

(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9月27日(27.09.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/127630 A1

- (51) 国際特許分類:  
G06T 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/056848
- (22) 国際出願日: 2011年3月22日(22.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 名田 元 (NADA, Hajime) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 安孫子 幸弘 (ABIKO, Yukihiro) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 山田 茂史 (YAMADA, Shigefumi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, JP, 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).

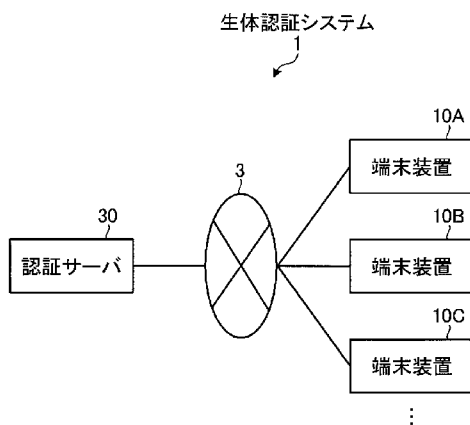
添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: BIOMETRIC AUTHENTICATION SYSTEM, BIOMETRIC AUTHENTICATION METHOD, AND BIOMETRIC AUTHENTICATION PROGRAM

(54) 発明の名称: 生体認証システム、生体認証方法及び生体認証プログラム

[図1]



1... BIOMETRIC AUTHENTICATION SYSTEM  
10A, 10B, 10C... TERMINAL APPARATUS  
30... AUTHENTICATION SERVER

(57) Abstract: A biometric authentication system (1) records, in a storage unit, and in association with each other, information about the position of a feature area inherent to an organism on an image of organism information with which a biometric authentication has succeeded, and a reference organism information that was referred to when the biometric authentication succeeded. The biometric authentication system (1) also detects a feature area inherent to an organism from an image of inputted organism information that is to be authenticated. The biometric authentication system (1) also narrows down, on the basis of the similarity between the position information of the feature area obtained as a result of the detection and position information of the area stored in the storage unit, reference organism information to be used in verification with the organism information to be authenticated, from among all the reference organism information stored in the storage unit. The biometric authentication system (1) also verifies the reference organism information obtained as a result of the narrowing down and the organism information to be authenticated, and executes authentication according to the verification.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/127630 A1



---

生体認証システム（１）は、生体認証に成功した生体情報の画像上で生体固有の特徴領域の位置情報と、生体認証の成功時に参照された参照用の生体情報とを対応付けて記憶部に記録する。さらに、生体認証システム（１）は、入力された認証対象の生体情報の画像から生体固有の特徴領域を検出する。さらに、生体認証システム（１）は、検出結果として得られた特徴領域の位置情報と記憶部に記憶された領域の位置情報との類似度に基づいて、記憶部に記憶された参照用の生体情報のうち認証対象の生体情報と照合する参照用の生体情報を絞り込む。さらに、生体認証システム（１）は、絞込結果として得られた参照用の生体情報と認証対象の生体情報とを照合して認証する。

## 明 細 書

**発明の名称：**

**生体認証システム、生体認証方法及び生体認証プログラム**

**技術分野**

[0001] 本発明は、生体認証システム、生体認証方法及び生体認証プログラムに関する。

**背景技術**

[0002] 生体認証技術の認証方式の一例としては、「1：1認証」と「1：N認証」が挙げられる。かかる1：1認証は、利用者によって入力された生体情報と利用者の識別情報に対応付けて予め登録された生体情報とを照合することで認証する方式を指す。また、1：N認証は、利用者によって入力された生体情報と予め登録されたN人の生体情報とを照合することで認証する方式を指す。このうち、1対N認証を採用する場合には、利用者によって入力された生体データを、予め登録されているN人の生体データとの間で照合するので、生体データの登録数Nが多いほど認証結果が出力されるまでに時間がかかる。

[0003] かかる1対N認証の認証時間を短縮する技術の一例として、入力指紋と登録指紋の間で指紋の特徴量を代表する選択用パラメータを比較することによって入力指紋と照合する登録指紋を絞り込む指紋照合装置が挙げられる。この指紋照合装置では、選択用パラメータとして、全指紋領域に対する隆線領域の割合、隆線と谷線の間隔、指紋の隆線又は谷線が持つ端点あるいは分岐点の数などを照合の前に比較する。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：特開2004-145447号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

- [0005] しかしながら、上記の従来技術では、以下に説明するように、絞り込みの精度が安定しないという問題がある。
- [0006] すなわち、上記の指紋照合装置は、同じ利用者であれば指紋が登録された時点と登録された指紋が認証に用いられる時点とで指紋に変化がないことを前提に絞り込みを行うものである。このため、上記の指紋照合装置では、傷や皮膚荒れなどによって生体に一時的な変化が発生した場合の絞り込みには対応できない。なぜなら、傷や皮膚荒れなどによって指紋に一時的な変化が起こった場合には、同じ利用者の指紋であっても入力指紋と登録指紋の間で比較される選択用パラメータの差が大きくなる。それゆえ、上記の指紋照合装置では、入力指紋及び登録指紋の間で選択用パラメータを比較することによって登録指紋を絞り込んだとしても、指紋を入力した利用者本人の登録指紋が入力指紋と照合する登録指紋の中に絞り込まれない場合がある。
- [0007] 開示の技術は、上記に鑑みてなされたものであって、絞り込みの精度を安定させることができる生体認証システム、生体認証方法及び生体認証プログラム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

- [0008] 本願の開示する生体認証システムは、一つの態様において、生体認証に成功した生体情報の画像上で生体固有の特徴領域の位置情報と、前記生体認証の成功時に参照された参照用の生体情報とを対応付けて記憶部に記録する登録部を有する。前記生体認証システムは、入力された認証対象の生体情報の画像から生体固有の特徴領域を検出する検出部を有する。前記生体認証システムは、前記検出部によって検出された特徴領域の位置情報と前記記憶部に記憶された領域の位置情報とに基づいて、前記記憶部に記憶された参照用の生体情報のうち前記認証対象の生体情報と照合する参照用の生体情報を絞り込む絞込部を有する。前記生体認証システムは、前記絞込部によって絞り込まれた参照用の生体情報と前記認証対象の生体情報とを照合して認証する認証部を有する。

### 発明の効果

[0009] 本願の開示する生体認証システムの一つの態様によれば、絞り込みの精度を安定させることができるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

- [0010] [図1] 図 1 は、実施例 1 に係る生体認証システムの構成を示す図である。
- [図2] 図 2 は、実施例 1 に係る生体認証システムに含まれる各装置の構成を示すブロック図である。
- [図3] 図 3 は、指紋画像の切出し方法を説明するため図である。
- [図4A] 図 4 A は、低品質領域の分類を説明するための図である。
- [図4B] 図 4 B は、低品質領域の分類を説明するための図である。
- [図4C] 図 4 C は、低品質領域の分類を説明するための図である。
- [図4D] 図 4 D は、低品質領域の分類を説明するための図である。
- [図5] 図 5 は、指紋画像の一例を示す図である。
- [図6] 図 6 は、ブロックの識別番号を示す図である。
- [図7] 図 7 は、ブロックに分割された指紋画像を示す図である。
- [図8] 図 8 は、低品質領域の検出結果を示す図である。
- [図9] 図 9 は、指紋画像の一例を示す図である。
- [図10] 図 1 0 は、低品質領域の検出結果を示す図である。
- [図11] 図 1 1 は、補正後の低品質領域を示す図である。
- [図12] 図 1 2 は、指紋画像の一例を示す図である。
- [図13] 図 1 3 は、低品質領域の検出結果を示す図である。
- [図14] 図 1 4 は、補正後の低品質領域を示す図である。
- [図15] 図 1 5 は、実施例 1 に係るログイン処理の手順を示すフローチャートである。
- [図16] 図 1 6 は、実施例 1 に係る生体認証処理の手順を示すフローチャートである。
- [図17] 図 1 7 は、実施例 1 及び実施例 2 に係る生体認証プログラムを実行するコンピュータの一例について説明するための図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下に、本願の開示する生体認証システム、生体認証方法及び生体認証プログラムの実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例は開示の技術を限定するものではない。そして、各実施例は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。

### 実施例 1

[0012] [システム構成]

まず、本実施例に係る生体認証システムの構成について説明する。図1は、実施例1に係る生体認証システムの構成を示す図である。図1に示す生体認証システム1には、端末装置10A～端末装置10Cと、認証サーバ30とが收容される。なお、図1の例では、認証サーバ30が、端末装置10A～端末装置10Cのいずれかで入力された利用者の指紋データと、予め登録された複数の指紋データとの間で1:Nの指紋認証を実行する場合を想定する。

[0013] これら端末装置10A～端末装置10Cと認証サーバ30との間は、ネットワーク3を介して通信可能に接続される。なお、ネットワーク3の一態様としては、インターネット(Internet)、LAN(Local Area Network)やVPN(Virtual Private Network)などの通信網が採用される。

[0014] 図1の例では、3つの端末装置、1つの認証サーバをそれぞれ図示したが、開示のシステムは図示の構成に限定されない。すなわち、生体認証システム1は、少なくとも端末装置及び認証サーバが1つずつ收容されていればよく、任意の数の端末装置及び認証サーバを收容できる。なお、以下では、端末装置10A～端末装置10Cの各装置を区別なく説明する場合には、「端末装置10」と表現する場合がある。

[0015] 端末装置10は、利用者によって利用される情報処理装置である。かかる端末装置10の一態様としては、パーソナルコンピュータ(PC: Personal Computer)を始めとする固定端末の他、携帯電話機、PHS(Personal Handyphone System)やPDA(Personal Digital Assistant)、スマートフォンなどの移動体端末も採用できる。なお、ここでは、一例として、利用

者がPCにログインする場合を想定して以下の説明を行う。

- [0016] かかる端末装置10は、自装置へのログインに際して、アカウント及びパスワードに代えて利用者の指紋画像の入力を受け付け、後述の認証サーバ30に実行させた指紋認証の結果により、端末装置10に対する利用者のログインを許可または禁止する。
- [0017] これを説明すると、端末装置10は、図示しない指紋センサによって指紋が読み取られた画像から、後述の認証サーバ30によって指紋認証が実行される場合に使用させる指紋データを作成する。なお、以下では、端末装置10の指紋センサによって指紋が読み取られた画像のことを「指紋画像」と記載する場合がある。さらに、以下では、指紋画像から作成された指紋データのことを「入力指紋データ」と記載するとともに、後述の認証サーバ30に予め登録されている指紋データのことを「登録指紋データ」と記載する場合がある。
- [0018] さらに、端末装置10は、指紋センサによって読み取られた指紋画像から、後述の認証サーバ30によって入力指紋データと照合する登録指紋データが絞り込まれる場合に使用させる絞込データを作成する。なお、以下では、指紋画像から作成された絞込データのことを「入力絞込データ」と記載するとともに、後述の認証サーバ30に予め登録されている絞込データのことを「登録絞込データ」と記載する場合がある。
- [0019] その上で、端末装置10は、指紋画像から作成した指紋データ及び絞込データを後述の認証サーバ30に送信する。このように、端末装置10が、指紋画像そのものではなく、指紋画像から作成した指紋データ及び絞込データをネットワーク3に送出するので、指紋という利用者の個人情報外部に漏れるのを防止できる。なお、ここでは、端末装置10が指紋画像から指紋データ及び絞込データを作成する場合を例示するが、端末装置10が指紋画像をそのまま認証サーバ30へ送信し、認証サーバ30に指紋データ及び絞込データを作成させることとしてもかまわない。
- [0020] このとき、端末装置10は、後述の認証サーバ30による認証結果が認証

成功である場合には、端末装置 10 に対する利用者のログインを許可する。すなわち、端末装置 10 は、アカウント及びパスワードを自動入力することにより、利用者をログインさせる。これによって、利用者の本人認証のセキュリティをパスワード認証よりも向上させた上で、パスワードが忘却されたり、パスワードが漏洩したりするリスクを低減させる。

[0021] 一方、端末装置 10 は、後述の認証サーバ 30 による認証結果が認証失敗である場合には、端末装置 10 に対する利用者のログインを禁止する。この場合には、端末装置 10 は、指紋画像を再度入力するように利用者を促す報知を出力してもよく、端末装置 10 の利用権限がない旨の警告を出力してもよく、また、端末装置 10 の操作をロックすることとしてもよい。

[0022] 認証サーバ 30 は、指紋認証サービスを提供するサーバ装置である。かかる認証サーバ 30 は、端末装置 10 から入力指紋データ及び入力絞込データを受け付けた場合に、入力絞込データ及び登録絞込データを用いて、指紋認証に先立って入力指紋データと照合する登録指紋データを絞り込む。一例としては、認証サーバ 30 は、入力絞込データ及び登録絞込データから算出される絞込類似度が、登録指紋データの総数  $N$  に対する所定の割合、例えば上位 10 分の 1 ( $=N/10$ ) 以内に入る登録絞込データに対応する登録指紋データを絞り込む。他の一例としては、認証サーバ 30 は、入力絞込データ及び登録絞込データから算出される絞込類似度が所定の閾値以上である登録絞込データに対応する登録指紋データを絞り込む。

[0023] その上で、認証サーバ 30 は、入力指紋データと、絞込結果として得られた登録指紋データとを照合することにより認証する。一例としては、認証サーバ 30 は、入力指紋データが先に絞り込まれた全ての登録指紋データと照合されるまで、入力指紋データ及び登録指紋データから算出される照合類似度が所定の閾値以上であるか否かを判定する処理を繰り返す。このとき、認証サーバ 30 は、少なくとも 1 つの登録指紋データとの間で照合類似度が閾値以上である場合には、入力指紋データの認証に成功した旨を端末装置 10 に応答する。一方、認証サーバ 30 は、全ての登録指紋データとの間で照合

類似度が閾値未満である場合には、入力指紋データの認証に失敗した旨を端末装置 10 に応答する。

[0024] ここで、本実施例に係る生体認証システム 1 は、指紋認証に成功した入力指紋データに対応する指紋画像上で指紋固有の特徴が不鮮明な領域の位置情報と、指紋認証の成功時に参照された登録指紋データとを対応付けて記憶部に登録する。その後、本実施例に係る生体認証システム 1 は、新たに入力された入力指紋データに対する指紋画像から指紋固有の特徴が不鮮明な領域を検出する。さらに、本実施例に係る生体認証システム 1 は、検出結果として得られた領域の位置情報と記憶部に記憶された領域の位置情報との類似度に基づいて、記憶部に記憶された登録指紋データのうち入力指紋データと照合する登録指紋データを絞り込む。さらに、本実施例に係る生体認証システム 1 は、絞り込結果として得られた登録指紋データと入力指紋データとを照合して認証する。

[0025] このように、本実施例に係る生体認証システム 1 では、利用者の指紋が傷や皮膚荒れにより変化しても、認証に成功した段階で傷や皮膚荒れによって指紋画像上で指紋固有の特徴が不鮮明になった領域の位置情報が絞り込データとして登録指紋データに付加される。このため、本実施例に係る生体認証システム 1 では、以降の認証で傷や皮膚荒れがある指紋データが入力された場合にその領域の位置情報と類似する位置情報を持つ登録指紋データが絞り込まれる。それゆえ、本実施例に係る生体認証システム 1 では、指紋を入力した利用者本人の登録指紋データが絞り込結果の中に含まれる蓋然性が高まる。

[0026] よって、本実施例に係る生体認証システム 1 によれば、絞り込みの精度を安定させることができる。さらに、本実施例に係る生体認証システム 1 では、利用者本人の登録指紋データが絞り込結果の中に含まれる蓋然性が高まるので、絞り込失敗に連動して認証が失敗することを防止でき、指紋が入力されてから認証結果が出力されるまでの認証時間も短縮できる。

[0027] [端末装置 10 の構成]

続いて、本実施例に係る端末装置の構成について説明する。図 2 は、実施

例 1 に係る生体認証システムに含まれる各装置の構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、端末装置 10 は、通信 I / F (Interface) 部 11 と、指紋センサ 12 と、指紋データ作成部 13 と、絞込データ作成部 14 と、OS (Operating System) 実行部 15 とを有する。なお、端末装置 10 は、図 2 に示した機能部以外にも既知の PC が有する各種の機能部、例えば各種の入力デバイスや音声出力デバイスなどの機能を有するものとする。

[0028] このうち、通信 I / F 部 11 は、他の装置、例えば認証サーバ 30 との間で通信制御を行うインタフェースである。例えば、通信 I / F 部 11 は、後述の指紋データ作成部 13 によって作成された指紋データや後述の絞込データ作成部 14 によって作成された絞込データを認証サーバ 30 に送信したり、また、認証サーバ 30 から認証結果を受信したりする。かかる通信 I / F 部 11 の一態様としては、LAN カードなどのネットワークインタフェースカード (NIC : Network Interface Card) やモデムを採用できる。

[0029] 指紋センサ 12 は、指紋を読み取るセンサである。かかる指紋センサ 12 の実装例としては、指紋センサ 12 が端末装置 10 に内蔵される態様を採用できる他、端末装置 10 に USB (Universal Serial Bus) 等で接続される態様を採用できる。また、指紋センサ 12 の検知方式の一例としては、静電容量式、電界検知式、光学式、感熱式、感圧式など任意の検知方式を採用できる。さらに、指紋センサ 12 の読取方式の一例としては、指のはら、すなわち指先の内側の中央部をスライドさせるスライド型であってもよいし、指のはらを載置させるスタンプ型であってもかまわない。

[0030] 指紋データ作成部 13 は、指紋画像から指紋認証に用いられる指紋データを作成する処理部である。一例としては、指紋データ作成部 13 は、後述の認証サーバ 30 の認証部 36 によって採用されるマニューシャ方式、パターンマッチング方式や周波数解析法などの任意の認証方式に合わせて、指紋センサ 12 により読み取られた指紋画像から指紋データを作成する。

[0031] 例えば、指紋データ作成部 13 は、後述の認証部 36 によってマニューシャ方式が採用される場合には、指紋画像の紋様に含まれる隆線の端点や分岐

点などの特徴点の方向と、位置関係や特徴点相互間の相関関係とを指紋データとして作成する。また、指紋データ作成部 13 は、後述の認証部 36 によってパターンマッチング方式が採用される場合には、指紋画像が 2 値化または細線化された画像を指紋データとして作成する。また、指紋データ作成部 13 は、後述の認証部 36 によって周波数解析法が採用される場合には、指紋画像の紋様パターンをスライスした断面を波形と見なした場合の波形スペクトル系列を指紋データとして作成する。

[0032] 絞込データ作成部 14 は、指紋画像から登録指紋データの絞り込みに用いられる絞込データを作成する処理部である。かかる絞込データ作成部 14 は、図 2 に示すように、分割部 14 a と、第 1 の作成部 14 b と、検出部 14 c と、第 2 の作成部 14 d と、補正部 14 e とを有する。

[0033] このうち、分割部 14 a は、指紋画像を所定のサイズのブロックに分割する処理部である。一態様としては、分割部 14 a は、指紋センサ 12 によって読み取られた指紋画像を探索することにより、指紋の基準点、例えば指紋を形成する紋様（渦）の中心である指紋中心を検出する。そして、分割部 14 a は、指紋画像の探索により検出した指紋中心をもとに、指紋画像のうち、以降の処理、例えば絞込データの作成などの対象とする領域を切り出した上でその領域の画像をブロック分割する。

[0034] ここで、指紋画像の切出しについて説明する。図 3 は、指紋画像の切出し方法を説明するため図である。図 3 に示すように、分割部 14 a は、指紋センサ 12 によって読み取られた指紋画像 20 を探索する。かかる探索によって、分割部 14 a は、指紋画像 20 から指紋を形成する紋様の中心である指紋中心 21 を検出する。そして、分割部 14 a は、指紋画像 20 における指紋中心 21 を中心または重心とする指紋画像 20 の切出し領域 22 を設定する。このとき、分割部 14 a は、長軸方向 23 が指の第一関節のしわと比較して鉛直な方向、すなわち指先方向となる長方形を切出し領域 22 として設定する。さらに、分割部 14 a は、切出し領域 22 の大きさを所定のブロック数に分割可能な程度の大きさに設定する。その後、分割部 14 a は、指紋

画像 20 から切出し領域 22 を切り出すことによって切出し後の指紋画像 24 を抽出する。

[0035] なお、分割部 14 a は、後述の第 1 の作成部 14 b 及び後述の第 2 の作成部 14 d から送信される基準情報、例えば指紋の基準点とする特異点の種別や切出し領域 22 の大きさなどにしたがって指紋画像 20 の切出しを行う。また、分割部 14 a には、認証サーバ 30 の記憶部 32 に登録された第 1 の絞込データ及び第 2 の絞込データの作成時に用いられた切出し方法と同様の切出し方法で切り出すことを予め定義しておくこともできる。

[0036] このように指紋画像の切出しを行った上で、分割部 14 a は、切出し後の指紋画像の各ブロックに複数の隆線の一部が含まれるように、成人の指で隆線が隣接する間隔の代表値の数倍程度の値、例えば 2 倍に相当する画素数を一辺の大きさとしたブロックに指紋画像を分割する。例えば、成人の指における隆線の間隔の代表値が約 0.2 mm であるとしたとき、分割部 14 a は、約 0.4 mm に相当する画素数を一辺としたブロックに指紋画像を分割する。なお、分割部 14 a は、ブロックに分割した指紋画像を後述の第 1 の作成部 14 b 及び後述の検出部 14 c へ出力する。

[0037] なお、上記のブロックの一辺の大きさは、システムの管理者が任意に変更することができる。一例としては、学校などのように利用者の年代が特定の年代に限定できる場合には、分割部 14 a は、特定の年代の指における隆線の間隔の代表値をもとにブロックを構成する画素数を自動的に設定できる。

[0038] 第 1 の作成部 14 b は、分割部 14 a によってブロックに分割された指紋画像を用いて、指紋固有の特徴に関する第 1 の絞込データを作成する処理部である。ここでは、第 1 の作成部 14 b によってマニューシャに関する絞込データが第 1 の絞込データとして作成される場合を想定して以下の説明を行う。一例としては、第 1 の作成部 14 b は、指紋画像のブロックごとにブロック内で検出された隆線の幅、ブロック内で検出された隆線の間隔、ブロック内で検出されたマニューシャの個数などを算出する。このようにして算出された隆線の幅、隆線の間隔、マニューシャの個数が第 1 の絞込データとし

て認証サーバ30へ送信される。なお、以下では、第1の作成部14bによって作成された第1の絞込データのことを「第1の入力絞込データ」と記載するとともに、認証サーバ30に登録された第1の絞込データのことを「第1の登録絞込データ」と記載する場合がある。

[0039] 検出部14cは、分割部14aによってブロックに分割された指紋画像から指紋固有の特徴が不鮮明な領域を検出する処理部である。以下では、指紋画像上で指紋固有の特徴が不鮮明な領域、すなわち指紋固有の特徴が鮮明な領域よりも絞り込みを行う上で低品質な領域を「低品質領域」と記載する場合がある。

[0040] ここで、検出部14cは、指紋画像上における低品質領域を発生要因別に検出する。上記の低品質領域が発生する要因は、傷や亀裂、水滴の付着、皮膚荒れなどに分類される。ここで言う「水滴」には、汗などが含まれる。また、「皮膚荒れ」には、表皮の剥がれ、タコ、摩耗などが含まれる。図4A～図4Dは、低品質領域の分類を説明するための図である。図4Aに示す符号40Aは、低品質領域がない指紋画像を示す。図4Bに示す符号40Bは、傷が写った指紋画像を示す。図4Cに示す符号40Cは、水滴が写った指紋画像を示す。また、図4Dに示す符号40Dは、皮膚荒れが写った指紋画像を示す。なお、図4A～図4Dの例では、指紋画像40A～指紋画像40Dに写された指紋が同一の利用者の指紋であるものとする。

[0041] 図4Aに示すように、指紋画像40Aには、低品質領域が画像上にないので、谷線41Aが隆線42Aに比べて白く写り、また、隆線42Aが谷線41Aに比べて黒く写り、谷線41A、隆線42A及び両者の境界が明瞭に写る。このため、指紋画像40Aから第1の絞込データが作成された場合には、図4B～図4Dに示す指紋画像40B～40Dのように、低品質領域を持つ指紋画像から第1の絞込データが作成される場合よりも高品質な絞込データを得ることができる。

[0042] 図4B～図4Dに示すように、指紋画像40B～指紋画像40Dには、指紋固有の特徴が不鮮明になる要因である傷41B、水滴41Cまたは皮膚荒

れ41Dが存在する。このとき、傷41Bが写った指紋画像40Bの場合には、図4Bに示すように、傷付くまでは存在した隆線が損傷して隆起が隆線の損傷前よりも隆線の損傷後の方が小さくなるので、隆線よりも画素値が高くなる。また、水滴41Cが写った指紋画像40Cの場合には、図4Cに示すように、水滴41Cによって谷線が埋まるので、谷線が水滴41Cによって埋まる前よりも画素値が低くなる。また、皮膚荒れ41Dが写った指紋画像40Dの場合には、図4Dに示すように、皮膚荒れ41Dが起こるまで存在した隆線が損傷して隆起が隆線の損傷前よりも小さくなるので、隆線よりも画素値が高くなる。このため、傷41B、水滴41C及び皮膚荒れ41Dで隆線の幅、隆線の間隔及びマニューシャがどのように形成されているかは第1の作成部14bで正確に算出できない。よって、指紋画像40B、指紋画像40C及び指紋画像40Dから第1の絞込データが作成された場合には、図4Aに示した指紋画像40Aから第1の絞込データが作成された場合よりも、入力した本人の絞り込みに失敗する頻度が高くなるような絞込データしか得ることができない。

[0043] 一態様として、検出部14cは、指紋画像上における傷や亀裂を抽出する技術として、次のような技術を採用できる。かかる技術の一例としては、「Marcelo de Almeida Oliveira, Neucimar Jeronimo Leite: "Reconnection of Fingerprint Ridges Based on Morphological Operators and Multiscale Directional Information", SIBGRAP' 04, 122-129, 2004」がある。検出部14cは、上記の技術によって指紋画像から抽出された傷または亀裂がある領域と重なる位置に存在するブロックを分類「傷（亀裂）」の低品質領域として検出する。

[0044] 図5～図8を用いて、低品質領域の検出方法について説明する。図5は、指紋画像の一例を示す図である。図6は、ブロックの識別番号を示す図である。図7は、ブロックに分割された指紋画像を示す図である。図8は、低品質領域の検出結果を示す図である。なお、図6に示すブロック内の数字は、各ブロックの識別番号を示す。また、図8に示すブロック内の黒の塗りつぶ

しは、低品質領域を指す。

[0045] 図5に示すように、分割部14aによって傷51Aの写った指紋画像50Aが図6に示した識別番号1～24の24個（＝縦6個×横4個）のブロックに分割される。このようにして指紋画像50Aが分割された場合には、図7に示すように、識別番号1～24のブロックに分割された指紋画像50Cが得られる。そして、検出部14cは、上記の技術を用いて指紋画像50Cから傷51Cを抽出した上で傷51Cがある領域と重なる位置に存在するブロックを低品質領域として検出する。この場合には、図8に示すように、傷51Cの領域が識別番号14、15、19、23及び24のブロックと重なるので、検出部14cによって識別番号14、15、19、23及び24が分類「傷（亀裂）」の低品質領域として検出される。

[0046] 他の一態様として、検出部14cは、統計手法または周波数解析法を用いて、指紋画像から各ブロックの不鮮明度を算出する。かかる統計手法の一例としては、局所的な隆線の方向を平滑化した上で平滑化後の隆線の方向の差を不鮮明度として算出する手法などが挙げられる。周波数解析法の一例としては、高速フーリエ変換（Fast Fourier Transform）を用いて、空間領域から周波数領域へと指紋画像を変換した上で最大パワースペクトルの値又は各周波数成分のエネルギー分布の尖度を不鮮明度として算出する手法などが挙げられる。このようにして算出される「不鮮明度」は、度合いが高いほど局所的に隆線や谷線のパターンの連続性が途切れている可能性が高いことを表す指標である。

[0047] その上で、検出部14cは、指紋画像から不鮮明度が算出されたブロックのうち不鮮明度が所定値以上であるブロックを対象に、ブロック内の画素値を平均した平均画素値の閾値判定を行うことによって分類「水滴」及び分類「皮膚荒れ」の低品質領域を検出する。このように、不鮮明度が所定値以上であるブロックを低品質領域の検出対象とするのは、局所的に隆線や谷線のパターンの連続性が途切れている可能性が高い領域に水滴が付着したり、皮膚荒れが起こったりしている可能性も高いからである。

- [0048] 例えば、検出部 14c は、ブロック内の平均画素値が非谷線閾値以下であるか否かを判定することによって分類「水滴」の低品質領域を検出する。すなわち、図 4C に示したように、「水滴」によって谷線が埋まった場合には、その部分の画素値が元の谷線よりも低くなる。それゆえ、ブロック内の平均画素値が谷線ではないと推定できる程度の閾値以下である場合には、当該ブロックが分類「水滴」の低品質領域であると推定できる。よって、検出部 14c は、ブロック内の平均画素値が非谷線閾値以下であるブロックを分類「水滴」の低品質領域として検出する。
- [0049] これとは逆に、検出部 14c は、ブロック内の平均画素値が非隆線閾値以上であるか否かを判定することによって分類「皮膚荒れ」の低品質領域を検出する。すなわち、図 4D に示したように、「皮膚荒れ」によって隆線が損傷した場合には、隆線の隆起が元よりも小さくなるので、その部分の画素値が元の隆線よりも高くなる。それゆえ、ブロック内の平均画素値が隆線ではないと推定できる程度の閾値以上である場合には、当該ブロックが分類「皮膚荒れ」の低品質領域であると推定できる。よって、検出部 14c は、ブロック内の平均画素値が非隆線閾値以上であるブロックを分類「皮膚荒れ」の低品質領域として検出する。
- [0050] 第 2 の作成部 14d は、低品質領域に関する第 2 の絞込データを作成する処理部である。以下では、第 2 の作成部 14d によって作成された第 2 の絞込データのことを「第 2 の入力絞込データ」と記載するとともに、認証サーバ 30 に登録された第 2 の絞込データのことを「第 2 の登録絞込データ」と記載する場合がある。
- [0051] 一例としては、第 2 の作成部 14d は、検出部 14c によって検出された低品質領域を形成するブロックの識別番号と、分割部 14a によってブロックが分割される際に使用された基準情報とを含む第 2 の絞込データを発生要因の分類別に作成する。その上で、第 2 の作成部 14d は、発生要因の分類別に作成した第 2 の絞込データを認証サーバ 30 へ送信する。なお、発生要因の分類別に作成した第 2 の絞込データのうち分類「傷（亀裂）」の第 2 の

絞込データは、後述の補正部 1 4 e によって低品質領域が補正された場合には、補正後の低品質領域を用いて第 2 の絞込データが再作成される。

[0052] このように、第 2 の絞込データに基準情報を含めるのは、第 2 の入力絞込データに含まれるブロックと、第 2 の登録絞込データに含まれるブロックとの間で位置合わせさせるためである。かかる基準情報の一例としては、指紋の渦巻きの中心や三角州などの特異点があるブロックの識別番号などが挙げられる。なお、ここでは、低品質領域を形成するブロックの識別番号を第 2 の絞込データとする場合を例示したが、必ずしもブロック単位で低品質領域の位置情報を作成する必要はない。例えば、第 2 の作成部 1 4 d は、分類「傷（亀裂）」、分類「水滴」や分類「皮膚荒れ」の低品質領域の指紋画像上における画素位置を第 2 の絞込データとしてもよい。

[0053] 補正部 1 4 e は、検出部 1 4 c によって検出された低品質領域を補正する処理部である。ここで、一例として、発生要因の分類が「傷（亀裂）」である低品質領域を補正する場合について説明する。かかる傷や亀裂は、利用者が指のはらを指紋センサ 1 2 に押圧する力の大きさ、すなわち指紋の入力状態によって指紋センサ 1 2 が読み取る指紋画像上の傷や亀裂の大きさは伸縮する。このため、利用者が指紋センサ 1 2 に指を押圧した力が異なれば、同じ利用者の第 2 の入力絞込データ及び第 2 の登録絞込データであっても低品質領域の大きさが異なる事態も生じ得る。

[0054] すなわち、利用者が指紋センサ 1 2 に押し付ける力が強いほど隆線が大きく撓むので、谷線の幅が狭くなる。一方、利用者が指紋センサ 1 2 に押し付ける力が弱いほど隆線の撓みが小さくなるので、谷線の幅が広くなる。言い換えれば、谷線の幅が狭いほど指紋センサ 1 2 に指が押し付けられている力が強く、指紋センサ 1 2 の使用にあたって適正な力が加えられている場合と比べて、傷や亀裂が縮んでいると言える。また、谷線の幅が広いほど指紋センサ 1 2 に指が押し付けられている力が弱く、指紋センサ 1 2 の使用にあたって適正な力が加えられている場合と比べて、傷や亀裂が伸びていると言える。

- [0055] このことから、補正部 14 e は、指紋画像から検出される隆線間の距離、すなわち谷線の幅が指紋センサ 12 の使用にあたって適切な力が加えられていると想定される谷線の幅の適正範囲内にあるか否かを判定する。
- [0056] 一例としては、補正部 14 e は、指紋画像上の複数の箇所から検出される隆線間の距離、すなわち谷線の幅の平均値  $W_{AV}$  が谷線の幅の適正範囲内であるか否か、すなわち「 $L_1 \leq W_{AV} \leq L_2$ 」であるか否かを判定する。このとき、谷線の幅の平均値  $W_{AV}$  が谷線の幅の適正範囲の下限值  $L_1$ 、例えば 0.1 mm よりも小さい場合には、指紋センサ 12 の使用にあたって適正な力が加えられた場合と比べて、傷や亀裂が縮んでいると推定される。なお、適正範囲の下限值  $L_1$  は、人間の指紋の谷線の幅の平均値、さらには、スライド型またはスタンプ型のいずれの読取方式が指紋センサ 12 に採用されているかなどによって好適に設定することができる。
- [0057] よって、補正部 14 e は、検出部 14 c によって検出された分類「傷（亀裂）」の低品質領域が縮んでいると判断された場合に低品質領域を拡大する補正を実行する。一例としては、補正部 14 e は、分類「傷（亀裂）」の低品質領域の長軸に直行する短軸を算出した上で分類「傷（亀裂）」の低品質分布の短軸方向の幅が所定倍、例えば約 2 倍になるように低品質領域を拡大する。なお、低品質領域の拡大率は、指紋画像上の複数の箇所から検出される谷線の幅の平均値が谷線の幅の適正範囲の下限値を下回る度合いが大きいほど高く設定することもできる。
- [0058] 図 9 は、指紋画像の一例を示す図である。図 10 は、低品質領域の検出結果を示す図である。図 11 は、補正後の低品質領域を示す図である。図 10 及び図 11 に示すブロック内の黒の塗りつぶしは、低品質領域を指す。図 9 の例では、谷線の幅の平均値  $W_{AV}$  が谷線の幅の適正範囲の下限值  $L_1$  よりも小さい場合を想定する。
- [0059] 図 9 に示すように、分割部 14 a によって傷 61 A の写った指紋画像 60 A が図 6 に示した識別番号 1 ~ 24 の 24 個（＝縦 6 個 × 横 4 個）のブロックに分割される。このようにして指紋画像 60 A が分割された場合には、図

10に示すように、傷61Aがある領域と重なる位置に存在する識別番号10、15及び20のブロックが分類「傷（亀裂）」の低品質領域として検出される。このとき、補正部14eは、分類「傷（亀裂）」の低品質領域における長軸62に直行する短軸63Aを算出する。そして、補正部14eは、図11に示すように、識別番号10、15及び20によって形成される低品質領域に短軸63Aと同じ方向に位置する識別番号9、14、19及び24のブロックをさらに加える低品質領域の補正を行う。これによって、補正後の低品質領域は、識別番号9、10、14、15、19、20及び24となる。

[0060] 一方、谷線の幅の平均値 $W_{AV}$ が谷線の幅の適正範囲の上限値 $L_2$ 例えば0.3mmよりも大きい場合には、指紋センサ12の使用にあたって適正な力が加えられた場合と比べて、傷や亀裂が伸びていると推定される。なお、適正範囲の上限値 $L_2$ は、人間の指紋の谷線の幅の平均値、さらには、スライド型またはスタンプ型のいずれの読取方式が指紋センサ12に採用されているかなどによって好適に設定することができる。

[0061] よって、補正部14eは、検出部14cによって検出された分類「傷（亀裂）」の低品質領域を縮小する補正を実行する。一例としては、補正部14eは、分類「傷（亀裂）」の低品質領域の長軸に直行する短軸を算出した上で分類「傷（亀裂）」の低品質分布の短軸方向の幅が所定倍、例えば約2/3倍になるように低品質領域を拡大する。なお、低品質領域の縮小率は、指紋画像上の複数の箇所から検出される谷線の幅の平均値が谷線の幅の適正範囲の上限値を超える度合いが大きいほど高く設定することもできる。

[0062] 図12は、指紋画像の一例を示す図である。図13は、低品質領域の検出結果を示す図である。図14は、補正後の低品質領域を示す図である。図13及び図14に示すブロック内の黒の塗りつぶしは、低品質領域を指す。図12の例では、谷線の幅の平均値 $W_{AV}$ が谷線の幅の適正範囲の上限値 $L_2$ よりも大きい場合を想定する。

[0063] 図12に示すように、分割部14aによって傷61Bの写った指紋画像6

0 Bが図6に示した識別番号1~24の24個(=縦6個×横4個)のブロックに分割される。このようにして指紋画像60Bが分割された場合には、図13に示すように、傷61Bがある領域と重なる位置に存在する識別番号9、10、13、14、15、18、19、20、23及び24のブロックが分類「傷(亀裂)」の低品質領域として検出される。このとき、補正部14eは、分類「傷(亀裂)」の低品質領域における長軸62Bの中心を通る短軸63Bを算出する。そして、補正部14eは、図14に示すように、識別番号9、10、13、14、15、18、19、20、23及び24によって形成される低品質領域から、短軸63Bと同じ方向に位置する識別番号13、18及び23のブロックを減らす低品質領域の補正を行う。これによって、補正後の低品質領域は、識別番号9、10、14、15、19、20及び24となる。

[0064] このようにして低品質領域が補正されると、補正部14eが補正した低品質領域を形成するブロックの識別番号と、ブロックの分割時に使用された基準情報とを含む第2の絞込データが第2の作成部14dによって再作成される。なお、谷線の幅の平均値 $W_{AV}$ が谷線の幅の適正範囲内、すなわち「 $L_1 \leq W_{AV} \leq L_2$ 」である場合には、補正部14eによる低品質領域の補正が実行されず、第2の作成部14dによって作成された第2の絞込データが認証サーバ30へ送信される。

[0065] なお、本実施例では、分割部14aによって分割されたブロックの大きさを低品質領域を拡大または縮小する場合を例示したが、補正部14eが実行する処理はこれに限定されない。例えば、補正部14eは、低品質領域の拡大及び縮小をより細かな単位で実現するために、分割部14aによって分割されたブロックよりも小さいブロックに分割した上で低品質領域を拡大または縮小することとしてもよい。一例としては、分割部14aによって分割されたブロックをさらに分割することもできる。

[0066] OS実行部15は、コンピュータシステム全体を管理する基本ソフトウェアであるOSの実行を制御する処理部である。

- [0067] 一例としては、OS実行部15は、ログオン及びログオフに関する処理を実行する。例えば、OS実行部15は、認証サーバ30から受信した認証結果が成功である場合には、端末装置10に対する利用者のログインを許可する。すなわち、OS実行部15は、アカウント及びパスワードを自動入力することにより、利用者をログインさせる。
- [0068] 一方、OS実行部15は、認証サーバ30から受信した認証結果が失敗である場合には、OS実行部15は、端末装置10に対する利用者のログインを禁止する。この場合には、OS実行部15は、指紋画像を再度入力するように利用者を促す報知を図示しない表示部または音声出力部に出力してもよく、端末装置10の利用権限がない旨の警告を図示しない表示部または音声出力部に出力してもよい。また、OS実行部15は、端末装置10の操作をロックすることとしてもよい。
- [0069] なお、指紋データ作成部13、絞込データ作成部14及びOS実行部15には、各種の集積回路や電子回路を採用できる。また、絞込データ作成部14に含まれる機能部の一部を別の集積回路や電子回路とすることもできる。例えば、集積回路としては、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) が挙げられる。また、電子回路としては、CPU (Central Processing Unit) やMPU (Micro Processing Unit) などが挙げられる。
- [0070] [認証サーバの構成]
- 次に、本実施例に係る認証サーバの構成について説明する。図2に示すように、認証サーバ30は、通信I/F部31と、記憶部32と、第1の算出部33と、第2の算出部34と、絞込部35と、認証部36と、登録部37とを有する。なお、認証サーバ30は、図2に示した機能部以外にも既知のサーバ装置が有する各種の機能部、例えば各種の入力デバイスや音声出力デバイスなどの機能を有するものとする。
- [0071] このうち、通信I/F部31は、他の装置、例えば端末装置10との間で通信制御を行うインタフェースである。例えば、通信I/F部31は、端末装置10から入力指紋データ、第1の入力絞込データ及び第2の入力絞込デ

ータを受信したり、また、入力指紋データの認証結果を端末装置10へ送信したりする。かかる通信I/F部31の一態様としては、LANカードなどのネットワークインタフェースカードやモデムを採用できる。

[0072] 記憶部32は、入力指紋データ、第1の絞込データ及び第2の絞込データを対応付けて記憶する記憶部である。一例としては、記憶部32は、第1の入力絞込データ及び第1の登録絞込データの間で第1の絞込類似度を算出するために、後述の第1の算出部33によって参照される。他の一例としては、記憶部32は、第2の入力絞込データ及び第2の絞込データの間で第2の絞込類似度を算出するために、後述の第2の算出部34によって参照される。更なる一例としては、記憶部32は、入力指紋データと照合する登録指紋データを絞り込むために、後述の絞込部35によって参照される。

[0073] 一例としては、記憶部32は、入力指紋データと登録指紋データとを照合するために、後述の認証部36によって参照される。他の一例としては、記憶部32は、後述の認証部36によって生体認証に成功した入力指紋データとともに入力された第2の絞込データと、生体認証の成功時に参照された登録指紋データとを対応付けて登録するために、後述の登録部37によって参照される。

[0074] ここで言う「指紋データ」は、認証サーバ30に予め登録された登録指紋データであり、後述の認証部36によって採用されるマニューシャ方式、パターンマッチング方式や周波数解析法などの任意の認証方式に合う指紋データが予め登録される。また、「第1の絞込データ」は、認証サーバ30に予め登録された第1の登録絞込データであり、ブロックごとに隆線の幅、隆線の間隔及びマニューシャの個数などが対応付けられた絞込データである。また、「第2の絞込データ」は、認証サーバ30に予め登録された第2の登録絞込データであり、低品質領域を形成するブロックの識別番号とブロックの基準情報とを含む絞込データである。

[0075] なお、記憶部32には、半導体メモリ素子や記憶装置を採用できる。例えば、半導体メモリ素子としては、VRAM (Video Random Access Memory

）、RAM (Random Access Memory) やフラッシュメモリ (flash memory) などが挙げられる。また、記憶装置としては、ハードディスク、光ディスクなどの記憶装置が挙げられる。

[0076] 第1の算出部33は、第1の入力絞込データ及び第1の登録絞込データから第1の絞込類似度を算出する処理部である。一例としては、第1の算出部33は、入力指紋データ及び登録指紋データの両方が共通して低品質領域ではない領域を形成するブロックを対象に、第1の入力絞込データ及び第1の登録絞込データから第1の絞込類似度を算出する。なお、以下では、低品質領域以外の領域、すなわち指紋画像上で指紋固有の特徴が鮮明な高品質な領域を「高品質領域」と記載する場合がある。

[0077] これを説明すると、第1の算出部33は、第2の入力絞込データ及び第2の登録絞込データの互いの基準情報を参照して、両者のブロックの位置合わせを行う。そして、第1の算出部33は、入力指紋データを対象に高品質領域、すなわち低品質領域を形成するブロックの識別番号以外の識別番号を持つブロックの集合を算出する。さらに、第1の算出部33は、登録指紋データを対象に高品質領域を算出する。続いて、第1の算出部33は、入力指紋データ及び登録指紋データの高品質領域が共通する領域を算出する。その上で、第1の算出部33は、入力指紋データ及び登録指紋データの高品質領域が共通する領域を対象に、当該領域における第1の入力絞込データ及び第1の登録絞込データを比較することにより、第1の絞込類似度を算出する。なお、第1の算出部33は、発生要因の分類ごとに第1の絞込類似度を繰り返して算出し、全ての第1の登録絞込データとの間で第1の絞込類似度を算出するまで繰り返し実行する。

[0078] [数1]

$$S(I, T) = \sum_{\alpha \in U} S_{\alpha}(I, T) \quad \dots \text{式(1)}$$

[0079] このようにして第1の絞込類似度を算出するアルゴリズムの一例として、

第1の算出部33は、上記の式(1)を採用できる。ここで、上記の式(1)における「I」は、入力指紋データを指す。上記の式(1)における「T」は、登録指紋データを指す。上記の式(1)における「S(I, T)」は、入力指紋データIと登録指紋データTの分類ごとの第1の絞込類似度を指す。上記の式(1)における「U」は、入力指紋データIと登録指紋データTの両方が共通して高品質領域に該当するブロックの集合を指す。上記の式(1)における「S<sub>α</sub>(I, T)」は、ブロックαにおける第1の入力絞込データと登録指紋データTの第1の入力絞込データの類似度を指す。

[0080] 第2の算出部34は、第2の入力絞込データ及び第2の登録絞込データから第2の絞込類似度を算出する処理部である。

[0081] まず、分類「傷(亀裂)」に関する第2の絞込類似度を算出する場合について説明する。これを説明すると、第2の算出部34は、第2の入力絞込データ及び第2の登録絞込データの互いの基準情報を参照して、両者のブロックの位置合わせを行う。そして、第2の算出部34は、下記の式(2)を用いて、第2の絞込類似度を算出する。

[0082] [数2]

$$C_1(I, T) = \frac{2 * N(I, T)}{N(I) + N(T)} \quad \dots \text{式(2)}$$

[0083] ここで、上記の式(2)における「I」は、入力指紋データを指す。上記の式(2)における「T」は、登録指紋データを指す。上記の式(2)における「C<sub>1</sub>(I, T)」は、入力指紋データIと登録指紋データTの分類「傷(亀裂)」に関する低品質領域の相関値を指す。上記の式(2)における「N(I, T)」は、入力指紋データIと登録指紋データTの分類「傷(亀裂)」の低品質領域を形成するブロックが共通している数を指す。上記の式(2)における「N(I)」は、入力指紋データIの分類「傷(亀裂)」の低品質領域を形成するブロック数を指す。上記の式(2)における「N(T)」は、登録指紋データTの分類「傷(亀裂)」の低品質領域を形成するブ

ック数を指す。

[0084] このように、第2の算出部34は、第2の入力絞込データ及び第2の登録絞込データの間で低品質領域を形成するブロックが共通するほど高い第2の絞込類似度を算出する。このため、第2の算出部34では、第2の入力絞込データ及び第2の登録絞込データの間で同じ形状の傷や亀裂が同じ位置にあれば第2の絞込類似度を高く算出し、異なる形状の傷が同じ位置にあっても第2の絞込類似度を低く算出できる。よって、一面的にみれば指紋画像上で指紋固有の特徴が不鮮明である価値が低い情報を絞り込みに有効活用することが可能になる。

[0085] 次に、分類「皮膚荒れ」に関する第2の絞込類似度を算出する場合について説明する。ここで、皮膚荒れは、傷や亀裂よりも短期間で変動しやすい特徴を持つので、期間を限って第2の登録絞込データを使用するのが好ましい。そこで、第2の算出部34は、分類「皮膚荒れ」に関する第2の絞込類似度を算出するために、登録指紋データが前回の認証成功時または指紋データの登録時から所定の期間以内であるかを判定する。かかる期間は、皮膚が入れ替わるおおよその期間である2週間から1ヶ月以内であることが好ましい。そして、第2の算出部34は、登録指紋データが前回の認証成功時または指紋データの登録時から所定の期間以内である場合に、第2の絞込類似度を算出する。

[0086] すなわち、第2の算出部34は、第2の入力絞込データ及び第2の登録絞込データの互いの基準情報を参照して、両者のブロックの位置合わせを行う。そして、第2の算出部34は、下記の式(3)を用いて、第2の絞込類似度を算出する。

[0087] [数3]

$$C_2(I,T) = \frac{2 * N(I,T)}{N(I) + N(T)} \quad \dots \text{式(3)}$$

- [0088] ここで、上記の式（３）における「 $I$ 」は、入力指紋データを指す。上記の式（３）における「 $T$ 」は、登録指紋データを指す。上記の式（３）における「 $C_2(I, T)$ 」は、入力指紋データ  $I$  と登録指紋データ  $T$  の分類「皮膚荒れ」に関する低品質領域の相関値を指す。上記の式（３）における「 $N(I, T)$ 」は、入力指紋データ  $I$  と登録指紋データ  $T$  の分類「皮膚荒れ」の低品質領域を形成するブロックが共通している数を指す。上記の式（３）における「 $N(I)$ 」は、入力指紋データ  $I$  の分類「皮膚荒れ」の低品質領域を形成するブロック数を指す。上記の式（３）における「 $N(T)$ 」は、登録指紋データ  $T$  の分類「皮膚荒れ」の低品質領域を形成するブロック数を指す。
- [0089] 絞込部 35 は、記憶部 32 に記憶された登録指紋データのうち入力指紋データと照合する登録指紋データを絞り込む処理部である。一例としては、絞込部 35 は、第 1 の算出部 33 によって算出された第 1 の絞込類似度と、第 2 の算出部 34 によって算出された第 2 の絞込類似度とを足し合わせることで、高品質領域及び低品質領域の互いの絞込類似度が反映された総合類似度を算出する。そして、絞込部 35 は、総合類似度が登録指紋データの総数  $N$  に対する所定の割合、例えば上位 10 分の 1 ( $=N/10$ ) 以内に入る登録絞込データに対応する登録指紋データを絞り込む。他の一例としては、絞込部 35 は、総合類似度が所定の閾値以上である登録絞込データに対応する登録指紋データを絞り込む。なお、絞込部 35 は、総合類似度を算出するにあたっては足し算のみならず、任意の統計処理を実行できる。
- [0090] 認証部 36 は、絞込部 35 によって絞り込まれた登録指紋データと入力指紋データとを照合して認証する処理部である。一例としては、認証部 36 は、絞込部 35 によって絞り込まれた登録指紋データと、入力指紋データとを照合することにより、両者のデータの照合スコアを算出する。そして、認証部 36 は、先に算出した照合スコアのうち最大の照合スコアが所定の閾値以上であるか否かを判定する。
- [0091] このとき、認証部 36 は、最大の照合スコアが閾値以上である場合には、

最大の照合スコアを持つ登録指紋データと入力指紋データとの間で指紋認証が成功したと判定する。また、認証部 36 は、最大の照合スコアが閾値未満である場合には、絞込部 35 によって絞り込まれた登録指紋データ以外の登録指紋データと入力指紋データとを照合することにより、両者のデータの照合スコアを算出する。そして、認証部 36 は、最大の照合スコアが閾値未満である場合には、入力指紋データの認証が失敗したと判定する。一方、認証部 36 は、最大の照合スコアが閾値以上である場合には、最大の照合スコアを持つ登録指紋データと入力指紋データとの間で指紋認証が成功したと判定する。その後、認証部 36 は、認証結果を端末装置 10 に送信する。なお、認証部 36 は、マニューシャ方式、パターンマッチング方式や周波数解析法などの任意の認証方式を採用できる。

[0092] 登録部 37 は、認証部 36 によって生体認証に成功した入力指紋データとともに入力された第 2 の絞込データと、生体認証の成功時に参照された登録指紋データとを対応付けて記憶部 32 に登録する処理部である。

[0093] 一例として、登録部 37 は、絞込部 36 により絞り込まれた登録指紋データと入力指紋データとの間で認証に成功した場合、または絞込部 35 により絞り込まれた登録指紋データ以外の登録指紋データと入力指紋データとの間で認証に成功した場合に処理を起動する。このとき、登録部 37 は、記憶部 32 によって登録指紋データに対応付けて第 2 の絞込データが既に登録されていた場合には、今回認証に成功した入力指紋データとともに入力された第 2 の絞込データを上書き登録する。なお、登録部 37 は、分類「傷（亀裂）」、「皮膚荒れ」及び「水滴」ごとに第 2 の入力絞込データを上書き登録する。

[0094] 他の一例として、登録部 37 は、第 2 の入力絞込データだけでなく、第 1 の入力絞込データも登録または上書き登録する。このとき、第 1 の登録絞込データを新しい第 1 の入力絞込データに上書きしたのでは、低品質領域の部分まで情報が上書きされてしまうので、第 1 の登録絞込データの品質が劣化してしまう場合もある。このため、登録部 37 は、第 1 の算出部 33 によっ

て第1の絞込類似度とともに算出された発生要因の分類ごとの高品質領域に限って第1の入力絞込データを登録または上書き登録する。

[0095] なお、第1の算出部33、第2の算出部34、絞込部35、認証部36及び登録部37には、各種の集積回路や電子回路を採用できる。例えば、集積回路としては、ASICが挙げられる。また、電子回路としては、CPUやMPUなどが挙げられる。

[0096] [処理の流れ]

次に、本実施例に係る生体認証システムの各装置の処理の流れについて説明する。なお、ここでは、端末装置10によって実行される(1)ログイン処理を説明した後に、認証サーバ30によって実行される(2)生体認証処理を説明する。

[0097] (1) ログイン処理

図15は、実施例1に係るログイン処理の手順を示すフローチャートである。このログイン処理は、端末装置10が起動された状態で端末装置10の指紋センサ12によって指紋画像が読み取られたことを契機に処理が起動する。

[0098] 図15に示すように、指紋データ作成部13は、指紋画像から指紋認証に用いられる指紋データを作成する(ステップS101)。そして、分割部14aは、指紋画像を所定のサイズのブロックに分割する(ステップS102)。

[0099] 続いて、第1の作成部14bは、分割部14aによってブロックに分割された指紋画像を用いて、指紋固有の特徴に関する第1の絞込データを作成する(ステップS103)。その後、検出部14cは、分割部14aによってブロックに分割された指紋画像から低品質領域を検出する(ステップS104)。そして、第2の作成部14dは、低品質領域に関する第2の絞込データを作成する(ステップS105)。

[0100] ここで、補正部14eは、指紋画像から検出される谷線の幅が指紋センサ12の使用にあたって適切な力が加えられていると想定される谷線の幅の適

正範囲内にあるか否かを判定する（ステップS106）。なお、谷線の幅が適正範囲内にある場合（ステップS106肯定）には、ステップS107及びS108の処理をとばし、ステップS109に移行する。

[0101] このとき、谷線の幅が適正範囲内でない場合（ステップS106否定）には、補正部14eは、検出部14cによって検出された低品質領域を拡大または縮小する補正を実行する（ステップS107）。その後、第2の作成部14dは、補正部14eによって補正された低品質領域を形成するブロックの識別番号と、ブロックの分割時に使用された基準情報とを含む第2の絞込データを再作成する（ステップS108）。

[0102] そして、通信I/F部11は、入力指紋データ、第1の入力絞込データ及び第2の入力絞込データを認証サーバ30へ送信する（ステップS109）。その後、通信I/F部11は、認証サーバ30から認証結果を受信する（ステップS110）。

[0103] このとき、認証結果が成功である場合（ステップS111肯定）には、OS実行部15は、端末装置10に対する利用者のログインを許可し（ステップS112）、処理を終了する。なお、認証結果が失敗である場合（ステップS111否定）には、ログインを許可せずにそのまま処理を終了する。

[0104] なお、図15に示したステップS103及びS104の処理と、図15に示したステップS105及びS108の処理とは、図示の順序通りに実行される必要はなく、互いの順序を入れ換えて実行することができる。

[0105] （2）生体認証処理

図16は、実施例1に係る生体認証処理の手順を示すフローチャートである。この生体認証処理は、認証サーバ30の電源がON状態である限り、繰り返し実行される処理であり、端末装置10から入力指紋データ、第1の入力絞込データ及び第2の入力絞込データを受信した場合に処理が起動する。

[0106] 図16に示すように、第1の算出部33は、第1の入力絞込データ及び第1の登録絞込データから第1の絞込類似度を算出する（ステップS301）。そして、第2の算出部34は、第2の入力絞込データ及び第2の登録絞込

データから第2の絞込類似度を算出する（ステップS302）。

[0107] その後、絞込部35は、第1の絞込類似度及び第2の絞込類似度を用いて、高品質領域及び低品質領域の互いの絞込類似度が反映された総合類似度を算出する（ステップS303）。続いて、絞込部35は、総合類似度が登録指紋データの総数Nに対する所定の割合、例えば上位10分の1（ $=N/10$ ）以内に入る登録絞込データに対応する登録指紋データを絞り込む（ステップS304）。

[0108] そして、認証部36は、絞込部35によって絞り込まれた登録指紋データと入力指紋データとを照合する（ステップS305）。このとき、絞込部35によって絞り込まれた登録指紋データと入力指紋データとの間で認証が失敗した場合（ステップS306肯定）には、認証部36は、絞込部35によって絞り込まれた登録指紋データ以外の登録指紋データと入力指紋データとを照合する（ステップS307）。

[0109] その結果、絞込部35によって絞り込まれた登録指紋データ以外の登録指紋データと入力指紋データとの間で認証が成功した場合（ステップS308肯定）には、登録部37は、下記のような処理を実行する。すなわち、登録部37は、絞り込みに入らず、2回目の生体認証に成功した入力指紋データとともに入力された第2の絞込データと、生体認証の成功時に参照された登録指紋データとを対応付けて記憶部32に登録する（ステップS309）。その後、認証部36は、認証結果を端末装置10に送信し（ステップS310）、処理を終了する。

[0110] 一方、絞込部35によって絞り込まれた登録指紋データ以外の登録指紋データと入力指紋データとの間でも認証に失敗した場合（ステップS308否定）には、認証部36は、認証結果を端末装置10に送信し（ステップS310）、処理を終了する。

[0111] 一方、絞込部35によって絞り込まれた登録指紋データと入力指紋データとの間で認証が成功した場合（ステップS306否定）には、登録部37は、下記のような処理を実行する。すなわち、登録部37は、認証部36によ

る生体認証に成功した入力指紋データとともに入力された第2の絞込データと、生体認証の成功時に参照された登録指紋データとを対応付けて記憶部32に登録する(ステップS309)。その後、認証部36は、認証結果を端末装置10に送信し(ステップS310)、処理を終了する。

[0112] なお、図16に示したステップS301及びS302の処理は、図示の順序通りに実行される必要はなく、互いの順序を入れ換えて実行することができる。

[0113] [実施例1の効果]

上述してきたように、本実施例に係る生体認証システム1は、利用者の指紋が傷や皮膚荒れにより変化しても、認証に成功した段階で傷や皮膚荒れによって指紋画像上で指紋固有の特徴が不鮮明になった領域の位置情報を絞込データとして登録指紋データに付加する。このため、本実施例に係る生体認証システム1では、以降の認証で傷や皮膚荒れがある指紋データが入力された場合にその領域の位置情報と類似する位置情報を持つ登録指紋データが絞り込まれる。それゆえ、本実施例に係る生体認証システム1では、指紋を入力した利用者本人の登録指紋データが絞込結果の中に含まれる蓋然性が高まる。

[0114] よって、本実施例に係る生体認証システム1によれば、絞り込みの精度を安定させることができる。さらに、本実施例に係る生体認証システム1では、利用者本人の登録指紋データが絞込結果の中に含まれる蓋然性が高まるので、絞込失敗に連動して認証が失敗することを防止でき、指紋が入力されてから認証結果が出力されるまでの認証時間も短縮できる。

[0115] また、本実施例に係る生体認証システム1は、登録指紋データのうち、入力された指紋画像から検出された低品質領域の位置情報に類似する位置情報を持つ登録指紋データを絞り込む。このため、本実施例に係る生体認証システム1では、指紋画像上で指紋固有の特徴が不鮮明である価値が低い情報を絞り込みに有効活用することが可能になる。

[0116] さらに、本実施例に係る生体認証システム1は、登録指紋データのうち、

入力された指紋画像から検出された低品質領域の位置情報に類似する位置情報を持ち、かつ低品質領域以外の領域で第1の入力絞込データに類似する特徴量を持つ登録指紋データを絞り込む。これによって、本実施例に係る生体認証システム1では、指紋画像上で指紋固有の特徴が不鮮明である価値が低い情報を含む指紋画像全体の情報を絞り込みに有効活用できる。

[0117] また、本実施例に係る生体認証システム1は、入力指紋データの入力状態に応じて、低品質領域の位置情報を補正する。さらに、本実施例に係る生体認証システム1は、補正された低品質領域の位置情報と、記憶した低品質領域の位置情報とに基づいて、登録指紋データのうち入力指紋データと照合する登録指紋データを絞り込む。このため、本実施例に係る生体認証システム1では、同じ利用者の指紋から検出される低品質領域にばらつきが生じることを防止できる。よって、本実施例に係る生体認証システム1によれば、絞り込みの精度をより安定させることができる。

## 実施例 2

[0118] さて、これまで開示の装置に関する実施例について説明したが、本発明は上述した実施例以外にも、種々の異なる形態にて実施されてよいものである。そこで、以下では、本発明に含まれる他の実施例を説明する。

[0119] [モルフォロジ演算]

上記の実施例1では、検出部14cが低品質領域を短軸方向に拡大または縮小させる場合を例示したが、補正部14eが実行する処理はこれに限定されない。例えば、開示のシステムでは、谷線の幅の平均値 $W_{AV}$ が谷線の幅の適正範囲の下限值 $L_1$ よりも小さい場合には、補正部14eは、モルフォロジ演算の膨張により低品質領域のブロック数を拡大できる。また、開示のシステムでは、谷線の幅の平均値 $W_{AV}$ が谷線の幅の適正範囲の上限値 $L_2$ よりも大きい場合には、補正部14eは、モルフォロジ演算の収縮により低品質領域のブロック数を縮小できる。

[0120] [スタンドアローン]

上記の実施例1では、クライアントサーバシステムで指紋認証が実行され

る場合を例示したが、必ずしもシステムで実施される必要はない。例えば、指紋データ作成部 13、絞込データ生成部 14、第 1 の算出部 33、第 2 の算出部 34、絞込部 35、認証部 36 及び登録部 37 の機能をノート PC (notebook personal computer) や携帯電話に搭載し、スタンドローンで実施することもできる。

[0121] [認証環境]

上記の実施例 1 では、PC のログイン認証に適用する場合を例示したが、開示のシステムはこれに限定されるものではなく、アプリケーションのログインを生体認証する場合や入退室時に生体認証する場合など、生体認証が利用される環境に広く適用できる。

[0122] [指紋以外]

上記の実施例 1 では、指紋認証を行う場合を例示したが、開示のシステムはこれに限定されず、掌紋や静脈など他の生体認証についても同様に適用できる。例えば、静脈認証の場合にも静脈中の血栓などによる一時的な生体情報の変化が存在するという同様の課題があるので、開示のシステムを同様に適用できる。

[0123] [分散及び統合]

また、図示した各装置の各構成要素は、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。例えば、第 1 の算出部 33、第 2 の算出部 34、絞込部 35、認証部 36 又は登録部 37 を認証サーバ 30 の外部装置としてネットワーク経由で接続するようにしてもよい。また、第 1 の算出部 33、第 2 の算出部 34、絞込部 35、認証部 36 又は登録部 37 を別の装置がそれぞれ有し、ネットワーク接続されて協働することで、上記の生体認証システムの機能を実現するようにしてもよい。また、指紋データ作成部 13、絞込データ作成部 14、絞込データ生成部 14 に含まれる機能部の一部又は全部を端末装置 1

0の外部装置としてネットワーク経由で接続するようにしてもよい。また、指紋データ作成部13、絞込データ作成部14、絞込データ生成部14に含まれる機能部の一部又は全部を別の装置がそれぞれ有し、ネットワーク接続されて協働することで、上記の生体認証システムの機能を実現するようにしてもよい。

[0124] [生体認証プログラム]

また、上記の実施例で説明した各種の処理は、予め用意されたプログラムをパーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータで実行することによって実現することができる。そこで、以下では、図17を用いて、上記の実施例と同様の機能を有する生体認証プログラムを実行するコンピュータの一例について説明する。

[0125] 図17は、実施例1及び実施例2に係る生体認証プログラムを実行するコンピュータの一例について説明するための図である。図17に示すように、コンピュータ100は、操作部110aと、スピーカ110bと、カメラ110cと、ディスプレイ120と、通信部130とを有する。さらに、このコンピュータ100は、CPU150と、ROM160と、HDD170と、RAM180とを有する。これら110~180の各部はバス140を介して接続される。

[0126] HDD170には、図17に示すように、上記の実施例1で示した第1の算出部33と、第2の算出部34と、絞込部35と、認証部36と、登録部37と同様の機能を発揮する生体認証プログラム170aが予め記憶される。この生体認証プログラム170aについては、図2に示した各々の第1の算出部33、第2の算出部34、絞込部35、認証部36及び登録部37の各構成要素と同様、適宜統合又は分離しても良い。すなわち、HDD170に格納される各データは、常に全てのデータがHDD170に格納される必要はなく、処理に必要なデータのみがHDD170に格納されれば良い。

[0127] そして、CPU150が、生体認証プログラム170aをHDD170から読み出してRAM180に展開する。これによって、図17に示すように

、生体認証プログラム170aは、生体認証プロセス180aとして機能する。この生体認証プロセス180aは、HDD170から読み出した各種データを適宜RAM180上の自身に割り当てられた領域に展開し、この展開した各種データに基づいて各種処理を実行する。なお、生体認証プロセス180aは、図2に示した第1の算出部33、第2の算出部34、絞込部35、認証部36及び登録部37にて実行される処理、例えば図15及び図16に示す処理を含む。また、CPU150上で仮想的に実現される各処理部は、常に全ての処理部がCPU150上で動作する必要はなく、処理に必要な処理部のみが仮想的に実現されれば良い。

[0128] なお、上記の生体認証プログラム170aについては、必ずしも最初からHDD170やROM160に記憶させておく必要はない。例えば、コンピュータ100に挿入されるフレキシブルディスク、いわゆるFD、CD-ROM、DVDディスク、光磁気ディスク、ICカードなどの「可搬用の物理媒体」に各プログラムを記憶させる。そして、コンピュータ100がこれらの可搬用の物理媒体から各プログラムを取得して実行するようにしてもよい。また、公衆回線、インターネット、LAN、WANなどを介してコンピュータ100に接続される他のコンピュータまたはサーバ装置などに各プログラムを記憶させておき、コンピュータ100がこれらから各プログラムを取得して実行するようにしてもよい。

### 符号の説明

[0129]

1	生体認証システム
10	端末装置
11	通信I/F部
12	指紋センサ
13	指紋データ作成部
14	絞込データ作成部
14a	分割部
14b	第1の作成部

- 1 4 c 検出部
- 1 4 d 第 2 の作成部
- 1 4 e 補正部
- 1 5 OS 実行部
- 3 0 認証サーバ
- 3 1 通信 I / F 部
- 3 2 記憶部
- 3 3 第 1 の算出部
- 3 4 第 2 の算出部
- 3 5 絞込部
- 3 6 認証部
- 3 7 登録部

## 請求の範囲

- [請求項1] 生体認証に成功した生体情報の画像上で生体固有の特徴領域の位置情報と、前記生体認証の成功時に参照された参照用の生体情報とを対応付けて記憶部に記録する登録部と、
- 入力された認証対象の生体情報の画像から生体固有の特徴領域を検出する検出部と、
- 前記検出部によって検出された特徴領域の位置情報と前記記憶部に記憶された領域の位置情報とに基づいて、前記記憶部に記憶された参照用の生体情報のうち前記認証対象の生体情報と照合する参照用の生体情報を絞り込む絞込部と、
- 前記絞込部によって絞り込まれた参照用の生体情報と前記認証対象の生体情報とを照合して認証する認証部と
- を有することを特徴とする生体認証システム。
- [請求項2] 前記生体固有の特徴領域の位置が、生体特徴が不鮮明な領域であることを特徴とする請求項1に記載の生体認証システム。
- [請求項3] 前記絞込部は、前記記憶部に記憶された参照用の生体情報のうち、前記検出部によって検出された生体固有の特徴領域の位置情報に類似する位置情報を持つ参照用の生体情報を抽出することを特徴とする請求項1または2に記載の生体認証システム。
- [請求項4] 前記記憶部は、前記参照用の生体情報ごとに当該参照用の生体情報の特徴量をさらに対応付けて記憶し、
- 前記絞込部は、前記記憶部に記憶された参照用の生体情報のうち、前記検出部によって検出された生体固有の特徴領域の位置情報に類似する位置情報を持ち、かつ前記検出部によって検出された生体固有の特徴領域以外の領域で前記認証対象の生体情報の特徴量に類似する特徴量を持つ参照用の生体情報を絞り込むことを特徴とする請求項1または2に記載の生体認証システム。
- [請求項5] 前記認証対象の生体情報が入力された入力状態に応じて、前記検出

部によって検出された生体固有の特徴領域を補正する補正部をさらに有し、

前記絞込部は、前記補正部によって補正された特徴領域の位置情報と前記記憶部に記憶された生体固有の特徴領域の位置情報とに基づいて、前記記憶部に記憶された参照用の生体情報のうち前記認証対象の生体情報と照合する参照用の生体情報を絞り込むことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一つに記載の生体認証システム。

[請求項6]

生体認証に成功した生体情報の画像上で生体固有の特徴領域の位置情報と、前記生体認証の成功時に参照された参照用の生体情報とを対応付けて記憶部に記録し、

入力された認証対象の生体情報の画像から生体固有の特徴領域を検出し、

検出結果として得られた特徴領域の位置情報と前記記憶部に記憶された領域の位置情報との類似度に基づいて、前記記憶部に記憶された参照用の生体情報のうち前記認証対象の生体情報と照合する参照用の生体情報を絞り込み、

絞込結果として得られた参照用の生体情報と前記認証対象の生体情報とを照合して認証する処理

を実行することを特徴とする生体認証方法。

[請求項7]

生体認証に成功した生体情報の画像上で生体固有の特徴領域の位置情報と、前記生体認証の成功時に参照された参照用の生体情報とを対応付けて記憶部に記録し、

認証対象の生体情報の画像から検出された生体固有の特徴領域の位置情報を受け付け、

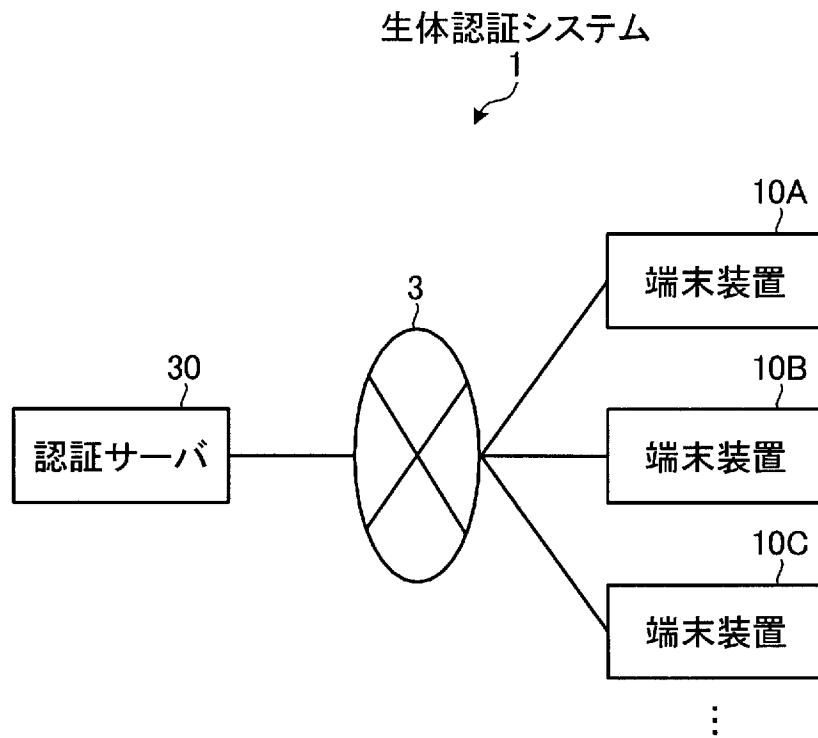
受け付けられた特徴領域の位置情報と前記記憶部に記憶された領域の位置情報との類似度に基づいて、前記記憶部に記憶された参照用の生体情報のうち前記認証対象の生体情報と照合する参照用の生体情報を絞り込み、

絞込結果として得られた参照用の生体情報と前記認証対象の生体情報とを照合して認証する処理

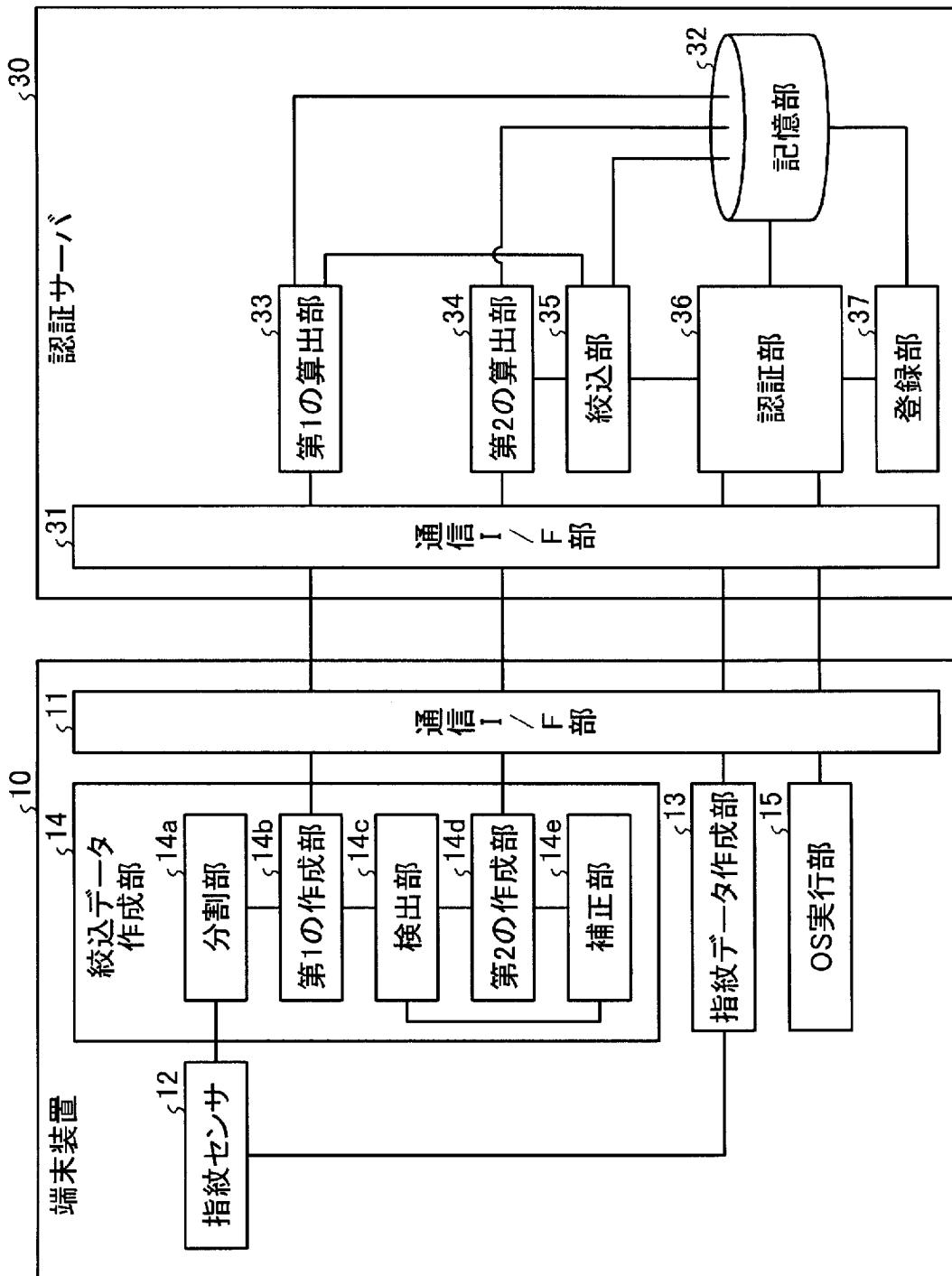
をコンピュータに実行させることを特徴とする生体認証プログラム

。

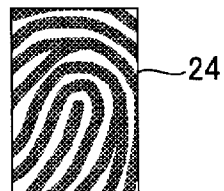
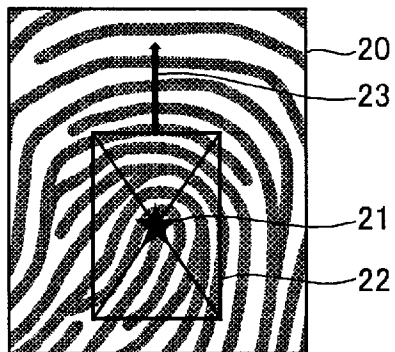
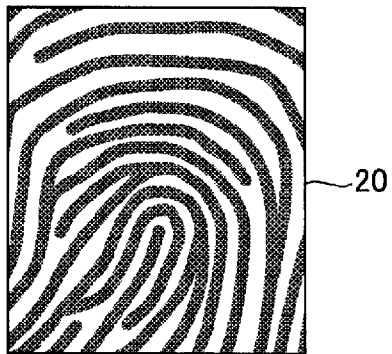
[図1]



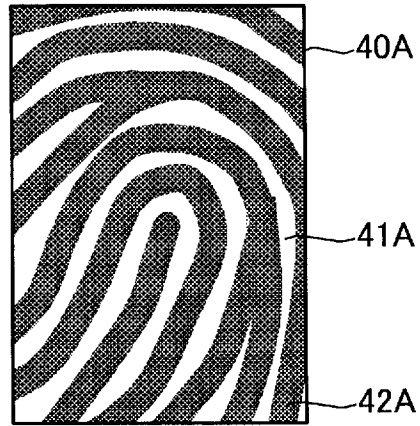
[図2]



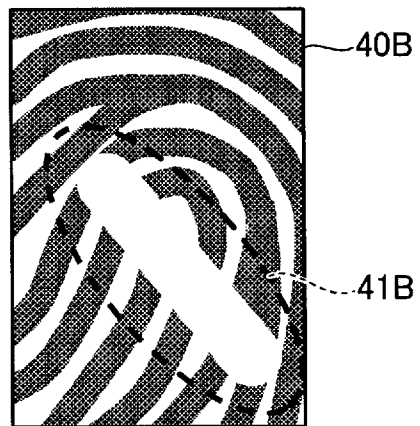
[図3]



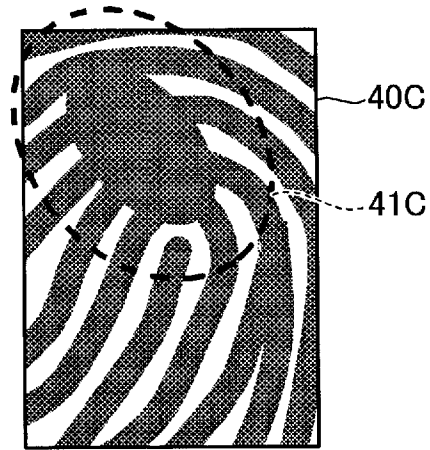
[図4A]



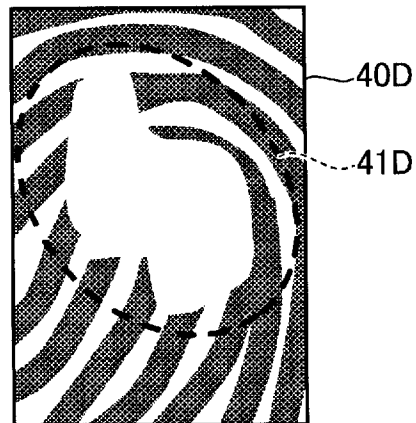
[図4B]



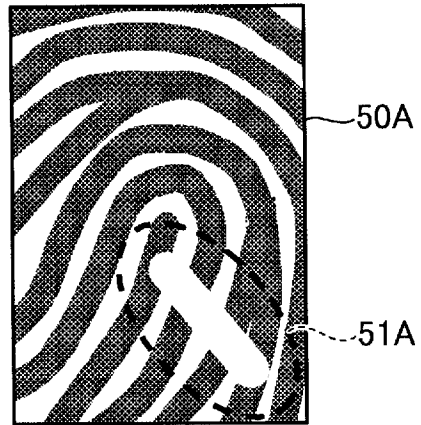
[図4C]



[図4D]



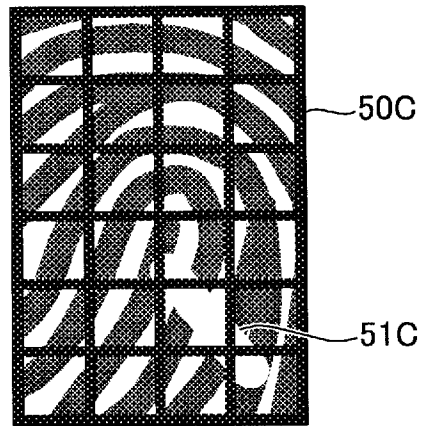
[図5]



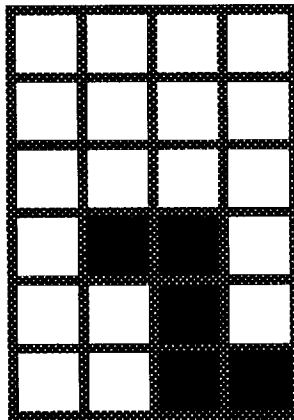
[図6]

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24

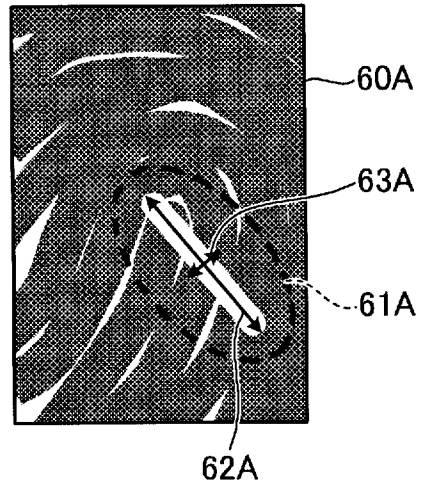
[图7]



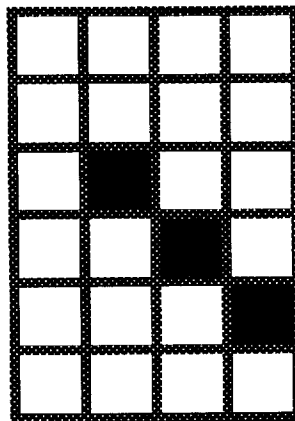
[图8]



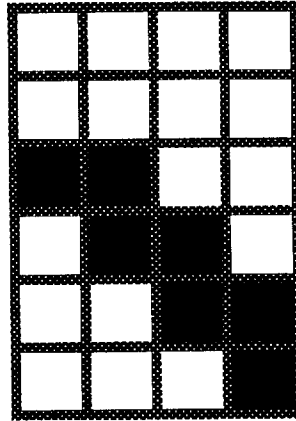
[図9]



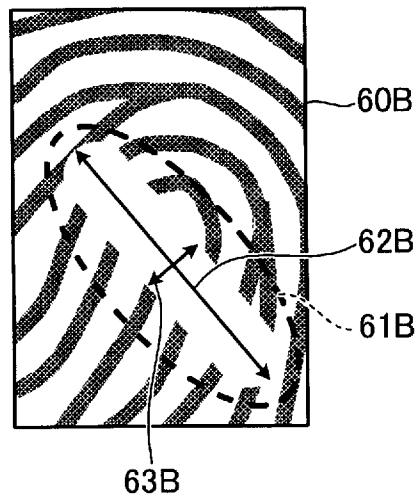
[図10]



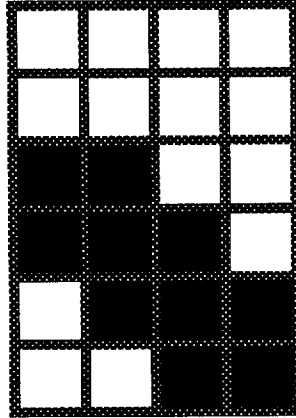
[図11]



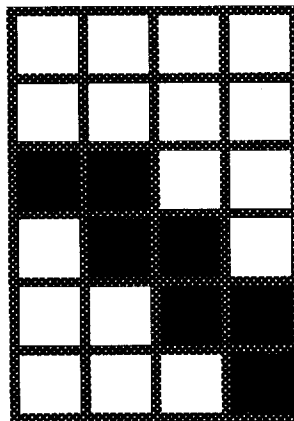
[図12]



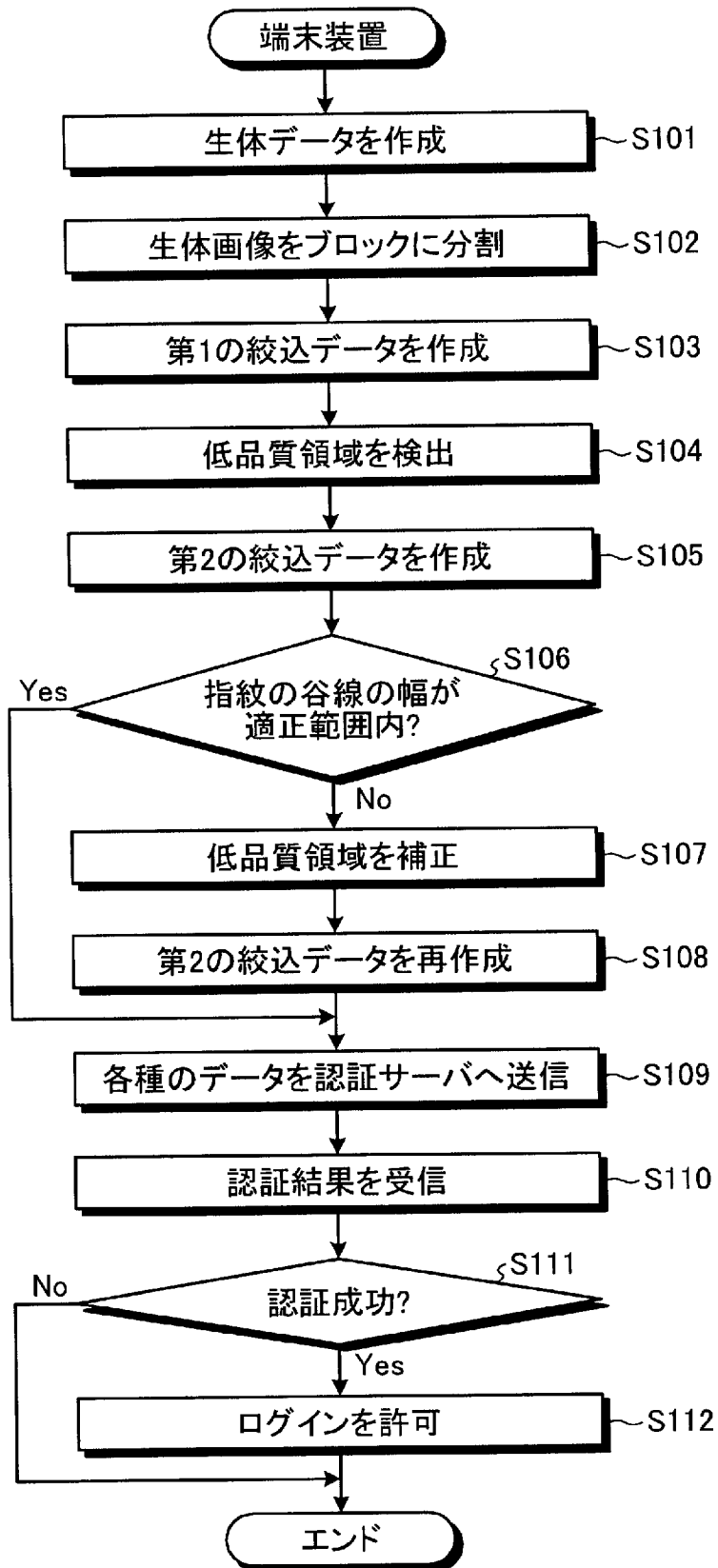
[図13]



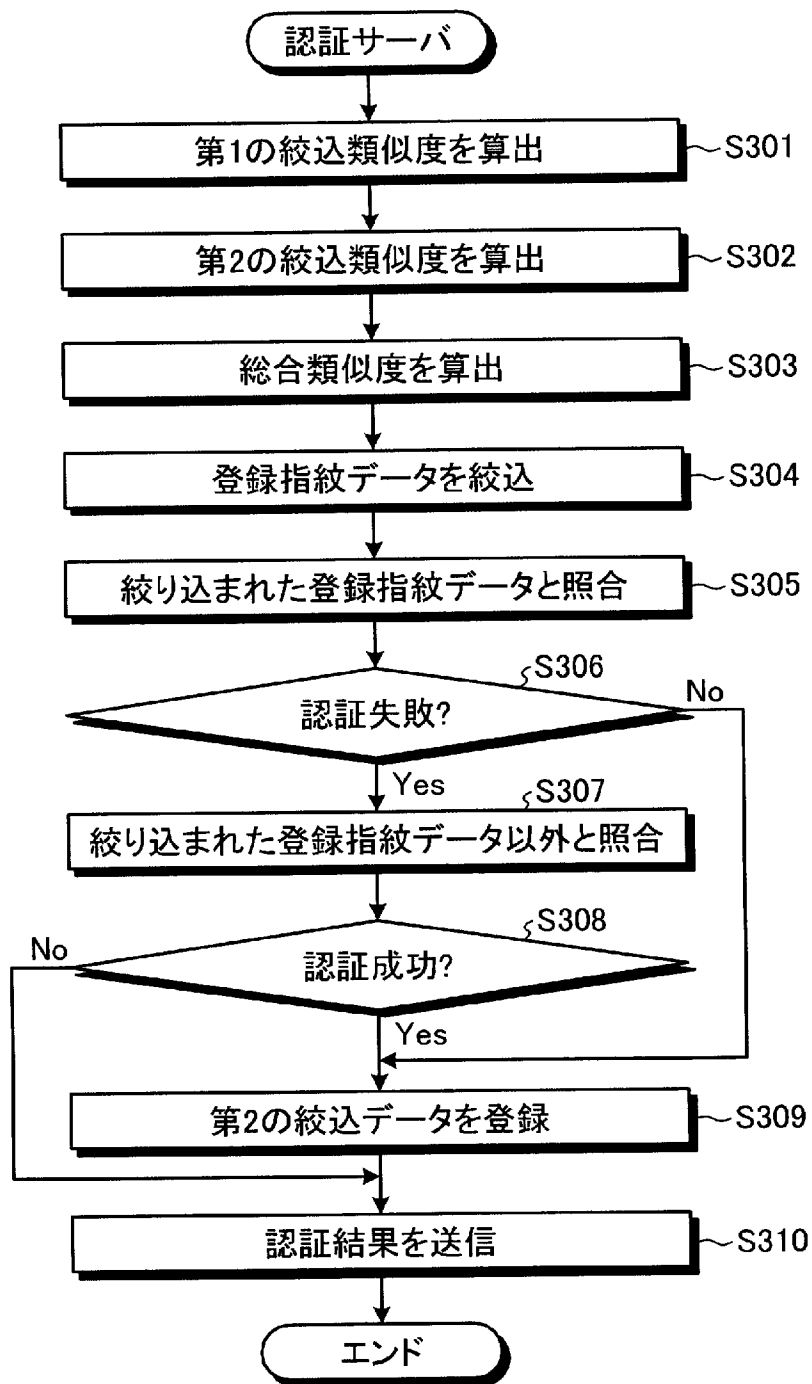
[図14]



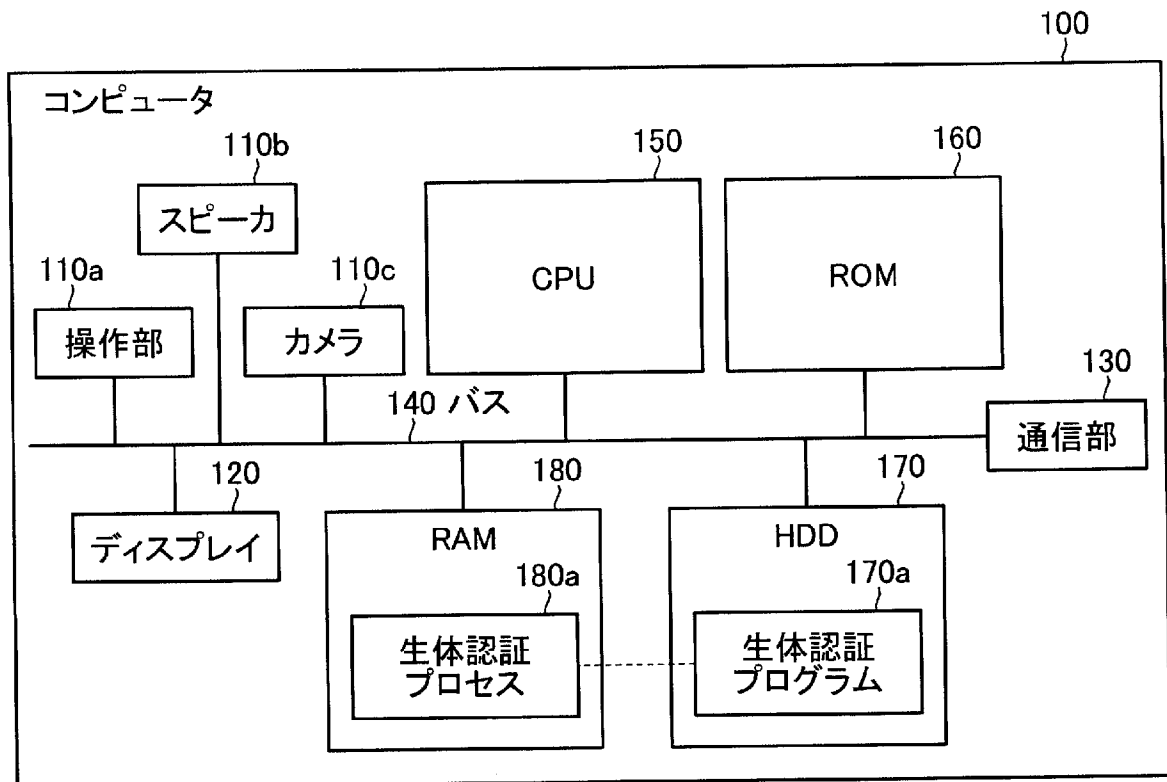
[図15]



[図16]



[図17]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/056848

**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 2002-197460 A (Hitachi, Ltd.), 12 July 2002 (12.07.2002), claims 3, 5; paragraph [0026]; fig. 1 (Family: none)	1, 3, 6, 7 2, 4, 5
Y A	JP 2009-86951 A (Sony Corp.), 23 April 2009 (23.04.2009), claims 1, 8 & US 2010/0202665 A & EP 2192548 A1 & WO 2009/041704 A1	1, 3, 6, 7 2, 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  
08 April, 2011 (08.04.11)

Date of mailing of the international search report  
19 April, 2011 (19.04.11)

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. 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 (IPC))

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 2002-197460 A (株式会社日立製作所) 2002.07.12, 請求項 3, 請求項 5, 段落 0026, 図 1 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 7 2, 4, 5
Y A	JP 2009-86951 A (ソニー株式会社) 2009.04.23, 請求項 1, 請求項 8 & US 2010/0202665 A & EP 2192548 A1 & WO 2009/041704 A1	1, 3, 6, 7 2, 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、一般的な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

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  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.04.2011

国際調査報告の発送日

19.04.2011

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 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)	5H	8937
新井 則和		
電話番号 03-3581-1101 内線 3531		