

明 細 書

発明の名称：管理装置、及び貯蔵庫内の環境制御方法

技術分野

[0001] 本開示は、管理装置、及び貯蔵庫内の環境制御方法に関する。

背景技術

[0002] 青果物等の貯蔵物が貯蔵された貯蔵庫内の環境を制御する技術が知られている（例えば、特許文献１）。

[0003] 特許文献１に記載の技術は、庫内（貯蔵庫内）に複数の貯蔵物を貯蔵し、庫内の空気の組成を所望の組成に保つための空気組成維持運転を行う。空気組成維持運転において、制御器は、ガス供給装置に、第１供給動作と第２供給動作と外気供給動作と待機動作とを切り換えながら実行させる。第１供給動作では、第１の低酸素濃度空気が庫内へ供給される。第２供給動作では、第１の低酸素濃度空気よりも酸素濃度の低い第２の低酸素濃度空気が庫内へ供給される。外気供給動作では、外気が庫内へ供給される。待機動作では、低酸素濃度空気および外気の庫内への供給が停止する。

[0004] 貯蔵庫内に複数の貯蔵物が貯蔵され、複数の貯蔵物に障害（メイラード反応による変色等）が発生しないように貯蔵庫内の環境制御（気温、酸素濃度等の制御）を行う場合、従来は、作業者の勘、経験則等に頼って貯蔵庫内の環境制御を開始するタイミングが決められていた。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２０１９－１４８４１３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、貯蔵物に障害が発生する直前のタイミングを作業者が勘、経験則等により見極めるように構成した場合、作業者の感覚に頼る部分が大きくなる。この場合、作業者の熟練度によって当該直前のタイミングを見極める結

果にばらつきが生じるので、作業者によっては当該直前のタイミングで貯蔵庫内の環境制御を開始させることが困難となる。

[0007] また、貯蔵庫内に複数の貯蔵物に障害が発生する際、貯蔵物毎の個体差により複数の貯蔵物に対して均一に障害が発生しないが、複数の貯蔵物の全てについて障害の発生の有無をセンシングすることは困難である。複数の貯蔵物のいずれかに障害が発生すると、多数の貯蔵物に障害が伝染する可能性があり、貯蔵物に障害が発生することを効果的に抑制することが困難になる。

[0008] 本開示の目的は、貯蔵物に障害が発生することを効果的に抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の第1の態様は、貯蔵庫内の環境制御方法を対象とする。貯蔵庫内の環境制御方法は、貯蔵物(15)を貯蔵する貯蔵庫内(S)の環境を制御する。貯蔵庫内の環境制御方法は、前記貯蔵庫内(S)に前記貯蔵物(15)と監視対象物(16)とが貯蔵された状態で、前記監視対象物(16)を監視する監視工程と、前記監視対象物(16)の監視結果に基づいて前記貯蔵庫内(S)の環境を制御する工程とを含み、前記監視対象物(16)は、前記貯蔵物(15)よりも前記環境による障害が早く発生することを特徴とする。

[0010] 第1の態様では、貯蔵物(15)に障害が発生することを効果的に抑制することができる。

[0011] 本開示の第2の態様は、貯蔵庫内の環境制御方法を対象とする。貯蔵庫内の環境制御方法は、貯蔵物(15)を貯蔵する貯蔵庫内(S)の環境を制御する。貯蔵庫内の環境制御方法は、前記貯蔵庫内(S)に前記貯蔵物(15)と監視対象物(16)とが貯蔵された状態で、前記監視対象物(16)を監視する監視工程と、前記監視対象物(16)の監視結果に基づいて前記貯蔵庫内(S)の環境を制御する工程とを含み、前記監視対象物(16)は、前記貯蔵物(15)が配置される場所よりも、障害が発生しやすい環境を有する場所に配置されることを特徴とする。

[0012] 第2の態様では、貯蔵物(15)に障害が発生することを効果的に抑制する

ことができる。

[0013] 本開示の第3の態様は、第1の態様又は第2の態様において、前記監視対象物(16)は、前記貯蔵物(15)と異なる種類のものであることを特徴とする。

[0014] 第3の態様では、貯蔵物(15)よりも障害が発生しやすい性質を有するものを監視対象物(16)として用いることができる。

[0015] 本開示の第4の態様は、第1の態様から第3の態様のうちのいずれか1つにおいて、前記監視対象物(16)は、メイラード反応に起因した前記障害を発生することを特徴とする。

[0016] 第4の態様では、監視対象物(16)についてメイラード反応に起因した障害の有無を確認することで、監視対象物を監視できる。

[0017] 本開示の第5の態様は、第1の態様から第4の態様のうちのいずれか1つにおいて、前記監視対象物(16)は、過去に前記障害を発生した後、前記障害から回復したものであることを特徴とする。

[0018] 第5の態様では、監視対象物(16)は過去に障害を発生したことがあるので、監視対象物(16)に対して容易に再度障害を発生させることができる。

[0019] 本開示の第6の態様は、第1の態様から第5の態様のうちのいずれか1つにおいて、前記監視対象物(16)は、前記貯蔵物(15)と同じ種類のものであることを特徴とする。

[0020] 第6の態様では、複数の貯蔵物(15)のうちからピックアップしたものを監視対象物(16)にできるので監視対象物(16)を容易に準備できる。

[0021] 本開示の第7の態様は、第1の態様から第6の態様のうちのいずれか1つにおいて、前記監視工程では、前記監視対象物(16)を示す画像(Z)が撮像され、前記監視対象物(16)を示す画像(Z)に基づいて前記監視対象物(16)の監視結果が出力されることを特徴とする。

[0022] 第7の態様では、監視対象物(16)を示す画像(Z)に基づいて対象物を監視できる。

[0023] 本開示の第8の態様は、第7の態様において、前記監視対象物(16)を示

す画像（Z）は、前記監視対象物（16）に対して光を照射することで前記監視対象物（16）の表面から発せられる蛍光を示す蛍光画像であることを特徴とする。

- [0024] 第8の態様では、蛍光画像を用いて監視対象物を監視できる。
- [0025] 本開示の第9の態様は、第1の態様から第8の態様のうちのいずれか1つにおいて、貯蔵庫内の環境制御方法は、前記監視対象物（16）に対し、前記障害の発生を促進させるための促進処理を行う工程を含む。
- [0026] 第9の態様では、貯蔵物（15）に障害が発生する前に、監視対象物（16）に障害を効果的に発生させることができる。
- [0027] 本開示の第10の態様は、第9の態様において、前記監視工程では、前記促進処理を施された前記監視対象物（16）が監視される。
- [0028] 第10の態様では、監視工程において、より効果的に、貯蔵物（15）よりも監視対象物（16）に障害を早く発生させることができる。
- [0029] 本開示の第11の態様は、第9の態様又は第10の態様において、前記促進処理では、前記監視対象物（16）にpH調整材が添加される。
- [0030] 第11の態様では、監視対象物（16）にpH調整材が添加されることで、監視対象物（16）の障害の発生を効果的に促進させることができる。
- [0031] 本開示の第12の態様は、第9の態様又は第10の態様において、前記促進処理では、前記監視対象物（16）に油脂、糖、またはアミノ酸が添加される。
- [0032] 第12の態様では、監視対象物（16）に油脂、糖、またはアミノ酸が添加されることで、監視対象物（16）の障害の発生を効果的に促進させることができる。
- [0033] 本開示の第13の態様は、第9の態様又は第10の態様において、前記促進処理では、前記監視対象物（16）の水分を減少させる脱水処理が行われる。
- [0034] 第13の態様では、監視対象物（16）に対して脱水処理が行われることで、監視対象物（16）の障害の発生を効果的に促進させることができる。

- [0035] 本開示の第14の態様は、第9の態様又は第10の態様において、前記監視対象物(16)は、青果物であり、前記促進処理では、前記監視対象物(16)よりpHが高いpH調整材が前記監視対象物(16)に添加される。
- [0036] 第14の態様では、青果物にpH調整材が添加されることで、青果物の障害の発生を効果的に促進させることができる。
- [0037] 本開示の第15の態様は、第9の態様又は第10の態様において、前記促進処理では、前記監視対象物(16)に光が照射される。
- [0038] 第15の態様では、監視対象物(16)に光が照射されることで、監視対象物(16)の障害の発生を効果的に促進させることができる。
- [0039] 本開示の第16の態様は、管理装置を対象とする。管理装置は、貯蔵庫内(S)に貯蔵される複数の貯蔵物(15)を管理する。管理装置は、撮像部(80)と、複数の動作モードを有する制御部(110)とを備え、前記複数の動作モードは、前記撮像部(80)により撮像された前記複数の貯蔵物(15)を示す画像(Z)に基づいて、前記複数の貯蔵物(15)のうち最も早く障害が発生した貯蔵物(15)を監視対象物(16)に決定する第1モードを含むことを特徴とする。
- [0040] 第16の態様では、複数の貯蔵物(15)のうち最も障害が発生しやすいものを監視対象物(16)に決定できるので、監視対象物(16)に障害が発生するタイミングを、監視対象物(16)以外の貯蔵物(15)に障害が発生する予兆と認識することができ、貯蔵物(15)の鮮度のセンシング精度を向上させることができる。その結果、貯蔵物(15)に障害が発生することを効果的に抑制することができる。
- [0041] 本開示の第17の態様は、第16の態様において、前記複数の動作モードは、前記貯蔵庫内(S)の環境を制御することで、前記第1モードにより発生させた前記障害から前記監視対象物(16)を回復させる第2モードを含むことを特徴とする。
- [0042] 第17の態様では、第2モードにより監視対象物(16)を障害から回復させることで、より障害が発生しやすくなるように監視対象物(16)を構成で

きる。

[0043] 本開示の第18の態様は、第17の態様において、前記複数の動作モードは、前記撮像部(80)により撮像された前記監視対象物(16)を示す画像(Z)に基づいて前記監視対象物(16)を監視し、前記監視対象物(16)の監視結果に基づいて前記貯蔵庫内(S)の環境を制御する第3モードを含むことを特徴とする。

[0044] 第18の態様では、貯蔵庫内(S)の環境を制御することで、貯蔵物(15)に障害が発生することを効果的に抑制することができる。

[0045] 本開示の第19の態様は、第16の態様から第18の態様のうちのいずれか1つにおいて、管理装置は、前記監視対象物(16)に対し、前記障害の発生を促進させるための促進処理を行う促進機構(120)を備える。

[0046] 第19の態様では、貯蔵物(15)に障害が発生する前に、監視対象物(16)に障害を効果的に発生させることができる。

図面の簡単な説明

[0047] [図1]図1は、コンテナを示す模式図である。

[図2]図2は、冷媒回路を示す図である。

[図3]図3は、管理装置を示す図である。

[図4]図4は、管理装置を示す図である。

[図5]図5は、撮像部により監視対象物を撮像するための構成を示す図である。

[図6]図6は、管理装置の構成を示すブロック図である。

[図7]図7は、制御部の動作の第1例を示すフロー図である。

[図8]図8は、監視対象物を示す図である。

[図9]図9は、蛍光画像を示す図である。

[図10]図10は、コンテナ内の環境値の制御の態様を示す図である。

[図11]図11は、健全果の割合と時間との関係を示す図である。

[図12]図12は、制御部の動作の第2例を示すフロー図である。

[図13]図13は、管理装置の変形例の構成を示すブロック図である。

[図14]図14は、制御部の動作の第1例の変形例を示すフロー図である。

[図15]図15は、制御部の動作の第2例の変形例を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0048] 本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、図中、同一又は相当部分については同一の参照符号を付し、詳細な説明及びそれに付随する効果等の説明は繰り返さない。

[0049] 〈第1実施形態〉

本発明の第1実施形態について説明する。

[0050] 〈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、管理装置(4)とを備える。コンテナ(1)は、海上輸送等に用いられる。コンテナ本体(2)は、本発明の貯蔵庫の一例である。以下では、コンテナ本体(2)の内部を、コンテナ内(S)と記載することがある。

[0051] 〈管理装置〉

管理装置(4)は、コンテナ内(S)に貯蔵される貯蔵物(15)を管理する。貯蔵物(15)を管理することは、コンテナ内(S)の貯蔵物(15)に障害が発生しないようにコンテナ内(S)の環境(気温、酸素濃度、二酸化炭素濃度等)を制御することを示す。障害は、メイラード反応等により外観が変色することを示す。また、障害は、障害が発生している物の周囲の環境(気温、酸素濃度、二酸化炭素濃度等)を制御することで、回復させることができるものである。回復させることは、障害である変色が略無い状態に戻すことを示す。

[0052] 貯蔵物(15)及び監視対象物(16)は、例えば、青果物等の食品、又は生花等の植物である。また、第1実施形態では、貯蔵物(15)及び監視対象物(16)は、メイラード反応に起因した障害(メイラード反応による変色)が発生する。また、第1実施形態では、監視対象物(16)は、光を照射されることで蛍光を発する物質である。

[0053] 第1実施形態では、監視対象物(16)は貯蔵物(15)よりも、気温、酸素

濃度、二酸化炭素濃度等の環境の影響を受けてメイラード反応を起こしやすい性質を有し、障害（環境による障害）が早く発生する。監視対象物（16）は、貯蔵物（15）と異なる種類のものである。なお、監視対象物（16）は、貯蔵物（15）と同じ種類のものであってもよい。また、監視対象物（16）は、過去に障害が発生した後、障害から回復したものであってもよい。理由は、監視対象物（16）について、障害が発生させた後、障害から回復させることで、監視対象物（16）が障害発生前よりもメイラード反応を起こしやすくなるからである。

[0054] また、コンテナ内（S）において、監視対象物（16）は、貯蔵物（15）が配置される場所よりも、障害が発生しやすい環境を有する場所に配置されてもよい。この場合、コンテナ内（S）において、監視対象物（16）の設置場所を工夫して、監視対象物（16）の周囲の環境（気温等）と、貯蔵物（15）の周囲の環境とが異なるように構成することで、監視対象物（16）が障害が発生しやすくなるように構成するので、監視対象物（16）と貯蔵物（15）との間で障害の発生しやすさに関する性質（メイラード反応の起こしやすさに関する性質）に個体差がなくてもよい。

[0055] 第1実施形態では、コンテナ内（S）には、複数の貯蔵物（15）と、1つの監視対象物（16）とが貯蔵される。なお、コンテナ内（S）には、少なくとも1つの貯蔵物（15）と、少なくとも1つの監視対象物（16）とが貯蔵されていればよい。

[0056] 管理装置（4）は、冷凍装置（10）と、空気組成調整装置（50）（CA装置：Controlled Atmosphere System）と、を備える。

[0057] 冷凍装置（10）は、コンテナ内（S）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コンテナ内（S）に導入する。

[0058] 〈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）（図2参照）とを備える。

- [0059] 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。
- [0060] 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) の外部側には、第 1 収納空間 (S1) が形成される。
- [0061] 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、外部ファン (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、外部ファン (25) が設けられる。
- [0062] 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。
- [0063] 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) の庫内の貯蔵物 (15) が貯蔵されるコンテナ内 (S) と、第 2 収納空間 (S2) とが区画される。
- [0064] 仕切板 (18) の上端と、コンテナ内 (S) 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) を通って第 2 収納空間 (S2) に取り込まれる。
- [0065] 仕切板 (18) の下端と、コンテナ内 (S) 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内 (S) へ吹き出す。
- [0066] 〈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。

[0067] 外部ファン（25）は、コンテナ本体（2）の外部の空気（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、外部ファン（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。

[0068] 庫内ファン（26）は、コンテナ内（S）の空気を吸入口（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。

[0069] 蒸発器（24）で冷却された庫内空気は、吹出口（18b）から再びコンテナ内（S）へ吹き出される。これにより、コンテナ内（S）の空気が冷却される。

[0070] 冷凍装置（10）は、冷媒回路（20）により冷媒を圧縮機（21）と凝縮器（22）と膨張弁（23）と蒸発器（24）との間で循環させることで、コンテナ内（S）の空気を冷却する冷却運転を行い、コンテナ内（S）の気温を制御する。

[0071] 〈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）を備える。空気組成調整装置（50）は、コンテナ内（S）の酸素濃度と二酸化炭素濃度とを制御する。なお、以下の説明で用いる「濃度」は、全て「体積濃度」を指す。

[0072] 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、コンテナ内（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、VPSA（Vacuum Pressure Swing Adsorption）によって構成される。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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) の外部へ導く。

[0084] 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) の外部に開口する。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。

[0085] 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、外部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外部へ排出する通路である。

[0086] 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 (3

4) 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 〈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。

[0092] 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。

[0093] 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)から外部へ排出される。

[0094] 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。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。

[0095] 空気組成調整装置(50)は、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(図3及び図4参照)を行うことで、コンテナ内(S)の酸素濃度と二酸化炭素濃度とを制御する。

[0096] 〈その他の構成〉

図5及び図6を参照して、管理装置(4)についてさらに説明する。

[0097] 図5及び図6に示すように、管理装置(4)は、照射部(60)と、抽出部(70)と、撮像部(80)と、環境検知部(90)と、記憶部(100)と、制御部(110)とをさらに備える。

[0098] 照射部(60)は、監視対象物(16)に対して光を照射する。第1実施形態では、照射部(60)は、紫外線を照射する。照射部(60)が照射する紫外線の波長は、例えば、200nm以上、400nm以下の範囲である。照射部(60)から照射される光は、例えば、可視光である。照射部(60)は、例えば、紫外線を照射する光源を含む。光源は、例えば、LED及びレーザーダイ

オードのような光源素子、エキシマランプ、紫外線ランプ又は水銀ランプを含む。

[0099] 照射部(60)から監視対象物(16)に紫外線が照射されることで、監視対象物(16)の表面から蛍光が発せられる。

[0100] 抽出部(70)は、監視対象物(16)の表面から発せられる蛍光のうち所定の波長を有する蛍光を抽出する。所定の波長は、例えば、500nm以上、600nm以下の波長である。抽出部(70)は、例えば、バンドパスフィルタを含む。

[0101] 以下では、抽出部(70)により抽出された蛍光を所定蛍光と記載することがある。所定蛍光は、監視対象物(16)の表面の状態(障害の有無等)に応じて異なるので、監視対象物(16)の表面の状態を表している。

[0102] 撮像部(80)は、例えばカメラを含む。撮像部(80)は、抽出部(70)により抽出された所定蛍光を示す画像を撮像する。上記のように所定蛍光は監視対象物(16)の表面の状態を表している。よって、所定蛍光を示す画像は、監視対象物(16)を示す画像に相当する。

[0103] 環境検知部(90)は、コンテナ内(S)の環境を示す物理量を検知する。環境検知部(90)は、コンテナ内(S)の気温を検知する温度センサ、コンテナ内(S)の酸素濃度を検知する酸素濃度センサ、及びコンテナ内(S)の二酸化炭素濃度を検知する二酸化炭素濃度センサのうちの少なくとも1つのセンサを含む。

[0104] 記憶部(100)は、フラッシュメモリ、ROM(Read Only Memory)、及びRAM(Random Access Memory)のような主記憶装置(例えば、半導体メモリ)を含み、補助記憶装置(例えば、ハードディスクドライブ、SSD(Solid State Drive)、SD(Secure Digital)メモリカード、又は、USB(Universal Serial Bus)フラッシュメモリ)をさらに含んでもよい。記憶部(100)は、制御部(110)によって実行される種々のコンピュータープログラムを記憶する。

[0105] 制御部（110）は、CPU及びMPUのようなプロセッサを含む。制御部（110）は、記憶部（100）に記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより、管理装置（4）の各要素（冷凍装置（10）、空気組成調整装置（50）、照射部（60）、撮像部（80）、環境検知部（90）等）を制御する。

[0106] 〈制御部の動作の第1例〉

制御部（110）の動作の第1例の開始時において、制御部（110）は、通常運転（図10参照）を行っている。通常運転は、コンテナ内（S）に貯蔵物（15）が貯蔵されるときに制御部（110）の運転方式である。通常運転時は、コンテナ内（S）の気温等が貯蔵物（15）を保管するのに適した値（通常値）になるように設定される。通常運転時のコンテナ内（S）の気温は、例えば、貯蔵物（15）の凍結点以上かつ障害の発生を抑制できる文献値以下の範囲内の値である。

[0107] 図1、図5、図6及び図7に示すように、ステップS11において、制御部（110）は、監視処理を行う。監視処理は、コンテナ内（S）に貯蔵物（15）と監視対象物（16）とが貯蔵された状態で、撮像部（80）により監視対象物（16）を示す画像を撮像し、監視対象物（16）を示す画像に基づいて監視対象物（16）を監視する処理である。監視対象物（16）を監視することは、監視対象物（16）の表面に障害が発生しているか否かを監視することを示す。このとき、撮像部（80）は、監視対象物（16）の表面のうち障害発生面積が最大の面を撮像し、制御部（110）は当該最大の面をセンシング面としてモニタリングする。

[0108] 図8は、監視対象物（16）と、監視対象物（16）の表面に発生した障害（16a）を示す。図9は、撮像部（80）により撮像された監視対象物（16）を示す画像（Z）と、障害（16a）の画像（Za）とを示す。図9に示すように、監視対象物（16）を示す画像（Z）のうち障害（16a）の画像（Za）が位置する場所は、他の場所と色の濃淡の程度が異なっている。これにより、撮像部（80）により撮像された監視対象物（16）を示す画像（Z）に基づいて、監視対象物（16）における障害（16a）の発生箇所を可視化することが可能になる。

- [0109] 図1、図5、図6及び図7に示すように、ステップS12において、制御部(110)は、撮像部(80)により撮像された監視対象物(16)を示す画像に基づいて、監視対象物(16)に障害が発生しているか否かを判定する。制御部(110)は、例えば、撮像部(80)により撮像された監視対象物(16)を示す画像の画素値と、障害を示す画像の画素値(障害画素値)との比較結果に基づいて、監視対象物(16)に障害が発生しているか否かを判定する。画素値は、L*値、a*値、b*値、R値、G値、B値等である。障害画素値を示す情報は、予め決められており、記憶部(100)に記憶されている。
- [0110] 制御部(110)は、例えば、監視対象物(16)を示す画像内に、障害画素値を有する画素が第1所定数以上含まれている場合は監視対象物(16)に障害が発生していると判定し、第1所定数以上含まれていない場合は監視対象物(16)に障害が発生していないと判定する。
- [0111] 制御部(110)により監視対象物(16)に障害が発生していないと判定されると(ステップS12で、No)、処理がステップS11に移行する。この場合、監視処理が継続される。また、制御部(110)により監視対象物(16)に障害が発生していると判定されると(ステップS12で、Yes)、処理がステップS13に移行する。
- [0112] ステップS13において、制御部(110)は、運転方式を通常運転から回復運転に切り替える。回復運転は、監視対象物(16)を障害から回復させるときの冷凍装置(10)の運転方式である。
- [0113] 図7及び図10に示すように、制御部(110)は、回復運転を行う際、コンテナ内(S)の環境値を通常値から回復値に変更する。環境値は、監視対象物(16)の障害の発生及び回復に影響を与えるような環境を表す値であり、具体的には、気温、酸素濃度、二酸化炭素濃度等の値である。通常値は、通常運転時のコンテナ内(S)の環境値を示す。回復値は、回復運転時のコンテナ内(S)の環境値を示す。通常値、及び回復値は、予め決められており、記憶部(100)(図6参照)に記憶されている。
- [0114] 第1実施形態では、環境値として気温が用いられ、気温について通常値と

回復値とが設定される。この場合、回復運転時において、コンテナ内 (S) の気温が通常値から回復値に変更される。この場合、制御部 (110) は、冷凍装置 (10) (図 2 及び図 6 参照) を制御して、コンテナ内 (S) の気温を通常値と回復値との間で変更する。

- [0115] なお、環境値は、気温に限定されない。環境値として、気温、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度のうちの少なくとも 1 つが用いられてもよい。
- [0116] 例えば、環境値として酸素濃度又は二酸化炭素濃度が用いられる場合、酸素濃度又は二酸化炭素濃度に対して通常値と回復値とが設定される。この場合、制御部 (110) は、空気組成調整装置 (50) (図 3, 図 4 及び図 6 参照) を制御して、コンテナ内 (S) の酸素濃度又は二酸化炭素濃度を、通常値と回復値との間で変更する。
- [0117] ステップ S 1 4 において、制御部 (110) は、撮像部 (80) により撮像された監視対象物 (16) を示す画像に基づいて、監視対象物 (16) が障害から回復したか否かを判定する。例えば、制御部 (110) は、監視対象物 (16) を示す画像内において障害画素値を有する画素が第 2 所定数以下であると判断すると、監視対象物 (16) が障害から回復したと判定する。これに対し、制御部 (110) は、監視対象物 (16) を示す画像内において障害画素値を有する画素が第 2 所定数以下ではない判断すると、監視対象物 (16) が障害から回復していないと判定する。第 2 所定数は、上記の第 1 所定数 (ステップ S 1 2 参照) よりも少ない (第 2 所定数 < 第 1 所定数)。
- [0118] 制御部 (110) により監視対象物 (16) が障害から回復していないと判定されると (ステップ S 1 4 で、N o)、処理がステップ S 1 3 に移行する。この場合、回復運転が継続される。また、制御部 (110) により監視対象物 (16) が障害から回復したと判定されると (ステップ S 1 4 で、Y e s)、処理がステップ S 1 5 に移行する。
- [0119] ステップ S 1 5 において、制御部 (110) は、回復運転を終了する。この場合、制御部 (110) は、環境値を回復値から通常値に戻して通常運転を行う (図 1 0 参照)。ステップ S 1 5 に示す処理が終了すると、処理がステップ S

11に戻る。

[0120] <監視対象物を用いた場合の利点>

図11は、縦軸を健全果の割合とし、横軸を時間とする座標系を示す。健全果の割合は、コンテナ内(S)に貯蔵される複数の貯蔵物(15)全体のうちで障害が発生していない貯蔵物(15)の割合を示す。

[0121] 図11の座標系にはライン(P1)と、ライン(P2)と、ライン(P3)とが示される。

[0122] 実線で示されるライン(P1)は、監視対象物(16)を用いて貯蔵物(15)を管理した場合の健全果の割合と時間との関係を示す。ライン(P1)では、本発明の第1実施形態と同様に、障害が発生しやすい監視対象物(16)を用いて貯蔵物(15)が管理される。ライン(P1)では、時間T1において、監視対象物(16)に障害ありと判定され、環境値を通常値から回復値に変更する回復運転(図10参照)が開始される。ライン(P1)では、貯蔵物(15)よりも障害が発生しやすい監視対象物(16)に着目するので、監視対象物(16)には障害が発生しているが、貯蔵物(15)には障害が発生していないような早いタイミング(健全果の割合が略100%から下落を開始する直前のタイミング)で回復運転を開始できる。これにより、貯蔵物(15)に障害が発生することを効果的に予防できる。その結果、時間の経過と共に健全果の割合が低下することを効果的に抑制することができる。

[0123] 一点鎖線で示されるライン(P2)は、監視対象物(16)を用いることなく貯蔵物(15)を管理した場合。すなわち、コンテナ内(S)の複数の貯蔵物(15)を全体的に監視して貯蔵物(15)の障害の有無を判定した場合の健全果の割合と時間との関係を示す。ライン(P2)では、複数の貯蔵物(15)を全体的に監視し、ライン(P1)のように貯蔵物(15)よりも障害が発生しやすい監視対象物(16)に特に着目して監視対象物(16)を監視するわけではない。これにより、ライン(P2)では、ライン(P1)の時間T1よりも遅いタイミングである時間T2で障害ありと判定され、回復運転(図10参照)が開始される。その結果、ライン(P2)は、ライン(P1)よりも回復運転が開

始されるタイミングが遅れ、健全果の割合がある程度下落したタイミング（時間T2）で回復運転が開始されるので、ライン（P1）よりも健全果の割合が低下しやすくなる。

[0124] 点線で示されるライン（P3）は、図10に示す回復運転を行わず、コンテナ内（S）の環境値を通常値に保持し続けた場合の健全果の割合と時間との関係を示す。この場合、ライン（P2）のように回復運転が行われる時間T2のタイミングで健全果の割合が一時的に回復するようなことはなく、健全果の割合が低下し続ける。

[0125] 以上、ライン（P1）～ライン（P3）において、ライン（P1）（本発明の第1実施形態）のように障害が発生しやすい監視対象物（16）を用いて貯蔵物（15）を管理するように構成する方が、早いタイミング（時間T1）で回復運転（図10参照）を開始できるので、健全果の割合が低下することを効果的に抑制することができる。

[0126] 〈第1実施形態の効果〉

以上のように、コンテナ内（S）に貯蔵物（15）と監視対象物（16）とが貯蔵された状態で、制御部（110）は監視対象物（16）を監視する。制御部（110）は、監視対象物（16）の監視結果に基づいてコンテナ内（S）の環境を制御する。監視対象物（16）は、貯蔵物（15）よりもコンテナ内（S）の環境による障害が早く発生する。これにより、監視対象物（16）に対して障害の発生が確認された時点でコンテナ内（S）の環境の制御が行われることにより、貯蔵物（15）に対して障害が発生する直前のタイミングでコンテナ内（S）の環境を開始することができる。その結果、コンテナ内（S）の貯蔵物（15）に障害が発生することを効果的に抑制することができる。

[0127] また、コンテナ内（S）において、監視対象物（16）は、貯蔵物（15）が配置される場所よりも、障害が発生しやすい環境を有する場所に配置されてもよい。これにより、監視対象物（16）が貯蔵物（15）よりもコンテナ内（S）の環境による障害が早く発生する。その結果、監視対象物（16）を監視することで、貯蔵物（15）に対して障害が発生する直前のタイミングでコンテナ

内 (S) の環境を開始することができるので、コンテナ内 (S) の貯蔵物 (15) に障害が発生することを効果的に抑制することができる。

[0128] <第2実施形態>

本発明の第2実施形態について説明する。

[0129] <制御部の動作の第2例>

制御部 (110) の動作の第2例では、第1実施形態の制御部 (110) の動作の第1例 (図1及び図7参照) と異なり、コンテナ内 (S) に複数の貯蔵物 (15) が貯蔵されているが、監視対象物 (16) が貯蔵されていない状態から開始される。制御部 (110) の動作の第2例では、監視対象物 (16) は、後述のステップS23において、複数の貯蔵物 (15) のうちから決定される (図12参照)。以下では、制御部 (110) の動作の第2例について説明する。

[0130] 制御部 (110) の動作の第2例の開始時において、制御部 (110) は、通常運転 (図10参照) を行っている。

[0131] 図1、図5、図6及び図12に示すように、ステップS21において、制御部 (110) は、第1監視処理を行う。第1監視処理は、コンテナ内 (S) に複数の貯蔵物 (15) が貯蔵された状態で、撮像部 (80) により複数の貯蔵物 (15) を示す画像を撮像し、複数の貯蔵物 (15) を示す画像に基づいて、複数の貯蔵物 (15) を監視する処理である。複数の貯蔵物 (15) を監視することは、複数の貯蔵物 (15) のうちのいずれかに障害が発生しているか否かを監視することを示す。

[0132] ステップS22において、制御部 (110) は、撮像部 (80) により撮像された複数の貯蔵物 (15) を示す画像に基づいて、複数の貯蔵物 (15) のうちのいずれかに障害が発生しているか否かを判定する。

[0133] 制御部 (110) により複数の貯蔵物 (15) のうちのいずれかに障害が発生していないと判定されると (ステップS22で、No)、処理がステップS21に移行する。この場合、第1監視処理が継続される。また、制御部 (110) により複数の貯蔵物 (15) のうちのいずれかに障害が発生していると判定されると (ステップS22で、Yes)、処理がステップS23に移行す

る。

- [0134] ステップS 2 3において、制御部（110）は、ステップS 2 2において障害が発生したと判定した貯蔵物（15）を監視対象物（16）に決定する。監視対象物（16）は、複数の貯蔵物（15）のうち最も早く障害が発生した貯蔵物（15）である。
- [0135] ステップS 2 4において、制御部（110）は、監視対象物（16）を障害から回復させるために、運転モードを通常運転から回復運転に切り替える（図10参照）。
- [0136] ステップS 2 5において、撮像部（80）により撮像された監視対象物（16）を示す画像に基づいて、監視対象物（16）が障害から回復したか否かを判定する。制御部（110）により監視対象物（16）が障害から回復していないと判定されると（ステップS 2 5で、N o）、処理がステップS 2 4に移行する。この場合、回復運転が継続される。また、制御部（110）により監視対象物（16）が障害から回復したと判定されると（ステップS 2 5で、Y e s）、処理がステップS 2 6に移行する。
- [0137] ステップS 2 6において、制御部（110）は、回復運転を終了して通常運転を行う（図10参照）。
- [0138] ステップS 2 7において、制御部（110）は、撮像部（80）により撮像された監視対象物（16）を示す画像に基づいて、第2監視処理を行う。第2監視処理は、ステップS 2 3において決定された監視対象物（16）を監視する処理である。
- [0139] ステップS 2 8において、制御部（110）は、撮像部（80）により撮像された監視対象物（16）を示す画像に基づいて、監視対象物（16）に障害が発生しているか否かを判定する。制御部（110）により監視対象物（16）に障害が発生していないと判定されると（ステップS 2 8で、N o）、処理がステップS 2 7に移行する。この場合、第2監視処理が継続される。また、制御部（110）により監視対象物（16）に障害が発生していると判定されると（ステップS 2 8で、Y e s）、処理がステップS 2 9に移行する。

[0140] ステップS 2 9において、制御部（110）は、運転方式を通常運転から回復運転に切り替える（図10参照）。

[0141] ステップS 3 0において、制御部（110）は、撮像部（80）により撮像された監視対象物（16）を示す画像に基づいて、監視対象物（16）が障害から回復したか否かを判定する。制御部（110）により監視対象物（16）が障害から回復していないと判定されると（ステップS 3 0で、N o）、処理がステップS 2 9に移行する。この場合、回復運転が継続される。また、制御部（110）により監視対象物（16）が障害から回復したと判定されると（ステップS 3 0で、Y e s）、処理がステップS 3 1に移行する。

[0142] ステップS 3 1において、制御部（110）は、回復運転を終了して通常運転を行う（図10参照）。ステップS 3 1に示す処理が終了すると、処理がステップS 2 7に戻る。

[0143] 〈第2実施形態の効果〉

以上のように、制御部（110）は、撮像部（80）により撮像された複数の貯蔵物（15）を示す画像に基づいて、複数の貯蔵物（15）のうち最も早く障害が発生した貯蔵物（15）を監視対象物（16）に決定する第1モードで動作する（ステップS 2 3）。その結果、監視対象物（16）に障害が発生するタイミングを、監視対象物（16）以外の貯蔵物（15）に障害が発生する予兆と認識することができ、貯蔵物（15）の鮮度のセンシング精度を向上させることができる。

[0144] また、制御部（110）は、コンテナ内（S）の環境を制御することで、第1モードにより発生させた障害から監視対象物（16）を回復させる第2モードで動作する（ステップS 2 4）。これにより、第2モードにより監視対象物（16）を障害から回復させることで、より障害が発生しやすくなるように監視対象物（16）を構成できる。また、制御部（110）は、撮像部（80）により撮像された監視対象物（16）を示す画像に基づいて監視対象物（16）を監視し、監視対象物（16）の監視結果に基づいてコンテナ内（S）の環境を制御する第3モードで動作する（ステップS 2 7）。これにより、コンテナ内（S）

の環境を制御することで、貯蔵物（15）に障害が発生することを効果的に抑制することができる。

[0145] 〈第3実施形態〉

本発明の第2実施形態について説明する。

[0146] 〈管理装置の追加構成〉

図13に示すように、管理装置（4）は、第1実施形態で説明した各種構成要素（照射部（60）、抽出部（70）、撮像部（80）、環境検知部（90）、記憶部（100）、制御部（110）等）に加えて、促進機構（120）をさらに備える。

[0147] 促進機構（120）は、監視対象物（16）に対し、障害の発生を促進させるための促進処理を行う。障害の発生を促進させることは、監視対象物（16）に障害が発生する時期を早めることを示す。監視対象物（16）に対して促進処理が施されることで、促進処理が施される前よりも、監視対象物（16）に障害が発生する時期が早くなる。

[0148] 〈促進処理の第1例〉

促進処理の第1例では、監視対象物（16）にpH調整材が添加されることで、pH調整材の添加前と比較して、監視対象物（16）のpHをアルカリ性側へ調整する。監視対象物（16）のpHがアルカリ性側へ調整されることで、監視対象物（16）がメイラード反応を起こしやすくなり、その結果、監視対象物（16）の障害の発生が促進される。

[0149] pH調整材は、例えば、塩基性アミノ酸（リジン、ヒスチジン、アルギニン）リン酸、リン酸アンモニウム、炭酸カリウム、および、炭酸水素ナトリウムのうちの少なくとも1つを含む。監視対象物（16）に添加されるpH調整材の種類は、監視対象物（16）の種類に応じて決定される。

[0150] 〈促進処理の第2例〉

促進処理の第2例では、監視対象物（16）に油脂、糖、またはアミノ酸が添加されることで、監視対象物（16）の水分活性Aw（Water activity）が所定の第1範囲内の値に調整される。所定の第1範囲内の値は、監視対象物

(16) のメイラード反応が、監視対象物 (16) に対する油脂、糖、またはアミノ酸の添加前よりも速やかに進行するような値である。

[0151] 〈促進処理の第3例〉

促進処理の第3例では、監視対象物 (16) の水分を減少させる脱水処理が行われることで、監視対象物 (16) の水分活性 A_w (Water activity) が所定の第2範囲内の値に調整される。所定の第2範囲内の値は、監視対象物 (16) のメイラード反応が、監視対象物 (16) に対して脱水処理が行われる前よりも速やかに進行するような値である。脱水処理では、例えば、吸水シート、脱水シート等を用いて、監視対象物 (16) の表面の自由水としての水分が減少される。この場合、促進機構 (120) は、例えば、監視対象物 (16) を送るコンベア等の搬送部材を含み、搬送部材により高分子材料の吸水シートの設置場所まで監視対象物 (16) を送り、監視対象物 (16) に吸水シートを巻きつかせることで、監視対象物 (16) の水分を高分子内に吸着させて、監視対象物 (16) の脱水処理を行う。促進機構 (120) は、例えば、近赤外分光器を含み、近赤外分光器により監視対象物 (16) の水分を測定し、近赤外分光器の測定結果に基づいて、監視対象物 (16) の脱水処理が完了したか否かを判定してもよい。

[0152] 〈促進処理の第4例〉

促進処理の第4例では、監視対象物 (16) が青果物である場合、監視対象物 (16) より pH が高い pH 調整材が監視対象物 (16) に添加されることで、 pH 調整材の添加前と比較して、監視対象物 (16) の pH をアルカリ性側へ調整する。青果物である監視対象物 (16) の pH は、通常は7程度であり、 pH 調整材を添加されることでアルカリ性となる。その結果、監視対象物 (16) がメイラード反応を起こしやすくなる。

[0153] 〈促進処理の第5例〉

促進処理の第5例では、監視対象物 (16) に光が照射される。監視対象物 (16) に光が照射されることで、監視対象物 (16) がメイラード反応を起こしやすくなる。この場合、促進機構 (120) は、例えば、光を照射する光源を

含み、光源により監視対象物（16）に光を所定時間照射する。

[0154] なお、促進処理は作業者の手作業で行われてもよい。

[0155] 〈制御部の動作の第1例の変形例〉

制御部（110）の動作の第1例（図7参照）の変形例について説明する。図14に示すように、第1例の変形例では、監視処理（ステップS11）の前に、ステップS10において、上記した促進処理が行われる。これにより、ステップS11において、監視工程では、促進処理を施された監視対象物（16）が監視される。その結果、監視工程において、より効果的に、貯蔵物（15）よりも監視対象物（16）に障害を早く発生させることができる。その結果、貯蔵物（15）に障害が発生することを効果的に抑制することができる。

[0156] 〈制御部の動作の第2例の変形例〉

制御部（110）の動作の第2例（図12参照）の変形例について説明する。図15に示すように、第2例の変形例では、ステップS26に示す処理が終了すると、処理がステップS26aに移行する。ステップS26aでは、ステップS23において決定された監視対象物（16）に対して、上記した促進処理が行われる。ステップS26aに示す処理が終了すると、処理がステップS27へ移行する。これにより、ステップS27において、第2監視工程では、促進処理を施された監視対象物（16）が監視される。その結果、第2監視工程において、より効果的に、貯蔵物（15）よりも監視対象物（16）に障害を早く発生させることができる。その結果、貯蔵物（15）に障害が発生することを効果的に抑制することができる。

[0157] 《その他の実施形態》

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ことが理解されるであろう（例えば、下記（1））。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。

[0158] （1）第1実施形態～第3実施形態では、撮像部（80）により監視対象物

(16)を示す画像、複数の貯蔵物(15)を示す画像等が撮像される際、照射部(60)と抽出部(70)とが用いられたが(図5参照)。しかし、本発明はこれに限定されない。照射部(60)及び／又は抽出部(70)は用いられなくてもよい。すなわち、第1実施形態、及び第2実施形態は、撮像部(80)により撮像された画像に基づいて制御部(110)が障害の有無を判定できる構成を有していればよく、照射部(60)及び／又は抽出部(70)が用いられるか否かについては特に限定されない。

産業上の利用可能性

[0159] 以上説明したように、本開示は、管理装置、及び貯蔵庫内の環境制御方法について有用である。

符号の説明

- [0160] 4 管理装置
15 貯蔵物
16 監視対象物
80 撮像部
110 制御部
S 貯蔵庫内
Z 画像

請求の範囲

- [請求項1] 貯蔵物（15）を貯蔵する貯蔵庫内（S）の環境を制御する制御方法であって、
- 前記貯蔵庫内（S）に前記貯蔵物（15）と監視対象物（16）とが貯蔵された状態で、前記監視対象物（16）を監視する監視工程と、
- 前記監視対象物（16）の監視結果に基づいて前記貯蔵庫内（S）の環境を制御する工程と
- を含み、
- 前記監視対象物（16）は、前記貯蔵物（15）よりも前記環境による障害が早く発生することを特徴とする、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項2] 貯蔵物（15）を貯蔵する貯蔵庫内（S）の環境を制御する制御方法であって、
- 前記貯蔵庫内（S）に前記貯蔵物（15）と監視対象物（16）とが貯蔵された状態で、前記監視対象物（16）を監視する監視工程と、
- 前記監視対象物（16）の監視結果に基づいて前記貯蔵庫内（S）の環境を制御する工程と
- を含み、
- 前記監視対象物（16）は、前記貯蔵物（15）が配置される場所よりも、障害が発生しやすい環境を有する場所に配置されることを特徴とする、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2において、
- 前記監視対象物（16）は、前記貯蔵物（15）と異なる種類のものであることを特徴とする、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか1項において、
- 前記監視対象物（16）は、メイラード反応に起因した前記障害を発生することを特徴とする、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項5] 請求項1から請求項4のいずれか1項において、
- 前記監視対象物（16）は、過去に前記障害を発生した後、前記障害

から回復したものであることを特徴とする、貯蔵庫内の環境制御方法。

- [請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか1項において、
前記監視対象物(16)は、前記貯蔵物(15)と同じ種類のものであることを特徴とする、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか1項において、
前記監視工程では、
前記監視対象物(16)を示す画像(Z)が撮像され、前記監視対象物(16)を示す画像(Z)に基づいて前記監視対象物(16)の監視結果が出力されることを特徴とする、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項8] 請求項7において、
前記監視対象物(16)を示す画像(Z)は、前記監視対象物(16)に対して光を照射することで前記監視対象物(16)の表面から発せられる蛍光を示す蛍光画像であることを特徴とする、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項9] 請求項1から請求項8のいずれか1項において、
前記監視対象物(16)に対し、前記障害の発生を促進させるための促進処理を行う工程を含む、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項10] 請求項9において、
前記監視工程では、前記促進処理を施された前記監視対象物(16)が監視される、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項11] 請求項9又は請求項10において、
前記促進処理では、前記監視対象物(16)にpH調整材が添加される、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項12] 請求項9又は請求項10において、
前記促進処理では、前記監視対象物(16)に油脂、糖、またはアミノ酸が添加される、貯蔵庫内の環境制御方法。
- [請求項13] 請求項9又は請求項10において、

前記促進処理では、前記監視対象物（16）の水分を減少させる脱水処理が行われる、貯蔵庫内の環境制御方法。

[請求項14] 請求項9又は請求項10において、
前記監視対象物（16）は、青果物であり、
前記促進処理では、前記監視対象物（16）よりpHが高いpH調整材が前記監視対象物（16）に添加される、貯蔵庫内の環境制御方法。

[請求項15] 請求項9又は請求項10において、
前記促進処理では、前記監視対象物（16）に光が照射される、貯蔵庫内の環境制御方法。

[請求項16] 貯蔵庫内（S）に貯蔵される複数の貯蔵物（15）を管理する管理装置であって、
撮像部（80）と、
複数の動作モードを有する制御部（110）と
を備え、
前記複数の動作モードは、
前記撮像部（80）により撮像された前記複数の貯蔵物（15）を示す画像（Z）に基づいて、前記複数の貯蔵物（15）のうち最も早く障害が発生した貯蔵物（15）を監視対象物（16）に決定する第1モードを含むことを特徴とする、管理装置。

[請求項17] 請求項16において、
前記複数の動作モードは、
前記貯蔵庫内（S）の環境を制御することで、前記第1モードにより発生させた前記障害から前記監視対象物（16）を回復させる第2モードを含むことを特徴とする、管理装置。

[請求項18] 請求項17において、
前記複数の動作モードは、
前記撮像部（80）により撮像された前記監視対象物（16）を示す画像（Z）に基づいて前記監視対象物（16）を監視し、前記監視対象物

(16) の監視結果に基づいて前記貯蔵庫内 (S) の環境を制御する第 3 モードを含むことを特徴とする、管理装置。

[請求項19]

請求項 1 6 から請求項 1 8 のいずれか 1 項において、
前記監視対象物 (16) に対し、前記障害の発生を促進させるための
促進処理を行う促進機構 (120) を備える、管理装置。