

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-267653

(P2008-267653A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 5 B 1/00 (2006.01)	F 2 5 B 1/00 3 3 1 Z	
F 2 5 B 40/00 (2006.01)	F 2 5 B 40/00 V	
	F 2 5 B 1/00 1 0 1 E	
	F 2 5 B 1/00 1 0 1 F	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-109025 (P2007-109025)
 (22) 出願日 平成19年4月18日 (2007. 4. 18)

(71) 出願人 000002853
 ダイキン工業株式会社
 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号
 梅田センタービル
 (74) 代理人 110000202
 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
 (72) 発明者 上野 嘉夫
 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイ
 キン工業株式会社堺製作所金岡工場内
 (72) 発明者 藤吉 竜介
 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイ
 キン工業株式会社堺製作所金岡工場内

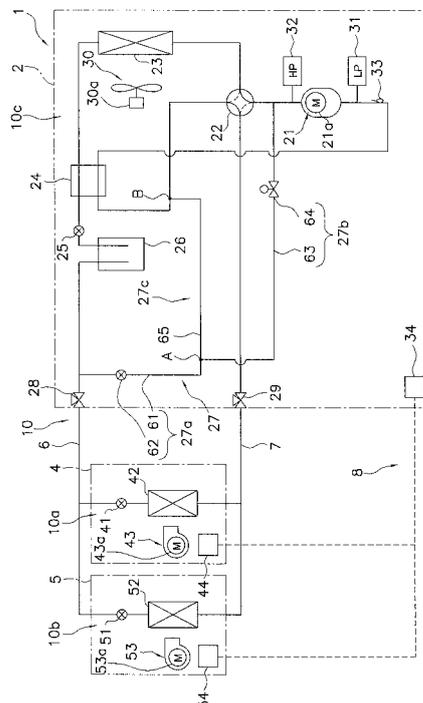
(54) 【発明の名称】 冷凍装置

(57) 【要約】

【課題】 ホットガスバイパス管と主冷媒回路との合流部における音低減効果を十分に得られるようにする。

【解決手段】 空気調和装置 1 は、圧縮機 2 1、冷却器と、蒸発器と、バイパス管 2 7 と、内部熱交換器 2 4 とを備えている。バイパス管 2 7 は、冷却器において冷却された後であって蒸発器に流入する前の冷媒の一部を分岐させる第 1 管 2 7 a と、圧縮機 2 1 において圧縮された後であって冷却器に流入する前の冷媒の一部を分岐させる第 2 管 2 7 b と、第 1 管 2 7 a を流れる冷媒と第 2 管 2 7 b を流れる冷媒とを合流させてさらに蒸発器において蒸発した後であって圧縮機 2 1 に戻される前の冷媒に合流させる第 3 管 2 7 c とを有している。内部熱交換器 2 4 は、バイパス管 2 7 を流れる冷媒と合流した後であって圧縮機 2 1 に戻される前の冷媒と冷却器において冷却された後であって蒸発器に流入する前の冷媒とを熱交換させる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷媒を圧縮する圧縮機（21）と、
 前記圧縮機において圧縮された冷媒を冷却する冷却器と、
 前記冷却器において冷却された冷媒を蒸発させる蒸発器と、
 前記冷却器において冷却された後であって前記蒸発器に流入する前の冷媒の一部を分岐させる第1管（27a）と、前記圧縮機において圧縮された後であって前記冷却器に流入する前の冷媒の一部を分岐させる第2管（27b）と、前記第1管を流れる冷媒と前記第2管を流れる冷媒とを合流させてさらに前記蒸発器において蒸発した後であって前記圧縮機に戻される前の冷媒に合流させる第3管（27c）とを有するバイパス管（27）と、
 前記バイパス管を流れる冷媒と合流した後であって前記圧縮機に戻される前の冷媒と前記冷却器において冷却された後であって前記蒸発器に流入する前の冷媒とを熱交換させる内部熱交換器（24）と、
 を備えた冷凍装置（1）。

10

【請求項 2】

前記第1管（27a）には、開度制御可能なバイパス膨張弁（62）が設けられており、
 前記バイパス膨張弁は、前記第3管（27c）を流れる冷媒と前記蒸発器において蒸発した後であって前記内部熱交換器（24）に流入する前の冷媒との合流部における状態が気液二相状態になるように制御される、
 請求項1に記載の冷凍装置（1）。

20

【請求項 3】

前記バイパス膨張弁（62）の制御は、前記内部熱交換器（24）において熱交換した後に前記圧縮機（21）に戻される側の冷媒の過熱度が所定の過熱度値になるように制御するものである、
 請求項2に記載の冷凍装置（1）。

【請求項 4】

前記第2管（27b）には、ON/OFF制御可能なバイパス開閉弁（64）が設けられており、
 前記バイパス膨張弁（62）は、前記バイパス開閉弁が閉状態から開状態に制御される際に、開度が大きくなるように制御される、
 請求項2又は3に記載の冷凍装置（1）。

30

【請求項 5】

前記第2管（27b）には、ON/OFF制御可能なバイパス開閉弁（64）が設けられており、
 前記所定の過熱度値は、前記バイパス開閉弁が閉状態から開状態に制御される際に、小さくなるように変更される、
 請求項3に記載の冷凍装置（1）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、冷凍装置、特に、圧縮機において圧縮された冷媒の一部をバイパスさせるホットガスバイパス管を備えた冷凍装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、圧縮機において圧縮された冷媒の一部をバイパスさせるホットガスバイパス管を備えた冷凍装置として、特許文献1のような空気調和装置がある。この空気調和装置では、ホットガスバイパス管が主冷媒回路を構成する圧縮機の吸入側に接続されるとともに、この主冷媒回路への合流部における音低減のために、ホットガスバイパス管の管径を大きくした構成が採用されています。

50

【特許文献1】特開平9-26213号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、このようなホットガスバイパス管の合流部における構成では、合流部の管径に応じてある程度の音低減効果が得られるが、その効果は十分ではない場合がある。また、例えば、冷媒として二酸化炭素を使用した冷凍装置のように、冷凍サイクルの高低圧差が大きくなる場合には、音低減効果がさらに必要となるが、上述のホットガスバイパス管の合流部における構成では、十分な音低減効果を得ることができないおそれが高い。

【0004】

本発明の課題は、圧縮機において圧縮された冷媒の一部をバイパスさせるホットガスバイパス管を備えた冷凍装置において、ホットガスバイパス管と主冷媒回路との合流部における音低減効果を十分に得られるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1の発明にかかる冷凍装置は、冷媒を圧縮する圧縮機と、圧縮機において圧縮された冷媒を冷却する冷却器と、冷却器において冷却された冷媒を蒸発させる蒸発器と、バイパス管と、内部熱交換器とを備えている。バイパス管は、冷却器において冷却された後であって蒸発器に流入する前の冷媒の一部を分岐させる第1管と、圧縮機において圧縮された後であって冷却器に流入する前の冷媒の一部を分岐させる第2管と、第1管を流れる冷媒と第2管を流れる冷媒とを合流させてさらに蒸発器において蒸発した後であって圧縮機に戻される前の冷媒に合流させる第3管とを有している。内部熱交換器は、バイパス管を流れる冷媒と合流した後であって圧縮機に戻される前の冷媒と冷却器において冷却された後であって蒸発器に流入する前の冷媒とを熱交換させる。

【0006】

従来のホットガスバイパス管のように、圧縮機において圧縮された冷媒の一部を主冷媒回路に直接合流させる構成では、ホットガスバイパス管の合流部における冷媒の状態がガス状態であるため、合流部における音が大きくなる傾向にある。

【0007】

そこで、この冷凍装置では、第2管を流れるガス冷媒を、第1管を流れる液状態又は気液二相状態の冷媒に合流させることによって、合流後の第3管を流れる冷媒を液状態又は気液二相状態にし、その後に、蒸発器において蒸発した後であって圧縮機に戻される前（従来における主冷媒回路に相当）の冷媒に合流させることで、このバイパス管（より具体的には、第3管）の合流部における冷媒の状態が気液二相状態になるようにして、音を低減するようにしている。そして、バイパス管の合流部における冷媒の状態が気液二相状態になると、圧縮機に液混じりの冷媒が戻ることになり、圧縮機、冷却器及び蒸発器を含む主冷媒回路における冷凍サイクル運転を安定的に行うことができなくなるため、これを防ぐために、内部熱交換器を設けて、この気液二相状態の冷媒を冷却器において冷却された後であって蒸発器に流入する前の冷媒と熱交換させることによって加熱して、圧縮機にガス状態の冷媒が戻るようにして、圧縮機、冷却器及び蒸発器を含む主冷媒回路における冷凍サイクル運転を安定的に行うことができるようにしている。

【0008】

これにより、ホットガスバイパス管の機能を有するバイパス管と主冷媒回路との合流部における音低減効果を十分に得ることができる。

【0009】

第2の発明にかかる冷凍装置は、第1の発明にかかる冷凍装置において、第1管には、開度制御可能なバイパス膨張弁が設けられており、バイパス膨張弁は、第3管を流れる冷媒と蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒との合流部における状態が気液二相状態になるように制御される。

【0010】

10

20

30

40

50

この冷凍装置では、バイパス膨張弁の開度制御により、第1管を流れる液状態又は気液二相状態の冷媒の流量を調節することで、第3管を流れる冷媒と蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒との合流部における状態が気液二相状態になるように制御しているため、主冷媒回路の運転状態の変動等が生じた場合であっても、バイパス管（より具体的には、第3管）の主冷媒回路との合流部における冷媒を気液二相状態に維持することができ、音低減効果を確実に得ることができる。

【0011】

第3の発明にかかる冷凍装置は、第2の発明にかかる冷凍装置において、バイパス膨張弁の制御は、内部熱交換器において熱交換した後に圧縮機に戻される側の冷媒の過熱度が所定の過熱度値になるように制御するものである。

10

【0012】

この冷凍装置では、内部熱交換器において熱交換した後に圧縮機に戻される側の冷媒の過熱度が所定の過熱度値になるようにバイパス膨張弁を制御しているため、第3管を流れる冷媒と蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒との合流部における状態を気液二相状態に維持するとともに、圧縮機にガス状態の冷媒が確実に戻るようにできる。

【0013】

第4の発明にかかる冷凍装置は、第2又は第3の発明にかかる冷凍装置において、第2管には、ON/OFF制御可能なバイパス開閉弁が設けられており、バイパス膨張弁は、バイパス開閉弁が閉状態から開状態に制御される際に、開度が大きくなるように制御される。

20

【0014】

この冷凍装置では、バイパス開閉弁を閉状態から開状態に制御した際に、圧縮機において圧縮された冷媒が急激に第2管を通過して、第1管を流れる冷媒と合流し、さらに、第3管を通過して、蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒と合流することになるため、第3管を流れる冷媒と蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒との合流部において、冷媒を気液二相状態に維持できない状態が一時的に生じて、音低減効果が得られにくくなるおそれがある。

【0015】

そこで、この冷凍装置では、バイパス開閉弁を閉状態から開状態に制御した際に、バイパス膨張弁の開度が大きくなるように制御することによって、第1管を流れる冷媒の流量を増加させているため、第3管を流れる冷媒と蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒との合流部において、冷媒を気液二相状態に維持できるようになり、バイパス開閉弁を閉状態から開状態に制御した直後であっても、音低減効果を得ることができる。

30

【0016】

第5の発明にかかる冷凍装置は、第3の発明にかかる冷凍装置において、第2管には、ON/OFF制御可能なバイパス開閉弁が設けられており、所定の過熱度値は、バイパス開閉弁が閉状態から開状態に制御される際に、小さくなるように変更される。

【0017】

この冷凍装置では、バイパス開閉弁を閉状態から開状態に制御した際に、圧縮機において圧縮された冷媒が急激に第2管を通過して、第1管を流れる冷媒と合流し、さらに、第3管を通過して、蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒と合流することになるため、第3管を流れる冷媒と蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒との合流部において、冷媒を気液二相状態に維持できない状態が一時的に生じて、音低減効果が得られにくくなるおそれがある。

40

【0018】

そこで、この冷凍装置では、バイパス開閉弁を閉状態から開状態に制御した際に、所定の過熱度値が小さくなるように変更することによって、バイパス膨張弁の開度が大きくなるように動作させて、第1管を流れる冷媒の流量を増加させているため、第3管を流れる

50

冷媒と蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒との合流部において、冷媒を気液二相状態に維持できるようになり、バイパス開閉弁を閉状態から開状態に制御した直後であっても、音低減効果を得ることができる。

【発明の効果】

【0019】

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。

【0020】

第1の発明では、ホットガスバイパス管の機能を有するバイパス管と圧縮機、冷却器及び蒸発器を含む主冷媒回路との合流部における音低減効果を十分に得ることができる。

【0021】

第2の発明では、バイパス管の主冷媒回路との合流部における冷媒を気液二相状態に維持することができ、音低減効果を確実に得ることができる。

【0022】

第3の発明では、第3管を流れる冷媒と蒸発器において蒸発した後であって内部熱交換器に流入する前の冷媒との合流部における状態を気液二相状態に維持するとともに、圧縮機にガス状態の冷媒が確実に戻るようにできる。

【0023】

第4の発明では、バイパス開閉弁を閉状態から開状態に制御した直後であっても、音低減効果を得ることができる。

【0024】

第5の発明では、バイパス開閉弁を閉状態から開状態に制御した直後であっても、音低減効果を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、図面に基づいて、本発明にかかる冷凍装置の実施形態について説明する。

【0026】

(1) 空気調和装置の構成

<全体>

図1は、本発明の冷凍装置の一実施形態にかかる空気調和装置1の概略構成図である。本実施形態において、空気調和装置1は、室内の冷暖房に使用される装置であり、主として、熱源ユニット2と、複数(ここでは、2つ)の利用ユニット4、5と、熱源ユニット2と利用ユニット4、5とを接続する冷媒連絡管6、7とを備えた、いわゆるセパレート型の空気調和装置である。そして、本実施形態の空気調和装置1の冷媒回路10は、熱源ユニット2と、利用ユニット4、5とが冷媒連絡管6、7を介して接続されることによつて構成されている。ここで、冷媒連絡管6、7は、空気調和装置1を設置場所に設置する際に、現地にて施工される冷媒配管である。この冷媒回路10内には、二酸化炭素が冷媒として封入されている。そして、本実施形態の空気調和装置1では、冷媒としての二酸化炭素を臨界圧力以上になるまで圧縮して冷凍サイクル運転が行われる。

【0027】

<利用ユニット>

利用ユニット4、5は、第1冷媒連絡管6及び第2冷媒連絡管7を介して熱源ユニット2に接続されており、冷媒回路10の一部を構成している。

【0028】

次に、利用ユニット4、5の構成について説明する。尚、利用ユニット5の構成は、利用ユニット4の構成と同様であるため、ここでは、利用ユニット4の構成のみについて説明を行い、利用ユニット5については、利用ユニット4の構成部品に付される40番台の符号を50番台に読み替えることで、説明を省略する、

利用ユニット4は、主として、冷媒回路10の一部を構成する利用側冷媒回路10a(利用ユニット5では、利用側冷媒回路10b)を有している。この利用側冷媒回路10aは、主として、利用側膨張機構41と、利用側熱交換器42とを有している。

10

20

30

40

50

【0029】

利用側膨張機構41は、主として、利用ユニット4を通過する冷媒の流量を調節するための機構であり、本実施形態において、電動膨張弁である。利用側膨張機構41は、その一端が第1冷媒連絡管6に接続され、その他端が利用側熱交換器42に接続されている。

【0030】

利用側熱交換器42は、本実施形態において、冷房時には冷媒の冷却器として機能する熱源側熱交換器23（後述）において冷却された冷媒の蒸発器として機能し、暖房時には圧縮機21（後述）において圧縮された冷媒の冷却器として機能する熱交換器である。利用側熱交換器42は、その一端が利用側膨張機構41に接続され、その他端が第2冷媒連絡管7に接続されている。

10

【0031】

利用ユニット4は、本実施形態において、ユニット内に室内空気を吸入して、熱交換した後、室内に供給するための室内ファン43を備えており、室内空気と利用側熱交換器42を流れる冷媒とを熱交換させることが可能である。室内ファン43は、ファンモータ43aによって回転駆動されるようになっている。

【0032】

また、利用ユニット4は、利用ユニット4を構成する各部の動作を制御する利用側制御部44を備えている。そして、利用側制御部44は、利用ユニット4の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリ等を有しており、熱源ユニット2の熱源側制御部34（後述）との間で制御信号等のやりとりを行うことができるようになっている。

20

【0033】

<熱源ユニット>

熱源ユニット2は、第1冷媒連絡管6及び第2冷媒連絡管7を介して利用ユニット4、5に接続されており、利用ユニット4、5の間で冷媒回路10を構成している。

【0034】

次に、熱源ユニット2の構成について説明する。熱源ユニット2は、主として、冷媒回路10の一部を構成する熱源側冷媒回路10cを有している。この熱源側冷媒回路10cは、主として、圧縮機21と、切換機構22と、熱源側熱交換器23と、内部熱交換器24と、熱源側膨張機構25と、レシーバ26と、バイパス管27と、閉鎖弁28、29とを有している。尚、以下においては、説明の便宜のため、冷媒回路10のうちバイパス管27及び内部熱交換器24を除く部分を主冷媒回路と呼ぶこととする。

30

【0035】

まず、熱源側冷媒回路10cを構成する機器のうち主冷媒回路を構成する機器21、22、23、25、26、28、29について説明する。

【0036】

圧縮機21は、低圧のガス冷媒を臨界圧力以上になるまで圧縮するための圧縮機である。圧縮機21は、本実施形態において、縦型円筒形状の容器であるケーシング内に、圧縮要素及び圧縮要素を駆動するモータとしての圧縮機モータ21aが内蔵された密閉式圧縮機である。尚、本実施形態では、圧縮機21の台数は1台であるが、これに限定されず、2台以上の圧縮機が並列に接続されていてもよい。

40

【0037】

切換機構22は、冷房と暖房との運転切り換えの際に、主冷媒回路における冷媒の流れの方向を切り換えるための機構であり、圧縮機21、熱源側熱交換器23、熱源側膨張機構25、レシーバ26、利用側膨張機構41、51、及び利用側熱交換器42、52の順に冷媒を循環させる第1循環状態としての冷房切換状態（図1の切換機構22の実線を参照）と、圧縮機21、利用側熱交換器42、52、利用側膨張機構41、51、レシーバ26、熱源側膨張機構25、及び熱源側熱交換器23の順に冷媒を循環させる第2循環状態としての暖房切換状態（図1の切換機構22の破線を参照）とを切り換えることが可能である。本実施形態において、切換機構22は、内部熱交換器24を介して圧縮機21の吸入側、圧縮機21の吐出側、熱源側熱交換器23、及び第2閉鎖弁29に接続された四

50

路切換弁である。尚、切換機構 2 2 は、四路切換弁に限定されるものではなく、例えば、複数の電磁弁を組み合わせる等によって、上述と同様の冷媒の流れの方向を切り換える機能を有するように構成したものであってもよい。

【 0 0 3 8 】

熱源側熱交換器 2 3 は、冷房時には圧縮機 2 1 において圧縮された冷媒の冷却器として機能し、暖房時には冷媒の冷却器として機能する利用側熱交換器 4 2、5 2 において冷却された冷媒の蒸発器として機能する熱交換器である。熱源側熱交換器 2 3 は、その一端が切換機構 2 2 に接続され、その他端が内部熱交換器 2 4 を介して熱源側膨張機構 2 5 に接続されている。

【 0 0 3 9 】

熱源側膨張機構 2 5 は、主として、冷媒を減圧するための機構であり、本実施形態において、電動膨張弁である。熱源側膨張機構 2 5 は、その一端が内部熱交換器 2 4 を介して熱源側熱交換器 2 3 の他端に接続され、その他端がレシーバ 2 6 に接続されている。

【 0 0 4 0 】

レシーバ 2 6 は、主として、運転モードや運転負荷に応じて変化する余剰冷媒量を調節するために、熱源側熱交換器 2 3 と利用側熱交換器 4 2、5 2 との間を流れる冷媒を一時的に溜める容器である。レシーバ 2 6 は、本実施形態において、その一端が熱源側膨張機構 2 5 に接続され、その他端が第 1 閉鎖弁 2 8 に接続されている。

【 0 0 4 1 】

閉鎖弁 2 8、2 9 は、外部の機器・配管（より具体的には、冷媒連絡管 6、7）と接続される弁である。第 1 閉鎖弁 2 8 は、熱源側膨張機構 2 5 に接続されている。第 2 閉鎖弁 2 9 は、切換機構 2 2 に接続されている。

【 0 0 4 2 】

次に、熱源側冷媒回路 1 0 c を構成する機器のうちバイパス管 2 7 及び内部熱交換器 2 4 について説明する。

【 0 0 4 3 】

バイパス管 2 7 は、主として、第 1 管 2 7 a と、第 2 管 2 7 b と、第 3 管 2 7 c とを有している。

【 0 0 4 4 】

第 1 管 2 7 a は、主として、冷却器（冷房時には熱源側熱交換器 2 3、暖房時には利用側熱交換器 4 2、5 2）において冷却された後であって蒸発器（冷房時には利用側熱交換器 4 2、5 2、暖房時には熱源側熱交換器 2 3）に流入する前の冷媒の一部を分岐させるための冷媒流路である。第 1 管 2 7 a は、本実施形態において、第 1 冷媒管 6 1 と、バイパス膨張弁 6 2 とを有している。第 1 冷媒管 6 1 は、その一端が主冷媒回路のレシーバ 2 6 と第 1 閉鎖弁 2 8 との間の位置に接続されており、その他端が第 2 管 2 7 b の他端（後述）及び第 3 管 2 7 c の一端（後述）に接続されている。バイパス膨張弁 6 2 は、主として、第 1 管 2 7 a を通過する冷媒の流量を調節するために開度制御可能な弁であり、本実施形態において、電動膨張弁である。バイパス膨張弁 6 2 は、第 1 冷媒管 6 1 に設けられている。

【 0 0 4 5 】

第 2 管 2 7 b は、主として、圧縮機 2 1 において圧縮された後であって冷却器（冷房時には熱源側熱交換器 2 3、暖房時には利用側熱交換器 4 2、5 2）に流入する前の冷媒の一部を分岐させるための冷媒流路であり、従来におけるホットガスバイパス管に相当するものである。第 2 管 2 7 b は、本実施形態において、第 2 冷媒管 6 3 と、バイパス開閉弁 6 4 とを有している。第 2 冷媒管 6 3 は、その一端が主冷媒回路の圧縮機 2 1 の吐出側と切換機構 2 2 との間の位置に接続されており、その他端が第 1 管 2 7 a の他端（より具体的には、第 1 冷媒管 6 1 の他端）及び第 3 管 2 7 c の一端（後述）に接続されている。バイパス開閉弁 6 4 は、主として、圧縮機 2 1 の吐出された冷媒が主冷媒回路を循環することなく内部熱交換器 2 4 を介して圧縮機 2 1 の吸入側へバイパスされる開状態とバイパスされない閉状態とを ON / OFF 制御可能な弁であり、本実施形態において、電磁弁であ

10

20

30

40

50

る。バイパス開閉弁 6 4 は、第 2 冷媒管 6 3 に設けられている。

【 0 0 4 6 】

第 3 管 2 7 c は、主として、第 1 管 2 7 a を流れる冷媒と第 2 管 2 7 b を流れる冷媒とを合流させてさらに蒸発器（冷房時には利用側熱交換器 4 2、5 2、暖房時には熱源側熱交換器 2 3）において蒸発した後であって圧縮機 2 1 に戻される前の冷媒（すなわち、主冷媒回路における圧縮機 2 1 の吸入側を流れる冷媒）に合流させる冷媒流路である。第 3 管 2 7 c は、本実施形態において、第 3 冷媒管 6 5 を有している。第 3 冷媒管 6 5 は、その一端が第 1 管 2 7 a の他端（より具体的には、第 1 冷媒管 6 1 の他端）及び第 2 管 2 7 b の他端（より具体的には、第 2 冷媒管 6 3 の他端）に接続されており、その他端が切換機構 2 2 と圧縮機 2 1 の吸入側との間の位置に接続されている。

10

【 0 0 4 7 】

内部熱交換器 2 4 は、主として、バイパス管 2 7（より具体的には、第 3 管 2 7 c）を流れる冷媒と合流した後であって圧縮機 2 1 に戻される前の冷媒と冷却器（冷房時には熱源側熱交換器 2 3、暖房時には利用側熱交換器 4 2、5 2）において冷却された後であって蒸発器（冷房時には利用側熱交換器 4 2、5 2、暖房時には熱源側熱交換器 2 3）に流入する前の冷媒とを熱交換させるための熱交換器である。

【 0 0 4 8 】

また、熱源ユニット 2 は、本実施形態において、ユニット内に室外空気を吸入して、熱交換した後に、室外に排出するための室外ファン 3 0 を備えており、室外空気と熱源側熱交換器 2 3 を流れる冷媒とを熱交換させることが可能である。室外ファン 3 0 は、ファンモータ 3 0 a によって回転駆動されるようになっている。尚、熱源側熱交換器 2 3 の熱源としては、室外空気に限定されるものではなく、水等の別の熱媒体であってもよい。

20

【 0 0 4 9 】

さらに、熱源ユニット 2 には、各種のセンサが設けられている。具体的には、圧縮機 2 1 の吸入側には、圧縮機吸入圧力 P_s を検出する吸入圧力センサ 3 1 が設けられており、圧縮機の吐出側には、圧縮機吐出圧力 P_d を検出する吐出圧力センサ 3 2 が設けられている。また、圧縮機 2 1 の吸入側（より具体的には、内部熱交換器 2 4 の出口と圧縮機 2 1 の吸入側との間）には、圧縮機吸入温度 T_s を検出する吸入温度センサ 3 3 が設けられている。本実施形態において、吸入温度センサ 3 3 は、サーミスタからなる。また、熱源ユニット 2 は、熱源ユニット 2 を構成する各部の動作を制御する熱源側制御部 3 4 を有している。そして、熱源側制御部 3 4 は、熱源ユニット 2 の制御を行うために設けられたマイクロコンピュータやメモリ等を有しており、利用ユニット 4 の利用側制御部 4 4 及び利用ユニット 5 の利用側制御部 5 4 との間で伝送線を介して制御信号等のやりとりを行うことができるようになっている。すなわち、利用側制御部 4 4、5 4 と熱源側制御部 3 4 とによって、空気調和装置 1 の運転制御を行う運転制御手段としての制御部 8 が構成されている。制御部 8 は、図 2 に示されるように、各種機器及び弁 2 1、2 2、2 5、3 0、4 1、4 3、5 1、5 3、6 2、6 4 を制御することができるように接続されている。ここで、図 2 は、本実施形態にかかる空気調和装置 1 の制御ブロック図である。

30

【 0 0 5 0 】

以上のように、熱源側冷媒回路 1 0 c と利用側冷媒回路 1 0 a、1 0 b と冷媒連絡管 6、7 とが接続されることによって、利用側冷媒回路 1 0 a、1 0 b と熱源側冷媒回路 1 0 c とが冷媒連絡管 6、7 を介して接続されることによって、主として、圧縮機 2 1、切換機構 2 2、熱源側熱交換器 2 3、熱源側膨張機構 2 5、レシーバ 2 6、閉鎖弁 2 8、2 9、利用側膨張機構 4 1、5 1、及び利用側熱交換器 4 2、5 2 を含む主冷媒回路と、バイパス管 2 7 及び内部熱交換器 2 4 とから冷媒回路 1 0 が構成されている。そして、本実施形態の空気調和装置 1 は、利用側制御部 4 4、5 4 と熱源側制御部 3 4 とから構成される制御部 8 によって、熱源ユニット 2 及び利用ユニット 4、5 の各機器の制御を行うことができるようになっている。

40

【 0 0 5 1 】

(2) 冷凍装置の動作

50

本実施形態の空気調和装置 1 は、冷房と暖房とを切り換えて運転することが可能である。以下、空気調和装置 1 の動作を冷房時と暖房時とに分けて、図 1 及び図 2 を用いて説明する。

【 0 0 5 2 】

< 冷房 >

冷房時は、切換機構 2 2 が図 1 の実線で示される冷房切換状態、すなわち、圧縮機 2 1 の吐出側が熱源側熱交換器 2 3 に接続され、かつ、圧縮機 2 1 の吸入側が第 2 閉鎖弁 2 9 に接続された状態となっている。利用側膨張機構 4 1、5 1 は、それぞれ、利用ユニット 4、5 の冷房負荷に応じて開度調節されるようになっており、熱源側膨張機構 2 5 は、全開状態になっている。また、閉鎖弁 2 8、2 9 は、開状態にされている。尚、バイパス管 2 7 のバイパス膨張弁 6 2 及びバイパス開閉弁 6 4 は、閉状態になっているものとする。

10

【 0 0 5 3 】

この冷媒回路 1 0 の状態において、圧縮機 2 1、室外ファン 3 0、及び室内ファン 4 3、5 3 を起動すると、低圧の冷媒は、圧縮機 2 1 に吸入されて臨界圧力を超える圧力まで圧縮されて高圧の冷媒となる。その後、この高圧の冷媒は、切換機構 2 2 を経由して、冷媒の冷却器として機能する熱源側熱交換器 2 3 に送られて、室外ファン 3 0 によって供給される室外空気と熱交換を行って冷却される。そして、熱源側熱交換器 2 3 において冷却された高圧の冷媒は、内部熱交換器 2 4、熱源側膨張機構 2 5、及びレシーバ 2 6 を通過した後、第 1 閉鎖弁 2 8 及び第 1 冷媒連絡管 6 を経由して、各利用ユニット 4、5 に送られる。そして、利用ユニット 4、5 に送られた冷媒は、各利用側膨張機構 4 1、5 1 において流量調節されるとともに減圧されて低圧の気液二相状態の冷媒となり、冷媒の蒸発器として機能する利用側熱交換器 4 2、5 2 において、室内空気と熱交換を行って加熱されることによって蒸発して低圧の冷媒となる。そして、各利用側熱交換器 4 2、5 2 において蒸発した低圧の冷媒は、第 2 冷媒連絡管 7 を経由して、熱源ユニット 2 に送られる。そして、熱源ユニット 2 に送られた冷媒は、第 2 閉鎖弁 2 9、切換機構 2 2、及び内部熱交換器 2 4 を通過した後、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。このような冷凍サイクル運転によって、冷房が行われる。

20

【 0 0 5 4 】

ここで、本実施形態の冷媒回路 1 0 には、内部熱交換器 2 4 が設けられているため、熱源側熱交換器 2 3 において冷却された冷媒は、内部熱交換器 2 4 において、利用側熱交換器 4 2、5 2 において蒸発した冷媒と熱交換を行って冷却されるようになっている。一方、利用側熱交換器 4 2、5 2 において蒸発した冷媒は、内部熱交換器 2 4 において、熱源側熱交換器 2 3 において冷却された冷媒と熱交換を行って加熱されるようになっている。

30

【 0 0 5 5 】

これにより、本実施形態の空気調和装置 1 では、熱源側熱交換器 2 3 において冷却された後に利用側熱交換器 4 2、5 2 に送られる冷媒を過冷却状態にすることができるため、利用ユニット 4、5 における冷房能力を向上させることができるようになっている。

【 0 0 5 6 】

また、このような冷房時の動作において、例えば、外気温が高い運転条件になったり、利用ユニット 4、5 の冷房負荷が小さい運転条件になることで、冷凍サイクルの高圧側の圧力が過上昇する場合（例えば、圧縮機吐出圧力 P_d が所定値以上になる場合）のように、高圧側の圧力を低下させるために冷媒回路 1 0 の主冷媒回路を循環する冷媒量を低下させる必要がある場合には、圧縮機 2 1 において圧縮された後であって冷却器として機能する熱源側熱交換器 2 3 に流入する前の冷媒の一部を圧縮機 2 1 の吸入側にバイパスする必要がある。

40

【 0 0 5 7 】

このため、本実施形態の空気調和装置 1 では、バイパス管 2 7 のバイパス開閉弁 6 4 が開状態になるように ON / OFF 制御を行うことによって、冷媒回路 1 0 に設けられたバイパス管 2 7 の第 2 管 2 7 b 及び第 3 管 2 7 c を通じて、圧縮機 2 1 の吐出側と切換機構 2 2 との間の位置から圧縮機 2 1 において圧縮された冷媒の一部を、蒸発器として機能す

50

る利用側熱交換器42、52から内部熱交換器24を通過した後に圧縮機21の吸入側に戻される冷媒に対して、内部熱交換器24の入口側において合流させることで、圧縮機21の吸入側にバイパスさせるようにしている。

【0058】

しかし、このようなホットガスバイパスの構成（すなわち、バイパス管27のバイパス管27の第2管27b及び第3管27c）だけでは、圧縮機21において圧縮された冷媒の一部を主冷媒回路に直接合流させる構成となってしまう、本実施形態における第3管27cと主冷媒回路との合流部（図1における点B参照）における冷媒の状態がガス状態となるため、従来のホットガスバイパス管の主冷媒回路との合流部と同様、合流部Bにおける音が大きくなる傾向にある。

10

【0059】

そこで、本実施形態の空気調和装置1では、バイパス管27に第1管27aを設け、第2管27bを流れるガス冷媒を、第1管27aを流れる液状態又は気液二相状態の冷媒に合流させることによって、合流後の第3管27cを流れる冷媒を液状態又は気液二相状態にし（図1における点A参照）、その後、蒸発器として機能する利用側熱交換器42、52において蒸発した後であって圧縮機21に戻される前の主冷媒回路を流れる冷媒に合流させることで、このバイパス管27（より具体的には、第3管27c）の合流部Bにおける冷媒の状態が気液二相状態になるようにして、音を低減するようにしている。

【0060】

ここで、バイパス管27の合流部Bにおける冷媒の状態が気液二相状態になると、圧縮機21に液混じりの冷媒が戻ることになり、圧縮機21、冷却器として機能する熱源側熱交換器23及び蒸発器として機能する利用側熱交換器42、52を含む主冷媒回路における冷凍サイクル運転を安定的に行うことができなくなるが、本実施形態の冷媒回路10には、内部熱交換器24が設けられているため、この気液二相状態の冷媒を冷却器として機能する熱源側熱交換器23において冷却された後であって蒸発器として機能する利用側熱交換器42、52に流入する前の冷媒と熱交換させることによって加熱して、圧縮機21にガス状態の冷媒が戻るようにして、圧縮機21、冷却器として機能する熱源側熱交換器23及び蒸発器として機能する利用側熱交換器42、52を含む主冷媒回路における冷凍サイクル運転を安定的に行うことができるようにしている。

20

【0061】

これにより、本実施形態の空気調和装置1では、ホットガスバイパス管の機能を有するバイパス管27と主冷媒回路との合流部Bにおける音低減効果を十分に得ることができるようになっている。

30

【0062】

また、バイパス管27と主冷媒回路との合流部Bにおける音低減効果を得るために設けられたバイパス管27の第1管27aには、開度制御可能なバイパス膨張弁62が設けられており、このバイパス膨張弁62の開度制御により、第1管27aを流れる液状態又は気液二相状態の冷媒の流量を調節することで、第3管27cを流れる冷媒と蒸発器として機能する利用側熱交換器42、52において蒸発した後であって内部熱交換器24に流入する前の冷媒との合流部Bにおける状態が気液二相状態になるように制御しているため、主冷媒回路の運転状態の変動等が生じた場合であっても、バイパス管27（より具体的には、第3管27c）の主冷媒回路との合流部Bにおける冷媒を気液二相状態に維持することができ、音低減効果を確実に得ることができるようになっている。

40

【0063】

そして、このバイパス膨張弁61の制御としては、バイパス開閉弁64が閉状態から開状態に制御される際の動作に連動して開閉するようにON/OFF制御を行う場合や、一定開度だけ常時開いた状態に制御する場合等のように、種々の開度制御が可能であるが、本実施形態では、バイパス膨張弁62の制御として、内部熱交換器24において熱交換した後に圧縮機21に戻される側の冷媒の過熱度SH（本実施形態では、吸入温度センサ33によって検出される圧縮機吸入温度Tsから、吸入圧力センサ31によって検出される

50

圧縮機吸入圧力 P_s を飽和温度に換算した温度を除算した値) が所定の過熱度値 SH_s になるように制御する構成(以下、過熱度制御とする)を採用している。

【0064】

これにより、本実施形態の空気調和装置1では、このようなバイパス膨張弁61による過熱度制御の構成を採用することによって、第3管27cを流れる冷媒と蒸発器として機能する利用側熱交換器42、52において蒸発した後であって内部熱交換器24に流入する前の冷媒との合流部Bにおける状態を気液二相状態に維持するとともに、圧縮機21にガス状態の冷媒が確実に戻るようにできるようになっている。

【0065】

しかも、この過熱度制御は、内部熱交換器24において熱交換した後に圧縮機21に戻される側の冷媒をガス状態に維持するものであるため、基本的には、バイパス開閉弁64のON/OFF制御とは無関係に冷房時において常時行われるようにしてもよく、この過熱度制御を冷房時において常時行うことにより、内部熱交換器24における熱源側熱交換器23において冷却された冷媒と利用側熱交換器42、52において蒸発した冷媒との間の熱交換を促進し、熱源側熱交換器23において冷却された後に利用側熱交換器42、52に送られる冷媒の過冷却度をさらに高めることができるようになる。

10

【0066】

これにより、本実施形態の空気調和装置1では、バイパス膨張弁61による過熱度制御を、バイパス開閉弁64のON/OFF制御時だけでなく、冷房時に常時行うことによって、利用ユニット4、5における冷房能力をさらに向上させることができる。

20

【0067】

尚、上述のように、バイパス膨張弁62を一定開度又は過熱度制御により常時開いた状態にする制御を行う場合においては、バイパス開閉弁64を閉状態から開状態に制御した際に、圧縮機21において圧縮された冷媒が急激に第2管27bを通過して、第1管27aを流れる冷媒と合流し、さらに、第3管27cを通過して、蒸発器として機能する利用側熱交換器42、52において蒸発した後であって内部熱交換器24に流入する前の冷媒と合流することになるため、第3管27cを流れる冷媒と蒸発器として機能する利用側熱交換器42、52において蒸発した後であって内部熱交換器24に流入する前の冷媒との合流部Bにおいて、冷媒を気液二相状態に維持できない状態が一時的に生じて、音低減効果が得られにくくなるおそれがある。

30

【0068】

そこで、本実施形態の空気調和装置1では、バイパス開閉弁64を閉状態から開状態に制御した際に、バイパス膨張弁62の開度が大きくなるように制御するようにしている。例えば、バイパス開閉弁64を閉状態から開状態に制御する直前におけるバイパス膨張弁62の開度よりも開度が大きくなるように制御するものである。このようなバイパス膨張弁62の開度制御を行うことによって、第1管27aを流れる冷媒の流量を増加させることができるようになり、第3管27cを流れる冷媒と蒸発器として機能する利用側熱交換器42、52において蒸発した後であって内部熱交換器24に流入する前の冷媒との合流部Bにおいて、冷媒を気液二相状態に維持できるようになり、バイパス開閉弁64を閉状態から開状態に制御した直後であっても、音低減効果を得ることができるようになる。また、バイパス膨張弁64の開度制御として上述の過熱度制御を採用している場合に限られるが、バイパス開閉弁64を閉状態から開状態に制御した際に、所定の過熱度値 SH_s が小さくなるように変更するようにしてもよい。例えば、バイパス開閉弁64を閉状態から開状態に制御する直前における所定の過熱度値 SH_s よりも小さな設定値になるように変更するものである。このような所定の過熱度値 SH_s の変更を行うことによって、バイパス膨張弁62の開度が大きくなるように動作させて、上述と同様に、バイパス開閉弁64を閉状態から開状態に制御した直後であっても、音低減効果を得ることができるようになる。

40

【0069】

< 暖房 >

50

暖房時は、切換機構 2 2 が図 1 の破線で示される暖房切換状態、すなわち、圧縮機 2 1 の吐出側が第 2 閉鎖弁 2 8 に接続され、かつ、圧縮機 2 1 の吸入側が熱源側熱交換器 2 3 に接続された状態となっている。利用側膨張機構 4 1、5 1 は、それぞれ、利用ユニット 4、5 の冷房負荷に応じて開度調節されるようになっており、熱源側膨張機構 2 5 は、冷媒を減圧するように開度調節されるようになっている。また、閉鎖弁 2 8、2 9 は、開状態にされている。尚、バイパス管 2 7 のバイパス膨張弁 6 2 及びバイパス開閉弁 6 4 は、閉状態になっているものとする。

【 0 0 7 0 】

この冷媒回路 1 0 の状態において、圧縮機 2 1、室外ファン 3 0、及び室内ファン 4 3、5 3 を起動すると、低圧の冷媒は、圧縮機 2 1 に吸入されて臨界圧力を超える圧力まで圧縮されて高圧の冷媒となる。その後、この高圧の冷媒は、切換機構 2 2 及び第 2 閉鎖弁 2 9 を通過した後、第 2 冷媒連絡管 7 を経由して、各利用ユニット 4、5 に送られる。そして、利用ユニット 4、5 に送られた高圧の冷媒は、冷媒の冷却器として機能する各利用側熱交換器 4 2、5 2 において、室内空気と熱交換を行って冷却された後、利用側膨張機構 4 1、5 1 において流量調節される。そして、各利用側膨張機構 4 1、5 1 において流量調節された冷媒は、第 1 冷媒連絡管 6 を経由して、熱源ユニット 2 に送られる。この熱源ユニット 2 に送られた冷媒は、レシーバ 2 6 を通過した後、熱源側膨張機構 2 5 によって減圧されて低圧の気液二相状態の冷媒となり、内部熱交換器 2 4 を通過した後、冷媒の蒸発器として機能する熱源側熱交換器 2 3 に流入する。そして、熱源側熱交換器 2 3 に流入した低圧の気液二相状態の冷媒は、室外ファン 3 0 によって供給される室外空気と熱交換を行って加熱されることによって蒸発して低圧の冷媒となり、切換機構 2 2 及び内部熱交換器 2 4 を通過した後、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。このような冷凍サイクル運転によって、暖房が行われる。

10

20

【 0 0 7 1 】

ここで、本実施形態の冷媒回路 1 0 には、内部熱交換器 2 4 が設けられているため、利用側熱交換器 4 2、5 2 において冷却された冷媒は、内部熱交換器 2 4 において、熱源側熱交換器 2 3 において蒸発した冷媒と熱交換を行って冷却されるようになっている。一方、熱源側熱交換器 2 3 において蒸発した冷媒は、内部熱交換器 2 4 において、利用側熱交換器 4 2、5 2 において冷却された冷媒と熱交換を行って加熱されるようになっている。

【 0 0 7 2 】

これにより、本実施形態の空気調和装置 1 では、熱源側熱交換器 2 3 において蒸発した後、圧縮機 2 1 に戻される冷媒を過熱状態にすることができるため、利用ユニット 4、5 における暖房能力を向上させることができるようになっている。

30

【 0 0 7 3 】

また、このような暖房時の動作においても、冷房時と同様、圧縮機 2 1 において圧縮された後であって冷却器として機能する熱源側熱交換器 2 3 に流入する前の冷媒の一部を圧縮機 2 1 の吸入側にバイパスする必要が生じる場合がある。

【 0 0 7 4 】

このため、本実施形態の空気調和装置 1 では、バイパス管 2 7 のバイパス開閉弁 6 4 が開状態になるように ON / OFF 制御を行うことによって、冷媒回路 1 0 に設けられたバイパス管 2 7 の第 2 管 2 7 b 及び第 3 管 2 7 c を通じて、圧縮機 2 1 の吐出側と切換機構 2 2 との間の位置から圧縮機 2 1 において圧縮された冷媒の一部を、蒸発器として機能する熱源側熱交換器 2 3 から内部熱交換器 2 4 を通過した後に圧縮機 2 1 の吸入側に戻される冷媒に対して、内部熱交換器 2 4 の入口側において合流させることで、圧縮機 2 1 の吸入側にバイパスさせるようにするとともに、第 2 管 2 7 b を流れるガス冷媒を、第 1 管 2 7 a を流れる液状態又は気液二相状態の冷媒に合流させることによって、合流後の第 3 管 2 7 c を流れる冷媒を液状態又は気液二相状態にし(図 1 における点 A 参照)、その後、蒸発器として機能する熱源側熱交換器 2 3 において蒸発した後であって圧縮機 2 1 に戻される前の主冷媒回路を流れる冷媒に合流させることで、このバイパス管 2 7 (より具体的には、第 3 管 2 7 c) の合流部 B における冷媒の状態が気液二相状態になるようにして

40

50

、音を低減するようにしている。

【0075】

ここで、バイパス管27の合流部Bにおける冷媒の状態が気液二相状態になると、圧縮機21に液混じりの冷媒が戻ることになり、圧縮機21、冷却器として機能する利用側熱交換器42、52及び蒸発器として機能する熱源側熱交換器23を含む主冷媒回路における冷凍サイクル運転を安定的に行うことができなくなるが、本実施形態の冷媒回路10には、内部熱交換器24が設けられているため、この気液二相状態の冷媒を冷却器として機能する利用側熱交換器42、52において冷却された後であって蒸発器として機能する熱源側熱交換器23に流入する前の冷媒と熱交換させることによって加熱して、圧縮機21にガス状態の冷媒が戻るようにして、圧縮機21、冷却器として機能する利用側熱交換器42、52及び蒸発器として機能する熱源側熱交換器23を含む主冷媒回路における冷凍サイクル運転を安定的に行うことができるようにしている。

10

【0076】

これにより、本実施形態の空気調和装置1では、ホットガスバイパス管の機能を有するバイパス管27と主冷媒回路との合流部Bにおける音低減効果を十分に得ることができるようになっている。

【0077】

また、バイパス管27と主冷媒回路との合流部Bにおける音低減効果を得るために設けられたバイパス管27の第1管27aには、開度制御可能なバイパス膨張弁62が設けられており、このバイパス膨張弁62の開度制御により、第1管27aを流れる液状態又は気液二相状態の冷媒の流量を調節することで、第3管27cを流れる冷媒と蒸発器として機能する熱源側熱交換器23において蒸発した後であって内部熱交換器24に流入する前の冷媒との合流部Bにおける状態が気液二相状態になるように制御しているため、主冷媒回路の運転状態の変動等が生じた場合であっても、バイパス管27（より具体的には、第3管27c）の主冷媒回路との合流部Bにおける冷媒を気液二相状態に維持することができ、音低減効果を確実に得ることができるようになっている。

20

【0078】

そして、このバイパス膨張弁61の制御としては、バイパス開閉弁64が閉状態から開状態に制御される際の動作に連動して開閉するようにON/OFF制御を行う場合や、一定開度だけ常時開いた状態に制御する場合等のように、種々の開度制御が可能であるが、本実施形態では、バイパス膨張弁62の制御として、内部熱交換器24において熱交換した後に圧縮機21に戻される側の冷媒の過熱度SH（本実施形態では、吸入温度センサ33によって検出される圧縮機吸入温度Tsから、吸入圧力センサ31によって検出される圧縮機吸入圧力Psを飽和温度に換算した温度を除算した値）が所定の過熱度値SHsになるように制御する構成（以下、過熱度制御とする）を採用している。

30

【0079】

これにより、本実施形態の空気調和装置1では、このようなバイパス膨張弁61による過熱度制御の構成を採用することによって、第3管27cを流れる冷媒と蒸発器として機能する熱源側熱交換器23において蒸発した後であって内部熱交換器24に流入する前の冷媒との合流部Bにおける状態を気液二相状態に維持するとともに、圧縮機21にガス状態の冷媒が確実に戻るようにできるようになっている。

40

【0080】

しかも、この過熱度制御は、内部熱交換器24において熱交換した後に圧縮機21に戻される側の冷媒をガス状態に維持するものであるため、基本的には、バイパス開閉弁64のON/OFF制御とは無関係に暖房時において常時行われるようにしてもよく、この過熱度制御を暖房時において常時行うことにより、内部熱交換器24における熱源側熱交換器23において冷却された冷媒と熱源側熱交換器23において蒸発した冷媒との間の熱交換を促進し、熱源側熱交換器23において蒸発した後に圧縮機21に戻される冷媒の過熱度をさらに高めることができるようになる。

【0081】

50

これにより、本実施形態の空気調和装置 1 では、バイパス膨張弁 6 1 による過熱度制御を、バイパス開閉弁 6 4 の ON / OFF 制御時だけでなく、暖房時に常時行うことによって、利用ユニット 4、5 における暖房能力をさらに向上させることができる。

【0082】

尚、上述のように、バイパス膨張弁 6 2 を一定開度又は過熱度制御により常時開いた状態にする制御を行う場合において、第 3 管 2 7 c を流れる冷媒と蒸発器として機能する熱源側熱交換器 2 3 において蒸発した後であって内部熱交換器 2 4 に流入する前の冷媒との合流部 B において、冷媒を気液二相状態に維持できない状態が一時的に生じて、音低減効果が得られにくくなるおそれがあるという点については、冷房時と同様に、バイパス開閉弁 6 4 を閉状態から開状態に制御した際に、バイパス膨張弁 6 2 の開度が大きくなるように制御したり、バイパス膨張弁 6 4 の開度制御として上述の過熱度制御を採用している場合に限られるが、バイパス開閉弁 6 4 を閉状態から開状態に制御した際に、所定の過熱度値 $S H_s$ が小さくなるように変更することが望ましい。

10

【0083】

(3) 変形例

上述の実施形態において、図 3 に示されるように、冷房時において、熱源側熱交換器 2 3 において冷却された後に利用側熱交換器 4 2、5 2 に送られる冷媒の過冷却度をさらに高めるために、内部熱交換器 2 4 (以下、第 1 の内部熱交換器 2 4 とする) とは別に、第 2 の内部熱交換器 3 5 を設けるようにしてもよい。この第 2 の内部熱交換器 3 5 は、冷房時において、第 1 の内部熱交換器 2 4 の下流側で、かつ、蒸発器として機能する利用側熱交換器 4 2、5 2 の上流側に設けることが望ましい。そして、第 1 の内部熱交換器 2 4 から蒸発器として機能する利用側熱交換器 4 2、5 2 に送られる冷媒をできるだけ低温の冷却源によって冷却するために、第 2 の内部熱交換器 3 5 の下流側にバイパス管 2 7 の第 1 管 2 7 a を接続することで、第 1 管 2 7 a によって分岐され、かつ、バイパス膨張弁 6 2 によって減圧された後の冷媒を冷却源とすることが望ましい。尚、本変形例においては、第 2 の内部熱交換器 3 5 は、第 3 管 2 7 c を流れる冷媒、すなわち、第 2 管 2 7 b を流れるガス冷媒と第 1 管 2 7 a を流れる液状態又は気液二相状態の冷媒との合流した後の冷媒によって、第 1 の内部熱交換器 2 4 から蒸発器として機能する利用側熱交換器 4 2、5 2 に送られる冷媒を冷却するようにしているが、これは、第 2 管 2 7 b を流れるガス冷媒を、第 3 管 2 7 c を流れる冷媒よりも液リッチの冷媒が流れる第 1 管 2 7 a に合流させるほうが、音低減効果を優先的に得るために望ましいことによるものである。このため、過冷却度を高める効果を優先的に得たい場合には、第 2 管 2 7 b を流れるガス冷媒を、第 2 の内部熱交換器 3 5 を通過した後の第 3 管 2 7 c を流れる冷媒に合流させるほうが望ましいことになる。

20

30

【0084】

(4) 他の実施形態

以上、本発明の実施形態及びその変形例について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態及びその変形例に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

【0085】

< A >

上述の実施形態及びその変形例では、1 台の熱源ユニットに 2 台の利用ユニットが接続された空気調和装置に本発明を適用した例を説明したが、これに限定されず、1 台の熱源ユニットに 1 台の利用ユニットが接続された空気調和装置や種々の台数の熱源ユニットと種々の台数の利用ユニットとが接続された空気調和装置であっても、本発明を適用可能である。また、上述の実施形態及びその変形例では、冷房と暖房とを切り換え可能な空気調和装置に本発明を適用したが、冷房専用の空気調和装置や冷暖同時運転可能な空気調和装置に本発明を適用してもよい。さらに、空気調和装置に限定されず、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行う冷媒回路を備えた冷凍装置であれば、本発明を適用可能である。

40

【0086】

50

< B >

また、主冷媒回路の構成についても、上述の実施形態及びその変形例に限定されない。例えば、上述の実施形態及びその変形例では、主冷媒回路としてレシーバ26を有するものに本発明を適用した例を説明したが、レシーバ26を有しない主冷媒回路に本発明を適用してもよい。また、内部熱交換器24の接続位置についても、熱源側熱交換器23と熱源側膨張機構25との間に限定されず、内部熱交換器24が熱源側膨張機構25とレシーバ26との間に接続されていてもよいし、内部熱交換器24がレシーバ26と第1閉鎖弁28との間に接続されていてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0087】

本発明を利用すれば、圧縮機において圧縮された冷媒の一部をバイパスさせるホットガスバイパス管を備えた冷凍装置において、ホットガスバイパス管と主冷媒回路との合流部における音低減効果を十分に得られるようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】本発明の冷凍装置の一実施形態にかかる空気調和装置の概略構成図である。

【図2】空気調和装置の制御ブロック図である。

【図3】変形例にかかる空気調和装置の概略構成図である。

【符号の説明】

【0089】

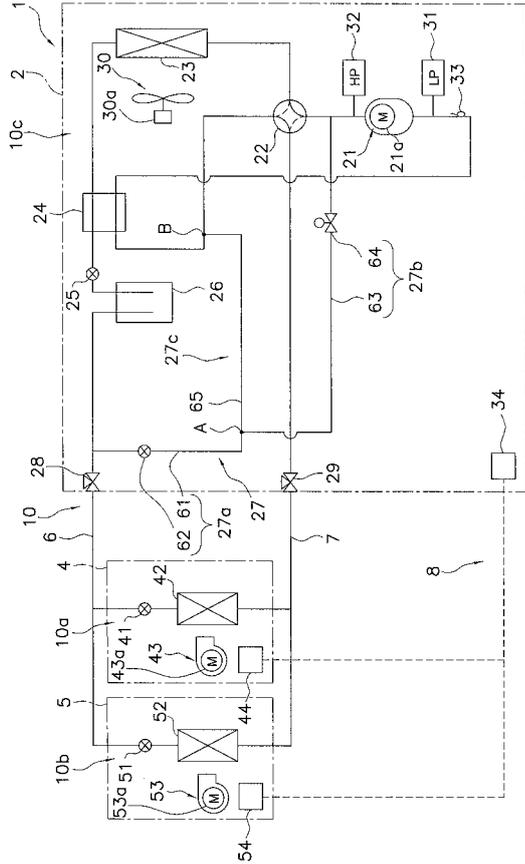
- 1 空気調和装置（冷凍装置）
- 21 圧縮機
- 23 熱源側熱交換器（冷却器、蒸発器）
- 24 内部熱交換器
- 27 バイパス管
 - 27a 第1管
 - 27b 第2管
 - 27c 第3管
- 42、52 利用側熱交換器（蒸発器、冷却器）
- 62 バイパス膨張弁
- 64 バイパス開閉弁

10

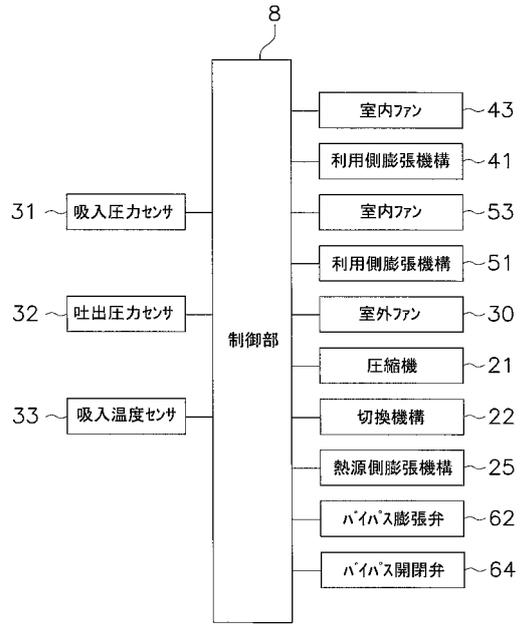
20

30

【図1】



【図2】



【図3】

