

明 細 書

発明の名称：貯蔵システム

技術分野

[0001] 本開示は、貯蔵システムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来の貯蔵システムとして、貯蔵庫の庫内空間の酸素濃度や二酸化炭素濃度を調整するC A装置が貯蔵庫に設けられたものがある（例えば、特許文献1参照）。C A装置は、一般に、酸素センサや二酸化炭素センサの検出値を用いて庫内空間の空気の組成を調節する制御を行う。酸素センサや二酸化炭素センサは、貯蔵庫の庫内空間に設置される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭55-165142号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 例えば貯蔵庫の庫内空間を低酸素濃度に維持する制御をしている場合、作業者が庫内へ入る際には、低酸素濃度に維持する運転を終了し、庫内空間の酸素濃度が大気相当の酸素濃度になったことを予め確認する必要がある。

[0005] しかしながら、酸素センサが庫内空間に設置されていると、酸素センサの故障により表示にエラーが生じると、庫内空間の酸素濃度を調べることができなくなる。この場合、酸素濃度を調べずに貯蔵庫の扉を開けたり、酸素濃度を調べずに作業者が庫内空間へ入ってセンサのメンテナンスなどを行ったりするような不具合が生じるおそれがある。

[0006] 本開示の目的は、貯蔵庫の庫内空間の空気の組成をC A装置で調整する構成において、酸素センサや二酸化炭素センサが故障した場合の不具合を解消することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 本開示の第1の態様は、貯蔵庫（10）と、貯蔵庫（10）の庫内空気の組成を調節する庫内空気調節装置（20）とを備え、庫内空気調節装置（20）が、庫内空気の成分の濃度を検出する濃度センサ（33）を備えた貯蔵システムを前提とする。
- [0008] 第1の態様の貯蔵システムは、
上記濃度センサ（33）が上記貯蔵庫（10）の庫外に配置され、上記貯蔵庫（10）の庫内空間（S）と上記濃度センサ（33）とに連通する空気通路（48、54）を備えていることを特徴とする。
- [0009] 本開示の第2の態様は、第1の態様において、上記濃度センサ（33）が、上記庫内空気の酸素濃度を検出する酸素センサ（33a）及び上記庫内空気の二酸化炭素濃度を検出する二酸化炭素センサ（33b）の一方または両方を含むことを特徴とする。
- [0010] 第1、第2の態様では、貯蔵庫（10）の庫内空気が、貯蔵庫（10）の庫外に設置された濃度センサ（33）に供給される。庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度が貯蔵庫（10）の庫外で検出されるので、濃度センサ（33）が故障して表示にエラーが生じた場合は、濃度のセンサのメンテナンスを庫外で行える。メンテナンス後は庫内空間（S）の酸素濃度や二酸化炭素濃度を確認できる。よって、作業者が不用意に貯蔵庫（10）の扉を開けたり庫内空間（S）へ入ったりするような不具合を抑制できる。
- [0011] 本開示の第3の態様は、第1または第2の態様において、上記空気通路（48）が、上記庫内空気を上記濃度センサ（33）に導入する導入通路（47）と、上記濃度センサ（33）から上記庫内空間（S）へ空気を戻す戻し通路（46）と、を有することを特徴とする。
- [0012] 第3の態様では、庫内空気が低酸素濃度や高二酸化炭素濃度であるような場合でも、濃度センサ（33）に供給された庫内空気は戻し通路（46）を通過して庫内へ戻り、作業者が吸い込むのを抑制できる。
- [0013] 本開示の第4の態様は、第3の態様において、上記戻し通路（46）に、ドレン水を外部へ排出する水抜き管（74）が接続されていることを特徴とする。

。

- [0014] 第4の態様では、戻し通路（46）内でドレン水が生成された場合に、ドレン水を戻し通路（46）から排出でき、戻し通路（46）における「詰まり」を抑制できる。
- [0015] 本開示の第5の態様は、第3または第4の態様において、上記庫内空間（S）に庫内ファン（15）が設けられ、上記導入通路（47）の庫内側開口（47a）は上記庫内ファン（15）の空気吹き出し側部分に配置され、上記戻し通路（46）の庫内側開口（46a）は上記庫内ファン（15）の空気吸い込み側部分に配置されていることを特徴とする。
- [0016] 第5の態様では、庫内空気は、庫内ファン（15）の空気吹き出し側部分から導入通路（47）を通過して濃度センサ（33）に供給され、濃度センサ（33）から戻し通路（46）を通過して庫内ファン（15）の空気吸い込み側部分に戻るため、空気が導入通路（47）及び戻し通路（46）を円滑に流れる。
- [0017] 本開示の第6の態様は、第5の態様において、上記庫内空気調節装置（20）が、上記庫内空気の組成を調節する制御を行う制御部（31）を備え、上記制御部（31）は、上記庫内ファン（15）の起動から予め設定した時間が経過した後の上記濃度センサ（33）の検出値を用い、その検出値と目標値とから庫内空気の組成を調節する制御を行うことを特徴とする。
- [0018] 第6の態様では、庫内ファン（15）の起動から予め設定した時間が経過した後の濃度センサ（33）の検出値を用いて庫内空気の組成が調節されるので、その制御を、庫内空間（S）の酸素や二酸化炭素の濃度分布が均一になったと判断される状態の検出値に基づいて行うことができ、庫内空気調節装置（20）の動作が安定する。
- [0019] 本開示の第7の態様は、第1または第2の態様において、上記空気通路（54）は、上記庫内空気を上記濃度センサ（33）に導入する導入通路（55）を有し、貯蔵システムが、さらに、上記濃度センサ（33）から庫外空間（0）へ空気を排出する排出通路（56）を備えていることを特徴とする。
- [0020] 第7の態様では、庫内空気が導入通路（47）を通過して濃度センサ（33）に

供給され、酸素濃度や二酸化炭素濃度が検出される。空気は、その後、排出通路（46）を通過して庫外へ排出される。例えば、庫内空間（S）の圧力を庫外空間（0）より高くすると、庫内空気は庫外空間（0）へ押し出される。

[0021] 本開示の第8の態様は、第7の態様において、上記貯蔵庫（10）の庫外に配置された庫外ファン（57）を備え、上記排出通路（56）の空気流出側開口（56a）が上記庫外ファン（57）の空気吸い込み側部分に配置されていることを特徴とする。

[0022] 第8の態様では、庫外ファン（57）を回転させることによって、庫内空気が庫内空間（S）から庫外空間（0）へ流れ、その間に酸素濃度や二酸化炭素濃度が検出される。

[0023] 本開示の第9の態様は、第7の態様において、上記濃度センサ（33）の近傍に該濃度センサ（33）へ送風するセンサ用ファン（58）が配置され、上記導入通路（55）の空気流出側開口（55a）が上記センサ用ファン（58）の空気吸い込み側部分に配置されていることを特徴とする。

[0024] 第9の態様では、センサ用ファン（58）を回転させることによって、庫内空気が庫内空間（S）から濃度センサ（33）の近傍を通過して庫外空間（0）へ流れ、その間に酸素濃度や二酸化炭素濃度が検出される。

[0025] 本開示の第10の態様は、第7の態様において、電装品ボックス（30）と、該電装品ボックス（30）内の換気に用いられる換気弁（24）とを備え、上記濃度センサ（33）が上記電装品ボックス（30）の内部に配置され、上記導入通路（55）が上記換気弁（24）を通過する通路であることを特徴とする。

[0026] 第10の態様では、庫内空間（S）と庫外空間（0）の差圧により、庫内空気が庫内空間（S）から濃度センサ（33）の近傍を通過して庫外空間（0）へ流れ、その間に酸素濃度や二酸化炭素濃度が検出される。

[0027] 本開示の第11の態様は、第1から第9の態様の何れか1つにおいて、電装品ボックス（30）を備え、上記濃度センサ（33）が上記電装品ボックス（30）の内部に配置されていることを特徴とする。

[0028] 第11の態様では、電装品ボックス（30）の内部には種々の電子部品等が

配置されていて比較的湿度が高い。濃度センサ（33）を貯蔵庫（10）の庫内に設置する場合、貯蔵庫（10）の内部が低温であると濃度センサ（33）で結露が生じるなどの問題が発生するおそれがあるが、電装品ボックス（30）内に濃度センサ（33）を設置すれば、結露の問題を抑制できる。

[0029] 本開示の第12の態様は、第1から第11の態様の何れか1つにおいて、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）を冷却する冷凍機（60）を備えていることを特徴とする。

[0030] 第12の態様では、貯蔵庫（10）の庫内空気が冷凍機（60）で冷却される構成において、庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度を庫外で検出でき、結露等の影響も抑制できる。

[0031] 本開示の第13の態様は、第1から第12の態様の何れか1つにおいて、上記貯蔵庫（10）が有する扉に装着された錠（50）と、上記濃度センサ（33）の検出値が上記庫内空気の成分の濃度について予め定められた施錠濃度になると上記扉を施錠し、該検出値が上記庫内空気の成分の濃度について予め定められた解錠濃度になると上記扉を解錠する錠開閉機構（51）とを備えていることを特徴とする。

[0032] 第13の態様では、庫内空気の酸素濃度が低すぎたり二酸化炭素濃度が高すぎたりする場合に扉が施錠され、酸素濃度や二酸化炭素濃度が適正値になると扉を解錠できる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]図1は、実施形態1に係る貯蔵システムの構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、実施形態2に係る貯蔵システムの構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、冷凍機が有する冷媒回路の構成を示す配管系統図である。

[図4]図4は、実施形態3に係る貯蔵システムの構成を示すブロック図である。

[図5]図5は、実施形態3の変形例1に係る貯蔵システムの構成を示すブロッ

ク図である。

[図6]図6は、実施形態3の変形例2に係る貯蔵システムの構成を示すブロック図である。

[図7]図7は、実施形態3の変形例3に係る貯蔵システムの構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0034] 《実施形態1》

実施形態1について説明する。

[0035] この実施形態1は、プレハブパネル組み立てタイプの貯蔵庫(10)の庫内空間(S)の酸素濃度や二酸化炭素濃度を調節することが可能な貯蔵システム(1)に関する。この貯蔵システム(1)は、図1に示すように、貯蔵庫(10)とCA装置(庫内空気調節装置/Controlled Atmosphere System)(20)とを備えている。CA装置(20)は、ポンプユニット(21)と、電装品ボックス(制御ボックス)(30)とを有する。貯蔵庫(10)の庫内には、例えば、空気中の酸素(O_2)を取り込んで二酸化炭素(CO_2)を放出する呼吸を行う野菜などの植物が収納される。CA装置(20)は、貯蔵庫(10)の庫内空間(S)を低酸素濃度になるように庫内空気の組成を調節することで、植物の呼吸を抑えて鮮度を維持する。

[0036] 貯蔵庫(10)は、上述したようにプレハブパネル組み立てタイプであり、前板(11)、背板(12)、右側板(図示せず)、左側板(図示せず)、底板(13)、天板(14)により組み立てられる。貯蔵庫(10)は、工場等で組み立て済みの貯蔵庫(10)であってもよいし、プレハブパネルを現地で組み立てる方式の貯蔵庫(10)であってもよい。貯蔵庫(10)には、例えば前板(11)に、庫内空間(S)に野菜などを出し入れするための片開きや両開きの扉(図示せず)が設けられる。

[0037] CA装置(20)は、構成の詳細は省略するが、貯蔵庫(10)の庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度を調整する装置である。CA装置(20)のポンプユニット(21)は、図示していないが、エアポンプが接続された空気回路を

備えている。空気回路は、複数の空気流路が接続された回路であり、空気中の窒素成分を吸着するための吸着剤や、空気流路における空気の流れ方向を切り換える切り換え弁などの回路構成部材を有する回路である。空気回路は、上記吸着剤の代わりに、空気から酸素や二酸化炭素を分離する分離膜を設けた構成にしてもよい。

- [0038] ポンプユニット (21) の動作は、上記電装品ボックス (30) の制御部 (31) により制御される。制御部 (31) は、ポンプユニット (21) を制御して、貯蔵庫 (10) の庫内空気の酸素濃度及び二酸化炭素濃度を所望の濃度にする濃度調節運転を実行する。具体的には、制御部 (31) は、センサユニット (32) に設けられている濃度センサ (33) の測定結果に基づいて、貯蔵庫 (10) の庫内空気の組成 (酸素濃度及び二酸化炭素濃度) が所望の組成 (例えば、酸素濃度 5 %、二酸化炭素濃度 5 %) になるように、C A 装置 (20) の動作を制御し、生成した気体を貯蔵庫 (10) の庫内空間 (S) へ供給する。
- [0039] 上記制御部 (31) は、具体的には、後述する庫内ファン (15) の起動から予め設定した時間が経過して、庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度の分布が均一になった後の上記濃度センサ (33) の検出値を用いて、その検出値と目標値とから、庫内空気の組成を調節する制御を行う。
- [0040] 制御部 (31) は、C A 装置 (20) の各要素を制御するマイクロコンピュータと、実施可能な制御プログラムが記憶されたメモリやハードディスク等を含んでいる。なお、制御部 (31) の詳細な構造やアルゴリズムは、C A 装置 (20) の機能を実行するどのようなハードウェアとソフトウェアとの組み合わせであってもよい。
- [0041] この貯蔵システム (1) は、庫内空気の成分の濃度を検出する濃度センサ (33) として、庫内空気の酸素濃度を検出する酸素センサ (33a) と、庫内空気の二酸化炭素濃度を検出する二酸化炭素センサ (33b) とを備えている。酸素センサ (33a) と二酸化炭素センサ (33b) は、一つのセンサユニット (32) に収納され、貯蔵庫 (10) の庫外に配置される上記電装品ボックス (30) の内部に設置されている。酸素センサ (33a) は、例えばガルバニ電池式センサ

によって構成される。二酸化炭素センサ（33b）は、例えば非分散型赤外線方式のセンサによって構成される。

- [0042] 電装品ボックス（30）の外面には、例えば、通気性と防水性を有するメンブレンフィルタが収容されたフィルタボックス（22）が設けられている。フィルタボックス（22）は、ポンプユニット（21）に設けられているエアポンプの吸入ポートに、外気供給管（41）を介して接続されている。なお、本実施形態においては、「管」は硬質の部材（パイプ）でなく、柔軟性を有するチューブを表す。
- [0043] ポンプユニット（21）の第1ガス流出ポート（21a）には、第1ガス供給管（42）を介してエアコントロールバルブ（23）が接続されている。エアコントロールバルブ（23）は、例えば三方弁により構成されている。エアコントロールバルブ（23）には、大気に開放されたガス放出管（43）と、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）に連通する給気管（44）とが接続されている。エアコントロールバルブ（23）では、第1ガス供給管（42）から流入した低酸素濃度ガス等の組成調節後の気体が、ガス放出管（43）及び給気管（44）の一方へ、または、ガス放出管（43）及び給気管（44）の両方へ流量の割合が調整されて流出する。
- [0044] ポンプユニット（21）の第2ガス流出ポート（21b）には、第2ガス供給管（45）の一端が接続されている。第2ガス供給管（45）の他端は、逆止弁（34）を介して、電装品ボックス（30）内のセンサユニット（32）の流入ポート（32a）に接続されている。逆止弁（34）は、ポンプユニット（21）からセンサユニット（32）へ向かう気体の流れを許容し、逆方向への流れを禁止する。センサユニット（32）は、供給された気体の酸素濃度及び二酸化炭素濃度を測定する。
- [0045] センサユニット（32）の流出ポート（32b）には、戻し管（46）（戻し通路）の入口端が接続されている。戻し管（46）は、第2ガス供給管（45）の一部を構成する。戻し管（46）の出口端（庫内側開口）（46a）は、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）に配置されている。センサユニット（32）から流出した

気体は、戻し管（46）を流れて貯蔵庫（10）の庫内空間（S）へ供給される。貯蔵庫（10）の庫内空間（S）には、戻し管（46）の出口端の近傍に庫内ファン（15）が設けられている。具体的には、戻し管（46）の出口端が庫内ファン（15）の空気吸い込み側部分（庫内ファン（15）の一次側の空間）に配置されている。

[0046] 第1ガス供給管（45）には、センサユニット（32）と逆止弁（34）の間に、庫内空間（S）からセンサユニット（32）へ庫内空気を導入する導入管（47）（導入通路）の一端（出口端）が接続されている。導入管（47）の他端である入口端（庫内側開口）（47a）は、庫内ファン（15）の空気吹き出し側部分（庫内ファン（15）の二次側の空間）に配置されている。センサユニット（32）へ庫内空気を導入する上記導入管（47）と、センサユニット（32）から庫内空間（S）へ庫内空気を戻す戻し管（46）により、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）と上記センサユニット（32）の濃度センサ（33）（酸素センサ（33a）及び二酸化炭素センサ（33b））とに連通する濃度検出用の空気通路（48）が構成されている。

[0047] 電装品ボックス（30）の外面には、換気弁（24）が取り付けられている。換気弁（24）は、一端が貯蔵庫（10）内で開口した換気管（49）の途中に接続され、換気管（49）の他端は大気に開放されている。

[0048] 上記貯蔵庫（10）の扉には、庫内空間（S）の酸素濃度が低いときなどに扉が開かないようにするための錠（50）と、扉の施錠と解錠を行う錠開閉機構（50）とが設けられている。錠開閉機構（50）は、電装品ボックス（30）の制御部（31）に接続され、制御部（31）によって扉の施錠と解錠が行われる。具体的には、上記濃度センサ（33）の検出値が上記庫内空気の成分ごとに予め定められた施錠濃度（例えば、酸素濃度が17%以下、二酸化炭素濃度が3%以上）になると、上記扉が施錠される。一方、上記濃度センサ（33）の検出値が上記庫内空気の成分ごとに予め定められた解錠濃度（例えば、酸素濃度が19%以上、二酸化炭素濃度が1%以下）になると、上記扉が解錠される。

[0049] 上記貯蔵庫（10）には、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）の圧力の異常な上昇を検出するための水柱計（16）が設けられている。

[0050] ー運転動作ー

この実施形態1では、CA装置を起動すると、外気がフィルタボックス（22）を通過してポンプユニット（21）に取り込まれる。ポンプユニット（21）では、吸着剤や分離膜により、酸素濃度や二酸化炭素濃度が調節された供給用のガスが生成され、このガスが貯蔵庫（10）の庫内空間（S）へ、第1ガス供給管（42）及び給気管（44）から供給される。起動時等は、ポンプユニット（21）から第2ガス供給管（45）を通じて庫内へガスを供給することも可能である。

[0051] 庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度は、センサユニット（32）の濃度センサ（33）で検出される。その際、ポンプユニット（21）から第2ガス供給管（45）へのガスの流れを止めるよう、第2ガス流出ポート（21b）が閉鎖される。庫内空気は、導入管（47）からセンサユニット（32）の濃度センサ（33）に供給され、貯蔵庫（10）の庫外で庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度が検出される。濃度センサ（33）を通過した庫内空気は、戻し通路（46）を通過して貯蔵庫（10）の庫内空間（S）へ戻る。このようにして庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度を検出しながらポンプユニット（21）を運転し、庫内空気が所期の組成になるように、制御部（31）によるポンプユニット（21）の制御を継続する。

[0052] 濃度センサ（33）に異常がなければ上記の動作が行われるが、濃度センサ（33）に異常が発生すると、濃度表示にエラーが生じたり濃度が表示されなくなったりして、庫内空間（S）の酸素濃度や二酸化炭素濃度を作業等が認識できなくなる場合がある。このような場合、濃度センサ（33）が庫内空間（S）に設けられていると、庫内空間（S）の酸素濃度や二酸化炭素濃度を調べることができなくなる。その結果、作業者が酸素濃度や二酸化炭素濃度を調べずに貯蔵庫の扉を開けたり、庫内空間（S）へ入ってセンサのメンテナンスなどを行ったりするようなおそれがある。しかしながら、本実施形態では

、濃度センサ（33）が貯蔵庫（10）の庫外にある電装品ボックス（30）の内部に設置されているので、濃度センサ（33）のメンテナンスを貯蔵庫（10）の庫外で行える。よって、メンテナンス後に濃度センサ（33）が正常に動作し、庫内空間（S）の酸素濃度や二酸化炭素濃度を確認してから、作業者は貯蔵庫（10）の扉を開けばよい。

[0053] ー実施形態1の効果ー

本実施形態では、貯蔵庫（10）と、貯蔵庫（10）の庫内空気の組成を調節する庫内空気調節装置（20）とを備え、庫内空気調節装置（20）が、庫内空気の成分の濃度を検出する濃度センサ（33）を備えた貯蔵システムにおいて、濃度センサ（33）である酸素センサ（33a）及び二酸化炭素センサ（33b）が貯蔵庫（10）の庫外に配置され、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）と濃度センサ（33）とに連通する濃度検出用の空気通路（48）が設けられている。

[0054] 上記構成においては、貯蔵庫（10）の庫内空気が、貯蔵庫（10）の庫外に設置された濃度センサ（33）に供給され、庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度が貯蔵庫（10）の庫外で検出されるので、濃度センサ（33）が故障して表示にエラーが生じた場合は、濃度のセンサのメンテナンスを庫外で行える。メンテナンス後は庫内空間（S）の酸素濃度や二酸化炭素濃度を確認できる。したがって、本実施形態によれば、作業者が不用意に貯蔵庫（10）の扉を開けたり庫内空間（S）へ入ったりするような不具合を抑制できる。

[0055] 本実施形態では、濃度検出用の空気通路（48）が、庫内空気を濃度センサ（33）に導入する導入通路（47）と、濃度センサ（33）から上記庫内空間（S）へ空気を戻す戻し通路（46）とを有するので、庫内空気が低酸素濃度や高二酸化炭素濃度（例えば、酸素濃度が17％以下、二酸化炭素濃度が3％以上）であるような場合でも、濃度センサ（33）に供給された庫内空気は戻し通路（46）を通過して庫内へ戻り、作業者が吸い込むのを抑制できる。

[0056] 本実施形態では、庫内空間（S）に庫内ファン（15）が設けられ、導入通路（47）の庫内側開口（47a）が庫内ファン（15）の空気吹き出し側部分に配置され、戻し通路（46）の庫内側開口（46a）が庫内ファン（15）の空気吸い込

み側部分に配置されているので、庫内空気は、庫内ファン（15）の空気吹き出し側部分から導入通路（47）を通過して濃度センサ（33）に供給され、濃度センサ（33）から戻し通路（46）を通過して庫内ファン（15）の空気吸い込み側部分に戻る。よって、空気が導入通路（47）及び戻し通路（46）を円滑に流れるから、濃度センサ（33）を貯蔵庫（10）の庫外に設けても検出精度が低下するのを抑制できる。

[0057] 本実施形態では、庫内空気調節装置（20）の有する制御部（31）が、庫内ファン（15）の起動から予め設定した時間が経過した後の濃度センサ（33）の検出値を用い、その検出値と目標値とから庫内空気の組成を調節する制御を行う。したがって、本実施形態によれば、庫内空気の組成を調節する制御を、庫内空間（S）の酸素や二酸化炭素の濃度分布が均一になったと判断される状態の検出値に基づいて行うことができる。よって、庫内空気調節装置（20）の動作が安定する。

[0058] 本実施形態では、濃度センサ（33）が電装品ボックス（30）の内部に配置されている。ここで、電装品ボックス（30）の内部は、種々の電子部品等が配置されているので、比較的温が高い。仮に濃度センサ（33）を貯蔵庫（10）の庫内に設置すると、貯蔵庫（10）の内部が低温であると濃度センサ（33）で結露が生じるなどの問題が発生するおそれがあるが、本実施形態では、電装品ボックス（30）内に濃度センサ（33）を設置しているので、結露の問題を抑制できる。

[0059] 本実施形態では、貯蔵庫（10）が有する扉に錠（50）を装着し、濃度センサ（33）の検出値が庫内空気の成分ごとに予め定められた施錠濃度（例えば、酸素濃度が17%以下、二酸化炭素濃度が3%以上）になると上記扉が施錠され、濃度センサ（33）の検出値が庫内空気の成分ごとに予め定められた解錠濃度（例えば、酸素濃度が19%以上、二酸化炭素濃度が1%以下）になると扉が解錠される錠開閉機構（51）とを設けている。したがって、本実施形態によれば、庫内空間（S）の酸素濃度が低いときや二酸化炭素濃度が高いときに扉が開かないので、作業者が不用意に貯蔵庫（10）の扉を開けたり

庫内空間（S）へ入ったりするような不具合を抑制でき、適正濃度の時にだけ扉を開くことが可能になる。

[0060] 《実施形態2》

図2及び図3に示す実施形態2について説明する。

[0061] 実施形態2は、実施形態1の貯蔵システム（1）に、さらに、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）を冷却する冷凍機（冷却ユニット）（60）を設けた例である。

[0062] 冷凍機（60）は、図3に示す冷媒回路（61）を備えている。冷媒回路（61）は、圧縮機（62）と、凝縮器（放熱器）（63）と、膨張弁（64）と、蒸発器（65）とを、冷媒配管によって順に接続することによって構成された閉回路である。

[0063] 凝縮器（63）の近傍には、第1ファンモータ（66a）によって回転駆動され、貯蔵庫（10）の庫外の空気（外気）を凝縮器（63）へ送る凝縮器用ファン（66）が設けられている。凝縮器（63）では、圧縮機（62）で加圧されて凝縮器（63）の内部を流れる冷媒と庫外ファン（66）によって凝縮器（63）に送られた外気との間で熱交換が行われる。

[0064] 蒸発器（65）の近傍には、第2ファンモータ（67a）によって回転駆動され、庫内空気を蒸発器（65）へ吹き出す蒸発器用ファン（67）が設けられている。蒸発器（65）では、膨張弁（64）によって減圧されて蒸発器（65）の内部を流れる冷媒と、蒸発器用ファン（67）によって蒸発器（65）に送られた庫内空気との間で熱交換が行われ、庫内空気が冷却される。

[0065] 蒸発器（65）及び蒸発器用ファン（67）は、冷凍機（60）のケーシング内に設置して、貯蔵庫（10）の庫内空気をケーシング内に取り込んで冷却してから庫内空間（S）へ戻すようにしてもよい。また、蒸発器（65）及び蒸発器用ファン（67）は、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）に設置して、庫内空気を蒸発器（65）に通して循環させながら、庫内空間（S）を冷却するようにしてもよい。

[0066] この実施形態2では、給気管（44）は、庫内空間（S）の内部の開口端（44

a) が、結露水容器 (71) の上方に配置されている。結露水容器 (71) の底面には、結露水排出管 (72) の一端が接続されている。結露水排出管 (72) の他端は、貯蔵庫 (10) の庫外に配置された U 字状排水管 (73) に接続されている。結露水排出管 (72) には、戻し管 (46) が庫内空間 (S) 内をのびる部分が、ドレン水 (結露水) を排出するために水抜き管 (74) で接続されている。以上のようにして結露水排出部 (70) が構成され、庫内空間 (S) が低温であるために、庫内空間 (S) へ供給される気体から生成される結露水や、高温の電装品ボックス (30) から戻し管 (46) を通って戻る気体から生成される結露水が、庫外へ排出される。

[0067] その他の構成は実施形態 1 と同様である。

[0068] 本実施形態では、冷凍機 (60) を運転することにより、冷媒が冷媒回路 (61) を循環する。その際に、冷媒は凝縮器 (63) で庫外空気へ放熱し、蒸発器 (65) で庫内空気から吸熱するので、庫内空間 (S) が冷却される。

[0069] C A 装置 (20) は、実施形態 1 と同様の動作を行う。具体的には、C A 装置 (20) により、庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度が、所望の濃度 (例えば、酸素濃度 5 %、二酸化炭素濃度 5 %) を基準とする所定の範囲に保持される。

[0070] 濃度センサ (33) に異常が発生すると、濃度表示にエラーが生じたり濃度が表示されなくなったりして、庫内空間 (S) の酸素濃度や二酸化炭素濃度を作業等が認識できなくなる場合がある。しかしながら、本実施形態では、濃度センサ (33) が貯蔵庫 (10) の庫外にある電装品ボックス (30) の内部に設置されているので、濃度センサ (33) のメンテナンスを貯蔵庫 (10) の庫外で行える。濃度センサ (33) が正常に動作すると、庫内空間 (S) の酸素濃度や二酸化炭素濃度を確認できるので、作業者はその後に扉を開けばよい。

[0071] ー実施形態 2 の効果ー

この実施形態 2 では、実施形態 1 の効果に加えて、以下の効果が得られる。

[0072] 実施形態2では、貯蔵庫(10)内の給気管(44)の開口端部(44a)の下方に結露水容器(71)を設け、溜まった結露水を結露水排出管(72)で庫外へ排出することができるので、庫内空間(S)の湿度が上昇しすぎるのを抑制できる。また、戻し管(46)に、ドレン水(結露水)を外部へ排出する水抜き管(74)の一端を接続し、水抜き管(74)の他端を結露水排出管(72)に接続しているので、戻し管(46)における「詰まり」も抑制できる。

[0073] 特に、この実施形態2は、貯蔵庫(10)に冷凍機(60)を設けて庫内空間(S)を冷却するシステムであり、CA装置(20)から給気管(44)を通して供給される空気や、濃度検出用の空気通路(48)により庫内空間(S)とセンサユニット(32)との間を循環する空気が冷却されて結露が生じやすいのに対して、結露水を無理なく排出できる。また、この実施形態2においても、庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度を庫外で検出できるから、濃度センサ(33)における結露の影響を抑制できる。

[0074] 《実施形態3》

図4に示す実施形態3について説明する。

[0075] 実施形態3は、貯蔵庫(10)の庫内空間(S)からセンサユニット(32)を通る空気の流路を実施形態1とは異なる構成にした例である。

[0076] 実施形態3の空気通路(54)は、庫内空気を上記濃度センサ(33)に導入する導入通路(55)で構成されている。この実施形態3の貯蔵システム(1)は、さらに、濃度センサ(33)から上記庫外空間(0)へ空気を排出する排出通路(56)を有する。ここで、上記「庫外空間」は、貯蔵庫(10)とCA装置(20)の両方に対して庫外となる空間をいう。導入通路(55)は、一端が貯蔵庫(10)の庫内空間(S)に開口し、他端が第2ガス供給管(45)に、センサユニット(32)と逆止弁(34)の間で接続されている。この実施形態3では、実施形態1の導入管(47)は設けられていない。

[0077] 排出通路(56)は、一端がセンサユニットに接続され、他端が庫外空間(0)に開放されている。排出通路(56)の他端は空気流出側開口であり、この空気流出側開口は、貯蔵庫(10)の庫外に配置された庫外ファン(57)の空

気吸い込み側部分に配置されている。

[0078] この実施形態3のその他の部分は、実施形態1と同様に構成されている。

[0079] この実施形態3のCA装置(20)は、実施形態1とほぼ同様の動作を行う。具体的には、CA装置(20)のポンプユニット(21)で酸素濃度や二酸化炭素濃度が調節された供給用のガスが生成され、このガスが第2ガス供給管(45)を通して貯蔵庫(10)の庫内空間(S)へ供給される。このことにより、庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度が、所望の濃度(例えば、酸素濃度5%、二酸化炭素濃度5%)を基準とする所定の範囲に保持される。

[0080] 庫内空気の酸素濃度や二酸化炭素濃度は、庫外ファン(57)が回転して、庫内空気が導入通路(55)、センサユニット(32)、及び排出通路(56)を通して流れる際に、センサユニット(32)の内部の濃度センサ(33)で検出される。

[0081] 濃度センサ(33)に異常が発生すると、濃度表示にエラーが生じたり濃度が表示されなくなったりして、庫内空間(S)の酸素濃度や二酸化炭素濃度を作業者等が認識できなくなる場合がある。しかしながら、この実施形態3においても、濃度センサ(33)が貯蔵庫(10)の庫外空間(0)にある電装品ボックス(30)の内部に設置されているので、濃度センサ(33)のメンテナンスを貯蔵庫(10)の庫外で行える。メンテナンスにより濃度センサ(33)が正常に動作すると、庫内空間(S)の酸素濃度や二酸化炭素濃度を確認できるので、作業者はその後に扉を開けばよい。

[0082] この実施形態3においては、貯蔵システム(1)が、庫内空気を庫外の濃度センサ(33)に導入する導入通路(55)と、濃度センサ(33)から庫外空間(0)へ空気を排出する排出通路(56)とを有する。よって、濃度センサ(33)のメンテナンスを庫外で行えるとともに、濃度センサ(33)を貯蔵庫(10)の庫外に設けても検出精度が低下するのを抑制できるなど、実施形態1と同様の効果を奏する。

[0083] ー実施形態3の変形例ー

〈変形例1〉

図5に示す実施形態3の変形例1は、導入通路(55)と排出通路(56)を、図4の実施形態3と異なる構成にした例である。

[0084] この変形例1では、センサユニット(32)のケーシングの内部にセンサ用ファン(58)が設けられる。導入通路(55)は、一端が貯蔵庫(10)の庫内空間(S)に開口し、他端(空気流出側開口)がセンサユニット(32)内に設けられているセンサ用ファン(58)の近傍の空気吸い込み側部分に配置されている。排出用通路(56)は、一端がセンサユニット(32)のケーシングに接続され、他端が庫外空間(0)、言い換えると貯蔵庫(10)とCA装置(20)の両方に対して庫外となる空間に開放されている。

[0085] その他の構成は図4の実施形態3と同様である。

[0086] この変形例1において、センサ用ファン(58)を回転させると、庫内空気がセンサユニット(32)の内部に吸い込まれ、酸素濃度と二酸化炭素濃度が検出される。その後、空気は排出通路(58)を通して庫外空間(0)へ排出される。

[0087] この変形例1のように構成しても、図4の実施形態3と同様の効果を奏する。

[0088] 〈変形例2〉

図6に示す実施形態3の変形例2は、導入通路(55)と排出通路(56)を含む空気の流路を、図5の変形例1と異なる構成にした例である。

[0089] この変形例2では、貯蔵庫(10)の庫内空間(S)は、ポンプユニット(21)から空気を送り込むことで陽圧になるように制御され、庫外空間(0)よりも圧力が高い。そのため、庫内空間(S)と、庫外空間(0)及びそれに連通するセンサユニット(32)内の空間との間には圧力差が存在する。一方、図5のセンサ用ファン(58)は設けられていない。導入通路(55)の空気流出側開口は、濃度センサ(33)の近傍に配置されている。

[0090] 排出通路(56)を含むその他の構成は、図5の変形例1と同様である。

[0091] この変形例2では、庫内空間(S)の圧力が庫外空間(0)よりも高いため、庫内空気は、導入通路(55)を通してセンサユニット(32)へ押し出され

、その後に庫外空間（0）へ排出される。その際に、庫内空気は、センサユニット（32）において、酸素濃度と二酸化炭素濃度が検出される。

[0092] この変形例2のように構成すると、センサ用ファン（58）を用いずに庫内空間（S）と庫外空間（0）の圧力差を利用することにより、図4の実施形態3及び図5の変形例1と同様の効果を奏する。

[0093] 〈変形例3〉

図7に示す実施形態3の変形例3は、導入通路（55）と排出通路（56）を、図4の実施形態3と異なる構成にした例である。

[0094] この変形例3では、導入通路（55）の一端は、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）に開放されている。導入通路（55）の他端は、電装品ボックス（30）の内部に配置され且つ濃度センサ（33）を有するセンサユニット（32）に接続されている。導入通路（55）は、電装品ボックス（30）内の換気用に電装品ボックス（30）に装着された換気弁（24）を通過する通路であり、換気弁（24）を開くと空気が流通する。排出通路（56）は、一端がセンサユニット（32）のケーシングに接続され、他端が庫外空間（0）に開放されている。この変形例3においても、貯蔵庫（10）の庫内空間（S）は陽圧になるように制御される。そのため、庫内空間（S）の圧力は庫外空間（0）及びそれに連通するセンサユニット（32）内の空間の圧力よりも高い。

[0095] この変形例3では、庫内空間（S）の圧力が、濃度センサ（33）が配置されているセンサユニット（32）内の空間よりも高い。そのため、庫内空気は、換気弁（24）を開くと、導入通路（55）を通過してセンサユニット（32）の内部の空間へ押し出される。そして、庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度がセンサユニット（32）で検出される。センサユニット（32）の中の空気は、その後、庫外へ排出される。

[0096] この変形例3においても、庫内空間（S）と庫外空間（0）の圧力差を利用して図6の変形例2と同様の効果を奏する。

[0097] 〈変形例4〉

実施形態3及びその変形例1～3の空気通路（54）は、実施形態1の空気

通路（48）の構成を変更したものであるが、実施形態２の空気通路（48）を実施形態３及びその変形例１～３の空気通路（54）に置き換えてもよい。

[0098] 《その他の実施形態》

上記実施形態については、以下のような構成としてもよい。

[0099] 上記実施形態では、プレハブパネルで構成される定置型の貯蔵庫（10）に適用した貯蔵システムを説明したが、貯蔵庫の形式は上記実施形態に限定されるものではなく、この貯蔵システムは、例えば、陸上輸送や海上輸送に用いられるコンテナ（移動型の貯蔵庫）に適用してもよい。

[0100] 上記実施形態では、濃度センサ（33）として、庫内空気の酸素濃度を検出する酸素センサ（33a）及び上記庫内空気の二酸化炭素濃度を検出する二酸化炭素センサ（33b）の両方を用いているが、何れか一方を用いてもよい。また、貯蔵庫（10）で貯蔵する対象物等に応じ、酸素センサ（33a）や二酸化炭素センサ（33b）以外の濃度センサ（33）を用いてもよい。

[0101] 上記濃度センサ（33）は、必ずしも電装品ボックス（30）の内部に設けなくてもよく、貯蔵庫（10）の庫外に設置すればよい。また、実施形態２では、濃度センサ（33）を電装品ボックス（30）に設置する場合に、電装品ボックス（30）が冷凍機（60）の電装品を収容したものであってもよい。

[0102] 上記実施形態では、センサユニット（32）からの戻し通路（46）を貯蔵庫（10）の庫内空間（S）に連通させることで濃度検出後の気体を庫内空間（S）に戻すようにしているが、庫内空間（S）に戻した気体を、庫内空間（S）が陽圧になるように制御することで庫外へ放出するようにしてもよい。

[0103] 上記実施形態１において、導入管（47）の庫内側開口（47a）が庫内ファン（15）の空気吹き出し側部分に配置され、戻し管（46）の庫内側開口（46a）が庫内ファン（15）の空気吸い込み側部分に配置されるようにしているが、それらの配置は変更してもよい。

[0104] 例えば実施形態２において、結露水を外部へ排出する水抜き管（74）は、結露水排出管（72）に接続せずに、結露水が庫外へ直接排出されるように構成してもよい。

- [0105] 上記制御部（31）は、庫内ファン（15）の起動から予め設定した時間が経過して濃度分布が安定した後の濃度センサ（33）の検出値を用い、その検出値と目標値とから庫内空気の組成を調節する制御を行うようにしているが、制御は適宜変更してもよい。
- [0106] 上記実施形態において、濃度センサ（33）を電装品ボックス（30）の内部に配置しているが、配置を変更してもよい。
- [0107] 上記実施形態において、濃度センサ（33）の検出値が庫内空気の成分に対して予め定められた施錠濃度になると扉を施錠し、検出値が庫内空気の成分に対して予め定められた解錠濃度になると扉を解錠する錠開閉機構（50）を設けているが、庫内の酸素濃度が扉を施錠する濃度になっていることや、扉を解錠できる濃度になっていることを、濃度表示装置や警告装置を用いて作業者に知らせるようにし、錠開閉機構（50）を設けないようにすることも可能である。
- [0108] 以上、実施形態および変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨および範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能である。また、以上の実施形態および変形例は、本開示の対象の機能を損なわない限り、適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。

産業上の利用可能性

- [0109] 以上説明したように、本開示は、貯蔵システムについて有用である。

符号の説明

- [0110] 1 貯蔵システム
- 10 貯蔵庫
- 15 庫内ファン
- 20 庫内空気調節装置
- 30 電装品ボックス
- 31 制御部
- 33 濃度センサ
- 33a 酸素センサ

- 33b 二酸化炭素センサ
- 34 換気弁
- 46 戻し管（戻し通路）
- 46a 出口端（庫内側開口）
- 47 導入管（導入通路）
- 47a 入口端（庫内側開口）
- 48 空気通路
- 50 錠
- 51 錠開閉機構
- 54 空気通路
- 55 導入通路
- 55a 空気流出側開口
- 56 排出通路
- 56a 空気流出側開口
- 57 庫外ファン
- 58 センサ用ファン
- 60 冷凍機
- 74 水抜き管
- 0 庫外空間
- S 庫内空間