

(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2012-173903
(P2012-173903A)

(43) 公開日 平成24年9月10日 (2012.9.10)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 6 Q 50/10 (2012.01)

G 0 6 F 17/60 1 1 8

G 0 6 Q 30/02 (2012.01)

G 0 6 F 17/60 1 7 0 C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-34149 (P2011-34149)	(71) 出願人	308036402
(22) 出願日	平成23年2月21日 (2011.2.21)		株式会社 J V C ケンウッド
		(74) 代理人	100085235
			弁理士 松浦 兼行
		(72) 発明者	浅見 知弘
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地

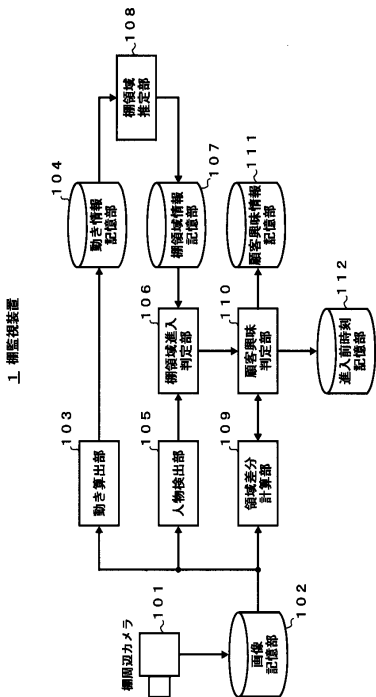
(54) 【発明の名称】 棚監視装置

(57) 【要約】

【課題】装置設置の手間とコストを低くする。

【解決手段】動き算出部 1 0 3 は、棚周辺カメラ 1 0 1 で撮影された画像を複数のブロックに分割し、ブロック毎の撮影画像の動きを算出する。棚領域推定部 1 0 8 は、ブロック毎の撮影画像の動きの所定方向の大きさを積算して積算値を算出し、2 つに分割された領域の各積算値の平均の差と積算値に基づいて棚領域を推定する。棚領域進入判定部 1 0 6 は、棚領域進入判定部 1 0 6 は、人物領域情報と棚領域情報とに基づき、人物の一部が棚領域に進入したか否かを判定する。領域差分計算部 1 0 9 は棚領域に進入する前の時刻と進入後の時刻との領域差分を計算する。顧客興味判定部 1 1 0 は、領域差分が大きい時に人物が棚の商品に興味があると判定する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

監視対象の棚を含む所定範囲の領域の撮影画像の領域を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の前記撮影画像の動きを算出する動き算出手段と、

前記ブロック毎の前記撮影画像の動きの所定方向の大きさを積算して積算値を算出し、前記複数のブロックのうち前記所定方向と直交する方向に隣接する２つのブロックのうちの一方のブロックからなる第１の領域の前記積算値の平均と他方のブロックからなる第２の領域の前記積算値の平均との差が最も大きく、かつ、前記積算値の平均が小さな方のブロックからなる領域を棚領域と推定する棚領域推定手段と、

前記撮影画像から人物を検出する人物検出手段と、

前記人物の一部が前記棚領域に進入したことを判定する棚領域進入判定手段と、

前記棚領域進入判定手段により前記人物の一部が前記棚領域に進入したと判定された時刻より前と後の時刻における前記棚領域の撮影画像の差分を計算する領域差分計算手段と、

前記領域差分計算手段により計算された前記棚領域の撮影画像の差分が予め設定した閾値より大きいときに、前記人物が前記棚の商品に興味があると判定する顧客興味判定手段と

を備えることを特徴とする棚監視装置。

【請求項 2】

監視対象の棚を含む所定範囲の領域の撮影画像の領域を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の前記撮影画像の動きを算出する動き算出手段と、

前記ブロック毎の前記撮影画像の動きの所定方向の大きさを積算して積算値を算出し、前記複数のブロックのうち前記所定方向と直交する方向に隣接する２つのブロックのうちの一方のブロックからなる第１の領域の前記積算値の平均と他方のブロックからなる第２の領域の前記積算値の平均との差が最も大きく、かつ、前記積算値の平均が小さな方のブロックからなる領域を棚領域と推定する棚領域推定手段と、

前記撮影画像から人物を検出する人物検出手段と、

前記人物の一部が前記棚領域に進入したことを判定する棚領域進入判定手段と、

前記棚の周辺位置にいる前記人物の視線を検出する視線検出手段と、

前記棚領域進入判定手段により前記人物の一部が前記棚領域に進入したと判定され、かつ、前記視線検出手段により前記人物の視線が前記棚方向に向いていると検出されたときに、前記人物が前記棚の商品に興味があると判定する顧客興味判定手段と

を備えることを特徴とする棚監視装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【０００１】**

本発明は棚監視装置に係り、特に顧客が小売店舗等の商品陳列棚に陳列されている商品に対して興味を持ったか否かを監視する棚監視装置に関する。

【背景技術】**【０００２】**

小売店舗等の商品陳列棚において、特に、一般にＰＯＰ（Point Of Purchase advertising）と呼ばれる商品広告を設置している場合に、顧客が商品に対して興味を持ったかどうかを調べることは、ＰＯＰ設置の効果や商品陳列の良し悪しを判断するために重要である。従来、そのような顧客興味を検出するための技術が知られている。

【０００３】

例えば、特許文献１には、商品棚、及び商品棚の周辺に位置する顧客を撮影した映像に基づき、顧客が商品棚の前方に滞留した時間、及び顧客の身体の一部が商品棚内に進入したことを検出して、顧客が商品を手にとったことを判定する顧客動作分析装置が提案されている。この顧客動作分析装置によれば、顧客による商品の購入行動を検出できるので、顧客が商品に興味を持ったことを判定できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

また、例えば、特許文献 2 には、商品に付設した変位検出センサにより、商品棚における商品変位を検出し、顧客が商品を手に取ったことを判定する商品陳列状態監視システムが提案されている。この商品陳列状態監視システムによれば、顧客による商品の購入行動を検出できるので、顧客が商品に興味を持ったことを判定できる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 0 4 8 4 3 0 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 2 3 7 6 9 6 号 公 報

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に記載されている顧客動作分析装置では、商品棚、及び商品棚の周辺に位置する顧客を撮影した映像において、商品棚に該当する領域を予め設定しておき、顧客の身体の一部が商品棚内に進入したことを検出している。そのため、顧客動作分析装置を小売店舗等に設置する際に、映像における商品棚の領域を設定する手間がかかることが課題である。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 に記載されている商品陳列状態監視システムでは、商品の一つ一つに変位検出センサを付設し、商品変位を検出している。そのため、変位検出センサ付設の手間とコストがかかることが課題である。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は以上の点に鑑みなされたもので、装置設置の手間とコストを低くすることができる棚監視装置を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記の目的を達成するため、本発明の棚監視装置は、監視対象の棚を含む所定範囲の領域の撮影画像の領域を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の撮影画像の動きを算出する動き算出手段と、ブロック毎の撮影画像の動きの所定方向の大きさを積算して積算値を算出し、複数のブロックのうち所定方向と直交する方向に隣接する 2 つのブロックのうち一方のブロックからなる第 1 の領域の積算値の平均と他方のブロックからなる第 2 の領域の積算値の平均との差が最も大きく、かつ、積算値の平均が小さな方のブロックからなる領域を棚領域と推定する棚領域推定手段と、撮影画像から人物を検出する人物検出手段と、人物の一部が棚領域に進入したことを判定する棚領域進入判定手段と、棚領域進入判定手段により人物の一部が棚領域に進入したと判定された時刻より前と後の時刻における棚領域の撮影画像の差分を計算する領域差分計算手段と、領域差分計算手段により計算された棚領域の撮影画像の差分が予め設定した閾値より大きいときに、人物が棚の商品に興味があると判定する顧客興味判定手段とを備えることを特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

また、上記の目的を達成するため、本発明の棚監視装置は、監視対象の棚を含む所定範囲の領域の撮影画像の領域を複数のブロックに分割し、各ブロック毎の撮影画像の動きを算出する動き算出手段と、ブロック毎の撮影画像の動きの所定方向の大きさを積算して積算値を算出し、複数のブロックのうち所定方向と直交する方向に隣接する 2 つのブロックのうち一方のブロックからなる第 1 の領域の積算値の平均と他方のブロックからなる第 2 の領域の積算値の平均との差が最も大きく、かつ、積算値の平均が小さな方のブロックからなる領域を棚領域と推定する棚領域推定手段と、撮影画像から人物を検出する人物検出手段と、人物の一部が棚領域に進入したことを判定する棚領域進入判定手段と、棚の周辺位置にいる人物の視線を検出する視線検出手段と、棚領域進入判定手段により人物の一部が棚領域に進入したと判定され、かつ、視線検出手段により人物の視線が棚方向に向いて

40

50

いると検出されたときに、人物が棚の商品に興味があると判定する顧客興味判定手段とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、小売店舗等において商品に対する顧客の興味を検出する棚監視装置において、装置を設置するための手間とコストを低くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の棚監視装置の第1の実施の形態のブロック図である。

【図2】図1の棚監視装置の設置例を示す図である。

10

【図3】図1の棚監視装置の棚周辺カメラにより撮影される棚周辺画像の一例を示す図である。

【図4】図1の棚監視装置の棚領域推定部における棚領域推定処理において、予め定められた時間間隔で定期的に動作している棚領域推定処理のうちの1周期分の主要な処理を説明するフローチャートである。

【図5】図1の棚監視装置の棚領域推定部の棚領域推定処理における画面のブロック分割を説明する図である。

【図6】図1の棚監視装置の棚領域進入判定部における棚領域進入判定処理を説明するフローチャートである。

【図7】図1の棚監視装置の顧客興味判定部における顧客興味判定処理を説明するフローチャートである。

20

【図8】本発明の棚監視装置の第2の実施の形態のブロック図である。

【図9】図8の棚監視装置の設置例を示す図である。

【図10】図8の棚監視装置の顧客興味判定部における顧客興味判定処理を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の各実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

(第1の実施の形態)

30

< 棚監視装置の構成 >

図1は、本発明になる棚監視装置の第1の実施の形態のブロック図を示す。同図に示すように、本実施の形態の棚監視装置1は、棚周辺カメラ101と、画像記憶部102と、動き算出部103と、動き情報記憶部104と、人物検出部105と、棚領域進入判定部106と、棚領域情報記憶部107と、棚領域推定部108と、領域差分計算部109と、顧客興味判定部110と、顧客興味情報記憶部111と、進入前時刻記憶部112とにより構成される。

【0015】

棚周辺カメラ101は、商品棚、及びその周辺の設置領域を撮影するものである。そして、棚周辺カメラ101は、撮影した画像を、例えば30fps、すなわち1秒間に30フレームの頻度で、撮影時刻と関連付けて画像記憶部102に記憶させる。

40

【0016】

画像記憶部102は、例えばハードディスク等の記憶装置により構成され、棚周辺カメラ101から供給される撮影画像と撮影時刻とを関連付けて記憶する。

【0017】

動き算出部103は、例えば1秒等の予め定められた時間間隔で動作し、画像記憶部102から画像を読み出し、画像を適切なブロックに分割したときのブロック毎の動き、いわゆるオプティカルフローを算出する。具体的には、画像記憶部102に最後に記憶された画像、すなわち最新のフレームと、最後に記憶された画像より予め定められた所定の時間だけ前に記憶された画像、すなわち最新のフレームより予め定められた所定のフレーム

50

数だけ前のフレームとを読み出し、画像を予め定められた所定の大きさのブロックに分割し、ブロックマッチング等のオプティカルフロー算出の既知の手法により動き情報を算出する。そして、動き算出部 103 は、算出した動き情報、すなわち画像のブロック毎の移動の方向と大きさを表すベクトル値を動き情報記憶部 104 に記憶させる。なお、上記の所定の時間、または所定のフレーム数は、動き算出の精度を考慮して適切に定める。また、上記のブロックの所定の大きさは、動き算出の精度を考慮して適切に定める。動き情報記憶部 104 は、例えばハードディスク等の記憶装置により構成され、動き算出部 103 から供給される動き情報を記憶する。

【0018】

人物検出部 105 は、例えば 1 / 30 秒等の予め定められた時間間隔で動作し、画像記憶部 102 から画像、及び読み出す画像の撮影時刻を読み出し、読み出した画像から人物を検出する。具体的には、例えば、特許文献 1 に記載の動体検出処理を行い、検出された動体を人物とする。そして、検出された人物について、画像における人物領域情報、及び画像の撮影時刻を棚領域進入判定部 106 に供給する。

10

【0019】

棚領域進入判定部 106 は、人物検出部 105 から人物領域情報、及び画像の撮影時刻が供給されると、棚領域進入判定を行う。具体的には、棚領域進入判定部 106 は、棚領域情報記憶部 107 から棚領域情報を読み出し、人物領域情報と棚領域情報とに基づき、人物の一部が棚領域に進入したか否かを判定する。そして、画像の撮影時刻と、進入したか否かを示す情報と、進入した場合には画像における進入した領域を示す情報とを、顧客興味判定部 110 に供給する。棚領域情報記憶部 107 は、例えばハードディスク等の記憶装置により構成され、画像における棚の領域を示す棚領域情報を記憶する。

20

【0020】

棚領域推定部 108 は、例えば 1 日等の予め定められた時間間隔で動作し、棚領域推定処理を行う。そして、棚領域推定部 108 は、推定された画像における棚の領域を示す棚領域情報を棚領域情報記憶部 107 に記憶させる。なお、棚監視装置 1 を、棚領域推定処理を動作させるためのボタン等の操作手段を備える構成とし、利用者の操作により棚領域推定処理を動作させる構成としてもよい。

【0021】

領域差分計算部 109 は、棚領域進入判定部 106 により人物の一部が棚領域に進入したと判定された時刻より前と後の時刻における棚領域の撮影画像の差分を計算する。具体的には、領域差分計算部 109 は、顧客興味判定部 110 から差分を計算すべき画像の領域、第 1 の撮影時刻、及び第 2 の撮影時刻が供給されると、供給された第 1 の撮影時刻及び第 2 の撮影時刻のそれぞれの時刻に撮影された第 1 の画像及び第 2 の画像を画像記憶部 102 から読み出し、読み出した第 1 の画像及び第 2 の画像の顧客興味判定部 110 から供給された領域における差分を計算し、計算した領域差分を顧客興味判定部 110 に供給する。領域差分の計算は、例えば第 1 の画像及び第 2 の画像における領域内の画素値の差分値の平均を求めることによって行う。

30

【0022】

顧客興味判定部 110 は、棚領域進入判定部 106 から棚領域に進入があること、または進入がないことを示す信号、及び画像の撮影時刻が供給されると、顧客興味判定処理を行う。具体的には、顧客興味判定部 110 は、供給された棚領域に進入したか否かを示す情報が棚領域に進入したことを示す場合には、進入する前の画像の撮影時刻を進入前時刻として進入前時刻記憶部 112 に記憶させる。

40

【0023】

更に、顧客興味判定部 110 は、領域差分計算部 109 に差分を計算すべき画像の領域、第 1 の画像の撮影時刻、及び第 2 の画像の撮影時刻を供給し、領域差分の計算を指示する。そして、領域差分計算部 109 から供給される画像差分を予め設定された閾値と比較し、その比較結果に応じて商品棚に陳列された商品に対する顧客の興味を判定し、判定した顧客の興味に関する顧客興味情報を顧客興味情報記憶部 111 に記憶させる。

50

【 0 0 2 4 】

顧客興味情報記憶部 1 1 1 は、例えばハードディスク等の記憶装置により構成され、顧客興味判定部 1 1 0 から供給される顧客興味情報を記憶する。進入前時刻記憶部 1 1 2 は、例えばハードディスク等の記憶装置により構成され、顧客興味判定部 1 1 0 から供給される進入前時刻を記憶する。

【 0 0 2 5 】

なお、本実施の形態の棚監視装置 1 は、画像記憶部 1 0 2 と、動き情報記憶部 1 0 4 と、棚領域情報記憶部 1 0 7 と、顧客興味情報記憶部 1 1 1 と、進入前時刻記憶部 1 1 2 とを別々の記憶装置として構成しているが、各々の記憶部を部分的に共用したり、全ての記憶部を 1 つの記憶装置で共用したりする構成としてもよい。

10

< 棚監視装置の設置例 >

次に、棚監視装置 1 を小売店舗等に設置する際の設置の仕方について、具体例を示して説明する。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、本発明になる棚監視装置の第 1 の実施の形態の設置例を示す。同図において、設置例 2 は、棚監視装置 1 による顧客興味検出の対象となる商品が、水平に近い角度の商品棚 2 0 3 に陳列されていることを想定している。

【 0 0 2 7 】

このような環境において、棚監視装置 1 に備えられた棚周辺カメラ 1 0 1 を、顧客 2 0 2 と商品棚 2 0 3 とを同時に撮影できる商品棚 2 0 3 の上方に設置する。これにより、棚周辺カメラ 1 0 1 による撮影画像には、顧客 2 0 2、顧客 2 0 2 が通行する通路、及び商品棚 2 0 3 が同時に撮影される。

20

【 0 0 2 8 】

図 3 は、棚監視装置 1 の棚周辺カメラ 1 0 1 により撮影される棚周辺画像の一例を示す。図 2 に示したように棚周辺カメラ 1 0 1 を設置することにより、図 3 に示すように棚周辺画像 3 は、下部が棚領域画像 3 0 2 となり、上部が顧客 2 0 2 が通行する通路領域画像 3 0 1 となる。なお、顧客 2 0 2 が商品棚に手を伸ばす等の動作を行わない限り、棚領域画像 3 0 2 に顧客 2 0 2 の画像の一部が入ることはない。

< 棚監視装置の作用 >

棚監視装置 1 は、主に棚領域推定処理と、棚領域進入判定処理と、顧客興味判定処理とを行う。よって以下に、これらの処理について詳細に説明する。

30

棚領域推定処理

まず、棚監視装置 1 の棚領域推定部 1 0 8 における棚領域推定処理について図 4 を参照して説明する。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、棚監視装置 1 の棚領域推定部 1 0 8 における棚領域推定処理において、予め定められた時間間隔で定期的に動作している棚領域推定処理のうちの 1 周期分の主要な処理を示したフローチャートである。

【 0 0 3 0 】

棚領域推定部 1 0 8 は、棚領域推定処理を開始すると、動き情報記憶部 1 0 4 から動き情報を読み出す（ステップ S 1 0 1）。なお、動き情報記憶部 1 0 4 には、動き算出部 1 0 3 により予め定められた時間間隔で定期的に算出された動き情報が蓄積して記憶されているが、ここではそれらの動き情報を全て読み出す。

40

【 0 0 3 1 】

次に、棚領域推定部 1 0 8 は、動きの横方向の大きさを計算する（ステップ S 1 0 2）。具体的な計算方法について、以下で図を用いて詳細に説明する。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、棚監視装置 1 の棚領域推定部 1 0 8 の棚領域推定処理における画面のブロック分割の説明図を示す。図 5 は、図 3 に示した棚周辺画像 3 の全画像領域をブロック分割した図で、ブロックに分割したときの横方向 x のブロック数を M、縦方向 y のブロック数を

50

Nとし、それぞれ1からMまで、及び1からNまでの番号を割り振っている。ここで、図5において、時刻tにおける横方向i番目、縦方向j番目のブロックの画像の動きが、

$$[x_t(i, j), y_t(i, j)]$$

に示すように横方向xと縦方向yの2次元ベクトルで表されているときに、x軸の値の絶対値 $|x_t(i, j)|$ を横方向の大きさとする。ここで、iは1からMまでの自然数であり、jは1からNまでの自然数である。

【0033】

次に、柵領域推定部108は、画面のブロック毎に画像の動きの横方向の大きさを積算する(ステップS103)。具体的には、ステップS102で求めたブロック毎の画像の動きの横方向の大きさを、次式

【0034】

【数1】

$$A(i, j) = \sum |x_t(i, j)| \quad (1)$$

に示すようにブロック毎の画像を全ての時刻で足し合わせるにより、横方向の大きさの積算値 $A(i, j)$ を求める。

【0035】

次に、柵領域推定部108は、縦方向の各ブロック間で画面を上下に分割した場合の各領域の積算値の平均の差を計算する(ステップS104)。具体的には、図5に示す縦方向のn番目のブロックと、n+1番目のブロックとの間で画面を上下に分割し(n番目のブロックからなる上側の領域とn+1番目のブロックからなる下側の領域とに分割し)、それぞれの領域のステップS103で求めた動きの横方向の大きさの積算値に基づき、(2)式の計算式で積算値の平均の差を求める。

【0036】

【数2】

$$\frac{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^M A(i, j)}{n \cdot M} - \frac{\sum_{j=n+1}^N \sum_{i=1}^M A(i, j)}{(N-n) \cdot M} \quad (2)$$

そして、1からN-1までのそれぞれのnの値について、上下それぞれの領域の積算値の平均の差を計算する。

【0037】

次に、柵領域推定部108は、ステップS104で求めた上下領域の積算値の平均の差が最大となる分割位置の下領域を柵領域と判定する(ステップS105)。すなわち、ステップS104でnの値を1からN-1まで変化させたときの(2)式の値が最大となるnを求め、縦方向のn+1番目のブロックから下の領域を柵領域と判定する。これは柵領域では動きが無いから、柵領域の積算値の平均が最も小さく、縦方向のn番目のブロックと、n+1番目のブロックとの間での動きの横方向の大きさの積算値の平均の差が最大となるからである。なお、図5はn=Jの例を示している。

【0038】

次に、柵領域推定部108は、ステップS105で柵領域と判定された画面における柵領域を示す柵領域情報を柵領域情報記憶部107に記憶させる(ステップS106)。

【0039】

以上の柵領域推定処理により、画面における通路領域は顧客の通行により横方向の動きが大きくなる傾向があるのに比べ、柵領域は横方向の動きが小さくなる傾向があると想定されるため、横方向の動きが小さい領域を判定することにより、柵領域を判定することができる。

【0040】

なお、ブロック毎の動き、いわゆるオプティカルフローに基づいて画面を分割する方法は、上記のステップS104及びステップS105の方法に限定されない。例えば、予め

10

20

30

40

50

定めた閾値により、ステップ S 1 0 3 で求めた動きの横方向の大きさを積算値が閾値より小さい領域を柵領域と判定するようにしてもよい。

柵領域進入判定処理

次に、柵監視装置 1 の柵領域進入判定部 1 0 6 における柵領域進入判定処理について図 6 を参照して説明する。図 6 は、柵監視装置 1 の柵領域進入判定部 1 0 6 における柵領域進入判定処理のフローチャートを示す。

【 0 0 4 1 】

柵領域進入判定部 1 0 6 は、人物検出部 1 0 5 から人物領域情報、及び画像の撮影時刻が供給されると柵領域進入判定処理を開始し、柵領域情報記憶部 1 0 7 から柵領域情報を読み出す（ステップ S 2 0 1 ）。

10

【 0 0 4 2 】

次に、柵領域進入判定部 1 0 6 は、人物検出部 1 0 5 から供給された人物領域と、ステップ S 2 0 1 で読み出した柵領域情報が示す柵領域との重なりを計算する（ステップ S 2 0 2 ）。具体的には、人物領域と柵領域とで重なる画素の数を数え、その画素数を大きさとする。

【 0 0 4 3 】

次に、柵領域進入判定部 1 0 6 は、ステップ S 2 0 2 で求めた人物領域と柵領域との重なりを計算した大きさが予め定めた閾値以上か否かを判定する（ステップ S 2 0 3 ）。重なりを計算した大きさが閾値以上であると判定された場合、ステップ S 2 0 4 へ処理を移行し、重なりを計算した大きさが閾値以上ではない、すなわち閾値より小さいと判定された場合、ステップ S 2 0 5 へ処理を移行する。なお、ここで用いる閾値は、柵領域進入判定の精度を考慮して適切に定める。

20

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 0 3 で重なりを計算した大きさが閾値以上であると判定された場合、柵領域進入判定部 1 0 6 は、画面における人物領域と柵領域とが重なっている領域を進入領域情報とし、人物検出部 1 0 5 から供給された画像の撮影時刻と、進入領域情報とともに進入があることを示す信号とを顧客興味判定部 1 1 0 に供給する（ステップ S 2 0 4 ）。

【 0 0 4 5 】

一方、ステップ S 2 0 3 で重なりを計算した大きさが閾値より小さいと判定された場合、柵領域進入判定部 1 0 6 は、人物検出部 1 0 5 から供給された画像の撮影時刻と、進入がないことを示す信号とを顧客興味判定部 1 1 0 に供給する（ステップ S 2 0 5 ）。

30

顧客興味判定処理

次に、柵監視装置 1 の顧客興味判定部 1 1 0 における顧客興味判定処理について図 7 を参照して説明する。図 7 は、柵監視装置 1 の顧客興味判定部 1 1 0 における顧客興味判定処理のフローチャートを示す。

【 0 0 4 6 】

顧客興味判定部 1 1 0 は、柵領域進入判定部 1 0 6 から柵領域に進入があること、または進入がないことを示す情報、及び画像の撮影時刻が供給されると顧客興味判定処理を開始し、柵領域に進入があるか否か、すなわち供給された信号が進入があることを示す信号なのか、あるいは進入がないことを示す信号なのかを判定する（ステップ S 3 0 1 ）。柵領域に進入があると判定された場合、ステップ S 3 0 2 へ処理を移行し、柵領域に進入がないと判定された場合、ステップ S 3 0 4 へ処理を移行する。

40

【 0 0 4 7 】

ステップ S 3 0 1 で柵領域に進入があると判定された場合、顧客興味判定部 1 1 0 は、前回の顧客興味判定処理におけるステップ S 3 0 1 で柵領域に進入があると判定されたか否かを判定する（ステップ S 3 0 2 ）。前回の顧客興味判定処理で柵領域に進入があると判定された場合、顧客興味判定処理を終了し、前回の顧客興味判定処理で柵領域に進入がないと判定された場合、ステップ S 3 0 3 へ処理を移行する。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 3 0 2 で前回の顧客興味判定処理で柵領域に進入がないと判定された場合、

50

顧客興味判定部 110 は、今回、棚領域に進入があったと判断し、前回の顧客興味判定処理で棚領域進入判定部 106 から供給された画像の撮影時刻を、進入前時刻として進入前時刻記憶部 112 に記憶させる（ステップ S303）。

【0049】

一方、ステップ S301 で棚領域に進入がないと判定された場合、顧客興味判定部 110 は、前回の顧客興味判定処理におけるステップ S301 で棚領域に進入があると判定されたか否かを判定する（ステップ S304）。前回の顧客興味判定処理で棚領域に進入があると判定された場合、ステップ S305 へ処理を移行し、前回の顧客興味判定処理で棚領域に進入がないと判定された場合、顧客興味判定処理を終了する。

【0050】

ステップ S304 で前回の顧客興味判定処理で棚領域に進入があると判定された場合、顧客興味判定部 110 は、進入前時刻記憶部 112 から進入前時刻を読み出す（ステップ S305）。続いて、顧客興味判定部 110 は、棚領域差分計算処理を実行する（ステップ S306）。具体的には、棚領域進入判定部 106 から供給された進入領域情報を、棚領域差分を計算すべき領域の情報とし、ステップ S305 で読み出した進入前時刻を第 1 の画像の撮影時刻とし、棚領域進入判定部 106 から供給された画像の撮影時刻を第 2 の画像の撮影時刻とし、それら棚領域差分を計算すべき領域の情報、第 1 の画像の撮影時刻、及び第 2 の画像の撮影時刻を領域差分計算部 109 にそれぞれ供給し、領域差分の計算を指示する。そして、領域差分計算部 109 から供給される進入領域の差分を受信する。

【0051】

次に、顧客興味判定部 110 は、ステップ S306 で領域差分計算部 109 から供給された進入領域の差分が、予め定められた閾値以上であるか否かを判定する（ステップ S307）。進入領域の差分が閾値以上であると判定された場合、ステップ S308 へ処理を移行し、進入領域の差分が閾値以上ではない、すなわち閾値より小さいと判定された場合、顧客興味判定処理を終了する。なお、ここで用いる閾値は、顧客が商品棚から商品を手にとることにより、手にとる前と後との商品棚の画像に生じる違いを考慮して適切に定める。

【0052】

ステップ S307 で進入領域の差分が閾値以上であると判定された場合、顧客興味判定部 110 は、顧客が商品を手にとったと判定し、顧客が商品に興味があることを示す顧客興味情報を顧客興味情報記憶部 111 に記憶させる（ステップ S308）。

【0053】

以上の顧客興味判定処理により、顧客が商品に興味があることを示す顧客興味情報が顧客興味情報記憶部 111 に蓄積して記憶されるため、図 1 には図示しない顧客興味情報読み出し手段により顧客興味情報記憶部 111 から顧客興味情報を読み出し、マーケティング等に利用することができる。

【0054】

このように、本実施の形態の棚監視装置 1 によれば、棚周辺カメラ 101 を図 2 に示したように、顧客 202 と商品棚 203 とを同時に撮影できる商品棚 203 の上方に設置するだけでよいので、特許文献 1 記載の顧客動作分析装置を小売店舗等に設置する際に、映像における商品棚の領域を設定する場合や、特許文献 2 に記載の商品陳列状態監視システムのように商品の一つ一つに変位検出センサを付設する場合に比べて、装置を設置するための手間とコストを低くすることができる。

【0055】

なお、棚監視装置 1 の顧客興味判定部 110 における顧客興味判定処理は、人物の一部が棚領域に進入する前後の進入領域の画像差分の大きさに基づき、顧客が商品を手にとったことを判定しているが、画像差分を用いずに商品を手にとったことを判定する構成としてもよい。その場合、図 1 の棚監視装置 1 の構成において、領域差分計算部 109 と、進入前時刻記憶部 112 が不要となる。また、図 7 の顧客興味判定処理において、ステップ S302 と、ステップ S303 と、ステップ S305 と、ステップ S306 と、ステップ

10

20

30

40

50

Ｓ３０７が不要となる。

【００５６】

なお、本実施の形態の棚監視装置１は、顧客興味判定処理により商品に対する顧客の興味を判定し、顧客興味情報を記憶する構成としているが、マーケティングに利用するためのその他の情報も合わせて記憶するようにしてもよい。例えば、棚周辺カメラ１０１の撮影画像を分析することにより、顧客の棚周辺における滞留時間を計測したり、顧客の年齢や性別等の属性を推定し、顧客興味情報とともに記憶するようにしてもよい。

【００５７】

なお、上述した本実施の形態の棚監視装置１は、コンピュータにインストールした棚監視プログラムを実行させることにより実現することもできる。この棚監視プログラムは、例えば、棚監視プログラムが記憶された記録媒体から読み出され、中央処理装置（ＣＰＵ）で実行されることにより棚監視装置１を構成するようにしてもよいし、通信ネットワークを介して伝送されてインストールされ、ＣＰＵで実行されることにより棚監視装置１を構成するようにしてもよい。

【００５８】

（第２の実施の形態）

次に、本発明になる棚監視装置の第２の実施の形態について説明する。

【００５９】

本実施の形態の棚監視装置は、小売店舗等において商品に対する顧客の興味を検出する棚監視装置に関し、小売店舗等における棚監視装置の設置環境が第１の実施の形態とは異なる例である。

< 棚監視装置の構成 >

図８は、本発明になる棚監視装置の第２の実施の形態のブロック図を示す。同図に示すように、本実施の形態の棚監視装置８は、棚周辺カメラ１０１と、画像記憶部１０２と、動き算出部１０３と、動き情報記憶部１０４と、人物検出部１０５と、棚領域進入判定部１０６と、棚領域情報記憶部１０７と、棚領域推定部１０８と、顔カメラ８０１と、顧客興味判定部８０３と、顧客興味情報記憶部１１１と、視線検出部８０２とにより構成される。同図中、図１と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【００６０】

図８において、顔カメラ８０１は、顧客の顔周辺を撮影し、撮影した画像を視線検出部８０２に供給する。視線検出部８０２は、顧客興味判定部８０３から顧客の視線検出を指示されると、顔カメラ８０１から供給される画像を解析し、顧客の視線を検出し、検出された視線角度、すなわち顔カメラ８０１の正面に向かう角度を０度とし、正面からの縦方向、及び横方向の視線のずれの角度を顧客興味判定部８０３に供給する。なお、顧客の視線検出には、例えば、特開２００７－２８６９９５号公報に記載されている視線方向計測部における視線方向計測処理の方法を用いることができる。

【００６１】

顧客興味判定部８０３は、棚領域進入判定部１０６から棚領域に進入があること、または進入がないことを示す信号、及び画像の撮影時刻が供給されると、顧客興味判定処理を行う。具体的には、顧客興味判定部８０３は、棚領域進入判定部１０６から棚領域に進入があることを示す信号が供給された場合には、視線検出部８０２に顧客の視線検出を指示する。そして、視線検出部８０２から供給される顧客の視線角度に基づき、商品に対する顧客の興味を判定する。そして、判定された顧客の興味に関する顧客興味情報を顧客興味情報記憶部１１１に記憶させる。

【００６２】

なお、本実施の形態の棚監視装置８は、画像記憶部１０２と、動き情報記憶部１０４と、棚領域情報記憶部１０７と、顧客興味情報記憶部１１１とを別々の記憶装置として構成しているが、各々の記憶部を部分的に共用したり、全ての記憶部を１つの記憶装置で共用したりする構成としてもよい。

< 棚監視装置の設置例 >

10

20

30

40

50

次に、棚監視装置 8 を小売店舗等に設置する際の設置の仕方について、具体例を示して説明する。

【 0 0 6 3 】

図 9 は、本発明になる棚監視装置の第 2 の実施の形態の設置例を示す。同図において、設置例 9 は、本実施の形態の棚監視装置 8 による顧客興味検出の対象となる商品が、複数の段に商品を陳列することのできる垂直の商品棚 9 0 1 の一部の段に陳列されていることを想定している。

【 0 0 6 4 】

このような環境において、棚監視装置 8 に備えられた棚周辺カメラ 1 0 1 を、顧客 9 0 2 と商品棚 9 0 1 とを同時に撮影できる商品棚 9 0 1 の上方の天井に設置する。これにより、棚周辺カメラ 1 0 1 による撮影画像には、顧客 9 0 2、顧客 9 0 2 が通行する通路、及び商品棚 9 0 1 が上方から同時に撮影される。なお、棚周辺カメラ 1 0 1 の設置向きは、画像の上部が通路領域となり、下部が棚領域となるような向きにする。すなわち、図 9 において、棚周辺カメラ 1 0 1 の上部が図 9 の左側に位置するように設置する。

【 0 0 6 5 】

また、棚監視装置 8 に備えられた顔カメラ 8 0 1 を、商品棚 9 0 1 の顧客興味検出の対象となる商品が陳列されている段に近接して設置する。これにより、顔カメラ 8 0 1 による撮影画像には、顧客興味検出の対象となる商品に視線を向けている顧客 9 0 2 の顔がほぼ正面から撮影される。

< 棚監視装置の作用 >

本実施の形態の棚監視装置 8 は、主に棚領域推定処理と、棚領域進入判定処理と、顧客興味判定処理とを行う。これらのうち、棚領域推定処理、及び棚領域進入判定処理は、第 1 の実施の形態の棚監視装置 1 における棚領域推定処理、及び棚領域進入判定処理と同一であるので、説明を省略する。よって以下に、本実施の形態特有の顧客興味判定処理について詳細に説明する。

顧客興味判定処理

本実施の形態の顧客興味判定処理は、棚監視装置 8 の顧客興味判定部 8 0 3 により行われる。図 1 0 は、本実施の形態の棚監視装置 8 の顧客興味判定部 8 0 3 における顧客興味判定処理のフローチャートを示す。

【 0 0 6 6 】

顧客興味判定部 8 0 3 は、棚領域進入判定部 1 0 6 から供給される信号が、棚領域に進入があること、または進入がないことを示す情報、及び画像の撮影時刻が供給されると顧客興味判定処理を開始し、棚領域に進入があるか否か、すなわち供給された信号が進入があることを示す信号なのか、あるいは進入がないことを示す信号なのかを判定する（ステップ S 4 0 1）。棚領域に進入があると判定された場合、ステップ S 4 0 2 へ処理を移行し、棚領域に進入がないと判定された場合、顧客興味判定処理を終了する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 4 0 1 で棚領域に進入があると判定された場合、顧客興味判定部 8 0 3 は、視線検出処理を行う（ステップ S 4 0 2）。具体的には、顧客興味判定部 8 0 3 は、視線検出部 8 0 2 に顧客の視線検出を指示し、視線検出部 8 0 2 から供給される顧客の視線角度を受信する。

【 0 0 6 8 】

次に、顧客興味判定部 8 0 3 は、ステップ S 4 0 2 で視線検出部 8 0 2 から供給された顧客の視線角度が正面か否かを判定する（ステップ S 4 0 3）。具体的には、顧客興味判定部 8 0 3 は、縦方向及び横方向の視線角度の絶対値が、縦方向及び横方向のそれぞれに対して予め定められた閾値以下であるか否かを判定する。顧客興味判定部 8 0 3 は、視線角度が正面である、すなわち縦方向及び横方向の視線角度の絶対値がそれぞれの閾値以下であると判定した場合、ステップ S 4 0 4 へ処理を移行し、視線角度が正面ではない、すなわち縦方向及び横方向の視線角度の絶対値がそれぞれの閾値以下ではない、すなわち閾値より大きいと判定した場合、顧客興味判定処理を終了する。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 4 0 3 で視線角度が正面であると判定された場合、顧客興味判定部 8 0 3 は、顧客が商品を手に取ったと判定し、顧客が商品に興味があることを示す顧客興味情報を顧客興味情報記憶部 1 1 1 に記憶させる（ステップ S 4 0 4 ）。

【 0 0 7 0 】

以上の顧客興味判定処理により、顧客が商品に興味があることを示す顧客興味情報が顧客興味情報記憶部 1 1 1 に蓄積して記憶されるため、図 8 には図示しない顧客興味情報読み出し手段により顧客興味情報記憶部 1 1 1 から顧客興味情報を読み出し、マーケティング等に利用することができる。

【 0 0 7 1 】

このように、本実施の形態の棚監視装置 8 によれば、図 9 に示すように棚周辺カメラ 1 0 1 を顧客 9 0 2 と商品棚 9 0 1 とを同時に撮影できる商品棚 9 0 1 の上方に設置し、かつ、顔カメラ 8 0 1 を商品棚 8 0 1 に設置するだけでよいので、特許文献 1 記載の顧客動作分析装置を小売店舗等に設置する際に、映像における商品棚の領域を設定する場合や、特許文献 2 に記載の商品陳列状態監視システムのように商品の一つ一つに変位検出センサを付設する場合に比べて、装置を設置するための手間とコストを低くすることができる。

【 0 0 7 2 】

なお、本実施の形態の棚監視装置 8 は、顧客興味判定処理により商品に対する顧客の興味を判定し、顧客興味情報を記憶する構成としているが、マーケティングに利用するためのその他の情報も合わせて記憶するようにしてもよい。例えば、棚周辺カメラ 1 0 1 の撮影画像を分析することにより、顧客の棚周辺における滞留時間を計測したり、顔カメラ 8 0 1 の撮影画像を分析することにより、顧客の年齢や性別等の属性を推定し、顧客興味情報とともに記憶するようにしてもよい。

【 0 0 7 3 】

なお、上述した本実施の形態の棚監視装置 8 は、コンピュータにインストールした棚監視プログラムを実行させることにより実現することもできる。この棚監視プログラムは、例えば、棚監視プログラムが記憶された記録媒体から読み出され、CPU で実行されることにより棚監視装置 8 を構成するようにしてもよいし、通信ネットワークを介して伝送されてインストールされ、CPU で実行されることにより棚監視装置 8 を構成するようにしてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

- 1、8 棚監視装置
- 1 0 1 棚周辺カメラ
- 1 0 2 画像記憶部
- 1 0 3 動き算出部
- 1 0 4 動き情報記憶部
- 1 0 5 人物検出部
- 1 0 6 棚領域進入判定部
- 1 0 7 棚領域情報記憶部
- 1 0 8 棚領域推定部
- 1 0 9 領域差分計算部
- 1 1 0 顧客興味判定部
- 1 1 1 顧客興味情報記憶部
- 1 1 2 進入前時刻記憶部
- 8 0 1 顔カメラ
- 8 0 2 視線検出部
- 8 0 3 顧客興味判定部

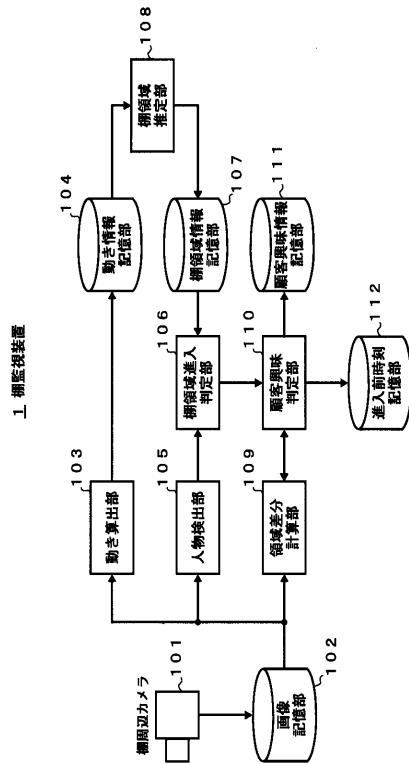
10

20

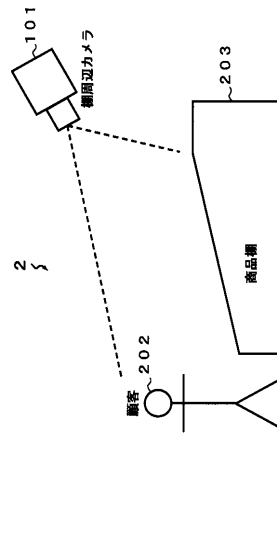
30

40

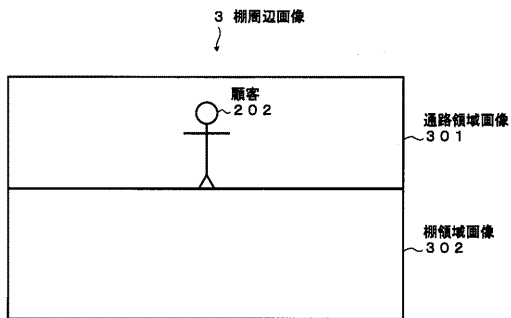
【図 1】



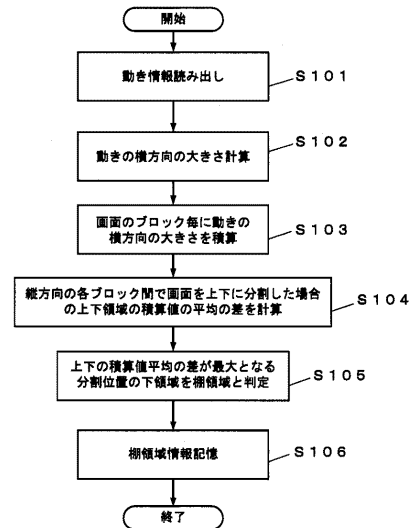
【図 2】



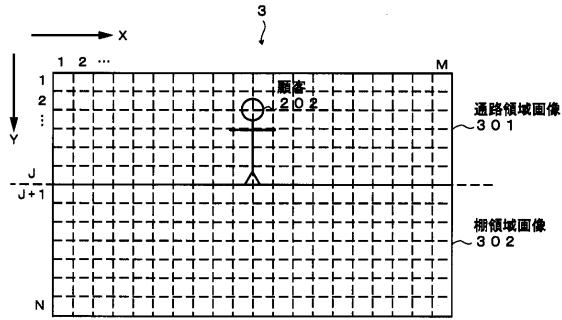
【図 3】



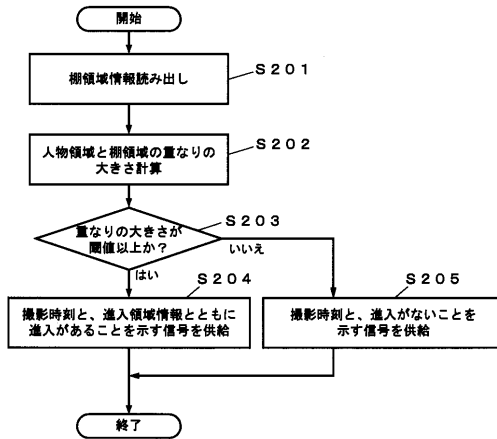
【図 4】



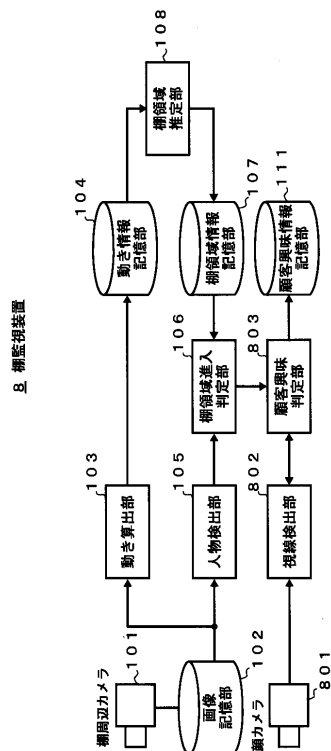
【図5】



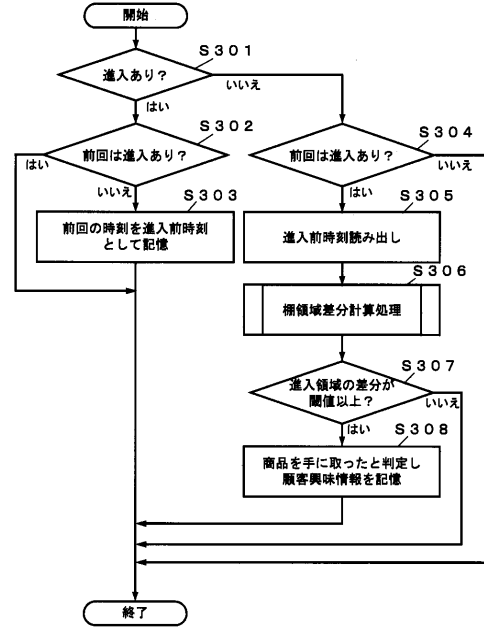
【図6】



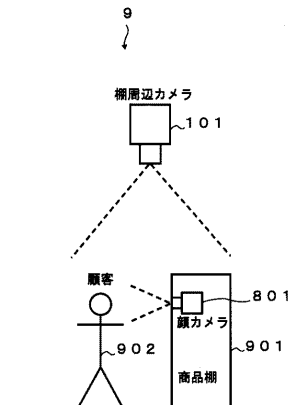
【図8】



【図7】



【図9】



【図 10】

