

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-187821

(P2017-187821A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017.10.12)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**G 0 7 G** 1/00 (2006.01) G 0 7 G 1/00 3 3 1 C 3 E 1 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-73833 (P2016-73833)  
 (22) 出願日 平成28年4月1日(2016.4.1)

(71) 出願人 000003562  
 東芝テック株式会社  
 東京都品川区大崎一丁目11番1号  
 (74) 代理人 110002147  
 特許業務法人酒井国際特許事務所  
 (72) 発明者 岡村 敦  
 東京都品川区大崎一丁目11番1号 東芝  
 テック株式会社内  
 Fターム(参考) 3E142 BA16 BA20 CA12 DA11 FA25  
 FA41 GA24 GA41

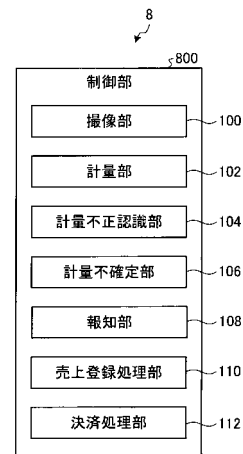
(54) 【発明の名称】 計量装置

(57) 【要約】

【課題】 売上登録された商品の重量をより軽く見せかける不正の発生を認識する計量装置を提供する。

【解決手段】 計量部が商品(物品)の重量を計量する際に、計量不正認識部が、商品の重量を、実際の重量よりも軽く見せかける計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識する。そして、計量不正認識部が計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識したときに、計量不確定部は、計量部が行う計量を確定させない。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

物品の重量を計量する計量部と、

前記計量部が計量を行う際に、前記物品の重量を実際の重量よりも軽く見せかける計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識する計量不正認識部と、

前記計量不正認識部が計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識したときに、前記計量部が行う計量を確定させない計量不確定部と、

を備えることを特徴とする計量装置。

**【請求項 2】**

前記計量不正認識部が計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識したことを条件として、計量不正を認識した旨を報知する報知部を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の計量装置。

10

**【請求項 3】**

前記物品は載置トレイに載置されて、

前記計量不正認識部は、前記載置トレイもしくは前記物品に対して、前記載置トレイもしくは前記物品を持ち上げる方向の力が加わっている可能性があることを認識することによって、計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識する

ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の計量装置。

**【請求項 4】**

前記計量不正認識部は、前記載置トレイの外縁を漏れなく含む画像を撮像する撮像部によって撮像された画像の中から、前記載置トレイの外縁の外側の領域内に、前記計量部が計量を開始したときには存在しなかった物体を検出したことを条件として、計量不正が発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の計量装置。

20

**【請求項 5】**

前記計量不正認識部は、前記載置トレイの上方の所定の位置から前記載置トレイまでの距離が所定の値よりも短いことを検出したことを条件として、計量不正が発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の計量装置。

**【発明の詳細な説明】**

30

**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、計量装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、スーパーマーケット等の店舗には、購入する商品の売上登録および決済処理を客自身が行うためのセルフチェックアウト装置（セルフPOS（Point Of Sales）装置、セルフレジ装置）が備えられている。このような店舗では、客が自ら商品の売上登録および決済処理を行う販売形態を採用している。係るセルフチェックアウト装置では、客が読取装置の読取窓に商品を翳すことによって商品の売上登録を行う。そして、セルフチェックアウト装置には、売上登録が完了した商品を載置する載置台に計量器が内蔵されており、売上登録された商品を載置台に載置することで、売上登録が完了した商品の重量が計量される。そして、計量された商品の重量と、当該商品の重量として予め登録された登録重量とを比較して、売上登録された商品と計量された商品が同一の物であることを確認することにより、登録ミス・不正防止を行っている。

40

**【0003】**

しかしながら、このようなセルフチェックアウト装置にあっては、客が安価で軽量な商品を売上登録した後で、その商品に代わって、より高価でより重い商品を載置台に載置して、計量器が計量を行う際に、載置台に手を添えて持ち上げ、商品の重量をより軽量に見せかける不正行為を行うおそれがあった。そして、このような不正行為が行われたときに

50

は、従来のセルフチェックアウト装置は、売上登録された、より安価でより軽量な商品を搭載したものと誤って判断してしまうおそれがあった。そこで、このような不正行為に対する有効な防止策の実現が望まれている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、売上登録された商品の重量をより軽く見せかける不正の発生を認識する計量装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の計量装置は、計量部と、計量不正認識部と、計量不確定部と、を備える。計量部は、物品の重量を計量する。計量不正認識部は、計量部が計量を行う際に、物品の重量を実際の重量よりも軽く見せかける計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識する。計量不確定部は、計量不正認識部が計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識したときに、計量部が行う計量を確定させない。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、本実施形態に係るセルフチェックアウト装置の外観斜視図である。

【図2】図2は、セルフチェックアウト装置の正面左側の商品載置台の正面図である。

【図3】図3は、セルフチェックアウト装置のハードウェア構成を示すハードウェアブロック図である。

【図4】図4は、セルフチェックアウト装置の制御部の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図5】図5は、セルフチェックアウト装置が不正のない状態で計量処理を行う様子を示す図であり、図5(a)は、商品載置台の側面図である。図5(b)は、カメラで撮像される画像の一例を示す図である。

【図6】図6は、セルフチェックアウト装置が不正のある状態で計量処理を行う様子を示す図であり、図6(a)は、商品載置台の側面図である。図6(b)は、カメラで撮像される画像の一例を示す図である。

【図7】図7は、計量不正認識部が不正を認識する方法について説明する図である。

【図8】図8は、セルフチェックアウト装置が行う処理の流れを示すフローチャートである。

【図9】図9は、計量不正認識部の別の構成例について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

(実施形態のハードウェア構成の説明)

以下、図面を参照して、実施形態に係る計量装置について説明する。以下に説明する実施形態は、計量装置の一実施形態であって、その構成や仕様等を限定するものではない。なお、本実施形態は、スーパーマーケット等の店舗に導入されている、計量装置の一例であるセルフチェックアウト装置に関する。

【0008】

図1は、セルフチェックアウト装置8の外観を示す斜視図である。また、図2は、本発明の特徴的な構成部位であるセルフチェックアウト装置8の商品載置台90の正面図(図1のA矢視図)である。

【0009】

セルフチェックアウト装置8は、図1に示すように、読取装置1、本体80、ディスプレイ81、タッチパネル811、ハンドスキャナ82、警告灯83、カード挿入口84、レシート発行口85、紙幣入出金口86、硬貨投入口87、硬貨取出口88、商品載置台89、90、一時置き台91、支柱92、計量器93、および載置トレイ94を備えている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

また、セルフチェックアウト装置 8 は、図 2 に示すように、一時置き台 9 1 の裏面側に、下向きに設置されたカメラ 9 5 を備えている。

## 【 0 0 1 1 】

本体 8 0 は、上部にディスプレイ 8 1 を備え、前面に、読取装置 1 の読取窓 1 6 や、カード挿入口 8 4、レシート発行口 8 5、紙幣入出金口 8 6、硬貨投入口 8 7、硬貨取出口 8 8 を備えている。

## 【 0 0 1 2 】

ディスプレイ 8 1 は、タッチパネル 8 1 1 を画面に重ねて設けた液晶表示器である。ディスプレイ 8 1 は、読取装置 1 で読み取った商品の商品候補や商品情報を確認するための確認画面をはじめ、商品の合計金額や預かり金額、釣銭額等を確認するための会計画面等を表示する。タッチパネル 8 1 1 は、ディスプレイ 8 1 の表示内容に応じた操作を受け付ける。

10

## 【 0 0 1 3 】

読取装置 1 は、ディスプレイ 8 1 の下方に、読取窓 1 6 を使用者の正面に向けて配置されている。読取装置 1 の内部（読取窓 1 6 の奥）には、赤外線センサ 1 0 が発光面および受光面を読取窓 1 6 側に向けて配置されている。赤外線センサ 1 0 は、読取窓 1 6 に商品が翳されたことを検知する。読取装置 1 は、検知した商品を撮像して、撮像画像に基づくデータを、本体 8 0 内の、後述する制御部 8 0 0（図 3）へ送信する。

## 【 0 0 1 4 】

ハンズキャナ 8 2 は、本体 8 0 の正面右側に配置されている。ハンズキャナ 8 2 は、商品に貼付されたバーコードを読み取って本体 8 0 内の制御部 8 0 0 へ送信する。ハンズキャナ 8 2 は、読取装置 1 の読取窓 1 6 に翳するのが困難な、重量物や大型商品の商品情報の読み取りに用いる。

20

## 【 0 0 1 5 】

警告灯 8 3 は、本体 8 0 の天板に立設されたポール 7 3 の上部に設けられている。警告灯 8 3 は、セルフチェックアウト装置 8 で操作に異常があった場合や店員を呼び出す場合等に点灯する。

## 【 0 0 1 6 】

カード挿入口 8 4 は、本体 8 0 の中央に設けられている。カード挿入口 8 4 は、本体 8 0 に内蔵された、後述するカードリーダー 8 4 0（図 3）の一部であって、ポイントカードやクレジットカードの挿入を受け付ける。また、レシート発行口 8 5 は、カード挿入口 8 4 の左隣に設けられている。レシート発行口 8 5 は、本体 8 0 に内蔵された、後述するレシートプリンタ 8 5 0（図 3）が印字したレシートを排紙する。

30

## 【 0 0 1 7 】

紙幣入出金口 8 6 は、本体 8 0 の中段部分に設けられ、精算用の紙幣の入金受け付けや釣り紙幣の払い出しを行う。硬貨投入口 8 7 は、精算時の硬貨の投入を受け付ける。硬貨取出口 8 8 は、払い出された釣り硬貨を受け止める。

## 【 0 0 1 8 】

商品載置台 8 9 は、未精算の商品を入れた買い物籠（不図示）を一時的に載置するためのもので、本体 8 0 の正面右側に設けられている。商品載置台 9 0 は、精算済みの商品を載置するためのもので、本体 8 0 の正面左側に設けられている。商品載置台 9 0 の上には、載置した商品の落下を防止するために、外縁が上方に延びた載置トレイ 9 4 が載置されている。一時置き台 9 1 は、精算済みの商品のうち、こわれ物等、計量のために載置トレイ 9 4 に載置するのにそぐわない商品を一時的に載置する置き台である。一時置き台 9 1 は、商品載置台 9 0 の上面奥に立てられた支柱 9 2 の上端に取り付けられている。

40

## 【 0 0 1 9 】

計量器 9 3 は、商品載置台 9 0 に内蔵されて、商品載置台 9 0 および一時置き台 9 1 に加わる重量を計量する。計量器 9 3 は、ロードセル（不図示）と、アナログデジタル変換回路（不図示）とを備える。ロードセルは、商品載置台 9 0 と連結しており、商品載置台

50

90に載置された商品の重量を計測するセンサである。ロードセルは、商品を含む計量対象による重量に応じた計量値をアナログ値で出力する。そして、アナログデジタル変換回路は、アナログ値をデジタル値に変換して出力する。

【0020】

カメラ95は、CCD (Charge Coupled Device) やCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 等の撮像素子を有する撮像装置である。カメラ95は、図2に示すように、一時置き台91の裏面側に、商品載置台90の方向を向けて設置される。詳しくは後述するが、カメラ95は、商品載置台90に載置された載置トレイ94の外縁を漏れなく含むように、載置トレイ94を包含する撮像視野Vの領域を撮像する。

【0021】

次に、図3を用いて、セルフチェックアウト装置8のハードウェア構成について説明する。図3は、セルフチェックアウト装置8のハードウェア構成を示すハードウェアブロック図である。

【0022】

図3に示すように、セルフチェックアウト装置8は、内部に情報処理部としての制御部800を有する。制御部800は、CPU (Central Processing Unit) 200、ROM (Read Only Memory) 202、RAM (Random Access Memory) 204、VRAM (Video RAM) 206、HDD (Hard Disk Drive) 208等から構成されて、一般のコンピュータシステムの構成を有する。ROM 202は、CPU 200が実行する各種プログラムや各種データ等の固定データを記憶する。RAM 204は、CPU 200が各種プログラムを実行する際に、可変データやプログラムを一時的に記憶する。VRAM 206は、ディスプレイ81に表示する表示画像を生成する。

【0023】

HDD 208は、CPU 200が実行するプログラム、およびPLU (Price Look-Up) ファイル、特徴量ファイル、重量データファイル、販売データ等のデータファイルを記憶する。PLUファイルは、商品の価格と商品情報(商品コード)とを関連付けて登録したデータファイルである。特徴量ファイルは、商品の特徴量と商品コードとを関連付けて登録したデータファイルである。重量データファイルは、商品の重量と商品コードとを関連付けて登録したデータファイルである。販売データは、セルフチェックアウト装置8が取り扱った販売記録を登録したデータファイルである。これらのプログラムおよびデータファイルは、その全部または一部が、セルフチェックアウト装置8の起動時にRAM 204に読み込まれて使用される。

【0024】

制御部800で実行されるプログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク(FD)、CD-R、DVD (Digital Versatile Disk) 等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。また、制御部800で実行されるプログラムは、ネットワークに接続したコンピュータ上に格納して、ネットワーク経由でダウンロードすることによって提供してもよい。さらに、プログラムは、インターネット等のネットワーク経由で提供または配布してもよい。

【0025】

制御部800には、各種インタフェースやバスBLを介して、さらに、読取装置1、通信I/F 801、入出金ユニット803、ディスプレイ81、タッチパネル811、ハンドスキャナ82、警告灯83、カードリーダー840、レシートプリンタ850、計量器93、およびカメラ95が接続されている。これらの各部は、制御部800によって制御される。

【0026】

通信I/F 801は、ストアサーバ900と制御部800とのデータ通信を仲介する。当該通信は、店舗内に設けられた構内通信回線網NTを用いて行う。

【0027】

10

20

30

40

50

ストアサーバ900は、店舗のバックヤード等に設置されている。ストアサーバ900のHDD(図示せず)には、セルフチェックアウト装置8に配信される商品データが格納されている。

【0028】

ストアサーバ900は、セルフチェックアウト装置8に商品データを配信する。セルフチェックアウト装置8は、ストアサーバ900から配信された商品データをHDD208などに記憶する。さらに、ストアサーバ900は、HDD208から、例えば営業日の終業後の所定時刻に販売データを受信する。

【0029】

入出金ユニット803は、紙幣入出金口86および硬貨投入口87からの入金を受け付け、紙幣入出金口86および硬貨取出口88から払い出す釣銭を出金する。

【0030】

カードリーダー840は、ポイントカードやクレジットカードに登録された情報を読み取る。また、レシートプリンタ850は、レシートの印字を行う。

【0031】

(セルフチェックアウト装置が行う一連の処理内容の説明)

セルフチェックアウト装置8は、客が購入した商品を特定する商品特定処理と、客が購入した商品の商品情報を登録する売上登録処理と、支払手続きを実行する決済処理と、売上登録した商品の重量を計量する計量処理と、計量処理を行う際に、商品の重量を実際の重量よりも軽く見せかける計量不正が行われているかを認識する計量不正認識処理と、計量不正が行われていると認識したときに計量した結果を確定させない計量不確定処理と、計量不正の発生を報知する報知処理等の処理を行う。

【0032】

制御部800は、読取装置1が撮像して出力した撮像画像に基づくデータに基づいて、読取窓16にかざされた商品を特定する商品特定処理を行う。より詳しくは、制御部800は、まず、撮像画像に基づくデータに基づいて、被写体となった物体(商品)の特徴量を算出する。続いて、制御部800は、前述した特徴量ファイルに対して、特徴量に合致する物体の情報を問い合わせる。これにより、制御部800は商品を特定する。なお、読取装置1が撮像して出力した撮像画像の中にバーコードが写っているときには、制御部800は、このバーコードの内容を認識することによって商品を特定する。

【0033】

制御部800は、さらに、特定された商品に対して、売上登録処理と決済処理を行う。

【0034】

売上登録処理において、読取装置1は、商品の外観を撮像した画像に基づくデータを出力する。制御部800は、HDD208が記憶するデータファイルから、読取装置1が出力したデータ、またはハンドスキャナ82で読み込まれたバーコードの内容に基づいて、商品の価格と重量を得る。そして制御部800は、客が購入予定の商品についてのデータをまとめてRAM204の所定領域に一時的に記憶させる。

【0035】

売上登録処理後にセルフチェックアウト装置8が所定の操作を受けると、制御部800は、決済処理を開始する。該会計処理において、制御部800は、売上登録処理にてRAM204等の所定領域に一時的に記憶させた各商品の価格を合計し、使用者が支払うべき代金等の情報をディスプレイ81に表示させて、使用者の会計操作を受け付ける。使用者の会計操作が完了すると、制御部800は、当該取引を確定し、一取引として、HDD208の販売データに追加記録する。

【0036】

なお、決済処理を行う際に、計量器93は、載置トレイ94および一時置き台91に載置された商品の重量を計量する。計量器93は、商品載置台90に加わる重量から、事前に計測して記憶された載置トレイ94の重量を差し引くことによって、商品のみの重量を算出する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

このようにして計量された重量が、売上登録処理された商品の合計重量と一致したことを条件にして、セルフチェックアウト装置 8 は、前述した決済処理を実行する。そして、セルフチェックアウト装置 8 は、計量された重量が売上登録処理された商品の合計重量と一致していないときは、不正が行われたものとして決済処理を実行しない。

## 【 0 0 3 8 】

商品の重量を計量しているとき、セルフチェックアウト装置 8 は、計量不正が行われているかを認識する計量不正認識処理を行う。そして、セルフチェックアウト装置 8 は、計量不正が行われていると認識したときには、計量した結果を確定させない計量不確定処理を行うとともに、計量不正の発生を報知する報知処理を行う。

10

## 【 0 0 3 9 】

(セルフチェックアウト装置の機能構成の説明)

次に、図 4 を用いて、セルフチェックアウト装置 8 の制御部 8 0 0 の機能構成について説明する。図 4 は、セルフチェックアウト装置 8 の制御部 8 0 0 の機能構成のうち、本発明の要部である売上登録処理と、決済処理と、計量処理と、計量不正認識処理と、計量不確定処理と、報知処理を行う機能構成を示す機能ブロック図である。

## 【 0 0 4 0 】

図 4 に示すように、セルフチェックアウト装置 8 の制御部 8 0 0 は、撮像部 1 0 0 と、計量部 1 0 2 と、計量不正認識部 1 0 4 と、計量不確定部 1 0 6 と、報知部 1 0 8 と、売上登録処理部 1 1 0 と、決済処理部 1 1 2 を備える。

20

## 【 0 0 4 1 】

撮像部 1 0 0 は、カメラ 9 5 を制御することによって、載置トレイ 9 4 を包含する撮像視野 V の領域を撮像する。

## 【 0 0 4 2 】

計量部 1 0 2 は、計量器 9 3 を制御することによって、載置トレイ 9 4 に載置された商品の重量を計量する。

## 【 0 0 4 3 】

計量不正認識部 1 0 4 は、計量部 1 0 2 が計量器 9 3 を制御して計量を行う際に、載置トレイ 9 4 に載置された商品の重量を、実際の重量よりも軽く見せかける計量不正の発生を認識する。計量不正の具体的な認識方法については後述する。

30

## 【 0 0 4 4 】

計量不確定部 1 0 6 は、計量不正認識部 1 0 4 が計量不正の発生を認識したときに、計量部 1 0 2 が計量器 9 3 を制御することによって行う計量の結果を確定させない。

## 【 0 0 4 5 】

報知部 1 0 8 は、計量不正認識部 1 0 4 が計量不正を認識したときに、その旨を、「計量できません」、「置き台から離れて下さい」等のメッセージによって客に報知する。もちろん、警告灯 8 3 を点灯させて店舗の店員に報知してもよい。

## 【 0 0 4 6 】

売上登録処理部 1 1 0 は、客が購入する商品の商品情報（商品名、商品コード、重量等）を登録する。

40

## 【 0 0 4 7 】

決済処理部 1 1 2 は、売上登録処理部 1 1 0 の処理結果に基づいて、客が購入する商品の合計金額の支払手続きを行う。

## 【 0 0 4 8 】

(計量不正認識処理の説明)

次に、図 5、図 6 を用いて、計量不正認識部 1 0 4 が行う計量不正認識処理の内容について説明する。図 5 は、セルフチェックアウト装置 8 が不正のない状態で計量処理を行う様子を示す図であり、図 5 ( a ) は、商品載置台 9 0 の側面図（図 1 の B 矢視図）である。図 5 ( b ) は、カメラ 9 5 で撮像される画像の一例を示す図である。また図 6 は、セルフチェックアウト装置 8 が不正のある状態で計量処理を行う様子を示す図であり、図 6 (

50

a) は、商品載置台 90 の側面図 (図 1 の B 矢視図) である。図 6 (b) は、カメラ 95 で撮像される画像の一例を示す図である。

【0049】

図 5 (a) の状態、すなわち不正のない状態において、カメラ 95 は図 5 (b) に示す画像 I を撮像する。不正のない状態で取得した画像 I を、以後、基準画像 I と呼ぶ。なお、基準画像 I は計量不正認識処理を開始した際に 1 枚だけ撮像すればよい。また、基準画像 I は、不正のない状態で取得する必要があるため、例えば、計量器 93 が、予め重量がわかっている載置トレイ 94 の重量を指示しているタイミングで撮像するのが望ましい。もちろん、基準画像 I は、不正が行われていない状態であれば、商品 96 が載置された状態で撮像しても構わない。

10

【0050】

基準画像 I の中には、図 5 (b) に示すように、載置トレイ 94 の像 94 i と、支柱 92 の像 92 i が写り込んでいる。

【0051】

そして、基準画像 I の中には、載置トレイ 94 の像 94 i の外縁と基準画像 I の外縁とで挟まれた領域 R が形成される。領域 R の中には、支柱 92 の像 92 i 等の固定物が写り込んでいる。

【0052】

これに対して、図 6 (a) は、客が載置トレイ 94 の縁に手 97 を添えて上方に持ち上げた状態を示している。このように載置トレイ 94 の縁を持ち上げると、載置トレイ 94 に載置された商品の重量が軽減される方向の力が加わるため、計量器 93 にかかる荷重が減少することによって、本来計量される重量と比べて、計量される重量が減少する。すなわち、計量器 93 は、載置トレイ 94 に、より軽い商品が載置されているものと誤認識する。

20

【0053】

図 6 (a) の状態でカメラ 95 に撮像される画像 J の中には、図 6 (b) に示すように、基準画像 I に対して、商品 96 の像 96 i と、領域 R の中に手 97 の像 97 i が写り込む。また、カメラ 95 は載置トレイ 94 を真上から観測しているため、載置トレイ 94 の縁を持ち上げた場合であっても、載置トレイ 94 の像 94 i の位置は、基準画像 I と画像 J とで殆ど変わらない。このように商品 96 の計量中に撮像される画像 J を、以後、計量中画像 J と呼ぶ。計量中画像 J は、セルフチェックアウト装置 8 が計量処理を行っている間に亘って、所定の時間間隔で撮像される。すなわち、計量中画像 J の中には、図 6 (b) のように不正が行われているときに撮像された画像と、不正が行われていないときに撮像された画像と、が混在する。

30

【0054】

計量不正認識部 104 は、基準画像 I と随時撮像される計量中画像 J とを繰り返して比較することによって、領域 R の中に手 97 の像 97 i があるかを検出する。そして、領域 R の中に手 97 の像 97 i が検出されたときに、計量不正が行われていると認識する。

【0055】

なお、計量不正認識部 104 が認識するのは、手 97 の像 97 i に限定されるわけではない。すなわち、客が棒状の物体を載置トレイ 94 の底に差し込んで、載置トレイ 94 の縁を持ち上げることも想定されるため、計量不正認識部 104 は、領域 R の外縁から載置トレイ 94 の像 94 i に達する物体を検出する。

40

【0056】

さらに、計量不正認識部 104 は、領域 R の外縁から載置トレイ 94 の像 94 i に向かって延びる物体があることを検出して、載置トレイ 94 が持ち上げられる可能性があることを認識して、実際に不正が行われる前に検出してもよい。

【0057】

次に、図 7 を用いて、計量不正認識部 104 が行う計量不正認識処理の具体的な処理の内容を説明する。図 7 は、計量不正認識部 104 が不正を認識する方法について説明する

50

図である。

【 0 0 5 8 】

図 7 に示すように、計量不正認識部 1 0 4 は、載置トレイ 9 4 の縁が持ち上げられていない状態で撮像部 1 0 0 を制御して、載置トレイ 9 4 を撮像する。これによって基準画像 I を取得する。

【 0 0 5 9 】

さらに、計量不正認識部 1 0 4 は、載置トレイ 9 4 に商品が載置された状態で撮像部 1 0 0 を制御して、載置トレイ 9 4 を撮像する。これによって計量中画像 J を取得する。なお、載置トレイ 9 4 に商品が載置されたかは、計量不正認識部 1 0 4 が計量器 9 3 にかかる荷重をモニタすることによって判断する。

10

【 0 0 6 0 】

計量不正認識部 1 0 4 は、次に、計量中画像 J から基準画像 I を差し引くフレーム差分を行う。このとき、載置トレイ 9 4 を示す領域 Q にはマスクをかけて、載置トレイ 9 4 の外側の領域 R のみでフレーム差分を行う。フレーム差分を行った結果をフレーム差分画像 K とすると、領域 R に侵入した物体があるときには、フレーム差分画像 K のうち、侵入物体の領域に、明るさの差を有する明るさ変化領域 S が形成される。

【 0 0 6 1 】

なお、領域 R の内部に存在する固定物（例えば、支柱 9 2 の像 9 2 i ）の領域は、カメラ 9 5 に対して常に同じ位置に観測されるため、フレーム差分によって明るさの差が発生しない。したがって、フレーム差分画像 K のうち、固定物の領域には明るさ変化領域 S が形成されない。

20

【 0 0 6 2 】

さらに、計量不正認識部 1 0 4 は、フレーム差分画像 K の領域 R の内部を所定の明るさで 2 値化して、2 値画像 L を生成する。この 2 値画像 L において、領域 R の内部に存在する所定値以上の明るさを有する領域 T を領域 R に対する侵入物体であると特定する。

【 0 0 6 3 】

特定された侵入物体を示す領域 T が、領域 R を横断して載置トレイ 9 4 の領域 Q に到達しているとき（例えば、図 7 の領域 T 1 , T 2 , T 3 ）は、載置トレイ 9 4 が持ち上げられている可能性が高い。一方、特定される領域 T の中には、図 7 の領域 T 4 のように、領域 Q まで到達していない領域も存在する。本実施形態にあっては、領域 Q まで到達していない領域 T であっても、この先、載置トレイ 9 4 を持ち上げる可能性があるかと判断して、計量不正が行われていると認識する。

30

【 0 0 6 4 】

なお、計量不正認識部 1 0 4 が行う画像処理の方法は、上述した方法に限定されるものではなく、その他の画像処理方法によって侵入物体を検出してもよい。

【 0 0 6 5 】

（セルフチェックアウト装置が行う処理の流れの説明）

次に、図 8 を用いて、セルフチェックアウト装置 8 が行う処理の流れについて説明する。図 8 は、セルフチェックアウト装置 8 が行う処理の流れを示すフローチャートである。なお、客が購入した商品の商品情報を登録する売上登録処理は、既に完了しているものとして、図 8 は、その後の処理の流れを示す。

40

【 0 0 6 6 】

計量部 1 0 2 は、計量器 9 3 を制御することによって、売上登録処理が完了した商品の重量を計量する計量処理を行う（ステップ S 1 0 ）。

【 0 0 6 7 】

計量部 1 0 2 は、計量器 9 3 の計量結果に基づいて、載置トレイ 9 4 に商品が載置されたかを判定する（ステップ S 1 2 ）。商品が載置されたとき（ステップ S 1 2 ; Y e s ）はステップ S 1 4 に進み、それ以外するとき（ステップ S 1 2 ; N o ）は、ステップ S 2 6 に進む。

【 0 0 6 8 】

50

撮像部 100 はカメラ 95 を制御することによって、商品が載置された載置トレイ 94 を撮像して、計量中画像 J を取得する（ステップ S 14）。

【0069】

計量不正認識部 104 は、ステップ S 14 で撮像した計量中画像 J から、後述するステップ S 26 で撮像した基準画像 I を差し引く差分演算を行い、フレーム差分画像 K を得る（ステップ S 16）。

【0070】

計量不正認識部 104 は、続いて、フレーム差分画像 K の中から、侵入物体を検出する（ステップ S 18）。

【0071】

計量不正認識部 104 は、ステップ S 18 の処理によって侵入物体が検出されたかを判断する計量不正認識処理を行う（ステップ S 20）。侵入物体が検出されたとき（ステップ S 20；Yes）はステップ S 22 に進み、それ以外するとき（ステップ S 20；No）はステップ S 28 に進む。

【0072】

計量不確定部 106 は、計量器 93 の計量結果を確定しない計量不確定処理を行う（ステップ S 22）。

【0073】

報知部 108 は、計量不正が行われたと判断して、ディスプレイ 81 にて、客に対して載置トレイ 94 から離れるように報知する報知処理を行う（ステップ S 24）。なお、このとき、警告灯 83 によって店舗の店員に報知を行ってもよい。その場合、警告灯 83 の報知に気づいた店員は、客に対して、計量処理の方法を教示する。ステップ S 24 の後、処理はステップ S 14 に戻って、再び計量中画像の取得を行う。

【0074】

ステップ S 12 において、載置トレイ 94 に商品が載置されていないと判断されたとき（ステップ S 12；No）は、撮像部 100 はカメラ 95 を制御することによって、商品が載置されていない載置トレイ 94 を撮像して、基準画像 I を取得する（ステップ S 26）。

【0075】

ステップ S 20 において、侵入物体が検出されないときは、計量部 102 は、計量器 93 の計量結果を確定する（ステップ S 28）。

【0076】

制御部 800 は、客から商品の載置を完了した旨の指示があるかを判断する（ステップ S 30）。完了指示があるとき（ステップ S 30；Yes）は、ステップ S 32 に進み、それ以外するとき（ステップ S 30；No）は、ステップ S 10 に戻って、商品の載置を続行させる。なお、商品の載置を完了したことは、例えば、制御部 800 がディスプレイ 81 に表示した完了ボタン（不図示）を、客がタッチパネル 811 によって押下したことを検出して判断すればよい。

【0077】

売上登録処理部 110 は、登録した商品の総重量と計量器 93 が計量した商品の総重量が等しいかを判断する（ステップ S 32）。両者が等しいとき（ステップ S 32；Yes）はステップ S 34 に進み、それ以外するとき（ステップ S 32；No）はステップ S 36 に進む。

【0078】

決済処理部 112 は、客が購入した商品の合計金額を支払手続きする決済処理を行う（ステップ S 34）。その後、図 8 の処理を終了する。

【0079】

ステップ S 32 において、登録した商品の総重量と計量器 93 が計量した商品の総重量が等しくないとき（ステップ S 32；No）、報知部 108 は、例えばディスプレイ 81 にて、客に対して、購入する商品の重量が正確に計量されていないため、商品の載置忘れ

10

20

30

40

50

がないかを確認するよう報知する（ステップS36）。その後、図8の処理を終了する。このとき、客は載置トレイ94への商品の載置忘れがないかを確認して、セルフチェックアウト装置8に、図8の処理を再度実行させる。

【0080】

（計量不正認識処理の別の実施方法の説明）

次に、図9を用いて、計量不正認識部104の別の実施形態について説明する。図9は、計量不正認識部104の別の構成例について説明する図である。

【0081】

セルフチェックアウト装置8aは、一時置き台91の裏面側に測距装置99を備えている。測距装置99は、LEDやレーザダイオードを照射する照射部（不図示）と、照射部が照射した光のうち、測定対象物の表面で反射した反射光を受光する受光部（不図示）と、を備えて、三角測量の原理に基づいて測定対象物までの距離を測定する。

【0082】

測距装置99は、図9に示すように、載置トレイ94の底面までの距離d1を測定するように設置されている。そして、上述したように、不正によって載置トレイ94が持ち上げられると、測距装置99から載置トレイ94の底面までの距離が、距離d1よりも小さい距離d2であると計測される。

【0083】

このようにして計測された距離d2が、距離d1に対して所定値以上小さいときに、計量不正認識部104は、計量不正が行われていると判断する。

【0084】

なお、載置トレイ94が故意に持ち上げられたことを認識する方法には、他にも様々な方法があり、計量不正認識部104は、そのいずれの方法を用いて計量不正を認識してもよい。例えば、商品載置台90の表面に複数の圧力センサを設置して、載置トレイ94が商品載置台90に載置された際に、各圧力センサの出力を随時モニタする。そして、商品を載置する過程で、いずれかの圧力センサの出力が所定値以上減少したときに、載置トレイ94が故意に持ち上げられたと判断してもよい。

【0085】

以上説明したように、第1の実施形態のセルフチェックアウト装置8（計量装置）によれば、計量部102が商品（物品）の重量を計量する際に、計量不正認識部104が、商品の重量が実際の重量よりも軽くなるように見せかける計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識する。そして、計量不正認識部104が計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識したときに、計量不確定部106は、計量部102が行う計量の結果を確定させない。したがって、売上登録された商品の重量をより軽く見せかける計量不正の発生を認識して、不正な取引を未然に防ぐことができる。

【0086】

また、セルフチェックアウト装置8によれば、計量不正認識部104が計量不正の発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識したことを条件として、報知部108が、計量不正を認識した旨を報知する。したがって、売上登録された商品の重量をより軽く見せかける計量不正の発生を認識したときに、その旨を客や店舗に報知して注意を喚起することができる。

【0087】

さらに、セルフチェックアウト装置8によれば、商品（物品）は載置トレイ94に載置されて、計量不正認識部104は、載置トレイ94もしくは商品に対して、載置トレイ94もしくは商品を持ち上げる方向の力が加わっている可能性があることを認識することによって、計量不正の発生を認識する。したがって、計量不正が発生したこと、および計量不正が発生する可能性があることを確実に認識することができる。

【0088】

そして、セルフチェックアウト装置8によれば、計量不正認識部104は、載置トレイ

10

20

30

40

50

94の外縁を漏れなく含む画像を撮像する撮像部100によって撮像された画像(計量中画像J)の中から、載置トレイ94の外縁の外側の領域R内に、計量部102が計量を開始したときには存在しなかった侵入物体(物体)を検出したことを条件として、計量不正が発生したこと、および計量不正が発生する可能性があることを認識する。したがって、簡単な画像処理によって、計量不正の発生を確実に認識することができる。

【0089】

また、セルフチェックアウト装置8aによれば、計量不正認識部104は、載置トレイ94の上方の所定の位置から載置トレイ94までの距離が所定の値よりも短いことを検出したことを条件として、計量不正が発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識する。したがって、簡単な信号処理によって、計量不正の発生を確実に認識することができる。

10

【0090】

本発明の実施形態を説明したが、この実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。この新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【0091】

例えば、前述した実施形態は、本発明をセルフチェックアウト装置8に適用した例であるが、本発明は、それ以外に、商品を量り売りする際に商品の計量を行う計量秤に適用することもできる。

20

【0092】

なお、前述した実施形態において、計量不正認識部104は、載置トレイ94に対して当該載置トレイ94を持ち上げる方向の力が加わっている可能性があることを認識したが、これは、載置トレイ94ではなく、載置トレイ94に載置された商品96自体に、上方に持ち上げる方向の力が加わっている可能性があることを認識して、計量不正が発生、または計量不正が発生する可能性があることを認識してもよい。

【符号の説明】

【0093】

8	セルフチェックアウト装置(計量装置)	30
100	撮像部	
102	計量部	
104	計量不正認識部	
106	計量不確定部	
108	報知部	
110	売上登録処理部	
112	決済処理部	
800	制御部	

【先行技術文献】

【特許文献】

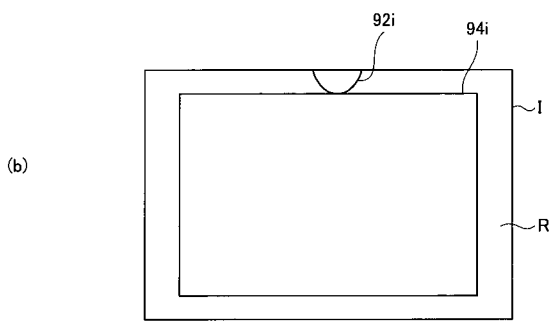
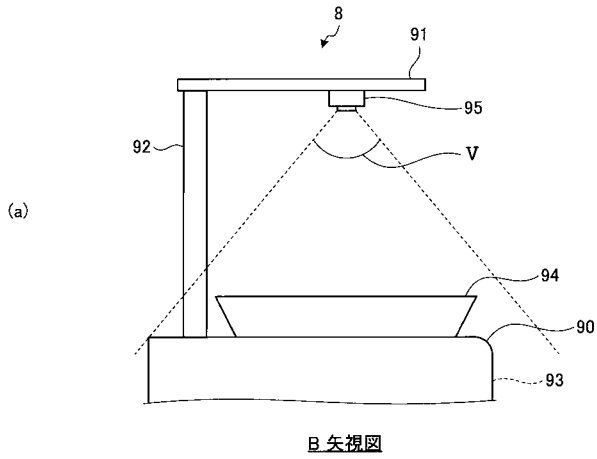
40

【0094】

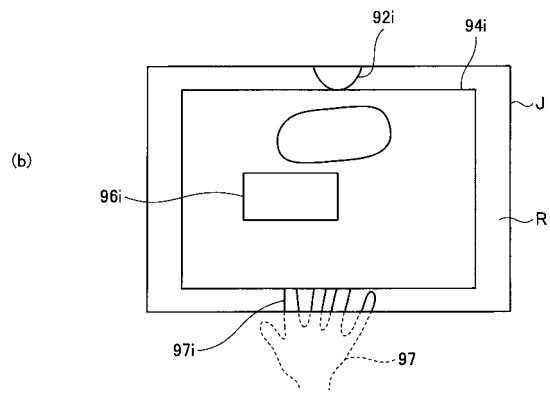
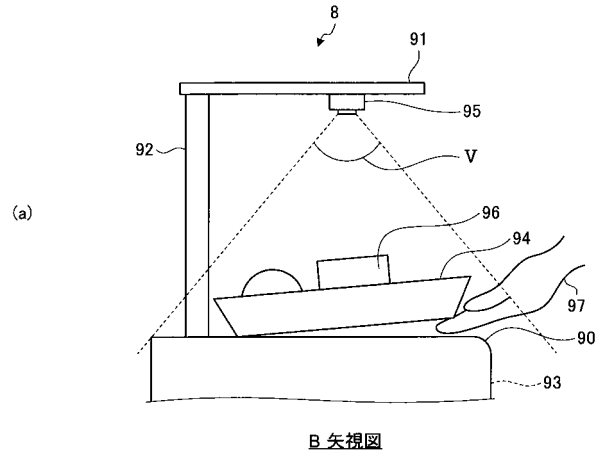
【特許文献1】特開2008-59502号公報



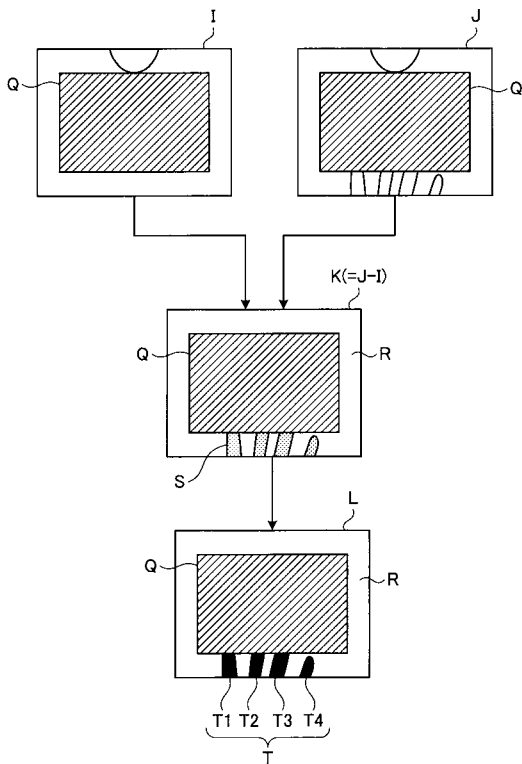
【 図 5 】



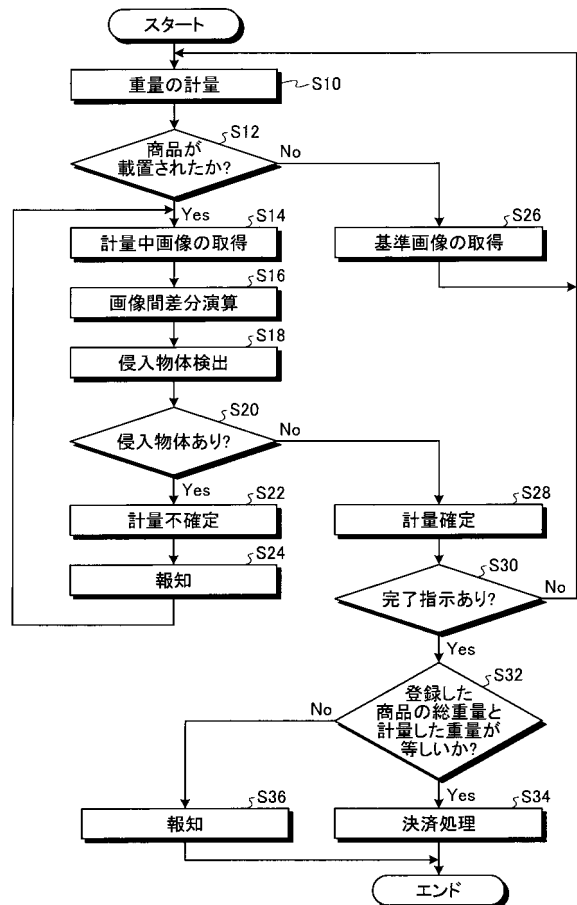
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

