

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6276665号  
(P6276665)

(45) 発行日 平成30年2月7日(2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日(2018.1.19)

(51) Int.Cl. F I  
**F 2 5 B 49/02 (2006.01)** F 2 5 B 49/02 5 2 0 K  
 F 2 5 B 49/02 D

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2014-163603 (P2014-163603)	(73) 特許権者	505461072 東芝キャリア株式会社
(22) 出願日	平成26年8月11日 (2014. 8. 11)		神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
(65) 公開番号	特開2016-38190 (P2016-38190A)	(74) 代理人	110001737 特許業務法人スズエ国際特許事務所
(43) 公開日	平成28年3月22日 (2016. 3. 22)	(72) 発明者	山口 広一 静岡県富士市蓼原336番地 東芝キャリア株式会社内
審査請求日	平成28年9月15日 (2016. 9. 15)	(72) 発明者	馬場 敦史 静岡県富士市蓼原336番地 東芝キャリア株式会社内
		審査官	鈴木 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷凍サイクル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

可燃性冷媒が充填された冷凍サイクルと、

開閉器接点を収容した電装品箱と、

前記冷凍サイクルから漏れた可燃性冷媒の前記電装品箱内での発火を検知する検知手段と、

前記検知手段が発火を検知した場合にその旨を報知する報知手段と、

を備えることを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項2】

可燃性冷媒が充填された冷凍サイクルと、

開閉器接点を収容した開閉器と、

前記冷凍サイクルから漏れた可燃性冷媒の前記開閉器内での発火を検知する検知手段と

前記検知手段が発火を検知した場合にその旨を報知する報知手段と、

を備えることを特徴とする冷凍サイクル装置。

【請求項3】

前記検知手段が発火を検知した場合に当該冷凍サイクル装置の運転を停止する制御手段

をさらに備えることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の冷凍サイクル装置。

【請求項4】

リセットスイッチ、  
 をさらに備え、  
 前記報知手段は、前記報知を前記リセットスイッチの操作に応じて解除する、  
 前記制御手段は、前記運転の停止を前記リセットスイッチの操作に応じて解除する、  
 ことを特徴とする請求項3記載の冷凍サイクル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、可燃性冷媒を用いる冷凍サイクル装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

空気調和機等に搭載される冷凍サイクルは、充填されている冷媒を圧縮機で圧縮し、その圧縮機から吐出される冷媒を凝縮器、減圧器、蒸発器に通して圧縮機に戻す。

【0003】

冷凍サイクルに使用される冷媒として、R32冷媒が知られている。R32冷媒は、従来のR410A冷媒と比較すると地球温暖化係数が小さい反面、可燃性（微燃性）がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献1】特開2002-98393号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

冷凍サイクルを搭載した空気調和機は、開閉器接点などの電装品を収容した電装品箱を例えば室外ユニット内に備えている。

【0006】

R32冷媒のような可燃性冷媒が冷凍サイクルの配管の接続部や継ぎ目などから漏れた場合、漏れた可燃性冷媒（ガス）が電装品箱に流入する。電装品箱に流入した可燃性冷媒は、電装品箱の容積が小さいため高濃度化し、引火濃度（または発火濃度）に達する。

30

【0007】

この状態で電装品箱内の開閉器接点が開閉した場合、その開閉に伴い生じるスパークが可燃性冷媒に引火し、開閉器接点が多着または劣化する。そのままでは、空気調和機の運転制御に不具合が生じる。

【0008】

本発明の実施形態の目的は、可燃性冷媒が漏れて発火した場合でもそれによる不具合を最小限に抑えることができる冷凍サイクル装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1の冷凍サイクル装置は、可燃性冷媒が充填された冷凍サイクルと、開閉器接点を収容した電装品箱と、前記冷凍サイクルから漏れた可燃性冷媒の前記電装品箱内での発火を検知する検知手段と、この検知手段が発火を検知した場合にその旨を報知する報知手段と、を備える。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】一実施形態の外観を示す斜視図。

【図2】同実施形態の冷凍サイクル、電装品箱、および制御部を示す図。

【図3】同実施形態の制御部が実行する制御を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0011】

50

以下、本発明の一実施形態について説明する。まず、冷凍サイクル装置である例えば空気調和機の外観を図1に示す。

【0012】

天井面取付け形（天井カセット形ともいう）の室内ユニット1は、室内空間に臨む矩形枠状の化粧パネル2、この化粧パネル2の内側に配置される矩形の吸込みパネル3、この吸込みパネル3の外周縁の各辺と化粧パネル2の内周縁の各辺との間に形成される複数の吹出口4を備える。

【0013】

室内ユニット1の本体は、被空調室の天井面に埋設される。この埋設に伴い、化粧パネル2、吸込みパネル3、各吹出口4が被空調室の室内空間に臨む。室内ユニット1の本体からリモコンケーブル31が導出され、そのリモコンケーブル31の先端にリモートコントロール式の操作器（リモコンという）30が接続される。室内ユニット1の本体の配管接続部に液側冷媒配管41およびガス側冷媒配管42のそれぞれ一端が接続され、これら液側冷媒配管41およびガス側冷媒配管42のそれぞれ他端が室外ユニット40の配管接続部に接続される。

10

【0014】

室内ユニット1の本体に渡り配線43の一端が接続され、その渡り配線43の他端が室外ユニット40に接続される。渡り配線43は、電源線および制御信号線を含む。室外ユニット40は、電装品箱（制御ボックスともいう）100を内蔵するとともに、電源線44およびブレーカ45を介して三相交流電源46に接続される。

20

【0015】

室内ユニット1および室外ユニット40に搭載されるヒートポンプ式冷凍サイクルを図2に示す。

【0016】

圧縮機51の吐出口に四方弁52を介して室外熱交換器53が配管接続され、その室外熱交換器53に電動膨張弁54を介してパッキバルブ55が配管接続される。このパッキバルブ55に上記液側冷媒配管41を介して室内ユニット1の室内熱交換器8が接続され、その室内熱交換器8に上記ガス側冷媒配管42を介して室外ユニット40のパッキバルブ56が配管接続される。そして、パッキバルブ56に上記四方弁52およびアキュムレータ57を介して圧縮機51の吸込口が配管接続される。

30

【0017】

このヒートポンプ式冷凍サイクルに充填される冷媒として、R410Aに比べて地球温暖化係数が小さい例えばR32冷媒が使用される。R32冷媒は、可燃性（微燃性）を有し、高濃度化した場合に発火し易い。以下、R32冷媒のことを可燃性冷媒という。

【0018】

圧縮機51は、吸込口から冷媒（可燃性冷媒）を吸込み、その吸込み冷媒を圧縮して吐出口から吐出する。圧縮機51は、インバータからの供給電力により可変速駆動される。電動膨張弁54は、入力される駆動パルスの数に応じて開度が連続的に変化するパルスモータバルブ（PMV）である。室外熱交換器53の近傍に室外ファン58が配置される。室内熱交換器8の近傍に室内ファン5が配置される。

40

【0019】

冷房時、矢印で示すように、圧縮機51の吐出冷媒が四方弁52を通過して室外熱交換器53に流れる。室外熱交換器53から流出する冷媒は、電動膨張弁54、パッキバルブ55、液側冷媒配管41を通過して室内熱交換器8に流れる。室内熱交換器8から流出する冷媒は、ガス側冷媒配管42、パッキバルブ56、四方弁52、アキュムレータ57を通過して圧縮機51に吸込まれる。この冷媒の流れにより、室外熱交換器53が凝縮器として機能し、室内熱交換器8が蒸発器として機能する。

【0020】

暖房時、四方弁52の流路が切替わることにより、圧縮機51の吐出冷媒が四方弁52、パッキバルブ56、ガス側冷媒配管42を通過して室内熱交換器8に流れる。室内熱交

50

換器 8 から流出する冷媒は、液側冷媒配管 4 1、パッキンバルブ 5 5、電動膨張弁 5 4 を通って室外熱交換器 5 3 に流れる。室外熱交換器 5 3 から流出する冷媒は、四方弁 5 2、アキュムレータ 5 7 を通って圧縮機 5 1 に吸込まれる。この冷媒の流れにより、室内熱交換器 8 が凝縮器として機能し、室外熱交換器 5 3 が蒸発器として機能する。

【 0 0 2 1 】

室外熱交換器 5 3 に温度センサ 6 1 が取付けられる。室内熱交換器 8 の冷房時冷媒流入側となる位置に温度センサ 6 2 が取付けられる。四方弁 5 2 とアキュムレータ 5 7 との間の配管に温度センサ 6 3 が取付けられる。

【 0 0 2 2 】

電装品箱 1 0 0 は、圧縮機 5 1 や室外ファン 5 8 の回転数、四方弁 5 2 の切り換えや電動膨張弁 5 4 の開度等を制御し、各種温度センサが接続される制御基板 1 0 3 (プリント基板) を収容している。さらに電装品箱 1 0 0 は、開閉器接点 1 0 1 r, 1 0 1 s, 1 0 1 t を含む各種電装品を収容するとともに、可燃性冷媒の発火(着火ともいう)を検知する検知器(検知手段) 1 0 2 を収容している。開閉器接点 1 0 1 r, 1 0 1 s, 1 0 1 t は、電磁開閉器、電磁接触器、リレー等の開閉器 1 0 1 の接点であり、三相交流電源 4 6 からの電源線 4 4 に挿入接続されており、当該空気調和機の運転時に閉成されて非運転時に開放される。検知器 1 0 2 は、電装品箱 1 0 0 内の可燃性冷媒の発火を検知する。

【 0 0 2 3 】

検知器 1 0 2 は、具体的には、電装品箱 1 0 0 内の可燃性冷媒の発火を開閉器接点 1 0 1 r, 1 0 1 s, 1 0 1 t の接触抵抗値の変化から間接的に検知する。すなわち、電装品箱 1 0 0 内の可燃性冷媒が発火して開閉器接点 1 0 1 r, 1 0 1 s, 1 0 1 t が溶着または劣化した場合、その開閉器接点 1 0 1 r, 1 0 1 s, 1 0 1 t の接触抵抗値が急激に変化する。検知器 1 0 2 は、この接触抵抗値の急激な変化を可燃性冷媒の発火として検知する。

【 0 0 2 4 】

なお、検知器 1 0 2 の検知方法としては、接触抵抗値の変化を検知する方法に限らず、発火による雰囲気温度の上昇を温度センサで検知する方法、発火による気圧変化を圧力センサで検知する方法、発火による燃焼ガスや煙の発生をガスセンサや煙センサで検知する方法など、そのいずれを用いてもよい。これら複数の方法のいずれかを組み合わせて用いてもよい。

【 0 0 2 5 】

発火による雰囲気温度の上昇や気圧変化を検知する手段としては、温度センサや圧力センサの採用に限らず、発火による熱や風圧を受けて溶融または破損する板状部材や被膜などの採用も可能である。

【 0 0 2 6 】

制御部 7 0 は、室内ユニット 1 および室外ユニット 4 0 を制御する。この制御部 7 0 に、リモコン 3 0 およびリセットスイッチ 7 1 が接続される。リモコン 3 0 は、当該空気調和機の運転条件設定用である。リセットスイッチ 7 1 は、自動復帰型の押釦スイッチで、制御部 7 0 が搭載される制御回路基板などに配置される。

【 0 0 2 7 】

制御部 7 0 は、主要な機能として次の(1)~(3)の手段を有する。

(1) 当該空気調和機の運転時に開閉器接点 1 0 1 r, 1 0 1 s, 1 0 1 t を閉成し、当該空気調和機の非運転時に開閉器接点 1 0 1 r, 1 0 1 s, 1 0 1 t を開放する第 1 制御手段。

【 0 0 2 8 】

(2) 検知器 1 0 2 が発火を検知した場合に当該空気調和機の運転(圧縮機 5 1, 室外ファン 5 8, 室内ファン 5 の運転)を停止するとともに、その運転の停止をリセットスイッチ 7 1 のオン操作に応じて解除する第 2 制御手段。

【 0 0 2 9 】

(3) 検知器 1 0 2 が発火を検知した場合にその旨を報知するとともに、その報知をり

10

20

30

40

50

セットスイッチ 71 のオン操作に応じて解除する報知手段。

【 0 0 3 0 】

つぎに、制御部 70 が実行する制御を図 3 のフローチャートを参照しながら説明する。

ヒートポンプ式冷凍サイクルに充填されている可燃性冷媒が室外ユニット 40 またはその近傍における配管の接続部や継ぎ目などから漏れた場合、漏れた可燃性冷媒（ガス）が電装品箱 100 に流入する。電装品箱 100 に流入した可燃性冷媒は、電装品箱 100 の容積が小さいため高濃度化し、引火濃度（または発火濃度）に達する。

【 0 0 3 1 】

この状態で電装品箱 100 内の開閉器接点 101r, 101s, 101t が開閉した場合、その開閉に伴い生じるスパークが電装品箱 100 内の可燃性冷媒に引火することがある。この場合、開閉器接点 101r, 101s, 101t が溶着または劣化し、以後の運転制御に不具合が生じる。

10

【 0 0 3 2 】

そこで、制御部 70 は、検知器 102 の検知結果を監視する（ステップ S1）。検知器 102 が発火を検知した場合（ステップ S1 の YES）、制御部 70 は、圧縮機 51, 室外ファン 58, 室内ファン 5 の運転を強制的に停止する（ステップ S2）。これにより、可燃性冷媒が漏れたまま運転が継続される不具合が防止されるとともに、開閉器接点 101r, 101s, 101t が溶着または劣化した状態で運転が継続される不具合が防止される。

20

【 0 0 3 3 】

そして、制御部 70 は、この強制的な運転停止に伴い、可燃性冷媒が漏れて発火した旨を例えばリモコン 30 の文字表示やアイコン画像表示により報知する（ステップ S3）。この報知により、ユーザは、可燃性冷媒が漏れて発火したことを認識し、かつ運転停止の原因が可燃性冷媒の漏れと発火によるものであることを把握する。そして、ユーザは、保守・点検を依頼することができる。

【 0 0 3 4 】

したがって、可燃性冷媒が漏れて電装品箱 100 内で発火するという不具合はあっても、その不具合を最小限に抑えることができる。

【 0 0 3 5 】

一方、制御部 70 は、リセットスイッチ 71 の操作を監視する（ステップ S4）。リセットスイッチ 71 のオン操作がない場合（ステップ S4 の NO）、制御部 70 は、運転停止および報知を継続する（ステップ S2 およびステップ S3）。

30

【 0 0 3 6 】

保守・点検の依頼を受けた作業員は、冷媒漏れを修理し、かつ発火の被害を受けた電装品箱 100 内の電装品を新品と交換した後、リセットスイッチ 71 をオン操作する。

【 0 0 3 7 】

制御部 70 は、リセットスイッチ 71 がオン操作された場合（ステップ S4 の YES）、報知を解除するとともに（ステップ S5）、運転停止を解除する（ステップ S6）。

【 0 0 3 8 】

なお、上記実施形態では、冷凍サイクル装置として空気調和機を例に説明したが、冷凍サイクルを搭載した機器であれば、空気調和機に限らず他の機器にも同様に実施可能である。

40

【 0 0 3 9 】

上記実施形態では、電装品箱 100 が室外ユニット 40 内に配置されている場合を例に説明したが、室内ユニット 1 内に配置されている場合でも、同様に実施できる。

【 0 0 4 0 】

上記実施形態では、開閉器接点 101r, 101s, 101t が電装品箱 100 内に収容されている例を説明したが、室外ユニット 40 内であれば、電装品箱 100 外に配置されていてもよい。検知器 102 は、開閉器接点 101r, 101s, 101t が収容されてい

50

る開閉器 101 内での可燃性冷媒の発火を検知することももちろん可能である。

【0041】

上記実施形態では、三相交流電源 46 からの電源線 44 に挿入接続されている開閉器接点 101r, 101s, 101t を例に説明したが、開閉器接点としては、これに限らず、プリント基板 103 上に取り付けられるパワーリレー内に収容される接点でもよい。

【0042】

上記実施形態では、可燃性冷媒として R32 冷媒を例に説明したが、R32 冷媒に限らず、可燃性を有するものであれば他の冷媒を用いる場合にも同様に実施可能である。

【0043】

上記実施形態では、報知手段としてリモコン 30 の文字表示やアイコン画像表示を用いたが、複数の室内ユニット 1 を集中管理するタイプの空気調和機の場合は、集中管理室に配置された集中管理用のコントローラの文字表示やアイコン画像表示を報知手段として用いてもよい。文字表示やアイコン画像表示に限らず、音声合成、発光、発光色変化による報知を行うことも可能である。また、他の電気機器と連携して警報を発する警報器、ユーザが所持する携帯電話器やスマートフォンなどの携帯型端末などを報知手段として用いることも可能である。

10

【0044】

上記実施形態では、リセットスイッチ 71 を制御部 70 が搭載される制御回路基板に配置したが、リセットスイッチ 71 をリモコン 30 に設けてもよい。

【0045】

その他、上記実施形態および変形例は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この新規な実施形態および変形例は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、書き換え、変更を行うことができる。これら実施形態や変形は、発明の範囲は要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

20

【符号の説明】

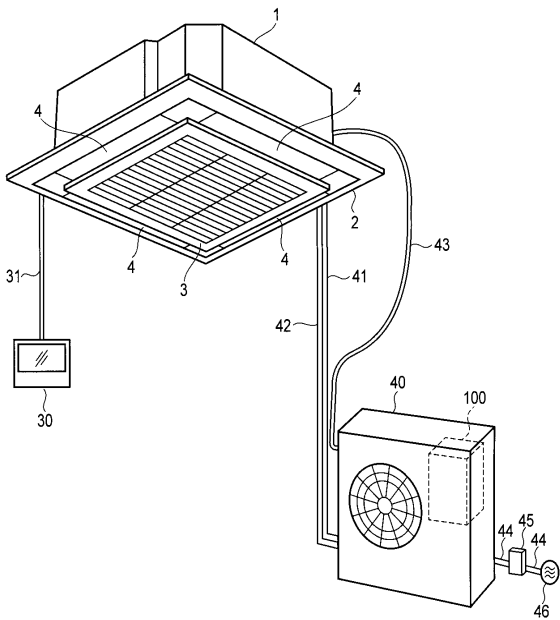
【0046】

1 ... 室内ユニット、 8 ... 室内熱交換器、 40 ... 室外ユニット、 41 ... 液側冷媒配管、 42 ... ガス側冷媒配管、 51 ... 圧縮機、 52 ... 四方弁、 53 ... 室外熱交換器、 30 ... リモコン、 70 ... 制御部、 71 ... リセットスイッチ、 100 ... 電装品箱、 101 ... 開閉器、 101r, 101s, 101t ... 開閉器接点、 102 ... 検知器

30

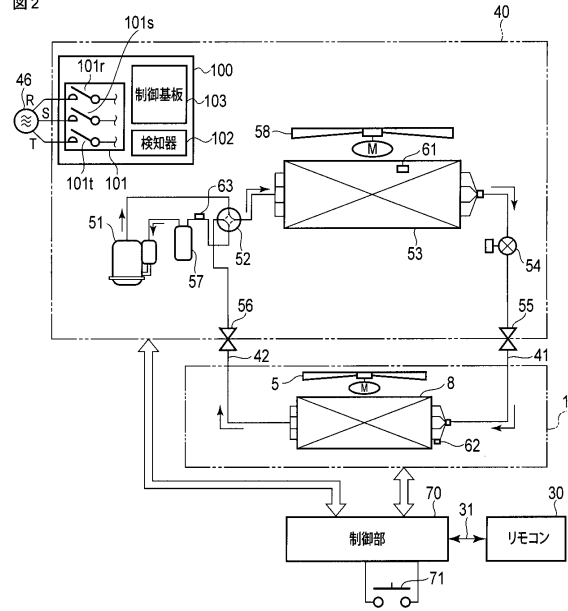
【図1】

図1



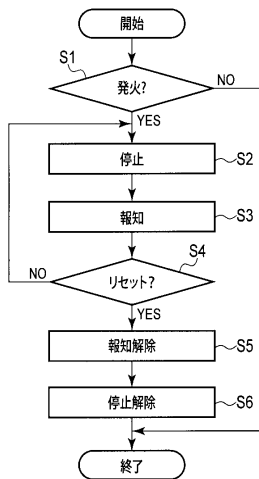
【図2】

図2



【図3】

図3



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003 - 106753 (JP, A)  
特開2002 - 098393 (JP, A)  
特開2012 - 052714 (JP, A)  
特開平09 - 113078 (JP, A)  
特開2010 - 216747 (JP, A)  
特開平09 - 033092 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F25B 49/02