

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2008年5月2日 (02.05.2008)

PCT

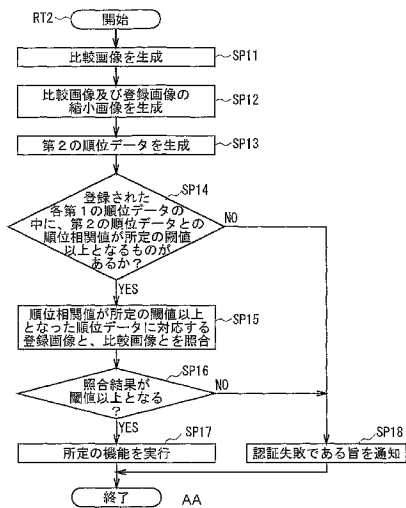
(10) 国際公開番号  
WO 2008/050902 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06F 21/20 (2006.01) H04L 9/32 (2006.01)  
G06T 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/071269
- (22) 国際出願日: 2007年10月25日 (25.10.2007)
- (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 2006-292642  
2006年10月27日 (27.10.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 阿部 博 (ABE, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 田辺 恵基 (TANABE, Shigemoto); 〒1410032 東京都品川区大崎3丁目6番4号 トキワビル5階 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: AUTHENTICATION METHOD, REGISTRATION DEVICE, MATCHING DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 認証方法、登録装置、照合装置及びプログラム



RT2...START  
 SP11...GENERATE COMPARISON IMAGE  
 SP12...GENERATE COMPARISON IMAGE AND REDUCED IMAGE OF REGISTERED IMAGE  
 SP13...GENERATE SECOND-RANK DATA  
 SP14...REGISTERED FIRST-RANK DATA INCLUDES DATA HAVING RANKING-CORRELATION VALUE WITH RESPECT TO THE SECOND-RANK DATA EQUAL TO OR GREATER THAN A PREDETERMINED THRESHOLD VALUE?  
 SP15...CORRELATE A COMPARISON IMAGE TO A REGISTERED IMAGE CORRESPONDING TO RANKING DATA HAVING RANKING CORRELATION VALUE EQUAL TO OR GREATER THAN PREDETERMINED THRESHOLD VALUE  
 SP16...CORRELATION RESULT EQUAL TO OR GREATER THAN THRESHOLD VALUE?  
 SP17...EXECUTE PREDETERMINED FUNCTION  
 SP18...REPORT THAT AUTHENTICATION IS UNSUCCESSFUL  
 AA...END

(57) Abstract: It is possible to improve the authentication accuracy. Each of reduced registered images is made to be a standard. According to the similarity between a plurality of reduced registered images and the reduced registered images as the standard, a first rank in the plurality of reduced registered images is decided. Moreover, according to the similarity between the reduced registered images and a reduced comparison image, a second rank in the reduced registered image is decided. When the first rank has no image having a ranking correlation value with respect to the second rank which value not smaller than a predetermined threshold value, the authentication is decided to be unsuccessful.

(57) 要約: 認証精度を向上できるようにする。複数の縮小登録画像それぞれを基準とし、当該基準とした縮小登録画像に対する、複数の縮小登録画像の類似度により、該複数の縮小登録画像における第1の順位を決定する。また、縮小比較画像に対する複数の縮小登録画像の類似度により、該複数の縮小登録画像における第2の順位を決定する。そして、第1の順位のみならず、第2の順位との順位相関値が所定の閾値以上となるものがない場合には、登録者本人であることの承認を否定する。

WO 2008/050902 A1



SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,  
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,  
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,  
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, 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 (AT, BE, BG,

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

## 明 細 書

### 認証方法、登録装置、照合装置及びプログラム

#### 技術分野

本発明は認証方法、登録装置、照合装置及びプログラムに関し、バイオメトリクス認証に適用して好適なものである。

#### 背景技術

近年、生体的特徴の1つとして血管が着目されている。認証装置は、例えば指の撮像結果として得られる画像データにおける血管を抽出し、該抽出した血管パターンと、登録された血管パターンとの照合結果（相関値）が所定の閾値以上であるときには登録者本人であると承認するようになされている。

この種の認証装置には、該認証装置対して第三者が正規登録者として不正に承認を受ける、いわゆるなりすましを防止する対策が講じられている場合がある。

例えば、認証要求時に入力される認証データと、登録データとを照合する第1の照合処理、及び、当該認証データと、前回入力され、認証された過去の認証データとを照合する第2の照合処理を実行し、第1の照合処理結果が一致しかつ第2の照合結果が一致しなかった場合には認証する一方、第1の照合処理結果及び第2の照合結果が一致した場合には認証を却下するようにして、正規の利用者が認証のために入力した認証データを第三者が不正に入手し利用しようとしても、認証を却下できるようにした手法がある（例えば特許文献1）。

ところで、指の代わりに例えば大根を撮像した場合、大根の内部に張り巡らされている道管、師管及び維管束等が生体内の血管と似ていることに

起因して、血管の形成パターン（以下、これを血管パターンと呼ぶ）と似たパターン（以下、これを擬似血管パターンと呼ぶ）が得られ、当該大根等によってなりすましが可能であるということが報告されている（非特許文献1参照）。

特許文献1 特開2002-259345公報。

非特許文献1 松本 勉、“金融取引における生体認証について”、[online]、2005年4月15日、金融庁・第9回偽造キャッシュカード問題に関するスタディグループ、[2006年8月21日検索]、インターネット<URL：[http://www.fsa.go.jp/singi/singi\\_fccsg/gaiyou/f-20050415-singi\\_fccsg/02.pdf](http://www.fsa.go.jp/singi/singi_fccsg/gaiyou/f-20050415-singi_fccsg/02.pdf)>。

ところで上述の手法では、現在の入力と過去の入力との関係でなりすましを検出しようとするものであるため、例えば、登録データと一致するまで大根等によって擬似血管パターンが連続的に入力された場合など、擬似的に登録データと一致するような乱数データが入力された場合には、第三者でありながら登録者本人であると承認されるといった事態が起これることになり、この結果、成りすましされる可能性が高くなる。

#### 発明の開示

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、認証精度を向上し得る認証方法、登録装置、照合装置及びプログラムを提案しようとするものである。

かかる課題を解決するため本発明は、認証方法であって、複数の登録データそれぞれが基準とされ、当該基準とされた一の登録データに対する、複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける第1の順位を決定し、複数の登録データの比較対象となるデータに対する、複数の登

録データの類似度により該複数の登録データにおける第2の順位を決定し、複数の登録データそれぞれを基準として決定された各第1の順位と、第2の順位との順位相関値が所定の閾値よりも小さい場合には、データと複数の登録データとの照合結果の成否にかかわらず、登録者であることの承認を否定するようにした。

また本発明は、登録装置であって、複数の登録データそれぞれを基準とし、当該基準とした一の登録データに対する、複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位を決定する順位決定手段と、複数の登録データそれぞれを基準として決定された各第1の順位を、記憶手段に記憶するように該記憶手段を制御する記憶制御手段とを設けるようにした。

さらに本発明は、照合装置であって、複数の登録データと照合されるデータに対する、複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位を決定する順位決定手段と、複数の登録データそれぞれが基準とされ、当該基準とされた一の登録データに対する、複数の登録データとの類似度により該複数の登録データにおける順位が記憶される記憶手段と、複数の登録データそれぞれを基準として記憶手段に記憶された各順位と、順位決定手段により決定された順位との順位相関値が所定の閾値よりも小さい場合には、データと複数の登録データとの照合結果の成否にかかわらず、登録者であることの承認を否定する照合手段とを設けるようにした。

さらに本発明は、プログラムであって、記憶手段を制御するコンピュータに対して、記憶手段に記憶された複数の登録データそれぞれを基準とし、当該基準とした一の登録データに対する、複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位を決定すること、複数の登録データそれぞれを基準として決定された各第1の順位を、記憶手段に記憶することを実行させるようにした。

さらに本発明は、プログラムであって、複数の登録データそれぞれが基

準とされ、当該基準とされた一の登録データに対する、複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位が記憶された記憶手段を制御するコンピュータに対して、複数の登録データと照合されるデータに対する、複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位を決定すること、複数の登録データそれぞれを基準として記憶手段に記憶された各順位と、当該決定された順位との順位相関値が所定の閾値よりも小さい場合には、データと複数の登録データとの照合結果の成否にかかわらず、登録者であることの承認を否定することを実行させるようにした。

本発明によれば、複数の登録データを類似という尺度により順位付けし、この順位付け自体を、登録者の有無を判定する要素の1つとすることで、順位相関が所定の閾値以上であれば、当該比較データは、その順位をもつ登録データである可能性が高く、他の登録データとの関係性も順位相関により似ていることが確認できるため、一時的に登録データと一致するような擬似データとして不正に入力されたものではないということを把握することができる。

この結果、単に比較画像と登録画像とを照合する場合に比して、一時的に登録データと一致するような擬似データが入力された場合であっても、第三者でありながら登録者本人であると承認されるといった、いわゆるなりすましをより一段と防止することができ、かくして認証精度を向上し得る認証方法、登録装置、照合装置及びプログラムを実現できる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本実施の形態による認証装置の構成を示すブロック図である。

図2は、血管登録モードにおける制御部の機能的構成を示すブロック図である。

図3は、登録画像間の順位付けの説明に供する略線図である。

図4は、縮小前後の画像を示す略線図である。

図 5 は、登録処理手順を示すフローチャートである。

図 6 は、認証モードにおける制御部の機能的構成を示すブロック図である。

図 7 は、照合画像と登録画像間の順位付けの説明に供する略線図である。

図 8 は、順位付けの照合の説明に供する略線図である。

図 9 は、認証処理手順を示すフローチャートである。

図 10 は、指の撮像状況を示す略線図である。

発明を実施するための最良の形態

以下図面について、本発明を適用した一実施の形態を詳述する。

(1) 本実施の形態による認証装置の全体構成

図 1 において本実施の形態による認証装置 1 を示す。この認証装置 1 は、制御部 10 に対して、操作部 11 と、撮像部 12 と、フラッシュメモリ 13 と、外部インターフェース 14 と、通知部 15 とをそれぞれバス 16 を介して接続することにより構成される。

制御部 10 は、認証装置 1 全体の制御を司る CPU (Central Processing Unit) と、各種プログラム及び設定情報が格納される ROM (Read Only Memory) と、当該 CPU のワークメモリとしての RAM (Random Access Memory) とを含むマイクロコンピュータとして構成される。

この制御部 10 には、登録対象のユーザ (以下、これを登録者と呼ぶ) の血管を登録するモード (以下、これを血管登録モードと呼ぶ) の実行命令 COM1 又は登録者本人を承認するモード (以下、これを認証モードと呼ぶ) の実行命令 COM2 などの各種命令が、ユーザ操作に応じて操作部 11 から与えられる。

制御部 10 は、かかる実行命令 COM1、COM2 に基づいて実行すべきモードを決定し、この決定結果に対応するプログラムに基づいて、撮像

部 1 2、フラッシュメモリ 1 3、外部インターフェース 1 4 及び通知部 1 5 を適宜制御することによって、血管登録モード又は認証モードを実行するようになされている。

#### ( 1 - 1 ) 血管登録モード

具体的に制御部 1 0 は、実行すべきモードとして血管登録モードを決定した場合、動作モードを血管登録モードに遷移し、撮像部 1 2 を制御する。

この場合、撮像部 1 2 の駆動制御部 1 2 a は、この認証装置 1 における所定位置に近赤外光を照射する 1 又は 2 以上の近赤外光光源 L S と、例えば C C D (Charge Coupled Device) でなる撮像素子 I D とを駆動制御する。

また駆動制御部 1 2 a は、被写体に焦点が合うように光学系 O P における光学レンズのレンズ位置を調整する。さらに駆動制御部 1 2 a は、制御部 1 0 により設定された露出値 ( E V (Exposure Value) 値 ) に基づいて、絞り D H の絞り値を調整するとともに、撮像素子 I D に対するシャッター速度 ( 露出時間 ) を調整する。

この実施の形態における認証装置 1 では、撮像対象として指が採用されており、所定の撮像位置に指が配された場合、近赤外光光源 L S から指に照射された近赤外光は、当該指内方を反射及び散乱するようにして経路し、血管を投影する血管投影光として撮像素子 I D に入射する。撮像素子 I D は、この血管投影光を所定周期で光電変換し、当該光電変換結果を画像信号  $S 1_i$  (  $i = 1, 2, 3, \dots, m$  (  $m$  は整数 ) ) として、駆動制御部 1 2 a を介して制御部 1 0 に供給する。

制御部 1 0 は、この画像信号  $S 1_i$  のうち、操作部 1 1 から登録開始命令が与えられた時点に入力される画像信号  $S 1_m$  の輝度に応じて血管パターンの有無を判定する。そして制御部 1 0 は、血管パターンがあると判定した場合には、画像信号  $S 1_m$  に対して所定の画像処理を施すことによって、画像内の血管パターンを抽出し、当該抽出画像を、登録者のデータ ( 以下、これを登録画像データと呼ぶ )  $D 1_x$  (  $x = 1, 2, 3, \dots$  )

又は $n$ )として、フラッシュメモリ13に記憶することにより登録する。

また、制御部10は、登録画像データ $D1x$ を登録したとき、一人の登録者に対する登録回数として設定された数を満たしているか否かを判定する。そして制御部10は、登録数に満たない場合には、撮像位置に同一の指を配置し直して再登録すべきことを、通知部15の表示部15aを介して表示するとともに、音声出力部15bを介して音声出力することによって登録者に通知し、撮像位置に対する複数の位置に対応する血管パターンを登録画像データ $D1_j$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$  ( $n$ は整数))として登録する。これにより制御部10は、登録者本人でありながら第三者であると承認されるといった事態を低減し得るようになされている。

このようにしてこの制御部10は、血管登録モードを実行することができるようになされている。

#### (1-2) 認証モード

一方、制御部10は、実行すべきモードとして認証モードを決定した場合には、認証モードに遷移し、血管登録モードの場合と同様にして撮像部12を制御する。

この場合、撮像部12は、血管登録モードと同様にして、光学系OPにおける光学レンズのレンズ位置する一方、制御部10により設定された露出値に基づいて絞りDHの絞り値と、撮像素子IDに対するシャッター速度とを調整し、当該調整後に撮像素子IDから出力される画像信号 $S2k$  ( $k = 1, 2, 3, \dots, M$  ( $M$ は整数))を制御部10に供給する。

制御部10は、この画像信号 $S2k$ の輝度に応じて血管パターンの有無を判定する。そして制御部10は、血管パターンがあると判定した場合には、該画像信号 $S2k$ のうち一の画像信号 $S2$ に対して、上述の血管登録モードの場合と同一の画像処理を施すとともに、このときフラッシュメモリ13に登録された登録画像データ $D1i$ を読み出す。

そして制御部10は、この画像処理結果として抽出される血管パターン

と、登録画像データ D 1 i のなかから選択した一の登録画像データの血管パターンとを照合し、当該合致の程度に応じて登録者（正規ユーザ）であるか否かを判定する。

ここで、制御部 1 0 は、登録者であると判定したときには、外部インターフェース 1 4 に接続された動作処理装置（図示せず）に対して所定の動作を行わせる実行命令 COM 3 を生成し、これを外部インターフェース 1 4 を介して動作処理装置に転送する。

この外部インターフェース 1 4 に接続された動作処理装置の実施態様として、例えば閉錠状態にあるドアを採用した場合、制御部 1 0 は、開錠動作を行わせる実行命令 COM 3 をドアに転送する。また他の動作処理装置の実施態様例として、複数の動作モードのうち一部の動作モードを制限した状態にあるコンピュータを採用した場合、制御部 1 0 は、その制限された動作モードを開放させる実行命令 COM 3 をコンピュータに転送する。

なお、実施態様として 2 つ例を挙げたが、これらに限らず、他の実施態様も適宜選択することができる。また、本実施の形態では、動作処理装置を外部インターフェース 1 4 に接続するようにしたが、当該動作処理装置におけるソフトウェア乃至ハードウェアの構成をこの認証装置 1 に搭載するようにしてもよい。

これに対して、制御部 1 0 は、登録者ではないと判定したときには、その旨を通知部 1 5 の表示部 1 5 a を介して表示するとともに、当該通知部 1 5 の音声出力部 1 5 b を介して音声出力することによって、当該登録者ではないと判定されたことを視覚的及び聴覚的に通知する。

このようにしてこの制御部 1 0 は、認証モードを実行することができるようになされている。

## （２）制御部の具体的な処理内容

次に、制御部の処理内容の一部を、血管登録モードの場合及び認証モードの場合に分けてそれぞれ具体的に説明する。

### (2-1) 血管登録モードの場合

この血管登録モードにおける制御部10の処理の一部の処理は、機能的には、図2に示すように、特徴抽出部21、縮小画像生成部22、順位決定部23及び登録部24にそれぞれ分けることができる。以下、これら特徴抽出部21、縮小画像生成部22、順位決定部23及び登録部24について説明する。

ただし、説明の便宜上、一人の登録者に対する登録回数として設定された数は3回とし、フラッシュメモリ13には、1、2回目に対応する登録画像データD1<sub>1</sub>、D1<sub>2</sub>が既に登録されていることとする。

特徴抽出部21は、3回目の登録開始命令が操作部11から与えられた時点で撮像部12から入力される画像信号S1<sub>m</sub>に対して、例えば、A/D(Analog/Digital)変換処理、輪郭抽出処理、画像切出処理、平滑化処理、2値化処理及び細線化処理を順次施し、画像内における血管パターンを抽出する。

また特徴抽出部21は、これら各種処理の結果として得られる画像データを、登録画像データD1<sub>3</sub>として、縮小画像生成部22及び登録部24に送出する。

縮小画像生成部22は、登録画像データD1<sub>3</sub>における画像サイズを所定の縮小率で縮小し、該縮小された登録画像データ(以下、これを縮小登録画像データと呼ぶ)D2<sub>3</sub>を順位決定部23に送出する。

順位決定部23は、一人の登録者に対する登録回数として設定された数となるまで、縮小画像生成部22から供給される縮小登録画像データD2を一時記憶するようになされており、当該設定数分の縮小登録画像データD2(D2<sub>1</sub>、D2<sub>2</sub>、D2<sub>3</sub>)が与えられた場合には、これら縮小登録画像の順位を、類似度により決定するようになされている。

具体的には、図3に示すように、順位決定部23は、縮小登録画像データD2<sub>1</sub>、D2<sub>2</sub>、D2<sub>3</sub>の各縮小登録画像IM1、IM2、IM3の相互

相関値を求める。ちなみに、この図3では、縮小登録画像IM1及びIM2の相互相関値は「0.9」、縮小登録画像IM1及びIM3の相互相関値は「0.8」、縮小登録画像IM2及びIM3の相互相関値は「0.6」とされる。

そして順位決定部23は、図3(A)に示すように、各縮小登録画像IM1、IM2、IM3のうち、縮小登録画像IM1を基準としたときに、該基準とした縮小登録画像IM1に対する、各縮小登録画像IM1、IM2、IM3の相互相関値が大きい順に、当該縮小登録画像IM1、IM2、IM3の順位を決定し、該順位を表すデータ(以下、これを第1の順位データと呼ぶ)RKD<sub>1</sub>を、登録部24に送出する。

ちなみに、基準とした縮小登録画像IM1と、縮小登録画像IM1とは同一の画像であるため、相互相関値は「1」となる。

同様に、順位決定部23は、図3(B)に示すように、縮小登録画像IM2を基準としたときに、該基準とした縮小登録画像IM2に対する、各縮小登録画像IM1、IM2、IM3の相互相関値が大きい順に、当該縮小登録画像IM1、IM2、IM3の順位を第1の順位データRKD<sub>2</sub>として登録部24に送出し、また図3(C)に示すように、縮小登録画像IM3を基準としたときに、該基準とした縮小登録画像IM3に対する、各縮小登録画像IM1、IM2、IM3の相互相関値が大きい順に、当該縮小登録画像IM1、IM2、IM3の順位を第1の順位データRKD<sub>3</sub>として登録部24に送出する。

このように順位決定部23は、各縮小登録画像IM1、IM2、IM3それぞれを基準とし、当該基準とした縮小登録画像IMに対する、縮小登録画像IM1、IM2、IM3の類似度により、該縮小登録画像IM1、IM2、IM3における順位を決定するようになされている。

ちなみに、図4において、縮小前の画像(図4(A))と、縮小後の画像(図4(B))とを示す。この図4に示される画像に対して付される縦

横の数值は、それぞれ画像サイズ [pixel] を表しており、縮小後の画像は、縮小前の画像に対して  $1/16$  となっている。

この図4からも明らかなように、血管パターンは、縮小により大まかとなるが、相違は明確である。したがって、順位決定部23は、精度を低減することなく、類似度を求める際の処理負荷を抑えることができ、この結果、正確かつ短時間順位決定することができるようになされている。

登録部24は、特徴抽出部21から供給される  $D1_3$  をフラッシュメモリ13に登録し、また順位決定部23から供給される第1の順位データ  $RKD_1 \sim RKD_3$  を、当該順位データ  $RKD$  の基準となった登録データ  $D1_1 \sim D1_3$  に対応付けて登録するようになされている。

#### (2-2) 登録処理手順

次に、この血管登録モードの登録処理手順を説明する。図5に示すように、制御部10は、血管登録モードの実行命令  $COM1$  (図1) を受けると、この登録処理手順  $RT1$  を開始し、ステップ  $SP1$  において、登録画像を生成し、続くステップ  $SP2$  において、設定登録数の登録画像  $IM1 \sim IM3$  を得たか否かを判定する。

ここで、制御部10は、設定登録数の登録画像を得ていないと判定した場合には、ステップ  $SP1$  に戻って上述の処理を繰り返す。これに対して制御部10は、設定登録数の登録画像を得たと判定した場合、ステップ  $SP3$  に進んで、当該登録画像を縮小して縮小登録画像  $IM1 \sim IM3$  (図3) を生成する。

また制御部10は、続くステップ  $SP4$  において、図3で上述したように、各縮小登録画像  $IM1 \sim IM3$  それぞれを基準として、当該縮小登録画像  $IM1 \sim IM3$  における順位を第1の順位データ  $RKD_1 \sim RKD_3$  として生成する。

そして制御部10は、続くステップ  $SP5$  において、第1の順位データ  $RKD_1 \sim RKD_3$  を、当該順位データ  $RKD_1$ 、 $RKD_2$ 、 $RKD_3$  の基

準となった縮小登録画像の登録画像データ  $D 1_1$ 、 $D 1_2$ 、 $D 1_3$  に対応付けてフラッシュメモリ 13 に登録した後、この登録処理手順  $R T 1$  を終了する。

このようにして制御部 10 は、血管登録モードを実行することができるようになされている。

### (2-3) 認証モードの場合

この認証モードにおける制御部 10 の処理の一部の処理は、機能的には、図 2 との対応部分に同一符号を付した図 6 に示すように、特徴抽出部 21、縮小画像生成部 32、順位決定部 33 及び照合部 34 にそれぞれ分けることができる。以下、縮小画像生成部 32、順位決定部 33 及び照合部 34 について説明する。

ただし、説明の便宜上、一人の登録者に対する登録回数として設定された数は 3 回とし、フラッシュメモリ 13 には、1、2、3 回目に対応する登録画像データ  $D 1_1$ 、 $D 1_2$ 、 $D 1_3$  が登録されていることとする。

この縮小画像生成部 32 には、撮像部 12 から供給される画像信号  $S 2_k$  のうちの画像信号  $S 2$  に対して特徴抽出部 21 において各種処理が施され、登録画像に対する比較対象の画像（以下、これを比較画像と呼ぶ）のデータ（以下、これを比較画像データと呼ぶ） $D 1_1$  が、該特徴抽出部 21 から入力される。

縮小画像生成部 32 は、この比較画像データ  $D 1$  における画像サイズを所定の縮小率で縮小し、当該縮小された比較画像（以下、これを縮小比較画像と呼ぶ）のデータ（以下、これを縮小比較画像データと呼ぶ） $D 1_2$  を順位決定部 33 に送出する。

また縮小画像生成部 32 は、上述の血管登録モードの実行によりフラッシュメモリ 13 に登録された登録画像データ  $D 1_1$ 、 $D 1_2$ 、 $D 1_3$  を読み出して縮小し、この結果得られる縮小登録画像データ  $D 2_1$ 、 $D 2_2$ 、 $D 2_3$  を順位決定部 33 に送出する。

順位決定部 33 は、縮小登録画像データ  $D_{21}$ 、 $D_{22}$ 、 $D_{23}$  における各縮小登録画像の順位を、縮小比較画像データ  $D_{12}$  における縮小比較画像に対する各縮小登録画像の類似度により決定する。

具体的には、図 7 に示すように、順位決定部 33 は、縮小比較画像  $IM_x$  に対する、各縮小登録画像  $IM_1$ 、 $IM_2$ 、 $IM_3$  の相互相関値を求め、そして順位決定部 33 は、縮小比較画像  $IM_x$  に対する、各縮小登録画像  $IM_1$ 、 $IM_2$ 、 $IM_3$  の相互相関値が大きい順に、当該縮小登録画像  $IM_1$ 、 $IM_2$ 、 $IM_3$  の順位を決定し、該順位を表すデータ（以下、これを第 2 の順位データと呼ぶ） $RKD_x$  を、照合部 34 に送出する。

照合部 34 は、図 8 に示すように、上述の血管登録モードの実行によりフラッシュメモリ 13 に登録された第 1 の順位データ  $RKD_1$ 、 $RKD_2$ 、 $RKD_3$  を読み出し、これらと、順位決定部 33 から供給される第 2 の順位データ  $RKD_x$  とを順位相関値により照合する。

ここで、第 1 の順位データ  $RKD_1$ 、 $RKD_2$ 、 $RKD_3$  のなかに、第 2 の順位データ  $RKD_x$  との順位相関値が所定の閾値以上のものがあつた場合、このことは、縮小比較画像  $IM_x$  が、その順位をもつ登録画像の縮小登録画像である可能性が高いことを意味するとともに、縮小比較画像  $IM_x$  が、その縮小登録画像以外の縮小登録画像との関係性も似ているものであるため、一時的に登録データと一致するような擬似データとして不正に入力されたものではないことを意味する。

この場合、照合部 34 は、第 1 の順位データ  $RKD_1$ 、 $RKD_2$ 、 $RKD_3$  のうち、第 2 の順位データ  $RKD_x$  と一致する例えば第 1 の順位データ  $RKD_1$  に対応する登録データ  $D_{11}$  を読み出し、該読み出した登録データ  $D_{11}$  と、特徴抽出部 21 から供給される比較画像データ  $D_{11}$  との画像を相互相関により照合する。そして照合部 34 は、この相互相関値が所定の閾値以上である場合には登録者であると判定し、これに対して閾値未満である場合には登録者ではないと判定するようになされている。

一方、第1の順位データ $RKD_1$ 、 $RKD_2$ 、 $RKD_3$ のなかに、第2の順位データ $RKD_x$ との順位相関値が所定の閾値以上のものがなかった場合、このことは、縮小比較画像 $IM_x$ がいずれの登録画像 $IM_1$ 、 $IM_2$ 、 $IM_3$ とも一致しない、もしくは、仮に、一の登録画像 $IM$ と一致したとしても、一時的に登録データと一致するような擬似データとして不正に入力されたものであることを意味する。

この場合、照合部34は、登録者であることの承認を否定する、つまりこの認証モードを停止するようになされている。

#### (2-4) 認証処理手順

次に、この認証モードの認証処理手順を説明する。図9に示すように、制御部10は、認証モードの実行命令 $COM_2$  (図1)を受けると、この認証処理手順 $RT_2$ を開始し、ステップ $SP_{11}$ において、比較画像を生成し、続くステップ $SP_{12}$ において、この比較画像と、フラッシュメモリ13に登録された複数の登録画像とを縮小して縮小比較画像 $IM_x$  (図7)と、縮小登録画像 $IM_1 \sim IM_3$  (図7)とを生成する。

そして制御部10は、ステップ $SP_{13}$ において、図7に示したように、縮小比較画像 $IM_x$ に対する縮小登録画像 $IM_1 \sim IM_3$ の類似度により、当該縮小登録画像 $IM_1 \sim IM_3$ の順位を第2の順位データ $RKD_x$ として生成し、続くステップ $SP_{14}$ において、フラッシュメモリ13に登録された第1の順位データ $RKD_1$ 、 $RKD_2$ 、 $RKD_3$ のなかに、第2の順位データ $RKD_x$ との順位相関値が所定の閾値以上であるか否かを判定する。

これに対して、制御部10は、順位相関値が所定の閾値以上である場合には、ステップ $SP_{15}$ に進んで、第2の順位データ $RKD_x$ との順位相関値が所定の閾値以上となった順位 (第1の順位データ $RKD$ ) に対応する登録画像と、比較画像とを所定の相互相関関数により照合し、続くステップ $SP_{16}$ において、当該照合結果として得られる相互相関値が所定の

閾値以上となるか否かを判定する。

そして制御部 10 は、このステップ S P 1 6 において相互相関値が所定の閾値以上であると判定した場合には、ステップ S P 1 7 に進んで、所定の機能を実行させた後、この認証処理手順 R T 2 を終了する。

一方、制御部 10 は、このステップ S P 1 6 において相互相関値が所定の閾値未満であると判定した場合、又は、ステップ S P 1 4 において順位相関値が所定の閾値未満となると判定した場合には、ステップ S P 1 8 に進んで、登録者であることの承認を否定する旨を通知部 15 (図 1) を介して通知し、この認証処理手順 R T 2 を終了する。

このようにして制御部 10 は、認証モードを実行することができるようになされている。

### (3) 動作及び効果

以上の構成において、この認証装置 1 は、図 3 に示したように、各縮小登録画像 I M 1、I M 2、I M 3 それぞれを基準とし、当該基準とした縮小登録画像 I M に対する、縮小登録画像 I M 1、I M 2、I M 3 の類似度により、該縮小登録画像 I M 1、I M 2、I M 3 における順位を決定する(第 1 の順位データ R K D<sub>1</sub>、R K D<sub>2</sub>、R K D<sub>3</sub> を生成する)。

また認証装置 1 は、図 7 に示したように、縮小比較画像 I M<sub>x</sub> に対する各縮小登録画像 I M 1、I M 2、I M 3 の類似度により、該縮小登録画像 I M 1、I M 2、I M 3 における順位を決定する(第 2 の順位データ R K D<sub>x</sub> を生成する)。

そして認証装置 1 は、第 1 の順位データ R K D<sub>1</sub>、R K D<sub>2</sub>、R K D<sub>3</sub> のなかに、第 2 の順位データ R K D<sub>x</sub> との順位相関値が所定の閾値以上となるものがない場合には、登録者本人であることの承認を否定する。

つまり、この認証装置 1 は、複数の縮小登録画像を類似の程度という尺度により順位付けし、この順位付け自体を、登録者の有無を判定する要素の 1 つとする。したがってこの認証装置 1 は、縮小比較画像と複数の縮小

登録画像とにおける第2の順位データ  $RKD_x$  と、各登録画像とともに登録されている第1の順位データ  $RKD_1$ 、 $RKD_2$ 、 $RKD_3$  との順位相関が所定閾値以上であれば、縮小比較画像が、第2の順位データ  $RKD_x$  との間で所定閾値以上の順位相関をもつ第1の順位データ  $RKD$  に対応する登録画像の縮小登録画像である可能性が高く、その縮小登録画像以外の縮小登録画像との関係性も似ているということが確認できるため、一時的に登録データと一致するような擬似データとして不正に入力されたものではないということを把握することができる。

この結果、この認証装置1は、単に縮小比較画像と縮小登録画像とを照合する場合に比して、一時的に登録データと一致するような擬似画像が入力された場合であっても、第三者でありながら登録者本人であると承認されるといった事態を防止することができる。

これに加えて、この認証装置1は、順位付け時における画像の類似度を、縮小画像により求めているため、例えば浮動小数点の計算ができない等、CPUの処理能力に一定の制限がある場合であっても、順位付け精度を低減することなく、登録時間及び照合時間を短縮することができる。

以上の構成によれば、時的に登録データと一致するような擬似画像が入力を把握できるようにしたことにより、いわゆるなりすましを低減することができ、かくして認証精度を向上し得る認証装置1を実現できる。

#### (4) 他の実施の形態

上述の実施の形態においては、登録データとして、血管パターンの画像を適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、指紋、口紋又は神経等、この他種々の生体パターンの画像を適用することができ、また例えば暗証番号等のように、画像以外にも適用することができる。

また上述の実施の形態においては、順位データの照合後に、画像の照合を実行するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、画像の照合後に、順位データの照合を実行するようにしてもよい。

さらに上述の実施の形態においては、順位データの順位の決定を、相互相関値が大きい順とした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、相互相関値が小さい順とするようにしてもよい。

さらに上述の実施の形態においては、画像を縮小した後の縮小画像の類似度に基づいて順位を決定するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、当該画像の縮小を省略するようにしてもよい。

さらに上述の実施の形態においては、複数の登録画像データの取得手法として、撮像位置に同一の指を配置し直して再撮像し、該撮像画像に対して特徴抽出処理を施すようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図10に示すように、撮像部12の撮像範囲内における所定の載置位置で指腹面の湾曲に沿って回転される指を連続撮像し、又は、静止された指の指腹面の湾曲に沿って撮像部12を回転させて連続撮像し、該撮像画像の全部又は一部に対して特徴抽出処理を施すようにしてもよい。

また同一人の同一部位における複数の生体パターンを取得するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、グループとして割り当てられた複数人の同一部位における一の生体パターンを取得するようにしてもよい。要は、同一の生体部位に対する、所定の撮像範囲のうち異なる撮像位置での撮像画像から得られた登録画像であれば、当該用途に応じて種々の態様を適用することができる。

さらに上述の実施の形態においては、制御部10がROMに格納されたプログラムをRAM上に展開し、そのプログラムに従って血管登録モード及び認証モードを実行するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、CD(Compact Disc)、DVD(Digital Versatile Disc)、半導体メモリ等の記録媒体からインストールしたプログラムや、インターネットからダウンロードしたプログラムに従って血管登録モード及び認証モードを実行するようにしてもよい。

さらに上述の実施の形態においては、特徴抽出部21、縮小画像生成部

22、32、順位決定部23、33、登録部24及び照合部34をソフトウェアにより構成するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、これら全部又は一部をハードウェアにより構成するようにしてもよい。

さらに上述の実施の形態においては、撮像機能、照合機能及び登録機能を有する認証装置1を適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、当該機能ごとに単体の装置に分けた態様で適用する等、用途等に応じて種々の態様で適用することができる。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、認証の分野に利用可能である。

## 請 求 の 範 囲

1. 複数の登録データそれぞれが基準とされ、当該基準とされた一の登録データに対する、上記複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける第1の順位を決定する第1のステップと、

上記複数の登録データの比較対象となるデータに対する、上記複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける第2の順位を決定する第2のステップと、

上記複数の登録データそれぞれを基準として決定された各上記第1の順位と、上記第2の順位との順位相関値が所定の閾値よりも小さい場合には、上記データと上記複数の登録データとの照合結果の成否にかかわらず、登録者であることの承認を否定する第3のステップと

を具えることを特徴とする認証方法。

2. 各上記登録データは、同一の生体部位に対する、所定の撮像範囲のうち異なる撮像位置での撮像画像から得られたものである

ことを特徴とする請求項1に記載の認証方法。

3. 上記登録データ及び上記データは画像データであり、

上記第1のステップでは、

基準とされた一の登録データにおける縮小画像に対する、上記複数の登録データにおける縮小画像の類似度により上記第1の順位を決定し、

上記第2のステップでは、

上記データにおける縮小画像に対する、上記複数の登録データにおける縮小画像の類似度により上記第2の順位を決定する

ことを特徴とする請求項1に記載の認証方法。

4. 複数の登録データそれぞれを基準とし、当該基準とした一の登録データに対する、上記複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位を決定する順位決定手段と、

上記複数の登録データそれぞれを基準として決定された各上記第1の順位を、記憶手段に記憶するように該記憶手段を制御する記憶制御手段とを具えることを特徴とする登録装置。

5. 複数の登録データと照合されるデータに対する、上記複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位を決定する順位決定手段と、

上記複数の登録データそれぞれが基準とされ、当該基準とされた一の登録データに対する、上記複数の登録データとの類似度により該複数の登録データにおける順位が記憶される記憶手段と、

上記複数の登録データそれぞれを基準として上記記憶手段に記憶された各上記順位と、上記順位決定手段により決定された順位との順位相関値が所定の閾値よりも小さい場合には、上記データと上記複数の登録データとの照合結果の成否にかかわらず、登録者であることの承認を否定する照合手段と

を具えることを特徴とする照合装置。

6. 記憶手段を制御するコンピュータに対して、

上記記憶手段に記憶された複数の登録データそれぞれを基準とし、当該基準とした一の登録データに対する、上記複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位を決定すること、

上記複数の登録データそれぞれを基準として決定された各上記第1の順位を、上記記憶手段に記憶すること

を実行させることを特徴とするプログラム。

7. 複数の登録データそれぞれが基準とされ、当該基準とされた一の登録データに対する、上記複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位が記憶された記憶手段を制御するコンピュータに対して、

上記複数の登録データと照合されるデータに対する、上記複数の登録データの類似度により該複数の登録データにおける順位を決定すること、

上記複数の登録データそれぞれを基準として上記記憶手段に記憶された各上記順位と、上記決定された順位との順位相関値が所定の閾値よりも小さい場合には、上記データと上記複数の登録データとの照合結果の成否にかかわらず、登録者であることの承認を否定することを  
実行させることを特徴とするプログラム。

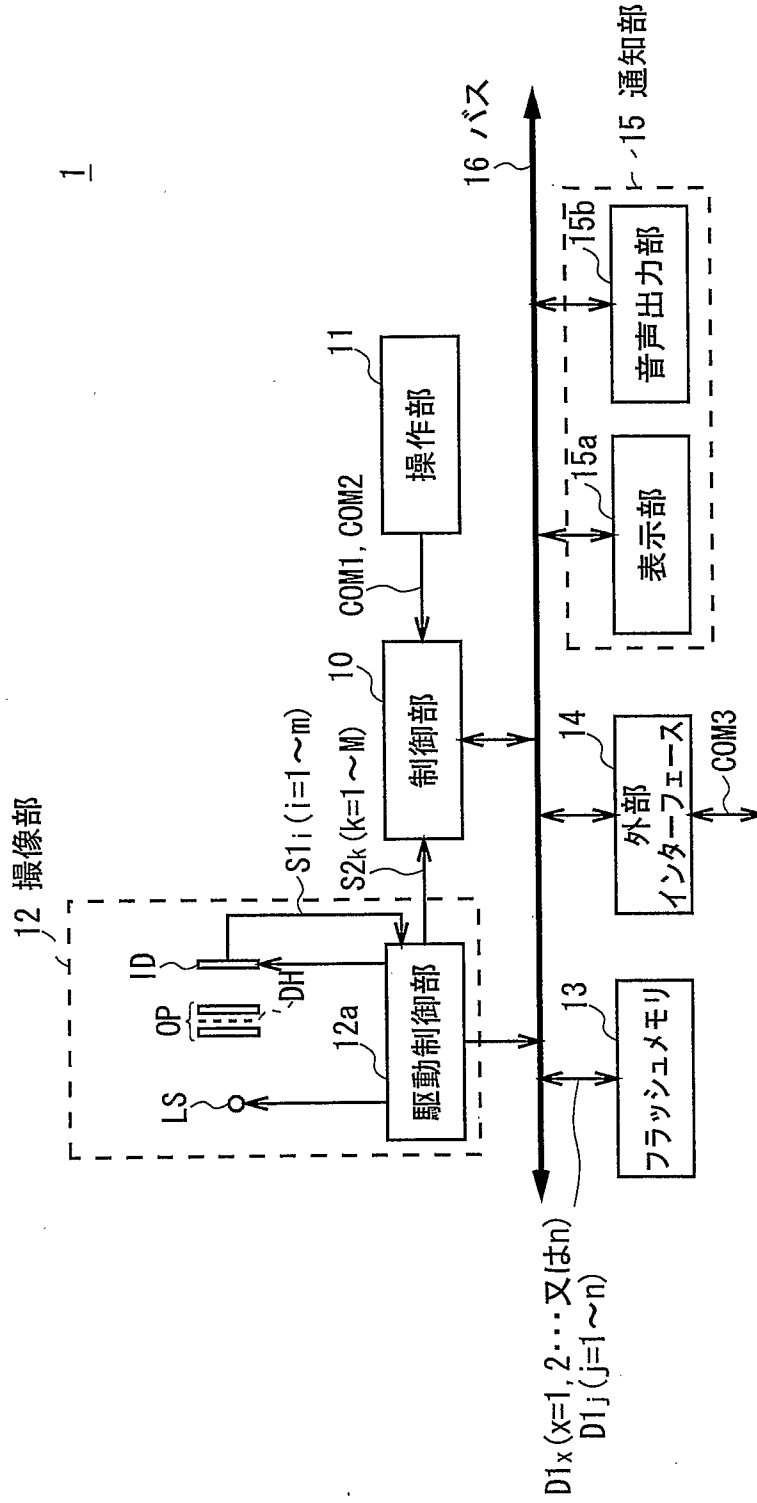


図 1

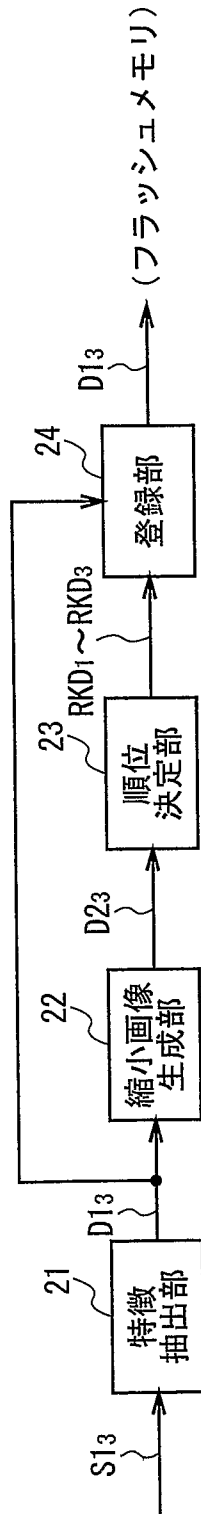


図 2

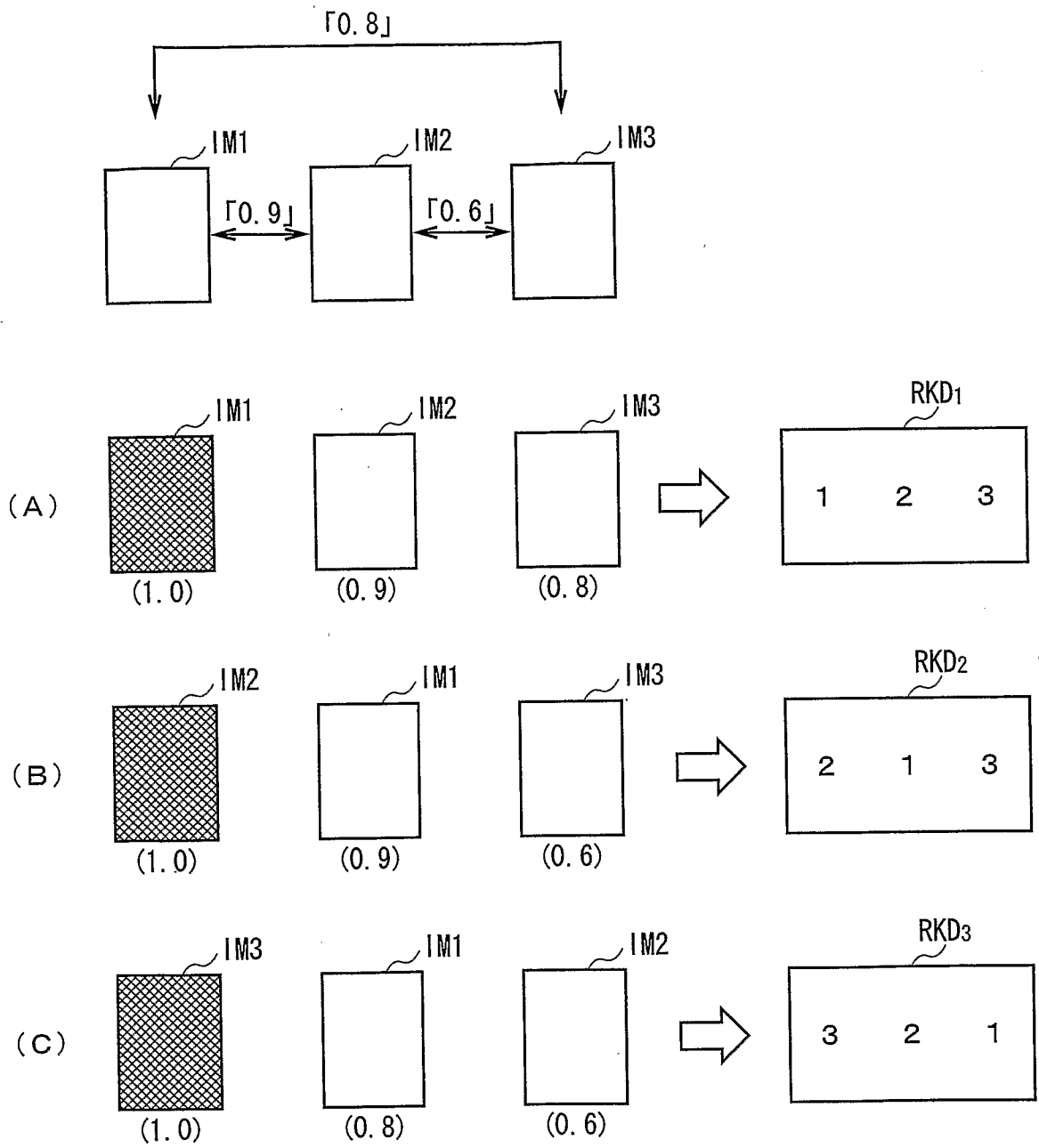
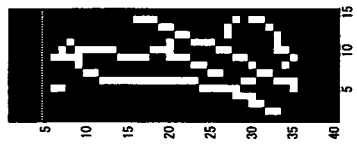
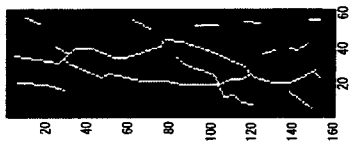
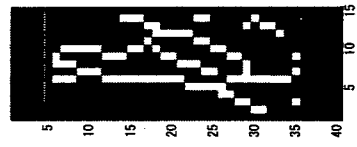
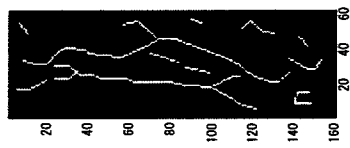


図 3



(A)

(B)

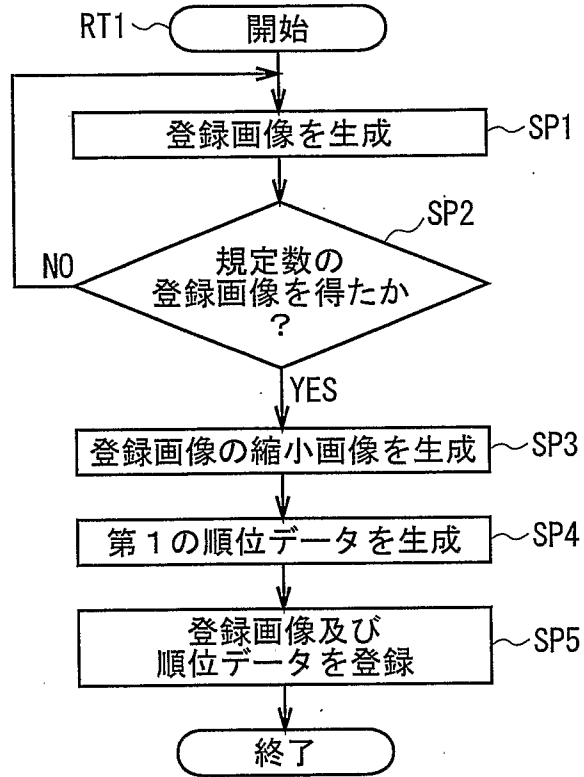


図5

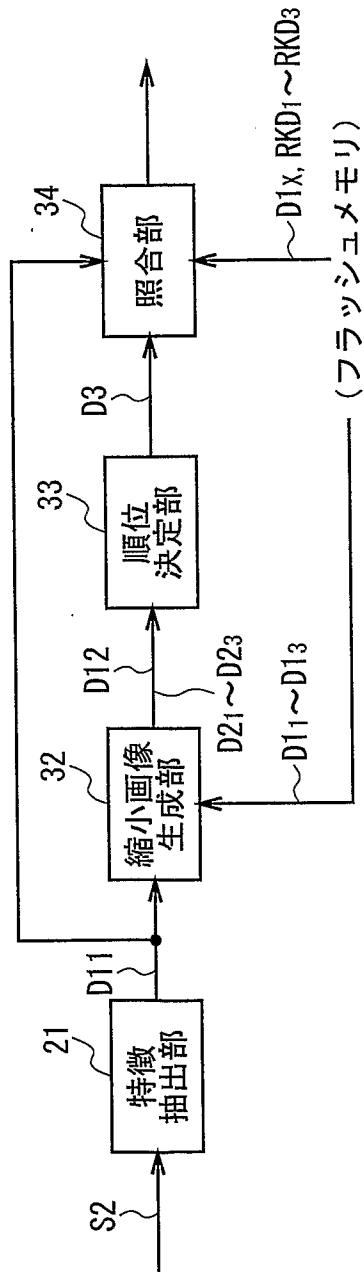


図6

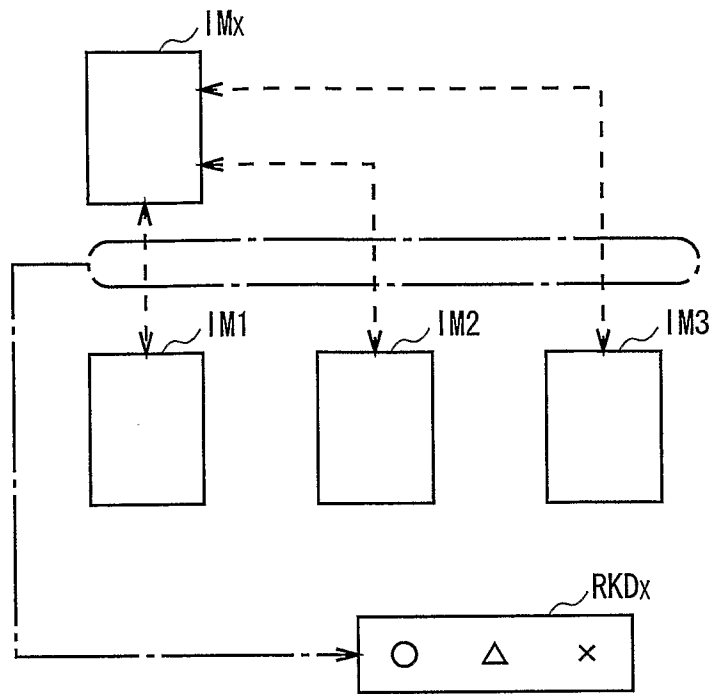


图 7

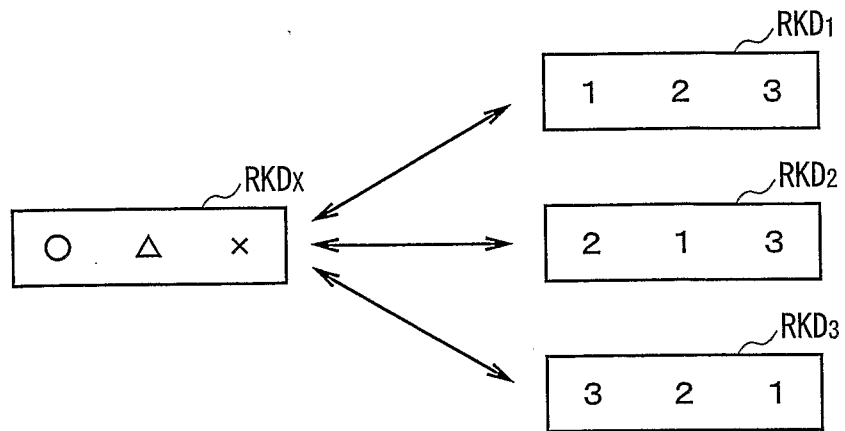


図 8

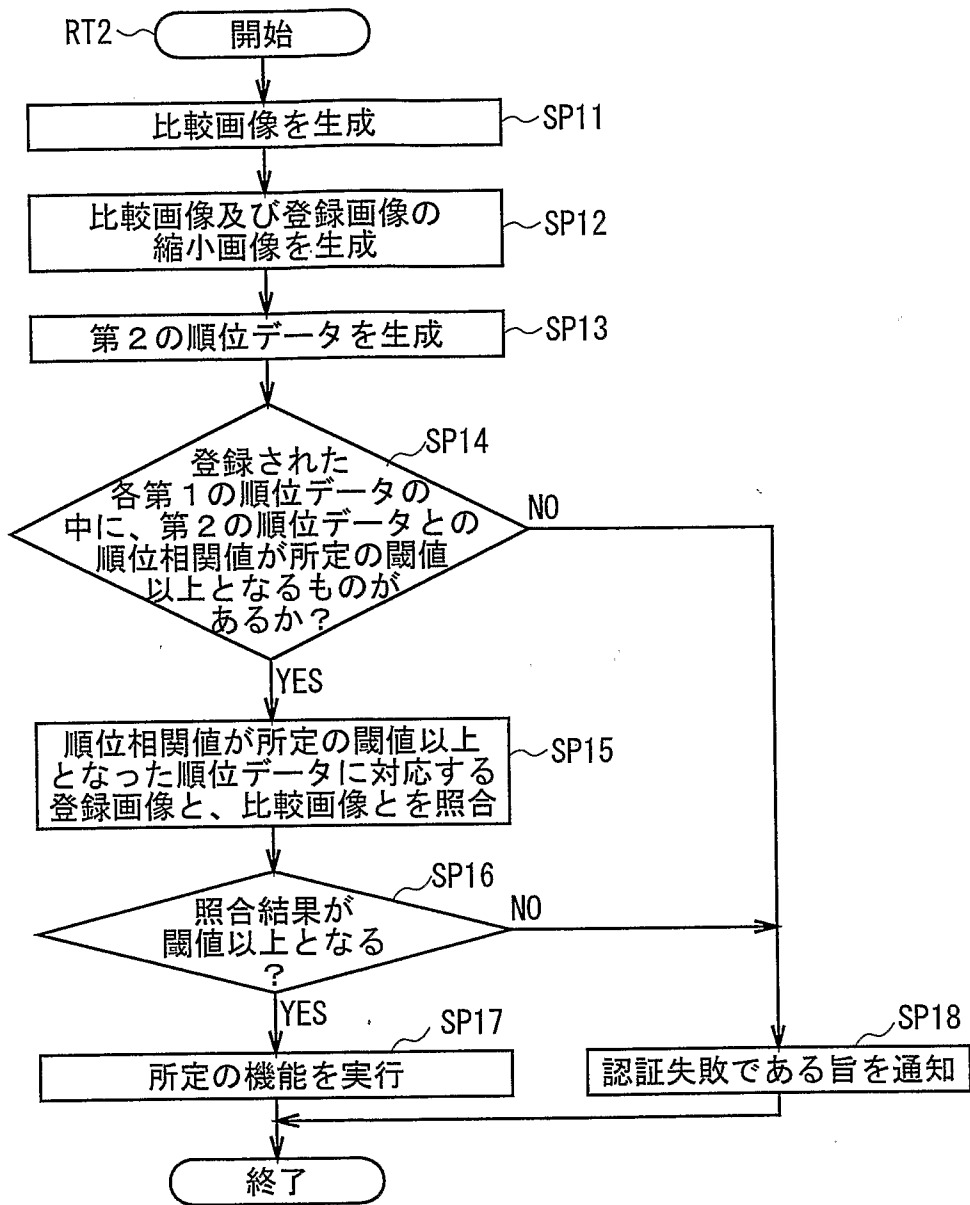


図9

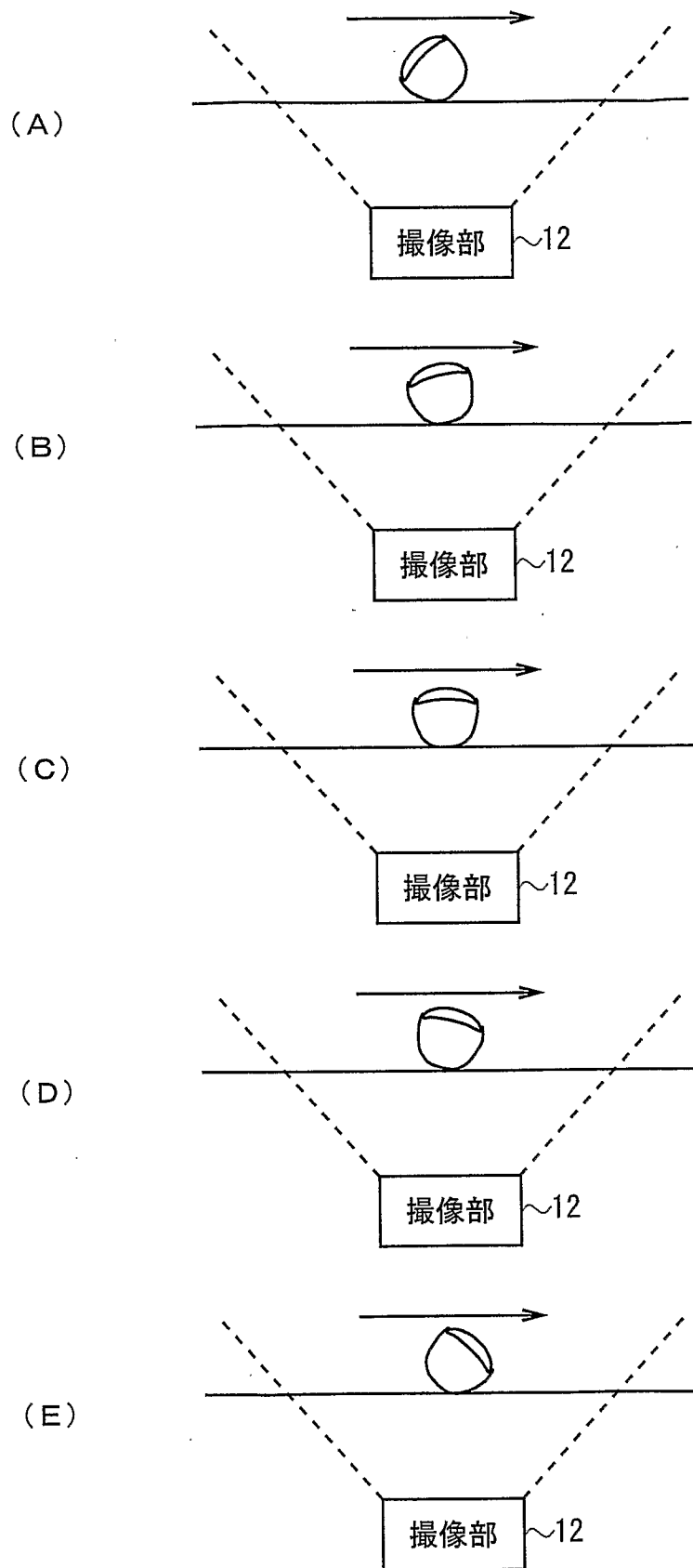


図 10

## 符号の説明

1……認証装置、10……制御部、11……操作部、12……撮像部、12a……駆動制御部、13……フラッシュメモリ、14……外部インターフェース、15……通知部、15a……表示部、15b……音声出力部、21……特徴抽出部、22、23……縮小画像生成部、23、33……順位決定部、24……登録部、34……照合部、RT1……登録処理手順、RT2……認証処理手順

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/071269

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G06F21/20(2006.01) i, G06T7/00(2006.01) i, H04L9/32(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)

G06F21/20, G06T7/00, H04L9/32

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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.
X Y	JP 2006-139415 A (Sony Corp.), 01 June, 2006 (01.06.06), Claim 1; Par. No. [0073] (Family: none)	1-2, 4-7 3
Y	JP 10-55442 A (Yamatake-Honeywell Co., Ltd.), 24 February, 1998 (24.02.98), Par. No. [0040] (Family: none)	3

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  
16 November, 2007 (16.11.07)

Date of mailing of the international search report  
27 November, 2007 (27.11.07)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. G06F21/20(2006.01)i, G06T7/00(2006.01)i, H04L9/32(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 (IPC))  
 Int.Cl. G06F21/20, G06T7/00, H04L9/32

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 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2007年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2007年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2007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 請求の範囲の番号
X	JP 2006-139415 A (ソニー株式会社) 2006.06.01, 【請求項1】、【0073】 (ファミリーなし)	1-2, 4-7
Y		3
Y	JP 10-55442 A (山武ハネウエル株式会社) 1998.02.24, 【0040】 (ファミリーなし)	3

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。

<p>* 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</p>	<p>の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                  「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 16.11.2007	国際調査報告の発送日 27.11.2007
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 佐藤 実	5H	3247
	電話番号 03-3581-1101 内線 3531		