

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/009183 A1

(51) 国際特許分類:

F25D 23/00 (2006.01) *A23L 3/00* (2006.01)
A23B 4/16 (2006.01) *A23L 3/3418* (2006.01)
A23B 7/148 (2006.01) *F25D 11/00* (2006.01)

大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026608

(22) 国際出願日: 2019年7月4日(04.07.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2018-128092 2018年7月5日(05.07.2018) JP

(71) 出願人: ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府

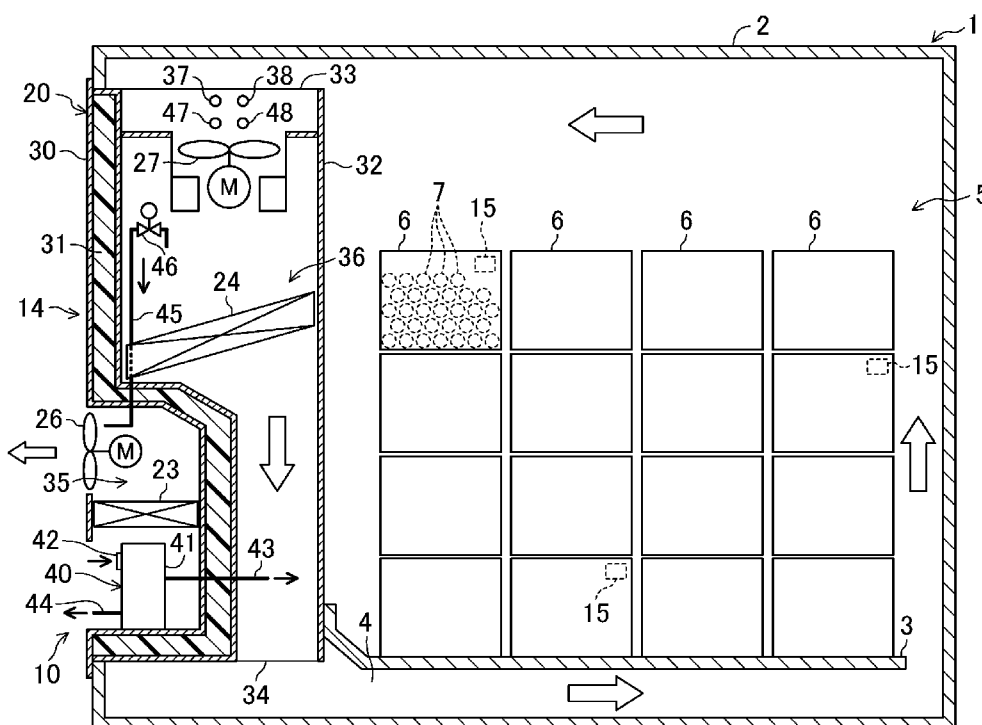
(72) 発明者: 田中直宏 (TANAKA Naohiro); 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所 (MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダイビル23階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: IN-COMPARTMENT ENVIRONMENT CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 庫内環境制御システム



(57) Abstract: An in-compartment environment control system (10) provided in a transportation container (1) is provided with a refrigeration device (20), an air composition regulating device (40), a control device, and a state indicator sensor (15). An in-compartment temperature regulating unit of the control device controls the refrigeration device (20) in such a way that the temperature of the air inside the compartment adopts a set temperature. An air composition regulating device of the control device controls the air composition regulating device (40) in such a way that the oxygen concentration and

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

the carbon dioxide concentration of the air in the compartment adopt respective set concentrations. The control device regulates the temperature of the air in the compartment, and the oxygen concentration and the carbon dioxide concentration of the air in the compartment on the basis of a state indicator (sugar content, for example) of fresh food (7) measured by the state indicator sensor (15).

(57) 要約: 輸送用コンテナ (1) に設けられた庫内環境制御システム (10) は、冷凍装置 (20) と、空気組成調節装置 (40) と、制御装置と、状態指標センサ (15) とを備える。制御装置の庫内温度調節部は、庫内空気の温度が設定温度となるように、冷凍装置 (20) を制御する。制御装置の空気組成調節装置は、庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度がそれぞれの設定濃度となるように、空気組成調節装置 (40) を制御する。制御装置は、状態指標センサ (15) が計測した生鮮物 (7) の状態指標 (例えば、糖度) に基づいて、庫内空気の温度と、庫内空気の酸素濃度および二酸化炭素濃度を調節する。

明 細 書

発明の名称： 庫内環境制御システム

技術分野

[0001] 本開示は、庫内環境制御システムに関するものである。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、生鮮物の一種である青果物を貯蔵する貯蔵庫に、生竹から抽出した液（生竹抽出液）を噴霧する鮮度保持方法が開示されている。この方法は、生竹抽出液が有するエチレンの吸着能と、防カビ効果と、抗菌効果とを利用して、青果物の鮮度を保持する方法である。また、この文献には、青果物の糖度を計測し、計測した糖度に基づいて、生竹抽出液の噴霧量を調節することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 4 - 1 8 7 5 4 9 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 に開示された方法によって青果物の鮮度を保つためには、青果物を貯蔵する貯蔵庫に、生竹抽出液を貯蔵するためのタンクを併設し、このタンクに生竹抽出液を定期的に補充し続ける必要がある。このため、生鮮物の貯蔵に要する工数が嵩むという問題があった。

[0005] 本開示の目的は、生鮮物の貯蔵に要する工数を低く抑えることにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の第 1 の態様は、庫内環境制御システム (10) を対象とし、生鮮物 (7) を貯蔵する貯蔵庫 (1) の庫内環境を調節する環境調節装置 (14) と、上記貯蔵庫 (1) に貯蔵された上記生鮮物 (7) の状態を示す状態指標を検知する状態検知器 (15) とを備え、上記環境調節装置 (14) は、庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度の少なくとも一つを、上記貯蔵庫 (1) の

庫内環境を示す環境指標とし、上記状態検知器（15）が検知した上記状態指標に基づいて上記環境指標を調節するものである。

[0007] 第1の態様において、環境調節装置（14）は、状態検知器（15）が検知した状態指標に基づいて、貯蔵庫（1）の庫内環境を調節する。この態様において、貯蔵庫（1）の庫内環境を示す環境指標は、実際に貯蔵庫（1）に貯蔵されている生鮮物（7）の状態指標に基づいて調節される。従って、この態様によれば、貯蔵庫（1）の庫内環境を、貯蔵対象の生鮮物（7）に適した環境に、自動的に近づけることが可能となる。その結果、生鮮物（7）の貯蔵に要する工数を低く抑えることが可能となる。なお、この態様において、状態検知器（15）は、状態指標を直接に計測するように構成されていてもよいし、状態指標とは異なる物理量から状態指標を推定し、又は算出するように構成されていてもよい。

[0008] また、第1の態様において、環境調節装置（14）は、庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度の少なくとも一つを環境指標とする。環境指標が複数の場合、環境調節装置（14）は、複数の環境指標のそれぞれを調節する。

[0009] 本開示の第2の態様は、上記第1の態様において、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の糖度、硬度、及び内部エチレン濃度の少なくとも一つを、上記状態指標として検知するものである。

[0010] 第2の態様において、環境調節装置（14）は、状態検知器（15）が検知した生鮮物（7）の糖度、硬度、及び内部エチレン濃度の少なくとも一つに基づいて、環境指標を調節する。

[0011] 本開示の第3の態様は、上記第1の態様において、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）に含まれるATP関連化合物のうちのHxR（イノシン）及びHx（ヒポキサンチン）の割合であるK値を、上記状態指標として検知するものである。

[0012] 第3の態様において、環境調節装置（14）は、状態検知器（15）が検知した生鮮物（7）のK値に基づいて、環境指標を調節する。

[0013] 本開示の第4の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の糖度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が第1の基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が第2の基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0014] 第4の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の糖度に基づいて、庫内空気の温度を調節する。状態検知器（15）が検知した状態指標（糖度）が第1の基準糖度よりも高いときに庫内空気の温度を下げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の鮮度が低下してその糖度が高くなった時に、庫内空気の温度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（15）が検知した状態指標（糖度）が第2の基準糖度よりも低いときに庫内空気の温度を上げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の熟成が不足してその糖度が低いままである時に、庫内空気の温度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0015] 本開示の第5の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の酸素濃度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の糖度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が第1の基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が第2の基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0016] 第5の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の糖度に基づいて、庫内空気の酸素濃度を調節する。状態検知器（15）が検

知した状態指標（糖度）が第１の基準糖度よりも高いときに庫内空気の酸素濃度を下げる動作を、環境調節装置（１４）が行う場合は、生鮮物（７）の鮮度が低下してその糖度が高くなった時に、庫内空気の酸素濃度を引き下げて生鮮物（７）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（１５）が検知した状態指標（糖度）が第２の基準糖度よりも低いときに庫内空気の酸素濃度を上げる動作を、環境調節装置（１４）が行う場合は、生鮮物（７）の熟成が不足してその糖度が低いままである時に、庫内空気の酸素濃度を引き上げて生鮮物（７）の熟成を促進させることが可能となる。

[0017] 本開示の第６の態様は、上記第１の態様において、上記環境調節装置（１４）は、上記環境指標である庫内空気の二酸化炭素濃度を調節し、上記状態検知器（１５）は、上記生鮮物（７）の糖度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（１４）は、上記状態検知器（１５）が検知した上記生鮮物（７）の糖度が第１の基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作と、上記状態検知器（１５）が検知した上記生鮮物（７）の糖度が第２の基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0018] 第６の態様において、環境調節装置（１４）は、状態指標である生鮮物（７）の糖度に基づいて、庫内空気の二酸化炭素濃度を調節する。状態検知器（１５）が検知した状態指標（糖度）が第１の基準糖度よりも高いときに庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作を、環境調節装置（１４）が行う場合は、生鮮物（７）の鮮度が低下してその糖度が高くなった時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き上げて生鮮物（７）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（１５）が検知した状態指標（糖度）が第２の基準糖度よりも低いときに庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作を、環境調節装置（１４）が行う場合は、生鮮物（７）の熟成が不足してその糖度が低いままである時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き下げて生鮮物（７）の熟成を促進させることが可能となる。

[0019] 本開示の第７の態様は、上記第１の態様において、上記環境調節装置（１４

）は、上記環境指標である庫内空気の温度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の硬度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が第1の基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が第2の基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の温度を上げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0020] 第7の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の硬度に基づいて、庫内空気の温度を調節する。状態検知器（15）が検知した状態指標（硬度）が第1の基準硬度よりも低いときに庫内空気の温度を下げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の鮮度が低下してその硬度が低くなった時に、庫内空気の温度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（15）が検知した状態指標（硬度）が第2の基準硬度よりも高いときに庫内空気の温度を上げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の熟成が不足してその硬度が高いままである時に、庫内空気の温度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0021] 本開示の第8の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の酸素濃度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の硬度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が第1の基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が第2の基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0022] 第8の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の硬度に基づいて、庫内空気の酸素濃度を調節する。状態検知器（15）が検知した状態指標（硬度）が第1の基準硬度よりも低いときに庫内空気の酸素

濃度を下げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の鮮度が低下してその硬度が低くなった時に、庫内空気の酸素濃度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（15）が検知した状態指標（硬度）が第2の基準硬度よりも高いときに庫内空気の酸素濃度を上げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の熟成が不足してその硬度が高いままである時に、庫内空気の酸素濃度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0023] 本開示の第9の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の二酸化炭素濃度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の硬度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が第1の基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が第2の基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0024] 第9の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の硬度に基づいて、庫内空気の二酸化炭素濃度を調節する。状態検知器（15）が検知した状態指標（硬度）が第1の基準硬度よりも低いときに庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の鮮度が低下してその硬度が低くなった時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き上げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（15）が検知した状態指標（硬度）が第2の基準硬度よりも高いときに庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の熟成が不足してその硬度が高いままである時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き下げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0025] 本開示の第10の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度を調節し、上記状態検知器（15）

は、上記生鮮物の内部エチレン濃度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1の基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2の基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0026] 第10の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の温度を調節する。状態検知器（15）が検知した状態指標（内部エチレン濃度）が第1の基準濃度よりも高いときに庫内空気の温度を下げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の鮮度が低下してその内部エチレン濃度が高くなった時に、庫内空気の温度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（15）が検知した状態指標（内部エチレン濃度）が第2の基準濃度よりも低いときに庫内空気の温度を上げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の熟成が不足してその内部エチレン濃度が低いままである時に、庫内空気の温度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0027] 本開示の第11の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の酸素濃度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1の基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2の基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0028] 第11の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の酸素濃度を調節する。状態検知器（15）が検知した状態指標（内部エチレン濃度）が第1の基準濃度より

も高いときに庫内空気の酸素濃度を下げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の鮮度が低下してその内部エチレン濃度が高くなった時に、庫内空気の酸素濃度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（15）が検知した状態指標（内部エチレン濃度）が第2の基準濃度よりも低いときに庫内空気の酸素濃度を上げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の熟成が不足してその内部エチレン濃度が低いままである時に、庫内空気の酸素濃度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0029] 本開示の第12の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の二酸化炭素濃度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1の基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2の基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0030] 第12の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の二酸化炭素濃度を調節する。状態検知器（15）が検知した状態指標（内部エチレン濃度）が第1の基準濃度よりも高いときに庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の鮮度が低下してその内部エチレン濃度が高くなった時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き上げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（15）が検知した状態指標（内部エチレン濃度）が第2の基準濃度よりも低いときに庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の熟成が不足してその内部エチレン濃度が低いままである時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き下げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0031] 本開示の第13の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）に含まれるATP関連化合物のうちのHxR（イノシン）及びHx（ヒポキサンチン）の割合であるK値を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）のK値が第1の基準K値よりも高いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）のK値が第2の基準K値よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作との少なくとも一方を行うものである。

[0032] 第13の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）のK値に基づいて、庫内空気の温度を調節する。状態検知器（15）が検知した状態指標（K値）が第1の基準K値よりも高いときに庫内空気の温度を下げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の鮮度が低下してそのK値が高くなった時に、庫内空気の温度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。状態検知器（15）が検知した状態指標（K値）が第2の基準K値よりも低いときに庫内空気の温度を上げる動作を、環境調節装置（14）が行う場合は、生鮮物（7）の熟成が不足してそのK値が低いままである時に、庫内空気の温度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0033] 本開示の第14の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の糖度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が上記基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が上記基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作とのうちの少なくとも

二つを行うものである。

[0034] 第14の態様において、環境調節装置(14)は、状態指標である生鮮物(7)の糖度に基づいて、庫内空気の温度と、庫内空気の酸素濃度と、庫内空気の二酸化炭素濃度とのうちの少なくとも二つを調節する。この態様によれば、生鮮物(7)の鮮度が低下してその糖度が高くなった時に、環境指標を生鮮物(7)の鮮度の低下が抑制されるように調節することが可能となる。

[0035] 本開示の第15の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置(14)は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、上記状態検知器(15)は、上記生鮮物(7)の糖度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置(14)は、上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の糖度が基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作と、上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の糖度が上記基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作と、上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の糖度が上記基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作とのうちの少なくとも二つを行うものである。

[0036] 第15の態様において、環境調節装置(14)は、状態指標である生鮮物(7)の糖度に基づいて、庫内空気の温度と、庫内空気の酸素濃度と、庫内空気の二酸化炭素濃度とのうちの少なくとも二つを調節する。この態様によれば、生鮮物(7)の熟成が不足してその糖度が低いままである時に、環境指標を生鮮物(7)の熟成が促進されるように調節することが可能となる。

[0037] 本開示の第16の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置(14)は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、上記状態検知器(15)は、上記生鮮物(7)の硬度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置(14)は、上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の硬度が基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の硬度が上記基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、上記

状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が上記基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作とのうちの少なくとも二つを行うものである。

[0038] 第16の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の硬度に基づいて、庫内空気の温度と、庫内空気の酸素濃度と、庫内空気の二酸化炭素濃度とのうちの少なくとも二つを調節する。この態様によれば、生鮮物（7）の鮮度が低下してその硬度が低くなった時に、環境指標を生鮮物（7）の鮮度の低下が抑制されるように調節することが可能となる。

[0039] 本開示の第17の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の硬度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の温度を上げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が上記基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が上記基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作とのうちの少なくとも二つを行うものである。

[0040] 第17の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の硬度に基づいて、庫内空気の温度と、庫内空気の酸素濃度と、庫内空気の二酸化炭素濃度とのうちの少なくとも二つを調節する。この態様によれば、生鮮物（7）の熟成が不足してその硬度が高いままである時に、環境指標を生鮮物（7）の熟成が促進されるように調節することが可能となる。

[0041] 本開示の第18の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が基準濃度よりも高いと

きに上記庫内空気の温度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が上記基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が上記基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作とのうちの少なくとも二つを行うものである。

[0042] 第18の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の温度と、庫内空気の酸素濃度と、庫内空気の二酸化炭素濃度とのうちの少なくとも二つを調節する。この態様によれば、生鮮物（7）の鮮度が低下してその内部エチレン濃度が高くなった時に、環境指標を生鮮物（7）の鮮度の低下が抑制されるように調節することが可能となる。

[0043] 本開示の第19の態様は、上記第1の態様において、上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度を上記状態指標として検知し、上記環境調節装置（14）は、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が上記基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作と、上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が上記基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作との少なくとも二つを行うものである。

[0044] 第19の態様において、環境調節装置（14）は、状態指標である生鮮物（7）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の温度と、庫内空気の酸素濃度と、庫内空気の二酸化炭素濃度とのうちの少なくとも二つを調節する。この態様によれば、生鮮物（7）の熟成が不足してその内部エチレン濃度が低いままである時に、環境指標を生鮮物（7）の熟成が促進されるように調節することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0045] [図1]図 1 は、実施形態 1 の庫内環境制御システムのコンテナ用冷凍装置と、それが取り付けられた輸送用コンテナの概略断面図である。

[図2]図 2 は、実施形態 1 の庫内環境制御システムのコンテナ用冷凍装置が備える冷媒回路の配管系統図である。

[図3]図 3 は、実施形態 1 の制御装置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

[0046] 《実施形態 1》

実施形態 1 について説明する。

[0047] 図 1 及び図 3 に示すように、本実施形態の庫内環境制御システム (10) は、コンテナ用冷凍装置 (20) と、空気組成調節装置 (40) と、制御装置 (50) と、状態指標センサ (15) とを備える。この庫内環境制御システム (10) は、いわゆる C A (Controlled Atmosphere) 輸送を行うために輸送用コンテナ (1) に設けられる。

[0048] コンテナ用冷凍装置 (20) と、空気組成調節装置 (40) と、制御装置 (50) とは、環境調節装置 (14) を構成する。環境調節装置 (14) は、輸送用コンテナ (1) の庫内環境を、庫内環境が設定環境となるように制御する。つまり、環境調節装置 (14) は、輸送用コンテナ (1) の庫内環境を示す物理量である環境指標 (例えば、庫内空気の温度、湿度、酸素濃度、二酸化炭素濃度など) が設定値となるように、輸送用コンテナ (1) の庫内環境を制御する。

[0049] 本実施形態の庫内環境制御システム (10) が設けられた輸送用コンテナ (1) は、生鮮物 (7) を輸送するために用いられる。この輸送用コンテナ (1) の輸送対象である生鮮物 (7) は、主に果物や野菜などの青果物である。

[0050] 貯蔵庫であるの輸送用コンテナ (1) のコンテナ本体 (2) は、細長い直方体形状の箱状に形成される。コンテナ本体 (2) は、一方の端面が開口し、この開口端を塞ぐようにコンテナ用冷凍装置 (20) が取り付けられる。コンテナ本体 (2) の内部空間は、貨物 (6) を収納するための荷室 (5) を構成する。貨物 (6) は、生鮮物 (7) を箱詰めしたものである。

[0051] 荷室（５）の底部には、貨物（６）を載せるための床板（３）が配置される。この床板（３）とコンテナ本体（２）の底板との間には、コンテナ用冷凍装置（２０）が吹き出した空気を流すための床下流路（４）が形成される。床下流路（４）は、コンテナ本体（２）の底板に沿ってコンテナ本体（２）の長手方向へ延びる流路である。床下流路（４）は、一端がコンテナ用冷凍装置（２０）の吹出口（３４）に接続し、他端が床板（３）の上側の空間（即ち、貨物（６）が収容される空間）と連通する。

[0052] ーコンテナ用冷凍装置ー

図１に示すように、コンテナ用冷凍装置（２０）は、ケーシング（３０）と、冷凍サイクルを行う冷媒回路（２１）と、庫外ファン（２６）と、庫内ファン（２７）とを備える。

[0053] ケーシング（３０）は、ケーシング本体（３１）と、背面板（３２）とを備える。このケーシング（３０）には、冷媒回路（２１）と、庫外ファン（２６）と、庫内ファン（２７）とが設けられる。

[0054] ケーシング本体（３１）は、その下部が輸送用コンテナ（１）の荷室（５）側へ窪んだ形状となっている。ケーシング本体（３１）の下部は、輸送用コンテナ（１）の外部空間と連通する庫外機器室（３５）を形成する。この庫外機器室（３５）には、庫外ファン（２６）が配置される。

[0055] 背面板（３２）は、概ね矩形の平板状の部材である。背面板（３２）は、ケーシング本体（３１）よりも輸送用コンテナ（１）の荷室（５）側に配置され、ケーシング本体（３１）との間に庫内空気流路（３６）を形成する。

[0056] 庫内空気流路（３６）は、その上端がケーシング（３０）の吸込口（３３）を構成し、その下端がケーシング（３０）の吹出口（３４）を構成する。庫内空気流路（３６）は、吸込口（３３）を介して荷室（５）と連通し、吹出口（３４）を介して床下流路（４）と連通する。庫内空気流路（３６）の上部には、庫内ファン（２７）が配置される。

[0057] 図２に示すように、冷媒回路（２１）は、圧縮機（２２）と、凝縮器（２３）と、膨張弁（２４）と、蒸発器（２５）とを配管で接続することによって形成され

た閉回路である。圧縮機（22）を作動させると、冷媒回路（21）を冷媒が循環し、蒸気圧縮冷凍サイクルが行われる。図1に示すように、凝縮器（23）は、庫外機器室（35）における庫外ファン（26）の吸込側に配置され、蒸発器（25）は、庫内空気流路（36）における庫内ファン（27）の下方に配置される。また、図1では図示を省略するが、圧縮機（22）は、庫外機器室（35）に配置される。

[0058] コンテナ用冷凍装置（20）は、庫内温度センサ（37）と、庫内湿度センサ（38）とを備える。庫内温度センサ（37）及び庫内湿度センサ（38）は、庫内空気流路（36）における蒸発器（25）の上流側に配置される。庫内温度センサ（37）は、吸込口（33）から庫内空気流路（36）へ吸い込まれた庫内空気の温度を計測する。庫内湿度センサ（38）は、吸込口（33）から庫内空気流路（36）へ吸い込まれた庫内空気の相対湿度を計測する。庫内温度センサ（37）が計測する庫内空気の温度と、庫内湿度センサ（38）が計測する庫内空気の相対湿度とは、庫内環境を示す物理量である環境指標である。

[0059] ー空気組成調節装置ー

空気組成調節装置（40）は、輸送用コンテナ（1）内の空気の組成を調節する装置である。図1に示すように、空気組成調節装置（40）は、本体ユニット（41）と、換気用排気管（45）とを備える。本体ユニット（41）は、コンテナ用冷凍装置（20）の庫外機器室（35）に設置される。

[0060] 図示しないが、空気組成調節装置（40）の本体ユニット（41）には、二つの吸着筒と、加圧した空気を吸着筒へ供給する加圧ポンプと、吸着筒から空気を吸引する減圧ポンプとが収容される。空気組成調節装置（40）は、いわゆるP S A（Pressure Swing Adsorption）法によって、庫外空気（即ち、大気）を原料として、庫外空気とは組成が異なる修正空気を生成する。この修正空気は、窒素濃度が庫外空気よりも高く、酸素濃度が庫外空気よりも低い。

[0061] 本体ユニット（41）は、本体ユニット（41）内に庫外空気を取り込むための外気吸込口（42）を備える。また、本体ユニット（41）には、供給管（43

）と酸素排出管（44）とが接続される。供給管（43）は、本体ユニット（41）において生成した修正空気（低酸素濃度空気）を荷室（5）へ導入するための配管であって、その終端が庫内空気流路（36）に開口する。酸素排出管（44）は、本体ユニット（41）において生成した高酸素濃度空気を庫外へ排出するための配管であって、その終端が庫外機器室（35）に開口する。

[0062] 換気用排気管（45）は、輸送用コンテナ（1）の庫内空気を庫外へ排出するための配管である。換気用排気管（45）は、一端が庫内空気流路（36）に開口し、他端が庫外機器室（35）に開口する。換気用排気管（45）には、換気用排気弁（46）が設けられる。換気用排気弁（46）は、電磁弁からなる開閉弁である。

[0063] 空気組成調節装置（40）は、酸素濃度センサ（47）と、二酸化炭素濃度センサ（48）とを備える。酸素濃度センサ（47）及び二酸化炭素濃度センサ（48）は、庫内空気流路（36）における蒸発器（25）の上流側に配置される。酸素濃度センサ（47）は、吸込口（33）から庫内空気流路（36）へ吸い込まれた庫内空気の酸素濃度を計測する。二酸化炭素濃度センサ（48）は、吸込口（33）から庫内空気流路（36）へ吸い込まれた庫内空気の二酸化炭素濃度を計測する。酸素濃度センサ（47）が計測する庫内空気の酸素濃度と、二酸化炭素濃度センサ（48）が計測する庫内空気の二酸化炭素濃度とは、庫内環境を示す物理量である環境指標である。

[0064] ー状態指標センサー

状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の鮮度を示す物理量である状態指標を計測するセンサである。この状態指標センサ（15）は、状態検知器である。

[0065] 状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の糖度を、状態指標として計測する。状態指標センサ（15）としては、対象物に近赤外線を照射し、対象物に吸収される近赤外線の波長に基づいて対象物の糖度を計測する近赤外分光計を用いることができる。

[0066] 図1に示すように、本実施形態の庫内環境制御システム（10）は、複数（

図1では三つの状態指標センサ(15)を備える。状態指標センサ(15)は、異なる位置に配置された複数(図1では三つ)の貨物(6)に一つずつ設けられる。

[0067] ー制御装置ー

図3に示すように、制御装置(50)は、演算処理ユニット(60)と、メモリーユニット(70)と、通信ユニット(80)とを備える。制御装置(50)は、輸送用コンテナ(1)の庫内環境が設定環境となるように、コンテナ用冷凍装置(20)及び空気組成調節装置(40)を制御するように構成される。つまり、制御装置(50)は、輸送用コンテナ(1)の庫内環境を示す物理量である環境指標(本実施形態では、庫内空気の温度と酸素濃度と二酸化炭素濃度)が設定値となるように、コンテナ用冷凍装置(20)及び空気組成調節装置(40)を制御する。

[0068] 演算処理ユニット(60)は、例えば集積回路から成るマイクロプロセッサである。演算処理ユニット(60)は、庫内温度調節部(61)、空気組成調節部(62)、及び設定値調節部(63)として機能する。庫内温度調節部(61)は、輸送用コンテナ(1)の庫内空気の温度が設定温度となるように、コンテナ用冷凍装置(20)を制御する。空気組成調節部(62)は、輸送用コンテナ(1)の庫内空気の酸素濃度が O_2 設定濃度となり、その二酸化炭素濃度が CO_2 設定濃度となるように、空気組成調節装置(40)を制御する。設定値調節部(63)は、設定温度、 O_2 設定濃度、及び CO_2 設定濃度を、状態指標センサ(15)が計測した状態指標(本実施形態では、生鮮物(7)の糖度)に基づいて調節する。庫内温度調節部(61)、空気組成調節部(62)、及び設定値調節部(63)の動作については、後ほど詳しく説明する。

[0069] メモリーユニット(70)は、例えば集積回路から成る半導体メモリーである。メモリーユニット(70)は、制御装置(50)に所定の動作を実行させるためのプログラムと、制御装置(50)の動作に必要なデータとを記憶する。また、メモリーユニット(70)は、設定値記憶部(71)及び基準値記憶部(72)として機能する。設定値記憶部(71)は、設定温度、 O_2 設定濃度、及び

CO₂設定濃度を記憶する。基準値記憶部（72）は、設定値調節部（63）の動作において用いられる第1基準糖度および第2基準糖度を記憶する。

[0070] 通信ユニット（80）は、コンテナ用冷凍装置（20）、空気組成調節装置（40）、及び状態指標センサ（15）と有線通信を行うように構成される。通信ユニット（80）は、データ取得部（81）及び出力部（82）として機能する。データ取得部（81）は、庫内温度センサ（37）の計測値と、庫内湿度センサ（38）の計測値と、酸素濃度センサ（47）の計測値と、二酸化炭素濃度センサ（48）の計測値と、状態指標センサ（15）の計測値とを受信し、受信した計測値を演算処理ユニット（60）へ伝送する。出力部（82）は、コンテナ用冷凍装置（20）に対する運転指令と、空気組成調節装置（40）に対する運転指令とを出力する。

[0071] ー制御装置の動作ー

制御装置（50）の庫内温度調節部（61）、空気組成調節部（62）、及び設定値調節部（63）が行う動作を説明する。

[0072] <庫内温度調節部>

庫内温度調節部（61）は、輸送用コンテナ（1）の荷室（5）の気温（即ち、庫内空気の温度）が設定温度となるように、コンテナ用冷凍装置（20）を制御する。

[0073] 庫内温度調節部（61）は、データ取得部（81）が取得した庫内温度センサ（37）の計測値 T_r と、設定値記憶部（71）が記憶する設定温度 T_s とを読み込む。そして、庫内温度調節部（61）は、庫内温度センサ（37）の計測値 T_r が設定温度 T_s を含む設定温度範囲（本実施形態では、 $T_s \pm 1^\circ\text{C}$ ）内の値となるように、コンテナ用冷凍装置（20）の圧縮機（22）の回転速度を調節する。

[0074] 庫内温度センサ（37）の計測値 T_r が設定温度範囲を上回る場合（ $T_r > T_s + 1^\circ\text{C}$ ）、庫内温度調節部（61）は、圧縮機（22）の回転速度の回転速度を引き上げる運転指令を、出力部（82）からコンテナ用冷凍装置（20）へ伝送する。この運転指令を受信したコンテナ用冷凍装置（20）では、圧縮機（22

）の回転速度の回転速度が上昇し、コンテナ用冷凍装置（20）の冷却能力が増加する。

[0075] 庫内温度センサ（37）の計測値 T_r が設定温度範囲を下回る場合（ $T_r < T_s - 1^\circ\text{C}$ ）、庫内温度調節部（61）は、圧縮機（22）の回転速度の回転速度を引き下げる運転指令を、出力部（82）からコンテナ用冷凍装置（20）へ伝送する。この運転指令を受信したコンテナ用冷凍装置（20）では、圧縮機（22）の回転速度の回転速度が低下し、コンテナ用冷凍装置（20）の冷却能力が減少する。

[0076] <空気組成調節部>

空気組成調節部（62）は、輸送用コンテナ（1）の荷室（5）内の空気の組成（具体的には、庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度）が設定濃度となるように、空気組成調節装置（40）を制御する。

[0077] 空気組成調節部（62）は、データ取得部（81）が取得した酸素濃度センサ（47）の計測値 ϕ_{or} と、二酸化炭素濃度センサ（48）の計測値 ϕ_{cr} とを読み込む。そして、庫内温度調節部（61）は、酸素濃度センサ（47）の計測値 ϕ_{or} が O_2 設定濃度 ϕ_{os} を含む O_2 設定濃度範囲（本実施形態では、 $\phi_{os} \pm 0.5\%$ ）内の値となり、二酸化炭素濃度センサ（48）の計測値 ϕ_{cr} が CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を含む CO_2 設定濃度範囲（本実施形態では、 $\phi_{cs} \pm 0.5\%$ ）内の値となるように、空気組成調節装置（40）から荷室（5）内への修正空気の供給を断続すると共に、換気用排気弁（46）を開閉する。

[0078] 庫内空気の酸素濃度を大気の酸素濃度（約 21%）から O_2 設定濃度 ϕ_{os} にまで引き下げるプルダウン時において、空気組成調節部（62）は、修正空気を供給して換気用排気弁（46）を開く運転指令を、出力部（82）から空気組成調節装置（40）へ伝送する。この運転指令を受信した空気組成調節装置（40）は、修正空気（低酸素濃度空気）を生成して荷室（5）へ供給し、換気用排気弁（46）を開状態にする。その結果、荷室（5）内の空気が修正空気に置き換わり、庫内空気の酸素濃度が低下する。

[0079] 庫内空気の酸素濃度のプルダウンが終了した後において、酸素濃度センサ

(47) の計測値 ϕ_{or} が O_2 設定濃度範囲を下回る場合 ($\phi_{or} < \phi_{os} - 0.5\%$)、空気組成調節部 (62) は、修正空気または庫外空気を供給して換気用排気弁 (46) を開く運転指令を、出力部 (82) から空気組成調節装置 (40) へ伝送する。この運転指令を受信した空気組成調節装置 (40) は、修正空気または庫外空気 (即ち、大気) を荷室 (5) へ供給し、換気用排気弁 (46) を開状態にする。その結果、庫内空気よりも酸素濃度の高い修正空気または庫外空気が荷室 (5) 内へ供給され、庫内空気の酸素濃度が上昇する。

[0080] 庫内空気の酸素濃度のプルダウンが終了した後において、酸素濃度センサ (47) の計測値 ϕ_{or} が O_2 設定濃度範囲を上回る場合 ($\phi_{or} > \phi_{os} + 0.5\%$)、空気組成調節部 (62) は、修正空気の供給を停止して換気用排気弁 (46) を閉じる運転指令を、出力部 (82) から空気組成調節装置 (40) へ伝送する。この運転指令を受信した空気組成調節装置 (40) は、荷室 (5) への修正空気の供給を停止し、換気用排気弁 (46) を閉状態にする。その結果、庫内空気に含まれる酸素が生鮮物 (7) の呼吸によって消費され、庫内空気の酸素濃度が低下する。

[0081] 庫内空気の酸素濃度のプルダウンが終了した後において、二酸化炭素濃度センサ (48) の計測値 ϕ_{cr} が CO_2 設定濃度範囲を上回る場合 ($\phi_{cr} > \phi_{cs} + 0.5\%$)、空気組成調節部 (62) は、修正空気を供給して換気用排気弁 (46) を開く運転指令を、出力部 (82) から空気組成調節装置 (40) へ伝送する。この運転指令を受信した空気組成調節装置 (40) は、修正空気を荷室 (5) へ供給し、換気用排気弁 (46) を開状態にする。修正空気の二酸化炭素濃度は、大気 of 二酸化炭素濃度 (約 0.03%) と同程度である。従って、この場合は、庫内空気よりも二酸化炭素濃度の低い修正空気が荷室 (5) 内へ供給され、庫内空気の二酸化炭素濃度が低下する。

[0082] 庫内空気の酸素濃度のプルダウンが終了した後において、二酸化炭素濃度センサ (48) の計測値 ϕ_{cr} が CO_2 設定濃度範囲を下回る場合 ($\phi_{cr} < \phi_{cs} - 0.5\%$)、空気組成調節部 (62) は、空気組成調節部 (62) は、修正空気の供給を停止して換気用排気弁 (46) を閉じる運転指令を、出力部 (82) から

空気組成調節装置（40）へ伝送する。この運転指令を受信した空気組成調節装置（40）は、荷室（5）への修正空気の供給を停止し、換気用排気弁（46）を閉状態にする。そして、生鮮物（7）が呼吸を行って二酸化炭素を吐き出すため、庫内空気の二酸化炭素濃度が上昇する。

[0083] 〈設定値調節部〉

設定値調節部（63）は、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を、状態指標センサ（15）が計測した状態指標に基づいて調節する。

[0084] 設定値調節部（63）は、データ取得部（81）が取得した状態指標センサ（15）の計測値（本実施形態では、生鮮物（7）の糖度の測定値）を読み込む。上述したように、本実施形態の庫内環境制御システム（10）は、複数の状態指標センサ（15）を備える。そこで、設定値調節部（63）は、各状態指標センサ（15）の計測値を算術平均した値を、状態指標計測値 M_f とする。

[0085] また、設定値調節部（63）は、設定値記憶部（71）が記憶する設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} と、基準値記憶部（72）が記憶する第1基準糖度 R_{s1} および第2基準糖度 R_{s2} を読み込む。なお、本実施形態において、第1基準糖度 R_{s1} は、第2基準糖度 R_{s2} よりも高い（ $R_{s1} > R_{s2}$ ）。

[0086] 一般に、青果物の糖度は、青果物の鮮度が下がるにつれて（つまり、青果物の熟成が進むにつれて）、次第に増加する。また、一般に、青果物の鮮度低下は、周囲の気温が高いほど早く進行し、周囲雰囲気酸素濃度が高いほど早く進行し、周囲雰囲気二酸化炭素濃度が低いほど早く進行する。

[0087] 状態指標計測値 M_f が第1基準糖度 R_{s1} よりも高い場合（ $M_f > R_{s1}$ ）は、荷室（5）内の生鮮物（7）の鮮度低下を遅らせる必要がある。そこで、この場合、設定値調節部（63）は、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げる。具体的に、設定値調節部（63）は、設定温度 T_s を所定の値 ΔT_s だけ引き下げ（ $T_s = T_s - \Delta T_s$ ）、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を所定の値 $\Delta \phi_{os}$ だけ引き下げ（ $\phi_{os} = \phi_{os} - \Delta \phi_{os}$ ）、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を所定の値 $\Delta \phi_{cs}$ だけ引き上げる（ $\phi_{cs} = \phi_{cs} + \Delta \phi_{cs}$ ）。

[0088] 一方、状態指標計測値 M_f が第2基準糖度 R_{s2} よりも低い場合 ($M_f < R_{s2}$) は、荷室 (5) 内の生鮮物 (7) の熟成を促進させる必要がある。そこで、この場合、設定値調節部 (63) は、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げる。具体的に、設定値調節部 (63) は、設定温度 T_s を所定の値 ΔT_s だけ引き上げ ($T_s = T_s + \Delta T_s$)、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を所定の値 $\Delta \phi_{os}$ だけ引き上げ ($\phi_{os} = \phi_{os} + \Delta \phi_{os}$)、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を所定の値 $\Delta \phi_{cs}$ だけ引き下げる ($\phi_{cs} = \phi_{cs} \Delta - \phi_{cs}$)。

[0089] 設定値調節部 (63) は、変更後の設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を、設定値記憶部 (71) に記録する。そして、庫内温度調節部 (61) は、設定値記憶部 (71) から読み出した変更後の設定温度 T_s を用いて、コンテナ用冷凍装置 (20) を制御する。また、空気組成調節部 (62) は、設定値記憶部 (71) から読み出した変更後の O_2 設定濃度 ϕ_{os} 及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を用いて、空気組成調節装置 (40) を制御する。

[0090] ー実施形態1の特徴(1)ー

本実施形態の庫内環境制御システム (10) は、環境調節装置 (14) と、状態検知器である状態指標センサ (15) とを備える。環境調節装置 (14) は、“生鮮物 (7) を貯蔵する貯蔵庫である輸送用コンテナ (1)” の庫内環境を示す環境指標が設定値となるように、輸送用コンテナ (1) の庫内環境を調節する。状態指標センサ (15) は、輸送用コンテナ (1) に貯蔵された生鮮物 (7) の状態を示す状態指標を検知する。また、環境調節装置 (14) は、環境指標の設定値を、状態検知器 (15) が検知した状態指標に基づいて調節する。

[0091] 本実施形態の庫内環境制御システム (10) において、環境調節装置 (14) は、状態指標センサ (15) が検知した状態指標に基づいて環境指標の設定値を調節し、環境指標が調節した設定値となるように輸送用コンテナ (1) の庫内環境を調節する。本実施形態において、環境指標の設定値は、実際に輸送用コンテナ (1) に貯蔵されている生鮮物 (7) の状態指標に基づいて調節される。従って、本実施形態によれば、輸送用コンテナ (1) の庫内環境を、貯蔵対象の生鮮物 (7) に適した環境に、自動的に近づけることが可能となる。

その結果、生鮮物（７）の貯蔵に要する工数を低く抑えることが可能となる。

[0092] ここで、貯蔵対象の生鮮物に適した貯蔵庫の環境指標（例えば、庫内空気の温度、酸素濃度、二酸化炭素濃度）が予め分かっているならば、環境指標の設定値を既知の最適値に設定することによって、生鮮物を適切な状態で貯蔵できる。しかし、生鮮物の種類によっては、その貯蔵に適した環境指標が不明な場合がある。このため、従来は、貯蔵に適した環境指標が不明な生鮮物については、それを適切な状態で貯蔵できないおそれがあった。

[0093] これに対し、本実施形態の庫内環境制御システム（１０）では、環境調節装置（１４）を構成する制御装置（５０）の設定値調節部（６３）が、環境指標の設定値を、実際に輸送用コンテナ（１）に貯蔵されている生鮮物（７）の状態指標に基づいて調節する。従って、本実施形態によれば、生鮮物の種類に拘わらず、輸送用コンテナ（１）の庫内環境を貯蔵対象の生鮮物（７）に適した環境に近づけることが可能となる。

[0094] ー実施形態１の特徴（２）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）は、庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を環境指標とし、これらの環境指標がそれぞれの設定値となるように輸送用コンテナ（１）の庫内環境を調節する。

[0095] ー実施形態１の特徴（３）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、状態指標センサ（１５）は、生鮮物（７）の糖度を状態指標として検知する。本実施形態の環境調節装置（１４）は、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の糖度に基づいて、環境指標の設定値を調節する。

[0096] ー実施形態１の特徴（４）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）のコンテナ用冷凍装置（２０）は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、状態指標センサ（１５）は、生鮮物（７）の糖度を状態指標として検知する。そして、環境調節装置（１４）を構成する

制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の糖度が第1の基準糖度よりも高いときに庫内空気の温度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の糖度が第2基準糖度よりも低いときに庫内空気の温度の設定値を上げる動作とを行う。

[0097] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の糖度に基づいて、庫内空気の温度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（7）の鮮度が低下してその糖度が高くなった時に、庫内空気の温度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（7）の熟成が不足してその糖度が低いままである時に、庫内空気の温度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0098] ー実施形態1の特徴（5）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）の空気組成調節装置（40）は、環境指標である庫内空気の酸素濃度が設定値となるように庫内空気の酸素濃度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の糖度を状態指標として検知する。そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の糖度が第1基準糖度よりも高いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の糖度が第2基準糖度よりも低いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を上げる動作とを行う。

[0099] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の糖度に基づいて、庫内空気の酸素濃度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（7）の鮮度が低下してその糖度が高くなった時に、庫内空気の酸素濃度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（7）の熟成が不足してその糖度が低いままである時に、庫内空気

の酸素濃度を引き上げて生鮮物（７）の熟成を促進させることが可能となる。

[0100] ー実施形態１の特徴（６）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）の空気組成調節装置（４０）は、環境指標である庫内空気の二酸化炭素濃度が設定値となるように庫内空気の二酸化炭素濃度を調節し、状態指標センサ（１５）は、生鮮物（７）の糖度を上記状態指標として検知する。そして、環境調節装置（１４）に設けられた制御装置（５０）の設定値調節部（６３）は、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の糖度が第１基準糖度よりも高いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を上げる動作と、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の糖度が第２基準糖度よりも低いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を下げる動作とを行う。

[0101] 本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）を構成する制御装置（５０）の設定値調節部（６３）は、状態指標である生鮮物（７）の糖度に基づいて、庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（７）の鮮度が低下してその糖度が高くなった時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き上げて生鮮物（７）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（７）の熟成が不足してその糖度が低いままである時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き下げて生鮮物（７）の熟成を促進させることが可能となる。

[0102] ー実施形態１の特徴（７）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）のコンテナ用冷凍装置（２０）は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、環境調節装置（１４）の空気組成調節装置（４０）は、環境指標である庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度がそれぞれの設定値となるように庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度を調節し、状態指標センサ（１５）は、生鮮物（７）の糖度を上記状態指標として検知する。

[0103] そして、環境調節装置（１４）を構成する制御装置（５０）の設定値調節部（６３）は、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の糖度が第１基準糖度

よりも高いときに庫内空気の温度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ (15) が検知した生鮮物 (7) の糖度が第 1 基準糖度よりも高いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ (15) が検知した生鮮物 (7) の糖度が第 1 基準糖度よりも高いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を上げる動作とを行う。

[0104] 本実施形態の庫内環境制御システム (10) において、環境調節装置 (14) を構成する制御装置 (50) の設定値調節部 (63) は、状態指標である生鮮物 (7) の糖度に基づいて、庫内空気の温度の設定値と、庫内空気の酸素濃度の設定値と、庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値とを調節する。その結果、生鮮物 (7) の鮮度が低下してその糖度が高くなった時に、環境指標の設定値を、生鮮物 (7) の鮮度の低下が抑制されるように調節することが可能となる。

[0105] ー実施形態 1 の特徴 (8) ー

本実施形態の庫内環境制御システム (10) において、環境調節装置 (14) のコンテナ用冷凍装置 (20) は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、環境調節装置 (14) の空気組成調節装置 (40) は、環境指標である庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度がそれぞれの設定値となるように庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度を調節し、状態指標センサ (15) は、生鮮物 (7) の糖度を上記状態指標として検知する。

[0106] そして、環境調節装置 (14) を構成する制御装置 (50) の設定値調節部 (63) は、状態指標センサ (15) が検知した生鮮物 (7) の糖度が第 2 基準糖度よりも低いときに庫内空気の温度の設定値を上げる動作と、状態指標センサ (15) が検知した生鮮物 (7) の糖度が第 2 基準糖度よりも低いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を上げる動作と、状態指標センサ (15) が検知した生鮮物 (7) の糖度が第 2 基準糖度よりも低いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を下げる動作とを行う。

[0107] 本実施形態の庫内環境制御システム (10) において、環境調節装置 (14) を構成する制御装置 (50) の設定値調節部 (63) は、状態指標である生鮮物 (7) の糖度に基づいて、庫内空気の温度の設定値と、庫内空気の酸素濃度の

設定値と、庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値とを調節する。その結果、生鮮物（7）の熟成が不足してその糖度が低いままである時に、環境指標の設定値を、生鮮物（7）の熟成が促進されるように調節することが可能となる。

[0108] 《実施形態2》

実施形態2について説明する。本実施形態の庫内環境制御システム（10）は、実施形態1の庫内環境制御システム（10）において、制御装置（50）及び状態指標センサ（15）を変更したものである。ここでは、本実施形態の庫内環境制御システム（10）について、実施形態1と異なる点を説明する。

[0109] ー状態指標センサー

本実施形態の状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の硬度を、状態指標として計測する。本実施形態の状態指標センサ（15）としては、レーザードップラー法を用いた硬度計を用いることができる。レーザードップラー法を用いた硬度計は、対象物にレーザ光を照射して対象物の振動スペクトルを測定し、その振動スペクトルの変化に基づいて対象物の硬度を計測する。実施形態1と同様に、本実施形態の状態指標センサ（15）は、異なる位置に配置された複数の貨物（6）に一つずつ設けられる。

[0110] ー制御装置ー

本実施形態の制御装置（50）は、演算処理ユニット（60）の設定値調節部（63）と、メモリーユニット（70）の基準値記憶部（72）とが、実施形態1と異なる。

[0111] 本実施形態の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が計測した状態指標（本実施形態では、生鮮物（7）の硬度）に基づいて、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を調節するように構成される。

[0112] 本実施形態の基準値記憶部（72）は、設定値調節部（63）の動作において用いられる第1基準硬度 R_{h1} および第2基準硬度 R_{h2} を記憶する。本実施形態において、第1基準硬度 R_{h1} は、第2基準硬度 R_{h2} よりも低い（ $R_{h1} < R_{h2}$ ）。

[0113] 〈設定値調節部の動作〉

設定値調節部 (63) は、データ取得部 (81) が取得した状態指標センサ (15) の計測値 (本実施形態では、生鮮物 (7) の硬度の測定値) を読み込む。本実施形態の設定値調節部 (63) は、実施形態 1 と同様に、各状態指標センサ (15) の計測値を算術平均した値を、状態指標計測値 M_f とする。

[0114] また、設定値調節部 (63) は、設定値記憶部 (71) が記憶する設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} と、基準値記憶部 (72) が記憶する第 1 基準硬度 R_{h1} および第 2 基準硬度 R_{h2} を読み込む。

[0115] 一般に、青果物の硬度は、青果物の鮮度が下がるにつれて (つまり、青果物の熟成が進むにつれて)、次第に低下する。また、一般に、青果物の鮮度低下は、周囲の気温が高いほど早く進行し、周囲雰囲気酸素濃度が高いほど早く進行し、周囲雰囲気二酸化炭素濃度が低いほど早く進行する。

[0116] 状態指標計測値 M_f が第 1 基準硬度 R_{h1} よりも低い場合 ($M_f < R_{h1}$) は、荷室 (5) 内の生鮮物 (7) の鮮度低下を遅らせる必要がある。そこで、この場合、設定値調節部 (63) は、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げる。その際、設定値調節部 (63) は、実施形態 1 と同様に、設定温度 T_s と O_2 設定濃度 ϕ_{os} と CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} のそれぞれを、所定の値 ΔT_s , $\Delta \phi_{os}$, $\Delta \phi_{cs}$ だけ変更する。

[0117] 一方、状態指標計測値 M_f が第 2 基準硬度 R_{h2} よりも高い場合 ($M_f > R_{h2}$) は、荷室 (5) 内の生鮮物 (7) の熟成を促進させる必要がある。そこで、この場合、設定値調節部 (63) は、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げる。その際、設定値調節部 (63) は、実施形態 1 と同様に、設定温度 T_s と O_2 設定濃度 ϕ_{os} と CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} のそれぞれを、所定の値 ΔT_s , $\Delta \phi_{os}$, $\Delta \phi_{cs}$ だけ変更する。

[0118] 設定値調節部 (63) は、変更後の設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を、設定値記憶部 (71) に記録する。そして、庫内温度調節部 (61) は、設定値記憶部 (71) から読み出した変更後の設定温度 T_s を用いて、コンテナ用冷凍装置 (20) を制御する。また、空気組成調節部 (62) は、設定値記憶部 (71) から読み出した変更後の O_2 設定濃度 ϕ_{os} 及び CO_2 設

定濃度 ϕ_{cs} を用いて、空気組成調節装置（40）を制御する。これらの設定値調節部（63）、庫内温度調節部（61）、及び空気組成調節部（62）の動作は、実施形態 1 と同様である。

[0119] ー実施形態 2 の特徴（1）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の硬度を状態指標として検知する。本実施形態の環境調節装置（14）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度に基づいて、環境指標の設定値を調節する。

[0120] ー実施形態 2 の特徴（2）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）のコンテナ用冷凍装置（20）は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の硬度を上記状態指標として検知する。そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度が第 1 基準硬度よりも低いときに庫内空気の温度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度が第 2 基準硬度よりも高いときに庫内空気の温度の設定値を上げる動作とを行う。

[0121] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の硬度に基づいて、庫内空気の温度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（7）の鮮度が低下してその硬度が低くなった時に、庫内空気の温度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（7）の熟成が不足してその硬度が高いままである時に、庫内空気の温度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0122] ー実施形態 2 の特徴（3）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）の空気組成調節装置（40）は、環境指標である庫内空気の酸素濃度が設定値

となるように庫内空気の酸素濃度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の硬度を状態指標として検知する。そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度が第1基準硬度よりも低いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度が第2基準硬度よりも高いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を上げる動作とを行う。

[0123] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の硬度に基づいて、庫内空気の酸素濃度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（7）の鮮度が低下してその硬度が低くなった時に、庫内空気の酸素濃度を引き下げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（7）の熟成が不足してその硬度が高いままである時に、庫内空気の酸素濃度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0124] ー実施形態2の特徴（4）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）の空気組成調節装置（40）は、環境指標である庫内空気の二酸化炭素濃度が設定値となるように庫内空気の二酸化炭素濃度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の硬度を状態指標として検知する。そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度が第1基準硬度よりも低いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を上げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度が第2基準硬度よりも高いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を下げる動作とを行う。

[0125] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の硬度に基づいて、庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（7）の鮮度が低下してその硬度が低くなった時に、庫内空気

の二酸化炭素濃度を引き上げて生鮮物（７）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（７）の熟成が不足してその硬度が高いままである時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き下げて生鮮物（７）の熟成を促進させることが可能となる。

[0126] ー実施形態２の特徴（５）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）のコンテナ用冷凍装置（２０）は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、環境調節装置（１４）の空気組成調節装置（４０）は、環境指標である庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度がそれぞれの設定値となるように庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度を調節し、状態指標センサ（１５）は、生鮮物（７）の硬度を状態指標として検知する。

[0127] そして、環境調節装置（１４）を構成する制御装置（５０）の設定値調節部（６３）は、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の硬度が第１基準硬度よりも低いときに庫内空気の温度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の硬度が第１基準硬度よりも低いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の硬度が第１基準硬度よりも低いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を上げる動作とを行う。

[0128] 本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）を構成する制御装置（５０）の設定値調節部（６３）は、状態指標である生鮮物（７）の硬度に基づいて、庫内空気の温度の設定値と、庫内空気の酸素濃度の設定値と、庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値とを調節する。その結果、生鮮物（７）の鮮度が低下してその硬度が低くなった時に、環境指標の設定値を、生鮮物（７）の鮮度の低下が抑制されるように調節することが可能となる。

[0129] ー実施形態２の特徴（６）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）のコンテナ用冷凍装置（２０）は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、環境調節装置（１４）の空気組成調節装

置（40）は、環境指標である庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度がそれぞれの設定値となるように庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の硬度を状態指標として検知する。

[0130] そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度が第2基準硬度よりも高いときに庫内空気の温度の設定値を上げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度が第2基準硬度よりも高いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を上げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の硬度が第2基準硬度よりも高いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を下げる動作とを行う。

[0131] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の硬度に基づいて、庫内空気の温度の設定値と、庫内空気の酸素濃度の設定値と、庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値とを調節する。その結果、生鮮物（7）の熟成が不足してその硬度が高いままである時に、環境指標の設定値を、生鮮物（7）の熟成が促進されるように調節することが可能となる。

[0132] 《実施形態3》

実施形態3について説明する。本実施形態の庫内環境制御システム（10）は、実施形態1の庫内環境制御システム（10）において、制御装置（50）及び状態指標センサ（15）を変更したものである。ここでは、本実施形態の庫内環境制御システム（10）について、実施形態1と異なる点を説明する。

[0133] ー状態指標センサー

本実施形態の状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の内部のエチレン濃度（内部エチレン濃度）を、状態指標として計測する。本実施形態の状態指標センサ（15）としては、対象物に中赤外線を照射し、対象物に吸収される中赤外線の波長に基づいて対象物の内部エチレン濃度を計測する中赤外分光計を用いることができる。

[0134] ー制御装置ー

本実施形態の制御装置（50）は、演算処理ユニット（60）の設定値調節部（63）と、メモリーユニット（70）の基準値記憶部（72）とが、実施形態1と異なる。

[0135] 本実施形態の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が計測した状態指標（本実施形態では、生鮮物（7）の内部エチレン濃度）に基づいて、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を調節するように構成される。

[0136] 本実施形態の基準値記憶部（72）は、設定値調節部（63）の動作において用いられる第1基準濃度 R_{c1} および第2基準濃度 R_{c2} を記憶する。本実施形態において、第1基準濃度 R_{c1} は、第2基準濃度 R_{c2} よりも高い（ $R_{c1} > R_{c2}$ ）。

[0137] <設定値調節部の動作>

設定値調節部（63）は、データ取得部（81）が取得した状態指標センサ（15）の計測値（本実施形態では、生鮮物（7）の内部エチレン濃度の測定値）を読み込む。本実施形態の設定値調節部（63）は、実施形態1と同様に、各状態指標センサ（15）の計測値を算術平均した値を、状態指標計測値 M_f とする。

[0138] また、設定値調節部（63）は、設定値記憶部（71）が記憶する設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} と、基準値記憶部（72）が記憶する第1基準濃度 R_{c1} および第2基準濃度 R_{c2} を読み込む。

[0139] 一般に、青果物の内部エチレン濃度は、青果物の鮮度が下がるにつれて（つまり、青果物の熟成が進むにつれて）、次第に上昇する。また、一般に、青果物の鮮度低下は、周囲の気温が高いほど早く進行し、周囲雰囲気酸素濃度が高いほど早く進行し、周囲雰囲気二酸化炭素濃度が低いほど早く進行する。

[0140] 状態指標計測値 M_f が第1基準濃度 R_{c1} よりも高い場合（ $M_f > R_{c1}$ ）は、荷室（5）内の生鮮物（7）の鮮度低下を遅らせる必要がある。そこで、この場合、設定値調節部（63）は、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ

、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げる。その際、設定値調節部（63）は、実施形態1と同様に、設定温度 T_s と O_2 設定濃度 ϕ_{os} と CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} のそれぞれを、所定の値 ΔT_s , $\Delta \phi_{os}$, $\Delta \phi_{cs}$ だけ変更する。

[0141] 一方、状態指標計測値 M_f が第2基準濃度 R_{c2} よりも低い場合（ $M_f < R_{c2}$ ）は、荷室（5）内の生鮮物（7）の熟成を促進させる必要がある。そこで、この場合、設定値調節部（63）は、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げる。その際、設定値調節部（63）は、実施形態1と同様に、設定温度 T_s と O_2 設定濃度 ϕ_{os} と CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} のそれぞれを、所定の値 ΔT_s , $\Delta \phi_{os}$, $\Delta \phi_{cs}$ だけ変更する。

[0142] 設定値調節部（63）は、変更後の設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を、設定値記憶部（71）に記録する。そして、庫内温度調節部（61）は、設定値記憶部（71）から読み出した変更後の設定温度 T_s を用いて、コンテナ用冷凍装置（20）を制御する。また、空気組成調節部（62）は、設定値記憶部（71）から読み出した変更後の O_2 設定濃度 ϕ_{os} 及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を用いて、空気組成調節装置（40）を制御する。これらの設定値調節部（63）、庫内温度調節部（61）、及び空気組成調節部（62）の動作は、実施形態1と同様である。

[0143] ー実施形態3の特徴（1）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の内部エチレン濃度を状態指標として検知する。本実施形態の環境調節装置（14）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の内部エチレン濃度に基づいて、環境指標の設定値を調節する。

[0144] ー実施形態3の特徴（2）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）のコンテナ用冷凍装置（20）は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物の内部エチレン濃度を状態指標として検知する。そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が

検知した生鮮物（７）の内部エチレン濃度が第１基準濃度よりも高いときに庫内空気の温度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の内部エチレン濃度が第２基準濃度よりも低いときに庫内空気の温度の設定値を上げる動作とを行う。

[0145] 本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）を構成する制御装置（５０）の設定値調節部（６３）は、状態指標である生鮮物（７）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の温度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（７）の鮮度が低下してその内部エチレン濃度が高くなった時に、庫内空気の温度を引き下げて生鮮物（７）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（７）の熟成が不足してその内部エチレン濃度が低いままである時に、庫内空気の温度を引き上げて生鮮物（７）の熟成を促進させることが可能となる。

[0146] ー実施形態３の特徴（３）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）の空気組成調節装置（４０）は、環境指標である庫内空気の酸素濃度が設定値となるように庫内空気の酸素濃度を調節し、状態指標センサ（１５）は、生鮮物（７）の内部エチレン濃度を状態指標として検知する。そして、環境調節装置（１４）を構成する制御装置（５０）の設定値調節部（６３）は、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の内部エチレン濃度が第１基準濃度よりも高いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（１５）が検知した生鮮物（７）の内部エチレン濃度が第２基準濃度よりも低いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を上げる動作とを行う。

[0147] 本実施形態の庫内環境制御システム（１０）において、環境調節装置（１４）を構成する制御装置（５０）の設定値調節部（６３）は、状態指標である生鮮物（７）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の酸素濃度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（７）の鮮度が低下してその内部エチレン濃度が高くなった時に、庫内空気の酸素濃度を引き下げて生鮮物（７）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（７）の熟成が不足してその内部エチレ

ン濃度が低いままである時に、庫内空気の酸素濃度を引き上げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0148] ー実施形態3の特徴（4）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）の空気組成調節装置（40）は、環境指標である庫内空気の二酸化炭素濃度が設定値となるように庫内空気の二酸化炭素濃度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の内部エチレン濃度を状態指標として検知する。そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1基準濃度よりも高いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を上げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2基準濃度よりも低いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を下げる動作とを行う。

[0149] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（7）の鮮度が低下してその内部エチレン濃度が高くなった時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き上げて生鮮物（7）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（7）の熟成が不足してその内部エチレン濃度が低いままである時に、庫内空気の二酸化炭素濃度を引き下げて生鮮物（7）の熟成を促進させることが可能となる。

[0150] ー実施形態3の特徴（5）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）のコンテナ用冷凍装置（20）は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、環境調節装置（14）の空気組成調節装置（40）は、環境指標である庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度がそれぞれの設定値となるように庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の内部エチレン濃度を状態指標として検

知する。

[0151] そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1基準濃度よりも高いときに庫内空気の温度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1基準濃度よりも高いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1基準濃度よりも高いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を上げる動作とを行う。

[0152] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の温度の設定値と、庫内空気の酸素濃度の設定値と、庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値とを調節する。その結果、生鮮物（7）の鮮度が低下してその内部エチレン濃度が高くなった時に、環境指標の設定値を、生鮮物（7）の鮮度の低下が抑制されるように調節することが可能となる。

[0153] ー実施形態3の特徴（6）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）のコンテナ用冷凍装置（20）は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、環境調節装置（14）の空気組成調節装置（40）は、環境指標である庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度がそれぞれの設定値となるように庫内空気の酸素濃度と二酸化炭素濃度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の内部エチレン濃度を状態指標として検知する。

[0154] そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2基準濃度よりも低いときに庫内空気の温度の設定値を上げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2基準濃度よりも低いときに庫内空気の酸素濃度の設定値を上げる動作と、状態指標

センサ（15）が検知した生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2基準濃度よりも低いときに庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値を下げる動作とを行う。

[0155] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の内部エチレン濃度に基づいて、庫内空気の温度の設定値と、庫内空気の酸素濃度の設定値と、庫内空気の二酸化炭素濃度の設定値とを調節する。その結果、生鮮物（7）の熟成が不足してその内部エチレン濃度が低いままである時に、環境指標の設定値を、生鮮物（7）の熟成が促進されるように調節することが可能となる。

[0156] 《実施形態4》

実施形態4について説明する。本実施形態の庫内環境制御システム（10）は、実施形態1の庫内環境制御システム（10）において、制御装置（50）及び状態指標センサ（15）を変更したものである。また、本実施形態の庫内環境制御システム（10）では、空気組成調節装置（40）が省略されている。ここでは、本実施形態の庫内環境制御システム（10）について、実施形態1と異なる点を説明する。

[0157] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）が設けられた輸送用コンテナ（1）は、生鮮物（7）を輸送するために用いられる。この輸送用コンテナ（1）の輸送対象である生鮮物（7）は、魚、貝、甲殻類などの魚介や、牛肉、豚肉、鶏肉などの食肉である。

[0158] ー状態指標センサー

本実施形態の状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）のK値を、状態指標として計測する。本実施形態の状態指標センサ（15）としては、対象物に近赤外線を照射し、対象物に吸収される近赤外線の波長に基づいて対象物のK値を計測する近赤外分析計を用いることができる。

[0159] K値は、生鮮物（7）である魚介や食肉に含まれるATP関連化合物のうちのH×R（イノシン）及びH×（ヒポキサンチン）の割合である。ATP関連化合物は、食肉や魚介に含まれるATP（アデノシン3リン酸）と、そのA

ATPが食肉や魚介に含まれる自己消化酵素によって分解される過程で生成する化合物との総称である。具体的には、ATP（アデノシン3 燐酸）と、ADP（アデノシン2 燐酸）と、AMP（アデニル酸）と、IMP（イノシン酸）と、HxR（イノシン）とHx（ヒポキサンチン）とが、ATP関連化合物である。K値は、下記の数式で定義されたモル百分率である。

$$K \text{ 値} = (HxR + Hx) / (ATP + ADP + AMP + IMP + HxR + Hx)$$

[0160] <設定値調節部の動作>

設定値調節部（63）は、データ取得部（81）が取得した状態指標センサ（15）の計測値（本実施形態では、生鮮物（7）のK値の測定値）を読み込む。本実施形態の設定値調節部（63）は、実施形態1と同様に、各状態指標センサ（15）の計測値を算術平均した値を、状態指標計測値Mfとする。

[0161] また、設定値調節部（63）は、設定値記憶部（71）が記憶する設定温度Tsと、基準値記憶部（72）が記憶する第1基準K値Rk1および第2基準K値Rk2を読み込む。

[0162] 一般に、魚介と食肉のK値は、魚介と食肉の鮮度が下がるにつれて（つまり、魚介と食肉の熟成が進むにつれて）、次第に上昇する。また、一般に、魚介と食肉の鮮度低下は、周囲の気温が高いほど早く進行する。

[0163] 状態指標計測値Mfが第1基準K値Rk1よりも高い場合（ $Mf > Rk1$ ）は、荷室（5）内の生鮮物（7）の鮮度低下を遅らせる必要がある。そこで、この場合、設定値調節部（63）は、設定温度Tsを下げる。その際、設定値調節部（63）は、設定温度Tsを所定の値 ΔTs だけ引き下げる（ $Ts = Ts - \Delta Ts$ ）。

[0164] 一方、状態指標計測値Mfが第2基準K値Rk2よりも低い場合（ $Mf < Rk2$ ）は、荷室（5）内の生鮮物（7）の熟成を促進させる必要がある。そこで、この場合、設定値調節部（63）は、設定温度Tsを上げる。その際、設定値調節部（63）は、設定温度Tsを所定の値 ΔTs だけ引き上げる（ $Ts = Ts + \Delta Ts$ ）。

[0165] 設定値調節部（63）は、変更後の設定温度 T_s を設定値記憶部（71）に記録する。そして、庫内温度調節部（61）は、設定値記憶部（71）から読み出した変更後の設定温度 T_s を用いて、コンテナ用冷凍装置（20）を制御する。この空気組成調節部（62）の動作は、実施形態 1 と同様である。

[0166] ー実施形態 4 の特徴（1）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）は、庫内空気の温度を環境指標とし、環境指標である庫内空気の温度がその設定値となるように輸送用コンテナ（1）の庫内環境を調節する。

[0167] ー実施形態 4 の特徴（2）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の K 値を状態指標として検知する。本実施形態の環境調節装置（14）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の K 値に基づいて、環境指標の設定値を調節する。

[0168] ー実施形態 4 の特徴（3）ー

本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）のコンテナ用冷凍装置（20）は、環境指標である庫内空気の温度が設定値となるように庫内空気の温度を調節し、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）に含まれる ATP 関連化合物のうちの $H \times R$ （イノシン）及び $H \times$ （ヒポキサンチン）の割合である K 値を状態指標として検知する。そして、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の K 値が第 1 基準 K 値よりも高いときに庫内空気の温度の設定値を下げる動作と、状態指標センサ（15）が検知した生鮮物（7）の K 値が第 2 基準 K 値よりも低いときに庫内空気の温度の設定値を上げる動作とを行う。

[0169] 本実施形態の庫内環境制御システム（10）において、環境調節装置（14）を構成する制御装置（50）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の K 値に基づいて、庫内空気の温度の設定値を調節する。その結果、生鮮物（7）の鮮度が低下してその K 値が高くなった時に、庫内空気の温度を引

き下げて生鮮物（７）の鮮度の低下を抑制することが可能となる。また、生鮮物（７）の熟成が不足してそのＫ値が低いままである時に、庫内空気の温度を引き上げて生鮮物（７）の熟成を促進させることが可能となる。

[0170] 《その他の実施形態》

上述した実施形態の変形例について説明する。

[0171] ー第１変形例ー

実施形態１～３のそれぞれの庫内環境制御システム（１０）において、演算処理ユニット（６０）の設定値調節部（６３）は、状態指標である生鮮物（７）の酸度に基づいて、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を調節するように構成されていてもよい。

[0172] 本変形例の庫内環境制御システム（１０）において、状態指標センサ（１５）は、生鮮物（７）の酸度を、状態指標として計測する。本変形例の状態指標センサ（１５）としては、対象物に近赤外線を照射し、対象物に吸収される近赤外線の波長に基づいて対象物の酸度を計測する近赤外分析計を用いることができる。

[0173] 一般に、青果物の酸度は、青果物の鮮度が下がるにつれて（つまり、青果物の熟成が進むにつれて）、次第に低下する。そこで、状態指標計測値 M_f が所定の第１基準値よりも低い場合、本変形例の設定値調節部（６３）は、生鮮物（７）の鮮度低下を遅らせるため、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げる。また、状態指標計測値 M_f が所定の第２基準値よりも高い場合、本変形例の設定値調節部（６３）は、生鮮物（７）の熟成を促進させるため、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げる。

[0174] ー第２変形例ー

実施形態１～３のそれぞれの庫内環境制御システム（１０）において、演算処理ユニット（６０）の設定値調節部（６３）は、状態指標である生鮮物（７）の水分量に基づいて、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を調節するように構成されていてもよい。

[0175] 本変形例の庫内環境制御システム（10）において、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の水分量を、状態指標として計測する。本変形例の状態指標センサ（15）としては、対象物に近赤外線を照射し、対象物に吸収される近赤外線の波長に基づいて対象物の水分量を計測する近赤外分析計を用いることができる。

[0176] 一般に、生鮮物の一種である青果物や花卉などの水分量は、生鮮物の鮮度が下がるにつれて（つまり、生鮮物の熟成が進むにつれて）、次第に低下する。そこで、状態指標計測値 M_f が所定の第1基準値よりも低い場合、本変形例の設定値調節部（63）は、生鮮物（7）の鮮度低下を遅らせるため、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げる。また、状態指標計測値 M_f が所定の第2基準値よりも高い場合、本変形例の設定値調節部（63）は、生鮮物（7）の熟成を促進させるため、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げる。

[0177] ー第3変形例ー

実施形態1～3のそれぞれの庫内環境制御システム（10）において、演算処理ユニット（60）の設定値調節部（63）は、状態指標である生鮮物（7）の色彩に基づいて、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を調節するように構成されていてもよい。

[0178] 本変形例の庫内環境制御システム（10）において、状態指標センサ（15）は、生鮮物（7）の色彩（具体的には、色の変化）を、状態指標として計測する。本変形例の状態指標センサ（15）としては、対象物の色の違いを計測する色差計を用いることができる。

[0179] 例えばバナナやトマトなどの生鮮物は、鮮度の変化に伴って色が変化する。そこで、状態指標センサ（15）が計測した生鮮物（7）の色の变化から生鮮物（7）の鮮度が低下していると判断できる場合、本変形例の設定値調節部（63）は、生鮮物（7）の鮮度低下を遅らせるため、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げる。また、状態指標センサ（15）が計測した生鮮物（7）の色の变化から生鮮物（7）の熟成が進んでいない

と判断できる場合、本変形例の設定値調節部 (63) は、生鮮物 (7) の熟成を促進させるため、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げる。

[0180] ー 第 4 変形例 ー

実施形態 1 ～ 3 のそれぞれの庫内環境制御システム (10) において、演算処理ユニット (60) の設定値調節部 (63) は、複数種類の状態指標に基づいて、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を調節するように構成されていてもよい。

[0181] ここでは、設定値調節部 (63) が、生鮮物 (7) の糖度と硬度と内部エチレン濃度とに基づいて、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を調節する場合を例に、本変形例の庫内環境制御システム (10) について説明する。

[0182] 本変形例の庫内環境制御システム (10) において、状態指標センサ (15) には、生鮮物 (7) の糖度を計測する糖度計側部と、生鮮物 (7) の硬度を計測する硬度計側部と、生鮮物 (7) の内部エチレン濃度を計測する濃度計側部とが設けられる。

[0183] 本変形例の庫内環境制御システム (10) において、演算処理ユニット (60) の設定値調節部 (63) は、“状態指標センサ (15) が計測した糖度が第 1 基準糖度よりも高い” という第 1 条件と、“状態指標センサ (15) が計測した硬度が第 1 基準硬度よりも低い” という第 2 条件と、“状態指標センサ (15) が計測した内部エチレン濃度が第 1 基準濃度よりも高い” という第 3 条件の少なくとも一つが成立すると、荷室 (5) 内の生鮮物 (7) の鮮度低下を遅らせるために、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げる。

[0184] なお、本変形例の庫内環境制御システム (10) において、演算処理ユニット (60) の設定値調節部 (63) は、第 1 条件と第 2 条件と第 3 条件の全てが成立したときに、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げるように構成されていてもよい。

[0185] また、本変形例の庫内環境制御システム（10）は、“状態指標センサ（15）が計測した糖度が第2基準糖度よりも低い”という第4条件と、“状態指標センサ（15）が計測した硬度が第2基準硬度よりも高い”という第5条件と、“状態指標センサ（15）が計測した内部エチレン濃度が第2基準濃度よりも低い”という第6条件の少なくとも一つが成立すると、荷室（5）内の生鮮物（7）の熟成を促進させるために、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げる。

[0186] なお、本変形例の庫内環境制御システム（10）において、演算処理ユニット（60）の設定値調節部（63）は、第4条件と第5条件と第6条件の全てが成立したときに、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げるように構成されていてもよい。

[0187] ー第5変形例ー

実施形態1～4及び第1～第4変形例のそれぞれの庫内環境制御システム（10）において、演算処理ユニット（60）の設定値調節部（63）は、“荷室（5）内の生鮮物（7）の鮮度低下を遅らせるために環境指標の設定値を調節する動作”だけを行うように構成されていてもよい。

[0188] 例えば、本変形例を適用した実施形態1の設定値調節部（63）は、状態指標計測値 M_f （糖度）が第1基準糖度 R_{s1} よりも高い場合（ $M_f > R_{s1}$ ）に、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げ、状態指標計測値 M_f （糖度）が第1基準糖度 R_{s1} 以下の場合（ $M_f \leq R_{s1}$ ）に、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を変更しない。

[0189] また、本変形例を適用した実施形態2の設定値調節部（63）は、状態指標計測値 M_f （硬度）が第1基準硬度 R_{h1} よりも低い場合（ $M_f < R_{h1}$ ）に、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げ、状態指標計測値 M_f （硬度）が第1基準硬度 R_{h1} 以上の場合（ $M_f \geq R_{h1}$ ）に、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を変更しない。

[0190] また、本変形例を適用した実施形態3の設定値調節部（63）は、状態指標計測値 M_f （内部エチレン濃度）が第1基準濃度 R_{c1} よりも高い場合（ $M_f >$

Rc1) に、設定温度 T_s を下げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を下げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を上げ、状態指標計測値 M_f (内部エチレン濃度) が第 1 基準濃度 R_{c1} 以下の場合 ($M_f \leq R_{c1}$) に、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を変更しない。

[0191] また、本変形例を適用した実施形態 4 の設定値調節部 (63) は、状態指標計測値 M_f (K 値) が第 1 基準 K 値 R_{k1} よりも高い場合 ($M_f > R_{k1}$) に、設定温度 T_s を下げ、状態指標計測値 M_f (K 値) が第 1 基準 K 値 R_{k1} 以下の場合 ($M_f \leq R_{k1}$) に、設定温度 T_s を変更しない。

[0192] ー第 6 変形例ー

実施形態 1 ～ 4 及び第 1 ～ 第 4 変形例のそれぞれの庫内環境制御システム (10) において、演算処理ユニット (60) の設定値調節部 (63) は、“荷室 (5) 内の生鮮物 (7) の熟成を促進させるために環境指標の設定値を調節する動作” だけを行うように構成されていてもよい。

[0193] 例えば、本変形例を適用した実施形態 1 の設定値調節部 (63) は、状態指標計測値 M_f (糖度) が第 2 基準糖度 R_{s2} よりも低い場合 ($M_f < R_{s2}$) に、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げ、状態指標計測値 M_f (糖度) が第 2 基準糖度 R_{s2} 以上の場合 ($M_f \geq R_{s2}$) に、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を変更しない。

[0194] また、本変形例を適用した実施形態 2 の設定値調節部 (63) は、状態指標計測値 M_f (硬度) が第 2 基準硬度 R_{h2} よりも高い場合 ($M_f > R_{h2}$) に、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げ、状態指標計測値 M_f (硬度) が第 2 基準硬度 R_{h2} 以下の場合 ($M_f \leq R_{h2}$) に、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を変更しない。

[0195] また、本変形例を適用した実施形態 3 の設定値調節部 (63) は、状態指標計測値 M_f (内部エチレン濃度) が第 2 基準濃度 R_{c2} よりも低い場合 ($M_f < R_{c2}$) に、設定温度 T_s を上げ、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} を上げ、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} を下げ、状態指標計測値 M_f (内部エチレン濃度) が第 2 基準濃度 R_{c2} 以上の場合 ($M_f \geq R_{c2}$) に、設定温度 T_s 、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 、及び CO_2 設定濃度

ϕ_{cs} を変更しない。

[0196] また、本変形例を適用した実施形態4の設定値調節部(63)は、状態指標計測値 M_f が第2基準K値 R_{k2} よりも低い場合($M_f < R_{k2}$)に、設定温度 T_s を上げ、状態指標計測値 M_f が第2基準K値 R_{k2} 以上の場合($M_f \geq R_{k2}$)に、設定温度 T_s を変更しない。

[0197] ー第7変形例ー

実施形態1～3及びそれらの変形例のそれぞれの庫内環境制御システム(10)において、演算処理ユニット(60)の設定値調節部(63)は、設定温度 T_s だけを状態指標に基づいて調節するように構成されていてもよいし、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} 及び CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} だけを状態指標に基づいて調節するように構成されていてもよい。また、設定値調節部(63)は、 O_2 設定濃度 ϕ_{os} だけを状態指標に基づいて調節するように構成されていてもよいし、 CO_2 設定濃度 ϕ_{cs} だけを状態指標に基づいて調節するように構成されていてもよい。

[0198] ー第8変形例ー

上記の各実施形態及び各変形例の庫内環境制御システム(10)は、状態指標センサ(15)を一つだけ備えていてもよい。この場合、設定値調節部(63)は、一つの状態指標センサ(15)の計測値を状態指標計測値 M_f として、環境指標の設定値を調節する。

[0199] ー第9変形例ー

上記の各実施形態及び各変形例の庫内環境制御システム(10)が取り付けられる輸送用コンテナ(1)は、海上輸送用のものには限定されず、陸上輸送用のものであってもよい。また、これらの庫内環境制御システム(10)の設置対象は、輸送用コンテナ(1)に限定されない。つまり、これらの庫内環境制御システム(10)は、例えば、冷蔵倉庫や、業務用の冷蔵庫などに設置されてもよい。

[0200] ー第10変形例ー

上記の各実施形態及び各変形例の庫内環境制御システム(10)において、空気組成調節装置(40)は、PSA方式によって修正空気(低酸素濃度空気

）を生成するものに限定されない。

[0201] 空気組成調節装置（40）は、例えばガス分離膜を用いて修正空気（低酸素濃度空気）を生成するように構成されていてもよい。このガス分離膜は、“窒素の透過速度が酸素の透過速度よりも速い”という特性を有する。本変形例の空気組成調節装置（40）は、ガス分離膜を透過した窒素濃度の高い空気を修正空気として荷室（5）へ供給し、ガス分離膜を透過しなかった酸素濃度の高い空気を庫外へ排出する。

[0202] 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

[0203] 以上説明したように、本開示は、庫内環境制御システムについて有用である。

符号の説明

- [0204]
- | | |
|----|----------------|
| 1 | 輸送用コンテナ（貯蔵庫） |
| 7 | 生鮮物 |
| 10 | 庫内環境制御システム |
| 14 | 環境調節装置 |
| 15 | 状態指標センサ（状態検知器） |
| 20 | コンテナ用冷凍装置 |
| 40 | 空気組成調節装置 |
| 50 | 制御装置 |

請求の範囲

[請求項1] 生鮮物（7）を貯蔵する貯蔵庫（1）の庫内環境を調節する環境調節装置（14）と、

上記貯蔵庫（1）に貯蔵された上記生鮮物（7）の状態を示す状態指標を検知する状態検知器（15）とを備え、

上記環境調節装置（14）は、庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度の少なくとも一つを、上記貯蔵庫（1）の庫内環境を示す環境指標とし、上記状態検知器（15）が検知した上記状態指標に基づいて上記環境指標を調節することを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項2] 請求項1において、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の糖度、硬度、及び内部エチレン濃度の少なくとも一つを、上記状態指標として検知することを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項3] 請求項1において、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）に含まれるATP関連化合物のうちのHxR（イノシン）及びHx（ヒポキサンチン）の割合であるK値を、上記状態指標として検知することを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項4] 請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の糖度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が第1の基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が第2

の基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作との少なくとも一方を行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項5]

請求項1において、

上記環境調節装置(14)は、上記環境指標である庫内空気の酸素濃度を調節し、

上記状態検知器(15)は、上記生鮮物(7)の糖度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置(14)は、

上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の糖度が第1の基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、

上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の糖度が第2の基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作との少なくとも一方を行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項6]

請求項1において、

上記環境調節装置(14)は、上記環境指標である庫内空気の二酸化炭素濃度を調節し、

上記状態検知器(15)は、上記生鮮物(7)の糖度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置(14)は、

上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の糖度が第1の基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作と、

上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の糖度が第2の基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作との少なくとも一方を行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項7]

請求項1において、

上記環境調節装置(14)は、上記環境指標である庫内空気の温度を調節し、

上記状態検知器(15)は、上記生鮮物(7)の硬度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置(14)は、

上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の硬度が第1の基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、

上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の硬度が第2の基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の温度を上げる動作との少なくとも一方を行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項8]

請求項1において、

上記環境調節装置(14)は、上記環境指標である庫内空気の酸素濃度を調節し、

上記状態検知器(15)は、上記生鮮物(7)の硬度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置(14)は、

上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の硬度が第1の基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、

上記状態検知器(15)が検知した上記生鮮物(7)の硬度が第2の基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作との少なくとも一方を行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項9]

請求項1において、

上記環境調節装置(14)は、上記環境指標である庫内空気の二酸化

炭素濃度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の硬度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が第1の基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が第2の基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作との少なくとも一方を行うことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項10]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物の内部エチレン濃度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1の基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2の基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作との少なくとも一方を行うことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項11]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の酸素濃度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度を

上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1の基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2の基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作との少なくとも一方を行うことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項12]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の二酸化炭素濃度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第1の基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が第2の基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作との少なくとも一方を行うことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項13]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）に含まれるATP関連化合物のうちのHxR（イノシン）及びHx（ヒポキサンチン）の割合であるK値を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）のK値が第1の基準K値よりも高いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）のK値が第2の基準K値よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作との少なくとも一方を行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項14]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の糖度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が上記基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が上記基準糖度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作とのうちの少なくとも二つを行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項15]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の糖度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が基準

糖度よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が上記基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の糖度が上記基準糖度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作とのうちの少なくとも二つを行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項16]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の硬度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が上記基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が上記基準硬度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作とのうちの少なくとも二つを行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項17]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の硬度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が基準

硬度よりも高いときに上記庫内空気の温度を上げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が上記基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の硬度が上記基準硬度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作とのうちの少なくとも二つを行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項18]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度を上記状態指標として検知し、

上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の温度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が上記基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の酸素濃度を下げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が上記基準濃度よりも高いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を上げる動作とのうちの少なくとも二つを行う

ことを特徴とする庫内環境制御システム。

[請求項19]

請求項1において、

上記環境調節装置（14）は、上記環境指標である庫内空気の温度、酸素濃度、及び二酸化炭素濃度を調節し、

上記状態検知器（15）は、上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度を上記状態指標として検知し、

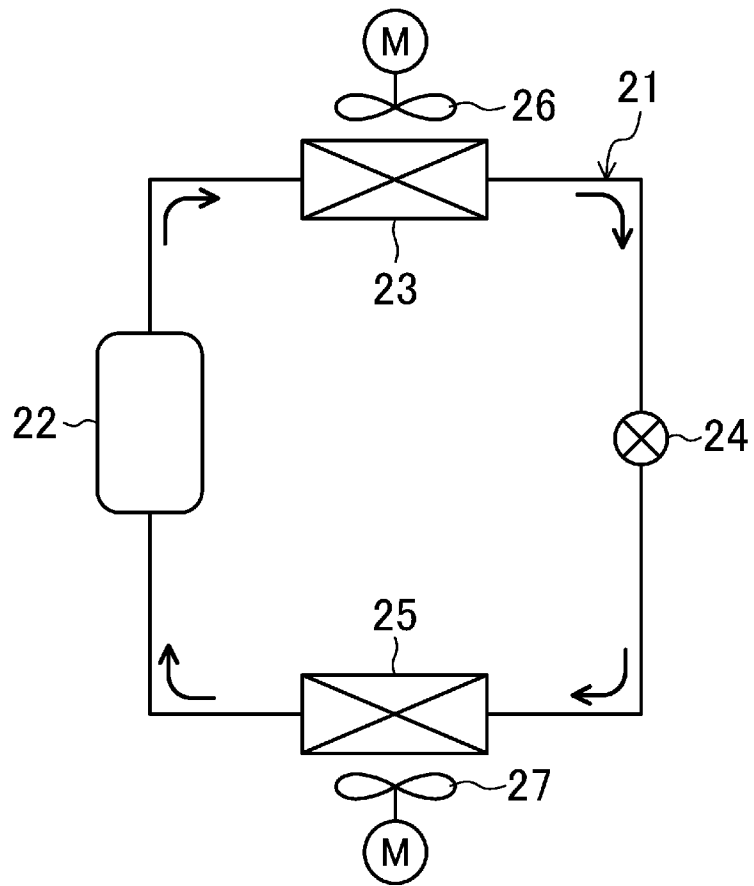
上記環境調節装置（14）は、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の温度を上げる動作と、

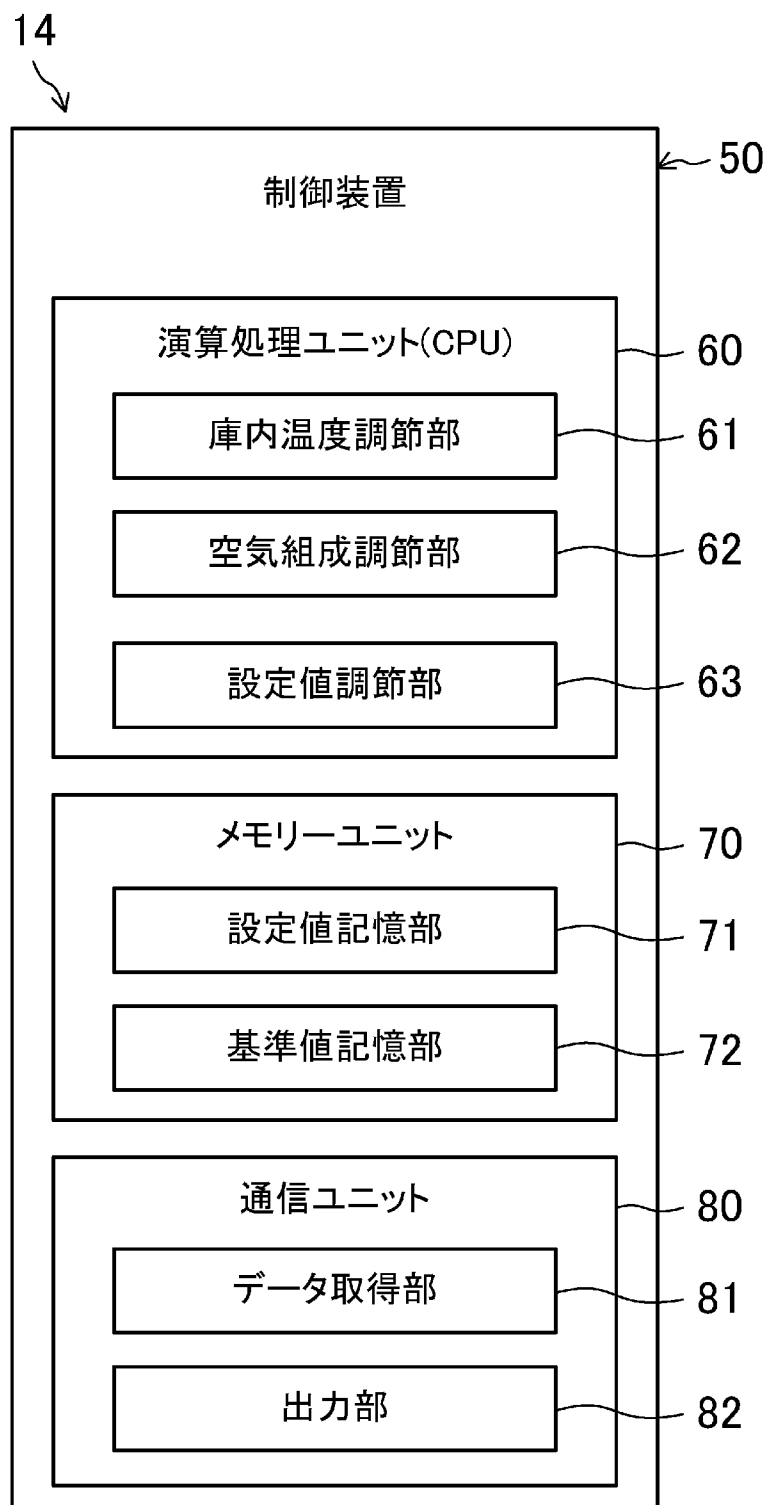
上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が上記基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の酸素濃度を上げる動作と、

上記状態検知器（15）が検知した上記生鮮物（7）の内部エチレン濃度が上記基準濃度よりも低いときに上記庫内空気の二酸化炭素濃度を下げる動作との少なくとも二つを行うことを特徴とする庫内環境制御システム。

[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026608

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25D23/00 (2006.01) i, A23B4/16 (2006.01) i, A23B7/148 (2006.01) i,
A23L3/00 (2006.01) i, A23L3/3418 (2006.01) i, F25D11/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F25D23/00, A23B4/16, A23B7/148, A23L3/00, A23L3/3418, F25D11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-108680 A (ASAHI KASEI CORPORATION) 22 June 2017, paragraphs [0014]-[0035] (Family: none)	1-2, 4-6, 14-15
Y		1-2, 7-12, 16-19
Y	JP 1-301147 A (MITSUI MINING & SMELTING CO., LTD.) 05 December 1989, claims 3-4, specification, page 3, upper left column, lines 15-18, page 4, lower left column, lines 5-7 (Family: none)	1-2, 7-9, 16-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 July 2019 (19.07.2019)

Date of mailing of the international search report

10 September 2019 (10.09.2019)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026608

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2015-515622 A (MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 28 May 2015, paragraph [0004] & US 2013/0273665 A1 paragraph [0004] & WO 2013/184222 A2 & CN 104412100 A	1-2, 10-12, 18-19
X	JP 2015-227820 A (TOYO UNIVERSITY) 17 December 2015, paragraphs [0011]-[0036] (Family: none)	1, 3, 13
Y	JP 5-119033 A (MEIJI DAIRIES CORPORATION) 14 May 1993, paragraphs [0005], [0031] (Family: none)	1, 3, 13
Y	JP 6-319490 A (MUTSUTAA HAM KK) 22 November 1994, paragraph [0028] (Family: none)	1, 3, 13
Y	JP 7-107941 A (KANEKAFUCHI CHEM IND CO., LTD.) 25 April 1995, paragraph [0026] (Family: none)	1, 3, 13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25D23/00(2006.01)i, A23B4/16(2006.01)i, A23B7/148(2006.01)i, A23L3/00(2006.01)i, A23L3/3418(2006.01)i, F25D11/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25D23/00, A23B4/16, A23B7/148, A23L3/00, A23L3/3418, F25D11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2017-108680 A (旭化成株式会社) 2017.06.22, [0014]-[0035]	1-2, 4-6, 14-15
Y	(ファミリーなし)	1-2, 7-12, 16-19
Y	JP 1-301147 A (三井金属鉱業株式会社) 1989.12.05, 請求項 3-4, 明細書第 3 ページ左上欄第 15-18 行, 第 4 ページ左下 欄第 5-7 行 (ファミリーなし)	1-2, 7-9, 16-17

☑ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.07.2019

国際調査報告の発送日

10.09.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山田 裕介

3M

3422

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2015-515622 A (マサチューセッツ インスティテュート オブ テクノロジー) 2015.05.28, [0004] & US 2013/0273665 A1 [0004] & WO 2013/184222 A2 & CN 104412100 A	1-2, 10-12, 18-19
X	JP 2015-227820 A (学校法人 東洋大学) 2015.12.17,	1, 3, 13
Y	[0011]-[0036] (ファミリーなし)	1, 3, 13
Y	JP 5-119033 A (明治乳業株式会社) 1993.05.14, [0005], [0031] (ファミリーなし)	1, 3, 13
Y	JP 6-319490 A (株式会社ムッターハム) 1994.11.22, [0028] (ファミリーなし)	1, 3, 13
Y	JP 7-107941 A (鐘淵化学工業株式会社) 1995.04.25, [0026] (ファミリーなし)	1, 3, 13