

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6192706号
(P6192706)

(45) 発行日 平成29年9月6日(2017.9.6)

(24) 登録日 平成29年8月18日(2017.8.18)

(51) Int.Cl.			F I		
F 2 5 B	1/00	(2006.01)	F 2 5 B	1/00	3 9 9 Y
F 2 5 B	29/00	(2006.01)	F 2 5 B	29/00	3 6 1 A
F 2 4 F	5/00	(2006.01)	F 2 4 F	5/00	1 0 1 Z
F 1 6 K	11/076	(2006.01)	F 1 6 K	11/076	Z

請求項の数 9 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2015-501224 (P2015-501224)	(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
(86) (22) 出願日	平成25年2月25日(2013.2.25)	(74) 代理人	110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/054751	(72) 発明者	本村 祐治 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
(87) 国際公開番号	W02014/128961	(72) 発明者	嶋本 大祐 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
(87) 国際公開日	平成26年8月28日(2014.8.28)	(72) 発明者	本多 孝好 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
審査請求日	平成27年7月17日(2015.7.17)		
前置審査			

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、熱源側熱交換器、複数の絞り装置、及び、複数の熱媒体間熱交換器の冷媒側流路を冷媒配管で接続して熱源側冷媒を循環させる冷媒循環回路と、

複数のポンプ、複数の利用側熱交換器、及び、前記複数の熱媒体間熱交換器の熱媒体側流路を熱媒体配管で接続して熱媒体を循環させる複数の熱媒体循環回路と、

前記複数の利用側熱交換器のそれぞれに対応して複数ずつ設けられ、前記利用側熱交換器を前記複数の熱媒体間熱交換器の何れかに接続して熱媒体の流路を切り替える熱媒体流路切替装置とを備え、

前記複数の利用側熱交換器が個別に前記複数の熱媒体間熱交換器の何れかに接続されて暖房運転又は冷房運転が可能な空気調和装置であって、

前記複数の利用側熱交換器のそれぞれ毎に、複数の前記熱媒体流路切替装置の全部又は一部を一体化した一体化熱媒体流路切替装置を有し、前記一体化熱媒体流路切替装置は弁体の回転位置に応じて熱媒体の流路を切り替えるものであり、また、前記弁体の回転位置に応じて前記利用側熱交換器に流れる熱媒体の流量を調整する調整機能を有し、前記一体化熱媒体流路切替装置を一つの駆動装置で駆動するようにし、

前記弁体の回転位置は、前記熱媒体間熱交換器から流出した熱媒体の温度のみに基づき制御される

ことを特徴とする空気調和装置。

【請求項2】

10

20

前記一体化熱媒体流路切替装置は、
 前記複数の熱媒体間熱交換器のそれぞれ毎に設けられ、前記熱媒体間熱交換器と前記複数の利用側熱交換器の何れかとの間の流路となる一对の熱媒体搬送主管と、
 複数の前記一对の熱媒体搬送主管に交差する弁室を有するボディと、
 軸状を成し、前記弁室に軸回転可能に配置された前記弁体とを備え、
 前記弁体は、
 前記弁体の回転停止位置に応じて複数の前記一对の熱媒体搬送主管の何れかに連通する一对の選択側開口と、
 前記利用側熱交換器の入口側に接続される室内機側入口開口と、
 前記一对の選択側開口が複数の前記一对の熱媒体搬送主管のそれぞれに連通した状態で前記利用側熱交換器の出口側に連通する複数の室内機側出口開口と
 10
 を有し、
 前記弁体内には、
 前記一对の選択側開口の一方と前記室内機側入口開口とを連通する行き流路と、
 前記複数の室内機側出口開口のそれぞれと前記一对の選択側開口の他方とを接続する複数の戻り選択流路とが形成されている
 ことを特徴とする請求項 1 記載の空気調和装置。
 【請求項 3】
 前記一对の選択側開口及び前記複数の室内機側出口開口は、前記弁体の外周面に設けられ、
 20
 前記室内機側入口開口が前記弁体の軸方向の端部に設けられており、
 前記行き流路と前記複数の戻り選択流路との間に断熱壁を備えた
 ことを特徴とする請求項 2 記載の空気調和装置。
 【請求項 4】
 前記弁体は、回転停止位置に応じて、前記一对の選択側開口と前記一对の熱媒体搬送主管との連通面積が変化して前記利用側熱交換器に流れる熱媒体の流量を調整する流量調整機能を有する
 ことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の空気調和装置。
 【請求項 5】
 前記弁体は、前記一对の選択側開口が複数の前記一对の熱媒体搬送主管の何れにも連通しない回転停止位置に停止して前記利用側熱交換器を前記熱媒体循環回路から切り離す機能を有する
 30
 ことを特徴とする請求項 2 ~ 請求項 4 の何れか一項に記載の空気調和装置。
 【請求項 6】
 前記複数の熱媒体間熱交換器の全てが凝縮器として作用する全暖房運転モードと、
 前記複数の熱媒体間熱交換器の全てが蒸発器として作用する全冷房運転モードと、
 前記複数の熱媒体間熱交換器の一部が凝縮器として作用し、前記複数の熱媒体間熱交換器の他の一部が蒸発器として作用する冷房暖房混在運転モードと、を備え、
 冷房暖房混在運転モードでは、前記利用側熱交換器が冷房から暖房へ、又は、前記暖房から冷房へ切り替わる際、運転が切り替わる前記利用側熱交換器に対応する前記駆動装置
 40
 が駆動して熱媒体の流路を切り替える
 ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか一項に記載の空気調和装置。
 【請求項 7】
 前記熱源側冷媒は、単一冷媒、擬似共沸混合冷媒、非共沸混合冷媒、自然冷媒を含む二相変化を伴う冷媒、超臨界となる冷媒、の何れかである
 ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか一項に記載の空気調和装置。
 【請求項 8】
 前記熱媒体は、不凍液、水、不凍液と水との混合液、水と防食効果を有する添加剤との混合液、の何れかである
 ことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 7 の何れか一項に記載の空気調和装置。
 50

【請求項 9】

前記駆動装置はステッピングモータであることを特徴とする請求項 1～請求項 8 の何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、例えばビル用マルチエアコン等に適用される空気調和装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、ビル用マルチエアコン等の空気調和装置として、室外機及び室内機とは別に中継機を設けた空気調和装置がある（例えば、特許文献 1 参照）。この空気調和装置では、室外機と中継機との間に熱源側冷媒を循環させて温熱又は冷熱を生成する。そして、中継機と室内機との間に水等の熱媒体を循環させ、中継機内に配置した熱交換器で熱源側冷媒と熱媒体とを熱交換させて熱媒体を加熱、冷却し、これを室内機に搬送して室内の暖房又は冷房を行うようにしている。また、特許文献 1 では、複数の室内機を個別に暖房又は冷房できるように、各室内機への熱媒体の流れを流通又は遮断する熱媒体流路切替装置を中継機内に室内機毎に対応させて設けている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 10 / 049998 号（第 3 頁、図 1 等）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 では、各室内機で個別に暖房運転又は冷房運転を選択できるように熱媒体流路切替装置を室内機毎に 2 つずつ設ける必要がある。このため、接続室内機の台数が増えると、その分、熱媒体流路切替装置を搭載するスペース及び熱媒体流路切替装置を駆動する駆動装置が必要になり、省スペース性及び省エネ性の面で改善が必要であった。

【0005】

また、熱媒体流路切替装置の数が増えれば増えるほど、熱媒体流路切替装置の交換等を含むメンテナンスが必要となる可能性が増大し、メンテナンス性の低下を招くことになる。このため、熱媒体流路切替装置の数は少ない方が好ましいが、特許文献 1 ではこの点について何ら検討されていない。

【0006】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、省スペース化及び省エネ化を図ることができ、更に、メンテナンス性も向上することが可能な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】

【0007】

本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、熱源側熱交換器、複数の絞り装置、及び、複数の熱媒体間熱交換器の冷媒側流路を冷媒配管で接続して熱源側冷媒を循環させる冷媒循環回路と、複数のポンプ、複数の利用側熱交換器、及び、複数の熱媒体間熱交換器の熱媒体側流路を熱媒体配管で接続して熱媒体を循環させる複数の熱媒体循環回路と、複数の利用側熱交換器のそれぞれに対応して複数ずつ設けられ、利用側熱交換器を複数の熱媒体間熱交換器の何れかに接続して熱媒体の流路を切り替える熱媒体流路切替装置とを備え、複数の利用側熱交換器が個別に複数の熱媒体間熱交換器の何れかに接続されて暖房運転又は冷房運転が可能な空気調和装置であって、複数の利用側熱交換器のそれぞれ毎に、複数の熱媒体流路切替装置の全部又は一部を一体化した一体化熱媒体流路切替装置を有し、一体化熱媒体流路切替装置は弁体の回転位置に応じて熱媒体の流路を切り替えるものであり、ま

10

20

30

40

50

た、弁体の回転位置に応じて利用側熱交換器に流れる熱媒体の流量を調整する調整機能を有し、一体化熱媒体流路切替装置を一つの駆動装置で駆動するようにし、弁体の回転位置は、熱媒体間熱交換器から流出した熱媒体の温度のみに基づき制御されるものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、複数の利用側熱交換器のそれぞれに対応した複数の熱媒体流路切替装置の全部又は一部を一体化し、一体化して構成された一体化熱媒体流路切替装置を一つの駆動装置で駆動するようにした。これにより、複数の熱媒体流路切替装置のそれぞれに別々に必要であった駆動装置を共通の一つの駆動装置とすることができる。よって、駆動装置の個数を減らすことができ、省エネ性、省スペース性及びメンテナンス性の向上を図ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態に係る空気調和装置100の設置例を示す概略図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る空気調和装置100の回路構成の一例を示す概略回路構成図である。

【図3】本発明の実施の形態の空気調和装置100の全暖房運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。

【図4】空気調和装置100の全冷房運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。

20

【図5】本発明の実施の形態の空気調和装置100の暖房主体運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。

【図6】本発明の実施の形態の空気調和装置100の冷房主体運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。

【図7】図1の中継機2に設けられた一体化熱媒体流路切替装置40の説明図である。

【図8】図7の弁体44の構成を示す概念図である。

【図9】図1の中継機2に設けられた一体化熱媒体流路切替装置40を熱媒体間熱交換器25a側へ切り替えた状態における一体化熱媒体流路切替装置40の弁体44の回転停止位置及び熱媒体の流れの説明図である。

【図10】図1の中継機2に設けられた一体化熱媒体流路切替装置40を熱媒体間熱交換器25b側へ切り替えた状態における一体化熱媒体流路切替装置40の弁体44の回転停止位置及び熱媒体の流れの説明図である。

30

【図11】図1の中継機2に設けられた一体化熱媒体流路切替装置40による室内機3を熱媒体循環回路から切り離す場合の一体化熱媒体流路切替装置40の弁体44の回転停止位置及び熱媒体の流れの説明図である。

【図12】本発明の実施の形態の一体化熱媒体流路切替装置の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係る空気調和装置100の設置例を示す概略図である。図1に基づいて、空気調和装置100の設置例について説明する。この空気調和装置100は、冷媒（熱源側冷媒、熱媒体）を循環させる冷凍サイクル（冷媒循環回路A、熱媒体循環回路B）を利用することで各室内機が暖房運転又は冷房運転を自由に選択できるようになっている。図1では、複数台の室内機3を接続している空気調和装置100の全体を概略的に示している。なお、図1を含め、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。また、図1及び後述の図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。更に、明細書全文に表れている構成要素の形態は、あくまで例示であってこれらの記載に限定されるものではない。

40

【0011】

50

図1においては、本実施の形態に係る空気調和装置100は、室外機(熱源機)1と、複数台の室内機3と、室外機1と室内機3との間に介在する1台の中継機2と、を有している。中継機2は、熱源側冷媒と熱媒体とで熱交換を行うものである。室外機1と中継機2とは、熱源側冷媒を通す冷媒配管4で接続されている。中継機2と室内機3とは、熱媒体を通す配管(熱媒体配管)5で接続されている。そして、室外機1で生成された温熱又は冷熱は、中継機2を介して室内機3に配送されるようになっている。

【0012】

室外機1は、通常、ビル等の建物9の外の空間(例えば、屋上等)である室外空間6に配置され、中継機2を介して室内機3に温熱又は冷熱を供給するものである。室内機3は、建物9の内部の空間(例えば、居室等)である室内空間7に暖房用空気又は冷房用空気を供給できる位置に配置され、空調対象空間となる室内空間7に暖房用空気又は冷房用空気を供給するものである。中継機2は、室外機1及び室内機3とは別筐体として、室外空間6及び室内空間7とは別の位置に設置できるように構成されている。そして、中継機2は、室外機1から供給される温熱又は冷熱を室内機3に伝達するものである。

【0013】

本発明の実施の形態に係る空気調和装置100の動作を簡単に説明する。熱源側冷媒は室外機1から中継機2に冷媒配管4を通して搬送される。搬送された熱源側冷媒は、中継機2内の熱媒体間熱交換器(後述)にて熱媒体循環回路Bを循環する熱媒体と熱交換を行ない、熱媒体を加熱又は冷却する。つまり、熱媒体間熱交換器で、温水又は冷水が作り出される。中継機2にて作られた温水又は冷水は、熱媒体流路切替装置(後述)により選択された室内機3へ、熱媒体搬送装置(後述)により熱媒体配管5を通して搬送され、室内機3にて室内空間7に対する暖房運転又は冷房運転に供される。

【0014】

熱源側冷媒としては、例えば、R-22、R-134a、R32等の単一冷媒、R-410A、R-404A等の擬似共沸混合冷媒、R-407C等の非共沸混合冷媒、化学式内に二重結合を含む、 $CF_3CF=CH_2$ 等の地球温暖化係数が比較的小さい値とされている冷媒、がある。また、熱源側冷媒として、これらの冷媒の混合物でもよい。更に、熱源側冷媒として、超臨界状態となる CO_2 又はプロパン等の自然冷媒を用いてもよい。

【0015】

一方、熱媒体としては、例えばブライン(不凍液)又は水、ブラインと水との混合液、水と防食効果が高い添加剤との混合液等を用いることができる。したがって、空気調和装置100においては、熱媒体が室内機3を介して室内空間7に漏洩したとしても、熱媒体に安全性の高いものを使用しているため安全性の向上に寄与することになる。

【0016】

図1に示すように、本実施の形態に係る空気調和装置100においては、室外機1と中継機2とが2本の冷媒配管4を用いて接続されている。また、中継機2と各室内機3とが2本の熱媒体配管5を用いて接続されている。各室内機が暖房運転又は冷房運転を自由に選択運転できる空気調和装置100の中には(例えば、特開平5-280818号公報等)、各ユニット(室外機1、室内機3及び中継機2)を4本の配管で接続するようにした空気調和装置がある。しかし、本実施の形態に係る空気調和装置100では、2本の配管を用いて各ユニット(室外機1、室内機3及び中継機2)を接続することにより、従来の4本の配管を用いる場合に比べて施工が容易となっている。

【0017】

なお、図1においては、中継機2が、建物9の内部ではあるが室内空間7とは別の空間である天井裏等の空間(以下、単に空間8と称する)に設置されている状態を例に示している。中継機2は、その他、エレベーター等がある共用空間等に設置することも可能である。また、図1においては、室内機3が天井カセット型である場合を例に示してあるが、これに限定するものではなく、天井埋込型又は天井吊下式等としてもよい。室内機3は、要は、室内空間7に直接又はダクト等により、暖房用空気又は冷房用空気を吹き出せるよ

10

20

30

40

50

うになっていけばどんな種類のものでよい。

【 0 0 1 8 】

図 1 においては、室外機 1 が室外空間 6 に設置されている場合を例に示しているが、これに限定するものではない。例えば、室外機 1 は、換気口付の機械室等の囲まれた空間に設置してもよく、排気ダクトで廃熱を建物 9 の外に排気することができるのであれば建物 9 の内部に設置してもよい。また、室外機 1 が水冷式のものである場合も建物 9 の内部に設置するようにしてもよい。このような場所に室外機 1 を設置するとしても、特段の問題が発生することはない。

【 0 0 1 9 】

また、中継機 2 は、室外機 1 の近傍に設置することもできる。但し、中継機 2 から室内機 3 までの距離が長すぎると、熱媒体の搬送動力がかなり大きくなるため、省エネルギー化の効果は薄れることに留意が必要である。更に、室外機 1、室内機 3 及び中継機 2 の接続台数は図 1 に図示してある台数に限定するものではなく、本実施の形態に係る空気調和装置 1 0 0 が設置される建物 9 に応じて台数を決定すればよい。

【 0 0 2 0 】

室外機 1 台に対して複数台の中継機 2 を接続する場合、その複数台の中継機 2 をビル等の建物における共用スペース又は天井裏等のスペースに点在して設置することができる。そうすることにより、各中継機 2 内の熱媒体間熱交換器で空調負荷を処理することができる。また、室内機 3 を、各中継機 2 内における後述のポンプ 3 1 の搬送許容範囲内の距離又は高さに設置することが可能であり、ビル等の建物全体へ対しての配置が可能となる。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、本発明の実施の形態に係る空気調和装置 1 0 0 の回路構成の一例を示す概略回路構成図である。図 2 に基づいて、空気調和装置 1 0 0 の構成、つまり冷媒回路を構成している各アクチュエーターの作用について詳細に説明する。図 2 に示すように、室外機 1 と中継機 2 とが、中継機 2 に備えられている熱媒体間熱交換器（冷媒 - 水熱交換器）2 5 a 及び熱媒体間熱交換器（冷媒 - 水熱交換器）2 5 b を介して冷媒配管 4 で接続されている。また、中継機 2 と室内機 3 とが、熱媒体間熱交換器 2 5 a、熱媒体間熱交換器 2 5 b、熱媒体流路切替装置 3 2（3 2 a ~ 3 2 d）、及び、熱媒体流路切替装置 3 3（3 3 a ~ 3 3 d）を介して熱媒体配管 5 で接続されている。なお、冷媒配管 4 及び熱媒体配管 5 については後段で詳述するものとする。

【 0 0 2 2 】

図 2 では、熱媒体流路切替装置 3 2（3 2 a ~ 3 2 d）と熱媒体流路切替装置 3 3（3 3 a ~ 3 3 d）とが別体に示されている。しかし、これは空気調和装置 1 0 0 の冷媒回路の機能を説明するためであり、構造的には、熱媒体流路切替装置 3 2（3 2 a ~ 3 2 d）と熱媒体流路切替装置 3 3（3 3 a ~ 3 3 d）とを一体化した構成の 1 つの一体化熱媒体流路切替装置 4 0 が搭載されている。

【 0 0 2 3 】

一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、室内機 3 の設置台数に応じた個数が設けられるようになっており、ここでは 4 台の室内機 3 を備えているため、4 つの一体化熱媒体流路切替装置 4 0 が搭載されている。なお、図 2 では、室内機 3 に対応させて、紙面上側から一体化熱媒体流路切替装置 4 0 a、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 b、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 c、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 d として図示している。本実施の形態は、この一体化熱媒体流路切替装置 4 0 に特徴があるが、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の詳細については後段で詳述するものとする。

【 0 0 2 4 】

[室外機 1]

室外機 1 には、圧縮機 1 0 と、四方弁等の第 1 冷媒流路切替装置 1 1 と、熱源側熱交換器 1 2 と、アキュムレーター 1 9 とが冷媒配管 4 で直列に接続されて搭載されている。また、室外機 1 には、冷媒用接続配管 4 a、冷媒用接続配管 4 b、逆止弁 1 3 a、逆止弁 1 3 b、逆止弁 1 3 c、及び、逆止弁 1 3 d が設けられている。冷媒用接続配管 4 a、冷媒

10

20

30

40

50

用接続配管 4 b、逆止弁 1 3 a、逆止弁 1 3 b、逆止弁 1 3 c、及び、逆止弁 1 3 d を設けることで、室内機 3 の要求する運転が暖房又は冷房に関わらず、中継機 2 に流入させる熱源側冷媒の流れを一定方向にすることができる。

【 0 0 2 5 】

圧縮機 1 0 は、熱源側冷媒を吸入し、その熱源側冷媒を圧縮して高温・高圧の状態にして冷媒循環回路 A に搬送するものであり、例えば容量制御可能なインバータ圧縮機等で構成するとよい。第 1 冷媒流路切替装置 1 1 は、暖房運転時（後述の全暖房運転モード時及び暖房主体運転モード時）における熱源側冷媒の流れと冷房運転時（後述の全冷房運転モード時及び冷房主体運転モード時）における熱源側冷媒の流れとを切り替えるものである。

10

【 0 0 2 6 】

熱源側熱交換器 1 2 は、暖房運転時には蒸発器として機能し、冷房運転時には凝縮器（又は放熱器）として機能する。熱源側熱交換器 1 2 は、図示省略のファン等の送風機から供給される空気の流れと熱源側冷媒との間で熱交換を行ない、その熱源側冷媒を蒸発ガス化又は凝縮液化するものである。アキュムレーター 1 9 は、圧縮機 1 0 の吸入側に設けられており、暖房運転時と冷房運転時の違いによる余剰冷媒、又は過渡的な運転の変化に対する余剰冷媒を蓄えるものである。

【 0 0 2 7 】

逆止弁 1 3 c は、中継機 2 と第 1 冷媒流路切替装置 1 1 との間における冷媒配管 4 に設けられ、所定の方向（中継機 2 から室外機 1 への方向）のみに熱源側冷媒の流れを許容するものである。逆止弁 1 3 a は、熱源側熱交換器 1 2 と中継機 2 との間における冷媒配管 4 に設けられ、所定の方向（室外機 1 から中継機 2 への方向）のみに熱源側冷媒の流れを許容するものである。逆止弁 1 3 d は、冷媒用接続配管 4 a に設けられ、暖房運転時において圧縮機 1 0 から吐出された熱源側冷媒を中継機 2 に流通させるものである。逆止弁 1 3 b は、冷媒用接続配管 4 b に設けられ、暖房運転時において中継機 2 から戻ってきた熱源側冷媒を圧縮機 1 0 の吸入側に流通させるものである。

20

【 0 0 2 8 】

冷媒用接続配管 4 a は、室外機 1 内において、第 1 冷媒流路切替装置 1 1 と逆止弁 1 3 c との間における冷媒配管 4 と、逆止弁 1 3 a と中継機 2 との間における冷媒配管 4 と、を接続するものである。冷媒用接続配管 4 b は、室外機 1 内において、逆止弁 1 3 c と中継機 2 との間における冷媒配管 4 と、熱源側熱交換器 1 2 と逆止弁 1 3 a との間における冷媒配管 4 と、を接続するものである。なお、図 2 では、冷媒用接続配管 4 a、冷媒用接続配管 4 b、逆止弁 1 3 a、逆止弁 1 3 b、逆止弁 1 3 c、及び、逆止弁 1 3 d を設けた場合を例に示しているが、これに限定するものではなく、これらを必ずしも設ける必要はない。

30

【 0 0 2 9 】

[室内機 3]

室内機 3 には、それぞれ利用側熱交換器 3 5 が搭載されている。この利用側熱交換器 3 5 は、熱媒体配管 5 によって中継機 2 の熱媒体流路切替装置 3 2 と熱媒体流路切替装置 3 3 とに接続するようになっている。この利用側熱交換器 3 5 は、図示省略のファン等の送風機から供給される空気と熱媒体との間で熱交換を行ない、室内空間 7 に供給するための暖房用空気又は冷房用空気を生成するものである。

40

【 0 0 3 0 】

この図 2 では、4 台の室内機 3 が中継機 2 に接続されている場合を例に示しており、紙面上側から室内機 3 a、室内機 3 b、室内機 3 c、室内機 3 d として図示している。また、室内機 3 a ~ 室内機 3 d に応じて、利用側熱交換器 3 5 も、紙面上側から利用側熱交換器 3 5 a、利用側熱交換器 3 5 b、利用側熱交換器 3 5 c、利用側熱交換器 3 5 d として図示している。なお、図 1 と同様に、室内機 3 の接続台数を図 2 に示す 4 台に限定するものではない。

【 0 0 3 1 】

50

〔中継機 2〕

中継機 2 には、2 つ以上の熱媒体間熱交換器 2 5（ここでは、熱媒体間熱交換器 2 5 a、熱媒体間熱交換器 2 5 b の 2 つ）と、2 つの絞り装置 2 6（2 6 a、2 6 b）と、2 つの開閉装置（開閉装置 2 7、開閉装置 2 9）と、2 つの第 2 冷媒流路切替装置 2 8（2 8 a、2 8 b）と、2 つの熱媒体搬送装置であるポンプ 3 1（3 1 a、3 1 b）（以下ポンプ）と、4 つの一体化熱媒体流路切替装置 4 0（4 0 a ~ 4 0 d）と、が搭載されている。

【0032】

2 つの熱媒体間熱交換器 2 5（熱媒体間熱交換器 2 5 a、熱媒体間熱交換器 2 5 b）は、暖房運転をしている室内機 3 へ対して温熱を供給する際には凝縮器（放熱器）として機能する。また、2 つの熱媒体間熱交換器 2 5（熱媒体間熱交換器 2 5 a、熱媒体間熱交換器 2 5 b）は、冷房運転をしている室内機 3 へ対して冷熱を供給する際には蒸発器として機能する。そして、2 つの熱媒体間熱交換器 2 5 は、熱源側冷媒と熱媒体とで熱交換を行ない、室外機 1 で生成され熱源側冷媒に貯えられた温熱又は冷熱を熱媒体に伝達するものである。

10

【0033】

熱媒体間熱交換器 2 5 a は、冷媒循環回路 A における絞り装置 2 6 a と第 2 冷媒流路切替装置 2 8 a との間に設けられており、冷房暖房混在運転モード時において熱媒体の冷却に供するものである。また、熱媒体間熱交換器 2 5 b は、冷媒循環回路 A における絞り装置 2 6 b と第 2 冷媒流路切替装置 2 8 b との間に設けられており、冷房暖房混在運転モード時において熱媒体の加熱に供するものである。

20

【0034】

2 つの絞り装置 2 6（絞り装置 2 6 a、絞り装置 2 6 b）は、減圧弁又は膨張弁としての機能を有し、熱源側冷媒を減圧して膨張させるものである。絞り装置 2 6 a は、全冷房運転時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 2 5 a の上流側に設けられている。絞り装置 2 6 b は、全冷房運転時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 2 5 b の上流側に設けられている。2 つの絞り装置 2 6 は、開度が可変に制御可能なもの、例えば電子式膨張弁等で構成するとよい。

【0035】

2 つの開閉装置（開閉装置 2 7、開閉装置 2 9）は、通電により開閉動作が可能な電磁弁等で構成されており、冷媒配管 4 を開閉するものである。つまり、2 つの開閉装置（開閉装置 2 7、開閉装置 2 9）は、運転モードに応じて開閉が制御され、熱源側冷媒の流路を切り替えている。開閉装置 2 7 は、熱源側冷媒の入口側における冷媒配管 4（室外機 1 と中継機 2 とを接続している冷媒配管 4 のうち図 2 の紙面最下段に位置する冷媒配管 4）に設けられている。開閉装置 2 9 は、熱源側冷媒の入口側の冷媒配管 4 と出口側の冷媒配管 4 とを接続した配管（バイパス管 2 0）に設けられている。なお、開閉装置 2 7、開閉装置 2 9 は、冷媒流路の切り替えが可能なものであればよく、例えば電子式膨張弁等の開度を可変に制御が可能なものを用いてもよい。

30

【0036】

2 つの第 2 冷媒流路切替装置 2 8（第 2 冷媒流路切替装置 2 8 a、第 2 冷媒流路切替装置 2 8 b）は、例えば四方弁等で構成され、運転モードに応じて熱媒体間熱交換器 2 5 が凝縮器又は蒸発器として作用するよう、熱源側冷媒の流れを切り替えるものである。第 2 冷媒流路切替装置 2 8 a は、全冷房運転モード時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 2 5 a の下流側に設けられている。第 2 冷媒流路切替装置 2 8 b は、全冷房運転モード時の熱源側冷媒の流れにおいて熱媒体間熱交換器 2 5 b の下流側に設けられている。

40

【0037】

2 つのポンプ 3 1（ポンプ 3 1 a、ポンプ 3 1 b）は、熱媒体配管 5 を通る熱媒体を熱媒体循環回路 B に循環させるものである。ポンプ 3 1 a は、熱媒体間熱交換器 2 5 a と一体化熱媒体流路切替装置 4 0 との間における熱媒体配管 5 に設けられている。ポンプ 3 1 b は、熱媒体間熱交換器 2 5 b と一体化熱媒体流路切替装置 4 0 との間における熱媒体配

50

管 5 に設けられている。2つのポンプ 3 1 は、例えば容量制御可能なポンプ等で構成し、室内機 3 における負荷の大きさによってその流量を調整できるようにしておくといよい。

【 0 0 3 8 】

一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、上述したように各室内機 3 のそれぞれに対応して設けられており、対応の利用側熱交換器 3 5 の接続先を熱媒体間熱交換器 2 5 a 又は熱媒体間熱交換器 2 5 b に切り替える機能を有する。具体的には、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、内部の流路を開放し、熱媒体の流路を熱媒体間熱交換器 2 5 a 又は熱媒体間熱交換器 2 5 b 側に切り替える。なお、熱媒体流路の切替には、一方から他方への完全な切替だけでなく、一方から他方への部分的な切替も含んでいるものとする。

【 0 0 3 9 】

また、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、流路の開口面積を調整することで、熱媒体配管 5 に流れる熱媒体の流量を調整し、室内機 3 への熱媒体の流量を調整する機能も備えている。一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、室内機 3 へ流入する熱媒体の温度及び流出する熱媒体の温度により室内機 3 へ流入する熱媒体の量を調整し、室内空間 7 の空調負荷に応じた最適な熱媒体量を室内機 3 に提供可能とするものである。

【 0 0 4 0 】

但し、接続室内機 3 において、熱媒体の最適流量による負荷に対応した最適制御の必要性がない場合は、必ずしも一体化熱媒体流路切替装置 4 0 に対して流量調整の機能を搭載する必要はない。よって、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、少なくとも流路切替機能を備えていれよい。しかし、以下の説明では一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は流路切替機能と流量調整機能の両方を備えているものとして説明する。

【 0 0 4 1 】

なお、室内機 3 において、停止やサーモOFF等の負荷を必要としていないとき、又は、メンテナンス等により熱媒体の流路を遮断したい場合、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を全閉にすることにより、室内機 3 への熱媒体供給を止めることができる。つまり、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、内部の流路を遮断し、対応の利用側熱交換器 3 5 を熱媒体循環回路 B から切り離す機能も有している。

【 0 0 4 2 】

また、中継機 2 には、熱媒体間熱交換器 2 5 の出口側における熱媒体の温度を検出するための温度センサー 5 5 (温度センサー 5 5 a、温度センサー 5 5 b) が設けられている。温度センサー 5 5 で検出された情報(温度情報)は、空気調和装置 1 0 0 の動作を統括制御する制御装置 5 0 に送られる。

【 0 0 4 3 】

また、制御装置 5 0 は、マイコン等で構成されており、各種検出手段での検出情報及びリモコンからの指示に基づいて空気調和装置 1 0 0 全体を制御する。すなわち、制御装置 5 0 は、圧縮機 1 0 の駆動周波数、図示省略の送風機の回転数(ON/OFF含む)、第 1 冷媒流路切替装置 1 1 の切り替え、ポンプ 3 1 の駆動周波数、第 2 冷媒流路切替装置 2 8 の切り替え、絞り装置 2 6 の開度、開閉装置 2 7、2 9 の開閉、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の駆動装置 4 1 の制御(熱媒体の流路の切替、室内機 3 の熱媒体流量の調整)等の制御を行う。また、制御装置 5 0 は、後述する各運転モードを実行するようになっている。

【 0 0 4 4 】

なお、図 2 では、制御装置 5 0 を、室外機 1、室内機 3 及び中継機 2 とは別置きとし、これらのユニットと通信可能に設けた構成を図示したが、これに限定するものはない。例えば、室外機 1、室内機 3 及び中継機 2 の何れか一つに搭載してもよいし、制御装置 5 0 の機能を室外機 1、室内機 3 及び中継機 2 のそれぞれに分散して設け、データ通信を行うことにより連携処理を行う構成としてもよい。

【 0 0 4 5 】

熱媒体を通す熱媒体配管 5 は、熱媒体間熱交換器 2 5 a に接続されるものと、熱媒体間熱交換器 2 5 b に接続されるものと、で構成されている。熱媒体配管 5 は、中継機 2 に接

10

20

30

40

50

続される室内機 3 の台数に応じて分岐（ここでは、各 4 分岐）されている。そして、熱媒体配管 5 は、一体化熱媒体流路切替装置 40 に接続されている。一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御することで、熱媒体間熱交換器 25 a からの熱媒体を利用側熱交換器 35 に流入させるか、熱媒体間熱交換器 25 b からの熱媒体を利用側熱交換器 35 に流入させるかが切り替えられるようになっている。

【0046】

そして、空気調和装置 100 では、圧縮機 10、第 1 冷媒流路切替装置 11、熱源側熱交換器 12、開閉装置 27、開閉装置 29、第 2 冷媒流路切替装置 28、熱媒体間熱交換器 25 の冷媒流路、絞り装置 26、及び、アキュムレーター 19 を、冷媒配管 4 で接続して冷媒循環回路 A を構成している。また、熱媒体間熱交換器 25 の熱媒体流路、ポンプ 31、一体化熱媒体流路切替装置 40、及び、利用側熱交換器 35 を、熱媒体配管 5 で接続して熱媒体循環回路 B を構成している。つまり、熱媒体間熱交換器 25 のそれぞれに複数台の利用側熱交換器 35 が並列に接続され、熱媒体循環回路 B を複数系統としているのである。

10

【0047】

よって、空気調和装置 100 では、冷媒循環回路 A を循環する熱源側冷媒と熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体とが熱媒体間熱交換器 25 a 及び熱媒体間熱交換器 25 b で熱交換するようになっている。このような構成を用いることで、空気調和装置 100 は、空調負荷に応じた最適な暖房運転又は冷房運転を実現することができる。

【0048】

[運転モード]

空気調和装置 100 が実行する各運転モードについて説明する。この空気調和装置 100 は、各室内機 3 からの指示に基づいて、その室内機 3 で暖房運転又は冷房運転が可能になっている。つまり、空気調和装置 100 は、室内機 3 の全部で同一運転をすることができると共に、室内機 3 のそれぞれで異なる運転をすることができるようになっている。

20

【0049】

空気調和装置 100 が実行する運転モードには、以下の 4 つのモードがある。以下に、各運転モードについて、熱源側冷媒及び熱媒体の流れと共に説明する。

1. 全暖房運転モード（駆動している室内機 3 の全てが暖房運転を実行するモード）
2. 全冷房運転モード（駆動している室内機 3 の全てが冷房運転を実行するモード）
3. 暖房主体運転モード（冷房暖房混在運転モードであって、冷房負荷よりも暖房負荷の方が大きいモード）
4. 冷房主体運転モード（冷房暖房混在運転モードであって、暖房負荷よりも冷房負荷の方が大きいモード）

30

【0050】

[全暖房運転モード]

図 3 は、本発明の実施の形態の空気調和装置 100 の全暖房運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。この図 3 では、利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d の全部が暖房運転しており、全部で温熱負荷が発生している場合を例に全暖房運転モードについて説明する。図 3 では、太線で表された配管が熱源側冷媒の流れを示している。また、図 3 では、熱源側冷媒の流れ方向を実線矢印で、熱媒体の流れ方向を破線矢印で示している。

40

【0051】

図 3 に示す全暖房運転モードの場合、室外機 1 では、圧縮機 10 から吐出された熱源側冷媒が熱源側熱交換器 12 を経由せずに中継機 2 へ流入するように第 1 冷媒流路切替装置 11 を切り替える。中継機 2 では、ポンプ 31 a 及びポンプ 31 b を駆動させ、熱媒体流路切替装置 32 a ~ 熱媒体流路切替装置 32 d を開放する。一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 一体化熱媒体流路切替装置 40 d を開放することで、熱媒体間熱交換器 25 a 及び熱媒体間熱交換器 25 b のそれぞれと利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d との間を熱媒体が循環するようにしている。また、第 2 冷媒流路切替装置 28 a 及び第 2 冷媒

50

流路切替装置 28b は暖房側（図 2 の実線側）に切り替えられており、開閉装置 27 は閉、開閉装置 29 は開となっている。

【 0 0 5 2 】

まず始めに、冷媒循環回路 A における熱源側冷媒の流れについて説明する。

低温・低圧の冷媒が圧縮機 10 によって圧縮され、高温・高圧のガス冷媒となって圧縮機 10 から吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、第 1 冷媒流路切替装置 11 を通り、冷媒用接続配管 4a 及び逆止弁 13d を通過し、室外機 1 から流出する。室外機 1 から流出した高温・高圧のガス冷媒は、冷媒配管 4 を通って中継機 2 に流入する。

【 0 0 5 3 】

中継機 2 に流入した高温・高圧のガス冷媒は、分岐されて第 2 冷媒流路切替装置 28a 及び第 2 冷媒流路切替装置 28b を通り、熱媒体間熱交換器 25a 及び熱媒体間熱交換器 25b に流入する。熱媒体間熱交換器 25a 及び熱媒体間熱交換器 25b に流入した高温・高圧のガス冷媒は、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体に放熱しながら凝縮液化し、高圧の液冷媒となり、熱媒体間熱交換器 25a 及び熱媒体間熱交換器 25b から流出する。

【 0 0 5 4 】

熱媒体間熱交換器 25a 及び熱媒体間熱交換器 25b から流出した液冷媒は、絞り装置 26a 及び絞り装置 26b で膨張させられて、低温・低圧の二相冷媒となる。これらの二相冷媒は、合流した後、開閉装置 29 を通って、中継機 2 から流出し、冷媒配管 4 を通って再び室外機 1 へ流入する。室外機 1 に流入した冷媒は、冷媒用接続配管 4b 及び逆止弁 13b を通過して、蒸発器として作用する熱源側熱交換器 12 に流入する。

【 0 0 5 5 】

そして、熱源側熱交換器 12 に流入した熱源側冷媒は、熱源側熱交換器 12 で室外空間 6 の空気（以下、外気と称する）から吸熱して、低温・低圧のガス冷媒となる。熱源側熱交換器 12 から流出した低温・低圧のガス冷媒は、第 1 冷媒流路切替装置 11 及びアキュムレーター 19 を介して圧縮機 10 へ再度吸入される。

【 0 0 5 6 】

ここで、絞り装置 26 は、熱媒体間熱交換器 25 と絞り装置 26 との間を流れる熱源側冷媒の圧力を飽和温度に換算した値と、熱媒体間熱交換器 25 の出口側の温度との差として得られるサブクール（過冷却度）が一定になるように制御装置 50 により開度が制御される。なお、熱媒体間熱交換器 25 の中間位置の温度が測定できる場合は、その中間位置での温度を換算した飽和温度の代わりに用いてもよい。この場合、圧力センサーを設置しなくて済み、安価にシステムを構成できる。

【 0 0 5 7 】

次に、熱媒体循環回路 B における熱媒体の流れについて説明する。

全暖房運転モードでは、熱媒体間熱交換器 25a 及び熱媒体間熱交換器 25b の双方で熱源側冷媒の温熱が熱媒体に伝えられ、暖められた熱媒体がポンプ 31a 及びポンプ 31b によって熱媒体配管 5 内を流動させられることになる。ポンプ 31a 及びポンプ 31b で加圧された熱媒体は、一体化熱媒体流路切替装置 40 により流路を切り替えられて利用側熱交換器 35a ~ 利用側熱交換器 35d に流入する。このとき、熱媒体間熱交換器 25a 側を通過した熱媒体が暖房する室内機 3 の合計した暖房容量と、熱媒体間熱交換器 25b 側を通過した熱媒体が暖房する室内機 3 の合計した暖房容量とがおよそ半分ずつに分けられるように流路を切り替えることが望ましい。

【 0 0 5 8 】

各室内機 3 の暖房する容量は、例えば制御装置 50 にて判断することができ、暖房容量に応じて一体化熱媒体流路切替装置 40 の流路を切り替える。ここでは、例えば熱媒体間熱交換器 25a 側を通過した熱媒体が利用側熱交換器 35c、35d に流入し、熱媒体間熱交換器 25b 側を通過した熱媒体が利用側熱交換器 35a、35b に流入するように各一体化熱媒体流路切替装置 40 のそれぞれを切り替える。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d に流入した熱媒体は、室内空気に放熱することで、室内空間 7 の暖房を行う。

【 0 0 6 0 】

それから、熱媒体は、利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d から流出して一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 一体化熱媒体流路切替装置 40 d へ再度流入する。このとき、熱媒体の流量が、室内にて必要とされる空調負荷を処理するのに必要な流量となるように、一体化熱媒体流路切替装置 40 が制御される。一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 一体化熱媒体流路切替装置 40 d におけるこの流量調整作用により、利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d には、調整された流量の熱媒体が流入するようになっている。

【 0 0 6 1 】

一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 一体化熱媒体流路切替装置 40 d のそれぞれから流出した熱媒体は、熱媒体間熱交換器 25 a 又は熱媒体間熱交換器 25 b へ流入し、室内機 3 を通じて室内空間 7 へ放熱した分の熱量を冷媒側から受け取り、再びポンプ 31 a 又はポンプ 31 b へ吸い込まれる。

【 0 0 6 2 】

一体化熱媒体流路切替装置 40 では、上述したように利用側熱交換器 35 に流入する熱媒体流量を調整しているが、一体化熱媒体流路切替装置 40 の制御は、具体的には以下のようにしている。すなわち、温度センサー 55 a で検出された温度、あるいは、温度センサー 55 b で検出された温度と利用側熱交換器 35 から流出した熱媒体の温度との温度差が目標値に保たれるように一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度を制御している。つまり、温度差が目標値よりも大きい場合には流路の開口面積を狭める方向に一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御し、温度差が目標値よりも小さい場合には流路の開口面積を広げる方向に一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御する。

【 0 0 6 3 】

このように一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御することで、室内空間 7 の空調負荷に応じた最適な熱媒体流量を利用側熱交換器 35 に流すことができ、空調負荷を適切に処理することができる。なお、熱媒体間熱交換器 25 の出口温度は、温度センサー 55 a 又は温度センサー 55 b のどちらの温度を使用してもよいし、これらの平均温度を使用してもよい。

【 0 0 6 4 】

ところで、一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度は、本来、温度センサー 55 a、55 b で検出された温度と利用側熱交換器 35 から流出した熱媒体の温度との温度差ではなく、利用側熱交換器 35 の入口と出口との温度差で制御すべきである。しかし、利用側熱交換器 35 の入口側の熱媒体温度は、温度センサー 55 で検出された温度とほとんど同じ温度である。よって、利用側熱交換器 35 の入口側の温度については、その利用側熱交換器 35 が接続された熱媒体間熱交換器 25 出口の温度センサー 55 の温度で代用できる。このように利用側熱交換器 35 の入口側の温度を温度センサー 55 の温度で代用することで、利用側熱交換器 35 の入口側に温度センサーを設けなくて済むため、温度センサーの数を減らすことができ、安価にシステムを構成できる。

【 0 0 6 5 】

また、ここでは、上記の温度差で一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度を制御するとしたが、熱媒体間熱交換器 25 の出口の熱媒体温度に応じて一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度を制御するようにしてもよい。この場合、熱媒体間熱交換器 25 の出口の熱媒体温度が目標値に保たれるように一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度を制御すればよい。

【 0 0 6 6 】

全暖房運転モードを実行する際、温熱負荷のない利用側熱交換器 35 (サーモオフを含む) へは熱媒体を流す必要がない。このため、一体化熱媒体流路切替装置 40 により流路を閉じて、利用側熱交換器 35 へ熱媒体が流れないようにする。上記の例では、利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d の全部において温熱負荷があるため熱媒体を流しているが、温熱負荷がなくなった場合には、対応する一体化熱媒体流路切替装置 40 を全閉

10

20

30

40

50

すればよい。そして、再度、温熱負荷が発生した場合には、対応する一体化熱媒体流路切替装置40を開放し、熱媒体を循環させればよい。これについては、以下で説明する他の運転モードでも同様である。

【0067】

[全冷房運転モード]

図4は、空気調和装置100の全冷房運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。この図4では、利用側熱交換器35a～利用側熱交換器35dの全部が冷房運転しており、全部で冷熱負荷が発生している場合を例に全冷房運転モードについて説明する。なお、図4では熱源側冷媒の流れ方向を実線矢印で、熱媒体の流れ方向を破線矢印で示している。

10

【0068】

図4に示す全冷房運転モードの場合、室外機1では圧縮機10から吐出された熱源側冷媒が熱源側熱交換器12へ流入するように第1冷媒流路切替装置11を切り替える。

【0069】

中継機2では、ポンプ31a及びポンプ31bを駆動させ、一体化熱媒体流路切替装置40を開放する。一体化熱媒体流路切替装置40を開放することで、熱媒体間熱交換器25a及び熱媒体間熱交換器25bのそれぞれと利用側熱交換器35a～利用側熱交換器35dとの間を熱媒体が循環するようにしている。また、このときの一体化熱媒体流路切替装置40は冷房側(図2の点線側)に切り替えられており、開閉装置27は開、開閉装置29は閉となっている。

20

【0070】

まず始めに、冷媒循環回路Aにおける熱源側冷媒の流れについて説明する。

低温・低圧の冷媒が圧縮機10によって圧縮され、高温・高圧のガス冷媒となって圧縮機10から吐出される。圧縮機10から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、第1冷媒流路切替装置11を通り、熱源側熱交換器12に流入する。熱源側熱交換器12に流入した冷媒は、外気との熱交換を行い、高温高圧の液又は二相冷媒となり、熱源側熱交換器12から流出する。熱源側熱交換器12から流出した冷媒は、逆止弁13aを通過した後、室外機1から流出する。室外機1から流出した高温・高圧の液又は二相冷媒は、冷媒配管4を通過して中継機2に流入する。

【0071】

中継機2に流入した高温・高圧の液又は二相冷媒は、開閉装置27を通過した後、分岐されて絞り装置26a及び絞り装置26bで膨張させられて、低温・低圧の二相冷媒となる。これらの二相冷媒は、熱媒体循環回路Bを循環する熱媒体から吸熱しながら蒸発気化し、低温のガス冷媒となる。熱媒体間熱交換器25a及び熱媒体間熱交換器25bから流出したガス冷媒は、第2冷媒流路切替装置28a及び第2冷媒流路切替装置28bを通過した後、合流し、中継機2から流出する。中継機2を流出した冷媒は、冷媒配管4及び逆止弁13cを通過して、第1冷媒流路切替装置11及びアキュムレーター19を介して圧縮機10へ再度吸入される。

30

【0072】

このとき絞り装置26は、熱媒体間熱交換器25と絞り装置26との間を流れる熱源側冷媒の圧力を飽和温度換算した値と、熱媒体間熱交換器25の出口側の温度との差として得られるスーパーヒート(過熱度)が一定になるように開度が制御される。なお、熱媒体間熱交換器25の中間位置の温度が測定できる場合は、その中間位置での温度を換算した飽和温度を代わりに用いてもよい。この場合、圧力センサーを設置しなくて済み、安価にシステムを構成できる。

40

【0073】

次に熱媒体循環回路Bにおける熱媒体の流れについて説明する。

全冷房運転モードでは、熱媒体間熱交換器25a及び熱媒体間熱交換器25bの双方で熱源側冷媒へ熱媒体の冷熱が伝えられ、冷却された熱媒体がポンプ31a及びポンプ31bによって熱媒体配管5内を流動させられることになる。ポンプ31a及びポンプ31b

50

によって加圧された熱媒体は、一体化熱媒体流路切替装置 40 により流路を切り替えられて利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d に流入する。このとき、熱媒体間熱交換器 25 a 側を通過した熱媒体が冷房する室内機 3 の合計した冷房容量と、熱媒体間熱交換器 25 b 側を通過した熱媒体が冷房する室内機 3 の合計した冷房容量とがおよそ半分に分けられるように流路を切り替えることが望ましい。

【0074】

各室内機 3 の冷房する容量は、例えば制御装置 50 にて判断することができ、冷房容量に応じて一体化熱媒体流路切替装置 40 の流路を切り替える。ここでは、例えば熱媒体間熱交換器 25 a 側を通過した熱媒体が利用側熱交換器 35 c、35 d に流入し、熱媒体間熱交換器 25 b 側を通過した熱媒体が利用側熱交換器 35 a、35 b に流入するように各

10

【0075】

利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d に流入した熱媒体は、室内空気から吸熱することで、室内空間 7 の冷房を行う。

【0076】

それから、熱媒体は、利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d から流出して一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 一体化熱媒体流路切替装置 40 d へ再度流入する。このとき、熱媒体の流量が、室内空間 7 の空調負荷を処理するのに必要な流量となるように、一体化熱媒体流路切替装置 40 ~ 一体化熱媒体流路切替装置 40 d が制御される。一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 一体化熱媒体流路切替装置 40 d におけるこの流量調整作用により、利用側熱交換器 35 a ~ 利用側熱交換器 35 d には、調整された流量の熱媒体が流入するようになっている。

20

【0077】

一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 一体化熱媒体流路切替装置 40 d のそれぞれから流出した熱媒体は、熱媒体間熱交換器 25 a 又は熱媒体間熱交換器 25 b へ流入し、室内機 3 を通じて室内空間 7 から吸熱した分の熱量を冷媒側へ渡し、再びポンプ 31 a 又はポンプ 31 b へ吸い込まれる。

【0078】

一体化熱媒体流路切替装置 40 では、上述したように利用側熱交換器 35 に流入する熱媒体流量を調整しているが、一体化熱媒体流路切替装置 40 の制御は、具体的には以下のようにしている。すなわち、温度センサー 55 a で検出された温度、あるいは、温度センサー 55 b で検出された温度と利用側熱交換器 35 から流出した熱媒体の温度との温度差が目標値に保たれるように一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度を制御している。つまり、温度差が目標値よりも大きい場合には流路の開口面積を狭める方向に一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御し、温度差が目標値よりも小さい場合には流路の開口面積を広げる方向に一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御する。

30

【0079】

このように一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御することで、室内空間 7 の空調負荷に応じた最適な熱媒体流量を利用側熱交換器 35 に流すことができ、空調負荷を適切に処理することができる。なお、熱媒体間熱交換器 25 の出口温度は、温度センサー 55 a 又は温度センサー 55 b のどちらの温度を使用してもよいし、これらの平均温度を使用してもよい。

40

【0080】

ところで、一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度は、本来、温度センサー 55 a、55 b で検出された温度と利用側熱交換器 35 から流出した熱媒体の温度との温度差ではなく、利用側熱交換器 35 の入口と出口との温度差で制御すべきである。しかし、利用側熱交換器 35 の入口側の熱媒体温度は、温度センサー 55 で検出された温度とほとんど同じ温度である。よって、利用側熱交換器 35 の入口側の温度については、その利用側熱交換器 35 が接続された熱媒体間熱交換器 25 出口の温度センサー 55 の温度で代用できる。このように利用側熱交換器 35 の入口側の温度を温度センサー 55 の温度で代用することで

50

、利用側熱交換器 35 の入口側に温度センサーを設けなくて済むため、温度センサーの数を減らすことができ、安価にシステムを構成できる。

【 0 0 8 1 】

また、ここでは、上記の温度差で一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度で制御するとしたが、熱媒体間熱交換器 25 の出口の熱媒体温度に応じて一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度を制御するようにしてもよい。この場合、熱媒体間熱交換器 25 の出口の熱媒体温度が目標値に保たれるように一体化熱媒体流路切替装置 40 の開度を制御すればよい。

【 0 0 8 2 】

[混在運転モード：暖房主体運転]

以下、利用側熱交換器 35 のうちの何れかで温熱負荷が発生し、利用側熱交換器 35 のうちの残りで冷熱負荷が発生している場合である混在運転のうち、暖房主体運転モードについて説明する。

【 0 0 8 3 】

図 5 は、本発明の実施の形態の空気調和装置 100 の暖房主体運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。太線で表された配管が熱源側冷媒の循環する配管を示している。図 5 では、熱源側冷媒の流れ方向を実線矢印で、熱媒体の流れ方向を破線矢印で示している。

【 0 0 8 4 】

ここでまず、暖房主体運転と全暖房運転との違いの概要について説明する。全暖房運転では絞り装置 26 a 及び絞り装置 26 b の両方を膨張弁として機能させていたが、暖房主体運転では、絞り装置 26 a、26 b の一方を全開とし、他方を膨張弁として機能させる。これにより、全暖房運転では、熱媒体間熱交換器 25 a 及び熱媒体間熱交換器 25 b の両方が凝縮器として機能していたのに対し、暖房主体運転では、熱媒体間熱交換器 25 b が凝縮器、熱媒体間熱交換器 25 a が蒸発器として機能する。

【 0 0 8 5 】

図 5 に示す暖房主体運転モードの場合、室外機 1 では、圧縮機 10 から吐出された熱源側冷媒が熱源側熱交換器 12 を経由せずに中継機 2 へ流入するように第 1 冷媒流路切替装置 11 を切り替える。中継機 2 では、ポンプ 31 a 及びポンプ 31 b を駆動させ、一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 40 d を開放する。一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 40 d を開放することで、熱媒体間熱交換器 25 a と冷熱負荷が発生している利用側熱交換器 35 との間を熱媒体が循環する。また、熱媒体間熱交換器 25 b と温熱負荷が発生している利用側熱交換器 35 との間も熱媒体が循環する。また、第 2 冷媒流路切替装置 28 a は冷房側（図 2 の点線側）、第 2 冷媒流路切替装置 28 b は暖房側（図 2 の実線側）に切り替えられている。そして、絞り装置 26 a は全開、開閉装置 27 は閉、開閉装置 29 は閉となっている。

【 0 0 8 6 】

まず始めに、冷媒循環回路 A における熱源側冷媒の流れについて説明する。暖房主体運転モードにおける冷媒循環回路 A での熱源側冷媒の流れは、上記の全暖房運転モードにおける冷媒循環回路 A での熱源側冷媒の流れと同様である。すなわち、低温・低圧の冷媒が圧縮機 10 によって圧縮され、高温・高圧のガス冷媒となって吐出される。圧縮機 10 から吐出された高温・高圧のガス冷媒は、第 1 冷媒流路切替装置 11 を通り、冷媒用接続配管 4 a 及び逆止弁 13 d を通過し、室外機 1 から流出する。室外機 1 から流出した高温・高圧のガス冷媒は、冷媒配管 4 を通って中継機 2 に流入する。中継機 2 に流入した高温・高圧のガス冷媒は、第 2 冷媒流路切替装置 28 b を通って凝縮器として作用する熱媒体間熱交換器 25 b に流入する。

【 0 0 8 7 】

熱媒体間熱交換器 25 b に流入したガス冷媒は、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体に放熱しながら凝縮液化し、液冷媒となる。熱媒体間熱交換器 25 b から流出した液冷媒は、絞り装置 26 b で膨張させられて低圧二相冷媒となる。この低圧二相冷媒は、全開の絞り装置 26 a を介して、蒸発器として作用する熱媒体間熱交換器 25 a に流入する。熱媒

10

20

30

40

50

体間熱交換器 25 a に流入した低圧二相冷媒は、熱媒体循環回路 B を循環する熱媒体から吸熱することで蒸発し、熱媒体を冷却する。この低圧二相冷媒は、熱媒体間熱交換器 25 a から流出し、第 2 冷媒流路切替装置 28 a を介して中継機 2 から流出し、冷媒配管 4 を通って再び室外機 1 へ流入する。

【 0 0 8 8 】

室外機 1 に流入した低温・低圧の二相冷媒は、逆止弁 13 b を通って、蒸発器として作用する熱源側熱交換器 12 に流入する。そして、熱源側熱交換器 12 に流入した冷媒は、熱源側熱交換器 12 で外気から吸熱して、低温・低圧のガス冷媒となる。熱源側熱交換器 12 から流出した低温・低圧のガス冷媒は、第 1 冷媒流路切替装置 11 及びアキュムレーター 19 を介して圧縮機 10 へ再度吸入される。

10

【 0 0 8 9 】

ここで、絞り装置 26 b は、熱媒体間熱交換器 25 b の出口冷媒のサブクール（過冷却度）が目標値になるように開度が制御される。なお、絞り装置 26 b を全開とし、絞り装置 26 a で、サブクールを制御するようにしてもよい。なお、熱媒体間熱交換器 25 の中間位置の温度が測定できる場合は、その中間位置での温度を換算した飽和温度の代わりに用いてもよい。この場合、圧力センサーを設置しなくて済み、安価にシステムを構成できる。

【 0 0 9 0 】

次に、熱媒体循環回路 B における熱媒体の流れについて説明する。

暖房主体運転モードでは、熱媒体間熱交換器 25 b で熱源側冷媒の温熱が熱媒体に伝えられ、暖められた熱媒体がポンプ 31 b によって熱媒体配管 5 内を流動させられることになる。また、暖房主体運転モードでは、熱媒体間熱交換器 25 a で熱源側冷媒の冷熱が熱媒体に伝えられ、冷やされた熱媒体がポンプ 31 a によって熱媒体配管 5 内を流動させられることになる。ポンプ 31 b で加圧されて流出した、暖められた熱媒体は、温熱負荷が発生している利用側熱交換器 35 に一体化熱媒体流路切替装置 40 を介して流入する。一方、ポンプ 31 a で加圧されて流出した、冷やされた熱媒体は、冷熱負荷が発生している利用側熱交換器 35 に一体化熱媒体流路切替装置 40 を介して流入する。

20

【 0 0 9 1 】

このとき、一体化熱媒体流路切替装置 40 は、接続されている室内機 3 が暖房運転であるときは、接続されている室内機 3 が、凝縮器として作用している熱媒体間熱交換器 25 b 及びポンプ 31 b との間で熱媒体循環回路 B を形成するように切り替えられる。また、一体化熱媒体流路切替装置 40 は、接続されている室内機 3 が冷房運転であるときは、接続されている室内機 3 が、蒸発器として作用している熱媒体間熱交換器 25 a 及びポンプ 31 a との間で熱媒体循環回路 B を形成するように切り替えられる。すなわち、一体化熱媒体流路切替装置 40 によって、室内機 3 へ供給する熱媒体を暖房用熱媒体又は冷房用熱媒体に切り替えることを可能としている。

30

【 0 0 9 2 】

利用側熱交換器 35 では、熱媒体が室内空気から吸熱することによる室内空間 7 の冷房運転、又は、熱媒体が室内空気に放熱することによる室内空間 7 の暖房運転を行う。このとき、一体化熱媒体流路切替装置 40 の作用により、熱媒体の流量が室内の空調負荷を処理するのに必要な流量に制御されて利用側熱交換器 35 に流入するようになっている。

40

【 0 0 9 3 】

暖房運転に利用され、利用側熱交換器 35 を通過し若干温度が低下した熱媒体は、一体化熱媒体流路切替装置 40 を通って熱媒体間熱交換器 25 b へ流入する。熱媒体間熱交換器 25 b へ流入した熱媒体は、熱源側冷媒と熱交換を行なって暖められた後、再びポンプ 31 b へ吸い込まれる。冷房運転に利用され、利用側熱交換器 35 を通過し若干温度が上昇した熱媒体は、一体化熱媒体流路切替装置 40 を通って、熱媒体間熱交換器 25 a へ流入する。熱媒体間熱交換器 25 a へ流入した熱媒体は、熱源側冷媒と熱交換を行なって冷やされた後、再びポンプ 31 a へ吸い込まれる。

【 0 0 9 4 】

50

熱媒体間熱交換器 25 b で暖められた熱媒体と、熱媒体間熱交換器 25 a で冷やされた熱媒体とは、一体化熱媒体流路切替装置 40 の作用により、中継機 2 内で混合することなく、それぞれ温熱負荷、冷熱負荷がある利用側熱交換器 35 へ導入される。

【0095】

一体化熱媒体流路切替装置 40 では、上述したように利用側熱交換器 35 に流入する熱媒体流量を調整しているが、一体化熱媒体流路切替装置 40 の制御は、具体的には以下のようにしている。すなわち、暖房側においては温度センサー 55 b で検出された温度と利用側熱交換器 35 から流出した熱媒体の温度との温度差が目標値に保たれるように一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御している。また、冷房側においては利用側熱交換器 35 から流出した熱媒体の温度と温度センサー 55 a で検出された温度との温度差が目標値に保たれるように一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御している。このように一体化熱媒体流路切替装置 40 を制御して利用側熱交換器 35 に流入する熱媒体流量を調整することで、室内空間 7 の空調負荷を適切に処理することができる。

10

【0096】

[混在運転モード：冷房主体運転]

以下、利用側熱交換器 35 のうちの何れかで温熱負荷が発生し、利用側熱交換器 35 のうちの残りで冷熱負荷が発生している場合である混在運転のうち、冷房主体運転モードについて説明する。

【0097】

図 6 は、本発明の実施の形態の空気調和装置 100 の冷房主体運転モード時における冷媒の流れを示す冷媒回路図である。図 6 では、太線で表された配管が熱源側冷媒の循環する配管を示している。また、図 6 では、熱源側冷媒の流れ方向を実線矢印で、熱媒体の流れ方向を破線矢印で示している。

20

【0098】

ここでまず、主体運転と全冷房運転との違いの概要について説明する。全冷房運転では絞り装置 26 a 及び絞り装置 26 b の両方を膨張弁として機能させていたが、冷房主体運転では、絞り装置 26 a、26 b の一方を全開とし、他方を膨張弁として機能させる。これにより、全冷房運転では、熱媒体間熱交換器 25 a 及び熱媒体間熱交換器 25 b の両方が蒸発器として機能していたのに対し、冷房主体運転では、暖房主体運転と同様に熱媒体間熱交換器 25 b が凝縮器、熱媒体間熱交換器 25 a が蒸発器として機能する。

30

【0099】

図 6 に示す冷房主体運転モードの場合、室外機 1 では圧縮機 10 から吐出された熱源側冷媒が熱源側熱交換器 12 へ流入するように第 1 冷媒流路切替装置 11 を切り替える。中継機 2 では、ポンプ 31 a 及びポンプ 31 b を駆動させ、一体化熱媒体流路切替装置 40 を開放する。一体化熱媒体流路切替装置 40 a ~ 40 d を開放することで、熱媒体間熱交換器 25 a と温熱負荷が発生している利用側熱交換器 35 との間を熱媒体が循環する。また、熱媒体間熱交換器 25 b と冷熱負荷が発生している利用側熱交換器 35 との間も熱媒体が循環する。また、第 2 冷媒流路切替装置 28 a は冷房側（図 2 の点線）、第 2 冷媒流路切替装置 28 b は暖房側（図 2 の実線側）に切り替えられている。そして、絞り装置 26 b は全開、開閉装置 27 は閉、開閉装置 29 は閉となっている。

40

【0100】

冷房主体運転モードにおける冷媒循環回路 A での熱源側冷媒の流れは、上記の全冷房運転モードにおける冷媒循環回路 A での熱源側冷媒の流れと同様である。また、冷房主体運転モードにおける熱媒体循環回路 B での熱媒体の流れは、上記の暖房主体運転における熱媒体循環回路 B での熱媒体の流れと同様である。

【0101】

冷房主体運転モードにおいても、一体化熱媒体流路切替装置 40 では、上述したように利用側熱交換器 35 に流入する熱媒体流量を調整しているが、一体化熱媒体流路切替装置 40 の制御は、具体的には以下のようにしている。すなわち、冷房側においては利用側熱交換器 35 から流出した熱媒体の温度と温度センサー 55 b で検出された温度との温度差

50

が目標値に保たれるように一体化熱媒体流路切替装置40を制御している。また、暖房側においては温度センサー55aで検出された温度と利用側熱交換器35から流出した熱媒体の温度との温度差が目標値に保たれるように一体化熱媒体流路切替装置40を制御している。このように一体化熱媒体流路切替装置40を制御して利用側熱交換器35に流入する熱媒体流量を調整することで、室内空間7の空調負荷を適切に処理することができる。

【0102】

[一体化熱媒体流路切替装置40の構造]

次に、一体化熱媒体流路切替装置40の具体的な構造について説明する。

図7は、図1の中継機2に設けられた一体化熱媒体流路切替装置40の説明図である。図7(a)は、4つの一体化熱媒体流路切替装置40(40a~40d)を示しており、一体化熱媒体流路切替装置40と熱媒体間熱交換器25及び室内機3のそれぞれとの接続構成の概念斜視図である。図7(b)は、一体化熱媒体流路切替装置40の縦断面図を示している。また、図8は、図7の弁体44の構成を示す概念図である。

10

【0103】

一体化熱媒体流路切替装置40は、ボディ60と、一对の熱媒体搬送主管42a、42bと、一对の熱媒体搬送主管43a、43bと、軸状に構成された1つの弁体44と、室内機行き配管45と、室内機戻り配管46とを備えている。

【0104】

ボディ60は、PPS又は樹脂で構成されている。但し、熱媒体が持っている熱容量がボディ60への熱伝導、放熱によって著しく失うものでなければ、これ以外も適用可能である。そして、ボディ60には、一对の熱媒体搬送主管42a、42bと一对の熱媒体搬送主管43a、43bとが後述の弁体44を挟んで対向し、且つ互いに平行にボディ60を貫通して設けられている。一对の熱媒体搬送主管42a、42bは、図示しない配管により熱媒体間熱交換器25aに接続され、一对の熱媒体搬送主管43a、43bは図示しない配管により熱媒体間熱交換器25bに接続される。

20

【0105】

また、ボディ60には、一对の熱媒体搬送主管42a、42b及び一对の熱媒体搬送主管43a、43bと交差する弁室60aが形成されており、この弁室60a内に、弁体44が軸回転可能に配置されている。弁体44は、駆動装置41により回転駆動される。

【0106】

また、弁体44の後述の室内機側入口開口44cには、室内機行き配管45が接続されている。また、ボディ60には室内機戻り配管46が接続されており、室内機戻り配管46の端部が弁室60aに開口している。

30

【0107】

弁体44は、図8に示すように、外周面において軸方向に互いに間隔を空けて設けられた一对の選択側開口44a、44bと、軸方向の端部に設けられ、利用側熱交換器35の入口側に接続される室内機側入口開口44cとを備えている。弁体44には更に、外周面において互いに対向する位置に設けられた2つの室内機側出口開口44d、44eを備えている。

【0108】

一对の選択側開口44a、44bは、弁体44の回転停止位置に応じて一对の熱媒体搬送主管42a、42b又は一对の熱媒体搬送主管43a、43bと連通する。室内機側出口開口44dは、一对の選択側開口44a、44bが、一对の熱媒体搬送主管42a、42bと連通したときに室内機戻り配管46に連通するように弁体44に設けられている。また、室内機側出口開口44eは、一对の選択側開口44a、44bが、一对の熱媒体搬送主管43a、43bと連通したときに室内機戻り配管46に連通するように弁体44に設けられている。

40

【0109】

弁体44は、図8に示すように、外周面において軸方向に互いに間隔を空けて設けられた一对の選択側開口44a、44bと、軸方向の端部に設けられ、利用側熱交換器35の

50

入口側に接続される室内機側入口開口 4 4 c とを備えている。弁体 4 4 には更に、外周面において互いに対向する位置に設けられた 2 つの室内機側出口開口 4 4 d、4 4 e を備えている。室内機側出口開口 4 4 d は、一对の選択側開口 4 4 a、4 4 b が、一对の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b と連通したときに室内機戻り配管 4 6 に連通するように弁体 4 4 に設けられている。また、室内機側出口開口 4 4 e は、一对の選択側開口 4 4 a、4 4 b が、一对の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b と連通したときに室内機戻り配管 4 6 に連通するように弁体 4 4 に設けられている。

【 0 1 1 0 】

そして、弁体 4 4 内には、図 8 の矢印に示すように、行き流路 X 1 と、戻り選択流路 X 2 と、戻り選択流路 X 3 との 3 つの流路が形成されている。行き流路 X 1 は、選択側開口 4 4 a と室内機側入口開口 4 4 c とが連通した流路である。戻り選択流路 X 2 は、行き流路 X 1 と、室内機側出口開口 4 4 d と選択側開口 4 4 b とが連通した流路である。戻り選択流路 X 3 は、室内機側出口開口 4 4 e と選択側開口 4 4 b とが連通した流路である。

10

【 0 1 1 1 】

また、弁体 4 4 において、行き流路 X 1 と戻り選択流路 X 2、X 3 との間には、互いの流路を通過する熱媒体同士で熱容量の授受が無い様にするための断熱壁 6 1 が設けられている。なお、ここでは弁体 4 4 に断熱壁 6 1 を設けた構造としたが、両熱媒体での熱容量の授受が無い様な構造であればこれに拘るものではない。

【 0 1 1 2 】

このように構成された一体化熱媒体流路切替装置 4 0 では、弁体 4 4 を駆動装置 4 1 により軸回転させることで、一对の選択側開口 4 4 a、4 4 b が一对の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b 又は一对の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b に連通する。これにより、熱媒体流路が熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b 又は熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b に切り替えられる。つまり、室内機 3 の接続先を熱媒体間熱交換器 2 5 a 又は熱媒体間熱交換器 2 5 b に切り替えることができる。

20

【 0 1 1 3 】

なお、図 7 (b) において断熱壁 6 1 より左側の点線で囲った部分は図 2 における熱媒体流路切替装置 3 2 に相当し、図 7 (b) において断熱壁 6 1 より右側の点線で囲った部分は図 2 における熱媒体流路切替装置 3 3 に相当する。つまり、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、熱媒体流路切替装置 3 2、3 3 のそれぞれの弁体を一体化することで、熱媒体流路切替装置 3 2、3 3 を一体化した構造となっている。

30

【 0 1 1 4 】

このように、本実施の形態では、室内機 3 の接続先を熱媒体間熱交換器 2 5 a 又は熱媒体間熱交換器 2 5 b に切り替える構成とするにあたり、熱媒体流路切替装置 3 2、3 3 のそれぞれの弁体を一体化した。これにより、2 つの弁体のそれぞれの駆動に必要であった 2 つの駆動装置を共通の 1 台の駆動装置 4 1 に代えることができる。これにより、省スペース性の向上が可能で、また、駆動動力の低減が可能となり、省エネ性を向上できる。

【 0 1 1 5 】

また、この一体化熱媒体流路切替装置 4 0 では、弁体 4 4 の回転停止位置に応じて弁体 4 4 の外周面に設けた開口 (一对の選択側開口 4 4 a、4 4 b、及び、室内機側出口開口 4 4 d、4 4 e) と、熱媒体搬送主管 4 2 又は熱媒体搬送主管 4 3 との開口面積 (連通面積) が変化する。このため、駆動装置 4 1 をステップモータ等の弁体 4 4 の回転停止位置を調整できるものとするすることで、熱媒体の流量を調整することができる。なお、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 において流量調整機能が不要で、流路切替機能だけで良い場合には、単に切り替えが可能である装置 (ON / OFF 電源等) を用いることとしてもよい。

40

【 0 1 1 6 】

以上説明したように、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、弁体 4 4 の回転停止位置により流路及び流量を調整することができる。

【 0 1 1 7 】

50

また、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は、上記の通り、複数の室内機 3 のそれぞれに対して 1 つずつ設けられるものであり、中継機 2 に設けられた全ての一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を一体的に構成してもよい。すなわち、まず、全ての一体化熱媒体流路切替装置 4 0 のボディ 6 0 部分を共通のボディで一体的に構成する。そして更に、全ての一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の熱媒体搬送主管 4 2 及び熱媒体搬送主管 4 3 のそれぞれを、全ての一体化熱媒体流路切替装置 4 0 で共通の 1 本の配管とする。これにより、全て（ここでは 4 つ）の一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を一体的に構成できる。なお、全ての一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を一体化する構成に限らず、一部の一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を一体化するようにしてもよい。

【 0 1 1 8 】

また、室内機 3 毎に一体化熱媒体流路切替装置 4 0 が分離されており、隣接する一体化熱媒体流路切替装置 4 0 同士が相互に連結可能な構成としてもよい。

【 0 1 1 9 】

次に、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の動作（流路切替及び流量調整）について説明する。ここでは、以下の 3 つの場合に分けて説明を行う。

- 1 . 室内機 3 を熱媒体間熱交換器 2 5 a 側に接続する場合
- 2 . 室内機 3 を熱媒体間熱交換器 2 5 b 側に接続する場合
- 3 . 室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離す場合

【 0 1 2 0 】

[室内機 3 を熱媒体間熱交換器 2 5 a 側に接続する場合]

図 9 は、図 1 の中継機 2 に設けられた一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を熱媒体間熱交換器 2 5 a 側へ切り替えた状態における一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の弁体 4 4 の回転停止位置及び熱媒体の流れの説明図である。図 9 (a) は、4 つの一体化熱媒体流路切替装置 4 0 a ~ 4 0 d を示しており、図 9 (b) には、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の縦断面図を示している。なお、図 9 において熱媒体の流れ方向を実線矢印で示している。

【 0 1 2 1 】

一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を熱媒体間熱交換器 2 5 a 側へ切り替える場合には、弁体 4 4 を駆動装置 4 1 により回転させ、弁体 4 4 の内部流路を図 9 (b) に示すように一対の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b 側に連通させる。すなわち、一対の選択側開口 4 4 a、4 4 b を一対の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b に連通させ、室内機側出口開口 4 4 d を室内機戻り配管 4 6 に連通させる。

【 0 1 2 2 】

一体化熱媒体流路切替装置 4 0 には、ポンプ 3 1 で加圧、流出された熱媒体が熱媒体搬送主管 4 2 a に流入する（矢印 a 1）。熱媒体搬送主管 4 2 a に流入した熱媒体は、往き流路 X 1 を通過して接続室内機 3 に搬送される（矢印 a 2）。接続室内機 3 に搬送されて接続室内機 3 内の利用側熱交換器 3 5 にて室内空間 7 との熱交換を行った熱媒体は、再度一体化熱媒体流路切替装置 4 0 へと流入する。すなわち、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 へ流入した熱媒体は、まず、室内機戻り配管 4 6 に流入し（矢印 a 3）、戻り選択流路 X 2 を通過して熱媒体搬送主管 4 2 b に流入する（矢印 a 4）。そして、熱媒体搬送主管 4 2 b を通過した熱媒体は、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 から流出して熱媒体間熱交換器 2 5 a に再度流入する（矢印 a 5）。このように、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の弁体 4 4 の回転停止位置を切り替えることで、熱媒体間熱交換器 2 5 a と室内機 3 とを結ぶ熱媒体循環回路 B が形成される。

【 0 1 2 3 】

ここで、弁体 4 4 には、往き流路 X 1 を通って熱媒体搬送主管 4 2 a から接続室内機 3 へと向かう熱媒体と、接続室内機 3 から一体化熱媒体流路切替装置 4 0 に戻ってきて戻り選択流路 X 2 を通る熱媒体とが通過する。この両者の熱媒体同士の間には温度差があるが、断熱壁 6 1 により、両熱媒体での熱容量の授受が抑えられている。

【 0 1 2 4 】

以上が、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を熱媒体間熱交換器 2 5 a 側に切り替えた場合

10

20

30

40

50

の弁体 4 4 の回転停止位置及び弁体 4 4 内部の熱媒体の流れである。そして、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 では、流路切り替えの他、上述したように接続室内機 3 を流れる熱媒体の流量調整も行っている。

【 0 1 2 5 】

熱媒体の流量を調整するにあたっては、駆動装置 4 1 によって弁体 4 4 の回転停止位置を制御することにより調整する。流路の開口面積を広げる際には、一对の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b と一对の選択側開口 4 4 a、4 4 b との連通部分の開口面積が大きくなるように弁体 4 4 の回転停止位置を制御する。逆に流路の開口面積を狭める際には、一对の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b と一对の選択側開口 4 4 a、4 4 b との連通部分の開口面積が小さくなるように弁体 4 4 の回転停止位置を制御する。

10

【 0 1 2 6 】

[室内機 3 を熱媒体間熱交換器 2 5 b 側に接続する場合]

図 1 0 は、図 1 の中継機 2 に設けられた一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を熱媒体間熱交換器 2 5 b 側へ切り替えた状態における一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の回転停止位置及び熱媒体の流れの説明図である。図 1 0 (a) は、4 つの一体化熱媒体流路切替装置 4 0 a ~ 4 0 d を示しており、図 1 0 (b) には、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の縦断面図を示している。なお、図 1 0 において熱媒体の流れ方向を実線矢印で示している。

【 0 1 2 7 】

一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を熱媒体間熱交換器 2 5 a 側へ切り替える場合には、弁体 4 4 を駆動装置 4 1 により回転させ、弁体 4 4 の流路を図 1 0 に示すように一对の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b 側に連通させる。すなわち、一对の選択側開口 4 4 a、4 4 b を一对の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b に連通させ、室内機側出口開口 4 4 e を室内機戻り配管 4 6 に連通させる。

20

【 0 1 2 8 】

一体化熱媒体流路切替装置 4 0 には、ポンプ 3 1 で加圧、流出された熱媒体が熱媒体搬送主管 4 3 a に流入する (矢印 a 1)。熱媒体搬送主管 4 3 a に流入した熱媒体は、行き流路 X 1 を通過して接続室内機 3 に搬送される (矢印 a 2)。接続室内機 3 に搬送されて接続室内機 3 内の利用側熱交換器 3 5 にて室内空間 7 との熱交換を行った熱媒体は、再度一体化熱媒体流路切替装置 4 0 へと流入する。すなわち、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 へ流入した熱媒体は、まず、室内機戻り配管 4 6 に流入し (矢印 a 3)、戻り選択流路 X 3 を通過して熱媒体搬送主管 4 3 b に流入する (矢印 a 4)。そして、熱媒体搬送主管 4 3 b を通過した熱媒体は、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 から流出して熱媒体間熱交換器 2 5 b に再度流入する (矢印 a 5)。このように、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の弁体 4 4 の回転停止位置を切り替えることで、熱媒体間熱交換器 2 5 b と室内機 3 とを結ぶ熱媒体循環回路 B が形成される。

30

【 0 1 2 9 】

ここで、弁体 4 4 には、行き流路 X 1 を通って熱媒体搬送主管 4 3 a から接続室内機 3 へと向かう熱媒体と、接続室内機 3 から一体化熱媒体流路切替装置 4 0 に戻ってきて戻り選択流路 X 3 を通る熱媒体とが通過する。この両者の熱媒体同士の間には温度差があるが、断熱壁 6 1 により、両熱媒体での熱容量の授受が抑えられている。

40

【 0 1 3 0 】

以上が、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を熱媒体間熱交換器 2 5 b 側に切り替えた場合の弁体 4 4 の回転停止位置及び弁体 4 4 内部の熱媒体の流れである。そして、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 では、流路切り替えの他、上述したように接続室内機 3 を流れる熱媒体の流量調整も行っている。

【 0 1 3 1 】

熱媒体の流量を調整するにあたっては、駆動装置 4 1 によって弁体 4 4 の回転位置を制御することにより調整する。流路の開口面積を広げる際には、一对の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b と一对の選択側開口 4 4 a、4 4 b との連通部分の開口面積が大きくなるように弁体 4 4 の回転停止位置を制御する。逆に流路の開口面積を狭める際には、一对の熱媒

50

体搬送主管 4 3 a、4 3 b と一対の選択側開口 4 4 a、4 4 b との連通部分の開口面積が小さくなるように弁体 4 4 の回転停止位置を制御する。

【 0 1 3 2 】

ここで、空気調和装置 1 0 0 が例えば暖房主体運転モードで運転中の場合、熱媒体間熱交換器 2 5 b は凝縮器として作用しており、図 7 に示すように熱媒体間熱交換器 2 5 b に連通する一対の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b には暖房用熱媒体が流れている。一方、熱媒体間熱交換器 2 5 a は蒸発器として作用しており、熱媒体間熱交換器 2 5 a に連通する一対の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b には冷房用熱媒体が流れている。そして、例えば室内機 3 d が暖房運転から冷房運転に切り替わった際は、制御装置 5 0 は駆動装置 4 1 を駆動して一体化熱媒体流路切替装置 4 0 d の弁体 4 4 を、図 1 0 (b) の状態から図 9 (a) の状態に回転させる。これにより、一対の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b を流れる、冷房運転に応じた温度の冷房用熱媒体を室内機 3 d に搬送することができる。

10

【 0 1 3 3 】

[室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離す場合]

運転を停止している室内機 3 に対しては、熱媒体が搬送されないようにし、利用側熱交換器 3 5 で熱媒体と室内空気との熱交換が行われないようにする必要がある。このため、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 により室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離すようにしている。以下、室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離す場合の一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の動作について説明する。

【 0 1 3 4 】

図 1 1 は、図 1 の中継機 2 に設けられた一体化熱媒体流路切替装置 4 0 による室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離す場合の一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の回転停止位置及び熱媒体の流れの説明図である。図 1 1 (a) は、4 つの一体化熱媒体流路切替装置 4 0 a ~ 4 0 d を示しており、図 1 1 (b) には、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 の縦断面図を示している。なお、図 1 1 (b) では熱媒体の流れ方向を実線矢印で示している。

20

【 0 1 3 5 】

室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離す場合には、弁体 4 4 を駆動装置 4 1 により回転させ、図 1 1 (b) に示す位置に停止させる。すなわち、一対の選択側開口 4 4 a、4 4 b 及び室内機側出口開口 4 4 d が、一対の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b、一対の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b、及び、室内機戻り配管 4 6 の何れにも連通しない位置に停止させる。つまり、開度が 0 となる位置に弁体 4 4 の回転停止位置を調整する。これにより、中継機 2 と室内機 3 との流路が遮断され、室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離すことができる。

30

【 0 1 3 6 】

なお、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は各室内機 3 のそれぞれに対応して設けられているため、室内機 3 毎に個別に、その室内機 3 への熱媒体の流入、遮断を選択できる。よって、4 台の室内機 3 のうちの一部が暖房又は冷房運転中であっても、その他の停止中の室内機 3 に対しては熱媒体の流入を回避することができる。

【 0 1 3 7 】

また、このように室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離すことができるため、以下の効果も奏することができる。すなわち、中継機 2 内の熱媒体循環回路 B 中の部品の交換及びメンテナンスを行う場合に、室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離しておくことで、作業時に熱媒体循環回路 B 中から排出される熱媒体の量を必要最低限とすることができる。よって、熱媒体の再充填の手間が省ける等、作業効率を向上させることができる。また、この効果は、中継機 2 に接続されている複数の室内機 3 のうち 1 台以上の交換を行う場合においても同様に奏することができる。

40

【 0 1 3 8 】

以上のように、本実施の形態によれば、熱媒体流路切替装置 3 2 及び熱媒体流路切替装置 3 3 のそれぞれの弁体を一体化することで、それぞれに別々に必要であった駆動装置を共通の一つの駆動装置 4 1 とすることができる。よって、駆動装置 4 1 の個数を減らすこ

50

とができ、省エネ性、省スペース性を図ることができる。また、熱媒体流路切替装置 3 2 及び熱媒体流路切替装置 3 3 の両方の機能を一つの一体化熱媒体流路切替装置 4 0 で発揮できるため、熱媒体流路切替装置の個数を実質的に減らすことができ、メンテナンス性及び組立性を向上できる。

【 0 1 3 9 】

また、弁体 4 4 を軸状とし、弁体 4 4 の回転停止位置に応じて弁体 4 4 の内部流路を一对の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b 又は一对の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b に連通する構造とした。この構造により、熱媒体流路切替装置 3 2 及び熱媒体流路切替装置 3 3 を一体化した一体化熱媒体流路切替装置 4 0 を構成できる。

【 0 1 4 0 】

また、弁体 4 4 の外周面に一对の選択側開口 4 4 a、4 4 b を設け、弁体 4 4 の回転位置に応じて一对の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b 又は一对の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b に連通する連通面積が変化するようにした。これにより、一体化熱媒体流路切替装置 4 0 は利用側熱交換器 3 5 に流れる熱媒体の流量を調整できる。よって、一つの駆動装置 4 1 の動作にて流路切替と流量調整の両方の機能を同時に果たすことができる。このため、室内機 3 の接続台数が増えても、最小限の個数の駆動装置 4 1 を搭載することができ、省エネ性、省スペース性を図ることができる。

【 0 1 4 1 】

また、弁体 4 4 の選択側開口 4 4 a、4 4 b が一对の熱媒体搬送主管 4 2 a、4 2 b 及び一对の熱媒体搬送主管 4 3 a、4 3 b のどちらにも連通しない回転停止位置に弁体 4 4 を停止させることで、中継機 2 と室内機 3 との流路を遮断することができる。従来の空気調和装置では、熱媒体循環回路の部品交換等を含んだメンテナンスを行う際、熱媒体を熱媒体循環回路中から一旦、全て排出し、メンテナンス後、再度充填する必要がある。しかし、本実施の形態の空気調和装置 1 0 0 では、室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離すことができるため、以下の理由から、熱媒体排出量の削減、メンテナンス作業の簡略化が可能である。

【 0 1 4 2 】

すなわち、熱媒体循環回路 B のメンテナンス実施時において、室内機 3 を熱媒体循環回路 B から切り離す。これにより、利用側熱交換器 3 5 内及び熱媒体配管 5 内に熱媒体を保有したまま中継機 2 内の熱媒体循環回路部品を交換することができる。よって、部品交換時やメンテナンス時における熱媒体排出量を削減でき、メンテナンス作業の簡略化が可能である。その結果、システムメンテナンス性を向上することができる。

【 0 1 4 3 】

また、本実施の形態においては、上述したように熱媒体流路切替装置の個数を実質的に減らすことができるため、部品交換等のメンテナンス回数の削減も可能であり、システム利用に対する利便性を向上できる。

【 0 1 4 4 】

また、運転停止中の室内機 3 に対して熱媒体の搬送を行わないように中継機 2 から室内機 3 への流路を一体化熱媒体流路切替装置 4 0 により閉止することで、熱媒体搬送装置であるポンプ 3 1 の搬送動力を削減することができると共に、工事性を向上できる。

【 0 1 4 5 】

また、本実施の形態では、空気調和装置 1 0 0 にアキュムレーター 1 9 を含めている場合を例に説明したが、アキュムレーター 1 9 を設けなくてもよい。また、一般的に、熱源側熱交換器 1 2 及び利用側熱交換器 3 5 には、送風機が取り付けられており、送風により凝縮又は蒸発を促進させる場合が多いが、これに限るものではない。例えば、利用側熱交換器 3 5 としては放射を利用したパネルヒーターのようなものを用いることもできるし、熱源側熱交換器 1 2 としては、水や不凍液により熱を移動させる水冷式のタイプのものを用いることもできる。つまり、熱源側熱交換器 1 2 及び利用側熱交換器 3 5 としては、放熱又は吸熱をできる構造のものであれば種類を問わず、用いることができる。

【 0 1 4 6 】

また、本実施の形態では、利用側熱交換器 35 が 4 つである場合を例に説明したが、個数を特に限定するものではない。また、熱媒体間熱交換器 25 a、熱媒体間熱交換器 25 b が 2 つである場合を例に説明したが、当然、これに限るものではなく、熱媒体を冷却又は / 及び加熱できるように構成すれば、幾つ設置してもよい。更に、ポンプ 31 a、ポンプ 31 b はそれぞれ一つとは限らず、複数の小容量のポンプを並列に並べて接続してもよい。

【0147】

なお、上記では、熱媒体間熱交換器 25 の数が 2 台であり、そのどちらかに切り替えるために必要な全ての熱媒体流路切替装置（つまり熱媒体流路切替装置 32 及び熱媒体流路切替装置 33 の 2 つ）の弁体を一体化する構成について説明した。そして、熱媒体間熱交換器 25 の数が 3 台以上となる場合には、図 7 の構成の一体化熱媒体流路切替装置 40 を複数組み合わせることで、室内機 3 を 3 台以上の熱媒体間熱交換器 25 の何れかに切り替えて接続することが可能な切替装置を構成できる。この構成は、いわば、室内機 3 を各熱媒体間熱交換器 25 の何れかに切り替えるために必要な複数の熱媒体流路切替装置における複数の弁体の一部を一体化した構成に相当する。よって、この構成の場合も、駆動装置 41 の個数を削減でき、省スペース性及び省エネ性の効果を得ることができる。

【0148】

また、上記では、一体化熱媒体流路切替装置 40 においてボディ 60 内に一对の熱媒体搬送主管 42 a、42 b と、一对の熱媒体搬送主管 43 a、43 b とを設けた構成としたが図 12 のように構成してもよい。すなわち、ボディ 60 を小型化して一对の熱媒体搬送主管 42 a、42 b と、一对の熱媒体搬送主管 43 a、43 b とをボディ 60 から露出させた構成としてもよい。この場合も、上記と同様の作用効果を得ることができる。また、この構成とした場合も、上記と同一部分に適用される変形例を同様に適用できる。

【0149】

また、図 2 等では、第 2 冷媒流路切替装置 28 が四方弁であるかのように示したが、これに限るものではなく、二方流路切替弁や三方流路切替弁を複数個用い、同じように冷媒が流れるように構成してもよい。

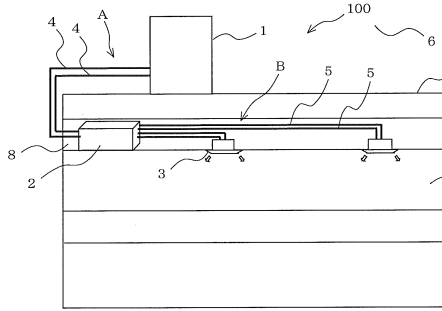
【符号の説明】

【0150】

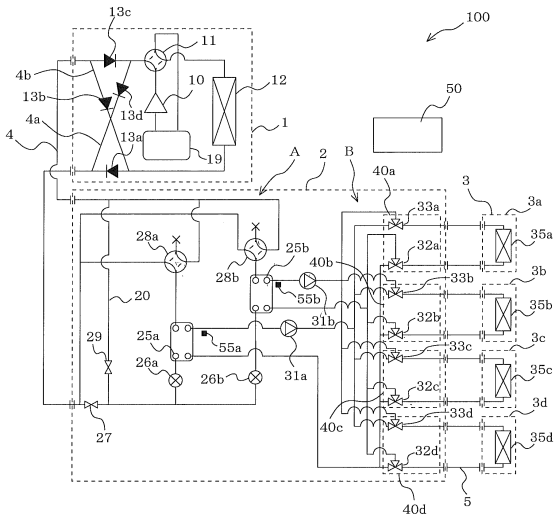
1 室外機、2 中継機、3 (3 a ~ 3 d) 室内機、4 冷媒配管、4 a 冷媒用接続配管、4 b 冷媒用接続配管、5 熱媒体配管、6 室外空間、7 室内空間、8 空間、9 建物、10 圧縮機、11 第 1 冷媒流路切替装置、12 熱源側熱交換器、13 a 逆止弁、13 b 逆止弁、13 c 逆止弁、13 d 逆止弁、19 アキュムレーター、20 バイパス管、25 (25 a、25 b) 熱媒体間熱交換器、26 (26 a、26 b) 絞り装置、27 開閉装置、28 (28 a、28 b) 第 2 冷媒流路切替装置、29 開閉装置、31 (31 a、31 b) ポンプ、32 (32 a、32 b) 熱媒体流路切替装置、33 (33 a ~ 33 d) 熱媒体流路切替装置、35 (35 a ~ 35 d) 利用側熱交換器、40 (40 a ~ 40 d) 一体化熱媒体流路切替装置、41 (41 a ~ 41 d) 駆動装置、42 (42 a、42 b) 熱媒体搬送主管、43 (43 a、43 b) 熱媒体搬送主管、44 弁体、44 a 選択側開口、44 b 選択側開口、44 c

室内機側入口開口、44 d 室内機側出口開口、44 e 室内機側出口開口、45 室内機行き配管、46 室内機戻り配管、50 制御装置、55 (55 a、55 b) 温度センサー、60 ボディ、60 a 弁室、61 断熱壁、100 空気調和装置、A 冷媒循環回路、B 熱媒体循環回路、X1 行き流路、X2 戻り選択流路、X3 戻り選択流路。

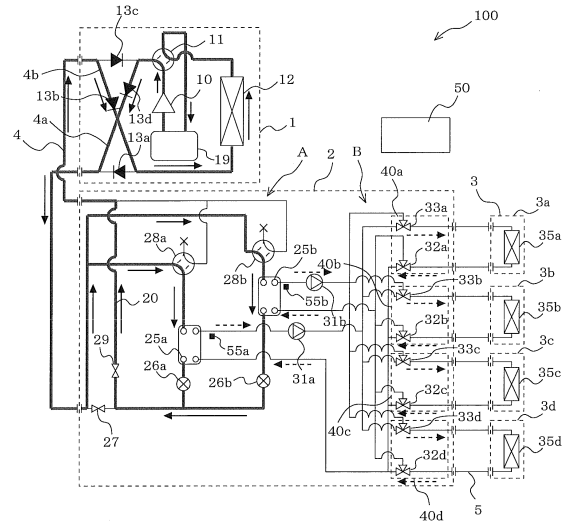
【図1】



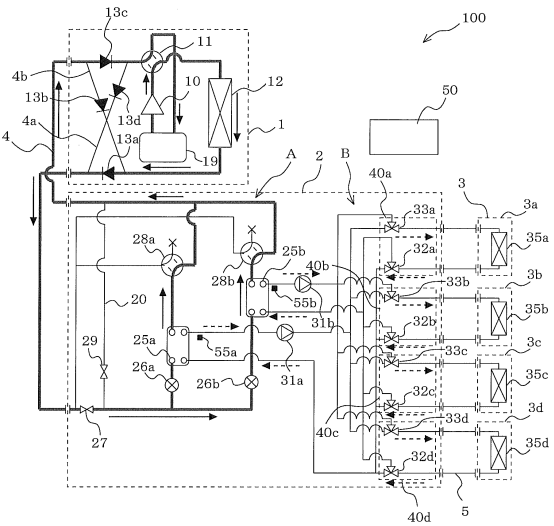
【図2】



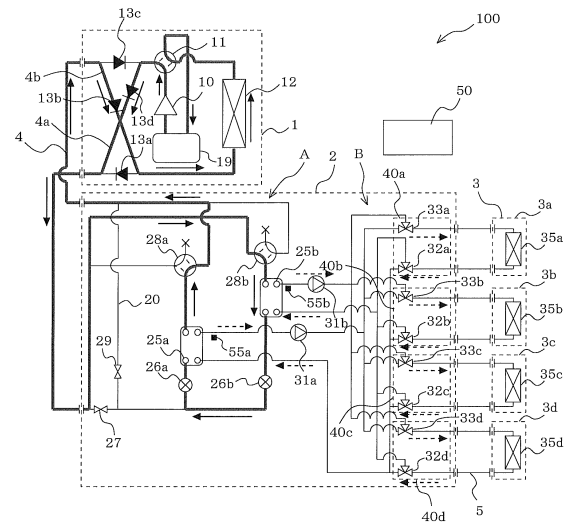
【図3】



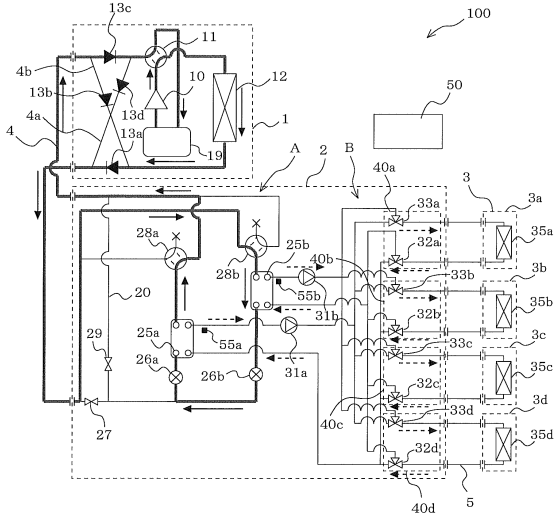
【図4】



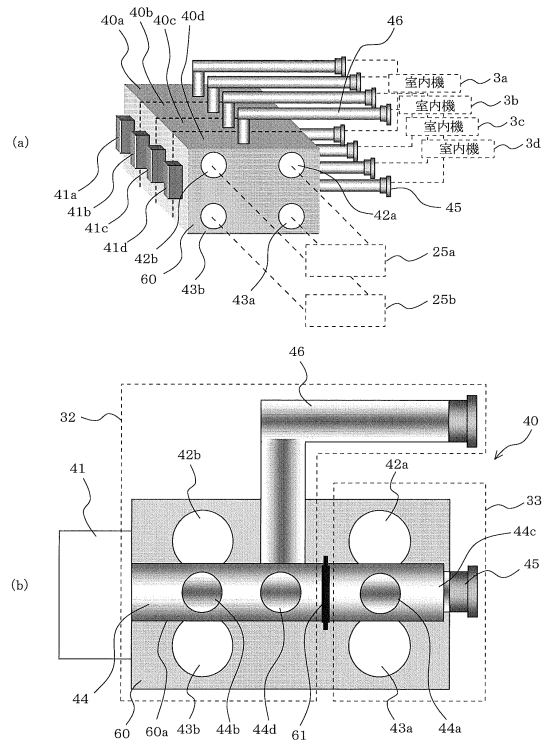
【図5】



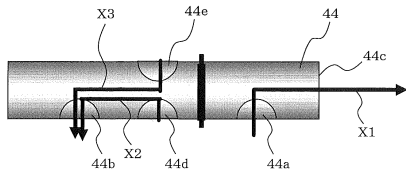
【図6】



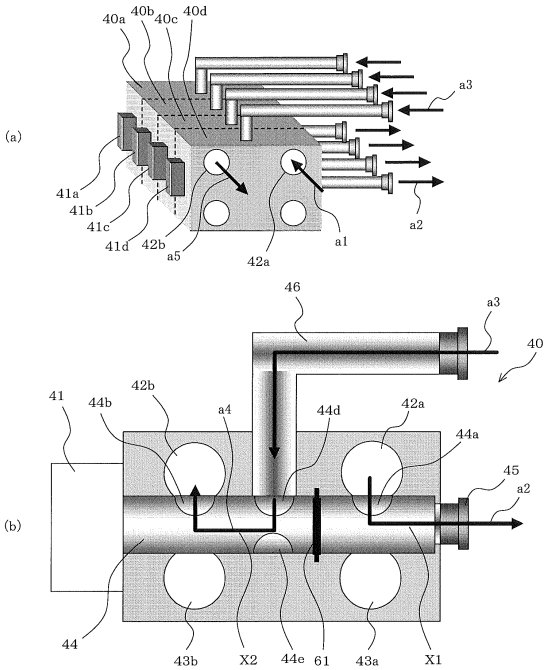
【図7】



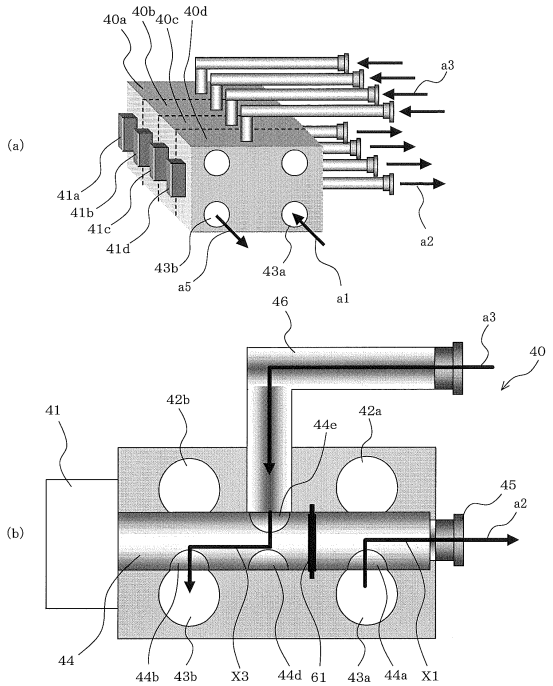
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 森本 修
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
- (72)発明者 西岡 浩二
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 小野 達生
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 金丸 治之

- (56)参考文献 国際公開第2010/119555(WO, A1)
実開昭51-083932(JP, U)
特開2006-322595(JP, A)
特開2002-221375(JP, A)
特開2006-307519(JP, A)
国際公開第2012/172613(WO, A1)
国際公開第2010/049998(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25B 1/00
F16K 11/076
F24F 5/00
F25B 29/00