

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2012年2月9日(09.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/017589 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/003146
- (22) 国際出願日: 2011年6月3日(03.06.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-175950 2010年8月5日(05.08.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (Panasonic Corporation) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田 伸 (YAMADA, Shin). 由雄 宏明 (YOSHIO, Hiroaki).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

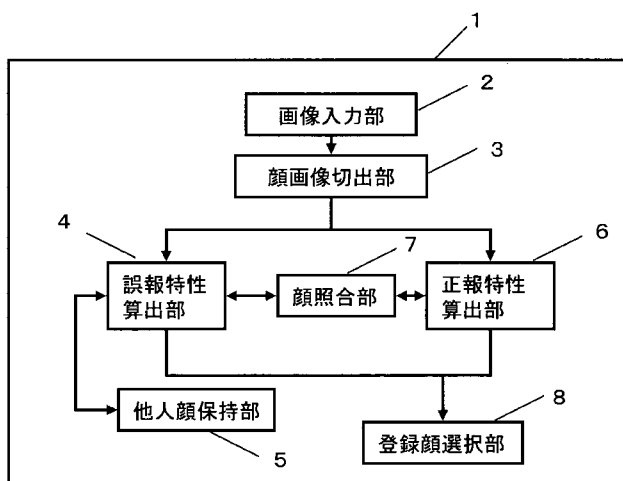
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: FACE IMAGE REGISTRATION DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 顔画像登録装置および方法

[図1]



- 2 IMAGE INPUT UNIT
3 FACE IMAGE CLIPPING UNIT
4 MISINFORMATION CHARACTERISTIC CALCULATION UNIT
7 FACE COMPARING UNIT
6 CORRECT-INFORMATION CHARACTERISTIC CALCULATION UNIT
5 OTHERS' FACE HOLDING UNIT
8 REGISTERED FACE SELECTION UNIT

(57) Abstract: It has been difficult to select the most appropriate face image used for authentication when there are a plurality of face images of an identical person. A face image registration device selects a registered face image from among a plurality of face images of an identical person, using: an image input unit (2) for receiving the plurality of face images of the identical person; an others' face holding unit (5) for holding a plurality of others' faces; a misinformation characteristic calculation unit (4) for comparing the face images of the identical person with the others' faces held in the others' face holding unit (5) and calculating the misinformation characteristic of the face images of the identical person; a correct-information characteristic calculation unit (6) for comparing the face images of the identical person with each other and calculating the correct-information characteristic of the face images of the identical person; and the misinformation characteristic of the face images of the identical person and the correct-information characteristic of the face images of the identical person.

(57) 要約: 本人の顔画像が複数あったとき、認証用の顔画像として最も適しているものを選択することが困難であった。複数の本人の顔画像を入力する画像入力部(2)と、複数の他人顔を保持する他人顔保持部(5)と、前記本人の顔画像と前記他人顔保持部(5)に保持された他人顔とを照合して、前記本人の顔画像の誤報特性を算出する誤報特性算出部(4)と、前記複数の本人の顔画像間で照合を行い、前記本人の顔画像の正報特性を算出する正報特性算出部(6)と、前記本人の顔画像の誤報特性および前記本人の顔画像の正報特性を用いて、前記複数の本人の顔画像の中から登録顔画像を選択する。

WO 2012/017589 A1

明 細 書

発明の名称：顔画像登録装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、顔認識装置の設置環境が変わった場合でも、照合率の高い登録顔を選択できる顔画像登録装置および方法等に適用される技術に関するものである。

背景技術

[0002] 顔認識装置を用いて顔認証を行う際には、まず、認証したい人物の顔画像を本人顔として顔認証装置に登録する。次に、新たに取得した顔画像が登録された顔画像の中のどの人物の顔であるかを調べて、本人を特定する。

この際、新たな人物を認識しようとする場合には、新たな人物を登録画像として登録する。図27は、特許文献1に記載された従来の顔認証装置のブロック構成図である。図27において、撮像手段9によって撮影した画像を表示装置11に表示、入力装置12によって登録すべき画像を選択して登録する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2004-086625号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、従来の装置では、同一人物の複数の顔があったとき、どの顔画像が照合に適した顔画像であるかを判断することは困難であった。照合に適した顔画像とは、該当人物等の顔画像を顔データベースに登録した後に、該当人物の新たな顔画像を入力して、顔データベースに登録されている顔画像と照合した場合、他人と間違われないという誤報特性と、本人と認識されるという正報特性が良いものである。

しかし、顔認証装置の特性上、同一人物の顔画像が複数あった場合、どの

顔画像が顔照合に適しているか否かを判断することは困難である。

そこで、本発明はこれらの問題を解決し、同一人物の顔画像が複数あった場合、顔認証に適した顔画像を選択することの出来る、顔画像登録装置および方法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

- [0005] 本発明の顔画像登録装置は、複数の本人の顔画像を入力する画像入力部と、複数の他人顔を保持する他人顔保持部と、前記本人の顔画像と前記他人顔保持部に保持された他人顔とを照合して、前記本人の顔画像の誤報特性を算出する誤報特性算出部と、前記複数の本人の顔画像間で照合を行い、前記本人の顔画像の正報特性を算出する正報特性算出部と、前記本人の顔画像の誤報特性および前記本人の顔画像の正報特性を用いて、前記複数の本人の顔画像の中から登録顔画像を選択する登録顔画像選択部と、を有している。
- [0006] この構成により、複数の本人の顔画像の中から、誤報率を減らし、正報率を高くすることの出来る登録画像を選択することが出来る。
- [0007] また、本発明の顔画像登録装置は、前記誤報特性算出部は、前記本人の顔画像と前記他人顔保持部に保持された他人顔との照合結果を誤報率として算出し、前記正報特性算出部は、前記本人の顔画像の正報特性を正報率として算出し、前記登録顔画像選択部は、前記複数の本人の顔画像の中から前記本人の顔画像の正報率が所定の閾値のときの、前記本人の顔画像の正報率と前記本人の顔画像の誤報率の差を用いて前記登録顔画像を選択する構成を有している。
- [0008] この構成により、正報率が所定の閾値において、誤報率を減らし、正報率を高くすることの出来る登録画像を選択することが出来る。
- [0009] さらに、本発明の顔画像登録装置は、前記誤報特性算出部は、前記本人の顔画像と前記他人顔保持部に保持された他人顔との照合結果を誤報率として算出し、前記正報特性算出部は、前記本人の顔画像の正報特性を正報率として算出し、前記登録顔画像選択部は、前記複数の本人の顔画像の中から前記本人の顔画像の誤報率が所定の閾値のときの、前記本人の顔画像の正報率と

前記本人の顔画像の誤報率の差を用いて前記登録顔画像を選択する構成を有している。

[0010] この構成により、誤報率が所定の閾値において、誤報率を減らし、正報率を高くすることの出来る登録画像を選択することが出来る。

[0011] さらに、本発明の顔画像登録装置は、前記画像入力部から入力された前記本人の顔画像の顔向きを算出する顔向き算出部を有し、前記他人顔保持部は顔向きごとに他人顔を保持し、前記誤報特性算出部、前記正報特性算出部および前記登録顔画像選択部は、前記顔向き算出部が算出した顔向き毎に前記誤報特性および前記正報特性を算出し、前記登録顔画像選択部は、前記顔向き算出部が算出した顔向き毎に前記登録画像を選択する構成を有している。

[0012] この構成により、顔向き画像毎に登録画像を選択することが出来る。

[0013] さらに、本発明の顔画像登録装置は、前記画像入力部から前記本人の顔画像を入力する際の前記画像入力部に対する前記本人の撮影位置を取得する位置取得手段を有し、前記他人顔保持部は撮影位置ごとに他人顔を保持し、前記誤報特性算出部、前記正報特性算出部および前記登録顔画像選択部は、前記撮影位置毎に前記誤報特性および前記正報特性を算出し、前記登録顔画像選択部は、前記撮影位置毎に前記登録画像を選択する構成を有している。

[0014] この構成により、画像の撮影位置毎に登録画像を選択することが出来る。

[0015] さらに、本発明の顔画像登録装置は、前記他人顔保持部に保持された他人顔を更新する他人顔更新部を有し、前記誤報特性算出部は前記他人顔更新部が更新した直近の所定の他人顔を用いて前記誤報特性を算出することを特徴とする構成を有している。

[0016] この構成により、直近の他人顔を用いて誤報特性を算出することが出来るので、撮影環境が変わった場合でも精度のよい顔認証を行うことが出来る。

[0017] さらに、本発明の顔画像登録装置は、画像を入力する画像入力部と、登録画像と、前記登録画像の照合閾値と、前記登録画像の類似度と誤報率の対応関係を表す誤報率特性を保持する登録顔画像保持部と、前記画像入力部から入力した画像と前記登録顔画像保持部に保持した顔画像を照合して入力画像

の類似度を求め、前記入力画像の類似度と前記照合閾値を比較して個人を判定する個人判定部とを有し、前記画像入力部から入力した画像が、前記登録顔画像保持部に保持された複数の登録画像と同一人物の顔と判定されたとき、前記複数の登録画像に対して、前記誤報率特性から前記入力画像の類似度に対する誤報率を算出し、前記算出した誤報率を比較して前記画像入力部から入力した画像の顔と前記複数の登録画像の顔が同一人物であるか否かを判定する構成を有している。

[0018] この構成により、照合閾値を超える顔画像が複数あったときでも、誤報率特性から求めた類似度に対する誤報率により、個人を特定することが出来る。

発明の効果

[0019] 本発明は、誤報特性と正報特性を高くすることが出来る登録画像を選択することが出来る。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施の形態1の構成を示すブロック構成図

[図2]本発明の実施の形態1の動作を示す説明図

[図3]本発明の実施の形態1の誤報率特性を示す説明図

[図4]本発明の実施の形態1の正報率特性を示す説明図

[図5]本発明の実施の形態1の登録候補Aの特性を示す説明図

[図6]本発明の実施の形態1の登録候補Bの特性を示す説明図

[図7]本発明の実施の形態1の登録候補Cの特性を示す説明図

[図8]本発明の実施の形態1の処理の流れを示すフロー図

[図9]本発明の実施の形態2の構成を示すブロック構成図

[図10]本発明の実施の形態2の顔向きの種類を示す説明図

[図11]本発明の実施の形態2の登録顔候補を示す説明図

[図12]本発明の実施の形態2の登録顔の登録方法を示す説明図

[図13]本発明の実施の形態2の手法1の動作を示す説明図

[図14]本発明の実施の形態2の手法2の動作を示す説明図

[図15]本発明の実施の形態2の処理の流れを示す全体フロー図

[図16]本発明の実施の形態2の処理の流れを示す詳細フロー図

[図17]本発明の実施の形態3の構成を示すブロック構成図

[図18]本発明の実施の形態3の動作を示す説明図

[図19]本発明の実施の形態3の位置の区分を示す説明図

[図20]本発明の実施の形態3の処理の流れを示す全体フロー図

[図21]本発明の実施の形態3の処理の流れを示す詳細フロー図

[図22]本発明の実施の形態4の構成を示すブロック構成図

[図23]本発明の実施の形態5の構成を示すブロック構成図

[図24] (a), (b) 本発明の実施の形態5の動作を示す説明図

[図25]本発明の実施の形態5の照合閾値の使い方を示す説明図

[図26]本発明の実施の形態5の処理の流れを示すフロー図

[図27]従来の顔照合装置のブロック構成図

発明を実施するための形態

[0021] (実施の形態1)

以下、本発明に係わる実施の形態1について、図面により詳細に説明する。図1は本発明の顔画像登録装置の実施の形態1を示すブロック図である。

図1において、顔画像登録装置1では、画像入力部2によって撮影された人物の画像から顔画像切出部3によって顔画像が切り出され、誤報特性算出部4と正報特性算出部6に送られる。

[0022] 誤報特性算出部4では、他人顔保持部5を参照しながら顔照合部7を用いて誤報特性が算出される。また、正報特性算出部6では、顔画像切出部3で切り出された顔画像から顔照合部7を用いて正報特性が算出される。

最後に、誤報特性算出部4で算出された誤報特性と、正報特性算出部6で算出された正報特性を用いて、登録顔画像選択部である登録顔選択部8が、顔画像切出部3で切り出した顔画像の中から、登録顔画像に適した顔画像を選択する。

[0023] 次に、本発明の実施の形態1について詳細に説明する。図2は、本発明の

実施の形態 1 の動作を示した説明図である。図 2 において、コンビニなどの入口 2 1 から、本人 2 2 が入店している様子を示している。本人 2 2 は軌跡 2 5 にしたがって進んでいく。このとき、画像入力部 2 によって本人の画像 2 3 が複数枚撮影され、顔画像切出部 3 によって、本人の顔画像 2 4 が切り出される。

[0024] 図 1 において、誤報特性算出部 4 は、顔画像切出部 3 の切り出した本人の顔画像のそれぞれに対して、他人顔保持部 5 との間で顔照合部 7 を用いて照合を行う。顔照合部 7 は、他人顔保持部 5 に保持された他人顔と本人の顔画像との間の類似度を計算する。

このとき、閾値を決めておき、類似度が閾値より小さいときは他人と判断し、類似度が閾値より大きくなるときは本人と判断する。

[0025] このため、閾値を大きな値にしたときは、本人と判断されることが少ないので、誤報率は下がるが、閾値を小さな値にしたときは、本人と判断されることが多くなり、誤報率が上がる。

[0026] 図 3 は、顔画像切出部 3 によって切り出された本人の顔画像をそれぞれ登録顔候補 A、B、C としたときの、閾値を変えたときの誤報率を示している。図 3 では、登録顔候補 A は閾値が小さいときは他の登録顔候補と比較して誤報率が低い、閾値を上げて誤報率はそれほど下がらないことを示している。また、登録顔候補 B では、閾値が小さいときは誤報率が高いが、閾値を少し上げると、急激に誤報率が下がることを示している。登録顔候補 C はその中間である。

[0027] 次に、図 1 において、顔画像切出部 3 によって切り出された本人の顔画像は、正報特性算出部 6 に入力される。正報特性算出部 6 では、顔照合部 7 を用いて、本人の顔画像間での正報率を算出する。

[0028] 正報率を求める際には、最初に、本人の顔画像の一つを他の全ての本人の顔画像と照合して類似度を計算する。計算される類似度の個数は、本人の顔画像の総数から 1 を引いた値である。そこで、閾値を設定しておき、類似度が設定した閾値以上になる他の本人の顔画像の個数を、計算された類似度の

総数で割った値を正報率とする。閾値を変えると、類似度が閾値を上回る他の本人の顔画像の数が変わるので、各本人の顔画像の一つに対する正報率は、閾値に依存して変動する。

[0029] 入力された本人の顔画像の一つの正報率は、閾値を大きくすると、他の本人の顔画像との類似度のうち閾値を超えるものが少なくなるので、正報率は下がり、一方、閾値を小さくすると、他の本人との顔画像との類似度の閾値を超えるものが多くなるので、正報率は上がる。

[0030] 図4は、先に述べた登録顔候補A、B、Cについて、閾値を変えたときの正報率の変化を示している。図4では、登録顔候補Aは、閾値が小さいとき正報率が高く、閾値を上げると徐々に正報率が下がることを示している。これは、登録顔候補Aは、他の本人の顔画像との類似度を求めると、類似度が小さな物から類似度が大きな物まで、均等にあることを示している。

[0031] また、登録顔候補Bは、閾値がある値になると急激に正報率が下がることを示している。これは、類似度の大きな他の本人の顔画像が少ないことを示している。

さらに、登録顔候補Cは、他の登録顔候補と比較して正報率が低く、閾値を変えたとき、不安定に正報率が変化することを示している。これは、類似度が小さな他の本人の顔画像や、類似度の大きな他の本人の顔画像が不均等になっていることを示している。

[0032] 図5、図6、図7は、登録候補画像A、B、Cについて、閾値を変えたときの正報率と誤報率の変化を同じグラフに書いたものである。

[0033] 図5において正報率が95%になるときの閾値を求め、さらにこの閾値のときの誤報率を求め、その差を取ると、正報率と誤報率の差（正報率基準）53が得られる。同じように、図6、図7において、正報率と誤報率の差（正報率基準）63と、正報率と誤報率の差（正報率基準）73を求めることができる。正報率と誤報率の差（正報率基準）53、正報率と誤報率の差（正報率基準）63、正報率と誤報率の差（正報率基準）73の中では、正報率と誤報率の差（正報率基準）53が一番大きい。

[0034] 正報率と誤報率の差が大きい登録画像のほうが、この登録画像と新たに入力した本人の顔と照合した場合、本人と正しく判定する正報率が高くなり、他人を本人と判定する誤報率が低くなると考えられるので、登録画像としては登録画像 A が最も適している。

[0035] 同様に、図 5 において、誤報率 5 1 が 1 % になるときの閾値を求め、さらにこの閾値のときの正報率 5 2 を求め、その差を取ると、正報率と誤報率の差（誤報率基準） 5 4 を求めることができる。

[0036] 正報率と誤報率の差（正報率基準）と同様に、正報率と誤報率の差（誤報率基準） 5 4、正報率と誤報率の差（誤報率基準） 6 4、正報率と誤報率の差（誤報率基準） 7 4 の中で、その差が最も大きな物が登録画像としては適していると考えられるので、誤報率 1 % を基準としたときは、登録候補画像 B が最も適している。なお、6 1、7 1 は誤報率であり、6 2、7 2 は正報率である。

登録する顔画像としては、正報率を基準にして決めてもよいし、誤報率を基準にして決めてもよい。

[0037] 図 8 は、実施の形態 1 の処理の流れを示したフローチャートである。画像入力部 2 から本人の画像が入力されるが（S 8 1）、通常は図 2 のように、本人 2 2 を撮影し始めてから一定の時間追跡し、順次画像 2 3 を入力していく。

[0038] 追跡が終了すると、画像入力の終了（S 8 2）と判断し、各画像から顔画像を切り出す（S 8 3）。次に、切り出した各顔画像に対して誤報特性を算出する（S 8 4）。次に正報特性を算出する（S 8 5）。誤報特性および正報特性を各登録顔候補について算出した後、誤報特性と正報特性から登録画像を選択する（S 8 6）。

[0039] （実施の形態 2）

次に、本発明に係わる実施の形態 2 について、図 9～図 14 を用いて説明する。図 9 は、実施の形態 2 を示すブロック構成図である。実施の形態 2 は実施の形態 1 とほぼ同じで構成で、画像入力部 2 から入力された画像の顔向

きを算出する顔向き算出部 8 1 を有し、さらに顔画像切出部 3 によって切り出された顔画像を顔向き毎に保持する顔向画像保持部 8 2 を有している。さらに、他人の顔画像を顔向き毎に保持している顔向毎他人顔保持部 8 3 を有する点が異なっている。

[0040] 図 1 0 は、顔向きの分け方について説明した説明図である。顔向き検出は、A A M (Active Appearance Model) などのアルゴリズムを用いることによって得られるが、これによって得られた顔向きの角度により、例えば上下方向が 2 0 度以上で左右方向が - 2 0 度未満のときは右上 3 0 度の顔画像として分類する。顔の向きは全部で 9 種類に分けられるが、さらに多くの種類に分けたり、少ない種類に分けることも可能である。

[0041] 図 1 1 において、1 0 1 は、画像入力部 2 によって入力された画像が、顔向き算出部 8 1 によって顔向きが算出され、顔画像切出部 3 によって切り出された登録顔候補を示している。登録候補の人物が、移動しながら正面や右方向を見ていくため、1 0 枚の候補画像 A ~ J が得られている。そして、これらの顔画像は、顔向画像保持部 8 2 に顔向き毎に保持されている。

[0042] 顔向画像保持部 8 2 に顔向き毎に保持された後は、顔向き毎に実施の形態 1 と同じ処理を実行する。例えば正面顔に関しては、A、B、I の 3 枚を登録顔画像候補とし、顔向毎他人顔保持部 8 3 には、他人の顔画像が顔向き毎に保持されているので、顔向き毎に正報率および誤報率を算出し、登録顔に最も適したものを選択する。

[0043] 次に、本人顔の登録画像のうち、画像入力部 2 から入力されなかった角度に対応する登録画像の選択方法について、手法 1 と手法 2 について述べる。

[0044] 最初に、図 1 2 および図 1 3 を用いて、手法 1 について説明する。図 1 1 に示す場合では、上 3 0 度、右下 3 0 度、下 3 0 度および左下 3 0 度の画像は画像入力部 2 からは得られていない。

[0045] 手法 1 では、顔向画像保持部 8 2 に保持されているすべての本人の顔について、顔向毎他人顔保持部 8 3 に保持されている画像の中で、該当する顔向きの画像を対象として誤報率を算出する。次に、本人の顔画像の一つを他の

全ての本人の顔画像と照合して類似度を計算した後、顔向きにあわせた補正係数をこの類似度にかけて補正する。

補正係数は、本人の顔画像の一つの顔向き、他の本人の顔画像の顔向きおよび求めようとする登録顔の顔向きに決定され、あらかじめ多数の人物の様々な顔向きの画像同士の類似度を求めて計算しておく。

[0046] 補正係数について図13を用いてさらに説明する。図13は、補正係数の保持されたデータ構造を示している。図13において、手前の面の横軸は本人の顔画像の一つ（登録顔候補）の顔向きで、右上30度から左下30度まで、9分割されている。また、縦軸は、他の本人の顔画像（計算用本人顔）の顔向きで、同じように、右上30度から左下30度まで、9段階に分割されている。さらに、奥行方向は、求めようとする顔画像の顔向きで、同じく右上30度から左下30度まで、9段階に分割されている。

登録顔候補の顔向き、計算用本人顔の顔向きおよび求めようとする顔画像の顔向きが決まると、補正係数が決まる。補正係数はあらかじめ、多くの顔向き画像を用いて学習しておく。

[0047] 登録顔候補A～Jについて互い同士の類似度を求め、登録顔候補、計算用本人顔および求めようとする登録顔の顔向きから選んだ補正係数かけて、類似度を補正する。

本人顔間での類似度が求めれば、本人顔毎の正報特性を求めることができるので、実施の形態1と同様にして登録顔候補を選ぶことができる。

[0048] まず最初に、登録顔候補Aに対する正報特性を計算するときは、計算用本人顔例えばBとの間の類似度を求める。求めようとする顔画像の顔向きが上30度とすると、登録顔候補Aの顔向きが正面、計算用本人顔Bの顔向きが正面であり、求めようとする登録顔の顔向きを上30度なので、図13のように、登録顔候補が正面、計算用本人顔が正面、求めようとする顔向きが上30度に対応する補正係数Fを選ぶことができる。

[0049] 補正係数を求めたのち、登録顔候補Aと計算用本人顔Bとの間で求めた類似度に、補正係数Fをかけて、登録顔候補の補正後の類似度とする。

以上の処理を、登録顔候補 A について、他の全ての計算用本人顔 C～J について計算することにより、登録顔候補 A についての正報特性を求めることが出来る。同様に、他の登録顔候補についても、正報特性を計算することが出来る。そして、正報特性と誤報特性の差が一番大きい登録顔候補を、該当する角度の登録画像として登録する。

[0050] 次に、手法 2 として、正報特性を算出するとき、照合相手となる他の全ての本人の顔画像に対して、AAM で推定した 3 次元モデルを使って、該当する顔向きの本人の顔画像を合成し、この顔を使って類似度を計算する方法について述べる。この場合は類似度の補正は不要である。

[0051] 手法 1 と同じように、図 11 で、上 30 度の本人顔の登録画像を選ぶ場合、上 30 度の顔画像は画像入力部 2 からは入力されていないので、他の角度の顔画像 A～J から選ぶことになる。

まず最初に、手法 1 と同じく、図 14 に示すように、本人の顔画像 A～J のそれぞれに対して、顔向毎他人顔保持部 83 に保持された上 30 度の画像を用いて誤報率を求める。

[0052] 次に、正報率を求めようとする本人の顔画像以外の顔画像（手法 1 と同じく計算用本人顔と呼ぶ）を、正報率を求めたい角度に合成し、合成した顔画像と、登録顔候補との間で類似度を求める。

図 14 において、正報率を計算する本人の顔候補を A とし、正報率を求めたい角度を上 30 度とすると、計算用本人顔 B～J を、上 30 度に合成する。そして、A と合成後の顔画像との間で類似度を求めることにより、A の正報特性を求めることが出来る。

[0053] 同様の処理を登録顔候補 B～J についても計算する。すなわち、登録顔候補 B の正報率を求めるときは、計算用本人顔として、A、C～J までの顔画像を上 30 度に合成し、合成していない登録顔候補 B と、合成後の計算用本人顔 A、C～J との類似度を求めることにより、登録顔候補 B の正報率を計算する。C 以下についても同様の処理を行って、それぞれの画像の正報率を求める。

[0054] 図15は実施の形態2の処理の流れを示したフローチャートである。図15において画像入力終了(S82)までは、実施の形態1と同じである。

本人顔を一定の時間撮影したら、各画像の顔位置を求めて顔向きを算出する(S131)。そして、顔画像を切り出す(S83)。次に、顔向画像保持部82に顔向き毎に顔画像を保持する(S132)。さらに、顔向毎の登録顔選択(S133)を行う。

[0055] 図16は、顔向毎の登録顔候補選択(S133)の処理の流れを示している。登録顔の選択は、図10に示した、右上30度から左下30度までの9つの角度すべてについて行う。全ての顔向きについて登録画像が選択されたら処理は終了する(S141、YES)。全ての顔向きについての登録顔の選択が終わっていなかったら、選択されていない顔向きを一つ選択する(S142)。

[0056] 次に、選択した顔向き(該当する顔向き)について本人顔があるか否かを調べる(S143)。図11の例では、右上30度、左上30度、右30度、正面、左30度には、本人の顔があるが、上30度などの他の顔向きについては、本人の顔画像がないことになる。

本人の顔がある場合(S143、YES)は、該当する顔向きについて誤報特性を算出する(S144)。この際、図9の顔向毎他人顔保持部83には、他人の顔が顔向毎に保持されているので、該当する顔向きの他人の顔画像を用いて誤報特性を算出する。

[0057] 次に、該当する顔向きについて正報特性を算出する(S145)。そして、該当する顔向きについて登録画像を選択する(S146)。なお、該当する顔向きに対して本人の顔画像が1枚のときはその顔画像を、2枚のときは、誤報特性の低い方を該当する顔向きについての登録画像とする。

[0058] 該当する顔向きについて本人の顔画像がない場合(S143、NO)は、顔向きに関係なく全ての本人の顔画像について、図12および図13で説明した手法1、または、図14で説明した手法2によって正報特性を算出する。(S147)。

そして、正報特性と誤報特性の差が最も大きい画像を、登録顔画像として選択する（S 1 4 8）。

[0059] （実施の形態 3）

次に、図 1 7～図 1 9 を用いて、本発明に係わる実施の形態 3 について述べる。図 1 7 は本発明の実施の形態 3 のブロック構成図である。実施の形態 2 と比較して、顔向き算出部 8 1 に代えて位置算出部 1 2 1 を有し、顔向画像保持部 8 2 に代えて位置毎画像保持部 1 2 2 を有している。また、誤報特性算出部 4 に代えて顔位置毎誤報特性算出部 1 2 3、正報特性算出部 6 に代えて顔位置毎正報特性算出部 1 2 4 を有している。さらに、顔向毎他人顔保持部 8 3 に代えて、位置毎他人顔保持部 1 2 5 を有している。

[0060] 図 1 8 は、実施の形態 3 の動作を説明した説明図である。画像入力部 2 は、人物 1 3 3 が入口 1 3 1 やフロア 1 3 4 にいるところを撮影する。このとき、照明 1 3 2 や、画像入力部 2 と人物との位置関係によって、様々な条件の画像が得られる。

[0061] 図 1 9 は、画像入力部 2 と人物や照明 1 3 2 との位置関係によってどのような条件の画像が入力されるかを示している。図 1 9 に示すように、

- A：ダウンライト
- B：顔サイズ小
- C：ノーマル
- D：顔が下向き
- E：顔が横向きになりやすい

といった画像が得られる。

[0062] 図 1 7 に戻り、実施の形態 3 では、画像入力部 2 と人物との位置関係ごとに画像を保持し、正報特性および誤報特性を算出して、位置毎に登録画像を決定する。

[0063] 図 2 0 および図 2 1 は、実施の形態 3 の処理の流れを示すフローチャートである。図 2 0 および図 2 1 においては、実施の形態 2 のフローチャートである図 1 5 及び図 1 6 と比較して、顔向きを位置に代えている点が異なり他

の点については同じである。S 1 8 1 は S 1 3 1 に対応しており、S 1 8 2 は S 1 3 2 に対応しており、S 1 8 3 は S 1 3 3 に対応している。また、S 1 9 1 ～ S 1 9 8 は S 1 4 1 ～ S 1 4 8 にそれぞれ対応している。

[0064] なお、実施の形態 3 で、本人の顔が撮影されていない撮影位置に対する登録顔を選択する場合は、変換係数を用いる方法で行う。すなわち、図 1 3 の立体は、縦横奥行きが $5 \times 5 \times 5$ の立体とみなし、右上 30 度は B : ダウンライト、上 30 度は B : 顔サイズ小、とみなして処理を行う。

[0065] (実施の形態 4)

次に、図 2 2 を用いて本発明に係わる実施の形態 4 について述べる。図 2 2 において、顔画像登録装置 1 は、実施の形態 1 と同じであるが、他人顔保持部 5 に保持された他人顔のデータを更新するために、他人顔更新部 1 5 1 および画像蓄積部 1 5 2 を有している。

[0066] 他人顔更新部 1 5 1 は、画像切出部 3 あるいは画像蓄積部 1 5 2 から入力された他人の顔画像によって他人顔保持部に保持された他人の顔を更新する。

[0067] 他人顔保持部に保持された他人顔の更新の条件としては、以下の場合がある。

(1) 直近入場者の顔画像のみを利用する

画像入力部 2 から動画が入力された場合、直近入場者 1 0 0 0 人の顔を他人顔保持部に保持し、古い物を順次削除する。これにより時間変動の影響を小さくすることが出来る。

[0068] (2) 一人当たりの顔画像取得数を制限する

画像入力部 2 から動画が入力された場合、追跡処理を行って、一人当たりの登録枚数を減らす。

(3) 類似度の平均値が小さくなるように他人顔を選ぶ

他人顔保持部 5 の顔画像の総当りで類似度を求め、類似度の平均ができるだけ小さくなるように他人保持部 5 の顔を選ぶ。他人顔保持部 5 内の類似度が大きい場合は、似ている顔が多い可能性があるが、類似度の平均値が小さ

くなるように他人顔を選ぶことにより、他人顔保持部 5 に不特定多数の顔画像を保持することが出来る。

[0069] (実施の形態 5)

次に、図 2 3～図 2 6 を用いて、本発明に係わる実施の形態 5 について述べる。図 2 3 は本発明の実施の形態 5 のブロック構成図を示している。実施の形態 5 では、実施の形態 1 の構成要素に対して、個人判定部 1 6 1、登録顔保持部 1 6 2、結果出力部 1 6 7 を有している。登録顔保持部 1 6 2 の内部には、個人毎情報 1 6 3 が個人毎に保持されている。さらに、個人毎情報 1 6 3 の内部には、登録画像 1 6 4、照合閾値 1 6 5、誤報特性 1 6 6 が保持されている。

[0070] 実施の形態 5 では、登録画像 1 6 4 毎に異なる照合閾値 1 6 5 を設定することにより、類似度が低くなりやすい登録画像の人物でも、本人と判定されやすいようにしている。

[0071] また、入力画像に対して、複数の登録画像 1 6 4 が照合閾値 1 6 5 を超えたとき、誤報特性 1 6 6 を用いることにより、より本人と判定されやすいようにしている。

[0072] まず最初に、実施の形態 1 で述べたように、誤報特性算出部 4 は、画像切出部 3 が切り出した画像のそれぞれに対して、他人顔保持部 5 に保持された他人の顔との間で誤報特性を算出する。

[0073] 登録顔の選択は実施の形態 1 と同じように行うが、登録顔選択部 8 が登録顔を選択して登録画像保持部 1 6 2 に保持するとき、登録画像 1 6 4、照合閾値 1 6 5 のほかに、誤報特性を保持する。

[0074] 誤報特性とは本人顔を複数の他人顔と比較したとき、他人を本人と間違えて判断する場合の確率（誤報率）である。他人顔と比較して類似度をもとめ、類似度が照合閾値より大きいときは本人と判断され、小さいときは他人と判断される。このため、照合閾値が小さいほど、誤って本人と判断されることが多くなり誤報率が高くなる。

図 2 4 (a), (b) に、登録画像が A A さん、B B さんのときの誤報特

性を示している。A Aさんの場合、類似度が53のとき、誤報率は0.5%であり、B Bさんでは、類似度が58のとき、誤報率は0.8%であることを示している。

[0075] 図25は、登録画像として、A Aさん、B Bさん、C Cさん、およびD Dさんが登録されており、それぞれの照合閾値が50、55、48、50であったとき、未知の顔N o 1 (実はA Aさん)、未知の顔N o 2 (実はB Bさん)、未知の顔N o 3 (実はB Bさん)が入力されたときの様子を示している。

[0076] ここで、照合閾値は、例えばA Aさんの登録顔と入力された画像の類似度が、この照合閾値以上のとき、入力された画像はA Aさんであると判断する値のことである。

[0077] 未知の顔N o 1が入力されたときの、A Aさん、B Bさん、C Cさん、D Dさんとの類似度を求めると、54、54、40、40になり、A Aさんの照合閾値を超えるので、個人判定部161によって、未知の顔N o 1はA Aさんであると判定される。また、その結果が結果出力部167に出力される。

[0078] 同様に、未知の顔N o 2の場合は、A Aさんなどとの類似度が、40、58、38、45になるので、未知の顔N o 2はB Bさんと判定される。

次に、未知の顔N o 3 (実はA Aさん)が入力されたときの、A Aさん等との類似度が、53、58、42、43であったとする。この場合は、A Aさんの照合閾値50およびB Bさんの照合閾値55を共に超えているので、A AさんかB Bさんかの区別が出来ない。

[0079] そこで、図24 (a), (b)に示すように、誤報特性を用いて、A Aさんの類似度が53のときと、B Bさんの類似度が58のときの誤報率を求める。

[0080] 類似度が53のときのA Aさんとの誤報率は0.3%であり、類似度が58のときの、B Bさんとの誤報率が0.8%のためA Aさんとの間の方が他人である可能性が低いことが分かるので、未知の顔N o 3はA Aさんと判断する。

- [0081] 図26は、本発明の実施の形態5の処理の流れを示したフローチャートである。図23において、画像入力部2から入力された画像は顔画像切出部3によって顔画像が切り出され、個人判定部161に送られる。
- [0082] 図26において、画像を入力するステップ(S81)は画像入力部2によって実施され、画像を切り出すステップ(S82)は、顔画像切出部3によって実施される。
- [0083] 個人判定部161は、入力された顔画像と登録画像保持部162に保持された個人毎情報163の登録画像164との間で類似度を求める(S221)。
- [0084] 全ての登録顔について照合を終了したら(S222)、照合閾値を超えたものがあるか否かを調べる(S223)。
- [0085] 照合閾値を超えたものがなかったときは(S223、0人)、該当者なし(S224)となる。
- [0086] 照合閾値を超えたものが1人のときは(S223、1人)、照合閾値を超えた登録人物が入力されたものと判定する(S225)。
- [0087] 照合閾値を超えたものが2人以上のとき(S223、2人以上)は、図24(a)、(b)を用いて述べた方法により、誤報特性から誤報率を求める(S226)。この処理を、照合閾値を超えた登録画像全てについて実施する(S227)。
- [0088] 照合閾値を超えた全員の顔画像について処理を終えたら、誤報率の一番低い登録人物が入力されたものと判定する(S228)。
- [0089] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。
- [0090] 本出願は、2010年8月5日出願の日本特許出願(特願2010-175950)に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0091] 本発明は、顔認証装置の設置環境が変わったときでも最適な本人の登録画像を選択して登録できる、顔認証装置に係わる発明である。

符号の説明

- [0092]
- 1 顔画像登録装置
 - 2 画像入力部
 - 3 顔画像切出部
 - 4 誤報特性算出部
 - 5 他人顔保持部
 - 6 正報特性算出部
 - 7 顔照合部
 - 8 登録顔選択部

請求の範囲

- [請求項1] 複数の本人の顔画像を入力する画像入力部と、
複数の他人顔を保持する他人顔保持部と、
前記本人の顔画像と前記他人顔保持部に保持された他人顔とを照合して、前記本人の顔画像の誤報特性を算出する誤報特性算出部と、
前記複数の本人の顔画像間で照合を行い、前記本人の顔画像の正報特性を算出する正報特性算出部と、
前記本人の顔画像の誤報特性および前記本人の顔画像の正報特性を用いて、前記複数の本人の顔画像の中から登録顔画像を選択する登録顔画像選択部と、を有することを特徴とする顔画像登録装置。
- [請求項2] 前記誤報特性算出部は、前記本人の顔画像と前記他人顔保持部に保持された他人顔との照合結果を誤報率として算出し、
前記正報特性算出部は、前記本人の顔画像の正報特性を正報率として算出し、
前記登録顔画像選択部は、前記複数の本人の顔画像の中から前記本人の顔画像の正報率が所定の閾値のときの、前記本人の顔画像の正報率と前記本人の顔画像の誤報率の差を用いて前記登録顔画像を選択することを特徴とする請求項1に記載の顔画像登録装置。
- [請求項3] 前記誤報特性算出部は、前記本人の顔画像と前記他人顔保持部に保持された他人顔との照合結果を誤報率として算出し、
前記正報特性算出部は、前記本人の顔画像の正報特性を正報率として算出し、
前記登録顔画像選択部は、前記複数の本人の顔画像の中から前記本人の顔画像の誤報率が所定の閾値のときの、前記本人の顔画像の正報率と前記本人の顔画像の誤報率の差を用いて前記登録顔画像を選択することを特徴とする請求項1に記載の顔画像登録装置。
- [請求項4] 前記画像入力部から入力された前記本人の顔画像の顔向きを算出する顔向き算出部を有し、

前記他人顔保持部は顔向きごとに他人顔を保持し、

前記誤報特性算出部、前記正報特性算出部および前記登録顔画像選択部は、前記顔向き算出部が算出した顔向き毎に前記誤報特性および前記正報特性を算出し、

前記登録顔画像選択部は、前記顔向き算出部が算出した顔向き毎に前記登録画像を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の顔画像登録装置。

[請求項5] 前記画像入力部から前記本人の顔画像を入力する際の前記画像入力部に対する前記本人の撮影位置を取得する位置取得手段を有し、

前記他人顔保持部は撮影位置ごとに他人顔を保持し、

前記誤報特性算出部、前記正報特性算出部および前記登録顔画像選択部は、前記撮影位置毎に前記誤報特性および前記正報特性を算出し、

前記登録顔画像選択部は、前記撮影位置毎に前記登録画像を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の顔画像登録装置。

[請求項6] 前記他人顔保持部に保持された他人顔を更新する他人顔更新部を有し、

前記誤報特性算出部は前記他人顔更新部が更新した直近の所定の他人顔を用いて前記誤報特性を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の顔画像登録装置。

[請求項7] 画像を入力する画像入力部と、

登録画像と、前記登録画像の照合閾値と、前記登録画像の類似度と誤報率の対応関係を表す誤報率特性を保持する登録顔画像保持部と、

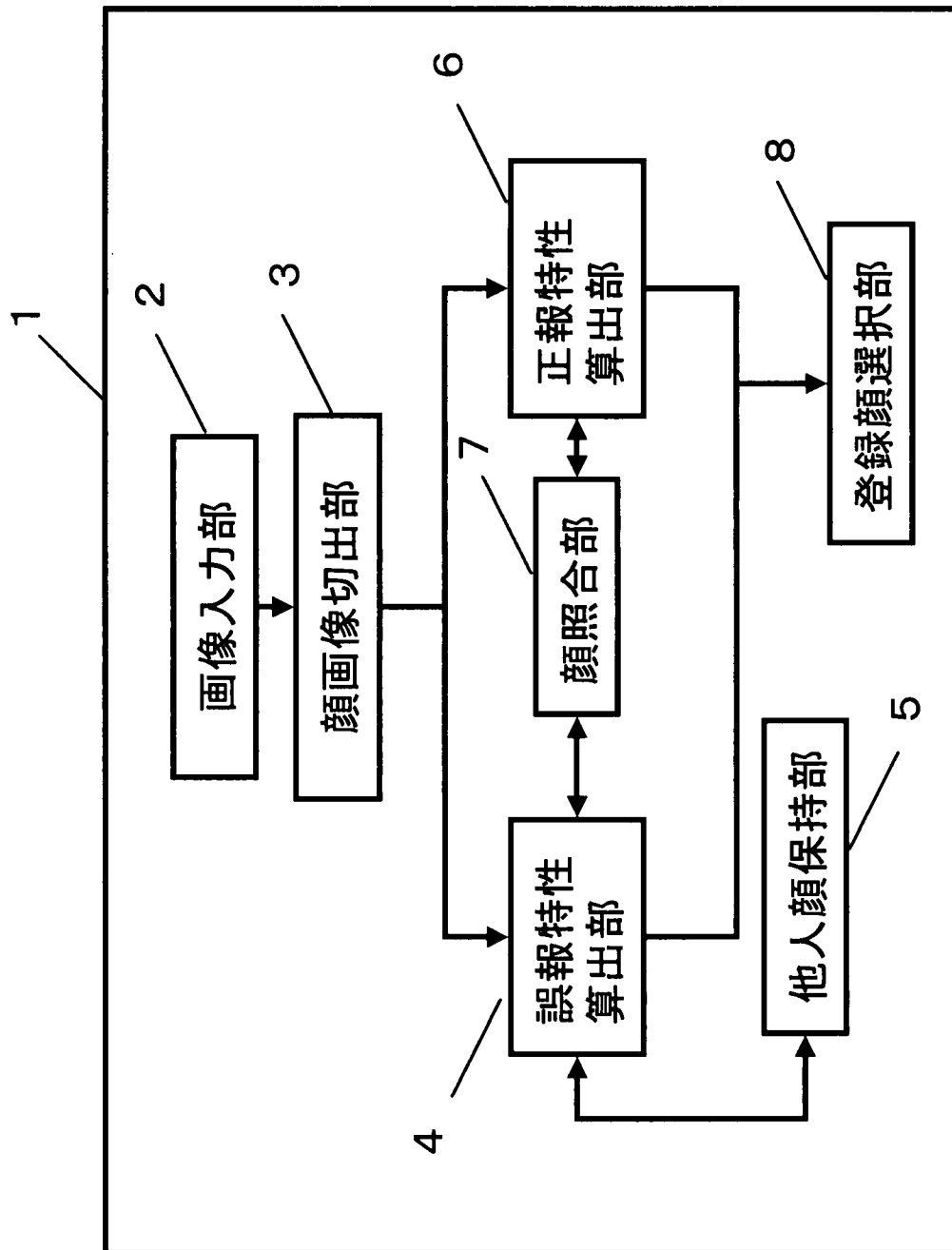
前記画像入力部から入力した画像と前記登録顔画像保持部に保持した顔画像を照合して入力画像の類似度を求め、前記入力画像の類似度と前記照合閾値を比較して個人を判定する個人判定部とを有し、

前記画像入力部から入力した画像が、前記登録顔画像保持部に保持された複数の登録画像と同一人物の顔と判定されたとき、前記複数の

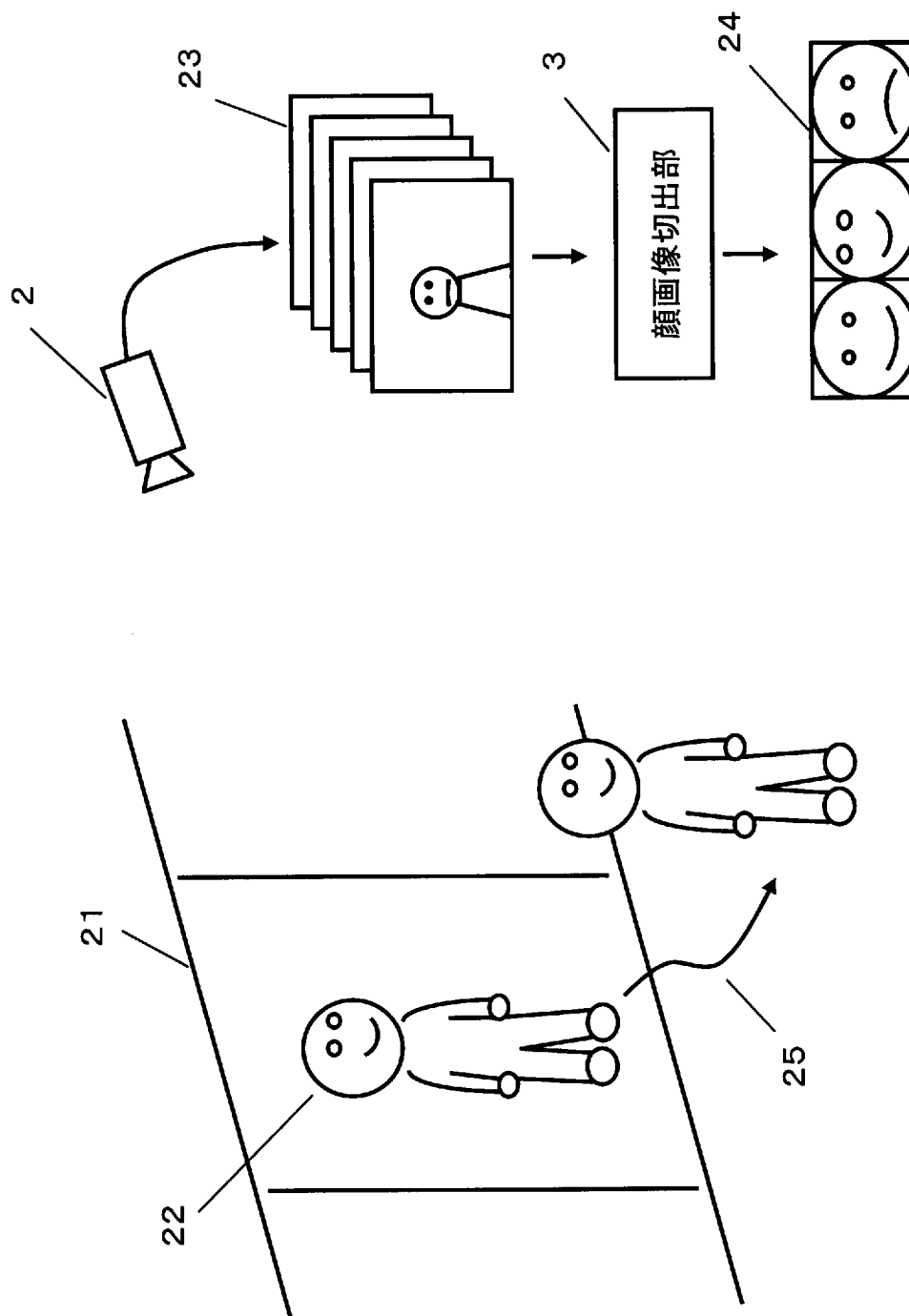
登録画像に対して、前記誤報率特性から前記入力画像の類似度に対する誤報率を算出し、前記算出した誤報率を比較して前記画像入力部から入力した画像の顔と前記複数の登録画像の顔が同一人物であるか否かを判定する顔画像登録装置。

[請求項8] 複数の本人の顔画像を入力する画像入力ステップと、複数の他人顔を保持する他人顔保持ステップと、前記本人の顔画像と前記他人顔保持ステップで保持された他人顔とを照合して、前記本人の顔画像の誤報特性を算出する誤報特性算出ステップと、前記複数の本人の顔画像間で照合を行い、前記本人の顔画像の正報特性を算出する正報特性算出ステップと、前記本人の顔画像の誤報特性および前記本人の顔画像の正報特性を用いて、前記複数の本人の顔画像の中から登録顔画像を選択する登録顔画像選択ステップと、を有することを特徴とする顔画像登録方法。

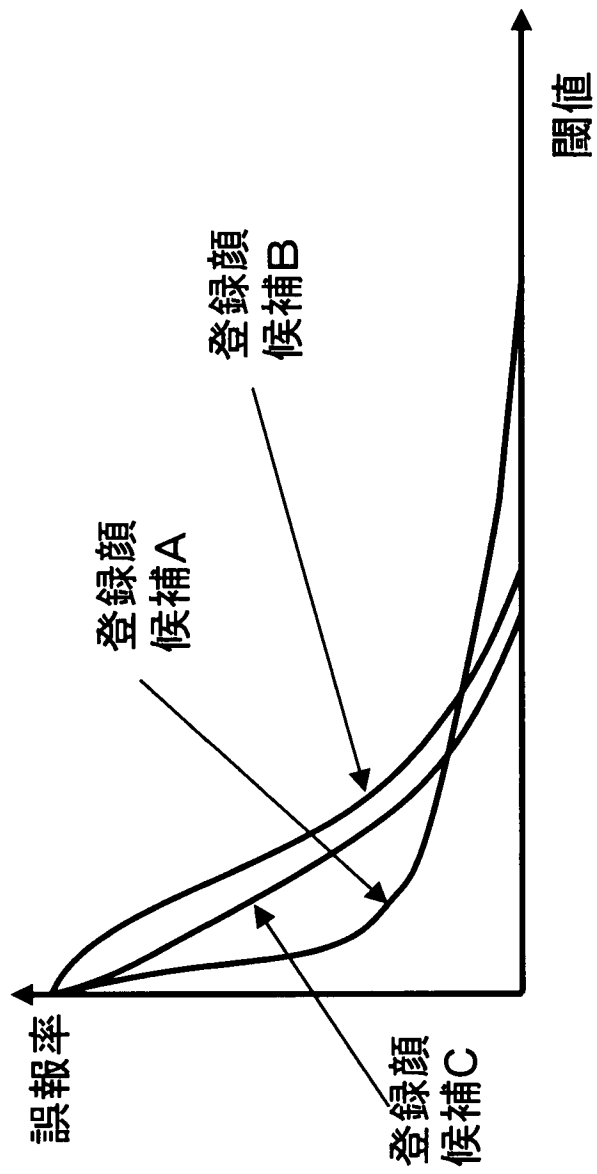
[図1]



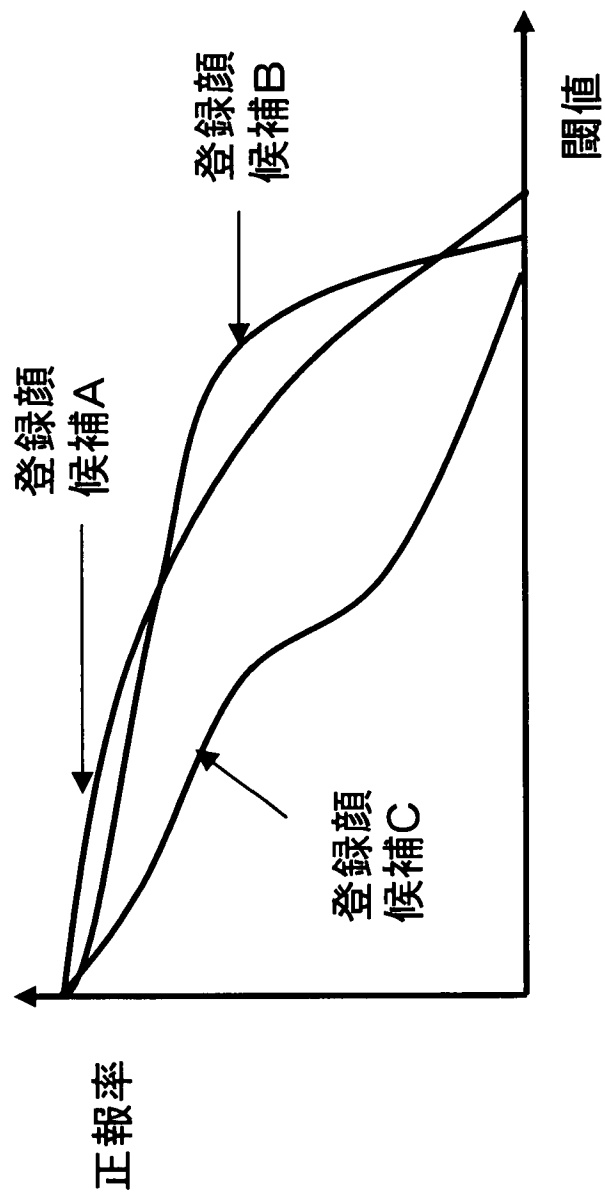
[図2]



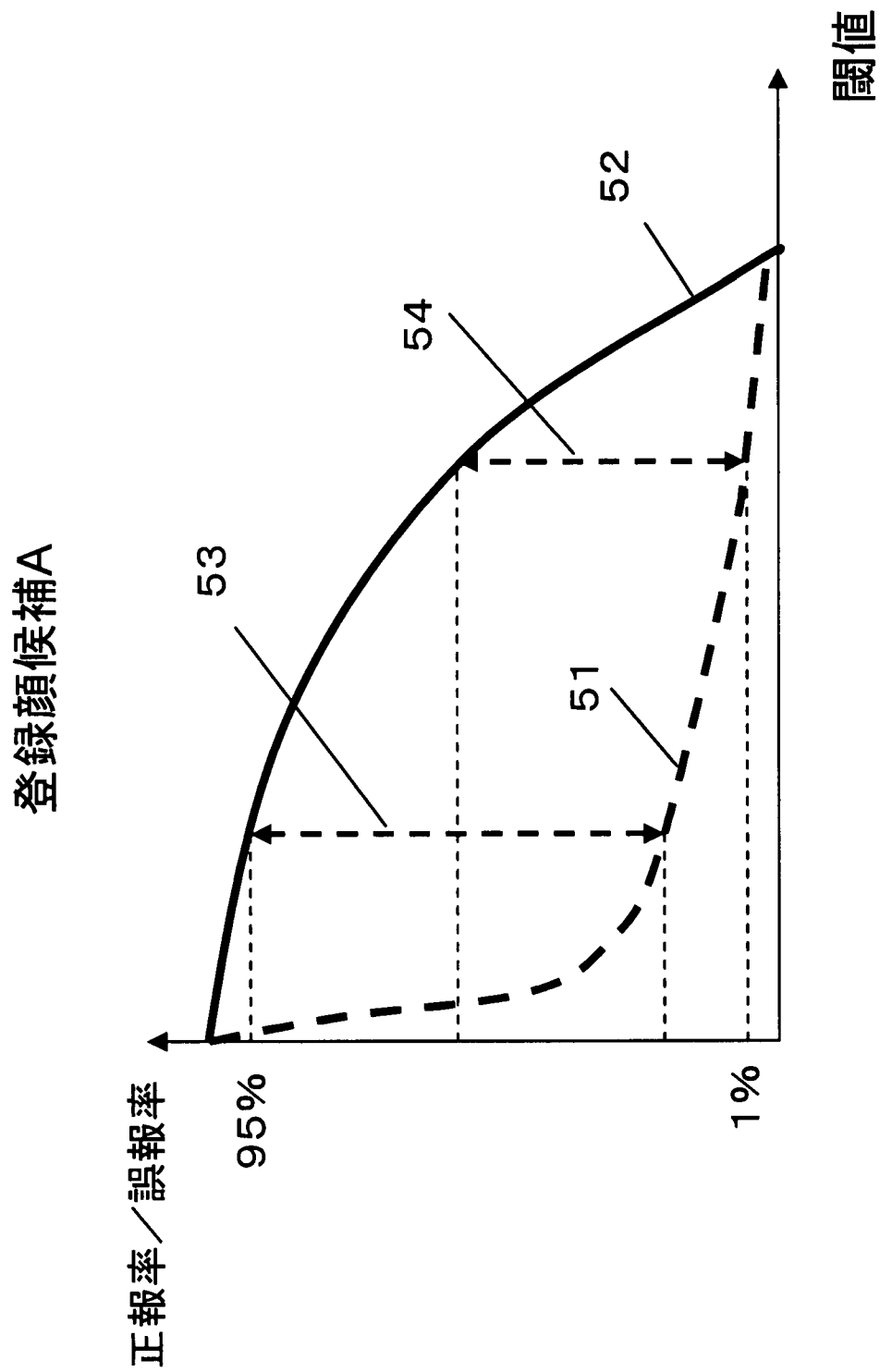
[図3]



[図4]

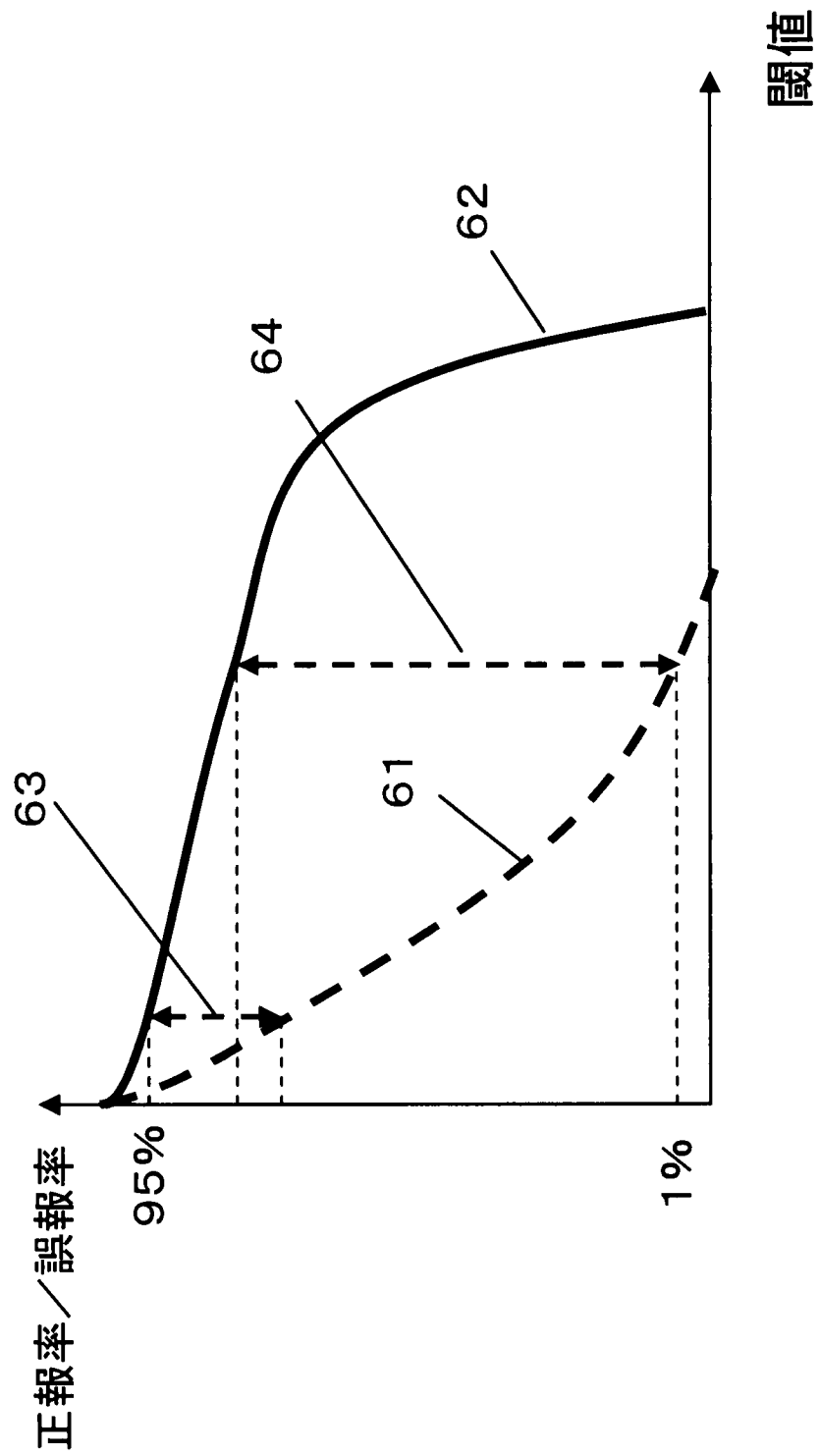


[図5]



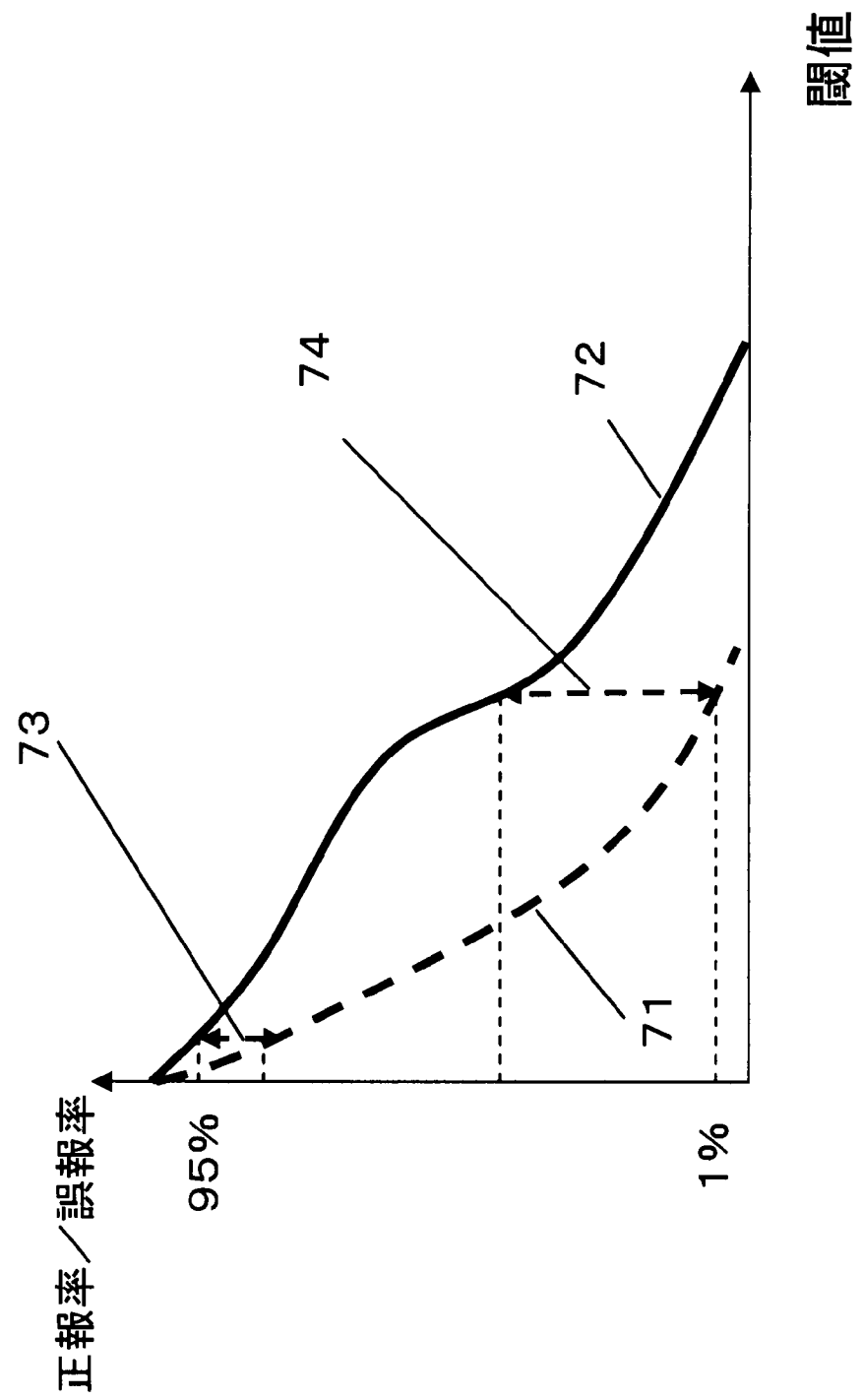
[図6]

登録顔候補B

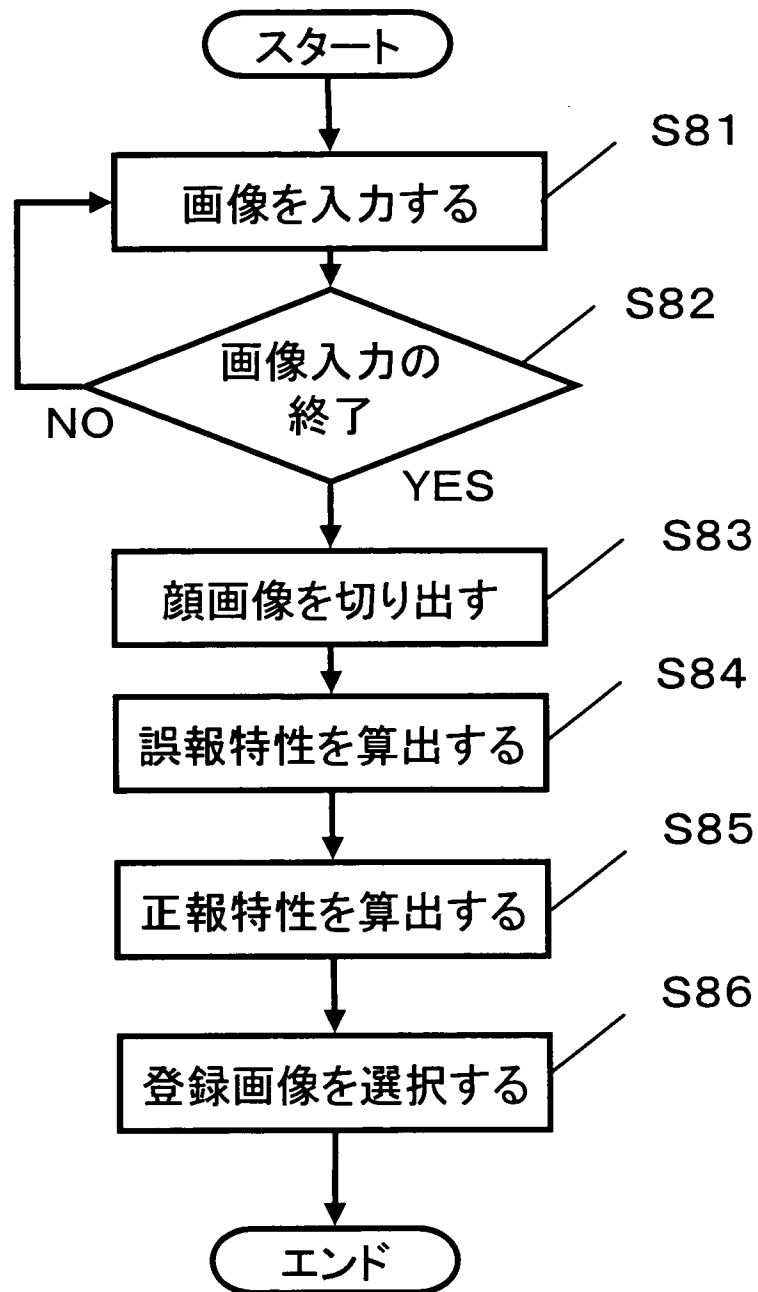


[図7]

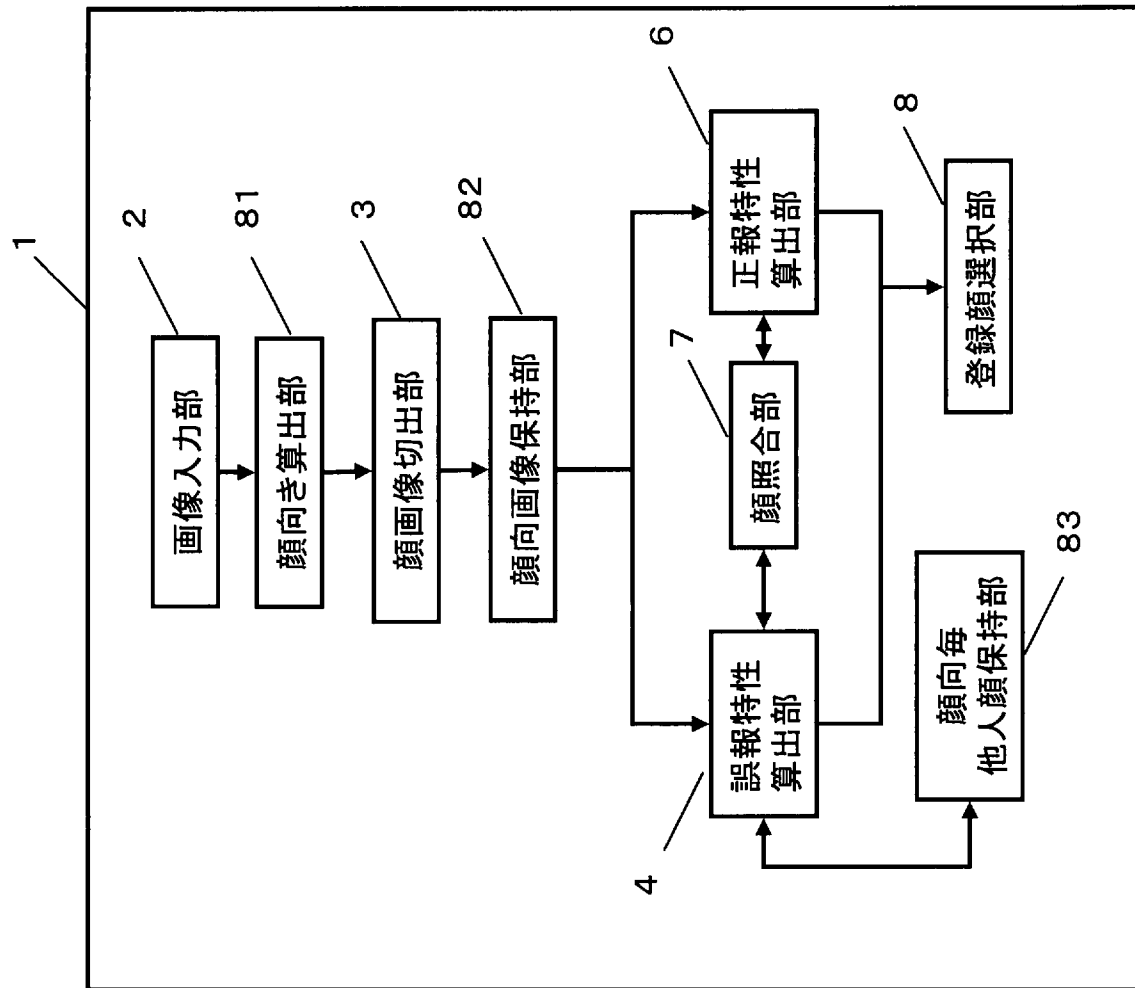
登録顔候補C



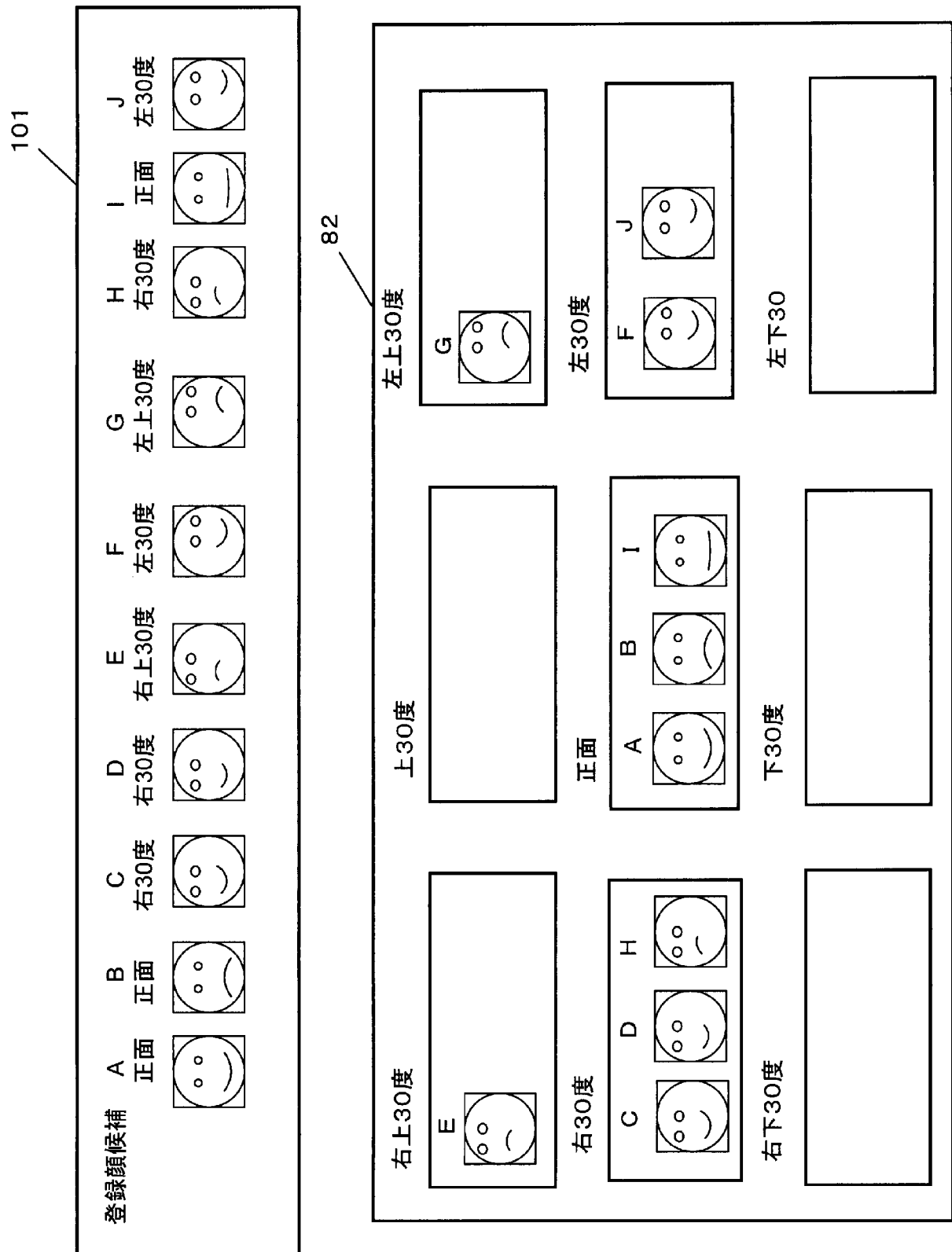
[図8]



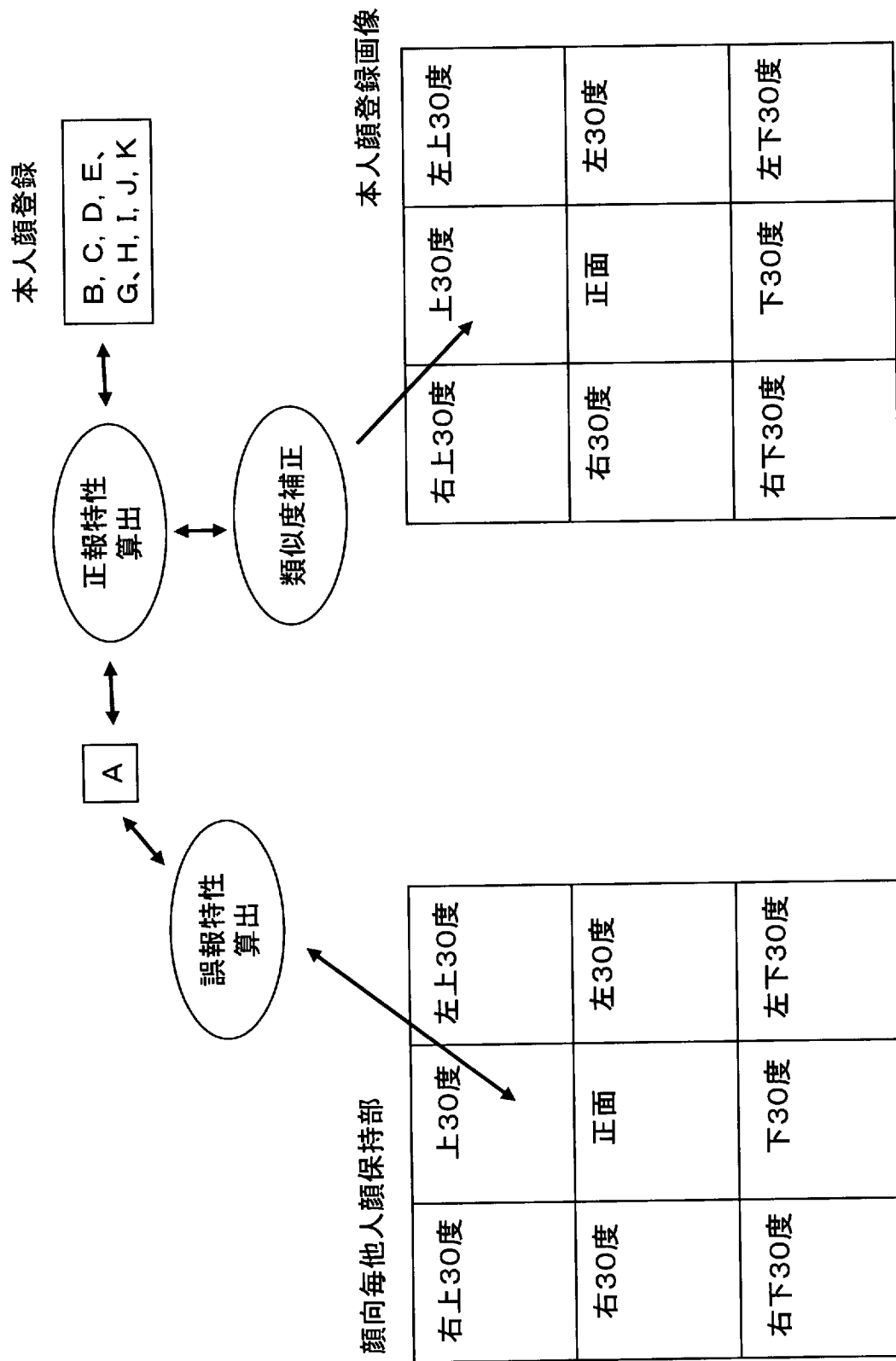
[図9]



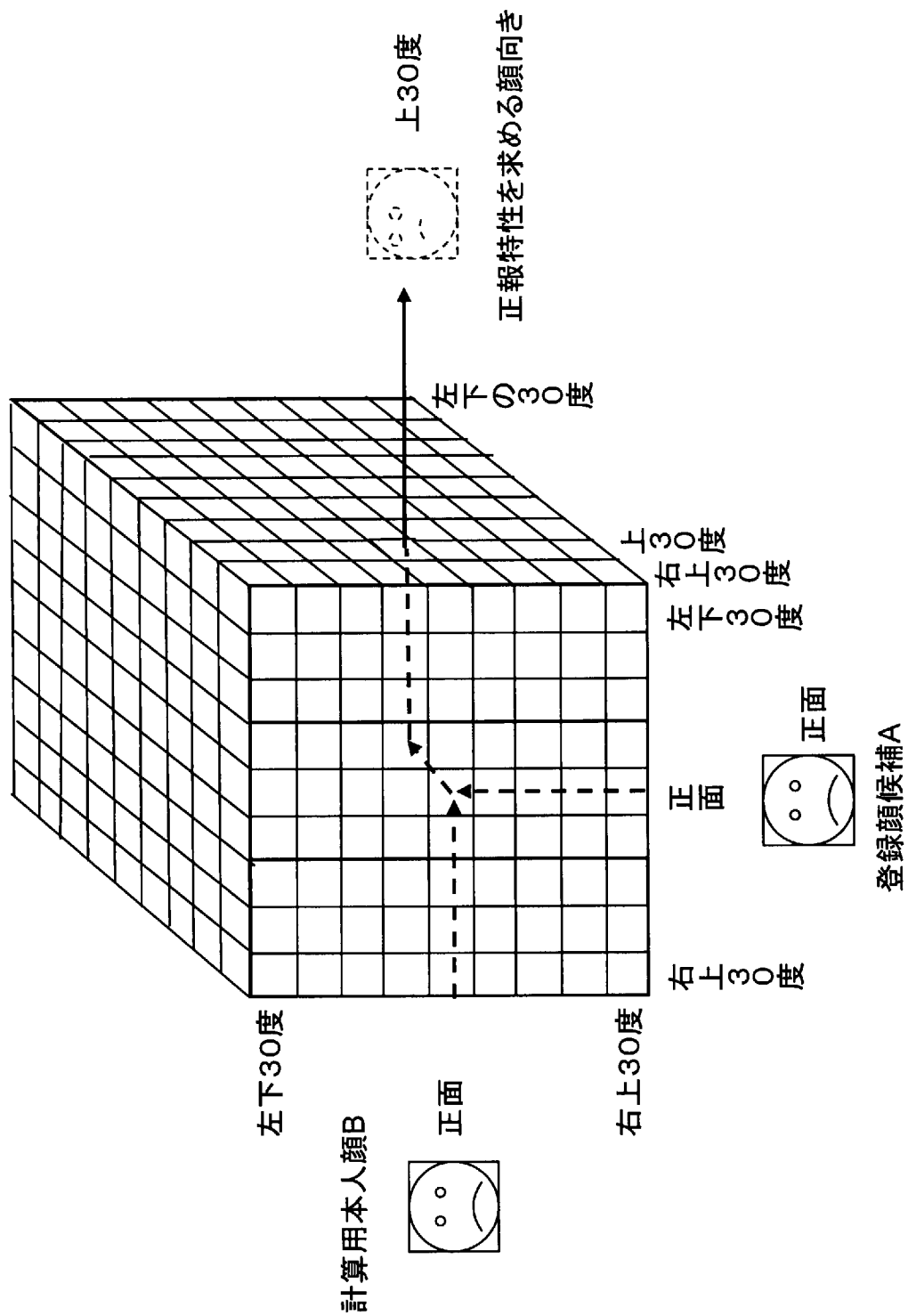
[図11]



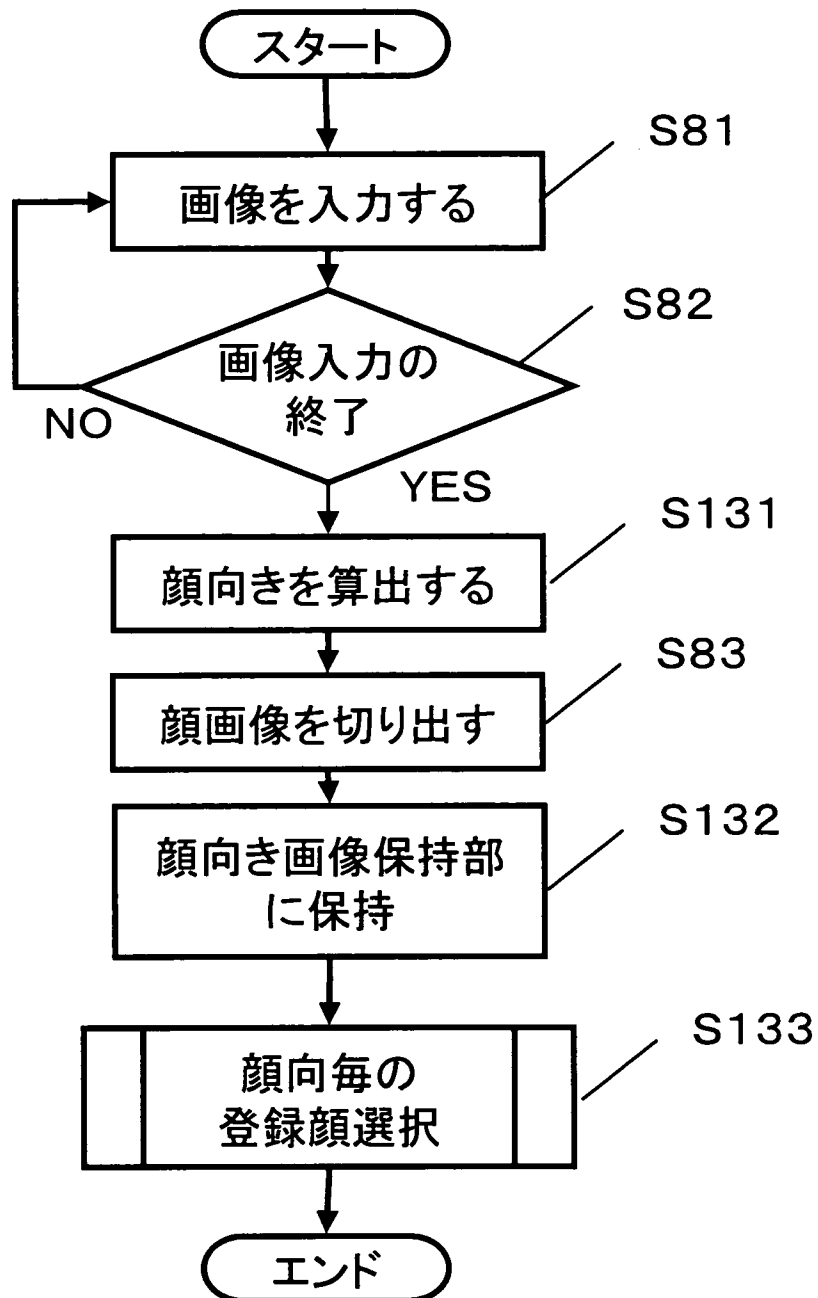
[図12]



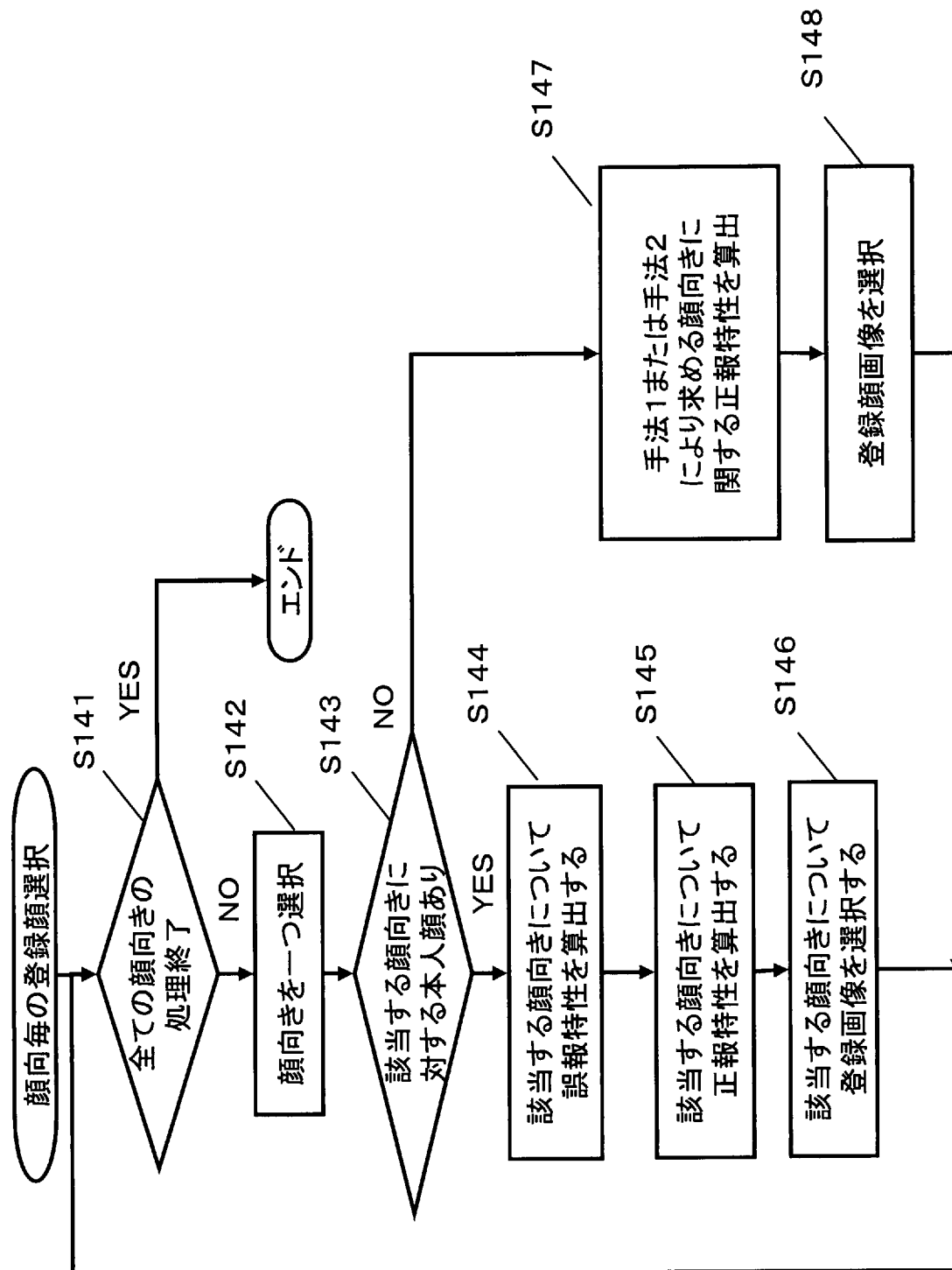
[図13]



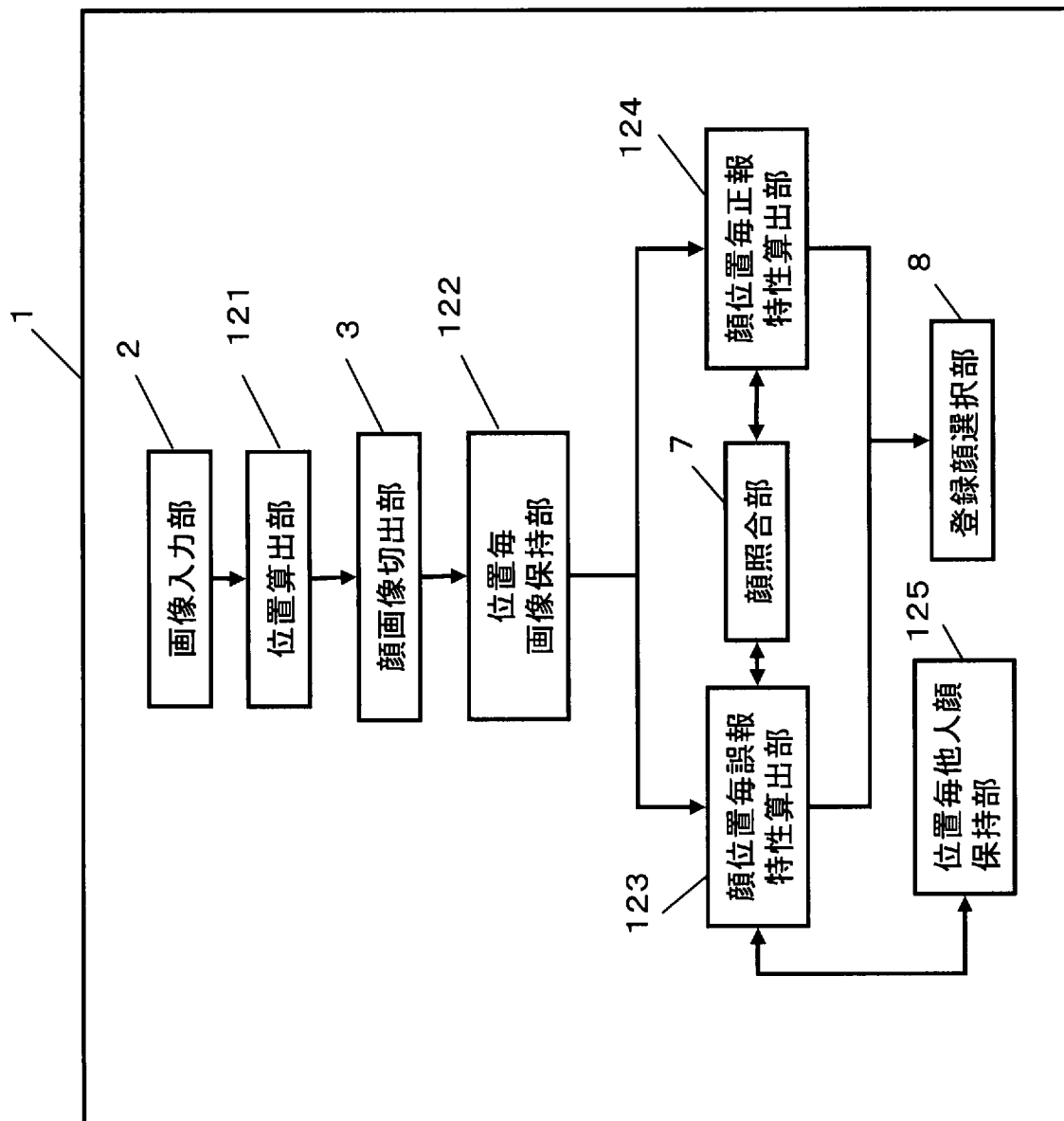
[図15]



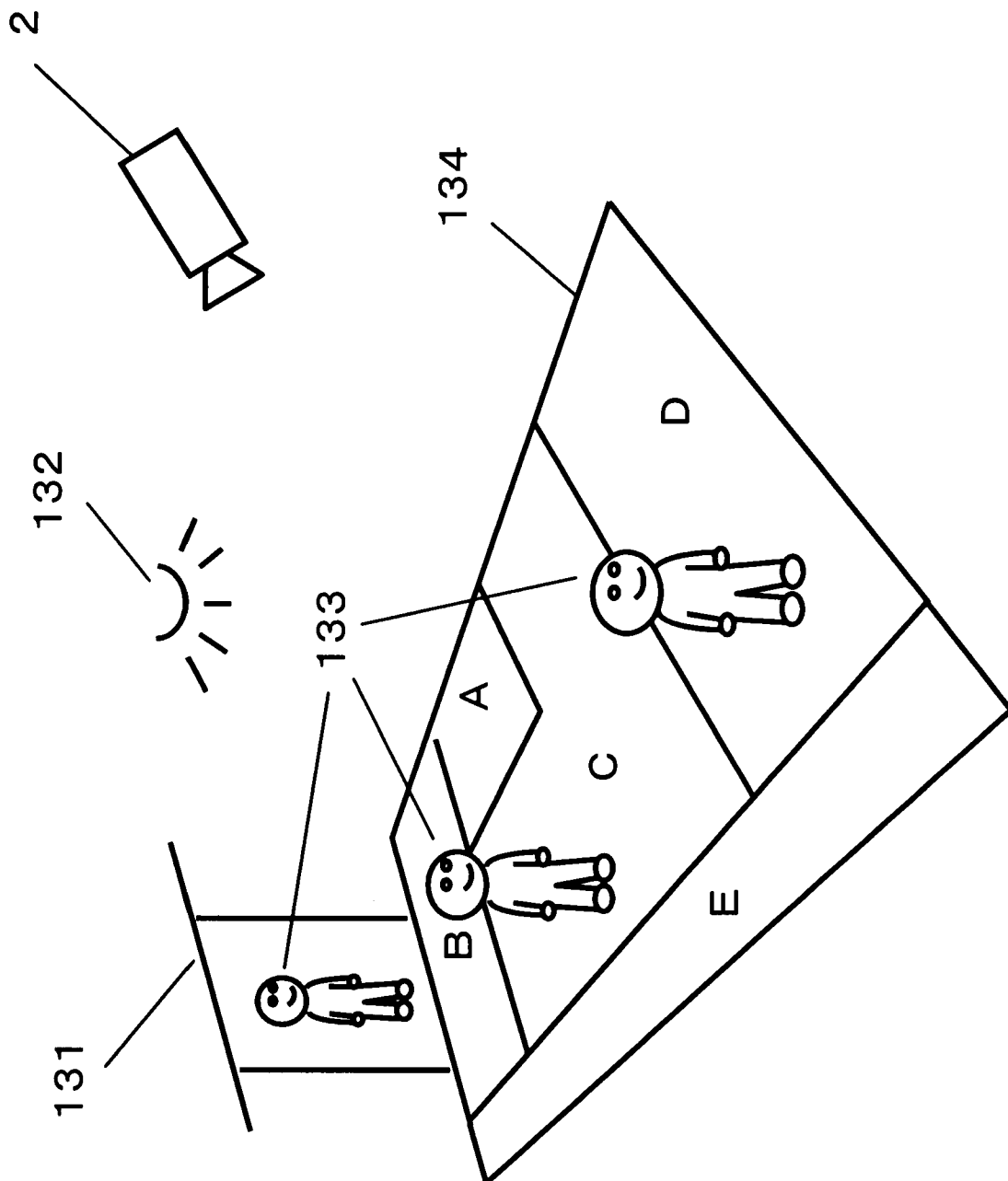
[図16]



[図17]



[図18]



[図19]

顔位置の分け方の例

(入り口監視カメラの利用時)

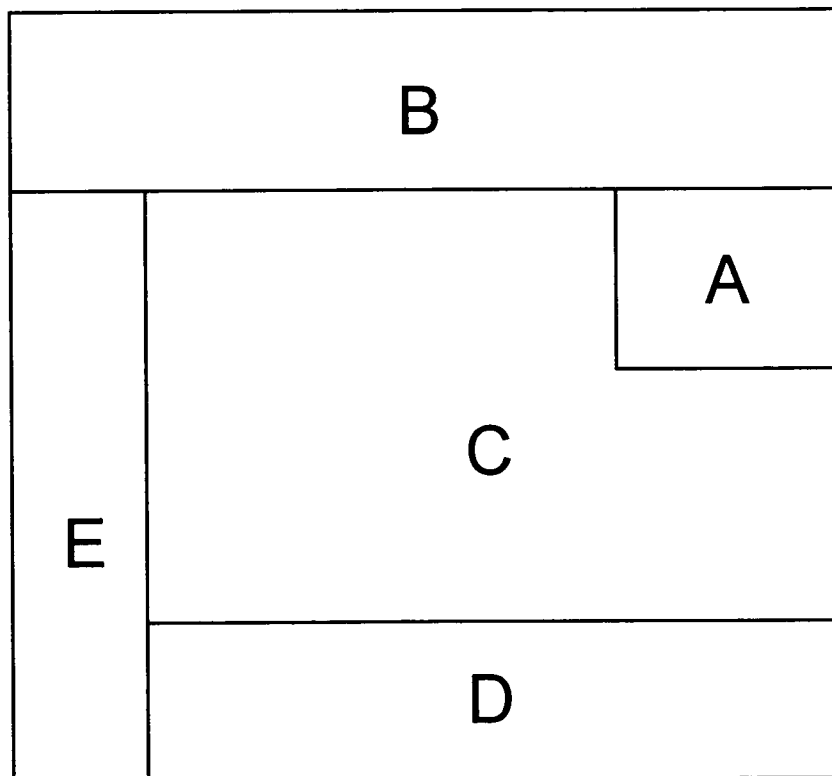
A: ダウンライト

B: 顔サイズ小

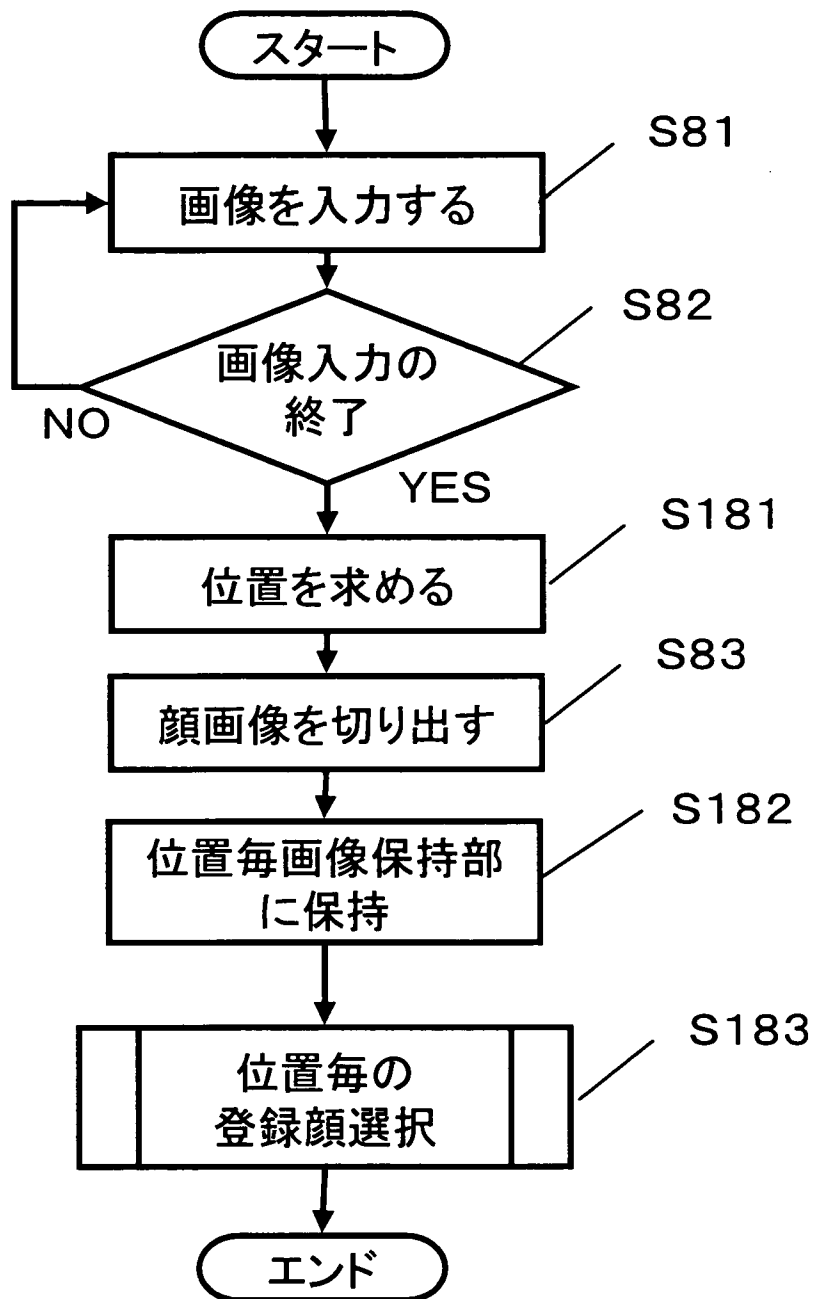
C: ノーマル

D: 顔が下向き

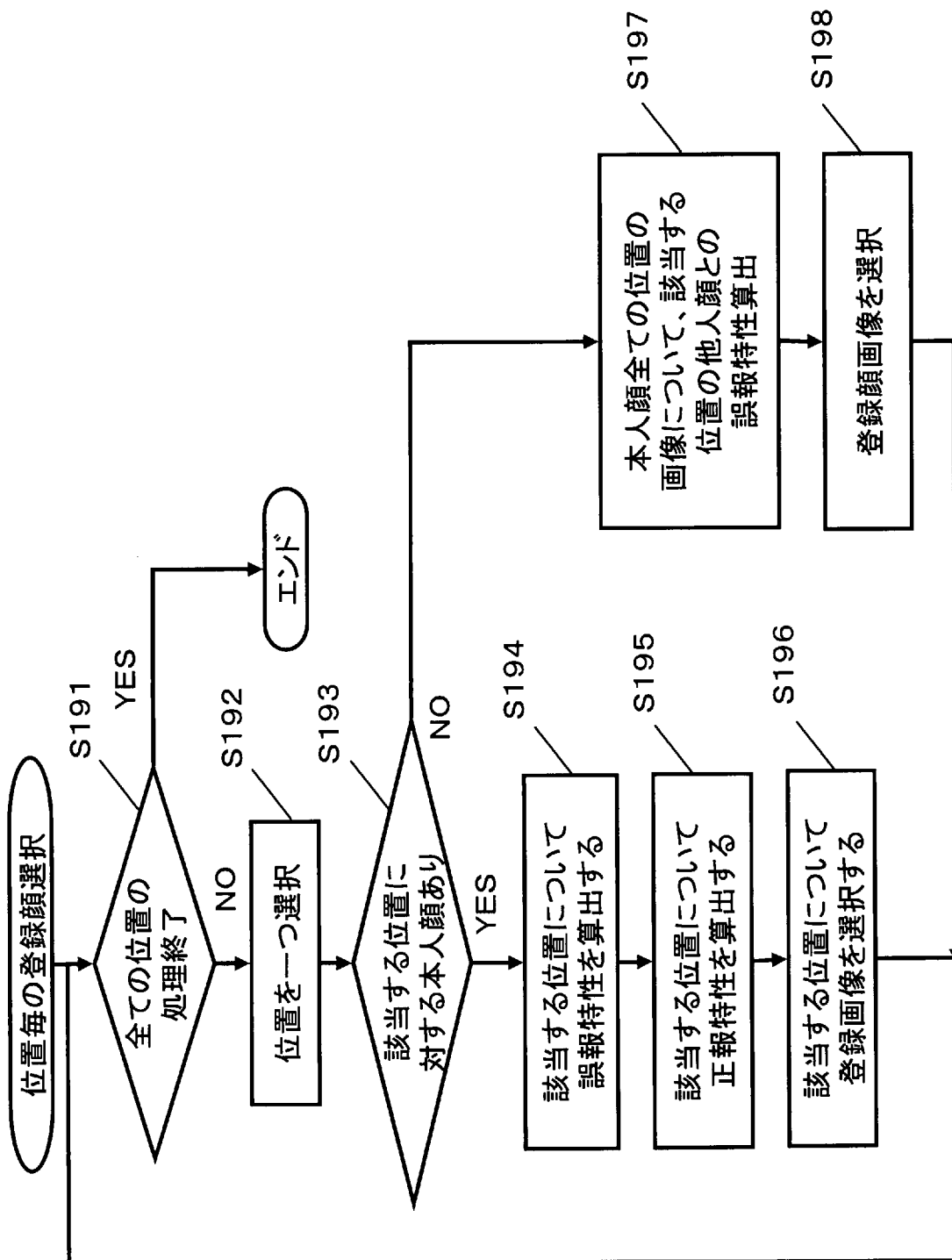
E: 顔が横向きになりやすい



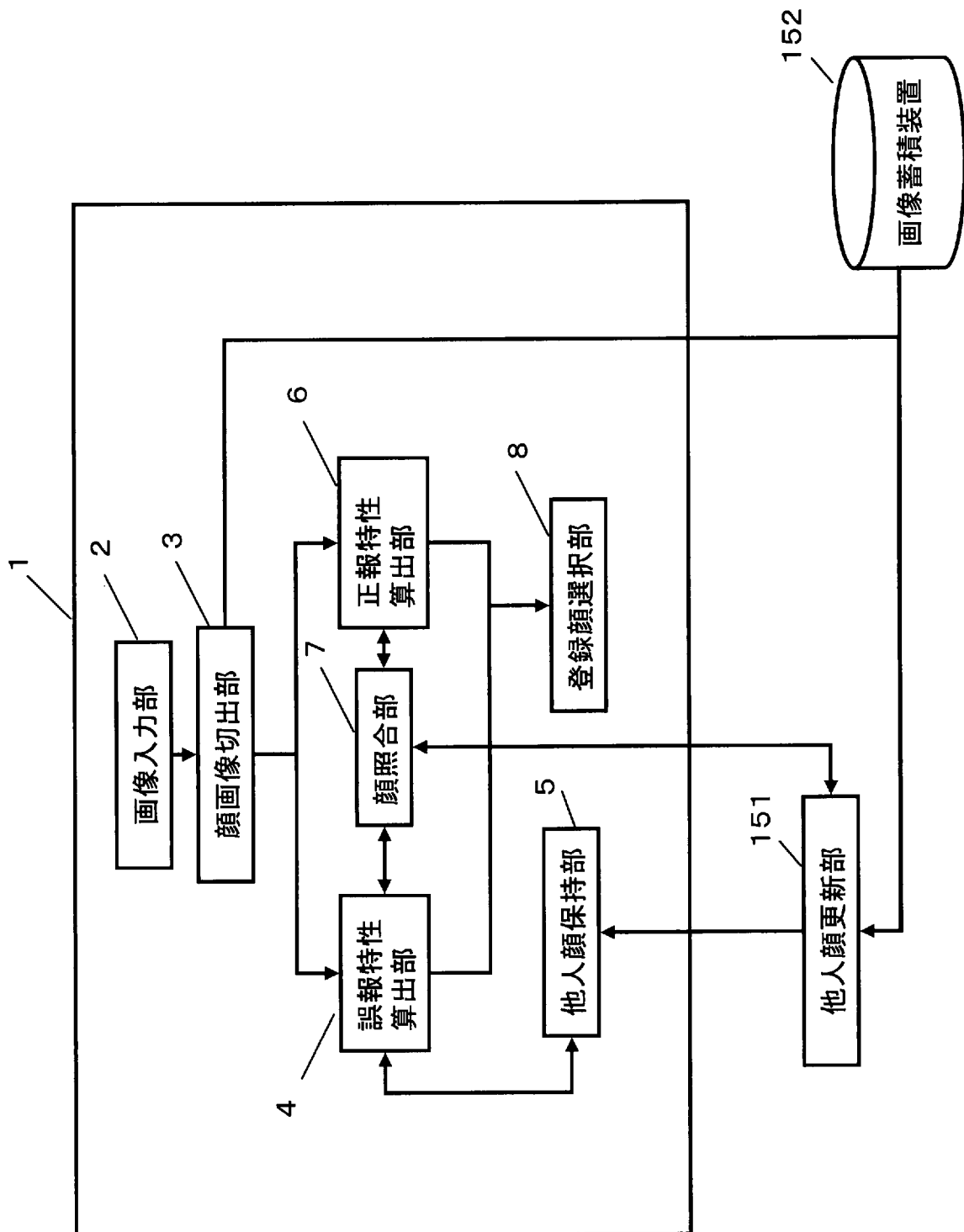
[図20]



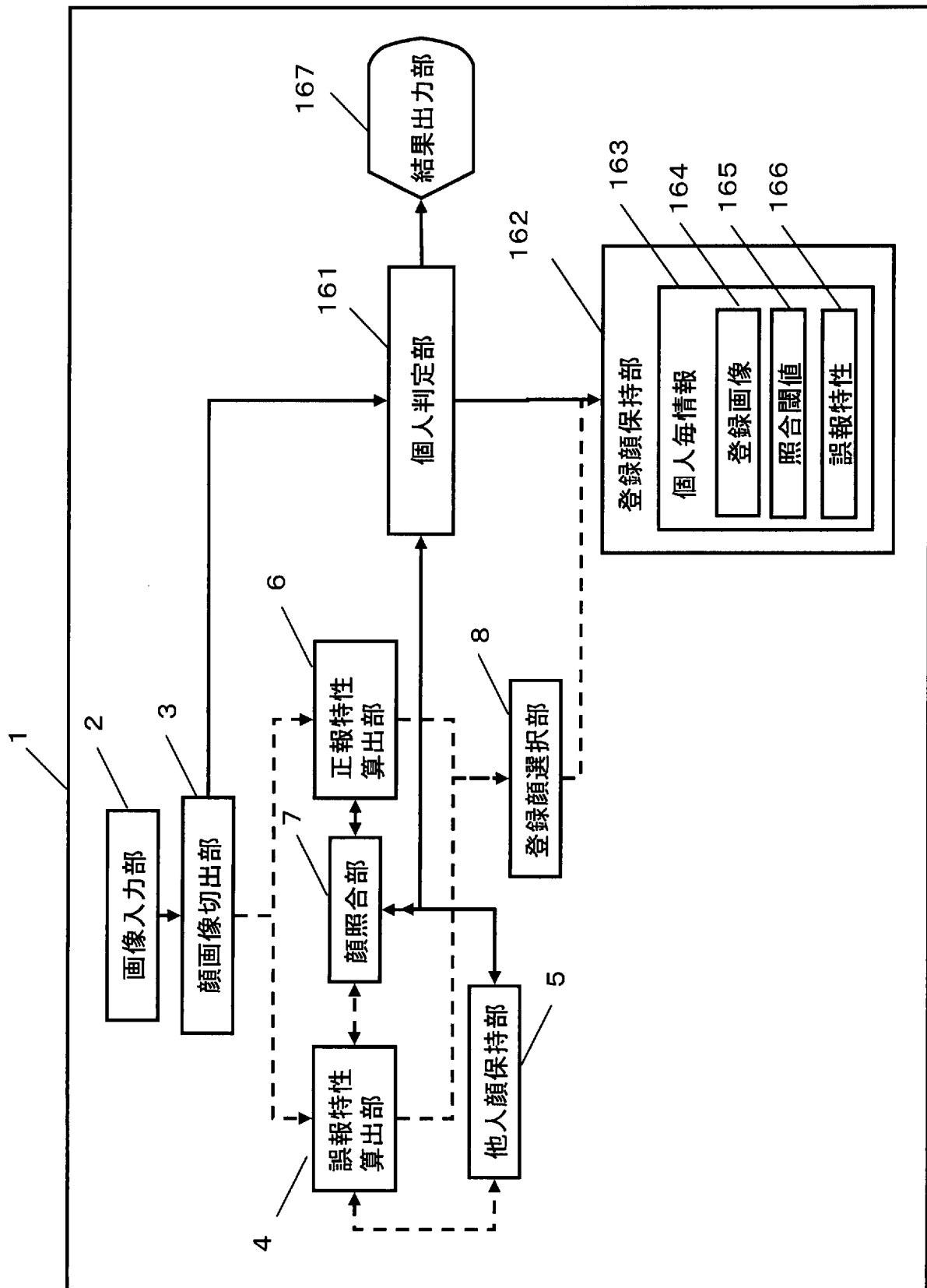
[図21]



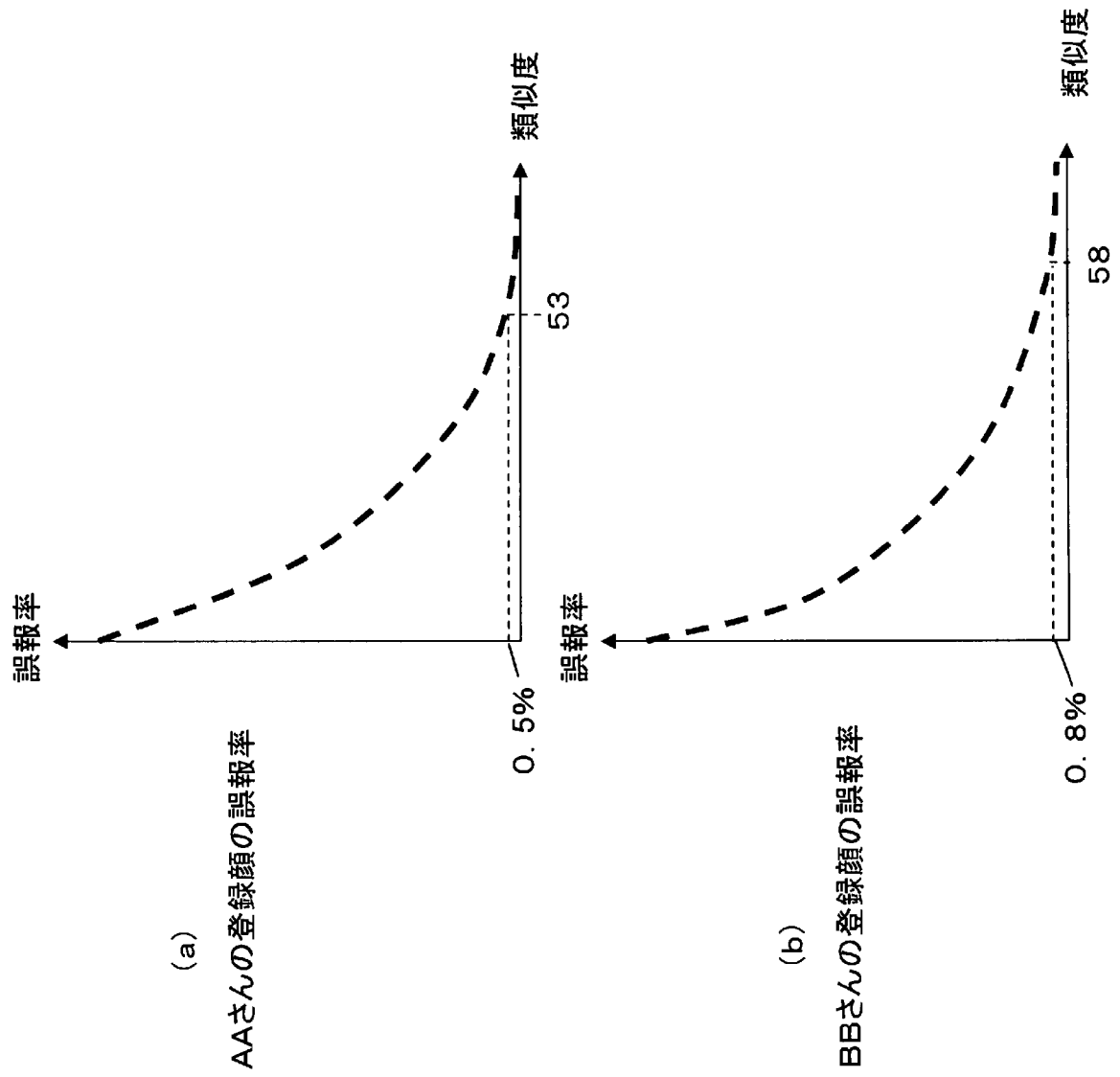
[図22]



[図23]



[図24]



[図25]

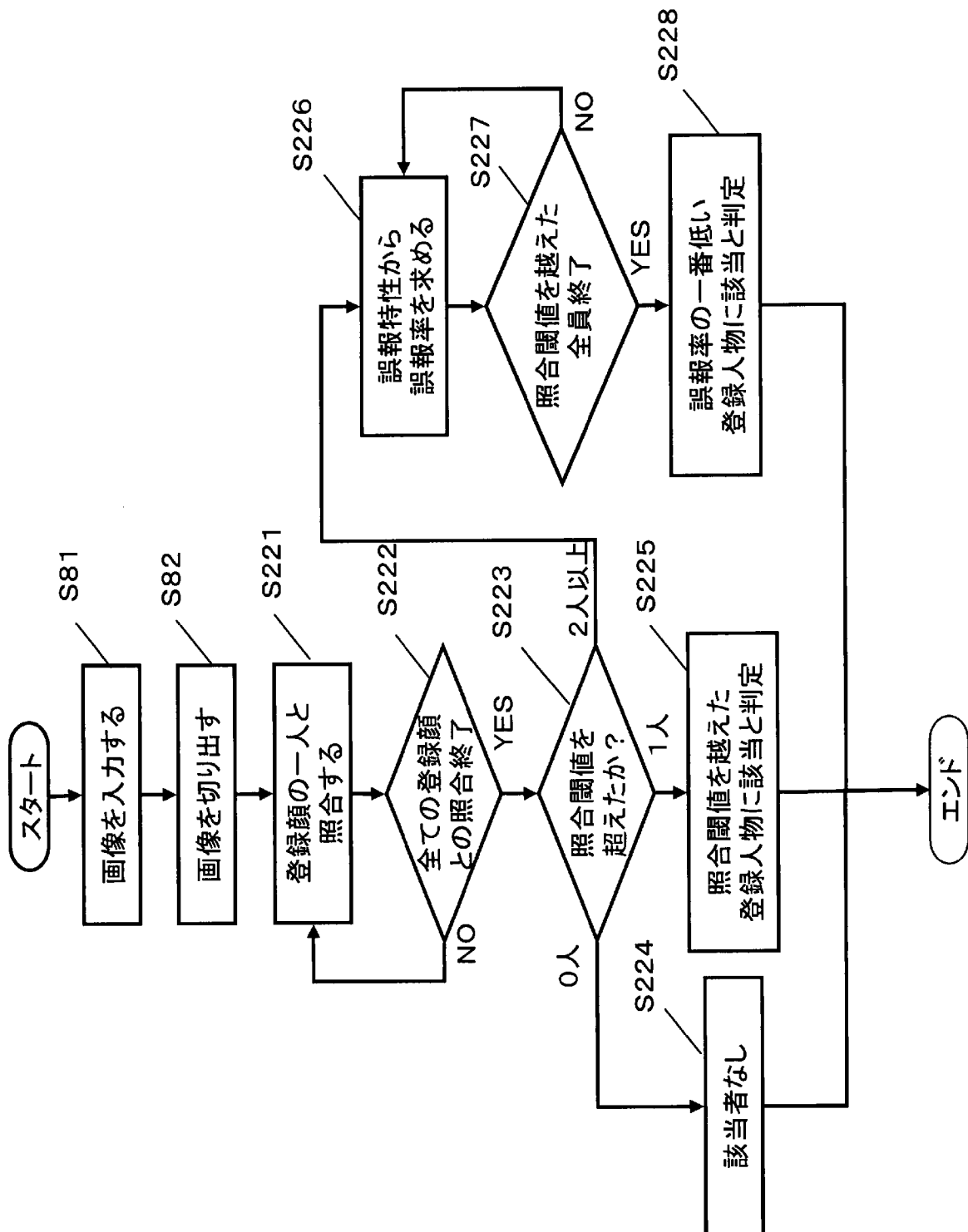
照合閾値の使い方(照合時)

類似度の表

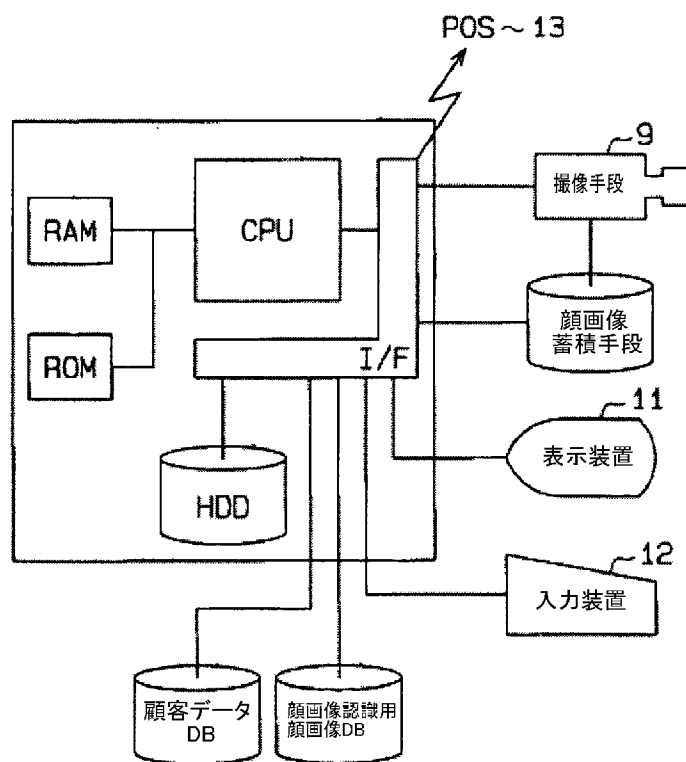
AAさんの登録顔 照合閾値=50 BBさんの登録顔 照合閾値=55 CCさんの登録顔 照合閾値=48 DDさんの登録顔 照合閾値=50

未知の顔No1 (実はAAさん)	54	54	40	40
未知の顔No2 (実はBBさん)	40	58	38	45
未知の顔No3 (実はBBさん)	53	58	42	43

[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-232459 A (NEC Corp.), 27 August 1999 (27.08.1999), claims 1, 8; fig. 3 & SG 76590 A	1, 4-6, 8 2, 3
Y A	JP 11-312250 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 09 November 1999 (09.11.1999), claim 1; fig. 3 (Family: none)	1, 8 2, 3
Y	WO 2008/120576 A1 (Toshiba Corp.), 09 October 2008 (09.10.2008), paragraphs [0037] to [0042]; fig. 7 (S15, S16, S18, S19) & JP 2008-243093 A & US 2010/0067751 A	4, 5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 August, 2011 (02.08.11)

Date of mailing of the international search report

16 August, 2011 (16.08.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003146

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-117852 A (Sankyo Co., Ltd.), 27 May 2010 (27.05.2010), paragraph [0049] (Family: none)	6
Y	JP 2009-3898 A (Omron Corp.), 08 January 2009 (08.01.2009), claim 3 & US 2008/0317349 A1	6
A	WO 2006/077764 A1 (NEC Corp.), 27 July 2006 (27.07.2006), entire text & US 2008/0089562 A1 & EP 1847959 A1 & CN 101107627 A	7
A	JP 2003-99780 A (The Nippon Signal Co., Ltd.), 04 April 2003 (04.04.2003), entire text (Family: none)	7
A	JP 2008-257327 A (Omron Corp.), 23 October 2008 (23.10.2008), entire text (Family: none)	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003146

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003146

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

Box No.III Observations where unity of invention is lacking

Considering the description of "a method of performing a personal identification through a computer by using a feature intrinsic to a person, such as a face" in paragraph [0003], it can be said that claim 1 of document D1 (JP 11-232459 A) defines the prior art of inputting the face images of a plurality of persons, collating the face images of the persons, calculating the correct information characteristics of the face images of the persons, and selecting the registered face image from the face images of the persons by using correct information characteristics of the face images of the persons.

Thus, the special technical feature of the invention of claim 1 over the aforementioned prior art is admitted to involve "an other's face holding unit for holding a plurality of other's faces, and a misreport characteristic calculating unit for collating the face images of the persons and the other faces held in said other's face holding unit, thereby to calculate the misreport characteristics of said face images of the persons", and "a registered face image selecting unit for selecting the registered face image from the face images of said persons by using the misreport characteristics of the face image of said person and the correct information characteristics of the face image of said person".

On the other hand, it cannot be said that the following invention of claim 7 has the same or corresponding special technical feature as the aforementioned one:

"a face-image registration device comprising:

an image input unit for inputting an image;

a registered face image holding unit for holding a registered image, a collated threshold value of said registered image, and misreport factor characteristics expressing the corresponding relations between the similarity and the misreport factor of said registered image; and

a person decision unit for collating the image inputted from said image input unit and the face image held in said registered face image holding unit, thereby to decide the similarity of the input image, and for comparing the similarity of said input image and said collated threshold value, thereby to decide the person,

wherein, when it is decided that the image inputted from said image input unit is the face of a person identical to the registered images held in said registered face image holding unit, the misreport factor to the similarity of said input image is calculated for said registered images from said misreport factor characteristics, and is compared with said misreport factor calculated, thereby to decide whether or not the face of the image inputted from said image input unit and the faces of the registered images are identical".

(continued to next extra sheet)

Thus, the claims contain the two invention groups having the following special technical features.

(Invention 1) Invention of claims 1 - 6 and having the following special technical features, and the invention of claim 8 having the technical matter of claim 1 defined as the face-image registration method

A face-image registration device comprising: "an other's face holding unit for holding a plurality of other's faces, and a misreport characteristic calculating unit for collating the face images of the persons and the other faces held in said other's face holding unit, thereby to calculate the misreport characteristics of said face images of the persons"; and "a registered face image selecting unit for selecting the registered face image from the face images of said persons by using the misreport characteristics of the face image of said person and the correct information characteristics of the face image of said person".

(Invention 2) Invention of claim 7 and having the following special technical features

A face-image registration device "comprising:

an image input unit for inputting an image;

a registered face image holding unit for holding a registered image, a collated threshold value of said registered image, and misreport factor characteristics expressing the corresponding relations between the similarity and the misreport factor of said registered image; and

a person decision unit for collating the image inputted from said image input unit and the face image held in said registered face image holding unit, thereby to decide the similarity of the input image, and for comparing the similarity of said input image and said collated threshold value, thereby to decide the person,

wherein, when it is decided that the image inputted from said image input unit is the face of a person identical to the registered images held in said registered face image holding unit, the misreport factor to the similarity of said input image is calculated for said registered images from said misreport factor characteristics, and is compared with said misreport factor calculated, thereby to decide whether or not the face of the image inputted from said image input unit and the faces of the registered images are identical".

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06T7/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06T7/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 1 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 1 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示		関連する 請求項の番号
Y A	JP 11-232459 A（日本電気株式会社）1999.08.27, 請求項1, 8、 図3 & SG 76590 A		1, 4-6, 8 2, 3
Y A	JP 11-312250 A（沖電気工業株式会社）1999.11.09, 請求項1, 図 3（ファミリーなし）		1, 8 2, 3
Y	WO 2008/120576 A1（株式会社東芝）2008.10.09, 段落【0037- 42】、図7（S15, S16, S18, S19） & JP 2008-243093 A & US 2010/0067751 A		4, 5
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 0 2 . 0 8 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 1 6 . 0 8 . 2 0 1 1	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 松永 稔 電話番号 03-3581-1101 内線 3531	5H 4237

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-117852 A (株式会社三共) 2010.05.27, 段落【0049】 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2009-3898 A (オムロン株式会社) 2009.01.08, 請求項3 & US 2008/0317349 A1	6
A	WO 2006/077764 A1 (日本電気株式会社) 2006.07.27, 全文 & US 2008/0089562 A1 & EP 1847959 A1 & CN 101107627 A	7
A	JP 2003-99780 A (日本信号株式会社) 2003.04.04, 全文 (ファミリーなし)	7
A	JP 2008-257327 A (オムロン株式会社) 2008.10.23, 全文 (ファミリーなし)	7

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときこの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見

段落【0003】の、「顔等の個人の固有の特徴を用いてコンピュータを利用して個人認証を行う方法が開発され」との記載を踏まえると、文献D1（JP 11-232459 A）の請求項1には、複数の本人の顔画像を入力し、複数の本人の顔画像間で照合を行い、本人の顔画像の正報特性を算出し、本人の顔画像の正報特性を用いて、複数の本人の顔画像の中から登録顔画像を選択する先行技術が記載されているといえる。

してみると、前記先行技術に対する請求項1記載の発明の特別な技術的な特徴は、「複数の他人顔を保持する他人顔保持部と、本人の顔画像と前記他人顔保持部に保持された他人顔とを照合して、前記本人の顔画像の誤報特性を算出する誤報特性算出部と」、「前記本人の顔画像の誤報特性および前記本人の顔画像の正報特性を用いて、前記複数の本人の顔画像の中から登録顔画像を選択する登録顔画像選択部と」を有する点にあるといえる。

一方、「画像を入力する画像入力部と、登録画像と、前記登録画像の照合閾値と、前記登録画像の類似度と誤報率の対応関係を表す誤報率特性を保持する登録顔画像保持部と、前記画像入力部から入力した画像と前記登録顔画像保持部に保持した顔画像を照合して入力画像の類似度を求め、前記入力画像の類似度と前記照合閾値を比較して個人を判定する個人判定部とを有し、前記画像入力部から入力した画像が、前記登録顔画像保持部に保持された複数の登録画像と同一人物の顔と判定されたとき、前記複数の登録画像に対して、前記誤報率特性から前記入力画像の類似度に対する誤報率を算出し、前記算出した誤報率を比較して前記画像入力部から入力した画像の顔と前記複数の登録画像の顔が同一人物であるか否かを判定する顔画像登録装置。」である請求項7記載の発明は、上記特別な技術的特徴と同一、または対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえない。

以上を踏まえると、請求の範囲には、以下の特別な技術的特徴を有する2の発明群が含まれる

（発明1） 請求項1－6に係る以下の特別な技術的特徴を有する発明、及び請求項1記載の技術事項を顔画像登録方法として記載した請求項8に係る発明

「複数の他人顔を保持する他人顔保持部と、本人の顔画像と前記他人顔保持部に保持された他人顔とを照合して、前記本人の顔画像の誤報特性を算出する誤報特性算出部と」、「前記本人の顔画像の誤報特性および前記本人の顔画像の正報特性を用いて、前記複数の本人の顔画像の中から登録顔画像を選択する登録顔画像選択部と」を有する顔画像登録装置

（発明2） 請求項7に係る以下の特別な技術的特徴を有する発明

「画像を入力する画像入力部と、登録画像と、前記登録画像の照合閾値と、前記登録画像の類似度と誤報率の対応関係を表す誤報率特性を保持する登録顔画像保持部と、前記画像入力部から入力した画像と前記登録顔画像保持部に保持した顔画像を照合して入力画像の類似度を求め、前記入力画像の類似度と前記照合閾値を比較して個人を判定する個人判定部とを有し、前記画像入力部から入力した画像が、前記登録顔画像保持部に保持された複数の登録画像と同一人物の顔と判定されたとき、前記複数の登録画像に対して、前記誤報率特性から前記入力画像の類似度に対する誤報率を算出し、前記算出した誤報率を比較して前記画像入力部から入力した画像の顔と前記複数の登録画像の顔が同一人物であるか否かを判定する」顔画像登録装置