

## 明 細 書

発明の名称： 空気調節装置、冷凍装置、および輸送用コンテナ

### 技術分野

[0001] 本開示は、空気調節装置、冷凍装置、および輸送用コンテナに関するものである。

### 背景技術

[0002] 特許文献1には、庫内空気の酸素濃度を調節する庫内環境制御システムが開示されている。このシステムは、分離膜を用いて大気を窒素富化ガスと酸素富化ガスに分離し、窒素富化ガスを庫内へ供給することによって、庫内の酸素濃度を大気の酸素濃度よりも低くする。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開平08-000168号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 大気を窒素富化ガスと酸素富化ガスに分離する分離膜は、“水蒸気を含む空気に触れると、空気に含まれる水分が分離膜の内部に侵入することによって、ガスの分離能力が低下する”という性質を有する。しかし、引用文献1のシステムでは、この分離膜の性質が考慮されていないため、システムの作動中に分離膜の性能が低下するおそれがあった。

[0005] 本開示の目的は、空気調節装置における分離膜の性能低下を抑えることにある。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示の第1の態様は、収納庫(2)の庫内空気の組成を調節する空気調節装置(100)であって、水蒸気を透過させる第1分離膜(134)を有して被処理空気を除湿する除湿部(130)と、上記除湿部(130)によって除湿された上記被処理空気を互いに組成が異なる第1空気と第2空気に分離する第2分

離膜（124）を有する組成調整部（120）とを備え、上記組成調整部（120）から流出した上記第1空気または上記第2空気を上記収納庫（2）へ供給する。

[0007] 第1の態様では、被処理空気が除湿部（130）において除湿され、除湿部（130）から流出した低湿度の被処理空気が組成調整部（120）へ流入する。そのため、第2分離膜（124）に接する被処理空気の湿度が低く保たれ、水蒸気による第2分離膜（124）の性能低下が抑えられる。

[0008] 本開示の第2の態様は、上記第1の態様において、上記除湿部（130）へ上記被処理空気を供給するエアポンプ（110）と、上記除湿部（130）から上記組成調整部（120）へ向かう上記被処理空気の通路に設けられた第1絞り機構（171）とを備える。

[0009] 第2の態様において、エアポンプ（110）から吐出された被処理空気は、除湿部（130）を通過後に第1絞り機構（171）を通過する。第1絞り機構（171）は、絞り作用を奏する。そのため、第1絞り機構（171）の上流に位置する除湿部（130）において、被処理空気の圧力が保持される。

[0010] 本開示の第3の態様は、上記第2の態様において、上記組成調整部（120）は、上記第2分離膜（124）を透過しなかった空気を上記第1空気とし、上記第2分離膜（124）を透過した空気を上記第2空気とし、上記組成調整部（120）から流出した上記第1空気の通路に設けられた第2絞り機構（172）を備える。

[0011] 第3の態様において、エアポンプ（110）から吐出された被処理空気は、除湿部（130）と第1絞り機構（171）とを順に通過して組成調整部（120）へ流入し、第1空気と第2空気に分離される。組成調整部（120）から流出した第1空気は、第2絞り機構（172）を通過する。第2絞り機構（172）は、絞り作用を奏する。第1空気は、第2分離膜（124）を透過しなかった空気である。そのため、第2絞り機構（172）の上流に位置する組成調整部（120）において、被処理空気の圧力が保持される。

[0012] 本開示の第4の態様は、上記第1～第3のいずれか一つの態様において、上記除湿部（130）は、上記第1分離膜（134）を透過した水蒸気を、上記組

成調整部（120）から流出して上記収納庫（2）の内部へ向かう上記第1空気又は上記第2空気に付与する。

[0013] 第4の態様では、除湿部（130）において被処理空気から除去された水蒸気が、第1空気または第2空気と共に収納庫（2）へ供給される。そのため、収納庫（2）の庫内空気の湿度の低下が抑えられる。

[0014] 本開示の第5の態様は、上記第1～第4いずれか一つの態様において、上記組成調整部（120）から流出して上記収納庫（2）の内部へ向かう上記第1空気又は上記第2空気に水蒸気を付与する加湿部（200）を備える。

[0015] 第5の態様では、収納庫（2）の内部へ向かう第1空気又は第2空気に対して、加湿部（200）が水蒸気を付与する。収納庫（2）の内部には、加湿された第1空気又は第2空気が流入する。

[0016] 本開示の第6の態様は、上記第1～第5いずれか一つの態様において、上記除湿部（130）へ送られる上記被処理空気から液状態の水を分離する気液分離器（113）を備える。

[0017] 第6の態様では、気液分離器（113）において液状態の水が被処理空気から分離され、気液分離器（113）を通過した被処理空気が除湿部（130）へ流入する。

[0018] 本開示の第7の態様は、上記第1～第6いずれか一つの態様の空気調節装置（100）と、冷凍サイクルを行って上記収納庫の内部の温度を調節する冷媒回路（30）とを備える冷凍装置（10）である。

[0019] 第7の態様では、冷凍装置（10）に空気調節装置（100）と冷媒回路（30）とが設けられる。冷凍装置（10）は、庫内空気の組成と温度を調節する。

[0020] 本開示の第8の態様は、上記第7の態様の冷凍装置（10）と、上記冷凍装置（10）が取り付けられて上記収納庫を構成するコンテナ本体（2）とを備える輸送用コンテナ（1）である。

[0021] 第8の態様において、冷凍装置（10）は、コンテナ本体（2）の庫内空気の組成と温度を調節する。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図 1 は、実施形態 1 の輸送用コンテナを前側から見た斜視図である。

[図2]図 2 は、実施形態 1 の輸送用コンテナの内部構造を示す概略の縦断面図である。

[図3]図 3 は、実施形態 1 の輸送用冷凍装置の冷媒回路の配管系統図である。

[図4]図 4 は、実施形態 1 の輸送用コンテナの概略の構成を示すブロック図である。

[図5]図 5 は、実施形態 1 の空気調節装置の構成を示す配管系統図である。

[図6]図 6 は、実施形態 1 の空気調節装置に設けられたガス分離モジュールの概略断面図である。

[図7]図 7 は、実施形態 1 の空気調節装置に設けられた水分離モジュールの概略断面図である。

[図8]図 8 は、実施形態 1 の空気調節装置の第 1 運転を示す図 5 に相当する図である。

[図9]図 9 は、実施形態 1 の空気調節装置の第 2 運転を示す図 5 に相当する図である。

[図10]図 10 は、実施形態 1 の空気調節装置の第 3 運転を示す図 5 に相当する図である。

[図11]図 11 は、実施形態 1 の空気調節装置の第 4 運転を示す図 5 に相当する図である。

[図12]図 12 は、実施形態 1 の空気調節装置の第 5 運転を示す図 5 に相当する図である。

[図13]図 13 は、実施形態 1 の変形例の空気調節装置の図 5 に相当する図である。

[図14]図 14 は、実施形態 2 の空気調節装置の図 5 に相当する図である。

[図15]図 15 は、実施形態 2 の加湿器の概略断面図である。

[図16]図 16 は、実施形態 2 の変形例の空気調節装置の図 5 に相当する図である。

**発明を実施するための形態**

[0023] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。  
なお、本開示は、以下に示される実施形態に限定されるものではなく、本開示の技術的思想を逸脱しない範囲内で各種の変更が可能である。各図面は、本開示を概念的に説明するためのものであるから、理解容易のために必要に応じて寸法、比または数を誇張または簡略化して表す場合がある。

[0024] 《実施形態 1》

実施形態 1 について説明する。

[0025] (1) 輸送用コンテナの概要

本開示は、輸送用コンテナ (1) である。輸送用コンテナ (1) は、庫内の温度管理が可能なリーファーコンテナ (reefer container) である。輸送用コンテナ (1) は、果物、野菜、花卉などの生鮮物を輸送するために用いられる。生鮮物は、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。

[0026] 図 1 に示すように、輸送用コンテナ (1) は、コンテナ本体 (2) と、コンテナ本体 (2) に設けられる輸送用冷凍装置 (10) とを備える。輸送用コンテナ (1) は、海上輸送に用いられる。輸送用コンテナ (1) は、船舶などの海上輸送体によって搬送される。図 5 に示すように、輸送用コンテナ (1) は、空気調節装置 (100) を備える。空気調節装置 (100) は、コンテナ本体 (2) の庫内の空気の組成を調節する。

[0027] (2) コンテナ本体

コンテナ本体 (2) は、生鮮物を収容する収納庫である。

[0028] コンテナ本体 (2) は、中空の箱状に形成される。コンテナ本体 (2) は、横長に形成される。コンテナ本体 (2) の長手方向の一端には、開口が形成される。コンテナ本体 (2) の開口は、輸送用冷凍装置 (10) によって塞がれる。コンテナ本体 (2) の庫内には、輸送対象物を収納するための庫内空間としての収納空間 (5) が形成される。

[0029] (3) 輸送用冷凍装置

輸送用冷凍装置 (10) は、コンテナ本体 (2) の開口に取り付けられる。輸

送用冷凍装置（10）は、ケーシング（11）と冷媒回路（30）とを備える。輸送用冷凍装置（10）は、収納空間（5）の空気（庫内空気）の温度を調節する。

[0030] （３－１）ケーシング

図２に示すように、ケーシング（11）は、隔壁（12）と仕切板（15）とを備える。

[0031] 隔壁（12）の内側には、庫内流路（20）が形成される。隔壁（12）の外側には、庫外空間（6）の一部である庫外室（25）が形成される。庫内流路（20）と庫外室（25）とは、隔壁（12）によって仕切られる。

[0032] 隔壁（12）は、庫外壁（13）と庫内壁（14）とを備える。庫外壁（13）は、コンテナ本体（2）の外側に位置する。庫内壁（14）は、コンテナ本体（2）の内側に位置する。

[0033] 庫外壁（13）は、コンテナ本体（2）の開口を塞いでいる。庫外壁（13）は、コンテナ本体（2）の開口の周縁部に取り付けられる。庫外壁（13）の下部は、コンテナ本体（2）の内側に向かって膨出する。庫外室（25）は、この膨出した庫外壁（13）の内側に形成される。

[0034] 庫内壁（14）は、庫外壁（13）と対向する。庫内壁（14）は、庫外壁（13）に沿った形状を有する。庫内壁（14）と庫外壁（13）との間には、断熱材（16）が設けられる。

[0035] 仕切板（15）は、庫内壁（14）よりもコンテナ本体（2）の内側に配置される。隔壁（12）と仕切板（15）との間には、庫内流路（20）が形成される。仕切板（15）の上端とコンテナ本体（2）の天板との間には、流入口（21）が形成される。仕切板（15）の下端と隔壁（12）の下端との間には、流出口（22）が形成される。庫内流路（20）は、流入口（21）から流出口（22）に亘って形成される。

[0036] （３－２）冷媒回路の要素部品

冷媒回路（30）は、それに充填された冷媒を有する。冷媒回路（30）は、冷媒が循環することで蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う。冷媒回路（30）は

、圧縮機（31）、庫外熱交換器（32）、膨張弁（33）、庫内熱交換器（51）、及びこれらを接続する冷媒配管を含む。

[0037] 圧縮機（31）は、庫外室（25）の下部に配置される。庫外熱交換器（32）は、庫外室（25）の上部に配置される。庫外熱交換器（32）は、冷媒を庫外空気と熱交換させるフィンアンドチューブ熱交換器である。庫外熱交換器（32）の形状は、概ね矩形の筒状である。庫内熱交換器（51）は、庫内流路（20）に配置される。庫内熱交換器（51）は、冷媒を庫内空気と熱交換させるフィンアンドチューブ熱交換器である。

[0038] （３－３）庫外ファンおよび庫内ファン

輸送用冷凍装置（10）は、１つの庫外ファン（34）を備える。庫外ファン（34）は、プロペラファンである。庫外ファン（34）は、庫外室（25）に配置される。庫外ファン（34）は、筒状に形成された庫外熱交換器（32）の内側に配置される。庫外ファン（34）は、庫外熱交換器（32）へ庫外空気を送る。

[0039] 輸送用冷凍装置（10）は、２つの庫内ファン（35）を備える。庫内ファン（35）は、プロペラファンである。庫内ファン（35）は、庫内流路（20）に配置される。庫内ファン（35）は、庫内熱交換器（51）の上方に配置される。庫内ファン（35）は、庫内熱交換器（51）へ庫内空気を送る。

[0040] （３－４）ヒータ

輸送用冷凍装置（10）は、ヒータ（52）を備える。ヒータ（52）は、庫内熱交換器（51）の下方に配置される。ヒータ（52）は、庫内熱交換器（51）に付着した霜を融かすために用いられる。

[0041] （３－５）電装品箱

図１に示すように、輸送用冷凍装置（10）は、電装品箱（36）を有する。電装品箱（36）は、庫外室（25）の上部に配置される。電装品箱（36）の内部には、インバータ基板及び制御基板等の電気部品が収容される。

[0042] （３－６）冷媒回路の構成

図３に示すように、冷媒回路（30）は、主要部品として、圧縮機（31）と

、庫外熱交換器（32）と、膨張弁（33）と、庫内熱交換器（51）とを有する。膨張弁（33）は、その開度が調節可能な電子膨張弁である。

[0043] 冷媒回路（30）は、吐出管（41）と吸入管（42）とを有する。吐出管（41）の一端は圧縮機（31）の吐出部に接続する。吐出管（41）の他端は、庫外熱交換器（32）のガス端に接続する。吸入管（42）の一端は、圧縮機（31）の吸入部に接続する。吸入管（42）の他端は、庫内熱交換器（51）のガス端に接続する。

[0044] 冷媒回路（30）は、液管（43）、レシーバ（44）、冷却熱交換器（45）、第1開閉弁（46）、連通管（47）、第2開閉弁（48）、インジェクション管（49）、及びインジェクション弁（50）を有する。

[0045] 液管（43）の一端は、庫外熱交換器（32）の液端に接続する。液管（43）の他端は、庫内熱交換器（51）の液端に接続する。レシーバ（44）は、液管（43）に設けられる。レシーバ（44）は、冷媒を貯留する容器である。

[0046] 冷却熱交換器（45）は、第1流路（45a）と第2流路（45b）とを有する。冷却熱交換器（45）は、第1流路（45a）の冷媒と、第2流路（45b）の冷媒とを熱交換させる。冷却熱交換器（45）は、例えばプレート式の熱交換器である。第1流路（45a）は、液管（43）の一部である。第2流路（45b）は、インジェクション管（49）の一部である。冷却熱交換器（45）は、液管（43）を流れる冷媒を冷却する。

[0047] 第1開閉弁（46）は、液管（43）におけるレシーバ（44）と第1流路（45a）との間の部分に設けられる。第1開閉弁（46）は、開閉可能な電磁弁である。

[0048] 連通管（47）は、冷媒回路（30）の高圧ライン及び低圧ラインを連通させる。連通管（47）の一端は、吐出管（41）に接続する。連通管（47）の他端は、液管（43）における膨張弁（33）と庫内熱交換器（51）との間の部分に接続する。

[0049] 第2開閉弁（48）は、連通管（47）に設けられる。第2開閉弁（48）は、開閉可能な電磁弁である。

- [0050] インジェクション管 (49) は、圧縮機 (31) の中圧部に冷媒を導入する。インジェクション管 (49) の一端は、液管 (43) におけるレシーバ (44) と第 1 流路 (45a) との間の部分に接続する。インジェクション管 (49) の他端は、圧縮機 (31) の中圧部に接続する。中圧部の圧力である中間圧力は、圧縮機 (31) の吸入圧力よりも高く、その吐出圧力よりも低い。
- [0051] インジェクション弁 (50) は、インジェクション管 (49) における第 2 流路 (45b) の上流側の部分に設けられる。インジェクション弁 (50) は、その開度が調節可能な電子膨張弁である。
- [0052] (3-7) 第 1 制御ユニット
- 図 4 に示すように、輸送用冷凍装置 (10) は、第 1 制御ユニット (90) を備える。第 1 制御ユニット (90) は、表示部 (91) と、操作部 (92) と、第 1 制御部 (93) とを含む。
- [0053] 表示部 (91) は、例えば液晶パネルで構成される。表示部 (91) は、輸送用冷凍装置 (10) および空気調節装置 (100) の運転に関する情報を表示する。
- [0054] 操作部 (92) は、操作ボタンで構成される。操作部 (92) は、表示部 (91) としての液晶パネルに兼用されるタッチパネルであってもよい。人は、操作部 (92) により、輸送用冷凍装置 (10) の運転を操作する。人は、操作部 (92) により、輸送用冷凍装置 (10) の運転条件を設定する。
- 第 1 制御部 (93) は、MCU (Micro Control Unit, マイクロコントローラユニット)、電気回路、電子回路を含む。MCU は、CPU (Central Processing Unit, 中央演算処理装置)、メモリ、通信インターフェースを含む。メモリには、CPU が実行するための各種のプログラムが記憶されている。
- [0055] 第 1 制御部 (93) は、庫外ファン (34)、庫内ファン (35)、ヒータ (52)、および冷媒回路 (30) を制御する。具体的には、第 1 制御部 (93) は、庫外ファン (34)、庫内ファン (35)、ヒータ (52)、および圧縮機 (31) を制御する。第 1 制御部 (93) は、庫外ファン (34) の回転数、庫内ファン (35) の回転数、および圧縮機 (31) の回転数 (運転周波数) を制御する。

第1制御部(93)は、膨張弁(33)、第1開閉弁(46)、第2開閉弁(48)、およびインジェクション弁(50)の開度を制御する。

[0056] (3-8) 輸送用冷凍装置の運転動作

輸送用冷凍装置(10)の基本的な運転動作について説明する。輸送用冷凍装置(10)の運転時には、第1制御部(93)が、圧縮機(31)、庫外ファン(34)、および庫内ファン(35)を運転させる。第1制御部(93)が第1開閉弁(46)を開け、第2開閉弁(48)を閉じる。第1制御部(93)が、膨張弁(33)の開度を調節する。第1制御部(93)が、インジェクション弁(50)の開度を調節する。

[0057] 圧縮機(31)で圧縮された冷媒は、庫外熱交換器(32)を流れる。庫外熱交換器(32)では、冷媒が庫外空気へ放熱し、凝縮する。凝縮した冷媒は、レシーバ(44)を通過する。レシーバ(44)を通過した冷媒の一部は、冷却熱交換器(45)の第1流路(45a)を流れる。レシーバ(44)を通過した冷媒の残部は、インジェクション管(49)を流れ、インジェクション弁(50)において中間圧力まで減圧される。減圧された冷媒は、圧縮機(31)の中圧部に導入される。

[0058] 冷却熱交換器(45)では、第2流路(45b)の冷媒が第1流路(45a)の冷媒から吸熱し、蒸発する。これにより、第1流路(45a)の冷媒が冷却される。言い換えると、第1流路(45a)を流れる冷媒の過冷却度が大きくなる。

[0059] 冷却熱交換器(45)で冷却された冷媒は、膨張弁(33)で低圧まで減圧される。減圧された冷媒は、庫内熱交換器(51)を流れる。庫内熱交換器(51)では、冷媒が庫内空気から吸熱し、蒸発する。この結果、庫内熱交換器(51)は、庫内空気を冷却する。蒸発した冷媒は、圧縮機(31)に吸入され、再び圧縮される。

[0060] コンテナ本体(2)の庫内空気は、収納空間(5)と庫内流路(20)とを循環する。庫内流路(20)では、庫内空気が庫内熱交換器(51)によって冷却される。これにより、収納空間(5)の庫内空気を冷却でき、庫内空気を所定温度に調節できる。

[0061] (4) 空気調節装置

本実施形態の輸送用冷凍装置(10)は、空気調節装置(100)を備える。

[0062] 空気調節装置(100)は、いわゆるC A (Controlled Atmosphere) 輸送を行うために輸送用冷凍装置(10)に設けられる。空気調節装置(100)は、輸送用コンテナ(1)の収納空間(5)の空気の組成を、大気の組成と異なるように調節する。

[0063] 図5に示すように、空気調節装置(100)は、被処理空気が導入される空気流路(A)を備えている。被処理空気は、庫外空気および庫内空気を含む。空気流路(A)は、硬質のパイプで構成されていてもよいし、柔軟なホースで構成されていてもよいし、パイプとホースを組み合わせることで構成されていてもよい。

[0064] 空気流路(A)には、エアポンプ(110)とガス分離モジュール(120)とセンサユニット(140)とが設けられる。エアポンプ(110)は、空気流路(A)の空気を搬送する。ガス分離モジュール(120)は、空気の組成を調節する。ガス分離モジュール(120)は、被処理空気を第1空気と第2空気とに分離する。センサユニット(140)は、空気の組成を測定する。

[0065] (4-1) 空気流路

空気流路(A)は、流入流路(101)、給気流路(102)、排気流路(103)、庫内側排気路(104)、バイパス流路(105)、およびセンサ流路(106)を含む。

[0066] 流入流路(101)は、被処理空気をガス分離モジュール(120)に送るための流路である。流入流路(101)は、第1流入路(101a)と、第2流入路(101b)と、流入幹路(101c)とを含む。

[0067] 第1流入路(101a)は、庫外空気を空気流路(A)に導入するための流路である。第1流入路(101a)の入口端は、庫外空間(6)に開口する。第1流入路(101a)には、第1エアフィルタ(F1)が設けられる。第1エアフィルタ(F1)は、庫外空気に含まれる塵埃や塩分などを捕捉する。第1エアフィルタ(F1)は、例えばメンブレンフィルタで構成される。

- [0068] 第2流入路(101b)は、庫内空気を空気流路(A)に導入するための流路である。第2流入路(101b)の入口端は、収納空間(5)に開口する。第2流入路(101b)には、第2エアフィルタ(F2)が設けられる。第2エアフィルタ(F2)は、庫内空気に含まれる塵埃などを捕捉する。第2エアフィルタ(F2)は、例えばメンブレンフィルタで構成される。第2流入路(101b)には、第1水分離器(111)が設けられる。
- [0069] 流入幹路(101c)の入口端には、第1流入路(101a)の出口端と、第2流入路(101b)の出口端とが接続される。流入幹路(101c)の出口端には、ガス分離モジュール(120)の第1入口ポート(I1)が接続される。流入幹路(101c)には、空気流れの上流側から下流側に向かって、エアポンプ(110)、凝縮回路(112)、第2水分離器(113)、および水分離モジュール(130)が設けられる。
- [0070] 給気流路(102)は、ガス分離モジュール(120)で分離した空気を収納空間(5)へ送るための流路である。給気流路(102)は、第1給気路(102a)と、第2給気路(102b)と、給気幹路(102c)とを含む。
- [0071] 第1給気路(102a)は、ガス分離モジュール(120)で分離した第1空気を収納空間(5)へ送るための流路である。第1給気路(102a)の入口端には、ガス分離モジュール(120)の第1出口ポート(O1)が接続される。
- [0072] 第2給気路(102b)は、ガス分離モジュール(120)で分離した第2空気を収納空間(5)へ送るための流路である。第2給気路(102b)の入口端には、ガス分離モジュール(120)の第2出口ポート(O2)が接続される。
- [0073] 給気幹路(102c)の入口端には、第1給気路(102a)の出口端と、第2給気路(102b)の出口端とが接続される。給気幹路(102c)の出口端は、収納空間(5)に開口する。厳密には、給気幹路(102c)の出口端は、輸送用冷凍装置(10)の庫内流路(20)における庫内ファン(35)の下流側に開口する。
- [0074] 排気流路(103)は、ガス分離モジュール(120)で分離した空気を庫外空間(6)へ排出するための流路である。この空気は、第1空気および第2空気

の一方、または両方を含む。排気流路（103）は、第1排気路（103a）、第2排気路（103b）、および排気幹路（103c）を含む。

[0075] 第1排気路（103a）は、第1空気を庫外空間（6）へ排出するための流路である。第1排気路（103a）の入口端は、第1給気路（102a）に接続する。第2排気路（103b）は、第2空気を庫外空間（6）へ排出するための流路である。第2排気路（103b）の入口端は、第2給気路（102b）に接続する。排気幹路（103c）の入口端には、第1排気路（103a）の出口端、および第2排気路（103b）の出口端が接続する。排気幹路（103c）の出口端は、庫外空間（6）に開口する。

[0076] 庫内側排気路（104）は、収納空間（5）の空気を庫外空間（6）へ排出するための流路である。庫内側排気路（104）の入口端は、第2流入路（101b）の中途部と接続する。厳密には、庫内側排気路（104）の入口端は、第1切換弁（151）と接続する。庫内側排気路（104）の出口端は、庫外空間（6）に開口する。

[0077] バイパス流路（105）は、空気がガス分離モジュール（120）をバイパスするように、流入幹路（101c）に接続される。バイパス流路（105）の入口端は、流入幹路（101c）に接続する。厳密には、バイパス流路（105）の入口端は、第2切換弁（152）に接続する。

バイパス流路（105）の出口端は、第1給気路（102a）に接続する。

[0078] センサ流路（106）は、空気をセンサユニット（140）に送るための流路である。センサ流路（106）は、第1センサ路（106a）と第2センサ路（106b）とを含む。第1センサ路（106a）の入口端は、第1給気路（102a）に接続する。第1センサ路（106a）の出口端は、センサユニット（140）に接続する。第2センサ路（106b）の入口端は、センサユニット（140）に接続する。第2センサ路（106b）の出口端は、収納空間（5）に開口する。厳密には、第2センサ路（106b）の出口端は、輸送用冷凍装置（10）の庫内流路（20）における庫内ファン（35）の上流側に開口する。

[0079] （4－2）エアポンプ

エアポンプ（110）は、空気搬送部の一例である。エアポンプ（110）は、吸込口と吐出口とを有する。エアポンプ（110）は、吸込口から吸い込んだ空気を加圧し、加圧した空気を吐出口から吐出する。

[0080] （４－３－１）ガス分離モジュールの構成

ガス分離モジュール（120）は、被処理空気を互いに組成が異なる第１空気と第２空気とに分離する。ガス分離モジュール（120）は、組成調整部である。

[0081] 図６に示すように、ガス分離モジュール（120）は、第１ケース（121）と、第１隔壁部（122）と、第２隔壁部（123）と、複数のガス分離膜（124）とを有する。第１隔壁部（122）および第２隔壁部（123）は、第１ケース（121）の内部に配置される。複数のガス分離膜（124）は、第１隔壁部（122）と第２隔壁部（123）との間に配置される。

[0082] 第１ケース（121）は、両端が閉塞された円筒状の容器である。第１ケース（121）は、その軸方向に延びている。第１ケース（121）の軸方向の一端部には、第１入口ポート（I1）が接続される。第１ケース（121）の軸方向の他端部には、第１出口ポート（O1）が接続される。第１ケース（121）の周壁部には、第２出口ポート（O2）が接続される。

[0083] 第１隔壁部（122）は、第１ケース（121）の一端部寄りに配置される。第２隔壁部（123）は、第１ケース（121）の他端部寄りに配置される。第１隔壁部（122）および第２隔壁部（123）は、第１ケース（121）の内部空間を軸方向に仕切るための仕切部材である。第１隔壁部（122）および第２隔壁部（123）は、第１ケース（121）を横断するように設けられる。

[0084] 第１ケース（121）の内部には、第１導入室（125）と、第１導出室（126）と、第２導出室（127）とが形成される。第１導入室（125）は、第１ケース（121）の一端部と第１隔壁部（122）との間に形成される。第１導出室（126）は、第１ケース（121）の他端部と第２隔壁部（123）との間に形成される。第２導出室（127）は、第１ケース（121）の周壁部と、第１隔壁部（122）と、第２隔壁部（123）との間の空間のうち、複数のガス分離膜（124）の外

側に形成される。

- [0085] ガス分離膜（124）は、樹脂製の中空糸膜によって構成される。言い換えると、ガス分離膜（124）は、中空糸状、あるいは細長い管状に形成される。1つのガス分離膜（124）の外径は1 mm以下である。ガス分離膜（124）は、それぞれの膜厚が実質的に同じである。
- [0086] 各ガス分離膜（124）は、第1隔壁部（122）と第2隔壁部（123）とに亘るように、第1ケース（121）の軸方向に延びている。ガス分離膜（124）の一端（入口端）は、第1隔壁部（122）を貫通し、第1導入室（125）に開口する。ガス分離膜（124）の他端（出口端）は、第2隔壁部（123）を貫通し、第1導出室（126）に開口する。第1導入室（125）と第1導出室（126）とは、ガス分離膜（124）を介して互いに連通する。第2導出室（127）は、第1導入室（125）、第1導出室（126）、およびガス分離膜（124）の内部と実質的には連通しない。
- [0087] ガス分離膜（124）は、高分子の非多孔膜である。ガス分離膜（124）は、ガス分離膜（124）を透過する分子の速度が物質毎に異なることを利用して、混合ガスに含まれる成分を分離する。ガス分離膜（124）は、第2分離膜である。
- [0088] ガス分離膜（124）は、窒素の透過速度が、酸素の透過速度と二酸化炭素の透過速度の両方よりも低い特性を有している。言い換えると、ガス分離膜（124）は、窒素の透過率が、酸素の透過率と二酸化炭素の透過率の両方よりも低い特性を有している。
- [0089] （4-3-2）ガス分離モジュールの動作  
流入流路（101）の被処理空気は、第1入口ポート（I1）を介して第1導入室（125）へ流入する。第1導入室（125）の空気は、各ガス分離膜（124）の内部を第1導出室（126）へ向かって流れる。ガス分離膜（124）の内部の空気は、その一部がガス分離膜（124）を透過して第2導出室（127）へ移動し、その残部が第1導出室（126）へ流出する。
- [0090] ガス分離膜（124）は、窒素の透過率が酸素および二酸化炭素の透過率より

も低い。言い換えると、空気中の窒素は、酸素および二酸化炭素に比べてガス分離膜（124）を透過しにくい。このため、ガス分離膜（124）の内部を流れる空気は、第1導出室（126）に近付くにつれて、その窒素濃度が上昇し、同時にその酸素濃度および二酸化炭素濃度が低下する。ガス分離膜（124）を流れる空気に含まれる酸素と二酸化炭素は、ガス分離膜（124）を透過して第2導出室（127）へ移動する。

[0091] 第1導出室（126）へ流出した空気中の窒素濃度は、第1導入室（125）の空気中の窒素濃度よりも高くなる。第1導出室（126）へ流出した空気中の酸素濃度および二酸化炭素濃度は、第1導入室（125）の空気中の酸素濃度および二酸化炭素濃度よりも低くなる。第1導出室（126）の空気は、第1空気である。第1空気は、第1出口ポート（01）を介して第1給気路（102a）に流出する。第1空気は、ガス分離モジュール（120）へ流入する被処理空気に対して、窒素濃度が高く、酸素濃度が低く、二酸化炭素濃度が低い。

[0092] 第2導出室（127）へ流出した空気中の窒素濃度は、第1導入室（125）の空気中の窒素濃度よりも低くなる。第2導出室（127）へ流出した空気中の酸素濃度および二酸化炭素濃度は、第1導入室（125）の空気中の酸素濃度および二酸化炭素濃度よりも高くなる。第2導出室（127）の空気は、第2空気である。第2空気は、第2出口ポート（02）を介して第2給気路（102b）に流出する。第2空気は、ガス分離モジュール（120）へ流入する被処理空気に対して、窒素濃度が低く、酸素濃度が高く、二酸化炭素濃度が高い。

[0093] （4－4）第1水分離器、凝縮回路、および第2水分離器

第1水分離器（111）は、第2流入路（101b）のうち第2エアフィルタ（F2）の下流側に設けられる。第1水分離器（111）は、空気中に含まれる液状態の水を除去する。厳密には、第1水分離器（111）は、空気中に含まれる液状態の水を遠心力によって除去する、サイクロン式の気液分離器である。

[0094] 凝縮回路（112）は、流入幹路（101c）のうち、エアポンプ（110）と第2水分離器（113）との間に配置される。凝縮回路（112）は、収納空間（5）に配置される伝熱管によって構成される。凝縮回路（112）を空気が流れると、

この空気が庫内空気によって冷却される。この結果、凝縮回路（112）の空気中の水分が凝縮し、凝縮水が生成される。

[0095] 第2水分離器（113）は、流入幹路（101c）のうち、凝縮回路（112）と水分離モジュール（130）の間に配置される。第2水分離器（113）は、空気中に含まれる水分を除去する。厳密には、第2水分離器（113）は、空気中に含まれる液状態の水を遠心力によって除去する、サイクロン式の気液分離器である。

[0096] （4－5－1）水分離モジュールの構成

水分離モジュール（130）は、流入幹路（101c）におけるガス分離モジュール（120）の上流側に配置される。水分離モジュール（130）は、被処理空気から水蒸気を除去する除湿部である。厳密には、水分離モジュール（130）は、空気中に含まれる水分子を分離する。本例の水分離モジュール（130）は、サンセップ（登録商標）によって構成される、膜式のドライヤである。

[0097] 図7に示すように、水分離モジュール（130）は、第2ケース（131）と、第3隔壁部（132）と、第4隔壁部（133）と、複数の水分離膜（134）とを有する。第3隔壁部（132）および第4隔壁部（133）は、第2ケース（131）の内部に配置される。複数の水分離膜（134）は、第3隔壁部（132）と第4隔壁部（133）との間に配置される。

[0098] 第2ケース（131）は、両端が閉塞された円筒状の容器である。第2ケース（131）は、その軸方向に延びている。第2ケース（131）の軸方向の一端部には、第2入口ポート（I2）が接続される。第2ケース（131）の軸方向の他端部には、第3出口ポート（O3）が接続される。第2ケース（131）の周壁部には、第3入口ポート（I3）と第4出口ポート（O4）とが接続される。第3入口ポート（I3）は、第2ケース（131）の周壁部のうち、該第2ケース（131）の他端部寄りに位置する。第4出口ポート（O4）は、第2ケース（131）の周壁部のうち、該第2ケース（131）の一端部寄りに位置する。

[0099] 図5に示すように、第2入口ポート（I2）は、流入幹路（101c）のうち水分離モジュール（130）の上流側の流路に接続する。第3出口ポート（O3）は

、流入幹路（101c）のうちガス分離モジュール（120）の上流側の流路に接続する。

[0100] 空気流路（A）は、導入路（107）および水供給路（108）を有する。導入路（107）および水供給路（108）は、水分離モジュール（130）に接続する。

[0101] 導入路（107）は、比較的湿度の低い空気を水分離モジュール（130）に供給するための流路である。導入路（107）の入口端は、給気幹路（102c）に接続する。導入路（107）の出口端は、水分離モジュール（130）の第3入口ポート（I3）に接続する。

[0102] 水供給路（108）は、水分離モジュール（130）で分離された水を含む空気を収納空間（5）へ送るための流路である。水供給路（108）の入口端は、水分離モジュール（130）の第4出口ポート（04）に接続する。水供給路（108）の出口端は、給気幹路（102c）における、導入路（107）の入口端よりも下流側に接続する。厳密には、水供給路（108）の出口端は、給気幹路（102c）における、第5切換弁（155）よりも下流側に接続する。

[0103] 第2ケース（131）の内部には、第2導入室（135）と、第3導出室（136）と、第4導出室（137）とが形成される。第2導入室（135）は、第2ケース（131）の一端部と第3隔壁部（132）との間に形成される。第3導出室（136）は、第2ケース（131）の他端部と第4隔壁部（133）との間に形成される。第4導出室（137）は、第2ケース（131）の周壁部と、第3隔壁部（132）と、第4隔壁部（133）との間の空間のうち、複数の水分離膜（134）の外側に形成される。

[0104] 各水分離膜（134）は、第3隔壁部（132）と第4隔壁部（133）とに亘るように、第2ケース（131）の軸方向に延びている。水分離膜（134）の一端（入口端）は、第3隔壁部（132）を貫通し、第2導入室（135）に開口する。水分離膜（134）の他端（出口端）は、第4隔壁部（133）を貫通し、第3導出室（136）に開口する。第2導入室（135）と第3導出室（136）とは、水分離膜（134）を介して互いに連通する。第4導出室（137）は、第2導入室（135）、第3導出室（136）、および水分離膜（134）の内部と実質的には連通

しない。

[0105] 水分離膜（134）は、樹脂製の中空糸膜によって構成される。言い換えると、水分離膜（134）は、中空糸状、あるいは細長い管状に形成される。水分離膜（134）は、フッ素系イオン交換樹脂によって構成される。水分離膜（134）は、空気中の水分子を透過させる特性を有する。水分離膜（134）は、水蒸気を透過させる第1分離膜である。

[0106] （4－5－2）水分離モジュールの動作

流入流路（101）の被処理空気は、第2入口ポート（I2）を介して第2導入室（135）へ流入する。第2導入室（135）の空気は、各水分離膜（134）の内部を第3導出室（136）へ向かって流れる。給気幹路（102c）の空気は、第3入口ポート（I3）から第4導出室（137）へ流入する。

[0107] 水分離モジュール（130）において、第2入口ポート（I2）へ流入する被処理空気の絶対湿度は、第3入口ポート（I3）へ流入する空気の絶対湿度よりも高い。そのため、水分離モジュール（130）では、水分離膜（134）の内部の空気中の水分子が、水分離膜（134）を透過して第4導出室（137）へ移動する。水分離膜（134）を透過した水分子は、第4導出室（137）を流れる空気に付与される。水分離膜（134）の内部の空気は水分子を失うことで除湿され、第3導出室（136）に流出する。第3導出室（136）の空気は、第3出口ポート（O3）を介して流入幹路（101c）に流出し、ガス分離モジュール（120）に供給される。

[0108] 第4導出室（137）で加湿された空気は、第4出口ポート（O4）を介して水供給路（108）に流出する。水供給路（108）の空気は、給気幹路（102c）に流出し、収納空間（5）に送られる。

[0109] （4－6）センサユニット

センサユニット（140）は、酸素センサ（141）と、二酸化炭素センサ（142）と、センサケース（143）とを備える。

[0110] 酸素センサ（141）は、空気等の混合気体の酸素濃度を計測するジルコニア電流方式のセンサである。二酸化炭素センサ（142）は、空気等の混合気体の

二酸化炭素濃度を計測する非分散型赤外線吸収（NDIR：non dispersive infrared）方式のセンサである。酸素センサ（141）及び二酸化炭素センサ（142）は、センサケース（143）に収容される。

[0111] センサケース（143）は、箱状の部材である。センサケース（143）は、第3エアフィルタ（F3）を備える。第3エアフィルタ（F3）は、庫内空気に含まれる塵埃などを捕捉するためのメンブレンフィルタである。第3エアフィルタ（F3）は、センサケース（143）へ流入する庫内空気を濾過する。

[0112] （4－7）流路切換機構

空気流路（A）には、空気流れを変更するための流路切換機構が設けられる。流路切換機構は、第1切換弁（151）、第2切換弁（152）、第3切換弁（153）、第4切換弁（154）、および第5切換弁（155）を含む。これらの切換弁（151, 152, 153, 154, 155）は、三方弁によって構成される。

[0113] 第1切換弁（151）は、第2流入路（101b）と庫内側排気路（104）との接続部に設けられる。第1切換弁（151）は、庫内空気がガス分離モジュール（120）に供給される第1状態と、庫内空気が庫外空間（6）に排出される第2状態とに切り換わる。具体的には、第1状態の第1切換弁（151）は、収納空間（5）と流入幹路（101c）とを連通させ、収納空間（5）と庫外空間（6）とを遮断する。第2状態の第2切換弁（152）は、収納空間（5）と流入幹路（101c）とを遮断し、収納空間（5）と庫外空間（6）とを連通させる。

[0114] 第2切換弁（152）は、流入幹路（101c）とバイパス流路（105）との接続部に設けられる。言い換えると、第2切換弁（152）は、流入幹路（101c）におけるガス分離膜（124）の上流側に設けられる。第2切換弁（152）は、流入流路（101）の空気がガス分離モジュール（120）に供給される第1状態と、流入流路（101）の空気がガス分離モジュール（120）をバイパスする第2状態とに切り換わる。具体的には、第1状態の第2切換弁（152）は、流入幹路（101c）とガス分離モジュール（120）とを連通させ、流入幹路（101c）とバイパス流路（105）とを遮断する。第2状態の第2切換弁（152）は、流入幹路（101c）とガス分離モジュール（120）とを遮断させ、流入幹路（101c）

とバイパス流路（105）とを連通させる。

[0115] 第3切換弁（153）は、第1給気路（102a）と第1排気路（103a）の接続部に設けられる。言い換えると、第3切換弁（153）は、第1給気路（102a）における、センサ流路（106）の接続部と第1給気路（102a）の出口端との間に設けられる。第3切換弁（153）は、第1給気路（102a）の空気が収納空間（5）に供給される第1状態と、第1給気路（102a）の空気が庫外空間（6）に排出される第2状態とに切り換わる。具体的には、第1状態の第3切換弁（153）は、第1給気路（102a）と収納空間（5）とを連通させ、第1給気路（102a）と第1排気路（103a）とを遮断する。第2状態の第3切換弁（153）は、第1給気路（102a）と収納空間（5）とを遮断し、第1給気路（102a）と第1排気路（103a）とを連通させる。

[0116] 第4切換弁（154）は、第2給気路（102b）と第2排気路（103b）の接続部に設けられる。言い換えると、第4切換弁（154）は、第2給気路（102b）における、ガス分離モジュール（120）の第2出口ポート（02）と第2給気路（102b）の出口端との間に設けられる。第4切換弁（154）は、第2給気路（102b）の空気が収納空間（5）に供給される第1状態と、第2給気路（102b）の空気が庫外空間（6）に排出される第2状態とに切り換わる。具体的には、第1状態の第4切換弁（154）は、第2給気路（102b）と収納空間（5）とを連通させ、第2給気路（102b）と第2排気路（103b）とを遮断する。第2状態の第4切換弁（154）は、第2給気路（102b）と収納空間（5）とを遮断し、第2給気路（102b）と第2排気路（103b）とを連通させる。

[0117] 第5切換弁（155）は、給気幹路（102c）と導入路（107）との接続部に設けられる。言い換えると、第5切換弁（155）は、給気幹路（102c）における、水供給路（108）の上流側に設けられる。第5切換弁（155）は、給気流路（102）の空気が水分離モジュール（130）を経由せずに、収納空間（5）に供給される第1状態と、給気流路（102）の空気が水分離モジュール（130）を経由して、収納空間（5）に供給される第2状態とに切り換わる。具体的には、第1状態の第5切換弁（155）は、給気幹路（102c）と導入路（107）とを

連通させ、給気幹路（102c）と収納空間（5）とを遮断する。第2状態の第5切換弁（155）は、給気幹路（102c）と導入路（107）とを遮断し、給気幹路（102c）と収納空間（5）とを連通させる。

[0118] 流路切換機構は、空気流路（A）に設けられる空気開閉弁（156）を含む。空気開閉弁（156）は、第1センサ路（106a）に設けられる。空気開閉弁（156）は、例えば電磁弁で構成され、センサ流路（106）を開閉する。

[0119] （4－8）逆止弁

空気流路（A）には、第1逆止弁（157）および第2逆止弁（158）が設けられる。

[0120] 第1逆止弁（157）は、第1給気路（102a）に設けられる。具体的には、第1逆止弁（157）は、第1給気路（102a）における、ガス分離モジュール（120）の第1出口ポート（01）とバイパス流路（105）の接続部との間に設けられる。第1逆止弁（157）は、ガス分離モジュール（120）の第1出口ポート（01）から第1給気路（102a）の出口端へ向かう空気の流れを許容し、それとは逆向きの空気の流れを禁止する。

[0121] 第2逆止弁（158）は、第2給気路（102b）に設けられる。具体的には、第2逆止弁（158）は、第2給気路（102b）における、ガス分離モジュール（120）の第2出口ポート（02）と第2排気路（103b）の接続部との間に設けられる。第2逆止弁（158）は、ガス分離モジュール（120）の第2出口ポート（02）から第2給気路（102b）の出口端へ向かう空気の流れを許容し、それとは逆向きの空気の流れを禁止する。

[0122] （4－9）圧力センサ

空気流路（A）には、第1圧力センサ（161）と、第2圧力センサ（162）と、第3圧力センサ（163）とが設けられる。これらの圧力センサ（161, 162, 163）は、空気の圧力を検出する。

[0123] 第1圧力センサ（161）は、流入流路（101）における、水分離モジュール（130）の下流側に設けられる。具体的には、第1圧力センサ（161）は、流入幹路（101c）における、水分離モジュール（130）の第1出口ポート（01）

と第2切換弁(152)との間に設けられる。第1圧力センサ(161)は、水分離モジュール(130)の内部の圧力を検出する。具体的には、第1圧力センサ(161)は、水分離モジュール(130)の第3導出室(136)、あるいは水分離膜(134)の内圧を検出する。

[0124] 第2圧力センサ(162)は、第1給気路(102a)における、ガス分離モジュール(120)の下流側に設けられる。具体的には、第2圧力センサ(162)は、第1給気路(102a)における、ガス分離モジュール(120)の第1出口ポート(01)と第3切換弁(153)との間に設けられる。第2圧力センサ(162)は、ガス分離モジュール(120)の内部の圧力を検出する。具体的には、第2圧力センサ(162)は、ガス分離モジュール(120)の第1導出室(126)の圧力、あるいはガス分離膜(124)の内圧を検出する。

[0125] 第3圧力センサ(163)は、第2給気路(102b)における、ガス分離モジュール(120)の下流側に設けられる。具体的には、第3圧力センサ(163)は、第2給気路(102b)における、ガス分離モジュール(120)の第2出口ポート(02)と第4切換弁(154)との間に設けられる。第3圧力センサ(163)は、ガス分離モジュール(120)の第2導出室(127)の圧力を検出する。

[0126] (4-10) 圧力調節弁

空気流路(A)には、第1圧力調節弁(171)と、第2圧力調節弁(172)とが設けられる。第1圧力調節弁(171)と第2圧力調節弁(172)のそれぞれは、開度可変の電動弁である。

[0127] 第1圧力調節弁(171)は、流入流路(101)における、水分離モジュール(130)の下流側に設けられる。具体的には、第1圧力調節弁(171)は、流入幹路(101c)における、第1圧力センサ(161)と第2切換弁(152)との間に設けられる。第1圧力調節弁(171)は、絞り作用を奏する第1絞り機構である。

[0128] 第1圧力調節弁(171)は、水分離モジュール(130)を流れる被処理空気の圧力を調整する第1圧力調節機構である。第1圧力調節弁(171)の開度を変更すると、水分離モジュール(130)の内部の圧力が変化する。具体的には

、第1圧力調節弁(171)の開度を変更すると、水分離モジュール(130)の第3導出室(136)の圧力と、水分離膜(134)の内側の圧力とが変化する。

[0129] 第2圧力調節弁(172)は、第1給気路(102a)における、ガス分離モジュール(120)の下流側に設けられる。具体的には、第2圧力調節弁(172)は、第1給気路(102a)における、第2圧力センサ(162)と第3切換弁(153)との間に設けられる。第2圧力調節弁(172)は、絞り作用を奏する第2絞り機構である。

[0130] 第2圧力調節弁(172)は、ガス分離モジュール(120)におけるガス分離膜(124)の一次側の空気(具体的には、ガス分離モジュール(120)の内部空間のうち第1入口ポート(I1)に連通する部分を通る空気)の圧力を調整する第2圧力調節機構である。第2圧力調節弁(172)の開度を変更すると、ガス分離モジュール(120)の内部の圧力が変化する。具体的には、第2圧力調節弁(172)の開度を変更すると、ガス分離モジュール(120)の第1導出室(126)の圧力と、ガス分離膜(124)の内側の圧力とが変化する。

[0131] ここで、絞り作用(throttling expansion action)は、狭い通路を通過させることによって流体を減圧させる作用である。第1絞り機構である第1圧力調節弁(171)は、水分離モジュール(130)を通過した被処理空気を減圧させる。第2絞り機構である第2圧力調節弁(172)は、ガス分離モジュール(120)から流出した第1空気を減圧させる。

[0132] (4-11) 第2制御ユニット

図4および図5に示すように、空気調節装置(100)は、第2制御ユニット(190)を備える。第2制御ユニット(190)は、通信線(W)を介して第1制御ユニット(90)に接続される。通信線(W)は、第1制御ユニット(90)と第2制御ユニット(190)との間で、信号や情報の授受を相互に行う。通信線(W)は有線であるが、無線であってもよい。

[0133] 第2制御ユニット(190)は、第2制御部(191)を含む。

[0134] 第2制御部(191)は、MCU(Micro Control Unit, マイクロコントローラユニット)、電気回路、電子回路を含む。MCUは、CPU(Central Proc

essing Unit, 中央演算処理装置)、メモリ、通信インターフェースを含む。  
メモリには、CPUが実行するための各種のプログラムが記憶されている。

[0135] 第2制御部(191)は、第1圧力センサ(161)、第2圧力センサ(162)、および第3圧力センサ(163)で検出した信号を受信する。第2制御部(191)は、エアポンプ(110)、流路切換機構、および圧力調節弁(171, 172)を制御する。具体的には、第2制御部(191)は、エアポンプ(110)の運転を制御する。第2制御部(191)は、各切換弁(151, 152, 153, 154, 155)を第1状態と第2状態とに切り換える。第2制御部(191)は、空気開閉弁(156)を開閉する。第2制御部(191)は、圧力調節弁(171, 172)の開度を調節する。

[0136] (4-12) 空気調節装置の運転動作

空気調節装置(100)の運転動作を説明する。空気調節装置(100)の運転は、以下に説明する第1～第5運転を含む。本例において、第1～第5運転では、第2制御部(191)が第5切換弁(155)を第1状態とする。このため、これらの運転では、水分離モジュール(130)が空気中の水分を除去する動作を行う。

[0137] (4-12-1) 第1運転

第1運転は、庫外空気と庫内空気の両方を被処理空気とし、第1空気を収納空間(5)へ供給して第2空気を庫外空間(6)へ排出する運転である。この第1運転は、収納空間(5)内の庫内空気の酸素濃度を引き下げるために行われる。

[0138] 図8に示すように、第1運転において、第2制御部(191)は、第1切換弁(151)を第1状態に、第2切換弁(152)を第1状態に、第3切換弁(153)を第1状態に、第4切換弁(154)を第2状態に、第5切換弁(155)を第1状態に、空気開閉弁(156)を閉状態に、それぞれ設定する。

[0139] 第1運転において、第2流入路(101b)を流れる庫内空気は、第1水分離器(111)を流れる。第1水分離器(111)は、庫内空気中の水(液体)を分離する。第1水分離器(111)を通過した空気と、第1流入路(101a)を流れ

る庫外空気とは、流入幹路（101c）へ流入して混合した後に、被処理空気としてエアポンプ（110）に吸い込まれる。エアポンプ（110）は、吸い込んだ空気を加圧して吐出する。エアポンプ（110）から吐出された空気は、凝縮回路（112）によって冷却された後、第2水分離器（113）を流れる。第2水分離器（113）は、被処理空気が凝縮回路（112）を通過する間に凝縮した水を、被処理空気から分離する。

[0140] 第2水分離器（113）を通過した空気は、水分離モジュール（130）の水分離膜（134）を流れることで除湿される。水分離モジュール（130）で除湿された被処理空気は、ガス分離モジュール（120）へ流入する。ガス分離モジュール（120）では、被処理空気が第1空気と第2空気に分離される。

[0141] 被処理空気よりも酸素濃度が低い第1空気は、第1給気路（102a）および導入路（107）を順に流れ、水分離モジュール（130）の第4導出室（137）を流れる。第4導出室（137）では、水分離膜（134）を透過した水分子が第1空気に付与される。水分離モジュール（130）で加湿された第1空気は、水供給路（108）および給気幹路（102c）を順に流れ、収納空間（5）に供給される。

[0142] 被処理空気よりも酸素濃度が高い第2空気は、第2給気路（102b）、第2排気路（103b）、および排気幹路（103c）を順に流れ、庫外空間（6）へ排出される。

[0143] 第1運転において、収納空間（5）は、陽圧に保たれる。言い換えると、収納空間（5）の気圧は、輸送用コンテナ（1）の外部の気圧（つまり、大気圧）よりも高くなる。

[0144] （4－12－2）第2運転

第2運転は、庫外空気を被処理空気とし、第1空気を収納空間（5）へ供給して第2空気を庫外空間（6）へ排出する運転である。この第2運転は、収納空間（5）内の庫内空気の酸素濃度を引き下げるために行われる。

[0145] 図9に示すように、第2運転において、第2制御部（191）は、第1切換弁（151）を第2状態に、第2切換弁（152）を第1状態に、第3切換弁（153）

を第1状態に、第4切換弁(154)を第2状態に、第5切換弁(155)を第1状態に、空気開閉弁(156)を閉状態に、それぞれ設定する。

[0146] 第1流入路(101a)を流れる庫外空気は、エアポンプ(110)で加圧された後、凝縮回路(112)および第2水分離器(113)を通過する。第2水分離器(113)を通過した空気は、水分離モジュール(130)の水分離膜(134)を流れることで除湿される。水分離モジュール(130)で除湿された被処理空気は、ガス分離モジュール(120)へ流入する。ガス分離モジュール(120)では、被処理空気が第1空気と第2空気に分離される。被処理空気よりも酸素濃度が低い第1空気は、水分離モジュール(130)で加湿された後、水供給路(108)および給気幹路(102c)を順に流れ、収納空間(5)に供給される。

[0147] 被処理空気よりも酸素濃度が高い第2空気は、第2給気路(102b)、第2排気路(103b)、および排気幹路(103c)を順に流れ、庫外空間(6)へ排出される。

[0148] 第2運転において、収納空間(5)は、陽圧に保たれる。そのため、収納空間(5)の空気は、第2流入路(101b)および庫内側排気路(104)を流れ庫外空間(6)に排出される。その結果、収納空間(5)の空気が第1空気に、次第に入れ替わる。

[0149] (4-12-3) 第3運転

第3運転は、庫外空気と庫内空気の両方を被処理空気とし、第1空気を庫外へ排出して第2空気を庫内へ供給する運転である。この第3運転は、収納空間(5)内の庫内空気の酸素濃度を引き上げるために行われる。

[0150] 図10に示すように、第3運転において、第2制御部(191)は、第1切換弁(151)を第1状態に、第2切換弁(152)を第1状態に、第3切換弁(153)を第2状態に、第4切換弁(154)を第1状態に、第5切換弁(155)を第1状態に、空気開閉弁(156)を閉状態に、それぞれ設定する。

[0151] 第3運転において、第1流入路(101a)を流れる庫外空気と、第2流入路(101b)を流れる庫内空気とが混合した空気(被処理空気)は、エアポンプ(110)で加圧された後、凝縮回路(112)および第2水分離器(113)を通過

する。第2水分離器(113)を通過した空気は、水分離モジュール(130)の水分離膜(134)を流れることで除湿される。水分離モジュール(130)で除湿された被処理空気は、ガス分離モジュール(120)へ流入する。ガス分離モジュール(120)では、被処理空気が第1空気と第2空気に分離される。被処理空気よりも酸素濃度が低い第1空気は、第1給気路(102a)、第1排気路(103a)、および排気幹路(103c)を順に流れ、庫外空間(6)へ排出される。

[0152] 被処理空気よりも酸素濃度が高い第2空気は、第2給気路(102b)および導入路(107)を順に流れ、水分離モジュール(130)の第4導出室(137)を流れる。第4導出室(137)では、水分離膜(134)を透過した水分子が第2空気に付与される。水分離モジュール(130)で加湿された第2空気は、水供給路(108)および給気幹路(102c)を順に流れ、収納空間(5)に供給される。

[0153] 第3運転において、収納空間(5)は、陽圧に保たれる。

[0154] (4-12-4) 第4運転

第4運転は、庫外空気を被処理空気とし、第1空気を庫外へ排出して第2空気を庫内へ供給する運転である。この第4運転は、収納空間(5)内の庫内空気の酸素濃度を引き上げるために行われる。

[0155] 図11に示すように、第4運転において、第2制御部(191)は、第1切換弁(151)を第2状態に、第2切換弁(152)を第1状態に、第3切換弁(153)を第2状態に、第4切換弁(154)を第1状態に、第5切換弁(155)を第1状態に、空気開閉弁(156)を閉状態に、それぞれ設定する。

[0156] 第1流入路(101a)を流れる庫外空気(被処理空気)は、エアポンプ(110)で加圧された後、凝縮回路(112)および第2水分離器(113)を通過する。第2水分離器(113)を通過した空気は、水分離モジュール(130)の水分離膜(134)を流れることで、除湿される。水分離モジュール(130)で除湿された被処理空気は、ガス分離モジュール(120)へ流入する。ガス分離モジュール(120)では、被処理空気が第1空気と第2空気に分離される。被処理

空気よりも酸素濃度が高い第2空気は、水分離モジュール（130）で加湿された後、水供給路（108）および給気幹路（102c）を順に流れ、収納空間（5）に供給される。

[0157] 被処理空気よりも酸素濃度が低い第1空気は、第2給気路（102b）、第2排気路（103b）、および排気幹路（103c）を順に流れ、庫外空間（6）へ排出される。

[0158] 第4運転において、収納空間（5）は、陽圧に保たれる。そのため、収納空間（5）の空気は、第2流入路（101b）および庫内側排気路（104）を流れ庫外空間（6）に排出される。その結果、収納空間（5）の空気が第2空気に、次第に入れ替わる。

[0159] （4－12－5）第5運転

第5運転は、庫外空気をそのまま庫内へ供給する運転である。この第5運転は、収納空間（5）内の庫内空気の酸素濃度を引き上げるために行われる。

[0160] 図12に示すように、第5運転において、第2制御部（191）は、第1切換弁（151）を第2状態に、第2切換弁（152）を第2状態に、第3切換弁（153）を第1状態に、第4切換弁（154）を第2状態に、第5切換弁（155）を第1状態に、空気開閉弁（156）を閉状態に、それぞれ設定する。

[0161] 第1流入路（101a）を流れる庫外空気は、エアポンプ（110）で加圧された後、凝縮回路（112）および第2水分離器（113）を通過する。第2水分離器（113）を通過した空気は、水分離モジュール（130）の水分離膜（134）を流れることで、除湿される。水分離モジュール（130）で除湿された空気は、ガス分離モジュール（120）をバイパスするように、バイパス流路（105）を流れる。バイパス流路（105）を流出した空気は、第1給気路（102a）および導入路（107）を順に流れ、水分離モジュール（130）の第4導出室（137）を流れる。第4導出室（137）では、水分離膜（134）を透過した水分子が空気に付与される。水分離モジュール（130）で加湿された空気は、水供給路（108）および給気幹路（102c）を順に流れ、収納空間（5）に供給される。

[0162] 第5運転において、収納空間（5）は、陽圧に保たれる。そのため、収納空

間（５）の空気は、第２流入路（１０１ｂ）および庫内側排気路（１０４）を流れ庫外空間（６）に排出される。その結果、収納空間（５）の空気が庫外空気に、次第に入れ替わる。

[0163] （５）実施形態１の特徴

（５－１）

本実施形態の空気調節装置（１００）では、空気流路（Ａ）におけるガス分離モジュール（１２０）の上流に、水分離モジュール（１３０）が配置される。ガス分離モジュール（１２０）へ向かう被処理空気は、水分離モジュール（１３０）を通過する間に除湿され、その相対湿度が概ね０％になる。そのため、ガス分離膜（１２４）を有するガス分離モジュール（１２０）には、水分離モジュール（１３０）から流出した非常に低湿度の被処理空気が流入する。従って、本実施形態によれば、ガス分離モジュール（１２０）のガス分離膜（１２４）に接する被処理空気の湿度を低く保つことができ、水蒸気によるガス分離膜（１２４）の性能低下を抑えることができる。

[0164] （５－２）

本実施形態の空気調節装置（１００）では、空気流路（Ａ）における水分離モジュール（１３０）の下流に第１圧力調節弁（１７１）が設けられる。第１圧力調節弁（１７１）は、水分離モジュール（１３０）を通過した被処理空気を減圧する。そのため、第１圧力調節弁（１７１）の上流に位置する水分離モジュール（１３０）において、チューブ状の水分離膜（１３４）を通過する被処理空気の圧力が、ある程度以上に保持される。その結果、水分離膜（１３４）を透過する水分子の量を確保することができ、水分離モジュール（１３０）の除湿性能を確実に発揮させることができる。

[0165] また、第１圧力調節弁（１７１）の開度を調節することによって、水分離モジュール（１３０）における被処理空気の圧力の過上昇を回避できる。その結果、水分離膜（１３４）の破損を未然に防止でき、空気調節装置（１００）の信頼性を高めることができる。

[0166] （５－３）

本実施形態の空気調節装置（100）では、第1給気路（102a）に第2圧力調節弁（172）が設けられる。第2圧力調節弁（172）は、ガス分離モジュール（120）から流出した第1空気を減圧する。そのため、第2圧力調節弁（172）の上流に位置するガス分離モジュール（120）において、チューブ状のガス分離膜（124）の内側を流れる空気の圧力が、ある程度以上に保持される。その結果、ガス分離膜（124）を透過する酸素と二酸化炭素の量を確保することができ、ガス分離モジュール（120）のガス分離性能を確実に発揮させることができる。

[0167] また、第2圧力調節弁（172）の開度を調節し、チューブ状のガス分離膜（124）の内側を流れる空気の圧力を変化させることによって、ガス分離膜（124）を透過する酸素と二酸化炭素の量を調節できる。従って、本実施形態によれば、第2圧力調節弁（172）の開度を調節することによって、第1空気の窒素濃度と、第2空気の酸素濃度または二酸化炭素濃度とを、調節することができる。

[0168] （5－4）

本実施形態の空気調節装置（100）では、ガス分離モジュール（120）から流出して収納空間（5）へ向かう第1空気または第2空気が、導入路（107）を通過して水分離モジュール（130）にパージ用ガスとして供給され、水分離膜（134）を透過した水分子を付与された後に、収納空間（5）へ供給される。このように、本実施形態の空気調節装置（100）では、水分離モジュール（130）において被処理空気から除去した水蒸気を、収納空間（5）へ向かう第1空気または第2空気に戻すことができる。そのため、本実施形態によれば、水分離モジュール（130）を設けることによって水蒸気によるガス分離膜（124）の性能低下を抑えつつ、収納空間（5）の庫内空気の湿度の低下を回避することができる。

[0169] （6）実施形態1の変形例

本実施形態の空気調節装置（100）では、バイパス流路（105）を省略してもよい。図13に示すように、本変形例の空気調節装置（100）では、バイパ

ス流路（105）と共に第2切換弁（152）が省略される。

[0170] 本変形例の空気調節装置（100）は、図5に示す空気調節装置（100）と同様に、第1～第5運転を実行できる。本変形例の空気調節装置（100）の第5運転では、第3切換弁（153）と第4切換弁（154）の両方が第1状態になる。この第5運転では、第1給気路（102a）と第2給気路（102b）の両方が給気幹路（102c）に連通し、ガス分離モジュール（120）から流出した第1空気と第2空気が給気幹路（102c）へ流入して混ざり合う。そのため、給気幹路（102c）から収納空間へ供給される空気の組成は、ガス分離モジュール（120）へ流入する被処理空気（即ち、庫外空気）の組成と実質的に同じになる。

[0171] 《実施形態2》

実施形態2について説明する。本実施形態は、実施形態1の輸送用コンテナ（1）において、空気調節装置の構成を変更したものである。

[0172] （7）空気調節装置

本実施形態の空気調節装置（100）について、主に実施形態1の空気調節装置（100）と異なる点を説明する。

[0173] 図14に示すように、本実施形態の空気調節装置（100）は、実施形態1の空気調節装置（100）に、加湿器（200）と水配管（210）とを追加したものである。

[0174] （7-1）水配管

水配管（210）は、一端が第2水分離器（113）の底部に接続され、他端が加湿器（200）に接続される。水配管（210）は、第2水分離器（113）に溜まった水（液体）を、加湿器（200）へ送る配管である。

[0175] （7-2）加湿器

加湿器（200）は、収納空間（5）へ供給される第1空気または第2空気に水蒸気を付与する加湿部である。本実施形態の加湿器（200）は、給気流路（102）を流れる第1空気または第2空気に水蒸気を付与する。

[0176] 図15に示すように、加湿器（200）は、本体容器（201）と、水導入管（202）と、空気導入管（203）と、空気導出管（204）とを備える。本体容器（2

01) は、起立した筒状の密閉容器である。水導入管 (202)、空気導入管 (203)、及び空気導出管 (204) のそれぞれは、管状の部材であって、本体容器 (201) の上端部を貫通する。

[0177] 水導入管 (202) には、水配管 (210) の他端が接続される。本体容器 (201) には、第2水分離器 (113) から水配管 (210) と水導入管 (202) とを通過して流入した水 (液体) が溜まる。

[0178] 空気導入管 (203) は、給気幹路 (102c) における第5切換弁 (155) の上流に接続される。空気導入管 (203) は、本体容器 (201) の内部空間の底部に開口する。空気導入管 (203) は、給気幹路 (102c) から流入した第1空気または第2空気を、本体容器 (201) の底部に溜まった水 (液体) に吹き込む。本体容器 (201) では、底部に溜まった水の一部が水蒸気となり、空気導入管 (203) から流入した空気に付与される。

[0179] 空気導出管 (204) は、給気幹路 (102c) における第5切換弁 (155) の下流に接続される。空気導出管 (204) は、本体容器 (201) の内部空間の上部に開口する。空気導出管 (204) は、本体容器 (201) の内部空間において水蒸気を付与された空気を、給気幹路 (102c) へ向けて送り出す。

[0180] (8) 実施形態2の特徴

本実施形態の空気調節装置 (100) によれば、収納空間 (5) へ供給される第1空気または第2空気を、加湿器 (200) において加湿することができる。そのため、収納空間 (5) の庫内空気の湿度を保つことができ、収納空間 (5) に収容された生鮮物の鮮度低下を抑えることができる。

[0181] (9) 実施形態2の変形例

(9-1) 第1変形例

図16に示すように、本実施形態の空気調節装置 (100) では、加湿器 (200) が、給気幹路 (102c) の途中に設けられていてもよい。具体的に、本変形例において、加湿器 (200) は、給気幹路 (102c) における水供給路 (108) の接続位置よりも下流側の部分に設けられる。加湿器 (200) の空気導入管 (203) には、給気幹路 (102c) のうち水供給路 (108) の接続位置側の部分が

接続される。加湿器（200）の空気導出管（204）には、給気幹路（102c）のうち給気幹路（102c）の出口端側の部分が接続される。

[0182] （９－２）第２変形例

本実施形態の加湿器（200）は、超音波式の加湿器であってもよい。本変形例の加湿器（200）は、圧電素子等によって構成された超音波振動子を備える。超音波振動子は、本体容器（201）の底部に設けられる。超音波振動子を作動させると、超音波振動子が発生させた振動によって水が霧化し、霧化した水が本体容器（201）の内部空間の空気に付与される。

[0183] （９－３）第３変形例

本実施形態の空気調節装置（100）において、水配管（210）は、第２水分離器（113）ではなく、輸送用冷凍装置（10）のドレンパンに接続されていてもよい。

[0184] 輸送用冷凍装置（10）において、ドレンパンは、庫内熱交換器（51）の下方に配置される。輸送用冷凍装置（10）は、ヒータ（52）を用いて庫内熱交換器（51）に付着した霜を融かす除霜動作を行う。除霜動作中には、庫内熱交換器（51）に付着していた霜が溶けて水（液体）が生成する。ドレンパンは、除霜動作中に庫内熱交換器（51）から流れ落ちた水を受ける。ドレンパンが受けた水は、水配管（210）を通して加湿器（200）の本体容器（201）へ流入し、加湿器（200）において空気を加湿するために利用される。

[0185] （９－４）第４変形例

本実施形態の加湿器（200）は、庫外空気を加湿し、加湿した庫外空気を給気幹路（102c）に供給するように構成されていてもよい。

[0186] 本変形例の加湿器（200）において、空気導入管（203）には、庫外空気を加湿器（200）へ送る配管が接続される。空気導出管（204）は、給気幹路（102c）に接続される。加湿器（200）では、空気導入管（203）を通して本体容器（201）へ流入した庫外空気に、水蒸気が付与される。本体容器（201）の内部で加湿された庫外空気は、空気導出管（204）を通して給気幹路（102c）に流入する。その結果、本体容器（201）の内部で庫外空気に付与された水蒸

気が、給気幹路（102c）を流れる第1空気または第2空気に付与される。

[0187] （10）その他の実施形態

（10-1）第1変形例

上記の各実施形態および各変形例の空気調節装置（100）は、第1圧力調節弁（171）に代えて、オリフィス等の開度が固定の絞り機構を備えていてもよい。言い換えると、空気調節装置（100）の第1絞り機構は、開度が可変の絞り機構である第1圧力調節弁（171）に限定されず、オリフィス等の開度が固定の絞り機構であってもよい。

[0188] また、上記の各実施形態および各変形例の空気調節装置（100）は、第2圧力調節弁（172）に代えて、オリフィス等の開度が固定の絞り機構を備えていてもよい。言い換えると、空気調節装置（100）の第2絞り機構は、開度が可変の絞り機構である第2圧力調節弁（172）に限定されず、オリフィス等の開度が固定の絞り機構であってもよい。

[0189] （10-2）第2変形例

上記の各実施形態および各変形例の空気調節装置（100）では、第5切換弁（155）が省略されていてもよい。本変形例の空気流路（A）では、給気幹路（102c）の途中に水分離モジュール（130）が配置される。具体的には、給気幹路（102c）の上流側部分の終端が、水分離モジュール（130）の第3入口ポート（I3）に接続し、給気幹路（102c）の下流側部分の始端が、水分離モジュール（130）の第4出口ポート（O4）に接続する。

[0190] （10-3）第3変形例

上記の各実施形態および各変形例の輸送用コンテナ（1）は、陸上輸送に用いられてもよい。この場合、輸送用コンテナ（1）は、車両などの陸上輸送体によって搬送される。具体的には、輸送用コンテナ（1）は、トレーラに搭載される。

[0191] （10-4）第4変形例

上記の各実施形態および各変形例の空気調節装置（100）は、定置型の倉庫に設けられてもよい。この場合、空気調節装置（100）は、倉庫によって形成

された収納空間（５）の空気の組成を調節するために用いられる。空気調節装置（１００）が設けられた倉庫の収納空間（５）には、例えば、果物、野菜、花卉などの生鮮物が保管される。

[0192] 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なが理解されるであろう。また、以上の実施形態、変形例、その他の実施形態の要素を適宜組み合わせたり、置換したりしてもよい。

[0193] 以上に述べた「第１」、「第２」、「第３」…という記載は、これらの記載が付与された語句を区別するために用いられており、その語句の数や順序までも限定するものではない。

### 産業上の利用可能性

[0194] 以上説明したように、本開示は、空気調節装置、冷凍装置、および輸送用コンテナについて有用である。

### 符号の説明

[0195] １輸送用コンテナ

- ２ コンテナ本体（収納庫）
- １０ 輸送用冷凍装置（冷凍装置）
- ３０ 冷媒回路
- １００ 空気調節装置
- １１０ エアポンプ
- １１３ 第２水分離器（気液分離器）
- １２０ ガス分離モジュール（組成調整部）
- １２４ ガス分離膜（第２分離膜）
- １３０ 水分離モジュール（除湿部）
- １３４ 水分離膜（第１分離膜）
- １７１ 第１圧力調節弁（第１絞り機構）
- １７２ 第２圧力調節弁（第２絞り機構）
- ２００ 加湿器（加湿部）

### 請求の範囲

- [請求項1]            収納庫（2）の庫内空気の組成を調節する空気調節装置（100）であって、
- 水蒸気を透過させる第1分離膜（134）を有して被処理空気を除湿する除湿部（130）と、
- 上記除湿部（130）によって除湿された上記被処理空気を互いに組成が異なる第1空気と第2空気に分離する第2分離膜（124）を有する組成調整部（120）とを備え、
- 上記組成調整部（120）から流出した上記第1空気または上記第2空気を上記収納庫（2）へ供給する
- 空気調節装置。
- [請求項2]            請求項1に記載の空気調節装置（100）において、
- 上記除湿部（130）へ上記被処理空気を供給するエアポンプ（110）と、
- 上記除湿部（130）から上記組成調整部（120）へ向かう上記被処理空気の通路に設けられた第1絞り機構（171）とを備える
- 空気調節装置。
- [請求項3]            請求項2に記載の空気調節装置（100）において、
- 上記組成調整部（120）は、上記第2分離膜（124）を透過しなかった空気を上記第1空気とし、上記第2分離膜（124）を透過した空気を上記第2空気とし、
- 上記組成調整部（120）から流出した上記第1空気の通路に設けられた第2絞り機構（172）を備える
- 空気調節装置。
- [請求項4]            請求項1～3のいずれか一つに記載の空気調節装置（100）において、
- 上記除湿部（130）は、上記第1分離膜（134）を透過した水蒸気を、上記組成調整部（120）から流出して上記収納庫（2）の内部へ向か

う上記第 1 空気又は上記第 2 空気に付与する  
空気調節装置。

[請求項5]      請求項 1 ～ 4 のいずれか一つに記載の空気調節装置 (100) において、  
        上記組成調整部 (120) から流出して上記収納庫 (2) の内部へ向かう上記第 1 空気又は上記第 2 空気に水蒸気を付与する加湿部 (200) を備える  
空気調節装置。

[請求項6]      請求項 1 ～ 5 のいずれか一つに記載の空気調節装置 (100) において、  
        上記除湿部 (130) へ送られる上記被処理空気から液状態の水を分離する気液分離器 (113) を備える  
空気調節装置。

[請求項7]      請求項 1 ～ 6 のいずれか一つに記載の空気調節装置 (100) と、  
        冷凍サイクルを行って上記収納庫の内部の温度を調節する冷媒回路 (30) とを備える  
冷凍装置。

[請求項8]      請求項 7 に記載の冷凍装置 (10) と、  
        上記冷凍装置 (10) が取り付けられて上記収納庫を構成するコンテナ本体 (2) とを備える  
輸送用コンテナ。