

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7012263号

(P7012263)

(45)発行日 令和4年1月28日(2022.1.28)

(24)登録日 令和4年1月20日(2022.1.20)

(51)国際特許分類

F I

F 2 5 D 23/00 (2006.01)

F 2 5 D

23/00

3 0 1 L

請求項の数 8 (全24頁)

(21)出願番号 特願2017-196354(P2017-196354)
(22)出願日 平成29年10月6日(2017.10.6)
(65)公開番号 特開2019-70478(P2019-70478A)
(43)公開日 令和1年5月9日(2019.5.9)
審査請求日 令和2年10月1日(2020.10.1)

(73)特許権者 314012076
パナソニックIPマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区城見2丁目1番6号
(74)代理人 110001081
特許業務法人クシブチ国際特許事務所
(72)発明者 村上 和宏
大阪府門真市大字門真1006番地 パ
ナソニック株式会社内
審査官 関口 勇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷蔵庫

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷蔵庫であって、
開口部を有する収容室と、
前記収容室に設けられたドアと、
前記開口部を含む撮像範囲を撮像するカメラと、
前記収容室に設けられた照度センサと、
前記ドアが閉状態から開状態に切り替わってから、前記ドアが閉状態になるまでの間に、
前記照度センサが検出した照度が、前記ドアが閉状態から開状態に切り替わった時点に検
出した照度から第1所定値以上低下した時に、前記カメラに撮像させる第1の制御手段と
、を備えた
ことを特徴とする冷蔵庫。

【請求項2】

前記ドアは右ドアと左ドアで構成され、
前記右ドアと前記左ドアのうち一方のドアが閉状態から開状態に切り替わってから、前記
右ドアと前記左ドアの両方が閉状態になるまでの間に、前記照度センサが検出した照度が
、前記右ドアと前記左ドアのうち一方のドアが閉状態から開状態に切り替わった時点に検
出した照度から前記第1所定値以上低下した時に、前記第1の制御手段が前記カメラに撮
像させる
ことを特徴とする請求項1に記載の冷蔵庫。

【請求項 3】

前記ドアは右ドアと左ドアで構成され、

前記右ドアと前記左ドアの両方が閉状態から開状態に切り替わってから、前記右ドアと前記左ドアの両方が閉状態になるまでの間に、前記照度センサが検出した照度が、前記右ドアと前記左ドアの両方が閉状態から開状態に切り替わった時点に検出した照度から前記第 1 所定値以上低下した時に、前記第 1 の制御手段が前記カメラに撮像させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の冷蔵庫。

【請求項 4】

前記第 1 の制御手段によって前記カメラに撮像させた後、前記ドアが閉状態になるまでの間に、前記照度センサの検出結果に基づいて前記カメラに撮像させる第 2 の制御手段を更に備えた

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 5】

前記照度センサが検出した照度が第 2 所定値以上上昇した時に、前記第 2 の制御手段が前記カメラに撮像させることを特徴とする請求項 4 に記載の冷蔵庫。

【請求項 6】

前記収容室は複数の棚で区切られ、

前記複数の棚それぞれに設けられた前記照度センサが検出した照度のうち少なくとも一つの照度が、前記ドアが閉状態から開状態に切り替わった時点に検出した照度から前記第 1 所定値以上低下した時に、前記第 1 の制御手段が前記カメラに撮像させることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 7】

前記収容室は前記冷蔵庫の最上段に設けられ、

前記カメラは前記収容室の天面に設けられることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

【請求項 8】

前記収容室は冷蔵室であることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の冷蔵庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷蔵庫に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、食品の収容室内の中央部に庫内カメラを設置して、収容室のドアが開閉された時に収容室内を庫内カメラで撮像し、時系列の撮像画像から、食品が収容された時の画像と現在の画像とを並べて出力するようにした冷蔵庫が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載された冷蔵庫では、収容室内の食品の配置状況によっては、庫内カメラの撮像方向で食品が重なり合って、撮像画像から一部の食品が認識できない場合がある。

そこで、収容室のドアの開閉を検出するスイッチと、収容室の開口部を撮像範囲とするカメラを設け、収納室に収容されている食品ではなく、ドアが開けられたときに開口部から入庫或いは出庫される食品を撮像するようにした冷蔵庫が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2016 - 57022 号公報

特開 2015 - 81762 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

本発明は、照度センサが収容室に設けられた冷蔵庫において、照度センサの検出結果に基づいてカメラに撮像させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明の冷蔵庫は、開口部を有する収容室と、収容室に設けられたドアと、開口部を含む撮像範囲を撮像するカメラと、収容室に設けられた照度センサと、ドアが閉状態から開状態に切り替わってから、前記ドアが閉状態になるまでの間に、前記照度センサが検出した照度が、前記ドアが閉状態から開状態に切り替わった時点に検出した照度から第1所定値以上低下した時に、カメラに撮像させる第1の制御手段と、を備えたことを特徴とする。

10

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、照度センサが収容室に設けられた冷蔵庫において、照度センサの検出結果に基づいてカメラに撮像させることができる。

【図面の簡単な説明】**【0008】**

【図1】 家屋に設置された冷蔵庫に収容された食品の状況を、端末装置により確認する構成の説明図

【図2】 冷蔵庫の外観の説明図

20

【図3】 冷蔵庫の庫内の構成を、右側から見た断面図により示した説明図**【図4】 冷蔵室の内部構成を、正面から見た断面図により示した説明図****【図5】 制御ユニットの構成図****【図6】 制御ユニットによる全体的な処理を示したフローチャート****【図7】 撮像処理のフローチャート****【図8】 重量情報処理のフローチャート****【図9】 入庫時画像の分析処理のフローチャート****【図10】 出庫時画像の分析処理のフローチャート****【図11】 重量センサ補正処理のフローチャート****【図12】 庫内食品管理処理の第1のフローチャート**

30

【図13】 庫内食品管理処理の第2のフローチャート**【図14】 庫内食品リスト及び賞味期限基準リストの説明図****【図15】 撮像処理の別実施形態のフローチャート****【発明を実施するための形態】****【0009】**

第1の発明は、開口部を有する収容室と、開口部を開閉する開閉部と、前記開閉部の開閉状態を検出する開閉センサと、前記開口部を含む撮像範囲を撮像するカメラと、記憶部と、前記開閉センサにより前記開閉部が開状態から閉状態に切り替わったことが検出された時から、前記開閉センサにより前記開閉部が閉状態から開状態に切り替わったことが検出されるまでの間に、前記収容室に入庫される食品が前記開口部を通過する時点を想定して設定された第1撮像時点に前記カメラによる撮像を行って、該第1撮像時点における撮像画像を入庫時画像として前記記憶部に保存し、前記収容室から出庫された食品が前記開口部を通過する時点を想定して設定された第2撮像時点に前記カメラによる撮像を行って、該第2撮像時点における撮像画像を出庫時画像として前記記憶部に保存して、前記入庫時画像及び前記出庫時画像に基づいて、前記収容室に入庫される食品及び前記収容室から出庫される食品の情報を取得する食品情報取得部とを備えている。

40

第1の発明によれば、食品情報取得部は、収容部に入庫される食品が収容部の開口部を通過する時点を想定した第1撮像時点に撮像した入庫時画像、及び収容室から出庫される食品が開口部を通過する時点を想定した第2撮像時点に撮像した出庫時画像を記憶部に保存する。そして、食品情報取得部は、食品の画像部分が含まれる可能性が高い入庫時画像及

50

び出庫時画像に基づいて、収容室に入庫される食品及び収容室から出庫される食品の情報を、より確実に取得することができる。

【 0 0 1 0 】

第2の発明は、前記収容室内の照度を検出する照度センサと、前記開閉センサにより前記開閉部が開状態から閉状態に切り替わったことが検出された時点における前記照度センサの検出照度に基づいて、第1基準照度及び第2基準照度を設定し、前記照度センサの検出照度が前記第1基準照度以下になった時点に基づいて前記第1撮像時点を設定し、前記照度センサの検出照度が前記第1基準照度以下になった後に前記第2基準照度以上となった時点に基づいて前記第2撮像時点を設定する撮像時点設定部とを備えている。

第2の発明によれば、収容室における物体（食品、ユーザーの手等）の存在状況に応じて、収容室内の照度が変化する。そのため、照度センサにより検出される収容室内の照度の変化に基づいて、収容室に入庫される食品が開口部を通過する時点を想定した第1撮像時点、及び収容室から出庫される食品が開口部を通過する時点を想定した第2撮像時点を適切に設定することができる。

【 0 0 1 1 】

第3の発明は、前記開閉センサにより前記開閉部が開状態から閉状態に切り替わったことが検出された時点から第1所定時間が経過した時点を、前記第1撮像時点として設定し、前記開閉センサにより前記開閉部が開状態から閉状態に切り替わったことが検出された時点よりも第2所定時間前の時点を、前記第2撮像時点として設定する撮像時点設定部を備えている。

第3の発明によれば、ユーザーが収容部の開閉部を開けてから食品を入庫するまでの時間、及びユーザーが収容室から食品を出庫してから開閉部を閉めるまでの時間は、収容室内の保冷状態を維持するために、比較的短い一定時間になることが期待できる。そこで、第1所定時間及び第2所定時間の設定という簡易な構成により、第1撮像時点及び第2撮像時点を設定することができる。

【 0 0 1 2 】

第4の発明は、前記食品情報取得部は、前記第1撮像時点が経過してから、前記開閉センサにより前記開閉部が開状態から閉状態に切り替わったことが検出されるまでの間、前記カメラによる撮像を繰り返し実行して撮像画像を前記記憶部に保存し、前記開閉センサにより前記開閉部が開状態から閉状態に切り替わったことが検出されたときに、前記開閉センサにより前記開閉部が開状態から閉状態に切り替わったことが検出された時点よりも前記第2所定時間前の時点に撮像して前記記憶部に記憶した撮像画像を、前記出庫時画像として保存する。

第4の発明によれば、食品情報取得部は、第1撮像時点が経過してから、開閉センサにより開閉部が開状態から閉状態に切り替わったことが検出されるまでの間、カメラによる撮像を繰り返し実行して撮像画像を記憶部に保存する。そして、これにより、開閉センサにより開閉部が開状態から閉状態に切り替わったことが検出された時点よりも第2所定時間前の時点での撮像画像を、出庫時画像として保存することができる。

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【 0 0 1 4 】

[1 . 冷蔵庫の使用態様]

図1は、本実施形態の冷蔵庫の使用態様を示している。本実施形態の冷蔵庫1は、家屋Hに設置され、ゲートウェイ500及び通信ネットワーク510を介して管理サーバー520との間で通信を行う機能を有している。また、冷蔵庫1は、端末装置（スマートフォン、タブレット端末等）400との間で通信を行う機能を有している。端末装置400は、ゲートウェイ500及び通信ネットワーク510を介して管理サーバー520との間で通信を行う機能を有している。

【 0 0 1 5 】

冷蔵庫 1 に備えられた制御ユニット 100 は、冷蔵庫 1 の全体的な作動を制御すると共に、冷蔵庫 1 の収容室に収容されている食品の情報を示す庫内食品リスト 131 を生成して管理サーバー 520 に送信する。端末装置 400 において実行される冷蔵庫の管理用アプリケーションは、管理サーバー 520 から庫内食品リスト 131 のデータを取得することにより、或いは冷蔵庫 1 から庫内食品リスト 131 のデータを取得することにより、庫内食品リスト 131 に基づいて、冷蔵庫 1 に収容されている食品の情報を表示部に表示する。冷蔵庫 1 のユーザー P は、端末装置 400 の表示を視認することにより、冷蔵庫 1 に収容されている食品の状況（食品名、賞味期限、残量等）を確認することができる。

【0016】

[2 . 冷蔵庫の構成]

図 2 ~ 図 5 を参照して、冷蔵庫 1 の構成について説明する。図 2 は冷蔵庫 1 の外観を示した説明図である。図 2 に示したように、冷蔵庫 1 は前面に開口した主箱体 2 を備え、主箱体 2 内には、冷蔵室 10（本発明の収容室に相当する）、製氷室 30、製氷室 30 に併設されて庫内の温度が変更できる切換室 20、冷凍室 40、及び野菜室 50 が形成されている。

【0017】

冷蔵室 10 の前面の開口部には、回転式の右ドア 11 及び左ドア 12（本発明の開閉部に相当する）が設けられている。また、切換室 20、製氷室 30、冷凍室 40、及び野菜室 50 には、それぞれ食品を収容する引き出し 21、31、41、51 が設けられている。

【0018】

次に、図 3 は冷蔵庫 1 の庫内の構成を右側から見た断面図により示した説明図であり、図 4 は冷蔵室 10 の内部構成を正面から見た断面図により示した説明図である。図 3、図 4 を参照して、冷蔵室 10 には、冷蔵室 10 をサブエリアに区画する上棚 13、中棚 14、下棚 15 が配置されている。また、冷蔵室 10 には、上棚 13 に置かれた食品の重量を検出する重量センサ 13a、13b、中棚 14 に置かれた食品の重量を検出する重量センサ 14a、14b、及び下棚 15 に置かれた食品の重量を検出する重量センサ 15a、15b が設けられている。さらに、冷蔵室 10 には、冷蔵室 10 内を照らす照明部 16a ~ 16f、冷蔵室 10 内の照度を検出する照度センサ 17a ~ 17c、及びカメラ 60 が設けられている。

【0019】

カメラ 60 は、冷蔵室 10 の上部の開口部 10a 付近に、開口部 10a が撮像範囲に含まれるように配置され、開口部 10a から各棚 13、14、15 の前端付近までの範囲を撮像する。また、冷凍サイクルを構成する補機である圧縮機 61、冷却ファン 62、冷却器 63、及び凝縮器 64 が設けられている。さらに、冷蔵室 10 の背面には、冷気を流通させるための冷蔵室ダクト 70 と冷気吐出口 71 ~ 73 が配置されている。

【0020】

冷蔵室 10 には、右ドア 11 の開閉を検出する開閉センサ 18b と、左ドア 12 の開閉を検出する開閉センサ 18a とが設けられている。開閉センサ 18b は、右ドア 11 が閉まっているときは閉検出信号を出力し、右ドア 11 が開いているときには開検出信号を出力する。同様に、開閉センサ 18a は、左ドア 12 が閉まっているときは閉検出信号を出力し、左ドア 12 が開いているときには開検出信号を出力する。

【0021】

切換室 20 には、開口部 20a の開閉を検出する開閉センサ 22 が設けられている。開閉センサ 22 は、切換室 20 に引き出し 21 が収容されているときは閉検出信号を出力し、切換室 20 から引き出し 21 が引き出されているときには開検出信号を出力する。

【0022】

同様に、製氷室 30 には引き出し 31 による開口部 30a の開閉を検出する開閉センサ 32 が設けられている。また、冷凍室 40 には引き出し 41 による開口部 40a の開閉を検出する開閉センサ 42 が設けられ、野菜室 50 には引き出し 51 による開口部 50a の開閉を検出する開閉センサ 52 が設けられている。開閉センサ 32、42、52 は、開閉セ

10

20

30

40

50

ンサ 2 2 と同様に、閉検出信号と開検出信号を出力する。

【 0 0 2 3 】

次に、図 5 は制御ユニット 1 0 0 の構成図である。図 5 を参照して、制御ユニット 1 0 0 は、C P U (Central Processing Unit) 1 1 0、画像処理部 1 2 0、記憶部 1 3 0、無線通信部 1 4 0、日時認識部 1 4 1、及び図示しないインターフェース回路等によって構成された電子回路ユニットである。

【 0 0 2 4 】

C P U 1 1 0 は、記憶部 1 3 0 に保存された冷蔵庫 1 の制御用プログラムを実行することによって、通過物体検出部 1 1 1、収容量認識部 1 1 2、入出庫判定部 1 1 3、食品情報取得部 1 1 4、食品情報管理部 1 1 5、及び撮像時点設定部 1 1 6 として機能する。

10

【 0 0 2 5 】

制御ユニット 1 0 0 は、開閉センサ 1 8 a , 1 8 b , 2 2 , 3 2 , 4 2 , 5 2、照度センサ 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c、重量センサ 1 3 a , 1 3 b , 1 4 a , 1 4 b , 1 5 a , 1 5 b、カメラ 6 0、照明部 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 d , 1 6 e , 1 6 f、及び冷凍サイクル補機 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 と接続されている。

【 0 0 2 6 】

制御ユニット 1 0 0 には、開閉センサ 1 8 a , 1 8 b , 2 2 , 3 2 , 4 2 , 5 2、照度センサ 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c、及び重量センサ 1 3 a , 1 3 b , 1 4 a , 1 4 b , 1 5 a , 1 5 b の検出信号等が入力される。また、制御ユニット 1 0 0 から出力される制御信号によって、照明部 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 d , 1 6 e , 1 6 f、及び冷凍サイクル補機 6 1 , 6 2 , 6 3 , 6 4 等の作動が制御される。

20

【 0 0 2 7 】

さらに、制御ユニット 1 0 0 から出力される制御信号により、画像処理部 1 2 0 を介してカメラ 6 0 による撮像が制御される。画像処理部 1 2 0 は、カメラ 6 0 から出力される映像信号をデジタルの諧調信号に変換して撮像画像を生成し、撮像画像のデータを画像メモリ 1 2 1 に保存する。画像処理部 1 2 0 は、C P U 1 1 0 から出力される制御信号に応じて、画像メモリ 1 2 1 に保存された撮像画像に対する処理を行う。

【 0 0 2 8 】

日時認識部 1 4 1 は、制御ユニット 1 0 0 に備えられたクロック回路（図示しない）から出力されるクロック信号を計時して現在の日時（日付と時刻）を認識する。なお、管理サーバー 5 2 0 との通信により、管理サーバー 5 2 0 から現在の日時の情報を取得して、現在の日時を認識する構成としてもよい。

30

【 0 0 2 9 】

記憶部 1 3 0 には、庫内食品リスト 1 3 1 のデータの他に、冷蔵庫 1 0 に入庫された食品の情報が記録された入庫食品情報 1 3 2、及び冷蔵庫 1 0 から出庫された食品の情報が記録された出庫食品情報 1 3 3 のデータが保存される。さらに、記憶部 1 3 0 には、種々の食品のサンプル画像 1 3 4、及び種々の食品の一般的な賞味期限を示す賞味期限リスト 1 3 5 のデータが保存されている。

【 0 0 3 0 】

通過物体検出部 1 1 1 は、照度センサ 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c により検出される冷蔵庫 1 0 内の照度の変化に基づいて、冷蔵庫 1 0 の開口部 1 0 a を通過する物体を検出する。収容量認識部 1 1 2 は、冷蔵庫 1 0 の上棚 1 3、中棚 1 4、及び下棚 1 5 に収容されている食品の量を、重量センサ 1 3 a , 1 3 b , 1 4 a , 1 4 b , 1 5 a , 1 5 b の検出信号に基づいて、重量により認識する。

40

【 0 0 3 1 】

収容量認識部 1 1 2 は、上棚 1 3 に収容されている食品の重量を、重量センサ 1 3 a , 1 3 b の検出信号に基づいて認識し、中棚 1 4 に収容されている食品の重量を、重量センサ 1 4 a , 1 4 b の検出信号に基づいて認識する。また、収容量認識部 1 1 2 は、下棚 1 5 に収容されている食品の重量を、重量センサ 1 5 a , 1 5 b の検出信号に基づいて検出する。

50

【 0 0 3 2 】

入出庫判定部 1 1 3 は、通過物体検出部 1 1 1 により、冷蔵室 1 0 の開口部 1 0 a を通過する物体が検出された時に、収容量認識部 1 1 2 により認識される各棚 1 3 , 1 4 , 1 5 に置かれた食品の量（重量）の変化に基づいて、冷蔵室 1 0 への食品の入庫と冷蔵室 1 0 からの食品の出庫とを判定する。

【 0 0 3 3 】

食品情報取得部 1 1 4 は、冷蔵室 1 0 の開口部 1 0 a を通過した物体をカメラ 6 0 によって撮像する。そして、入出庫判定部 1 1 3 により、冷蔵室 1 0 への食品の入庫又は冷蔵室からの食品の出庫が判定されたときに、撮像画像から食品の画像部分を抽出する。

【 0 0 3 4 】

食品情報取得部 1 1 4 は、食品の画像部分に含まれる文字を認識することにより、或いは食品の画像部分の特徴を抽出することにより、入庫又は出庫された食品の食品名、内容量、原産地、賞味期限等の情報を取得する。そして、食品情報取得部 1 1 4 は、取得した情報を、入庫と判定された食品（入庫食品）については入庫食品情報 1 3 2 に記録し、出庫と判定された食品（出庫食品）については出庫食品情報 1 3 3 に記録する。

【 0 0 3 5 】

食品情報管理部 1 1 5 は、収容量認識部 1 1 2 により認識された冷蔵室 1 0 内の食品の重量、食品情報取得部 1 1 4 により記録された入庫食品情報 1 3 2 及び出庫食品情報 1 3 3 等に基づいて、庫内食品リスト 1 3 1 に記録された食品情報を更新する。

【 0 0 3 6 】

撮像時点設定部 1 1 6 は、開閉センサ 1 8 a , 1 8 b により、右ドア 1 1 又は左ドア 1 2 が閉状態から開状態に切り替わった時から、右ドア 1 1 及び左ドア 1 2 が共に閉状態になったことが検出されるまでの間に、カメラ 6 0 により撮像を行う時点を設定する。撮像時点設定部 1 1 6 は、冷蔵室 1 0 に入庫される食品が開口部 1 0 a を通過する時点想定した第 1 撮像時点と、冷蔵室 1 0 から出庫された食品が開口部 1 0 a を通過する時点想定した第 2 撮像時点とを設定する。

【 0 0 3 7 】

[3 . 制御ユニットによる処理]

次に、図 6 ~ 図 1 4 を参照して、制御ユニット 1 0 0 により実行される冷蔵室 1 0 に収容された食品の管理に関する処理について説明する。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、制御ユニット 1 0 0 により実行される一連の処理の概要を示したフローチャートである。制御ユニット 1 0 0 は、ステップ S 1 で「撮像処理」、ステップ S 2 で「重量情報処理」、ステップ S 3 で「画像分析処理」、ステップ S 4 で「重量センサ補正処理」、ステップ S 5 で「庫内食品管理処理」を、それぞれ実行する。以下、各処理の詳細について説明する。

【 0 0 3 9 】

[3 - 1 . 撮像処理]

図 7 に示したフローチャートに従って、「撮像処理」の実行手順について説明する。「撮像処理」は、通過物体検出部 1 1 1、食品情報取得部 1 1 4、及び撮像時点設定部 1 1 6 により実行される。食品情報取得部 1 1 4 は、ステップ S 1 0 で、開閉センサ 1 8 a , 1 8 b の検出信号により、冷蔵室 1 0 の右ドア 1 1 と左ドア 1 2 の一方が又は両方が閉状態から開状態に切り替わったことを認識した時から、ステップ S 1 5 で、右ドア 1 1 と左ドア 1 2 の両方が閉状態になったことを認識するまでの間に、第 1 撮像時点及び第 2 撮像時点でカメラ 6 0 による撮像を行う。

【 0 0 4 0 】

食品情報取得部 1 1 4 は、ステップ S 1 0 で、冷蔵室 1 0 の右ドア 1 1 と左ドア 1 2 の一方又は両方が閉状態から開状態に切り替わったことを認識したときに、ステップ S 1 0 に処理を進める。ステップ S 1 1 ~ S 1 4 は、通過物体検出部 1 1 1 及び撮像時点設定部 1 1 6 による処理である。本実施形態では、通過物体検出部 1 1 1 と撮像時点設定部 1 1 6

10

20

30

40

50

とを組み合わせた構成により、本発明の撮像時点設定部が構成されている。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 1 で、通過物体検出部 1 1 1 は、照度センサ 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c により冷蔵室 1 0 の上棚 1 3、中棚 1 4、下棚 1 5 の各照度（棚により区画された各スペースの照度）を検出する。そして、通過物体検出部 1 1 1 は、検出した上棚 1 3 の照度を上基準照度とし、中棚 1 4 の照度を中基準照度とし、下棚 1 5 の照度を下基準照度とする。通過物体検出部 1 1 1 は、のデータを記憶部 1 3 0 に保存する。

【 0 0 4 2 】

上基準照度、中基準照度、及び下基準照度は、冷蔵室 1 0 の右ドア 1 1 と左ドア 1 2 の一方又は両方が開けられ、物体（ユーザーの手、食品等）が冷蔵室 1 0 の開口部 1 0 a を通過する前の状態における各棚 1 3 , 1 4 , 1 5 の照度である。なお、検出照度の誤差や変動を考慮して、上基準照度、中基準照度、及び下基準照度を、各照度センサ 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c の検出照度よりも若干低い照度、或いは若干高い照度に設定してもよい。

【 0 0 4 3 】

また、後述するステップ S 1 3 で使用する上基準照度、中基準照度、及び下基準照度と、ステップ S 1 4 で使用する上基準照度、中基準照度、及び下基準照度とを、異なる値に設定してもよい。この場合、ステップ S 1 3 で使用する上基準照度、中基準照度、及び下基準照度は、本発明の第 1 基準照度に相当し、ステップ S 1 4 で使用する上基準照度、中基準照度、及び下基準照度は、本発明の第 2 基準照度に相当する。

【 0 0 4 4 】

続くステップ S 1 2 で、通過物体検出部 1 1 1 は、照度センサ 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c により上棚 1 3、中棚 1 4、及び下棚 1 5 の照度をそれぞれ検出する。そして、通過物体検出部 1 1 1 は、次のステップ S 1 3 で、検出照度が基準照度よりも所定レベル以上低下した棚があるか否かを判断する。具体的には、通過物体検出部 1 1 1 は、以下の（ 1 ）～（ 3 ）の各条件の成否を判断する。

【 0 0 4 5 】

（ 1 ）照度センサ 1 7 a の検出照度が、「上基準照度」から「上基準照度 - 」以下に変化した。

（ 2 ）照度センサ 1 7 b の検出照度が、「中基準照度」から「中基準照度 - 」以下に変化した。

（ 3 ）照度センサ 1 7 c の検出照度が、「下基準照度」から「下基準照度 - 」以下に変化した。

【 0 0 4 6 】

但し、：物体（食品、使用者の手等）が、上棚 1 3、中棚 1 4、又は下棚 1 5 内に進入したときに生じる照度の低下を想定して、実験やコンピュータシミュレーション等によって決定された閾値設定用の定数。なお、は、上基準照度、中基準照度、及び下基準照度に対して共通な値としてもよく、上基準照度、中基準照度、及び下基準照度に対して個別に異なる値に設定してもよい。

【 0 0 4 7 】

通過物体検出部 1 1 1 は、上記（ 1 ）～（ 3 ）の少なくともいずれかが成立したときに、物体が開口部 1 0 a を通過したと判断する。ここで、上記（ 1 ）～（ 3 ）の少なくともいずれかが成立したときは、ユーザーが、冷蔵室 1 0 に食品を入れるため（入庫）、或いは冷蔵室 1 0 から食品を取り出すため（出庫）、又は冷蔵室 1 0 の食品の位置の変更等を行うために、冷蔵室 1 0 内に手を入れたと想定される。そして、この場合、通過物体検出部 1 1 1 は、物体（ユーザーの手、ユーザーの手が掴んでいる食品等）が、冷蔵室 1 0 の開口部 1 0 a を通過したと判断することができる。

【 0 0 4 8 】

そこで、撮像時点設定部 1 1 6 は、ステップ S 1 3 で、通過物体検出部 1 1 1 により上記（ 1 ）～（ 3 ）の少なくともいずれかが成立したと判断された時点と、第 1 撮像時点として設定し、ステップ S 2 0 に処理を進める。第 1 撮像時点は、冷蔵室 1 0 に入庫され

10

20

30

40

50

る食品が開口部 10 a を通過する時点を想定して設定された時点である。なお、ステップ S 13 で、通過物体検出部 111 により上記 (1) ~ (3) の少なくともいずれか一つが成立したと判断された時点から所定時間後の時点を、第 1 撮像時点として設定してもよい。

【0049】

一方、上記 (1) ~ (3) のいずれも成立していないときには、撮像時点設定部 116 は、ステップ S 14 に処理を進める。ステップ S 14 は、通過物体検出部 111 及び撮像時点設定部 116 による処理である。通過物体検出部 111 は、検出照度が、「基準照度 - 」以下から「基準照度」以上に变化した棚があるか否かを判断する。具体的には、通過物体検出部 111 は、以下の (4) ~ (6) の各条件の成否を判断する。

【0050】

(4) 照度センサ 17 a の検出照度が、「上基準照度 - 」以下から「上基準照度」以上に变化した。

(5) 照度センサ 17 b の検出照度が、「中基準照度 - 」以下から「中基準照度」以上に变化した。

(6) 照度センサ 17 c の検出照度が、「下基準照度 - 」以下から「下基準照度」以上に变化した。

【0051】

但し、 : 上棚 13、中棚 14、又は下棚 15 に進入していた物体 (食品、使用者の手等) が、開口部 10 a を通過して冷蔵室 10 外に出たときに生じる照度の上昇を想定して、実験やコンピュータシミュレーション等により決定された閾値決定用の定数。なお、 は、上基準照度、中基準照度、及び下基準照度に対して共通に設定してもよいし、上基準照度、中基準照度、及び下基準照度に対して個別に異なる値に設定してもよい。

【0052】

通過物体検出部 111 は、上記 (4) ~ (6) の少なくともいずれか一つが成立したときに、冷蔵室 10 内に存在していた物体 (食品、ユーザーの手等) が、冷蔵室 10 から出て開口部 10 a を通過したと判断する。ここで、上記 (4) ~ (6) の少なくともいずれか一つが成立したときは、ユーザーが、冷蔵室 10 に食品を入れるため (入庫)、冷蔵室 10 から食品を取り出すため (出庫)、或いは冷蔵室 10 に収容されている食品の位置の変更等を行って、冷蔵室 10 内に入れていた手を抜いたと想定される。そして、この場合、通過物体検出部 111 は、物体 (ユーザーの手、ユーザーの手が掴んでいる食品等) が、冷蔵室 10 の開口部 10 a を通過したと判断することができる。

【0053】

そこで、撮像時点設定部 116 は、ステップ S 14 で、通過物体検出部 111 により上記 (4) ~ (6) の少なくともいずれか一つが成立したと判断された時点を、第 2 撮像時点として設定し、ステップ S 22 に処理を進める。第 2 撮像時点は、冷蔵室 10 から出庫される食品が開口部 10 a を通過する時点を想定して設定された時点である。なお、ステップ S 14 で、ステップ S 14 で、通過物体検出部 111 により上記 (4) ~ (6) の少なくともいずれか一つが成立したと判断された時点から所定時間後の時点を、第 2 撮像時点として設定してもよい。

【0054】

一方、上記 (4) ~ (6) のいずれも成立していないときには、通過物体検出部 111 はステップ S 15 に処理を進める。ステップ S 15 で、通過物体検出部 111 は、開閉センサ 18 a、18 b の検出信号から、冷蔵室 10 の右ドア 11 と左ドア 12 が共に閉められたか否かを判断する。そして、通過物体検出部 111 は、右ドア 11 と左ドア 12 が共に閉められたときはステップ S 15 に処理を進めて、「撮像処理」を終了する。一方、右ドア 11 と左ドア 12 の少なくともいずれか一方が開いているときには、通過物体検出部 111 は、ステップ S 12 に処理を進める。

【0055】

次に、ステップ S 20 ~ S 21、及びステップ S 22 ~ S 23 は、食品情報取得部 114 による処理である。食品情報取得部 114 は、ステップ S 20 で、画像処理部 120 を介

10

20

30

40

50

して、カメラ 60 により冷蔵室 10 の開口部 10 a を含む範囲を撮像する。続くステップ S 21 で、食品情報取得部 114 は、ステップ S 20 で撮像した画像のデータを「入庫時画像」のデータとして記憶部 130 に保存し、ステップ S 15 に処理を進める。なお、撮像を複数回行って、複数の画像のデータを「入庫時画像」のデータとして記憶部 130 に保存するようにしてもよい。

【0056】

また、ステップ S 22 で、食品情報取得部 114 は、画像処理部 120 を介して、カメラ 60 により冷蔵室 10 の開口部 10 a を含む範囲を撮像する。続くステップ S 23 で、食品情報取得部 114 は、ステップ S 22 で撮像した画像のデータを「出庫時画像」のデータとして記憶部 130 に保存し、ステップ S 15 に処理を進める。なお、撮像を複数回行って、複数の画像のデータを「出庫時画像」のデータとして記憶部 130 に保存するようにしてもよい。

【0057】

図 7 に示した「撮像処理」によって、通過物体検出部 111 により、照度センサ 17 a , 17 b , 17 c により検出される上棚 13、中棚 14、又は下棚 15 の照度の変化に基づいて、冷蔵室 10 の開口部 10 a を通過する物体が検出される。

【0058】

また、通過物体検出部 111 により、開口部 10 a を通過していずれかの棚 13 , 14 , 15 に入った物体が検出された時点での開口部 10 a 付近の撮像画像である「入庫時画像」が、記憶部 130 に保存される。さらに、通過物体検出部 111 により、いずれかの棚 13 , 14 , 15 から出て開口部 10 a を通過した物体が検出された時点での開口部 10 a 付近の撮像画像である「出庫時画像」とが、記憶部 130 に保存される。

【0059】

なお、図 7 のステップ S 15 で、右ドア 11 と左ドア 12 が閉められたことが検出される前に、ステップ S 13 において開口部 10 a を通過する物体が複数回検出されたときには、ステップ S 20 ~ S 21 により、複数の「入庫時画像」の撮像と保存が行われる。そして、後述する「重量情報処理」により入庫が判定された食品の「入庫時画像」について、それぞれ「画像分析処理」が実行される。

【0060】

同様に、図 7 のステップ S 15 で、右ドア 11 と左ドア 12 が閉められたことが検出される前に、ステップ S 14 において開口部 10 a を通過する物体が複数回検出されたときには、ステップ S 22 ~ S 23 により、複数の「出庫時画像」の撮像と保存が行われる。そして、後述する「重量情報処理」により出庫が判定された食品の「出庫時画像」について、それぞれ「画像分析処理」が実行される。

【0061】

[3 - 2 . 重量情報処理]

次に、図 8 に示したフローチャートに従って、「重量処理」の実行手順について説明する。「重量情報処理」は、入出庫判定部 113、及び食品情報取得部 114 により実行される。

【0062】

図 8 のステップ S 30 ~ S 33 及び S 40 は、入出庫判定部 113 による処理である。入出庫判定部 113 は、ステップ S 30 で、収容量認識部 112 により各棚 13 , 14 , 15 の重量を認識して記憶部 130 に保存する。続くステップ S 31 で、通過物体検出部 111 により、図 7 のステップ S 13 又はステップ S 14 で、冷蔵室 10 の開口部 10 a を通過する物体が検出されたとき（冷蔵室 10 への物体の出入りがあったとき）に、入出庫判定部 113 は、ステップ S 32 に処理を進める。

【0063】

ステップ S 32 で、入出庫判定部 113 は、収容量認識部 112 により各棚 13 , 14 , 15 の重量を認識する。次のステップ S 33 で、入出庫判定部 113 は、ステップ S 30 で認識した重量に対して、ステップ S 32 で認識した重量が増加した棚があるか否かを判

10

20

30

40

50

断する。そして、重量が増加した棚があるとき（この場合は、冷蔵室１０に食品が入庫されたと判断できる）は、入出庫判定部１１３はステップＳ３４に処理を進める。

【００６４】

一方、重量が増加した棚がないときには、入出庫判定部１１３は、ステップ３３からステップＳ４０に処理を進め、ステップＳ３０で認識した重量に対して、ステップＳ３２で認識した重量が減少した棚があるか否かを判断する。そして、重量が減少した棚があるとき（この場合は、冷蔵室１０から食品が出庫したと判断できる）は、入出庫判定部１１３はステップＳ４１に処理を進める。また、重量が増加した棚がないとき（この場合は、冷蔵室１０への食品の入庫及び冷蔵室１０からの食品の出庫がなかったと判断できる）には、入出庫判定部１１３は、ステップＳ３６に処理を進めて「重量情報処理」を終了する。

10

【００６５】

ステップＳ３４～Ｓ３５及びステップＳ４１は、食品情報取得部１１４による処理である。食品情報取得部１１４は、ステップＳ３４で、収容量認識部１１２により認識された各棚１３，１４，１５の左右の重量から、入庫食品の収容位置を推定する。

【００６６】

次のステップＳ３５で、食品情報取得部１１４は、入庫食品情報１３２（図５参照）に、入庫食品の重量と収容位置の情報を記録して、ステップＳ３６に処理を進め、「重量情報処理」を終了する。入庫食品情報１３２のデータは、庫内食品リスト１３１への情報の追加、更新等を行うために記憶部１３０に一時的に保存される。

【００６７】

また、ステップＳ４１で、食品情報取得部１１４は、出庫食品情報１３３（図５参照）に、出庫食品の重量の情報を記録してステップＳ３６に処理を進め、「重量情報処理」を終了する。出庫食品情報１３３のデータは、庫内食品リスト１３１への食品情報の追加、更新等を行うために記憶部１３０に一時的に保存される。

20

【００６８】

[３ - ３ . 画像分析処理]

次に、図９、図１０に示したフローチャートに従って、「画像分析処理」の実行手順について説明する。「画像分析処理」は、食品情報取得部１１４により実行される。図９は、冷蔵室１０に入庫された食品について、「入庫時画像」から情報を取得する処理である。また、図１０は、冷蔵室１０から出庫された食品について、「出庫時画像」から情報を取得する処理である。

30

【００６９】

先ず、図９を参照して、「入庫時画像」に対する「画像分析処理」について説明する。食品情報取得部１１４は、図９のステップＳ５０で、入庫食品の「入庫時画像」に対して、画像処理部１２０により文字抽出処理を実行する。ここで、入庫食品とは、図８のステップＳ３３で、入出庫判定部１１３により冷蔵室１０に入庫されたと判定された食品である。また、入庫食品の「入庫時画像」とは、図８のステップＳ３３で入庫と判定された食品について、図７のステップＳ２０，Ｓ２１で食品情報取得部１１４により撮像及び保存された「入庫時画像」である。

【００７０】

続くステップＳ５１で、食品情報取得部１１４は、画像処理部１２０により「入庫時画像」から文字が抽出されたか否かを判断する。そして、食品情報取得部１１４は、文字が抽出されたときはステップＳ５２に処理を進め、文字が抽出されなかったときにはステップＳ６０に処理を進める。

40

【００７１】

ステップＳ５２で、食品情報取得部１１４は、画像処理部１２０により抽出された文字の情報を分析する。そして、続くステップＳ５３で、食品情報取得部１１４は、文字の情報から、食品名、賞味期限、産地、内容量等の入庫食品の情報を取得する。次のステップＳ５４で、食品情報取得部１１４は、取得した入庫食品の情報を入庫食品情報１３２に記録して、「画像分析処理」を終了する。

50

【 0 0 7 2 】

また、ステップ S 6 0 で、食品情報取得部 1 1 4 は、画像処理部 1 2 0 によって、「入庫時画像」から入庫食品の画像部分を抽出する。続くステップ S 6 1 で、食品情報取得部 1 1 4 は、抽出した入庫食品の画像部分と、予め記憶部 1 3 0 に保存された種々の食品のサンプル画像 1 3 4 (図 5 参照) との一致率を算出する。

【 0 0 7 3 】

次のステップ S 6 2 で、食品情報取得部 1 1 4 は、一致率が最も高いサンプル画像 1 3 4 の食品名を入庫食品の食品名と推定して取得し、ステップ S 5 4 に処理を進める。ステップ S 6 0 ~ S 6 2 の処理により、入庫食品の「入庫時画像」から文字が抽出できなかった場合であっても、入庫食品の食品名を推定して入庫食品情報 1 3 2 に記録することができる。

10

【 0 0 7 4 】

次に、図 1 0 を参照して、「出庫時画像」に対する「画像分析処理」について説明する。食品情報取得部 1 1 4 は、図 1 0 のステップ S 7 0 で、出庫食品の「出庫時画像」に対して、画像処理部 1 2 0 により文字抽出処理を実行する。ここで、出庫食品とは、図 8 のステップ S 4 0 で、入出庫判定部 1 1 3 により冷蔵室 1 0 から出庫されたと判定された食品である。また、出庫食品の「出庫時画像」とは、図 8 のステップ S 4 0 で出庫と判定された食品について、図 7 のステップ S 2 2 , S 2 3 で食品情報取得部 1 1 4 により撮像及び保存された「出庫時画像」である。

【 0 0 7 5 】

続くステップ S 7 1 で、食品情報取得部 1 1 4 は、画像処理部 1 2 0 により「出庫時画像」から文字が抽出されたか否かを判断する。そして、食品情報取得部 1 1 4 は、文字が抽出されたときはステップ S 7 2 に処理を進め、文字が抽出されなかったときにはステップ S 8 0 に処理を進める。

20

【 0 0 7 6 】

ステップ S 7 2 で、食品情報取得部 1 1 4 は、画像処理部 1 2 0 により抽出された文字の情報を分析する。そして、続くステップ S 7 3 で、食品情報取得部 1 1 4 は、文字の情報から、食品名、賞味期限、産地、内容量等の出庫食品の情報を取得する。次のステップ S 7 4 で、食品情報取得部 1 1 4 は、取得した出庫食品の情報を出庫食品情報 1 3 3 に記録して、「画像分析処理」を終了する。

30

【 0 0 7 7 】

また、ステップ S 8 0 で、食品情報取得部 1 1 4 は、画像処理部 1 2 0 によって、「出庫時画像」から出庫食品の画像部分を抽出する。続くステップ S 8 1 で、食品情報取得部 1 1 4 は、抽出した出庫食品の画像部分と、予め記憶部 1 3 0 に保存された種々の食品のサンプル画像 1 3 4 との一致率を算出する。

【 0 0 7 8 】

次のステップ S 8 2 で、食品情報取得部 1 1 4 は、一致率が最も高いサンプル画像 1 3 4 の食品名を出庫食品の食品名と推定して取得し、ステップ S 7 4 に処理を進める。ステップ S 8 0 ~ S 8 2 の処理により、出庫食品の「出庫時画像」から文字が抽出できなかった場合であっても、出庫食品の食品名を推定して出庫食品情報 1 3 3 に記録することができる。

40

【 0 0 7 9 】

図 9 の画像分析処理は、冷蔵室 1 0 への入庫が判定された場合の入庫時画像を対象として行われ、図 1 0 の画像分析処理は、冷蔵室 1 0 からの出庫が判定された場合の出庫時画像を対象として行われる。そのため、食品ではなく、右ドア 1 1 又は左ドア 1 2 が通過物体検出部 1 1 1 により検出されたときには、入庫又は出庫と判定されないため、画像分析処理は行われない (撮像画像は無効となる) 。これにより、右ドア 1 1 又は左ドア 1 2 の画像部分から、誤った食品情報が取得されることを防止することができる。

【 0 0 8 0 】

[3 - 4 . 重量センサ補正処理]

50

図 1 1 に示したフローチャートに従って、重量センサ 1 3 a , 1 3 b , 1 4 a , 1 4 b , 1 5 a , 1 5 b の検出重量を補正するための「重量センサ校正処理」の実行手順について説明する。「重量センサ補正処理」は、収容量認識部 1 1 2 により実行される。「重量センサ補正処理」は、経時変化等によって生じ得る重量センサ 1 3 a , 1 3 b , 1 4 a , 1 4 b , 1 5 a , 1 5 b の検出誤差分を修正（校正）するための処理である。

【 0 0 8 1 】

図 1 1 のステップ S 9 0 で、収容量認識部 1 1 2 は、入出庫判定部 1 1 3 により冷蔵室への食品の入庫ありと判定されたとき（図 8 のステップ S 3 3 で Y E S ）に、ステップ S 9 1 に処理を進める。ステップ S 9 1 で、収容量認識部 1 1 2 は、入庫食品情報 1 3 2 に入庫食品の内容量の情報が記録（図 9 のステップ S 5 4 の処理）されているか否かを判断する。そして、収容量認識部 1 1 2 は、入庫食品情報 1 3 2 に入庫食品の内容量（図 9 のステップ S 5 3 で取得した食品の内容量）の情報が記録されているときはステップ S 9 2 に処理を進める。

10

【 0 0 8 2 】

ステップ S 9 2 で、収容量認識部 1 1 2 は、入庫食品情報 1 3 2 に記録された入庫食品の重量と内容量との比を算出する。そして、収容量認識部 1 1 2 は、算出した比を、入庫食品の重量検出に用いられた重量センサの補正係数に設定する。例えば、入庫食品が上棚 1 3 に入庫され、重量センサ 1 3 a , 1 3 b によって重量が検出された場合には、収容量認識部 1 1 2 は、算出した比を重量センサ 1 3 a , 1 3 b の検出重量の補正係数として設定する。

20

【 0 0 8 3 】

続くステップ S 9 3 で、収容量認識部 1 1 2 は、補正係数のデータを記憶部 1 3 0 に保存し、ステップ S 9 4 に処理を進めて「重量センサ補正処理」を終了する。以後、収容量認識部 1 1 2 は、重量センサ 1 3 a , 1 3 b の検出重量に補正係数を乗じた値を、検出重量として扱う。同様にして、収容量認識部 1 1 2 は、入庫食品が中棚 1 4 に収容されたときは、重量センサ 1 4 a , 1 4 b の補正係数を設定し、入庫食品が下棚 1 5 に収容されたときは、重量センサ 1 5 a , 1 5 b の補正係数を設定する。

【 0 0 8 4 】

一方、ステップ S 9 1 で、入庫食品情報 1 3 2 に内容量の情報が記録されていなかった場合には、収容量認識部 1 1 2 は、ステップ S 9 4 に処理を進めて「重量センサ補正処理」を終了する。この場合は、補正係数の算出及び設定は行われない。

30

【 0 0 8 5 】

[3 - 5 . 庫内食品管理処理]

図 1 2 及び図 1 3 に示したフローチャートに従って、冷蔵室 1 0 に収容された食品の情報を管理するための「庫内食品管理処理」の実行手順について説明する。「庫内食品管理処理」は、食品情報管理部 1 1 5 により実行される。

【 0 0 8 6 】

食品情報管理部 1 1 5 は、冷蔵室 1 0 に収容された食品の情報を、庫内食品リスト 1 3 1 （図 5 参照）により管理する。庫内食品リスト 1 3 1 には、図 1 4 に示したように、冷蔵室 1 0 に入庫された食品に付された番号（ 1 , 2 , 3 , ... ）と、番号が付された各入庫食品の情報として、食品名、重量（初回、現在、喫食量）、入出庫日時（初回入庫、最新出庫、最新入庫）在庫（ 1 : あり、 0 : なし）、賞味期限、及び産地とが記録されている。食品情報管理部 1 1 5 は、食品情報取得部 1 1 4 により記録された入庫食品情報 1 3 2 及び出庫食品情報 1 3 3 に基づいて、庫内食品リスト 1 3 1 の生成及び更新を行う。

40

【 0 0 8 7 】

図 1 2 のステップ S 1 0 0 で、食品情報管理部 1 1 5 は、入出庫判定部 1 1 3 により、冷蔵室 1 0 への食品の入庫又は冷蔵室 1 0 からの食品の出庫が判定されたか否かを判断し、入庫又は出庫が判定されたときにステップ S 1 0 1 に処理を進める。ステップ S 1 0 1 で、食品情報管理部 1 1 5 は、入庫の判定がなされたか否かを判断し、入庫の判定がなされたときはステップ S 1 0 2 に処理を進める。一方、入庫の判定がなされなかったとき（出

50

庫の判定がなされたとき)には、食品情報管理部 115 は、ステップ S 110 に処理を進める。

【0088】

ステップ S 102 で、食品情報管理部 115 は、所定時間以内に冷蔵室 10 からの出庫があったか否かを判断する。そして、所定時間以内に冷蔵室 10 からの出庫があったときはステップ S 103 に処理を進め、所定時間以内に冷蔵室 10 からの出庫がなかったときにはステップ S 111 に処理を進める。なお、所定時間以内に冷蔵室 10 からの出庫があったことは、庫内食品リスト 131 から認識することができる。また、所定時間は、ユーザーが、冷蔵室 10 から出庫した食品の一部を使用して冷蔵室 10 に戻す(再入庫)する場合を想定して、例えば、10 分程度に設定される。

10

【0089】

ステップ S 103 で、食品情報管理部 115 は、前回出庫された食品と今回入庫された食品との一致率が所定値以上であるか否かを判断する。ここで、食品情報管理部 115 は、庫内食品リスト 131 に記録された前回出庫された商品の情報と、入庫食品情報 132 に記録された今回入庫された商品と情報とを対比して、食品名、賞味期限、産地等の一致状況から、前回出庫された食品と今回入庫された食品の一致率を算出する。

【0090】

そして、食品情報管理部 115 は、前回出庫された食品と今回入庫された食品との一致率が所定値以上であるときはステップ S 104 に処理を進め、前回出庫された食品と今回入庫された食品との一致率が所定値未満であるときには、ステップ S 112 に処理を進める。

20

【0091】

ステップ S 104 は、前回出庫された食品と今回入庫された食品との一致率が所定値以上であって、前回出庫された食品と今回入庫された食品とが同一物であると判断できる場合の処理である。ステップ S 104 で、食品情報管理部 115 は、庫内食品リスト 131 において、所定時間以前に出庫した食品の現在重量、最新入庫日時、喫食量(初回入庫時と現在の重量の差)を、入庫食品情報 132 に記録された情報に基づいて更新し、図 13 のステップ S 105 に処理を進める。

【0092】

ステップ S 112 は、前記出庫された食品と今回入庫された食品との一致率が所定値未満であって、前回出庫された食品と今回入庫された食品とが異なると判断できる場合の処理である。食品情報管理部 115 は、ステップ S 112 で、庫内食品リスト 131 において、入庫食品情報 132 に記録された情報に基づいて入庫食品を新規登録し、図 12 のステップ S 105 に処理を進める。

30

【0093】

ステップ S 111 は、所定時間以内に出庫がなかった場合の処理である。食品情報管理部 115 は、ステップ S 111 で、庫内食品リスト 131 において、入庫食品情報 132 に記録された情報に基づいて入庫食品を新規登録し、図 12 のステップ S 105 に処理を進める。

【0094】

ステップ S 110 は、冷蔵室 10 から食品が出庫されたと判定された場合の処理である。食品情報管理部 115 は、ステップ S 110 で、庫内食品リスト 131 において、該当食品(出庫食品)の現在重量を 0 に更新する。また、食品情報管理部 115 は、庫内食品リスト 131 において、該当食品の喫食量を更新し、出庫食品情報 133 に記録された情報に基づいて最新出庫時刻を更新して、図 13 のステップ S 105 に処理を進める。

40

【0095】

図 13 のステップ S 105 で、食品情報管理部 115 は、ステップ S 110 の処理により現在重量が 0 グラムになった食品があるか否かを判断する。そして、食品情報管理部 115 は、現在重量が 0 グラムになった食品があるときはステップ S 105 に処理を進め、現在重量が 0 グラムになった食品が無いときにはステップ S 120 に処理を進める。

【0096】

50

ステップS 1 0 6で、食品情報管理部 1 1 5は、庫内食品リスト 1 3 1の該当食品（今回、出庫されたと判定された食品）の情報を、‘在庫なし’（在庫 0）に更新して、ステップ S 1 0 7に処理を進める。また、ステップ S 1 2 0で、食品情報管理部 1 1 5は、庫内食品リスト 1 3 1の該当食品（今回、入庫したと判定された食品）の情報を、‘在庫あり’（在庫 1）に更新して、ステップ S 1 0 7に処理を進める。

【 0 0 9 7 】

ステップ S 1 0 7で、食品情報管理部 1 1 5は、入庫食品情報 1 3 2に文字認識による賞味期限の情報が記録されているか否かを判断する。そして、食品情報管理部 1 1 5は、入庫食品情報 1 3 2に賞味期限の情報が記録されているときはステップ S 1 0 8に処理を進め、賞味期限の情報が記録されていないときにはステップ S 1 2 1に処理を進める。

10

【 0 0 9 8 】

ステップ S 1 0 8で、食品情報管理部 1 1 5は、入庫食品情報 1 3 2に記録された賞味期限の情報に基づいて、庫内食品リスト 1 3 1に今回入庫された食品の賞味期限を登録し、ステップ S 1 0 9に処理を進める。また、ステップ S 1 2 1で、食品情報管理部 1 1 5は、記憶部 1 3 0に保存された賞味期限リスト 1 3 5を参照して、該当する食品の一般的な賞味期限を検索する。

【 0 0 9 9 】

賞味期限リスト 1 3 5は、図 1 4に示したように、食品名と食品の賞味期限とを対応付けたリストであり、食品情報管理部 1 1 5は、今回の入庫食品の食品名に対応付けられた賞味期限を検索する。続くステップ S 1 2 2で、食品情報管理部 1 1 5は、庫内食品リスト 1 3 1の該当食品のデータに賞味期限を登録して、ステップ S 1 0 9に処理を進める。

20

【 0 1 0 0 】

ステップ S 1 0 9で、食品情報管理部 1 1 5は、更新した庫内食品リスト 1 3 1のデータを、無線通信部 1 4 0により、通信ネットワーク 5 1 0を介して管理サーバー 5 2 0に送信し、「庫内食品管理処理」を終了する。

【 0 1 0 1 】

管理サーバー 5 2 0は、冷蔵庫 1から受信した庫内食品リスト 1 3 1のデータを記憶装置（図示しない）に保存し、庫内食品リスト 1 3 1から認識される各商品の喫食状況、賞味期限までの残日数等を、ユーザーの端末装置 4 0 0に送信する。これにより、ユーザーは、外出先等においても、端末装置 4 0 0により冷蔵庫 1に収容された商品の状況を確認することができる。

30

【 0 1 0 2 】

[4 . 撮像処理の別実施形態]

次に、図 1 5に示したフローチャートに従って、「撮像処理」の別実施形態について説明する。図 1 5に示したフローチャートは、食品情報取得部 1 1 4及び撮像時点設定部 1 1 6により実行される。撮像時点設定部 1 1 6は、冷蔵庫 1 0の右ドア 1 1又は左ドア 1 2が開けられてから第 1 所定時間が経過した時点を実第 1 撮像時点に設定し、冷蔵庫 1 0の右ドア 1 1及び左ドア 1 2が閉められた時から第 2 所定時間前の時点を実第 2 撮像時点に設定する。

【 0 1 0 3 】

40

食品情報取得部 1 1 4は、ステップ S 1 3 0で、開閉センサ 1 8 a , 1 8 bの検出信号から、冷蔵庫 1 0の右ドア 1 1と左ドア 1 2の一方又は両方が閉状態から開状態に切り替わったことを認識した時から、ステップ S 1 3 7で、右ドア 1 1と左ドア 1 2の両方が閉状態から開状態に切り替わったことを認識するまでの間に、第 1 撮像時点及び第 2 撮像時点でカメラ 6 0による撮像を行う。

【 0 1 0 4 】

食品情報取得部 1 1 4は、ステップ S 1 3 0で、冷蔵庫 1 0の右ドア 1 1と左ドア 1 2の一方又は両方が閉状態から開状態に切り替わったことを認識したときに、ステップ S 1 3 1に処理を進める。ステップ S 1 3 1～S 1 3 2は、撮像時点設定部 1 1 6による処理である。

50

【 0 1 0 5 】

撮像時点設定部 1 1 6 は、ステップ S 1 3 1 で、第 1 所定時間をタイムアップまでの計時時間とするタイマをスタートさせる。そして、続くステップ S 1 3 2 で、タイマがタイムアップした時（第 1 撮像時点になった時）に、ステップ S 1 3 3 に処理を進める。

【 0 1 0 6 】

ステップ S 1 3 3 ~ S 1 3 8 は、食品情報取得部 1 1 4 による処理である。食品情報取得部 1 1 4 は、ステップ S 1 3 3 で、カメラ 6 0 による撮像を複数回実行し、続くステップ S 1 3 4 で、撮像した画像のデータを「入庫時画像」のデータとして記憶部 1 3 0 に保存する。

【 0 1 0 7 】

続くステップ S 1 3 5 ~ S 1 3 7 のループにより、食品情報取得部 1 1 4 は、ステップ S 1 3 7 で、開閉センサ 1 8 a , 1 8 b により、右ドア 1 1 及び左ドア 1 2 が閉められたことが検出されるまで、ステップ S 1 3 5、S 1 3 6 の処理を繰り返し実行する。食品情報取得部 1 1 4 は、ステップ S 1 3 5 で、カメラ 6 0 による撮像を行って撮像時刻を記憶部 1 3 0 に記録し、ステップ S 1 3 6 で、撮像した画像のデータを出庫時画像候補のデータとして、記憶部 1 3 0 に保存する。これにより、時系列の撮像画像のデータが、記憶部 1 3 0 に順次保存される。

【 0 1 0 8 】

食品情報取得部 1 1 4 は、ステップ S 1 3 7 で、開閉センサ 1 8 a , 1 8 b により、右ドア 1 1 及び左ドア 1 2 が閉められたことが検出されたときに、ステップ S 1 3 8 に処理を進める。ステップ S 1 3 8 で、食品情報取得部 1 1 4 は、記憶部 1 3 0 に保存された出庫時画像候補のデータの中から、ステップ S 1 3 7 で右ドア 1 1 及び左ドアが共に閉められた状態であることが検出された時点から、第 2 所定時間前に撮像された画像データを、出庫時画像として記憶部 1 3 0 に保存する。

【 0 1 0 9 】

撮像時点設定部 1 1 6 により第 1 撮像時点及び第 2 撮像時点を設定する他の構成として、開口部 1 0 a を通過する物体を検出する対物センサ 8 0（図 3 ~ 図 5 参照）による物体の検出状況に基づいて、第 1 撮像時点及び第 2 撮像時点を設定してもよい。この場合、撮像時点設定部 1 1 6 は、対物センサ 8 0 により物体が検出されていない状態から検出された状態に切り替わった時点に基づいて、例えばこの時点から所定時間が経過した時点を実第 1 撮像時点に設定する。また、撮像時点設定部 1 1 6 は、その後、対物センサ 8 0 により物体が検出されている状態から物体が検出されていない状態に切りかわった時点に基づいて、例えば、この時点よりも所定時間前の時点を実第 2 撮像時点に設定する。

【 0 1 1 0 】

[5 . 他の実施形態]

上記実施形態において、通過物体検出部 1 1 1 は、照度センサ 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c により検出される冷蔵室 1 0 内の照度の変化によって、冷蔵室 1 0 の開口部 1 0 a を通過する物体を検出した。通過物体検出部 1 1 1 の他の構成として、図 3 ~ 図 5 に示したように、開口部 1 0 a を検出範囲に含み、開口部 1 0 a を通過する物体を直接検出する対物センサ 8 0（反射型又は透過型の光センサ、超音波センサ、静電容量センサ等）を用いてもよい。この場合、対物センサ 8 0 の検出範囲を、開口部 1 0 a から冷蔵室 1 0 内に向かう方向において、カメラ 6 0 の撮像範囲よりも手前側に設定してもよい。これにより、開口部 1 0 a を通過する物体が検出された時点から、カメラ 6 0 による撮像が実行されるまでの遅れ時間により、入庫される食品の撮像に失敗することを防止することができる。

【 0 1 1 1 】

また、開閉センサ 1 8 a により左ドア 1 2 が開けられたことが検出されたとき、及び開閉センサ 1 8 b により右ドア 1 1 が開けられたことが検出されたときに、カメラ 6 0 への通電を開始して、カメラ 6 0 による撮像を可能にしてもよい。この構成によれば、左ドア 1 2 と右ドアが開められているときは、カメラ 6 0 への通電を遮断して節電することができる。また、右ドア又は左ドア 1 2 が開けられたタイミングでカメラ 6 0 への通電を開始する

10

20

30

40

50

ことによって、カメラ 60 の起動の遅れにより入庫される食品の撮像に失敗することを防止することができる。

【0112】

また、食品情報取得部 114 は、通過物体検出部 111 により、開口部 10a を通過する物体が検出された時から所定時間以内に、開閉センサ 18a により左ドア 12 が開状態から閉状態に切り替わったことが検出されたとき、又は開閉センサ 18b により右ドア 11 が開状態から閉状態に切り替わったことが検出されたときには、カメラ 60 により撮像された画像データを無効にする構成としてもよい。この構成によれば、左ドア 12 又は右ドア 11 が閉められる際に、左ドア 12 又は右ドア 11 が通過物体検出部 111 により検出されてカメラ 60 により撮像されたときに、左ドア 12 又は右ドア 11 の画像から、誤った食品の情報が抽出されることを防止することができる。

10

【0113】

上記実施形態において、収容量認識部 112 は、重量センサ 13a, 13b, 14a, 14b, 15a, 15b による検出重量に基づいて、冷蔵室 10 の各棚 13, 14, 15 に収容されている食品の量を認識した。収容量認識部 112 の他の構成として、照明部 16a, 16b, 16c, 16d, 16e, 16f を点灯させた状態での照度センサ 17a, 17b, 17c による検出照度に基づいて、冷蔵室 10 の各棚 13, 14, 15 に収容されている食品の量を認識してもよい。或いは、カメラ 60 又は別に配置したカメラによる冷蔵室 10 の内部の撮像画像から、食品の画像部分を抽出することによって、冷蔵室 10 の各棚 13, 14, 15 に収容されている食品の量を認識してもよい。

20

【0114】

上記実施形態では、カメラ 60 の撮像画像に対する処理を画像処理部 120 により行ったが、画像処理部 120 の機能を CPU 110 に備えて、CPU 110 により撮像画像に対する処理を行ってもよい。

【0115】

上記実施形態では、サンプル画像 134 と賞味期限リスト 135 のデータを、記憶部 130 に保存したが、管理サーバー 520 に保存して、使用時に管理サーバー 520 から冷蔵庫 1 の制御ユニット 100 にダウンロードするようにしてもよい。

【0116】

また、サンプル画像 134 を記憶部 130 又は管理サーバー 520 に保存するとしたが、色や形、大きさなどの各々の食品や収納物の特徴を事前に学習した画像認識プログラムを CPU 110 に実装しておき、入庫食品の画像部分を画像認識プログラムで処理をして一致率を算出し入庫食品の食品名と推定して取得してもよい。これによってサンプル画像 134 は不要となって記憶部 130 または管理サーバー 520 で保存する記憶容量を小さくすることができ、入庫食品の食品名を推定する認識処理時間も早く処理できる。出庫食品の食品名の推定も上記と同様に処理することができる。

30

【0117】

上記実施形態では、冷蔵庫 1 の冷蔵室 10 について、入出庫判定部 113 により食品の入庫と出庫を判別して、食品情報取得部 114 により入庫食品及び出庫食品の情報を取得し、食品情報管理部 115 により冷蔵室 10 に収容された食品の情報を管理した。切換室 20、冷凍室 40、及び野菜室 50 についても、開口部 20a, 40a, 50a を通過する物体を検出する通過物体検出部と、収容された食品の量を認識する収容量認識部を備えることにより、食品の入庫と出庫を判定することができる。また、開口部 20a, 40a, 50a を含む範囲を撮像するカメラを設けて、撮像画像（入庫時画像及び出庫時画像）から入庫食品及び出庫食品の情報を取得することにより、切換室 20、冷凍室 40、及び野菜室 50 に収容された食品の情報を取得して、食品の管理を行うことができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0118】

以上のように、本発明にかかる冷蔵庫は、収容室に入庫される食品及び収容室から出庫される食品を、収容室を通過する時点を想定して撮像することにより、収容室に入庫される

50

食品及び収容室から出庫される食品の情報をより確実に取得することができるので、冷蔵庫に収容された食品を管理する用途に適用することができる。

【符号の説明】

【 0 1 1 9 】

1	冷蔵庫	
1 0	冷蔵室	
1 0 a	開口部	
1 1	右ドア	
1 2	左ドア	
1 3	上棚	10
1 3	棚	
1 3 a、1 3 b	重量センサ	
1 4	中棚	
1 4 a、1 4 b	重量センサ	
1 5	下棚	
1 5 a、1 5 b	重量センサ	
1 6 a、1 6 b、1 6 c、1 6 d、1 6 r、1 6 f	照明部	
1 7 a、1 7 b、1 7 c	照度センサ	
1 8 a、1 8 b	開閉センサ	
2 0	切換室	20
2 0 a	開口部	
2 2	開閉センサ	
3 0	製氷室	
3 0 a	開口部	
3 2	開閉センサ	
3 2	ステップ	
3 2	開閉センサ	
4 0	ステップ	
4 0	冷凍室	
4 0 a	開口部	30
4 2	開閉センサ	
5 0	野菜室	
5 0 a	開口部	
5 2	開閉センサ	
6 0	カメラ	
6 1	圧縮機	
6 2	冷却ファン	
6 3	冷却器	
6 4	凝縮器	
1 0 0	制御ユニット	40
1 1 0	C P U	
1 1 1	通過物体検出部	
1 1 2	収容量認識部	
1 1 3	入出庫判定部	
1 1 4	食品情報取得部	
1 1 5	食品情報管理部	
1 1 6	撮像時点設定部	
1 2 0	画像処理部	
1 2 1	画像メモリ	
1 3 0	記憶部	50

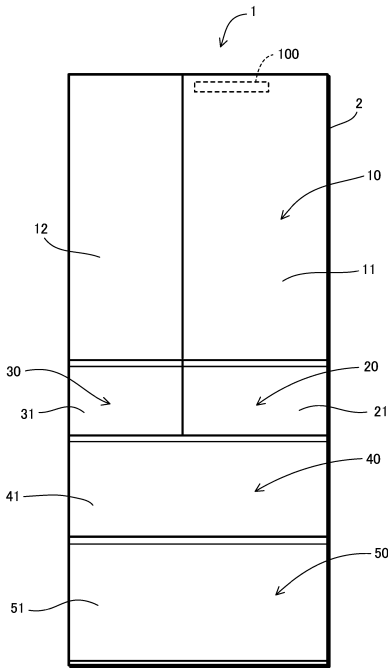
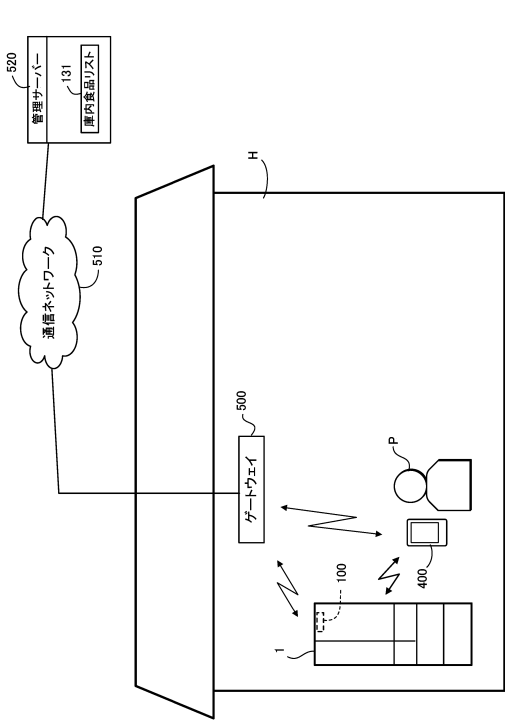
- 1 3 1 庫内食品リスト
- 1 3 2 入庫食品情報
- 1 3 3 出庫食品情報
- 1 3 4 サンプル画像
- 1 3 5 賞味期限リスト
- 1 4 0 無線通信部
- 1 4 1 日時認識部
- 4 0 0 端末装置
- 5 0 0 ゲートウェイ
- 5 1 0 通信ネットワーク
- 5 2 0 管理サーバー

10

【図面】

【図 1】

【図 2】



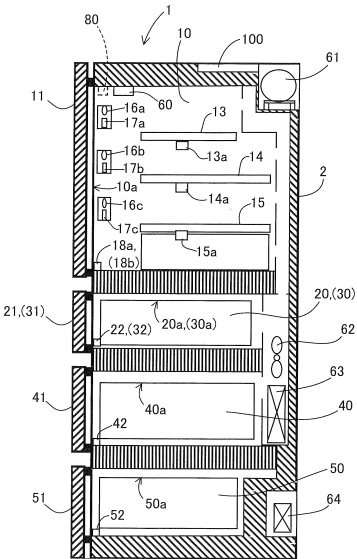
20

30

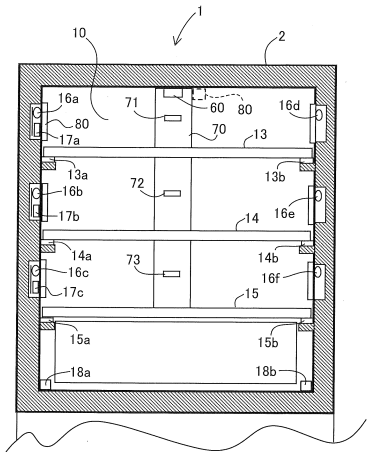
40

50

【図 3】



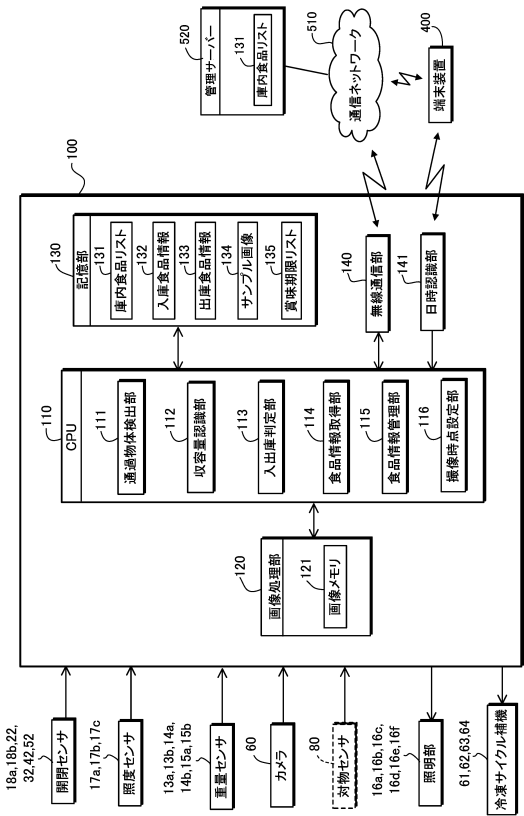
【図 4】



10

20

【図 5】



【図 6】

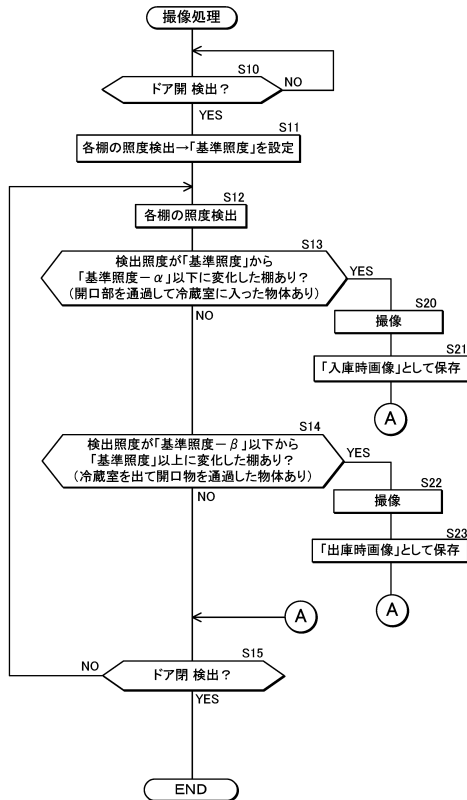


30

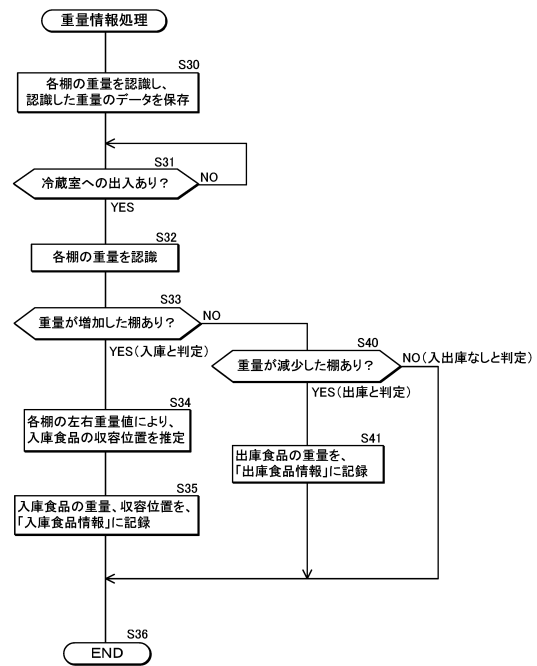
40

50

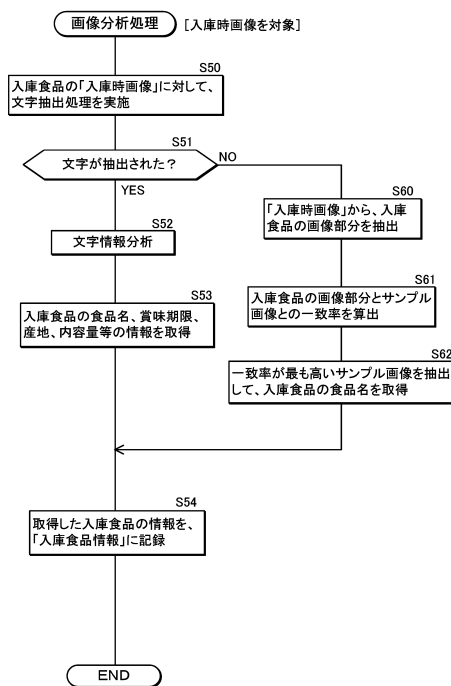
【図 7】



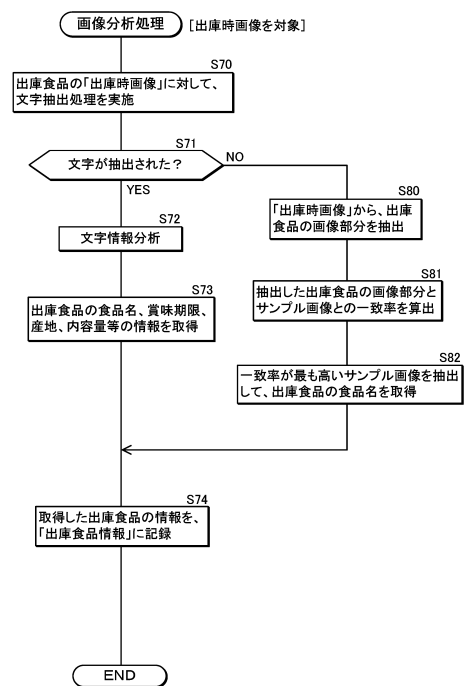
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

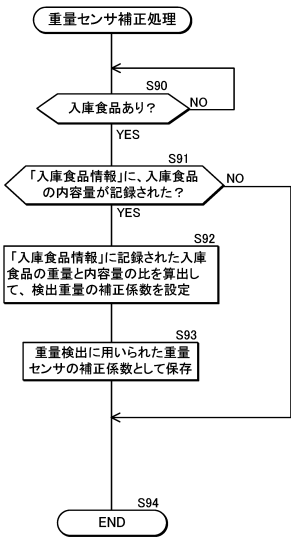
20

30

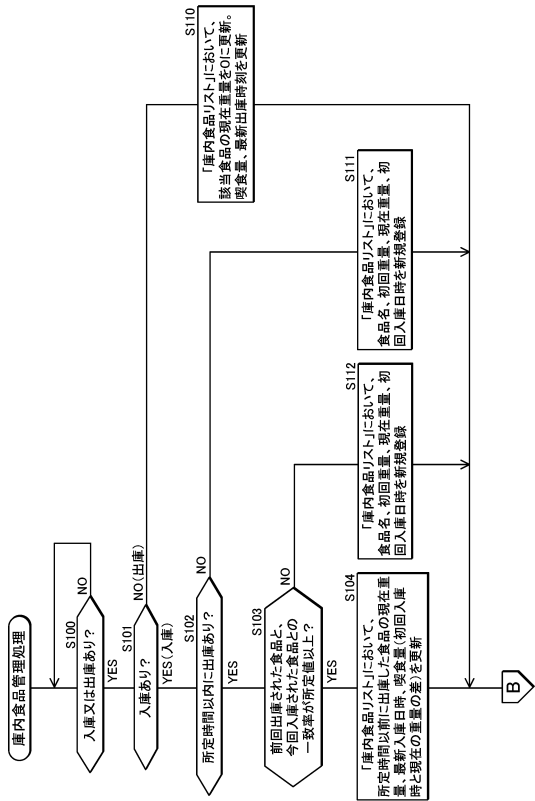
40

50

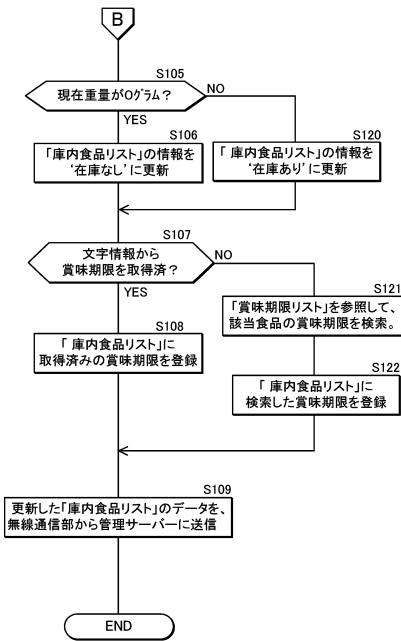
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

【庫内食品リスト】									
No	食品名	重量(g)		日時				賞味期限	産地
		初回	現在	初回入庫	最新入庫	最新出庫	最新入庫		
1	キャベツ	1000	750	2017/8/23 14:10	2017/8/24 17:35	2017/8/24 18:15	1	2017/9/6	滋賀
2	ハム	100	0	2017/8/23 14:13	2017/8/30 17:35	2017/8/30 17:35	0	2017/9/2	アメリカ
3	バター	50	20	2017/8/25 17:00	2017/8/30 18:00	2017/8/30 18:10	1	2017/9/5	北海道
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【賞味期限基準リスト】		
No.	食品名	賞味期限 基準
1	キャベツ	14日間
2	ハム	10日間
3	バター	7日間
⋮	⋮	⋮

10

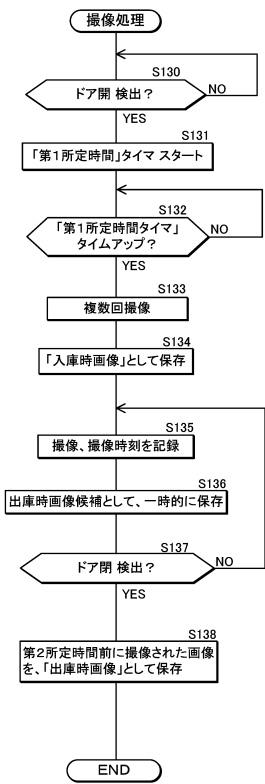
20

30

40

50

【図 15】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 0 6 5 6 3 0 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 8 1 7 6 2 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 1 1 0 2 6 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 2 0 9 0 4 7 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 2 5 D 2 3 / 0 0