(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7647909号
(P7647909)

(45)発行日　令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日　令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類
Ｇ０６Ｑ　30/06　(2023.01)

ＦＩ
Ｇ０６Ｑ　30/06

請求項の数　10　（全20頁）

(21)出願番号　特願2023-553798(P2023-553798)
(86)(22)出願日　令和3年10月12日(2021.10.12)
(86)国際出願番号　PCT/JP2021/037743
(87)国際公開番号　WO2023/062723
(87)国際公開日　令和5年4月20日(2023.4.20)
審査請求日　令和6年4月3日(2024.4.3)

(73)特許権者　000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目７番１号
(74)代理人　100110928
弁理士　速水 進治
(72)発明者　米澤 八栄子
東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内
審査官　青柳 光代

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　画像解析システム、画像解析方法およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

画像に写っている複数の商品それぞれの識別結果を取得する商品識別結果取得手段と、

前記複数の商品のうちの第１の商品の識別結果が前記第１の商品と隣接する第２の商品の識別結果と異なる場合、前記第１の商品の画像領域と前記第２の商品の画像領域との一致度である第１の一致度を算出し、前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正要否を前記第１の一致度に基づいて判定する修正要否判定手段と、

を備える画像解析システム。

【請求項２】

前記第１の一致度に基づいて前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正が必要と判定されたことに応じて、前記第１の商品の識別結果および前記第２の商品の識別結果の一方を修正する、商品識別結果修正手段を更に備える、

請求項１に記載の画像解析システム。

【請求項３】

前記商品識別結果修正手段は、

前記第１の商品および前記第２の商品それぞれについて、各々の商品のマスター情報との一致度を示す第２の一致度を取得し、

前記第１の商品及び前記第２の商品のうち前記第２の一致度が高い方の識別結果を、前記第１の商品および前記第２の商品の識別結果として決定する、

請求項２に記載の画像解析システム。

【請求項４】
前記商品識別結果修正手段は、
前記第２の商品と異なる位置で前記第１の商品と隣接し、かつ、前記第２の商品と識別結果が同じである第３の商品が存在する場合、前記第１の商品の画像領域と前記第３の商品の画像領域との一致度を示す第２の一致度を算出し、
前記第２の一致度が基準以上である場合、前記第１の商品の識別結果を修正する、
請求項２に記載の画像解析システム。
【請求項５】
前記修正要否判定手段は、
商品を載置する載置部材の画像領域を示す情報を取得し、
前記載置部材に直交する方向において前記載置部材を介さずに互いに隣接する２つの商品を前記第１の商品および前記第２の商品として特定する、
請求項１から４のいずれか１項に記載の画像解析システム。
【請求項６】
コンピュータが、
画像に写っている複数の商品それぞれの識別結果を取得し、
前記複数の商品のうちの第１の商品の識別結果が前記第１の商品と隣接する第２の商品の識別結果と異なる場合、前記第１の商品の画像領域と前記第２の商品の画像領域との一致度である第１の一致度を算出し、
前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正要否を前記第１の一致度に基づいて判定する、
ことを含む画像解析方法。
【請求項７】
前記コンピュータが、
前記第１の一致度に基づいて前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正が必要と判定されたことに応じて、前記第１の商品の識別結果および前記第２の商品の識別結果の一方を修正する、
ことを含む請求項６に記載の画像解析方法。
【請求項８】
前記コンピュータが、
前記第１の商品および前記第２の商品それぞれについて、各々の商品のマスター情報との一致度を示す第２の一致度を取得し、
前記第１の商品及び前記第２の商品のうち前記第２の一致度が高い方の識別結果を、前記第１の商品および前記第２の商品の識別結果として決定する、
ことを含む請求項７に記載の画像解析方法。
【請求項９】
前記コンピュータが、
商品を載置する載置部材の画像領域を示す情報を取得し、
前記載置部材に直交する方向において前記載置部材を介さずに互いに隣接する２つの商品を前記第１の商品および前記第２の商品として特定する、
請求項６から８のいずれか１項に記載の画像解析方法。
【請求項１０】
コンピュータに、請求項６から９のいずれか１項に記載の画像解析方法を実行させるプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像を用いて商品を識別する技術に関する。
【背景技術】
【０００２】

店舗内の商品といった、商品を陳列している場所の画像に対して画像処理を実行し、その場所に陳列されている商品を識別する技術がある。このような技術において、様々な要因により商品の識別に失敗または商品を誤って識別してしまう場合もある。そのため、商品の識別精度を向上させる技術が望まれる。

【０００３】

商品の識別精度を向上させる技術の一例が、例えば、下記特許文献１に開示されている。特許文献１には、複数の商品が配列された商品棚の画像から各商品の商品領域を検出し、対象の商品領域と隣接する商品領域との間における商品認識結果の関連性に基づいて、対象の商品領域に関する商品の認識結果の妥当性を判定する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【文献】国際公開第２０１９／１０７１５７号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

基本的に、画像に基づく処理は演算量が大きい。そのため、画像全体に対して商品の識別精度を上げるための画像処理を行う場合、処理時間が許容できる範囲を超えて増加してしまう虞がある。

【０００６】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものである。本発明の目的の一つは、全体的な処理量を抑えつつ、画像を用いた商品の識別精度を向上させる技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本開示における画像解析システムは、

画像に写っている複数の商品それぞれの識別結果を取得する商品識別結果取得手段と、

前記複数の商品のうちの第１の商品の識別結果が前記第１の商品と隣接する第２の商品の識別結果と異なる場合、前記第１の商品の画像領域と前記第２の商品の画像領域との一致度である第１の一致度を算出し、前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正要否を前記第１の一致度に基づいて判定する修正要否判定手段と、

を備える。

【０００８】

本開示における画像解析方法は、

コンピュータが、

画像に写っている複数の商品それぞれの識別結果を取得し、

前記複数の商品のうちの第１の商品の識別結果が前記第１の商品と隣接する第２の商品の識別結果と異なる場合、前記第１の商品の画像領域と前記第２の商品の画像領域との一致度である第１の一致度を算出し、

前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正要否を前記第１の一致度に基づいて判定する、

ことを含む。

【０００９】

本開示におけるプログラムは、

コンピュータに、上述の画像解析方法を実行させる。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、全体的な処理量を抑えつつ、画像を用いた商品の識別精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】第１実施形態に係る画像解析システムの機能構成を例示する図である。
【図２】画像解析システムの各機能構成部を有する情報処理装置のハードウエア構成を例示するブロック図である。
【図３】第１実施形態の画像解析システムにより実行される処理の流れを例示するフローチャートである。
【図４】処理対象として画像解析システムに与えられる画像の一例を示す図である。
【図５】図４の画像に写る各商品の画像領域を例示する図である。
【図６】図４の画像に写る複数の商品それぞれの識別結果の一例を示す図である。
【図７】第２実施形態に係る画像解析システムの機能構成を例示する図である。
【図８】第２実施形態の画像解析システムにより実行される処理の流れを例示するフローチャートである。
【図９】処理対象として画像解析システムに与えられる画像の一例を示す図である。
【図１０】図９の画像内の載置部材の検出結果を例示する図である。
【図１１】商品識別結果取得部および載置部材検出部による処理結果の一例を示す図である。
【図１２】第３実施形態に係る画像解析システムの機能構成を例示する図である。
【図１３】第３実施形態の画像解析システムにより実行される処理の流れを例示するフローチャートである。
【図１４】第３実施形態の修正要否判定部が出力する情報の一例を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。また、特に説明する場合を除き、各ブロック図において、各ブロックは、ハードウエア単位の構成ではなく、機能単位の構成を表している。また、図中の矢印の向きは、単に情報の流れを分かり易くするためのものである。図中の矢印の向きは、特に説明のない限り、通信の方向（一方向通信／双方向通信）を限定しない。
【００１３】
［第１実施形態］
＜機能構成例＞
図１は、第１実施形態に係る画像解析システムの機能構成を例示する図である。図１に例示される画像解析システム１は、商品識別結果取得部１１０、修正要否判定部１２０および商品識別結果修正部１３０を備える。
【００１４】
商品識別結果取得部１１０は、複数の商品が写る画像を取得する。また、商品識別結果取得部１１０は、当該画像に写る複数の商品それぞれの識別結果を取得する。例えば、商品識別結果取得部１１０は、各種商品を識別可能に予め学習された商品認識モデルに取得した画像を入力として与えることによって、当該画像に写る各商品に対応する画像領域と各画像領域における商品の識別結果とを得ることができる。また、取得された画像について図示しない外部装置によって既に商品認識処理が行われている場合、商品識別結果取得部１１０は、その外部装置による画像処理結果（各商品の画像領域を示す情報と各画像領域における商品の識別結果）を処理対象の画像と共に取得してもよい。
【００１５】
修正要否判定部１２０は、商品識別結果取得部１１０により取得された情報に基づいて、各商品の識別結果について修正が必要か否かを判定する。ここで、基本的に、店舗では同一の種類の商品はまとめて陳列される。そのため、現実に商品の種類が切り替わる場所を除き、各商品に対応する画像領域の特徴（外観的特徴）は基本的に類似すると言える。この特性を利用して、修正要否判定部１２０は、商品の識別結果が異なる部分において画像領域を比較することによって、識別結果の修正要否を判定する。
【００１６】

まず、修正要否判定部１２０は、画像に写る複数の商品の中から、商品の識別結果が異なっており、かつ、互いに隣接している商品のペアを特定する。修正要否判定部１２０は、例えば、商品識別結果取得部１１０により取得される情報（各商品の画像領域の位置と各画像領域における商品の識別結果）に基づいて、そのような商品のペアを特定することができる。以降の説明において、便宜上、商品のペアの一方を「第１の商品」、他方を「第２の商品」とも表記する。そして、修正要否判定部１２０は、第１の商品の識別結果と第２の商品の識別結果が異なる場合に、第１の商品に対応する画像領域と第２の商品に対応する画像領域との一致度を算出する。例えば、修正要否判定部１２０は、各画像領域から様々な特徴量を抽出し、各画像領域からそれぞれ抽出された特徴量を比較することによって、画像領域の一致度を算出することができる。以降の説明において、ここで算出される一致度を「第１の一致度」とも表記する。そして、修正要否判定部１２０は、算出した第１の一致度に基づいて、第１の商品の識別結果または第２の商品の識別結果の修正要否を判定する。

【００１７】

ここで、上述したとおり、現実に商品の種類が切り替わる場所を除き、各商品に対応する画像領域の特徴は基本的に類似すると言える。そのため、第１の一致度が「両者が類似する」と判断するための基準値以上である場合、第１の商品と第２の商品とは現実に同じ商品と考えられ、第１の商品の識別結果および第２の商品の識別結果のいずれか一方が誤っている可能性がある。よって、この場合は、修正要否判定部１２０は、第１の商品の識別結果または第２の商品の識別結果を修正する必要があると判定する。一方、第１の一致度が「両者が類似する」と判断する基準値に満たない場合、第１の商品と第２の商品とは現実に異なる商品と考えられ、第１の商品の識別結果および第２の商品の識別結果が誤っている可能性は低い。よって、この場合は、修正要否判定部１２０は、第１の商品の識別結果または第２の商品の識別結果を修正する必要がないと判定する。

【００１８】

商品識別結果修正部１３０は、上述のように、第１の一致度に基づいて第１の商品の識別結果または第２の商品の識別結果の修正が必要と判断されたことに応じて、第１の商品の識別結果および第２の商品の識別結果の一方を修正する。具体的な手法については、後述するが、商品識別結果修正部１３０は、第１の商品および第２の商品のいずれか一方の識別結果を、他方の識別結果と整合させる。

【００１９】

＜画像解析システム１のハードウエア構成＞

画像解析システム１の各機能構成部は、各機能構成部を実現するハードウエア（例：ハードワイヤードされた電子回路など）で実現されてもよいし、ハードウエアとソフトウエアとの組み合わせ（例：電子回路とそれを制御するプログラムの組み合わせなど）で実現されてもよい。以下、画像解析システム１の各機能構成部が、１つの情報処理装置において、ハードウエアとソフトウエアとの組み合わせで実現される場合について、さらに説明する。

【００２０】

図２は、画像解析システム１の各機能構成部を有する情報処理装置１０のハードウエア構成を例示するブロック図である。情報処理装置１０は、バス１０１０、プロセッサ１０２０、メモリ１０３０、ストレージデバイス１０４０、入出力インタフェース１０５０、及びネットワークインタフェース１０６０を有する。

【００２１】

バス１０１０は、プロセッサ１０２０、メモリ１０３０、ストレージデバイス１０４０、入出力インタフェース１０５０、及びネットワークインタフェース１０６０が、相互にデータを送受信するためのデータ伝送路である。ただし、プロセッサ１０２０などを互いに接続する方法は、バス接続に限定されない。

【００２２】

プロセッサ１０２０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）やＧＰＵ（Graphics Pr

ocessing Unit）などで実現されるプロセッサである。

【００２３】

メモリ１０３０は、ＲＡＭ（Random Access Memory）などで実現される主記憶装置である。

【００２４】

ストレージデバイス１０４０は、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）、ＳＳＤ（Solid State Drive）、メモリカード、又はＲＯＭ（Read Only Memory）などで実現される補助記憶装置である。ストレージデバイス１０４０は、本明細書で説明する画像解析システム１の各機能を実現するプログラムモジュールを記憶している。プロセッサ１０２０が当該プログラムモジュールをメモリ１０３０上に読み込んで実行することで、本明細書で説明する画像解析システム１の各機能（商品識別結果取得部１１０、修正要否判定部１２０、商品識別結果修正部１３０など）が実現される。

【００２５】

入出力インタフェース１０５０は、情報処理装置１０と周辺機器とを接続するためのインタフェースである。入出力インタフェース１０５０には、キーボード、マウス、タッチパネルといった入力装置、ディスプレイ、スピーカーといった出力装置が接続され得る。

【００２６】

ネットワークインタフェース１０６０は、情報処理装置１０をネットワークに接続するためのインタフェースである。このネットワークは、例えばＬＡＮ（Local Area Network）やＷＡＮ（Wide Area Network）である。ネットワークインタフェース１０６０を介してネットワークに接続する方法は、無線接続であってもよいし、有線接続であってもよい。一例として、情報処理装置１０は、ネットワークインタフェース１０６０を介して、ネットワークに接続されている、店員が所持する端末２０やその他の外部装置などと通信することができる。

【００２７】

なお、図２に示されるハードウエア構成はあくまで一例である。本開示に係る画像解析システム１のハードウエア構成は、図２の例に限定されない。例えば、本開示に係る画像解析システム１の各種機能は、単一の情報処理装置に実装されていてもよいし、複数の情報処理装置に分散されて実装されてもよい。また、図２の例において、店員が使用する端末２０と異なる装置として、画像解析システム１の各機能を備える情報処理装置１０が描かれているが、画像解析システム１の機能の全て又は一部は、店員が使用する端末２０に備えられていてもよい。

【００２８】

＜処理の流れ＞

図３は、第１実施形態の画像解析システム１により実行される処理の流れを例示するフローチャートである。

【００２９】

まず、商品識別結果取得部１１０は、図示しない撮像装置によって撮影された商品の画像を、処理対象の画像として取得する（Ｓ１０２）。商品の画像は、例えば、店員が所持する端末（例えば、図２に示される端末２０）に搭載されるカメラを用いて撮影される。店員は、例えば商品が陳列されている場所（商品棚など）を、端末のカメラ機能を用いて撮影する。商品識別結果取得部１１０は、当該端末から、或いは、当該端末により生成された画像を収集して蓄積する図示しないサーバ装置から、商品の画像を取得することができる。

【００３０】

そして、商品識別結果取得部１１０は、取得した画像の中から、個々の物体（商品）に対応する画像領域を抽出する（Ｓ１０４）。商品識別結果取得部１１０は、例えば、Ｄｅｅｐ　Ｌｅａｒｎｉｎｇなどの機械学習アルゴリズムによって学習された物体認識モデル（図示せず）を用いて、画像内の個々の物体（何らかの商品と推測される物体）を認識することができる。ここでの「認識」とは、物体に対応する画像領域の位置（例：画像座標

系での位置座標）を特定することを含む。一例として、この物体認識モデルは、例えば、図２の情報処理装置１０のストレージデバイス１０４０に予め記憶される。他の一例として、この物体認識モデルは、ネットワークインタフェース１０６０を介して図２の情報処理装置１０と通信可能に接続された外部装置（図示せず）に記憶されていてもよい。

【００３１】

そして、商品識別結果取得部１１０は、抽出された画像領域の各々を用いて、各画像領域に対応する商品を識別する（Ｓ１０６）。例えば、商品識別結果取得部１１０は、既知の手法を用いて各画像領域から画像特徴情報を生成し、各画像領域から生成された画像特徴情報と各商品のマスター情報（各商品を識別する際に比較する特徴情報）との類似度を算出する。なお、各商品のマスター情報は、例えば、図２の情報処理装置１０のストレージデバイス１０４０や、ネットワークインタフェース１０６０を介して通信可能に接続されている外部ストレージ装置（図示せず）に記憶されている。そして、商品識別結果取得部１１０は、各画像領域の画像特徴情報を用いて算出された類似度に基づいて、各画像領域に対応する商品を識別する。

【００３２】

なお、上述したＳ１０４およびＳ１０６の処理は、図示しない外部装置によって実行されてもよい。この場合、商品識別結果取得部１１０は、Ｓ１０２の処理において、処理対象の画像と共に、その画像を処理した結果（画像内の各商品の画像領域の検出位置および各画像領域における商品の識別結果を含む情報）を外部装置から取得する。

【００３３】

修正要否判定部１２０は、各画像領域の位置および各画像領域に対応する商品の識別結果に基づいて、処理対象である第１の商品および第２の商品を特定する（Ｓ１０８）。例えば、修正要否判定部１２０は、上下左右のいずれかの方向においてそれぞれ互いに隣り合う２つの画像領域について商品の識別結果を比較する。２つの画像領域について商品の識別結果が異なっている場合、修正要否判定部１２０は、それら２つの画像領域を、それぞれ、処理対象である第１の商品および第２の商品に対応する画像領域として特定することができる。

【００３４】

そして、修正要否判定部１２０は、特定した２つの画像領域、すなわち、第１の商品の画像領域および第２の商品の画像領域の一致度（第１の一致度）を算出する（Ｓ１１０）。修正要否判定部１２０は、例えば、商品の外観的特徴を示し得る各種画像特徴情報を、既知の手法を用いて各画像領域から抽出する。そして、修正要否判定部１２０は、第１の商品の画像領域から抽出された画像特徴情報と、第２の商品の画像領域から抽出された画像特徴情報とを比較することによって、これら２つの画像領域に関する第１の一致度を算出する。

【００３５】

そして、修正要否判定部１２０は、Ｓ１１０の処理で算出された第１の一致度が所定の基準値以上であるか否かを判定する（Ｓ１１２）。所定の基準値は、各画像領域に写っている物体（商品）が外観的に同一と判断するための基準を示す値であり、適切な値が予め設定される。所定の基準値は、例えば、図２の情報処理装置１０のメモリ１０３０やストレージデバイス１０４０に予め設定されている。修正要否判定部１２０は、この基準値を参照し、Ｓ１１０で算出された一致度が基準値以上か否かを判定することができる。

【００３６】

Ｓ１１０の処理で算出された第１の一致度が所定の基準値未満である場合（Ｓ１１２：ＮＯ）、第１の商品と第２の商品は現実に異なる商品である蓋然性が高いと言える。この場合、修正要否判定部１２０は修正の必要がないと判断し、後述のＳ１１４の処理を実行しない。一方、Ｓ１１０の処理で算出された第１の一致度が所定の基準値以上である場合（Ｓ１１２：ＹＥＳ）、第１の商品と第２の商品は現実では同一商品である蓋然性が高く、いずれか一方の識別結果に誤りがあると言える。そのため、修正要否判定部１２０は修正の必要があると判断する。この場合、商品識別結果修正部１３０は、第１の商品に関す

る識別結果および第２の商品に関する識別結果を修正する（Ｓ１１４）。

【００３７】

上述の処理について、図を用いてより具体的に説明する。なお、以下で説明する処理はあくまで一例であり、本開示にかかる画像解析システム１の処理は以下で説明される内容に制限されない。

【００３８】

図４は、処理対象として画像解析システム１に与えられる画像の一例を示す図である。商品識別結果取得部１１０は、図４に示されるような画像を取得すると、例えば、図２の情報処理装置１０のストレージデバイス１０４０などに記憶されている物体認識モデルを使って、画像内の各物体（商品）に対応する画像領域を図５に示すように検出する。

【００３９】

図５は、図４の画像に写る各商品の画像領域を例示する図である。商品識別結果取得部１１０は、図５において点線の矩形で示すように、画像内で複数の画像領域を特定する。なお、以下の説明において各画像領域を区別する場合、図示されるように符号５０－１～符号５０－４を利用する。このとき、商品識別結果取得部１１０は、例えば、画像領域５０－１から画像領域５０－４の各々について、画像領域の形状を示す情報（例：各頂点の画像上での位置情報および各頂点の繋がりを示す情報）を生成し、所定の記憶領域（例：図２の情報処理装置１０のストレージデバイス１０４０）に記憶する。このように記憶された情報に基づいて、修正要否判定部１２０は、画像内の複数の物体（商品）それぞれに対応する画像領域の位置関係を特定することができる。

【００４０】

また、商品識別結果取得部１１０は、図５に示されるように検出された複数の画像領域それぞれについて画像特徴情報を生成し、複数の画像領域それぞれの画像特徴情報を用いて各領域に対応する商品を識別する。例えば、商品識別結果取得部１１０は、複数の画像領域それぞれについて、画像特徴情報と各商品のマスター情報とを比較し、その比較結果（マスター情報との一致度）から最も類似する商品を特定することができる。商品識別結果取得部１１０は、各画像領域を用いて識別した商品の結果を、上述の各画像領域の位置を示す情報と対応付けて、所定の記憶領域（例：図２の情報処理装置１０のストレージデバイス１０４０）に記憶する。

【００４１】

そして、修正要否判定部１２０は、商品識別結果取得部１１０による処理の結果を用いて、例えば、画像左側から順に、隣り合う２つの画像領域間で商品の識別結果を比較していく。ここで、商品識別結果取得部１１０による処理の結果、例えば、図６に示されるような情報が得られたとする。図６は、図４の画像に写る複数の商品それぞれの識別結果の一例を示す図である。図６の例では、画像領域５０－２の商品のみ「飲料Ｂ」と識別されており、その他の画像領域の商品はいずれも「飲料Ａ」と識別されている。この場合、修正要否判定部１２０は、まず、画像領域５０－１および画像領域５０－２の位置関係、並びに、これらの領域それぞれの商品の識別結果に基づいて、画像領域５０－１および画像領域５０－２のペアを処理対象として特定することができる。そして、修正要否判定部１２０は、画像領域５０－１および画像領域５０－２との間で、画像領域（商品の外観的特徴）の一致度を示す第１の一致度を算出する。

【００４２】

第１の一致度が基準以上である場合、修正要否判定部１２０は、画像領域５０－１の商品と画像領域５０－２の商品とは同じ商品であると認識し、商品の識別結果の修正が必要と判定する。この場合、修正要否判定部１２０は、商品識別結果修正部１３０に修正処理の実行を要求する。一方、第１の一致度が基準値未満である場合、修正要否判定部１２０は、画像領域５０－１の商品と画像領域５０－２の商品とは異なる商品であると認識し、商品の識別結果について修正は不要と判定する。ここで、図５を参照すると、画像領域５０－１および画像領域５０－２にそれぞれ対応する位置に置かれている商品は、いずれも、現実には同じ商品（飲料Ａ）である。そのため、修正要否判定部１２０は、画像領域５

０－１と画像領域５０－２との間で、画像領域（商品の外観的特徴）に関して比較的多くの共通点を見つけることができる。結果として、画像領域５０－１と画像領域５０－２に関して基準値以上の第１の一致度が算出され、修正要否判定部１２０は、画像領域５０－１の商品の識別結果または画像領域５０－２の商品の識別結果について修正する必要があると判定すると予測される。

【００４３】

商品識別結果修正部１３０は、修正要否判定部１２０からの要求に応じて、対象とする２つの画像領域の一方について、商品の識別結果を修正する。一例として、商品識別結果修正部１３０は、各画像領域の商品を識別するために使用したマスター情報との一致度を第２の一致度として取得し、その第２の一致度の高いほうの識別結果を、２つの画像領域の商品の識別結果として決定することができる。例えば、商品識別結果修正部１３０は、商品識別結果取得部１１０による商品識別処理の結果から、画像領域５０－１について「飲料Ａ」という商品のマスター情報との一致度（第２の一致度）を取得することができる。同様に、商品識別結果修正部１３０は、商品識別結果取得部１１０による商品識別処理の結果から、画像領域５０－２について「飲料Ｂ」という商品のマスター情報との一致度（第２の一致度）を取得することができる。また、商品識別結果修正部１３０は、これらの画像領域から得られる画像特徴情報を、商品識別結果取得部１１０により識別された商品のマスター情報と比較し、その一致度（第２の一致度）を改めて算出してもよい。そして、画像領域５０－１に関する第２の一致度が画像領域５０－２に関する第２の一致度よりも高かった場合、商品識別結果取得部１１０は、画像領域５０－２の商品の識別結果（飲料Ｂ）を、画像領域５０－１の商品の識別結果と同じ識別結果（飲料Ａ）に修正する。一方、画像領域５０－２に関する第２の一致度が画像領域５０－１に関する第２の一致度よりも高かった場合、商品識別結果取得部１１０は、画像領域５０－１の商品の識別結果（飲料Ａ）を、画像領域５０－２の商品の識別結果と同じ識別結果（飲料Ｂ）に修正する。なお、図５に示されるように、画像領域５０－１および画像領域５０－２それぞれに対応する位置に置かれている商品は、現実には「飲料Ａ」である。そのため、画像領域５０－１に関する第２の一致度（「飲料Ａ」のマスター情報との一致度）が、画像領域５０－２に関する第２の一致度（「飲料Ｂ」のマスター情報との一致度）よりも高くなり、商品識別結果修正部１３０は、画像領域５０－２の商品の識別結果を「飲料Ｂ」から「飲料Ａ」に修正すると予測される。

【００４４】

他の一例として、商品識別結果修正部１３０は、画像領域５０－１の商品とは異なる位置で画像領域５０－２の商品と隣接しており、かつ、画像領域５０－１と識別結果が同じである画像領域５０－３の商品の情報を利用してもよい。この場合、まず、商品識別結果修正部１３０は、画像領域５０－２と画像領域５０－３との一致度を第２の一致度として算出する。第２の一致度が基準値以上である場合、画像領域５０－２の商品と画像領域５０－３の商品は、現実には同一の商品である蓋然性が高いと言える。ここで、修正要否判定部１２０による第１の一致度に基づく判定の結果から、画像領域５０－１の商品および画像領域５０－２の商品も、現実には同一の商品である蓋然性が高いと言える。これらの点から、商品識別結果修正部１３０は、画像領域５０－１から画像領域５０－３において同一の商品が並べて配置されていると判断することができる。この場合、商品識別結果修正部１３０は、例えば、同一の商品が並べて配置されている範囲において「飲料Ａ」という商品の識別結果が多く得られていることから、画像領域５０－２の「飲料Ｂ」という商品の識別結果を、「飲料Ａ」という商品の識別結果に修正する。

【００４５】

＜効果の例示＞

このように、近隣に陳列されている２つ商品の画像領域を比較して、それらの商品が同じか否かを判定することによって、画像を用いて商品の識別精度を向上させることができる。また、識別結果が互いに異なる２つ商品が隣接している部分を対象として絞り込むことによって、商品の識別精度を向上させる処理について全体的な処理量の低減が見込める。

【００４６】
［第２実施形態］
本実施形態は、以下で説明する点を除き、第１実施形態と同様の構成を有する。
【００４７】
＜機能構成＞
図７は、第２実施形態に係る画像解析システムの機能構成を例示する図である。本実施形態において、修正要否判定部１２０は、載置部材検出部１２２を更に備える。載置部材検出部１２２は、商品を載置する載置部材（例：商品棚の棚板）の画像領域を示す情報を取得する。
【００４８】
ここで、商品棚は一般的に複数の棚板を備えており、棚板毎にそれぞれ異なる種類の商品が配置されることが多い。そのため、棚板を間に挟んで縦方向で隣り合う位置関係にある２つの商品について識別結果が異なっていたとしても、各商品の識別結果は正しい可能性が高い。一方で、各棚板において同一の商品が縦方向に積み上げて陳列されることもある。このように同一の商品が縦方向に積み上げて陳列されている領域では、縦方向で隣り合う位置関係にある２つの商品について識別結果が異なっていれば、その識別結果は誤っている可能性が高い。
【００４９】
本実施形態の修正要否判定部１２０は、商品が縦方向に積み上げられた領域（以下、「積み上げ領域」とも表記）を認識可能に構成される。具体的には、修正要否判定部１２０は、載置部材検出部１２２により取得された情報に基づいて、処理対象画像内での載置部材の位置を特定する。処理画像内で載置部材の位置を特定することにより、修正要否判定部１２０は、各商品に対応する画像領域と載置部材の画像領域との位置関係から、積み上げ領域を判定することが可能となる。そして、修正要否判定部１２０は、載置部材に直交する方向（商品の積み上げ方向）を優先的に確認し、第１の商品および第２の商品を特定する。修正要否判定部１２０は、載置部材を間に挟まずに隣接している２つの商品が存在している場合、それら２つの商品を第１の商品および第２の商品として優先的に特定する。
【００５０】
＜処理の流れ＞
図８は、第２実施形態の画像解析システム１により実行される処理の流れを例示するフローチャートである。以下では、図３のフローチャートと相違する点を主に説明する。
【００５１】
修正要否判定部１２０は、処理対象とする第１の商品および第２の商品を特定する前に、画像内の載置部材の位置を特定する（Ｓ２０２）。例えば、載置部材検出部１２２は、商品の載置部材（棚板）の領域を検出可能な機械学習モデルを用いて、処理対象の画像の中から載置部材の領域を検出することができる。このような機械学習モデルは、商品の載置部材の領域を示す情報を予め与えた学習データを用いてトレーニングを行うことによって構築され、図２の情報処理装置１０のストレージデバイス１０４０などに格納されている。
【００５２】
例えば、図９に示すような画像が処理対象として画像解析システム１に与えられたとする。図９は、処理対象として画像解析システム１に与えられる画像の一例を示す図である。載置部材検出部１２２は、例えば上述したような機械学習モデルを用いて、図１０に示すような結果を得ることができる。図１０は、図９の画像内の載置部材の検出結果を例示する図である。載置部材検出部１２２は、図１０の点線で囲まれる画像領域の位置情報を取得し、例えば情報処理装置１０のメモリ１０３０やストレージデバイス１０４０に記憶する。修正要否判定部１２０は、記憶された情報に基づいて、画像内の載置部材の位置を特定することができる。
【００５３】
修正要否判定部１２０は、Ｓ２０２の処理で取得される載置部材の画像領域の位置情報

と、Ｓ１０４の処理で取得される各商品の画像領域の位置情報と、に基づいて、画像内に積み上げ領域を特定する（Ｓ２０４）。修正要否判定部１２０は、商品識別結果取得部１１０および載置部材検出部１２２により取得された各画像領域の縦方向の位置情報に基づいて、縦方向において複数の商品が載置部材を間に挟まずに隣接している領域（積み上げ領域）を検出することができる。

【００５４】

例えば、商品識別結果取得部１１０および載置部材検出部１２２による処理結果として、図１１に示すような処理結果が得られていたとする。図１１は、商品識別結果取得部１１０および載置部材検出部１２２による処理結果の一例を示す図である。図１１の例示されるような処理結果が得られた場合、上段の載置部材には、その載置部材に直交する方向において商品の画像領域が１つのみ存在している。この場合、修正要否判定部１２０は、上段の載置部材の上側の領域を、商品が積み上げられていない領域（非積み上げ領域）と判定できる。一方、下段の載置部材には、その載置部材に直交する方向において、商品の画像領域が載置部材を介さずに２つ隣接して存在している。この場合、修正要否判定部１２０は、上段の載置部材と下段の載置部材との間の領域を、複数の商品が積み上げられている領域（積み上げ領域）と判定できる。

【００５５】

そして、修正要否判定部１２０は、第１実施形態で説明したように、第１の商品および第２の商品を特定する（Ｓ１０８）。なお、Ｓ２０４で特定された積み上げ領域では、修正要否判定部１２０は、商品の積み上げ方向（縦方向）に沿って商品の識別結果を確認し、第１の商品および第２の商品を特定する。図１１の例では、斜線で示す２つの画像領域について、商品の識別結果が異なっている。この場合、修正要否判定部１２０は、これらの画像領域に対応する２つの商品を、第１の商品および第２の商品として特定する。一方、積み上げ領域ではない領域（非積み上げ領域）では、修正要否判定部１２０は、横方向での比較結果に基づいて第１の商品および第２の商品を特定する。

【００５６】

そして、修正要否判定部１２０は、特定した第１の商品の画像領域と第２の商品の画像領域との一致度に基づいて、商品識別結果修正部１３０に商品の識別結果の修正を要求する（Ｓ１１０、Ｓ１１２）。商品識別結果修正部１３０は、修正要否判定部１２０からの要求に応じて、第１の商品の識別結果または第２の商品の識別結果の一方を修正する（Ｓ１１４）。これらの処理は、第１の実施形態で説明した処理と同様である。

【００５７】

本実施形態では、商品の載置部材を検出することによって商品を積み上げて陳列している領域（積み上げ領域）が特定される。そして、積み上げ領域では、商品が積み上げられている方向に沿って、商品の識別結果が相違しているか否かが判定される。ここで、基本的には、同一の商品が積み上げて陳列される。そのため、積み上げ領域で商品の積み上げ方向に沿って商品の識別結果を比較することにより、商品が誤って識別されている箇所をより効率的に検出することができる。

【００５８】

［第３実施形態］

＜機能構成＞

図１２は、第３実施形態に係る画像解析システムの機能構成を例示する図である。本実施形態の画像解析システム１は、商品識別結果修正部１３０を有していない点を除き、第１実施形態または第２実施形態と同様の構成を有する。つまり、本実施形態の商品識別結果取得部１１０および修正要否判定部１２０は、第１実施形態または第２実施形態で説明したような機能を備える。

【００５９】

＜ハードウエア構成＞

本実施形態の画像解析システム１は、第１実施形態または第２実施形態と同様のハードウエア構成（例：図２）により実現され得る。例えば、図２のストレージデバイス１０４

０は、商品識別結果取得部１１０および修正要否判定部１２０を含む、画像解析システム１の機能を実現するプログラムモジュールを記憶している。図２のプロセッサ１０２０が、各プログラムモジュールをメモリ１０３０に読み込んで実行することにより、読み込まれたプログラムモジュールに対応する機能が実現される。

【００６０】

＜処理の流れ＞

図１３は、第３実施形態の画像解析システム１により実行される処理の流れを例示するフローチャートである。図１３のフローチャートのＳ３０２～Ｓ３１２の処理は、図３のＳ１０２～Ｓ１１２の処理と同様である。以下では、第１実施形態および第２実施形態と異なる処理について主に説明する。なお、図示されていないが、本実施形態の画像解析システム１は、第２実施形態で説明した処理（例：図８のフローチャートのＳ２０２、Ｓ２０４の処理）を更に実行するように構成されていてもよい。

【００６１】

第１実施形態で説明したように、隣り合う２つの画像領域について識別結果が異なっている場合、修正要否判定部１２０は、それら２つの画像領域を、処理対象である第１の商品および第２の商品に対応する画像領域として特定する（Ｓ３０８）。そして、特定した２つの画像領域を比較することで算出される第１の一致度が所定の基準値以上である場合（Ｓ３１２：ＹＥＳ）、修正要否判定部１２０は、商品の識別結果について修正の必要があると判断する。この場合、修正要否判定部１２０は、商品識別結果について修正の必要があることを示す情報を出力する（Ｓ３１４）。例えば、修正要否判定部１２０は、商品識別結果修正部１３０に相当する処理部（本実施形態では図示せず）に、商品識別結果を修正する必要があることを示す情報を出力する。この結果、他の実施形態で説明したように、誤っている可能性のある商品識別結果が修正される。また、修正要否判定部１２０は、商品識別結果について修正の必要があることを示す情報を、例えば店員用の端末２０の画面上に出力してもよい。例えば、図４に示されるような画像が入力画像として与えられ、その画像に写る複数の商品の識別結果として図６に示されるような情報が得られたとする。この場合、本実施形態の修正要否判定部１２０は、図１４に示されるような情報を出力するように構成されていてもよい。

【００６２】

図１４は、第３実施形態の修正要否判定部１２０が出力する情報の一例を示す図である。図１４の例では、修正要否判定部１２０は、入力画像の一番左に位置する第１の商品の識別結果（飲料Ａ）と、入力画像の左から２番目に位置する第２の商品の識別結果（飲料Ｂ）と、が異なっていることから、これらの商品に対応する２つの画像領域（画像領域５０－１、画像領域５０－２）を処理対象として特定している。ここで、画像領域５０－１および画像領域５０－２の一致度が基準以上であれば、修正要否判定部１２０は、図示されるように、画像領域や当該画像領域に関する商品の識別結果の表示態様を変更する。具体的には、修正要否判定部１２０は、画像領域を示す枠や背景を強調表示したり、当該画像領域の識別結果を強調表示したりする。また、修正要否判定部１２０は、処理対象とした２つの画像領域の商品識別結果を確認することをユーザに促すメッセージを出力してもよい。

【００６３】

また、画像解析システム１は、ユーザから商品識別結果を修正する情報の入力を受け付ける機能を更に備えていてもよい。例えば、図１４に示されるような画像が店員用の端末２０の画面上に表示されている場合、端末２０を使用する店員は、端末２０の入力装置を用いて、対象とする画像領域を選択する入力操作を実行する。画像解析システム１は、画像領域を選択する入力操作が店員により実行されたことに応じて、当該選択された画像領域の商品識別結果を修正する情報を入力するフォームを画面上に表示させる。そして、店員が画面上に表示されたフォームに修正用の情報（正しい商品識別結果）を入力することで、選択された画像領域の商品識別結果が修正される。例えば、店員は、図１４の画像から、画像領域５０－２の商品識別結果が誤っていると判断することができる。この場合、

店員は、画像領域５０－２を対象として選択して、商品識別結果を「飲料Ａ」と修正する入力を実行することができる。この結果、図１４の画像領域５０－２に対応する商品識別結果（飲料Ｂ）が、店員により入力された商品識別結果（飲料Ａ）に修正される。

【００６４】

＜効果の例示＞

本実施形態では、近隣に陳列されている２つ商品の画像領域を比較して、それらの商品が同じか否かを判定した結果に応じて、商品識別結果を修正する必要があることを示す情報が出力される。このような情報は、上述の他の実施形態で説明したように、商品の識別精度を向上させる処理のトリガーとして利用可能である。また、識別結果が互いに異なる２つ商品が隣接している部分を対象として絞り込んでいるため、商品の識別精度を向上させる処理について全体的な処理量の低減が見込める。

【００６５】

＜その他の機能＞

また、修正要否判定部１２０による判定結果が店員用の端末の画面上に表示され、商品識別結果を修正する入力操作が店員により行われた場合、画像解析システム１は、対象として選択された画像領域と、修正処理により入力された情報（正解情報を示すラベル）とを組み合わせた学習データを生成してもよい。このような学習データを、商品識別結果取得部１１０により取得される商品識別結果を生成した商品識別モデルにフィードバックすることにより、その商品識別モデルの識別精度を向上させることもできる。

【００６６】

以上、図面を参照して本発明の実施の形態について述べたが、本発明はこれらに限定されて解釈されるべきものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて、種々の変更、改良等を行うことができる。また、実施形態に開示されている複数の構成要素は、適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよいし、異なる実施形態の構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【００６７】

また、上述の説明で用いた複数のフローチャートでは、複数の工程（処理）が順番に記載されているが、各実施形態で実行される工程の実行順序は、その記載の順番に制限されない。各実施形態では、図示される工程の順番を内容的に支障のない範囲で変更することができる。また、上述の各実施形態は、内容が相反しない範囲で組み合わせることができる。

【００６８】

上記の実施形態の一部または全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下に限られない。

１．

画像に写っている複数の商品それぞれの識別結果を取得する商品識別結果取得手段と、

前記複数の商品のうちの第１の商品の識別結果が前記第１の商品と隣接する第２の商品の識別結果と異なる場合、前記第１の商品の画像領域と前記第２の商品の画像領域との一致度である第１の一致度を算出し、前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正要否を前記第１の一致度に基づいて判定する修正要否判定手段と、

を備える画像解析システム。

２．

前記第１の一致度に基づいて前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正が必要と判定されたことに応じて、前記第１の商品の識別結果および前記第２の商品の識別結果の一方を修正する、商品識別結果修正手段を更に備える、

１．に記載の画像解析システム。

３．

前記商品識別結果修正手段は、

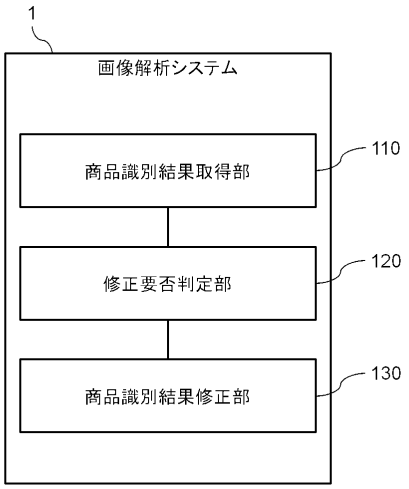
前記第１の商品および前記第２の商品それぞれについて、各々の商品のマスター情報

との一致度を示す第２の一致度を取得し、
　前記第１の商品及び前記第２の商品のうち前記第２の一致度が高い方の識別結果を、前記第１の商品および前記第２の商品の識別結果として決定する、
２．に記載の画像解析システム。
４．
前記商品識別結果修正手段は、
前記第２の商品と異なる位置で前記第１の商品と隣接し、かつ、前記第２の商品と識別結果が同じである第３の商品が存在する場合、前記第１の商品の画像領域と前記第３の商品の画像領域との一致度を示す第２の一致度を算出し、
前記第２の一致度が基準以上である場合、前記第１の商品の識別結果を修正する、
２．に記載の画像解析システム。
５．
前記修正要否判定手段は、
　商品を載置する載置部材の画像領域を示す情報を取得し、
　前記載置部材に直交する方向において前記載置部材を介さずに互いに隣接する２つの商品を前記第１の商品および前記第２の商品として特定する、
１．から４．のいずれか１つに記載の画像解析システム。
６．
コンピュータが、
画像に写っている複数の商品それぞれの識別結果を取得し、
前記複数の商品のうちの第１の商品の識別結果が前記第１の商品と隣接する第２の商品の識別結果と異なる場合、前記第１の商品の画像領域と前記第２の商品の画像領域との一致度である第１の一致度を算出し、
前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正要否を前記第１の一致度に基づいて判定する、
ことを含む画像解析方法。
７．
前記コンピュータが、
　前記第１の一致度に基づいて前記第１の商品の識別結果または前記第２の商品の識別結果の修正が必要と判定されたことに応じて、前記第１の商品の識別結果および前記第２の商品の識別結果の一方を修正する、
ことを含む６．に記載の画像解析方法。
８．
前記コンピュータが、
　前記第１の商品および前記第２の商品それぞれについて、各々の商品のマスター情報との一致度を示す第２の一致度を取得し、
　前記第１の商品及び前記第２の商品のうち前記第２の一致度が高い方の識別結果を、前記第１の商品および前記第２の商品の識別結果として決定する、
ことを含む７．に記載の画像解析方法。
９．
前記コンピュータが、
　前記第２の商品と異なる位置で前記第１の商品と隣接し、かつ、前記第２の商品と識別結果が同じである第３の商品が存在する場合、前記第１の商品の画像領域と前記第３の商品の画像領域との一致度を示す第２の一致度を算出し、
前記第２の一致度が基準以上である場合、前記第１の商品の識別結果を修正する、
ことを含む７．に記載の画像解析方法。
１０．
前記コンピュータが、
　商品を載置する載置部材の画像領域を示す情報を取得し、
　前記載置部材に直交する方向において前記載置部材を介さずに互いに隣接する２つの

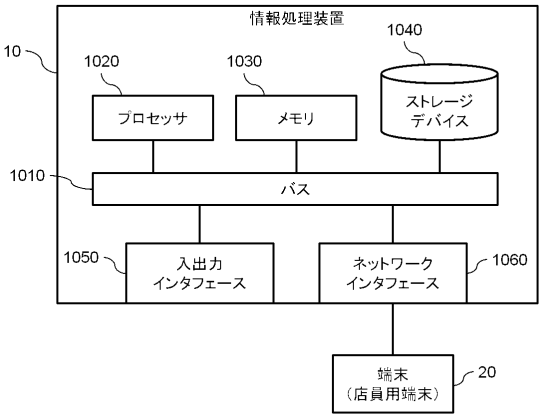
商品を前記第１の商品および前記第２の商品として特定する、
　６．から９．のいずれか１つに記載の画像解析方法。
１１．
　コンピュータに、６．から１０．のいずれか１つに記載の画像解析方法を実行させるプログラム。
【符号の説明】
【００６９】
１　画像解析システム
１０　情報処理装置
１０１０　バス
１０２０　プロセッサ
１０３０　メモリ
１０４０　ストレージデバイス
１０５０　入出力インタフェース
１０６０　ネットワークインタフェース
１１０　商品識別結果取得部
１２０　修正要否判定部
１２２　載置部材検出部
１３０　商品識別結果修正部
２０　端末

【図面】

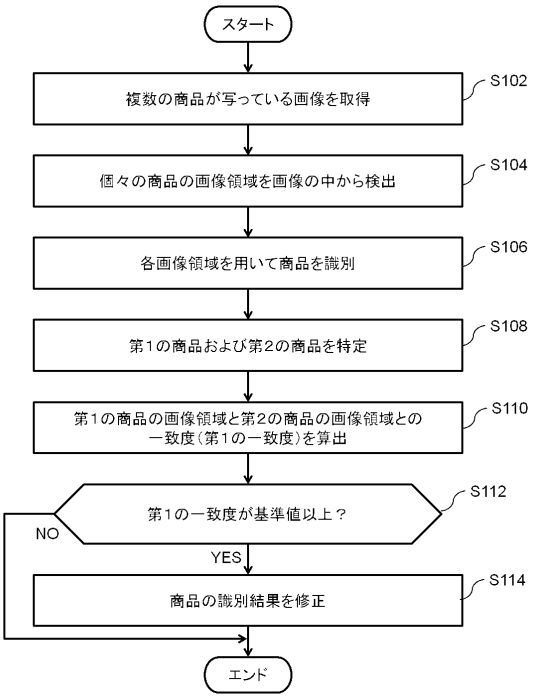
【図１】


1
画像解析システム
商品識別結果取得部
110
修正要否判定部
120
商品識別結果修正部
130

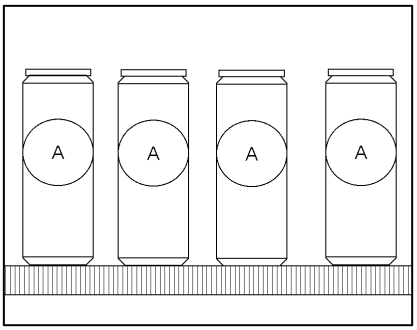
【図２】


情報処理装置
10
1020
1030
1040
プロセッサ
メモリ
ストレージ
デバイス
1010
バス
1050
入出力
インタフェース
ネットワーク
インタフェース
1060
端末
（店員用端末）
20

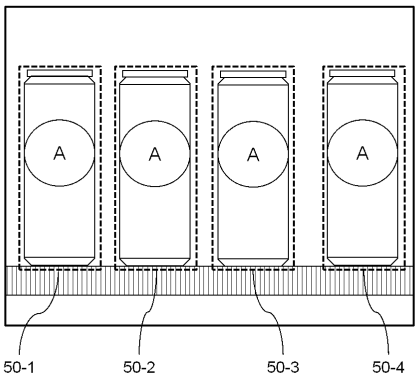
【図３】


スタート
複数の商品が写っている画像を取得
S102
個々の商品の画像領域を画像の中から検出
S104
各画像領域を用いて商品を識別
S106
第1の商品および第2の商品を特定
S108
第1の商品の画像領域と第2の商品の画像領域との
一致度（第1の一致度）を算出
S110
第1の一致度が基準値以上？
S112
NO
YES
商品の識別結果を修正
S114
エンド

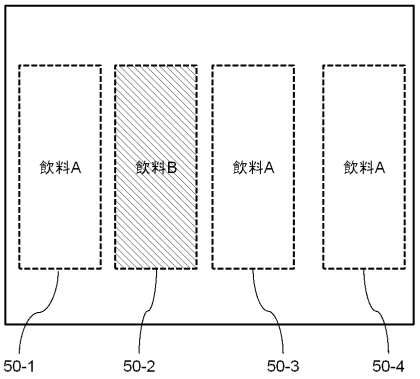
【図４】


A
A
A
A

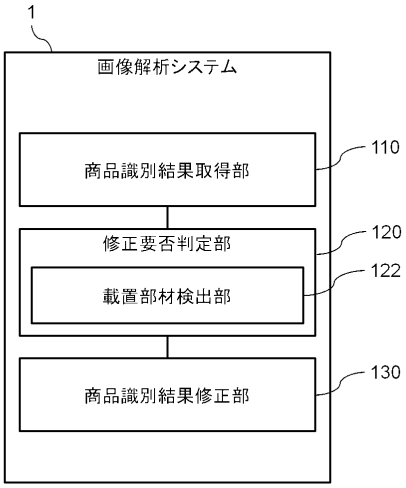
【図５】


A
A
A
A
50-1
50-2
50-3
50-4

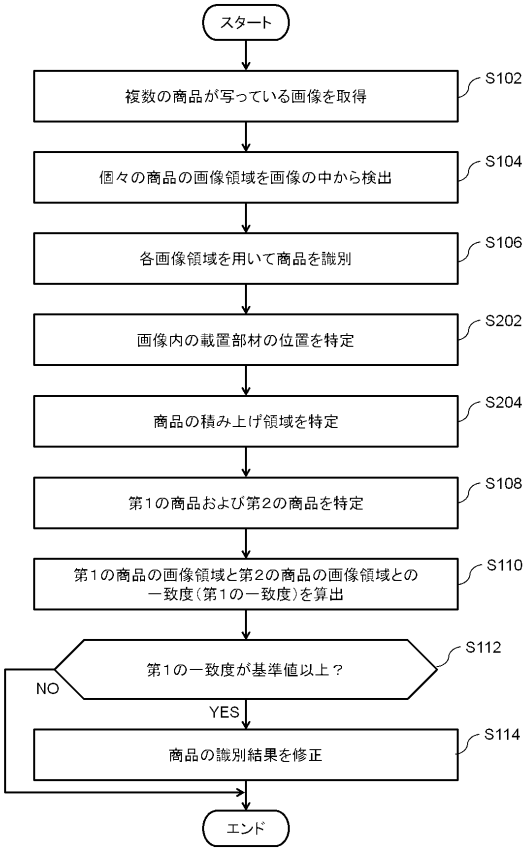
【図６】


飲料A
飲料B
飲料A
飲料A
50-1
50-2
50-3
50-4

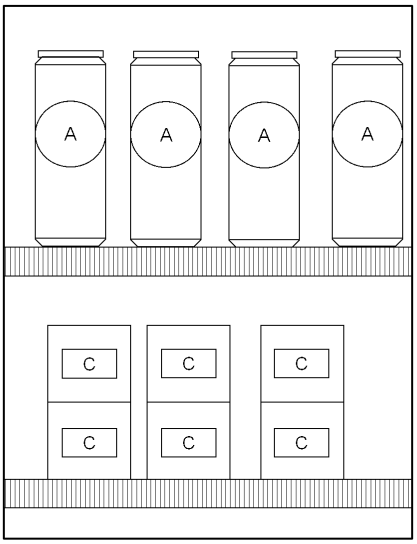
【図７】


1
画像解析システム
商品識別結果取得部
110
修正要否判定部
120
載置部材検出部
122
商品識別結果修正部
130

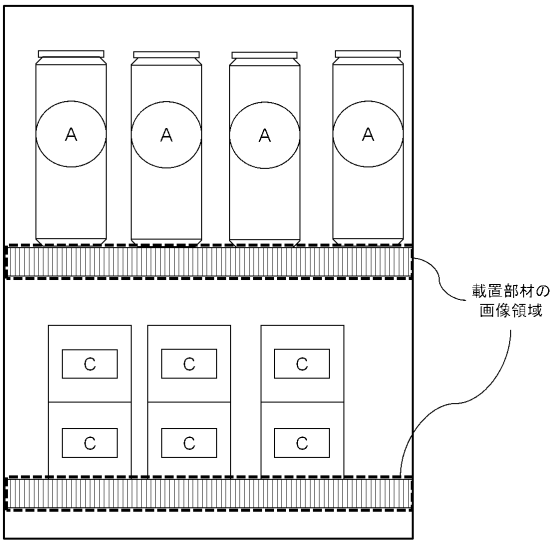
【図８】


スタート
複数の商品が写っている画像を取得
S102
個々の商品の画像領域を画像の中から検出
S104
各画像領域を用いて商品を識別
S106
画像内の載置部材の位置を特定
S202
商品の積み上げ領域を特定
S204
第1の商品および第2の商品を特定
S108
第1の商品の画像領域と第2の商品の画像領域との一致度（第1の一致度）を算出
S110
第1の一致度が基準値以上？
S112
NO
YES
商品の識別結果を修正
S114
エンド

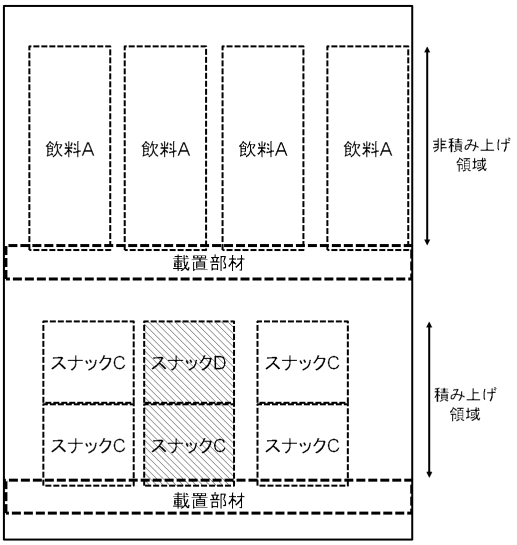
【図９】



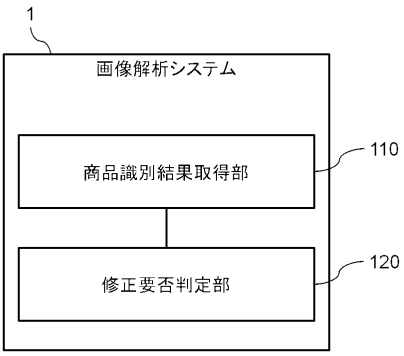
【図１０】



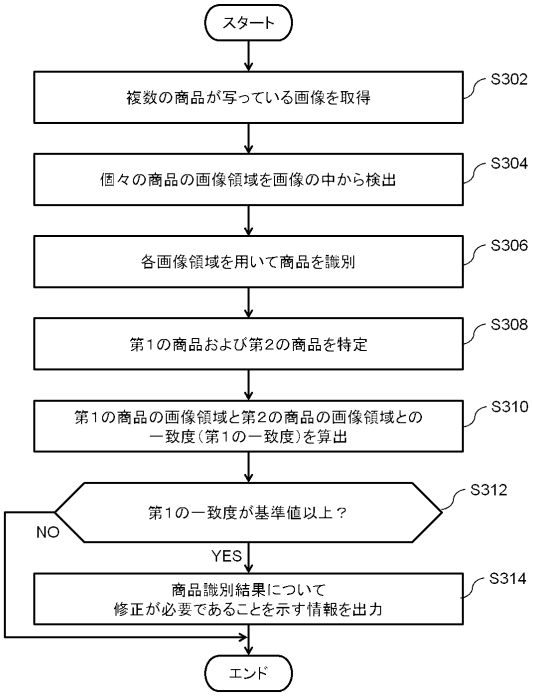
【図１１】



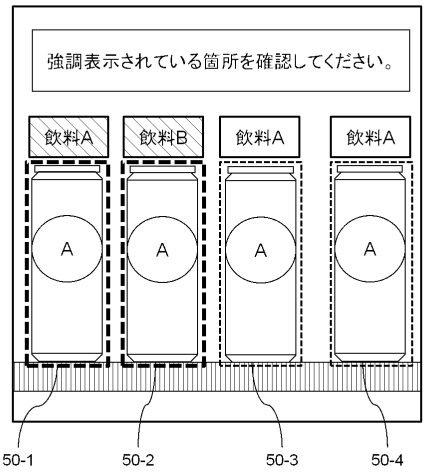
【図１２】



【図１３】


スタート
複数の商品が写っている画像を取得
S302
個々の商品の画像領域を画像の中から検出
S304
各画像領域を用いて商品を識別
S306
第１の商品および第２の商品を特定
S308
第１の商品の画像領域と第２の商品の画像領域との
一致度（第１の一致度）を算出
S310
第１の一致度が基準値以上？
S312
NO
YES
商品識別結果について
修正が必要であることを示す情報を出力
S314
エンド

【図１４】


強調表示されている箇所を確認してください。
飲料A
飲料B
飲料A
飲料A
A
A
A
A
50-1
50-2
50-3
50-4

フロントページの続き

(56)参考文献　国際公開第２０１９／１０７１５７（WO，Ａ１）
特開２０１８－０９７８８１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－１０２６０２（ＪＰ，Ａ）
特開２０１８－１３９０６２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０６Ｑ　１０／００ － ９９／００