

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6254836号
(P6254836)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(51) Int. Cl.	F I
G 0 6 T 1/00 (2006.01)	G 0 6 T 1/00 2 0 0 E
G 0 6 F 17/30 (2006.01)	G 0 6 F 17/30 1 7 0 B

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-248344 (P2013-248344)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年11月29日 (2013.11.29)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-106300 (P2015-106300A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年6月8日 (2015.6.8)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成28年11月7日 (2016.11.7)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像検索装置、画像検索装置の制御方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の撮影装置の少なくとも一つにより撮影された一以上の画像から検索対象を設定する検索対象設定手段と、

前記検索対象が撮影された時刻に基づいて、前記検索対象が撮影された時刻と対応する時刻に撮影された検索非対象を設定する検索非対象設定手段と、

前記検索対象および前記検索非対象の複数の物体属性に基づいて、前記検索対象の複数の物体属性のそれぞれの、前記検索対象を識別する識別性能を評価する評価手段と、

前記識別性能の評価結果に基づいて、前記複数の撮影装置により撮影された画像から前記検索対象を検索する検索手段と

を備えることを特徴とする画像検索装置。

【請求項 2】

前記検索対象設定手段は、ユーザによる指定に基づいて前記検索対象を設定することを特徴とする請求項 1 に記載の画像検索装置。

【請求項 3】

前記識別性能の評価結果に基づいて、前記検索対象の複数の物体属性のそれぞれに対して重み係数を決定する決定手段をさらに備え、

前記検索手段は、前記検索対象の複数の物体属性と、前記検索対象の複数の物体属性のそれぞれに対する重み係数とに基づいて、前記複数の撮影装置により撮影された画像から前記検索対象を検索することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像検索装置。

【請求項 4】

前記検索手段は、前記複数の撮影装置により撮影された画像から抽出された複数の物体属性と前記検索対象の複数の物体属性との類似度と、前記検索対象の複数の物体属性のそれぞれに対する重み係数とに基づいて、前記複数の撮影装置により撮影された画像から前記検索対象を検索することを特徴とする請求項 3 に記載の画像検索装置。

【請求項 5】

前記評価手段は、前記検索対象および前記検索非対象の物体属性の統計分布の分離度を、前記識別性能として評価することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の画像検索装置。

【請求項 6】

前記評価手段は、前記検索対象および前記検索非対象の物体属性の統計分布の分離度を、前記識別性能として評価し、

前記決定手段は、前記分離度が大きい物体属性ほど大きい重み係数を割り当てるように決定することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の画像検索装置。

【請求項 7】

画像検索装置の制御方法であって、

物体属性抽出手段が、複数の撮影装置の少なくとも一つにより撮影された一以上の画像から検索対象を設定する検索対象設定工程と、

検索非対象設定手段が、前記検索対象が撮影された時刻に基づいて、前記検索対象が撮影された時刻と対応する時刻に撮影された検索非対象を設定する検索非対象設定工程と、

評価手段が、前記検索対象および前記検索非対象の複数の物体属性に基づいて、前記検索対象の複数の物体属性のそれぞれの、前記検索対象を識別する識別性能を評価する評価工程と、

検索手段が、前記識別性能の評価結果に基づいて、前記複数の撮影装置により撮影された画像から前記検索対象を検索する検索工程と

を有することを特徴とする画像検索装置の制御方法。

【請求項 8】

決定手段が、前記識別性能の評価結果に基づいて、前記検索対象の複数の物体属性のそれぞれに対して重み係数を決定する決定工程をさらに備え、

前記検索工程では、前記検索対象の複数の物体属性と、前記検索対象の複数の物体属性のそれぞれに対する重み係数とに基づいて、前記複数の撮影装置により撮影された画像から前記検索対象を検索することを特徴とする請求項 7 に記載の画像検索装置の制御方法。

【請求項 9】

前記評価工程では、前記検索対象および前記検索非対象の物体属性の統計分布の分離度を、前記識別性能として評価することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の画像検索装置の制御方法。

【請求項 10】

コンピュータを請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の画像検索装置の各手段として機能実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像から特定の物体を検索する画像検索装置、画像検索装置の制御方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、人物監視のために多くの監視カメラが導入されている。このような監視カメラの業務を支援するシステムは数多く提案されているが、その中でも特定の人物を数多くの監視カメラ映像の中から検索する機能は重要なアプリケーションの一つである。

【0003】

特定の人物を大規模監視カメラシステムの映像から探したい場合、以下のようなシナリオが想定される。すなわち、検索対象の人物がどこに、何時頃いたかという情報によって、監視カメラと時間を絞り込み、過去の映像の中から人物画像を検索する。さらに、現在、検索対象の人物がどこにいるかを多くの監視カメラ映像から検索する。しかしながら、現実的に多くの監視カメラ映像から迅速に人物画像を検索することは困難であり、検索に時間を要すると検索対象の人物が移動してしまう。そこで、過去の映像から検索した人物画像をクエリとして自動的に類似する人物を検索するアプリケーションが重要になってくる。

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 では、顔特徴量と着衣特徴とを用いて検索対象画像と、録画画像中の人物との同一性を判定することにより、監視映像から人物を検索している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開2009-199322号公報

【非特許文献】

【 0 0 0 6 】

【非特許文献 1】P.P´erez他. Color-Based Probabilistic Tracking. ECCV(2002).

【非特許文献 2】Dalal and Triggs. Histograms of Oriented Gradients for Human Detection. CVPR(2005).

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献 1 の方法では、人物の複数の属性の単純な類似度の和を用いて総合的な類似度を判定しているため、検索対象の属性の分布が偏っていると効率のよい検索ができないという課題がある。

【 0 0 0 8 】

例えば、監視カメラ映像から赤い服を着た人物を検索しようとする場合、着衣の色特徴を用いて人物を検索するのが一般的であるが、監視カメラに映っている人物の多くが赤い服を着ていて偏りがあるような状況では検索精度が低下する。赤い服が従業員の制服であるショッピングセンターを監視エリアとした場合などが該当する。このような場合には着衣の色特徴ではなく、顔特徴量の類似度に基づいて検索を行う方が効率的であるといえる。

30

【 0 0 0 9 】

上記の課題に鑑み、本発明は、検索対象の属性の偏りに依存することなく、効率的な検索を行うことができる画像検索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 1 0 】

上記の目的を達成する本発明に係る画像検索装置は、

複数の撮影装置の少なくとも一つにより撮影された一以上の画像から検索対象を設定する検索対象設定手段と、

40

前記検索対象が撮影された時刻に基づいて、前記検索対象が撮影された時刻と対応する時刻に撮影された検索非対象を設定する検索非対象設定手段と、

前記検索対象および前記検索非対象の複数の物体属性に基づいて、前記検索対象の複数の物体属性のそれぞれの、前記検索対象を識別する識別性能を評価する評価手段と、

前記識別性能の評価結果に基づいて、前記複数の撮影装置により撮影された画像から前記検索対象を検索する検索手段と

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

50

本発明によれば、検索対象の属性の偏りに依存することなく、効率的な検索を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る画像検索装置を含む監視システムの構成例を示す図。

【図 2】本発明の一実施形態に係る画像検索装置のハードウェア構成を示す図。

【図 3】本発明の一実施形態に係る画像検索装置の機能構成を示す図。

【図 4】本発明の一実施形態に係る画像検索装置が実施する処理の手順を示すフローチャート。

【図 5】本発明の一実施形態に係る検索対象を設定する例を示す図。

10

【図 6】本発明の一実施形態に係る検索対象および検索非対象のヒストグラムの例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 1 4 】

（第 1 実施形態）

本実施形態に係る画像検索装置 1 は、図 1 に示すように複数の撮影装置（監視カメラ 1 1、1 2、...、N）と有線または無線により接続されており、監視システムを形成している。

20

【 0 0 1 5 】

< 1 . 画像検索装置のハードウェア構成 >

図 2 は、本実施形態に係る画像検索装置 1 のハードウェア構成を示す図である。画像検索装置 1 は、CPU (Central Processing Unit) 1 0 と、記憶装置 2 0 と、入力装置 3 0 と、出力装置 4 0 とを備えている。なお、各装置は、互いに通信可能に構成され、バス等により接続されている。

【 0 0 1 6 】

CPU 1 0 は、画像検索装置 1 の動作を制御し、記憶装置 2 0 に格納されたプログラムの実行等を行う。記憶装置 2 0 は、磁気記憶装置、半導体メモリ等のストレージデバイスであり、CPU 1 0 が実施するプログラムや、長時間記憶すべきデータ等を記憶する。本実施形態では、CPU 1 0 が、記憶装置 2 0 に格納されたプログラムを読み出して実行することによって、画像検索装置 1 における機能及び後述するフローチャートに係る処理が実現される。

30

【 0 0 1 7 】

入力装置 3 0 は、マウス、キーボード、タッチパネルデバイス、ボタン等であり、各種のユーザ指示を入力する。出力装置 4 0 は、液晶パネル、外部モニタ等であり、各種の情報を出力する。

【 0 0 1 8 】

なお、画像検索装置 1 のハードウェア構成は、上述した構成に限られるものではない。例えば、画像検索装置 1 は、各種の装置間で通信を行うための I / O 装置を備えてもよい。I / O 装置とは、例えば、メモリーカード、USB ケーブル等の入出力部、有線、無線等による送受信部である。また、入力装置 3 0、出力装置 4 0 は画像検索装置 1 の外部に設けられてもよい。

40

【 0 0 1 9 】

< 2 . 画像検索装置の機能ブロック構成 >

図 3 は、本実施形態に係る画像検索装置 1 の機能構成を示す図である。画像検索装置 1 の処理及び機能は、図 3 に示す各部により実現される。

【 0 0 2 0 】

画像検索装置 1 は、画像記憶部 1 0 0 と、検出結果記憶部 1 1 0 と、属性記憶部 1 2 0 と、物体検出部 2 0 0 と、検索対象設定部 2 1 0 と、検索対象追跡部 2 2 0 と、検索非対

50

象設定部 230 と、物体属性抽出部 240 と、識別性能評価部 250 と、重み係数決定部 260 と、物体検索部 270 とを備えている。

【0021】

画像記憶部 100 は、被検索対象である複数の監視カメラ 11、12、...、N により撮影された各画像を記憶する。各画像は撮影した監視カメラの種類、撮影時刻等に対応付けて管理されている。検出結果記憶部 110 は、物体検出部 200 による検出結果を記憶する。属性記憶部 120 は、物体属性抽出部 240 による抽出結果を記憶する。

【0022】

物体検出部 200 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像から特定の物体（例えば、人物）を検出する。検索対象設定部 210 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像から検索対象を設定する。検索対象追跡部 220 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像から検索対象設定部 210 で設定した検索対象を追跡する。

【0023】

検索非対象設定部 230 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像から検索対象設定部 210 で設定した検索対象以外の対象を検索非対象として設定する。物体属性抽出部 240 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像から複数の物体属性を抽出する。

【0024】

識別性能評価部 250 は、物体属性抽出部 240 で抽出した物体属性の統計情報に基づいて複数の物体属性の夫々の識別性能を評価する。重み係数決定部 260 は、識別性能評価部 250 による評価結果に基づいて複数の物体属性の夫々について重み係数を決定する。

【0025】

物体検索部 270 は、重み係数決定部 260 で決定した重み係数と、物体属性抽出部 240 で抽出した複数の物体属性同士の類似度とを統合した結果に基づいて、検索対象の物体を検索する。

【0026】

なお、上記機能ブロックの構成はあくまでも一例であり、複数の機能ブロックが 1 つの機能ブロックを構成するようにしてもよいし、何れかの機能ブロックが更に複数の機能ブロック分かれて構成されてもよい。また、機能ブロックの全てを含める必要はなく、その一部を含まないように構成してもよい。

【0027】

< 3. 画像検索装置が実施する処理 >

以下、図 4 のフローチャートを参照して、本実施形態に係る画像検索装置 1 が実施する処理の手順を説明する。なお、本実施形態の処理を実行するにあたり、検索される対象である画像が予め画像記憶部 100 に記憶されているとする。

【0028】

[S401: 検索対象設定処理]

まず、検索対象設定部 210 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像において検索対象を設定する。画像記憶部 100 に記憶されている画像が出力装置 40 に表示され、ユーザは入力装置 30 によって複数の監視カメラ 11、12、...、N の夫々の画像から検索したい対象を部分領域として指定する。検索対象を設定する例を図 5 に示す。I は検索対象を含む画像、R はユーザが指定した部分領域、Q は検索対象画像である。ユーザが設定した監視カメラの識別番号、監視カメラ映像中の画像のフレーム番号（撮影時刻と一対一に対応する）、ユーザが設定した画像中の対象の領域を示す位置座標が記憶装置 20 に記憶される。以下、本実施形態では特定の人物を検索対象として指定した場合について説明する。なお、検索対象の設定はユーザ操作に基づいて行う以外にも、画像中から任意の人物を自動的に抽出し、当該抽出された人物を検索対象として設定してもよい。

【0029】

[S402: 検索対象追跡処理]

次に、検索対象追跡部 220 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像から検索対象

10

20

30

40

50

設定部 210 が設定した検索対象を追跡する。まず、S401 でユーザが設定した監視カメラの識別番号、カメラ映像中の画像のフレーム番号、および画像中の対象の領域を示す位置座標に基づいて、画像記憶部 100 に記憶されている画像データから、検索対象の画像データを取得する。次に、取得した検索対象の画像データを使用して、監視カメラ映像の時系列に連続する画像から対象の追跡処理を行い、順次、画像中の対象の領域を示す位置座標を求める。例えば、映像中の物体の追跡処理としては、非特許文献 1 に示す方法を用いることができる。この方法では、画像データから夫々色ヒストグラム特徴を抽出してパーティクルフィルタによってフレーム間で対象の位置を対応付ける。なお、追跡処理はこの方法に限らず、他の方法を用いてもよい。

【0030】

10

[S403：検索非対象設定処理]

次に、検索非対象設定部 230 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像において検索対象設定部 210 が設定した検索対象以外の対象を検索非対象として設定する。まず、S401 でユーザが設定したカメラの識別番号、カメラ映像中の画像のフレーム番号に基づいて、撮影時刻が略一致する別の監視カメラの画像を画像記憶部 100 から取得する。そして、取得した画像データから物体検出部 200 が人物領域を検出し、検出した人物領域を示す位置座標を画像データのフレーム番号と対応付けて検出結果記憶部 110 に記憶する。ここで、物体検出部 200 で行う人物検出処理としては、例えば、非特許文献 2 に示す方法を用いることができる。この方法では、画像データから勾配方向ヒストグラム特徴 (Histograms of Oriented Gradients) を抽出してサ

20

ポートベクターマシンを用いて画像中から切り出した部分領域が人物かどうかを識別する。なお、人物検出処理はこの方法に限らず、他の方法を用いてもよい。ここで検出した人物領域は、ユーザが設定した監視カメラとは別の監視カメラから取得した人物領域であり、撮影時刻が略一致するので、検索対象の人物とは別人物として扱うことができる。したがって、本ステップで検出した人物の物体領域を検索非対象として設定する。

【0031】

[S404：属性抽出処理]

次に、物体属性抽出部 240 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像と、検出結果記憶部 110 に記憶されている人物領域を示す位置座標とに基づいて、複数の物体属性を抽出する。本実施形態では人物を検索対象としているので、ここでは人物に関わる複数の属性として、年代および性別属性、頭部の色、服装の色、顔および体型の幾何的特徴を取得する。年代および性別属性は顔画像から抽出した特徴量から夫々年代、性別を統計的確率モデルに基づいて推定する。年代は 10 歳未満、10 代、20～30 代、40～50 代、60 代以上の各年代のうち最も確からしい年代を推定する。性別は男性らしいか女性らしいかの度合いを推定する。頭部の色は髪の毛の種別または被っている帽子等を表す。また、服装の色は上半身、下半身別に色特徴を抽出する。顔、体型の幾何的特徴は夫々顔の輪郭を楕円近似したときの離心率、全身の輪郭を楕円近似したときの離心率で表す。これらの属性を人物領域毎に抽出し、S401 で設定した検索対象および S402 で追跡して取得した検索対象と、S403 で設定した検索非対象とに分けて属性記憶部 120 に記憶する。なお、抽出する属性はここに挙げたものに限定されるものではなく、検索対象とする物体 (本実施形態では人物) を分類するための特徴であれば他の属性を使用してもよい。例えば、画像から得られる特徴だけではなく、映像から音声データが得られるならば、音の高低に基づく特徴であってもよい。

30

40

【0032】

[S405：識別性能評価処理]

次に、識別性能評価部 250 は、物体属性抽出部 240 で抽出し、属性記憶部 120 に記憶された物体属性の統計情報に基づいて、複数の物体属性の夫々の識別性能を評価する。例えば、顔の年代属性を評価する場合について、以下説明する。検索対象の N_y 個の領域の画像データ y_i から得た属性値を a_{y_i} ($y_i = 1, 2, \dots, N_y$)、検索非対象の N_n 個の領域の画像データ n_i から得た属性値を A_{n_i} ($n_i = 1, 2, \dots, N_n$)

50

とする。ここで、これらの属性値をN個の階級 c_1, c_2, \dots, c_N に分けて検索対象、および、検索非対象夫々についてヒストグラムを求める。図6(a)、図6(b)に求めたヒストグラムの例を示す。図中、白のバー、黒のバーが夫々検索対象および検索非対象の頻度を表す。次に、白のバーと黒のバーの統計分布がどれだけ離れているかを用いて物体属性の識別性能を評価する。図6(a)に示すように、検索対象と検索非対象との年代属性の各平均値を比較し、検索対象(白のバー)の平均値の方が検索非対象(黒のバー)の平均値よりも大きい場合には、例えば、検索対象(白のバー)の年代属性の平均値(図6(a)の破線I)より小さい属性値を持つ検索非対象の個数 N_s をヒストグラムより求める。 N_s は検索非対象のうち検索対象の年代属性の平均値に基づいて分離できる数を表しているので、分離度 S を式(1)のように定義する。

10

【0033】

【数1】

$$S = N_s / N_n \dots (1)$$

【0034】

例えば、図6(b)に示すように検索対象と検索非対象の年代属性が分布する場合には、分離度 S は小さくなる。すなわち、「図6(a)の例での分離度 $S >$ 図6(b)の例での分離度 S 」であり、図6(a)の物体属性の方が図6(b)の物体属性よりも識別性能が良好であるといえる。分離度 S が大きいほど、検索対象の人物を検索非対象の人物と差別化された、検索対象の人物に特徴的な物体属性である。なお、分離度 S を求める際に、検索対象の年代属性の平均値を基準に検索非対象の個数を求めるようにしたが、例えば平均値にある一定の比を掛けた値、あるいは、平均値と分散値の両方の値を使って基準値を決めるようにしてもよい。

20

【0035】

同様に、物体属性抽出部240で抽出した他の物体属性についても分離度を用いて識別性能の評価を行う。本実施形態では、検索対象と検索非対象の識別性能の評価を夫々のヒストグラムを求めて分離度を導出する例を説明した。この他に、年代属性の各階級の階級値を用いてフィッシャーの線形判別法で用いるような検索対象と検索非対象の夫々のクラス平均値と検索対象、および、検索非対象の属性値のクラス内分散を用いて分離度を評価するようにしてもよい。また、本実施形態では検索対象の平均値より小さい属性値を持つ検索非対象の個数 N_s をヒストグラムより求めたが、逆に検索対象の平均値より大きい属性値を持つ検索非対象の個数 N_s を求めてもよい。その場合、分離度 S を、 $S = (N_n - N_s) / N_n$ として定義してもよい。その他、統計分布のばらつき度合を評価できれば何れの方法を用いてもよい。

30

【0036】

[S406: 重み係数決定処理]

次に、重み係数決定部260は、識別性能評価部250による評価結果に基づいて複数の物体属性の夫々について重み係数を決定する。最も簡単な方法は物体属性毎に求めた夫々の分離度をそのまま各物体属性の重み係数として適用する方法である。この他、フィッシャーの線形判別法で重み係数を求める方法、S405で求めた各物体属性の分離度の大小関係を満たす範囲内で適当な重み係数の組を複数候補設定して最適な重み係数の組を選択する方法、等が適用できる。すなわち、識別性能評価部250により求めた分離度が大きい物体属性ほど大きい重み係数を割り当てるように決定すればよい。分離度が大きい物体属性ほど識別性能が高いので、重み係数を大きくする。

40

【0037】

[S407: 物体検索処理]

次に、物体検索部270は、重み係数決定部260で決定した重み係数と、物体属性抽出部240で抽出した複数の物体属性の類似度とを統合した結果(統合類似度)に基づいて、検索対象の物体を検索する。ここで、検索範囲、すなわち、検索対象の監視カメラ映像および各監視カメラ映像中の検索対象とする画像のフレーム番号は予め設定されている

50

ものとする。物体検索部 270 は、まず、この検索範囲から画像記憶部 100 に記憶されている画像データを取得する。そして、取得した画像データから物体検出部 200 は人物領域を検出し、検出した人物領域を示す位置座標を画像データのフレーム番号と対応付けて検出結果記憶部 110 に記憶する。そして、物体属性抽出部 240 は、画像記憶部 100 に記憶されている画像と検出結果記憶部 110 に記憶されている人物領域を示す位置座標から複数の物体属性を抽出する。すなわち、人物領域毎に年代および性別属性、頭部の色、服装の色、顔および体型の幾何的特徴を取得する。取得した属性は属性記憶部 120 に記憶する。そして、物体検索部 270 は、物体検出部 200 で検出した人物領域毎に、物体属性抽出部 240 で抽出した複数の物体属性と、S401 でユーザが設定した検索対象の物体属性との類似度を求める。ここで、一つの人物領域における属性 A_k の物体属性を a_k 、ユーザが設定した検索対象の物体属性を a_{k_q} とすると、属性 A_k の類似度 s_k は式(2)のように表すことができる。

【0038】

【数2】

$$sk = \text{sim}(ak, ak_q) \cdots (2)$$

【0039】

但し、 $\text{sim}(a, b)$ は2つの値 a, b の類似度を表す関数であり、例えば、 $(a - b)^2$ として計算することができる。同様に、複数の物体属性 A_k ($k = 1, 2, \dots, N_a$; 但し、 N_a は物体属性の数) に対してそれぞれ類似度を求める。そして、求めた属性の類似度を重み係数決定部 260 で決定した重み係数によって統合した統合類似度 s を式(3)のように求める。但し、 w_k は物体属性 A_k に対する重み係数である。

【0040】

【数3】

$$s = \sum_{k=1}^{N_a} w_k \cdot s_k \cdots (3)$$

【0041】

統合類似度 s は、複数の撮影装置の各映像から新たに抽出された検索対象の複数の物体属性と、予め抽出された検索対象の複数の物体属性との各類似度と、対応する重み係数のそれぞれとの積の総和である。ただし、積の総和に限定されるものではなく、他の統合類似度を導出してよい。例えば、重み係数が所定値以上の物体属性のみを使用する構成にしてもよい。その場合、より演算時間を短縮することができる。

【0042】

物体検索部 270 は、求めた人物領域毎の統合類似度をソートし、大きい順に出力装置 40 に表示することにより物体検索を実施する。以上説明した S401 ~ S407 の各ステップの処理によって、複数の監視カメラの映像から特定の物体を検索する画像検索装置において、監視システム全体の状況を考慮した効率のよい検索が実現される。

【0043】

なお、S407 で出力装置 40 に表示した検索結果をユーザが見て、検索対象と検索非対象とを特定することができる。ユーザがこの結果を入力装置 30 を介して、検索対象および検索非対象としてさらに設定し、本実施形態の S401 ~ S407 の各処理に繰り返し反映することにより、より高精度の検索を実現することができる。

【0044】

以上説明したように、本実施形態では、複数の物体属性を使用して検索を行う画像検索装置において、検索対象と検索対象以外の検索非対象とを設定し、複数の撮影装置の少なくとも一つにより撮影された一以上の画像から、検索対象である物体領域および検索非対象である物体領域の複数の物体属性をそれぞれ抽出し、複数の物体属性の夫々において物体属性の統計情報を求めて識別性能を評価する。そして、識別性能が良好な物体特性の重

10

20

30

40

50

みを高く設定して、物体検索に反映させる。これにより、監視システム全体の状況を考慮した効率のよい検索が実現できる。

【 0 0 4 5 】

また、撮影時刻が略一致する検索対象を設定した監視カメラ以外の映像から検索対象以外の検索非対象を設定するようにしたので、検索の元になる物体属性の識別性能を精度よく評価することができる。本発明は、ショッピングセンター、空港など、監視エリア内において人物の分布が短時間では比較的变化しないような範囲での人物の検索に有効である。

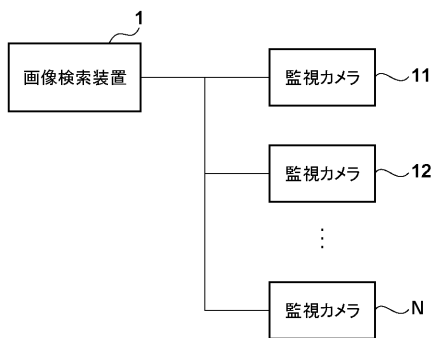
【 0 0 4 6 】

(その他の実施形態)

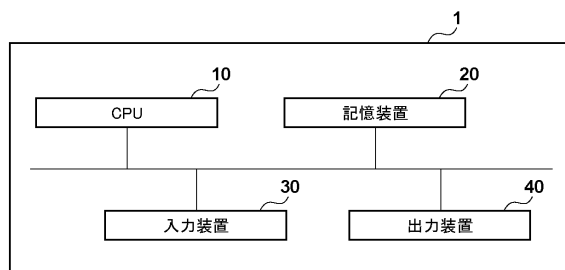
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

10

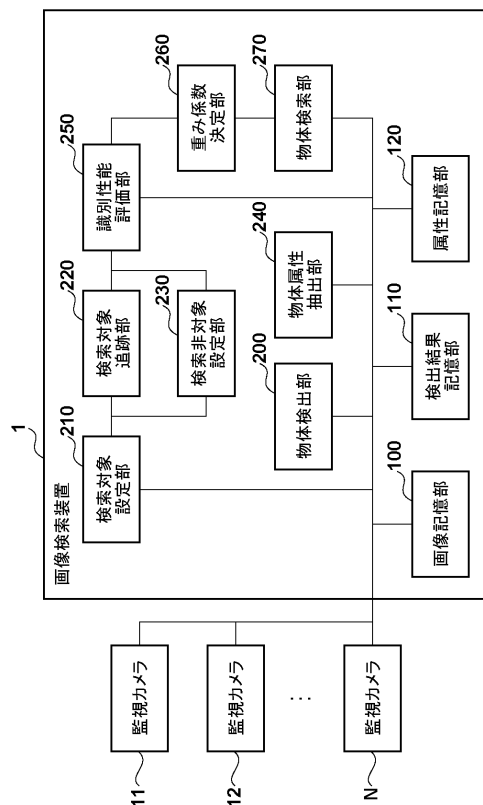
【 図 1 】



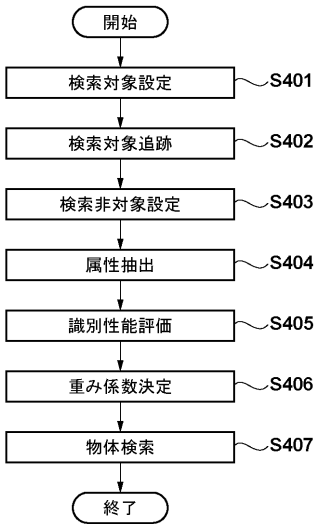
【 図 2 】



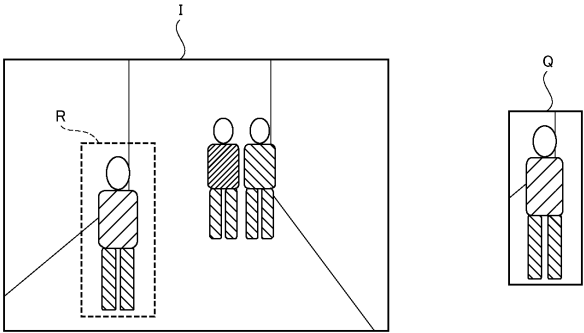
【 図 3 】



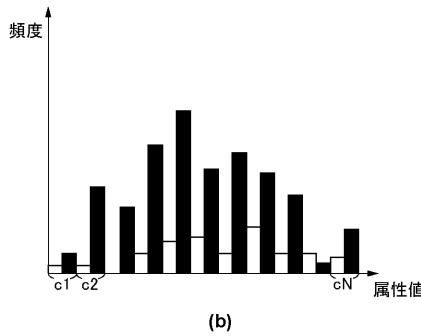
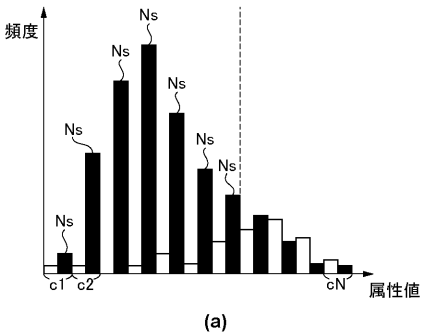
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 矢野 光太郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 八代 哲
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 真木 健彦

- (56)参考文献 特開2009-199322(JP,A)
特開2010-239992(JP,A)
特開2004-054888(JP,A)
特開2006-031387(JP,A)
特開2002-024229(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | |
|---------|-----------|-----------|
| G 0 6 T | 1 / 0 0 | |
| G 0 6 T | 7 / 0 0 | - 7 / 9 0 |
| G 0 6 F | 1 7 / 3 0 | |