

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5734205号
(P5734205)

(45) 発行日 平成27年6月17日(2015.6.17)

(24) 登録日 平成27年4月24日(2015.4.24)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 5 B	29/00	(2006.01)	F 2 5 B	29/00	3 6 1 A
F 2 5 B	41/04	(2006.01)	F 2 5 B	29/00	3 6 1 Z
F 2 5 B	13/00	(2006.01)	F 2 5 B	41/04	A
F 2 5 B	5/04	(2006.01)	F 2 5 B	13/00	1 0 4
F 2 4 F	11/02	(2006.01)	F 2 5 B	5/04	Z

請求項の数 4 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-545843 (P2011-545843)
 (86) (22) 出願日 平成21年12月15日(2009.12.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2009/006878
 (87) 国際公開番号 W02011/074028
 (87) 国際公開日 平成23年6月23日(2011.6.23)
 審査請求日 平成24年5月14日(2012.5.14)

(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
 (74) 代理人 100085198
 弁理士 小林 久夫
 (74) 代理人 100098604
 弁理士 安島 清
 (74) 代理人 100087620
 弁理士 高梨 範夫
 (74) 代理人 100125494
 弁理士 山東 元希
 (74) 代理人 100141324
 弁理士 小河 卓
 (74) 代理人 100153936
 弁理士 村田 健誠

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、四方切換弁及びこの四方切換弁と接続された熱源機側熱交換器を有する熱源機と、

室内側熱交換器、及びこの室内側熱交換器の一方の端部に接続された第1の流量制御装置をそれぞれ有する複数台の室内機と、

前記熱源機と前記室内機のそれぞれとを接続する中継機と、

を備え、前記室内機のそれぞれが冷房運転又は暖房運転を選択的に行うことができる冷暖房同時運転可能な空気調和装置であって、

前記中継機は、

前記熱源機へ流出する冷媒が流れる第1の接続配管、及び前記熱源機から流入する冷媒が流れる第2の接続配管により、前記熱源機と接続され、

前記室内側熱交換器のそれぞれの他方の端部を、前記第1の接続配管又は前記第2の接続配管と切り替え可能に接続する第1の分岐部と、

前記第1の流量制御装置のそれぞれを、前記第1の接続配管又は前記第2の接続配管と切り替え可能に接続する第2の分岐部と、

前記第1の接続配管に設けられ、蒸発器として機能する前記室内側熱交換器を流れる冷媒の流量を制御する流量制御部と、を有し、

前記第1の分岐部と前記流量制御部との間の前記第1の接続配管に、冷媒の温度を検知する温度検知装置を設け、

10

20

この温度検知装置の検知温度に基づいて、蒸発器として機能する前記室内側熱交換器を流れる冷媒の流量を調整する

ことを特徴とする空気調和装置。

【請求項 2】

前記流量制御部は、開閉可能な弁装置と、この弁装置に並列接続された毛細管と、を備え、

前記弁装置を開閉することにより、蒸発器として機能する前記室内側熱交換器を流れる冷媒の流量を制御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】

前記流量制御部は、開度を変更可能な第 2 の流量制御装置を備え、

この第 2 の流量制御装置の開度を制御することにより、蒸発器として機能する前記室内側熱交換器を流れる冷媒の流量を制御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 4】

前記熱源側熱交換器が蒸発器として機能する場合、

蒸発器として機能する前記室内側熱交換器、前記流量制御部及び前記熱源機が、直列に接続されることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか一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、空気調和装置に関し、特に複数台の室内機を接続する多室型ヒートポンプ空気調和装置で、各室内機毎に冷房、暖房を選択的に行うことができ、冷房を行う室内機と暖房を行う室内機とを同時に運転する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】

各室内機毎に冷房、暖房を選択的に行うことができ、冷房を行う室内機と暖房を行う室内機とを同時に運転することができる従来の空気調和装置（以後、冷暖房同時運転可能な空気調和機と称する）としては、例えば「圧縮機、四方切替弁、熱源機側熱交換器、アクムレータ、等よりなる 1 台の熱源機と、室内側熱交換器、第 1 の流量制御装置等からなる複数台の室内機とを、第 1、第 2 の接続配管を介して接続し、上記複数台の室内機の上記室内側熱交換器の一方を上記第 1 の接続配管または、第 2 の接続配管に切り替え可能に接続してなる第 1 の分岐部と、上記複数台の室内機の上記室内側熱交換器の他方に、上記第 1 の流量制御装置を介して接続され、かつ第 2 の流量制御装置を介して上記第 2 の接続配管に接続してなる第 2 の分岐部とを、上記第 2 の流量制御装置を介して接続し、更に上記第 2 の分岐部と上記第 1 の接続配管を第 3 の流量制御装置を介して接続し、上記第 1 の分岐部、上記第 2 の流量制御装置、上記第 3 の流量制御装置及び上記第 2 の分岐部を内蔵させた中継器を、上記熱源機と上記複数台の室内機との間に介在させると共に、上記第 1 の接続配管は上記第 2 の接続配管より大径に構成し、上記熱源機の上記第 1 及び第 2 の接続配管間に切り換え弁を設け、上記熱源機側熱交換器が凝縮器となる運転時、或は蒸発器となる運転時何れの場合においても上記第 1 の接続配管を上記熱源機の低圧側に、第 2 の接続配管を上記熱源機の高圧側に切り換え可能にした、冷暖房同時運転可能な空気調和機」（例えば特許文献 1 参照）というものが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 4 - 335967 号公報（段落 0006、図 1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、冷暖房同時運転可能な従来の空気調和装置は、以下のような課題を有し

10

20

30

40

50

ていた。

【0005】

例えば、冷暖房同時運転中の場合、暖房負荷が冷房負荷より大きい際には、熱源機（室外）側熱交換器は蒸発器として機能する。この場合、冷房中の室内機の熱交換器（室内側熱交換器）も蒸発器として機能し、熱源機側熱交換器と蒸発器として機能する室内側熱交換器とが、直列接続されることとなる。このとき、熱源機側熱交換器が吸い込む空気温度（即ち外気温度）が低い場合、熱源機側熱交換器の蒸発温度が低下するにつれて、蒸発器として機能する室内側熱交換器の蒸発温度も低下する。このため、蒸発器として機能する室内側熱交換器へ着霜し、冷房能力の低下が生じてしまうという課題があった。また、除霜を行うために、冷房運転中の室内機が冷房運転と停止を繰り返すこととなり、連続で安定した運転状態を維持させることが困難となってしまうという課題があった。

10

また、従来 of 空気調和装置には、蒸発器として機能する室内側熱交換器の蒸発温度が低下することを防止するため、室内側熱交換器の出口側配管（より詳しくは、蒸発器として機能する際に冷媒出口側となる配管）に絞り装置を設けたものがある。この従来 of 空気調和装置は、絞り装置を調整することにより、蒸発器出口側の圧力損失を拡大させ、蒸発器として機能する室内側熱交換器の蒸発温度が低下することを防止している。しかしながら、このような従来 of 空気調和装置は、各室内側熱交換器毎に絞り装置が設けられることとなる。このため、各絞り装置の絞りがそれぞれ変動するので、各室内側熱交換器の入口側配管（より詳しくは、蒸発器として機能する際に冷媒入口側となる配管）に設けられた流量制御装置の絞り調整も変化してしまう。したがって、空気調和装置の運転が不安定になってしまうという課題があった。

20

【0006】

また、ビル等に設けられているコンピュータールーム等ような顕熱負荷の大きい場所、即ち、冷房負荷のうち顕熱比（冷房負荷に対する顕熱負荷の比率）の大きい場所の冷房運転に室内機の一部が用いられている場合、他の通常冷房運転負荷の場所に使用されている室内機が、必要な顕熱能力を得られないという課題があった。また、顕熱負荷が大きく潜熱負荷（冷房負荷から顕熱負荷を除いた負荷）が小さいため、冷凍サイクルのバランス上、室内側熱交換器の蒸発温度が低下し、室内側熱交換器が凍結して水漏れが発生するという課題があった。また、必要な顕熱能力を得るためには顕熱比の大きい専用の室内機を使用する必要があるが、コンピュータの増設等によって室内側の顕熱負荷が変動する場合、その都度顕熱負荷に応じた室内機に入れ替える必要があり、余分な費用が発生するという課題があった。

30

【0007】

本発明は以上の課題に鑑み、外気温度が低い場合でも蒸発器として機能する室内側熱交換器への着霜を防止すると共に連続した安定運転を実施でき、かつ、室内機の一部がコンピュータールーム等のような顕熱負荷の大きい場所に使用される場合でも、通常の室内機をそのまま使用することで安価に必要な顕熱能力が得られる空気調和装置を得ることを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、四方切換弁及びこの四方切換弁と接続された熱源機側熱交換器を有する熱源機と、室内側熱交換器、及びこの室内側熱交換器の一方の端部に接続された第1の流量制御装置をそれぞれ有する複数台の室内機と、熱源機と室内機のそれぞれとを接続する中継機と、を備え、室内機のそれぞれが冷房運転又は暖房運転を選択的に行うことができる冷暖房同時運転可能な空気調和装置であって、中継機は、熱源機へ流出する冷媒が流れる第1の接続配管、及び熱源機から流入する冷媒が流れる第2の接続配管により、熱源機と接続され、室内側熱交換器のそれぞれの他方の端部を、第1の接続配管又は第2の接続配管と切り替え可能に接続する第1の分岐部と、第1の流量制御装置のそれぞれを、第1の接続配管又は第2の接続配管と切り替え可能に接続する第2の分岐部と、第1の接続配管に設けられ、蒸発器として機能する室内側熱交換器を流れる冷

40

50

媒の流量を制御する流量制御部と、を有し、第1の分岐部と流量制御部との間の第1の接続配管に、冷媒の温度を検知する温度検知装置を設け、この温度検知装置の検知温度に基づいて、蒸発器として機能する室内側熱交換器を流れる冷媒の流量を調整するものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、流量制御部によって、蒸発器として機能する室内側熱交換器（冷房運転中の室内機の熱交換器）を流れる冷媒の流量を制御する。このため、蒸発器として機能する室内側熱交換器の蒸発温度を上昇させることができる。また、蒸発器として機能する室内側熱交換器の顕熱能力が向上する。

10

したがって、外気温度が低い場合でも蒸発器として機能する室内側熱交換器への着霜を防止すると共に連続した安定運転を実施できる。また、室内機の一部がコンピュータールーム等の顕熱負荷の大きい場所に使用される場合でも、通常の室内機をそのまま使用して安価に必要な顕熱能力が得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態1に係る空気調和装置を示す冷媒回路図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る空気調和装置における全冷房運転時及び全暖房運転時の動作状態図である。

【図3】発明の実施の形態1に係る空気調和装置における暖房主体運転時の動作状態図である。

20

【図4】本発明の実施の形態1に係る空気調和装置における冷房主体運転時の動作状態図である。

【図5】本発明の実施の形態2に係る空気調和装置を示す冷媒回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る空気調和装置を示す冷媒回路図である。なお、図1では熱源機1台に室内機3台、中継機1台を接続した場合について説明するが、2台以上の熱源機、2台以上の室内機、及び2台以上の中継機を接続した場合でも同様の効果が得られる。

30

【0012】

本実施の形態1に係る空気調和装置100は、ある室内機で冷房運転を選択しながら、別の室内機では暖房運転も選択できる冷暖房同時運転可能な空気調和装置である。この空気調和装置100は、熱源機A、中継機E、及び、互いに並列接続された室内機B、C、Dを備えている。

【0013】

(熱源機A)

熱源機Aは、圧縮機1、四方切換弁2、熱源機側熱交換器3、及び流路切換装置30等を備えている。

40

【0014】

圧縮機1の吐出側は、四方切換弁2の接続口に接続されている。この四方切換弁2の残りの接続口には、圧縮機1の吸入側、熱源機側熱交換器3の一方の端部、及び流路切換装置30が設けられている。即ち、四方切換弁2によって、圧縮機1から吐出された冷媒の流路が、熱源機側熱交換器3へ流れる流路又は流路切換装置30へ流れる流路に切り換えられる。また、熱源機側熱交換器3の他方の端部は、流路切換装置30に接続されている。

【0015】

流路切換装置30は、4つの逆止弁（逆止弁23～逆止弁26）を備えており、四方切換弁2、熱源機側熱交換器3、第1の接続配管21の一方の端部、及び第2の接続配管

50

2 2 の一方の端部が接続されている。

逆止弁 2 3 は、熱源機側熱交換器 3 と第 2 の接続配管 2 2 との間に設けられており、熱源機側熱交換器 3 から第 2 の接続配管 2 2 へのみ冷媒流通を許容する。逆止弁 2 4 は、四方切換弁 2 と第 1 の接続配管 2 1 との間に設けられており、第 1 の接続配管 2 1 から四方切換弁 2 へのみ冷媒流通を許容する。逆止弁 2 5 は四方切換弁 2 と第 2 の接続配管 2 2 との間に設けられており、四方切換弁 2 から第 2 の接続配管 2 2 へのみ冷媒流通を許容する。逆止弁 2 6 は、熱源機側熱交換器 3 と第 1 の接続配管 2 1 との間に設けられており、第 1 の接続配管 2 1 から熱源機側熱交換器 3 へのみ冷媒流通を許容する。

なお、第 2 の接続配管 2 2 の他方の端部は、分岐して、後述する中継機 E の第 1 の分岐部 1 0 及び第 2 の分岐部 1 1 と接続されている。また、第 1 の接続配管 2 1 の他方の端部は、後述する中継機 E の第 1 の分岐部 1 0 と接続されている。

10

【 0 0 1 6 】

流路切換装置 3 0 を設けることによって、圧縮機 1 から吐出された冷媒は常に第 2 の接続配管 2 2 を通って中継機 E に流入し、中継機 E から流出する冷媒は常に第 1 の接続配管 2 1 を通ることとなる。このため、第 2 の接続配管 2 2 の管径を第 1 の接続配管 2 1 の管径よりも細くすることが可能となる。

【 0 0 1 7 】

(室内機 B , C , D)

室内機 B , C , D のそれぞれは、同様の構成となっている。

【 0 0 1 8 】

より詳しくは、室内機 B は室内側熱交換器 5 B を備えている。室内側熱交換器 5 B の一方の端部は、第 2 の室内機側接続配管 7 B を介して、後述する中継機 E の第 2 の分岐部 1 1 と接続されている。第 2 の室内機側接続配管 7 B には、流量制御装置 9 B が設けられている。また、流量制御装置 9 B と室内側熱交換器 5 B との間には、この配管を流れる冷媒の温度 (又は配管温度) を検知するための温度センサー 4 B が設けられている。室内側熱交換器 5 B の他方の端部は、第 1 の室内機側接続配管 6 B を介して、後述する中継機 E の第 1 の分岐部 1 0 と接続されている。

20

【 0 0 1 9 】

また、室内機 C は室内側熱交換器 5 C を備えている。室内側熱交換器 5 C の一方の端部は、第 2 の室内機側接続配管 7 C を介して、後述する中継機 E の第 2 の分岐部 1 1 と接続されている。第 2 の室内機側接続配管 7 C には、流量制御装置 9 C が設けられている。また、流量制御装置 9 C と室内側熱交換器 5 C との間には、この配管を流れる冷媒の温度 (又は配管温度) を検知するための温度センサー 4 C が設けられている。室内側熱交換器 5 C の他方の端部は、第 1 の室内機側接続配管 6 C を介して、後述する中継機 E の第 1 の分岐部 1 0 と接続されている。

30

【 0 0 2 0 】

また、室内機 D は室内側熱交換器 5 D を備えている。室内側熱交換器 5 D の一方の端部は、第 2 の室内機側接続配管 7 D を介して、後述する中継機 E の第 2 の分岐部 1 1 と接続されている。第 2 の室内機側接続配管 7 D には、流量制御装置 9 D が設けられている。また、流量制御装置 9 D と室内側熱交換器 5 D との間には、この配管を流れる冷媒の温度 (又は配管温度) を検知するための温度センサー 4 D が設けられている。室内側熱交換器 5 D の他方の端部は、第 1 の室内機側接続配管 6 D を介して、後述する中継機 E の第 1 の分岐部 1 0 と接続されている。

40

【 0 0 2 1 】

ここで、流量制御装置 9 (9 B ~ 9 D) が、本発明における第 1 の流量制御装置に相当する。

なお、流量制御装置 9 (9 B ~ 9 D) の開度は、次のように制御される。対応する室内機 (B ~ D) が冷房運転の場合、室内側熱交換器 5 (5 B ~ 5 D) の出口側の過熱度に基づいて、流量制御装置 9 (9 B ~ 9 D) の開度が制御される。対応する室内機 (B ~ D) が暖房運転の場合、室内側熱交換器 5 (5 B ~ 5 D) の出口側の過冷却度に基づいて、流

50

量制御装置 9 (9 B ~ 9 D) の開度が制御される。

また、以下では、各室内機を区別して説明する必要がない場合、B ~ D の符号を省略して説明する場合がある。

【 0 0 2 2 】

(中継機 E)

中継機 E は、第 1 の分岐部 1 0、第 2 の分岐部 1 1、気液分離装置 1 2、流量制御装置 1 3、流量制御装置 1 5、熱交換部 1 6、及び流量制御部 3 1 等を備えている。

【 0 0 2 3 】

第 1 の分岐部 1 0 は、室内機の数に応じた数の弁装置 8 a , 8 b を備えている。本実施の形態 1 では、3 組の弁装置 8 a , 8 b (弁装置 8 a B , 8 b B と、弁装置 8 a C , 8 b C と、弁装置 8 a D , 8 b D) を備えている。

10

【 0 0 2 4 】

より詳しくは、弁装置 8 a B , 8 b B の一方の端部は、第 1 の室内機側接続配管 6 B を介して、室内側熱交換器 5 B と接続されている。また、弁装置 8 a B の他方の端部は第 1 の接続配管 2 1 と接続されており、弁装置 8 b B の他方の端部は第 2 の接続配管 2 2 と接続されている。

また、弁装置 8 a C , 8 b C の一方の端部は、第 1 の室内機側接続配管 6 C を介して、室内側熱交換器 5 C と接続されている。また、弁装置 8 a C の他方の端部は第 1 の接続配管 2 1 と接続されており、弁装置 8 b C の他方の端部は第 2 の接続配管 2 2 と接続されている。

20

また、弁装置 8 a D , 8 b D の一方の端部は、第 1 の室内機側接続配管 6 D を介して、室内側熱交換器 5 D と接続されている。また、弁装置 8 a D の他方の端部は第 1 の接続配管 2 1 と接続されており、弁装置 8 b D の他方の端部は第 2 の接続配管 2 2 と接続されている。

【 0 0 2 5 】

即ち、第 1 の分岐部 1 0 は、弁装置 8 a 及び弁装置 8 b の開閉を制御することにより、室内側熱交換器 5 (5 B ~ 5 D) が接続される流路を、第 1 の接続配管 2 1 又は第 2 の接続配管 2 2 に切り換える。

【 0 0 2 6 】

第 2 の分岐部 1 1 は、室内機の数に応じて、互いに逆並列関係となった逆止弁 1 7 , 1 8 を備えている。逆止弁 1 7 は、室内機へ流入する方向のみ、冷媒流通を許容する。逆止弁 1 8 は、室内機から流出する方向のみ、冷媒流通を許容する。本実施の形態 1 では、3 組の逆止弁 1 7 , 1 8 (逆止弁 1 7 B , 1 8 B と、逆止弁 1 7 C , 1 8 C と、逆止弁 1 7 D , 1 8 D) を備えている。

30

【 0 0 2 7 】

より詳しくは、逆止弁 1 7 B , 1 8 B の一方の端部は、第 2 の室内機側接続配管 7 B を介して、室内側熱交換器 5 B と接続されている。また、逆止弁 1 7 B の他方の端部は第 1 の会合部 1 7 A と接続されており、逆止弁 1 8 B の他方の端部は第 2 の会合部 1 8 A と接続されている。

また、逆止弁 1 7 C , 1 8 C の一方の端部は、第 2 の室内機側接続配管 7 C を介して、室内側熱交換器 5 C と接続されている。また、逆止弁 1 7 C の他方の端部は第 1 の会合部 1 7 A と接続されており、逆止弁 1 8 C の他方の端部は第 2 の会合部 1 8 A と接続されている。

40

また、逆止弁 1 7 D , 1 8 D の一方の端部は、第 2 の室内機側接続配管 7 D を介して、室内側熱交換器 5 D と接続されている。また、逆止弁 1 7 D の他方の端部は第 1 の会合部 1 7 A と接続されており、逆止弁 1 8 D の他方の端部は第 2 の会合部 1 8 A と接続されている。

【 0 0 2 8 】

また、第 1 の会合部 1 7 A は、第 2 の接続配管 2 2 の端部とも接続されている。第 2 の会合部 1 8 A は、第 2 の接続配管 2 2 の途中 (後述する流量制御装置 1 3 と熱交換部 1 6

50

との間の第2の接続配管22)とも接続されている。

【0029】

上述のように、第2の接続配管22は、分岐して、第1の分岐部10及び第2の分岐部11に接続されている。この分岐部には、気液分離装置12が設けられている。また、気液分離装置12と第2の分岐部11との間の第2の接続配管22には、冷媒流れ上流側から、流量制御装置13及び熱交換部16が設けられている。

【0030】

また、第2の接続配管22には、熱交換部16と第2の分岐部11との間に、バイパス配管14の一方の端部が接続されている。このバイパス配管14の他方の端部は、第1の接続配管21と接続されている。また、バイパス配管14には、上述の熱交換部16が設けられている。即ち、熱交換部16では、第2の接続配管22を流れる冷媒とバイパス配管14を流れる冷媒とが熱交換する。バイパス配管14には、熱交換部16の冷媒流れ上流側に、流量制御装置15も設けられている。

なお、第2の分岐部11から流出した冷媒が第1の接続配管21へ流れる際、このバイパス配管14を通ることとなる。この場合、バイパス配管14は、第1の接続配管21の一部を構成していることとなる。

【0031】

本実施の形態1に係る中継機Eには、第1の分岐部10と熱源機Aとの間の第1の接続配管21に、流量制御部31が設けられている。

この流量制御部31は、開閉可能な弁装置19、及びこの弁装置19と並列接続された毛細管20を備えている。

流量制御部31は、弁装置19を開閉することにより、第1の接続配管21を流れる冷媒の流量を制御する。これにより、蒸発器として機能する室内側熱交換器5(第1の分岐部10へ冷媒を流出する室内側熱交換器5)を流れる冷媒の流量を制御する。

流量制御部31と第1の分岐部10との間の第1の接続配管には、この配管を流れる冷媒の温度(又は配管温度)を検知するための温度センサー28が設けられている。

【0032】

なお、第1の接続配管21に冷媒が合流する前の配管である第1の室内機側接続配管6B~6Dのそれぞれに、流量制御部31を設けることも考えられる。しかしながら、このような冷媒回路にすると、それぞれの流量制御部31を制御する必要が生じ、制御が複雑となる。また、配管構成も複雑となる。そこで、本実施の形態1では、第1の室内機側接続配管6B~6Dのそれぞれを流れる冷媒が合流した後の配管である第1の接続配管21(より詳しくは、第1の接続配管21とバイパス配管14との合流部よりも冷媒流れ上流側となる第1の接続配管21)に、流量制御部31を設けている。そして、流量制御部31の冷媒流れ上流側に、温度センサー28を設けている。

【0033】

つまり、冷媒が合流する前の配管である第1の室内機側接続配管6B~6Dのそれぞれに流量制御部31及び温度センサー28を設けた場合、室内側熱交換器の台数だけ、流量制御部31及び温度センサー28が必要となる。すなわち、制御すべきアクチュエーター(弁装置19)が室内側熱交換器の台数だけ存在し、制御に利用する検知温度(温度センサー28の検知温度)が室内側熱交換器の台数だけ存在することとなる。このため、制御が煩雑化してしまう。また、各々の流量制御部31(より詳しくは弁装置19)が絞り動作を行った場合、その際に生じる各室内側熱交換器の冷媒流量の変動に応じて、流量制御装置9B~9Dの絞り調整が変化してしまう。このため、空気調和装置の運転が不安定になってしまう。

しかしながら、本実施の形態1では、第1の接続配管21(より詳しくは、第1の接続配管21とバイパス配管14との合流部よりも冷媒流れ上流側となる第1の接続配管21)に、流量制御部31を設けている。そして、流量制御部31の冷媒流れ上流側に、温度センサー28を設けている。このため、特定の検知温度(1つの温度センサー28が検知する温度)に応じて1つのアクチュエーター(弁装置19)を制御することで、蒸発器と

10

20

30

40

50

して機能する室内側熱交換器 5 を流れる冷媒の流量を制御することが可能となる。したがって、空気調和装置 100 は安定した運転動作が可能となる。

これにより、空気調和装置 100 は、安定した運転動作が可能となり、制御を簡素化でき、配管構成も簡素化できる。

【0034】

<動作説明>

続いて、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の動作について説明する。空気調和装置 100 は、大きく分けて 3 つの形態の運転を行う。即ち、空気調和装置 100 は、全冷房運転、全暖房運転、及び冷暖房同時運転を行う。全冷房運転とは、複数台の室内機の総てが、冷房運転又は停止となる運転である。全暖房運転とは、複数台の室内機の総てが暖房運転又は停止となる運転である。冷暖房同時運転とは、複数台の室内機のうち、一部は冷房運転を行い、他の一部は暖房運転を行う運転モードである（もちろん、一部の室内機が停止状態となってもよい）。また、冷暖房同時運転については、2 つの形態の運転が行われる。即ち、複数の室内機のうち大部分の室内機が暖房運転を行う暖房主体運転と、複数の室内機のうち大部分が冷房運転を行う冷房主体運転が行われる。以下に、各運転における動作状態を説明する。

【0035】

(全冷房運転)

まず、全冷房運転の動作について説明する。

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置における全冷房運転時及び全暖房運転時の動作状態図である。なお、図 2 に示す実線矢印が、全冷房運転時における冷媒流れである。また、図 2 は、室内機 B, C, D の全てが冷房運転する場合について示している。

【0036】

圧縮機 1 より吐出された高温高圧のガス冷媒は、四方切換弁 2 を通り、熱源機側熱交換器 3 に流入する。熱源機側熱交換器 3 に流入した冷媒は、室外空気と熱交換して凝縮された後、逆止弁 2 3、第 2 の接続配管 2 2 を通り、中継機 E へ流入する。中継機 E へ流入した冷媒は気液分離装置 1 2、流量制御装置 1 3 の順に通り、熱交換部 1 6 へ流入する。熱交換部 1 6 へ流入した冷媒は、バイパス配管 1 4 を流れる冷媒に冷却され、過冷却度を十分につけられて第 2 の分岐部 1 1 へ流入する。第 2 の分岐部 1 1 へ流入した冷媒は、第 1 の会合部 1 7 A において第 2 の室内機側接続配管 7 B, 7 C, 7 D に分流し、各流量制御装置 9 (9 B ~ 9 D) へ流入する。

【0037】

流量制御装置 9 (9 B ~ 9 D) へ流入した冷媒は、各室内側熱交換器 5 の出口の過熱度に基づいて所定の低圧まで減圧された後、各室内機 B, C, D (各室内側熱交換器 5) に流入する。各室内機 B, C, D (各室内側熱交換器 5) に流入した冷媒は、室内側熱交換器 5 で室内空気と熱交換して蒸発しガス化され、室内を冷房する。そして、ガス状態となった冷媒は、第 1 の室内機側接続配管 6 B, 6 C, 6 D、第 1 の分岐部 1 0 (より詳しくは弁装置 8 a B, 8 a C, 8 a D)、流量制御部 3 1、及び第 1 の接続配管 2 1 を通り、熱源機 A に流入する。熱源機 A に流入した冷媒は、逆止弁 2 4、四方切換弁 2 を経て圧縮機 1 に吸入される。このとき、弁装置 8 a B, 8 a C, 8 a D は開状態となっており、弁装置 8 b B, 8 b C, 8 b D は閉状態となっている。

【0038】

また、このとき、第 1 の接続配管 2 1 は低圧、第 2 の接続配管 2 2 は高圧のため、必然的に逆止弁 2 3 及び逆止弁 2 4 へ冷媒が流通する。また、図 2 に示す全冷房運転では、流量制御装置 1 3 を通過した冷媒の一部が、バイパス配管 1 4 へ流入する。この冷媒は、流量制御装置 1 5 で低圧まで減圧されて、熱交換部 1 6 へ流入する。そして、流量制御装置 1 5 で減圧された冷媒は、第 2 の接続配管 2 2 を流れる冷媒を冷却して蒸発し、第 1 の接続配管 2 1 へ流入する。この冷媒は、流量制御部 3 1 から流出した冷媒と合流し、逆止弁 2 4 及び四方切換弁 2 を経て、圧縮機 1 に吸入される。

【 0 0 3 9 】

上述の全冷房運転において、流量制御部 3 1 は次のように制御されている。

例えば、冷房しようとしている室内機 B , C , D の室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を高くする場合、弁装置 1 9 を閉とする制御を行う。また、冷房しようとしている室内機 B , C , D の室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を通常の温度とするか又は低くする場合、弁装置 1 9 を開とする制御を行う。即ち、弁装置 1 9 を開とした場合には、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の流通面積が大きくなるため、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の圧力損失を小さくできる。したがって、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を温度にするか又は低くすることができる。一方、弁装置 1 9 を閉とした場合には、毛細管 2 0 を経由して冷媒が流通するため、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の圧力損失が大きくなる。したがって、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を高くすることが可能となる。このように、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を選択的に変更することが可能となる。

10

【 0 0 4 0 】

ここで、冷房運転時における室内側熱交換器の蒸発温度と顕熱能力との関係を説明する。一般的な室内側熱交換器を使用し、ある一定の空気条件下（一定の乾球温度、及び湿球温度）で冷房運転を行った場合、室内側熱交換器の蒸発温度が上昇すると、室内側熱交換器の冷房能力（潜熱能力と顕熱能力の合計）は減少する。このとき、顕熱能力はほぼ一定の能力を維持する。即ち、蒸発温度が上昇するほど顕熱比が大きくなる。

20

【 0 0 4 1 】

本実施の形態 1 に係る流量制御部 3 1 が設けられていない従来の空気調和装置においては、通常の蒸発温度又は蒸発温度が低い場合で室内機を選定する必要があった。このため、コンピュータールームのように顕熱負荷が大きい場所に設置される室内機は、その顕熱負荷に合致するように、大きな冷房能力を持った室内機、即ち製品形状が大きな室内機を選定する必要があった。しかしながら、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 は、流量制御部 3 1 を制御することにより、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を高くすることができる。つまり、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を高くすることにより、顕熱比を大きくすることができる。このため、コンピュータールームのように顕熱負荷が大きい場所に設置される室内機として、小さな冷房能力を持った室内機、即ち製品形状が小さな室内機を選定することが可能となる。したがって、費用削減が可能となる。

30

【 0 0 4 2 】

また、従来は大きな冷房能力を持った室内機を使用して必要な顕熱能力を得ようとするため、室内機の冷房能力が大きくなってしまふ。このため、冷凍サイクル上のバランスによっては、室内側熱交換器の蒸発温度が低下してしまう場合がある。したがって、室内側熱交換器が凍結し、水漏れを引き起こす不具合が発生する可能性がある。しかしながら、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 は、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を高くすることにより、この不具合を防止することもできる。

【 0 0 4 3 】

（全暖房運転）

40

次に、図 2 を用いて、全暖房運転の動作について説明する。なお、図 2 に示す破線矢印が、全暖房運転時における冷媒流れである。また、図 2 は、室内機 B , C , D の全てが暖房運転する場合について示している。

【 0 0 4 4 】

圧縮機 1 より吐出された高温高圧の冷媒ガスは、四方切換弁 2、逆止弁 2 5、第 2 の接続配管 2 2 を通り、中継機 E へ流入する。中継機 E へ流入した冷媒は、気液分離装置 1 2 を経て第 1 の分岐部 1 0 に流入する。第 1 の分岐部 1 0 に流入した冷媒は、弁装置 8 b B , 8 b C , 8 b D、第 1 の室内機側接続配管 6 B , 6 C , 6 D を通り、各室内機 B , C , D（各室内側熱交換器 5）に流入する。各室内機 B , C , D（各室内側熱交換器 5）に流入した冷媒は、室内側熱交換器 5 で室内空気と熱交換して凝縮液化し、室内を暖房する。

50

そして、液状態となった冷媒は、各室内側熱交換器 5 の出口の過冷却度により制御される流量制御装置 9、第 2 の室内機側接続配管 7 B, 7 C, 7 D を通り、第 2 の分岐部 1 1 に流入する。第 2 の分岐部 1 1 に流入した冷媒は、逆止弁 1 8 B, 1 8 C, 1 8 D を通った後、第 2 の会合部 1 8 A で合流する。この合流した冷媒は、第 2 の接続配管 2 2 及びバイパス配管 1 4 を通って流量制御装置 1 5 に流入し、低圧の気液二相状態まで減圧される。低圧まで減圧された冷媒は、バイパス配管 1 4、熱交換部 1 6、第 1 の接続配管 2 1 を通り、熱源機 A に流入する。熱源機 A に流入した冷媒は、逆止弁 2 6 を通って、熱源機側熱交換器 3 に流入する。熱源機側熱交換器 3 に流入した冷媒は、室外空気と熱交換して蒸発しガス状態となった後、四方切換弁 2 を経て圧縮機 1 に吸入される。このとき、弁装置 8 a B, 8 a C, 8 a D は閉状態となっており、弁装置 8 b B, 8 b C, 8 b D は開状態となつて

10

【 0 0 4 5 】

(暖房主体運転)

次に、冷暖房同時運転の一形態である暖房主体運転の動作について説明する。

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置における暖房主体運転時の動作状態図である。なお、図 3 に示す実線矢印が、暖房主体運転時における冷媒流れである。また、図 3 は、室内機 B, C が暖房運転を行い、室内機 D が冷房運転を行う場合について示している。

【 0 0 4 6 】

圧縮機 1 より吐出された高温高圧の冷媒ガスは、四方切換弁 2、逆止弁 2 5、第 2 の接続配管 2 2 を通り、中継機 E に流入する。中継機 E へ流入した冷媒は、気液分離装置 1 2 を経て、第 1 の分岐部 1 0 に流入する。第 1 の分岐部 1 0 へ流入した冷媒は、弁装置 8 b B, 8 b C、第 1 の室内機側接続配管 6 B, 6 C を通り、暖房しようとしている室内機 B, C (室内側熱交換器 5 B, 5 C) に流入する。室内機 B, C (室内側熱交換器 5 B, 5 C) に流入した冷媒は、室内空気と熱交換して凝縮液化し、室内を暖房する。そして、この液状態となった冷媒は、室内側熱交換器 5 B, 5 C の出口の過冷却度により制御されてほぼ全開状態の流量制御装置 9 B, 9 C を通り、少し減圧されて高圧と低圧の中間の圧力 (中間圧) となる。中間圧となった冷媒は、第 2 の室内機側接続配管 7 B, 7 C、逆止弁 1 8 B, 1 8 C を通り、第 2 の会合部 1 8 A で合流する。

20

30

【 0 0 4 7 】

第 2 の分岐部 1 1 の第 2 の会合部 1 8 A で合流した冷媒は、熱交換部 1 6 へ流入する。熱交換部 1 6 へ流入した冷媒は、バイパス配管 1 4 を流れる冷媒に冷却され、過冷却度を十分につけられて、熱交換部 1 6 を流出する。熱交換部 1 6 を流出した冷媒の一部は、第 2 の分岐部 1 1 へ流入する。第 2 の分岐部 1 1 へ流入した冷媒は、第 1 の会合部 1 7 A、第 2 の室内機側接続配管 7 D を通り、流量制御装置 9 D へ流入する。流量制御装置 9 D へ流入した冷媒は、室内側熱交換器 5 D の出口の過熱度に基づいて所定の低圧まで減圧された後、室内機 D (室内側熱交換器 5 D) に流入する。室内機 D (室内側熱交換器 5 D) に流入した冷媒は、室内空気と熱交換して蒸発しガス化され、室内を冷房する。ガス状態となった冷媒は、第 1 の室内機側接続配管 6 D、第 1 の分岐部 1 0 (より詳しくは弁装置 8 a D)、流量制御部 3 1、及び第 1 の接続配管 2 1 を通り、熱源機 A に流入する。熱源機 A に流入した冷媒は、逆止弁 2 6 を通って、熱源機側熱交換器 3 に流入する。熱源機側熱交換器 3 に流入した冷媒は、室外空気と熱交換して蒸発しガス状態となった後、四方切換弁 2 を経て圧縮機 1 に吸入される。

40

【 0 0 4 8 】

一方、熱交換部 1 6 を流出した冷媒の残りの一部は、バイパス配管 1 4 へ流入する。この冷媒は、流量制御装置 1 5 で所定の圧力に減圧されて、熱交換部 1 6 へ流入する。そして、流量制御装置 1 5 で減圧された冷媒は、第 2 の接続配管 2 2 を流れる冷媒を冷却して蒸発し、第 1 の接続配管 2 1 を流れる冷媒と合流する。なお、流量制御装置 1 5 の開度は、第 2 の接続配管 2 2 の高圧と第 2 の分岐部 1 1 の中間圧との差が一定となるように、制

50

御される。

【0049】

このとき、暖房しようとしている室内機 B, C に接続される弁装置 8 a 及び弁装置 8 b は、弁装置 8 a B, 8 a C が閉状態となり、弁装置 8 b B, 8 b C が開状態となっている。また、冷房しようとしている室内機 D に接続される弁装置 8 a 及び弁装置 8 b は、弁装置 8 a D が開状態となっており、弁装置 8 b D が閉状態となっている。また、第 1 の接続配管 2 1 が低圧、第 2 の接続配管 2 2 が高圧のため、必然的に逆止弁 2 5 及び逆止弁 2 6 へ冷媒は流通する。

【0050】

上述の暖房主体運転において、流量制御部 3 1 は次のように制御されている。

例えば、冷房しようとしている室内機 D の室内側熱交換器 5 D の蒸発温度を高くする場合、弁装置 1 9 を閉とする制御を行う。また、冷房しようとしている室内機 D の室内側熱交換器 5 D の蒸発温度を通常温度とするか又は低くする場合、弁装置 1 9 を開とする制御を行う。即ち、弁装置 1 9 を開とした場合には、室内側熱交換器 5 D の流通面積が大きくなるため、室内側熱交換器 5 D の圧力損失を小さくできる。したがって、室内側熱交換器 5 D の蒸発温度を温度にするか又は低くすることができる。一方、弁装置 1 9 を閉とした場合には、毛細管 2 0 を経由して冷媒が流通するため、室内側熱交換器 5 D の圧力損失が大きくなる。したがって、室内機 D の室内側熱交換器 5 D の蒸発温度を高くすることが可能となる。このように、冷房しようとする室内機 D の蒸発温度を選択的に変更することが可能となる。

【0051】

暖房主体運転時は、熱源機側熱交換器 3 の蒸発温度が外気温度に応じて変動する。特に外気温度が低く、熱源機側熱交換器 3 の蒸発温度が 0 を大きく下回るような場合、熱源機側熱交換器 3 と直列接続される室内側熱交換器 5 D の蒸発温度は、熱源機側熱交換器 3 の蒸発温度の低下に伴って低下し、0 以下となることがある。このように室内側熱交換器 5 D の蒸発温度が低下すると、室内側熱交換器 5 D に着霜が発生してしまう。着霜することにより室内側熱交換器 5 D の風路が閉塞され、室内側熱交換器 5 へ流入する風量が低下してしまい、冷房能力の低下が発生する。また、室内側熱交換器 5 D の除霜を行うために冷房運転を一旦停止させる等、冷房運転を継続することが困難となる。

【0052】

そこで、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 では、冷房運転しようとする室内機 D の室内側熱交換器 5 D の蒸発温度を、第 2 の室内機側接続配管 7 D (室内側熱交換器 5 D の冷媒流入側配管) に設けられた温度センサー 4 D で検知する。そして、室内側熱交換器 5 D の蒸発温度が所定温度 (例えば 0) 以下となった場合、前述した弁装置 1 9 を閉とし、室内側熱交換器 5 D の蒸発温度を所定温度 (例えば 0) より高くなるように維持する。これにより、室内側熱交換器 5 D への着霜を防止すると共に、連続して安定した冷房運転を維持することが可能となる。

【0053】

なお、室内側熱交換器 5 D の蒸発温度は、温度センサー 2 8 によって検知してもよい。この検知温度を所定温度 (例えば 0) より高く保つことで、その上流にある室内側熱交換器 5 D の蒸発温度は圧力損失分高くなる。このため、室内側熱交換器 5 D への着霜を防止することができる。

【0054】

また、流量制御部で室内側熱交換器 5 D の蒸発温度を選択的に変更することにより、全冷房運転時と同様、室内機 D (室内側熱交換器 5 D) の顕熱比を大きくすることができる。このため、コンピュータールームのように顕熱負荷の大きい場所に室内機 D が設置される場合、小さな冷房能力を持った室内機 D、即ち製品形状が小さな室内機 D を選定することが可能となる。したがって、費用削減が可能となる。

【0055】

また、弁装置 1 9 の開閉を決定する閾値となる上述の所定温度は、0 以外の値として

10

20

30

40

50

も勿論よい。例えば、温度センサー 4 D や温度センサー 2 8 の検知誤差等を加味して、所定温度を数（例えば 3）高く設定してもよい。

【 0 0 5 6 】

（冷房主体運転）

次に、冷暖房同時運転の一形態である冷房主体運転の動作について説明する。

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置における冷房主体運転時の動作状態図である。なお、図 4 に示す実線矢印が、冷房主体運転時における冷媒流れである。また、図 3 は、室内機 B, C が冷房運転を行い、室内機 D が暖房運転を行う場合について示している。

【 0 0 5 7 】

圧縮機 1 より吐出された高温高圧の冷媒ガスは、四方切換弁 2 を通り、熱源機側熱交換器 3 で任意量熱交換して気液二相の高温高圧冷媒となり、逆止弁 2 3、第 2 の接続配管 2 2 を通り、中継機 E に流入する。中継機 E に流入した冷媒は、気液分離装置 1 2 へ流入し、ガス冷媒と液冷媒とに分離される。

【 0 0 5 8 】

一方、気液分離装置 1 2 で分離されたガス冷媒は、第 1 の分岐部 1 0 の弁装置 8 b D、第 1 の室内機側接続配管 6 D の順に通り、暖房しようとしている室内機 D に流入する。室内機 D（各室内側熱交換器 5 D）に流入した冷媒は、室内空気と熱交換して凝縮液化し、室内を暖房する。そして、液状態となった冷媒は、室内側熱交換器 5 D の出口の過冷却度により制御されてほぼ全開状態の流量制御装置 9 D を通り、少し減圧されて中間圧となる。中間圧となった冷媒は、第 2 の室内機側接続配管 7 D、逆止弁 1 8 D、第 2 の会合部 1 8 A を通り、第 2 の接続配管 2 2 を流れる液冷媒（気液分離装置 1 2 で分離された液冷媒）と合流する。

【 0 0 5 9 】

中継機 E の気液分離装置 1 2 で分離された液冷媒は、熱交換部 1 6 へ流入する。熱交換部 1 6 へ流入した冷媒は、バイパス配管 1 4 を流れる冷媒に冷却されて過冷却度を十分につけられ、流量制御装置 1 3 に流入して所定の圧力に減圧される。このとき、流量制御装置 1 3 の開度は、流量制御装置 1 3 の上流側となる第 2 の接続配管 2 2 の高圧と第 2 の分岐部 1 1 の中間圧との差が一定となるように、制御される。

【 0 0 6 0 】

流量制御装置 1 3 を流出した冷媒の一部は、第 2 の分岐部 1 1 の第 1 の会合部 1 7 A、第 2 の室内機側接続配管 7 B, 7 C を通り、流量制御装置 9 B, 9 C へ流入する。流量制御装置 9 B, 9 C へ流入した冷媒は、室内側熱交換器 5 B, 5 C の出口の過熱度に基づいて所定の低圧まで減圧された後、室内機 B, C（室内側熱交換器 5 B, 5 C）に流入する。室内機 B, C（室内側熱交換器 5 B, 5 C）に流入した冷媒は、室内空気と熱交換して蒸発しガス化され、室内を冷房する。ガス状態となった冷媒は、第 1 の室内機側接続配管 6 B, 6 C、第 1 の分岐部 1 0（より詳しくは弁装置 8 a B, 8 a C）、流量制御部 3 1、及び第 1 の接続配管 2 1 を通り、熱源機 A に流入する。熱源機 A に流入した冷媒は、逆止弁 2 4、四方切換弁 2 を経て圧縮機 1 に吸入される。

【 0 0 6 1 】

一方、流量制御装置 1 3 を流出した冷媒の残りの一部は、バイパス配管 1 4 へ流入する。この冷媒は、流量制御装置 1 5 で低圧まで減圧されて、熱交換部 1 6 へ流入する。そして、流量制御装置 1 5 で減圧された冷媒は、第 2 の接続配管 2 2 を流れる冷媒を冷却して蒸発し、第 1 の接続配管 2 1 を流れる冷媒と合流する。

【 0 0 6 2 】

このとき、冷房しようとしている室内機 B, C に接続される弁装置 8 a 及び弁装置 8 b は、弁装置 8 a B, 8 a C が開状態となり、弁装置 8 b B, 8 b C が閉状態となっている。また、暖房しようとしている室内機 D に接続される弁装置 8 a 及び弁装置 8 b は、弁装置 8 a D が閉状態となっており、弁装置 8 b D が開状態となっている。また、第 1 の接続配管 2 1 は低圧、第 2 の接続配管 2 2 は高圧のため、必然的に逆止弁 2 3 及び逆止弁 2 4

10

20

30

40

50

へ冷媒は流通する。

【 0 0 6 3 】

上述の冷房主体運転において、流量制御部 3 1 は次のように制御されている。

例えば、冷房しようとしている室内機 B , C の室内側熱交換器 5 B , 5 C の蒸発温度を高くする場合、弁装置 1 9 を閉とする制御を行う。また、冷房しようとしている室内機 B , C の室内側熱交換器 5 B , 5 C の蒸発温度を通常の温度とするか又は低くする場合、弁装置 1 9 を開とする制御を行う。即ち、弁装置 1 9 を開とした場合には、室内側熱交換器 5 B , 5 C の流通面積が大きくなるため、室内側熱交換器 5 B , 5 C の圧力損失を小さくできる。したがって、室内側熱交換器 5 B , 5 C の蒸発温度を温度にするか又は低くすることができる。一方、弁装置 1 9 を閉とした場合には、毛細管 2 0 を経由して冷媒が流通する
10

ため、室内側熱交換器 5 B , 5 C の圧力損失が大きくなる。したがって、室内側熱交換器 5 B , 5 C の蒸発温度を高くすることが可能となる。このように、冷房しようとする室内機 B , C の室内側熱交換器 5 B , 5 C の蒸発温度を選択的に変更することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

流量制御部で室内側熱交換器 5 B , 5 C の蒸発温度を選択的に変更することにより、全冷房運転時と同様、室内機 B , C (室内側熱交換器 5 B , 5 C) の顕熱比を大きくすることができる。このため、コンピュータールームのように顕熱負荷の大きい場所に室内機 B , C が設置される場合、小さな冷房能力を持った室内機 B , C、即ち製品形状が小さな室内機 B , C を選定することが可能となる。したがって、費用削減が可能となる。
20

また、流量制御部で室内側熱交換器 5 B , 5 C の蒸発温度を選択的に変更することにより、室内側熱交換器 5 B , 5 C への着霜を防止すると共に、連続して安定した冷房運転を維持することも可能となる。

【 0 0 6 5 】

実施の形態 2 .

流量制御部 3 1 は、実施の形態 1 で示した構成に限定されるものではない。例えば、以下のように流量制御部 3 1 を構成してもよい。なお、本実施の形態 2 において、特に記述しない項目については実施の形態 1 と同様とする。

【 0 0 6 6 】

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和装置を示す冷媒回路図である。
30

本実施の形態 2 に係る空気調和装置 1 0 1 の流量制御部 3 1 は、開度を変更可能な流量制御装置 2 7 を備えている。その他の構成は、実施の形態 1 で示した空気調和装置 1 0 0 と同じ構成となっている。また、空気調和装置 1 0 1 の各運転時 (全冷房運転時、全暖房運転時、暖房主体運転時及び冷房主体運転時) における動作等 (冷媒流れ等) も、流量制御部 3 1 を除き、実施の形態 1 で示した空気調和装置 1 0 0 と同じである。

【 0 0 6 7 】

即ち、本実施の形態 2 に係る空気調和装置 1 0 1 では、流量制御部 3 1 は次のように制御されている。

例えば、冷房しようとしている室内機 B , C , D の室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を高くする場合、流量制御装置 2 7 の開度を小さくする制御を行う。また、冷房しようとしている室内機 B , C , D の室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を通常の温度とするか又は低くする場合、流量制御装置 2 7 の開度を大きくする制御を行う。即ち、流量制御装置 2 7 の開度を大きくするにつれて、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の流通面積が大きくなるため、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の圧力損失を小さくできる。したがって、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を温度にするか又は低くすることができる。一方、流量制御装置 2 7 の開度を小さくするにつれて、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の圧力損失が大きくなる。したがって、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を高くすることが可能となる。このように、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を選択的に変更することが可能となる。また、開度を変更可能な流量制御装置 2 7 を用いることにより、室内側熱交換器 5 B , 5 C , 5 D の蒸発温度を任意に (線形的
40
50

に)制御することが可能となる。

【0068】

したがって、本実施の形態2に係る空気調和装置101においては、実施の形態1で示した空気調和装置100と同様、室内機B、C、D(室内側熱交換器5B、5C、5D)の顕熱比を大きくすることができる。このため、コンピュータールームのように顕熱負荷の大きい場所に室内機B、C、Dが設置される場合、小さな冷房能力を持った室内機B、C、D、即ち製品形状が小さな室内機B、C、Dを選定することが可能となる。したがって、費用削減が可能となる。また、流量制御部で室内側熱交換器5B、5C、5Dの蒸発温度を選択的に変更することにより、室内側熱交換器5B、5C、5Dへの着霜を防止すると共に、連続して安定した冷房運転を維持することも可能となる。

10

また、流量制御部31は開度を変更可能な流量制御装置27を備えているので、室内側熱交換器5B、5C、5Dの蒸発温度及び顕熱比を、任意に(例えば線形的に)制御することができる。

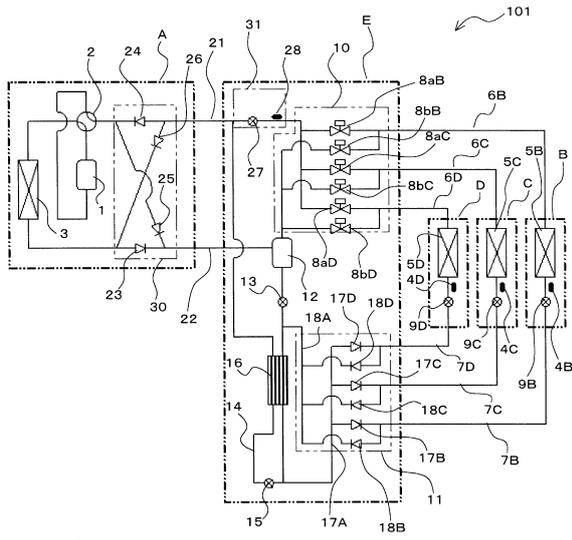
【符号の説明】

【0069】

1 圧縮機、2 四方切換弁、3 熱源機側熱交換器、4(4B~4D) 温度センサー、5(5B~5D) 室内側熱交換器、6(6B~6D) 第1の室内機側接続配管、7(7B~7D) 第2の室内機側接続配管、8a(8aB~8aD) 弁装置、8b(8bB~8bD) 弁装置、9(9B~9D) 流量制御装置、10 第1の分岐部、11 第2の分岐部、12 気液分離装置、13 流量制御装置、14 バイパス配管、15 流量制御装置、16 熱交換部、17(17B~17D) 逆止弁、17A 第1の会合部、18(18B~18D) 逆止弁、18A 第2の会合部、19 弁装置、20 毛細管、21 第1の接続配管、22 第2の接続配管、23 逆止弁、24 逆止弁、25 逆止弁、26 逆止弁、27 流量制御装置、28 温度センサー、30 流路切換装置、31 流量制御部、100 空気調和装置、101 空気調和装置、A 熱源機、B、C、D 室内機、E 中継機。

20

【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 4 F 1/32 (2011.01) F 2 5 B 13/00 J
F 2 4 F 11/02 1 0 2 A
F 2 4 F 1/32

(74)代理人 100160831

弁理士 大谷 元

(72)発明者 篠崎 万誉

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

審査官 田々井 正吾

(56)参考文献 特開2003-130482(JP,A)
特開2007-263444(JP,A)
特開平06-323637(JP,A)
特開2005-076933(JP,A)
特開2009-198087(JP,A)
特開平04-335967(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 5 B 2 9 / 0 0
F 2 4 F 1 / 3 2
F 2 4 F 1 1 / 0 2
F 2 5 B 5 / 0 4
F 2 5 B 1 3 / 0 0
F 2 5 B 4 1 / 0 4