

(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
2018年8月23日(23.08.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/151008 A1

- (51) 国際特許分類:
G07G 1/00 (2006.01) G06T 7/00 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/004422
- (22) 国際出願日: 2018年2月8日(08.02.2018)
- (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 2017-024890 2017年2月14日(14.02.2017) JP
特願 2017-024891 2017年2月14日(14.02.2017) JP
特願 2017-024892 2017年2月14日(14.02.2017) JP
- (71) 出願人: 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 飯尾 亮真 (IIO, Ryoma); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 岩元 浩太 (IWAMOTO,

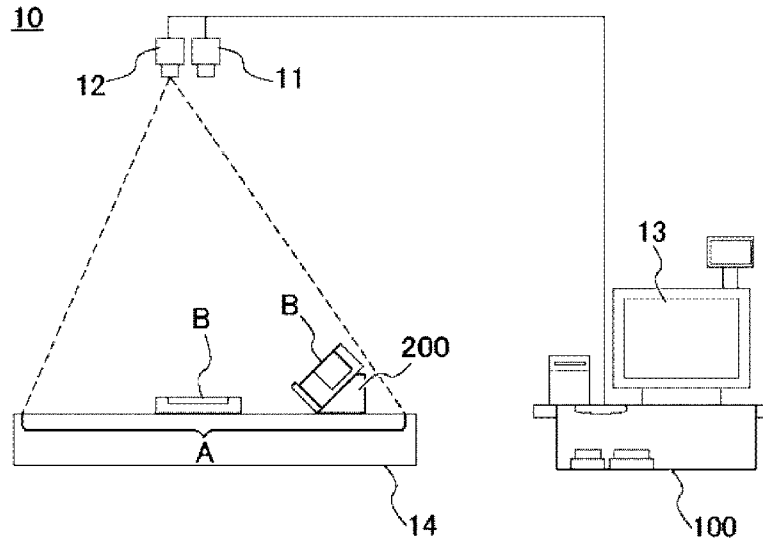
Kota); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 横井 秀雄 (YOKOI, Hideo); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 高田 亮 (TAKATA, Ryo); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 小山 和也 (KOYAMA, Kazuya); 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 岡部 譲, 外 (OKABE, Yuzuru et al.); 〒1070062 東京都港区南青山1-1-1 新青山ビル東館8階 Tokyo (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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: IMAGE RECOGNITION SYSTEM, IMAGE RECOGNITION METHOD, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 画像認識システム、画像認識方法及び記録媒体



(57) Abstract: Provided is an image recognition system capable of easily recognizing an image of a side of a product. The image recognition system according to an embodiment of the present invention comprises: a mounting table (14) which is positioned below an imaging device (11), provided to capture an image below said imaging device (11), and on which a product is placed; a support structure (200) that supports the product at a predetermined angle with respect to the upper surface of the mounting table (14); and an image recognition device (100) that recognizes the product by recognizing an image of the product acquired by the imaging device (11).



WO 2018/151008 A1

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)）

(57) 要約：容易に商品の側面の画像認識を行うことができる画像認識システムを提供する。本発明の一実施形態に係る画像認識システムは、下方を撮像するように設けられる撮像装置（11）の下方において商品を載置するための載置台（14）と、商品を載置台（14）の上面に対して所定の角度に支持する支持構造（200）と、撮像装置（11）によって取得される商品の画像に対して画像認識を行うことによって商品を識別する画像認識装置（100）と、を備える。

明 細 書

発明の名称：画像認識システム、画像認識方法及び記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、画像認識システム、画像認識方法及び記録媒体に関する。

背景技術

[0002] 従来、顧客が小売店等において商品を購入する際には、POS端末が商品に付されたバーコードを読み取ることによって商品を識別し、名称や価格等の商品情報を取得することが一般的であった。近年、商品にバーコードが付されていることを必要とせず、画像認識技術を用いて商品の外観的な特徴に基づいて商品を識別する技術が開発されている。

[0003] 特許文献1には、所定の認識領域に配置された複数の商品を複数の方向から撮像し、撮像された画像の特徴量から該複数の商品を一括して認識する技術が記載されている。特許文献1に記載の技術において、複数の方向からの撮像は、複数の撮像装置を用いること、あるいは1つの撮像装置の位置を変更することによって行われる。これにより、複数の商品を同時に識別して商品情報を効率的に取得することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-54673号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一般的に商品は立体形状を有しているため、画像認識技術では商品の少なくとも一面について撮像された画像中の外観的な特徴を用いて商品の識別が行われる。例えば商品の上方に固定された1つの撮像装置を用いる場合に、台の上に置かれた商品の上面は自然と撮像されるが、商品の側面を撮像するためには商品を横倒しにする必要がある。しかしながら、顧客の口に触れる飲み口の部分が露出している飲料缶のように、横倒しにすることが衛生的に

好ましくない商品がある。また、柔らかな生菓子のように、横倒しにできない、あるいは横倒しにすることによって破損してしまう商品がある。

[0006] 特許文献1に記載の技術のように複数の方向から商品を撮像する場合には、商品の上面だけでなく側面を容易に撮像できるものの、複数の撮像装置を設ける又は撮像装置を可動にするためのコストが大きく、また複数の画像の情報を統合する必要があるため処理が複雑である。

[0007] 本発明は、上述の問題に鑑みて行われたものであって、容易に商品の側面の画像認識を行うことができる画像認識システムを提供することを目的とする。

[0008] また、飲料缶のように共通のロゴマークを含み様々な大きさで販売されている商品は、画像認識の処理で見分けることが難しい場合がある。また、生鮮食品のように形状や色が多様であり、形状や色を用いる画像認識の処理が適用しづらい商品がある。そのため、商品の種類や状態に従って異なる処理を行うことによって、画像認識の精度を向上させることができると考えられる。しかしながら、特許文献1に記載の技術では、認識領域内に配置される複数の商品が等しく扱われるため、商品によって異なる認識処理を適用することはできない。

[0009] 本発明は、上述の問題に鑑みて行われたものであって、画像認識対象の複数の商品に対してそれぞれ異なる認識処理を適用することができる画像認識システム、画像認識方法および記録媒体を提供することを他の目的とする。

[0010] さらに、飲料缶のように共通のロゴマークを含み様々な大きさで販売されている商品は、外観が互いに類似しているため、特許文献1に記載の技術のように単純に商品の外観（特徴量）を用いる画像認識の処理で見分けることが難しい場合がある。

[0011] 本発明は、上述の問題に鑑みて行われたものであって、画像認識処理において大きさの異なる類似商品を容易に識別することができる画像認識システム、画像認識方法および記録媒体を提供することをさらに他の目的とする。

課題を解決するための手段

- [0012] 本発明の第1の態様は、画像認識システムであって、下方を撮像するように設けられる撮像装置の下方において商品を載置するための載置台と、前記商品を前記載置台の上面に対して所定の角度に支持する支持構造と、前記撮像装置によって取得される前記商品の画像に対して画像認識を行うことによって前記商品を識別する画像認識装置と、を備える。
- [0013] 本発明の第2の態様は、画像認識方法であって、認識領域に配置されている商品の画像を取得するステップと、取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域中の位置に基づいて、前記商品を識別するステップと、を有する。
- [0014] 本発明の第3の態様は、記録媒体であって、コンピュータに、認識領域に配置されている商品の画像を取得するステップと、取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域中の位置に基づいて、前記商品を識別するステップと、を実行させるプログラムが記録されている。
- [0015] 本発明の第4の態様は、画像認識方法であって、所定の面が基準座標の上に位置するように配置されている商品の画像を取得するステップと、取得した前記画像中の前記商品の外観に基づいて、取得した前記画像中の前記商品に対応する商品を抽出するステップと、取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重ねるステップと、前記外縁と前記基準座標との差を算出するステップと、前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定するステップと、を有する。
- [0016] 本発明の第5の態様は、記録媒体であって、コンピュータに、所定の面が基準座標の上に位置するように配置されている商品の画像を取得するステップと、取得した前記画像中の前記商品の外観に基づいて、取得した前記画像中の前記商品に対応する商品を抽出するステップと、取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重ねるステップと、前記外縁と前記基準座標との差を算出するステップと、前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定するステップと、を実行させるプログラムが記録されている。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、支持構造によって支持された商品の画像を撮像するため、商品の側面に対して容易に画像認識を行うことができる。

[0018] また、本発明によれば、認識領域に配置されている複数の商品に対してそれぞれ商品の位置に基づいて異なる画像認識の処理を行うことができる。

[0019] さらに、本発明によれば、商品が配置される基準座標を用いることによって、画像認識において大きさの異なる類似商品を容易に識別することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]第1の実施形態に係る画像認識システムの模式図である。

[図2]第1の実施形態に係る支持部の斜視図である。

[図3]第1の実施形態に係る商品が配置された状態の支持部の上面図である。

[図4A]第1の実施形態に係る載置台上の認識領域の上面図である。

[図4B]第1の実施形態に係る載置台上の認識領域の端の近傍から撮像装置に入射する光の面の模式図である。

[図5]第1の実施形態に係るPOS端末のブロック図である。

[図6]第1の実施形態に係るPOS端末の概略構成図である。

[図7]第1の実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。

[図8]第2の実施形態に係る支持部の斜視図である。

[図9]第3の実施形態で認識対象とする商品の模式図である。

[図10A]第3の実施形態に係る商品が配置された状態の支持部の上面図である。
。

[図10B]第3の実施形態に係る商品が配置された状態の支持部の上面図である。
。

[図10C]第3の実施形態に係る支持部の斜視図である。

[図11]第3の実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。
。

[図12]第4の実施形態に係る載置台上の認識領域の上面図である。

[図13]第4の実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。

[図14]第5の実施形態に係る載置台上の認識領域の上面図である。

[図15]第5の実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。

[図16]第6の実施形態に係るPOS端末のブロック図である。

[図17]第6の実施形態で識別情報記憶部に記録されている商品の識別情報を示す模式図である。

[図18]第1の実施形態に係る商品が配置された状態の支持部の上面図である。

[図19A]第6の実施形態に係る画像認識システムによって行われる大きさ判定処理の模式図である。

[図19B]第6の実施形態に係る画像認識システムによって行われる大きさ判定処理の模式図である。

[図19C]第6の実施形態に係る画像認識システムによって行われる大きさ判定処理の模式図である。

[図20]第6の実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。

[図21]第7の実施形態に係る載置台上の認識領域の上面図である。

[図22]第8の実施形態に係る画像認識システムの模式図である。

[図23]第8の実施形態に係る棚の前面図である。

[図24]各実施形態に係る画像認識システムの概略構成図である。

[図25]各実施形態に係るPOS端末の概略構成図である。

[図26]各実施形態に係る画像認識装置の概略構成図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態を説明するが、本発明は本実施形態に限定されるものではない。なお、以下で説明する図面で、同機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略することもある。

[0022] (第1の実施形態)

図1は、本実施形態に係る画像認識システム10の模式図である。画像認識システム10は、画像認識装置としてのPOS端末(販売時点情報管理端末)100、画像認識の対象とする商品を載置するための載置台14、および載置台14上において商品を支持するための支持部200を備える。POS端末100には、載置台14上の商品を撮像可能な位置に設けられた撮像装置11、載置台14上に所定の像を投影可能な投影装置12、および商品に係る情報を表示する表示装置13が接続されている。本実施形態では、画像認識装置は、POS端末100と一体として構成されているが、POS端末100とは別に設けられ、POS端末100と必要な情報を授受して本実施形態に係る画像認識方法を実施するように構成されてもよい。

[0023] POS端末100は、表示装置13に会計中の商品情報、会計の金額、所定のメッセージ等を表示する。商品情報は、後述の画像認識方法によって取得される。また、POS端末100は、入出金やレシートの印刷等、会計に係る任意の処理を行ってよい。

[0024] 載置台14は、水平方向(すなわち重力方向に対して垂直な方向)に延在する載置面(上面)を有する。載置台14の載置面上には1つ以上の商品Bが載置される。

[0025] 撮像装置11は、重力方向に沿って載置台14の上方に設けられ、不図示の柱、アーム、天井等に固定される。撮像装置11は、例えばCCD(Charge Coupled Device)センサ、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)センサ等のイメージセンサによって画像を取得するカメラ又はスキャナ等の任意の撮像装置である。撮像装置11は、少なくとも載置台14の載置面を含む領域を撮像可能であり、撮像した画像を示す信号をPOS端末100に送信する。撮像装置11が撮像した画像を示す信号は、直接POS端末100に送信されてよく、あるいは一旦記憶装置に記録された後にPOS端末100によって読み出されてよい。載置台14上の商品を一様に撮像するた

めに、撮像装置 11 の光軸は載置台 14 の載置面の法線と一致していることが望ましい。撮像装置 11 は、所定の時間間隔で撮像を行ってよく、あるいは POS 端末 100 からの指示に従って撮像を行ってよい。

[0026] 投影装置 12 は、重力方向に沿って載置台 14 の上方に設けられ、不図示の柱、アーム、天井等に固定される。投影装置 12 はランプ、LED (Light Emitting Diode) 等の光源を用いて所望の像を投影するプロジェクタ等の任意の投影装置である。投影装置 12 は、POS 端末 100 からの信号に従って、載置台 14 の載置面上に像を投影する。投影装置 12 は、このような投影が実現可能な所定位置に設置される。投影装置 12 の設置位置は設計的事項である。例えば、投影装置 12 は、載置面の真上や斜め上方に設置され、当該方向から像を投影してもよい。その他、投影装置 12 は、載置面上に設置され、横方向から像を投影してもよい。その他、載置台 14 を透明の部材で構成し、載置台 14 の下方に投影装置 12 を設置してもよい。この場合、投影装置 12 は、載置台 14 の下側から、載置台 14 の載置面上に像を投影する。

[0027] 本実施形態において投影装置 12 は、撮像装置 11 によって撮像されて画像認識が行われる認識領域 A を示す像（例えば認識領域 A を取り囲む枠）を載置台 14 の載置面上に投影する。認識領域 A は、撮像装置 11 の撮像領域と一致してよく、あるいは撮像装置 11 の撮像領域の一部でよい。認識領域 A は、POS 端末 100 において予め設定されてよく、あるいは利用者によって設定されてよい。

[0028] 支持部 200 は、載置台 14 の載置面上において、商品 B を重力方向に対して所定の角度に支持するための支持構造である。支持部 200 は、認識領域 A 内において、載置台 14 と一体に（すなわち載置台 14 の一部として）構成されてよく、あるいは載置台 14 上に載置される部材として構成されてよい。支持部 200 の詳細な構成については、図 2～4 を用いて後述する。

[0029] 表示装置 13 は、利用者（すなわち店員又は顧客）に対して商品情報等の任意の情報を表示する表示装置である。表示装置 13 として、CRT (Ca

thode Ray Tube) ディスプレイ、液晶ディスプレイ等の任意の表示装置を用いてよい。

[0030] 商品認識方法を実行する際には、認識対象の各商品Bは載置台14上の認識領域A内に直接配置されるか、あるいは支持部200に配置される。具体的には、商品Bが置かれる時に、商品Bの外観的な特徴を自然と重力方向に沿って上方に向けられる（すなわち撮像装置11に向けられる）場合には、その商品Bは載置台14上の認識領域A内に直接配置される。一方、商品Bが置かれる時に、商品Bの外観的な特徴が重力方向に対して側方に向く（すなわち撮像装置11に向かない）場合には、その商品Bは支持部200の上に配置される。外観的な特徴が重力方向に対して側方に向く商品Bは、例えば、飲料缶のように略円柱形を有している物品、あるいは透明な容器に入った柔らかい菓子のように横倒しにすることで破損する物品である。

[0031] 図2は、本実施形態に係る商品支持構造としての支持部200の斜視図である。本実施形態では支持部200は載置台14と別の部材として構成されているが、載置台14の載置面の一部を図2の商品支持構造にすることによって構成されてよい。支持部200は、側面支持体210および底面支持体220を備える。側面支持体210は商品の側面を支持する側面支持面211を有し、底面支持体220は商品の底面を支持する底面支持面221を有する。側面支持面211および底面支持面221が互いに垂直（すなわちそれらのなす角度が90度）であり、かつ側面支持面211が水平方向（すなわち重力方向に対して垂直な方向）に対して所定の角度C1をなすように、側面支持体210および底面支持体220は設けられている。このような構成により、支持部200は商品を角度C1で支持し、撮像装置11による商品の側面の撮像を容易にすることができる。

[0032] 角度C1は、撮像装置11が商品の側面を安定して撮像できるように、好ましくは0度より大きく90度より小さい角度であり、より好ましくは30度以上60度以下の角度であり、本実施形態では45度である。角度C1が水平方向に対して60度より大きい角度である場合には、商品の側面を撮像

装置 1 1 から急角度で撮像することになるため、画像認識の精度が低下する。角度 C 1 が水平方向に対して 30 度より小さい角度である場合には、略円柱形の商品が転がったり、柔らかい商品が破損したりするおそれがある。

[0033] 図 3 は、本実施形態に係る商品支持構造としての支持部 2 0 0 の上面図である。図 3 は、側面支持面 2 1 1 に対して垂直な方向から、商品 D を支持している状態の支持部 2 0 0 を見た図である。例えば商品 D は、飲料缶のように略円柱形を有している物品、あるいは透明な容器に入った柔らかい菓子のように横倒しにすることで破損する物品である。このように側面支持面 2 1 1 が商品 D の側面を支持し、底面支持面 2 2 1 が商品 D の底面を支持するため、支持部 2 0 0 は商品 D を安定的に支持するとともに、撮像装置 1 1 による商品 D の撮像を容易にすることができる。

[0034] 側面支持面 2 1 1 の底面支持面 2 2 1 に対して垂直な方向に沿った長さ C 2 (以下、高さという) は、支持部 2 0 0 によって支持される略円柱形の商品 D の底面支持面 2 2 1 に対して垂直な方向に沿った長さ (以下、高さという) よりも小さいことが望ましい。略円柱形の商品 D が飲料缶である場合には、一般的に上部に飲み口が設けられる。側面支持面 2 1 1 の高さ C 2 が商品 D の高さ以上である場合には、商品 D を支持部 2 0 0 に配置する際に飲み口が側面支持面 2 1 1 に触れる場合がある。そのため、側面支持面 2 1 1 の高さ C 2 を商品 D の高さよりも小さくすることによって、商品 D の飲み口が側面支持面 2 1 1 に触れづらく、衛生的に好ましい状態にすることができる。

[0035] 人間の手で商品を支持する場合には商品の角度が一定でないため、時間ごとに商品の角度が変化し、1 つの商品を複数の商品であると誤認したり、画像認識の精度が低下したりするおそれがある。それに対して本実施形態では支持部 2 0 0 が商品を所定の角度 C 1 に支持するため、画像認識の精度を向上させることができる。

[0036] 図 4 A は、本実施形態に係る載置台 1 4 上の認識領域 A の上面図である。図 4 A には、撮像装置 1 1 を載置台 1 4 上に投影した位置が破線で示されて

いる。支持部200は、側面支持面211が撮像装置11に対向するように、すなわち底面支持面221が側面支持面211よりも撮像装置11に近いように設けられる。これにより、支持部200に支持される商品の側面は、撮像装置11に向くため、撮像装置11によって撮像可能である。

[0037] 支持部200は、認識領域Aの端に接して又は端の近傍に設けられる。具体的には、支持部200は、撮像装置11の光軸が認識領域Aと交わる点E1と、認識領域Aの端とを結ぶ線分E2の midpoint よりも認識領域Aの端に近い位置に配置されることが好ましい。さらに支持部200は、線分E2の三等分点のうち認識領域Aの端側の点よりも認識領域Aの端に近い位置に配置されることがより好ましい。

[0038] 認識領域Aにおいて、撮像装置11の光軸から離れるほど、すなわち撮像装置11の画角の端に近づくほど、撮像される像の歪みが大きくなる。これは、撮像装置11に対して球面状に入射する光を平面の画像に投影するためである。図4Bは、認識領域Aの端の近傍から撮像装置11に入射する光の面E3の模式図である。認識領域Aの端の近傍では、光の面E3の延在する方向は、図4Bに示すように重力方向に近い。したがって、載置台14上に横倒しで載置される商品F2の側面は、重力方向に垂直な方向に延在するため、重力方向に近い光によって撮像される際に像の歪みが大きくなる。それに対して、支持部200に0度より大きい所定の角度で支持される商品F1の側面の延在する方向は、重力方向に近い光の方向と近いため、像の歪みの影響が小さい。このように、本実施形態では支持部200を認識領域Aの端に接して又は端の近傍に配置するため、撮像装置11の画角による影響を低減し、商品の認識精度を向上させることができる。

[0039] 図5は、本実施形態に係るPOS端末100（画像認識装置）のブロック図である。図5において、矢印は主なデータの流れを示しており、図5に示したもの以外のデータの流れがあってもよい。図5において、各ブロックはハードウェア（装置）単位の構成ではなく、機能単位の構成を示している。そのため、図5に示すブロックは単一の装置内に実装されてよく、あるいは複

数の装置内に別れて実装されてよい。ブロック間のデータの授受は、データバス、ネットワーク、可搬記憶媒体等、任意の手段を介して行われてよい。

[0040] POS端末100は、処理部として、画像取得部110、画像認識部120、商品情報取得部130および表示制御部140を備える。また、POS端末100は、記憶部として、識別情報記憶部151および商品情報記憶部152を備える。

[0041] 画像取得部110は、撮像装置11によって撮像された画像を示す信号を受け取り、画像データとしてPOS端末100に入力する。画像データは、撮像装置11から直接取得されてよく、あるいは記憶装置に記録されたものを読み出すことにより取得されてよい。

[0042] 画像認識部120は、画像取得部110によって取得された画像データに含まれる各商品を抽出する。例えば、識別情報記憶部151には、様々な商品の基準画像から予め算出された特徴量が、各商品を識別する商品IDと関連付けられて記録される。特徴量として、形状、色、色の分布等、画像データから算出可能な商品の外観を示す任意の情報を用いてよい。画像認識部120は、画像取得部110によって取得された画像データから特徴量を算出し、識別情報記憶部151に記録された特徴量と比較する。そして、画像認識部120は、識別情報記憶部151の中で最も類似する（すなわち所定の基準を満たす）特徴量を有する商品を、画像データ中の商品として識別する。画像認識部120は、識別された商品の商品IDを識別情報記憶部151から取得する。画像認識部120によって実行される商品認識方法として、ここに示した具体的な方法に限定されず、画像データから商品を識別可能な任意の画像認識技術が用いられてよい。

[0043] 画像認識部120は、支持部200によって支持される商品と、載置台14に直接載置される（すなわち支持部200によって支持されない）商品との間で異なる処理を行う。支持部200が商品を支持する角度C1、および撮像装置11と支持部200との位置関係は一定であり、既知である。そのため、画像認識部120は、画像データの中で支持部200に対応する領域

に対して、角度C 1 および撮像装置 1 1 と支持部 2 0 0 との位置関係を用いて補正する。すなわち、画像認識部 1 2 0 は、撮像装置 1 1 により撮像された商品の画像を、商品が支持される角度C 1 および撮像装置 1 1 と支持部 2 0 0 との位置関係を用いて伸長することによって、該商品の側面を真正面から撮像する場合の画像またはこの場合に近い画像を生成する。このように補正された画像は一般的に真正面から商品を撮像することによって取得される基準画像と近い状態となるため、上述の画像認識の精度を向上させることができる。

[0044] 商品情報記憶部 1 5 2 には、商品の名称、価格等の商品に係る任意の商品情報が、商品 I D と関連付けられて予め記録される。商品情報取得部 1 3 0 は、画像認識部 1 2 0 によって取得された商品 I D に基づいて、商品情報記憶部 1 5 2 に記録された商品情報を取得する。

[0045] 表示制御部 1 4 0 は、商品情報取得部 1 3 0 によって取得された各商品の商品情報を表示する制御を行う。本実施形態において表示制御部 1 4 0 は、表示装置 1 3 による表示のほか、プリンタによるレシート印刷等、利用者に対して視覚的に所定の情報を示す処理を制御する。

[0046] 図 6 は、本実施形態に係る P O S 端末 1 0 0 (画像認識装置) の例示的な機器構成を示す概略構成図である。P O S 端末 1 0 0 は、C P U (C e n t r a l P r o c e s s i n g U n i t) 1 0 1 と、メモリ 1 0 2 と、記憶装置 1 0 3 と、インターフェース 1 0 4 とを備える。P O S 端末 1 0 0 は独立した装置でよく、あるいは他の装置と一体に構成されてよい。

[0047] インターフェース 1 0 4 は、他の機器に接続されて信号の送受信を行う接続部である。インターフェース 1 0 4 は、信号の送受信に必要なプロセッサ、電気回路、アンテナ、接続端子等を含む。インターフェース 1 0 4 は、C P U 1 0 1 からの信号に従って、接続された機器との間で信号の送受信を行う。インターフェース 1 0 4 は、例えば撮像装置 1 1、投影装置 1 2、表示装置 1 3 および入力装置 1 5 に接続され、それらと信号の送受信を行う。インターフェース 1 0 4 は、これらのほかネットワークやその他の機器に接続

されてよい。

- [0048] 記憶装置103は、POS端末100が実行するプログラムや、プログラムによる処理結果のデータ等を記憶する。記憶装置103は、読み取り専用のROM (Read Only Memory) や、読み書き可能なハードディスクドライブ又はフラッシュメモリ等を含む。また、記憶装置103は、CD-ROM等のコンピュータ読取可能な可搬記憶媒体を含んでもよい。メモリ102は、CPU101が処理中のデータや記憶装置103から読み出されたプログラムおよびデータを一時的に記憶するRAM (Random Access Memory) 等を含む。
- [0049] CPU101は、処理に用いる一時的なデータをメモリ102に一時的に記録し、記憶装置103に記録されたプログラムを読み出し、該プログラムに従って該一時的なデータに対して種々の演算、制御、判別などの処理動作を実行するプロセッサである。また、CPU101は、記憶装置103に処理結果のデータを記録し、またインターフェース104を介してデータや制御信号を外部に送信する。
- [0050] 本実施形態においてCPU101は、記憶装置103に記録されたプログラムを実行することによって、図5の画像取得部110、画像認識部120、商品情報取得部130および表示制御部140として機能する。また、本実施形態において記憶装置103は、図5の識別情報記憶部151および商品情報記憶部152として機能する。
- [0051] POS端末100は、図6に示す具体的な構成に限定されない。POS端末100は、1つの装置に限られず、2つ以上の物理的に分離した装置が有線又は無線で接続されることにより構成されていてもよい。POS端末100に含まれる各部は、それぞれ電気回路構成により実現されていてもよい。ここで、電気回路構成とは、単一のデバイス、複数のデバイス、チップセット又はクラウドを概念的に含む文言である。
- [0052] また、POS端末100の少なくとも一部がSaaS (Software as a Service) 形式で提供されてよい。すなわち、POS端

末100を実現するための機能の少なくとも一部が、ネットワーク経由で実行されるソフトウェアによって実行されてよい。

[0053] 図7は、本実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。図7のフローチャートは、利用者が画像認識システム10に対して画像認識を実行するための所定の操作を行うことによって、あるいは所定の時間ごとに開始される。例えば、利用者がPOS端末100に接続された入力装置15（キーボードやタッチパネル）のボタンを押下することによって、図7のフローチャートが開始される。

[0054] まず、画像取得部110は、撮像装置11によって撮像された画像を示す信号を受け取り、画像データとしてPOS端末100に入力する（ステップS101）。

[0055] 次に、画像認識部120は、ステップS101で取得された画像の中で、支持部200に対応する領域（支持部領域）に対して、支持部200の角度C1および撮像装置11と支持部200との位置関係を用いて補正を行い、1つの画像データとして出力する（ステップS102）。支持部領域は、画像中の位置（座標）として予め設定されている。また、画像認識によって画像から支持部200の位置を決定し、該位置を支持部領域として用いてもよい。

[0056] 次に画像認識部120は、ステップS102で補正された画像データに対して画像認識処理を行い、識別情報記憶部151の識別情報に基づいて商品を識別する（ステップS103）。そして画像認識部120は、ステップS103で識別された商品を、画像中の商品として決定する（ステップS104）。1つの画像データ中に複数の商品が識別された場合には、各商品について以降の処理を行う。

[0057] 最後に、商品情報取得部130は、ステップS104で決定された商品の商品IDに基づいて商品情報記憶部152から商品情報を取得し、表示制御部140は表示装置13を用いて商品情報を表示する制御を行う（ステップS105）。

- [0058] 特に所定の時間ごとに図7のフローチャートが実行される場合には、載置台14に置かれたままの同一商品について繰り返し商品情報が取得されてしまい、会計において同一商品の価格が複数回集計されるおそれがある。そこで、画像認識部120が所定の時間以内又は所定のフレーム数以内に近似（例えば重心の位置の差が所定の値以下）の位置で同一の商品を識別した場合に、商品情報取得部130はステップS105において該商品についての商品情報の取得を行わない（図7のフローチャートには不図示）。
- [0059] POS端末100のCPU101は、図7に示す画像認識方法に含まれる各ステップ（工程）の主体となる。すなわち、CPU101は、図7に示す画像認識方法を実行するためのプログラムをメモリ102又は記憶装置103から読み出し、該プログラムを実行してPOS端末100の各部を制御することによって図7に示す画像認識方法を実行する。
- [0060] 本実施形態に係る画像認識システム10は、支持部200によって所定の角度に支持された商品を重力方向の上方に設けられた撮像装置11から撮像し、画像認識を行う。1つの撮像装置のみで商品の側面に対する画像認識を行うことができるため、複数の撮像装置を設ける又は撮像装置を移動させることによって複数方向から商品を撮像するよりも低コストかつ簡単な処理を実現することができる。支持部200は商品を重力方向に対して安定的に支持するため、撮像装置11は商品の側面を容易に撮像し、人間の手で支持する場合よりも画像認識の精度を向上させることができる。
- [0061] また、載置台14に直接載置される商品と、支持部200によって所定の角度に支持される商品とを同時に認識することができるため、利用者が追加の操作を行う必要がない。
- [0062] また、支持部200が商品の側面が水平方向に対して斜めになるように商品を支持するため、商品が転がりづらく、安定した画像認識を行うことができる。さらに、支持部200が商品を支持する角度は固定され、かつ既知であるため、該角度を用いて商品の画像を補正することができる。これにより、画像認識の精度をさらに向上させることができる。

[0063] また、支持部200は認識領域Aの端の近傍に設けられるため、商品の側面を撮像装置11に入射する光の球面に沿って支持することができる。これにより、撮像装置11の画角の端における歪みの影響を低減し、画像認識の精度をさらに向上させることができる。

[0064] (第2の実施形態)

第1の実施形態に係る支持部200は商品を斜めに支持することによって商品の側面を撮像しやすくしているが、本実施形態に係る支持部200は商品の側面が水平方向に対して平行になるように商品を支持する。このような構成によっても撮像装置11は商品の側面を容易に撮像することができる。本実施形態は、第1の実施形態と同様の構成を有する画像認識システム10を用いる。本実施形態に係る支持部200は、第1の実施形態に係る支持部200の代わりに用いられてよく、あるいは第1の実施形態に係る支持部200に加えて用いられてよい。

[0065] 図8は、本実施形態に係る商品支持構造としての支持部200の斜視図である。支持部200は載置台14と別の部材として構成されてよく、あるいは載置台14の載置面の一部を図8の商品支持構造にすることによって構成されてよい。

[0066] 支持部200は、側面支持体210を備える。側面支持体210は商品の側面を支持する側面支持面211を有する。側面支持面211は、水平方向（すなわち重力方向に対して垂直な方向）に対して平行に設けられている。すなわち本実施形態では、第1の実施形態における側面支持面211の水平方向に対する角度C1が0度に設定されている。このような構成により、支持部200は商品の側面が撮像装置11に向くように商品を支持し、撮像装置11による商品の側面の撮像を容易にすることができる。

[0067] さらに、側面支持面211上には、2つ以上の任意の数の突起部230が設けられる。突起部230は、配置される商品の側面に沿って、互いに平行に設けられる。このような突起部230によって商品の向きが制限されるため、利用者が支持部200上に商品を所定の向きで配置しやすい。

[0068] 突起部230同士の間隔は、配置される商品の幅と略同一であり、好ましくは配置される商品の幅に所定のマージン（例えば幅の2%～10%程度）を加えた値に設定される。これにより、円柱形や球形の商品が転がることを抑制し、商品の側面に対する画像認識を安定化することができる。

[0069] 本実施形態では底面支持体220は省略されているが、側面支持体210および突起部230に対して垂直に接するように底面支持体220が設けられてもよい。逆に、第1の実施形態に係る支持部200に、突起部230が設けられてもよい。

[0070] 本実施形態に係る支持部200を用いることによって、第1の実施形態と同様に、撮像装置11は商品の側面を容易に撮像し、人間の手で支持する場合よりも画像認識の精度を向上させることができる。

[0071] （第3の実施形態）

本実施形態は、第1又は第2の実施形態に係る画像認識システム10において、さらに商品が配置される位置に基づいた画像認識を行う。すなわち、本実施形態では、商品が配置されている位置（領域）ごとに異なる画像認識処理を行う。

[0072] 図9は、本実施形態で認識対象とする商品D1、D2の模式図である。商品D1、D2は飲料缶のように略円柱形を有している物品である。商品D1、D2は互いに異なる大きさを有しており、例えば商品D1は350ml入りであり、商品D2は500ml入りである。商品D1、D2の側面には、共通のロゴマークGが表されている。すなわち、商品D1、D2は大きさが異なるバリエーションの商品である。一般的な画像認識技術は画像データ中の形状、色、色の分布等の外観の特徴量に基づいて画像認識を行う。そのため共通のロゴマークGを有する商品D1、D2は、画像認識によって区別されづらく、同一の商品であると誤認されやすい。

[0073] 本実施形態では、このように外観が類似した商品D1、D2について、それらが配置される位置、領域または座標の情報を用いることによって画像認識の精度を向上させる。

- [0074] 本実施形態に係る画像認識処理では、画像認識部120は、画像に含まれる商品が、商品が配置されている座標（位置）を用いて識別処理を行う対象であるかどうかを判定し、対象である商品に対しては座標を用いて識別処理を行う。座標を用いて識別処理を行う対象であるかどうかは、座標判定フラグとして商品ごとに予め設定される。例えば図9の商品D1、D2は、大きさが異なるバリエーションのある商品であるため、座標を用いて識別処理を行う対象である。これにより、大きさが異なるバリエーションのある商品であっても、利用者によって配置された商品の位置に基づいていずれかの大きさの商品を選択的に識別することができる。
- [0075] 図10A、10Bは、商品が配置された状態の支持部200の上面図である。図10A、10Bはそれぞれ、側面支持面211に対して垂直な方向から、商品D1、D2を支持している状態の支持部200を見た図である。図10A、10Bのように側面支持面211が商品D1、D2の側面を支持し、底面支持面221が商品D1、D2の底面を支持するため、支持部200は商品D1、D2を安定的に支持するとともに、撮像装置11による商品D1、D2の側面の撮像を容易にすることができる。
- [0076] 図10Cは、本実施形態に係る商品支持構造としての支持部200の斜視図である。図2の構成に加えて、側面支持面211には、図10Cに示すように、側面支持面211を2つの領域に区分する領域区分部212が設けられる。領域区分部212は、側面支持面211上において底面支持面221に垂直な方向に延在する突起である。領域区分部212は、領域を利用者に視覚的に示すことができれば、側面支持面211上に表された記号又は色、あるいは投影装置12により投影された光、あるいは側面支持面211上に設けられた構造でよい。
- [0077] 側面支持面211は、領域区分部212によって第1の領域H1および第2の領域H2に区分される。画像認識部120は、商品が領域H1およびH2のどちらに配置されているか（すなわち商品が配置されている位置）によって異なる認識処理を行う。

- [0078] 領域H1、H2の判別のために、画像認識部120は、撮像装置11によって取得される画像中の各画素が領域H1およびH2のどちらに属するかの情報を予め設定し、商品の位置に対応する画素に基づいて、商品が領域H1およびH2のどちらに配置されているかを判定してもよい。あるいは、画像認識部120は、領域区分部212の位置を認識し、領域区分部212の位置と商品との位置関係に基づいて、商品が領域H1およびH2のどちらに配置されているかを判定してもよい。
- [0079] 例えば、商品D1、D2が第1の領域H1に配置されている場合には、画像認識部120は、商品D1、D2を小さい商品として判定する。すなわち、図10Aの例では小さい商品D1および大きい商品D2はいずれも小さい商品として判定される。また、商品D1、D2が第2の領域H2に配置されている場合には、画像認識部120は、商品D1、D2を大きい商品として判定する。すなわち、図10Bの例では小さい商品D1および大きい商品D2はいずれも大きい商品として判定される。実際の運用においては、利用者が小さい商品D1を第1の領域H1に配置し、大きい商品D2を第2の領域H2に配置することによって、画像認識部120は類似する大きさ違いの商品D1、D2を正しく識別することができる。
- [0080] 換言すると、画像認識部120は、商品の外観の情報に加えて、商品が配置されている位置の情報に基づいて、商品の識別を行う。これにより商品の外観からのみでは識別が難しい商品について、識別の精度を向上させることができる。
- [0081] 画像認識部120が利用する領域の数は2つに限られず、区別すべき大きさの数に応じて少なくとも2つ以上の任意の数でよい。また、画像認識部120は、商品の大きさに限られず、外観のみから区別しづらい商品のその他の性質（味や香り等のバリエーション）を区別するために位置の情報を用いてもよい。
- [0082] 図11は、本実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。図11のフローチャートは、利用者が画像認識システム10に対して画

像認識を実行するための所定の操作を行うことによって、あるいは所定の時間ごとに開始される。例えば、利用者がPOS端末100に接続された入力装置15（キーボードやタッチパネル）のボタンを押下することによって、図11のフローチャートが開始される。

- [0083] まず、画像取得部110は、撮像装置11によって撮像された画像を示す信号を受け取り、画像データとしてPOS端末100に入力する（ステップS201）。
- [0084] 次に、画像認識部120は、ステップS201で取得された画像の中で、支持部200に対応する領域（支持部領域）に対して、支持部200の角度C1および撮像装置11と支持部200との位置関係を用いて補正を行い、1つの画像データとして出力する（ステップS202）。支持部領域は、画像中の位置（例えば画素の座標）として予め設定されている。また、画像認識によって画像から支持部200の位置を決定し、該位置を支持部領域として用いてもよい。
- [0085] 画像認識部120はステップS202で補正された画像データを用いて商品の画像認識処理を行い、識別情報記憶部151の識別情報に基づいて商品を識別する（ステップS203）。そして画像認識部120は、ステップS203で識別された商品を、画像中の商品として決定する（ステップS204）。1つの画像データ中に複数の商品が識別された場合には、各商品について以降の処理を行う。
- [0086] ステップS204で決定された商品に対して座標判定フラグが設定されている場合に（ステップS205のYES）、画像認識部120は、画像中の商品の座標（位置）を取得する（ステップS206）。座標判定フラグは、商品が配置されている座標を用いて識別処理を行う対象である商品に対して予め設定される。座標判定フラグは、例えば識別情報記憶部151に記録される。商品の座標は、例えば画像中で商品の領域を示す座標の集合として表される。ステップS206の商品の座標の取得は、図11のようにステップS205の座標判定フラグの判定の後に行われてよく、あるいはステップS

203の画像認識とともに行われてもよい。

[0087] 画像認識部120は、ステップS206で取得された商品の座標に基づいて、ステップS204で決定された商品が正しいか否かを判定する（ステップS207）。具体的には画像認識部120は、ステップS206で取得された商品の座標が、ステップS204で決定された商品に対応する領域内であれば、正しい商品が決定されていると判定する。一方、画像認識部120は、ステップS206で取得された商品の座標が、ステップS204で決定された商品に対応する領域内でなければ、誤った商品が決定されていると判定する。

[0088] 例えば、以下のような処理が行われる。ここでは簡略化のために商品の種類が図10A、10Bのように小さい商品および大きい商品の2つであることを想定する。画像認識部120は、ステップS204で決定された商品に対応する正しい位置（第1の領域H1又は第2の領域H2）を取得する。商品の正しい位置は、予め設定されている。図10A、10Bの例では、小さい商品の正しい位置は第1の領域H1であり、大きい商品の正しい位置は第2の領域H2である。そして、画像認識部120は、ステップS206で取得された商品の座標が、その商品に対応する正しい位置（第1の領域H1又は第2の領域H2）にあるか否かを判定する。この判定は任意の方法で行われてよいが、例えば商品に対応する画素群のうち半数以上が、第1の領域H1に対応する画像中の領域内にある場合に商品の位置は第1の領域H1上にあると判定され、そうでない場合に第2の領域H2上にあると判定されてよい。あるいは、商品の領域の中心（重心）が第1の領域H1にある場合に商品の位置は第1の領域H1上にあると判定され、そうでない場合に第2の領域H2上にあると判定されてよい。第1の領域H1および第2の領域H2に対応する画像中の領域は、利用者によって予め設定されてよく、あるいは画像認識部120が第1の領域H1および第2の領域H2を区画する領域区分部212を画像認識することによって設定されてよい。

[0089] 商品の種類の数および領域の数は2つに限られず、少なくとも2つ以上の

任意の数でよく、その場合には商品の配置される領域に応じた場合分けを適宜行えばよい。

[0090] 商品が正しい位置にない場合に（ステップS208のNO）、ステップS204で決定された商品を、正しい商品に変更する（ステップS209）。正しい商品は、ステップS206で取得された商品の座標を含む領域に対応する商品である。図10A、10Bの例では、ステップS206で取得された商品の座標が第1の領域H1内にある場合には正しい商品は小さい商品であり、第2の領域H2内にある場合には正しい商品は大きい商品である。

[0091] ステップS204で決定された商品に対して座標判定フラグが設定されていない場合（ステップS205のNO）又は商品が正しい位置にある場合に（ステップS208のYES）、ステップS204で決定された商品をそのまま用いる。

[0092] 最後に、商品情報取得部130は、ステップS204で決定された商品又はステップS209で変更された商品の商品IDに基づいて商品情報記憶部152から商品情報を取得し、表示制御部140は表示装置13を用いて商品情報を表示する制御を行う（ステップS210）。

[0093] 特に所定の時間ごとに図11のフローチャートが実行される場合には、載置台14に置かれたままの同一商品について繰り返し商品情報が取得されてしまい、会計において同一商品の価格が複数回集計されるおそれがある。そこで、画像認識部120が所定の時間以内又は所定のフレーム数以内に近似（例えば重心の位置の差が所定の値以下）の位置で同一の商品を識別した場合に、商品情報取得部130はステップS110において該商品についての商品情報の取得を行わない（図11のフローチャートには不図示）。

[0094] 図11のフローチャートでは、ステップS204で商品を仮に決定し、該商品の座標が誤った領域である場合にステップS209において正しい商品に変更するが、この具体的な形態に限られない。例えばステップS204で画像中の商品に類似する商品の複数の候補を抽出し、該複数の候補のうち座標が正しい領域である候補を、画像中の商品として決定してもよい。

[0095] POS端末100のCPU101は、図11に示す画像認識方法に含まれる各ステップ（工程）の主体となる。すなわち、CPU101は、図11に示す画像認識方法を実行するためのプログラムをメモリ102又は記憶装置103から読み出し、該プログラムを実行してPOS端末100の各部を制御することによって図11に示す画像認識方法を実行する。

[0096] 本実施形態に係る画像認識システム10は、商品の外観に加えて、商品の配置される位置を用いて商品の画像認識を行う。これにより、商品の外観からのみでは画像認識による区別をしづらい商品（本実施形態では外観が類似しているが大きさの異なる飲料缶）について、商品が配置される位置に基づいて画像認識の結果を絞り込むことができるため、画像認識の精度を向上させることができる。

[0097] また、支持部200が商品を支持する角度は固定され、かつ既知であるため、該角度を用いて商品の画像を補正することができる。これにより、画像認識の精度をさらに向上させることができる。

[0098] （第4の実施形態）

第3の実施形態では大きさの異なる商品を識別しやすくするために位置を用いるのに対して、本実施形態では種類の異なる商品を識別しやすくするために位置を用いる。本実施形態は、第3の実施形態と同様の構成を有する画像認識システム10を用いる。本実施形態は、第1～第3のいずれかの実施形態の代わりに用いられてよく、あるいは第1～第3の少なくともいずれかの実施形態に組み合わせて用いられてよい。

[0099] 図12は、本実施形態に係る載置台14上の認識領域Aの上面図である。図12には、撮像装置11を載置台14上に投影した位置が破線で示されている。

[0100] 認識領域Aは、領域区分線Jによって第1の領域J1および第2の領域J2に区分される。領域区分線Jは、認識領域A上に表された線である。領域区分線Jは、領域を利用者に視覚的に示すことができれば、認識領域A上に表された記号又は色、あるいは投影装置12により投影された光、あるいは

認識領域A上に設けられた構造でよい。画像認識部120は、商品が領域J1およびJ2のどちらに配置されているか（すなわち商品が配置されている位置）によって異なる認識処理を行う。

[0101] 領域J1、J2の判別のために、画像認識部120は、撮像装置11によって取得される画像中の各画素が領域J1およびJ2のどちらに属するかの情報を予め設定し、商品の位置に対応する画素に基づいて、商品が領域J1およびJ2のどちらに配置されているかを判定してもよい。あるいは、画像認識部120は、領域区分線Jの位置を認識し、領域区分線Jの位置と商品との位置関係に基づいて、商品が領域J1およびJ2のどちらに配置されているかを判定してもよい。

[0102] 本実施形態において認識対象とする第1の種類の商品K1および第2の種類の商品K2は、互いに種類が異なる商品である。具体的には、商品K1は、商品の内容を表すパッケージに包まれており外観が一定の一般物品である。一般物品は、外観が安定しているため、外観を用いる画像認識の処理で識別しやすい。一方、商品K2は、パッケージに包まれていない、又は透明なパッケージに包まれており、商品そのものが見える状態の生鮮食品である。生鮮食品は形状や色等の外観が多様であり、外観を用いる画像認識の処理で識別しづらい。生鮮食品には、商品名、価格およびバーコードを含むラベルが付与されていることが多い。

[0103] 例えば、商品が第1の領域J1に配置されている場合には、画像認識部120は、商品が一般物品であるものとして画像認識処理を行う。すなわち、図12の例では商品K1に対して一般物品用の画像認識処理が行われる。商品が第2の領域J2に配置されている場合には、画像認識部120は、商品が生鮮食品であるものとして画像認識処理を行う。すなわち、図12の例では商品K2に対して生鮮食品用の画像認識処理が行われる。

[0104] 一般物品用の画像認識処理は、商品全体から算出される特徴量（形状、色、色の分布等）を用いて識別を行う。生鮮食品用の画像認識処理は、商品全体ではなく、商品に付与されたラベル内の領域から算出される特徴量を用い

て識別を行う。これにより、一般物品については通常の画像認識を適用するのに対して、外観が不定の生鮮食品については外観が安定したラベルの情報を用いて画像認識を適用するため、画像認識の精度を向上させることができる。それぞれの種類の商品に対する具体的な画像認識処理として、ここに示したものに限られず、その種類に適した任意の方法が用いられてよい。

[0105] 実際の運用においては、利用者が一般物品である商品K 1を第1の領域J 1に配置し、生鮮食品である商品K 2を第2の領域J 2に配置することによって、画像認識部120は種類の異なる商品K 1、K 2に対してそれぞれ適切な画像認識処理を適用することができる。

[0106] 換言すると、画像認識部120は、商品の外観の情報に加えて、商品が配置されている位置の情報に基づいて、商品の識別を行う。これにより商品が配置される位置によって適切な画像認識処理を選択することができ、識別の精度を向上させることができる。

[0107] 画像認識部120が利用する領域の数は2つに限られず、区別すべき商品の種類に応じた少なくとも2つ以上の任意の数でよい。

[0108] 図13は、本実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。図13のフローチャートは、利用者が画像認識システム10に対して画像認識を実行するための所定の操作を行うことによって開始される。例えば、利用者がPOS端末100に接続された入力装置15（キーボードやタッチパネル）のボタンを押下することによって、あるいは所定の時間ごとに、図13のフローチャートが開始される。

[0109] まず、画像取得部110は、撮像装置11によって撮像された画像を示す信号を受け取り、画像データとしてPOS端末100に入力する（ステップS301）。

[0110] 次に、画像認識部120は、ステップS301で取得された画像中の商品の位置を取得する（ステップS302）。画像中で検出された各商品について、以下のステップS303～S307を行う。

[0111] 画像認識部120は、商品の位置が認識領域A上の第1の領域J 1および

第2の領域J2のどちらにあるかを判定する。この判定は任意の方法で行われてよいが、例えば商品に対応する画素群のうち半数以上が、第1の領域J1に対応する画像中の領域内にある場合に商品の位置は第1の領域J1上にあると判定され、そうでない場合に第2の領域J2上にあると判定されてよい。第1の領域J1および第2の領域J2に対応する画像中の領域は、利用者によって予め設定されてよく、あるいは画像認識部120が第1の領域J1および第2の領域J2を区画する領域区分線Jを画像認識することによって設定されてよい。

- [0112] ステップS302で取得された商品の位置が第1の領域J1内にある場合には（ステップS303のYES）、画像認識部120は、該商品に対して一般物品用の画像認識処理を行い、識別情報記憶部151の識別情報に基づいて商品を識別する（ステップS304）。
- [0113] ステップS302で取得された商品の位置が第2の領域J2内にある場合には（ステップS303のNO）、画像認識部120は、該商品に対して生鮮食品用の画像認識処理を行い、識別情報記憶部151の識別情報に基づいて商品を識別する（ステップS305）。
- [0114] そして画像認識部120は、ステップS304又はS305で識別された商品を、画像中の商品として決定する（ステップS306）。
- [0115] 最後に、商品情報取得部130は、ステップS306で決定された商品の商品IDに基づいて商品情報記憶部152から商品情報を取得し、表示制御部140は表示装置13を用いて商品情報を表示する制御を行う（ステップS307）。
- [0116] POS端末100のCPU101は、図13に示す画像認識方法に含まれる各ステップ（工程）の主体となる。すなわち、CPU101は、図13に示す画像認識方法を実行するためのプログラムをメモリ102又は記憶装置103から読み出し、該プログラムを実行してPOS端末100の各部を制御することによって図13に示す画像認識方法を実行する。
- [0117] 本実施形態に係る画像認識システム10は、第3の実施形態と同様に、商

品の外観に加えて、商品の配置される位置を用いて商品の画像認識を行う。これにより、商品が配置される位置に基づいて商品の種類（本実施形態では一般物品および生鮮食品）ごとに適切な画像認識処理を実行できるため、画像認識の精度を向上させることができる。

[0118] （第5の実施形態）

第3の実施形態では大きさの異なる商品を識別しやすくするために位置を用いるのに対して、本実施形態では認識領域中の位置によって環境が異なる場合であっても画像認識の精度を向上させるために位置を用いる。本実施形態は、第3の実施形態と同様の構成を有する画像認識システム10を用いる。本実施形態は、第1～第4のいずれかの実施形態の代わりに用いられてよく、あるいは第1～第4の少なくともいずれかの実施形態に組み合わせて用いられてよい。

[0119] 図14は、本実施形態に係る載置台14上の認識領域Aの上面図である。図14には、撮像装置11を載置台14上に投影した位置が破線で示されている。

[0120] 認識領域Aは、各領域上に異なる色が付されることによって第1の領域M1および第2の領域M2に区分される。図14では、第2の領域M2上に多数の点を表すことによって、第1の領域M1とは色が異なることが示されている。各領域を利用者に視覚的に示すことができれば、認識領域A上に表された記号又は色、あるいは投影装置12により投影された光、あるいは認識領域A上に設けられた構造によって各領域が表されてよい。画像認識部120は、商品が領域M1およびM2のどちらに配置されているか（すなわち商品が配置されている位置）によって異なる認識処理を行う。

[0121] 領域M1、M2の判別のために、画像認識部120は、撮像装置11によって取得される画像中の各画素が領域M1およびM2のどちらに属するかの情報を予め設定し、商品の位置に対応する画素に基づいて、商品が領域M1およびM2のどちらに配置されているかを判定してもよい。あるいは、画像認識部120は、各領域の色に基づいて範囲を特定し、商品が領域M1およ

びM2のどちらに配置されているかを判定してもよい。

[0122] 本実施形態において、第1の領域M1および第2の領域M2では、環境光の明るさが異なる。光源と認識領域Aとの間に遮蔽物が存在すると、認識領域Aに影ができるため、認識領域A上の位置によって明るさが変わる。その結果、商品が配置される位置によって撮像装置11によって取得される商品の画像の明るさが変化するため、識別情報記憶部151に記録されている基準画像（特徴量）との比較結果に影響し得る。図14の例では、第1の領域M1は相対的に明るい明領域であり、第2の領域M2は相対的に暗い暗領域である。

[0123] 例えば、商品が第1の領域M1に配置されている場合には、画像認識部120は、明るい状態に適した画像認識処理を行う。すなわち、図14の例では商品N1に対して明領域用の画像認識処理が行われる。商品が第2の領域M2に配置されている場合には、画像認識部120は、暗い状態に適した画像認識処理を行う。すなわち、図14の例では商品N2に対して暗領域用の画像認識処理が行われる。

[0124] 例えば明領域用の画像認識処理は商品の画像データに対して明度を下げる補正を行った後に画像認識を行い、暗領域用の画像認識処理は商品の画像データに対して明度を上げる補正を行った後に画像認識を行う。これによって明るさを一定に近づけて画像認識を行うことができるため、商品が配置される位置によらず類似の画像認識の条件にすることができ、画像認識の精度を向上させることができる。それぞれの明るさの領域の商品に対する具体的な画像認識処理として、ここに示したものに限られず、その明るさに適した任意の方法が用いられてよい。ここでは単純に画像の明るさを補正しているが、例えば暗領域用の画像認識処理では画像中の色を用いず、明領域用の画像認識処理では画像中の色を用いることのように、領域ごとに処理を大幅に変えてもよい。

[0125] 換言すると、画像認識部120は、商品の外観の情報に加えて、商品が配置されている位置の情報に基づいて、商品の識別を行う。これにより商品が

配置される位置の環境に対して適切な画像認識処理を適用することができ、識別の精度を向上させることができる。

- [0126] 画像認識部120が利用する領域の数は2つに限られず、区別すべき商品の種類に応じた任意の数でよい。太陽や蛍光灯等の光源の状態が変わるために認識領域A上の明るさが変化する場合には、時間や日付によって各領域の範囲、ならびに各領域に対して行われる処理を変更してもよい。
- [0127] 図15は、本実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。図15のフローチャートは、利用者が画像認識システム10に対して画像認識を実行するための所定の操作を行うことによって開始される。例えば、利用者がPOS端末100に接続された入力装置15（キーボードやタッチパネル）のボタンを押下することによって、あるいは所定の時間ごとに、図15のフローチャートが開始される。
- [0128] まず、画像取得部110は、撮像装置11によって撮像された画像を示す信号を受け取り、画像データとしてPOS端末100に入力する（ステップS401）。
- [0129] 次に、画像認識部120は、ステップS401で取得された画像中の商品の位置を取得する（ステップS402）。画像中で検出された各商品について、以下のステップS403～S407を行う。
- [0130] 画像認識部120は、商品の位置が認識領域A上の第1の領域M1および第2の領域M2のどちらにあるかを判定する。この判定は任意の方法で行われてよいが、例えば商品に対応する画素群のうち半数以上が、第1の領域M1に対応する画像中の領域内にある場合に商品の位置は第1の領域M1上にあると判定され、そうでない場合に第2の領域M2上にあると判定されてよい。第1の領域M1および第2の領域M2に対応する画像中の領域は、利用者によって予め設定されてよく、あるいは画像認識部120が第1の領域M1および第2の領域M2の色を画像認識することによって設定されてよい。
- [0131] ステップS402で取得された商品の位置が第1の領域M1内にある場合には（ステップS403のYES）、画像認識部120は、該商品に対して

明領域用の画像認識処理を行い、識別情報記憶部 151 の識別情報に基づいて商品を識別する（ステップ S404）。

[0132] ステップ S402 で取得された商品の位置が第 2 の領域 M2 内にある場合には（ステップ S403 の NO）、画像認識部 120 は、該商品に対して暗領域用の画像認識処理を行い、識別情報記憶部 151 の識別情報に基づいて商品を識別する（ステップ S405）。

[0133] そして画像認識部 120 は、ステップ S404 又は S405 で識別された商品を、画像中の商品として決定する（ステップ S406）。

[0134] 最後に、商品情報取得部 130 は、ステップ S406 で決定された商品の商品 ID に基づいて商品情報記憶部 152 から商品情報を取得し、表示制御部 140 は表示装置 13 を用いて商品情報を表示する制御を行う（ステップ S407）。

[0135] POS 端末 100 の CPU 101 は、図 15 に示す画像認識方法に含まれる各ステップ（工程）の主体となる。すなわち、CPU 101 は、図 15 に示す画像認識方法を実行するためのプログラムをメモリ 102 又は記憶装置 103 から読み出し、該プログラムを実行して POS 端末 100 の各部を制御することによって図 15 に示す画像認識方法を実行する。

[0136] 本実施形態に係る画像認識システム 10 は、第 3 の実施形態と同様に、商品の外観に加えて、商品の配置される位置を用いて商品の画像認識を行う。これにより、商品が配置される位置の環境に対して適切な画像認識処理を実行できるため、画像認識の精度を向上させることができる。

[0137] （第 6 の実施形態）

本実施形態は、第 1 ～ 第 5 のいずれかの実施形態に係る画像認識システム 10 において、さらに基準線を用いる大きさ判定処理を行うことによって、異なる大きさの類似商品を区別する。

[0138] 図 16 は、本実施形態に係る POS 端末 100（画像認識装置）のブロック図である。図 16 において、矢印は主なデータの流れを示しており、図 16 に示したものの以外のデータの流れがあってもよい。図 16 において、各プロ

ックはハードウェア（装置）単位の構成ではなく、機能単位の構成を示している。そのため、図16に示すブロックは単一の装置内に実装されてよく、あるいは複数の装置内に別れて実装されてよい。ブロック間のデータの授受は、データバス、ネットワーク、可搬記憶媒体等、任意の手段を介して行われてよい。

[0139] 本実施形態によるPOS端末100は、処理部として、図5に示す画像取得部110、画像認識部120、商品情報取得部130および表示制御部140に加えて、大きさ判定部160を備える。

[0140] 画像認識部120（抽出部ともいう）は、画像取得部110によって取得された画像に含まれる各商品を抽出し、抽出された各商品の画像中の範囲とともに抽出結果を出力する。例えば、識別情報記憶部151には、様々な商品の基準画像から予め算出された特徴量が、各商品を識別する商品IDと関連付けられて識別情報として記録される。特徴量として、形状、色、色の分布等、画像データから算出可能な商品の外観を示す任意の情報を用いてよい。画像認識部120は、画像取得部110によって取得された画像データから特徴量を算出し、識別情報記憶部151に記録された特徴量と比較する。そして、画像認識部120は、識別情報記憶部151の中で最も類似する（すなわち所定の基準を満たす）特徴量を有する商品を、画像中の商品として識別する。画像認識部120は、識別された商品の識別子である商品IDを識別情報記憶部151から取得して出力する。また、画像認識部120は、識別された商品の範囲（例えば特徴量を算出した領域の左上点および右下点の座標）を出力する。画像認識部120によって実行される商品認識方法として、ここに示した具体的な方法に限定されず、画像データから商品を識別可能な任意の画像認識技術が用いられてよい。

[0141] 大きさ判定部160（決定部ともいう）は、画像認識部120によって決定された商品の大きさが画像中の商品の大きさに近いか否かを判定し、それによって最終的に商品を決定する。具体的な大きさ判定処理については図19A~19Cを用いて後述する。

- [0142] 本実施形態においてCPU101は、記憶装置103に記録されたプログラムを実行することによって、図16の画像取得部110、画像認識部120、商品情報取得部130、表示制御部140及び大きさ判定部160として機能する。
- [0143] 本実施形態に係る画像認識処理では、画像認識部120は、予め記録された商品画像の外縁を画像中の商品に重ね合わせ、所定の基準線と外縁との差に基づいて商品を識別する。これにより、大きさが異なるバリエーションのある商品であっても、画像中の商品に近い大きさの商品を選択的に識別することができる。
- [0144] 本実施形態では、図9に示すように外観が類似した商品D1、D2について、商品D1、D2が配置される基準線（基準座標）からの差を用いることによって大きさの区別を容易にし、画像認識の精度を向上させる。
- [0145] 図17は、本実施形態で識別情報記憶部151に記録されている商品D1、D2の識別情報を示す模式図である。識別情報記憶部151には、商品D1、D2の識別情報として、商品D1、D2の商品ID、商品D1、D2の画像から算出される特徴量とともに、商品D1、D2のそれぞれの商品画像の外縁を囲む矩形の領域である外縁P1、P2の範囲（例えば左上点および右下点の座標）が記録される。外縁P1、P2は、商品D1、D2の外形を検出することによって自動的に検出されてよく、あるいは利用者によって設定されてよい。図17には視認性のために商品D1、D2の画像そのものが示されているが、商品D1、D2から算出される特徴量および商品D1、D2の外縁P1、P2の範囲を示す情報が、文字列、バイナリデータ等の任意の形式で識別情報記憶部151に記録されていればよい。
- [0146] 図18は、商品が配置された状態の支持部200の上面図である。図18は、側面支持面211に対して垂直な方向から、商品D1、D2を支持している状態の支持部200を見た図である。図18のように側面支持面211が商品D1、D2の側面を支持し、底面支持面221が商品D1、D2の底面を支持するため、支持部200は商品D1、D2の底面を底面支持面22

1に揃えて支持するとともに、撮像装置11による商品D1、D2の側面の撮像を容易にすることができる。

[0147] 図19A~19Cは、本実施形態に係る画像認識システム10によって行われる大きさ判定処理の模式図である。図19A~19Cにはそれぞれx軸およびy軸が示されているが、x軸およびy軸のとり方は任意である。ここでは画像中の商品D1、D2は互いに類似しているため、商品D1、D2は従来の画像認識処理によって商品D1、D2のどちらにも決定され得る。本実施形態に係る大きさ判定処理は、画像中の商品D1、D2が、それぞれ大きさが異なる類似商品D1、D2のどちらであるか基準線（基準座標）を用いて高精度に識別する。ここでは商品の種類が2つの場合を示したが、種類の数は少なくとも2つの任意の数でよい。

[0148] 図19A~19Cには、撮像装置11によって取得される画像において、商品D1、D2とともに、大きさ判定の基準とする基準線Q（すなわち基準座標の集まり）が示されている。基準線Qは、例えば $y=A$ （Aは定数）の式によって表される基準座標（基準点）であってもよい。商品D1、D2は支持部200によって支持されているため、商品D1、D2の所定の面（ここでは底面）は底面支持面221に自然と揃えられている。そのため、本実施形態では底面支持面221の位置を基準線Qとして定義し、各商品の底面は基準線Q上に位置する。基準線Q上に位置させる所定の面は、底面に限らず、商品の形状に応じた任意の面でよい。

[0149] まず大きさ判定部160は、図19Aに示すように、撮像装置11によって取得される画像における商品D1、D2の位置および基準線Qの位置を取得する。大きさ判定部160は、画像認識部120が抽出した商品D1、D2の位置を画像認識部120から受け取る。撮像装置11によって取得される画像中の基準線Qの位置は、利用者によって予め設定され、記憶装置に記録されてよい。その場合には、大きさ判定部160は、例えば撮像装置11によって取得される画像における特定の画素の座標を、基準線Qの位置として記憶装置から読み出す。あるいは撮像装置11によって取得される画像中

の基準線Qの位置は、画像認識部120が支持部200（底面支持面221）を画像認識することによって設定されてよい。その場合には、大きさ判定部160は、例えば画像認識部120が支持部200の形状、色、模様等の外観に基づいて決定した底面支持面221の位置を、基準線Qの位置として画像認識部120から受け取る。

[0150] 第1に、画像認識部120によって商品D1、D2に対してともに商品D1が抽出された場合を説明する。大きさ判定部160は、抽出された商品D1に対応する外縁P1の範囲を画像認識部120から受け取る。そして大きさ判定部160は、図19Bのように商品D1の外縁P1を、画像中の商品D1、D2に重ねる。外縁P1の範囲および画像中の商品D1、D2の範囲は、例えばそれぞれの領域の左下点および右下点の座標（x座標およびy座標）によって表される。そして、外縁P1の範囲および画像中の商品D1、D2の範囲の向きおよび中心点（重心）が一致するように、外縁P1および商品D1、D2は重ねられる。この状態が図19Bに示されている。大きさ判定部160は、画像中の各商品について基準線Qと外縁P1と間の距離を差Rとして算出する。画像認識部120は、差Rが所定の範囲内である場合（ここでは画像中の商品D1に商品D1の外縁P1が重ねられた場合）に、抽出された商品D1を採用し、所定の範囲内でない場合（ここでは画像中の商品D2に商品D1の外縁P1が重ねられた場合）に、抽出された商品D2を破棄する。差Rの所定の範囲は、利用者によって予め設定される。

[0151] 第2に、画像認識部120によって商品D1、D2に対してともに商品D2が抽出された場合を説明する。大きさ判定部160は、抽出された商品D2に対応する外縁P2の範囲を画像認識部120から受け取る。そして大きさ判定部160は、図19Cのように商品D2の外縁P2を、画像中の商品D1、D2に重ねる。外縁P2の範囲および画像中の商品D1、D2の範囲は、例えばそれぞれの領域の左下点および右下点の座標（x座標およびy座標）によって表される。そして、外縁P2の範囲および画像中の商品D1、D2の範囲の向きおよび中心点（重心）が一致するように、外縁P2および

商品D1、D2は重ねられる。この状態が図19Cに示されている。大きさ判定部160は、画像中の各商品について基準線Qと外縁P2と間の距離を差Rとして算出する。画像認識部120は、差Rが所定の範囲内である場合（ここでは画像中の商品D2に商品D2の外縁P2が重ねられた場合）に、抽出された商品D2を採用し、所定の範囲内でない場合（ここでは画像中の商品D1に商品D2の外縁P2が重ねられた場合）に、抽出された商品D1を破棄する。差Rの所定の範囲は、利用者によって予め設定される。

[0152] ここでは差Rとして基準線Qと外縁（すなわち外縁の基準線Qに最も近い点）との間の距離を用いたが、基準線Qと外縁との間の相対的な位置関係を表すその他の値を用いてもよい。例えば、外縁のいずれかの辺の中点を外縁の基準点とし、該基準点と基準線Qとの間の距離を差Rとして用いてもよい。あるいは、外縁の各辺の中点をそれぞれ外縁の基準点とし、複数の該基準点のそれぞれと基準線Qとの間の複数の距離を差Rとして用いてもよい。あるいは、商品の向きを検出することによって外縁の底辺を特定し、底辺上の特定の点（例えば端点又は中点）を外縁の基準点とし、該基準点と基準線Qとの間の距離を差Rとして用いてもよい。

[0153] このように本実施形態に係る大きさ判定部160は、商品の外縁と基準線との間の差を算出し、該差が所定の範囲内である場合に、画像中の商品に近い大きさであるとみなし、商品を高精度に判定することができる。また、支持部200が商品を支持するため、商品（商品の底面）の位置を基準線に容易に揃えることができる。

[0154] 図20は、本実施形態に係る画像認識方法のフローチャートを示す図である。図20のフローチャートは、利用者が画像認識システム10に対して画像認識を実行するための所定の操作を行うことによって、あるいは所定の時間ごとに開始される。例えば、利用者がPOS端末100に接続された入力装置15（キーボードやタッチパネル）のボタンを押下することによって、図20のフローチャートが開始される。

[0155] まず、画像取得部110は、撮像装置11によって撮像された画像を示す

信号を受け取り、画像データとしてPOS端末100に入力する（ステップS501）。

[0156] 次に画像認識部120は、ステップS501で取得された画像の中で、支持部200に対応する領域（支持部領域）に対して、支持部200の角度C1および撮像装置11と支持部200との位置関係を用いて補正を行い、1つの画像データとして出力する（ステップS502）。支持部領域は、画像中の位置（例えば画素の座標）として予め設定されている。また、画像認識によって画像から支持部200の位置を決定し、該位置を支持部領域として用いてもよい。

[0157] 画像認識部120はステップS502で補正された画像データを用いて商品の画像認識処理を行い、識別情報記憶部151の識別情報に基づいて商品を識別する（ステップS503）。そして画像認識部120は、ステップS503で識別された商品を、画像中の商品として決定する（ステップS504）。1つの画像データ中に複数の商品が識別された場合には、各商品について以降の処理を行う。

[0158] 次に大きさ判定部160は、ステップS501で取得された画像から基準線Qの位置を取得する（ステップS505）。商品の所定の面（例えば底面）は、基準線Q上に位置している。画像中の基準線Qの位置は、例えば利用者によって予め設定された内容を読み出すこと、又はステップS501で取得された画像に対して画像認識を行うことによって取得される。

[0159] 次に大きさ判定部160は、画像中の商品の範囲およびステップS504で決定された商品の外縁の範囲を示す情報を画像認識部120から受け取り、ステップS504で決定された商品の外縁を画像中の商品に重ねる（ステップS506）。このとき、例えば外縁の範囲および商品の範囲の向きおよび中心点（重心）が一致するように、ステップS504で決定された商品の外縁が画像中の商品に重ねられる。商品の外縁は、例えば識別情報記憶部151に予め記録される。なお、商品の外縁とは、予め登録されている商品画像の外縁であってもよく、予め登録されている商品の外縁そのもの（すなわ

ち外縁を表す点又は線の集まり)を記憶していてもよい。

[0160] 次に大きさ判定部160は、商品に重ねられた外縁の基準点と基準線Qとの間の距離を差Rとして算出する(ステップS507)。例えば、外縁の基準線Qに最も近い点を外縁の基準点とし、該基準点と基準線Qとの間の距離を差Rとして用いてもよい。あるいは、外縁のいずれかの辺の中点を外縁の基準点とし、該基準点と基準線Qとの間の距離を差Rとして用いてもよい。あるいは、外縁の各辺の中点をそれぞれ外縁の基準点とし、複数の該基準点のそれぞれと基準線Qとの間の複数の距離を差Rとして用いてもよい。あるいは、商品の向きを検出することによって外縁の底辺を特定し、底辺上の特定の点(例えば端点又は中点)を外縁の基準点とし、該基準点と基準線Qとの間の距離を差Rとして用いてもよい。

[0161] ステップS507で算出された差Rが所定の範囲内である場合に(ステップS508のYES)、商品情報取得部130は、ステップS504で決定された商品の商品IDに基づいて商品情報記憶部152から商品情報を取得し、表示制御部140は表示装置13を用いて商品情報を表示する制御を行う(ステップS509)。

[0162] ステップS507で算出された差Rが所定の範囲内でない場合に(ステップS508のNO)、商品情報取得部130は、ステップS504で決定された商品の識別結果を破棄する(ステップS510)。

[0163] 特に所定の時間ごとに図20のフローチャートが実行される場合には、載置台14に置かれたままの同一商品について繰り返し商品情報が取得されてしまい、会計において同一商品の価格が複数回集計されるおそれがある。そこで、画像認識部120が所定の時間以内又は所定のフレーム数以内に近似(例えば重心の位置の差が所定の値以下)の位置で同一の商品を識別した場合に、商品情報取得部130はステップS509において該商品についての商品情報の取得を行わない(図20のフローチャートには不図示)。

[0164] 図20のフローチャートでは、ステップS504で商品を仮に決定し、基準線との差が所定の範囲外であればステップS510で商品の識別結果を破

棄するが、この具体的な形態に限られない。例えばステップS504で画像中の商品に類似する商品の複数の候補を抽出し、該複数の候補のうち基準線との差が所定の基準を満たす（例えば最も差が小さい）候補を、画像中の商品として決定してもよい。

[0165] POS端末100のCPU101は、図20に示す画像認識方法に含まれる各ステップ（工程）の主体となる。すなわち、CPU101は、図20に示す画像認識方法を実行するためのプログラムをメモリ102又は記憶装置103から読み出し、該プログラムを実行してPOS端末100の各部を制御することによって図20に示す画像認識方法を実行する。

[0166] 本実施形態に係る画像認識システム10は、商品の外観に加えて、商品の外縁と基準線（基準座標）との位置の差を用いて商品の識別を行う。これにより、大きさの異なる複数の類似商品がある場合であっても、画像中の商品に近い大きさを有する商品を決定することができるため、画像認識の精度を向上させることができる。

[0167] また、本実施形態は商品の底面が基準線に揃っていることを前提とするが、支持部200が商品を支持するとともに、基準線が底面支持面221に対応するため、商品（商品の底面）を基準線に容易に揃えることができる。

[0168] （第7の実施形態）

第6の実施形態では支持部200を用いて商品の位置を基準線Qに揃えているのに対して、本実施形態では利用者によって商品の位置を載置台14上に表される基準線Qに揃える。本実施形態は、第6の実施形態と同様の構成を有する画像認識システム10を用いる。本実施形態は、第1～第6のいずれかの実施形態の代わりに用いられてよく、あるいは第1～第6の少なくともいずれかの実施形態に組み合わせて用いられてよい。

[0169] 図21は、本実施形態に係る載置台14上の認識領域Aの上面図である。図21には、撮像装置11を載置台14上に投影した位置が破線で示されている。認識領域A内には、大きさ判定の基準とする基準線Qが表されている。基準線Qは、利用者に視覚的に示すことができる任意の方法によって表さ

れ、例えば載置台 14 上の設けられた突起や窪み等の構造、載置台 14 に表された記号や色、あるいは投影装置 12 により投影された光によって表される。

[0170] 撮像装置 11 によって取得される画像中の基準線 Q の位置は、利用者によって予め設定されるか、あるいは画像認識部 120 が認識領域 A 内の基準線 Q を画像認識することによって設定されてよい。

[0171] 画像認識を行う前に、利用者は飲料缶等の大きさが異なるバリエーションがあり得る商品 D1、D2 を、その底面が基準線 Q に揃うように配置する。なお、バリエーションのない商品については、利用者は認識領域 A 上の任意の領域に配置してもよい。

[0172] 次に、利用者は画像認識システム 10 に対して画像認識方法を実行するための操作を行う。画像認識システム 10 は、図 20 のフローチャートに示す画像認識方法に従って、載置台 14 上に配置された商品 D1、D2 に対して画像認識を行う。そして、画像認識システム 10 は、認識領域 A 内に表された基準線 Q に基づいて大きさの判定を行う。

[0173] その後、画像認識システム 10 は、画像認識によって識別された商品の商品情報を表示装置 13 に表示する。

[0174] 本実施形態では、第 1 の実施形態とは異なり利用者の手で商品を基準線 Q に揃うように配置する手間があるものの、大きさの異なる複数の類似商品がある場合であっても、画像中の商品に近い大きさを有する商品を選択的に識別することができるため、画像認識の精度を向上させることができる。

[0175] (第 8 の実施形態)

第 6 および第 7 の実施形態は P O S 端末において会計時の商品を画像認識の対象とするのに対して、本実施形態は棚に置かれた状態の商品を画像認識の対象とする。以下では主に第 6 の実施形態と異なる点を説明する。

[0176] 図 22 は、本実施形態に係る画像認識システム 20 の模式図である。画像認識システム 20 は、画像認識装置 300、画像認識の対象とする商品を配置するための棚 400 を備える。画像認識装置 300 には、棚 400 上の商

品を撮像可能な位置に設けられた撮像装置 1 1、および商品に係る情報を表示する表示装置 1 3 が接続されている。撮像装置 1 1 および表示装置 1 3 の構成は第 6 の実施形態と同様である。第 6 の実施形態に比べて投影装置 1 2 は省略されているが、設けられてもよい。

[0177] 第 6 の実施形態では P O S 端末 1 0 0 を画像認識装置としているが、本実施形態では一般的なコンピュータを画像認識装置 3 0 0 とする。第 6 の実施形態のように、画像認識装置 3 0 0 を P O S 端末のような他の装置と一体に構成してもよい。

[0178] 画像認識装置 3 0 0 の機器構成は、図 6 に示す P O S 端末 1 0 0 の機器構成と同様である。画像認識装置 3 0 0 は、画像認識方法によって棚 4 0 0 上の商品を識別し、表示装置 1 3 に棚 4 0 0 上の商品の配置に関する情報を表示する。商品の配置に関する情報は、例えば特定の商品が配置されている数および位置の情報、あるいは商品の配置が基準とする陳列条件を満たしているか否かの情報等である。

[0179] 撮像装置 1 1 は、棚 4 0 0 の前面を撮像可能な位置に設けられ、不図示の柱、アーム、天井等に固定される。1 つの撮像装置 1 1 で棚 4 0 0 の広範囲の画像認識を行うために、撮像装置 1 1 を可動にし、棚 4 0 0 の異なる領域を撮像可能にすることが望ましい。撮像装置 1 1 は、少なくとも棚 4 0 0 の前面を含む領域を撮像可能であり、撮像した画像を示す信号を画像認識装置 3 0 0 に送信する。撮像装置 1 1 が撮像した画像を示す信号は、直接画像認識装置 3 0 0 に送信されてよく、あるいは一旦記憶装置に記録された後に画像認識装置 3 0 0 によって読み出されてよい。撮像装置 1 1 は、所定の時間間隔で撮像を行ってよく、あるいは画像認識装置 3 0 0 からの指示に従って撮像を行ってよい。

[0180] 図 2 3 は、本実施形態に係る棚 4 0 0 の前面図である。棚 4 0 0 は、水平方向（すなわち重力方向に対して垂直な方向）に延在する少なくとも 1 つの棚板 4 1 0 を有する。棚板 4 1 0 上に商品 D 1、D 2 が載置される。撮像装置 1 1 によって商品 D 1、D 2 の配置が撮像可能であれば、棚 4 0 0 の前面

側に透明な扉が設けられてもよい。

[0181] 本実施形態において、棚板410の上面が、大きさ判定の基準とする基準線Qに対応する。そのため、棚400に配置されている商品D1、D2の所定の面（ここでは底面）は、基準線Qに自然と揃えられている。

[0182] 撮像装置11によって取得される画像中の基準線Qの位置は、利用者によって予め設定されるか、あるいは画像認識部120が棚板410を画像認識することによって設定されてよい。

[0183] 画像認識を行う際に、利用者は画像認識システム20に対して画像認識方法を実行するための操作を行う。画像認識システム20は、図20のフローチャートに示す画像認識方法に従って、棚400に配置された商品D1、D2に対して画像認識を行う。そして、画像認識システム10は、基準線Q（すなわち棚板410の上面）に基づいて大きさの判定を行う。

[0184] その後、画像認識システム20は、画像認識によって識別された商品の商品情報を用いて、表示装置13に棚400上の商品の配置に関する情報を表示する。

[0185] 本実施形態に係る画像認識システム20は、会計時の商品ではなく、棚に並んでいる商品に対して画像認識を行い、商品の配置に関する情報を出力する。このとき、大きさの異なる複数の類似商品がある場合であっても、画像中の商品に近い大きさを有する商品を選択的に識別することができるため、画像認識の精度を向上させることができる。また、商品が配置されている棚板の上面を大きさ判定の基準線とするため、商品（商品の底面）を基準線に容易に揃えることができる。

[0186] （その他の実施形態）

図24は、上述の各実施形態に係る画像認識システム10の概略構成図である。図24には、画像認識システム10が商品の側面に対して画像認識を行うための構成例が示されている。画像認識システム10は、下方を撮像するように設けられる撮像装置の下方において商品を載置するための載置台14と、前記商品を前記載置台の上面に対して所定の角度に支持する支持構造

(支持部) 200と、前記撮像装置によって取得される前記商品の画像に対して画像認識を行うことによって前記商品を識別する画像認識装置 (POS 端末) 100と、を備える。

[0187] 図25は、上述の各実施形態に係るPOS端末100の概略構成図である。図25には、POS端末100が商品の位置の情報を用いて画像認識を行う画像認識装置として機能するための構成例が示されている。POS端末100は、認識領域に配置されている商品の画像を取得する画像取得部110と、取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域中の位置に基づいて、前記商品を識別する画像認識部120と、を備える。

[0188] 図26は、上述の各実施形態に係る画像認識装置の概略構成図である。図26には、画像認識装置 (すなわちPOS端末100又は画像認識装置300) が、基準座標の情報を用いて商品の画像認識を行う装置として機能するための構成例が示されている。画像認識装置 (POS端末) 100、300は、所定の面が基準座標の上に位置するように配置されている商品の画像を取得する画像取得部110と、取得した前記画像中の前記商品の外観に基づいて、取得した前記画像中の前記商品に対応する商品を抽出する画像認識部 (抽出部) 120と、取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重ね、前記外縁と前記基準座標との差を算出し、前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定する大きさ判定部 (決定部) 160と、を備える。

[0189] 本発明は、上述の実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

[0190] 上述の各実施形態の機能を実現するように該実施形態の構成を動作させるプログラム (例えば、図7、11、13、15および20に示す処理をPOS端末100に実行させるプログラム) を記録媒体に記録させ、該記録媒体に記録されたプログラムをコードとして読み出し、コンピュータにおいて実行する処理方法も各実施形態の範疇に含まれる。すなわち、コンピュータ読

取可能な記録媒体も各実施形態の範囲に含まれる。また、上述のコンピュータプログラムが記録された記録媒体はもちろん、そのコンピュータプログラム自体も各実施形態に含まれる。

[0191] 該記録媒体としては例えばフロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性メモリカード、ROMを用いることができる。また該記録媒体に記録されたプログラム単体で処理を実行しているものに限らず、他のソフトウェア、拡張ボードの機能と共同して、OS上で動作して処理を実行するものも各実施形態の範疇に含まれる。

[0192] 上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

[0193] (付記1)

下方を撮像するように設けられる撮像装置の下方において商品を載置するための載置台と、

前記商品を前記載置台の上面に対して所定の角度に支持する支持構造と、
前記撮像装置によって取得される前記商品の画像に対して画像認識を行うことによって前記商品を識別する画像認識装置と、
を備える画像認識システム。

[0194] (付記2)

前記画像認識装置は、前記載置台に直接載置される前記商品と、前記支持構造に支持される前記商品との間で異なる前記画像認識を行うように構成されることを特徴とする、付記1に記載の画像認識システム。

[0195] (付記3)

前記画像認識装置は、前記載置台上の所定の認識領域に対して前記画像認識を行うように構成され、

前記支持構造は、前記認識領域の端に接して又は前記端の近傍に設けられることを特徴とする、付記1又は2に記載の画像認識システム。

[0196] (付記4)

前記支持構造は、前記撮像装置の光軸が前記認識領域に交わる点と、前記認識領域の前記端とを結ぶ線分の中点よりも前記認識領域の前記端に近い位置に設けられることを特徴とする、付記 3 に記載の画像認識システム。

[0197] (付記 5)

前記認識領域を投影する投影装置をさらに備えることを特徴とする、付記 3 又は 4 に記載の画像認識システム。

[0198] (付記 6)

前記支持構造は、前記載置台の上面に対して前記角度をなす側面支持面を有することを特徴とする、付記 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0199] (付記 7)

前記支持構造は、前記側面支持面に対して垂直な底面支持面を有することを特徴とする、付記 6 に記載の画像認識システム。

[0200] (付記 8)

前記角度は、0 度より大きく 90 度より小さいことを特徴とする、付記 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0201] (付記 9)

前記角度は、30 度以上 60 度以下であることを特徴とする、付記 8 に記載の画像認識システム。

[0202] (付記 10)

前記画像認識装置は、前記角度を用いて前記画像を補正し、補正された前記画像に対して前記画像認識を行うように構成されていることを特徴とする、付記 8 又は 9 に記載の画像認識システム。

[0203] (付記 11)

前記画像認識装置は、

認識領域に配置されている前記商品の前記画像を取得する画像取得部と

、

取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域

中の位置に基づいて、前記商品を識別する画像認識部と、
を備えることを特徴とする、付記 1～10 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0204] (付記 1 2)

前記認識領域は少なくとも 2 つの領域に区分されており、
前記画像認識部は、前記少なくとも 2 つの領域に対してそれぞれ異なる処理を用いて前記商品を識別することを特徴とする、付記 1 1 に記載の画像認識システム。

[0205] (付記 1 3)

前記少なくとも 2 つの領域は、前記認識領域に表された記号又は色、前記認識領域に投影された光、および前記認識領域に設けられた構造のいずれかによって示されることを特徴とする、付記 1 2 に記載の画像認識システム。

[0206] (付記 1 4)

前記画像取得部は、前記認識領域に設けられた前記支持構造によって支持されている前記商品の前記画像を取得し、
前記画像認識部は、取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記支持構造上の位置に基づいて、前記商品を識別することを特徴とする、付記 1 1～1 3 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0207] (付記 1 5)

前記画像認識部は、前記商品の前記認識領域中の前記位置に基づいて前記商品の大きさを判定し、前記大きさをを用いて前記商品を識別することを特徴とする、付記 1 1～1 4 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0208] (付記 1 6)

前記画像認識部は、前記商品を識別する際に、前記商品の前記認識領域中の前記位置に基づいて前記商品の種類を判定し、前記種類を用いて前記商品を識別することを特徴とする、付記 1 1～1 5 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0209] (付記 1 7)

前記画像認識部は、前記商品を識別する際に、前記商品の前記認識領域中の前記位置に基づいて、取得した前記画像における前記商品の前記認識領域中の前記位置の明るさを判定し、前記明るさを用いて前記商品を識別することを特徴とする、付記 11～16 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0210] (付記 18)

認識領域に配置されている商品の画像を取得するステップと、
取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域中の位置に基づいて、前記商品を識別するステップと、
を有する画像認識方法。

[0211] (付記 19)

コンピュータに、
認識領域に配置されている商品の画像を取得するステップと、
取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域中の位置に基づいて、前記商品を識別するステップと、
を実行させるプログラムが記録された記録媒体。

[0212] (付記 20)

前記画像認識装置は、
所定の面が基準座標の上に位置するように配置されている前記商品の前記画像を取得する画像取得部と、
取得した前記画像中の前記商品の外観に基づいて、取得した前記画像中の前記商品に対応する商品を抽出する抽出部と、
取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重ね、前記外縁と前記基準座標との差を算出し、前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定する決定部と、
を備えることを特徴とする、付記 1～17 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0213] (付記 21)

前記決定部は、前記差が所定の範囲内である場合に、抽出した前記商品を、取得した前記画像中の前記商品として決定することを特徴とする、付記 20 に記載の画像認識システム。

[0214] (付記 22)

前記決定部は、取得した前記画像中の前記商品の中心が前記外縁の中心に一致するように、取得した前記画像中の前記商品に前記外縁を重ねることを特徴とする、付記 20 又は 21 に記載の画像認識システム。

[0215] (付記 23)

前記外縁は、抽出した前記商品を囲む矩形の領域であることを特徴とする、付記 20～22 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0216] (付記 24)

前記商品は、前記商品の前記所定の面を支持する支持面を有する前記支持構造によって支持され、

前記基準座標は前記支持面に対応することを特徴とする、付記 20～23 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0217] (付記 25)

前記商品は、水平方向に延在する前記載置台に載置され、

前記基準座標は、前記載置台上に表されていることを特徴とする、付記 20～23 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0218] (付記 26)

前記商品は、水平方向に延在する棚板を有する棚に配置され、

前記基準座標は、前記棚板の上面に対応することを特徴とする、付記 20～23 のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[0219] (付記 27)

所定の面が基準座標の上に位置するように配置されている商品の画像を取得するステップと、

取得した前記画像中の前記商品の外観に基づいて、取得した前記画像中の前記商品に対応する商品を抽出するステップと、

取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重ねるステップと、
前記外縁と前記基準座標との差を算出するステップと、
前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定するステップと、
、
を有する画像認識方法。

[0220] (付記 28)

コンピュータに、
所定の面が基準座標の上に位置するように配置されている商品の画像を取得するステップと、
取得した前記画像中の前記商品の外観に基づいて、取得した前記画像中の前記商品に対応する商品を抽出するステップと、
取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重ねるステップと、
前記外縁と前記基準座標との差を算出するステップと、
前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定するステップと、
、
を実行させるプログラムが記録された記録媒体。

[0221] 以上、実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されものではない。本発明の構成や詳細には、本発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。

[0222] この出願は、2017年2月14日に提出された日本出願特願2017-024890を基礎とする優先権、2017年2月14日に提出された日本出願特願2017-024891を基礎とする優先権、及び2017年2月14日に提出された日本出願特願2017-024892を基礎とする優先権を主張し、それらの開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0223] 10、20 画像認識システム

- 1 1 撮像装置
- 1 2 投影装置
- 1 3 表示装置
- 1 4 載置台
- 1 0 0、3 0 0 POS 端末 (画像認識装置)
- 1 0 1 CPU
- 1 0 2 メモリ
- 1 0 3 記憶装置
- 1 0 4 インターフェース
- 1 1 0 画像取得部
- 1 2 0 画像認識部
- 1 3 0 商品情報取得部
- 1 4 0 表示制御部
- 1 6 0 大きさ判定部
- 2 0 0 支持部
- 2 1 1 側面支持面
- 2 2 1 底面支持面
- A 認識領域
- P 1、P 2 外縁
- Q 基準線

請求の範囲

- [請求項1] 下方を撮像するように設けられる撮像装置の下方において商品を載置するための載置台と、
前記商品を前記載置台の上面に対して所定の角度に支持する支持構造と、
前記撮像装置によって取得される前記商品の画像に対して画像認識を行うことによって前記商品を識別する画像認識装置と、
を備える画像認識システム。
- [請求項2] 前記画像認識装置は、前記載置台に直接載置される前記商品と、前記支持構造に支持される前記商品との間で異なる前記画像認識を行うように構成されることを特徴とする、請求項1に記載の画像認識システム。
- [請求項3] 前記画像認識装置は、前記載置台上の所定の認識領域に対して前記画像認識を行うように構成され、
前記支持構造は、前記認識領域の端に接して又は前記端の近傍に設けられることを特徴とする、請求項1又は2に記載の画像認識システム。
- [請求項4] 前記支持構造は、前記撮像装置の光軸が前記認識領域に交わる点と、前記認識領域の前記端とを結ぶ線分の midpoint よりも前記認識領域の前記端に近い位置に設けられることを特徴とする、請求項3に記載の画像認識システム。
- [請求項5] 前記認識領域を投影する投影装置をさらに備えることを特徴とする、請求項3又は4に記載の画像認識システム。
- [請求項6] 前記支持構造は、前記載置台の上面に対して前記角度をなす側面支持面を有することを特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載の画像認識システム。
- [請求項7] 前記支持構造は、前記側面支持面に対して垂直な底面支持面を有することを特徴とする、請求項6に記載の画像認識システム。

- [請求項8] 前記角度は、0度より大きく90度より小さいことを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載の画像認識システム。
- [請求項9] 前記角度は、30度以上60度以下であることを特徴とする、請求項8に記載の画像認識システム。
- [請求項10] 前記画像認識装置は、前記角度を用いて前記画像を補正し、補正された前記画像に対して前記画像認識を行うように構成されていることを特徴とする、請求項8又は9に記載の画像認識システム。
- [請求項11] 前記画像認識装置は、
認識領域に配置されている前記商品の前記画像を取得する画像取得部と、
取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域中の位置に基づいて、前記商品を識別する画像認識部と、
を備えることを特徴とする、請求項1～10のいずれか一項に記載の画像認識システム。
- [請求項12] 前記認識領域は少なくとも2つの領域に区分されており、
前記画像認識部は、前記少なくとも2つの領域に対してそれぞれ異なる処理を用いて前記商品を識別することを特徴とする、請求項11に記載の画像認識システム。
- [請求項13] 前記少なくとも2つの領域は、前記認識領域に表された記号又は色、前記認識領域に投影された光、および前記認識領域に設けられた構造のいずれかによって示されることを特徴とする、請求項12に記載の画像認識システム。
- [請求項14] 前記画像取得部は、前記認識領域に設けられた前記支持構造によって支持されている前記商品の前記画像を取得し、
前記画像認識部は、取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記支持構造上の位置に基づいて、前記商品を識別することを特徴とする、請求項11～13のいずれか一項に記載の画像認識システム。

- [請求項15] 前記画像認識部は、前記商品の前記認識領域中の前記位置に基づいて前記商品の大きさを判定し、前記大きさを用いて前記商品を識別することを特徴とする、請求項11～14のいずれか一項に記載の画像認識システム。
- [請求項16] 前記画像認識部は、前記商品を識別する際に、前記商品の前記認識領域中の前記位置に基づいて前記商品の種類を判定し、前記種類を用いて前記商品を識別することを特徴とする、請求項11～15のいずれか一項に記載の画像認識システム。
- [請求項17] 前記画像認識部は、前記商品を識別する際に、前記商品の前記認識領域中の前記位置に基づいて、取得した前記画像における前記商品の前記認識領域中の前記位置の明るさを判定し、前記明るさをを用いて前記商品を識別することを特徴とする、請求項11～16のいずれか一項に記載の画像認識システム。
- [請求項18] 認識領域に配置されている商品の画像を取得するステップと、
取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域中の位置に基づいて、前記商品を識別するステップと、
を有する画像認識方法。
- [請求項19] コンピュータに、
認識領域に配置されている商品の画像を取得するステップと、
取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域中の位置に基づいて、前記商品を識別するステップと、
を実行させるプログラムが記録された記録媒体。
- [請求項20] 前記画像認識装置は、
所定の面が基準座標の上に位置するように配置されている前記商品の前記画像を取得する画像取得部と、
取得した前記画像中の前記商品の外観に基づいて、取得した前記画像中の前記商品に対応する商品を抽出する抽出部と、
取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重

ね、前記外縁と前記基準座標との差を算出し、前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定する決定部と、

を備えることを特徴とする、請求項1～17のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[請求項21] 前記決定部は、前記差が所定の範囲内である場合に、抽出した前記商品を、取得した前記画像中の前記商品として決定することを特徴とする、請求項20に記載の画像認識システム。

[請求項22] 前記決定部は、取得した前記画像中の前記商品の中心が前記外縁の中心に一致するように、取得した前記画像中の前記商品に前記外縁を重ねることを特徴とする、請求項20又は21に記載の画像認識システム。

[請求項23] 前記外縁は、抽出した前記商品を囲む矩形の領域であることを特徴とする、請求項20～22のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[請求項24] 前記商品は、前記商品の前記所定の面を支持する支持面を有する前記支持構造によって支持され、

前記基準座標は前記支持面に対応することを特徴とする、請求項20～23のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[請求項25] 前記商品は、水平方向に延在する前記載置台上に載置され、前記基準座標は、前記載置台上に表されていることを特徴とする、請求項20～23のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[請求項26] 前記商品は、水平方向に延在する棚板を有する棚に配置され、前記基準座標は、前記棚板の上面に対応することを特徴とする、請求項20～23のいずれか一項に記載の画像認識システム。

[請求項27] 所定の面が基準座標の上に位置するように配置されている商品の画像を取得するステップと、

取得した前記画像中の前記商品の外観に基づいて、取得した前記画像中の前記商品に対応する商品を抽出するステップと、

取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重ねるステップと、

前記外縁と前記基準座標との差を算出するステップと、

前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定するステップと、

を有する画像認識方法。

[請求項28]

コンピュータに、

所定の面が基準座標の上に位置するように配置されている商品の画像を取得するステップと、

取得した前記画像中の前記商品の外観に基づいて、取得した前記画像中の前記商品に対応する商品を抽出するステップと、

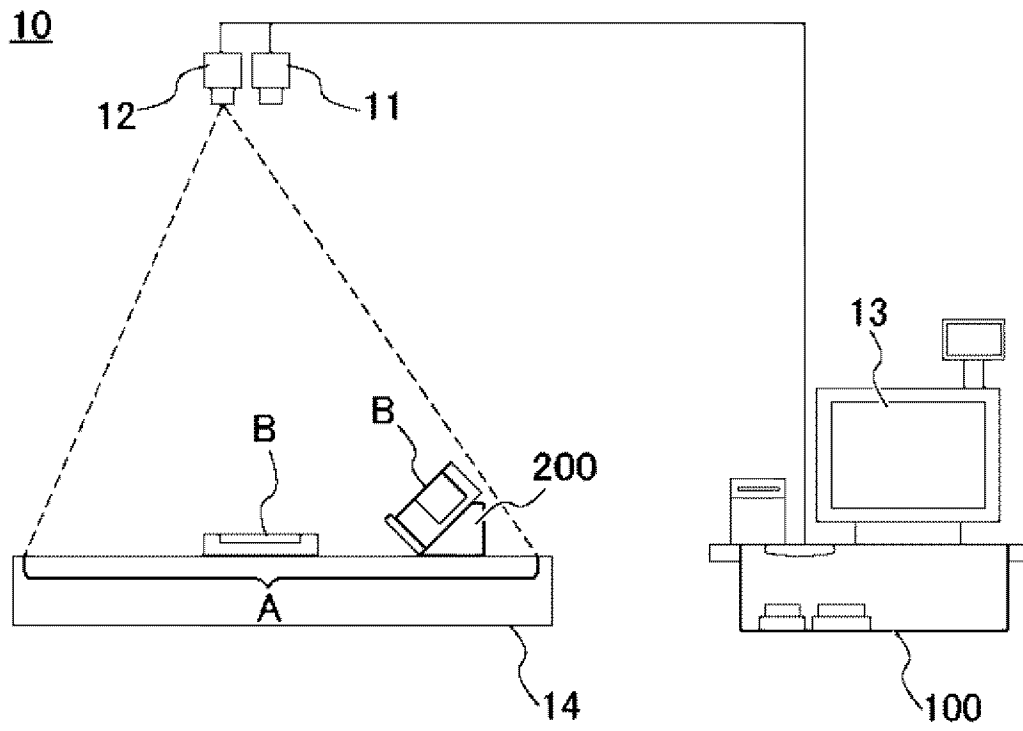
取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重ねるステップと、

前記外縁と前記基準座標との差を算出するステップと、

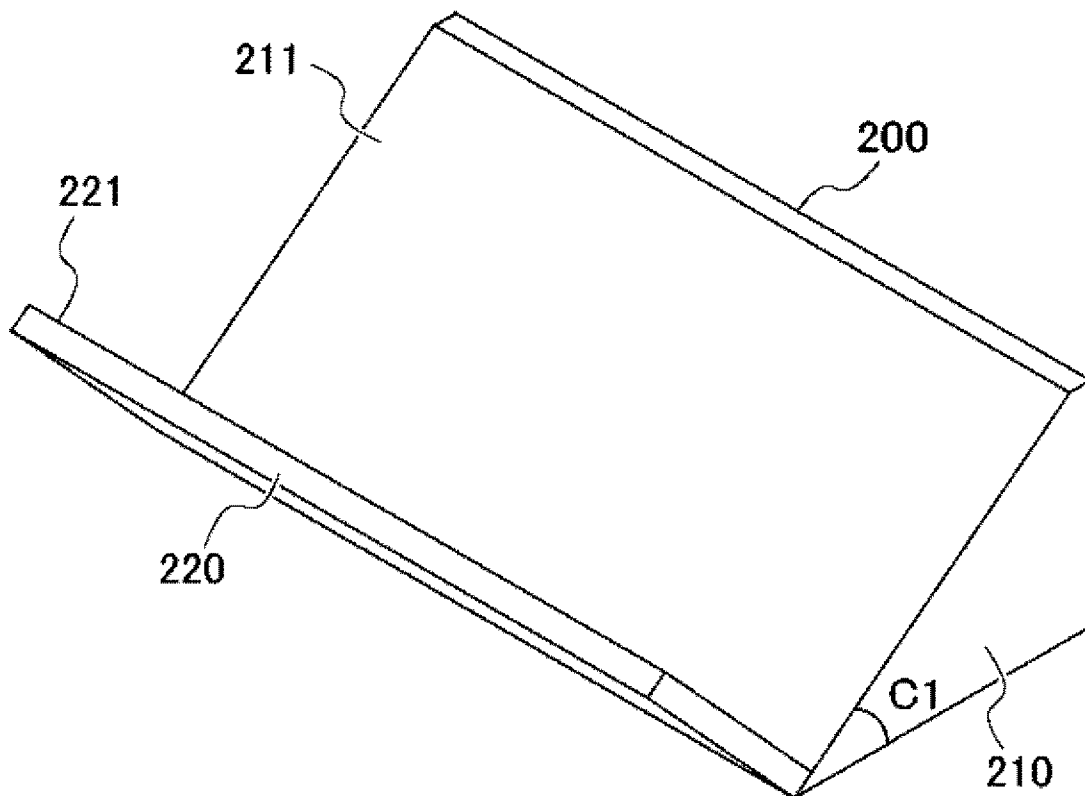
前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定するステップと、

を実行させるプログラムが記録された記録媒体。

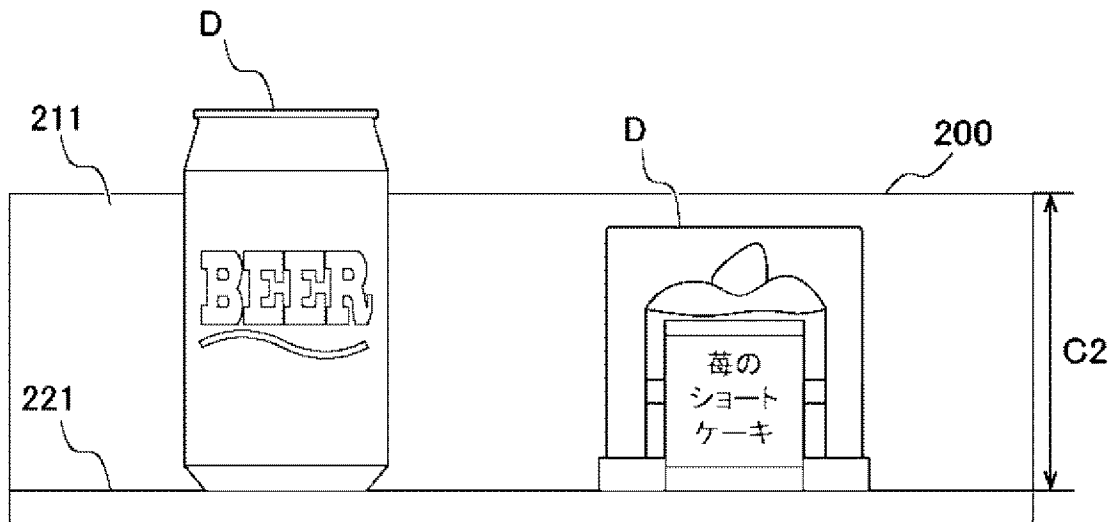
[図1]



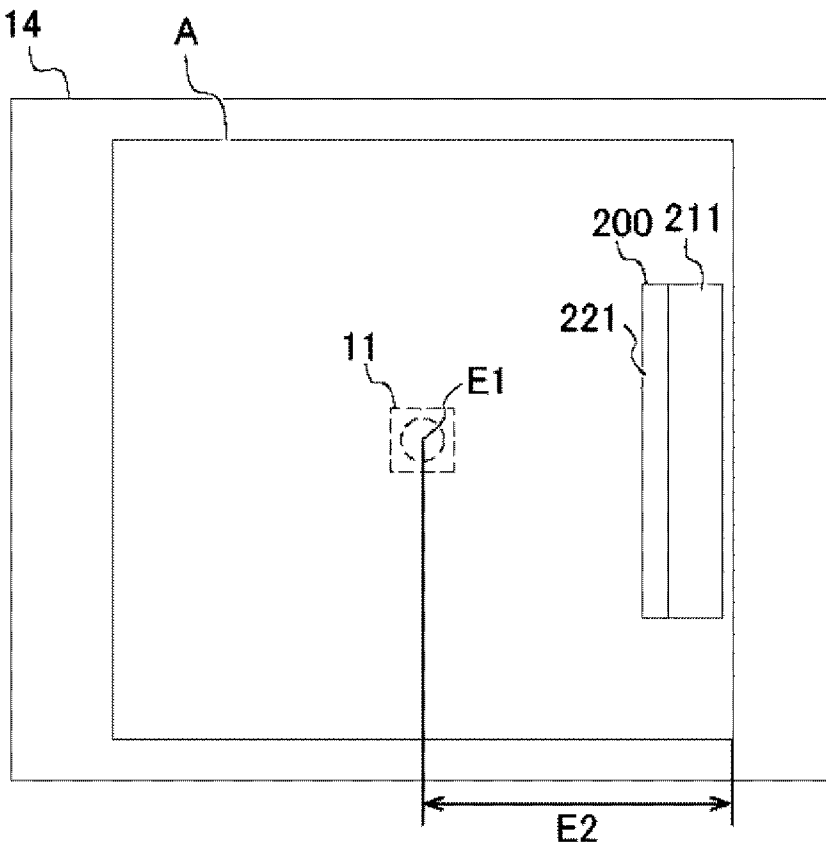
[図2]



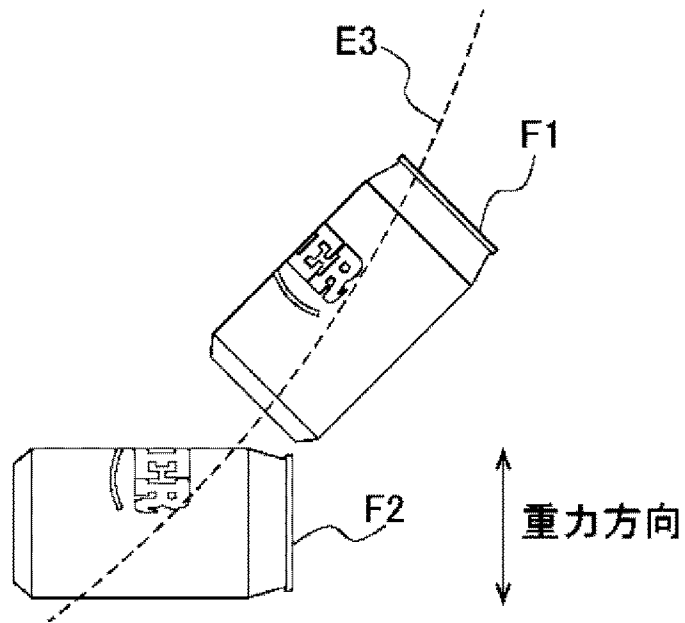
[図3]



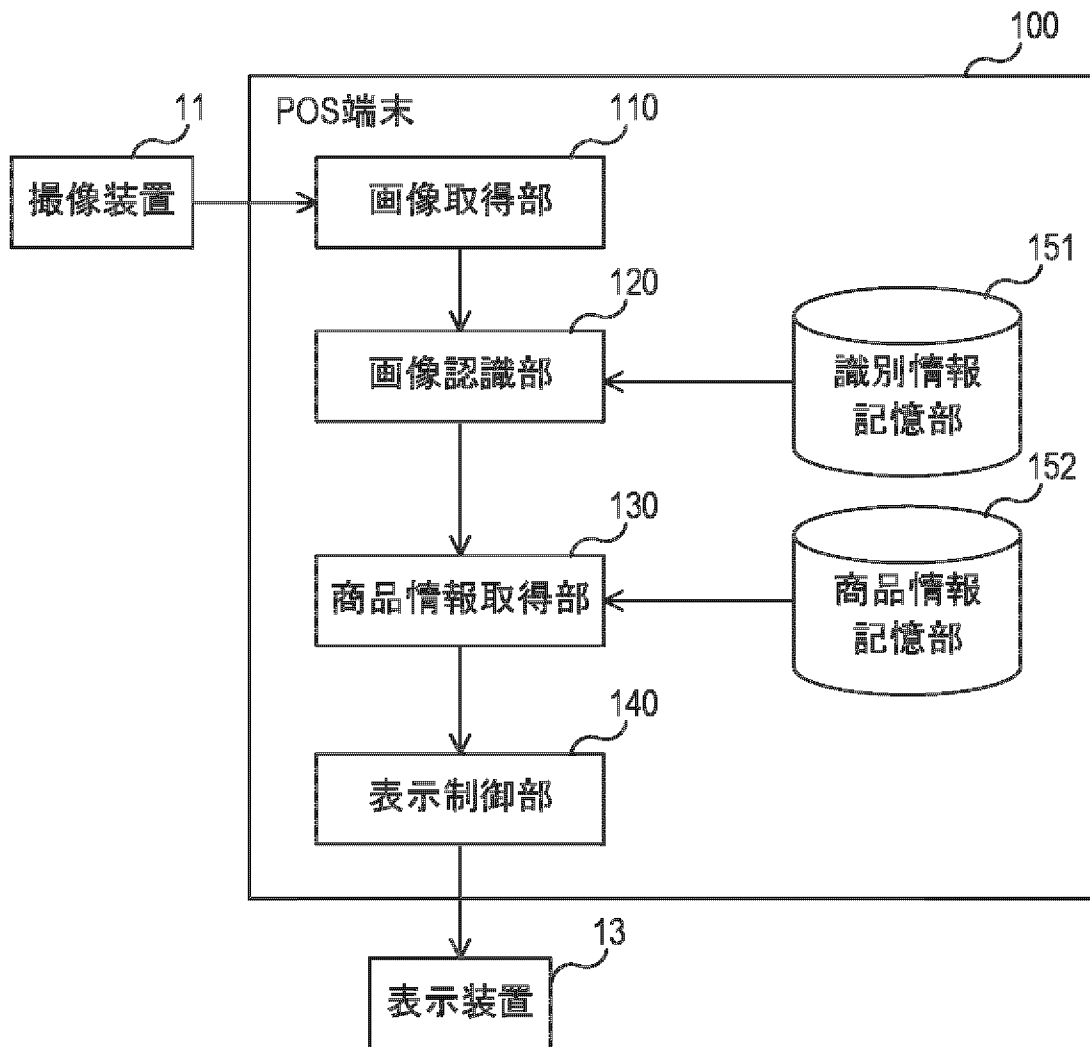
[図4A]



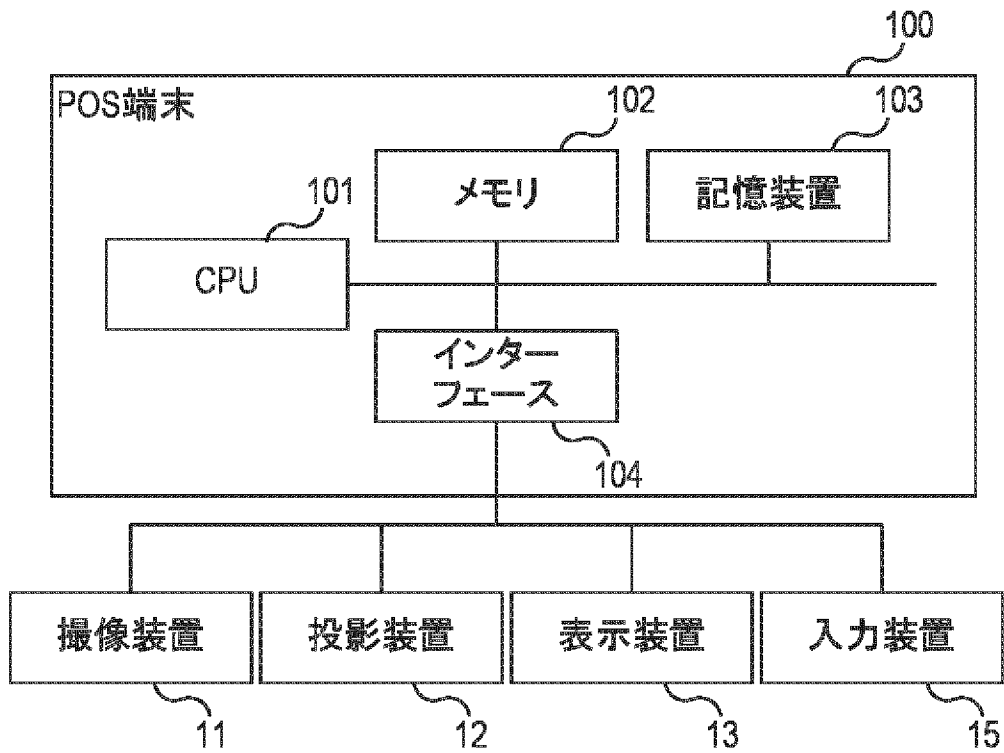
[図4B]



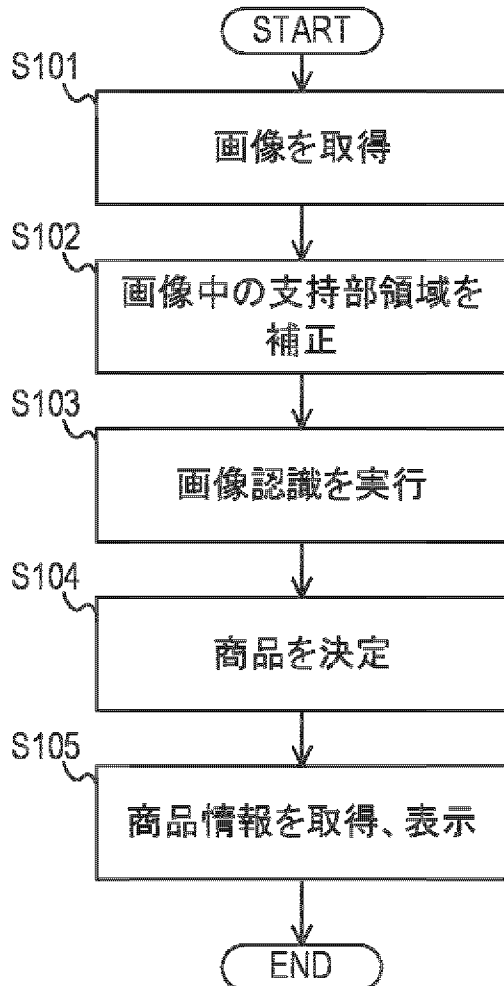
[図5]



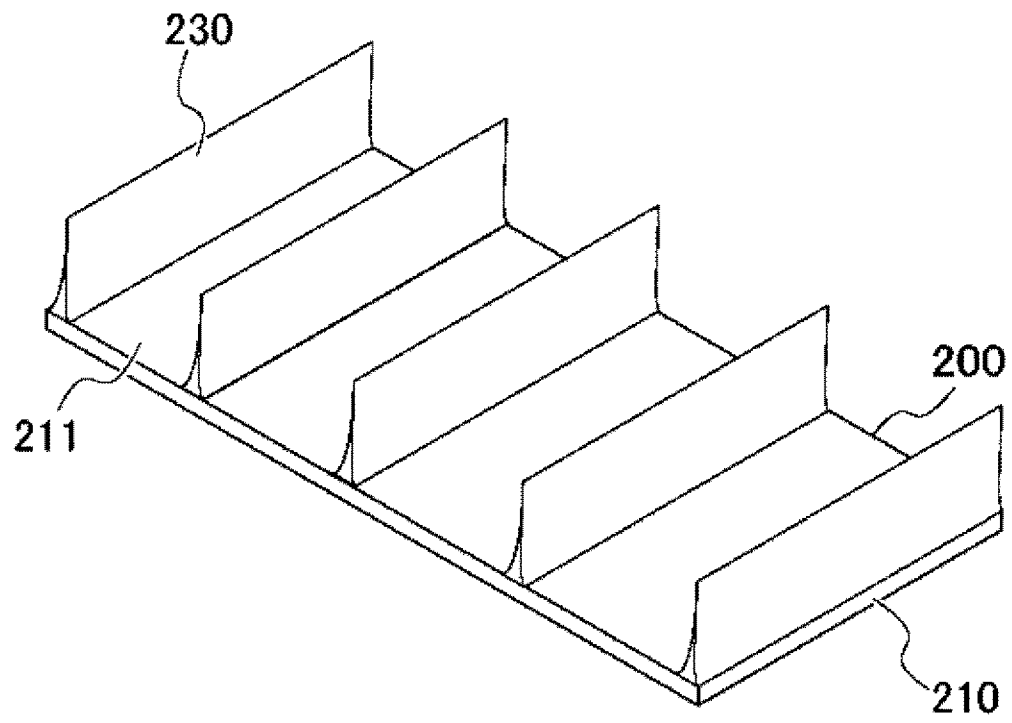
[図6]



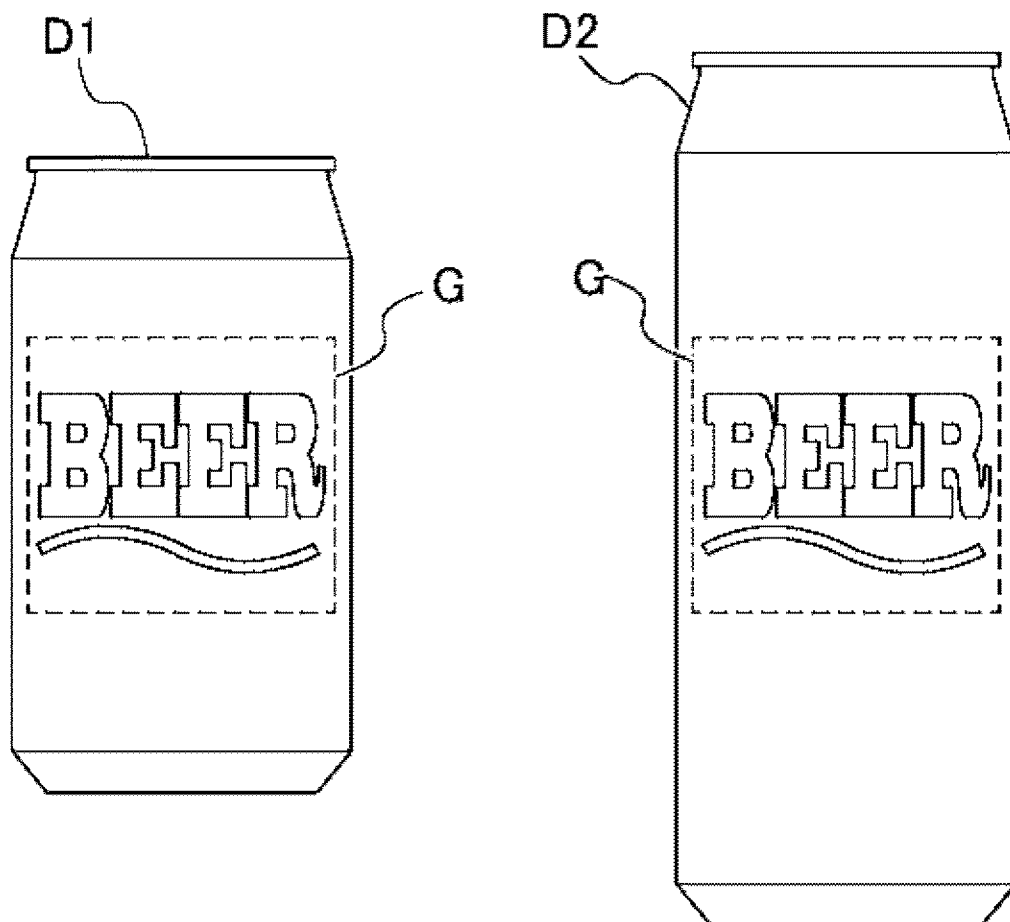
[図7]



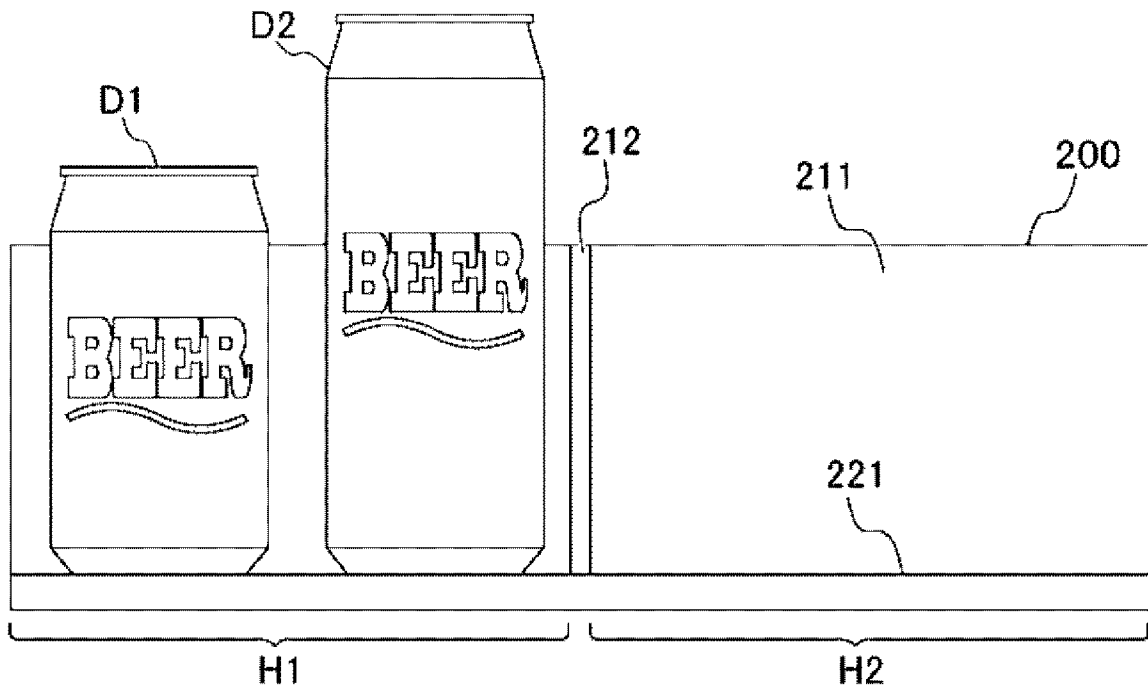
[図8]



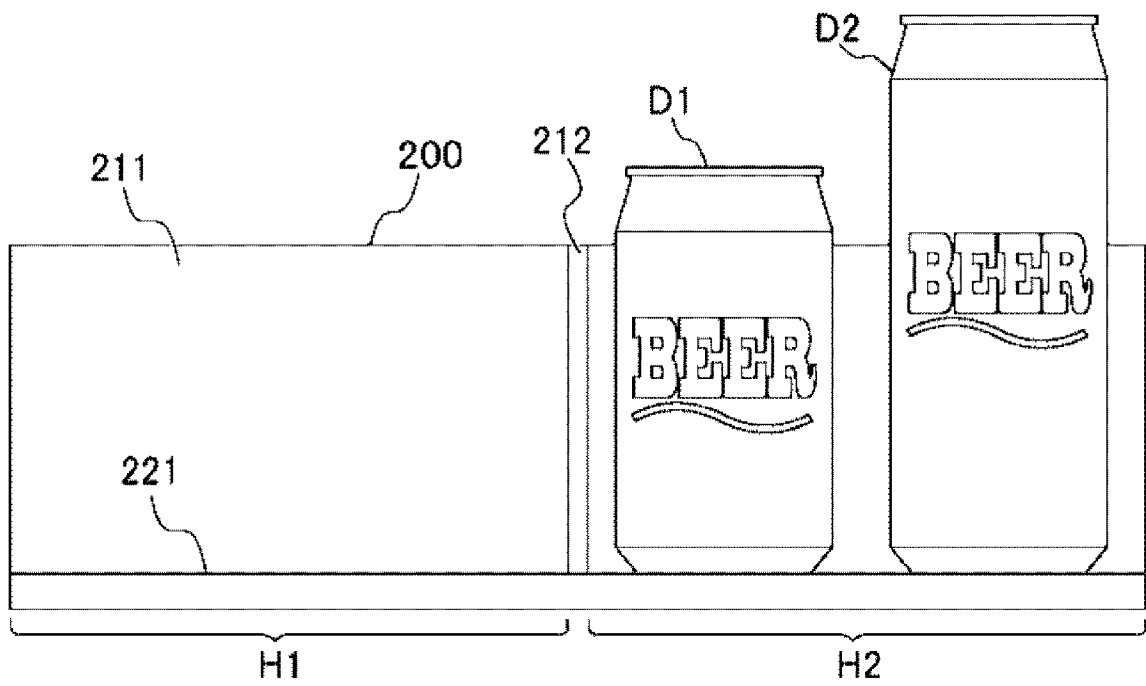
[図9]



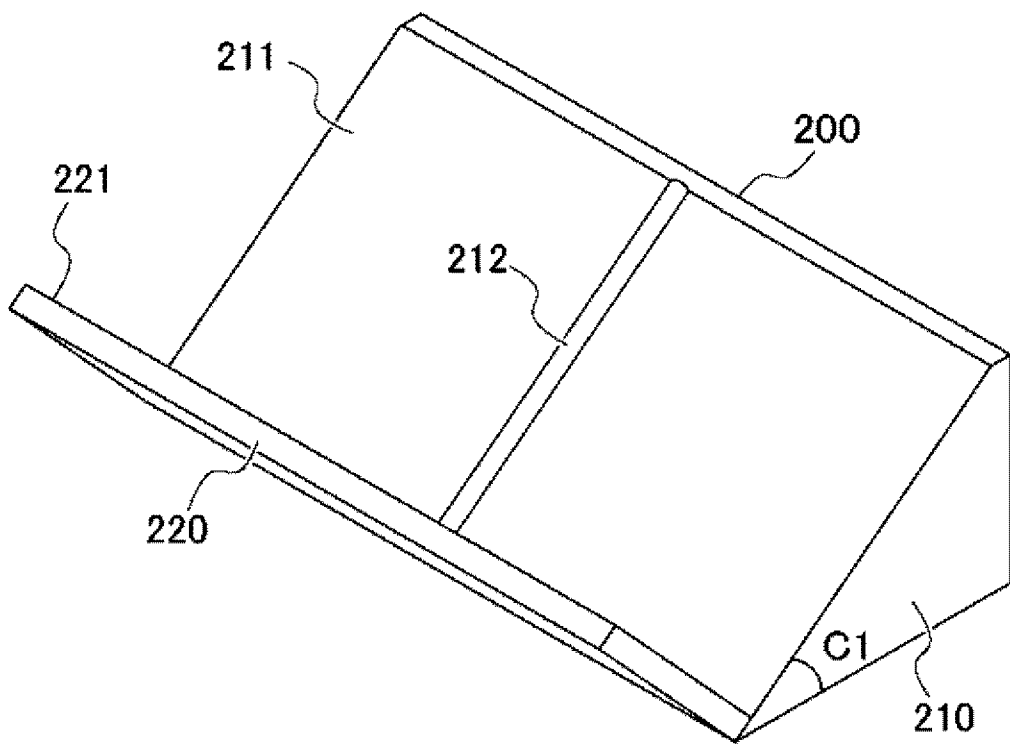
[図10A]



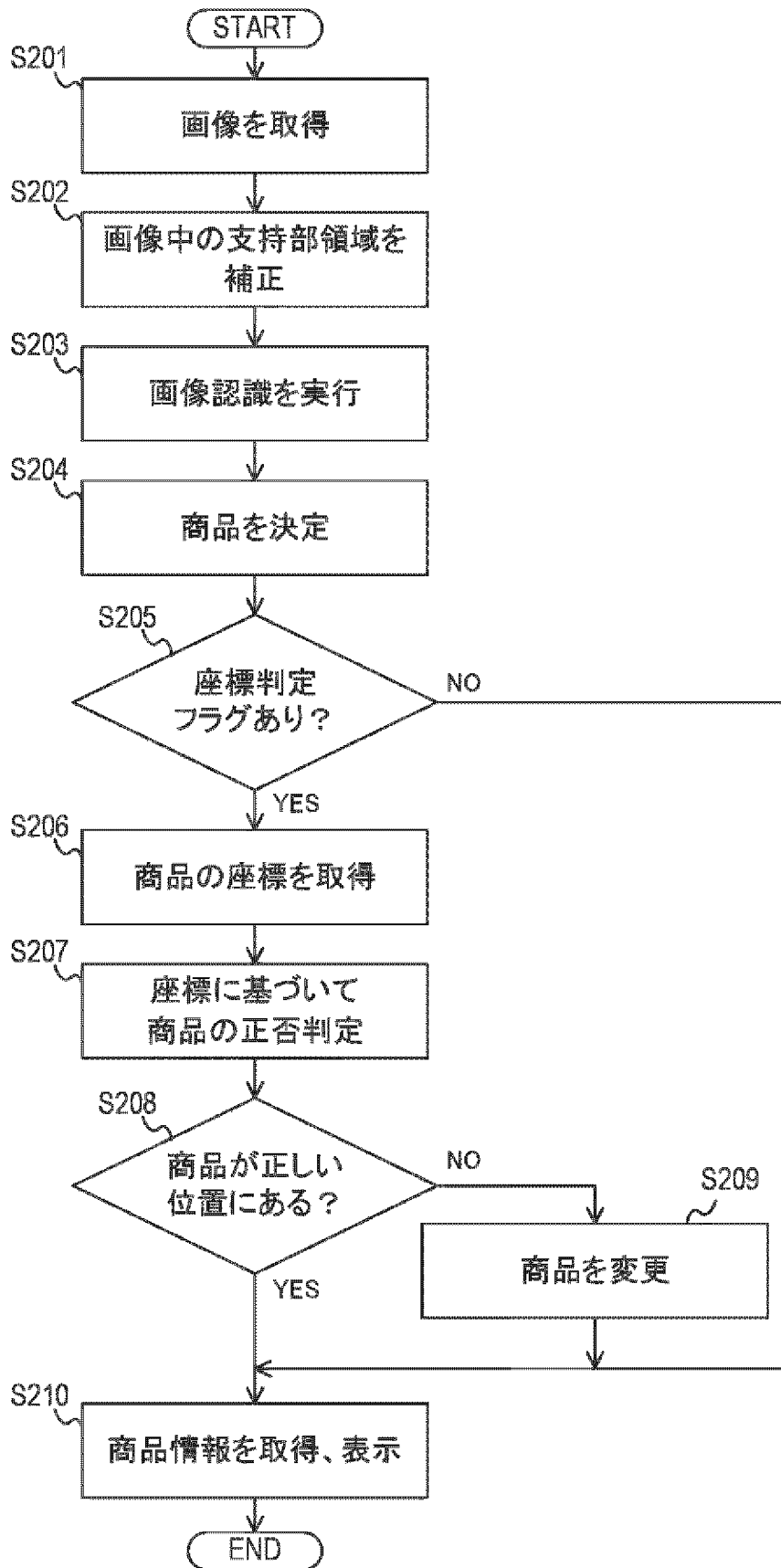
[図10B]



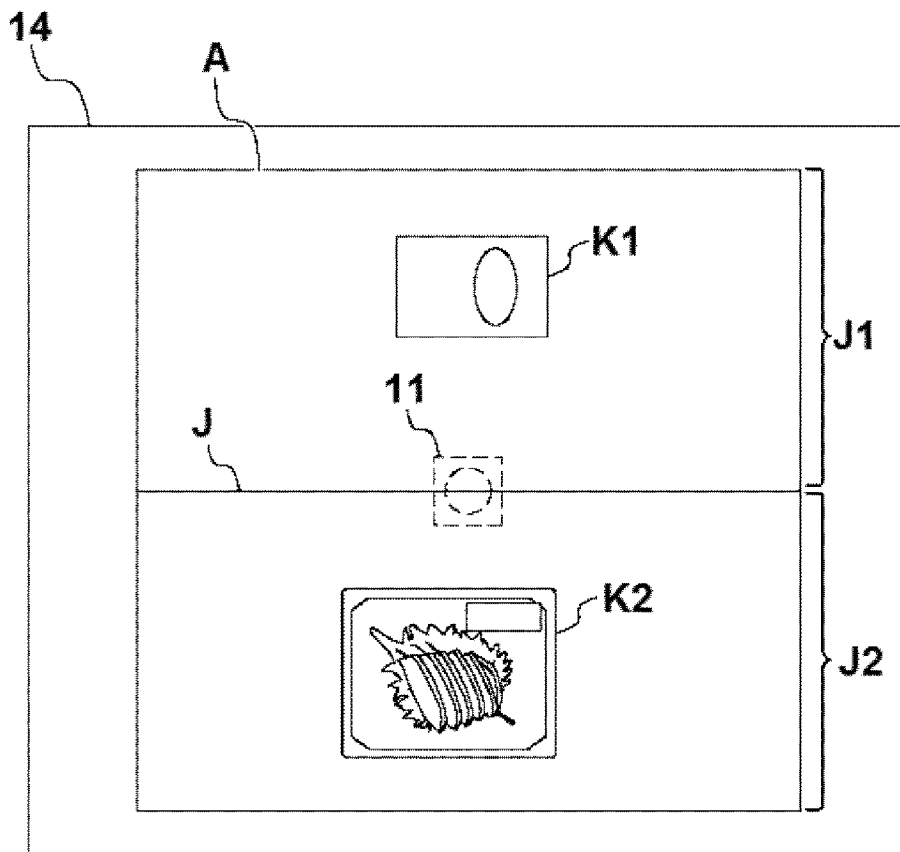
[図10C]



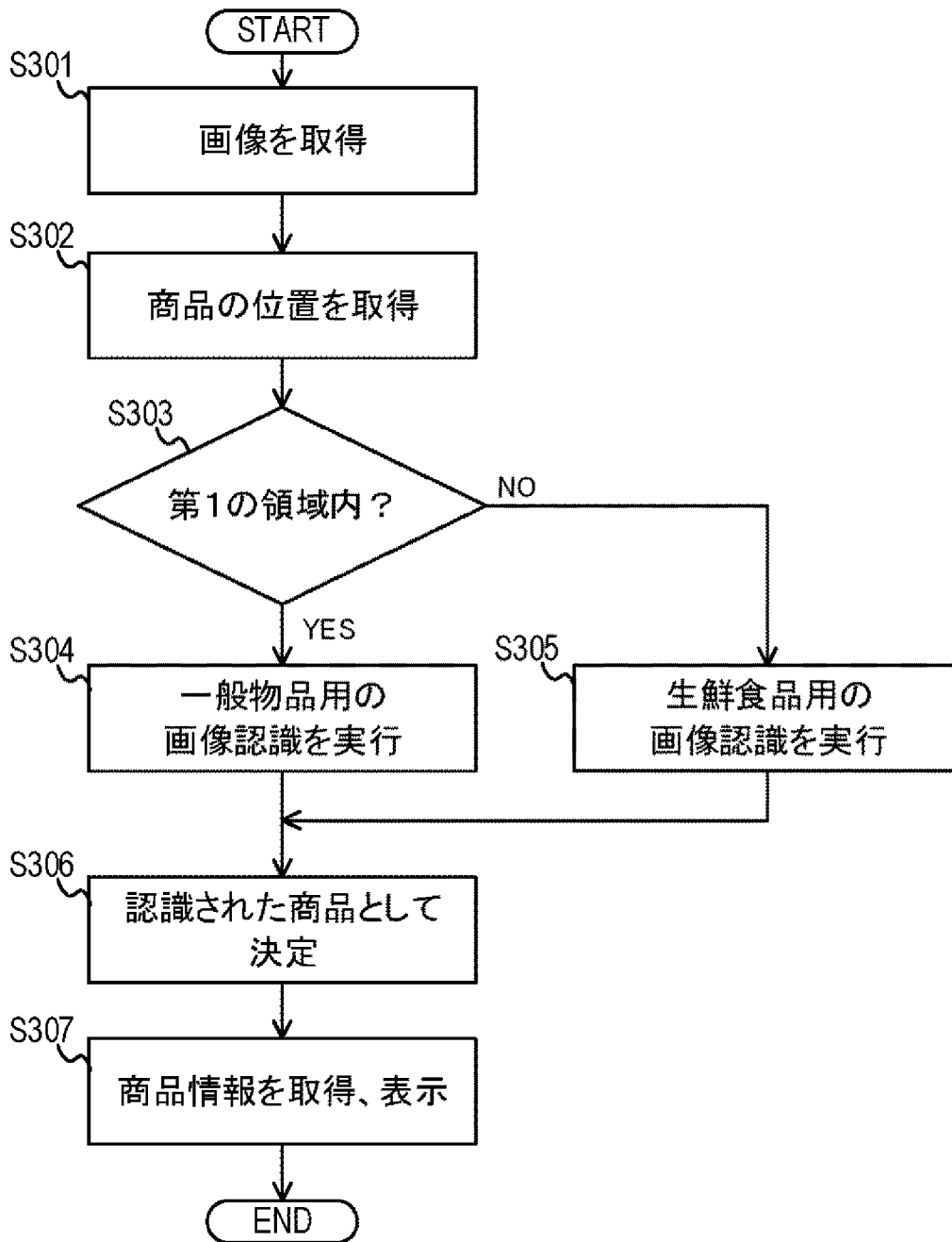
[図11]



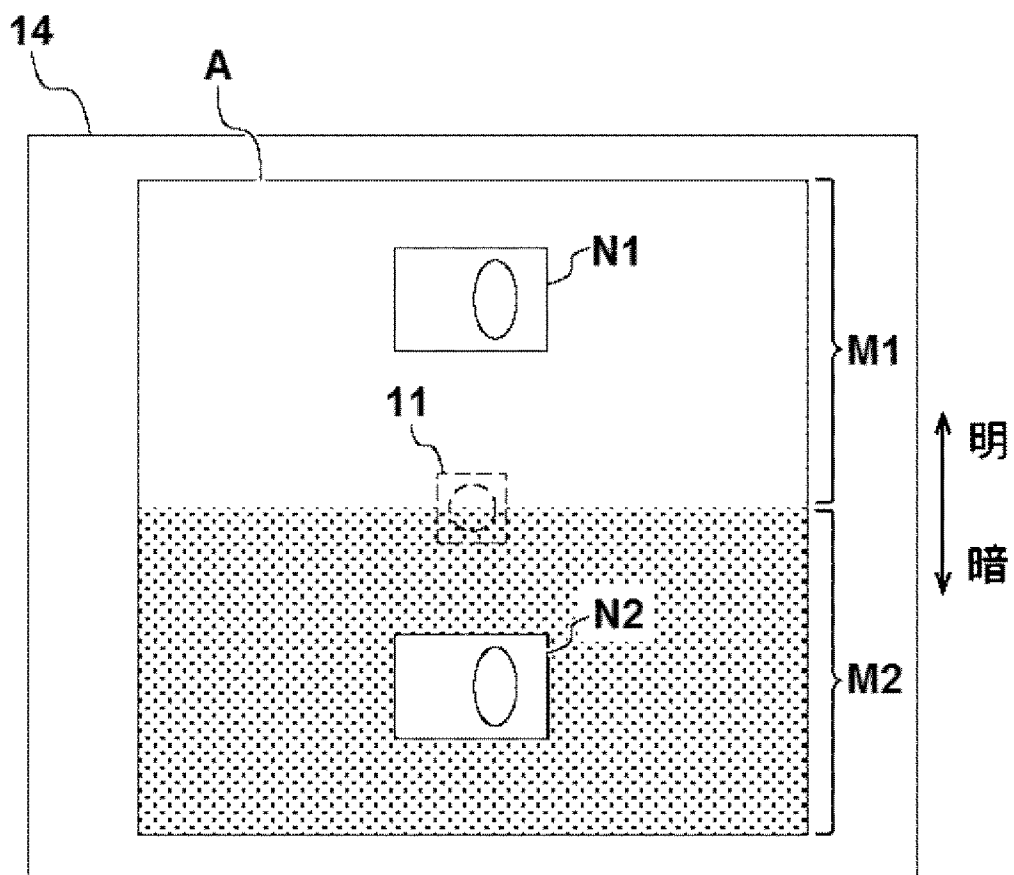
[図12]



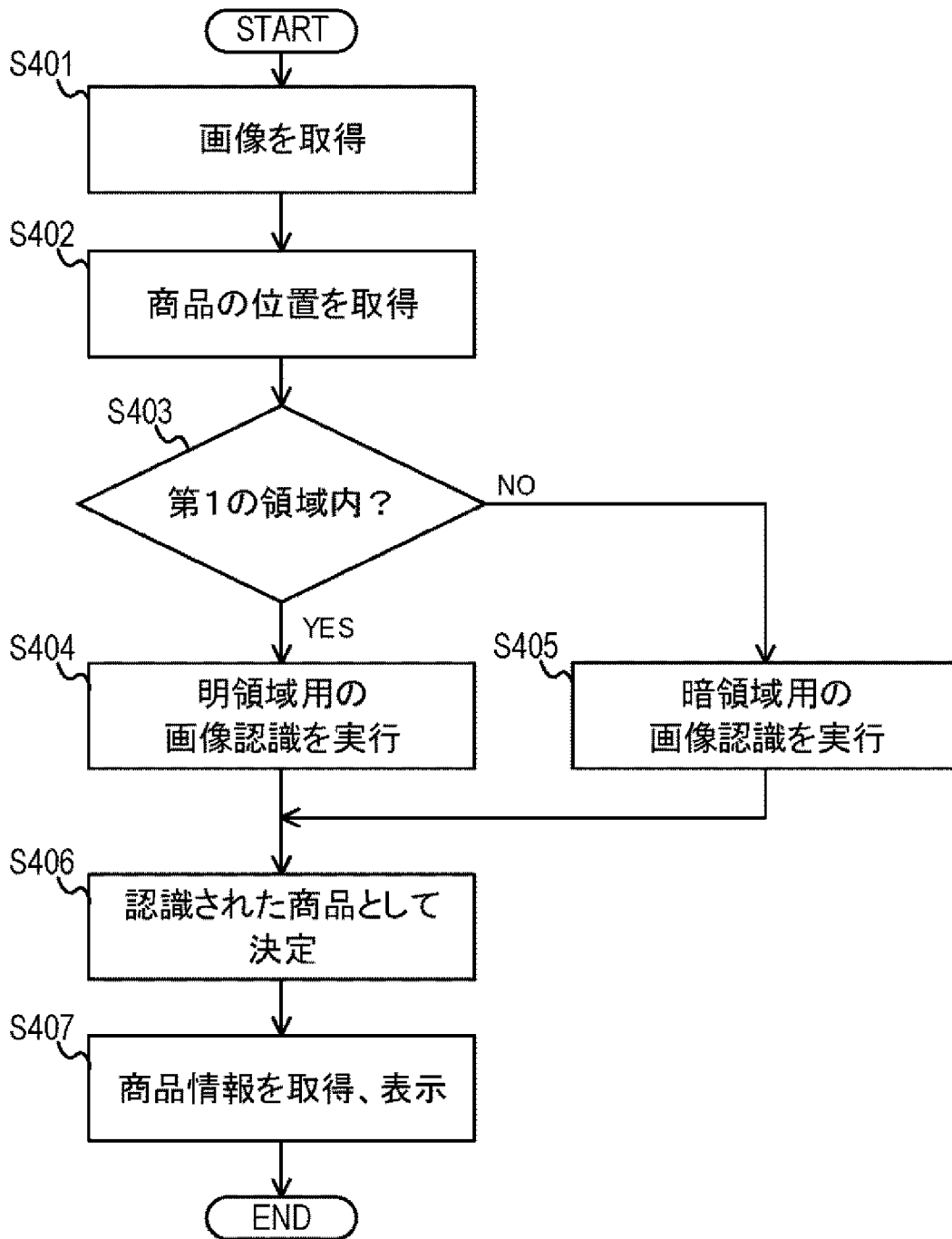
[図13]



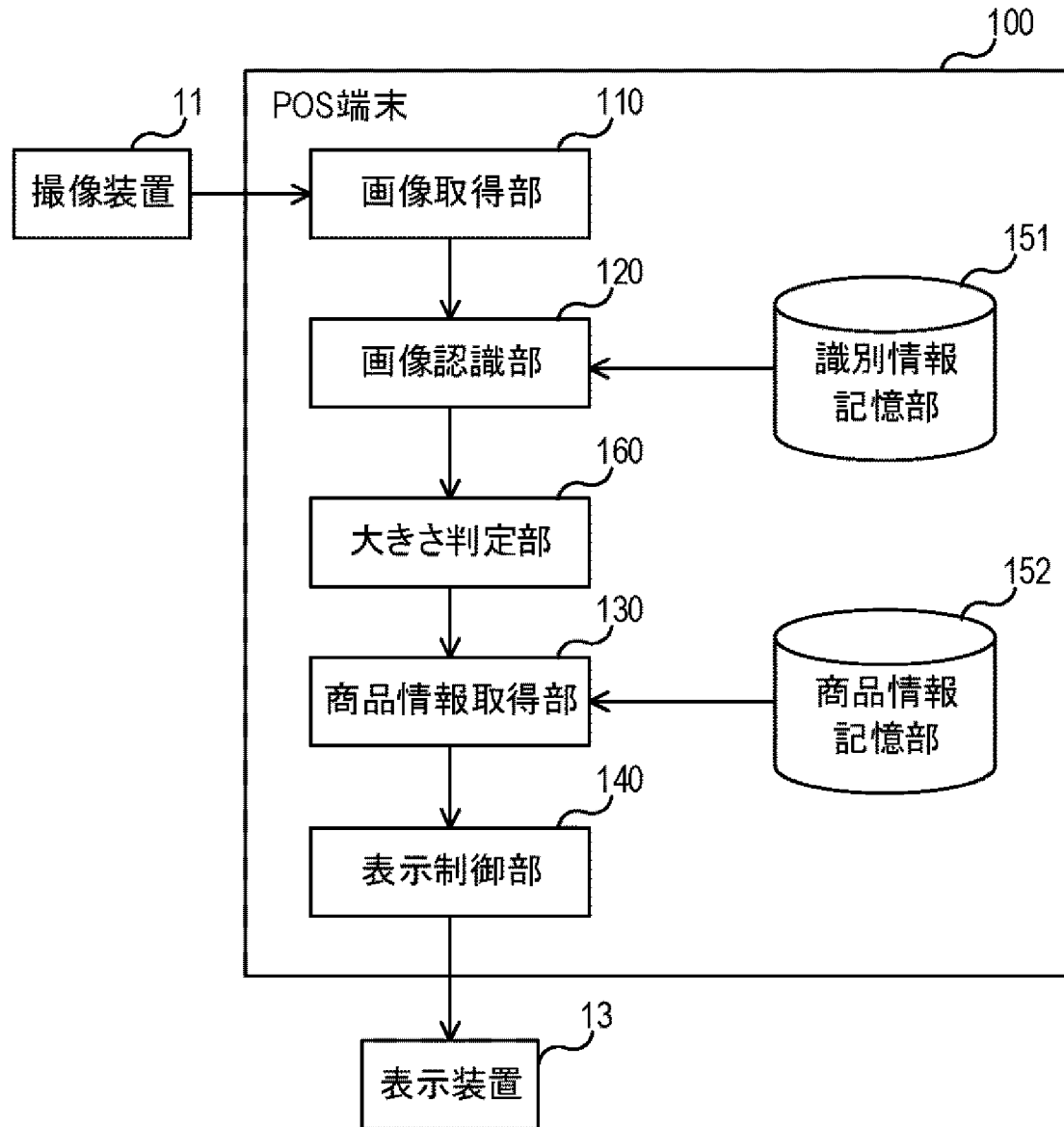
[図14]



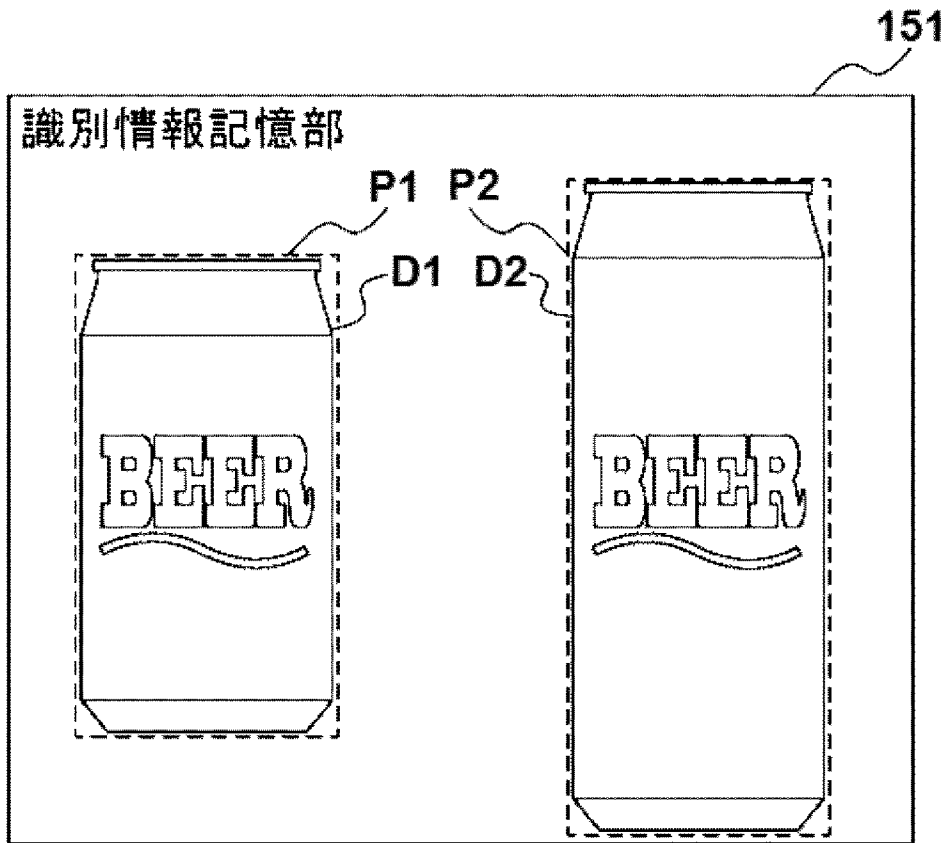
[図15]



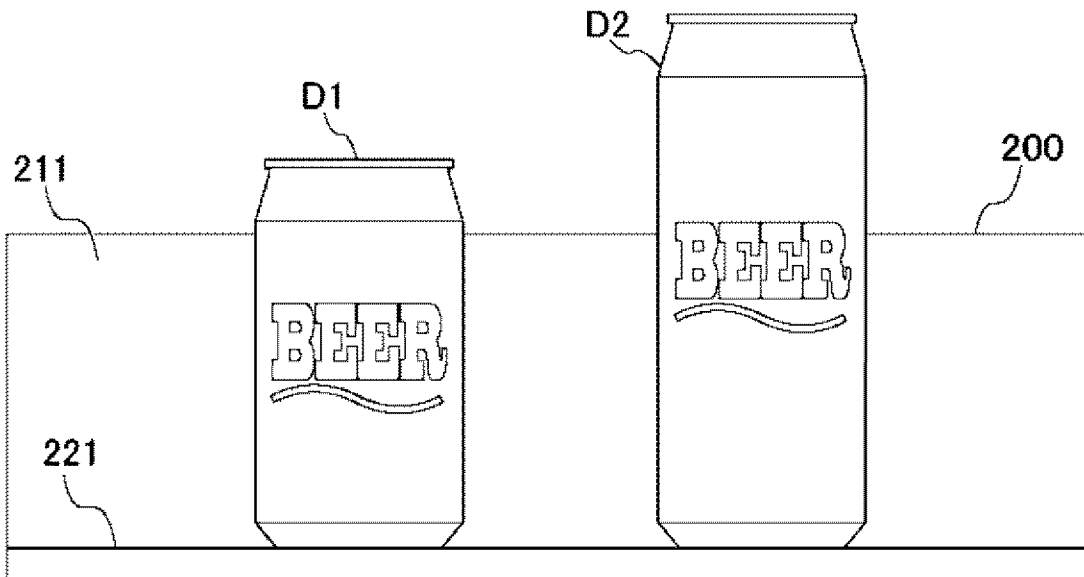
[図16]



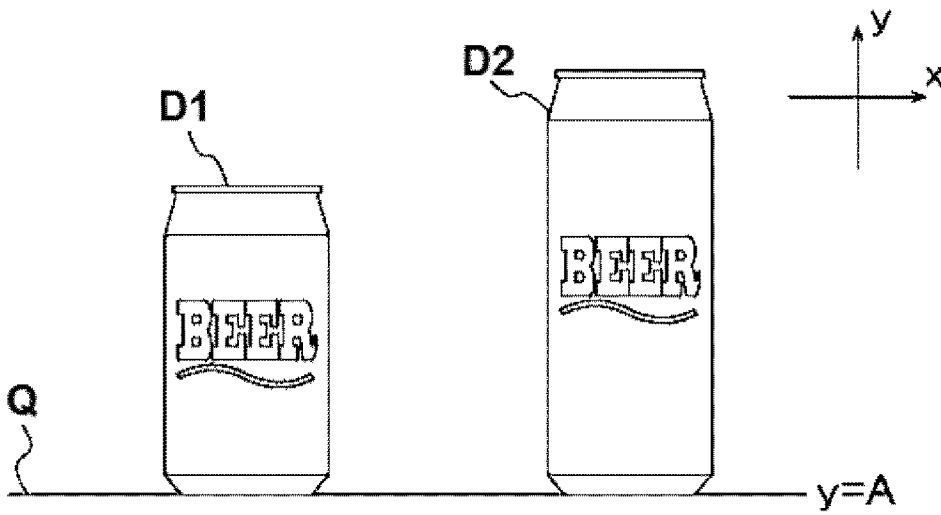
[図17]



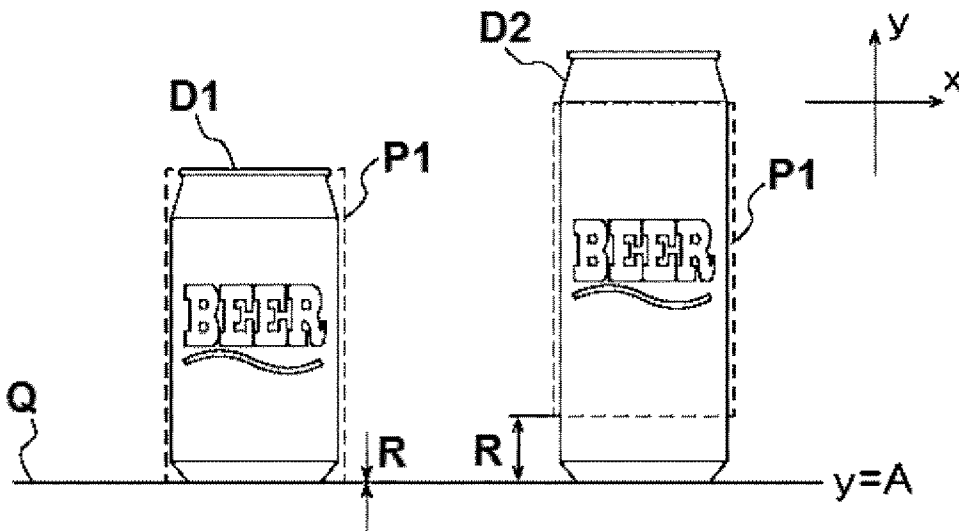
[図18]



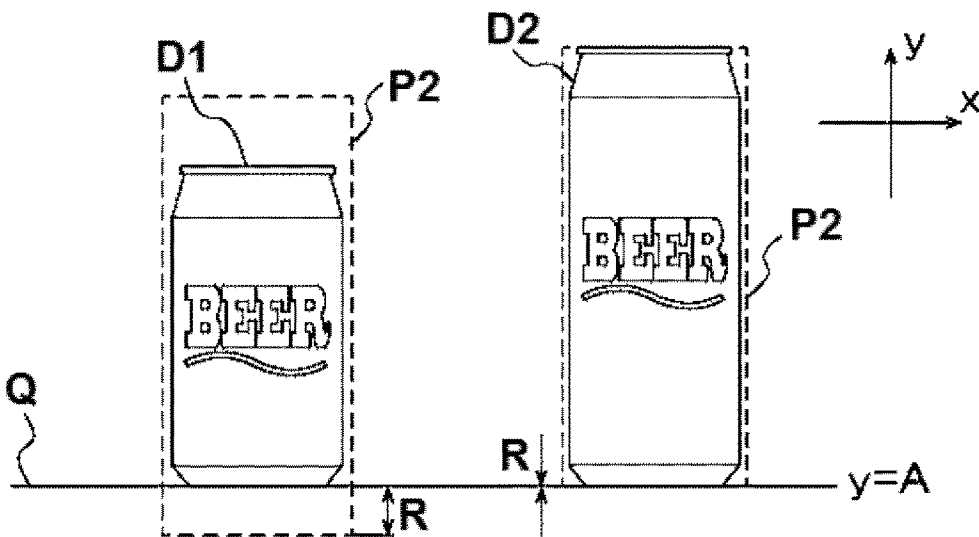
[図19A]



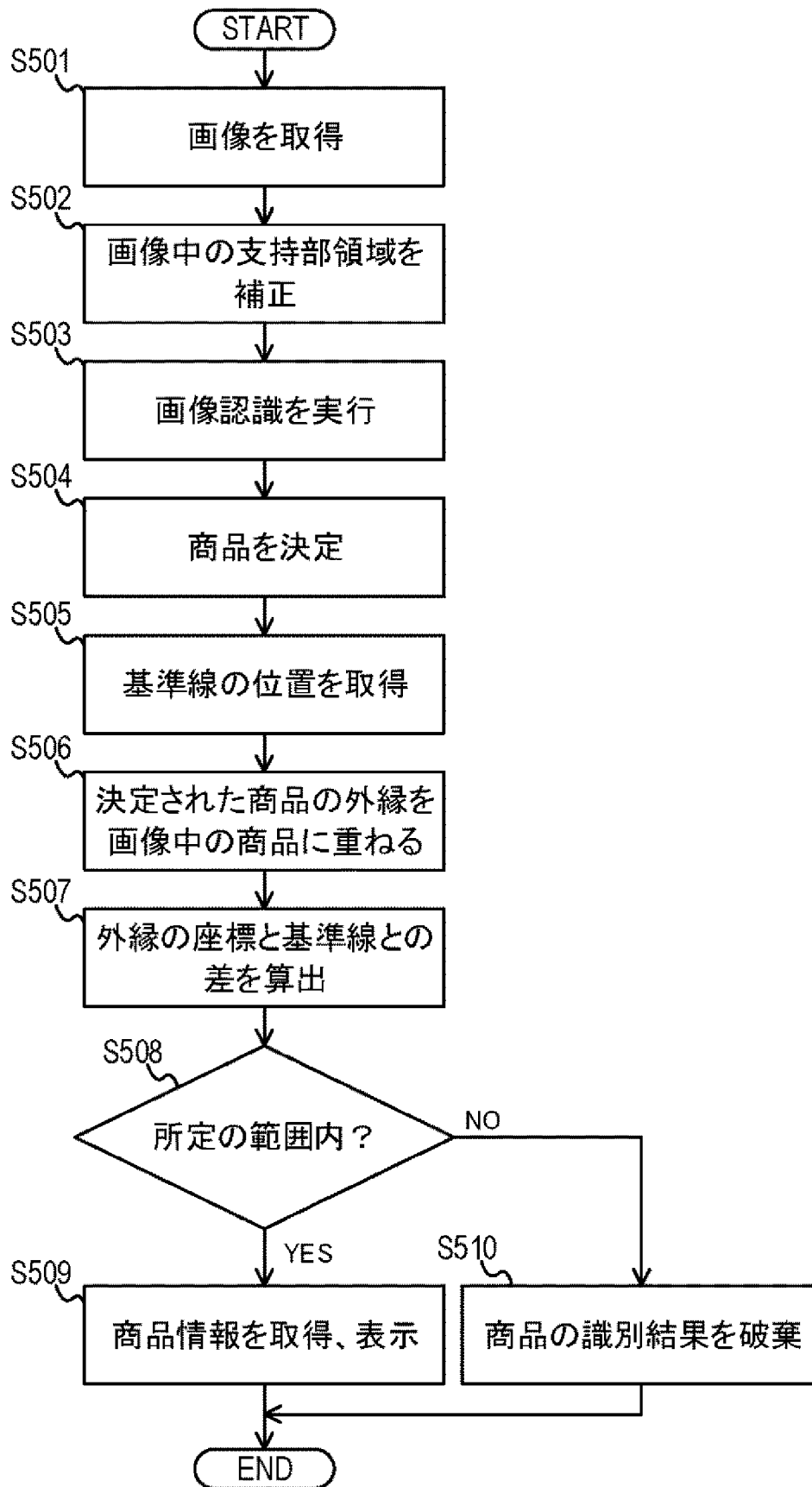
[図19B]



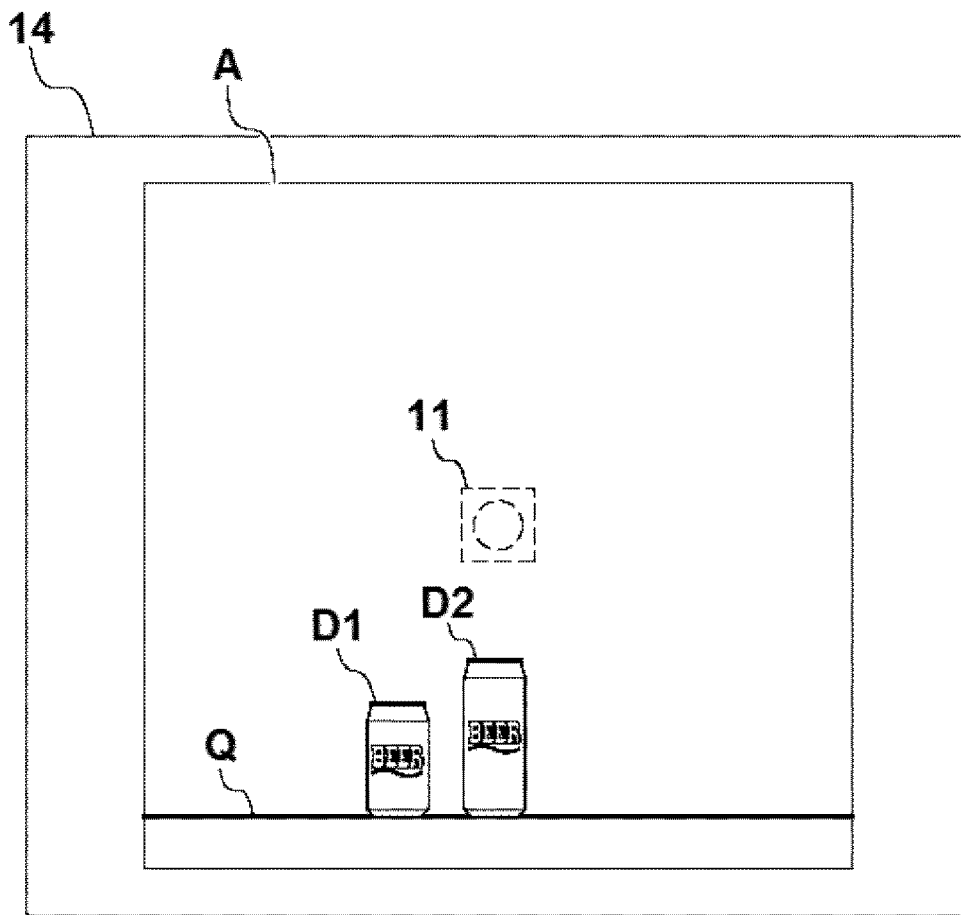
[図19C]



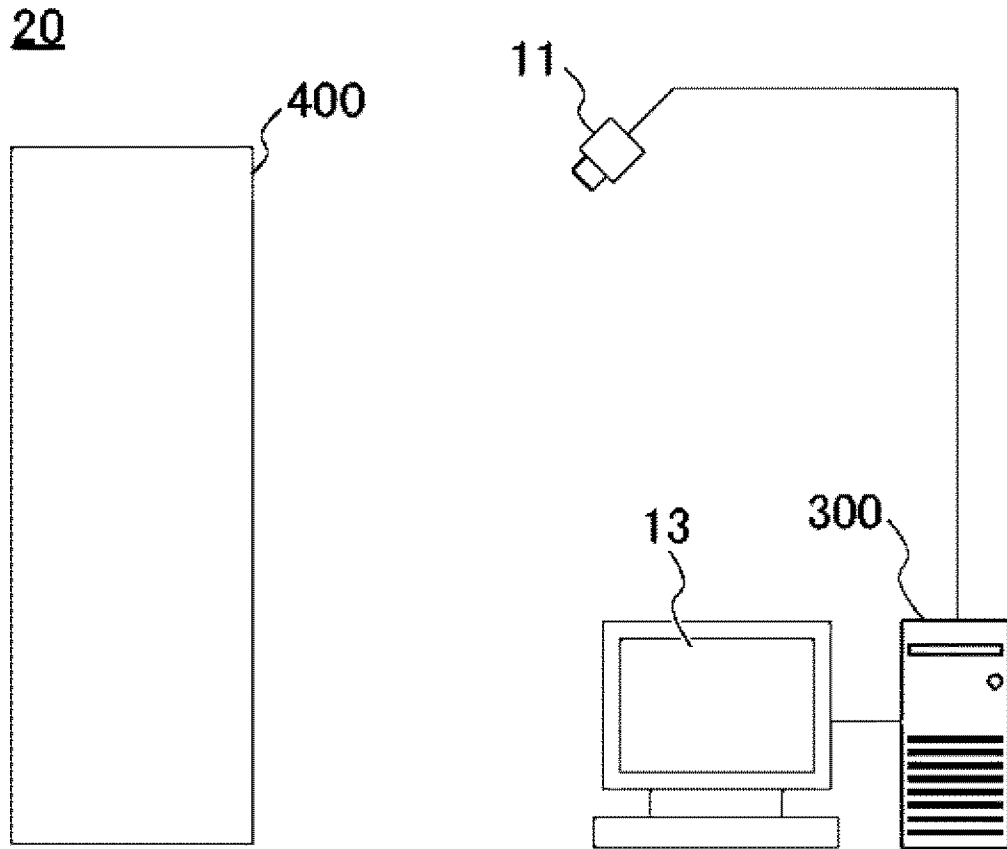
[図20]



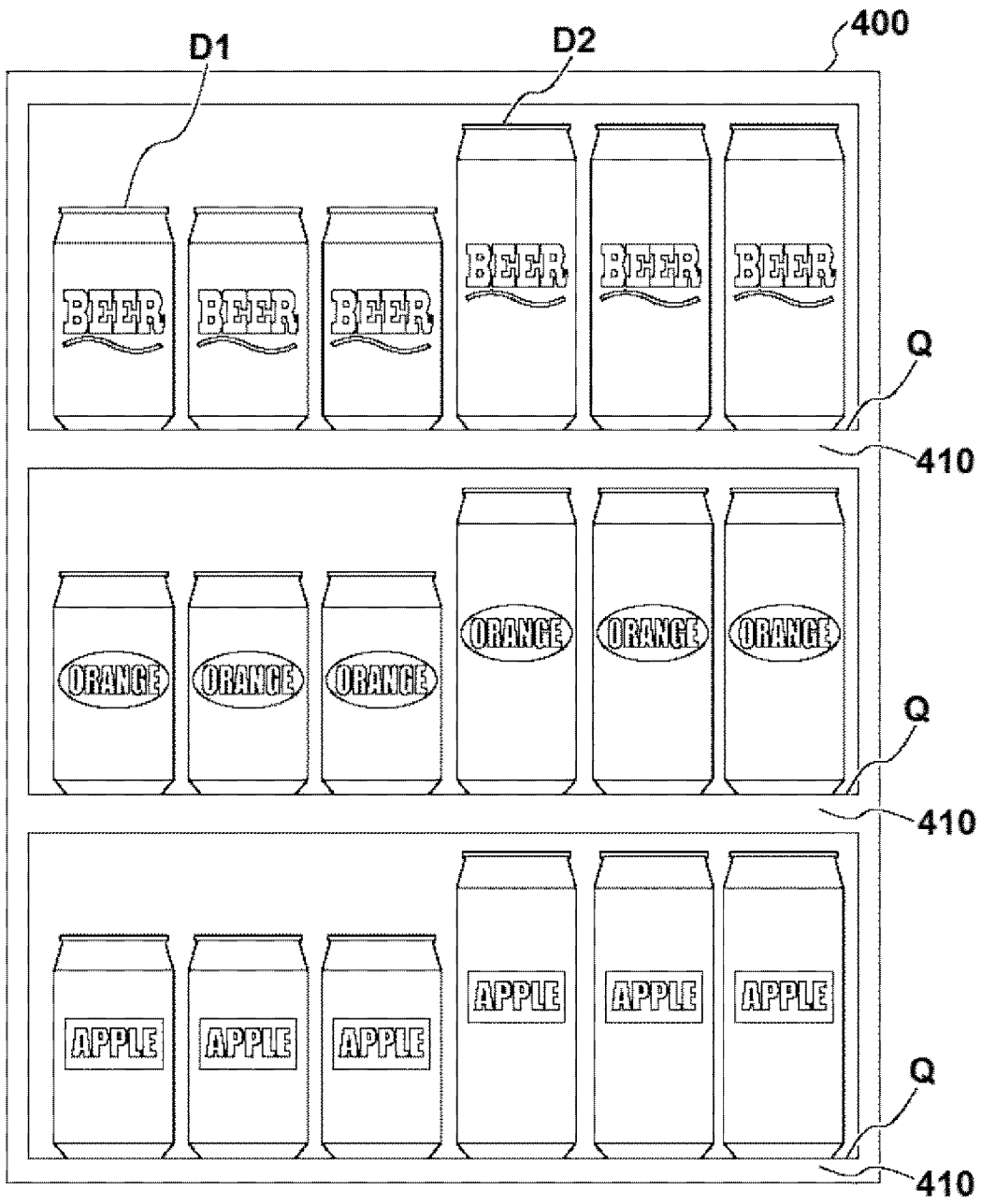
[図21]



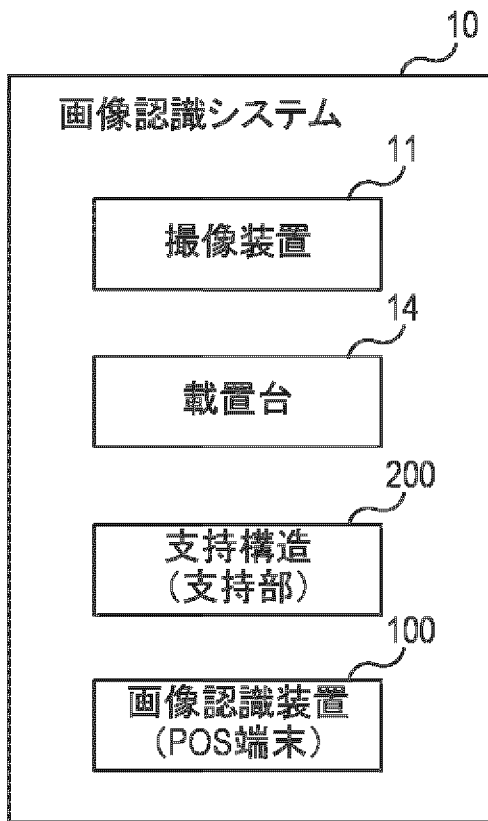
[図22]



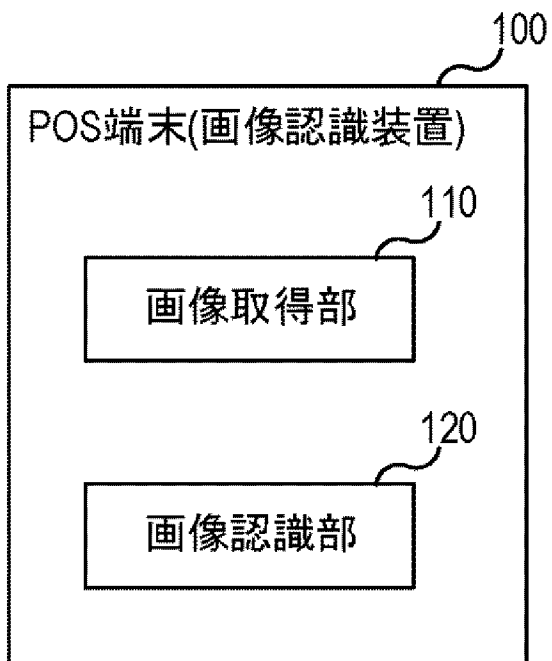
[図23]



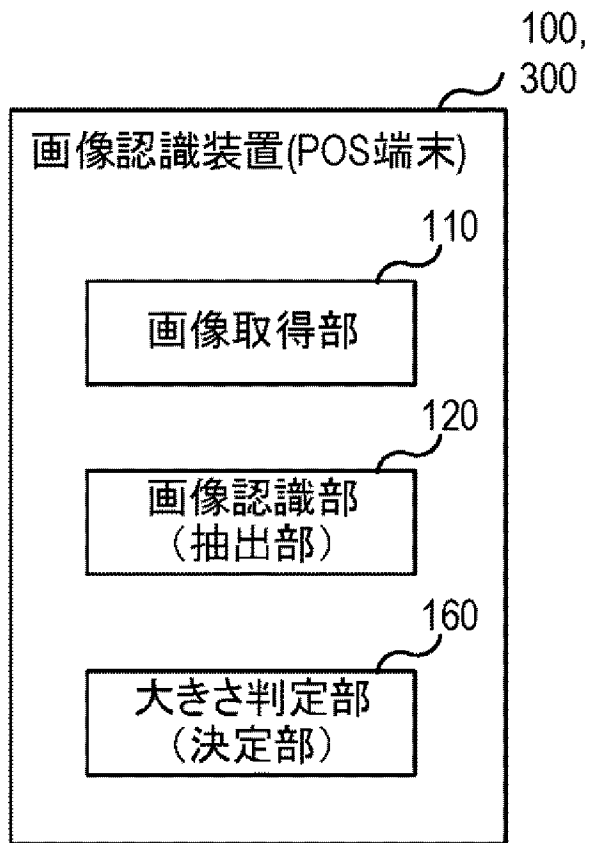
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/004422

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G07G1/00(2006.01) i, G06T7/00(2017.01) 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. G07G1/00-1/14, G06T7/00-7/90

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2013-54673 A (TOSHIBA TEC CORPORATION) 21 March 2013, entire text, all drawings & US 2013/0058530 A1	1-17, 20-26
A	WO 2015/140855 A1 (NEC CORP.) 24 September 2015, entire text, all drawings & US 2017/0011378 A1	1-17, 20-26
P, A	JP 2017-220198 A (SIGNPOST CORPORATION) 14 December 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-17, 20-26

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
 23 April 2018 (23.04.2018)

Date of mailing of the international search report
 01 May 2018 (01.05.2018)

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/JP2018/004422

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/004422

(Invention 1) Claims 1-17, and 20-26

The invention in claims 1-17, and 20-26 has the special technical feature of a “support structure supporting said goods at a predetermined angle with respect to an upper surface of said placing table”, and thus is classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 18-19

The invention in claims 18-19 does not have identical or corresponding technical features in common with the invention in claim 1. In addition, claims 18-19 have the special technical feature of a “step of identifying said goods on the basis of the external appearance and position, in said recognition region, of said goods in said acquired image”, and are classified as invention 2.

(Invention 3) Claims 27-28

The invention in claims 27-28 does not have identical or corresponding technical features in common with the invention in claim 1. In addition, claims 27-28 have the special technical features of “a step of overlapping an edge of said extracted goods with said goods in said acquired image, a step of calculating the difference between said edge and said reference coordinate, and a step of determining said goods in said acquired image on the basis of said difference”, and thus are classified as invention 3.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G07G1/00(2006.01)i, G06T7/00(2017.01)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. G07G1/00-1/14, G06T7/00-7/90		
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 1971-2018年 日本国実用新案登録公報 1996-2018年 日本国登録実用新案公報 1994-2018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
A	JP 2013-54673 A（東芝テック株式会社）2013.03.21, 全文, 全図 & US 2013/0058530 A1	1-17, 20-26
A	WO 2015/140855 A1（日本電気株式会社）2015.09.24, 全文, 全図 & US 2017/0011378 A1	1-17, 20-26
P, A	JP 2017-220198 A（サインポスト株式会社）2017.12.14, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-17, 20-26
☐ 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 23.04.2018	国際調査報告の発送日 01.05.2018	
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） 森林 宏和 電話番号 03-3581-1101 内線 3372	3R 3025

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1-17、20-26

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(発明1) 請求項1-17、20-26

請求項1-17、20-26に係る発明は、「前記商品を前記載置台の上面に対して所定の角度に支持する支持構造」という特別な技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

(発明2) 請求項18-19

請求項18-19に係る発明は、上述した請求項1に係る発明の特別な技術的特徴と同一の又は対応する特別な技術的特徴を有していない。そして、請求項18-19は、「取得した前記画像における前記商品の外観および前記商品の前記認識領域中の位置に基づいて、前記商品を識別するステップ」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

(発明3) 請求項27-28

請求項27-28に係る発明は、上述した請求項1に係る発明の特別な技術的特徴と同一の又は対応する特別な技術的特徴を有していない。そして、請求項27-28は、「取得した前記画像中の前記商品に、抽出した前記商品の外縁を重ねるステップと、前記外縁と前記基準座標との差を算出するステップと、前記差に基づいて、取得した前記画像中の前記商品を決定するステップ」という特別な技術的特徴を有しているので、発明3に区分する。