

明 細 書

発明の名称：

熟成制御装置、空気組成調整装置、コンテナ、及び冷凍庫

技術分野

[0001] 本開示は、熟成制御装置、空気組成調整装置、コンテナ、及び冷凍庫に関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、保管庫内の果物から放出されるエチレングスをフィルタに吸着させて低濃度のエチレングス雰囲気を保持する一方、出荷納期を迎えた果物が熟成し易いようにエチレングスポンベを開いて保管庫内にエチレングスを導入するようにしたエチレングス濃度制御方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2002-262767号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来の発明では、エチレングスを導入するためのエチレングスポンベを別途準備しなければならず、装置が大型化してしまうとともに、設置スペースを確保する必要があった。

[0005] 本開示の目的は、比較的簡単な構成で、熟成成分を対象空間に供給できるようにすることにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の第1の態様は、対象空間(S)に収納された対象物(15)を熟成させる熟成制御装置であって、前記対象物(15)から発生して該対象物(15)を熟成させる熟成成分(16)を保持する保持部(62)と、前記保持部(62)で保持された熟成成分(16)を該保持部(62)から脱離させる脱離部(63)

と、前記脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）を前記対象空間（S）に供給する供給部（65）とを備えたことを特徴とする。

[0007] 第1の態様では、保持部（62）により、対象物（15）から発生した熟成成分（16）が保持される。脱離部（63）により、保持部（62）から熟成成分（16）が脱離される。供給部（65）により、脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）が対象空間（S）に供給される。

[0008] これにより、対象物（15）の鮮度を維持したい期間中に、対象物（15）から発生した熟成成分（16）を保持部（62）で保持して、対象物（15）の熟成を抑えることができる。

[0009] 一方、対象物（15）を熟成させたい時期に、保持部（62）から熟成成分（16）を脱離して対象空間（S）に供給して、熟成成分（16）を再利用することができる。

[0010] 本開示の第2の態様は、第1の態様において、前記脱離部（63）及び前記供給部（65）の動作を制御する熟成制御部（70）を備え、前記対象空間（S）は、第1対象空間（101）と、第2対象空間（102）と、を含み、前記熟成制御部（70）は、前記第2対象空間（102）内の前記対象物（15）から発生して前記保持部（62）に保持された前記熟成成分（16）を前記第1対象空間（101）に供給する第1モードを実行することを特徴とする。

[0011] 第2の態様では、第2対象空間（102）内の対象物（15）から発生した熟成成分（16）を回収して、第1対象空間（101）内の対象物（15）に供給することができる。

[0012] 本開示の第3の態様は、第2の態様において、前記熟成制御部（70）は、前記第1対象空間（101）内の前記対象物（15）から発生して前記保持部（62）に保持された前記熟成成分（16）を前記第2対象空間（102）に供給する第2モードを実行することを特徴とする。

[0013] 第3の態様では、第1対象空間（101）内の対象物（15）から発生した熟成成分（16）を回収して、第2対象空間（102）内の対象物（15）に供給することができる。

- [0014] 本開示の第4の態様は、第1～3のうち何れか1つの態様において、前記脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）の少なくとも一部を前記対象空間（S）の外部に排出する排出部（74）を備えたことを特徴とする。
- [0015] 第4の態様では、排出部（74）により、脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）の少なくとも一部が対象空間（S）の外部に排出される。
- [0016] これにより、保持部（62）で保持しきれない熟成成分（16）を、対象空間（S）の外部に排出することができる。
- [0017] 本開示の第5の態様は、第1～4のうち何れか1つの態様において、前記脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）の少なくとも一部を貯留する貯留部（66）を備えたことを特徴とする。
- [0018] 第5の態様では、貯留部（66）により、脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）の少なくとも一部が貯留される。
- [0019] これにより、保持部（62）で保持しきれない熟成成分（16）を、貯留部（66）に貯留させることができる。
- [0020] 本開示の第6の態様は、第1～5の態様のうち何れか1つにおいて、前記保持部（62）は、中空糸膜（62a）を有することを特徴とする。
- [0021] 第6の態様では、保持部（62）に中空糸膜（62a）を用いることで、熟成成分（16）を効率良く保持することができる。
- [0022] 本開示の第7の態様は、第1～5の態様のうち何れか1つにおいて、前記保持部（62）は、金属有機構造体を有することを特徴とする。
- [0023] 第7の態様では、保持部（62）に金属有機構造体を用いることで、熟成成分（16）を効率良く保持することができる。
- [0024] 本開示の第8の態様は、第1～7の態様のうち何れか1つにおいて、前記保持部（62）は、前記熟成成分（16）を含む空気を貯留する貯留タンク（66）に接続されることを特徴とする。
- [0025] 第8の態様では、保持部（62）で保持した熟成成分（16）を含む空気を、貯留タンク（66）で貯留することができる。
- [0026] 本開示の第9の態様は、第1～8の態様のうち何れか1つにおいて、前記

脱離部（63）は、前記保持部（62）を加熱する加熱部（64）を有することを特徴とする。

[0027] 第9の態様では、脱離部（63）が加熱部（64）を有する。これにより、保持部（62）を加熱して、保持部（62）に保持した熟成成分（16）を脱離させることができる。

[0028] 本開示の第10の態様は、第1～9の態様のうち何れか1つにおいて、前記脱離部（63）は、前記保持部（62）を加圧する加圧部（65）を有することを特徴とする。

[0029] 第10の態様では、脱離部（63）が加圧部（65）を有する。これにより、保持部（62）を加圧して、保持部（62）に保持した熟成成分（16）を脱離させることができる。

[0030] 本開示の第11の態様は、第1～10の態様のうち何れか1つにおいて、前記対象空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を計測する計測部（86）を備えたことを特徴とする。

[0031] 第11の態様では、計測部（86）により、対象空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を計測して、対象物（15）の熟成状態を管理することができる。

[0032] 本開示の第12の態様は、第1～11の態様のうち何れか1つにおいて、前記対象空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を調整する調整部（80）を備えたことを特徴とする。

[0033] 第12の態様では、調整部（80）により、対象空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を調整して、対象物（15）の熟成状態を管理することができる。

[0034] 本開示の第13の態様は、第1～12の態様のうち何れか1つにおいて、前記調整部（80）は、加熱部（64）と、加圧部（65）と、調整バルブ（85）と、開閉部（92）と、切替弁（95）と、のうち少なくとも1つを含み、前記加熱部（64）は、前記保持部（62）に対する加熱量を調整し、前記加圧部（65）は、前記保持部（62）に対する加圧量を調整し、前記調整バルブ（85）は、前記保持部（62）から前記対象空間（S）に放出される空気の流量を調整し、前記開閉部（92）は、前記熟成成分（16）を貯留する貯留タンク（66）

から外部に繋がる排出口（91）の開度を調整し、前記切替弁（95）は、互いに通路径が異なり且つ外部に繋がる複数の排出通路（96, 97, 98）のうち何れか1つを前記貯留タンク（66）に連通させることを特徴とする。

- [0035] 第13の態様では、加熱部（64）と、加圧部（65）と、調整バルブ（85）と、開閉部（92）と、切替弁（95）と、のうち少なくとも1つを用いて、対象空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を調整して、対象物（15）の熟成状態を管理することができる。
- [0036] 本開示の第14の態様は、第1～13の態様のうち何れか1つにおいて、前記対象物（15）の状態を検知する検知部（87）と、前記検知部（87）の検知結果に基づいて、前記脱離部（63）の動作を制御する熟成制御部（70）とを備えたことを特徴とする。
- [0037] 第14の態様では、対象物（15）の状態が検知部（87）で検知される。検知結果に基づいて、脱離部（63）の動作が熟成制御部（70）で制御される。
- [0038] これにより、対象物（15）の熟成状態に応じて、対象空間（S）に供給する熟成成分（16）の濃度を増減させることができる。
- [0039] 本開示の第15の態様は、第1～14の態様のうち何れか1つの熟成制御装置（60）と、外気とは異なる組成に調整した空気を前記対象空間（S）に導入する空気組成調整部（30）とを備えたことを特徴とする空気組成調整装置である。
- [0040] 第15の態様では、熟成制御装置（60）と、空気組成調整部（30）とを備えた空気組成調整装置において、対象空間（S）における熟成成分（16）の濃度調整と空気組成の調整とを行うことで、対象物（15）の熟成状態を管理することができる。
- [0041] 本開示の第16の態様は、第1～14の態様のうち何れか1つの熟成制御装置（60）と、内部に前記対象空間（S）を有するコンテナ本体（2）とを備えたことを特徴とするコンテナである。
- [0042] 第16の態様では、熟成制御装置（60）と、コンテナ本体（2）とを備えたコンテナにおいて、コンテナ本体（2）の内部に収納された対象物（15）の熟

成状態を管理することができる。

[0043] 本開示の第17の態様は、第1～14の態様のうち何れか1つの熟成制御装置(60)と、前記対象空間(S)を冷却する冷凍装置(10)とを備えたことを特徴とする冷凍庫である。

[0044] 第17の態様では、熟成制御装置(60)と、冷凍装置(10)とを備えた冷凍庫において、冷凍庫の内部に収納された対象物(15)の熟成状態を管理することができる。

図面の簡単な説明

[0045] [図1]図1は、本実施形態に係る熟成制御装置を備えたコンテナの概略構成を示す側面断面図である。

[図2]図2は、冷凍装置の冷媒回路を示す配管系統図である。

[図3]図3は、空気組成調整装置の空気回路を示す配管系統図であり、第1接続状態における空気の流れを示す。

[図4]図4は、空気組成調整装置の空気回路を示す配管系統図であり、第2接続状態における空気の流れを示す。

[図5]図5は、熟成制御装置の動作を示すフローチャート図である。

[図6]図6は、本変形例1に係る熟成制御装置の概略構成を示す図である。

[図7]図7は、本変形例2に係る熟成制御装置の概略構成を示す図である。

[図8]図8は、本変形例3に係る熟成制御装置の概略構成を示す図である。

[図9]図9は、本変形例4に係る熟成制御装置の第1モードを説明する図である。

[図10]図10は、熟成制御装置の第2モードを説明する図である。

発明を実施するための形態

[0046] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0047] 〈コンテナ〉

図1に示すように、コンテナ(1)は、コンテナ本体(2)と、冷凍装置(10)と、空気組成調整装置(50)(CA装置: Controlled Atmosphere System)と、熟成制御装置(60)とを備える。コンテナ(1)は、海上輸送等に用い

られる。

[0048] 冷凍装置(10)は、コンテナ本体(2)の庫内空間(S)(対象空間)の空気を冷却する。空気組成調整装置(50)は、外気とは異なる組成に調整した空気を庫内空間(S)に導入する。熟成制御装置(60)は、庫内空間(S)に収納された植物(15)(対象物)の熟成状態を制御する。

[0049] コンテナ本体(2)の庫内空間には、生鮮物としての植物(15)が箱詰めされた状態で収納される。植物(15)は、例えば、バナナやアボカド等の青果物、野菜、穀物、球根、生花等である。植物(15)は、空気中の酸素(O_2)を取り込んで二酸化炭素(CO_2)を放出する呼吸を行う。植物(15)は、熟成成分(16)を含むガスを発生させる。熟成成分(16)は、例えば、エチレンである。植物(15)は、熟成成分(16)によって、熟成が促進される。

[0050] 〈冷凍装置〉

冷凍装置(10)は、冷凍ケーシング(12)と、冷凍サイクルを行う冷媒回路(20)と、冷凍制御部(100)とを備える(図2参照)。

[0051] コンテナ本体(2)は、一方の端面が開口する細長い直方体の箱状に形成される。冷凍ケーシング(12)は、コンテナ本体(2)の開口端を塞ぐように、コンテナ本体(2)の開口の周縁部に取り付けられる。

[0052] 冷凍ケーシング(12)の下部は、コンテナ本体(2)の庫内側に向かって膨出している。これにより、冷凍ケーシング(12)の下部におけるコンテナ本体(2)の庫外側には、第1収納空間(S1)が形成される。

[0053] 第1収納空間(S1)には、圧縮機(21)と、凝縮器(22)と、空気組成調整装置(50)と、庫外ファン(25)とが収納される。凝縮器(22)は、第1収納空間(S1)の上下方向の中央部分に配置される。凝縮器(22)の下方には、圧縮機(21)と、空気組成調整装置(50)とが設けられる。凝縮器(22)の上方には、庫外ファン(25)が設けられる。

[0054] 冷凍ケーシング(12)の上部におけるコンテナ本体(2)の庫内側には、第2収納空間(S2)が形成される。第2収納空間(S2)には、蒸発器(24)と

、庫内ファン（26）とが収納される。蒸発器（24）の上方には、庫内ファン（26）が配置される。

[0055] コンテナ本体（2）の庫内には、仕切板（18）が配置される。仕切板（18）は、冷凍ケーシング（12）の庫内側の面と対向して配置される。仕切板（18）によって、コンテナ本体（2）の庫内の植物（15）が収納される庫内空間（S）と、第2収納空間（S2）とが区画される。

[0056] 仕切板（18）の上端と、コンテナ本体（2）内の天井面との間には、吸込口（18a）が形成される。コンテナ本体（2）の庫内空気は、吸込口（18a）を通過して第2収納空間（S2）に取り込まれる。

[0057] 仕切板（18）の下端と、コンテナ本体（2）内の底面との間には、吹出口（18b）が形成される。吹出口（18b）は、冷凍装置（10）によって冷却された空気をコンテナ本体（2）の庫内へ吹き出す。

[0058] 〈冷凍装置の動作〉

図2に示すように、冷媒回路（20）は、圧縮機（21）と、凝縮器（22）と、膨張弁（23）と、蒸発器（24）とを、冷媒配管（20a）で順に接続することで構成された閉回路である。冷媒回路（20）では、冷媒が循環して蒸気圧縮式冷凍サイクルが行われる。

[0059] 冷凍制御部（100）は、圧縮機（21）、膨張弁（23）、庫外ファン（25）及び庫内ファン（26）の動作を制御する。冷凍制御部（100）は、コンテナ本体（2）の庫内空気を冷却する冷却運転を実行する。

[0060] 庫外ファン（25）は、コンテナ本体（2）の庫外空間の空気（外気）を凝縮器（22）へ送る。凝縮器（22）では、圧縮機（21）で圧縮されて凝縮器（22）の内部を流れる冷媒と、庫外ファン（25）によって凝縮器（22）に送られた外気との間で熱交換が行われる。

[0061] 庫内ファン（26）は、コンテナ本体（2）の庫内空気を吸込口（18a）から吸い込んで蒸発器（24）へ吹き出す。蒸発器（24）では、膨張弁（23）で減圧されて蒸発器（24）の内部を流れる冷媒と、庫内ファン（26）によって蒸発器（24）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。

[0062] 蒸発器 (24) で冷却された庫内空気は、吹出口 (18b) から再びコンテナ本体 (2) の庫内へ吹き出される。これにより、コンテナ本体 (2) の庫内空間 (S) の空気が冷却される。

[0063] 〈空気組成調整装置〉

図3に示すように、空気組成調整装置 (50) は、ガス供給ユニット (30) (空気組成調整部) と、空気組成制御部 (40) とを備える。空気組成調整装置 (50) は、コンテナ本体 (2) の庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度とを調整する。なお、以下の説明で用いる「濃度」は、全て「体積濃度」を指す。

[0064] ガス供給ユニット (30) は、成分調整された空気を生成するためのユニットである。本実施形態では、ガス供給ユニット (30) は、コンテナ本体 (2) の庫内空間 (S) に供給するための低酸素濃度の窒素濃縮空気を生成する。ガス供給ユニット (30) は、V P S A (Vacuum Pressure Swing Adsorption) によって構成される。

[0065] ガス供給ユニット (30) は、エアポンプ (31) と、第1方向制御弁 (32) と、第2方向制御弁 (33) と、空気回路 (3) とを有する。空気回路 (3) には、第1吸着筒 (34) 及び第2吸着筒 (35) が接続される。第1吸着筒 (34) 及び第2吸着筒 (35) の内部には、空気中の窒素成分を吸着するための吸着剤が設けられる。空気回路 (3) の構成部品は、ユニットケース (36) に収容される。

[0066] エアポンプ (31) は、第1ポンプ機構 (31a) と、第2ポンプ機構 (31b) とを有する。第1ポンプ機構 (31a) は、吸引した空気を加圧して吐出する加圧ポンプ機構を構成する。第2ポンプ機構 (31b) は、減圧ポンプ機構を構成する。第1ポンプ機構 (31a) 及び第2ポンプ機構 (31b) は、モータ (31c) の駆動軸に接続される。

[0067] 空気回路 (3) には、エアポンプ (31) 等の構成部品が接続される。空気回路 (3) は、外気通路 (41)、加圧通路 (42)、減圧通路 (43)、供給通路 (

44)、及び酸素排出通路(45)を含む。

- [0068] 外気通路(41)は、ユニットケース(36)を内外に貫通する。第1ポンプ機構(31a)の吸込口には、外気通路(41)の一端が接続される。外気通路(41)の他端には、メンブレンフィルタ(37)が設けられる。
- [0069] 第1ポンプ機構(31a)の吐出口には、加圧通路(42)の一端が接続される。加圧通路(42)の他端は2つに分岐して、第1方向制御弁(32)及び第2方向制御弁(33)に接続される。
- [0070] 第2ポンプ機構(31b)の吸込口には、減圧通路(43)の一端が接続される。減圧通路(43)の他端は2つに分岐して、第1方向制御弁(32)及び第2方向制御弁(33)に接続される。第2ポンプ機構(31b)の吐出口には、供給通路(44)の一端が接続される。供給通路(44)の他端は、コンテナ本体(2)の第2収納空間(S2)に開口する。供給通路(44)の他端部には、逆止弁(55)が設けられる。逆止弁(55)は、第2収納空間(S2)へ向かう空気の流通を許容し、空気の逆流を防止する。
- [0071] エアポンプ(31)の側方には、送風ファン(49)が2つ設けられる。送風ファン(49)は、エアポンプ(31)に向かって送風することで、エアポンプ(31)を冷却する。
- [0072] 加圧ポンプ機構である第1ポンプ機構(31a)は、第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)のうち一方の吸着筒に対して加圧した空気を供給することで、その吸着筒において加圧空気中の窒素成分を吸着剤に吸着する吸着動作を行う。
- [0073] 減圧ポンプ機構である第2ポンプ機構(31b)は、第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)のうち他方の吸着筒内から空気を吸引することで、その吸着筒の吸着剤に吸着している窒素成分を脱着する脱着動作を行う。脱着動作により、窒素濃縮空気が生成される。
- [0074] 第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)では、吸着動作と脱着動作とが交互に行われる。供給通路(44)は、脱着動作で生成された窒素濃縮空気をコンテナ本体(2)の庫内に供給する通路である。

- [0075] 第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)の他端部(加圧時の流出口)には、酸素排出通路(45)の一端が接続される。酸素排出通路(45)は、加圧された外気から生成された酸素濃縮空気をコンテナ本体(2)の庫外へ導く。
- [0076] 酸素排出通路(45)の一端は、2つに分岐し、第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)の他端部のそれぞれに接続される。酸素排出通路(45)の他端は、ガス供給ユニット(30)の外部、すなわち、コンテナ本体(2)の庫外に開口する。酸素排出通路(45)が第1吸着筒(34)に接続された分岐部分及び第2吸着筒(35)に接続された分岐部分には、逆止弁(51)がそれぞれ設けられる。逆止弁(51)は、酸素排出通路(45)から第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)への空気の逆流を防止する。
- [0077] 酸素排出通路(45)の途中には、オリフィス(53)が設けられる。オリフィス(53)は、第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)から流出した酸素濃縮空気を、庫外への排出前に減圧する。酸素排出通路(45)は、第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)で生成された酸素濃縮空気を庫外へ排出する通路である。
- [0078] 第1方向制御弁(32)及び第2方向制御弁(33)は、エアポンプ(31)と、第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)との間に配置される。第1方向制御弁(32)及び第2方向制御弁(33)は、エアポンプ(31)と第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)との接続状態を、後述する2つの接続状態(第1又は第2接続状態)に切り換える。第1方向制御弁(32)及び第2方向制御弁(33)の切り換え動作は、空気組成制御部(40)によって制御される。
- [0079] 第1方向制御弁(32)は、加圧通路(42)と、減圧通路(43)と、第1吸着筒(34)の一端部とに接続される。加圧通路(42)は、第1ポンプ機構(31a)の吐出口に接続される。減圧通路(43)は、第2ポンプ機構(31b)の吸込口に接続される。第1吸着筒(34)の一端部は、加圧時の流入口である。
- [0080] 第1方向制御弁(32)は、第1状態(図4に示す状態)と、第2状態(図5に示す状態)とに切り換わる。第1状態では、第1吸着筒(34)を第1ポンプ機構(31a)の吐出口に連通させ、第2ポンプ機構(31b)の吸込口から

遮断する。第2状態では、第1吸着筒(34)を第2ポンプ機構(31b)の吸込口に連通させ、第1ポンプ機構(31a)の吐出口から遮断する。

[0081] 第2方向制御弁(33)は、加圧通路(42)と、減圧通路(43)と、第2吸着筒(35)の一端部とに接続される。

[0082] 第2方向制御弁(33)は、第1状態(図3に示す状態)と、第2状態(図4に示す状態)とに切り換わる。第1状態では、第2吸着筒(35)を第2ポンプ機構(31b)の吸込口に連通させ、第1ポンプ機構(31a)の吐出口から遮断する。第2状態では、第2吸着筒(35)を第1ポンプ機構(31a)の吐出口に連通させ、第2ポンプ機構(31b)の吸込口から遮断する。

[0083] 空気組成制御部(40)は、コンテナ本体(2)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調整する濃度調整運転の制御を実行する。具体的に、空気組成制御部(40)は、図示しない酸素センサ及び二酸化炭素センサの測定結果に基づいて、コンテナ本体(2)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、ガス供給ユニット(30)の動作を制御する。

[0084] 空気組成制御部(40)は、例えば、空気組成調整装置(50)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ディスク等の記憶媒体とを含む。空気組成制御部(40)の詳細な構造やアルゴリズムは、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。

[0085] <空気組成調整装置の動作>

第1方向制御弁(32)及び第2方向制御弁(33)を両方とも第1状態に設定すると、空気回路(3)が第1接続状態に切り換わる(図3を参照)。第1接続状態では、第1ポンプ機構(31a)の吐出口と第1吸着筒(34)とが接続され、第2ポンプ機構(31b)の吸込口と第2吸着筒(35)とが接続される。第1接続状態では、第1吸着筒(34)において外気中の窒素成分を吸着剤に吸着させる吸着動作が行われ、第2吸着筒(35)において吸着剤に吸着された窒素成分を脱着させる脱着動作が行われる。

- [0086] 第1方向制御弁(32)及び第2方向制御弁(33)を両方とも第2状態に設定すると、空気回路(3)が第2接続状態に切り換わる(図4を参照)。第2接続状態では、第1ポンプ機構(31a)の吐出口と第2吸着筒(35)とが接続され、第2ポンプ機構(31b)の吸入口と第1吸着筒(34)とが接続される。第2接続状態では、第2吸着筒(35)で吸着動作が行われ、第1吸着筒(34)で脱着動作が行われる。
- [0087] 第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)において、エアポンプ(31)から加圧された外気が供給されて内部が加圧されると、外気中の窒素成分が吸着剤に吸着する。その結果、外気よりも窒素成分が少ない酸素濃縮空気が生成される。酸素濃縮空気は、外気よりも窒素濃度が低く酸素濃度が高い。酸素濃縮空気は、酸素排出通路(45)から庫外へ排出される。
- [0088] 一方、第1吸着筒(34)及び第2吸着筒(35)において、エアポンプ(31)によって内部の空気が吸引されて減圧されると、吸着剤に吸着されていた窒素成分が脱着する。その結果、外気よりも窒素成分を多く含む窒素濃縮空気が生成される。窒素濃縮空気は、外気よりも窒素濃度が高く酸素濃度が低い。本実施形態では、例えば、窒素濃度92%、酸素濃度8%の成分比率の窒素濃縮空気が生成される。窒素濃縮空気は、第2ポンプ機構(31b)に吸い込まれ、加圧された後、供給通路(44)に吐出される。
- [0089] コンテナ本体(2)の庫内空間(S)では、植物(15)が呼吸を行うため、コンテナ本体(2)の庫内空気の酸素濃度が減少し、やがて目標酸素濃度の5%に至る。
- [0090] 〈熟成制御装置〉
- 図1に示すように、熟成制御装置(60)は、庫内空間(S)に収納された植物(15)の熟成状態を制御するものである。熟成制御装置(60)は、吸着部(62)(保持部)と、脱離部(63)と、加減圧装置(65)(供給部)と、貯留タンク(66)(貯留部)と、熟成制御部(70)とを備える。
- [0091] コンテナ本体(2)内の天井面には、ユニットケース(61)が設けられる。ユニットケース(61)には、熟成制御装置(60)の構成部品が収容される。

- [0092] 吸着部（62）には、吸入通路（71）の下流端が接続される。吸入通路（71）の上流端は、ユニットケース（61）を貫通して庫内空間（S）に開口する。吸着部（62）には、放出通路（72）の上流端が接続される。放出通路（72）の下流端は、ユニットケース（61）を貫通して庫内空間（S）に開口する。
- [0093] 吸着部（62）は、中空糸膜（62a）（ホローファイバ）と、吸着筒（62b）とを有する。中空糸膜（62a）は、吸着筒（62b）の内部に配置される。中空糸膜（62a）は、植物（15）から発生して植物（15）を熟成させる熟成成分（16）を吸着する。熟成成分（16）は、例えば、エチレンである。なお、中空糸膜（62a）ではなく、金属有機構造体（MOF：Metal Organic Framework）を用いてもよい。
- [0094] 脱離部（63）は、加熱ヒータ（64）（加熱部）を有する。加熱ヒータ（64）は、吸着筒（62b）の外面に沿って配置される。加熱ヒータ（64）は、中空糸膜（62a）を加熱することで、中空糸膜（62a）に吸着された熟成成分（16）を脱離させる。熟成成分（16）の脱離量は、加熱ヒータ（64）の加熱量を増やすことで多くなる。
- [0095] 加減圧装置（65）は、吸入通路（71）に接続される。加減圧装置（65）は、吸着部（62）に対して庫内空気を送り込む送風装置である。加減圧装置（65）は、吸入通路（71）及び放出通路（72）を介して、熟成制御装置（60）とコンテナ本体（2）の庫内空間（S）との間で、庫内空気を循環させる。
- [0096] なお、加減圧装置（65）は、吸着部（62）に対する送風量を増やすことで、中空糸膜（62a）を加圧することもできる。中空糸膜（62a）を加圧すると、中空糸膜（62a）に吸着された熟成成分（16）が脱離する。つまり、加減圧装置（65）は、吸着部（62）に吸着された熟成成分（16）を脱離させる脱離部（63）としても機能する。熟成成分（16）の脱離量は、加減圧装置（65）の加圧量を増やすことで多くなる。
- [0097] 放出通路（72）には、第1開閉弁（81）と、調整バルブ（85）とが、上流側から順に接続される。調整バルブ（85）は、バルブ開度を調整することで、放出通路（72）から放出される空気の流量を調整する。

- [0098] 吸着部 (62) には、バイパス通路 (73) の上流端が接続される。バイパス通路 (73) の上流端は、吸着筒 (62b) の軸方向の中間部に接続される。バイパス通路 (73) の下流端は、放出通路 (72) における第 1 開閉弁 (81) と調整バルブ (85) との間に接続される。
- [0099] バイパス通路 (73) には、第 2 開閉弁 (82) と、貯留タンク (66) と、第 3 開閉弁 (83) とが、上流側から順に接続される。貯留タンク (66) は、吸着部 (62) から脱離された熟成成分 (16) を貯留する。
- [0100] 貯留タンク (66) には、排出通路 (74) の上流端が接続される。排出通路 (74) の下流端は、コンテナ本体 (2) の外部に開口する。排出通路 (74) には、第 4 開閉弁 (84) が接続される。
- [0101] 熟成制御部 (70) は、庫内空間 (S) 中の熟成成分 (16) の濃度を所望の濃度に調整する 濃度調整運転の制御を実行する。
- [0102] 熟成制御部 (70) は、例えば、熟成制御装置 (60) 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ディスク等の記憶媒体とを含む。熟成制御部 (70) の詳細な構造やアルゴリズムは、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。
- [0103] 熟成制御部 (70) には、計測部 (86) と、検知部 (87) とが接続される。計測部 (86) 及び検知部 (87) は、コンテナ本体 (2) の庫内空間 (S) に配置される。
- [0104] 計測部 (86) は、庫内空間 (S) 中の熟成成分 (16) の濃度を計測する。計測部 (86) は、例えば、エチレンを検出する半導体センサで構成される。計測部 (86) で計測された熟成成分 (16) の濃度を示す情報は、熟成制御部 (70) に送られる。
- [0105] 検知部 (87) は、植物 (15) の状態を検知する。検知部 (87) は、例えば、植物 (15) の画像を撮像するカメラで構成される。検知部 (87) で検知された植物 (15) の状態を示す情報は、熟成制御部 (70) に送られる。
- [0106] 熟成制御部 (70) は、計測部 (86) の計測結果と、検知部 (87) の検知結

果に基づいて、加減圧装置（65）、脱離部（63）、調整バルブ（85）、第1開閉弁（81）、第2開閉弁（82）、第3開閉弁（83）、及び第4開閉弁（84）の動作を制御する。

[0107] 例えば、コンテナ（1）を目的地に向けて輸送中であって、植物（15）の鮮度を維持したい貯蔵期間中には、熟成制御部（70）は、庫内空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を下げる吸着運転を行う。

[0108] 具体的には、加減圧装置（65）を駆動させ、吸着部（62）に対して庫内空気を送り込むことで、庫内空気に含まれる熟成成分（16）を中空糸膜（62a）に吸着させる。熟成成分（16）が除去された空気は、再度、庫内空間（S）に放出される。このように、庫内空間（S）と吸着部（62）との間で、庫内空気を循環させることで、庫内空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を下げることができる。

[0109] また、コンテナ（1）が目的地に到着する直前であって、植物（15）を熟成させたい時期には、熟成制御部（70）は、庫内空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を上げる熟成運転を行う。

[0110] 具体的には、加熱ヒータ（64）で吸着部（62）を加熱することで、中空糸膜（62a）に吸着された熟成成分（16）を脱離させる。なお、加減圧装置（65）の送風量を上げ、中空糸膜（62a）を加圧することで、中空糸膜（62a）に吸着された熟成成分（16）を脱離させるようにしてもよい。脱離された熟成成分（16）は、貯留タンク（66）に貯留される。貯留タンク（66）に貯留された熟成成分（16）は、放出通路（72）を通過して庫内空間（S）に放出される。これにより、植物（15）から発生した熟成成分（16）を再利用して、庫内空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を上げることができる。

[0111] <熟成制御装置の動作>

図5に示すように、ステップST11において、熟成制御部（70）は、熟成成分（16）を庫内空間（S）に供給する熟成運転の実行中であるかを判定する。ステップST11での判定が「YES」の場合、ステップST24に分岐する。ステップST11での判定が「NO」の場合、ステップST12に分岐する。

- [0112] ステップST12において、熟成制御部（70）は、加減圧装置（65）を制御して、吸着部（62）で熟成成分（16）を吸着する吸着運転を実行する。吸着運転では、熟成制御部（70）は、第1開閉弁（81）を開き状態にし、第2開閉弁（82）、第3開閉弁（83）、及び第4開閉弁（84）を閉じ状態にする。また、熟成制御部（70）は、加減圧装置（65）を駆動するとともに、調整バルブ（85）のバルブ開度を調整する。
- [0113] 吸入通路（71）から吸入された庫内空気には、熟成成分（16）が含まれる。熟成成分（16）は、吸着部（62）の中空糸膜（62a）に吸着される。熟成成分（16）が吸着された後の空気は、放出通路（72）を通過して庫内空間（S）に放出される。
- [0114] ステップST13において、熟成制御部（70）は、庫内空間（S）の熟成成分（16）の濃度が所定の下限值よりも小さいかを判定する。ステップST13での判定が「YES」の場合、ステップST22に分岐する。ステップST13での判定が「NO」の場合、ステップST14に分岐する。
- [0115] ステップST14において、熟成制御部（70）は、吸着部（62）に吸着された熟成成分（16）が所定の上限値よりも大きいかを判定する。上限値は、吸着部（62）で吸着可能な熟成成分（16）の量に応じて設定される。ステップST14での判定が「YES」の場合、ステップST15に分岐する。ステップST14での判定が「NO」の場合、ステップST14を繰り返し行う。
- [0116] ステップST15において、熟成制御部（70）は、脱離部（63）を制御して、吸着部（62）で吸着された熟成成分（16）の一部を脱離させる脱離運転を実行する。脱離運転では、熟成制御部（70）は、第2開閉弁（82）を開き状態にし、第1開閉弁（81）、第3開閉弁（83）、及び第4開閉弁（84）を閉じ状態にする。また、熟成制御部（70）は、加熱ヒータ（64）を通电させ、加熱ヒータ（64）を加熱する。
- [0117] 吸着部（62）に吸着された熟成成分（16）は、加熱ヒータ（64）で加熱されることで、吸着部（62）から脱離する。脱離された熟成成分（16）は、バイパス通路（73）を通過して貯留タンク（66）に貯留される。

- [0118] ステップST16において、熟成制御部（70）は、貯留タンク（66）内の熟成成分（16）の貯留量が所定の上限値よりも大きいかを判定する。上限値は、貯留タンク（66）に貯留可能な熟成成分（16）の量に応じて設定される。ステップST16での判定が「YES」の場合、ステップST17に分岐する。ステップST16での判定が「NO」の場合、ステップST18に分岐する。
- [0119] ステップST17において、熟成制御部（70）は、貯留タンク（66）からコンテナ（1）の外部に熟成成分（16）を排出する排出運転を実行する。排出運転では、熟成制御部（70）は、第4開閉弁（84）を開き状態にする。貯留タンク（66）に貯留された熟成成分（16）の一部は、排出通路（74）を通過してコンテナ（1）の外部に排出される。貯留タンク（66）から一定量の熟成成分（16）が排出された後、熟成制御部（70）は、第4開閉弁（84）を閉じ状態にする。
- [0120] ステップST18において、熟成制御部（70）は、吸着部（62）に吸着された熟成成分（16）が所定の上限値よりも大きいかを判定する。ステップST18での判定が「YES」の場合、ステップST15に分岐する。ステップST18での判定が「NO」の場合、ステップST12に分岐する。
- [0121] ステップST19において、熟成制御部（70）は、貯留タンク（66）内の熟成成分（16）の貯留量が所定の上限値よりも大きいかを判定する。ステップST19での判定が「YES」の場合、ステップST20に分岐する。ステップST19での判定が「NO」の場合、ステップST21に分岐する。
- [0122] ステップST20において、熟成制御部（70）は、庫内空間（S）の熟成成分（16）の濃度が所定の下限値よりも小さいかを判定する。ステップST20での判定が「YES」の場合、ステップST22に分岐する。ステップST20での判定が「NO」の場合、ステップST19に分岐する。
- [0123] ステップST21において、熟成制御部（70）は、加熱ヒータ（64）の通電を停止させ、脱離運転を停止する。熟成制御部（70）は、第4開閉弁（84）を閉じ状態にし、排出運転を停止する。ステップST21の終了後、ステップST12に戻る。

- [0124] ステップST22において、熟成制御部（70）は、加減圧装置（65）の動作を停止させ、吸着運転を停止する。熟成制御部（70）は、加熱ヒータ（64）の通電を停止させ、脱離運転を停止する。熟成制御部（70）は、第4開閉弁（84）を閉じ状態にし、排出運転を停止する。
- [0125] ステップST23において、熟成制御部（70）は、熟成開始指令が出力されたかを判定する。例えば、コンテナ（1）が目的地に到着する直前で、植物（15）を熟成させたい時期になった場合に、ユーザが熟成開始操作を行うことで、熟成開始指令が出力される。なお、予め、熟成開始指令を出力する日時を、熟成制御部（70）に入力しておいてもよい。
- [0126] ステップST23での判定が「YES」の場合、ステップST24に分岐する。ステップST23での判定が「N0」の場合、ステップST23を繰り返し行う。
- [0127] ステップST24において、熟成制御部（70）は、熟成成分（16）を庫内空間（S）に供給する熟成運転を実行する。熟成運転では、熟成制御部（70）は、第2開閉弁（82）及び第3開閉弁（83）を開き状態にする。また、熟成制御部（70）は、加減圧装置（65）を駆動するとともに、調整バルブ（85）のバルブ開度を調整する。これにより、貯留タンク（66）に貯留された熟成成分（16）が、バイパス通路（73）及び放出通路（72）を通過して、庫内空間（S）に放出される。
- [0128] なお、吸着部（62）に熟成成分（16）が吸着されている場合、加熱ヒータ（64）を加熱するとともに、第1開閉弁（81）を開き状態にすることで、吸着部（62）から脱離された熟成成分（16）を放出通路（72）を通過して庫内空間（S）に放出するようにしてもよい。
- [0129] ステップST25では、熟成制御部（70）は、植物（15）の熟成が完了したかを判定する。具体的には、検知部（87）の検知結果に基づいて、植物（15）の熟成状態を判断する。また、熟成運転において、熟成成分（16）を庫内空間（S）に供給した量や、熟成時間に基づいて、熟成状態を推定してもよい。
- [0130] ステップST25での判定が「YES」の場合には、ステップST26に分岐する。ステップST25での判定が「N0」の場合、ステップST25を繰り返し行う。このと

き、植物（15）の熟成を促進させるために、調整バルブ（85）のバルブ開度を大きくしたり、加熱ヒータ（64）の加熱温度を高くするなどの制御を行ってもよい。

[0131] ステップST26において、熟成制御部（70）は、第2開閉弁（82）及び第3開閉弁（83）を閉じ状態にし、加減圧装置（65）の動作を停止させることで、熟成運転を停止する。これにより、熟成制御装置（60）における処理を終了する。

[0132] なお、熟成制御装置（60）による熟成成分（16）の濃度調整を行う際に、空気組成調整装置（50）による空気組成の調整を行い、植物（15）の呼吸をコントロールすれば、植物（15）から発生する熟成成分（16）の量を調整して、植物（15）の熟成状態を管理することができる。

[0133] ー実施形態の効果ー

本実施形態の特徴によれば、吸着部（62）により、対象物（15）から発生した熟成成分（16）が吸着される。脱離部（63）により、吸着部（62）から熟成成分（16）が脱離される。供給部（65）により、脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）が対象空間（S）に供給される。

[0134] これにより、対象物（15）の鮮度を維持したい期間中に、対象物（15）から発生した熟成成分（16）を吸着部（62）で吸着して、対象物（15）の熟成を抑えることができる。

[0135] 一方、対象物（15）を熟成させたい時期に、吸着部（62）から熟成成分（16）を脱離して対象空間（S）に供給して、熟成成分（16）を再利用することができる。

[0136] 本実施形態の特徴によれば、排出部（74）により、脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）の少なくとも一部が対象空間（S）の外部に排出される。

[0137] これにより、吸着部（62）で吸着しきれない熟成成分（16）を、対象空間（S）の外部に排出することができる。

[0138] 本実施形態の特徴によれば、貯留部（66）により、脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）の少なくとも一部が貯留される。

- [0139] これにより、吸着部（62）で吸着しきれない熟成成分（16）を、貯留部（66）に貯留させることができる。
- [0140] 本実施形態の特徴によれば、吸着部（62）に中空糸膜（62a）を用いることで、熟成成分（16）を効率良く吸着することができる。
- [0141] 本実施形態の特徴によれば、吸着部（62）に金属有機構造体を用いることで、熟成成分（16）を効率良く吸着することができる。
- [0142] 本実施形態の特徴によれば、脱離部（63）が加熱部（64）を有する。これにより、吸着部（62）を加熱して、吸着部（62）に吸着した熟成成分（16）を脱離させることができる。
- [0143] 本実施形態の特徴によれば、脱離部（63）が加圧部（65）を有する。これにより、吸着部（62）を加圧して、吸着部（62）に吸着した熟成成分（16）を脱離させることができる。
- [0144] 本実施形態の特徴によれば、計測部（86）により、対象空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を計測して、対象物（15）の熟成状態を管理することができる。
- [0145] 本実施形態の特徴によれば、調整部（85）により、対象空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を調整して、対象物（15）の熟成状態を管理することができる。
- [0146] 本実施形態の特徴によれば、対象物（15）の状態が検知部（87）で検知される。検知結果に基づいて、脱離部（63）の動作が熟成制御部（70）で制御される。
- [0147] これにより、対象物（15）の熟成状態に応じて、対象空間（S）に供給する熟成成分（16）の濃度を増減させることができる。
- [0148] 本実施形態の特徴によれば、熟成制御装置（60）と、空気組成調整部（30）とを備えた空気組成調整装置において、対象空間（S）における熟成成分（16）の濃度調整と空気組成の調整とを行うことで、対象物（15）の熟成状態を管理することができる。
- [0149] 本実施形態の特徴によれば、熟成制御装置（60）と、コンテナ本体（2）と

を備えたコンテナにおいて、コンテナ本体（2）の内部に収納された対象物（15）の熟成状態を管理することができる。

[0150] 本実施形態の特徴によれば、熟成制御装置（60）と、冷凍装置（10）とを備えた冷凍庫において、冷凍庫の内部に収納された対象物（15）の熟成状態を管理することができる。

[0151] ー変形例 1ー

図 6 に示すように、貯留タンク（66）には、排出通路（74）の上流端が接続される。排出通路（74）の下流端には、排出ボックス（90）が接続される。排出ボックス（90）内には、排出通路（74）を通った空気が流入する。排出ボックス（90）は、コンテナ本体（2）の外部に配置される。

[0152] 排出ボックス（90）には、排出口（91）が形成される。排出口（91）は、開閉扉（92）を有する。開閉扉（92）は、排出口（91）を開く開位置と、排出口（91）を閉じる閉位置との間で、移動可能となっている。開閉扉（92）は、排出口（91）の開度を調整することで、貯留タンク（66）から排出される熟成成分（16）の量を調整する。

[0153] ー変形例 2ー

図 7 に示すように、貯留タンク（66）には、排出通路（74）の上流端が接続される。排出通路（74）の下流端には、三方切替弁（95）が接続される。

[0154] 三方切替弁（95）には、第 1 排出通路（96）と、第 2 排出通路（97）と、第 3 排出通路（98）とが接続される。第 1 排出通路（96）の通路径は、第 2 排出通路（97）の通路径よりも大きい。第 2 排出通路（97）の通路径は、第 3 排出通路（98）の通路径よりも大きい。

[0155] 三方切替弁（95）は、排出通路（74）を閉じた状態と、第 1 排出通路（96）、第 2 排出通路（97）、第 3 排出通路（98）のうち何れか 1 つに連通する状態とに切り替え可能となっている。

[0156] ここで、貯留タンク（66）を第 1 排出通路（96）に連通させた状態は、熟成成分（16）の排出量が最も多くなる。一方、貯留タンク（66）を第 3 排出通路（98）に連通させた状態では、熟成成分（16）の排出量が最も小さくなる。

る。これにより、貯留タンク（66）から排出される熟成成分（16）の量を調整することができる。

[0157] －変形例３－

図８に示すように、吸入通路（71）には、加減圧装置（65）と、第１開閉弁（88）とが、上流側から順に接続される。放出通路（72）には、第２開閉弁（89）と、加減圧装置（65）とが、上流側から順に接続される。

[0158] 吸着部（62）には、貯留タンク（66）が接続される。貯留タンク（66）は、吸着部（62）から脱離された熟成成分（16）を含む空気を貯留する。貯留タンク（66）には、排出通路（74）の上流端が接続される。排出通路（74）の下流端には、三方切替弁（95）が接続される。排出通路（74）の途中には、調整バルブ（85）が接続される。調整バルブ（85）は、バルブ開度を調整することで、排出通路（74）から排出される空気の流量を調整する。

[0159] 三方切替弁（95）には、第１排出通路（96）と、第２排出通路（97）と、第３排出通路（98）とが接続される。第１排出通路（96）の通路径は、第２排出通路（97）の通路径よりも大きい。第２排出通路（97）の通路径は、第３排出通路（98）の通路径よりも大きい。

[0160] 三方切替弁（95）は、排出通路（74）を閉じた状態と、第１排出通路（96）、第２排出通路（97）、第３排出通路（98）のうち何れか１つに連通する状態とに切り替え可能となっている。

[0161] 吸着運転では、第１開閉弁（88）を開き状態にし、第２開閉弁（89）、調整バルブ（85）、及び三方切替弁（95）を閉じ状態にする。熟成制御部（70）は、吸入通路（71）側の加減圧装置（65）を駆動する。

[0162] 脱離運転では、第２開閉弁（89）を開き状態にし、第１開閉弁（88）、調整バルブ（85）、及び三方切替弁（95）を閉じ状態にする。熟成制御部（70）は、放出通路（72）側の加減圧装置（65）を駆動する。脱離された熟成成分（16）の一部は、貯留タンク（66）に貯留される。

[0163] 排出運転では、調整バルブ（85）のバルブ開度を調整するとともに、三方切替弁（95）の連通状態を切り替える。貯留タンク（66）に貯留された熟成

成分（16）の一部は、排出通路（74）を通してコンテナ（1）の外部に排出される。貯留タンク（66）から一定量の熟成成分（16）が排出された後、熟成制御部（70）は、調整バルブ（85）及び三方切替弁（95）を閉じ状態にする。

[0164] これにより、貯留タンク（66）から排出される熟成成分（16）の量を調整することができる。

[0165] ー変形例 4ー

図 9 に示すように、対象空間（S）は、第 1 対象空間（101）と、第 2 対象空間（102）とを含む。図 9 に示す例では、コンテナ（1）は、2 つ設けられる。図 9 で左側のコンテナ（1）の内部を第 1 対象空間（101）とし、右側のコンテナ（1）の内部を第 2 対象空間（102）とする。2 つのコンテナ（1）は、連絡通路（75）によって接続される。第 1 対象空間（101）及び第 2 対象空間（102）は、連絡通路（75）を介して連通する。連絡通路（75）の途中には、熟成制御装置（60）が接続される。

[0166] 熟成制御装置（60）の熟成制御部（70）は、第 1 モードと、第 2 モードとを実行する。第 1 モードでは、第 2 対象空間（102）内の植物（15）から発生して吸着部（62）に吸着された熟成成分（16）を第 1 対象空間（101）に供給する（図 9 参照）。

[0167] 具体的に、第 1 モードでは、第 2 対象空間（102）内の植物（15）から発生した熟成成分（16）を吸着部（62）で吸着する。吸着部（62）で吸着した後で脱離させた熟成成分（16）を、貯留タンク（66）に貯留する。第 1 対象空間（101）内の植物（15）を熟成させたい時期になった場合に、貯留タンク（66）に貯留された熟成成分（16）を第 1 対象空間（101）に供給する。

[0168] 一方、第 2 モードでは、第 1 対象空間（101）内の植物（15）から発生して吸着部（62）に吸着された熟成成分（16）を第 2 対象空間（102）に供給する（図 10 参照）。

[0169] 具体的に、第 2 モードでは、第 1 対象空間（101）内の植物（15）から発生した熟成成分（16）を吸着部（62）で吸着する。吸着部（62）で吸着した後

で脱離させた熟成成分（16）を、貯留タンク（66）に貯留する。第2対象空間（102）内の植物（15）を熟成させたい時期になった場合に、貯留タンク（66）に貯留された熟成成分（16）を第2対象空間（102）に供給する。

[0170] なお、図9及び図10では、植物（15）が収納された2つのコンテナ（1）の間で熟成成分（16）をやり取りする構成について説明したが、例えば、植物（15）が収納された2つの貯蔵庫の間で熟成成分（16）をやり取りする構成であってもよい。

[0171] 《その他の実施形態》

前記実施形態については、以下のような構成としてもよい。

[0172] 前記実施形態では、吸着部（62）として、中空糸膜（62a）や金属有機構造体（MOF）を用いる構成に限定されず、例えば、ゼオライト、活性炭、天然岩、竹などを用いてもよい。また、熟成成分（16）を保持する保持部として、熟成成分（16）を含む空気を透過させ、熟成成分（16）を保持部（62）の内部空間にトラップさせる構成としてもよい。

[0173] 前記実施形態では、植物（15）から発生する熟成成分（16）として、エチレンを例示して説明したが、例えば、プチレン、プロピレン、アセチレンなどであってもよい。

[0174] 前記実施形態では、熟成成分（16）の濃度を計測するセンサとして、半導体センサを例示して説明したが、例えば、接触燃焼式センサ、電気化学式センサ、生物的要素センサなどを用いてもよい。

[0175] 前記実施形態では、加熱部（64）として、加熱ヒータ（64）を用いる構成に限定されず、例えば、熱電素子、冷凍装置（10）の高温高圧ガスや排熱などを用いてもよい。

[0176] 前記実施形態では、脱離部（63）として、加熱部（64）と加圧部（65）とを両方備えた構成について説明したが、何れか一方のみを備えた構成であってもよい。

[0177] 前記実施形態では、植物（15）の熟成状態を検知する検知部（87）として、画像、近赤外線、呼吸商、蛍光、香気などを検知する構成としてもよい。

[0178] 前記実施形態では、海上輸送用のコンテナ（1）に対して、熟成制御装置（60）を適用した例について説明したが、熟成制御装置（60）の用途はこれに限られない。熟成制御装置（60）は、海上輸送用のコンテナの他、例えば、陸上輸送用のコンテナ、単なる冷凍冷蔵倉庫、常温の倉庫等の熟成制御に用いることができる。熟成制御装置（60）は、輸送用でなく、定置型の貯蔵庫（冷凍冷蔵倉庫）の庫内空間の熟成制御を行うものであってもよい。熟成制御装置（60）は、数個程度の植物（15）を収納可能なサイズの箱に適用してもよい。

[0179] 以上、実施形態及び変形例を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及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ことが理解されるであろう。また、以上の実施形態及び変形例は、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。また、明細書及び特許請求の範囲の「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

[0180] 以上説明したように、本開示は、熟成制御装置、空気組成調整装置、コンテナ、及び冷凍庫について有用である。

符号の説明

- [0181]
- 1 コンテナ（冷凍庫）
 - 2 コンテナ本体
 - 10 冷凍装置
 - 15 植物（対象物）
 - 16 熟成成分
 - 30 ガス供給ユニット（空気組成調整部）
 - 60 熟成制御装置
 - 62 吸着部（保持部）
 - 62a 中空糸膜

- 63 脱離部
- 64 加熱ヒータ（加熱部）
- 65 加減圧装置（供給部、加圧部）
- 66 貯留タンク（貯留部）
- 70 熟成制御部
- 74 排出通路（排出部）
- 80 調整部
- 85 調整バルブ
- 86 計測部
- 87 検知部
- 91 排出口
- 92 開閉扉（開閉部）
- 95 三方切替弁（切替弁）
- 96 第1排出通路（排出通路）
- 97 第2排出通路（排出通路）
- 98 第3排出通路（排出通路）
- 101 第1対象空間
- 102 第2対象空間
- S 庫内空間（対象空間）

請求の範囲

- [請求項1] 対象空間 (S) に収納された対象物 (15) を熟成させる熟成制御装置であって、
- 前記対象物 (15) から発生して該対象物 (15) を熟成させる熟成成分 (16) を保持する保持部 (62) と、
- 前記保持部 (62) で保持された熟成成分 (16) を該保持部 (62) から脱離させる脱離部 (63) と、
- 前記脱離部 (63) で脱離された熟成成分 (16) を前記対象空間 (S) に供給する供給部 (65) とを備えたことを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項2] 請求項 1 の熟成制御装置において、
- 前記脱離部 (63) 及び前記供給部 (65) の動作を制御する熟成制御部 (70) を備え、
- 前記対象空間 (S) は、第 1 対象空間 (101) と、第 2 対象空間 (102) と、を含み、
- 前記熟成制御部 (70) は、前記第 2 対象空間 (102) 内の前記対象物 (15) から発生して前記保持部 (62) に保持された前記熟成成分 (16) を前記第 1 対象空間 (101) に供給する第 1 モードを実行することを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項3] 請求項 2 の熟成制御装置において、
- 前記熟成制御部 (70) は、前記第 1 対象空間 (101) 内の前記対象物 (15) から発生して前記保持部 (62) に保持された前記熟成成分 (16) を前記第 2 対象空間 (102) に供給する第 2 モードを実行することを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項4] 請求項 1 ～ 3 のうち何れか 1 つの熟成制御装置において、
- 前記脱離部 (63) で脱離された熟成成分 (16) の少なくとも一部を前記対象空間 (S) の外部に排出する排出部 (74) を備えたことを特徴とする熟成制御装置。

- [請求項5] 請求項1～4のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記脱離部（63）で脱離された熟成成分（16）の少なくとも一部を
貯留する貯留部（66）を備えた
ことを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項6] 請求項1～5のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記保持部（62）は、中空糸膜（62a）を有する
ことを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項7] 請求項1～5のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記保持部（62）は、金属有機構造体を有する
ことを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項8] 請求項1～7のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記保持部（62）は、前記熟成成分（16）を含む空気を貯留する貯
留タンク（66）に接続される
ことを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項9] 請求項1～8のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記脱離部（63）は、前記保持部（62）を加熱する加熱部（64）を
有する
ことを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項10] 請求項1～9のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記脱離部（63）は、前記保持部（62）を加圧する加圧部（65）を
有する
ことを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項11] 請求項1～10のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記対象空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を計測する計測部（8
6）を備えた
ことを特徴とする熟成制御装置。
- [請求項12] 請求項1～11のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記対象空間（S）中の熟成成分（16）の濃度を調整する調整部（8

0) を備えた

ことを特徴とする熟成制御装置。

- [請求項13] 請求項1～12のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記調整部(80)は、加熱部(64)と、加圧部(65)と、調整バルブ(85)と、開閉部(92)と、切替弁(95)と、のうち少なくとも1つを含み、
前記加熱部(64)は、前記保持部(62)に対する加熱量を調整し、
前記加圧部(65)は、前記保持部(62)に対する加圧量を調整し、
前記調整バルブ(85)は、前記保持部(62)から前記対象空間(S)に放出される空気の流量を調整し、
前記開閉部(92)は、前記熟成成分(16)を貯留する貯留タンク(66)から外部に繋がる排出口(91)の開度を調整し、
前記切替弁(95)は、互いに通路径が異なり且つ外部に繋がる複数の排出通路(96, 97, 98)のうち何れか1つを前記貯留タンク(66)に連通させる
ことを特徴とする熟成制御装置。

- [請求項14] 請求項1～13のうち何れか1つの熟成制御装置において、
前記対象物(15)の状態を検知する検知部(87)と、
前記検知部(87)の検知結果に基づいて、前記脱離部(63)の動作を制御する熟成制御部(70)とを備えた
ことを特徴とする熟成制御装置。

- [請求項15] 請求項1～14のうち何れか1つの熟成制御装置(60)と、
外気とは異なる組成に調整した空気を前記対象空間(S)に導入する空気組成調整部(30)とを備えた
ことを特徴とする空気組成調整装置。

- [請求項16] 請求項1～14のうち何れか1つの熟成制御装置(60)と、
内部に前記対象空間(S)を有するコンテナ本体(2)とを備えた
ことを特徴とするコンテナ。

[請求項17] 請求項1～14のうち何れか1つの熟成制御装置(60)と、
前記対象空間(S)を冷却する冷凍装置(10)とを備えた
ことを特徴とする冷凍庫。