

明 細 書

発明の名称： 冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] この発明は冷凍サイクル装置、特に、空気調和機、給湯機、冷凍機、自動販売機等に搭載される冷凍サイクル装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、空気調和機に代表される冷凍サイクルを実行する機器を備えた装置（この発明において「冷凍サイクル装置」と称す）には、冷媒として不燃性であるR410Aのような「HFC冷媒」が用いられている。このR410Aは、従来のR22のような「HCFC冷媒」と異なり、オゾン層破壊係数（以下「ODP」と称す）がゼロであって、オゾン層を破壊することはないが、地球温暖化係数（以下「GWP」と称す）が高いという性質を有している。

そのため、地球の温暖化防止の一環として、R410AのようなGWPが高いHFC冷媒から、GWPが低い冷媒へと変更する検討が進められている。

[0003] そのような低GWPの冷媒候補として、自然冷媒であるR290（ C_3H_8 ；プロパン）やR1270（ C_3H_6 ；プロピレン）のようなHC冷媒があるが、不燃性であるR410Aとは異なり、強燃レベルの可燃性を有しており、そのため、冷媒漏洩に対する注意が必要である。

[0004] また、そのような低GWPの冷媒候補として、組成中に炭素の二重結合を持たないHFC冷媒として、例えば、R410AよりもGWPが低いR32（ CH_2F_2 ；ジフルオロメタン）がある。

また、同じような候補冷媒として、R32と同様にHFC冷媒の一種であって、組成中に炭素の二重結合を有するハロゲン化炭化水素がある。かかるハロゲン化炭化水素として、例えば、HFO-1234yf（ $CF_3CF=CH_2$ ；テトラフルオロプロペン）やHFO-1234ze（ $CF_3-CH=CH_2$ ）がある。

H F)がある。なお、R 3 2のように組成中に炭素の二重結合を持たないH F C冷媒と区別するために、炭素の二重結合を持つH F C冷媒を、オレフィン（炭素の二重結合を持つ不飽和炭化水素がオレフィンと呼ばれる）の「O」を使って、「H F O」と表現されることが多い。

[0005] このような低GWPのH F C冷媒（H F O冷媒含む）は、自然冷媒であるR 2 9 0（ C_3H_8 ；プロパン）のようなH C冷媒ほど強燃性ではないものの、不燃性であるR 4 1 0 Aとは異なり、微燃レベルの可燃性を有している。そのため、R 2 9 0と同様に冷媒漏洩に対する注意が必要である。これより以降、微燃レベルであっても可燃性を有する冷媒のことを「可燃性冷媒」と称する。

さらに、低GWPの冷媒候補として、R 7 1 7（ NH_3 ；アンモニア）があるが、R 3 2（ CH_2F_2 ；ジフルオロメタン）と同様に、微燃レベルの可燃性を有すると共に、毒性も有している。そのため、R 2 9 0と同様に冷媒漏洩に対する注意が必要である。これより以降、毒性を有する冷媒のことを「有毒性冷媒」と称する。

[0006] 可燃性冷媒あるいは有毒性冷媒の冷媒漏洩に対しては、前記のように冷媒漏洩に対する注意が必要であることから、特に、使用する冷媒を充填する際、サービスマン（以下「現地作業者」と称す）が使用する冷媒の再確認をすることができるように、チャージホースを接続するサービス口の近傍に、当該装置の使用冷媒名を表示した冷媒名表示ラベルを貼り付ける冷却装置が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

また、圧縮機の外郭に「冷媒名称、冷媒番号、化学名、化学式、冷媒の特徴」等の冷媒表示、「びっくりマーク、可燃性のマーク、危険・警告表示、高圧注意、取扱注意」等の警告表示を入れたテープを貼り付ける自動販売機が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平10-311629号公報（第3頁、図2）

特許文献2：特開2008-40652号公報（第6頁、図2）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1に開示された冷却装置においては、冷媒名表示ラベルに使用する冷媒名（冷媒の名称）が示されているものの、可燃性や毒性といった冷媒の特性が示されていない。

また、特許文献2に開示された自動販売機においては、冷媒名称の他に、冷媒の特徴や可燃性のマークが示されているが、例えば、不燃性と可燃性の区別はあっても、可燃性の度合い、すなわち、強燃性なのか微燃性なのかといった冷媒の特性の度合いは、示されていない。

[0009] このため、据え付けや修理、撤去といった現地作業の際に、現地作業者が、使用する冷媒の特性の度合いによって、どのような工法や工具、保護具、作業環境等を準備すれば良いかという具体的な作業環境指針を把握することに、必ずともつながっていない。

そのため、万一、現地作業において冷媒が漏洩した場合に、現地作業や現地周囲の人に対して適正な処置をとることができないという問題があった。例えば、使用する冷媒の可燃性の度合いによって、火気使用の制約や電動工具の仕様制約、換気や送風の作業環境等のような作業環境指針のレベルが異なるため、作業環境指針を正確に把握できないまま現地作業に入ると、冷媒の可燃性の度合いにより要求レベルの異なる作業環境指針に従った作業準備に不足が生じる場合が生じ、そんな場合に万一、冷媒が漏洩すると、十分に適正な処置をとることができない事態が発生し得るという問題があった。

[0010] この発明は、上記のような問題を解決するためになされたもので、可燃性や毒性を有する冷媒を用いた冷凍サイクル装置の据え付けや修理、撤去といった現地作業に着手する段階において、現地作業者が冷媒の特性の度合いに応じた作業環境指針を把握することを可能とし、万一、現地作業の際に冷媒が漏洩した場合でも、十分に適正な処置をとることができる冷凍サイクル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

[0011] この発明に係る冷凍サイクル装置は、圧縮機と、熱源側熱交換器と、膨張手段と、負荷側熱交換器と、前記圧縮機、前記熱源側熱交換器、前記膨張手段および前記負荷側熱交換器を連結して、可燃性および毒性の少なくとも一方の特性を有する冷媒を循環させる冷媒配管とを有し、冷凍サイクルを実行する冷凍サイクル装置であって、前記冷媒配管の一部または前記冷媒配管を支持する配管支持部材の一部若しくは前記一部の周囲の少なくとも何れかに表示部が設けられ、前記表示部は、前記冷媒の特性に応じた作業環境指針を示していることを特徴とする。

発明の効果

[0012] この発明によれば、可燃性および毒性の少なくとも一方の特性を有す冷媒を使用する冷凍サイクル装置において、冷媒の特性に応じた作業環境指針を示す表示部が、冷媒配管の一部、または冷媒配管を支持する配管支持部材の一部、若しくは前記一部の周囲の少なくとも何れかに設けられている。

したがって、冷凍サイクル装置の据え付け時、延長配管接続や試運転のためにバルブを開放する時、修理の際、冷媒回収のためにバルブを閉止する時、冷媒充填のために冷媒ポンペを接続する時、あるいは撤去の際、冷媒回収のためにバルブを閉止する時といった、冷媒が漏洩する可能性のある何れの現地作業においても、表示部は現地作業員の目に必ず触れる。

そうすると、現地作業に必要な注意が喚起され、現地作業員は表示部に示された作業環境指針を、迅速かつ確実に把握することが可能になる。したがって、万一、据え付けや修理、撤去といった現地作業の際に可燃性や毒性を有する冷媒が漏洩した場合でも、現地作業員や現地周囲の人に対する適切な処置をすることができ、万一の冷媒漏洩に対する信頼性を高めた冷凍サイクル装置が得られる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置としての空気調和機を説明するものであって、冷媒回路の構成を模式的に示す冷媒回路図。

[図2]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置としての空気調和機の室外ユニットの外観を示す斜視図。

[図3]本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置としての空気調和機の室外ユニットの前面および天面のパネルを取り外した状態の外観を示す斜視図。

[図4]図1～図3に示す空気調和機に配置された表示部を説明する正面図であって、冷媒がR32の場合。

[図5]図1～図3に示す空気調和機に配置された表示部を説明する正面図であって、冷媒がR290（プロパン）の場合。

[図6]図1～図3に示す空気調和機に配置された表示部を説明する正面図であって、冷媒がR717（アンモニア）の場合。

[図7]図1～図3に示す空気調和機に配置された表示部における表示要領を変形した場合の正面図。

[図8]図1～図3に示す空気調和機に配置された表示部における表示要領を変形した場合の正面図。

[図9]図1～図3に示す空気調和機を構成する室内ユニットの変形例を説明する斜視図。

発明を実施するための形態

[0014] [実施の形態1]

図1～図3は本発明の実施の形態1に係る冷凍サイクル装置としての空気調和機を説明するものであって、図1は冷媒回路の構成を模式的に示す冷媒回路図、図2は室外ユニットの外観を示す斜視図、図3は室外ユニットの前面および天面のパネルを取り外した状態の外観を示す斜視図である。なお、各図は模式的に示すものであって、本発明は図示された形態に限定されるものではない。

以下、この発明の実施の形態1について、図1～図3を参照しながら説明する。ここでは、冷媒を圧縮機で圧縮して循環させ、低温熱源から吸熱し高温熱源に排熱する冷凍サイクルを用いた冷凍サイクル装置として、室内の冷

房や暖房を行う空気調和機を用いて説明する。なお、本発明は空気調和機に限定されるものではなく、冷凍サイクルを実行するものであれば、例えば、暖房／冷房システム、給湯機、冷凍機、自動販売機等であってもよい。

[0015] (空気調和機)

図1において、実施の形態1に係る冷凍サイクル装置としての空気調和機100は、室内に設置される室内ユニット（負荷側ユニットに同じ）101と、室外に据え付けられる室外ユニット（熱源側ユニットに同じ）102と、室内ユニット101と室外ユニット102とを連結する延長配管10a、10bと、から構成されるセパレート形である。

[0016] (室外ユニットの冷媒回路)

室外ユニット102には、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機3と、冷房運転時と暖房運転時とで冷媒回路内の冷媒の流れ方向を変更する冷媒流路切換弁（以降、「四方弁」と呼ぶ）4と、外気と冷媒との熱交換を行う熱源側熱交換器である室外熱交換器5と、開度の変更可能で、高圧の冷媒を低圧に減圧する電子制御式膨張弁等の膨張手段である減圧装置（以降、膨張弁と呼ぶ）6とが配置され、これらが室外冷媒配管（熱源側冷媒配管に同じ）8によって連結されている。

また、室外熱交換器5に外気を供給する（吹き付ける）室外送風ファン5fが、室外熱交換器5に対向して設置されている。室外送風ファン5fを回転させることで、室外熱交換器5を通過する空気流を生成する。室外ユニット102では、室外送風ファン5fとしてプロペラファンを用いており、室外熱交換器5を通過して外気を吸引する形態で、室外熱交換器5の下流（室外送風ファン5fが生成する空気流の下流）側に配置されている。

[0017] (室外冷媒配管)

室外冷媒配管8とは、ガス側（冷房運転時）の延長配管接続バルブ13aと四方弁4とをつなぐ冷媒配管、吸入配管11、吐出配管12、四方弁4と室外熱交換器5とをつなぐ冷媒配管、室外熱交換器5と膨張弁6とをつなぐ冷媒配管、膨張弁6と液側（冷房運転時）の延長配管接続バルブ13bをつ

なく冷媒配管とを指し、これらを総称してこのように呼ぶ。

[0018] (延長配管接続バルブ)

室外冷媒配管 8 のガス側の延長配管 10 a との接続部には、ガス側の延長配管接続バルブ 13 a が設けられ、一方、液側の延長配管 10 b との接続部には、液側の延長配管接続バルブ 13 b が配置されている。

ガス側の延長配管接続バルブ 13 a は開放および閉止の切り換えが可能な二方弁であって、その一端にフレア継手 16 a が取り付けられている。

また、液側の延長配管接続バルブ 13 b は開放および閉止の切り替えが可能な三方弁であって、真空引きの際（空気調和機 100 に冷媒を供給する前作業の際）に使用するサービス口 14 b およびフレア継手 16 b が取り付けられている。

そして、延長配管接続バルブ 13 a、13 b（サービス口 14 b も含む）に取り付けられたフレア継手 16 a、16 b の室外冷媒配管 8 側には雄ネジが加工されている。そして、室外ユニット 102 の出荷時（空気調和機 100 の出荷時を含む）には、前記雄ネジに螺合する雌ネジが加工されたフレアナット（図示しない）が被着されている。

[0019] (サービス口)

なお、以下の説明の便宜のため、室外冷媒配管 8 のなかで、圧縮機 3 の吐出側で圧縮機 3 から四方弁 4 入口までを接続する範囲を吐出配管 12 と呼び、圧縮機 3 の吸入側で四方弁 4 から圧縮機 3 までを接続する範囲を吸入配管 11 と呼ぶこととする。

そうすると、冷房運転時（室内熱交換器 7 に低温低圧な冷媒を供給する運転）あるいは暖房運転時（室内熱交換器 7 に高温高圧な冷媒を供給する運転）の何れの時でも、吐出配管 12 には常に圧縮機 3 で圧縮された高温高圧なガス冷媒が流れ、吸入配管 11 には、蒸発作用を経た低温低圧な冷媒が流れる。

[0020] 吸入配管 11 を流れる低温低圧な冷媒は、ガス冷媒の時もあれば、二相状態の時もある。吸入配管 11 には低圧側のフレア継手付きのサービス口 14

a、吐出配管 12 には高圧側のフレア継手付きのサービス口 14c が配置されており、据え付け時や修理時の試運転の際に圧力計を接続して、運転圧力を計測するために使用される。

なお、サービス口 14a、14c のフレア継手（図示しない）には雄ネジが切ってあって、室外ユニット 102 の出荷時（空気調和機 100 の出荷時を含む）には、前記雄ネジにフレアナット（図示しない）が被着されている。

[0021] （室内機の冷媒回路）

室内ユニット 101 には室内空気と冷媒との熱交換を行う利用側熱交換器である室内熱交換器 7 が配置され、室内熱交換器 7 に室内冷媒配管（利用側冷媒配管に同じ）9 が接続されている。

そして、室内冷媒配管 9 のガス側の延長配管 10a との接続部には、ガス側の延長配管 10a を接続するためのフレア継手 15a が設けられ、一方、室内冷媒配管 9 の液側の延長配管 10b との接続部には、液側の延長配管 10b を接続するためのフレア継手 15b が配置されている。

そして、フレア継手 15a、15b には雄ネジが切ってあって、室内ユニット 101 の出荷時（空気調和機 100 の出荷時を含む）には、前記雄ネジに螺合する雌ネジが加工されたフレアナット（図示しない）が被着されている。

また、室内熱交換器 7 に対向して室内送風ファン 7f が設置され、室内送風ファン 7f の回転により室内熱交換器 7 を通過する空気流を生成する。なお、室内送風ファン 7f は、室内ユニット 101 の形態によって、クロスフローファンを使用したり、ターボファンを採用したり様々である。また、その位置も、室内送風ファン 7f が生成する空気流において室内熱交換器 7 の下流側の場合もあれば、上流側の場合もある。

[0022] （空気調和機の冷媒回路）

ガス側の延長配管 10a の両端は、室外ユニット 102 のガス側の延長配管接続バルブ 13a に取り付けられたフレア継手 16a と室内ユニット 10

1の室内冷媒配管9に取り付けられたフレア継手15aとにそれぞれ着脱自在に接続され、一方、液側の延長配管10bの両端は、室外ユニット102の液側の延長配管接続バルブ13bに取り付けられたフレア継手16bと室内ユニット101の室内冷媒配管9に取り付けられたフレア継手15bとにそれぞれ着脱自在に接続される。

すなわち、室外冷媒配管8と室内冷媒配管9とが延長配管10a、10bによって接続されることによって冷媒回路が形成され、圧縮機3によって圧縮された冷媒を循環させる圧縮式ヒートポンプサイクルが構成される。

[0023] (冷房運転時の冷媒流れ)

図1において、実線矢印は冷房運転時の冷媒の流れ方向を示している。冷房運転では、四方弁4が実線で示すような冷媒回路に切り換えられ、圧縮機3から吐出された高温高圧のガス冷媒は四方弁4を経てまず室外熱交換器5へと流入する。

室外熱交換器5は凝縮器として作用する。すなわち、室外送風ファン5fの回転により生成される空気流が室外熱交換器5を通過する際に、通過する室外空気と室外熱交換器5を流れる冷媒とが熱交換して、冷媒の凝縮熱が室外空気に付与される。こうして冷媒は室外熱交換器5で凝縮して高圧中温な液冷媒となる。

次に、高圧中温な液冷媒は膨張弁6に流入し、膨張弁6において断熱膨張して低圧低温の二相冷媒となる。

[0024] 続いて低圧低温の二相冷媒は、液側の延長配管10bを経由して室内ユニット101に供給され、室内熱交換器7に流入する。この室内熱交換器7が蒸発器として作用する。すなわち、室内送風ファン7fの回転で生じる室内空気の流れが室内熱交換器7を通過する際に、通過する室内空気と室内熱交換器7を流れる冷媒とが熱交換して、冷媒が室内空気から蒸発熱(温熱)を奪って蒸発し、低温低圧なガス冷媒もしくは二相冷媒の状態になる。一方、通過する室内空気は冷媒から冷熱を奪って冷却され、室内を冷房する。

さらに、室内熱交換器7において蒸発して低温低圧なガス冷媒もしくは二

相冷媒の状態になった冷媒は、ガス側の延長配管 10a を経由して室外ユニット 102 に供給され、四方弁 4 を経由して圧縮機 3 に吸入される。そして、圧縮機 3 において再び高温高圧のガス冷媒に圧縮される。冷房運転ではこのサイクルが繰り返される。

[0025] (暖房運転時の冷媒流れ)

図 1 において、点線矢印は暖房運転時の冷媒の流れ方向を示している。四方弁 4 を点線で示すような冷媒回路に切り換えれば、冷媒は冷房運転時と逆方向に流れ、まず室内熱交換器 7 に流入するようになり、この室内熱交換器 7 を凝縮器、そして室外熱交換器 5 を蒸発器として作用させ、室内熱交換器 7 を通過する室内空気に凝縮熱（温熱）を与えて暖め、暖房運転となる。

[0026] (冷媒)

空気調和機 100 では、冷媒回路を流れる冷媒として、現在広く空気調和機で使用されている HFC 冷媒 R410A よりも GWP が小さく、比較的地球温暖化への影響が少ないが、微燃性を有する HFC 冷媒である R32 (CH_2F_2 ; ジフルオロメタン) を用いている。冷媒は、一定量をあらかじめ室外ユニット 102 内に封入した状態で出荷され、空気調和機 100 を設置する際、延長配管 10a、10b の長さによって不足が生じる場合には、現地作業にて追加充填される。

[0027] なお、冷媒はこの R32 に限定されるものではなく、R32 同様に微燃性を有する、先に説明した、HFC 冷媒の一種であるが、組成中に炭素の二重結合を有するハロゲン化炭化水素であり、GWP が R32 冷媒よりも更に小さい例えば HFO-1234yf ($\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$; テトラフルオロプロペン) や HFO-1234ze ($\text{CF}_3-\text{CH}=\text{CHF}$) 等の HFO 冷媒であってもよい。

また、強燃性を有する R290 (C_3H_8 ; プロパン) や R1270 (C_3H_6 ; プロピレン) 等の HC 冷媒や、微燃性且つ有毒性の R717 (NH_3 ; アンモニア) であってもよい。また、これら冷媒の二種以上を混合した混合冷媒であってもよい。

[0028] (室外ユニットの構造)

図2および図3において、空気調和機100の室外ユニット102の外郭を成す筐体2は、複数の板状板金部品が組み合わさって構成されており、筐体2の底部を担う底板56には、室外ユニット102の内部（筐体2の内部）を左右に区切る仕切板50が直立状に設置されている。筐体2は仕切板50によって、室外送風ファン5fおよび室外熱交換器5を有するファン室Fと、圧縮機3や室外冷媒配管8、電気品ユニット20が配置される機械室Mとに分けられている。

[0029] (筐体)

室外ユニット102の外郭を成す筐体2は、底板56の他に、ファン室Fの正面を覆うファン室前面パネル51、機械室Mの正面と仕切板50の反対側となる側面の前方部分とを覆うL字状の機械室前面パネル52、機械室Mの側面の後方部分と背面を覆うL字状の機械室側面パネル53、およびファン室Fと機械室Mとに跨って室外ユニット102の上面を覆う天面パネル55により形成されている。これらのパネルはいずれも板金部品である。なお、これらの筐体2を構成するパネルは、より細かく分解されて構成されていてもよいし、いくつかが一体的に成形されていても構わない。

機械室前面パネル52の外表面には、製品名板60が貼り付けられており、その記載内容の一つに使用する冷媒名がある。図3は、筐体のうち天面パネル55、ファン室前面パネル51、機械室前面パネル52を取り外した状態であるが、据え付け時や修理、撤去の現地作業は、少なくとも機械室前面パネル52を取り外した状態にて行われる。なお、図3においては、電気配線類の図示は省略してある。

[0030] (室外送風ファン)

ファン室前面パネル51には、室外送風ファン5fに対向して略円形の吹出口57が形成されており、その吹出口57は、吹出口57を通して室外送風ファン5fに何かが触れてしまうことを防止するために、通風面積が確保されたファンガード58が取り付けられている。

室外熱交換器５は横断面が略Ｌ字状で、その長辺部分がファン室Ｆの背面部位に位置するように底板５６上に固定されている。そしてその短辺部分が、ファン室Ｆの仕切板５０とは反対側となる側面部位に位置する。ファン室Ｆにおける室外熱交換器５の長辺部分の前方に室外送風ファン５ｆが位置する。室外送風ファン５ｆが回転することで生成される空気流の上流側に室外熱交換器５が、下流側に室外送風ファン５ｆが位置する形態となる。

[0031] 室外送風ファン５ｆの後方には、回転軸を介して室外送風ファン５ｆと連結し、室外送風ファン５ｆを回転駆動させるファンモータ５ｍが配置されている。そして、ファンモータ５ｍは、底板５６に固定されて直立しているファンモータ支持板５９に固定されている。ファンモータ支持板５９は、前後方向に、室外送風ファン５ｆと室外熱交換器５の長辺部分との間に位置している。

[0032] (圧縮機)

一方、機械室Ｍでは、下部に質量が他の機器に比べて大きい圧縮機３が、底板５６上に防振ゴムを介して設置されている。圧縮機３は、密閉容器の内部に、圧縮要素が回転して冷媒を圧縮する圧縮機構部と、圧縮機構部の圧縮要素を回転駆動させる電動機部とを有しており、吸入配管１１からの冷媒を吸入し、圧縮機構部で圧縮した冷媒ガスを吐出配管１２へ流出させるようになっている。

[0033] 少なくとも圧縮機３の上方となる機械室Ｍの上部には、室内ユニット１０１の制御装置と連動してこの空気調和機１００の運転を制御するための制御装置を構成する電気電子部品などが実装された電装基板を収めた電気品ユニット２０が設置されている。

[0034] (室外冷媒配管)

室外冷媒配管８は、下部に位置する圧縮機３と上部に位置する電気品ユニット２０以外の機械室Ｍのスペースに取り回されて配置されている。

室外冷媒配管８の内、延長配管接続バルブ１３ａ、１３ｂは、仕切板５０と機械室側面パネル５３に固定される形で機械室Ｍ内の機械室前面パネル５

2側に近接して配置されたバルブ台（配管支持部材に同じ）54に固定されている。同様に、低圧側のサービス口14aと高圧側のサービス口14cも、室外冷媒配管8から取り回されて機械室前面パネル52側に近接して配置されるバルブ台54の近傍に配置されている。

このような配置状態により、据え付け時や修理、あるいは撤去の現地作業の際、手が触れる機会のある延長配管接続バルブ13a、13bならびにサービス口14a、14b、14cは、機械室前面パネル52を取り外した状態で、最も手前に位置している。すなわち、機械室M内に収納された圧縮機3や室外冷媒配管8に邪魔されることなく、現地作業することが可能になっている。

そして、バルブ台54の機械室前面パネル52側の面には表示部61を有しており、使用する冷媒名の他、冷媒分類や冷媒の特性、作業環境指針、および作業環境指針にアクセスするための情報が表示されている（これについては別途詳細に説明する）。

なお、以上は、表示部61がバルブ台（配管支持部材）54の一部に設けられているが、本発明はこれに限定するものではなく、室外冷媒配管8の一部に直接設けてもよく、また、バルブ台54の一部の近傍あるいは室外冷媒配管8の一部（バルブ台54に近い）の近傍（本発明において「周囲」と称している）に設けてもよい。すなわち、バルブ台54が複数の部材から形成され（分割され）、それぞれの部材が小さい場合には、当該部材の周囲に、あるいは当該部材とその周囲とに跨がって、表示部61を設けてもよい。

[0035] （現地作業）

続いて、据え付け時を例にとって、現地作業の一例を説明する。まず、室外ユニット102の外郭を構成する筐体2の内、少なくとも機械室前面パネル52を取り外す。

次に、室外ユニット102の延長配管接続バルブ13a、13bに取り付けられたフレア継手16a、16bに延長配管10a、10bの一端をそれぞれフレア配管接続し、延長配管10a、10bの他端を室内ユニット10

1 のフレア継手 15 a、15 b にそれぞれフレア配管接続し、空気調和機 100 の冷媒回路を構成する（冷媒の循環を可能にする）。

また、電源・アースの接続の他、室内ユニット 101 と室外ユニット 102、リモコン（図示せず）等の電気配線工事も行い、空気調和機 100 の運転を可能な状態にする。

[0036] （冷媒の補充）

次に、液側の延長配管接続バルブ 13 b のサービス口 14 b のフレアナット（図示しない）を取り外し、サービス口 14 b に、あらかじめ用意しておいた真空ポンプをチャージホースを用いて接続し、延長配管 10 a、10 b、室内冷媒配管 9 および室内ユニット 101 の室内熱交換器 7 内の真空引きを行い、冷媒回路内の空気や水分を取り除く。

真空ポンプは圧力計（真空度計）を介して接続されており、圧力計（真空度計）によって所定の真空度に到達したことを確認し、真空引きを終了する。そして、真空ポンプを取り外し、サービス口 14 b のフレアナット（図示しない）を再度取り付ける。

[0037] 次に、延長配管接続バルブ 13 a、13 b を操作することで開放し、出荷時に室外ユニット 102 に封入されていた冷媒を室内ユニット 101 や延長配管 10 a、10 b へ放出する。

そして、リモコンや電気品ユニット 20 の電装基盤上にあるスイッチ等の操作によって試運転を実施する。このとき、延長配管 10 a、10 b の長さによって冷媒量が不足している場合には、延長配管接続バルブ 13 b のサービス口 14 b のフレアナット（図示しない）を取り外し、サービス口 14 b に冷媒ポンプをチャージホースを用いて接続し、所定量の冷媒を追加充填する。

また、低圧側のサービス口 14 a ならびに高圧側のサービス口 14 c に圧力計を接続することで、空気調和機 100 の運転状態を確認し、運転状態に問題なければ試運転を終了、圧力計を取り外し、サービス口 14 a、14 c のフレアナット（図示しない）を再度取り付ける。

[0038] このように、現地作業時には、現地作業者は延長配管接続バルブ 1 3 a、1 3 b やサービス口 1 4 a、1 4 b、1 4 c に触れ、またこれらの近傍に必ず目をやることになるから、延長配管接続バルブ 1 3 a、1 3 b の固定台であるバルブ台 5 4 にも必ず目をやることになる。よって、バルブ台 5 4 の機械室前面パネル 5 2 側の面にある表示部 6 1 にも必ず目をやることになる。

[0039] (表示部)

図 4 ～図 8 は、図 1 ～図 3 に示す空気調和機に配置された表示部を説明する正面図であって、図 4 は冷媒が R 3 2 の場合、図 5 は冷媒が R 2 9 0 (プロパン) の場合、図 6 は冷媒が R 7 1 7 (アンモニア) の場合、図 7 および図 8 は表示部における表示要領を変形した場合である。

以上説明したように、室外ユニット 1 0 2 は前記基本的な構成を有し、前記現地作業の手順を実行するものであって、空気調和機 1 0 0 は、冷媒回路を流れる冷媒として、地球温暖化防止に有効な低 GWP の H F C 冷媒 (ここでは R 3 2) を使用している。

このような H F C 冷媒は微燃性であるため、万一、空気調和機 1 0 0 の現地作業時に、可燃性を有する冷媒が漏洩した場合でも、現地作業者ならびに現地周囲の人に対する高い安全性、すなわち可燃性の度合いに応じた作業環境指針を把握し、必要な安全性を確保した作業環境を整えることが必要となる。

そこで、室外ユニット 1 0 2 には、現地作業の際に機械室前面パネル 5 2 を取り外した後であっても、現地作業者が必ず目をやるバルブ台 5 4 に表示部 6 1 を配置している。

[0040] 図 4 ～図 6 において、表示部 6 1 には (i) 使用する冷媒名、(i i) 冷媒分類、(i i i) 冷媒の特性、(i v) 作業環境指針、および (v) 作業環境指針にアクセスするための情報が表示されている。

[0041] (冷媒分類)

表 1 において、冷媒の冷媒分類は、毒性の度合いを示す記号と、可燃性の度合いを示す記号との組み合わせにより定義される。すなわち、「A S H R

A E 3 4」では、毒性については、低毒性をA、有毒性をBにて分類し、可燃性については、不燃性を1、微燃性を2 L、弱燃性を2、強燃性を3にて分類する。したがって、冷媒分類は、低毒性かつ不燃性を示す「A 1」から、有毒性かつ強燃性を示す「B 3」までの8水準に分類され、例えば、低毒性かつ微燃性のR 3 2は「A 2 L」となる。

なお、「A S H R A E 3 4」の他、「I S O 8 1 7」によっても国際的な取り決めがされており、本発明における冷媒分類は図1（「A S H R A E 3 4」及び「I S O 8 1 7」）に示す分類に限定するものではない。

[0042] [表1]

冷媒種	冷媒分類	冷媒の特性	
		毒性	燃焼性
R410A	A1	低毒性	不燃性
R32	A2L	低毒性	微燃性
HFO-1234yf	A2L	低毒性	微燃性
HFO-1234ze	A2L	低毒性	微燃性
R290(プロパン)	A3	低毒性	強燃性
R1270(プロピレン)	A3	低毒性	強燃性
R717(アンモニア)	B2L	有毒性	微燃性

[0043] (冷媒の特性)

図4～図6において、表示部61に表示される冷媒の特性は、前記冷媒分類に対応したものであり、毒性の度合いを示す文字と、可燃性の度合いを示す文字とである。したがって、例えば、R 3 2については、冷媒分類が「A 2 L」と、冷媒の特性が「低毒性・微燃性」と表示される。

このように、冷媒分類に対応した異なった表示となることから、現地作業時の作業環境指針は異なったレベルのものになる。具体的には、火気使用の制約や電動工具の仕様制約、換気や送風の必要等、それぞれのレベルの作業環境を確保する必要が示される。

[0044] (作業環境指針)

図4～図6において、作業環境指針を規定する国際規格基準名として、「I E C 6 0 3 3 5 - 2 - 4 0」および「I S O 5 1 4 9」が表示されている。すなわち、冷媒分類に応じた作業環境指針は、「I S O 5 1 4 9」

や「IEC 60335-2-40」によって国際的に規定されていたり、各国においては所轄官庁や学会、冷凍サイクル装置の製造業者らで構成される工業会等によってガイドラインとして開示されている。また、冷凍サイクル装置の製造業者にも、据え付け説明書やサービスマニュアル等の形によって、開示されている場合もある。

したがって、表示部61に表示される作業環境指針は、前記国際規格名に限定されるものではなく、前記所轄官庁や学会、あるいは工業会等の名称であってもよい。

[0045] (作業環境指針にアクセスするための情報)

図4～図6において、表示部61には、国際規格番号（「ISO 5149」や「IEC 60335-2-40」）の他に、当該国際規格番号に対応した内容（作業環境指針の詳細）にアクセスするための情報として、当該国際規格を管理するサイトを示すマトリックス式のQRコード（登録商標）が表示されている。

したがって、現地作業の際に、前記内容（作業環境指針の詳細）を記した文書類を持参していない場合でも、携帯電話やスマートフォンを用いて、現地作業の現場においても容易に前記内容（作業環境指針の詳細）を把握確認することができる。

なお、作業環境指針にアクセスするための情報は、当該国際規格を管理するサイトを示すマトリックス式のQRコード（登録商標）に限定するものではなく、また、前記のように国際規格によって規定されたものの他に、各国の所轄官庁、学会、工業会、製造業者によって規定されたものもあることから、当該国際規格を管理するサイトの他に、前記所轄官庁や学会、あるいは工業会等の名称に対応したウェブサイトのURLやその二次元コード（スタックドバーコード式のPDF417、マトリックス式のQRコード（登録商標）やData Matrix、Mix Code等）であってもよい。

[0046] (作用効果)

この空気調和機100の室外ユニット102では、現地作業の際に現地作

業者が室外ユニット１０２の延長配管接続バルブ１３ａ、１３ｂやその近傍に必ず触れ、その近傍を見ることに着目し、この延長配管接続バルブ１３ａ、１３ｂの固定台であるバルブ台５４に、表示部６１を備えている。そして、表示部６１には（ｉ）使用する冷媒名その他、（ｉｉ）冷媒分類、（ｉｉｉ）冷媒の特性、（ｉｖ）作業環境指針、および（ｖ）作業環境指針にアクセスするための情報が表示されている。

したがって、冷媒として低ＧＷＰであるものの、微燃性を有するＨＦＣ冷媒のＲ３２を用いているものの、万一、現地作業の際に冷媒が漏洩したとしても、現地作業員や現地周囲の人に対する十分に適切な処置を確保することが可能になっている。

[0047] さらに、冷媒分類に応じた作業環境指針にアクセスするための情報として、国際規格やガイドライン、マニュアル類にアクセスできる国際規格や所轄官庁、学会、工業会、製造業者のウェブサイトのＵＲＬやその二次元コードを表示しているから、携帯電話やスマートフォンを用いて、現地作業の現場においても作業環境指針の詳細を容易に把握確認することができる。すなわち、万一の冷媒漏洩に対する作業環境を予め確保することがより確実になる。よって、万一の冷媒漏洩に対する信頼性が向上している。

なお、以上は、表示部６１をバルブ台５４に配置しているが、本発明はこれに限定するものではなく、室外冷媒配管８の延長配管接続バルブ１３ａ、１３ｂに近い位置に設けてもよい。

[0048] （表示の変形例１）

図７において、表示部６１には、作業環境指針として、国際規格の名称に代えて、ガイドラインの要点が表示されている。すなわち、作業環境を確保するために必要な具体的な内容（火気使用について、電動工具について、換気・通気について）が表示されている。したがって、現地作業の現場において、現地作業員は、現地作業における注意点を詳細に、直接知ることができる。

なお、前記表示に追加して、前記作業環境指針（国際規格の名称）やＱＲ

コード（登録商標）を表示してもよい。

[0049] （表示の変形例２）

図８において、表示部６１には、冷媒分類を示す記号の後に括弧付きで、冷媒の特性が文字によって表示され、作業環境指針に代えて「作業環境注意点」が表示されている。

したがって、現地作業の現場において、現地作業員は、現地作業における注意点を、迅速かつ確実に知ることができる。

なお、前記表示に追加して、前記作業環境指針（国際規格の名称）やＱＲコード（登録商標）を表示してもよい。

[0050] （室内ユニットの変形例）

図９は、図１～図３に示す空気調和機を構成する室内ユニットの変形例を説明する斜視図であって、一部の構成部材（室内ファン、化粧パネル等）を透視した状態を示している。

図９において、空気調和機１００の室内ユニット１０１は、室内ユニット１０１の筐体１が室内の天井（図示しない）に埋め込まれ、室内ユニット１０１の下部に略四角形状の化粧パネル（図示しない）が着脱自在に設置されている。

筐体１内の略中央部に、下側を吸込口とする室内送風ファン７ｆ（図示しない）と室内送風ファン７ｆへ空気を導入するためのベルマウス（図示しない）が配置されている。

[0051] （室内熱交換器）

そして、図示しない室内送風ファン７ｆを囲むように、筐体１の側面１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄにそれぞれ平行に配置された室内熱交換器部分７ａ、７ｂ、７ｃ、７ｄを具備する略環状の室内熱交換器７が配置され、室内熱交換器７の下部にドレンパン（撤去されている）が設置されている。

室内熱交換器部分７ａに室内冷媒配管９が接続され、室外ユニット１０２から供給された冷媒は、室内熱交換器部分７ａを経由して、室内熱交換器部分７ｂ、７ｃ、７ｄを通過した後、室内熱交換器部分７ａを経由して室外ユ

ニット１０２に戻され、冷凍サイクルが実行される。

したがって、室内送風ファン７ｆによって送り出された室内空気と冷凍サイクルを実行する冷媒とが熱交換をすることにより、室内空気を調和（冷却又は加熱、あるいは除湿又は加湿）している。また、室内熱交換器部分７ａ、７ｂ、７ｃ、７ｄの外周側で、筐体１の側面１ａ、１ｂ、１ｃ、１ｄとの間に、吹出口３１ａ、３１ｂ、３１ｃ、３１ｄが設けられ、これらを通して、前記調和された室内空気が室内に吹き出される。

[0052] （表示部）

また、室内熱交換器部分７ａの端面に対向し、吹出口３１ａの端面と吹出口３１ｄの端面との間に、ガス側の延長配管１０ａを接続するためのフレア継手１５ａおよび液側の延長配管１０ｂを接続するためのフレア継手１５ｂが設置される室内バルブ台（配管支持部材に同じ）３２が筐体１に固定されている。

そして、室内バルブ台３２に表示部６１が配置されている。

そうすると、現地作業の際に現地作業者が室内ユニット１０１のフレア継手１５ａ、１５ｂやその近傍に必ず触れ、その近傍を見るから、室外ユニット１０２の延長配管接続バルブ１３ａ、１３ｂが設置されるバルブ台５４に配置された表示部６１と同様に、室内バルブ台３２に配置された表示部６１は現地作業者の目に必ず触れることになる。

[0053] したがって、室外ユニット１０２における現地作業における場合と同様に、室内ユニット１０１における現地作業についても、万一、現地作業の際に冷媒が漏洩したとしても、現地作業や現地周囲の人に対する十分に適切な処置を確保することが可能になり、また、万一の冷媒漏洩に対する作業環境を予め確保することがより確実になるから、万一の冷媒漏洩に対する信頼性が向上している。

なお、以上は、表示部６１を室内バルブ台３２に配置しているが、本発明はこれに限定するものではなく、冷媒配管のフレア継手１５ａ、１５ｂの周囲（近い位置）に設けてもよい。すなわち、室内バルブ台３２が複数の部材

から形成され（分割され）、それぞれの部材が小さい場合には、当該部材の周囲に、あるいは当該部材とその周囲とに跨がって、表示部 61 を設けてもよい。

さらに、表示部 61 は室外ユニット 102 と室内ユニット 101 との両方に配置してもよいし、室外ユニット 102 のみに配置してもよい。

[0054] ここまで、本発明の冷凍サイクル装置を、空気調和機 100 を例にして、室外ユニット 102 および室内ユニット 101 について説明してきたが、本発明は空気調和機 100 に限定するものではない。すなわち、据え付けや修理、撤去といった現地作業の際に、冷媒配管の接続作業やサービス口から冷媒充填を行うユニット（熱源側ユニットや負荷側ユニット等）を備えて、冷媒回路を循環する冷媒として可燃性や毒性を有するものであれば、何れの冷凍サイクル装置であってもよい。例えば、ヒートポンプ給湯機や冷凍機、チラーなど、他の冷凍サイクル装置であっても、本発明を適用することができ、同様な作用効果が得られるから、万一の冷媒漏洩に対して適正に対処することができる。

符号の説明

[0055] 1 筐体、1a 側面、1b 側面、1c 側面、1d 側面、2 筐体、3 圧縮機、4 四方弁（冷媒流路切換弁）、5 室外熱交換器、5f 室外送風ファン、5m ファンモータ、6 膨張弁（減圧装置）、7 室内熱交換器、7a 室内熱交換器部分、7b 室内熱交換器部分、7c 室内熱交換器部分、7d 室内熱交換器部分、7f 室内送風ファン、8 室外冷媒配管、9 室内冷媒配管、10a 延長配管、10b 延長配管、11 吸入配管、12 吐出配管、13a 延長配管接続バルブ、13b 延長配管接続バルブ、14a サービス口、14b サービス口、14c サービス口、15a フレア継手、15b フレア継手、16a フレア継手、16b フレア継手、20 電気品ユニット、31a 吹出口、31b 吹出口、31c 吹出口、31d 吹出口、32 室内バルブ台、50 仕切板、51 ファン室前面パネル、52 機械室前面パネル、53 機械室側

面パネル、５４ バルブ台、５５ 天面パネル、５６ 底板、５７ 吹出口、５８ ファンガード、５９ ファンモータ支持板、６０ 製品名板、６１ 表示部、１００ 空気調和機（冷凍サイクル装置）、１０１ 室内ユニット、１０２ 室外ユニット。

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機と、熱源側熱交換器と、膨張手段と、負荷側熱交換器と、前記圧縮機、前記熱源側熱交換器、前記膨張手段および前記負荷側熱交換器を連結して、可燃性および毒性の少なくとも一方の特性を有する冷媒を循環させる冷媒配管とを有し、冷凍サイクルを実行する冷凍サイクル装置であって、

前記冷媒配管の一部または前記冷媒配管を支持する配管支持部材の一部若しくは前記一部の周囲の少なくとも何れかに表示部が設けられ、

前記表示部は、前記冷媒の特性に応じた作業環境指針を示していることを特徴とする冷凍サイクル装置。

[請求項2] 前記冷媒配管は前記冷媒を供給するためのサービス口を有し、前記表示部は前記サービス口の位置に設けられていることを特徴とする請求項1記載の冷凍サイクル装置。

[請求項3] 前記圧縮機および前記熱源側熱交換器が設けられた熱源側ユニットと、

前記負荷側熱交換器が設けられた負荷側ユニットと、を備え、

前記熱源側ユニットに配置された前記冷媒配管の一部である熱源側冷媒配管に設けられた熱源側接続バルブと、前記負荷側ユニットに配置された前記冷媒配管の一部である負荷側冷媒配管に設けられた負荷側接続バルブとに、前記冷媒配管の一部である延長配管の両端がそれぞれ接続され、

前記表示部は、前記熱源側接続バルブの位置または前記熱源側接続バルブが設置される熱源側バルブ支持部材の位置または該位置の周囲の少なくとも何れかに設けられていることを特徴とする請求項1または2記載の冷凍サイクル装置。

[請求項4] 前記表示部は、前記負荷側接続バルブの位置または前記負荷側接続バルブが設置される負荷側バルブ支持部材の位置または該位置の周囲

の少なくとも何れかに設けられていることを特徴とする請求項 3 記載の冷凍サイクル装置。

[請求項5] 前記表示部に作業環境指針に追加して、冷媒名、冷媒分類および冷媒の特性が示されていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の冷凍サイクル装置。

[請求項6] 前記表示部に、作業環境指針にアクセスするための情報が示されていることを特徴とする請求項 5 記載の冷凍サイクル装置。