

明 細 書

発明の名称： 冷凍機用容器

関連出願の相互参照

[0001] 本開示は、2012年7月31日に出願された日本出願番号2012-169374号と2013年2月1日に出願された日本出願番号2013-18380号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、野菜・果物の青果物や花卉等の貯蔵を対象とした、換気装置を有する冷凍機用容器（以下、容器とする）に関する。ここでは容器として輸送コンテナ、輸送車両冷蔵庫などを含むものとする。

背景技術

[0003] 従来、冷凍機用容器の換気部としては、特許文献1に見られるように、容器壁面に形成された換気口を覆うように取り付けられた開閉部材を壁面上でスライドさせることで換気を行うものが知られている。この従来技術は、容器内に設置された冷凍機のエバポレータファンによって送風される空気の上流と下流の間に生じる圧力差を利用して換気を行うため、換気口の位置は、エバポレータファンの位置に対応させなければならない。もしくは任意の位置に設置された換気口からエバポレータファンまでダクトを沿わせ、換気を行っていた。しかしながら、このような従来技術では、次のような恐れがある。

[0004] 容器外の空気が暖かく、容器内の空気が冷たい場合には、換気時に容器外の暖かい空気を取り入れるので、容器内に流入した暖かい空気を冷やすために、冷凍機の冷房負荷が増大してしまう。このため、エネルギー効率、すなわち冷凍機電力や燃費の悪化を招く恐れがある。

[0005] 従来技術ではエバポレータファンの圧力差により換気を行うので、エバポレータファンの稼動状態によっては絶えず換気量に変化し、安定的な換気風量が確保できない恐れがある。

[0006] 換気口を高い位置に設置するのでメンテナンス性が悪い恐れがある。

[0007] 換気口を任意の位置に設置する場合は、エバポレータファンに対応する位置までダクトを沿わすため、スペースの圧迫やコスト高を招く恐れがある。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国特開平09-280720号公報

発明の概要

[0009] 本開示は、換気ダクトに蓄熱体を設置し、流入または流出する空気の熱を回収して、冷房負荷を低減させた冷凍機用容器を提供するものである。

[0010] 本開示の一形態にかかる冷凍機用容器は、貯蔵物を貯蔵する貯蔵室と、エバポレータとエバポレータファンが収納されて、前記貯蔵室の庫内空気を、前記エバポレータを通過させた後、前記貯蔵室に帰還させるようにした収納室と、前記収納室に接続され、第一送風ファンと第一蓄熱体を有する第一換気ダクトと、前記収納室に接続され、第二送風ファンと第二蓄熱体を有する第二換気ダクトと、前記第一送風ファンと前記第二送風ファンを制御する制御部を備える。前記制御部は、前記第一換気ダクトで外気を流入させ第二換気ダクトで前記庫内空気を流出させる工程と、前記第二換気ダクトで外気を流入させ第一換気ダクトで前記庫内空気を流出させる工程とに、所定時間間隔で反転させるように、前記第一送風ファンと前記第二送風ファンを制御する。

[0011] 本開示の一形態にかかる冷凍機用容器は、貯蔵物を貯蔵する貯蔵室と、エバポレータとエバポレータファンが収納されて、前記貯蔵室の庫内空気を、前記エバポレータを通過させた後、前記貯蔵室に帰還させるようにした収納室と、前記収納室に接続され、第一送風ファンと第一蓄熱体を有する第一換気ダクトと、前記収納室に接続され、第二送風ファンと第二蓄熱体を有する第二換気ダクトと、前記第一送風ファンと前記第二送風ファンを制御する制御部を備える。前記冷凍機用容器は、さらに第三換気ダクトを備え、前記第三換気ダクトの圧力損失は前記第一換気ダクトと前記第二換気ダクトの圧力

損失よりも小さい。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]第1実施形態にかかる冷凍機用容器の概略平面図である。
- [図2]図1のⅠⅠーⅠⅠ線に関する断面図である。
- [図3]図1のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線に関する断面図である。
- [図4]第1実施形態の制御フローチャートである。
- [図5]第2実施形態の制御フローチャートである。
- [図6]第2実施形態の制御フローチャートである。
- [図7]第3実施形態の制御フローチャートである。
- [図8]第3実施形態の制御フローチャートである。
- [図9]切替時間間隔と熱回収率の関係を示すグラフである。
- [図10A]蓄熱体の概略正面図である。
- [図10B]蓄熱体の格子部を説明する図10Aの一部拡大図である。
- [図11A]第4実施形態にかかる冷凍機用容器の一部を拡大した断面図である。
- [図11B]第4実施形態にかかる冷凍機用容器の一部を拡大した断面図である。
- [図12]第1実施形態にかかる冷凍機用容器の変形例の概略平面図である。
- [図13]第1実施形態にかかる冷凍機用容器の変形例の概略平面図である。
- [図14]第1実施形態にかかる冷凍機用容器の変形例を示す、図1のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線に対応する概略断面図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 以下、図面を参照して、本開示について説明する。各実施態様について、同一構成の部分には、同一の符号を付してその説明を省略する。本開示は、野菜・果物の青果物や花卉（観賞用の花、葉物）等の貯蔵を行う冷凍機用容器用に関する。容器としては、冷蔵庫や輸送コンテナを含むものである。輸送用のコンテナ内部を冷却する冷凍ユニットやトラック荷台の冷蔵庫などに適用可能である。換気は青果物等の鮮度に影響を与えるため重要である。本開示では、換気口を締め切る機構を有する換気装置において、換気時の熱口スを低減させる熱回収部を取り付けている。

[0014] この熱回収部として、換気用ダクトに熱を蓄えることが出来る蓄熱体を用いており、換気空気的全熱（潜熱、及び顕熱）を蓄熱体へ一旦蓄熱（熱回収）し冷房負荷を低減させる。蓄熱により蓄熱体の蓄熱量が飽和するとそれ以降の換気分の蓄熱が不可能になるため、蓄熱体を複数用い、交互に流れ方向を切り替えることで一方が流入空気の温熱の蓄熱を行っているときには、もう一方が流出空気の冷熱へ蓄熱体に蓄熱された温熱が放熱されることで、蓄熱体の蓄熱能力を回復させる。所定の時間間隔で流入出経路を反転させることで、安定的に高効率な熱交換を行うことが可能となる。蓄熱体は流入側と流出側の2つ使用するが、少なくとも流入側と流出側の2つあれば複数何個でもよく、好ましくは流入側と流出側を1セットとして複数組使用すると流入と流出のバランスが良い。

[0015] （第1実施形態）

以下、図1～3を参照して、本発明の第1実施形態を説明する。ケーシング31は直方体形状であり、空調室（貯蔵室）30には、野菜・果物の青果物等の貯蔵物や輸送対象が収納されている。エバポレータファン13が回転すると、内部空気流が生成され、空調室30からの空気流を、エバポレータ14を経て空調室30に冷却された空調風として帰還させる。

[0016] 内部収納室32は、前面21と背面22との間に設けられており、外部収納室33と隔壁34で隔たれている。背面22は、容器内部の空調室30に面している。内部収納室32は、背面22の上端近傍と下端近傍とにそれぞれ設けられた通気口23、通気口24を通して、冷凍機用容器の内部の空調室30と連通している。内部収納室32には、エバポレータファン13とエバポレータ14が設けられている。外部収納室33には、コンプレッサ18と、コンデンサ17が設置されている。コンデンサファンモータ15により、コンデンサファン16を回転駆動して、外部空気口19から外部空気を、外部収納室33内に取り込み、コンデンサ17を通して外部へと排出される空気の流れを生成する。換気のために、空気を容器内へ導入する換気ダクト3、4の外気側の開口には、換気しない場合に空気の導入を防止するドア7

が設けられており、ドア開閉装置 11 により動作される。

[0017] 内部収納室 32 と外部収納室 33 との間の隔壁 34、及び、ケーシング 31 は断熱壁で構成されており、空調室 30 及び内部収納室 32 の熱の移動を抑制している。以上述べたコンプレッサ 18、コンデンサ 17、図示しない膨張弁、エバポレータ 14 は冷凍サイクルを構成している。空調室 30 から通気口 23 を経た空気流を、エバポレータ 14 により冷却して、冷却された空調風（庫内循環空気）を通気口 24 から空調室 30 に送り込んでいる。一方、外部収納室 33 においては、外部空気口 19 からの外部空気でコンデンサ 17 を通過させている。

[0018] 次に、図 1、3 を参照して、本実施形態の換気装置 8 について説明する。ここで、換気装置 8 は、ユニット化したが、必ずしもユニット化したものに限定されるものではない。青果物等の貯蔵・輸送に使用される冷凍機用容器においては、青果物等を新鮮に保つために内部の空気を適度に換気する必要がある。換気装置 8 は、空調室 30 の内部の換気を行うために、冷熱、温熱を蓄えることが出来る蓄熱体 1、2（第一蓄熱体 1 と第二蓄熱体 2）、空気を容器内へ導入するための換気ダクト 3、4（第一換気ダクト 3 と第二換気ダクト 4）、流路内へ空気を送り込むための送風ファン 5、6（第一送風ファン 5 と第二送風ファン 6）、及び、換気しない場合において空気の導入を防止するドア 7 から構成している。ドア 7 は、ドア開閉装置 11 によって図 1 の左右方向に移動されて、換気しない場合には、換気ダクト 3、4 の外気への接続口を同時に閉鎖する。この場合流路流れ方向にドア 7 が移動したが、これに限定されずに、垂直方向のスライドドアであっても良い。換気ダクト 3、4 のそれぞれに個別にドアを設けても良い。換気口 7a に、蓄熱体へのゴミの侵入による性能低下を防止するために蓄熱体の孔径よりも小さなメッシュを取り付けるとよい。

[0019] 内部収納室 32 には、冷凍機用容器内部のガス濃度を検出するガス濃度検出器 9 が設置されている。ガス濃度を検知するガスとしては、二酸化炭素（CO₂）や酸素などが挙げられる。換気装置 8 を制御する制御装置 10（E

C U) は、ガス濃度検出器 9 の出力、空調室の室内温度 T_{in} 、ケーシング 31 外部の室外温度 T_{out} 、空調室の設定温度 T_{set} などが入力されて、送風ファン 5、6、ドア開閉装置 11、ガス濃度検出器 9などを動作させる。

[0020] 図 1に見られるように、換気時には、まず送風ファン 5を動作させ、蓄熱体 1が収められた換気ダクト 3へ外気を導入する。外気導入時に外気の温熱が持っている全熱は蓄熱体 1（低温の場合）へ蓄熱（熱回収）される。これにより、容器内へ導入される導入空気（送風ファン 5）の温熱が持っている全熱が小さくなり、空調室 30での熱負荷増大を抑制することが可能となる。蓄熱体 1が収められた換気ダクト 3へ外気を導入する場合には、導入された外気により容器内圧が高まり、蓄熱体 2が収められた換気ダクト 4から内気が排出される。そのため送風ファンの流れ方向が、いずれも外気が流入するように設置され、換気時には流入空気側の送風ファン 5、（6）のみ駆動し、流出空気側の送風ファン 6、（5）を停止させると良い。なお、流出空気側の送風ファンを逆転作動させて流出させても良い。

[0021] 換気ダクト 3、4の垂直方向の設置位置は、図 1に示すように、同一平面状（同一高さ）に設置すると良い。図 2および 3に示すように、通気口 23を経た空気流は、エバポレータ 14を通過して、内部収納室 32における前面 21と背面 22との間の流路 35を、垂直方向下方に向かって流れ、通気口 24から空調室 30に送り込まれる。ここで、流路 35において、換気ダクト 3、4の接続口 3a、4aの上下位置に差があると、換気ダクト 3の外気導入時に導入した外気が、直ぐに、換気ダクト 4から排出されるショートサーキットが生じ、十分な換気がされなくなる。これを防ぐために、流路 35において、庫内循環空気が垂直方向に流れる場合には、換気ダクト 3、4の接続口 3a、4aが、庫内循環空気の流れ方向において並列に位置するように取り付けることが望ましい。すなわち、庫内循環空気の流れ方向において、換気ダクト 3、4の接続口 3a、4aの中心が上流下流方向に順に並ばないように設置する。

[0022] このとき、内気の冷熱によって蓄熱体 2 は冷やされることで放熱し、蓄熱能力が回復する。このまま流入出の流れ方向が一定であると蓄熱体 1 の蓄熱量が飽和し、最終的に、蓄熱体 1 に外気が導入しても外気の温熱が持っている全熱を蓄熱体へ蓄熱することが出来なくなり、外気に近い高温の空気が容器内に流入し熱負荷を低減させることが不可能になる。そのため、所定の時間間隔 T_n で換気ダクト 3、4 内空気の流れ方向を反転させ、今度は蓄熱能力が回復した蓄熱体 2 が収められた換気ダクト 3 へ外気を導入し、蓄熱量が飽和した蓄熱体 1 が収められた換気ダクト 4 へ内気を導入し、蓄熱能力を回復させる。

[0023] なお、使用する蓄熱体は、熱を蓄えることが出来るものであればどの材質でも可能であり、また構造についても正面形状は円形、正方形などに依らず、どの形状のものを使用しても良い。流れを反転させる時間間隔 T_n は効率と風量のバランスを考え、10 秒以上であることが望ましい。一方送風ファン 5、6 の流れ方向切替に要する時間は 3～10 秒必要であり、 T_n が 10 秒以下では安定的に風量が得られない。また、空気圧損と換気量の両立を考慮して蓄熱体に対して正面風速 1.0 m/s 程度に設定し、蓄熱体としての効率が高い、格子部水力直径 1.4 mm 以上 2.0 mm 以下、格子間厚さ 0.3 mm 以上 0.4 mm 以下、蓄熱体長さ 100 mm 以上 200 mm 以下の蓄熱体を選定した場合、70% 以上の熱回収率を確保するためには T_n を 5 秒以下に抑える必要がある。なお、正面風速 1.0 m/s において、上記範囲内の蓄熱体を使用した場合、熱回収効率は図 9 のようなグラフとなる。なお、送風ファンの立ち上がり特性によっては、 T_n を 35 秒に設定してもよい。

[0024] ここで、水力直径 D_e とは、断面形状が円以外（正方形、長方形など）の形状の場合に、円相当の直径に換算したものを指す。水力直径 D_e は、以下の式で表現される。

[0025]
$$D_e = 4 A_f / W_p$$

（ A_f ：断面積、 W_p ：断面の周囲長さ）

例えば、図１０Ａ及び図１０Ｂに示されるような正方形格子（格子部長さ d ）の水力直径 D_e は、次のようになる。

[0026] $D_e = 4d^2 / 4d = d$

また、格子間厚さ h は、図１０Ｂの内部の厚さのことである。

[0027] 制御装置１０により、このサイクルを所定の時間間隔で切り替えて行っていくことで、熱負荷増大の抑制を維持することが出来る。一般的な輸送では概ね $0 \sim 30$ [m^3/h] までの低風量時の低圧損領域で流入、流出が行われる。しかしながら、花卉等の大風量を必要とする輸送では大圧損領域での圧損が増大し正確な風量が確保できないことが課題である。そのため圧損を抑制するために、送風ファン５，６のうちいずれか一方、もしくは両方を流入側で作動させ、図１２に示すように流出用に圧損の小さいバイパスダクト５０（第三換気ダクト）を適宜設けて対処する。図１２では、内部収納室３２または流路３５における空気の流れ方向において、バイパスダクト５０は換気ダクト３，４に対してコンデンサファンモータ１５をはさんで並列に位置する。他の選択肢として、バイパスダクト５０の代わりに、図１３に示すように、空気流出用に換気ダクト３，４よりも圧損の小さいバイパスダクト５１を設けてもよい。図１３ではバイパスダクト５１は換気ダクト３と換気ダクト４の間に位置する。内部収納室３２または流路３５における空気の流れ方向においては、図１４に示すように、バイパスダクト５１は換気ダクト３，４の上流側に位置する。これにより、換気ダクト３，４の両方から空気を流入させ、バイパスダクト５１から空気を流出させる場合、空気のショートサーキットが発生することを防ぐことができる。逆に、換気ダクト３，４の両方から空気を流出させ、バイパスダクト５１から空気を流入させることがある場合は、ショートサーキットが発生することを防ぐために、バイパスダクト５１は空気の流れ方向において換気ダクト３，４の下流側に配置してもよい。

[0028] また、冷凍機用容器内の室内温度 T_{in} と周囲温度の室外温度 T_{out} が等しい場合には、熱負荷を低減させる効果が非常に少ないため、本実施形態

では、容器内と周囲の温度差が、例えば、5℃以下の場合には、上記熱負荷低減のための送風ファン5、6の交互運転（ON、OFF）を行わず、一方又は両方の送風ファンを常時運転（常時ONとする）させる。

[0029] 既に述べたように、青果物等の貯蔵では、青果物の呼吸によって減少したO₂濃度、青果物等からの排出によって上昇したCO₂濃度に起因する成長不良等の障害を排除するために、換気をする必要がある。一般的に、青果物等の貯蔵時に、青果物に固有のガス濃度（大気とは異なる固有の濃度）で貯蔵することで、貯蔵期間が延長することが知られている。そのため、本実施形態では、換気モードとして青果物障害を排除するために常時換気を行う単純換気モードと、上記貯蔵期間を延長するために固有ガス濃度C_{set}を保持することを可能とする濃度制御換気モードの2つを行うようにすることができる。濃度制御換気モードについては、後述する。いずれのモードにおいても、上記動作にて熱負荷を低減させることが出来る。すなわち、流入時に流入空気の温熱を蓄熱体へ蓄熱させることで熱ロスを低減させ、逆に流出時に流出空気の冷熱へ、蓄熱体に蓄熱された温熱が放熱され、蓄熱能力が回復する。

[0030] 本実施形態では、上記単純換気モードについて、図4のフローチャートを説明する。

[0031] まず、S101において、目標換気量を設定する。経験的に、送風ファン5、6の回転数と換気量との関係が求められているので、これにより、S102で送風ファンの回転数を決定する。次に、S103で、室外温度T_{out}と、空調室30の室内温度T_{in}とが比較されて、その差が5℃より大きければ、S105に行く。Noであれば、S104に行き、送風ファンを常時運転（常時ONとする）させる。この場合、送風ファン5、6の一方のみが駆動されている場合には、S103での判断時の状態を継続しても良い。その後、S103に戻る。

[0032] S103で、Yesの場合、S105に行き、送風ファン5をONにして、送風ファン6をOFFにする。すなわち、換気ダクト3に外気を流入させ

、換気ダクト4から内気を流出させる。換気ダクト3の外気導入時に外気の温熱が持っている全熱を蓄熱体1へ放出して、内部収納室32における流路35に流入開始する。一方、蓄熱量が飽和した蓄熱体1が収められた換気ダクト4へ内気を導入し、蓄熱容量を復活させる。このような熱回収モードにおけるS105～S107を、動作時間iが、n（すなわち所定時間間隔 T_n ）となるまで継続する。S106で、動作時間iがnとなると、今度は、換気ダクト4に外気を流入させ、換気ダクト3から内気を流出させるように反転させる。

[0033] 熱回収モードにおけるS108～S110を、動作時間jが、n（すなわち所定時間間隔 T_n ）となるまで継続する。S109で、動作時間jがnとなると、S103に戻り、再度、室外温度 T_{out} と、空調室30の室内温度 T_{in} とを比較し、熱回収モードを繰り返す。

[0034] 上述の単純換気モードは、青果物障害を排除するために常時換気を行うモードである。このモードにより、冷凍機付き容器で青果物を貯蔵する場合には、貯蔵する時点で、その青果物に必要な換気量を決定し、貯蔵中は同一換気量で常時換気を行う。途中で換気量を変更することは行わない。青果物の状態によって、容器内のガス濃度は変化するため、基本的には、貯蔵期間を延長させることができるガス濃度よりも、低いガス濃度になるよう換気量は決定される。適宜、場合により手動でガス濃度を調整しても良い。

[0035] （第2実施形態）

第2実施形態は、図5、6に示すような濃度制御換気モード（CO₂ガス濃度検出）を備えた実施形態である。

[0036] 濃度制御換気モードにおいては、冷凍機用容器内のガス濃度を最適値に保つために、ガス濃度検出部9によって検出されたガス濃度と、青果物貯蔵に最適なガス濃度との差異を制御装置10で判断する。検出ガス濃度が、最適ガス濃度を下回っている場合にはドア開閉装置11にて換気口7aを閉じ、上回っている場合には換気口7aを開け、送風部5を作動させ、換気を開始させる。ガス濃度検出部9で逐一ガス濃度を検出し、最適ガス濃度との差異

をみてやることで、最適ガス濃度に保持することが可能となる。以下、二酸化炭素ガス濃度の場合を一例として説明する。

[0037] 上記濃度制御換気モードについて、図5、6のフローチャートでCO₂ガス濃度検出の場合を説明する。

[0038] S201で初期設定する。時間tに1をセットする。時間tの送風ファンの駆動状態のフラグを、 K_t とする。 K_t が0のフラグのときは、送風ファンはOFFである。一方、 K_t が1のフラグのときは、送風ファンはONである。初期設定 K_0 は0（送風ファンはOFF）とする。その後、合流点Xを経由して、S203で K_t を前回の値に更新する。S204でクールダウン判定を行う。すなわち、冷凍機を初めて作動したような場合、空調室30の室内温度 T_{in} が高く、換気を行わずに急速に冷却する場合である。室内温度 T_{in} の設定値を T_{set} とすると、室内温度 T_{in} が、 $T_{set} + 5^{\circ}\text{C}$ 以上の場合、S205に行き、 $K_t = 0$ （送風ファンはOFF）として、合流点Xに戻す。一方、S205で、室内温度 T_{in} が、 $T_{set} + 5^{\circ}\text{C}$ 未満の場合、S207に進む。

[0039] S207は、冷凍機の除霜判定である。冷凍機のエバポレータが凍り付いていないか判定する。除霜判定は、エバポレータ出口温度などの周知の手段で行えばよい。 D_t は、除霜判定フラグであり、1が除霜しない、0が除霜する（ヒータなどで除霜）を表す。S207がNo（ $D_t = 0$ ）の場合、S208に行き、その後合流点Xに戻り、S207で $D_t = 1$ になるまで、ループを繰り返す。S207で $D_t = 1$ になると、S209に進み、ガス濃度状態を判定する。

[0040] S209では、ガス濃度検出器9のガス濃度 C_t が、ガス濃度設定値 C_{set} の所定範囲内 C_{lim} にあるか否かを判定する。すなわち、 C_t が下限値 $C_{set} - C_{lim}$ （第1閾値）未満ならば、S211に進み、 $K_t = 0$ （送風ファンはOFF）として、現状を維持してS213に行く。一方、 C_t が上限値 $C_{set} + C_{lim}$ （第2閾値）以上ならば、S210に進み、 $K_t = 1$ （送風ファンはON）として、S213からS215に進み、熱回収モードに

入り、換気を行う。S 2 0 9 で、 C_t が下限値 $C_{set} - C_{lim}$ (第 1 閾値) 以上で上限値 $C_{set} + C_{lim}$ (第 2 閾値) 未満の場合は、S 2 1 2 で、 K_t の前回の値を維持して、S 2 1 3 に入り、 $K_t = 1$ なら、S 2 1 5 に行く。 $K_t = 0$ ならループを、 $K_t = 1$ になるまで繰り返して、 $K_t = 1$ (送風ファンは ON) になると、S 2 1 3 から S 2 1 5 に進み、熱回収モードに入り、換気を行う。

[0041] S 2 1 5 においては、図 4 の S 1 0 3 同様に、S 2 1 5 で、室外温度 T_{out} と、空調室 3 0 の室内温度 T_{in} とが比較されて、その差が 5°C 以上であれば、図 6 の Y に飛び、S 1 0 5 に行く。No であれば、S 2 1 6 に行き、送風ファンを常時運転 (常時 ON とする) させる。この場合、送風ファン 5、6 の一方のみが駆動されている場合には、S 2 1 5 での判断時の状態を継続しても良い。その後、合流点 X に戻り S 2 0 4 以下を繰り返して、室外温度 T_{out} と室内温度 T_{in} との差が 5°C 以上になれば、図 6 の Y に抜ける。

[0042] 図 6 の Y 以下は、図 4 の熱回収モードにおける S 1 0 5 ~ S 1 1 0 と同じであり、動作時間 i 、 j が所定時間 n 経過して、図 5 の Z に帰還して合流点 X に復帰して、S 2 0 3 以下を繰り返す。このようにして、ガス濃度検出器 9 のガス濃度が、貯蔵物の最適ガス濃度 C_{set} に保持するように、換気装置 8 を制御する。

[0043] すなわち、ガス濃度検出器 9 の庫内空気のガス濃度 C_t が、所定の第 1 閾値、すなわち $C_{set} - C_{lim}$ 未満の場合には、換気装置 8 の送風ファン 5 又は 6 を停止 (OFF) し、所定の第 2 閾値、すなわち $C_{set} + C_{lim}$ 以上の場合には、熱回収モードにして、換気装置の送風ファン 5 又は 6 を作動させるように制御する。このとき、所定の第 1 閾値未満の場合には、換気装置の送風ファンを停止して、かつ、換気装置の換気ダクトをドア 7 で閉鎖するようにしても良い (ドア 7 をドア開閉装置 1 1 によって図 1 の左右方向に移動すると、ドア 7 が閉鎖される)。また、所定時間 n (所定時間間隔 T_n) は、1 0 から 5 5 秒に設定すると良い。濃度検出するガスの特性に応じ

て、ガス濃度検出器 9 の庫内空気のガス濃度 C_t が、第 1 閾値と第 2 閾値の間にあれば送風ファンを停止し、その範囲から外れれば換気装置を作動するように制御することも可能である。その他、第 1 閾値未満で作動し第 2 閾値以上で停止することも可能である。

[0044] (第 3 実施形態)

第 3 実施形態は、図 7、8 に示すような濃度制御換気モード（ O_2 濃度検出）を備えた実施形態である。この濃度制御換気モードについて、図 5、6 のフローチャートの S 2 0 9 を S 2 0 9 a に変更した点以外は同じフローチャートとなる。すなわち、S 2 0 9 a では、 O_2 ガス濃度状態を判定する。S 2 0 9 a において、ガス濃度検出器 9 のガス濃度 C_t が、ガス濃度設定値 C_{set} の所定範囲内 C_{lim} にあるか否かを判定する。 C_t が上限値 $C_{set} + C_{lim}$ （第 2 閾値）以上ならば、S 2 1 1 に進み、 $K_t = 0$ （送風ファンは OFF）として、現状を維持して S 2 1 3 に行く。一方、 C_t が下限値 $C_{set} - C_{lim}$ （第 1 閾値）未満ならば、S 2 1 0 に進み、 $K_t = 1$ （送風ファンは ON）として、S 2 1 3 から S 2 1 5 に進み、熱回収モードに入り、換気を行う。S 2 0 9 a で、 C_t が下限値 $C_{set} - C_{lim}$ （第 1 閾値）以上で上限値 $C_{set} + C_{lim}$ （第 2 閾値）未満の場合は、S 2 1 2 で、 K_t の前回の値を維持して、S 2 1 3 に入り、 $K_t = 1$ なら、S 2 1 5 に行く。 $K_t = 0$ ならループを、 $K_t = 1$ になるまで繰り返して、 $K_t = 1$ （送風ファンは ON）になると、S 2 1 3 から S 2 1 5 に進み、熱回収モードに入り、換気を行う。

[0045] (第 4 実施形態)

第 4 実施形態は、図 1 1 A、1 1 B に示すように、ドア開閉装置 1 1 に使用される機械駆動部品を、シンプル化した実施形態である。ドア 7 は上部を枢着して回動可能に構成され、送風ファン 5、6 が停止しているときには自重で換気ダクト 3、4 の換気口 7 a を閉鎖するようにしている。ドア 7 又は換気口 7 a の少なくとも一方に、永久磁石又は電磁石からなる磁石 4 0 を設置して、送風ファン 5、6 が停止して自重で閉鎖すると、閉鎖状態を磁石 4

Oの吸引力で維持できるようになっている。送風ファン5、6が駆動されると、大気圧との差圧でドア7が換気口7aを開放するように構成している。磁石40は、ドアの枢着部と反対側に設置し、永久磁石であっても、電磁石であってもよい。電磁石の場合、送風ファンのONと同時に、電磁石をOFFにすれば、応答性がよい。また、ドア7と換気口7aの両方に磁石を取り付けてもよいが、ドア7又は換気口7aの一方に、磁石40を設置して、他方に鉄片を取り付けてもよい。

[0046] 本実施形態においては、ドア開閉装置11が不要で、送風ファン5、6のONによって発生する吸引力や風圧を利用することで、ドア7が開き、換気を開始される。送風ファン5、6がOFFとなれば、自重で閉鎖されるとともに、閉鎖状態が、磁石40で維持される。ドア7は上部が枢着されているので、ドア7の自重で換気口7aが閉鎖可能となっている。送風ファン5、6が駆動された場合に、換気ダクト3、4内の静圧と、外部の大気圧との差圧により、ドア7は図11Aの換気ダクト3のように内側に開いたり、図11Aの換気ダクト4のように、外側に開くようになっている。自重を利用する代わりに、コイルばねを用いてもよい。送風ファン5、6が停止しているときに、コイルばねを無トルク状態の中立位置に設定しておき、送風ファン5、6のONでドア7は図11Aのように内側に開いたり、外側に開くようにすることも可能である。この場合には、ドアの枢着位置が、下部であってもよく、ドアの自重トルクを開閉に活用することができる。

[0047] 図1実施形態では、ドア開閉装置11は、ドア7の開閉のためにソレノイドやモータといった機械駆動部品などを用いるため、塩害環境下においては部品寿命に留意する必要があるが、第4実施形態においては、ドア開閉装置11にこのような機械駆動部品が不要となるため、部品交換代、メンテ費用代の削減ができ、コスト低下につながる。また、構造がシンプル化して、寿命の増加にもつながる。なお、送風ファン5、6は、換気口7a、蓄熱体1、2、送風ファン5、6の順に奥の方に設置すると塩害対策に有効である。上述した第4実施形態の磁石と送風力を用いたドアの開閉機構は、空調装置

やその他の類似の装置にも適用可能である。

請求の範囲

[請求項1]

貯蔵物を貯蔵する貯蔵室（30）と、

エバポレータ（14）とエバポレータファン（13）が収納されて、前記貯蔵室（30）の庫内空気を、前記エバポレータ（14）を通過させた後、前記貯蔵室（30）に帰還させるようにした収納室（32）と、

前記収納室（32）に接続され、第一送風ファン（5）と第一蓄熱体（1）を有する第一換気ダクト（3）と、

前記収納室（32）に接続され、第二送風ファン（6）と第二蓄熱体（2）を有する第二換気ダクト（4）と、

前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を制御する制御部（10）を備える冷凍機用容器において、

前記制御部（10）が、前記第一換気ダクト（3）で外気を流入させ第二換気ダクト（4）で前記庫内空気を流出させる工程と、前記第二換気ダクト（4）で外気を流入させ第一換気ダクト（3）で前記庫内空気を流出させる工程とに、所定時間間隔（ T_n ）で反転させるように、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を制御する冷凍機用容器。

[請求項2]

前記庫内空気のガス濃度を検出するガス濃度検出器（9）をさらに備え、

前記制御部（10）が、前記ガス濃度が前記貯蔵物の最適ガス濃度に保持されるように、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を制御する請求項1に記載の冷凍機用容器。

[請求項3]

前記第一蓄熱体（1）と前記第二蓄熱体（2）のそれぞれは、前記外気または前記庫内空気の流れ方向において長さが150mm以上200mm以下であり、

前記第一蓄熱体（1）と前記第二蓄熱体（2）のそれぞれが有する格子部（d）は、水力直径（ D_e ）が1.5mm以上2.0mm以下

であり、厚さ（h）は0.3 mm以上0.4 mm以下である請求項1又は2に記載の冷凍機用容器。

[請求項4] 前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）のそれぞれは、駆動時に外気が流入するように設置され、

前記第一換気ダクト（3）で外気を流入させ第二換気ダクト（4）で前記庫内空気を流出させる工程では、前記第一送風ファン（5）のみ駆動され、前記第二送風ファン（6）は停止され、

前記第二換気ダクト（4）で外気を流入させ第一換気ダクト（3）で前記庫内空気を流出させる工程では、前記第二送風ファン（6）のみ駆動され、前記第一送風ファン（5）は停止される請求項1から3のいずれか1項に記載の冷凍機用容器。

[請求項5] 前記第一換気ダクト（3）と前記第二換気ダクト（4）を閉鎖するドア（7）をさらに備える請求項1から4のいずれか1項に記載の冷凍機用容器。

[請求項6] 前記ガス濃度検出器（9）は、前記庫内空気の二酸化炭素濃度か、酸素濃度のいずれか一方又は双方を検出する請求項2から5のいずれか1項に記載の冷凍機用容器。

[請求項7] 前記ガス濃度検出器（9）によって二酸化炭素濃度を検出し、
前記ガス濃度検出器によって検出された前記二酸化炭素濃度が、所定の第1閾値未満の場合には、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を停止し、

前記ガス濃度検出器によって検出された前記二酸化炭素濃度が、所定の第2閾値以上の場合には、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を作動させる請求項2又は6に記載の冷凍機用容器。

[請求項8] 前記第一換気ダクト（3）と前記第二換気ダクト（4）を閉鎖するドア（7）をさらに備え、

前記ガス濃度検出器（9）によって二酸化炭素濃度を検出し、

前記ガス濃度検出器によって検出された前記二酸化炭素濃度が、所定の第1閾値未満の場合には、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を停止し、前記第一換気ダクト（3）と前記第二換気ダクト（4）を前記ドアで閉鎖し、

前記ガス濃度検出器によって検出された前記二酸化炭素濃度が、所定の第2閾値以上の場合には、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を作動させるように制御する請求項2又は6に記載の冷凍機用容器。

[請求項9]

前記ガス濃度検出器（9）によって酸素濃度を検出し、

前記ガス濃度検出器によって検出された前記酸素濃度が、所定の第1閾値未満の場合には、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を作動させ、

前記ガス濃度検出器によって検出された前記酸素濃度が、所定の第2閾値以上の場合には、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を停止させるように制御する請求項2又は6に記載の冷凍機用容器。

[請求項10]

前記第一換気ダクト（3）と前記第二換気ダクト（4）を閉鎖するドア（7）をさらに備え、

前記ガス濃度検出器（9）によって酸素濃度を検出し、

前記ガス濃度検出器によって検出された前記酸素濃度が、所定の第1閾値未満の場合には、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を作動させ、

前記ガス濃度検出器によって検出された前記酸素濃度が、所定の第2閾値以上の場合には、前記第一送風ファン（5）と前記第二送風ファン（6）を停止させ、前記第一換気ダクト（3）と前記第二換気ダクト（4）を前記ドアで閉塞する請求項2又は6に記載の冷凍機用容器。

[請求項11]

前記第一換気ダクト（3）、前記第二換気ダクト（4）、前記第一

送風ファン（５）、前記第二送風ファン（６）、前記第一蓄熱体（１）と前記第二蓄熱体（２）を一体化して換気装置（８）とする請求項１から１０のいずれか１項に記載の冷凍機用容器。

[請求項12] 前記第一換気ダクト（３）は前記収納室（３２）に接続する第一接続口（３ａ）を有し、

前記第二換気ダクト（４）は前記収納室（３２）に接続する第二接続口（４ａ）を有し、

前記第一接続口（３ａ）と前記第二接続口（４ａ）は、前記収納室（３２）における空気の流れ方向において、互いに並列となるように設置される請求項１から１１のいずれか１項に記載の冷凍機用容器。

[請求項13] 貯蔵物を貯蔵する貯蔵室（３０）と、

エバポレータ（１４）とエバポレータファン（１３）が収納されて、前記貯蔵室（３０）の庫内空気を、前記エバポレータ（１４）を通過させた後、前記貯蔵室（３０）に帰還させるようにした収納室（３２）と、

前記収納室（３２）に接続され、第一送風ファン（５）と第一蓄熱体（１）を有する第一換気ダクト（３）と、

前記収納室（３２）に接続され、第二送風ファン（６）と第二蓄熱体（２）を有する第二換気ダクト（４）と、

前記第一送風ファン（５）と前記第二送風ファン（６）を制御する制御部（１０）を備える冷凍機用容器において、

第三換気ダクト（５０、５１）をさらに備え、前記第三換気ダクト（５０、５１）の圧力損失は前記第一換気ダクト（３）と前記第二換気ダクト（４）の圧力損失よりも小さい冷凍機用容器。

[請求項14] 前記所定時間間隔（ T_n ）が、１０秒から５５秒に設定される請求項１から１２のいずれか１項に記載の冷凍機用容器。

[請求項15] 前記ドアは回動可能に構成され、

前記第一換気ダクト（３）と前記第二換気ダクト（４）の少なくと

も一方が、永久磁石又は電磁石からなる磁石（４０）を有し、

前記第一換気ダクト（３）と前記第二換気ダクト（４）が前記ドア（７）で閉鎖されると、前記磁石の吸引力が前記ドアが閉鎖された状態を維持し、

前記第一送風ファン（５）と前記第二送風ファン（６）が駆動されると、前記第一換気ダクト（３）と前記第二換気ダクト（４）が開放される請求項５、８、又は１０に記載の冷凍機用容器。