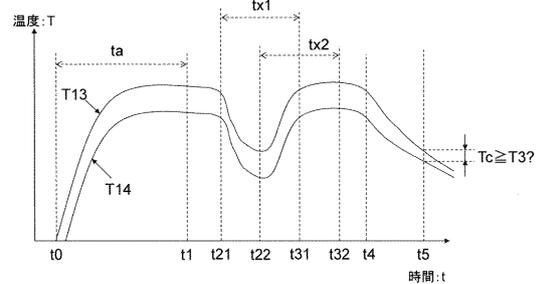
【図15】



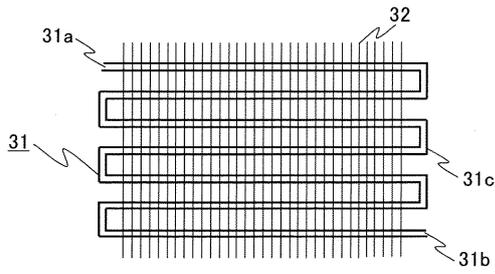
【図16】



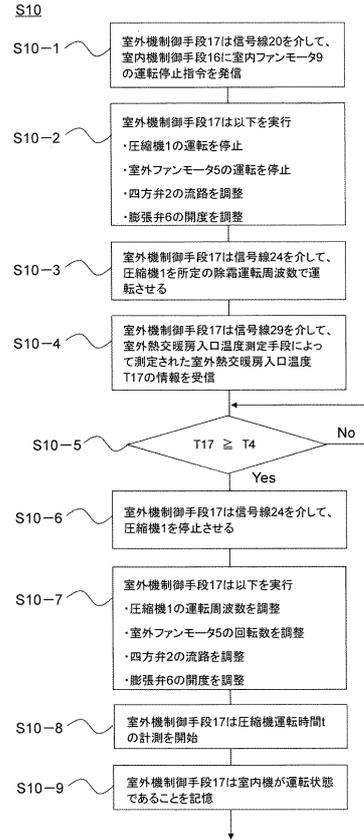
【図17】



【図18】



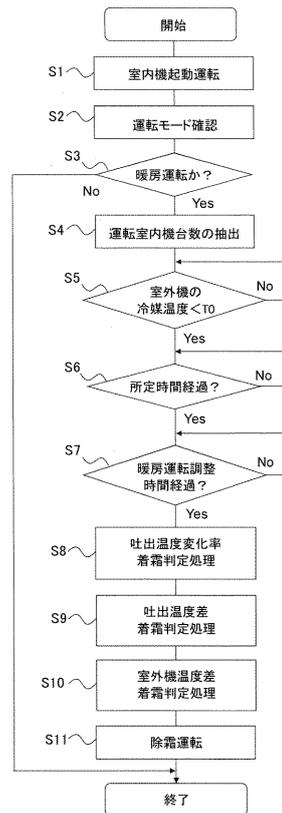
【図19】



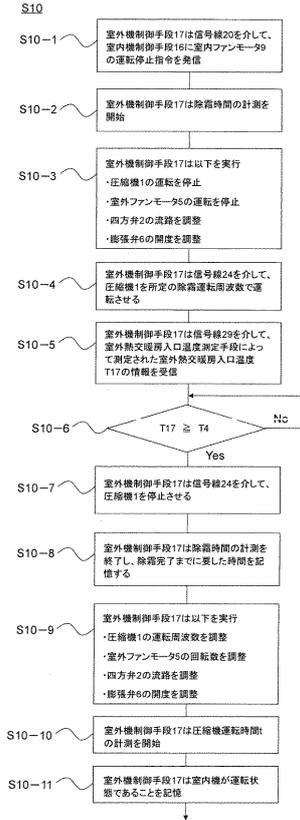
【図20】

暖房運転室内機台数[台数]	除霜運転時における圧縮機の設定運転周波数 [Hz]
1	40
2	60
3	80
4	100
5	120
6	120

【図21】



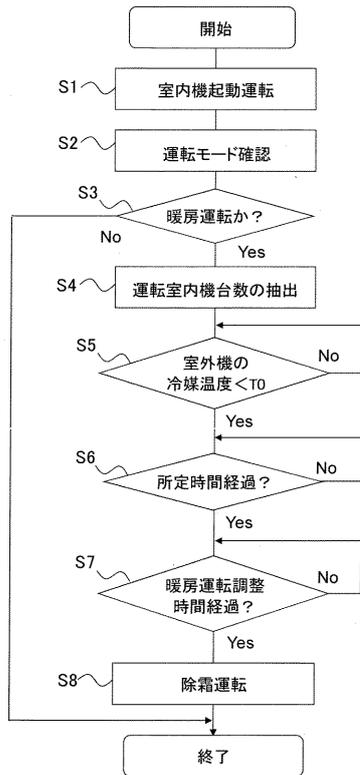
【図 2 2】



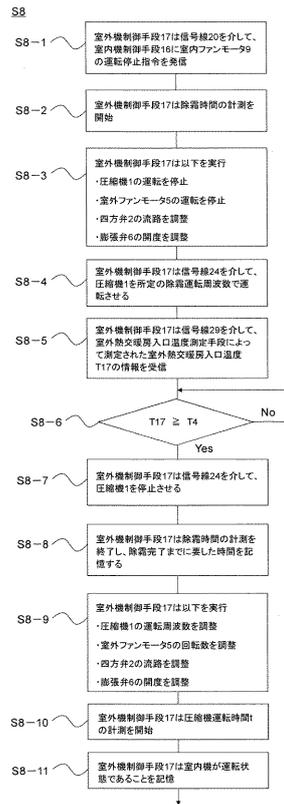
【図 2 3】

記憶除霜 運転時間(分)	暖房運転 調整範囲(分)	補正時間(暖房運転室内機台数別)				
		1台	2台	3台	4台	5台
0以上1未満	+10	+5	+4	+3	+2	0
1以上2未満	+5	+4	+3	+2	+1	0
2以上3未満	0	+3	+2	+1	0	0
3以上5未満	-5	+2	+1	0	-1	-1
5以上	-10	+1	0	-1	-2	-2

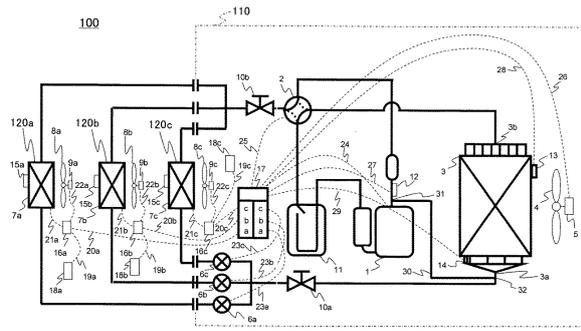
【図 2 4】



【図 2 5】



【 図 26 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 5 B 47/02 5 7 0 W
F 2 5 B 47/02 5 7 0 D
F 2 5 B 47/02 5 3 0 P

審査官 田中 一正

(56)参考文献 特開平01-312343(JP,A)
特開平10-197110(JP,A)
特開昭54-154851(JP,A)
特開昭63-259342(JP,A)
特開2010-019530(JP,A)
特開2001-099529(JP,A)
実開昭59-116783(JP,U)
特開平01-217146(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 4 F 1 1 / 0 2
F 2 5 B 4 7 / 0 2