

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6689413号
(P6689413)

(45) 発行日 令和2年4月28日(2020.4.28)

(24) 登録日 令和2年4月9日(2020.4.9)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 5 B 49/02 (2006.01)	F 2 5 B 49/02 5 2 0 M
F 2 5 B 41/04 (2006.01)	F 2 5 B 41/04 A
F 2 5 D 17/06 (2006.01)	F 2 5 D 17/06 3 1 2

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2018-561129 (P2018-561129)
 (86) (22) 出願日 平成29年1月11日 (2017.1.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/000593
 (87) 国際公開番号 W02018/131085
 (87) 国際公開日 平成30年7月19日 (2018.7.19)
 審査請求日 平成31年4月15日 (2019.4.15)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 110001461
 特許業務法人きさ特許商標事務所
 (72) 発明者 岡部 雄明
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

審査官 西山 真二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却倉庫

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

庫外空気を導入する導入口および庫内空気を排出する排出口が形成された倉庫本体と、
 庫外の空気を庫内に導入し、庫内の空気を庫外へ排出する送風機と、
 庫内のそれぞれ異なる高さ位置に設けられ、冷媒を検出する複数の漏洩検出部と、
 各前記漏洩検出部の冷媒検出の有無および各前記漏洩検出部の冷媒の検出時間に応じて
 前記送風機を制御する制御装置と、

高圧配管および低圧配管により接続された室外機および室内機を有し、前記高圧配管に
 高圧配管遮断弁が設けられ、前記低圧配管に低圧配管遮断弁が設けられた冷凍サイクル装
 置と、を備え、

前記制御装置は、

最も低い位置に設けられた前記漏洩検出部である第一漏洩検出部が冷媒を検出した場合

、
前記送風機を駆動させ、

前記第一漏洩検出部が第一時間以上冷媒を検出した場合、または、前記第一漏洩検出部
 よりも高い位置に設けられた第二漏洩検出部が冷媒を検出した場合、

前記高圧配管遮断弁および前記低圧配管遮断弁を閉じる

冷却倉庫。

【請求項2】

前記送風機は、前記導入口側と前記排出口側とに設けられている

請求項 1 に記載の冷却倉庫。

【請求項 3】

前記導入口に設けられ、前記導入口を開閉する導入蓋と、
前記排出口に設けられ、前記排出口を開閉する排出蓋と、を備え、
前記制御装置は、

前記第一漏洩検出部が冷媒を検知してから前記第一時間より短い時間である第二時間以内に前記第二漏洩検出部が冷媒を検出した場合、または、前記第一漏洩検出部が冷媒を検出してから前記第一時間より長い時間である第三時間間以上経過した場合、前記排出蓋および前記導入蓋を開ける

請求項 1 または 2 に記載の冷却倉庫。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、庫内に漏洩した冷媒を庫外に排出する冷却倉庫に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、冷却倉庫としてプレハブ冷蔵庫またはプレハブ冷凍庫などが知られており、冷却倉庫には、人またはフォークリフトなどが出入りすることができるようになっている。また、冷却倉庫の内部には、冷媒が使用された冷凍サイクル装置を構成するユニットクーラと呼称される室内機が配置されており、冷却倉庫の内部は室内機により冷却されるようになっている。

20

【0003】

以前から冷凍サイクル装置の冷媒には、燃焼性が低く毒性が低いフルオロカーボン系冷媒が多用されてきたが、近年では地球環境保全の観点から、GWPすなわち地球温暖化係数が低い冷媒が注目されており、冷却倉庫の冷凍サイクル装置にも微燃性冷媒を含有するフルオロカーボン系冷媒を使用した製品が増えている。

【0004】

また、冷却倉庫の筐体は断熱パネルで構成されており、断熱パネルの目地はシーリングされているため、冷却倉庫の気密性は極めて高い。そして、微燃性冷媒を含有するフルオロカーボン系冷媒は、比重が空気より高いため、室内機から冷媒が漏洩した場合、冷却倉庫の内部に冷媒が滞留するおそれがある。

30

【0005】

そこで、可燃性冷媒が使用された冷房装置において、室内機に設けられたファンと冷媒センサとを備え、冷媒センサにより漏洩した冷媒を検知した場合は、ファンを回転駆動して室内機の内部と室外とを連通する給排気口から冷媒を室外へ排出する冷房装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開平 8 - 200904 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 に開示された冷房装置は、室内機の一箇所に設けられた冷媒センサのみで冷媒の検出を行っているため、冷媒漏洩の度合いを判別することができない。そのため、冷媒漏洩の度合いが低い場合にも冷却運転を停止させてしまい、冷却が必要な収容物への損害が見込まれるという課題があった。

【0008】

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、冷媒漏洩の度合いを判別することができる冷却倉庫を提供することを目的としている。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る冷却倉庫は、庫外空気を導入する導入口および庫内空気を排出する排出口が形成された倉庫本体と、庫外の空気を庫内に導入し、庫内の空気を庫外へ排出する送風機と、庫内のそれぞれ異なる高さ位置に設けられ、冷媒を検出する複数の漏洩検出部と、各前記漏洩検出部の冷媒検出の有無および各前記漏洩検出部の冷媒の検出時間に応じて前記送風機を制御する制御装置と、高圧配管および低圧配管により接続された室外機および室内機を有し、前記高圧配管に高圧配管遮断弁が設けられ、前記低圧配管に低圧配管遮断弁が設けられた冷凍サイクル装置と、を備え、前記制御装置は、最も低い位置に設けられた前記漏洩検出部である第一漏洩検出部が冷媒を検出した場合、前記送風機を駆動させ、前記第一漏洩検出部が第一時間以上冷媒を検出した場合、または、前記第一漏洩検出部よりも高い位置に設けられた第二漏洩検出部が冷媒を検出した場合、前記高圧配管遮断弁および前記低圧配管遮断弁を閉じるものである。

10

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る冷却倉庫によれば、庫内のそれぞれ異なる高さ位置に設けられ、冷媒を検出する複数の漏洩検出部と、各前記漏洩検出部の冷媒検出の有無および各前記漏洩検出部の冷媒の検出時間に応じて前記送風機を制御する制御装置と、を備えているため、冷媒漏洩の度合いを判別することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0011】

【図1】本発明の実施の形態に係る冷却倉庫を示す断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る冷凍サイクル装置を示す回路図である。

【図3】本発明の実施の形態に係る冷却倉庫の機能ブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態に係る冷却倉庫の制御装置の制御処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態に係る冷却倉庫内の冷媒漏洩時における空気の流れを説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

30

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

【0013】

実施の形態。

図1は、本発明の実施の形態に係る冷却倉庫100を示す断面図である。

図1に示すように、本実施の形態に係る冷却倉庫100は、倉庫本体1と、導入蓋32aと、導入口送風機32bと、排出蓋31aと、排出口送風機31bと、室外機21と、室内機22と、低位漏洩検出部41aと、高位漏洩検出部41bと、制御装置50と、を備えている。また、冷却倉庫100には、冷凍サイクル装置10が設けられている。

40

【0014】

倉庫本体1は、例えば冷却倉庫100の外殻を構成する箱体形状の筐体であり、床面1a、壁面1b、天井面1cがそれぞれ断熱パネル1fで構成されている。また、倉庫本体1には、導入口32および排出口31が形成されている。さらに、人2または荷物3などが出入りする出入口（図示せず）が形成されており、その出入口には扉1eが設けられている。冷却倉庫100は、例えばプレハブ冷蔵庫であり、倉庫本体1の周囲において、断熱パネル1fの目地はシーリングされている。なお、以下において倉庫本体1の内部を庫内、倉庫本体1の外部を庫外と称する。

【0015】

導入口32は、庫外空気を庫内に導入する開口であり、例えば正面視して右側の壁面1

50

bに形成されている。この導入口32は、例えば倉庫本体1の高さの2/3となる位置と天井面1cとの間、つまり、倉庫本体1の高さの2/3以上となる位置に形成されている。なお、導入口32は、倉庫本体1の天井面1cに形成されていてもよい。

【0016】

また、排出口31は、庫内空気を庫外に排出する開口であり、例えば正面視して左側の壁面1bに形成されている。この排出口31は、例えば床面1aと倉庫本体1の高さの1/3となる位置との間、つまり、倉庫本体1の高さの1/3以下となる位置に形成されている。なお、導入口32は、倉庫本体1の床面1aに形成されていてもよい。

【0017】

導入蓋32aは、導入口32に設けられ、導入口32を開閉するものである。導入口送風機32bは、庫内かつ導入口32および導入蓋32a付近に設けられ、導入蓋32aが開いているときは庫外の空気を導入し、導入蓋32aが閉じているときは庫内空気を攪拌するものである。排出口送風機31bは、庫内かつ排出口31および排出口31a付近に設けられ、排出口31aが開いているときは庫内の空気を排出し、排出口31aが閉じているときは庫内空気を攪拌するものである。なお、導入口送風機32bおよび排出口送風機31bは、それぞれ庫内ではなく庫外に設けられていてもよい。

10

【0018】

排出口送風機31bおよび導入口送風機32bは、それぞれ数式1によって求まる換気回数に乗じた換気量以上の風量を発生させる性能を有するものとする。

20

【0019】

[数1]

$$\text{換気回数 } n = 400 / \text{庫内容積 } V (\text{m}^3)$$

【0020】

さらに、排出口送風機31bおよび導入口送風機32bは、それぞれ1.8m毎秒以上の風速を発生させる性能を有するものとする。

【0021】

これは、冷凍サイクル装置10に可燃性冷媒が使用されている場合、庫内に冷媒が漏洩したら、冷媒と空気とが混合した状態で火炎を伝播することができる最小濃度となるまで冷媒が庫内に滞留する前に、冷媒を攪拌あるいは換気する必要がある、そのために必要な風量および風速である。そして、この風量および風速は、冷凍サイクル装置10に現時点で想定される可燃性冷媒が使用された場合の値である。

30

【0022】

室外機21は、庫外に設置されており、室外機21の内部には、例えば後述する圧縮機11および室外熱交換器12が設置されている。室内機22は、庫内に設置されており、室内機22の内部には、例えば後述する膨張部13および室内熱交換器14が設置されている。また、室内機22は、図1に示すように天井面1cに吊下げられて設置されている。なお、室内機22は天井吊下げ設置ではなく、床置き設置でも壁面設置でもよい。さらに、室内機22は2台設置されているが、設置台数は1台でもよいし3台以上でもよい。

【0023】

40

低位漏洩検出部41aおよび高位漏洩検出部41bは、それぞれ庫内の異なる高さ位置に設けられ、庫内に漏洩した冷媒を検出するものである。冷凍サイクル装置10の室内機22が天井吊下げ設置の場合、低位漏洩検出部41aは、例えば庫内において、床面1aと床面1aの上方に20cmとなる位置との間の空間に設けられ、倉庫本体1の幅もしくは奥行きが8m以上の場合、冷凍サイクル装置10の室内機22の端部より水平距離8m以内に1個以上の低位漏洩検出部41aが設けられている。また、冷凍サイクル装置10の室内機22が床置き設置の場合、低位漏洩検出部41aは、例えば庫内において、床面1aと床面1aの上方に5cmとなる位置との間の空間に設けられている。

【0024】

また、高位漏洩検出部41bは、例えば庫内において、床面1aと倉庫本体1の高さの

50

1 / 3 となる位置との間の空間に設けられている。

【 0 0 2 5 】

そして、冷媒の比重が空気より高い場合、漏洩した冷媒は庫内の床面 1 a 付近に滞留し、漏洩した冷媒量が多くなるにつれ、床面 1 a の上方まで滞留してくる。そのため、漏洩した冷媒流量が多くなるほど低位漏洩検出部 4 1 a が冷媒を検出してから高位漏洩検出部 4 1 b が冷媒を検出するまでの時間が短くなる。

【 0 0 2 6 】

そこで、本実施の形態に係る冷却倉庫 1 0 0 では、低位漏洩検出部 4 1 a と高位漏洩検出部 4 1 b との冷媒検出の有無、および、低位漏洩検出部 4 1 a および高位漏洩検出部 4 1 b の冷媒の検出時間、または、低位漏洩検出部 4 1 a で漏洩した冷媒を検出してから高位漏洩検出部 4 1 b が漏洩した冷媒を検出するまでの時間に応じて、冷媒漏洩の度合いを判別することができる。なお、ここでいう冷媒の検出時間とは、冷媒を検出している時間の長さのことである。

10

【 0 0 2 7 】

例えば庫内に漏洩した冷媒流量がかなり多い場合には、低位漏洩検出部 4 1 a と高位漏洩検出部 4 1 b とが短時間のうちに、あるいは同時に両者が漏洩した冷媒を検出することになる。

【 0 0 2 8 】

なお、前記までの構成では冷媒の比重が空気の比重よりも高いことを想定しているが、冷媒の比重が空気の比重よりも低い場合は、高位漏洩検出部 4 1 b は、例えば庫内において、天井面 1 c と天井面 1 c の下方に 5 c m となる位置との間の空間に設けられる。また、冷媒の比重が空気の比重よりも低い場合は、低位漏洩検出部 4 1 a は、倉庫本体 1 の高さの 2 / 3 となる位置と天井面 1 c との間の空間、つまり、倉庫本体 1 の高さの 2 / 3 以上となる空間に設けられている。

20

【 0 0 2 9 】

制御装置 5 0 は、例えば、専用のハードウェア、または記憶部 5 2 (後述する図 3 参照) に格納されるプログラムを実行する C P U (Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサともいう) で構成されている。また、制御装置 5 0 は、低位漏洩検出部 4 1 a および高位漏洩検出部 4 1 b の検出結果に応じて、排出口送風機 3 1 b、導入口送風機 3 2 b などを制御する。

30

【 0 0 3 0 】

図 2 は、本発明の実施の形態に係る冷凍サイクル装置 1 0 を示す回路図である。

図 2 に示すように、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置 1 0 は、例えば圧縮機 1 1、室外熱交換器 1 2、膨張部 1 3、および、室内熱交換器 1 4 が配管 2 4 により接続され、冷媒が流通する冷媒回路を有している。また、冷凍サイクル装置 1 0 は、室外機 2 1 および室内機 2 2 を有しており、室外機 2 1 および室内機 2 2 は、配管 2 4 により接続されている。

【 0 0 3 1 】

配管 2 4 は、図 1 に示すように、室外機 2 1 から倉庫本体 1 までにおいて庫外に位置する庫外配管 2 4 a と、倉庫本体 1 から室内機 2 2 までにおいて庫内に位置する庫内配管 2 4 b とで構成されている。庫外配管 2 4 a および庫内配管 2 4 b はそれぞれ、図 2 に示すように、室外機 2 1 から室内機 2 2 までの高圧配管 2 4 c と、室内機 2 2 から室外機 2 1 へ戻る低圧配管 2 4 d とで構成されている。また、高圧配管 2 4 c には高圧配管遮断弁 2 5 a が、低圧配管 2 4 d には低圧配管遮断弁 2 5 b が、それぞれ設けられている。

40

【 0 0 3 2 】

なお、制御装置 5 0 により任意のタイミングで開閉する高圧配管遮断弁 2 5 a および低圧配管遮断弁 2 5 b を、通電時にのみ開き、通電時以外は閉じる電磁弁に置き換えてもよい。

【 0 0 3 3 】

50

圧縮機 1 1 は、冷媒を圧縮させるものである。室外熱交換器 1 2 は、庫外空気と冷媒との間で熱交換して、冷媒を凝縮させるものである。膨張部 1 3 は、冷媒を膨張および減圧させるものである。室内熱交換器 1 4 は、庫内空気と冷媒との間で熱交換して、冷媒を蒸発させるものである。

【 0 0 3 4 】

なお、冷凍サイクル装置 1 0 に使用される冷媒は、例えば微燃性冷媒である。

【 0 0 3 5 】

次に、本実施の形態に係る冷凍サイクル装置 1 0 の冷却運転の動作について説明する。

冷媒は、室外機 2 1 の圧縮機 1 1 に吸入され、圧縮機 1 1 によって圧縮されて高温高压のガスの状態で吐出される。吐出された冷媒は、室外熱交換器 1 2 に流入する。室外熱交換器 1 2 に流入した冷媒は、庫外空気と熱交換されて凝縮される。凝縮された冷媒は、各室内機 2 2 の膨張部 1 3 に流入し、膨張部 1 3 によって膨張および減圧される。膨張および減圧された冷媒は、室内熱交換器 1 4 に流入する。室内熱交換器 1 4 に流入した冷媒は、庫内空気と熱交換されて蒸発される。その際、庫内空気が冷却されて庫内が冷房される。その後、蒸発された冷媒は、圧縮機 1 1 に吸入される。

【 0 0 3 6 】

なお、冷凍サイクル装置 1 0 に流路切替装置が設けられていてもよく、流路切替装置が設けられることにより、流路切替装置を切り替えて暖房運転を実施することが可能となる。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、本発明の実施の形態に係る冷却倉庫 1 0 0 の機能ブロック図である。

図 3 に示すように、制御装置 5 0 は、測定部 5 1 と、記憶部 5 2 と、判定部 5 3 と、駆動部 5 4 と、を備えている。制御装置 5 0 は、低位漏洩検出部 4 1 a および高位漏洩検出部 4 1 b から信号が入力されるようになっている。また、圧縮機 1 1、高压配管遮断弁 2 5 a、低压配管遮断弁 2 5 b、排出蓋 3 1 a、排出口送風機 3 1 b、導入蓋 3 2 a、導入口送風機 3 2 b、および、報知手段 4 3 に信号を出力するようになっている。なお、報知手段 4 3 は、例えばスピーカーなどの音声出力手段、LED などの表示手段、遠方の集中制御盤あるいは制御装置への接点、またはそれら全てである。

【 0 0 3 8 】

測定部 5 1 は、低位漏洩検出部 4 1 a および高位漏洩検出部 4 1 b が検知した信号を取得するものである。記憶部 5 2 は、各種情報を記憶するものである。判定部 5 3 は、測定部 5 1 が取得した信号および記憶部 5 2 に記憶されている情報に基づき、各種判定を行うものである。例えば、記憶部 5 2 には基準値が記憶されており、判定部 5 3 は、測定部 5 1 が低位漏洩検出部 4 1 a から取得した信号の値が記憶部 5 2 に記憶されている基準値以上であれば、低位漏洩検出部 4 1 a が冷媒を検出したと判定する。駆動部 5 4 は、判定部 5 3 の判定結果に基づき、圧縮機 1 1、高压配管遮断弁 2 5 a、低压配管遮断弁 2 5 b、排出蓋 3 1 a、排出口送風機 3 1 b、導入蓋 3 2 a、導入口送風機 3 2 b、および、報知手段 4 3 に駆動信号を出力し、それらを駆動するものである。

【 0 0 3 9 】

図 4 は、本発明の実施の形態に係る冷却倉庫 1 0 0 の制御装置 5 0 の制御処理の流れを示すフローチャートである。

以下、本実施の形態に係る制御装置 5 0 の制御処理について図 4 を用いて説明する。

本実施の形態に係る制御装置 5 0 は、低位漏洩検出部 4 1 a および高位漏洩検出部 4 1 b の冷媒検出の有無、および、低位漏洩検出部 4 1 a および高位漏洩検出部 4 1 b の冷媒の検出時間、または、低位漏洩検出部 4 1 a で漏洩した冷媒を検出してから高位漏洩検出部 4 1 b が漏洩した冷媒を検出するまでの時間に応じて、冷媒漏洩の度合いを判別し、冷媒漏洩の度合いにより漏洩した冷媒の滞留を抑制する制御を行う。

【 0 0 4 0 】

ここで、後述する第一時間、第二時間、第三時間の関係は、第二時間 < 第一時間 < 第三時間であり、それぞれ記憶部 5 2 に記憶されている。なお、第一時間、第二時間、第三時

10

20

30

40

50

間とは、予め決められた時間の長さのことである。また、第一時間、第二時間、第三時間は冷凍サイクル装置 10 の冷媒種類と冷却倉庫 100 の内容積によって決定されるが、可燃性の強い冷媒には短く、可燃性の低い冷媒には長く設定することができる。

【0041】

冷却運転を開始後、制御装置 50 の判定部 53 は、低位漏洩検出部 41 a から測定部 51 に入力された信号に基づいて、低位漏洩検出部 41 a が冷媒を検出したかどうかを判定する（ステップ S1）。

【0042】

制御装置 50 の判定部 53 が、低位漏洩検出部 41 a が冷媒を検出していないと判定した場合（ステップ S1 の No）、通常の冷却運転を継続する（ステップ S8）。

一方、制御装置 50 の判定部 53 が、低位漏洩検出部 41 a が冷媒を検出したと判定した場合（ステップ S1 の Yes）、制御装置 50 の駆動部 54 は、報知手段 43 を動作させて外部の管理者へ庫内で冷媒漏洩が発生したことを報知し、導入口送風機 32 b および排出口送風機 31 b を駆動させて庫内に漏洩した冷媒を攪拌させるとともに、圧縮機 11 の駆動を継続し、冷凍サイクル装置 10 の運転を継続し（ステップ S2）、つまり冷却運転は継続したままステップ S3 へ進む。

【0043】

ステップ S3 において、制御装置 50 の判定部 53 は、低位漏洩検出部 41 a および高位漏洩検出部 41 b から測定部 51 に入力された信号に基づいて、低位漏洩検出部 41 a および高位漏洩検出部 41 b が冷媒を検出したかどうかを判定する。

【0044】

制御装置 50 の判定部 53 が、低位漏洩検出部 41 a が第一時間以上冷媒を検出していないと判定し、かつ、高位漏洩検出部 41 b が冷媒を検出していないと判定した場合（ステップ S3 の No）、制御装置 50 の駆動部 54 は、報知手段 43 を動作させて外部の管理者へ報知し、外部の管理者に庫内の収容物の移動、および、冷媒の漏洩箇所の修繕を促す（ステップ S7）。

【0045】

一方、制御装置 50 の判定部 53 が、低位漏洩検出部 41 a が第一時間以上冷媒を検出したと判定するか、高位漏洩検出部 41 b が冷媒を検出したと判定した場合（ステップ S3 の Yes）、制御装置 50 の駆動部 54 は、高圧配管遮断弁 25 a および低圧配管遮断弁 25 b を閉じ、圧縮機 11 の駆動を停止し、冷凍サイクル装置 10 の運転を停止する、つまり冷却運転を停止する。さらに、報知手段 43 を動作させて外部の管理者へ庫内への入庫不可であることを報知した後（ステップ S4）、ステップ S5 へ進む。

【0046】

ステップ S5 において、制御装置 50 の判定部 53 は、低位漏洩検出部 41 a および高位漏洩検出部 41 b から測定部 51 に入力された信号に基づいて、低位漏洩検出部 41 a および高位漏洩検出部 41 b が冷媒を検出したかどうかを判定する。

【0047】

制御装置 50 の判定部 53 が、低位漏洩検出部 41 a が冷媒を検知してから第二時間以内に高位漏洩検出部 41 b が冷媒を検出していないと判定し、かつ、低位漏洩検出部 41 a が冷媒を検出してから第三時間以上経過していないと判定した場合（ステップ S5 の No）、制御装置 50 の駆動部 54 は、報知手段 43 を動作させて外部の管理者へ、庫内の収容物の移動、および、冷媒の漏洩箇所の修繕を促すように報知する（ステップ S7）。

【0048】

一方、制御装置 50 の判定部 53 が、低位漏洩検出部 41 a が冷媒を検知してから第二時間以内に高位漏洩検出部 41 b が冷媒を検出したと判定するか、低位漏洩検出部 41 a が冷媒を検出してから第三時間以上経過したと判定した場合（ステップ S5 の Yes）、制御装置 50 の駆動部 54 は、報知手段 43 を動作させて外部の管理者へ庫内の温度が上昇していることを報知し、排出蓋 31 a および導入蓋 32 a を開き、排出口 31 および導入口 32 を開放する（ステップ S6）。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

以上のような制御処理により、可燃性冷媒を使用した冷凍サイクル装置 1 0 が設けられた冷却倉庫 1 0 0 の場合も、燃焼濃度に至る前に庫内に滞留した冷媒を攪拌するため、火災の発生を抑制することができる。また、外部の管理者は報知手段 4 3 の報知により、庫内の収容物の移動を行った後、冷媒の漏洩箇所の修繕を実施する事ができ、庫内の収容物への損害を最小限に抑えることができる。

【 0 0 5 0 】

以上、本実施の形態に係る冷却倉庫 1 0 0 によれば、制御装置 5 0 は冷媒の漏洩箇所から適切な範囲内に複数設けられた漏洩検出部である低位漏洩検出部 4 1 a および高位漏洩検出部 4 1 b の冷媒検出の有無、および、低位漏洩検出部 4 1 a および高位漏洩検出部 4 1 b の冷媒の検出時間、または、低位漏洩検出部 4 1 a で漏洩した冷媒を検出してから高位漏洩検出部 4 1 b が漏洩した冷媒を検出するまでの時間、つまり冷媒検出タイミングに応じて、冷媒漏洩の度合いを判別することができる。そして、冷媒漏洩の度合いに応じて上記の各制御を行うことで、庫内の冷媒の滞留を抑制し、外部の管理者へ報知することができるため、火災の発生抑制と庫内収容物の損害最小化とを両立することができる。

10

【 0 0 5 1 】

具体的には、制御装置 5 0 は、低位漏洩検出部 4 1 a が冷媒を検出した場合、導入口送風機 3 2 b および排出口送風機 3 1 b を駆動させる。つまり、冷媒漏洩の度合いが低い場合には冷却運転を継続しながら庫内に漏洩した冷媒を攪拌させるため、庫内の冷媒の滞留を抑制しつつ、冷却が必要な収容物への損害を抑制することができる。

20

【 0 0 5 2 】

また、制御装置 5 0 は、低位漏洩検出部 4 1 a が第一時間以上冷媒を検出した場合、または、高位漏洩検出部 4 1 b が冷媒を検出した場合、高圧配管遮断弁 2 5 a および低圧配管遮断弁 2 5 b を閉じる。つまり、冷媒漏洩の度合いが中くらいの場合には、冷却運転を停止して冷媒の漏洩を遮断しつつ、外部の管理者に庫内の収容物の移動、および、冷媒の漏洩箇所の修繕を促すことができる。

【 0 0 5 3 】

また、制御装置 5 0 は、低位漏洩検出部 4 1 a が冷媒を検知してから第二時間以内に高位漏洩検出部 4 1 b が冷媒を検出した場合、または、低位漏洩検出部 4 1 a が冷媒を検出してから第三時間以上経過した場合、排出蓋 3 1 a および導入蓋 3 2 a を開ける。つまり、冷媒漏洩の度合いが高い場合には、庫内に漏洩した冷媒を庫外に排出することで、より確実に庫内の冷媒の滞留を抑制することができる。

30

【 0 0 5 4 】

また、高圧配管遮断弁 2 5 a および低圧配管遮断弁 2 5 b を、通電時にのみ開く電磁弁に置き換えることもでき、そうすることにより、停電などの緊急時も確実に庫内への冷媒漏洩を遮断し、火災の発生を抑制することができる。

【 0 0 5 5 】

上記の通り、排出口 3 1 は、床面 1 a と倉庫本体 1 の高さの $1/3$ となる位置との間、つまり、倉庫本体 1 の高さの $1/3$ 以下となる位置に形成されている。また、導入口 3 2 は、倉庫本体 1 の高さの $2/3$ となる位置と天井面 1 c との間、つまり、倉庫本体 1 の高さの $2/3$ 以上となる位置に形成されている。

40

【 0 0 5 6 】

図 5 は、本発明の実施の形態に係る冷却倉庫 1 0 0 内の冷媒漏洩時における空気の流れを説明する図である。

排出口 3 1 および導入口 3 2 が上記の位置に形成されているため、図 5 に示すように導入口 3 2 から導入経路 7 1 を通って庫内に導入された庫外空気が、庫内に漏洩して床面 1 a 付近に滞留した空気より比重の高い冷媒 6 とともに、排出経路 7 2 を通って排出口 3 1 から庫外に排出される。そのため、空気より比重の高い冷媒 6 を効果的に庫外に排出することができる。つまり、空気より比重の高い冷媒 6 を容易に迅速に庫外に排出することができる。さらに、排出口送風機 3 1 b および導入口送風機 3 2 b の風量を上記数式 1 によ

50

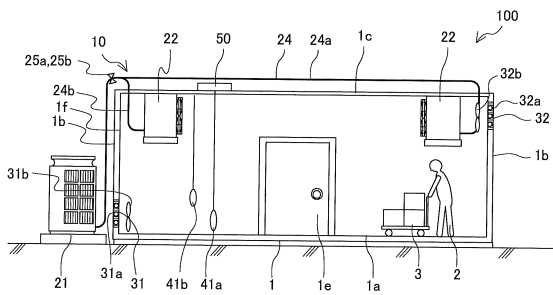
って求まる風量とすることにより、短時間で換気を完了することができる。

【符号の説明】

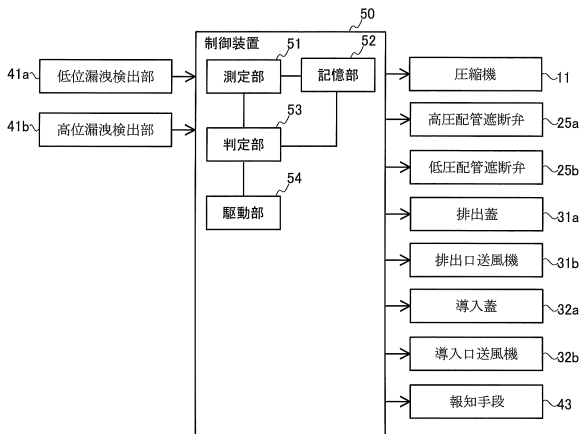
【0057】

1 倉庫本体、1 a 床面、1 b 壁面、1 c 天井面、1 e 扉、1 f 断熱パネル、2 人、3 荷物、6 空気より比重の高い冷媒、10 冷凍サイクル装置、11 圧縮機、12 室外熱交換器、13 膨張部、14 室内熱交換器、21 室外機、22 室内機、24 配管、24 a 庫外配管、24 b 庫内配管、24 c 高压配管、24 d 低压配管、25 a 高压配管遮断弁、25 b 低压配管遮断弁、31 排出口、31 a 排出蓋、31 b 排出口送風機、32 導入口、32 a 導入蓋、32 b 導入口送風機、41 a 低位漏洩検出部、41 b 高位漏洩検出部、43 報知手段、50 制御装置、51 測定部、52 記憶部、53 判定部、54 駆動部、71 導入経路、72 排出経路、100 冷却倉庫。

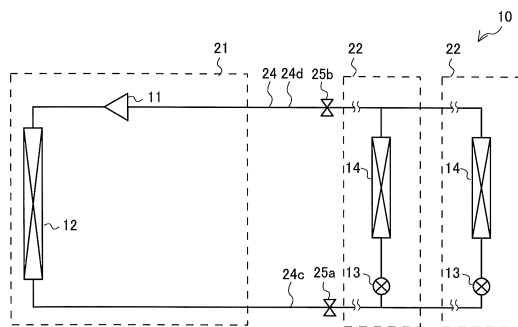
【図1】



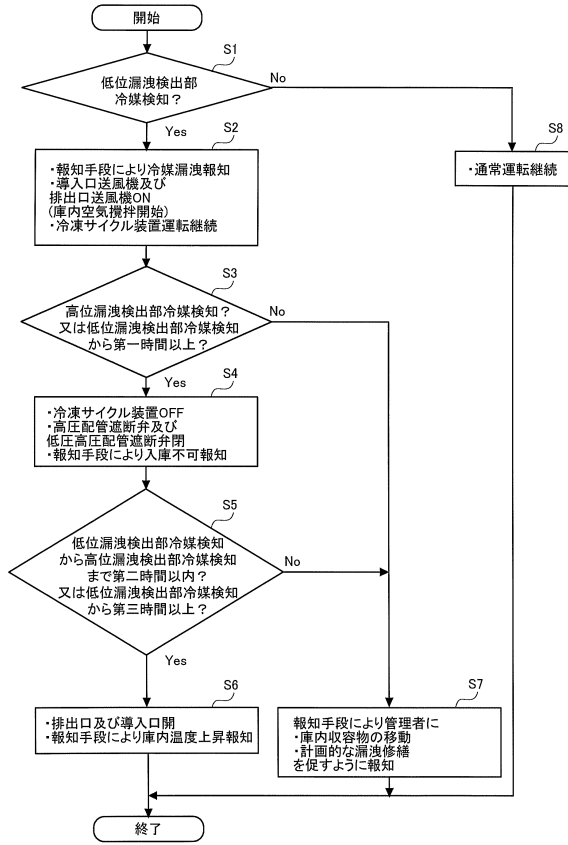
【図3】



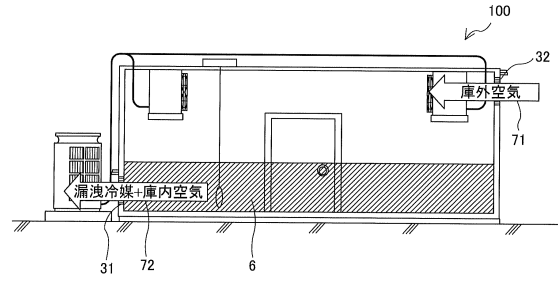
【図2】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平8 - 200904 (JP, A)
特開2008 - 249239 (JP, A)
国際公開第2017/002216 (WO, A1)
特開2015 - 90240 (JP, A)
特開2005 - 16822 (JP, A)
特開平11 - 37619 (JP, A)
米国特許第6772598 (US, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F 11/00 - 11/89
F25B 1/00
F25B 41/04
F25B 49/02
F25D 17/06