

(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2010-2137
(P2010-2137A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(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 Z	3 L 0 6 0
F 2 5 B 49/02 (2006.01)	F 2 4 F 11/02 1 O 2 E	3 L 0 6 1
	F 2 4 F 11/02 1 O 3 A	
	F 2 5 B 49/02 5 2 O M	
	F 2 5 B 49/02 5 4 O	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)		

(21) 出願番号	特願2008-162060 (P2008-162060)	(71) 出願人	000002853
(22) 出願日	平成20年6月20日 (2008. 6. 20)		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	藤吉 電介
			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
		Fターム(参考)	3L060 AA02 CC13 CC16 DD01 DD08 EE02 EE45 3L061 BA01

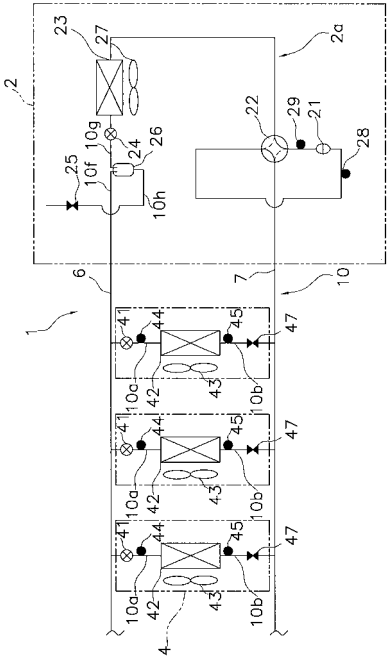
(54) 【発明の名称】 空気調和機

(57) 【要約】

【課題】安全性が高まる空気調和機を提供する。

【解決手段】CO₂を冷媒とする空気調和機1であって、室内ユニット4と、室外ユニット2と、冷媒連絡配管10と、制御部とを備える。冷媒連絡配管10は、室内ユニット4と室外ユニット2とを接続する。制御部は、室内ユニット4と室外ユニット2とを制御を行う。室内ユニット4は、CO₂センサを有する。CO₂センサは、室内空気中のCO₂の量を検出する。室外ユニット2は、大気開放電磁弁25を有する。大気開放電磁弁25は、冷媒を大気中に開放させる。制御部は、CO₂センサが室内空気中において所定量のCO₂を検出した場合に、大気開放電磁弁25を開放させる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

C O 2 を冷媒とする空気調和機 (1) であって、
室内ユニット (4) と、
室外ユニット (2) と、
前記室内ユニット (4) と前記室外ユニット (2) を接続する冷媒連絡配管 (1 0) と
、
前記室内ユニット (2) と前記室外ユニット (2) の制御を行う制御部 (9) と、
を備え、
前記室内ユニット (4) は、室内空気中の C O 2 の量を検出する冷媒漏洩検出部 (8 0 10
) を有し、
前記室外ユニット (2) は、前記冷媒を大気中に開放させる大気開放弁 (2 5) を有し
、
前記冷媒漏洩検出部 (8 0) が室内空気中において所定量の C O 2 を検出した場合に、
前記制御部 (9) は、前記大気開放弁 (2 5) を開放させる、
空気調和機 (1) 。

【請求項 2】

前記冷媒連絡配管 (1 0) は、高圧冷媒連絡配管 (6) を有し、
前記室外ユニット (2) は、
室外熱交換器 (2 3) と、
前記室外熱交換器 (2 3) と前記高圧冷媒連絡配管 (6) とを接続させる第 1 配管 (1 0 d) と、
前記第 1 配管 (1 0 d) と前記大気開放弁 (2 5) とを接続させる第 2 配管 (1 0 e)
と、
をさらに有し、
前記第 2 配管 (1 0 e) は、前記第 1 配管 (1 0 d) の下部に接続されている、
請求項 1 に記載の空気調和機 (1) 。

【請求項 3】

前記冷媒連絡配管 (1 0) は、高圧冷媒連絡配管 (6) を有し、
前記室外ユニット (2) は、
室外熱交換器 (2 3) と、
前記冷媒を溜める冷媒貯留器 (2 6) と、
前記高圧冷媒連絡配管 (6) と前記冷媒貯留器 (2 6) とを接続させる第 3 配管 (1 0 f) と、
前記室外熱交換器 (2 3) と前記冷媒貯留器 (2 6) とを接続させる第 4 配管 (1 0 g)
と、
前記冷媒貯留器 (2 6) と前記大気開放弁 (2 5) とを接続させる第 5 配管 (1 0 h)
と、
をさらに有し、
前記第 5 配管 (1 0 h) は、前記冷媒貯留器 (2 6) の下部に接続されている、
請求項 1 に記載の空気調和機 (1) 。

【請求項 4】

前記制御部 (9) は、前記大気開放弁 (2 5) の開放時に暖房運転がされている場合は
冷房運転に切り換えさせる冷暖房切換制御、を行わせる、
請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の空気調和機 (1) 。

【請求項 5】

前記室外ユニット (2) は、
圧縮機 (2 1) と、
前記圧縮機 (2 1) に吸入される前記冷媒の圧力値を検知する低圧圧力検知部 (2 8)
と、

をさらに有し、

前記制御部(9)は、前記冷暖房切換制御において、暖房運転から冷房運転に切り換えさせた後、前記低圧圧力検知部(28)により検知される前記冷媒の圧力値が所定値以下になった場合には、前記圧縮機(21)の運転を停止させる、
請求項4に記載の空気調和機(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境にやさしいCO₂等の自然冷媒を用いる空気調和機が提案されている(特許文献1参照)。

【特許文献1】特開平11-37617号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、CO₂は許容濃度が低いため、CO₂冷媒を用いる空気調和機では、CO₂冷媒が室内に漏洩した場合を想定し、安全性が高まることが好ましい。

20

【0004】

そこで、本発明の課題は安全性が高まる空気調和機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1発明に係る空気調和機は、CO₂を冷媒とする空気調和機であって、室内ユニットと、室外ユニットと、冷媒連絡配管と、制御部とを備える。冷媒連絡配管は、室内ユニットと室外ユニットとを接続する。制御部は、室内ユニットと室外ユニットの制御を行う。室内ユニットは、冷媒漏洩検出部を有する。冷媒漏洩検出部は、室内空気中のCO₂の量を検出する。室外ユニットは、大気開放弁を有する。大気開放弁は、冷媒を大気中に開放させる。制御部は、冷媒漏洩検出部が室内空気中において所定量のCO₂を検出した場合に、大気開放弁を開放させる。

30

【0006】

この空気調和機では、大気中に冷媒を開放させることによって、冷媒連絡配管の冷媒圧力が低くなる。これにより、冷媒連絡配管から室内ユニットへの冷媒の流入を抑えることができるため、安全性が高まる。

【0007】

第2発明に係る空気調和機は、第1発明に係る空気調和機であって、冷媒連絡配管は、高圧冷媒連絡配管を有する。室外ユニットは、室外熱交換器と、第1配管と、第2配管とをさらに有する。第1配管は、室外熱交換器と高圧冷媒連絡配管とを接続させる。第2配管は、第1配管と大気開放弁とを接続させる。第2配管は、第1配管の下部に接続されている。

40

【0008】

この空気調和機では、大気開放弁を、第1配管の下部に接続された第2配管によって第1配管につなぐことで、より速く冷媒を大気中に開放させることができる。

【0009】

第3発明に係る空気調和機は、第1発明に係る空気調和機であって、冷媒連絡配管は、高圧冷媒連絡配管を有する。室外ユニットは、室外熱交換器と、冷媒貯留器と、第3配管と、第4配管と、第5配管とをさらに有する。冷媒貯留器は冷媒を溜める。第3配管は、高圧冷媒連絡配管と冷媒貯留器とを接続させる。第4配管は、室外熱交換器と冷媒貯留器とを接続させる。第5配管は、冷媒貯留器と大気開放弁とを接続させる。第5配管は、冷

50

媒貯留器の下部に接続されている。

【 0 0 1 0 】

この空気調和機では、大気開放弁を、冷媒貯留器の下部に接続された第 5 配管によって、冷媒貯留器につなぐことで、より速く冷媒を大気中に開放させることができる。

【 0 0 1 1 】

第 4 発明に係る空気調和機は、第 1 発明～第 3 発明のいずれかに係る空気調和機であって、制御部は、大気開放弁の開放時に暖房運転がされている場合は冷房運転に切り換えさせる冷暖房切換制御、を行わせる。

【 0 0 1 2 】

この空気調和機では、速く冷媒を大気開放弁に到達させることができ、冷媒が冷媒連絡配管から大気中に抜けやすくなる。これにより、冷媒連絡配管の冷媒圧力が低くなる。よって、冷媒連絡配管から室内ユニットへの冷媒の流入を抑えることができる。

10

【 0 0 1 3 】

第 5 発明の空気調和機は、第 4 発明に係る空気調和機であって、室外ユニットは、圧縮機と、低圧圧力検知部とをさらに有する。低圧圧力検知部は、圧縮機に吸入される冷媒の圧力値を検知する。制御部は、冷暖房切換制御において、暖房運転から冷房運転に切り換えさせた後、低圧圧力検知部により検知される冷媒の圧力値が所定値以下になった場合には、圧縮機の運転を停止させる。

【 0 0 1 4 】

この空気調和機では、低圧圧力検知部により検知される冷媒の圧力値が所定値以下になるまで圧縮機を運転させることによって、冷媒が冷媒連絡配管から大気中に抜けやすくなり、冷媒連絡配管の冷媒圧力が低くなる。これにより、冷媒連絡配管から室内ユニットへの冷媒の流入を抑えることができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

第 1 発明に係る空気調和機では、大気中に冷媒を開放させることによって、冷媒連絡配管の冷媒圧力が低くなる。よって、冷媒連絡配管から室内ユニットへの冷媒の流入を抑えることができるため、安全性が高まる。

【 0 0 1 6 】

第 2 発明に係る空気調和機では、大気開放弁を第 1 配管の下部に設けることによって、より速く冷媒を大気中に開放させることができる。

30

【 0 0 1 7 】

第 3 発明に係る空気調和機では、大気開放弁を冷媒貯留器の下部に設けることによって、より速く冷媒を大気中に開放させることができる。

【 0 0 1 8 】

第 4 発明に係る空気調和機では、速く冷媒を大気開放弁に到達させることができ、冷媒が冷媒連絡配管から大気中に抜けやすくなる。これにより、冷媒連絡配管の冷媒圧力が低くなる。よって、冷媒連絡配管から室内ユニットへの冷媒の流入を抑えることができる。

【 0 0 1 9 】

第 5 発明に係る空気調和機では、低圧圧力検知部により検知される冷媒の圧力値が所定値以下になるまで圧縮機を運転させることによって、冷媒が冷媒連絡配管から大気中に抜けやすくなり、冷媒連絡配管の冷媒圧力が低くなる。これにより、冷媒連絡配管から室内ユニットへの冷媒の流入を抑えることができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 2 1 】

なお、以下の実施形態は、本発明の具体例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【 0 0 2 2 】

50

< 空気調和機 1 の構成 >

図 1 は、本発明の一実施形態に係る空気調和機 1 の概略構成図である。空気調和機 1 は、CO₂を冷媒として使用している。

【0023】

空気調和機 1 は、蒸気圧縮式の冷凍サイクル運転を行うことによって、ビル等の室内の冷暖房に使用される空気調和機である。図 1 に示すように、空気調和機 1 は、室外ユニット 2 と、それに並列に接続された複数台（本実施形態では、3 台）の室内ユニット 4 と、室外ユニット 2 と室内ユニット 4 とを接続する冷媒連絡配管 10 とを備える。冷媒連絡配管 10 は、高圧冷媒連絡配管 6 と、低圧冷媒連絡配管 7 とを有する。冷媒連絡配管 10 は、空気調和機 1 をビル等の設置場所に設置する際に、現地にて施工される冷媒連絡配管であり、設置場所や室外ユニットと室内ユニットとの組み合わせ等の設置条件に応じて種々の長さや管径を有するものが使用される。

10

【0024】

< 室内ユニット 4 >

以下、高圧冷媒連絡配管 6 側を液側、低圧冷媒連絡配管 7 側をガス側として、説明する。

【0025】

室内ユニット 4 は、ビル等の室内の天井に埋め込みや吊り下げ等により、または、室内の壁面に壁掛け等により設置されている。室内ユニット 4 は、高圧冷媒連絡配管 6 および低圧冷媒連絡配管 7 を介して室外ユニット 2 に接続される。

20

【0026】

次に、室内ユニット 4 の構成について説明する。なお、室内ユニット 4 は、複数あるが、全て同様の構成である。

【0027】

室内ユニット 4 は、図 1 に示すように、室内電動弁 41 と、室内熱交換器 42 と、室内ファン 43 と、第 1 温度センサ 44 と、第 2 温度センサ 45 と、室内電磁弁 47 とを有する。

【0028】

また、室内ユニット 4 は、第 1 配管 10a と第 2 配管 10b とを有する。

【0029】

室内電動弁 41 は、第 1 配管 10a に位置している。室内電動弁 41 は、第 1 配管 10a 内を流れる冷媒の流量の調節や減圧を、開度を調整することによって行う。また、室内電動弁 41 は、ステッピングモータによって弁が開く機構を有する。室内電動弁 41 は、弁が完全に閉じた状態を原点位置とし、ステッピングモータに入力されるパルス数に応じて弁が開く。

30

【0030】

室内熱交換器 42 は、冷房運転時には冷媒の蒸発器として機能して室内の空気を冷却し、暖房運転時には冷媒のガスクーラとして機能して室内の空気を加熱する。

【0031】

室内ファン 43 は、室内ユニット 4 内に室内空気を吸入し、熱交換後の空気を室内に供給することにより、室内空気と室内熱交換器 42 を流れる冷媒との間で熱交換させることが可能である。室内ファン 43 は、室内熱交換器 42 に供給する空気の流量を変化させることが可能である。

40

【0032】

第 1 温度センサ 44 は、第 1 配管 10a に位置している。第 1 温度センサは、液状態または気液二相状態の冷媒の温度を検出する。

【0033】

第 2 温度センサ 45 は、第 2 配管 10b に位置している。第 2 温度センサは、ガス状態または気液二相状態の冷媒の温度を検出する。

【0034】

50

室内電磁弁 47 は、第 2 配管 10b に位置している。

【0035】

第 1 配管 10a は、室内熱交換器 42 の液側の端部と高圧冷媒連絡配管 6 とを接続させる配管である。

【0036】

第 2 配管 10b は、室内熱交換器 42 のガス側の端部と低圧冷媒連絡配管 7 とを接続させる配管である。

【0037】

また、室内ユニット 4 は、図 2 に示すように、室内制御部 48 と、CO₂ センサ 80 と、後述するリモコン 83 とを有する。

【0038】

室内制御部 48 は、室内ユニット 4 の制御を行う。室内制御部 48 は、マイクロコンピュータやメモリ等を有する。

【0039】

CO₂ センサ 80 は、室内空気中における CO₂ の量（濃度）を検出する。

【0040】

< 室外ユニット 2 >

室外ユニット 2 は、ビル等の室外に設置されており、高圧冷媒連絡配管 6 および低圧冷媒連絡配管 7 を介して室内ユニット 4 に接続される。

【0041】

図 1 に示すように、室外ユニット 2 は、圧縮機 21 と、四路切換弁 22 と、室外熱交換器 23 と、室外電動弁 24 と、室外ファン 27 と、低圧圧力センサ 28 と、高圧圧力センサ 29 とを有する。これらは、室外冷媒流路 2a を構成する。室外冷媒流路 2a には、第 3 配管 10f と、第 4 配管 10g と、第 5 配管 10h とが含まれる。

【0042】

圧縮機 21 は、運転容量を変化させることが可能な圧縮機であり、インバータにより制御されるモータによって駆動される容積式圧縮機である。

【0043】

四路切換弁 22 は、冷媒の流れの方向を切り換えるための弁である。冷房運転時には、四路切換弁 22 は実線で示される状態になり、暖房運転時には、四路切換弁 22 は破線で示される状態になる。

【0044】

室外熱交換器 23 は、そのガス側が四路切換弁 22 に接続され、その液側が第 4 配管 10g に接続される。室外熱交換器 23 は、冷房運転時には冷媒のガスクーラとして機能し、暖房運転時には冷媒の蒸発器として機能する。

【0045】

室外電動弁 24 は、第 4 配管 10g に位置する。室外電動弁 24 は、室外冷媒流路 2a 内を流れる冷媒の流量の調節や減圧を行う。

【0046】

室外ファン 27 は、室外ユニット 2 内に室外空気を吸入させ、熱交換後の空気を室外に排出するためのファンである。室外ファン 27 が回ると、室外空気と室外熱交換器 23 を流れる冷媒との間で熱交換が行われる。室外ファン 27 は、室外熱交換器 23 に供給する空気の流量を変化させることが可能である。

【0047】

低圧圧力センサ 28 は、圧縮機 21 の吸入口付近に設けられている。低圧圧力センサ 28 は、圧縮機 21 の吸入圧力を検出する。

【0048】

高圧圧力センサ 29 は、圧縮機 21 の吐出口付近に設けられている。高圧圧力センサ 29 は、圧縮機 21 の吐出圧力を検出する。

【0049】

10

20

30

40

50

また、室外ユニット 2 は、大気開放電磁弁 2 5 と、レシーバ 2 6 (図 6 参照) とを有する。

【 0 0 5 0 】

図 1、図 6 に示すように、レシーバ 2 6 と高圧冷媒連絡配管 6 とは、第 3 配管 1 0 f によって接続される。

【 0 0 5 1 】

レシーバ 2 6 と室外熱交換器 2 3 とは、第 4 配管 1 0 g によって接続される。

【 0 0 5 2 】

大気開放電磁弁 2 5 は、レシーバ 2 6 の底面に接続された第 5 配管 1 0 h に接続される。大気開放電磁弁 2 5 は、レシーバ 2 6 に溜まった冷媒を大気中に開放させる。

10

【 0 0 5 3 】

レシーバ 2 6 は、冷房運転と暖房運転との冷媒循環量差や室内ユニット 4 の運転負荷の変動等に応じて冷媒流路に発生する余剰冷媒を溜めることが可能な容器である。

【 0 0 5 4 】

また、図 2 に示すように、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制御部 3 6 を有する。室外制御部 3 6 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、メモリ、インバータ回路等を有しており、室内ユニット 4 の室内制御部 4 8 との間で制御信号等のやりとりを行う。

【 0 0 5 5 】

< 制御部 9 の構成 >

20

図 2 に示すように、室内ユニット 4 の室内制御部 4 8 と、室外ユニット 2 の室外制御部 3 6 は、空気調和機 1 の制御部 9 を構成する。また、制御部 9 は、低圧圧力センサ 2 8、高圧圧力センサ 2 9、C O 2 センサ 8 0 等と電氣的に接続される。制御部 9 は、低圧圧力センサ 2 8、高圧圧力センサ 2 9、C O 2 センサ 8 0 等の検出信号を受け取るとともに、これらの検出信号等に基づいて圧縮機 2 1、四路切換弁 2 2、室外電動弁 2 4、大気開放電磁弁 2 5、室内電動弁 4 1、室内ファン 4 3、室内電磁弁 4 7 等を制御する。

【 0 0 5 6 】

また、制御部 9 には、リモコン 8 3 (図 7 参照) が接続される。

【 0 0 5 7 】

リモコン 8 3 は、室内制御部 4 8 との間で、室内ユニット 4 を個別に操作するための制御信号等のやりとりを行う。

30

【 0 0 5 8 】

通常、リモコン 8 3 の表示ディスプレイ 8 4 には、図 7 に示すように、ユーザがメニュー / 確定ボタンで決定した項目の内容を表示させる。

【 0 0 5 9 】

室内制御部 4 8 は、第 2 制御を行わせる。第 2 制御とは、C O 2 センサ 8 0 が室内空気中において所定量の C O 2 を検出したと室内制御部 4 8 が判定した場合に、制御信号をリモコン 8 3 に送信し、図 8 に示すように「C O 2 が漏洩しています。注意してください。」といったメッセージをリモコン 8 3 の表示ディスプレイ 8 4 の下部に表示させる制御である。

40

【 0 0 6 0 】

また、室内制御部 4 8 は、第 1 制御を行わせる。第 1 制御とは、少なくとも 1 つの室内ユニット 4 で、C O 2 センサ 8 0 が室内空気中において所定量の C O 2 を検出したと判定した場合に、全ての室内ユニット 4 の室内電動弁 4 1 および室内電磁弁 4 7 を遮断させる制御である。

【 0 0 6 1 】

室外制御部 3 6 は、少なくとも 1 つの室内ユニット 4 で、C O 2 センサが室内空気中において所定量の C O 2 を検出した場合に、大気開放電磁弁 2 5 を開放させる。

【 0 0 6 2 】

室外制御部 3 6 は、冷暖房切換制御を行わせる。冷暖房切換制御とは、大気開放電磁弁

50

25の開放時に暖房運転がされている場合は冷房運転に切り換えさせる制御である。ここで、開放時とは、開放後、開放前および開放と同時のいずれかをいう。

【0063】

また、室外制御部36は、冷暖房切換制御において、暖房運転から冷房運転に切り換えさせた後、低圧圧力センサ28により検知される冷媒の圧力値が所定値以下になった場合には、圧縮機21の運転を停止させる。

【0064】

以下、空気調和機1の通常運転モードと冷媒漏洩検出時の制御を説明する。なお、これらは、制御部9が行うものである。

【0065】

< 空気調和機1の動作 >

(通常運転モード)

[冷房運転]

まず、通常運転モードにおける冷房運転について、図1、図5を用いて説明する。図5は、超臨界条件下における冷凍サイクルをP-h線図(モリエル線図)により示している。図5のA、B、CおよびDは、冷房運転の場合の、図5におけるそれぞれの点に対応した冷媒の状態を表している。

【0066】

冷房運転時は、室外ユニット2の室外冷媒流路2aにおいて、四路切換弁22が図1の実線で示される状態に切り換えられることによって、室外熱交換器23がガスクーラとして機能し、かつ、室内熱交換器42が蒸発器として機能するようになっている。

【0067】

圧縮機21、室外ファン27および室内ファン43を起動させると、低圧のガス冷媒は、圧縮機21に吸入されて圧縮された高温かつ高圧Phのガス冷媒となる(図5に示すA→B)。このとき、冷媒であるCO₂は気体から超臨界状態となる。ここにいう「超臨界状態」とは、臨界点K以上の温度および圧力下における物質の状態であり、気体の拡散性と液体の溶解性とを併せ持っている状態のことである。超臨界状態とは、図5において、臨界温度等温線Tkの右側で、かつ、臨界圧力Pk以上の領域における冷媒の状態である。なお、冷媒(物質)が超臨界状態になると、気相と液相との区別が無くなる。なお、ここにいう「気相」とは、飽和蒸気線Svより右側で、かつ、臨界圧力Pk以下の領域における冷媒の状態である。また、「液相」とは、飽和液線Slより左側で、かつ、臨界温度等温線Tkよりも左側の領域における冷媒の状態である。

【0068】

そして、高温かつ高圧Phのガス冷媒は、四路切換弁22を経由し、室外熱交換器23に送られて、室外ファン27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て低温かつ高圧のPhの液冷媒となる(図5に示すB→C)。

【0069】

そして、高圧Phの液冷媒は、高圧冷媒連絡配管6を介し、室内電動弁41により、低圧P1まで減圧され、室内熱交換器42に送られる(図5に示すC→D)。低圧P1の液冷媒は、室内熱交換器42において、室内空気と熱交換を行って蒸発されて低圧P1のガス冷媒となる(図5に示すD→A)。

【0070】

この低圧P1のガス冷媒は、低圧冷媒連絡配管7を経由して室外ユニット2に送られ、四路切換弁22を経由して、圧縮機21に吸入される。

【0071】

[暖房運転]

次に、通常運転モードにおける暖房運転について説明する。

【0072】

暖房運転時は、四路切換弁22が図1の破線で示される状態、すなわち、圧縮機21の吐出口が低圧冷媒連絡配管7を介して室内熱交換器42のガス側の端部に接続され、かつ

10

20

30

40

50

、圧縮機 2 1 の吸入口が室外熱交換器 2 3 のガス側の端部に接続された状態となっている。室内電動弁 4 1 は、室内熱交換器 4 2 の出口における冷媒の過冷却度が一定になるように開度調節される。

【 0 0 7 3 】

圧縮機 2 1、室外ファン 2 7 および室内ファン 4 3 を起動させると、低圧のガス冷媒は、圧縮機 2 1 に吸入されて圧縮されて高圧のガス冷媒となり、四路切換弁 2 2 および低圧冷媒連絡配管 7 を経由して、室内ユニット 4 に送られる。

【 0 0 7 4 】

そして、室内ユニット 4 に送られた高圧のガス冷媒は、室内熱交換器 4 2 において、室内空気と熱交換を行って冷却されて高圧の液冷媒となった後、室内電動弁 4 1 によって減圧されて低圧の気液二相状態の冷媒となる。

【 0 0 7 5 】

この低圧の気液二相状態の冷媒は、高圧冷媒連絡配管 6 を経由して室外ユニット 2 に送られ、室外電動弁 2 4 を経由して、室外熱交換器 2 3 に流入する。そして、室外熱交換器 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 2 7 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て低圧のガス冷媒となり、四路切換弁 2 2 を経由して、圧縮機 2 1 に吸入される。

【 0 0 7 6 】

(冷媒漏洩検出時の制御)

[冷媒漏洩検出時の室内制御]

次に、冷媒漏洩検出時の室内制御について、図 3 を用いて説明する。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 では、制御部 9 は、少なくとも 1 つの室内ユニット 4 で、C O 2 センサ 8 0 が室内空気中において所定量の C O 2 を検出したか否かを判定する。制御部 9 が、検出していると判定した場合は、ステップ S 2 に移行する。他方、制御部 9 が、検出していないと判定した場合は、ステップ S 1 を繰り返す。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 2 では、制御部 9 は、通常運転モードを解除する。そして、ステップ S 3 に移行する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 3 では、制御部 9 は、冷媒漏洩検出運転モードを行わせる。そして、ステップ S 4 に移行する。

【 0 0 8 0 】

冷媒漏洩検出運転モードでは、制御部 9 は、全ての室内ユニット 4 の室内電動弁 4 1 および室内電磁弁 4 7 を遮断させ、室内ファン 4 3 を停止させる。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 4 では、制御部 9 は、リモコン 8 3 の表示ディスプレイ 8 4 に、室内空気中において所定量の C O 2 が検出されたことを表示させる (図 8 参照) 。

【 0 0 8 2 】

[冷媒漏洩検出時の室外制御]

次に、冷媒漏洩検出時の室外制御について、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 8 3 】

ステップ S 5 では、制御部 9 は、少なくとも 1 つの室内ユニット 4 で、C O 2 センサ 8 0 が室内空気中において所定量の C O 2 を検出したか否かを判定する。制御部 9 が、検出していると判定した場合は、ステップ S 6 に移行する。他方、制御部 9 が、検出していないと判定した場合は、ステップ S 5 に戻って繰り返す。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 6 では、制御部 9 は、大気開放電磁弁 2 5 を開放させる。

【 0 0 8 5 】

ステップ S 7 では、制御部 9 は、通常運転モードが冷房運転か否かを判定する。制御部

10

20

30

40

50

9 が冷房運転であると判定した場合は、ステップ S 8 に移行する。他方、制御部 9 が冷房運転でないと判定した場合はステップ S 10 に移行する。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 10 では、制御部 9 は、通常運転モードを暖房運転から冷房運転に切り換えさせる。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 8 では、制御部 9 は、低圧圧力センサ 2 8 により判定される圧力値が所定値以下になったか否かを判定する。制御部 9 が、所定値以下になったと判定した場合は、ステップ S 9 に移行する。他方、制御部 9 が、所定値以下になっていないと判定した場合は、ステップ S 8 を繰り返す。

10

【 0 0 8 8 】

ステップ S 9 では、制御部 9 は、圧縮機 2 1 を停止させる。

【 0 0 8 9 】

< 本実施形態に係る空気調和機 1 の特徴 >

(1)

上記実施形態の空気調和機 1 では、室内ユニット 4 に C O 2 センサ 8 0 と、室外ユニット 2 に大気開放電磁弁 2 5 と、室外制御部 3 6 とが設けられている。C O 2 センサ 8 0 が室内空気中において所定量の C O 2 を検出したと室外制御部 3 6 が判定した場合に、室外制御部 3 6 は、大気開放電磁弁 2 5 を開放させる。

【 0 0 9 0 】

20

室内空気中において所定量の C O 2 が検出された場合には、室内制御部 4 8 は、室内電動弁 4 1 および室内電磁弁 4 7 を遮断させる。しかし、例えば、室内電動弁 4 1、室内電磁弁 4 7 が全閉でなく、少しの隙間があった場合、冷媒連絡配管 1 0 の冷媒圧力は高いため、微量ではあるが、冷媒連絡配管 1 0 から室内ユニット 4 へ冷媒が流入してしまう。そこで、大気開放電磁弁 2 5 を開放すれば、冷媒が大気中に抜けやすくなるので、冷媒連絡配管 1 0 の冷媒圧力も低くなる。これにより、冷媒連絡配管 1 0 から室内ユニット 4 への冷媒の流入が少なくなり、室内への冷媒の流入を抑えることができる。

【 0 0 9 1 】

よって、安全性が高まる。

【 0 0 9 2 】

30

(2)

上記実施形態の空気調和機 1 では、第 5 配管 1 0 h と、レシーバ 2 6 を有する。大気開放電磁弁 2 5 は、レシーバ 2 6 の底面に接続された第 5 配管 1 0 h に接続されている。

【 0 0 9 3 】

ガス冷媒よりも液冷媒のほうが、密度が大きいので、レシーバ 2 6 の下部に液冷媒が溜まる。よって、レシーバ 2 6 の底面に接続された第 5 配管 1 0 h に大気開放電磁弁 2 5 を接続させることにより、冷媒を早く大気中に逃がすことができるので、安全性が高まる。

【 0 0 9 4 】

< 空気調和機 1 の変形例 >

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限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。

40

【 0 0 9 5 】

上記実施形態では、室外ユニット 2 にレシーバ 2 6 を有すると説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、レシーバ 2 6 を有していない構成としてもよい。

【 0 0 9 6 】

この場合、図 9 に示すように、高圧冷媒連絡配管 6 と室外熱交換器 2 3 とを接続させる第 6 配管 1 0 d と、大気開放電磁弁 2 5 と第 6 配管 1 0 d とを接続させる第 7 配管 1 0 e とを設けた構成とする。また、第 7 配管 1 0 e は第 6 配管 1 0 d の下側に接続される。

【 0 0 9 7 】

ガス冷媒よりも液冷媒のほうが、密度が大きいので、第 6 配管 1 0 d の下部に液冷媒が

50

溜まる。よって、第 6 配管 10 d の下側に接続された第 7 配管 10 e に大気開放電磁弁 25 を接続させることより、冷媒を早く大気中に逃がすことができるので、安全性が高まる。

【産業上の利用可能性】

【0098】

本発明は、安全性が高まるので、有用である。

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図 1】空気調和機の概略構成図。

【図 2】制御部の制御ブロック図。

10

【図 3】冷媒漏洩検出時の室内制御のフローチャート。

【図 4】冷媒漏洩検出時の室外制御のフローチャート。

【図 5】超臨界冷凍サイクルの P - h 線図(モリエル線図)。

【図 6】レシーバの概略断面図。

【図 7】通常時のリモコンの正面図。

【図 8】CO₂漏洩時のメッセージを表示しているリモコンの正面図。

【図 9】変形例に係る空気調和機の概略構成図。

【符号の説明】

【0100】

1 空気調和機

20

2 室外ユニット

4 室内ユニット

6 高圧冷媒連絡配管

9 制御部

10 冷媒連絡配管

10 d 第 6 配管(第 1 配管)

10 e 第 7 配管(第 2 配管)

10 f 第 3 配管

10 g 第 4 配管

10 h 第 5 配管

30

21 圧縮機

23 室外熱交換器

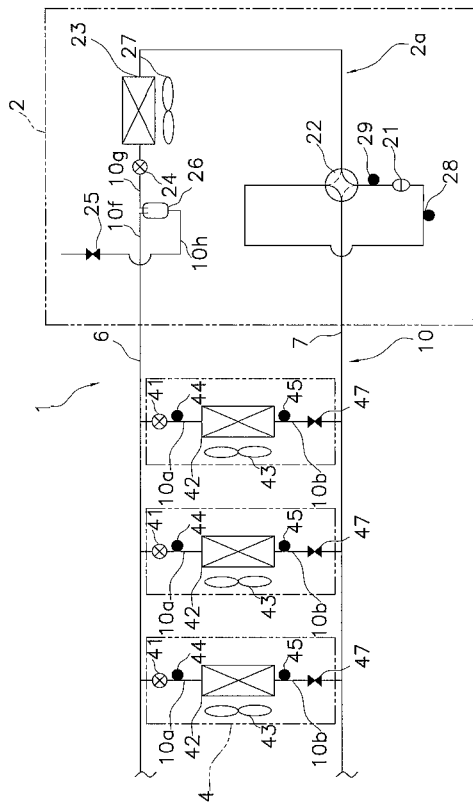
25 大気開放電磁弁(大気開放弁)

26 レシーバ(冷媒貯留器)

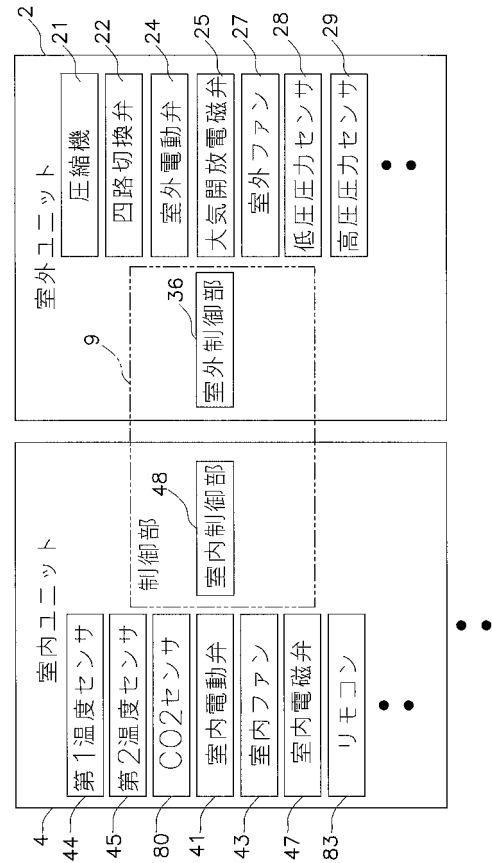
28 低圧圧力センサ(低圧圧力検知部)

80 CO₂センサ(冷媒漏洩検出部)

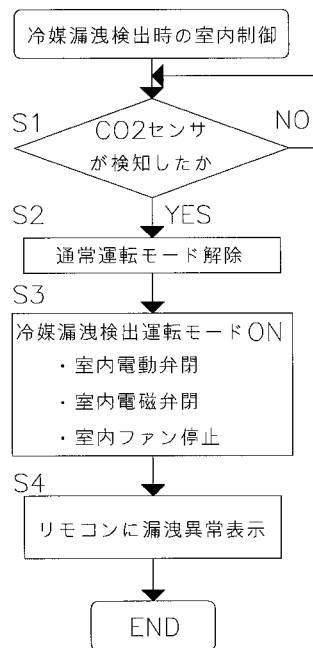
【図 1】



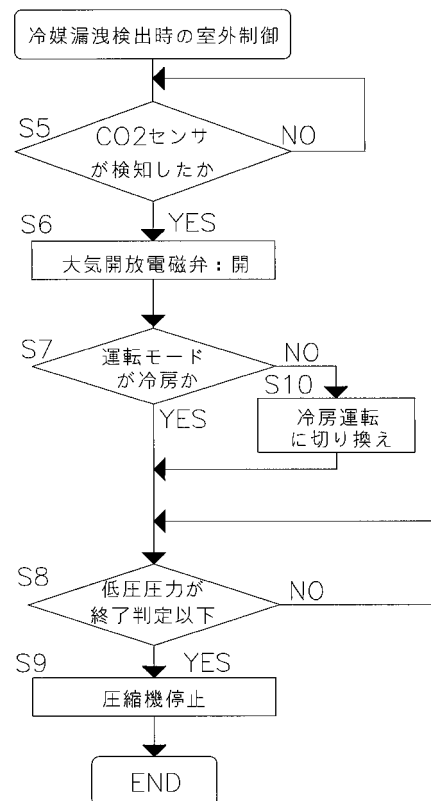
【図 2】



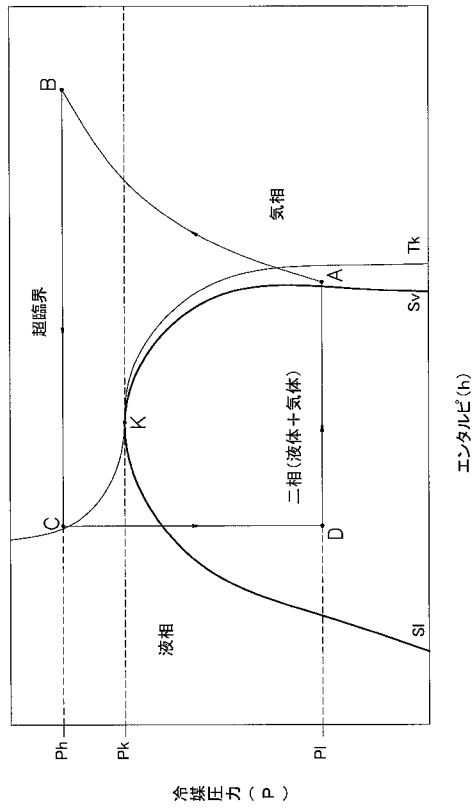
【図 3】



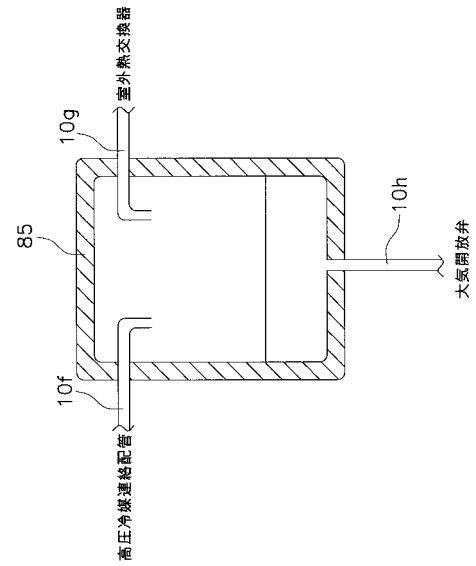
【図 4】



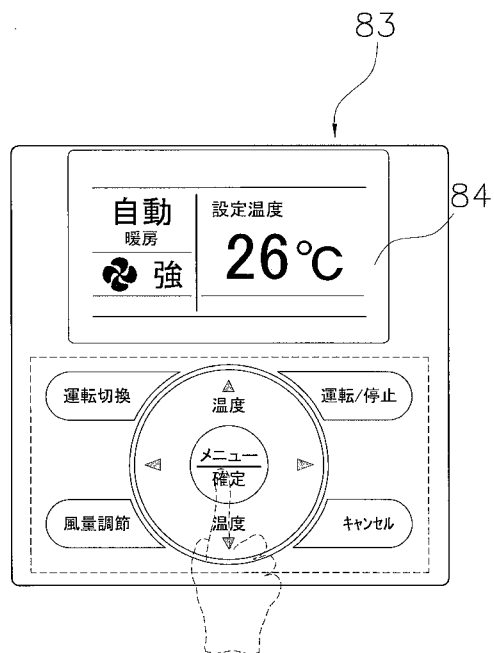
【図 5】



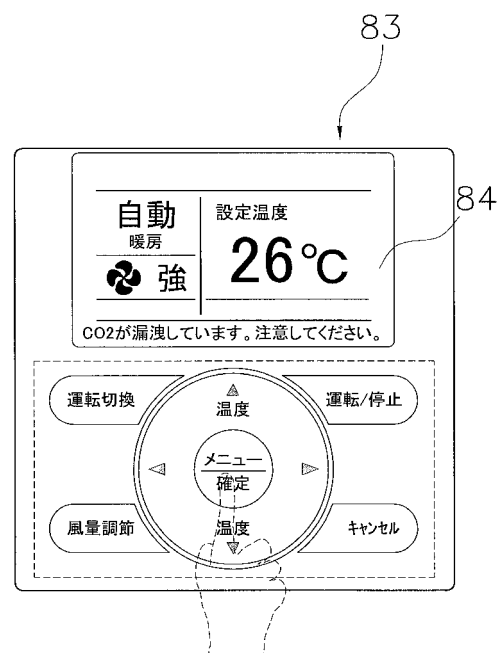
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

