

明 細 書

発明の名称： 空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、除湿運転を行う空気調和機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の空気調和機には、主熱交換器の背面側に補助熱交換器を配置して、補助熱交換器だけで冷媒を蒸発させて局所的に除湿を行うことで、低負荷時（圧縮機の回転数が低いとき）、例えば、室温と設定温度との差が十分に小さく必要な冷却能力が小さいときでも除湿ができるようにした空気調和機がある。この空気調和機では、蒸発域を補助熱交換器に限定し、温度センサをその蒸発域の下流側に配置し、一定の過熱度となるように制御していた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9－14727

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、一定の過熱度とするような制御では、負荷が比較的大きいときには、蒸発温度を下げることになってしまうが、蒸発温度が低く過ぎる場合には、凍結に至る可能性があると共に、蒸発温度を低くすると、冷凍サイクルの効率低下を招く。また、逆に負荷が非常に小さくなったときには、蒸発温度が上がってしまい、除湿ができなくなってしまうという問題がある。

[0005] そこで、本発明の目的は、低負荷時に負荷の変動があっても確実に除湿を行うことができる空気調和機を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 第1の発明にかかる空気調和機は、圧縮機と、室外熱交換器と、膨張弁と、室内熱交換器とを接続した冷媒回路を備え、所定の除湿運転モードにおいて、前記室内熱交換器は液冷媒が蒸発する蒸発域と前記蒸発域の下流側の過

熱域を有すると共に、負荷に応じて前記蒸発域の範囲が変化するように前記圧縮機及び前記膨張弁が制御されることを特徴とする。

[0007] この空気調和機では、室内熱交換器において液冷媒の蒸発が行われる蒸発域の範囲が負荷に応じて変化することで、室内機に吸い込まれた風量が一定であっても、実際に蒸発域を通過する風量が変化する。これにより、負荷の増減に対して蒸発温度をさほど変化させずに除湿を行うことができる。

[0008] 第2の発明にかかる空気調和機では、第1の発明にかかる空気調和機において、蒸発温度を検知する蒸発温度検知手段を備え、前記圧縮機及び前記膨張弁が、蒸発温度に基づいて制御されることを特徴とする。

[0009] この空気調和機では、負荷に応じて室内熱交換器の蒸発域の範囲を適正に変更できる。

[0010] 第3の発明にかかる空気調和機では、第2の発明にかかる空気調和機において、前記圧縮機及び前記膨張弁が、蒸発温度が所定範囲内の温度になるように制御されることを特徴とする。

[0011] この空気調和機では、蒸発温度を除湿できる範囲に調整できる。

[0012] 第4の発明にかかる空気調和機は、第1－第3のいずれかの発明にかかる空気調和機において、過熱温度を検知する過熱温度検知手段を備えることを特徴とする。

[0013] この空気調和機では、室内熱交換器において蒸発が終了していることを検知できる。

[0014] 第5の発明にかかる空気調和機は、第1－第4のいずれかの発明にかかる空気調和機において、前記室内熱交換器が、前記所定の除湿運転モードにおいて、液冷媒が供給される補助熱交換器と、前記補助熱交換器の下流側に配置された主熱交換器とを有することを特徴とする。

[0015] 第6の発明にかかる空気調和機は、第5の発明にかかる空気調和機において、前記主熱交換器が、室内機内の前面側に配置された前面熱交換器と、室内機内の背面側に配置された背面熱交換器とを有し、前記補助熱交換器が、前記前面熱交換器の前方に配置されることを特徴とする。

- [0016] この空気調和機では、補助熱交換器の面積を大きくできるので、補助熱交換器の蒸発域が変化する範囲を大きくできる。
- [0017] 第7の発明にかかる空気調和機は、第6の発明にかかる空気調和機において、前記所定の除湿運転モードにおいて前記補助熱交換器の蒸発域となる段数が、前記前面熱交換器の段数の半分以上であることを特徴とする。
- [0018] この空気調和機では、蒸発域の範囲を十分に広くできるので負荷の変動に十分に対応できる。特に負荷が大きい場合に効果がある。
- [0019] 第8の発明にかかる空気調和機は、第1－第7のいずれかの発明にかかる空気調和機において、前記室内熱交換器に空気流を供給する室内ファンと、前記室内ファンの回転数を変更する変更手段とを備えることを特徴とする。
- [0020] この空気調和機では、室内熱交換器に供給される風量を変更することによって、負荷に応じて補助熱交換器の蒸発域の範囲を変更できる。

発明の効果

- [0021] 以上の説明に述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。
- 第1の発明では、室内熱交換器において液冷媒の蒸発が行われる蒸発域の範囲が負荷に応じて変化することで、室内機に吸い込まれた風量が一定であっても、実際に蒸発域を通過する風量が変わる。これにより、負荷の増減に対して蒸発温度をさほど変化させずに除湿を行うことができる。
- 第2の発明では、負荷に応じて室内熱交換器の蒸発域の範囲を適正に変更できる。
- 第3の発明では、蒸発温度を除湿できる範囲に調整できる。
- 第4の発明では、室内熱交換器において蒸発が終了していることを検知できる。
- 第6の発明では、補助熱交換器の面積を大きくできるので、補助熱交換器の蒸発域が変化する範囲を大きくできる。
- 第7の発明では、蒸発域の範囲を十分に広くできるので負荷の変動に十分に対応できる。特に負荷が大きい場合に効果がある。
- 第8の発明では、室内熱交換器に供給される風量を変更することによって、

負荷に応じて補助熱交換器の蒸発域の範囲を変更できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の実施形態に係る空気調和機の冷媒回路を示す回路図である。

[図2]本発明の実施形態に係る空気調和機の室内機の概略断面図である。

[図3]室内熱交換器の構成を説明する図である。

[図4]本発明の実施形態に係る空気調和機の制御部を説明する図である。

[図5]膨張弁において開度を変化したときの流量変化の一例を示している。

[図6]除湿運転モードで運転される場合の制御を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明に係る空気調和機 1 の実施の形態について説明する。

[0024] <空気調和機 1 の全体構成>

図 1 に示すように、本実施形態の空気調和機 1 は、室内に設置される室内機 2 と、室外に設置される室外機 3 とを備えている。そして、空気調和機 1 は、圧縮機 10 と、四方弁 11、室外熱交換器 12 と、膨張弁 13 と、室内熱交換器 14 とを接続した冷媒回路を備えている。冷媒回路において、圧縮機 10 の吐出口に四方弁 11 を介して室外熱交換器 12 が接続され、その室外熱交換器 12 に膨張弁 13 が接続される。そして、膨張弁 13 に室内熱交換器 14 の一端が接続され、その室内熱交換器 14 の他端に四方弁 11 を介して圧縮機 10 の吸込口が接続される。室内熱交換器 14 は、補助熱交換器 20 と、主熱交換器 21 とを有している。

[0025] 空気調和機 1 は、冷房運転モード、所定の除湿運転モードおよび暖房運転モードにおける運転が可能であって、リモコンによって、いずれかの運転を選択して運転開始操作を行ったり、運転切換操作や運転停止操作を行うことができる。また、リモコンでは、室内温度の設定温度を設定したり、室内ファンの回転数を変化させることによって室内機 2 の風量を変更できる。

[0026] 冷房運転モードおよび所定の除湿運転モードでは、図示実線矢印で示すように、圧縮機 10 から吐出された冷媒が四方弁 11 から室外熱交換器 12、膨張弁 13、補助熱交換器 20、主熱交換器 21 へと順に流れ、主熱交換器

21を経た冷媒が四方弁11を通して圧縮機10に戻る冷房サイクルまたは除湿サイクルが形成される。すなわち、室外熱交換器12が凝縮器、室内熱交換器14（補助熱交換器20および主熱交換器21）が蒸発器として機能する。

[0027] 一方、暖房運転モードでは、四方弁11が切替わることにより、図示破線矢印で示すように、圧縮機10から吐出される冷媒が四方弁11から主熱交換器21、補助熱交換器20、膨張弁13、室外熱交換器12へと順に流れ、室外熱交換器12を経た冷媒が四方弁11を通して圧縮機10に戻る暖房サイクルが形成される。すなわち、室内熱交換器14（補助熱交換器20および主熱交換器21）が凝縮器、室外熱交換器12が蒸発器として機能する。

[0028] 室内機2は、上面に室内空気の吸込口2aを有し、前面下部に空調用空気の吹出口2bとを有している。室内機2内には、吸込口2aから吹出口2bに向かって空気流路が形成され、この空気流路には、室内熱交換器14と、横流型の室内ファン16が配置される。したがって、室内ファン16が回転すると、室内空気が吸込口2aから室内ユニット1内に吸込まれる。室内機2の前側において、吸込口2aからの吸込み空気は、補助熱交換器20と主熱交換器21を通して室内ファン16側に流れる。一方、室内機2の背面側において、吸込口2aからの吸込み空気は、主熱交換器21を通して室内ファン16側に流れる。

[0029] 室内熱交換器14は、上述したように、補助熱交換器20と、冷房運転モードおよび所定の除湿運転モードで運転されているときに、補助熱交換器20の下流側に配置された主熱交換器21を有している。主熱交換器21は、室内機2の前面側に配置された前面熱交換器21aと、室内機2の背面側に配置された背面熱交換器21bとを有しており、この熱交換器21a、21bが、室内ファン16を囲むように逆V字状に配置される。そして、補助熱交換器20が前面熱交換器21aの前方に配置される。補助熱交換器20および主熱交換器21（前面熱交換器21a、背面熱交換器21b）は、それぞれ、熱交換パイプおよび多数枚のフィンを備えている。

[0030] 冷房運転モードおよび所定の除湿運転モードでは、図3に示すように、補助熱交換器20の下方の端部近くに配置された液入口17aから液冷媒が供給され、その供給された液冷媒は、補助熱交換器20の上端に近づくように流れる。そして、補助熱交換器20の上端近くに配置された出口17bから流れ出て分岐部18aに流れる。分岐部18aにおいて分岐された冷媒が、それぞれ、主熱交換器21の3つの入口17cから、前面熱交換器21aの下方部分と上方部分と背面熱交換器21bに供給され、その後、出口17dから流れ出て合流部18bで合流する。また、暖房運転モードでは、冷媒が上記と反対方向に流れる。

[0031] そして、空気調和機1では、所定の除湿運転モードでの運転が行われているとき、補助熱交換器20の液入口17aから供給された液冷媒は、補助熱交換器20の途中で全て蒸発する。したがって、補助熱交換器20の液入口17a近くの一部の範囲だけが、液冷媒が蒸発する蒸発域である。よって、所定の除湿運転モードで運転されているとき、室内熱交換器14において、補助熱交換器20の上流側の一部だけが蒸発域であって、補助熱交換器20の蒸発域の下流側の範囲と主熱交換器21とは、いずれも過熱域である。

[0032] そして、補助熱交換器20の上端近くの過熱域を流れた冷媒が、補助熱交換器20の下方部分の風下側に配置された前面熱交換器21aの下方部分を流れる。したがって、吸込口2aからの吸込空気において、補助熱交換器20の蒸発域で冷却された空気は、前面熱交換器21aで加熱された後で、吹出口2bから吹き出される。一方、吸込口2aからの吸込空気において、補助熱交換器20の過熱域と前面熱交換器21aを流れた空気と、背面熱交換器21bを流れた空気とは、室内温度と略同一の温度で、吹出口2bから吹き出される。

[0033] 空気調和機1では、図1に示すように、室外機3に、冷媒回路において膨張弁13の下流側において蒸発温度を検知する蒸発温度センサ30が取り付けられる。そして、室内機2に、室内温度（室内機2の吸込口2aからの吸込空気の温度）を検知する室内温度センサ31と、補助熱交換器20におい

て液冷媒の蒸発が終了したことを検知する室内熱交温度センサ 32 が取付けられる。

[0034] 室内熱交温度センサ 32 は、図 3 に示すように、補助熱交換器 20 の上端近くの風下側に配置される。そして、補助熱交換器 20 の上端近くの過熱域では、吸込口 2a からの吸込空気がほとんど冷却されない。したがって、室内熱交温度センサ 32 で検知される温度が、室内温度センサ 31 で検知される室内温度と略同一である場合には、補助熱交換器 20 の途中で蒸発が終了して、補助熱交換器 20 の上端近くの範囲が過熱域であることを検知できる。また、室内熱交温度センサ 32 は、室内熱交換器 14 の中間部の伝熱管に配置される。したがって、室内熱交換器 14 の中間部近くにおいて、冷暖房運転での凝縮温度または蒸発温度を検知できる。

[0035] 図 4 に示すように、空気調和機 1 の制御部には、圧縮機 10 と、四方弁 11、膨張弁 13 と、室内ファン 16 を駆動するモータ 16a と、蒸発温度センサ 30 と、室内温度センサ 31 と、室内熱交温度センサ 32 とが接続される。したがって、制御部は、リモコンからの指令（運転開始操作や室内温度の設定温度等）や、蒸発温度センサ 30 で検知される蒸発温度、室内温度センサ 31 で検知される室内温度（吸込空気の温度）、室内熱交温度センサ 32 で検知される熱交中間温度に基づいて空気調和機 1 の運転を制御する。

[0036] そして、空気調和機 1 では、所定の除湿運転モードにおいて、補助熱交換器 20 が、液冷媒が蒸発する蒸発域と蒸発域の下流側の過熱域を有するが、この蒸発域の範囲が、負荷に応じて変化するように、圧縮機 10 及び膨張弁 13 が制御される。ここで、負荷に応じて変化するとは、蒸発域に供給される熱量に応じて変化することであって、熱量は例えば室内温度（吸込空気の温度）と室内風量によって決まる。また、負荷は、必要除湿能力（必要冷房能力）に対応しており、例えば室内温度と設定温度との差に基づいて検知できる。

[0037] 圧縮機 10 は、室内温度と設定温度との差に基づいて制御される。室内温度と設定温度との差が大きい場合に負荷が大きいことから圧縮機 10 の周波

数が増加され、室内温度と設定温度との差が小さい場合に負荷が小さいことから、圧縮機 10 の周波数が減少するように制御される。

[0038] 膨張弁 13 は、蒸発温度センサ 30 で検知される蒸発温度に基づいて制御される。上述したように、圧縮機 10 の周波数が制御された状態において、蒸発温度が目標蒸発温度（12℃）近くの所定範囲（10℃－14℃）内の温度になるように、膨張弁 13 が制御される。この蒸発温度の所定範囲は、圧縮機 10 の周波数によらず一定に制御されるのが好ましい。ただし、周波数によって、わずかに変化するようにしても実質的に一定であれば問題ない。

[0039] このように、所定の除湿運転モードにおいて、負荷に応じて圧縮機 10 及び膨張弁 13 を制御することによって、補助熱交換器 20 の蒸発域の範囲を変化して、蒸発温度が所定範囲内の温度になるようにできる。

[0040] 空気調和機 1 では、補助熱交換器 20 及び前面熱交換器 21a が、12 段の伝熱管をそれぞれ有している。そして、所定の除湿運転モードにおいて補助熱交換器 20 の蒸発域となる段数が、前面熱交換器 21a の段数の半分以上である場合、補助熱交換器の蒸発域の範囲を十分に広くできるので負荷の変動に十分に対応できる。特に負荷が大きい場合に効果がある。

[0041] 図 5 は、膨張弁 13 において開度を変化したときの流量変化を示している。膨張弁 13 は、入力される駆動パルスの数に応じて開度が連続的に変化する。そして、開度が減少するにつれて、膨張弁 13 を流れる冷媒の流量が減少する。膨張弁 13 では、開度 t_0 のときに全閉状態であって、開度 t_0 から t_1 の間では、開度が増加するにつれて流量が第 1 の傾きに仕上がって増加し、開度 t_1 から t_2 の間では、開度が増加するにつれて流量が第 2 の傾きに仕上がって増加する。ここで、第 1 の傾きは、第 2 の傾きより大きい。

[0042] 空気調和機 1 において所定の除湿運転モードで運転される場合の制御について、図 6 に基づいて説明する。

[0043] まず、リモコンにおいて除湿運転開始操作が行われると（ステップ S1）、圧縮機周波数が上限周波数より小さく、熱交中間温度が除湿限界温度より高いか否かを判断することによって、冷房運転において負荷が小さくて除湿で

きない状態であるかを判断する（ステップS 2）。ステップS 2では、圧縮機周波数が除湿運転モードにおける上限周波数より小さく、冷房運転において負荷が小さくて除湿できない状態であるかを判断しているが、圧縮機周波数が上限周波数より小さい場合でも、蒸発温度が低い場合は除湿できると考えられるので、蒸発温度が除湿限界温度より低い場合は、冷房運転において負荷が小さくて除湿できない状態であると判断しない。したがって、ステップS 2では、負荷が小さく、蒸発温度が除湿限界温度より高い場合に、冷房運転において除湿できない状態であると判断する。

[0044] そして、圧縮機周波数が上限周波数より小さく、熱交中間温度が除湿限界温度より高いと判断した場合には（ステップS 2：YES）、冷房運転では負荷が小さくて除湿できないので、弁開度を急激に閉じて、除湿運転を開始する（ステップS 3）。すると、補助熱交換器20の液入口17aから供給された液冷媒が補助熱交換器20の途中で全て蒸発して、補助熱交換器20の液入口17a近くの一部の範囲だけが蒸発域となる除湿運転が開始される。

[0045] 除湿運転が開始された後、蒸発温度センサ30で検知される蒸発温度が下限値より低いかな否かを判断することによって、蒸発温度が低すぎないかを判断する。（ステップS 4）。蒸発温度が下限値（膨張弁13の閉塞を防止するための下限値）より低い場合は、膨張弁13が閉塞状態に近いと考えられる。したがって、ステップS 4では、膨張弁13が閉塞状態に近いかを判断して、弁開度を大きくする必要があるかを判断する。

[0046] そして、蒸発温度が下限値より低い（膨張弁13が閉塞状態に近い）と判断された場合には（ステップS 4：YES）、熱交中間温度（補助熱交換器20の上端近くの風下側の空気温度）が室内温度より高いかな否かを判断することによって、補助熱交換器20で蒸発が終了しているかを判断する（ステップS 5）。補助熱交換器20の上端近くが過熱域である場合は、吸込口2aからの吸込空気が補助熱交換器20の上端近くにおいてほとんど冷却されないで、室内熱交温度センサ32で検知される熱交中間温度が、室内温度センサ31で検知される室内温度に近い温度か室内温度より高い温度になる。

したがって、ステップS 5では、熱交中間温度が室内温度より補正量だけ低い温度以上である場合に、補助熱交換器20の上端近くの風下側の空気温度が室内温度より高いと判断して、補助熱交換器20の上端近くの範囲が過熱域であって、補助熱交換器20で蒸発が終了していると判断する。

[0047] 熱交中間温度（補助熱交換器20の上端近くの風下側の空気温度）が室内温度より低い場合には（ステップS 5：NO）、補助熱交換器20で蒸発が終了してない状態であるが、弁開度を急激に開く（ステップS 6）。その後、補助熱交換器20の液入口17aから供給された液冷媒が、主熱交換器21に流れる状態において冷房運転を開始する（ステップS 7）。

[0048] 一方、熱交中間温度（補助熱交換器20の上端近くの風下側の空気温度）が室内温度より高い場合には（ステップS 5：YES）、補助熱交換器20で蒸発が終了して、補助熱交換器20が蒸発域と過熱域とを有している状態において、弁開度を大きく開く（ステップS 8）。その後、室内温度が室内設定温度に近付くように圧縮機の周波数を変更する（ステップS 9）。そして、圧縮機周波数が上限周波数より小さいか否かを判断する（ステップS 10）。圧縮機周波数が上限周波数以上の場合には（ステップS 10：NO）、冷房運転において除湿できるので、冷房運転を開始する（ステップS 7）。圧縮機周波数が上限周波数より小さい場合には（ステップS 10：YES）、除湿運転の状態、ステップS 4が移行する。

[0049] ステップS 2において、圧縮機周波数が上限周波数以上、または、熱交中間温度が除湿限界温度以下と判断した場合には（ステップS 2：NO）、冷房運転において除湿できる状態であるので、冷房運転を開始する（ステップS 7）。

[0050] ステップS 4において、蒸発温度センサ30で検知される蒸発温度が下限値以上の場合には（ステップS 4：NO）、熱交中間温度（補助熱交換器20の上端近くの風下側の空気温度）が室内温度より高いか否かを判断することによって、補助熱交換器20で蒸発が終了しているかを判断する（ステップS 11）。

- [0051] 熱交中間温度（補助熱交換器 20 の上端近くの風下側の空気温度）が室内温度より高い場合には（ステップ S 11 : YES）、補助熱交換器 20 で蒸発が終了して、補助熱交換器 20 が蒸発域と過熱域と有している状態であるが、蒸発温度が目標蒸発温度近くの所定範囲内の温度か否かを判断する（ステップ S 12）。このように、ステップ S 12 では、蒸発温度センサ 30 で検知される蒸発温度が目標蒸発温度近くの所定範囲内の温度となるように、弁開度を変更する必要があるかを判断する。
- [0052] ステップ S 12 において、蒸発温度が目標蒸発温度近くの所定範囲内の温度である場合には（ステップ S 12 : YES）、弁開度を変更する必要がないので、ステップ S 9 に移行する。
- [0053] 一方、蒸発温度が目標蒸発温度近くの所定範囲内の温度でない場合には（ステップ S 12 : NO）、蒸発温度が目標蒸発温度より低いかなんかを判断する（ステップ S 13）。蒸発温度が目標蒸発温度より低い場合には（ステップ S 13 : YES）、蒸発温度が目標蒸発温度に近付くように、弁開度を少し開く（ステップ S 14）。一方、蒸発温度が目標蒸発温度より高い場合には（ステップ S 13 : NO）、蒸発温度が目標蒸発温度に近付くように、弁開度を少し閉じる（ステップ S 15）。その後、ステップ S 9 に移行する。
- [0054] ステップ S 11 において、熱交中間温度（補助熱交換器 20 の上端近くの風下側の空気温度）が室内温度以下の場合には（ステップ S 11 : NO）、補助熱交換器 20 で蒸発が終了してないので、弁開度を大きく閉じる（ステップ S 16）。その後、ステップ S 9 に移行する。
- [0055] このように、空気調和機 1 では、所定の除湿運転モードにおいて補助熱交換器 20 の蒸発域の範囲が変化するように行われる制御が行われる。例えば、所定の除湿運転モードにおいて、補助熱交換器 20 の蒸発域の範囲が所定面積であるときに負荷が大きくなった場合、圧縮機 10 の周波数が増加されると共に、膨張弁 13 の開度が大きく変更される。したがって、補助熱交換器 20 の蒸発域の範囲が所定面積より大きくなって、室内機 2 に吸い込まれた風量が一定であっても、実際に蒸発域を通過する風量が増加する。

[0056] 一方、所定の除湿運転モードにおいて、補助熱交換器 20 の蒸発域の範囲が所定面積であるときに負荷が小さくなった場合、圧縮機 10 の周波数が減少されると共に、膨張弁 13 の開度が小さく変更される。したがって、補助熱交換器 20 の蒸発域の範囲が所定面積より小さくなって、室内機 2 に吸い込まれた風量が一定であっても、実際に蒸発域を通過する風量が減少する。

[0057] <本実施形態の空気調和機の特徴>

本実施形態の空気調和機 1 では、補助熱交換器 20 において液冷媒の蒸発が行われる蒸発域の範囲が負荷に応じて変化することで、室内機 2 に吸い込まれた風量が一定であっても、実際に蒸発域を通過する風量が変化する。これにより、負荷が大きいときに補助熱交換器 20 で蒸発を完了させるために、過度に蒸発温度を下げて COP を悪化させることなく、広い負荷範囲で、除湿を続けることが可能となる。そして、蒸発温度を極度に下げる必要がないため、凍結に至ることがなく、除霜運転の必要がない。また、風量を増やしても除湿できるため、低負荷でも部屋全体を均一に冷やししながら、除湿ができて、蒸し暑さを感じずに済む。

[0058] また、本実施形態の空気調和機 1 では、圧縮機 10 及び膨張弁 13 が、蒸発温度が所定範囲内の温度になるように制御されるので、負荷に応じて補助熱交換器 20 の蒸発域の範囲を適正に変更できると共に、蒸発温度を除湿できる範囲に調整できる。

[0059] さらに、本実施形態の空気調和機 1 では、室内熱交温度センサ 32 によって、補助熱交換器 20 の過熱域の風下側の空気温度を検知することによって、補助熱交換器 20 において蒸発が終了していることを検知できる。

[0060] また、本実施形態の空気調和機 1 では、主熱交換器 21 が、室内機 2 内の前面側に配置された前面熱交換器 21a と、室内機 2 内の背面側に配置された背面熱交換器 21b とを有し、補助熱交換器 20 が、前面熱交換器 21a の前方に配置されることで、補助熱交換器 20 の面積を大きくできるので、補助熱交換器 20 の蒸発域が変化する範囲を大きくできる。

[0061] また、本実施形態の空気調和機 1 では、室内ファン 16 の回転数を変更す

ることができるので、室内熱交換器 14 に供給される風量を変更することによって、負荷に応じて補助熱交換器 20 の蒸発域の範囲を変更できる。

[0062] 以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限定されるものでないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれる。

[0063] 上述の実施形態において、補助熱交換器と主熱交換器とが一体に構成されてもよい。したがって、この場合、室内熱交換器が一体に構成され、室内熱交換器の最風上側に、補助熱交換器に対応した部分が設けられ、その風下側に、主熱交換器に対応した部分が設けられる。

[0064] また、上述の実施形態では、冷房運転モード、所定の除湿運転モードおよび暖房運転モードでの運転を行う空気調和機について説明したが、所定の除湿運転モードの他の方法で除湿運転を行う除湿運転モードでの運転を行う空気調和機であってもよい。

産業上の利用可能性

[0065] 本発明を利用すれば、低負荷時に負荷の変動があっても確実に除湿を行うことができる。

符号の説明

- [0066] 1 空気調和機
2 室内機
3 室外機
10 圧縮機
12 室外熱交換器
13 膨張弁
14 室内熱交換器
16 室内ファン
20 補助熱交換器

2 1 主熱交換器

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機と、室外熱交換器と、膨張弁と、室内熱交換器とを接続した冷媒回路を備え、
- 所定の除湿運転モードにおいて、前記室内熱交換器は液冷媒が蒸発する蒸発域と前記蒸発域の下流側の過熱域を有すると共に、負荷に応じて前記蒸発域の範囲が変化するように前記圧縮機及び前記膨張弁が制御されることを特徴とする空気調和機。
- [請求項2] 蒸発温度を検知する蒸発温度検知手段を備え、
- 前記圧縮機及び前記膨張弁が、蒸発温度に基づいて制御され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] 前記圧縮機及び前記膨張弁が、蒸発温度が所定範囲内の温度になるように制御され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] 過熱温度を検知する過熱温度検知手段を備えることを特徴とする請求項1－3のいずれかに記載の空気調和機。
- [請求項5] 前記室内熱交換器が、前記所定の除湿運転モードにおいて、液冷媒が供給される補助熱交換器と、前記補助熱交換器の下流側に配置された主熱交換器とを有することを特徴とする請求項1－4のいずれかに記載の空気調和機。
- [請求項6] 前記主熱交換器が、室内機内の前面側に配置された前面熱交換器と、室内機内の背面側に配置された背面熱交換器とを有し、
- 前記補助熱交換器が、前記前面熱交換器の前方に配置されることを特徴とする請求項5に記載の空気調和機。
- [請求項7] 前記所定の除湿運転モードにおいて前記補助熱交換器の蒸発域となる段数が、前記前面熱交換器の段数の半分以上であることを特徴とする請求項6に記載の空気調和機。
- [請求項8] 前記室内熱交換器に空気流を供給する室内ファンと、
- 前記室内ファンの回転数を変更する変更手段とを備えることを特徴とする請求項1－7のいずれかに記載の空気調和機。