

(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2017-16539

(P2017-16539A)

(43) 公開日 平成29年1月19日(2017.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 Q 30/06 (2012.01)	G 0 6 Q 30/06 2 1 0	3 B 1 1 8
A 4 7 F 5/00 (2006.01)	A 4 7 F 5/00 E	5 L 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2015-134861 (P2015-134861)	(71) 出願人	000004237
(22) 出願日	平成27年7月6日(2015.7.6)		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	100109313
			弁理士 机 昌彦
		(74) 代理人	100124154
			弁理士 下坂 直樹
		(72) 発明者	比嘉 恭太
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
			式会社内
		(72) 発明者	白石 壮馬
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
			式会社内

最終頁に続く

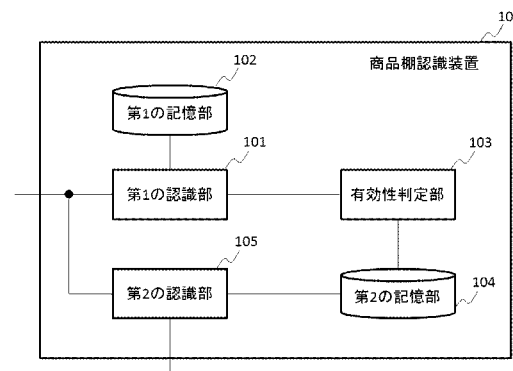
(54) 【発明の名称】 商品棚認識装置、商品棚認識方法、プログラム及び画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】販売されている商品の商品情報を、より好適に収集可能な技術を提供する。

【解決手段】画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品の価格を認識する第1の認識手段と、前記第1の認識手段により価格が認識された第1の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第2の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第2の商品の価格を認識する第2の認識手段と、を備える商品棚認識装置。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品の価格を認識する第 1 の認識手段と、

前記第 1 の認識手段により価格が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品の価格を認識する第 2 の認識手段と、

を備える商品棚認識装置。

【請求項 2】

前記画像は、店頭の商品棚又は自動販売機を含む画像である、

10

請求項 1 に記載の商品棚認識装置。

【請求項 3】

前記第 1 の認識手段により認識される商品の価格の有効性を判定する有効性判定手段をさらに有し、

前記第 1 の認識手段は、前記商品の画像領域の周辺領域から当該商品に関連する文字を価格として認識し、

前記第 2 の認識手段は、前記認識された価格が、前記有効性判定手段により有効と判定された商品の画像領域の周辺領域の特徴情報を用いる

請求項 1 又は 2 に記載の商品棚認識装置。

20

【請求項 4】

前記有効性判定手段による有効とされた商品の画像領域の周辺領域の特徴情報を記憶する記憶手段をさらに有し、

前記第 2 の認識手段は、前記記憶手段に記憶されている特徴情報を用いる

請求項 3 に記載の商品棚認識装置。

【請求項 5】

前記有効性判定手段は、価格を構成する文字毎の認識結果の類似度の総和から、前記有効性を判定する、

請求項 3 又は 4 に記載の商品棚認識装置。

【請求項 6】

前記有効性判定手段は、前記第 1 の認識手段が認識した前記文字の前記画像中の領域の幅または高さに基づいて前記有効性を判定する、

30

請求項 3 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の商品棚認識装置。

【請求項 7】

前記商品棚認識装置は、

前記有効性が高いと判定された前記価格が含まれる前記画像中の領域から抽出した、複数の前記文字の特徴情報を組み合わせたパターンを生成するパターン生成手段を備える請求項 3 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の商品棚認識装置。

【請求項 8】

画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品の価格を認識し、

前記価格が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品の価格を認識する、

40

商品棚認識方法。

【請求項 9】

コンピュータに、

画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品の価格を認識する第 1 の認識処理と、

前記第 1 の認識処理により価格が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品の価格を認識する第 2 の認識処理と、

50

を実行させるプログラム。

【請求項 10】

画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品に関連する商品情報を認識する第 1 の認識手段と、

前記第 1 の認識手段により商品情報が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品に関連する商品情報を認識する第 2 の認識手段と、

を備える画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、商品棚認識装置、商品棚認識方法、プログラム及び画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

市場動向調査として、店舗や自動販売機などにおける商品の販売状況を把握するために、それらで販売されている商品の情報を収集する活動が行われている。しかしながら、店舗や自動販売機は多数存在するため、人手で商品情報を収集する場合、膨大な作業時間や人件費などのコストを要するという問題がある。そのため、このような商品情報をカメラで撮影した画像から自動的に収集する方法が求められている。

【0003】

20

従来、例えば、画像中の文字を認識する OCR (Optical Character Reader) が広く知られている。

【0004】

また、特許文献 1 には、画像内の被写体 (例えば、店頭の商品など) を、撮影サイズ、角度の変化、および遮蔽に対して頑健に識別する SIFT (Scale Invariant Feature Transform) 特徴量を用いた画像認識装置が記載されている。

【0005】

OCR と特許文献 1 に記載の技術とを併用することにより、店頭の商品棚や自動販売機を撮影した画像から、商品とそれに付随する価格を自動的に認識できる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】米国特許第 6 7 1 1 2 9 3 号明細書

【特許文献 2】特開 2 0 1 3 - 1 6 7 9 7 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 1 4 - 0 4 4 4 8 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、価格を構成する文字の一部が商品や商品の影などで遮蔽されると、撮影画像から 1 文字に対応する領域が誤って切り出されたり、または、切り出された各領域内の文字が正しく認識されなかったりする。そのため、OCR の文字認識結果は必ずしも信頼できるものとは限らない。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の一態様に係る商品棚認識装置は、画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品の価格を認識する第 1 の認識手段と、前記第 1 の認識手段により価格が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品の価格を認識する第 2 の認識手段と、を備える。

50

【 0 0 0 9 】

また、本発明の一態様に係る商品棚認識方法は、画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品の価格を認識し、前記価格が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品の価格を認識する。

【 0 0 1 0 】

また、本発明の一態様に係る画像処理装置は、画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品に関連する商品情報を認識する第 1 の認識手段と、前記第 1 の認識手段により商品情報が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品に関連する商品情報を認識する第 2 の認識手段と、を備える。

10

【 0 0 1 1 】

なお、前述した各装置または方法を、コンピュータによって実現するコンピュータプログラム、およびそのコンピュータプログラムが格納されている、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体も、本発明の範疇に含まれる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明は、価格を構成する文字の一部等、商品情報の一部が商品や商品の影などで遮蔽されても精度良く認識できる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】本発明の第 1 の実施形態に係る商品棚認識装置の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【 図 2 】本発明の第 1 の実施形態に係る商品棚認識装置が受信する撮影画像の一例を説明するための図である。

【 図 3 】本発明の第 1 の実施形態に係る部歌地認識装置の第 1 の認識部 1 0 1 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【 図 4 】商品認識結果、価格探索画像領域、および文字認識結果の一例を示す図である。

【 図 5 】本発明の第 1 の実施形態に係る商品棚認識装置の有効性判定部 1 0 3 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

30

【 図 6 】本発明の第 1 の実施形態に係る商品棚認識装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

【 図 7 】本発明の第 2 の実施形態に係る商品棚認識装置の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【 図 8 】本発明の第 2 の実施形態に係る商品棚認識装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

【 図 9 】本発明の第 3 の実施形態に係る商品棚認識装置の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【 図 1 0 】本発明の第 3 の実施形態に係る商品棚認識装置のパターン生成部 3 0 1 の動作の一例を示す図である。

40

【 図 1 1 】本発明の第 3 の実施形態に係る商品棚認識装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

【 図 1 2 】本発明の第 4 の実施形態に係る商品棚認識装置の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【 図 1 3 】本発明の第 4 の実施形態に係る商品棚認識装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

【 図 1 4 】本発明の第 5 の実施形態に係る商品棚認識装置の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【 図 1 5 】本発明の第 5 の実施形態に係る商品棚認識装置のパターン生成部 5 0 1 の動作の一例を示す図である。

50

【図１６】本発明の第５の実施形態に係る商品棚認識装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

【図１７】本発明の第６の実施形態に係る商品棚認識装置の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図１８】本発明の第６の実施形態に係る商品棚認識装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

【図１９】本発明の第７の実施形態に係る商品棚認識装置の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図２０】本発明の第８の実施形態に係る画像処理装置の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

10

【図２１】本発明の各実施形態を実現可能なコンピュータ（情報処理装置）のハードウェア構成を例示的に説明する図である。

【図２２】本発明の第１の実施形態に係る商品棚認識装置の動作の一例を模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

まず、本発明の実施形態の理解を容易にするために、本発明の背景を説明する。

【００１５】

店頭の商品棚や自動販売機を撮影した画像から、商品とそれに付随する価格を自動的に認識し、商品情報を収集する際、価格を構成する文字の一部が商品や商品の影などで遮蔽されたような状況では、ＯＣＲの文字認識は必ずしも正確に価格を認識できない。

20

【００１６】

一方、特許文献１に記載のＳＩＦＴ特徴量を用いることで、価格を構成する文字の一部が商品や商品の影で遮蔽されても認識精度の低下を低減できる。しかしながら、店頭や自動販売機で販売されている商品の価格を構成する文字のフォントや、それらの文字間隔のバリエーションは多数存在するため、全てのバリエーションを事前に準備することは非現実的である。以下の説明において、「文字」は、一文字を意味することもあるし、文字列を意味することもある。

【００１７】

以下に説明される本発明の実施形態によれば、上述の課題が解決され、精度よく価格を認識することができる。

30

【００１８】

なお、異なる２つの観点の照合（検索）を行うことで複数認識された商品の候補を精度良く絞り込む技術が特許文献２及び特許文献３に記載されているが、これら文献に記載の技術では上述した遮蔽の問題は解決されない。

【００１９】

< 第１の実施形態 >

本発明の第１の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。本実施の形態では、販売されている商品（物品）を説明するための情報であって、当該商品に関連付けられた情報を商品情報と呼ぶ。商品情報は、例えば、商品名などの商品を識別する識別情報と、当該商品に関連付けられた付随情報とを含む。商品の付随情報は、例えば、商品の価格を示す情報などを含む。商品の付随情報は、例えば、商品が販売されている状況（販売状況）を示す情報等を含んでも良い。商品の販売状況を示す情報とは、例えば、該商品が冷たい商品なのか暖かい商品なのかを示す情報である。なお、商品の付随情報はこれに限定されるものではなく、商品が販売中か売り切れかを示す情報を含んでもよい。この商品の販売状況を示す情報とは、文字列であってもよいし、色であってもよいし、形であってもよい。

40

【００２０】

また、本実施形態における商品棚とは、商品が陳列された店舗の什器であってもよいし、自動販売機であってもよい。これについては、第２の実施形態以降も同様である。

50

【 0 0 2 1 】

(機能構成)

図 1 を参照して本実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 について説明する。図 1 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。図 1 に示す通り、商品棚認識装置 1 0 は、第 1 の認識部 1 0 1 と、第 1 の記憶部 1 0 2 と、有効性判定部 1 0 3 と、第 2 の記憶部 1 0 4 と、第 2 の認識部 1 0 5 とを備えている。なお、図 1 に示す商品棚認識装置 1 0 は、本発明に特有な構成について示したものであり、図 1 に示す商品棚認識装置 1 0 が図 1 に示されていない部材を有してもよいことは言うまでもない。

【 0 0 2 2 】

第 1 の認識部 1 0 1 は、商品の認識を実施する対象となる、店頭の商品棚や自動販売機を撮影した画像を受け取り、第 1 の記憶部 1 0 2 に記憶された特徴情報を用いて、撮影画像に写っている商品とそれに付随する価格を構成する文字を認識し、それらを有効性判定部 1 0 3 に供給する。

【 0 0 2 3 】

撮影画像は、例えば、カメラなどの撮像装置によって撮影された画像である。撮像装置は、例えば、携帯電話端末、スマートフォン、デジタルカメラ、タブレット等の撮像機能を備えた端末であってもよいし、店舗に設置されている監視カメラであってもよい。

【 0 0 2 4 】

第 1 の認識部 1 0 1 は、この撮影画像を、例えば、撮像装置から受信する。なお、第 1 の認識部 1 0 1 が撮影画像を受信する方法は特に限定されない。例えば、第 1 の認識部 1 0 1 は、商品棚認識装置 1 0 に USB (Universal Serial Bus) ケーブルなどを用いて接続された撮像装置から撮影画像を受信するものであってもよい。また、例えば、第 1 の認識部 1 0 1 は、商品棚認識装置 1 0 とネットワークを介して接続された撮像装置から、撮像画像を受信するものであってもよい。

【 0 0 2 5 】

また、第 1 の認識部 1 0 1 は、例えば、撮像画像が蓄積された記憶装置などから、撮影画像を受け取ってもよい。なお、第 1 の認識部 1 0 1 は、撮影画像とともに当該撮影画像が撮影された位置を示す位置情報を受信してもよい。

【 0 0 2 6 】

また、本実施形態では、説明の便宜上、撮影画像は 1 枚の静止画像として説明するが、例えば、動画のように時間方向に連続して撮影された画像であってもよい。

【 0 0 2 7 】

本実施形態において、撮影の対象となる店頭の商品棚あるいは自動販売機は、1 つまたは複数の商品、あるいは 1 つまたは複数の商品を示す物体 (例えば、商品の見本) が陳列されたものであってもよい。また、撮影の対象となる棚を含む筐体あるいは什器は、その前面に透明なパネルを有したものであってもよい。また、本実施形態において、撮影の対象となる自動販売機は、1 つまたは複数の商品を示す画像がディスプレイに表示されたものであってもよい。店頭の商品棚あるいは自動販売機が、販売する商品を示す方法は、特に限定されるものではない。

【 0 0 2 8 】

図 2 に、本実施形態で使用する撮影画像の一例を示す。図 2 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 が受信する撮影画像の一例を説明するための図である。なお、図 2 では、自動販売機を撮影したときの撮影画像をその一例として示している。図 2 に示す通り、撮影画像には、複数の商品見本 2 1 0 1 が含まれる。また、撮影画像には各商品見本 2 1 0 1 に紐付けられた、例えば、当該商品見本 2 1 0 1 によって特定される商品の価格を示す領域 2 1 0 2 と、当該商品を購入するためのボタン 2 1 0 3 とが含まれる。ここで、商品見本 2 1 0 1 は、この商品見本 2 1 0 1 が含まれる自動販売機で販売している商品を示すものである。以下では、商品見本 2 1 0 1 の画像を商品画像と呼ぶ。また、図 2 において、各商品見本 2 1 0 1 内のアルファベットは商品名を表しているとする。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

なお、本実施形態では、撮影画像は図 2 に示すような 1 つの自動販売機を撮影した画像であるとするが、複数の自動販売機を撮影したものであってもよい。また、撮影画像は 1 つの自動販売機の一部を撮影したものであってもよい。また、店頭の商品棚を撮影する場合も同様であってよいことは言うまでもない。

【 0 0 3 0 】

第 1 の記憶部 1 0 2 には、撮影画像内に含まれる商品見本 2 1 0 1 によって示される商品、および、商品価格を示す部分 2 1 0 2 から価格を認識するための特徴情報が格納されている。具体的には、第 1 の記憶部 1 0 2 には、商品または商品見本の画像と、商品または商品見本の画像に含まれる特徴量の少なくとも 1 つが、商品を識別する情報に紐付けられて格納されている。商品を識別する情報とは、例えば、商品を識別するための識別子や商品名などである。なお、第 1 の記憶部 1 0 2 に格納される特徴情報は、商品を識別するために必要な情報であればよい。具体的には、例えば、商品画像および文字画像の輝度値、エッジ成分、または H O G (H i s t o g r a m O f G r a d i e n t) であって
10 もよい。また、商品を識別するための情報は、例えば、前述の情報と、撮像装置から各ピクセルまでの距離値を含んだ距離画像とであってよい。距離画像を用いることで、画像から商品の形状を推定できるため、デザインが同じで形状が違う商品、例えば、缶飲料とペットボトル飲料などを一意に認識できる。

【 0 0 3 1 】

また、第 1 の記憶部 1 0 2 には、商品の価格を構成する文字を認識するために必要な文字データがフォントごとに格納されている。なお、第 1 の認識部 1 0 1 に格納される文字データは文字認識の際に使用するデータであればよく、その種類は特に限定されない。
20

【 0 0 3 2 】

また、第 1 の記憶部 1 0 2 には、商品の認識を行う対象となる自動販売機（撮影対象である自動販売機）の条件に関する情報が格納されてもよい。以降、商品の認識を行う対象となる自動販売機を対象自動販売機と呼ぶ。また、自動販売機の条件に関する情報を自動販売機条件情報とも呼ぶ。自動販売機条件情報は、例えば、前述の自動販売機で取り扱う商品の価格に関する条件を示す情報や、商品見本 2 1 0 1 の下に当該商品見本 2 1 0 1 で示される商品の価格を示す文字列があるという条件に関する情報などを含むものであってもよい。なお、自動販売機条件情報はこれに限定されるものではなく、第 1 の記憶部 1 0
30 2 は、自動販売機が設置された位置を示す情報などが含まれるものであってもよい。なお、この位置を示す情報は、第 1 の認識部 1 0 1 が受信したものであってもよい。

【 0 0 3 3 】

なお、商品を認識するための情報、文字データ、および、自動販売機条件情報は、同じ記憶装置（例えば、第 1 の記憶部 1 0 2 ）に格納されるものであってもよいし、夫々、異なる記憶装置に格納されるものであってもよい。

【 0 0 3 4 】

また、第 1 の記憶部 1 0 2 は、対象自動販売機内に内蔵されるものであってもよいし、対象自動販売機とは別個の記憶装置によって実現されるものであってもよい。

【 0 0 3 5 】

次に、図 3 を参照して本実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 の第 1 の認識部 1 0 1 の詳細を説明する。図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 の第 1 の認識部 1 0 1 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。図 3 に示す通り、第 1 の認識部 1 0 1 は、商品認識部 1 0 1 1 と、文字認識部 1 0 1 2 と、を備えている。
40

【 0 0 3 6 】

商品認識部 1 0 1 1 は、第 1 の記憶部 1 0 2 に格納された、商品を認識するための特徴情報を参照し、受信した撮影画像に含まれる被写体（本実施形態では商品見本 2 1 0 1 ）を認識し、認識結果に基づいて価格探索画像領域を決定し、価格探索画像領域を文字認識部 1 0 1 2 に供給する。なお、認識結果については後述する。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

このとき、商品認識部 1011 は、例えば、撮影画像から商品見本 2101 が含まれる局所領域を切り出し、当該局所領域と、第 1 の記憶部 102 に格納された特徴情報とを比較し、当該局所領域に含まれる商品を認識してもよい。

【0038】

また、商品認識部 1011 は、例えば、撮影画像から商品が含まれる局所領域を切り出すことなく認識してもよい。その場合、商品認識部 1011 は、撮影画像から特徴的な点（特徴点）を多数検出し、各特徴点の座標値、スケール（大きさ）および角度（方向）に基づいて、個々の特徴点を含む局所領域ごとに局所特徴量を算出してもよい。商品認識部 1011 は、算出した局所特徴量の集合と、商品画像から同様に算出し第 1 の記憶部 102 に格納している局所特徴量の集合とを比較することにより、撮影画像に含まれる商品

10

【0039】

図 4 を参照して商品認識部 1011 が出力する認識結果について具体的に説明する。商品認識部 1011 は、例えば、認識した商品見本 2101 を示す情報（例えば、商品名）と、当該商品に対応付けられた商品画像領域 2301 を示す画像領域情報とを認識結果として出力してもよい。ここで、画像領域情報とは、例えば、商品画像領域 2301 の位置情報である。この位置情報は、例えば、図 4 に示すように、商品画像領域 2301 が矩形であれば、その四隅の座標値であってもよいし、四隅の内のどれか 1 点の座標値と、商品画像領域 2301 の幅および高さで表されてもよい。

20

【0040】

また、商品認識部 1011 は、前述の認識結果に基づいて価格探索画像領域 2302 を決定する。価格探索画像領域 2302 は、例えば、図 4 に示すように、商品画像領域 2301 の周辺の画像データとしてもよい。また、例えば、図 2 に示すように、商品見本 2101 の下に商品価格があることが既知の場合は、商品画像領域 2301 の下の画像領域のみを価格探索画像領域 2302 としてもよい。

【0041】

次に、図 3 に戻って、文字認識部 1012 について説明する。文字認識部 1012 は、受信した価格探索画像領域 2302 から、第 1 の記憶部 102 に格納された、価格を構成する文字を認識するための特徴情報を参照し、当該価格探索画像領域 2302 に含まれる文字を認識する。ここで、文字とは、例えば、0 から 9 までの数字や、「¥」「円」などの記号や漢字である。文字認識部 1012 は、認識した文字の撮影画像内での位置情報と種類とで構成される認識結果を出力する。文字の種類とは、例えば、数字や「¥」「円」などの記号や漢字を一意に識別できる識別子であってもよい。文字認識部 1012 は、周知の文字認識技術を用いて、価格探索画像領域から価格を構成する文字を認識してもよい。なお、文字認識部 1012 が文字を認識する方法は特に限定されない。

30

【0042】

図 4 を参照して文字認識部 1012 が出力する認識結果について具体的に説明する。文字認識部 1012 は、例えば、認識した文字 2304 を示す情報（「0」や「9」などの数字、「¥」などの記号、または「円」などの漢字）と、認識した文字 2304 と第 1 の記憶部 102 に格納された、価格を構成する文字との類似度を示す情報と、当該文字に対応付けられた文字画像領域 2303 を示す文字画像領域情報とを認識結果として出力してもよい。

40

【0043】

文字 2304 の類似度を示す情報とは、例えば、第 1 の記憶部 102 に格納された、価格を構成する文字を認識するための特徴情報を構成する特徴量と、価格探索画像領域 2302 から抽出した特徴情報を構成する特徴量との間の特徴量間距離から算出してもよい。なお、本実施形態では説明の便宜上、特徴量間距離が 0 に近づくほど両者が類似しており、類似度が高いものとして説明する。

【0044】

50

ここで、文字画像領域情報とは、例えば、価格探索画像領域 2302 内の文字 2304 の文字画像領域 2303 の位置情報である。この位置情報は、例えば、図 4 に示すように、文字画像領域 2303 が矩形であれば、その四隅の座標値であってもよいし、四隅の内のどれか 1 点の座標値と、文字画像領域 2303 の幅および高さで表されてもよい。

【0045】

次に、図 1 に戻って、有効性判定部 103 について説明する。有効性判定部 103 は、第 1 の認識部 101 から認識結果を受け取り、それらを用いて価格を検出し、検出した価格が撮影画像に含まれる商品の価格として妥当であるかという有効性を判定する。有効性判定部 103 は、有効性の高い価格の画像領域から、それらを認識するための特徴情報を抽出し、第 2 の記憶部に供給する。

10

【0046】

図 5 を参照して本実施形態に係る商品棚認識装置 10 の有効性判定部 103 の詳細を説明する。図 5 は、本発明の第 1 の実施形態に係る商品棚認識装置 10 の有効性判定部 103 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。図 5 に示す通り、有効性判定部 103 は、キー文字検出部 1031 と、価格検出部 1032 と、特徴抽出部 1033 と、を備えている。

【0047】

キー文字検出部 1031 は、受信した認識結果から、キー文字を検出し、価格検出部 1032 に供給する。ここで、キー文字とは、例えば、「¥」「円」など、価格の先頭または末尾に付くシンボルであってもよい。

20

【0048】

価格検出部 1032 は、キー文字検出部 1031 から受け取ったキー文字の周辺にキー文字以外の文字認識結果が存在するか探索する。価格検出部 1032 は、キー文字以外の文字認識結果を見つけた場合は、それらで構成される価格が撮影画像に含まれる商品の価格として妥当であるかという有効性を判定する。価格検出部 1032 は、判定の結果、有効性の高い価格の画像領域情報を特徴抽出部 1033 に供給する。

【0049】

ここで、図 4 を参照して価格検出部 1032 の動作の一例を詳細に説明する。図 4 では、「¥」マークがキー文字であり、その右側に並んでいる文字画像領域 2303 がキー文字以外の文字認識結果を示している。価格検出部 1032 は、例えば、キー文字の右側に一列に並んだ「1」「3」「0」という文字の集まりを、当該文字で構成される価格として検出してもよい。

30

【0050】

また、価格検出部 1032 は、例えば、キー文字検出部 1031 がキー文字を検出できなかった場合は、複数の文字画像領域 2303 の位置に基づいて価格を検出してもよい。具体的には、例えば、一定の間隔で「1」「3」「0」という文字が並んでいるならば、価格検出部 1032 は、「130」を商品の価格として検出してもよい。

【0051】

例えば、価格検出部 1032 は、価格を構成する文字の類似度からその価格が撮影画像に含まれる商品の価格として妥当であるかという有効性を判定する。その場合、価格検出部 1032 は、例えば、類似度が特徴量間距離である場合、特徴量間距離が小さくなるほど有効性が高く、特徴量間距離が大きくなるほど有効性が低いと判定してもよい。具体的には、価格検出部 1032 は、例えば、類似度の総和、すなわち特徴量間距離の総和が閾値未満なら有効性を 1、閾値以上なら有効性を 0 としてもよい。なお、本実施形態では説明の便宜上、有効性を 0 から 1 の範囲で表し、有効性が 1 に近づくほどよいとする。

40

【0052】

また、価格検出部 1032 は、例えば、類似度の総和が閾値未満の場合は、類似度の総和に応じた補間処理を行い 0 から 1 の数値を有効性として設定してもよい。具体的には、価格検出部 1032 は、例えば、類似度が特徴量間距離である場合、類似度の総和、すなわち特徴量間距離の総和が 0 のときの有効性を 1、特徴量間距離の総和が閾値のときの有

50

効性を 0 とし、その間を線形に補間してもよい。

【 0 0 5 3 】

また、価格検出部 1 0 3 2 は、例えば、自動販売機条件情報を参照して、対象自動販売機の商品の価格帯に基づいて検出した価格の有効性を判定してもよい。具体的には、例えば、対象自動販売機で取り扱われている商品の価格の最大値が 1 7 0 円、最小値が 1 2 0 円である場合、検出した価格が 1 2 0 円未満または 1 7 0 円より大きければ有効性を 0、そうでなければ有効性を 1 としてもよい。

【 0 0 5 4 】

また、価格検出部 1 0 3 2 は、例えば、価格を構成する文字の配置に基づいて、個々の文字の類似度に重み係数を乗算してから総和を計算し、有効性を判定してもよい。具体的には、例えば、自動販売機であれば、販売されている商品の価格帯として、百の位の数字が「1」であることが多い。そのため、価格検出部 1 0 3 2 は、価格を構成する文字の百の位が「1」であれば、重み係数を 1 . 0 にし、そうでなければ、重み係数を 0 . 5 にし、この重みを類似度に乗算してもよい。

【 0 0 5 5 】

また、価格検出部 1 0 3 2 は、例えば、価格を構成する個々の文字を示す文字画像領域 2 3 0 3 の幅または高さに基づいて、有効性を判定してもよい。具体的には、例えば、図 4 に示す、複数の文字画像領域 2 3 0 3 の高さが等しいとき、有効性を 1、それ以外なら有効性を 0 としてもよい。また、価格検出部 1 0 3 2 は、例えば、複数の文字画像領域 2 3 0 3 の高さの差が所定の閾値以内なら、有効性を 1、そうでなければ有効性を 0 としてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、価格検出部 1 0 3 2 は、例えば、キー文字が検出できた場合に有効性を大きくし、キー文字が検出できなかった場合に有効性を小さくしてもよい。

【 0 0 5 7 】

有効性が高いと判定された価格の画像領域の位置情報（価格画像領域情報）は、例えば、価格を構成する全ての文字 2 3 0 4 を外接する矩形の四隅の座標値で表現されてもよい。または、価格画像領域情報は、前述の矩形の四隅の内のどれか 1 点の座標値と、前述の矩形の幅および高さで表されてもよい。

【 0 0 5 8 】

価格検出部 1 0 3 2 は、上述した特徴量間距離、自動販売機条件情報、文字の配置、文字画像領域の幅または高さ及びキー文字検出の有無、のうち 2 つ以上の基準に基づき総合的に価格としての有効性を判定してもよい。

【 0 0 5 9 】

次に、図 5 に戻って、特徴抽出部 1 0 3 3 について説明する。特徴抽出部 1 0 3 3 は、価格画像領域を受信し、当該価格画像領域に含まれる価格を認識するための特徴情報を抽出し、第 2 の記憶部 1 0 4 に供給する。なお、第 2 の記憶部 1 0 4 に供給される特徴情報は、価格を識別するために必要な情報であればよい。具体的には、例えば、価格画像領域の輝度値、エッジ成分、または H O G であってもよいし、価格画像領域の R G B 値でもよい。

【 0 0 6 0 】

次に、図 1 に戻って、第 2 の記憶部 1 0 4 について説明する。第 2 の記憶部 1 0 4 には、価格画像領域に含まれる価格を認識するための前述の情報が格納されている。

【 0 0 6 1 】

また、第 2 の記憶部 1 0 4 には、第 1 の記憶部 1 0 2 と同様の自動販売機条件情報が格納されていてもよい。

【 0 0 6 2 】

なお、価格を認識するための特徴情報や自動販売機条件情報は、同じ記憶装置（例えば、第 2 の記憶部 1 0 4）に格納されるものであってもよいし、夫々、異なる記憶装置に格納されるものであってもよい。

【 0 0 6 3 】

また、第 2 の記憶部 1 0 4 は、対象自動販売機内に内蔵されるものであってもよいし、対象自動販売機とは別個の記憶装置によって実現されるものであってもよい。

【 0 0 6 4 】

第 2 の認識部 1 0 5 は、第 2 の記憶部 1 0 4 に記憶された、価格を認識するための特徴情報を参照し、受信した撮影画像に含まれる価格を認識する。

【 0 0 6 5 】

このとき、第 2 の認識部 1 0 5 は、例えば、第 1 の認識部 1 0 1 と同様の方法を用いてもよい。なお、第 2 の認識部 1 0 5 が価格を認識する方法は特に限定されない。

【 0 0 6 6 】

ここで、図 2 2 を参照して、第 2 の記憶部 1 0 4 に価格画像領域の輝度値を特徴情報として格納する場合の動作の一例を説明する。図 2 2 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 の動作の一例を模式的に示した図である。図 2 2 に示す例では、上段の商品見本 2 1 0 1 によって特定される商品の価格を示す領域 2 2 0 2 内の価格は全ての文字が見えている。一方、下段の商品見本 2 1 0 1 によって特定される商品の価格を示す領域 2 2 0 2 内の価格は、その一部が商品見本 2 1 0 1 によって遮蔽されている。

【 0 0 6 7 】

図 2 2 に示す例では、第 1 の認識部 1 0 1 は前述の方法で商品と価格を構成する文字を認識し、認識結果を有効性判定部 1 0 3 に供給する。有効性判定部 1 0 3 は、前述の方法で、供給された認識結果から価格画像領域 2 6 0 1 を検出する。有効性判定部 1 0 3 は、検出した価格画像領域 2 6 0 1 の輝度値（本例では「¥ 1 5 0」を含む画像）を、価格を認識するための特徴情報として第 2 の記憶部 1 0 4 に供給している。そして、第 2 の認識部 1 0 5 は、第 2 の記憶部 1 0 4 に格納された、価格画像領域 2 6 0 1 の輝度値を参照し、撮影画像 2 1 0 0 に含まれる当該価格画像領域と一致する画像領域を探索する。すなわち、本例では「¥ 1 5 0」という価格画像と撮影画像 2 1 0 0 とを照合し、撮影画像 2 1 0 0 に含まれる「¥ 1 5 0」を探索する。

【 0 0 6 8 】

ここで、図 2 2 に示す例では、第 2 の認識部 1 0 5 が、撮影画像 2 1 0 0 と価格画像領域 2 6 0 1 との間で類似と判定した類似領域 2 6 0 2 を点線の丸で表示している。また、撮影画像 2 1 0 0 と価格画像領域 2 6 0 1 との間の類似領域のペア 2 6 0 3 を実線で示している。さらに、第 2 の認識部 1 0 5 が認識した価格画像領域 2 6 0 4 を実線の矩形で表示している。

【 0 0 6 9 】

本実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 の認識結果は、表示装置に表示してもよいし、記憶装置に蓄積してもよい。商品棚認識装置 1 0 と、表示装置や記憶装置とは、U S B ケーブルで接続されていてもよいし、ネットワークを介して接続されていてもよい。また、商品棚認識装置 1 0 は、例えば、認識結果を撮影画像 2 1 0 0 に重畳し、表示装置に表示してもよいし、記憶装置に蓄積してもよい。

【 0 0 7 0 】

（動作のフローチャート）

次に、図 6 を参照して本実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 の動作の流れについて説明する。図 6 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 の動作の流れの一例を示すフローチャートである。

【 0 0 7 1 】

まず、第 1 の認識部 1 0 1 は、第 1 の記憶部 1 0 2 に格納された、商品を認識するための特徴情報を参照し、受信した撮影画像に含まれる商品を認識する（ステップ S 1 0 0 1）。次に、第 1 の認識部 1 0 1 は、当該商品の周辺領域を価格探索画像領域として設定する（ステップ S 1 0 0 2）。次に、第 1 の認識部 1 0 1 は、第 1 の記憶部 1 0 2 に格納された、文字を認識するための特徴情報を参照し、価格探索画像領域内の文字を認識する（ステップ S 1 0 0 3）。次に、有効性判定部 1 0 3 は、認識した文字からキー文字と価格

10

20

30

40

50

を検出し（ステップ S 1 0 0 4）、価格が検出できたか判定する（ステップ S 1 0 0 5）。

【 0 0 7 2 】

価格が検出できなかった場合（ステップ S 1 0 0 5 N o）は、他に認識できた商品があるか判定する（ステップ S 1 0 0 6）。他に認識できた商品がない場合（ステップ S 1 0 0 6 N o）は処理を終了する。他に認識できた商品がある場合（ステップ S 1 0 0 6 Y e s）は、ステップ S 1 0 0 3 に移行する。

【 0 0 7 3 】

価格が検出できた場合（ステップ S 1 0 0 5 Y e s）は、有効性判定部 1 0 3 は、検出した価格について、撮影画像に含まれる商品の価格としての有効性を算出する（ステップ S 1 0 0 7）。次に、有効性判定部 1 0 3 は、価格としての有効性が高いか判定する（ステップ S 1 0 0 8）。

【 0 0 7 4 】

有効性が低い場合（ステップ S 1 0 0 8 N o）は、ステップ S 1 0 0 6 に移行する。

【 0 0 7 5 】

有効性が高い場合（ステップ S 1 0 0 8 Y e s）は、価格画像領域から価格を認識するための特徴を抽出し（ステップ S 1 0 0 9）、第 2 の記憶部 1 0 4 に格納する（ステップ S 1 0 1 0）。次に、第 2 の認識部 1 0 5 は、第 2 の記憶部 1 0 4 に記憶された、価格を認識するための特徴情報を参照し、受信した撮影画像に含まれる価格を認識し（ステップ S 1 0 1 1）、ステップ S 1 0 0 6 に移行する。

【 0 0 7 6 】

（発明の効果）

以上のように、本実施形態に係る商品棚認識装置 1 0 は、撮影画像に含まれる価格としての有効性が高い領域から得た情報を用いて、撮影画像に含まれる価格を認識する。これにより、商品棚認識装置 1 0 は、価格を構成する文字の一部が商品や商品の影などで遮蔽されても精度良く認識できるため、販売されている商品の商品情報を好適に収集することができる。

【 0 0 7 7 】

< 第 2 の実施形態 >

図 7 を参照して、本発明の第 2 の実施形態に係る商品棚認識装置 2 0 について説明する。図 7 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 2 0 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。本実施形態に係る商品棚認識装置 2 0 は、第 2 の認識部の認識結果を第 2 の記憶部 1 0 4 に供給する。以下の説明では、既に説明した要素と同様の要素については、同一の符号を付し、適宜、説明を省略する。この点は、第 3 の実施形態以降についても同様である。

【 0 0 7 8 】

（機能構成）

図 7 に示す通り、本実施形態に係る商品棚認識装置 2 0 は、第 1 の認識部 1 0 1 と、第 1 の記憶部 1 0 2 と、有効性判定部 1 0 3 と、第 2 の記憶部 1 0 4 と、第 2 の認識部 2 0 1 とを備えている。第 2 の認識部 2 0 1 の動作は、第 1 の実施形態と一部異なる。

【 0 0 7 9 】

第 2 の認識部 2 0 1 は、第 2 の記憶部 1 0 4 に記憶された、価格を認識するための特徴情報を参照し、受信した撮影画像に含まれる価格を認識する。このとき、第 2 の認識部 1 0 5 は、例えば、第 1 の認識部 1 0 1 と同様の方法を用いてもよい。

【 0 0 8 0 】

そして、第 2 の認識部 2 0 1 は、撮影画像に含まれる価格を含む画像領域を第 2 の記憶部に供給する。

【 0 0 8 1 】

（動作のフローチャート）

次に、図 8 を参照して本実施形態に係る商品棚認識装置 2 0 の動作の流れについて説明

10

20

30

40

50

する。図 8 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 20 の動作の流れの一例を示すフローチャートである。図 8 に示すステップ S 2001 ~ S 2011 は、図 6 に示すステップ S 1001 ~ S 1011 と同様であり、説明を省略する。

【0082】

図 8 に示すステップ S 2001 ~ S 2011 の実行後、第 2 の認識部 201 は撮影画像に含まれる価格が認識できたか判定する（ステップ S 2012）。

【0083】

価格が認識できた場合（ステップ S 2012 Yes）はステップ S 2010 に移行する。価格が認識できなかった場合（ステップ S 2012 No）はステップ S 2006 に移行する。

【0084】

（発明の効果）

以上のように、本実施形態に係る商品棚認識装置 20 は、撮影画像に含まれる価格としての有効性が高い領域から得た情報を用いて、撮影画像に含まれる価格を認識し、当該認識結果を記憶部に格納する。これにより、商品棚認識装置 20 は、同一の価格であっても照明変動やカメラセンサノイズなどが異なる様々なパリエーションの価格領域画像情報を収集することができる。そのため、本実施形態によれば、第 1 の実施形態よりも照明変動やカメラセンサノイズに対する頑健性を向上させることができる。

【0085】

< 第 3 の実施形態 >

図 9 を参照して、本発明の第 3 の実施形態に係る商品棚認識装置 30 について説明する。図 9 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 30 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。本実施形態に係る商品棚認識装置 30 は、任意の価格画像領域内の文字領域から抽出した特徴情報と、別の価格画像領域内の文字領域から抽出した特徴情報とを組み合わせる価格パターンを生成する。

【0086】

（機能構成）

図 9 に示す通り、本実施形態に係る商品棚認識装置 30 は、第 1 の認識部 101 と、第 1 の記憶部 102 と、有効性判定部 103 と、パターン生成部 301 と、第 2 の記憶部 104 と、第 2 の認識部 105 とを備えている。

【0087】

有効性判定部 103 は、第 1 の実施形態における要素と同様である。なお、本実施形態では、有効性判定部 103 は、パターン生成部 301 に価格画像領域の特徴情報を供給する。

【0088】

パターン生成部 301 は、価格画像領域の特徴情報を受け取り、受け取った特徴情報の内、異なる価格画像領域内の文字領域から抽出した特徴情報を組み合わせて、新たな価格パターンを生成する。パターン生成部 301 は、生成した新たな価格パターンから抽出した特徴情報を第 2 の記憶部 104 に供給する。

【0089】

図 10 を参照して、パターン生成部 301 の動作の一例を詳細に説明する。図 10 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 30 のパターン生成部 301 の動作の一例を示す図である。

【0090】

パターン生成部 301 は、価格画像領域 2401 内の任意の文字画像領域 2402 の特徴情報を選択し、価格パターン 2403 を生成する。図 10 に示す例では、パターン生成部 301 は、商品見本 2404 によって特定される価格画像領域 2401 内の「¥」を示す文字画像領域 2402 から抽出した特徴情報と、商品見本 2405 によって特定される価格画像領域 2401 内の「3」を示す文字画像領域 2402 から抽出した特徴情報と、商品見本 2406 によって特定される価格画像領域 2401 内の「2」および「0」を示

10

20

30

40

50

す文字画像領域 2402 から抽出した特徴情報とを組み合わせ、 「¥320」という価格パターン 2403 を生成している。

【0091】

これにより、撮影画像中に 1 つしかない「¥320」を第 1 の認識部 101 が認識できなくても、第 1 の認識部 101 が認識できた「¥120」「¥130」を用いて「¥320」を生成することができるため、第 2 の認識部 105 が「¥320」を認識できる。

【0092】

(動作のフローチャート)

次に、図 11 を参照して本実施形態に係る商品棚認識装置 30 の動作の流れについて説明する。図 11 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 30 の動作の流れの一例を示すフローチャートである。図 11 に示すステップ S3001 ~ S3009 およびステップ S3011 ~ S3012 は、図 6 に示すステップ S1001 ~ S1009 およびステップ S1010 ~ S1011 と同様であり、説明を省略する。

10

【0093】

図 11 に示すステップ S3001 ~ S3009 の実行後、パターン生成部 301 は、任意の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、別の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報とを組み合わせ価格パターンを生成する(ステップ S3010)。その後、ステップ S3011 に移行する。

【0094】

(発明の効果)

以上のように、本実施形態に係る商品棚認識装置 30 は、撮影画像に含まれる価格としての有効性が高い領域から得た情報を用いて、任意の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、別の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報とを組み合わせ価格パターンを生成する。これにより、第 1 の認識部が、例えば、1 つしかない商品の価格を認識できなくても、第 2 の認識部で当該商品の価格を認識することができるため、第 1 の実施形態よりも好適に商品情報を収集できる。

20

【0095】

< 第 4 の実施形態 >

図 12 を参照して、本発明の第 4 の実施形態に係る商品棚認識装置 40 について説明する。図 12 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 40 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。本実施形態に係る商品棚認識装置 40 は、任意の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、別の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報とを組み合わせ価格パターンを生成し、さらに、第 2 の認識部の認識結果を第 2 の記憶部に供給する。

30

【0096】

(機能構成)

図 12 に示す通り、本実施形態に係る商品棚認識装置 40 は、第 1 の認識部 101 と、第 1 の記憶部 102 と、有効性判定部 103 と、パターン生成部 301 と、第 2 の記憶部 104 と、第 2 の認識部 201 とを備えている。

【0097】

(動作のフローチャート)

次に、図 13 を参照して本実施形態に係る商品棚認識装置 40 の動作の流れについて説明する。図 13 は、本実施形態に係る商品棚認識装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。図 13 に示すステップ S4001 ~ S4012 は、図 11 に示すステップ S3001 ~ S3012 と同様であり、説明を省略する。

40

【0098】

図 13 に示すステップ S4001 ~ S4012 の実行後、第 2 の認識部 201 は撮影画像に含まれる価格が認識できたか判定する(ステップ S4013)。

【0099】

価格が認識できた場合(ステップ S4013 Yes)はステップ S4011 に移行する。価格が認識できなかった場合(ステップ S4013 No)はステップ S4006 に移行

50

する。

【0100】

(発明の効果)

以上のように、本実施形態に係る商品棚認識装置40は、第3の実施形態と同様の効果が得られる。また、本実施形態に係る商品棚認識装置40は、撮影画像に含まれる価格としての有効性が高い領域から得た情報を用いて、撮影画像に含まれる価格を認識し、当該認識結果を記憶部に格納する。これにより、同一の価格であっても照明変動やカメラセンサノイズなどが異なる様々なバリエーションの価格領域画像情報を収集することができるため、第3の実施形態よりも照明変動やカメラセンサノイズに対する頑健性を向上させることができる。

10

【0101】

<第5の実施形態>

図14を参照して、本発明の第5の実施形態に係る商品棚認識装置50について説明する。図14は、本実施形態に係る商品棚認識装置50の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。本実施形態に係る商品棚認識装置50は、任意の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、別の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、記憶部に格納された、価格を認識するための特徴情報とを組み合わせる価格パターンを生成する。

【0102】

(機能構成)

図14に示す通り、本実施形態に係る商品棚認識装置50は、第1の認識部101と、第1の記憶部102と、有効性判定部103と、パターン生成部501と、第2の記憶部104と、第2の記憶部105とを備えている。

20

【0103】

パターン生成部501は、価格画像領域の特徴情報を受け取り、受け取った特徴情報の内、異なる価格画像領域内の文字領域から抽出した特徴情報と、第1の記憶部102に格納された、価格を認識するための特徴情報とを組み合わせる、新たな価格パターンを生成する。パターン生成部501は、生成した新たな価格パターンから抽出した特徴情報を第2の記憶部104に供給する。

【0104】

図15を参照して、パターン生成部501の動作の一例を詳細に説明する。図15は、本実施形態に係る商品棚認識装置50のパターン生成部501の動作の一例を示す図である。

30

【0105】

パターン生成部501は、価格画像領域2501内の任意の文字画像領域2502の特徴情報を選択し、価格パターン2503を生成する。図15に示す例では、パターン生成部501は、商品見本2504によって特定される価格画像領域2501内の「¥」を示す文字画像領域2502から抽出した特徴情報と、商品見本2505によって特定される価格画像領域2501内の「1」を示す文字画像領域2402から抽出した特徴情報と、商品見本2506によって特定される価格画像領域2501内の「0」を示す文字画像領域2502から抽出した特徴情報と、第1の記憶部102に格納された、「4」を示す文字画像情報2507から抽出した特徴情報とを組み合わせる、「¥140」という価格パターン2503を生成している。

40

【0106】

これにより、撮影画像中に1つしかない「¥140」を第1の認識部101が認識できなくても、第1の認識部101が認識できた「¥130」と、第1の記憶部102に格納されている「4」を認識するための特徴情報とを用いて「¥140」を生成することができるため、第2の認識部105が「¥140」を認識できる。

【0107】

(動作のフローチャート)

次に、図16を参照して本実施形態に係る商品棚認識装置50の動作の流れについて説

50

明する。図 16 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 50 の動作の流れの一例を示すフローチャートである。図 16 に示すステップ S 5001 ~ S 5009 およびステップ S 5011 ~ S 3012 は、図 11 に示すステップ S 3001 ~ S 3009 およびステップ S 3011 ~ S 3012 と同様であり、説明を省略する。

【0108】

図 16 に示すステップ S 5001 ~ S 5009 の実行後、パターン生成部 501 は、任意の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、別の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、第 1 の記憶部 101 に格納された、価格を認識するための特徴情報とを組み合わせ、価格パターンを生成する（ステップ S 5010）。その後、ステップ S 5011 に移行する。

10

【0109】

（発明の効果）

以上のように、本実施形態に係る商品棚認識装置 50 は、撮影画像に含まれる価格としての有効性が高い領域から得た情報を用いて、任意の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、別の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、記憶部に格納された、価格を認識するための特徴情報とを組み合わせ、価格パターンを生成する。これにより、第 1 の認識部が認識できなかった商品の価格を構成する文字がある場合でも、第 2 の認識部で当該文字を含む商品の価格を認識することができるため、第 1 の実施形態よりも好適に商品情報を収集できる。

【0110】

20

< 第 6 の実施形態 >

図 17 を参照して、本発明の第 6 の実施形態に係る商品棚認識装置 60 について説明する。図 17 は、本実施形態に係る商品棚認識装置 60 の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。本実施形態に係る商品棚認識装置 60 は、任意の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、別の価格画像領域内の文字から抽出した特徴情報と、記憶部に格納された、価格を認識するための特徴情報を組み合わせ、価格パターンを生成し、さらに、第 2 の認識部の認識結果を第 2 の記憶部に供給する。

【0111】

（機能構成）

図 17 に示す通り、本実施形態に係る商品棚認識装置 60 は、第 1 の認識部 101 と、第 1 の記憶部 102 と、有効性判定部 103 と、パターン生成部 501 と、第 2 の記憶部 104 と、第 2 の認識部 201 とを備えている。

30

【0112】

（動作のフローチャート）

次に、図 18 を参照して本実施形態に係る商品棚認識装置 60 の動作の流れについて説明する。図 18 は、本実施形態に係る商品棚認識装置の動作の流れの一例を示すフローチャートである。図 18 に示すステップ S 6001 ~ S 6012 は、図 16 に示すステップ S 5001 ~ S 5012 と同様であり、説明を省略する。

【0113】

図 18 に示すステップ S 6001 ~ S 6012 の実行後、第 2 の認識部 201 は撮影画像に含まれる価格が認識できたか判定する（ステップ S 6013）。

40

【0114】

価格が認識できた場合（ステップ S 6013 Yes）はステップ S 6011 に移行する。価格が認識できなかった場合（ステップ S 6013 No）はステップ S 6006 に移行する。

【0115】

（発明の効果）

以上のように、本実施形態に係る商品棚認識装置 60 は、第 5 の実施形態と同様の効果が得られる。また、本実施形態に係る商品棚認識装置 60 は、撮影画像に含まれる価格としての有効性が高い領域から得た情報を用いて、撮影画像に含まれる価格を認識し、当該

50

認識結果を記憶部に格納する。これにより、同一の価格であっても照明変動やカメラセンサノイズなどが異なる様々なバリエーションの価格領域画像情報を収集することができるため、第５の実施形態よりも照明変動やカメラセンサノイズに対する頑健性を向上させることができる。

【０１１６】

< 第７の実施形態 >

図１９を参照して、本発明の第７の実施形態に係る商品棚認識装置７０について説明する。図１９は、本実施形態に係る商品棚認識装置７０の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。本実施形態に係る商品棚認識装置７０は、第１の認識部が認識する文字の価格としての有効性は考慮しない。すなわち、商品棚認識装置７０の第１の認識部は、文字を価格として認識する。

10

【０１１７】

(機能構成)

図１９に示す通り、本実施形態に係る商品棚認識装置７０は、第１の認識部１０１と、第２の認識部１０５とを備えている。

【０１１８】

第１の認識部１０１は、画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から当該商品の価格を認識する。第１の認識部１０５が文字を認識する方法は特に限定されず、周知の文字認識の方法で良い。

20

【０１１９】

第２の認識部１０５は、第１の認識部１０１により価格が認識された第１の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と、画像に含まれる第２の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、当該第２の商品の価格を認識する。

【０１２０】

(発明の効果)

以上のように、本実施形態に係る商品棚認識装置７０は、撮影画像に含まれる商品の価格として認識された情報を用いて、再度、撮影画像に含まれる価格を認識する。これにより、商品棚認識装置７０によれば、価格を構成する文字の一部が商品や商品の影などで遮蔽されても精度良く認識できるため、販売されている商品の商品情報を好適に収集できる。

30

【０１２１】

< 第８の実施形態 >

図２０を参照して、本発明の第８の実施形態に係る画像処理装置８０について説明する。図２０は、本実施形態に係る画像処理装置８０の機能構成の一例を示す機能ブロック図である。

【０１２２】

(機能構成)

図２０に示す通り、本実施形態に係る画像処理装置８０は、第１の認識部８０１と、第２の認識部８０５とを備えている。

40

【０１２３】

第１の認識部８０１は、画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から当該商品に関連する商品情報を認識する。

【０１２４】

第２の認識部８０５は、第１の認識部８０１により商品情報が認識された第１の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と、画像に含まれる第２の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、当該第２の商品に関連する商品情報を認識する。

【０１２５】

なお、上述したように、商品情報は、例えば、商品名などの商品を識別する識別情報や、商品の価格を示す情報、販売されている商品が冷たい商品なのか暖かい商品なのかを示す情報、商品が販売中か売り切れかを示す情報等の当該商品に関連付けられた付随情報と

50

を含む。

【0126】

(発明の効果)

以上のように、本実施形態に係る画像処理装置80は、撮影画像に含まれる、認識された商品の関連する商品情報を用いて、再度、撮影画像に含まれる他の商品の関連する商品情報を認識する。これにより、商品棚認識装置70によれば、商品情報の一部が商品や商品の影などで遮蔽されても精度良く認識できるため、販売されている商品の商品情報を好適に収集できる。

【0127】

<ハードウェアの構成例>

ここで、前述した各実施形態に係る商品棚認識装置(10、20、30、40、50、および60)を実現可能なハードウェアの構成例について説明する。前述の商品棚認識装置(10、20、30、40、50、および60)は、専用の装置として実現してもよいが、コンピュータ(情報処理装置)を用いて実現してもよい。

【0128】

図21は、本発明の各実施形態を実現可能なコンピュータ(情報処理装置)のハードウェア構成を例示的に説明する図である。

【0129】

図21に示した情報処理装置(コンピュータ)2000のハードウェアは、CPU(Central Processing Unit)2001、通信インタフェース(I/F)2008、入出力ユーザインタフェース2010、ROM(Read Only Memory)2002、RAM(Random Access Memory)2003、記憶装置2005、およびコンピュータ読み取り可能な記憶媒体2006のドライブ装置2007を備え、これらがバス2004を介して接続された構成を有する。入出力ユーザインタフェース2010は、入力デバイスの一例であるキーボードや、出力デバイスとしてのディスプレイ等のマンマシンインタフェースである。通信インタフェース2008は、上述した各実施の形態に係る装置(図1、図7、図9、図12、図14、図17、図19および図20)が、外部装置と、通信ネットワーク2009を介して通信するための一般的な通信手段である。係るハードウェア構成において、CPU2001は、各実施の形態に係る商品棚認識装置(10、20、30、40、50、60および70)及び画像処理装置80について、全体の動作を司る。

【0130】

前述の各実施形態を例に説明した本発明は、例えば、前述の各実施形態において説明した処理を実現可能なプログラム(コンピュータプログラム)を、図21に示す情報処理装置2000に対して供給した後、そのプログラムを、CPU2001に読み出して実行することによって達成される。なお、係るプログラムは、例えば、前述の各実施形態の説明において参照したフローチャート(図6、図8、図11、図13、図16、および図18)に記載した各種処理や、あるいは、図1、図7、図9、図12、図14、図17、図19および図20に示したブロック図において当該装置内に示した各部(各ブロック)を実現可能なプログラムであってもよい。

【0131】

また、情報処理装置2000内に供給されたプログラムは、読み書き可能な一時記憶メモリ(2003)またはハードディスクドライブ等の不揮発性の記憶装置(2005)に格納されてもよい。即ち、記憶装置2005において、プログラム群2005Aは、例えば、前述の各実施形態における商品棚認識装置(10、20、30、40、50、60、70および80)および画像処理装置80内に示した各部の機能を実現可能なプログラムである。また、各種の記憶情報2005Bは、例えば、前述の各実施形態における撮影画像、自動販売機の位置情報、商品を認識するための情報、文字データ、自動販売機条件情報、商品情報などである。ただし、情報処理装置2000へのプログラムの実装に際して、個々のプログラム・モジュールの構成単位は、ブロック図(図1、図7、図9、図12

10

20

30

40

50

、図 14、図 17、図 19 および図 20) に示した各ブロックの区分けには限定されず、当業者が実装に際して適宜選択してよい。

【0132】

また、前記の場合において、当該装置内へのプログラムの供給方法は、CD (Compact Disk) - ROM、フラッシュメモリ等のコンピュータ読み取り可能な各種の記録媒体 (2006) を介して当該装置内にインストールする方法や、インターネット等の通信回線 (2009) を介して外部よりダウンロードする方法等のように、現在では一般的な手順を採用することができる。そして、このような場合において、本発明は、係るコンピュータプログラムを構成するコード (プログラム群 2005A) 或いは係るコードが格納された記憶媒体 (2006) によって構成されると捉えることができる。

10

【0133】

以上、本発明を、上述した模範的な実施の形態およびその実施例に適用した例として説明した。しかしながら、本発明の技術的範囲は、上述した各実施の形態及び実施例に記載した範囲には限定されない。当業者には、係る実施の形態に対して多様な変更または改良を加えることが可能であることは明らかである。そのような場合、係る変更または改良を加えた新たな実施の形態も、本発明の技術的範囲に含まれ得る。そしてこのことは、特許請求の範囲に記載した事項から明らかである。

【0134】

< 実施形態の他の表現 >

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。

20

【0135】

(付記 1)

画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品の価格を認識する第 1 の認識手段と、

前記第 1 の認識手段により価格が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品の価格を認識する第 2 の認識手段と、
を備える商品棚認識装置。

30

【0136】

(付記 2)

前記画像は、店頭の商品棚又は自動販売機を含む画像である、
付記 1 に記載の商品棚認識装置。

【0137】

(付記 3)

前記第 1 の認識手段により認識される商品の価格の有効性を判定する有効性判定手段をさらに有し、

前記第 1 の認識手段は、前記商品の画像領域の周辺領域から当該商品に関連する文字を価格として認識し、

前記第 2 の認識手段は、前記認識された価格が、前記有効性判定手段により有効と判定された商品の画像領域の周辺領域の特徴情報を用いる

40

付記 1 又は 2 に記載の商品棚認識装置。

【0138】

(付記 4)

前記有効性判定手段による有効とされた商品の画像領域の周辺領域の特徴情報を記憶する記憶手段をさらに有し、

前記第 2 の認識手段は、前記記憶手段に記憶されている特徴情報を用いる

付記 3 に記載の商品棚認識装置。

【0139】

(付記 5)

50

前記有効性判定手段は、価格を構成する文字毎の認識結果の類似度の総和から、前記有効性を判定する、

付記 3 又は 4 に記載の商品棚認識装置。

【 0 1 4 0 】

(付記 6)

前記有効性判定手段は、前記認識結果の位置情報に基づく重み係数が乗算された前記類似度の総和から、前記有効性を判定する、

付記 5 に記載の商品棚認識装置。

【 0 1 4 1 】

(付記 7)

前記有効性判定手段は、前記第 1 の認識手段が認識した前記文字の前記画像中の領域の幅または高さに基づいて前記有効性を判定する、

付記 3 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の商品棚認識装置。

【 0 1 4 2 】

(付記 8)

前記商品棚認識装置は、

前記有効性が高いと判定された前記価格が含まれる前記画像中の領域から抽出した、複数の前記文字の特徴情報を組み合わせたパターンを生成するパターン生成手段を備える付記 3 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の商品棚認識装置。

【 0 1 4 3 】

(付記 9)

前記パターン生成手段は、

前記第 1 の認識手段が、前記画像から前記文字を認識するために用いた、複数の特徴情報を組み合わせたパターンを生成する、

付記 8 に記載の商品棚認識装置。

【 0 1 4 4 】

(付記 1 0)

画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品の価格を認識し、

前記価格が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品の価格を認識する、

商品棚認識方法。

【 0 1 4 5 】

(付記 1 1)

コンピュータに、

画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品の価格を認識する第 1 の認識処理と、

前記第 1 の認識処理により価格が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品の価格を認識する第 2 の認識処理と、

を実行させるプログラム。

【 0 1 4 6 】

(付記 1 2)

画像から商品を認識し、当該商品の画像領域の周辺領域から前記商品に関連する商品情報を認識する第 1 の認識手段と、

前記第 1 の認識手段により商品情報が認識された第 1 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報と前記画像に含まれる第 2 の商品の画像領域の周辺領域の特徴情報とに基づいて、前記第 2 の商品に関連する商品情報を認識する第 2 の認識手段と、
を備える画像処理装置。

【 符号の説明 】

10

20

30

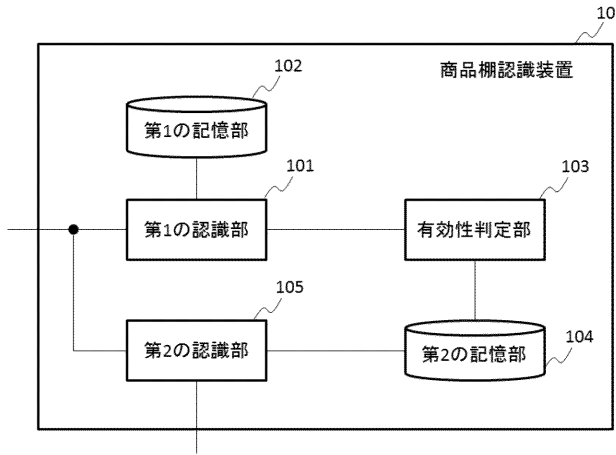
40

50

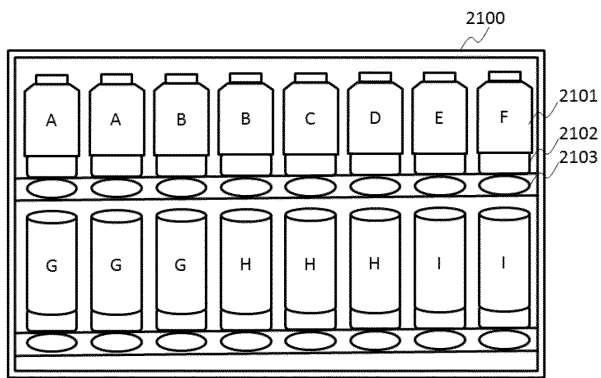
【 0 1 4 7 】

1 0、2 0、3 0、4 0、5 0、6 0、7 0	商品棚認識装置	
8 0	画像処理装置	
1 0 1	第 1 の認識部	
1 0 2	第 1 の記憶部	
1 0 3	有効性判定部	
1 0 4	第 2 の記憶部	
1 0 5、2 0 1	第 2 の認識部	
3 0 1、5 0 1	パターン生成部	
1 0 1 1	商品認識部	10
1 0 1 2	文字認識部	
1 0 3 1	キー文字検出部	
1 0 3 2	価格検出部	
1 0 3 3	特徴抽出部	
2 0 0 1	C P U	
2 0 0 2	R O M	
2 0 0 3	R A M	
2 0 0 4	バス	
2 0 0 5	記憶装置	
2 0 0 5 A	プログラム群	20
2 0 0 5 B	各種の記憶情報	
2 0 0 6	記録媒体	
2 0 0 7	ドライブ装置	
2 0 0 8	通信インタフェース	
2 0 0 9	ネットワーク	
2 0 1 0	入出力インタフェース	
2 0 0 0	コンピュータ	
2 1 0 0	撮像画像	
2 1 0 1、2 4 0 4、2 4 0 5、2 4 0 6、2 5 0 4、2 5 0 5、2 5 0 6	商品見本	
2 1 0 2、2 2 0 2	商品価格を示す領域	30
2 1 0 3、2 2 0 3	商品購入ボタン	
2 3 0 1	商品画像領域	
2 3 0 2	価格探索画像領域	
2 3 0 3、2 4 0 2、2 5 0 2	文字画像領域	
2 3 0 4	文字	
2 4 0 1、2 5 0 1、2 6 0 1、2 6 0 4	価格画像領域	
2 4 0 3、2 5 0 3	価格パターン	
2 5 0 7	文字画像情報	
2 6 0 2	類似領域	
2 6 0 3	類似領域のペア	40

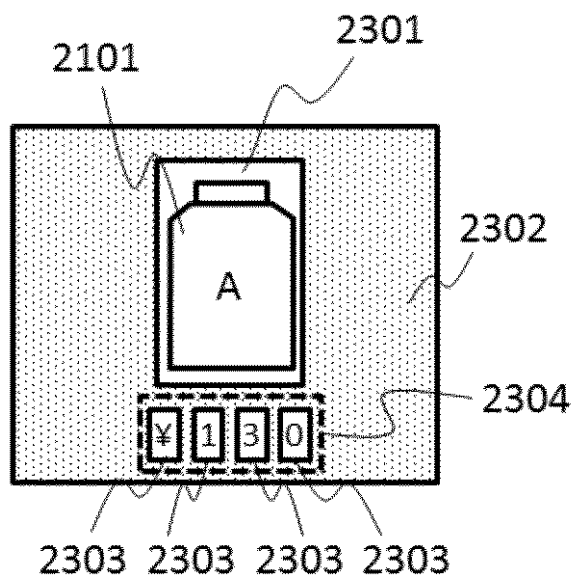
【図 1】



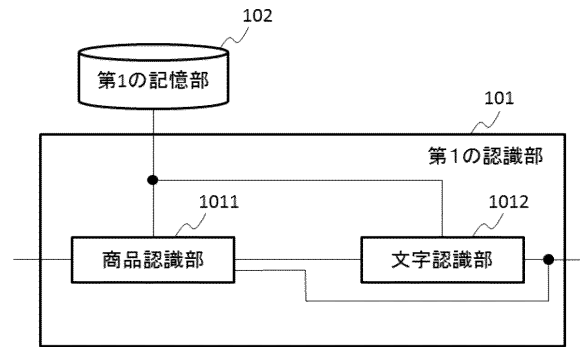
【図 2】



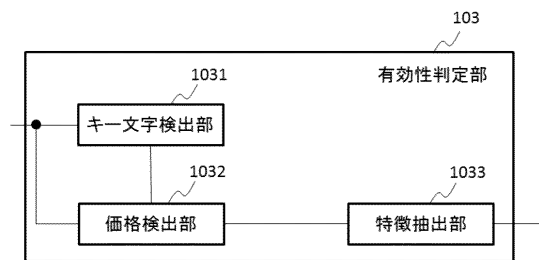
【図 4】



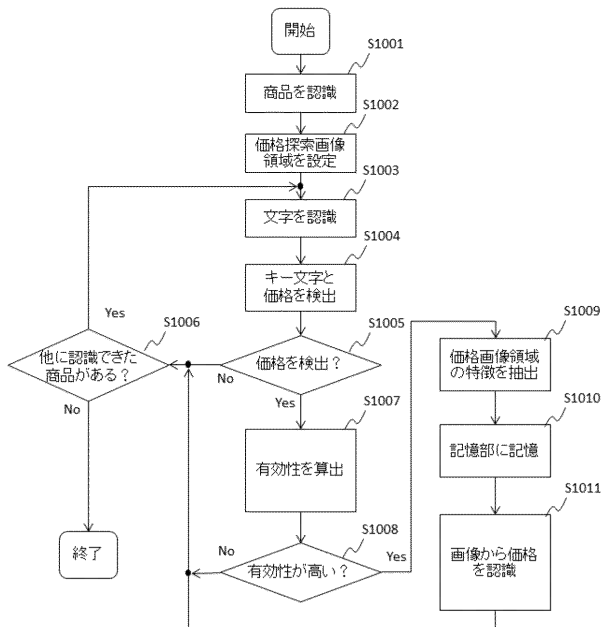
【図 3】



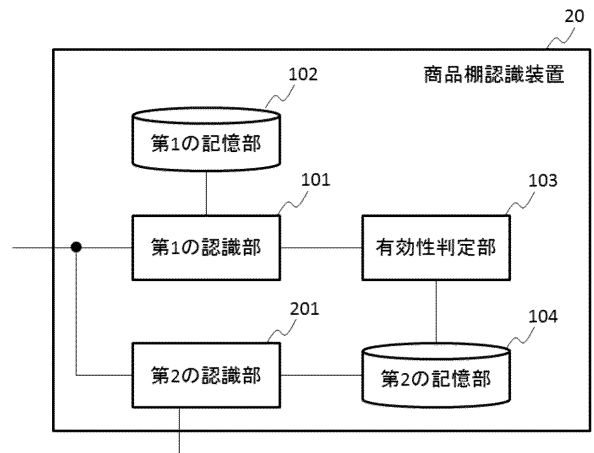
【図 5】



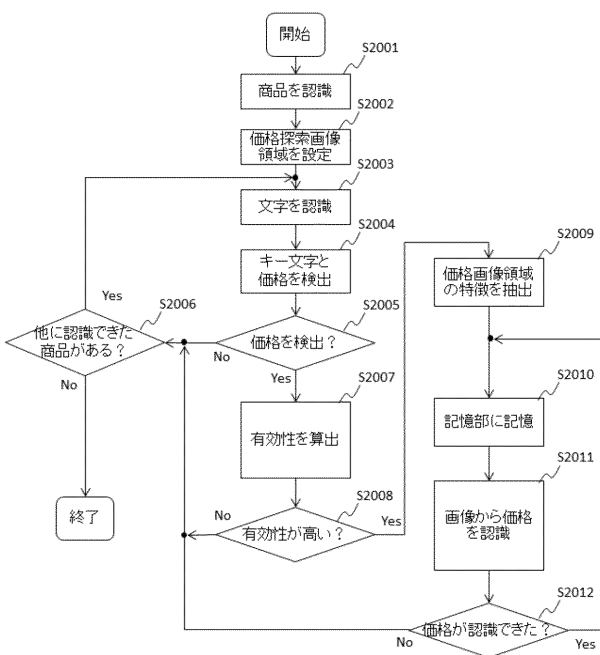
【図 6】



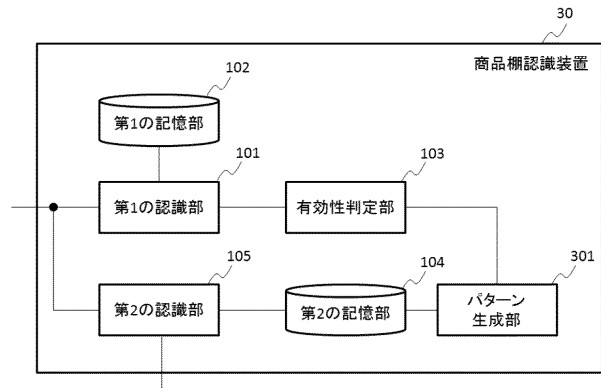
【図 7】



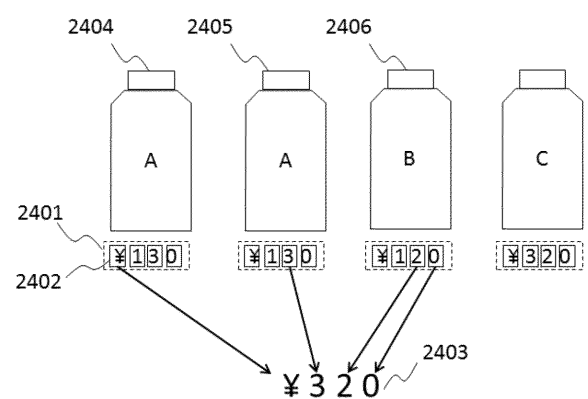
【図 8】



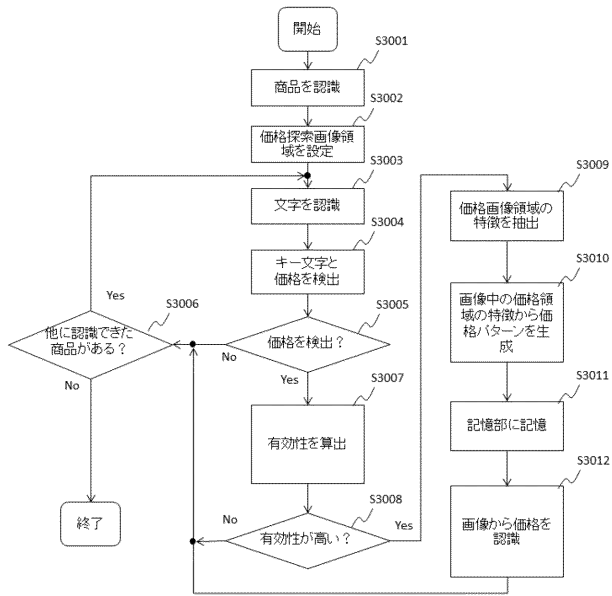
【図 9】



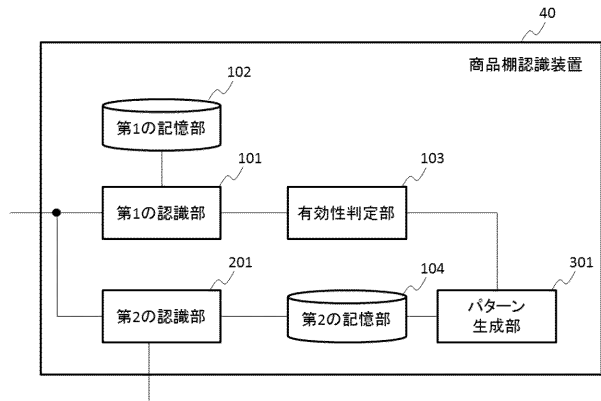
【図 10】



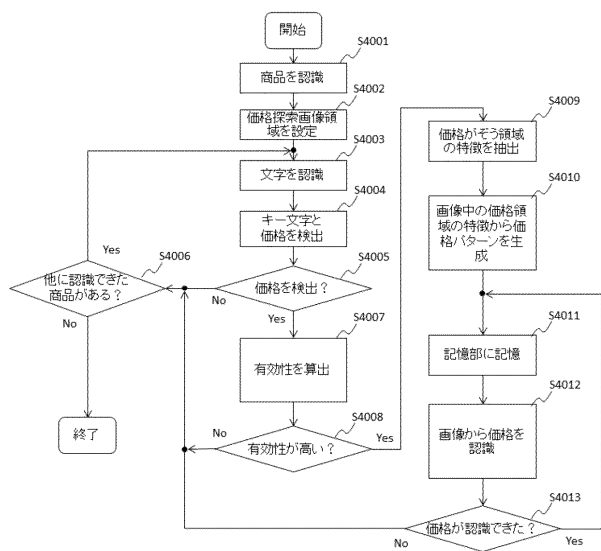
【図 1 1】



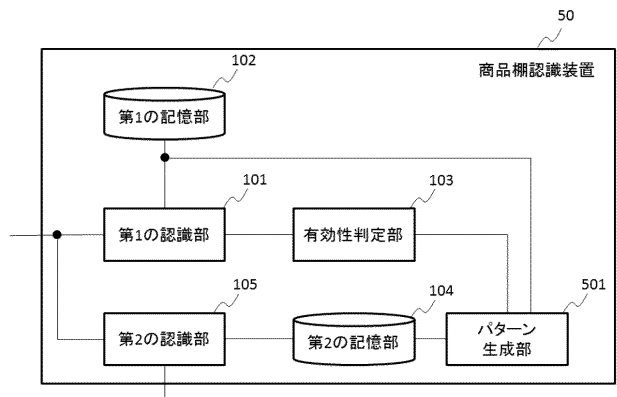
【図 1 2】



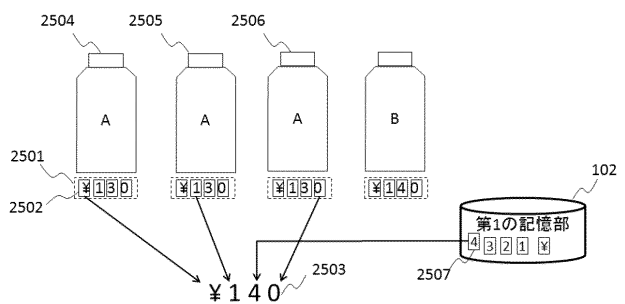
【図 1 3】



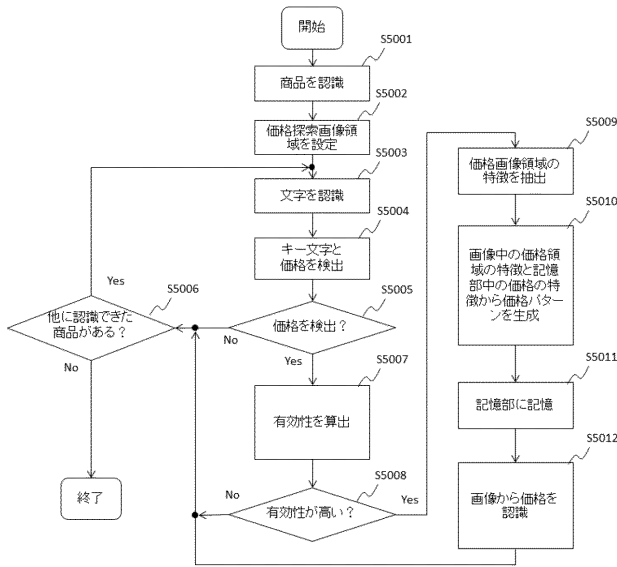
【図 1 4】



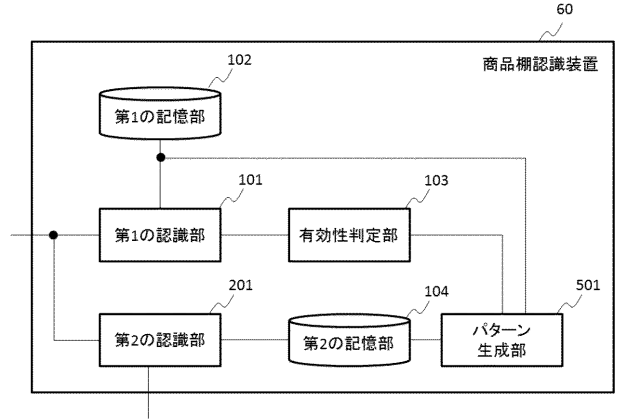
【図 1 5】



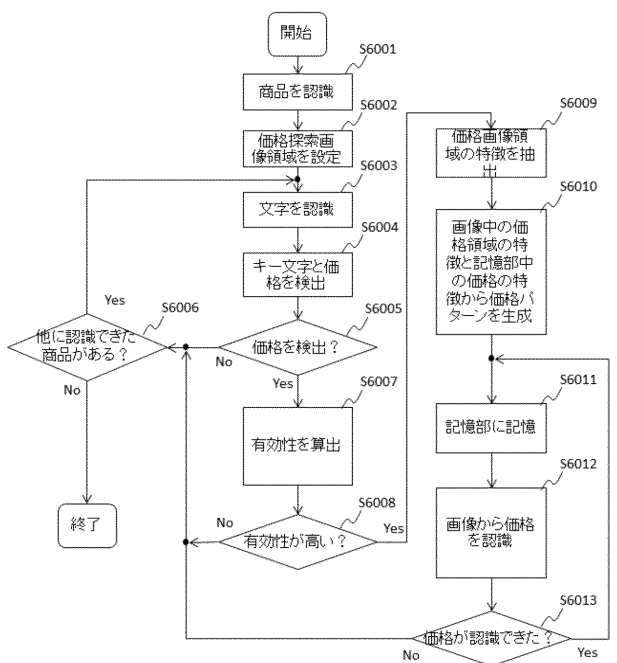
【図 16】



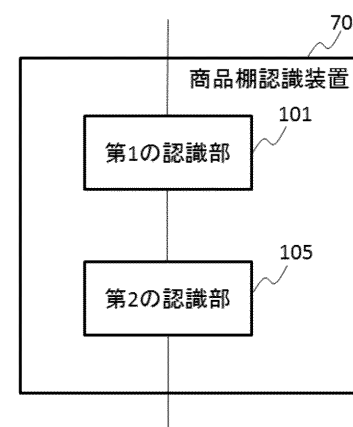
【図 17】



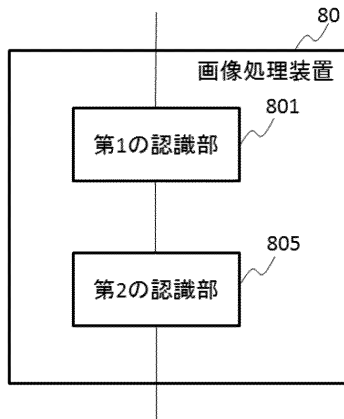
【図 18】



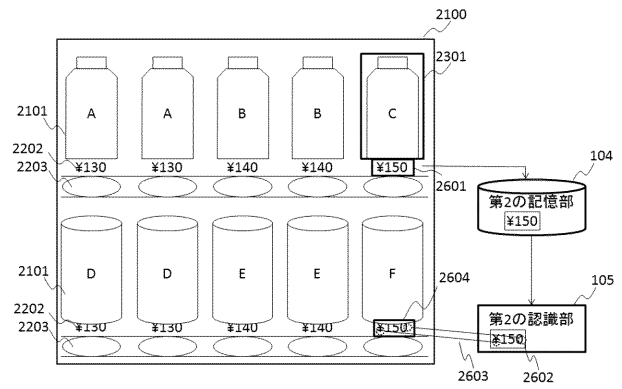
【図 19】



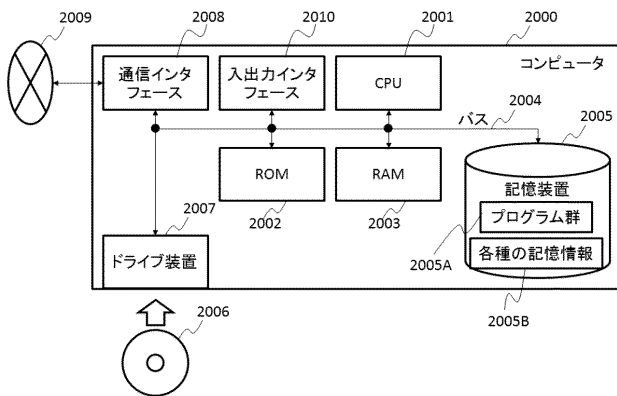
【図20】



【図22】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 秋山 達勇

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

Fターム(参考) 3B118 FA11

5L049 BB72