

(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2010-19472

(P2010-19472A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 F 11/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 O 2 F	3 L 0 5 4
F 2 5 B 41/06 (2006.01)	F 2 5 B 41/06 B	3 L 0 6 0
F 2 4 F 5/00 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 Z	
	F 2 4 F 11/02 1 O 2 T	
	F 2 4 F 5/00 N	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 頁)		

(21) 出願番号	特願2008-179476 (P2008-179476)	(71) 出願人	000002853
(22) 出願日	平成20年7月9日 (2008.7.9)		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・アイビー特許業務法人
		(72) 発明者	大西 新吾
			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
		Fターム(参考)	3L054 BE10
			3L060 AA02 AA08 CC04 CC16 DD02
			EE09

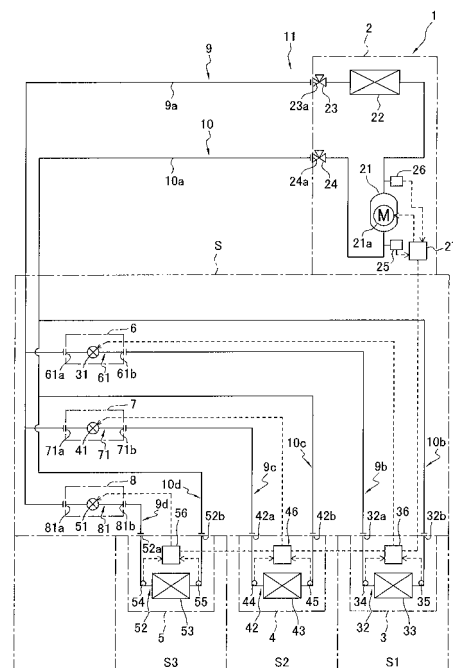
(54) 【発明の名称】 空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】 室外ユニットと複数の室内ユニットとが接続されることによって構成される空気調和装置において、冷媒が電動膨張弁を通過する際の音の問題を生じにくくする。

【解決手段】 空気調和装置1は、室外ユニット2と複数の室内ユニット3、4、5とが接続されることによって構成される空気調和装置において、各室内ユニット3、4、5を流れる冷媒の流量を制御するための電動膨張弁31、41、51を室内ユニット3、4、5とは別の膨張ユニット6、7、8として設けるとともに、室内ユニット3、4、5からの指令によって膨張ユニット6、7、8の電動膨張弁31、41、51の開度制御を行うように構成したことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

室外ユニット（２）と複数の室内ユニット（３、４、５）とが接続されることによって構成される空気調和装置において、

前記各室内ユニットを流れる冷媒の流量を制御するための電動膨張弁（３１、４１、５１）を前記室内ユニットとは別の膨張ユニット（６、７、８、１０６、１０７、１０８、２０６、２０７、２０８、３０６）として設けるとともに、前記室内ユニットからの指令によって前記膨張ユニットの前記電動膨張弁の開度制御を行うように構成したことを特徴とする空気調和装置（１、１０１、２０１、３０１）。

【請求項 2】

前記膨張ユニット（６、７、８、１０６、１０７、１０８、２０６、２０７、２０８、３０６）は、前記室外ユニット（２）と前記室内ユニット（３、４、５）とを接続する第１冷媒連絡管（９）に設けられるものであり、前記第１冷媒連絡管の前記室外ユニット側の部分に接続される第１室外ユニット用接続ポート（６１ａ、７１ａ、８１ａ）と、前記第１冷媒連絡管の前記室内ユニット側の部分に接続される第１室内ユニット用接続ポート（６１ｂ、７１ｂ、８１ｂ）と、前記第１室外ユニット用接続ポートと前記第１室内ユニット用接続ポートとを接続する第１冷媒管（６１、７１、８１）とを有しており、

前記第１冷媒管には、前記電動膨張弁（３１、４１、５１）が設けられている、請求項 1 に記載の空気調和装置（１、１０１、２０１、３０１）。

【請求項 3】

前記膨張ユニット（３０６）は、前記第１冷媒管（６１）の前記電動膨張弁（３１）よりも前記室外ユニット側の部分から冷媒を分岐するための第１分岐用接続ポート（６６ａ）をさらに有しており、

前記室外ユニット（２）と前記室内ユニット（３、４、５）とを接続する第１冷媒連絡管（９）に設けられるものであり、前記第１分岐用接続ポート（６６ａ）に接続される増設用接続ポート（７１ａ、８１ａ）と、前記第１冷媒連絡管の前記室内ユニット側の部分に接続される増設室内ユニット用接続ポート（７１ｂ、８１ｂ）と、前記増設用接続ポートと前記増設室内ユニット用接続ポートとを接続する増設用冷媒管（７１、８１）と、前記増設用冷媒管に設けられた増設用電動膨張弁（４１、５１）とを有する増設ユニット（３０７、３０８）をさらに備えている、

請求項 2 に記載の空気調和装置（３０１）。

【請求項 4】

前記増設ユニット（３０７、３０８）は、前記増設用冷媒管（７１、８１）の前記増設用電動膨張弁（４１、５１）よりも前記膨張ユニット側の部分から冷媒を分岐するための増設分岐用接続ポート（７６ａ、８６ａ）をさらに有しており、

前記増設分岐用接続ポートは、前記増設ユニット（７１、８１）の前記増設用接続ポートを接続することが可能である、

請求項 3 に記載の空気調和装置（３０１）。

【請求項 5】

前記膨張ユニット（３０６）は、前記各室内ユニット（３、４、５）からの指令を、対応する前記電動膨張弁（３１）及び前記増設用電動膨張弁（４１、５１）に与えることができるように構成されている、請求項 3 又は 4 に記載の空気調和装置（３０１）。

【請求項 6】

前記膨張ユニット（３０６）は、前記各室内ユニット（３、４、５）から前記各室内ユニットに收容された熱交換器（３３、４３、５３）の温度データを取得しつつ、前記電動膨張弁（３１）及び前記増設用電動膨張弁（４１、５１）の開閉制御を行い、前記電動膨張弁及び前記増設用電動膨張弁の開閉制御時の前記温度データの変化に基づいて、前記各室内ユニットと前記電動膨張弁及び前記増設用電動膨張弁との対応関係を整合させることができるように構成されている、請求項 5 に記載の空気調和装置（３０１）。

【請求項 7】

前記膨張ユニット（１０６、１０７、１０８、２０６、２０７、２０８、３０６）は、前記第１冷媒連絡管（９）とともに前記室外ユニット（２）と前記室内ユニット（３、４、５）とを接続する第２冷媒連絡管（１０）に設けられるものであり、前記第２冷媒連絡管の前記室外ユニット側の部分に接続される第２室外ユニット用接続ポート（６２ａ、７２ａ、８２ａ）と、前記第２冷媒連絡管の前記室内ユニット側の部分に接続される第２室内ユニット用接続ポート（６２ｂ、７２ｂ、８２ｂ）と、前記第２室外ユニット用接続ポートと前記第２室内ユニット用接続ポートとを接続する第２冷媒管（６２、７２、８２）とをさらに有しており、前記第２冷媒管には、前記第２冷媒管内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な第２制御弁（６３、７３、８３）が設けられている、
請求項２～６のいずれかに記載の空気調和装置（１０１、２０１、３０１）。

10

【請求項８】

前記膨張ユニット（２０６、２０７、２０８、３０６）は、前記第１冷媒管（６１、７１、８１）の前記電動膨張弁（３１、４１、５１）よりも前記室外ユニット側の部分と、前記第２冷媒管（６２、７２、８２）の前記第２制御弁（６３、７３、８３）よりも前記室外ユニット側の部分とを接続する第３冷媒管（６４、７４、８４）をさらに有しており、

前記第３冷媒管には、前記第３冷媒管内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な第３制御弁（６５、７５、８５）が設けられている、
請求項７に記載の空気調和装置（２０１、３０１）。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、空気調和装置、特に、室外ユニットと複数の室内ユニットとが接続されることによって構成される空気調和装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来より、室外ユニットと複数の室内ユニットとが接続されることによって構成される空気調和装置がある。このような空気調和装置では、各室内ユニット内に電動膨張弁が設けられており、各室内ユニットを流れる冷媒の流量を制御することができるようになっている。

30

【特許文献１】特開２００６－２３０７２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、このような空気調和装置では、冷媒が室内ユニットの電動膨張弁を通過する際の音が、室内ユニットが配置された空調空間における不快な聴感の原因となるという問題がある。

【０００４】

本発明の課題は、室外ユニットと複数の室内ユニットとが接続されることによって構成される空気調和装置において、冷媒が電動膨張弁を通過する際の音の問題を生じにくくすることにある。

40

【課題を解決するための手段】

【０００５】

第１の発明にかかる空気調和装置は、室外ユニットと複数の室内ユニットとが接続されることによって構成される空気調和装置において、各室内ユニットを流れる冷媒の流量を制御するための電動膨張弁を室内ユニットとは別の膨張ユニットとして設けるとともに、室内ユニットからの指令によって膨張ユニットの電動膨張弁の開度制御を行うように構成したことを特徴とする。

【０００６】

50

この空気調和装置では、電動膨張弁を室内ユニットが配置された空調空間から遠ざけることができるため、冷媒が電動膨張弁を通過する際の音の問題を生じにくくすることができる。しかも、電動膨張弁を室内ユニットとは別の膨張ユニットとして設けるにあたり、室内ユニット内に電動膨張弁を設けた場合と同様に、室内ユニットからの指令によって電動膨張弁の開度制御を行うように構成しているため、電動膨張弁を有する室内ユニットの制御構成をほとんど変更することなく使用することができる。これにより、この空気調和装置では、装置全体の制御構成を大幅に変更することなく、冷媒が電動膨張弁を通過する際の音の問題を生じにくくすることができる。

【0007】

第2の発明にかかる空気調和装置は、第1の発明にかかる空気調和装置において、膨張ユニットは、室外ユニットと室内ユニットとを接続する第1冷媒連絡管に設けられるものであり、第1冷媒連絡管の室外ユニット側の部分に接続される第1室外ユニット用接続ポートと、第1冷媒連絡管の室内ユニット側の部分に接続される第1室内ユニット用接続ポートと、第1室外ユニット用接続ポートと第1室内ユニット用接続ポートとを接続する第1冷媒管とを有している。そして、第1冷媒管には、電動膨張弁が設けられている。

10

【0008】

この空気調和装置では、膨張ユニットが、電動膨張弁が設けられた第1冷媒管の両端に第1室外ユニット用接続ポート及び第1室内ユニット用接続ポートを有しているため、膨張ユニットを第1冷媒連絡管に容易に接続することができる。

【0009】

20

第3の発明にかかる空気調和装置は、第2の発明にかかる空気調和装置において、膨張ユニットは、第1冷媒管の電動膨張弁よりも室外ユニット側の部分から冷媒を分岐するための第1分岐用接続ポートをさらに有している。しかも、この空気調和装置は、室外ユニットと室内ユニットとを接続する第1冷媒連絡管に設けられており、第1分岐用接続ポートに接続される増設用接続ポートと、第1冷媒連絡管の室内ユニット側の部分に接続される増設室内ユニット用接続ポートと、増設用接続ポートと増設室内ユニット用接続ポートとを接続する増設用冷媒管と、増設用冷媒管に設けられた増設用電動膨張弁とを有する増設ユニットをさらに備えている。

【0010】

この空気調和装置では、膨張ユニットが第1分岐用接続ポートを有しており、この第1分岐用接続ポートに接続されて他の室内ユニットに接続可能な増設ユニットをさらに備えているため、室内ユニットの増加に容易に対応することができる。

30

【0011】

第4の発明にかかる空気調和装置は、第3の発明にかかる空気調和装置において、増設ユニットは、増設用冷媒管の増設用電動膨張弁よりも膨張ユニット側の部分から冷媒を分岐するための増設分岐用接続ポートをさらに有している。そして、増設分岐用接続ポートは、増設ユニットの増設用接続ポートを接続することが可能である。

【0012】

この空気調和装置では、増設ユニットが増設分岐用接続ポートを有しており、この増設分岐用接続ポートに増設ユニットが接続可能になっているため、室内ユニットの増加に容易に対応することができる。

40

【0013】

第5の発明にかかる空気調和装置は、第3又は第4の発明にかかる空気調和装置において、膨張ユニットは、各室内ユニットからの指令を、対応する電動膨張弁及び増設用電動膨張弁に与えることができるように構成されている。

【0014】

この空気調和装置では、各室内ユニットからの指令を膨張ユニットに一旦集約することができるため、各室内ユニットと増設ユニットとの間の通信線を省略することが可能になる。

【0015】

50

第6の発明にかかる空気調和装置は、第5の発明にかかる空気調和装置において、膨張ユニットは、各室内ユニットから各室内ユニットに収容された熱交換器の温度データを取得しつつ、電動膨張弁及び増設用電動膨張弁の開閉制御を行い、電動膨張弁及び増設用電動膨張弁の開閉制御時の温度データの変化に基づいて、各室内ユニットと電動膨張弁及び増設用電動膨張弁との対応関係を整合させることができるように構成されている。

【0016】

この空気調和装置では、各室内ユニットからの指令を膨張ユニットに一旦集約していることから、各室内ユニットからの指令に対応する電動膨張弁及び増設用電動膨張弁に与えることになるが、この際、各室内ユニットと電動膨張弁及び増設用電動膨張弁との対応関係を整合させておく必要がある。

10

【0017】

そこで、この空気調和装置では、試運転時等において、各室内ユニットから各室内ユニットに収容された熱交換器の温度データを取得しつつ、電動膨張弁及び増設用電動膨張弁の開閉制御を行い、電動膨張弁及び増設用電動膨張弁の開閉制御時の温度データの変化に基づいて、各室内ユニットと電動膨張弁及び増設用電動膨張弁との対応関係を整合させるようにしている。

【0018】

これにより、この空気調和装置では、各室内ユニットからの指令を膨張ユニットに一旦集約することにより、各室内ユニットと増設ユニットとの間の通信線を省略しながら、各室内ユニットからの指令を、対応する電動膨張弁及び増設用電動膨張弁に確実に与えることが可能である。

20

【0019】

第7の発明にかかる空気調和装置は、第2～第6の発明のいずれかにかかる空気調和装置において、膨張ユニットは、第1冷媒連絡管とともに室外ユニットと室内ユニットとを接続する第2冷媒連絡管に設けられるものであり、第2冷媒連絡管の室外ユニット側の部分に接続される第2室外ユニット用接続ポートと、第2冷媒連絡管の室内ユニット側の部分に接続される第2室内ユニット用接続ポートと、第2室外ユニット用接続ポートと第2室内ユニット用接続ポートとを接続する第2冷媒管とをさらに有している。そして、第2冷媒管には、第2冷媒管内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な第2制御弁が設けられている。

30

【0020】

この空気調和装置では、膨張ユニットが第2冷媒管及び第2制御弁をさらに有しているため、第2制御弁が各室内ユニットに対応して設けられている場合には、複数の室内ユニットの一部に故障が生じたとしても、対応する電動膨張弁及び第2制御弁を閉止することによって、故障した室内ユニットを室外ユニット及び他の室内ユニットから切り離して、他の室内ユニットについて運転を継続することができる。

【0021】

第8の発明にかかる空気調和装置は、第7の発明にかかる空気調和装置において、膨張ユニットは、第1冷媒管の電動膨張弁よりも室外ユニット側の部分と、第2冷媒管の第2制御弁よりも室外ユニット側の部分とを接続する第3冷媒管をさらに有している。そして、第3冷媒管には、第3冷媒管内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な第3制御弁が設けられている。

40

【0022】

この空気調和装置では、膨張ユニットが第3冷媒管及び第3制御弁をさらに有しているため、第2制御弁を閉止しかつ第3制御弁を開けることによって室内ユニットへの冷媒の流れを遮断しつつ、第1及び第2冷媒連絡管内に溜まった冷凍機油を室外ユニットの圧縮機に戻す油戻し運転を行うことができる。

【発明の効果】

【0023】

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。

50

【0024】

第1の発明では、装置全体の制御構成を大幅に変更することなく、冷媒が電動膨張弁を通過する際の音の問題を生じにくくすることができる。

【0025】

第2の発明では、膨張ユニットを第1冷媒連絡管に容易に接続することができる。

【0026】

第3及び第4の発明では、室内ユニットの増加に容易に対応することができる。

【0027】

第5の発明では、各室内ユニットと増設ユニットとの間の通信線を省略することが可能になる。

10

【0028】

第6の発明では、各室内ユニットからの指令を膨張ユニットに一旦集約することにより、各室内ユニットと増設ユニットとの間の通信線を省略しながら、各室内ユニットからの指令を、対応する電動膨張弁及び増設用電動膨張弁に確実に与えることが可能である。

【0029】

第7の発明では、第2制御弁が各室内ユニットに対応して設けられている場合には、複数の室内ユニットの一部に故障が生じたとしても、対応する電動膨張弁及び第2制御弁を閉止することによって、故障した室内ユニットを室外ユニット及び他の室内ユニットから切り離して、他の室内ユニットについて運転を継続することができる。

【0030】

第8の発明では、第2制御弁を閉止しかつ第3制御弁を開けることによって室内ユニットへの冷媒の流れを遮断しつつ、第1及び第2冷媒連絡管内に溜まった冷凍機油を室外ユニットの圧縮機に戻す油戻し運転を行うことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、図面に基づいて、本発明にかかる空気調和装置の実施形態及びその変形例について説明する。

【0032】

(1) 実施形態

図1は、本発明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。空気調和装置1は、主として、室外ユニット2と複数（ここでは、3つ）の室内ユニット3、4、5とが第1及び第2冷媒連絡管9、10を介して接続されることによって構成された蒸気圧縮式の冷媒回路11を有しており、例えば、建物（ここでは、建物S）内の複数（ここでは、3つ）の空調空間S1、S2、S3の冷房や除湿に使用されるものである。本実施形態において、冷媒回路11には、冷媒として二酸化炭素が封入されている。

30

【0033】

<室内ユニット>

次に、室内ユニット3、4、5の構成について説明する。

【0034】

室内ユニット3は、空調空間S1の天井や壁等に設置されており、主として、室内冷媒管32と、室内冷媒管32に設けられた室内熱交換器33とを有している。室内冷媒管32の一端には、第1連絡管用接続ポート32aが設けられており、室内冷媒管32の他端には、第2連絡管用接続ポート32bが設けられている。本実施形態において、室内熱交換器33は、冷媒と空調空間S1内の空気との熱交換を行うための熱交換器である。また、室内ユニット3には、室内熱交換器33の第1連絡管用接続ポート32a側の冷媒の温度を検出する第1室内側冷媒温度センサ34と、室内熱交換器33の第2連絡管用接続ポート32b側の冷媒の温度を検出する第2室内側冷媒温度センサ35とが設けられている。本実施形態において、室内側冷媒温度センサ34、35は、サーミスタからなる。さらに、室内ユニット3には、室内ユニット3を構成する各部の動作を制御する室内側制御部36が設けられている。この室内側制御部36は、室内ユニット3の制御を行うために設

40

50

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、室外ユニット 2 との間で制御信号等のやりとりを行ったり、後述の膨張ユニット 6 の室内膨張弁 3 1 に対して開度制御のための制御信号を送ることができるようになっている。

【0035】

また、室内ユニット 4 は、空調空間 S 2 の天井や壁等に設置されており、主として、室内冷媒管 4 2 と、室内冷媒管 4 2 に設けられた室内熱交換器 4 3 とを有している。室内冷媒管 4 2 の一端には、第 1 連絡管用接続ポート 4 2 a が設けられており、室内冷媒管 4 2 の他端には、第 2 連絡管用接続ポート 4 2 b が設けられている。本実施形態において、室内熱交換器 4 3 は、冷媒と空調空間 S 2 内の空気との熱交換を行うための熱交換器である。また、室内ユニット 4 には、室内熱交換器 4 3 の第 1 連絡管用接続ポート 4 2 a 側の冷媒の温度を検出する第 1 室内側冷媒温度センサ 4 4 と、室内熱交換器 4 3 の第 2 連絡管用接続ポート 4 2 b 側の冷媒の温度を検出する第 2 室内側冷媒温度センサ 4 5 とが設けられている。本実施形態において、室内側冷媒温度センサ 4 4、4 5 は、サーミスタからなる。さらに、室内ユニット 4 には、室内ユニット 4 を構成する各部の動作を制御する室内側制御部 4 6 が設けられている。この室内側制御部 4 6 は、室内ユニット 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、室外ユニット 2 との間で制御信号等のやりとりを行ったり、後述の膨張ユニット 7 の室内膨張弁 4 1 に対して開度制御のための制御信号を送ることができるようになっている。

【0036】

また、室内ユニット 5 は、空調空間 S 3 の天井や壁等に設置されており、主として、室内冷媒管 5 2 と、室内冷媒管 5 2 に設けられた室内熱交換器 5 3 とを有している。室内冷媒管 5 2 の一端には、第 1 連絡管用接続ポート 5 2 a が設けられており、室内冷媒管 5 2 の他端には、第 2 連絡管用接続ポート 5 2 b が設けられている。本実施形態において、室内熱交換器 5 3 は、冷媒と空調空間 S 3 内の空気との熱交換を行うための熱交換器である。また、室内ユニット 5 には、室内熱交換器 5 3 の第 1 連絡管用接続ポート 5 2 a 側の冷媒の温度を検出する第 1 室内側冷媒温度センサ 5 4 と、室内熱交換器 5 3 の第 2 連絡管用接続ポート 5 2 b 側の冷媒の温度を検出する第 2 室内側冷媒温度センサ 5 5 とが設けられている。本実施形態において、室内側冷媒温度センサ 5 4、5 5 は、サーミスタからなる。さらに、室内ユニット 5 には、室内ユニット 5 を構成する各部の動作を制御する室内側制御部 5 6 が設けられている。この室内側制御部 5 6 は、室内ユニット 5 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、室外ユニット 2 との間で制御信号等のやりとりを行ったり、後述の膨張ユニット 8 の室内膨張弁 5 1 に対して開度制御のための制御信号を送ることができるようになっている。

【0037】

＜室外ユニット＞

次に、室外ユニット 2 の構成について説明する。

【0038】

室外ユニット 2 は、建物 S の屋上等に設置されており、主として、圧縮機 2 1 と、室外熱交換器 2 2 と、第 1 閉鎖弁 2 3 と、第 2 閉鎖弁 2 4 とを有している。

【0039】

圧縮機 2 1 は、本実施形態において、モータ 2 1 a によって駆動される密閉式圧縮機である。尚、本実施形態において、圧縮機 2 1 は、1 台のみであるが、これに限定されず、室内ユニットの接続台数等に応じて、2 台以上の圧縮機が並列に接続されていてもよい。

【0040】

本実施形態において、室外熱交換器 2 2 は、冷媒と熱源としての水や空気との熱交換を行うための熱交換器である、室外熱交換器 2 2 の一端は、圧縮機 2 1 の吐出側に接続され、室外熱交換器 2 2 の他端は、第 1 閉鎖弁 2 3 に接続されている。

【0041】

第 1 閉鎖弁 2 3 は、外部の機器・配管（具体的には、第 1 冷媒連絡管 9）との接続ポート 2 3 a に設けられた弁である。また、第 2 閉鎖弁 2 4 は、外部の機器・配管（具体的に

は、第2冷媒連絡管10)との接続ポート24aに設けられた弁である。第1閉鎖弁23は、室外熱交換器22に接続されている。第2閉鎖弁24は、圧縮機21の吸入側に接続されている。

【0042】

また、室外ユニット2には、圧縮機21の吸入圧力を検出する吸入圧力センサ25と、圧縮機21の吐出圧力を検出する吐出圧力センサ26とが設けられている。さらに、室外ユニット2は、室外ユニット2を構成する各部の動作を制御する室外側制御部27を有している。この室外側制御部27は、室外ユニット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、室内ユニット3、4、5の室内側制御部36、46、56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。

10

【0043】

<冷媒連絡管>

冷媒連絡管9、10は、空気調和装置1を建物Sに設置する際に、現地にて施工される冷媒管であり、室外ユニット2と複数の室内ユニット3、4、5とを接続している。第1冷媒連絡管9は、建物Sの天井裏や壁裏等に設置されており、室外ユニット2の第1閉鎖弁23の接続ポート23aから室内ユニット3、4、5寄りの位置まで延びる第1合流連絡管9aと、第1合流連絡管9aから各室内ユニット3、4、5に分岐する第1分岐連絡管9b、9c、9dとを有している。第1分岐連絡管9bは、室内ユニット3の第1連絡管用接続ポート32aに接続されており、第1分岐連絡管9cは、室内ユニット4の第1連絡管用接続ポート42aに接続されており、第1分岐連絡管9dは、室内ユニット5の第1連絡管用接続ポート52aに接続されている。また、第2冷媒連絡管10は、室外ユニット2の第2閉鎖弁24の接続ポート24aから建物Sの天井裏や壁裏を通じて室内ユニット3、4、5寄りの位置まで延びる第2合流連絡管10aと、第2合流連絡管10aから各室内ユニット3、4、5に分岐する第2分岐連絡管10b、10c、10dとを有している。第2分岐連絡管10bは、室内ユニット3の第2連絡管用接続ポート32bに接続されており、第2分岐連絡管10cは、室内ユニット4の第2連絡管用接続ポート42bに接続されており、第2分岐連絡管10dは、室内ユニット5の第2連絡管用接続ポート52bに接続されている。そして、本実施形態において、第1冷媒連絡管9には、膨張ユニット6、7、8が設けられている。

20

【0044】

<膨張ユニット>

次に、膨張ユニット6、7、8の構成について説明する。

30

【0045】

膨張ユニット6は、建物Sの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第1冷媒管61と、室内膨張弁31とを有している。第1冷媒管61の一端には、第1冷媒連絡管9の室外ユニット2側の部分(ここでは、第1分岐連絡管9bの室外ユニット2側の部分)に接続される第1室外ユニット用接続ポート61aが設けられており、第1冷媒管61の他端には、第1冷媒連絡管9の室内ユニット3側の部分(ここでは、第1分岐連絡管9bの室内ユニット3側の部分)に接続される第1室内ユニット用接続ポート61bが設けられている。本実施形態において、室内膨張弁31は、室内ユニット3を流れる冷媒の流量を制御するための電動膨張弁である。そして、この室内膨張弁31は、室内ユニット3からの指令(すなわち、室内側制御部36からの制御信号)によって開度制御が行われるようになっている。

40

【0046】

膨張ユニット7は、建物Sの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第1冷媒管71と、室内膨張弁41とを有している。第1冷媒管71の一端には、第1冷媒連絡管9の室外ユニット2側の部分(ここでは、第1分岐連絡管9cの室外ユニット2側の部分)に接続される第1室外ユニット用接続ポート71aが設けられており、第1冷媒管71の他端には、第1冷媒連絡管9の室内ユニット4側の部分(ここでは、第1分岐連絡管9cの室内ユニット4側の部分)に接続される第1室内ユニット用接続ポート71bが設けら

50

れている。本実施形態において、室内膨張弁 41 は、室内ユニット 4 を流れる冷媒の流量を制御するための電動膨張弁である。そして、この室内膨張弁 41 は、室内ユニット 4 からの指令（すなわち、室内側制御部 46 からの制御信号）によって開度制御が行われるようになっている。

【0047】

膨張ユニット 8 は、建物 S の天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第 1 冷媒管 81 と、室内膨張弁 51 とを有している。第 1 冷媒管 81 の一端には、第 1 冷媒連絡管 9 の室外ユニット 2 側の部分（ここでは、第 1 分岐連絡管 9d の室外ユニット 2 側の部分）に接続される第 1 室外ユニット用接続ポート 81a が設けられており、第 1 冷媒管 81 の他端には、第 1 冷媒連絡管 9 の室内ユニット 5 側の部分（ここでは、第 1 分岐連絡管 9d の室内ユニット 5 側の部分）に接続される第 1 室内ユニット用接続ポート 81b が設けられている。本実施形態において、室内膨張弁 51 は、室内ユニット 5 を流れる冷媒の流量を制御するための電動膨張弁である。そして、この室内膨張弁 51 は、室内ユニット 5 からの指令（すなわち、室内側制御部 56 からの制御信号）によって開度制御が行われるようになっている。

【0048】

このように、本実施形態の空気調和装置 1 では、従来のような各室内ユニット 3、4、5 に各室内ユニット 3、4、5 を流れる冷媒の流量を制御するための室内膨張弁 31、41、51 がそれぞれ設けられた構成とは異なり、室内膨張弁 31、41、51 が室内ユニット 3、4、5 とは別の膨張ユニット 6、7、8 として設けられるとともに、室内ユニット 3、4、5 からの指令によって膨張ユニット 6、7、8 の室内膨張弁 31、41、51 の開度制御を行うように構成されている。

【0049】

＜空気調和装置の動作及び特徴＞

次に、本実施形態の空気調和装置 1 の通常運転（冷房や除湿）時の動作について、複数（ここでは、3 つ）の室内ユニット 3、4、5 のすべてを運転する場合を例にして説明する。

【0050】

まず、低圧の冷媒は、室外ユニット 2 に設けられた圧縮機 21 に吸入されて圧縮されて高圧の冷媒となる。この圧縮機 21 によって圧縮された高圧の冷媒は、室外熱交換器 22 に送られて、熱源としての水や空気と熱交換を行って放熱する。この室外熱交換器 22 において放熱した高圧の冷媒は、第 1 閉鎖弁 23 を通じて第 1 冷媒連絡管 9 の第 1 合流連絡管 9a に送られる。

【0051】

そして、この第 1 合流連絡管 9a に送られた高圧の冷媒は、複数（ここでは、3 つ）の第 1 分岐連絡管 9b、9c、9d に分岐される。

【0052】

そして、第 1 分岐連絡管 9b に分岐された高圧の冷媒は、第 1 分岐連絡管 9b の室外ユニット 2 側の部分を通じて膨張ユニット 6 に流入して、膨張ユニット 6 の第 1 冷媒管 61 に設けられた室内膨張弁 31 によって減圧されて低圧の気液二相状態の冷媒になる。この室内膨張弁 31 によって減圧された低圧の気液二相状態の冷媒は、第 1 冷媒管 61 を通じて第 1 冷媒連絡管 9 の第 1 分岐連絡管 9b の室内ユニット 3 側の部分に送られる。この第 1 分岐連絡管 9b の室内ユニット 3 側の部分に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、室内ユニット 3 に流入して、室内ユニット 3 の室内冷媒管 32 に設けられた室内熱交換器 33 において、空調空間 S1 内の空気と熱交換を行って蒸発する。この室内熱交換器 33 において蒸発した低圧の冷媒は、室内冷媒管 32 を通じて第 2 冷媒連絡管 10 の第 2 分岐連絡管 10b の室内ユニット 3 側の部分に送られる。ここで、室内膨張弁 31 は、室内熱交換器 33 の出口における冷媒の過熱度が所定値になるように開度調節されるようになっている。本実施形態において、室内熱交換器 33 の出口における冷媒の過熱度は、第 2 室内側冷媒温度センサ 35 によって検出される室内熱交換器 33 の第 2 連絡管用接続ポート 3

2 b 側の冷媒の温度から第 1 室内側冷媒温度センサ 3 4 によって検出される室内熱交換器 3 3 の第 1 連絡管用接続ポート 3 2 a 側の冷媒の温度を差し引くか、又は、吸入圧力センサ 2 5 により検出される圧縮機 2 1 の吸入圧力を冷媒の飽和温度に換算し、第 2 室内側冷媒温度センサ 3 5 によって検出される室内熱交換器 3 3 の第 2 連絡管用接続ポート 3 2 b 側の冷媒の温度から圧縮機 2 1 の吸入圧力を換算して得られる冷媒の飽和温度を差し引くことによって得られる。

【0053】

また、第 1 分岐連絡管 9 c に分岐された高圧の冷媒は、膨張ユニット 7 に流入して、第 1 冷媒管 7 1 に設けられた室内膨張弁 4 1 によって減圧されて低圧の気液二相状態の冷媒になる。この室内膨張弁 4 1 によって減圧された低圧の気液二相状態の冷媒は、第 1 冷媒管 7 1 を通じて第 1 冷媒連絡管 9 の第 1 分岐連絡管 9 c の室内ユニット 4 側の部分に送られる。この第 1 分岐連絡管 9 c の室内ユニット 4 側の部分に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、室内ユニット 4 に流入して、室内ユニット 4 の室内冷媒管 4 2 に設けられた室内熱交換器 4 3 において、空調空間 S 2 内の空気と熱交換を行って蒸発する。この室内熱交換器 4 3 において蒸発した低圧の冷媒は、室内冷媒管 4 2 を通じて第 2 冷媒連絡管 1 0 の第 2 分岐連絡管 1 0 c の室内ユニット 4 側の部分に送られる。ここで、室内膨張弁 4 1 は、室内熱交換器 4 3 の出口における冷媒の過熱度が所定値になるように開度調節されるようになっている。本実施形態において、室内熱交換器 4 3 の出口における冷媒の過熱度は、第 2 室内側冷媒温度センサ 4 5 によって検出される室内熱交換器 4 3 の第 2 連絡管用接続ポート 4 2 b 側の冷媒の温度から第 1 室内側冷媒温度センサ 4 4 によって検出される室内熱交換器 4 3 の第 1 連絡管用接続ポート 4 2 a 側の冷媒の温度を差し引くか、又は、吸入圧力センサ 2 5 により検出される圧縮機 2 1 の吸入圧力を冷媒の飽和温度に換算し、第 2 室内側冷媒温度センサ 4 5 によって検出される室内熱交換器 4 3 の第 2 連絡管用接続ポート 4 2 b 側の冷媒の温度から圧縮機 2 1 の吸入圧力を換算して得られる冷媒の飽和温度を差し引くことによって得られる。

【0054】

また、第 1 分岐連絡管 9 d に分岐された高圧の冷媒は、膨張ユニット 8 に流入して、第 1 冷媒管 8 1 に設けられた室内膨張弁 5 1 によって減圧されて低圧の気液二相状態の冷媒になる。この室内膨張弁 5 1 によって減圧された低圧の気液二相状態の冷媒は、第 1 冷媒管 8 1 を通じて第 1 冷媒連絡管 9 の第 1 分岐連絡管 9 d の室内ユニット 5 側の部分に送られる。この第 1 分岐連絡管 9 d の室内ユニット 5 側の部分に送られた低圧の気液二相状態の冷媒は、室内ユニット 5 に流入して、室内ユニット 5 の室内冷媒管 5 2 に設けられた室内熱交換器 5 3 において、空調空間 S 3 内の空気と熱交換を行って蒸発する。この室内熱交換器 5 3 において蒸発した低圧の冷媒は、室内冷媒管 5 2 を通じて第 2 冷媒連絡管 1 0 の第 2 分岐連絡管 1 0 d の室内ユニット 5 側の部分に送られる。ここで、室内膨張弁 5 1 は、室内熱交換器 5 3 の出口における冷媒の過熱度が所定値になるように開度調節されるようになっている。本実施形態において、室内熱交換器 5 3 の出口における冷媒の過熱度は、第 2 室内側冷媒温度センサ 5 5 によって検出される室内熱交換器 5 3 の第 2 連絡管用接続ポート 5 2 b 側の冷媒の温度から第 1 室内側冷媒温度センサ 5 4 によって検出される室内熱交換器 5 3 の第 1 連絡管用接続ポート 5 2 a 側の冷媒の温度を差し引くか、又は、吸入圧力センサ 2 5 により検出される圧縮機 2 1 の吸入圧力を冷媒の飽和温度に換算し、第 2 室内側冷媒温度センサ 5 5 によって検出される室内熱交換器 5 3 の第 2 連絡管用接続ポート 5 2 b 側の冷媒の温度から圧縮機 2 1 の吸入圧力を換算して得られる冷媒の飽和温度を差し引くことによって得られる。

【0055】

そして、第 2 分岐連絡管 1 0 b の室内ユニット 3 側の部分に送られた低圧の冷媒と第 2 分岐連絡管 1 0 c の室内ユニット 4 側の部分に送られた低圧の冷媒と第 2 分岐連絡管 1 0 d の室内ユニット 5 側の部分に送られた低圧の冷媒とは、第 2 冷媒連絡管 1 0 の第 2 合流連絡管 1 0 a に合流する。

【0056】

そして、第2合流連絡管10aに合流した低圧の冷媒は、室外ユニット2に流入し、第2閉鎖弁24を通じて圧縮機21に送られる。このようにして、本実施形態の空気調和装置1の通常運転が行われる。

【0057】

このような本実施形態の空気調和装置1では、各室内ユニット3、4、5を流れる冷媒の流量を制御するための電動膨張弁としての室内膨張弁31、41、51を室内ユニット3、4、5とは別の膨張ユニット6、7、8として設けているため、室内膨張弁31、41、51を室内ユニット3、4、5が配置された空調空間S1、S2、S3から遠ざけることができ、これにより、冷媒が室内膨張弁31、41、51を通過する際の音の問題を生じにくくすることができる。しかも、室内膨張弁31、41、51を室内ユニット3、4、5とは別の膨張ユニット6、7、8として設けるにあたり、室内ユニット3、4、5内に室内膨張弁31、41、51を設けた場合と同様に、各室内ユニット3、4、5に設けられた温度センサ34、35、44、45、54、55等を用いて、室内ユニット3、4、5からの指令によって室内膨張弁31、41、51の開度制御（ここでは、室内熱交換器33、43、53の出口における冷媒の過熱度を所定値で一定にする制御）を行うように構成しているため、室内膨張弁31、41、51を有する室内ユニット3、4、5の制御構成をほとんど変更することなく使用することができる。したがって、本実施形態の空気調和装置1では、装置全体の制御構成を大幅に変更することなく、冷媒が室内膨張弁31、41、51を通過する際の音の問題を生じにくくすることができる。

【0058】

特に、本実施形態の空気調和装置1のように、冷媒回路11に封入される冷媒として二酸化炭素を使用する場合には、室内膨張弁31、41、51による減圧操作時の圧力落差が大きく、室内膨張弁31、41、51を通過する際の音の問題が生じやすいため、本実施形態の空気調和装置1の構成を採用することによる効果が顕著である。

【0059】

また、本実施形態の空気調和装置1では、膨張ユニット6、7、8が、室内膨張弁31、41、51が設けられた第1冷媒管31、41、51の両端に第1室外ユニット用接続ポート61a、71a、81a及び第1室内ユニット用接続ポート61b、71b、81bを有しているため、膨張ユニット6、7、8を第1冷媒連絡管9（より具体的には、第1分岐連絡管9b、9c、9d）に容易に接続することができる。

【0060】

（2）変形例1

上述の実施形態における空気調和装置1では、室内膨張弁31、41、51を有する膨張ユニット6、7、8が第1冷媒連絡管9に設けられているが、膨張ユニットを、第1冷媒連絡管9とともに室外ユニット2と室内ユニット3、4、5とを接続する第2冷媒連絡管10に設けられるものにしてもよい。以下、本変形例の空気調和装置101について、図2を用いて説明する。ここで、図2は、本変形例にかかる空気調和装置101の概略構成図である。尚、空気調和装置101の構成のうち、上述の実施形態の空気調和装置1の構成と同じ部分については、各部分を表す符号を空気調和装置1の各部と共通にすることで説明を省略し、空気調和装置1と異なる部分を中心に説明する。

【0061】

本変形例の空気調和装置101は、上述の実施形態の空気調和装置1を構成する膨張ユニット6、7、8に代えて、膨張ユニット106、107、108が設けられており、冷媒回路111を構成している。

【0062】

膨張ユニット106は、上述の実施形態の膨張ユニット6と同様に、建物Sの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第1冷媒管61と、室内膨張弁31と、第2冷媒管62と、第2制御弁63とを有している。第2冷媒管62の一端には、第2冷媒連絡管10の室外ユニット2側の部分（ここでは、第2分岐連絡管10bの室外ユニット2側の部分）に接続される第2室外ユニット用接続ポート62aが設けられており、第2冷媒管6

2の他端には、第2冷媒連絡管10の室内ユニット3側の部分（ここでは、第2分岐連絡管10bの室内ユニット3側の部分）に接続される第2室内ユニット用接続ポート62bが設けられている。第2制御弁63は、第2冷媒管62内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な弁である。本変形例において、第2制御弁63は、電磁弁である。そして、この第2制御弁63は、室内膨張弁31と同様に、室内ユニット3からの指令（すなわち、室内側制御部36からの制御信号）によって開閉制御が行われるようになっている。

【0063】

膨張ユニット107は、上述の実施形態の膨張ユニット7と同様に、建物Sの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第1冷媒管71と、室内膨張弁41と、第2冷媒管72と、第2制御弁73とを有している。第2冷媒管72の一端には、第2冷媒連絡管10の室外ユニット2側の部分（ここでは、第2分岐連絡管10cの室外ユニット2側の部分）に接続される第2室外ユニット用接続ポート72aが設けられており、第2冷媒管72の他端には、第2冷媒連絡管10の室内ユニット4側の部分（ここでは、第2分岐連絡管10cの室内ユニット4側の部分）に接続される第2室内ユニット用接続ポート72bが設けられている。第2制御弁73は、第2冷媒管72内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な弁である。本変形例において、第2制御弁73は、電磁弁である。そして、この第2制御弁73は、室内膨張弁41と同様に、室内ユニット4からの指令（すなわち、室内側制御部46からの制御信号）によって開閉制御が行われるようになっている。

【0064】

膨張ユニット108は、上述の実施形態の膨張ユニット8と同様に、建物Sの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第1冷媒管81と、室内膨張弁51と、第2冷媒管82と、第2制御弁83とを有している。第2冷媒管82の一端には、第2冷媒連絡管10の室外ユニット2側の部分（ここでは、第2分岐連絡管10dの室外ユニット2側の部分）に接続される第2室外ユニット用接続ポート82aが設けられており、第2冷媒管82の他端には、第2冷媒連絡管10の室内ユニット5側の部分（ここでは、第2分岐連絡管10dの室内ユニット5側の部分）に接続される第2室内ユニット用接続ポート82bが設けられている。第2制御弁83は、第2冷媒管82内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な弁である。本変形例において、第2制御弁83は、電磁弁である。そして、この第2制御弁83は、室内膨張弁51と同様に、室内ユニット5からの指令（すなわち、室内側制御部56からの制御信号）によって開閉制御が行われるようになっている。

【0065】

このように、本変形例の空気調和装置101では、上述の実施形態の空気調和装置1と同様に、室内膨張弁31、41、51が室内ユニット3、4、5とは別の膨張ユニット106、107、108として設けられるとともに、室内ユニット3、4、5からの指令によって膨張ユニット106、107、108の室内膨張弁31、41、51の開度制御を行うように構成されているだけでなく、膨張ユニット106、107、108が、室外ユニット2と室内ユニット3、4、5とを接続する第2冷媒連絡管10にも設けられており、第2制御弁63、73、83によって第2冷媒連絡管10内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能になっている。そして、これらの第2制御弁63、73、83についても、室内膨張弁31、41、51と同様に、室内ユニット3、4、5（具体的には、室内側制御部36、46、56）からの指令によって、第2制御弁63、73、83の開閉制御を行うように構成されている。

【0066】

そして、このような本変形例の空気調和装置101においては、第2制御弁63、73、83を開けておく必要がある点は異なるが、上述の実施形態の空気調和装置1と同様の通常運転（冷房や除湿）を行うことができるため、上述の実施形態の空気調和装置1と同様の作用効果を得ることができる。

【0067】

しかも、本変形例の空気調和装置101では、第2制御弁63、73、83が各膨張ユニット106、107、108に設けられているため（すなわち、第2制御弁63、73

、８３が各室内ユニット３、４、５に対応して設けられているため）、複数（ここでは、３つ）の室内ユニット３、４、５の一部に故障が生じたとしても、対応する室内膨張弁及び第２制御弁を閉止することによって、故障した室内ユニットを室外ユニット２及び他の室内ユニットから切り離して、他の室内ユニットについて運転を継続することができる。例えば、室内ユニット３が故障した場合を想定すると、室内ユニット３に対応する室内膨張弁３１及び第２制御弁６３を閉止することによって、室内ユニット３を室外ユニット２及び室内ユニット４、５から切り離して、室内ユニット４、５について運転を継続することができる。

【００６８】

（３）変形例２

上述の変形例１における空気調和装置１０１では、室内膨張弁３１、４１、５１及び第２制御弁６３、７３、８３を有する膨張ユニット１０６、１０７、１０８が第１冷媒連絡管９及び第２冷媒連絡管１０に設けられているが、室内ユニットをバイパスするように冷媒を流すための構成を膨張ユニットに設けるようにしてもよい。以下、本変形例の空気調和装置２０１について、図３を用いて説明する。ここで、図３は、本変形例にかかる空気調和装置２０１の概略構成図である。尚、空気調和装置２０１の構成のうち、上述の変形例１の空気調和装置１０１の構成と同じ部分については、各部分を表す符号を空気調和装置１０１の各部と共通にすることで説明を省略し、空気調和装置１０１と異なる部分を中心に説明する。

【００６９】

本変形例の空気調和装置２０１は、上述の変形例１の空気調和装置１０１を構成する膨張ユニット１０６、１０７、１０８に代えて、膨張ユニット２０６、２０７、２０８が設けられており、冷媒回路２１１を構成している。

【００７０】

膨張ユニット２０６は、上述の変形例１の膨張ユニット１０６と同様に、建物Ｓの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第１冷媒管６１と、室内膨張弁３１と、第２冷媒管６２と、第２制御弁６３と、第３冷媒管６４と、第３制御弁６５とを有している。第３冷媒管６４は、第１冷媒管６１の室内膨張弁３１よりも室外ユニット２側の部分と、第２冷媒管６２の第２制御弁６３よりも室外ユニット２側の部分とを接続する冷媒管である。第３制御弁６５は、第３冷媒管６４内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な弁である。本変形例において、第３制御弁６５は、電動膨張弁である。そして、この第３制御弁６５は、室内膨張弁３１及び第２制御弁６３と同様に、室内ユニット３からの指令（すなわち、室内側制御部３６からの制御信号）によって開閉制御が行われるようになっている。

【００７１】

膨張ユニット２０７は、上述の変形例１の膨張ユニット１０７と同様に、建物Ｓの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第１冷媒管７１と、室内膨張弁４１と、第２冷媒管７２と、第２制御弁７３と、第３冷媒管７４と、第３制御弁７５とを有している。第３冷媒管７４は、第１冷媒管７１の室内膨張弁４１よりも室外ユニット２側の部分と、第２冷媒管７２の第２制御弁７３よりも室外ユニット２側の部分とを接続する冷媒管である。第３制御弁７５は、第３冷媒管７４内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な弁である。本変形例において、第３制御弁７５は、電動膨張弁である。そして、この第３制御弁７５は、室内膨張弁４１及び第２制御弁７３と同様に、室内ユニット４からの指令（すなわち、室内側制御部４６からの制御信号）によって開閉制御が行われるようになっている。

【００７２】

膨張ユニット２０８は、上述の変形例１の膨張ユニット１０８と同様に、建物Ｓの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第１冷媒管８１と、室内膨張弁５１と、第２冷媒管８２と、第２制御弁８３と、第３冷媒管８４と、第３制御弁８５とを有している。第３冷媒管８４は、第１冷媒管８１の室内膨張弁５１よりも室外ユニット２側の部分と、第

2 冷媒管 8 2 の第 2 制御弁 8 3 よりも室外ユニット 2 側の部分とを接続する冷媒管である。第 3 制御弁 8 5 は、第 3 冷媒管 8 4 内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な弁である。本変形例において、第 3 制御弁 8 5 は、電動膨張弁である。そして、この第 3 制御弁 8 5 は、室内膨張弁 5 1 及び第 2 制御弁 8 3 と同様に、室内ユニット 5 からの指令（すなわち、室内側制御部 5 6 からの制御信号）によって開閉制御が行われるようになっている。

【0073】

このように、本変形例の空気調和装置 2 0 1 では、上述の変形例 1 の空気調和装置 1 0 1 と同様に、室内膨張弁 3 1、4 1、5 1 及び第 2 制御弁 6 3、7 3、8 3 を有する膨張ユニット 2 0 6、2 0 7、2 0 8 が第 1 冷媒連絡管 9 及び第 2 冷媒連絡管 1 0 に設けられるとともに、室内ユニット 3、4、5 からの指令によって膨張ユニット 2 0 6、2 0 7、2 0 8 の室内膨張弁 3 1、4 1、5 1 の開度制御及び第 2 制御弁 6 3、7 3、8 3 の開閉制御を行うように構成されているだけでなく、膨張ユニット 2 0 6、2 0 7、2 0 8 に第 3 冷媒管 6 4、7 4、8 4 及び第 3 制御弁 6 5、7 5、8 5 が設けられており、第 3 制御弁 6 5、7 5、8 5 によってが、室内ユニット 3、4、5 をバイパスするように冷媒を流すことが可能になっている。そして、これらの第 3 制御弁 6 5、7 5、8 5 についても、室内膨張弁 3 1、4 1、5 1 と同様に、室内ユニット 3、4、5（具体的には、室内側制御部 3 6、4 6、5 6）からの指令によって、第 3 制御弁 6 5、7 5、8 5 の開閉制御を行うように構成されている。

【0074】

そして、このような本変形例の空気調和装置 2 0 1 においては、第 3 制御弁 6 5、7 5、8 5 を閉止する必要がある点は異なるが、上述の変形例 1 の空気調和装置 1 0 1 と同様の通常運転（冷房や除湿）や故障した室内ユニットを切り離して他の室内ユニットについて運転を継続することができるため、上述の変形例 1 の空気調和装置 1 0 1 と同様の作用効果を得ることができる。

【0075】

しかも、本変形例の空気調和装置 2 0 1 では、第 2 制御弁 6 3、7 3、8 3 とともに第 3 冷媒管 6 4、7 4、8 4 及び第 3 制御弁 6 5、7 5、8 5 が膨張ユニット 2 0 6、2 0 7、2 0 8 に設けられているため、第 2 制御弁 6 3、7 3、8 3 を閉止しかつ第 3 制御弁 6 5、7 5、8 5 を開けることによって室内ユニット 3、4、5 への冷媒の流れを遮断しつつ、第 1 及び第 2 冷媒連絡管 9、1 0 内に溜まった冷凍機油を室外ユニット 2 の圧縮機 2 1 に戻す油戻し運転を行うことができる。

【0076】

（４）変形例 3

上述の実施形態及び変形例 1、2 における空気調和装置 1、1 0 1、2 0 1 では、同じ構成を有する膨張ユニット 6、7、8、1 0 6、1 0 7、1 0 8、2 0 6、2 0 7、2 0 8 が各室内ユニット 3、4、5 に対応して設けられているが、膨張ユニットに増設用のポートを設けておき、室内ユニットの数に応じて、この増設用のポートに接続されかつ室内ユニットに接続可能な増設ユニットを設けることができるようにしてもよい。以下、本変形例の空気調和装置 3 0 1 について、図 4 を用いて説明する。ここで、図 4 は、本変形例にかかる空気調和装置 3 0 1 の概略構成図である。尚、空気調和装置 3 0 1 の構成のうち、上述の実施形態及び変形例 1、2 の空気調和装置 1、1 0 1、2 0 1 の構成と同じ部分については、各部分を表す符号を空気調和装置 1、1 0 1、2 0 1 の各部と共通にすることで説明を省略し、空気調和装置 1、1 0 1、2 0 1 と異なる部分を中心に説明する。

【0077】

本変形例の空気調和装置 3 0 1 は、上述の実施形態及び変形例 1、2 の空気調和装置 1、1 0 1、2 0 1 を構成する膨張ユニット 6、7、8、1 0 6、1 0 7、1 0 8、2 0 6、2 0 7、2 0 8 に代えて、膨張ユニット 3 0 6 及び増設ユニット 3 0 7、3 0 8 が設けられており、冷媒回路 3 1 1 を構成している。尚、図 4 においては、膨張ユニット 3 0 6 と増設ユニット 3 0 7 との間、及び、増設ユニット 3 0 7 と増設ユニット 3 0 8 との間に

矢印が記載されて間隔が空いた状態で図示されているが、これは、両者の接続状態を理解し易くするための便宜によるものである。

【0078】

膨張ユニット306は、上述の変形例2の膨張ユニット206と同様に、建物Sの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、第1冷媒管61と、室内膨張弁31と、第2冷媒管62、72、82と、第2制御弁63と、第3冷媒管64と、第3制御弁65と、第4冷媒管66とを有している。第1冷媒管61の一端には、第1冷媒連絡管9の室外ユニット2側の部分（ここでは、第1合流連絡管9a）に接続される第1室外ユニット用接続ポート61aが設けられており、第1冷媒管61の他端には、第1冷媒連絡管9の室内ユニット3側の部分（ここでは、第1分岐連絡管9b）に接続される第1室内ユニット用接続ポート61bが設けられている。第2冷媒管62の一端には、第2冷媒連絡管10の室外ユニット2側の部分（ここでは、第2合流連絡管10a）に接続される第2室外ユニット用接続ポート62aが設けられており、第2冷媒管62の他端には、第2冷媒連絡管10の室内ユニット3側の部分（ここでは、第2分岐連絡管10b）に接続される第2室内ユニット用接続ポート62bが設けられている。また、本変形例においては、第2冷媒管62だけでなく、上述の変形例2、3において各膨張ユニットに設けられていた第2冷媒管72、82も膨張ユニット306に設けられており、第2冷媒管72、82は、第2冷媒管62の第2制御弁63よりも室内ユニット3側の部分から分岐されている。第4冷媒管66は、第1冷媒管61の室内膨張弁31よりも室外ユニット2側の部分から分岐される冷媒管であり、その先端には、後述の増設用ユニット（ここでは、増設用ユニット307）が接続可能な第1分岐用接続ポート66aが設けられている。

【0079】

増設ユニット307は、膨張ユニット306と同様に、建物Sの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、増設用冷媒管としての第1冷媒管71と、増設用電動膨張弁としての室内膨張弁41と、第4冷媒管76とを有している。第1冷媒管71の一端には、第1冷媒連絡管9の室外ユニット2側の部分（ここでは、膨張ユニット306の第4冷媒管66）に接続される増設用接続ポートとしての第1室外ユニット用接続ポート71aが設けられており、第1冷媒管71の他端には、第1冷媒連絡管9の室内ユニット4側の部分（ここでは、第1分岐連絡管9c）に接続される増設室内ユニット用接続ポートとしての第1室内ユニット用接続ポート71bが設けられている。第4冷媒管76は、第1冷媒管71の室内膨張弁41よりも膨張ユニット306側の部分から冷媒を分岐される冷媒管であり、その先端には、後述の増設用ユニット（ここでは、増設用ユニット308）が接続可能な増設分岐用接続ポート76aが設けられている。

【0080】

増設ユニット308は、膨張ユニット306及び増設ユニット307と同様に、建物Sの天井裏や壁裏等に設置されており、主として、増設用冷媒管としての第1冷媒管81と、増設用電動膨張弁としての室内膨張弁51と、第4冷媒管86とを有している。第1冷媒管81の一端には、第1冷媒連絡管9の室外ユニット2側の部分（ここでは、増設ユニット307の第4冷媒管76）に接続される増設用接続ポートとしての第1室外ユニット用接続ポート81aが設けられており、第1冷媒管81の他端には、第1冷媒連絡管9の室内ユニット5側の部分（ここでは、第1分岐連絡管9d）に接続される増設室内ユニット用接続ポートとしての第1室内ユニット用接続ポート81bが設けられている。第4冷媒管86は、第1冷媒管81の室内膨張弁51よりも膨張ユニット306側の部分から冷媒を分岐される冷媒管であり、その先端には、他の増設用ユニット（ここでは、増設用ユニットは接続されていない）が接続可能な増設分岐用接続ポート86aが設けられている。

【0081】

また、本変形例の膨張ユニット306は、各室内ユニット3、4、5からの指令（室内側制御部36、46、56からの制御信号）を対応する室内膨張弁31、41、51に与えることができるように構成されている。本変形例においては、各室内ユニット3、4、

5からの指令（室内側制御部36、46、56からの制御信号）を集約した後に、対応する室内膨張弁31、41、51に与える処理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する膨張ユニット側制御部67が設けられている。ここで、各室内ユニット3、4、5からの指令（室内側制御部36、46、56からの制御信号）が対応する室内膨張弁31、41、51に送られるようにするためには、各室内ユニット3、4、5からの指令と室内膨張弁31、41、51との対応関係を整合させておく必要があるが、この点については、空気調和装置301の試運転時等（すなわち、通常運転に入る前）に、膨張ユニット306の膨張ユニット側制御部67が、各室内ユニット3、4、5から各室内ユニット3、4、5に収容された室内熱交換器33、43、53の温度データ（例えば、温度センサ34、35、44、45、54、55によって検出される冷媒の温度）を取得しつつ、室内膨張弁31、41、51の開閉制御を行い、このような開閉制御時の温度データの変化に基づいて、各室内ユニット3、4、5と室内膨張弁31、41、51との対応関係を予め整合させる処理を行うことで問題が生じないように考慮されている。このため、本変形例の空気調和装置301においても、通常運転時には、上述の実施形態及び変形例1、2と同様、各室内ユニット3、4、5からの指令（室内側制御部36、46、56からの制御信号）により室内膨張弁31、41、51の開度制御や、第2制御弁63及び第3制御弁65の開閉制御が行われるように構成されている。

10

【0082】

そして、このような本変形例の空気調和装置301においては、上述の実施形態及び変形例1、2の空気調和装置1、101、102と同様の通常運転（冷房や除湿）や油戻し運転を行うことができるため、上述の実施形態及び変形例1、2の空気調和装置1、101、201と同様の作用効果を得ることができる。

20

【0083】

しかも、本変形例の空気調和装置301では、膨張ユニットが第1分岐用接続ポート66aを有しており、この第1分岐用接続ポート66aに接続されて他の室内ユニット（ここでは、室内ユニット4、5）に接続可能な増設ユニット307、308をさらに備えているため、また、増設ユニット307、308が増設分岐用接続ポート76a、86aを有しており、この増設分岐用接続ポート76a、86aに増設ユニットが接続可能になっているため、室内ユニットの増加に容易に対応することができる。

【0084】

また、本変形例の空気調和装置301では、各室内ユニット3、4、5からの指令を膨張ユニット306（ここでは、膨張ユニット用制御部67）に一旦集約することができるため、各室内ユニット3、4、5と増設ユニット307、308との間の通信線を省略することが可能である。そして、本変形例の空気調和装置301では、試運転時等において、各室内ユニット3、4、5から各室内ユニット3、4、5に収容された室内熱交換器33、43、53の温度データを取得しつつ、室内膨張弁31、41、51の開閉制御を行い、室内膨張弁31、41、51の開閉制御時の温度データの変化に基づいて、各室内ユニット3、4、5と室内膨張弁31、41、51との対応関係を整合させるようにしているため、各室内ユニット3、4、5からの指令を、対応する室内膨張弁31、41、51に確実に与えることが可能である。

30

40

【0085】

（5）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。

【0086】

< A >

上述の実施形態及びその変形例においては、電動膨張弁による減圧操作時の圧力落差が大きく、電動膨張弁を通過する際の音の問題が生じやすい二酸化炭素が封入された冷媒回路に本発明を適用しているが、これに限定されず、フルオロカーボン等の他の冷媒が封入

50

された冷媒回路に本発明を適用してもよい。

【0087】

< B >

上述の実施形態及びその変形例においては、冷房や除湿が可能な空気調和装置に本発明を適用したが、これに限定されず、冷房と暖房とを切り換え可能な空気調和装置や冷房と暖房とを同時に運転することが可能な空気調和装置に本発明を適用してもよい。

【0088】

< C >

上述の変形例1～3において、第2制御弁として電磁弁を使用しているが、これに限定されず、第2冷媒管内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な弁であればよく、例えば、電動膨張弁を使用してもよい。

10

【0089】

< D >

上述の変形例2において、第3制御弁として電動膨張弁を使用しているが、これに限定されず、第3冷媒管内の冷媒の流れを流通／遮断することが可能な弁であればよく、例えば、電磁弁を使用してもよい。

【0090】

< E >

上述の変形例3においては、第2冷媒連絡管側が3分岐に対応可能な膨張ユニットを採用しているが、2分岐や4分岐以上であってもよい。また、変形例3における膨張ユニットを使用して室内ユニットの接続台数をさらに増やす場合（例えば、室内ユニットを4つや5つにする場合）には、変形例3における膨張ユニットを複数設けるようにしてもよい。また、上述の変形例3においては、第2制御弁がすべての室内ユニットに共通に設けられているが、上述の変形例1、2と同様に、各室内ユニットに対応するように第2制御弁を設けるようにしてもよい。

20

【産業上の利用可能性】

【0091】

本発明を利用すれば、室外ユニットと複数の室内ユニットとが接続されることによって構成される空気調和装置において、冷媒が電動膨張弁を通過する際の音の問題を生じにくくすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図1】本発明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】変形例1にかかる空気調和装置の概略構成図である。

【図3】変形例2にかかる空気調和装置の概略構成図である。

【図4】変形例3にかかる空気調和装置の概略構成図である。

【符号の説明】

【0093】

1、101、201、301 空気調和装置

2 室外ユニット

40

3、4、5 室内ユニット

6、7、8、106、107、108、206、207、208、306 膨張ユニッ

ト

9 第1冷媒連絡管

10 第2冷媒連絡管

31、41、51 室内膨張弁（電動膨張弁、増設用電動膨張弁）

33、43、53 室内熱交換器

61、71、81 第1冷媒管、増設用冷媒管

61a、71a、81a 第1室外ユニット用接続ポート、増設用接続ポート

61b、71b、81b 第1室内ユニット用接続ポート、増設室内ユニット用接続ポ

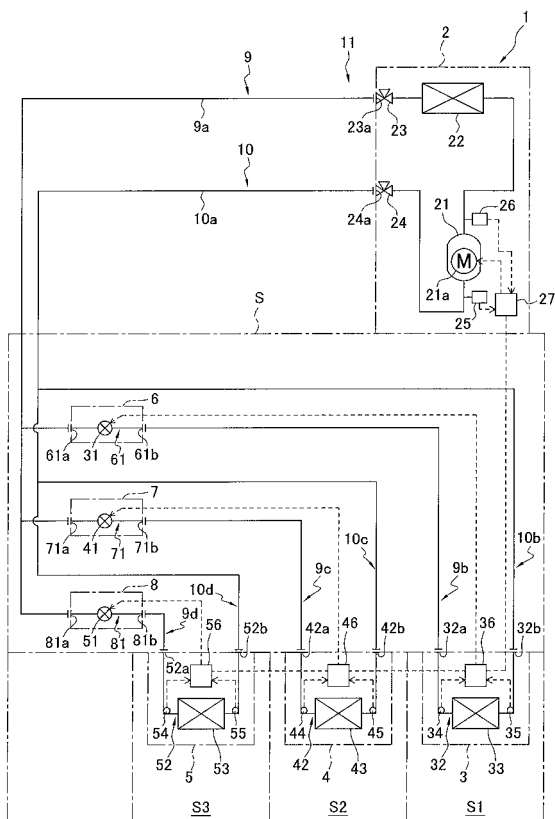
50

ート

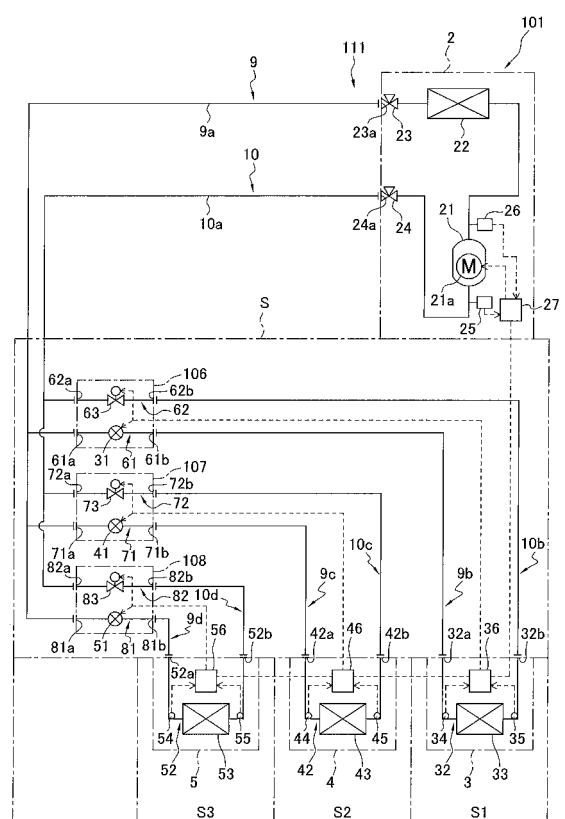
- 6 2、7 2、8 2 第2冷媒管
- 6 2 a、7 2 a、8 2 a 第2室外ユニット用接続ポート
- 6 2 b、7 2 b、8 2 b 第2室内ユニット用接続ポート
- 6 3、7 3、8 3 第2制御弁
- 6 4、7 4、8 4 第3冷媒管
- 6 5、7 5、8 5 第3制御弁
- 6 6 a 第1分岐用接続ポート
- 7 6 a、8 6 a 増設分岐用接続ポート
- 3 0 7、3 0 8 増設ユニット

10

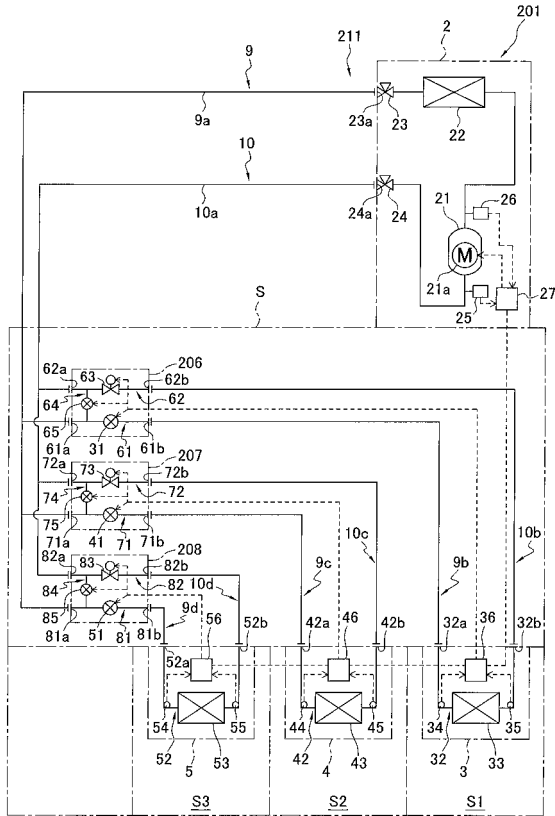
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

