

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5662670号
(P5662670)

(45) 発行日 平成27年2月4日(2015.2.4)

(24) 登録日 平成26年12月12日(2014.12.12)

(51) Int.Cl.

G06T 7/00 (2006.01)

F 1

G06T 7/00 510B

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-247109 (P2009-247109)
 (22) 出願日 平成21年10月27日 (2009.10.27)
 (65) 公開番号 特開2011-95862 (P2011-95862A)
 (43) 公開日 平成23年5月12日 (2011.5.12)
 審査請求日 平成24年10月18日 (2012.10.18)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (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】画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

登録すべき被写体画像を指定する指定手段と、
 指定された前記被写体画像から人間の顔を検出する第1検出手段と、
 前記第1検出手段により人間の顔が検出された場合に、当該顔に対応する人物の名称を
 ユーザに入力させる入力手段と、
 前記第1検出手段により人間の顔が検出された場合に、前記被写体画像から当該顔に対
 応する人物を識別するための第1特徴量を抽出する第1抽出手段と、
 前記第1検出手段により人間の顔が検出されなかった場合に、前記被写体画像から当該
 画像中の物体を識別するための第2特徴量を抽出する第2抽出手段と、

前記第1抽出手段により抽出された第1特徴量を前記入力手段により入力された人物の
 名称と対応付けて第1記憶手段に登録する第1登録手段と、

前記第2抽出手段により抽出された第2特徴量を第2記憶手段に登録する第2登録手段
 と、

前記第1抽出手段により抽出された第1特徴量と、前記第1記憶手段に記憶された前記
 第1特徴量とを照合し、検出された顔が登録された人物と一致するか否かを識別する第1
 識別手段と、

前記第2抽出手段により抽出された第2特徴量と、前記第2記憶手段に記憶された前記
 第2特徴量とを照合し、前記被写体画像が登録された物体と一致するか否かを識別する第
 2識別手段と、を備え、

10

20

前記第1登録手段は、前記第1識別手段により、前記検出された顔が前記登録された人物と一致すると識別された場合には、前記抽出された第1特徴量を登録するか否かをユーザに問合せ、該ユーザが当該登録に同意した場合に限り、当該抽出された第1特徴量を当該登録された人物と対応付けて前記第1記憶手段に追加登録し、

前記第2登録手段は、前記第2識別手段により、前記被写体画像が前記登録された物体と一致すると識別された場合には、前記抽出された第2特徴量を登録するか否かをユーザに問合せ、該ユーザが当該登録に同意した場合に限り、当該抽出された第2特徴量を前記第2記憶手段に追加登録することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】

前記指定手段は、予め定める枠内に登録すべき被写体が納められた状態で前記被写体画像を指定することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。 10

【請求項3】

画像処理装置における画像処理方法であって、

指定手段が、登録すべき被写体画像を指定する指定工程と、

第1検出手段が、指定された前記被写体画像から人間の顔を検出する第1検出工程と、

入力手段が、前記第1検出工程において人間の顔が検出された場合に、当該顔に対応する人物の名称をユーザに入力させる入力工程と、

第1抽出手段が、前記第1検出工程において人間の顔が検出された場合に、前記被写体画像から当該顔に対応する人物を識別するための第1特徴量を抽出する第1抽出工程と、

第2抽出手段が、前記第1検出工程において人間の顔が検出されなかった場合に、前記被写体画像から当該画像中の物体を識別するための第2特徴量を抽出する第2抽出工程と、 20

第1登録手段が、前記第1抽出工程において抽出された第1特徴量を前記入力手段により入力された人物の名称と対応付けて第1記憶手段に登録する第1登録工程と、

第2登録手段が、前記第2抽出手段において撮像した画像抽出された第2特徴量を第2記憶手段に登録する第2登録工程と、

第1識別手段が、前記第1抽出手段により抽出された第1特徴量と、前記第1記憶手段に記憶された前記第1特徴量とを照合し、検出された顔が登録された人物と一致するか否かを識別する第1識別工程と、

第2識別手段が、前記第2抽出手段により抽出された第2特徴量と、前記第2記憶手段に記憶された前記第2特徴量とを照合し、前記被写体画像が登録された物体と一致するか否かを識別する第2識別工程と、を備え、 30

前記第1登録工程では、前記第1識別工程において、前記検出された顔が前記登録された人物と一致すると識別された場合には、前記抽出された第1特徴量を登録するか否かをユーザに問合せ、該ユーザが当該登録に同意した場合に限り、当該抽出された第1特徴量を当該登録された人物と対応付けて前記第1記憶手段に追加登録し、

前記第2登録工程では、前記第2識別工程において、前記被写体画像が前記登録された物体と一致すると識別された場合には、前記抽出された第2特徴量を登録するか否かをユーザに問合せ、該ユーザが当該登録に同意した場合に限り、当該抽出された第2特徴量を前記第2記憶手段に追加登録することを特徴とする画像処理方法。 40

【請求項4】

請求項3に記載の画像処理方法の各工程をコンピュータに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、画像中より所定の物体を検出してその属性を識別する画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

画像中より人物の顔を検出し、その位置や大きさを特定する顔検出処理技術（例えば非特許文献1）は、デジタルカメラ等の撮像装置や写真印刷を行うプリンタ等に広く用いられている。例えば、AE/AF制御あるいは美肌処理等を行う優先ターゲットの判別等に利用されている。

【0003】

また検出された顔が誰であるかを判別する顔画像による個人認識処理技術（例えば非特許文献2）も精度が徐々に向上してきており、デジタルカメラ等の製品に搭載される例も増えてきている。さらには、笑顔であるか目を瞑っていないか等の表情や顔の向き等の顔属性を識別する技術も発達してきており、シャッターチャンスの判別等に用いられている。10

【0004】

これら的人物の顔に関する被写体検出機能に加えて、ユーザの所望する任意の物体を被写体として指定する機能（ユーザ登録物体検出機能）に対する要求も高まってきている。例えば、パナソニック社のデジタルカメラLumix DMC FX-550（商標）では、顔検出、個人認識機能に加えて、動体追尾機能（非特許文献3参照）を備えてこの要求に答えている。この動体追尾機能は、タッチパネルで指定した被写体を追尾して、AE/AFのターゲットとするものである。また、同社の別機種のデジタルカメラでは、タッチパネルを用いずに所定の枠内に所望の物体を収めてシャッターを半押しすることにより、被写体として指定して追尾するものもある。またシャープ社のカメラ機能を備えた携帯電話SH-06A（商標）等も、同様の被写体追跡機能を持っている。この他、タッチパネルで簡単に所望の被写体を指定する方法としては、例えば特許文献1に示す技術が開示されている。20

【0005】

所望の物体を登録して入力画像から検出する方法としては、例えば当該物体を含む所定サイズの画像をテンプレートとして登録し、非特許文献4に開示される方法を用いて、続く各撮像フレーム内における対応位置を高速に検出する方法が知られている。また、所定サイズの登録被写体画像から、例えば非特許文献5に開示されるHoGと呼ばれる特徴量を抽出して登録データとすることも可能である。この場合、検出処理時には、登録被写体画像と同サイズのサブウインドウで入力画像をスキャンし、サブウインドウ単位で切り出した画像に対し登録データと同じHoG特徴抽出を行う。そして抽出した特徴を、例えばSVM（Support Vector Machine）等の判別器を用いて、登録データとの一致・不一致を判定する。一致した場合には、当該サブウインドウ位置に登録物体が存在することになる。また、非特許文献1のような方法を用いて、ユーザが検出対象として指定した複数枚の被写体画像をポジティブデータとし予め保持しておく等した、背景などのネガティブデータを組み合わせて、機器内で検出パラメータを学習させることも可能である。30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-101186号公報

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】P. Viola, M. Jones, "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features", Proc. IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition, Vol. 1, pp.511-518, December 2001.

【非特許文献2】"Learning Patch Correspondences for Improved Viewpoint Invariant Face Recognition", A. B. Ashraf, S. Lucey, T. Chen, Carnegie Mellon University, IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), June, 2008.

【非特許文献3】デジタルカメラDMC FX-550（商標）取扱説明書（パナソニック株式会社）

【非特許文献4】B. Lucas and T. Kanade. "An iterative image registration technique"

10

20

30

40

50

ue with an application to stereo vision.", Proceedings of Imaging understanding workshop, page 121-120.

【非特許文献 5】N.Dalal, B.Triggs, "Histograms of oriented gradients for human detection", CV PR2005.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

前述の個人認証機能を用いる場合、ユーザは装置に予め所望の個人の被写体画像（顔画像等）を登録するという操作を行う必要がある。また、前述のユーザ登録物体検出機能を使用する場合にも、所望の被写体画像を選んで登録する必要がある。すなわち、いずれの機能を使用する場合も、ユーザは選択した被写体画像を登録する操作を行う必要がある。

【0009】

しかしながら、従来この登録操作は、使用する機能に応じて異なった操作を行う必要があった。例えば、前述のデジタルカメラでは、個人認識機能を使用する場合には、まず撮影メニューから「個人認証」を選ぶ。そして、さらに「登録」を選択した上で、LCD中央部に表示されるガイドに合わせて登録したい人物の顔を撮影し、次に名前等の名称コードを入力することによって登録完了となる。或いは、「自動登録」の設定をオンにした上で人物の顔を何枚か撮影すると、撮影頻度の多い人物の顔の登録を促す画面が自動的に現れ、以後同様の手順で登録を行うことができる。登録後の撮影では、登録した個人の被写体画像（例えば、登録した個人の顔に近い顔）を見つけて優先的にAE/AFを行うようになる。また同カメラで、動体追尾機能を用いる場合には、LCDに表示されている被写体をタッチパネルで指定することにより、被写体を登録したことになり、以後被写体の動きに合わせて連続的にAE/AFを行う。なお、動体追尾機能と個人認証機能は、排他的にどちらか一方しか使用することができない。

【0010】

このように従来の装置で、登録操作を必要とする優先被写体特定のための物体検出・認識機能が複数種類搭載されている場合、機能毎にそれぞれ異なった登録操作を選択して行う必要があり、ユーザの負担となっていた。

【0011】

上記の課題に鑑み、本発明は、複数種類の物体検出・認識機能を有する画像処理装置において、共通化された被写体登録操作方法を提供することにより、ユーザビリティを向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の目的を達成する本発明に係る画像処理装置は、
登録すべき被写体画像を指定する指定手段と、
指定された前記被写体画像から人間の顔を検出する第1検出手段と、
前記第1検出手段により人間の顔が検出された場合に、当該顔に対応する人物の名称をユーザに入力させる入力手段と、

前記第1検出手段により人間の顔が検出された場合に、前記被写体画像から当該顔に対応する人物を識別するための第1特徴量を抽出する第1抽出手段と、

前記第1検出手段により人間の顔が検出されなかった場合に、前記被写体画像から当該画像中の物体を識別するための第2特徴量を抽出する第2抽出手段と、

前記第1抽出手段により抽出された第1特徴量を前記入力手段により入力された人物の名称と対応付けて第1記憶手段に登録する第1登録手段と、

前記第2抽出手段により抽出された第2特徴量を第2記憶手段に登録する第2登録手段と、

前記第1抽出手段により抽出された第1特徴量と、前記第1記憶手段に記憶された前記第1特徴量とを照合し、検出された顔が登録された人物と一致するか否かを識別する第1識別手段と、

10

20

30

40

50

前記第2抽出手段により抽出された第2特徴量と、前記第2記憶手段に記憶された前記第2特徴量とを照合し、前記被写体画像が登録された物体と一致するか否かを識別する第2識別手段と、を備え、

前記第1登録手段は、前記第1識別手段により、前記検出された顔が前記登録された人物と一致すると識別された場合には、前記抽出された第1特徴量を登録するか否かをユーザに問合せ、該ユーザが当該登録に同意した場合に限り、当該抽出された第1特徴量を当該登録された人物と対応付けて前記第1記憶手段に追加登録し、

前記第2登録手段は、前記第2識別手段により、前記被写体画像が前記登録された物体と一致すると識別された場合には、前記抽出された第2特徴量を登録するか否かをユーザに問合せ、該ユーザが当該登録に同意した場合に限り、当該抽出された第2特徴量を前記第2記憶手段に追加登録することを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、登録操作時に指定された被写体画像に対し、機器が備える複数種類の物体検出・認識機能のいずれかに適合する登録処理が自動的に選択されるようになるため、ユーザは常に単一の登録操作のみを行えばよく、ユーザビリティが向上する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係る画像処理装置の構成の一例を示すブロック図。

【図2】第1実施形態に係る画像処理装置の被写体画像登録処理時の動作を示すフローチャート。

【図3】第2実施形態に係る画像処理装置の被写体画像登録処理時の動作を示すフローチャート。

【図4】登録処理時にユーザに入力を促すメッセージを表示する画面の一例を示す図。

【図5】登録被写体画像指定のためのユーザ・インターフェースの一例を示す図。

【図6】登録被写体画像指定のためのユーザ・インターフェースの他の例を示す図。

【図7】入力画像に対する検出・認識処理時の動作を示すフローチャート。

【図8】(a)は検出・認識処理時のサブウインドウのスキャンについて説明する図、(b)は、第1実施形態に係る画像処理装置の検出・認識処理結果を表示する画像の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(第1実施形態)

<画像処理装置の構成図>

図1を参照して、本発明に係る画像処理装置の画像認識処理部に関連する構成を示すブロック図について説明する。ユーザ・インターフェース部101は、LCDディスプレイ等の表示装置及び、キー、タッチパネル等の入力装置より構成される。ユーザ・インターフェース部101は、不図示のCPUによって制御され、ユーザへ画像やメッセージを表示すると共に、使用場面に応じてユーザからの指令を受け付ける。ユーザ・インターフェース部101は、本発明において、登録の対象とする物体の画像を指定する登録被写体画像指定手段としても機能し、ユーザは所望の物体の画像を指定して登録する作業を行うことができる。

【0016】

画像入力部102は、検出・認識処理を行う画像を装置内に取り込む。画像入力部102は不図示の撮像カメラ装置を備えており、光学的映像をCCD等の撮像素子によりデジタルの電気信号に変換して装置内に取り込む。さらに画像入力部102は、入力された画像から所定サイズに切り出し、あるいは所定サイズに変倍した画像を生成して、各処理部へそれぞれ所定サイズの画像データを送信する。

【0017】

第1検出手段として機能する顔検出処理部103は、画像入力部102から送られてく

10

20

30

40

50

る切り出し画像が人物の顔（第1物体）であるか否かを判定する。この顔検出処理アルゴリズムには、例えば非特許文献1に開示される技術を用いることができる。顔検出処理部103で用いる検出のためのパラメータは、顔検出パラメータ記憶部104に記憶されている。顔検出パラメータ記憶部104は、画像処理装置外の汎用コンピュータにより、予め多数のサンプル画像および背景画像を用意してこれを機械的に学習することにより生成されたパラメータを記憶している。

【0018】

顔検出処理部103において、切り出し画像が人物の顔（第1物体）であると判定された場合、個人認識処理部105において、同顔画像に対する個人認識処理が行われる。ここで個人特徴データ記憶部106は、RAM等で構成される物体特徴記憶装置である。個人認識処理部105は、第1記憶手段として機能する個人特徴データ記憶部106に記憶されている個人特徴データ（第1特徴量）と顔画像から抽出した特徴データとが一致するか否かを調べる。そして、登録されている何れの人物であるか、或いは登録されていない人物であるかを判別する。個人認識処理部105に投入された画像について、例えば目幅や顔の大きさに基づいて正規化され、例えば非特許文献2に開示される手法を用いて、登録個人に該当するか否かが判別される。ここで用いられる個人特徴データ（第1特徴量）は、後述する顔画像の登録処理により、第1抽出手段として機能する顔画像登録処理部109で特徴抽出されたデータである。第1識別手段として機能する個人認識処理部105では、入力された切り出し画像に対して同様の特徴抽出処理を行い、個人特徴データ記憶部106に記憶されている登録特徴データとの類似度を計算して、個人の特定を行う。

【0019】

また、画像入力部102より投入される切り出し画像は、第2識別手段として機能するユーザ登録物体検出処理部107にも送られる。そして、第2記憶手段として機能する登録物体特徴データ記憶部108に予め登録されている特徴データ（第2特徴量）に基づいて、ユーザが指定した物体（第2物体）であるか否かを判別する。登録物体特徴データ記憶部108は、RAM等で構成される物体特徴記憶装置である。

【0020】

ここで、第2検出手段としても機能するユーザ登録物体検出処理部107が検出対象とする物体（第2物体）は、顔検出処理部103で検出される人物の顔（第1物体）を除外した他のなんらかの物体である。例としては犬等の動物あるいは花などの植物、乗り物等がある。登録物体特徴データ記憶部108に記憶されている登録物体特徴データ（第2特徴量）は後述する登録処理により第2抽出手段として機能するユーザ指定物体登録処理部110にて登録被写体画像から抽出された、個人特徴データとは異なる物体特徴データである。この登録物体特徴データ（第2特徴量）は、例えば、非特許文献5に開示されるHoG特徴量とすることができます。

【0021】

この場合、ユーザ登録物体検出処理部107における検出処理は、入力画像のサブウインドウ内切り出し画像から同特徴量（第2特徴量）を抽出して、その比較により一致不一致を判断する。例えば、入力特徴量と登録特徴量とをベクトル化してこれらの相関を類似度として計算したり、ヒストグラムの重ね合わせに基づいて類似度を計算したりして、計算された類似度に基づいて一致不一致を判定する。或いは予め学習させてあるSVM（Support Vector Machine）のような判別器を用いるようにしても良い。また、登録する登録物体特徴データに所定サイズの切り出し画像をそのまま用い（テンプレート）、非特許文献4に開示する方法を用いて、より大きな入力画像より対応する位置を計算することも可能である。

【0022】

本実施形態においては、説明を容易にするため、各検出・認識処理部に入力する切り出し画像のサイズは、全て同じとしている。なお、詳細は省くが、画像入力部102では、同一の入力画像に対して複数サイズの変倍処理（ピラミッド画像生成）を行ってから検出・認識処理を行う。そのため、元の入力画像上では切り出しサイズよりも大きな、或いは

10

20

30

40

50

小さな対象物体であっても検出・識別可能である。このようにすることにより、同一の検出・識別パラメータを用いて、様々な大きさの対象物体に対応した検出・認識処理を行うことができる。

<登録処理フロー>

図2を参照して、本実施形態に係る登録処理の流れを説明する。被写体画像登録モードでの処理が開始すると、まずステップS201において、ユーザに対して所望の被写体画像を指定する操作を促す。この登録被写体画像指定方法の一例を図5に示す。画面501は、登録したい物体を指定するための枠が表示された撮像装置のLCD画面を示す。同画面上のメッセージは、枠内に登録したい物体を入れた状態になるように指示している。LCD画面には、撮像画像が表示されるので、ユーザは、例えば画面502や画面503に示すように、登録したい被写体がなるべく枠内一杯となるように映して、シャッターボタンを押すことにより、登録被写体画像を指定することができる。

【0023】

登録すべき被写体画像が指定されたら、ステップS202において、画像入力部102により所定サイズの被写体画像を切り出して装置内に取り込む。このとき先の枠内ほぼ一杯の画像が取り込まれ(図5参照)、これが所定サイズとなるように必要に応じて変倍される。

【0024】

そして、続くステップS203において、登録しようとしている被写体画像に対して、顔検出処理部103による顔検出処理を行う。

ステップS204においては、被写体画像から顔検出されたか否かを判別し、顔検出された場合にはステップS205へと進み、顔検出されなかった場合にはS209へと進む。

【0025】

顔検出された場合は、顔画像登録を行うため、まずステップS205において個人を表す名称コードの入力を促す画面(入力画面)を表示する。この入力画面は、例えば図4(a)に示すようなものとなる。そしてステップS206において、同画面でユーザは登録しようとしている顔画像に対応する名称コード(=名前やあだ名等、図2中では個人IDとする)を入力する。

【0026】

ステップS206において名称コードが入力されると、ステップS207において顔画像から個人識別特徴(第1特徴量)を抽出する。この抽出処理は顔画像登録処理部109により行われ、非特許文献2に示されたような個人を識別するのに適した特徴量が抽出される。抽出された特徴量は、ステップS208において、個人特徴データ(第1特徴量)として個人特徴データ記憶部106に記憶される。

【0027】

また、顔検出されなかった場合、登録しようとしている被写体画像は人物の顔でないと判断されたことになり、ステップS209において、ユーザ登録物体検出処理用の特徴抽出処理を行う。このとき、図4(b)に示すように、本当に登録するかどうかを確認するメッセージを表示するようにしても良い。また、人物の顔画像を登録する場合と同様に、対象物体の名称を入力させるようにすることも可能である。ステップS209において抽出される特徴量は、例えば非特許文献5に示されるもので、続くステップS210において、登録物体特徴データ(第2特徴量)として登録物体特徴データ記憶部108に記憶される。

【0028】

なお、登録処理フローにおけるステップS207において抽出される特徴量(第1特徴量)は、人物の顔という良く似た画像を区別するためのものである。これに対し、ステップS210で抽出される特徴量(第2特徴量)は、背景と様々な形状の対象物体を区別するのに適した特徴量である。各々識別すべき対象が異なるため、通常は異なった特徴量が用いられるが、ユーザが特に意識する必要はない。

<検出・認識処理フロー>

10

20

40

50

図7を参照して、本実施形態の画像処理装置の入力画像に対する検出・認識処理の流れを示すフローチャートについて説明する。なお、本実施形態に係る検出・認識処理は、図1に示す画像処理装置を用いて、撮像時にシャッターを押すまでの間に定期的に取り込まれるプレビュー画像に対して行われる。この結果に基づいて優先被写体と判別された物体に対し、自動的にフォーカス或いは露出が合致するよう、後段の処理での制御を行う。また、同時にユーザに対しては検出した物体が存在する画像中の位置や認識した属性（名称コード）を示す。

【0029】

まず、ステップS701において撮像装置より送られてきた画像を取り込む。この画像は、例えば図8(a)の入力画像800に示すような所定サイズ（例えばVGAサイズ）の入力画像である。なお、以下では簡単化のため、单一サイズの入力画像に対する処理の流れを説明するが、実際には先に説明したとおり、ピラミッド画像に対する処理を行っているため、様々な大きさの対象物体を検出可能である。10

【0030】

検出処理の目的は、画像中に対象物体が含まれるか否か判別すること、及び含まれる場合はその位置を特定することであり、その処理は所定サイズのサブウィンドウ単位で切り出した画像に対して行われる。図8(a)のサブウィンドウ801はサブウィンドウの初期位置を示しており、この位置での検出処理が完了したら、右に1画素（或いは所定の数画素）サブウィンドウをずらして検出処理を行う。以後動搖の検出処理を繰り返して、右端に達したら1行（或いは所定の数行）下にずらして同様の処理を行う。これを画像前面に対して行う（スキャン）ことにより、いずれのサブウィンドウの位置に対象物体が存在しているかを特定できる。ステップS702において、このサブウィンドウの位置を初期値とすべくリセットする処理を行う。20

【0031】

ステップS703において、サブウィンドウ位置の画像を切り出す。そして、切り出した画像に対し、続くステップS704において顔検出処理、及びステップS710においてユーザ登録物体検出処理を実行する。

【0032】

なお、本実施形態においては、上記の2つの検出処理の双方共に、同サイズのサブウィンドウ画像に対する検出処理を行うようにしているため、共通のサブウィンドウを用いることが可能であるが、異なったサイズとしても良い。この場合は、複数種類のサブウィンドウを設定してそれぞれ専用の切り出し処理を行えばよい。30

【0033】

また、本実施形態では、図1に示したブロック図の構成を取っており、顔検出処理部103とユーザ登録物体検出処理部107とは異なったハードウェアで実行されるため、2つの検出処理を並列に行うことが可能である。もちろん実際の構成や諸条件に応じて、これらの検出処理をシーケンシャルに実行するようにしても良い。

【0034】

まず、ステップS704からステップS709に示す顔検出処理のフローについて説明する。ステップS704において、顔検出パラメータ記憶部104を参照して顔検出処理を行う。ステップS704における顔検出処理が完了すると、ステップS705において、入力サブウィンドウから顔検出されたかどうかを判別する。そして顔検出された場合は、ステップS706に進み、処理したサブウィンドウ位置を記憶し、さらにステップS707へ進んで個人認識処理を行う。この個人認識処理は、図1における個人認識処理部105において、サブウィンドウの顔から抽出した特徴を、先に説明した登録処理により登録された個人特徴データ記憶部106に記憶された個人特徴データ（第1特徴量）と照合することにより行われる。複数の個人が登録されている場合には、複数回の照合処理を行う。そして、ステップS708において、登録してある個人が認識された場合には、ステップS709においてその名称コードと処理したサブウィンドウ位置とを記憶してステップS713へ進む。4050

【 0 0 3 5 】

一方、ステップ S 7 0 5において、顔検出がされなかった場合は、直接ステップ S 7 1 3へと進む。さらに、ステップ S 7 0 8において、登録してある個人が認識されなかった場合にも、ステップ S 7 1 3へ進む。

【 0 0 3 6 】

次に、ステップ S 7 1 0からステップ S 7 1 2に示すユーザ登録物体検出処理フローについて説明する。ステップ S 7 1 0において、登録物体特徴データ記憶部 1 0 8に記憶された登録物体特徴データ（第2特徴量）に基づいて、ユーザ登録物体検出処理部 1 0 7により、物体検出処理を行う。複数種類の物体が登録されている場合には、物体検出処理を繰り返して何れかの物体が含まれるか否かを判別する。そして、ステップ S 7 1 1において、登録物体が検出されたと判断されれば、ステップ S 7 1 2において、処理中のサブウインドウ位置を検出された物体情報と共に記憶する。そして、ステップ S 7 1 3へ進む。顔検出処理、顔認識処理（個人認識処理）、及び物体検出処理が完了すると、ステップ S 7 1 3において、サブウインドウの位置を先に説明したように次の位置へと移動させる（図8参照）。この位置が最後の位置すなわち入力画像の右下位置を越えた場合には、スキャン完了となりステップ S 7 1 5へと進むが、スキャンが完了していない場合はステップ S 7 0 3へ戻り、次のサブウインドウに対する検出、認識処理を行う。

10

【 0 0 3 7 】

ステップ S 7 1 5において、スキャンにより検出された顔、個人、登録物体の位置情報を統合する処理を行う。この処理は、例えば、数画素程度の近傍に同種の物体が存在する場合は一つの物体とする処理や、顔と登録物体がほぼ同一位置に検出された場合は、予め定めた優先順位もしくは検出時の信頼度に応じてどちらか一方の結果のみを残す処理を行う。また、個人認識により同一人物が1枚の画像から複数個所認識された場合は、信頼度の高い方を残し、残りは非登録者とする。サイズや角度別の検出が行われる場合も、ここで統合処理を行う。

20

【 0 0 3 8 】

そして、ステップ S 7 1 6において、検出された画像中の複数の被写体に対し優先順位を付けて、オートフォーカスや自動露出等を行う他の処理部へ、優先する被写体の位置情報を通知する。ここで優先順位は、例えば顔の場合は、非登録者よりも個人認識された登録者の方が優先度を高くし、登録者間では、予め定めた優先順位に従うか、もしくは顔のサイズの大きい方を優先とする。非登録者および顔以外の物体しか検出されなかつた場合は、それらのサイズや中央部からの距離の近さに基づいて決定する。もちろんユーザが優先順位を予め指定できるようにすることも可能である。

30

【 0 0 3 9 】

最後に、ステップ S 7 1 7において、検出した対象物体の位置をLCD画面に枠で示すと共に、対象物体が顔であり、かつ個人認識ができた場合は、その顔の位置へ個人IDを表示する。図8（b）は入力画像 8 0 0に対する検出処理結果を表示した画面の例である。枠 8 5 1から枠 8 5 3は顔検出された位置を示している。このうち枠 8 5 3は、枠 8 5 1又は枠 8 5 2において検出された顔のサイズとは異なる、小さなサイズの顔が検出された例を示している。また枠 8 5 2では、検出された顔が登録されていた個人（IDが「Mr.A」）であった場合を示している。枠 8 5 4はユーザ登録物体として登録されていた「猫」が検出されたことを示す枠である。

40

【 0 0 4 0 】

以上説明したように、第1実施形態によれば、ユーザは、個人を識別するための特徴データ（第1特徴量）の登録処理と、ユーザの所望する物体を検出するための特徴データ（第2特徴量）の登録処理との違いを意識する必要が無くなる。すなわち共通化された登録操作インターフェースを用いて、単に登録したい物体を指定するのみで、後は機器のガイドに従って、容易に作業を完了することが可能となる。

（第2実施形態）

第1実施形態では、登録指定された被写体画像に対し、個人識別用の登録処理、もしく

50

はユーザ登録物体検出用の登録処理を、自動的に選択する方法について述べた。第2実施形態においては、これに加えて、登録指定された被写体画像が、既に登録済みの特徴データと合致するか否かを判別する処理を行う。なお、第2実施形態に係る撮像装置の画像処理部は、図1で説明したブロック図と同様の構成となっている。

【0041】

図3を参照して、第2実施形態に係る登録処理の流れを説明する。図3に示されるフローチャートにおいて、ステップS301からステップS310までの処理は、それぞれ図2のステップS201からS210で説明した処理と同等であるため、詳細な説明は省略する。

【0042】

ステップS304において、登録被写体画像は顔であると判別された場合、本実施形態ではステップS311へと進み、個人認識処理を行う。この個人認識処理は第1実施形態の検出・認識処理フロー内で説明した処理と同等であり、個人認識処理部105において実行される。すなわち、既に個人特徴データ記憶部106に登録済みの個人特徴データ（第1特徴量）と、登録被写体画像の顔から抽出された特徴データとの照合処理を実行する。

【0043】

ステップS312において、登録被写体画像の顔が既に登録されている人物に一致すると判定された場合、名称コード（個人ID）が特定される。そしてステップS313において、特定され名称コードを表示するとともに、当該コードの追加データとして、今回の登録被写体画像の特徴データを登録するか否かを確認するメッセージを表示する。なお、登録領域の容量や認識処理速度の制限がある場合には、追加登録ではなく、既に登録されている特徴データ（第1特徴量）に入れ替えるかどうかの確認画面としてもよい。

【0044】

そして、ステップS314において、ユーザにYesまたはNoの回答を入力させ、ステップS315において、ユーザの回答が「追加（または入れ替え）する。」であると判断した場合には、ステップS307へと進み、個人識別用特徴の抽出処理を行う。

【0045】

また、ステップS312において、既に登録してある人物ではないと判別された場合には、第1実施形態と同様に、ステップS305からステップS308までの処理を行い、新たな個人特徴データを名称コードと共に登録する。

【0046】

なお、本実施形態においては、ステップS311において既に個人特徴データの抽出を行っているため、これを記憶しておけば、ステップS307において再度同様の処理を行う必要はない。よって、ステップS307における処理をスキップして、ステップS308において登録する処理のみを行うようにすることもできる。

【0047】

また、本実施形態においては、ステップS304において、登録被写体画像から顔検出がされなかった場合、ステップS316においてユーザ登録物体検出処理を行う。この処理も第1実施形態に係る検出・認識処理フローで説明した処理と同等であり、登録被写体画像が登録物体特徴データ記憶部108に特徴データ（第2特徴量）が既に登録されている物体であるか否かを判別する。

【0048】

そしてステップS317において、登録済みの物体であると判別された場合、ステップS318へ進み、指定の物体は登録済みであるメッセージを表示し、追加登録するか（あるいは登録されているデータに入れ替えるか）を確認する。ステップS319において、ユーザからの回答を入力させ、ステップS320において、ユーザの回答がYesであればステップS309のユーザ物体検出用特徴抽出処理を行う。個人認識用特徴データの場合と同様に、ステップS316において既に抽出されている物体検出用特徴データをそのまま用いて、ステップS310において登録するようにすることも可能である。

10

20

30

40

50

【0049】

以上説明したように、本実施形態によれば、ユーザは、登録しようとしている物体が既に登録済みであるかどうかを容易に知ることが可能となり、無駄な登録を行って記憶領域を圧迫する、或いは、処理速度を低下させることを回避することが可能となる。

(第3実施形態)

第1実施形態では、図5に示したように所定の枠内に被写体を写すことにより、登録被写体画像を指定する方法について説明した。この方法は、登録のための特別なハードウェアを必要とせず、低成本で実現できる反面、多少なりとも煩雑な操作を必要とする。第3実施形態においては、より容易に登録被写体を指定することを可能とする。

【0050】

10

図6を参照して、本実施形態の画像処理装置に係る登録被写体画像指定ユーザ・インターフェースについて説明する。撮像装置600のユーザ・インターフェースは、LCDパネル601、及び複数のハード・キー類602を備える。LCDパネル601にはタッチパネルが被せてあり、ユーザが指で押された座標を検知できるようになっている。

【0051】

20

ハード・キー類602を操作して、ユーザが機器を登録モードに遷移させると、タッチパネルが有効となる。そして、ユーザは登録したい被写体が写っている位置、例えば枠603の位置を指で押すことにより、登録したい物体であることを機器に示す。撮像装置600は、指で押された画像上の座標を特定し、所定のサイズの範囲を登録被写体画像として切り出す。或いは、背景差分やオプティカルフロー等を用いて、指で押された位置の画素と同一視できる隣接画素群を含む範囲を、登録被写体画像として切り出すようにしてもよい。また、特に事前の操作によって登録モードに移行するのではなく、撮像中にタッチパネルの押下を検出したら、自動的に登録処理モードへと移行するようにしても良い。以後の登録処理では、第1実施形態及び第2実施形態で説明した処理と同等の処理を行う。

【0052】

なお、本実施形態では、タッチパネルにて被写体の位置を指定する例を示したが、例えばマウスやカーソルキーによるポインタ・カーソルの移動等によって、被写体の位置を指定するようにしても良い。

【0053】

30

本実施形態によれば、ユーザはより直感的に登録物体を指定することが可能となる。また、登録したい被写体を画面中央部に持ってくる必要がなくなるため、固定されたカメラにおける被写体登録時や、撮影済みの画像を表示して被写体登録する場合にも登録を行うことが可能となる。

(第4実施形態)

第1乃至第3実施形態においては、デジタルカメラに代表される撮像装置に適用される画像処理装置として説明したが、本発明の適用はこれに限定するものではない。例えば、プリンタのような画像形成装置において、画像データ中に含まれる特定の物体に優先的に所望の画像処理を行ってから印刷したいような場合にも、適用することが可能である。

【0054】

40

また、第1乃至第3実施形態においては、機器外で事前に検出パラメータを学習しておく検出処理部を人物の顔の検出処理部として説明したが、本発明の適用はこれに限定するものではない。例えば、図1の顔検出処理部103に相当する検出部を人物の全身画像を検出する人体検出処理部とし、個人認識処理部105は顔特徴ではなく全身の特徴に基づいた個人認識処理部としても良い。或いは、個人認識処理部105に相当する認識処理で判別する属性は個体の識別に限る必要はなく、他の物体属性認識処理部、例えば特定の表情であるか否かを判別する属性認識処理部や、人物の年齢推定処理を行う属性認識処理部であっても良い。この場合の顔画像登録処理部109に相当する登録処理部は、特定の表情画像や特定の年齢といった属性の人物画像を入力して特徴抽出を行うものとなる。

【0055】

或いは、顔検出処理部103に相当する検出処理部を他の物体、例えば汎用的な犬検出

50

処理部としても良い。そして、個人認識処理部 105 に相当する認識処理部を特定の犬種であるか否か、或いは自分のペットの犬であるか否かを属性として認識する認識処理部としても本発明を適用可能である。

【 0 0 5 6 】

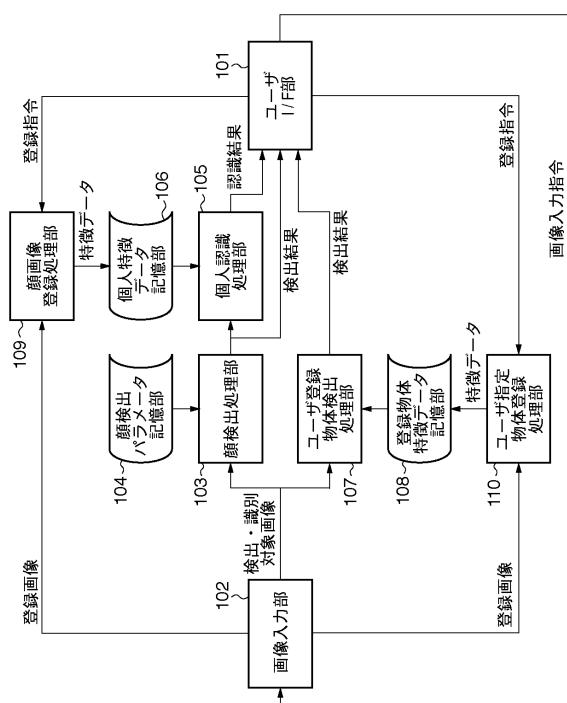
また、顔検出処理部 103 に相当する検出処理部を、事前に学習した検出パラメータによるものではなく、機器内で学習した検出パラメータを用いるものとしても良い。この場合、検出処理部はユーザ登録物体検出処理部 107 と同一とすることもでき、ある特定の登録物体特徴データ記憶部 108 に記憶された登録物体特徴データに対してのみ、後段の認識処理部に相当する個体や属性識別処理を行っても良い。

(その他の実施形態)

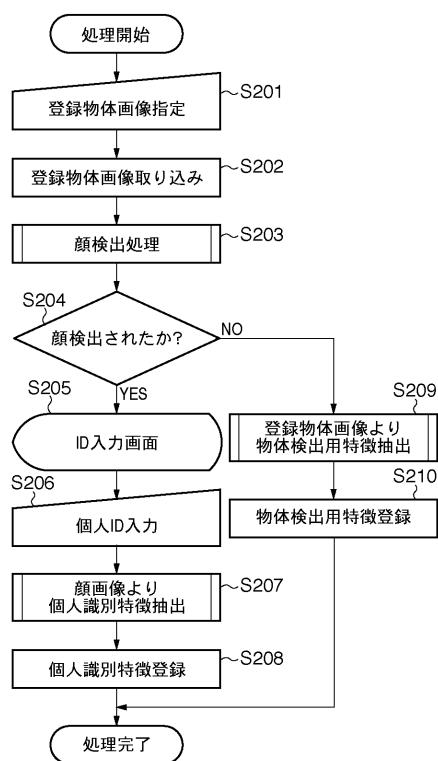
10

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。

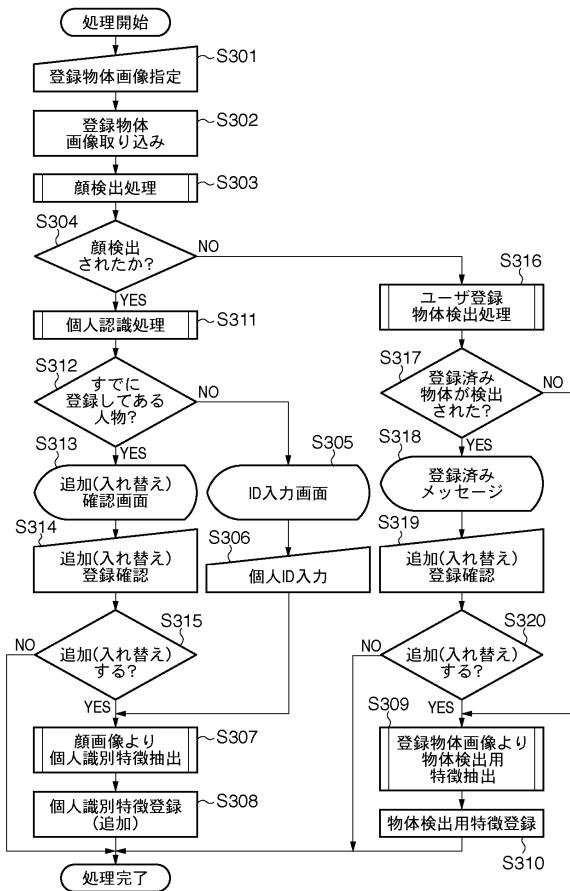
【 図 1 】



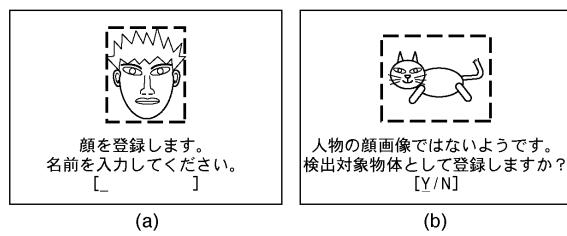
【 図 2 】



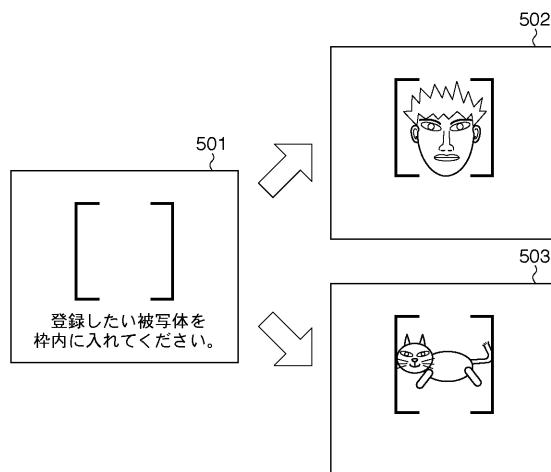
【図3】



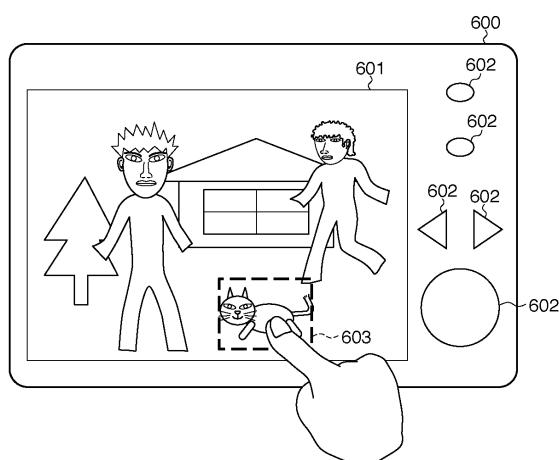
【図4】



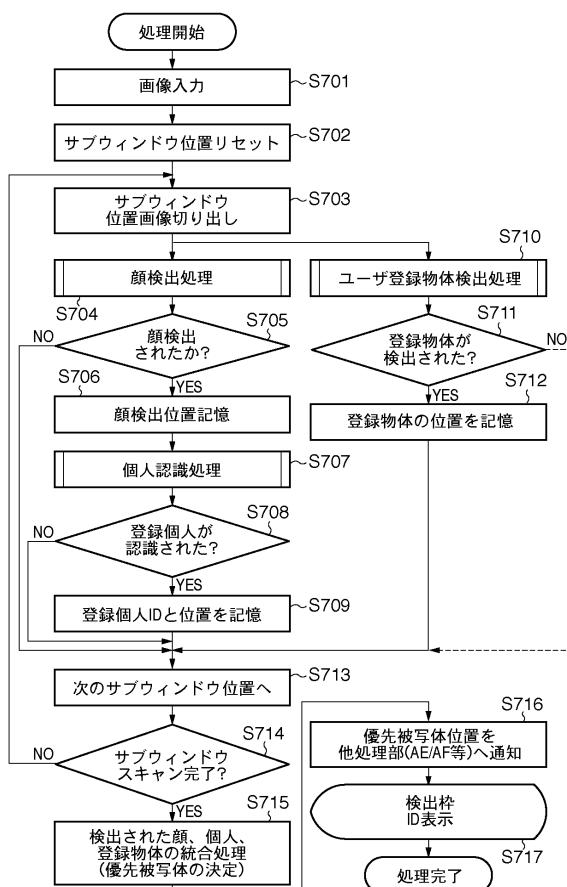
【図5】



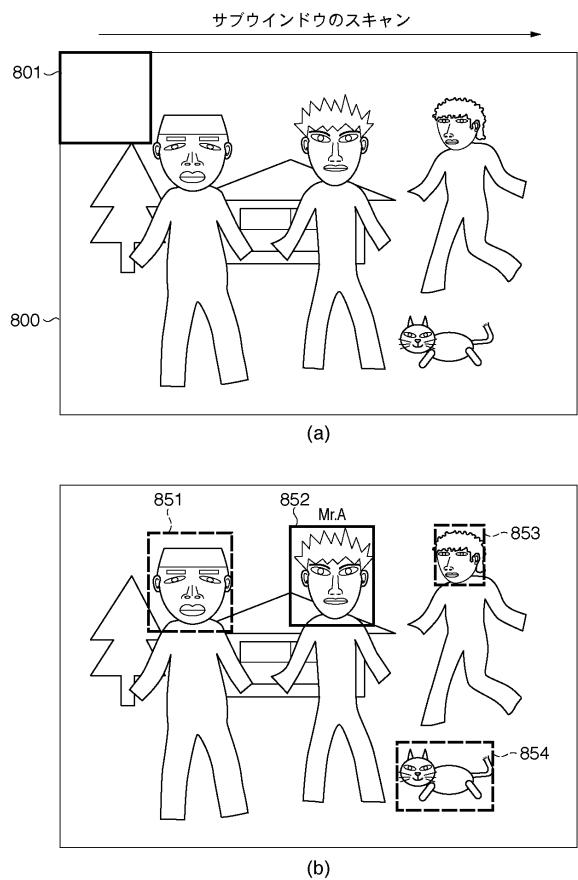
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 嘉則

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 新井 則和

(56)参考文献 特開2004-072733(JP,A)

特開2009-177680(JP,A)

特開2009-060379(JP,A)

特開2009-048447(JP,A)

国際公開第2008/133237(WO,A1)

特開2008-206018(JP,A)

特開2004-320287(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06T 1/00 - 7/60