

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4011426号
(P4011426)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.		F I			
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	340A
G06T	7/00	(2006.01)	G06T	7/00	300E
G06T	7/60	(2006.01)	G06T	7/00	350B
			G06T	7/60	150B

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-208881 (P2002-208881)	(73) 特許権者	000001432
(22) 出願日	平成14年7月17日(2002.7.17)		グローリー株式会社
(65) 公開番号	特開2004-54442 (P2004-54442A)		兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号
(43) 公開日	平成16年2月19日(2004.2.19)	(74) 代理人	100114306
審査請求日	平成17年4月13日(2005.4.13)		弁理士 中辻 史郎
		(72) 発明者	河田 耕三
			兵庫県姫路市下手野一丁目3番1号 グローリー工業株式会社内
		審査官	真木 健彦
		(56) 参考文献	特開平06-348851 (JP, A)
			特開平09-251534 (JP, A)
			特開2000-132688 (JP, A)
)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 顔検出装置、顔検出方法および顔検出プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力画像中に存在する顔画像を検出する顔検出装置であって、
 各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率および各顔パーツの部分空間を含む各顔パーツの事前情報を記憶する記憶手段と、
 前記部分空間に基づいて前記入力画像中に存在する各顔パーツを認識し、認識した各顔パーツと前記顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率に基づいて前記入力画像中の顔の基準点を算出し、算出した顔の基準点に基づいて前記入力画像から顔画像を検出する検出手段とを備え、
 前記検出手段は、
 前記部分空間を用いて各顔パーツらしさをパーツ情報として算定するパーツ情報算定手段と、前記パーツ情報算定手段によって算定されたパーツ情報と前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率とに基づいて、それぞれの顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算定する存在確率算定手段と、前記存在確率算定手段によって算定された各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率に対して各顔パーツの重要度による重み付けをおこない、該重み付け結果から得られる各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率の総和を算定する総和算定手段と、前記総和算定手段により算定された第2の存在確率の総和の最大値を求め、この最大値をとる位置を顔の基準点として特定する基準点特定手段とを備えたことを特徴とする顔検出装置。

【請求項 2】

前記存在確率算定手段は、前記パーツ情報算定手段によって算定されたパーツ情報と、前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率との畳み込みにより、各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算出することを特徴とする請求項1に記載の顔検出装置。

【請求項 3】

入力画像中に存在する顔画像を検出する顔検出方法であって、

各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率および各顔パーツの部分空間を含む各顔パーツの事前情報を記憶部に格納する格納工程と、

前記部分空間に基づいて前記入力画像中に存在する各顔パーツを認識し、認識した各顔パーツと前記顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率に基づいて前記入力画像中の顔の基準点を算出し、算出した顔の基準点に基づいて前記入力画像から顔画像を検出する検出工程とを含み、

前記検出工程は、

前記部分空間を用いて各顔パーツらしさをパーツ情報として算定するパーツ情報算定工程と、前記パーツ情報算定工程によって算定されたパーツ情報と前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率とに基づいて、それぞれの顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算定する存在確率算定工程と、前記存在確率算定工程によって算定された各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率に対して各顔パーツの重要度による重み付けをおこない、該重み付け結果から得られる各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率の総和を算定する総和算定工程と、前記総和算定工程により算定された第2の存在確率の総和の最大値を求め、この最大値をとる位置を顔の基準点として特定する基準点特定工程とを含んだ

ことを特徴とする顔検出方法。

【請求項 4】

前記存在確率算定工程は、前記パーツ情報算定工程によって算定されたパーツ情報と、前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率との畳み込みにより、各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算出することを特徴とする請求項3に記載の顔検出方法。

【請求項 5】

入力画像中に存在する顔画像を検出する顔検出プログラムであって、

各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率および各顔パーツの部分空間を含む各顔パーツの事前情報を記憶部に格納する格納手順と、

前記部分空間に基づいて前記入力画像中に存在する各顔パーツを認識し、認識した各顔パーツと前記顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率に基づいて前記入力画像中の顔の基準点を算出し、算出した顔の基準点に基づいて前記入力画像から顔画像を検出する検出手順とを備え、

前記検出手順は、

前記部分空間を用いて各顔パーツらしさをパーツ情報として算定するパーツ情報算定手順と、前記パーツ情報算定手順によって算定されたパーツ情報と前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率とに基づいて、それぞれの顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算定する存在確率算定手順と、前記存在確率算定手順によって算定された各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率に対して各顔パーツの重要度による重み付けをおこない、該重み付け結果から得られる各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率の総和を算定する総和算定手順と、前記総和算定手順により算定された第2の存在確率の総和の最大値を求め、この最大値をとる位置を顔の基準点として特定する基準点特定手順とを含んだ

各手順をコンピュータに実行させることを特徴とする顔検出プログラム。

【請求項 6】

前記存在確率算定手順は、前記パーツ情報算定手順によって算定されたパーツ情報と、

前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率との畳み込みにより、各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算出することを特徴とする請求項5に記載の顔検出プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力画像中の顔画像を検出する顔検出装置、顔検出方法および顔検出プログラムに関し、特に、顔パーツの位置関係のばらつきを迅速かつ確実に吸収し、もって信頼性の高い迅速な顔検出をおこなうことができる顔検出装置、顔検出方法および顔検出プログラムに関する。

10

【0002】

【従来技術】

監視カメラシステムでは、監視カメラが捉えた画像に人物が映っているか否かを自動的に認識させることが必要になるので、部分空間法と呼ばれる顔検出技術を用いる技術が知られている。

【0003】

たとえば、Matthew A.Turk, Alex Pentland, "Face Recognition Using Eigefaces", Proc. CVPR, pp.586-591, 1991には、多人数の顔画像のデータを集めて部分空間を構成する技術が開示されており、この先行技術では、顔全体を表現する低次元の部分空間を用意し、入力画像中のどの位置における部分画像が、用意された部分空間に最もよく当てはまるかを調べることによって顔位置を検出している。

20

【0004】

具体的には、学習用に用意した顔画像データセットから得られる平均および共分散行列をパラメータとする正規分布を仮定したパターン分布を表現するモデルにおいて、共分散行列の上位固有値に随伴する固有ベクトルで張られる部分空間にパターンを制限し、この部分空間を顔空間とみなすことによって入力パターンと部分空間との距離を計量することとしている。

【0005】

ところで、かかる部分空間法を利用した顔検出をおこなう場合には、個人間で顔パーツ（目、鼻および口など）の位置のばらつきが大きいので、このばらつきを吸収するのが難しい。すなわち、顔検出においては顔画像の大きさを正規化する必要があるが、たとえばその基準を「両目の間隔」とすると、この両目の中点から他の顔パーツ（たとえば「口」）までの距離は、面長の顔と丸顔の顔とでは大きく異なってしまう。

30

【0006】

このことから、特開平9-91429号公報（従来技術1）には、縦横比を変えながら部分空間とのマッチングを取るようにした発明が開示されている。また、特開平9-44676号公報（従来技術2）には、複数の顔パーツを検出した後、各顔パーツの位置関係に基づいて顔の位置を特定する発明が記載されている。かかる従来技術1および従来技術2にそれぞれ開示された発明を利用することにより、顔パーツの位置のばらつきをある程度吸収することができる。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術1を用いた場合には、マッチング演算回数が縦横比を変える回数に比例するため、計算時間が膨大になってしまうため、結果的に顔検出を迅速におこなうことができないという問題がある。

【0008】

また、上記従来技術2を用いた場合には、顔パーツの位置のばらつきはある程度吸収できるものの、各顔パーツのパターンが顔全体に比較して単純なため、顔パーツ検出の信頼性が低く、結果的に、顔検出の信頼性が低下してしまうという問題がある。

【0009】

50

この発明は、上述した問題点を解消するためになされたものであり、顔パーツの位置関係のばらつきを迅速かつ確実に吸収し、もって信頼性の高い迅速な顔検出をおこなうことができる顔検出装置、顔検出方法および顔検出プログラムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するためになされたものであり、請求項1に係る顔検出装置は、入力画像中に存在する顔画像を検出する顔検出装置であって、各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率および各顔パーツの部分空間を含む各顔パーツの事前情報を記憶する記憶手段と、前記部分空間に基づいて前記入力画像中に存在する各顔パーツを認識し、認識した各顔パーツと前記顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率に基づいて前記入力画像中の顔の基準点を算出し、算出した顔の基準点に基づいて前記入力画像から顔画像を検出する検出手段とを備え、前記検出手段は、前記部分空間を用いて各顔パーツらしさをパーツ情報として算定するパーツ情報算定手段と、前記パーツ情報算定手段によって算定されたパーツ情報と前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率とに基づいて、それぞれの顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算定する存在確率算定手段と、前記存在確率算定手段によって算定された各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率に対して各顔パーツの重要度による重み付けをおこない、該重み付け結果から得られる各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率の総和を算定する総和算定手段と、前記総和算定手段により算定された第2の存在確率の総和の最大値を求め、この最大値をとる位置を顔の基準点として特定する基準点特定手段とを備えたことを特徴とする。

10

20

【0012】

また、請求項2に係る顔検出装置は、請求項1の発明において、前記存在確率算定手段は、前記パーツ情報算定手段によって算定されたパーツ情報と、前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率との畳み込みにより、各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算出することを特徴とする。

【0013】

また、請求項3に係る顔検出方法は、入力画像中に存在する顔画像を検出する顔検出方法であって、各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率および各顔パーツの部分空間を含む各顔パーツの事前情報を記憶部に格納する格納工程と、前記部分空間に基づいて前記入力画像中に存在する各顔パーツを認識し、認識した各顔パーツと前記顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率に基づいて前記入力画像中の顔の基準点を算出し、算出した顔の基準点に基づいて前記入力画像から顔画像を検出する検出工程とを含み、前記検出工程は、前記部分空間を用いて各顔パーツらしさをパーツ情報として算定するパーツ情報算定工程と、前記パーツ情報算定工程によって算定されたパーツ情報と前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率とに基づいて、それぞれの顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算定する存在確率算定工程と、前記存在確率算定工程によって算定された各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率に対して各顔パーツの重要度による重み付けをおこない、該重み付け結果から得られる各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率の総和を算定する総和算定工程と、前記総和算定工程により算定された第2の存在確率の総和の最大値を求め、この最大値をとる位置を顔の基準点として特定する基準点特定工程とを含んだことを特徴とする。

30

40

【0015】

また、請求項4に係る顔検出装置は、請求項3の発明において、前記存在確率算定工程は、前記パーツ情報算定工程によって算定されたパーツ情報と、前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率との畳み込みにより、各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算出することを特徴とする。

【0016】

また、請求項5に係る顔検出プログラムは、入力画像中に存在する顔画像を検出する顔検出プログラムであって、各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率および各

50

顔パーツの部分空間を含む各顔パーツの事前情報を記憶部に格納する格納手順と、前記部分空間に基づいて前記入力画像中に存在する各顔パーツを認識し、認識した各顔パーツと前記顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率に基づいて前記入力画像中の顔の基準点を算出し、算出した顔の基準点に基づいて前記入力画像から顔画像を検出する検出手順とを備え、前記検出手順は、前記部分空間を用いて各顔パーツらしさをパーツ情報として算定するパーツ情報算定手順と、前記パーツ情報算定手順によって算定されたパーツ情報と前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率に基づいて、それぞれの顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算定する存在確率算定手順と、前記存在確率算定手順によって算定された各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率に対して各顔パーツの重要度による重み付けをおこない、該重み付け結果から得られる各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率の総和を算定する総和算定手順と、前記総和算定手順により算定された第2の存在確率の総和の最大値を求め、この最大値をとる位置を顔の基準点として特定する基準点特定手順とを含んだ各手順をコンピュータに実行させることを特徴とする。

10

【0018】

また、請求項6に係る顔検出プログラムは、請求項5の発明において、前記存在確率算定手順は、前記パーツ情報算定手順によって算定されたパーツ情報と、前記事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の第1の存在確率との畳み込みにより、各顔パーツに基づく顔の基準点の第2の存在確率を算定することを特徴とする。

20

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、この発明に係る顔検出装置、顔検出方法および顔検出プログラムの好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0020】

図1は、本発明の実施の形態に係る顔検出装置の概略構成を示すブロック図である。図1に示すように、この顔検出装置1は、撮像部2と、記憶部4に記憶された各顔パーツの事前情報に基づいて、入力画像中に存在する顔パーツを認識し、これら各顔パーツに基づいて入力画像中の顔の基準点を算出し、この顔の基準点に基づいて入力画像中から顔画像を検出する検出部3と、各顔パーツを基準とした基準点の存在確率を含む各顔パーツの事前情報を記憶する記憶部4とを備えている。この記憶部4に記憶される事前情報については後述する。ここで、この顔パーツとは、右目、左目、鼻および口などの顔の構成要素のことを指す。

30

【0021】

撮像部2は、本例の場合、従来から知られているCCD等を利用したカメラ装置を採用している。また、検出部3は、コンピュータ装置(CPU)を用いている。さらに、記憶部4は、検出部3をなすコンピュータ装置に付設のハードディスクを採用している。なお、この記憶部4は、コンピュータ装置とは別のコンピュータ装置を採用することもできる。

【0022】

検出部3は、図1に示すように、パーツ情報算定部3a、存在確率算定部3b、総和算定部3cおよび基準点特定部3dを有する。このパーツ情報算定部3aは、撮像部2によって入力された入力画像の各位置に対して記憶部4に記憶されている部分空間を用いて各顔パーツらしさを求める処理部である。

40

【0023】

また、存在確率算定部3bは、上記パーツ情報算定部3aによって得られた各顔パーツらしさと、事前情報の一つである各顔パーツを基準とした顔の基準点の存在確率とにより、それぞれの顔パーツに基づく顔の基準点の存在確率を算出する処理部である。ここでは、それぞれの顔パーツに基づく顔の基準点の存在確率は、各顔パーツらしさと、記憶部4に記憶されているそれぞれの顔パーツを基準とした顔の基準点に対する存在確率との畳み込み(コンボリューション)により算出することとしている。

【0024】

50

また、総和算定部 3 c は、まず存在確率算定部 3 b によって得られたそれぞれの顔パーツに基づく顔の基準点の存在確率に各顔パーツの重要度による重み付けをおこない、この重み付けをおこなうことで得られる各顔パーツに基づく顔の基準点の存在確率の総和を求める処理部である。

【 0 0 2 5 】

また、基準点特定部 3 d は、総和算定部 3 c で得られた存在確率の和の最大値を求め、この最大値を顔の基準点とする処理部である。

【 0 0 2 6 】

上記構成を有する顔検出装置 1 を用いて、撮像部 2 から得られた入力画像中の顔画像の検出手順は、図 3 に示すフローチャートのようにになる。ただし、かかる顔検出に先立って、図 2 に示すフローチャートの学習処理をおこない、この学習処理で得られた各種事前情報を記憶部 4 に格納しておく必要がある。以下では、かかる学習処理について説明した後、顔検出処理について説明する。

10

【 0 0 2 7 】

図 2 は、顔検出に先だっておこなわれる学習処理手順を示すフローチャートである。同図に示すように、あらかじめ多数の顔画像を入力して記憶部 4 に記憶する（ステップ S 2 0 1）。かかる顔画像は、撮像部 2 を用いて学習用としての顔画像を撮像することによって入力することができる。また、スキャナなどの図示しない別の入力装置を用いても良い。

【 0 0 2 8 】

この入力作業を終えたならば、ステップ S 2 0 2 に進み、ステップ S 2 0 1 で入力した各顔画像に対して、顔の基準点と、各顔パーツの位置を指定し、各顔パーツの位置を基準とした所定の大きさの顔パーツ画像を抽出する。なお、顔の基準点および各顔パーツの位置は、作業者が適宜に指定する。

20

【 0 0 2 9 】

次に、ステップ S 2 0 3 に進み、ステップ S 2 0 2 で定めた顔の基準点の各顔パーツ位置に対する相対位置を求める。この後、ステップ S 2 0 4 に進み、ステップ S 2 0 3 で求めた複数の相対位置の平均と共分散とを求める。更に、これら平均および共分散に基づいて、正規分布を用いて各顔パーツに対する顔の基準点の存在確率 $Q_i(x)$ を求める。

【 0 0 3 0 】

具体的には、2次元の平均列ベクトルを m 、共分散行列の逆行列を V とすると、 $Q_i(x) = C \exp\{-\langle m, Vm \rangle\}$ として求める。なお、 C は定数であり、 $\langle m, Vm \rangle$ は、 m と Vm の内積を示すものとする。

30

【 0 0 3 1 】

最後に、ステップ S 2 0 5 に進み、各顔パーツ画像について前述した部分空間法を用いて学習する。すなわち、各顔パーツの平均画像および固有画像を作成し、記憶部 4 に記憶させる。これら各顔パーツの平均画像や固有画像、各顔パーツに対する顔の基準点の存在確率 $Q_i(x)$ が、特許請求の範囲に記載された事前情報に相当する。

【 0 0 3 2 】

上述したような学習を終えたならば、撮像部 2 から取り込んだ入力画像から顔画像を検出することが可能となる。次に、この顔検出手順について図 3 を用いて説明する。

40

【 0 0 3 3 】

図 3 のステップ S 3 0 1 に示すように、撮像部 2 で取得した検出対象用の入力画像を検出部 3 に入力したならば、入力画像中のすべての位置に対してその位置を中心とする部分画像を抽出し、各顔パーツ i に対して部分空間法を適用して、各顔パーツ i の位置 x における各顔パーツ i の部分空間との距離を $d_i(x)$ とした場合の、それぞれの各顔パーツらしさ $P_i(x) = \exp(-d_i(x)/d_0)$ を算出する。これは、検出部 3 のパーツ情報算定部 3 a が担当する。

【 0 0 3 4 】

具体的には、顔パーツ i に関し、 $i = 1$ を右目、 $i = 2$ を左目、 $i = 3$ を鼻、 $i = 4$ を口

50

とすると、これら各顔パーツである、右目、左目、鼻、口に対して上記部分空間法を適用して、それぞれ右目らしさ $P_1(x)$ 、左目らしさ $P_2(x)$ 、鼻らしさ $P_3(x)$ 、口らしさ $P_4(x)$ を、上記 $P_i(x)$ の式に基づいて算出する。

【0035】

次に、ステップ303に進み、各顔パーツ i を用いた顔の基準点の存在確率 $R_i(x)$ を求める。この存在確率 $R_i(x)$ は、上記 $P_i(x)$ と各顔パーツに対する顔の基準点の存在確率 $Q_i(x)$ とにより、 $P_i(x) * Q_i(x)$ で求める。上記演算記号「*」は、コンボリーション（畳み込み）を表している。なお、かかる R_i は、確率であること条件 $R_i = 1$ を満たさないが、 $R_i(x)$ が大きいほど x が顔の基準点である確率が大きくなるという意味で、ここでは確率と言う。上記ステップS303に係る作業は、検出部3の存在確率算定部3bが担当する。

10

【0036】

図4は、各顔パーツに対する顔の基準点のばらつきを示したものである。たとえば、図4(A)は、右目の位置 K_1 が決まったときに、顔の基準点が楕円 Q_1 の範囲内にある確率が高いことを表している。同様に、同図(B)は、左目の位置 K_2 が決まったときに、顔の基準点が楕円 Q_2 の範囲内にある確率が高いことを表しており、同図(C)は、鼻の位置 K_3 が決まったときに、顔の基準点が楕円 Q_3 の範囲内にある確率が高いことを表しており、同図(D)は、口の位置 K_4 が決まったときに、顔の基準点が楕円 Q_4 の範囲内にある確率が高いことを表している。

【0037】

20

次いでステップS304に進み、上記ステップS303で求めた各顔パーツ i におけるそれぞれの存在確率 $R_i(x)$ ごとに、その重要度に応じた重みを付加し、重みを付加した後の各存在確率 $W_i \cdot R_i(x)$ の総和を求める。すなわち、 $R(x) = W_i \cdot R_i(x)$ を求める。このステップS304に係る作業は、検出部3の総和算定部3cが担当する。

【0038】

このように重みを付加した後の各存在確率の総和 $R(x)$ が求めたならば、ステップS305に進み、 $R(x)$ の最大値 $R_{max}(x)$ を求める。さらに、この $R_{max}(x)$ を満たす位置 x を顔の基準点とする。すなわち、各顔パーツ i のそれぞれの存在確率 $R_i(x)$ に基づいて、各顔パーツ i ごとのそれぞれの顔の基準点が、図5(A)に示すように得られる。これら各基準点について $R(x)$ の最大値 $R_{max}(x)$ を求めることにより、図5(B)に示すように、各顔パーツ i が統合された状態における上記位置 x が得られる。上記ステップS305に係る作業は、検出部3の基準点特定部3dが担当する。

30

【0039】

上述してきたように、本発明に係る顔検出装置は、各顔パーツらしさを求めた後、それらの結果を位置のばらつきを考慮して統合する。このため、従来方法のように個人間における各顔パーツの大きなばらつきが生じることがない。すなわち、このようなばらつきを有効に吸収できる。この結果、確実な顔検出を行えるようになり、顔検出の信頼性が向上する。

【0040】

40

なお、本実施の形態では撮像部2としてCCDカメラを用いた場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばスキャナを採用して写真中の顔画像を検出する装置に応用することもできる。

【0041】

また図1に示す検出部3は一のコンピュータ装置によって構成しているが、この場合、当該コンピュータ装置に、パーツ情報算定部3a、存在確率算定部3b、総和算定部3c、基準点特定部3dにそれぞれ対応するプログラムを組み込んでいる。

【0042】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る顔検出装置、顔検出方法、顔検出プログラムによれば

50

、各顔パーツらしさを求めた後、それらの結果を位置のばらつきを考慮して統合する。このため、従来方法のように個人間における各顔パーツの大きなばらつきが生じることがない。すなわち、このようなばらつきを有効に吸収できる。この結果、確実な顔検出を行えるようになり、顔検出の信頼性が向上する。また、例えば監視装置に本発明を組み込む等、従来知られた種々の装置に組み込んで適用可能であるため、産業の発展に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態である顔検出装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】顔検出に先だて行われる学習の手順を示すフローチャートである。

【図3】顔検出の手順を示すフローチャートである。

【図4】各顔パーツに対する顔の基準点のばらつきを示す図である。

【図5】最終的な顔の基準点を求める際の作用を説明するための略図であり、(A)は各顔パーツの統合前を、(B)は統合後を、それぞれ示す略図である。

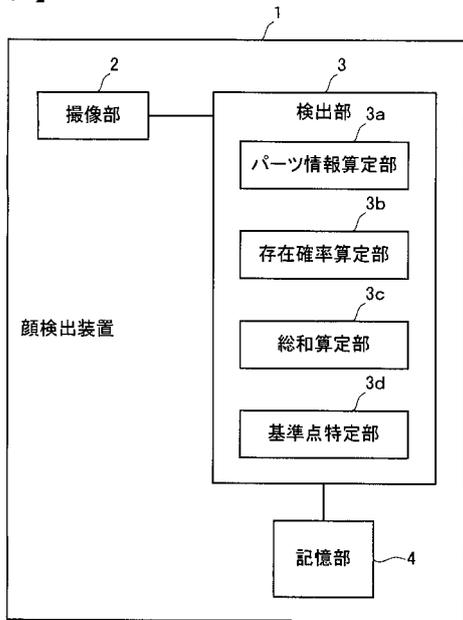
【符号の説明】

- 1 顔検出装置
- 2 撮像部
- 3 検出部
- 3 a パーツ情報算定部
- 3 b 存在確率算定部
- 3 c 総和算定部
- 3 d 基準点特定部
- 4 記憶部

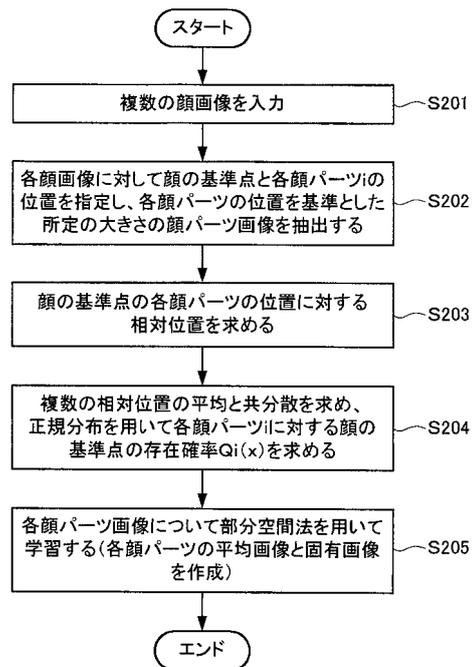
10

20

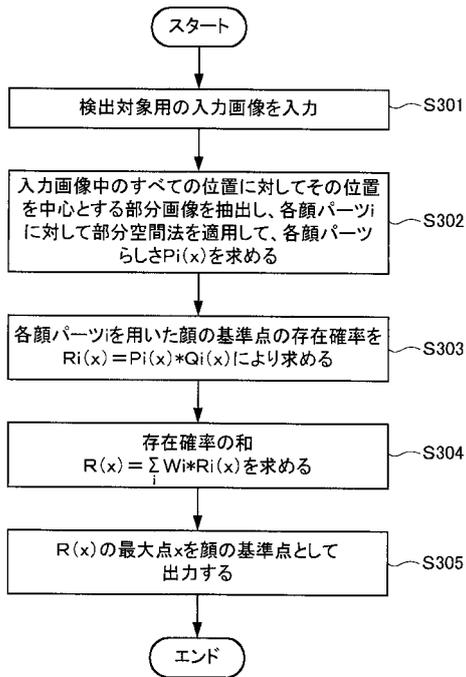
【図1】



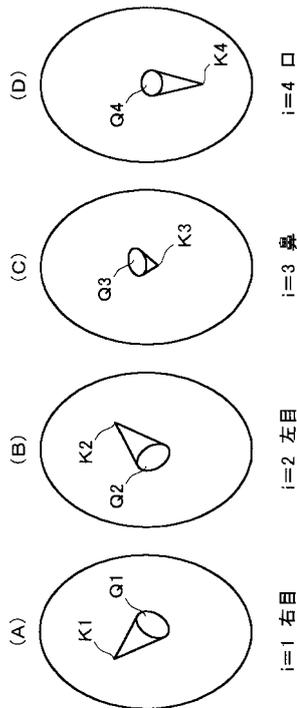
【図2】



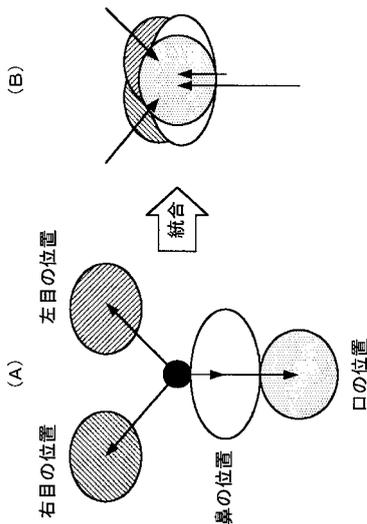
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G06T 1/00

G06T 7/00

G06T 7/60

JSTPlus(JDream2)