

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6751072号
(P6751072)

(45) 発行日 令和2年9月2日 (2020.9.2)

(24) 登録日 令和2年8月17日 (2020.8.17)

(51) Int.Cl.		F I			
G06T	7/00	(2017.01)	G06T	7/00	510E
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	400H

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2017-252194 (P2017-252194)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成29年12月27日 (2017.12.27)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2019-117579 (P2019-117579A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	令和1年7月18日 (2019.7.18)	(74) 代理人	110001678
審査請求日	令和2年2月14日 (2020.2.14)		特許業務法人藤央特許事務所
		(72) 発明者	松田 友輔
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	野々村 洋
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	三浦 直人
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体認証システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

登録されている登録生体情報を用いて認証する生体認証システムであって、
 生体に光を照射する光源部と、
 前記光源部から照射され前記生体を透過した光による血管画像を撮影する撮像部と、
 前記撮像部によって撮影された血管画像から認証用生体情報を生成する制御部と、
 前記血管画像の撮影タイミングで取得した、前記生体の位置及び姿勢の情報及び前記認
 証用生体情報の鮮明度を表すコントラスト値の情報を含む補助情報に基づいて、前記認証
 用生体情報に対応するカテゴリを選択するカテゴリ選択部と、
 前記選択されたカテゴリの登録生体情報と前記認証用生体情報とを比較して、認証処理
 を実行する認証部と、を備えることを特徴とする生体認証システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の生体認証システムであって、
 前記認証用生体情報と、前記認証用生体情報に対応するカテゴリとを関連付けて記録す
 る記録部を備えることを特徴とする生体認証システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の生体認証システムであって、
 前記認証用生体情報は、前記血管画像から抽出された血管の特徴量であり、
 前記補助情報は、前記血管画像の鮮明度の情報を含み、
 前記カテゴリ選択部は、前記生体の位置及び姿勢の情報と前記血管画像の鮮明度の情報

20

とに基づいて、前記認証用生体情報に対応するカテゴリを選択することを特徴とする生体認証システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の生体認証システムであって、

前記認証部による比較の結果、前記登録生体情報と前記認証用生体情報との相違度が所定の値より大きい場合、前記取得した補助情報に対応するカテゴリを作成するカテゴリ作成部を備えることを特徴とする生体認証システム。

【請求項 5】

登録されている登録生体情報を用いて認証する生体認証システムであって、

生体の上方に設けられ、前記生体に光を照射する光源部と、

前記生体の下方に設けられ、前記光源部から照射され前記生体を透過した光による血管画像を撮影する撮像部と、

前記撮像部によって撮影された血管画像から認証用生体情報を生成する制御部と、

前記血管画像の撮影タイミングで取得した、前記生体の位置及び姿勢の情報及び前記認証用生体情報の鮮明度を表すコントラスト値の情報を含む補助情報に基づいて、前記認証用生体情報に対応するカテゴリを選択するカテゴリ選択部と、

前記選択されたカテゴリの登録生体情報と前記認証用生体情報とを比較して、認証処理を実行する認証部と、を備えることを特徴とする生体認証システム。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の生体認証システムであって、

前記認証用生体情報と、前記認証用生体情報に対応するカテゴリとを関連付けて記録する記録部を備えることを特徴とする生体認証システム。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の生体認証システムであって、

前記認証用生体情報は、前記血管画像から抽出された血管の特徴量であり、

前記補助情報は、前記血管画像の鮮明度の情報を含み、

前記カテゴリ選択部は、前記生体の位置及び姿勢の情報と前記血管画像の鮮明度の情報とに基づいて、前記認証用生体情報が属するカテゴリを選択することを特徴とする生体認証システム。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の生体認証システムであって、

前記認証部による比較の結果、前記登録生体情報と前記認証用生体情報との相違度が所定の値より大きい場合、前記取得した補助情報に対応するカテゴリを作成するカテゴリ作成部を備えることを特徴とする生体認証システム。

【請求項 9】

登録されている登録生体情報を用いて認証する生体認証システムであって、

生体で反射した光による画像を撮影する撮像部と、

前記撮像部によって撮影された画像から認証用生体情報を生成する制御部と、

前記撮影された画像中の前記生体以外の領域から抽出された背景情報及び前記認証用生体情報の鮮明度を表すコントラスト値の情報を含む補助情報に基づいて、前記認証用生体情報に対応するカテゴリを選択するカテゴリ選択部と、

前記選択されたカテゴリの登録生体情報と前記認証用生体情報とを比較して、認証処理を実行する認証部と、を備えることを特徴とする生体認証システム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の生体認証システムであって、

前記認証用生体情報と、前記認証用生体情報に対応するカテゴリとを関連付けて記録する記録部を備えることを特徴とする生体認証システム。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の生体認証システムであって、

前記認証用生体情報は、前記撮影された画像から抽出された血管の特徴量であり、

10

20

30

40

50

前記補助情報は、前記画像における血管の鮮明度の情報を含み、

前記カテゴリ選択部は、前記生体の位置及び姿勢の情報と前記血管の鮮明度の情報とに基づいて、前記認証用生体情報が属するカテゴリを選択することを特徴とする生体認証システム。

【請求項 12】

請求項 9 に記載の生体認証システムであって、

前記認証部による比較の結果、前記登録生体情報と前記認証用生体情報との相違度が所定の値より大きい場合、前記補助情報に対応するカテゴリを作成するカテゴリ作成部を備えることを特徴とする生体認証システム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザの生体情報を用いて認証を行う生体認証システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ID やパスワード等の不正利用による危険性への注意が喚起されており、不正利用の危険が少ない個人認証として、生体認証が注目されている。生体認証の中でも指静脈認証技術は、指内部の血管パターンを使用するため、高度なセキュリティを実現できる。

【0003】

従来の指静脈認証装置は、認証装置の定められた位置に指を提示することで、撮影される静脈画像の再現性を高め、高精度な認証を実現している。しかし、不特定多数の人が認証時に指を接触させる装置は衛生面の問題が生じる可能性がある。この問題を解決するため、生体が装置に接触しないで取得した静脈画像を用いて認証を行う認証装置が提案されている。しかし、非接触による認証では指の位置が固定しないため、指の提示位置や姿勢が変動しやすく、撮影される静脈画像の再現性が低くなる。

20

【0004】

本技術分野の背景技術として、以下の先行技術がある。例えば、特許文献 1（特開 2015-106386 号公報）には、ユーザの生体から照合用生体情報を取得する生体情報取得部と、事前に登録された登録生体情報と前記照合用生体情報との照合を行う照合部と、登録の際に登録生体情報と、前記生体の姿勢特徴量とを対応付けて登録する登録部と、前記登録部によって登録された複数の姿勢特徴量を 1 つ以上のクラスに分類し、事前に登録された登録生体情報を、該登録生体情報に対応する前記姿勢特徴量が属するクラスに関連付ける分類部と、を備え、前記登録部は、前記照合部による照合が成功した場合に、前記姿勢特徴量が属する前記クラスを判定し、前記姿勢特徴量を当該クラスに属する新たな姿勢特徴量として登録することと、当該クラスに関連付けられた前記登録生体情報が登録されていない場合に、前記姿勢特徴量に対応付けられた前記照合用生体情報を当該クラスに関連する登録生体情報として追加登録することを特徴とする生体情報抽出装置が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2015-106386 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に開示された技術は、クラス数が増加すると登録する生体情報数も増加するため、認証時に照合する生体情報の数が増加し、認証速度が低下する恐れがある。また、特許文献 1 に開示された技術は、生体を提示する位置は固定されており、提示される生体の姿勢の変動は考慮されていない。

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

本願において開示される発明の代表的な一例を示せば以下の通りである。すなわち、登録されている登録生体情報を用いて認証する生体認証システムであって、生体に光を照射する光源部と、前記光源部から照射され前記生体を透過した光による血管画像を撮影する撮像部と、前記撮像部によって撮影された血管画像から認証用生体情報を生成する制御部と、前記血管画像の撮影タイミングで取得した、前記生体の位置及び姿勢の情報及び前記認証用生体情報の鮮明度を表すコントラスト値の情報を含む補助情報に基づいて、前記認証用生体情報に対応するカテゴリを選択するカテゴリ選択部と、前記選択されたカテゴリの登録生体情報と前記認証用生体情報とを比較して、認証勝利を実行する認証部と、を備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明の一形態によれば、カテゴリを選択した後に生体情報を照合するので、高速かつ高精度な生体認証ができる。前述した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明によって明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施例1の生体認証システムの構成を示す図である。

【図2】実施例1の生体情報抽出端末の構成を示す図である。

【図3】実施例1のサーバの構成を示す図である。

20

【図4】実施例1の生体情報データベースの構成を示す図である。

【図5】実施例1の認証方法を説明する図である。

【図6】実施例1の認証処理のフローチャートである。

【図7】実施例1の登録方法を説明する図である。

【図8】実施例1の登録処理のフローチャートである。

【図9】実施例2の血管画像撮影装置の構成を説明する図である。

【図10】実施例2の認証処理のフローチャートである。

【図11】実施例2の指の位置や姿勢以外の情報に基づくカテゴリ分類方法を説明する図である。

【図12】実施例3の登録処理のフローチャートである。

30

【図13】実施例4の同時に提示された複数の指の血管画像を撮影する血管画像撮影装置の一例を示す図である。

【図14A】実施例4における指の提示位置や姿勢変動の例を説明する図である。

【図14B】実施例4における指の提示位置や姿勢変動の例を説明する図である。

【図14C】実施例4における指の提示位置や姿勢変動の例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

<実施例1>

本実施例では、提示された生体（指）の血管画像を用いた生体認証システムにおいて、指の位置及び姿勢に応じた複数のカテゴリを作成し、各カテゴリに登録された血管画像を参照して、検知した手の位置や姿勢に応じたカテゴリに対応した登録データ（血管画像）を選択して認証を実行するシステムを説明する。

40

【0011】

図1は、実施例1の生体認証システム501の構成を示す図である。

【0012】

本実施例の生体認証システム501は、演算処理をするサーバ502（図3参照）と、少なくとも一つの生体情報抽出端末503（図2参照）とを有する、サーバ502と生体情報抽出端末503とは、ネットワーク504を介して接続されている。

【0013】

図2は、実施例1の生体情報抽出端末503の構成を示す図である。

50

【0014】

生体情報抽出端末503は、血管画像撮影装置2、制御部6、記憶装置11、スピーカ13、表示部14、ユーザID入力部16、データ入力部50及び光源制御部51を有する。

【0015】

血管画像撮影装置2の筐体表面には、血管画像撮影時に指1を血管画像撮影装置2に提示するための開口部3が設けられる。開口部3は、光源10から照射された光（近赤外光）を透過させる素材（例えば、アクリルやガラスなどの透明な部材）を用いる。開口部3には、近赤外光のみを通過させるフィルムを装着すると、血管画像撮影装置2の内部が外部から視認困難になり、セキュリティを向上できる。

10

【0016】

開口部3の下方の筐体内部には撮像部4が配置され、撮像部4は、光学フィルタ5を通過した光（近赤外線）を受光して、電気信号を出力する撮像素子（例えば、CMOSセンサ）を有する。撮像部4が受光した光は電気信号に変換され、データ入力部50を介して血管画像として制御部6に取り込まれる。

【0017】

血管画像撮影装置2の筐体表面の上部には、開口部9が設けられ、開口部9の内側には光源10が配置される。本実施例の血管画像撮影装置2における光源10と撮像部4と指1（生体提示領域1A）との位置関係は、光源10と開口部3（撮像部4）との間に生体提示領域1Aが設けられる他、光源10からの光が照射された生体1が開口部3を経由して撮像部4が撮影できる位置であればよい。例えば、光源10を生体1の側方や下方に設け、光源10から開口部3を経由して照射され、生体1内で散乱した光を開口部3を経由して撮像部4が撮影する形態でもよい。

20

【0018】

さらに、光源10を設けずに、指1に照射された照明光や自然光が指1の内部を透過した光による血管画像を撮像部4が撮影してもよい。

【0019】

また、開口部3に可視光源15を設け、待機時、手を検知した時、認証処理時、認証成功時、認証失敗時などで、それぞれ異なる色で発光することによって、ユーザに認証処理の状態を報知してもよい。

30

【0020】

制御部6は、CPU7、メモリ8及びインターフェイス17を有する。CPU7は、メモリ8に格納されたプログラムを実行し、制御部6に取り込まれた血管画像に基づいて指1の位置、指1の姿勢、血管画像の指領域の明るさ等を計算する。インターフェイス17には、光源制御部51、記憶装置11、スピーカ13、表示部14、ユーザID入力部16、データ入力部50、ネットワーク504が接続される。

【0021】

記憶装置11は、認証処理に必要なデータを格納する。例えば、後述するように、生体情報抽出端末503が認証処理を行う場合、記憶装置11が照合用の生体情報を格納するとよい。スピーカ13は、音（音声、チャイム音など）によって認証結果をユーザに通知する。表示部14は、文字や図形によって認証結果をユーザに通知する表示装置である。

40

【0022】

また、生体情報抽出端末503による認証時に、暗証番号やIDを入力させたり、磁気カードやICチップを読み込ませてもよい。ユーザID入力部16が暗証番号、ID、磁気カード、ICチップの提示を受けることで、登録された多数の生体情報から、照合対象を絞り込むことができ、検索速度及び認証精度を向上できる。特に、絞り込みにより認証対象を一意に特定できる場合は1：1認証となり、認証精度を更に向上できる。

【0023】

データ入力部50は、血管画像撮影装置2と制御部6とを接続し、必要なデータ変換を実行するインターフェイスである。

50

【0024】

光源制御部51は、当該計算結果に基づいて、開口部9の内側に配置する光源10の照射する光量値を決定する。光源10は、設定された光量値に従って発光し、指に光を照射する。制御部6に取り込まれた指血管画像は、メモリ8に格納され、CPU7が、メモリ8に格納された画像から、生体情報の特徴量を抽出し、サーバ502に送信する。

【0025】

また、本実施例の生体情報抽出端末503は、撮像部4で撮影した画像を用いて指の位置や指の姿勢を検知したが、後述する距離センサなどの距離検知手段を用いて、指との距離を測定し、指の位置や指の姿勢を正確かつ高速に検知してもよい。

【0026】

図3は、実施例1のサーバ502の構成を示す図である。

【0027】

サーバ502は、演算部512が所定のプログラムを実行することによって、生体情報抽出端末503が取得した生体情報（例えば、指の血管パターン）を照合して、個人を認証する。サーバ502は、演算部512、メモリ519、記憶部513、及び通信インターフェイス520を有する計算機である。

【0028】

演算部512は、メモリ519に格納されたプログラムを実行し、認証処理を実行する。具体的には、演算部512は、カテゴリ選択部514、カテゴリ作成部515及び認証部516として機能する。

【0029】

カテゴリ選択部514は、後述する認証処理及び登録処理において、撮影された指血管画像に対応するカテゴリを選択する。カテゴリ作成部515は、後述する登録処理において、撮影された指血管画像を登録するカテゴリを新たに作成する。認証部516は、後述する認証処理及び登録処理において、撮影された指血管画像の特徴量と、登録された特徴量とを比較して、指を提示した者を認証する。

【0030】

メモリ519は、不揮発性の記憶素子であるROM及び揮発性の記憶素子であるRAMを含む。ROMは、不変のプログラム（例えば、BIOS）などを格納する。RAMは、DRAM（Dynamic Random Access Memory）のような高速かつ揮発性の記憶素子であり、演算部512が実行するプログラム及びプログラムの実行時に使用されるデータを一時的に格納する。

【0031】

記憶部513は、例えば、磁気記憶装置（HDD）、フラッシュメモリ等からなる半導体記憶装置（SSD）等の大容量かつ不揮発性の記憶装置によって構成されており、演算部512が実行するプログラムを格納する。すなわち、プログラムは、記憶部513から読み出されて、メモリ519にロードされて、演算部512によって実行される。記憶部513は、生体情報データベース518を格納する。生体情報データベース518の構成例は、図4を参照して後述する。

【0032】

通信インターフェイス520は、所定のプロトコルに従って、ネットワーク504を介して他の装置との通信を制御する通信インターフェイス装置である。

【0033】

サーバ502は、入力インターフェイス及び出力インターフェイスを有してもよい。入力インターフェイスは、キーボードやマウスなどが接続され、ユーザからの入力を受けるインターフェイスである。出力インターフェイスは、ディスプレイ装置やプリンタなどが接続され、プログラムの実行結果をオペレータが視認可能な形式で出力するインターフェイスである。

【0034】

演算部512が実行するプログラムは、リムーバブルメディア（CD-ROM、フラッ

10

20

30

40

50

シュメモリなど)又はネットワーク504を介してサーバ502に提供され、非一時的記憶媒体である不揮発性の記憶部513に格納される。このため、サーバ502は、リムーバブルメディアからデータを読み込むインターフェイスを有するとよい。

【0035】

サーバ502は、物理的に一つの計算機上で、又は、論理的又は物理的に構成された複数の計算機上で構成される計算機システムであり、同一の計算機上で複数のスレッドで動作してもよく、複数の物理的計算機資源上に構築された仮想計算機上で動作してもよい。

【0036】

図1から図3では、生体情報抽出端末503が撮影した血管画像の情報に基づく認証処理をサーバ502が実行する構成を説明したが、生体情報抽出端末503に認証部を設けて、認証処理を実行してもよい。

10

【0037】

図1に示す実施例1の生体認証システム501では、指の血管画像を用いて個人を認証するので、指が提示される位置や姿勢の制御が難しく、提示される指の位置や姿勢の変動が大きくなる。このため、登録時と認証時との指の位置や姿勢の変動によって、登録時に撮影した指の血管画像と認証時に撮影した指の血管画像が一致せずに認証精度が低下する。この登録時と認証時の血管画像が一致しづらい問題への対策として、様々な位置や姿勢で指を提示して撮影した指血管画像を登録しておき、認証時は、登録時に撮影した複数の指血管画像と認証することによって、認証精度を向上するアプローチがある。しかし、指の位置や姿勢の変動のバリエーションが多くなると、認証時に多くの登録画像と認証することになり、偶然に他人と誤って認証する確率(他人受入率)が高くなる。また、登録時に、利用者に指を様々な位置や姿勢で提示させることは困難であり、利便性が低下する。

20

【0038】

図4は、実施例1の生体情報データベース518の構成を示す図である。

【0039】

生体情報データベース518は、認証用の生体情報が登録されるデータベースであり、カテゴリ5181、特徴量5182、登録日5183、ID5184及び品質5185を含む。

【0040】

カテゴリ5181は、登録された生体情報のカテゴリを示す。特徴量5182は、登録された生体情報の特徴量である。登録日5183は、生体情報が登録された年月日である。登録日5183は生体情報が登録された時刻の情報を含んでもよい。ID5184は、生体情報を提示した利用者を一意に識別するための識別情報である。品質5185は、登録されて生体情報の品質であり、複数段階(例えば、良、並、悪の3段階)にランク付けされたデータを保持するとよい。

30

【0041】

生体情報データベース518は、ID5184の他、生体情報を提示した利用者の個人情報(氏名、性別、認証用コードなど)を格納してもよい。

【0042】

図5は、実施例1の認証方法を説明する図である。

40

【0043】

指の位置や姿勢に応じたカテゴリを予め用意しておき、認証時に提示された指の位置や姿勢に応じたカテゴリに対応する登録データ(血管画像)を選択し、提示された指の血管画像と認証することによって、認証時の指の位置や姿勢の変動が大きい場合でも、高精度に認証できる。

【0044】

図6は、実施例1の認証処理のフローチャートである。

【0045】

ステップ101で、認証しようとする者が開口部3に指を提示すると、ステップ102では、制御部6が指を検知し、血管画像を撮影するために、光源10が近赤外光を指に照

50

射する初期の光源 10 の制御値（光量）を決定する。

【0046】

ステップ 103 で、撮像部 4 が提示された指の近赤外画像を撮影する。

【0047】

ステップ 104 で、制御部 6 が、撮影された近赤外画像を利用して指の位置や姿勢を検知する。例えば、指への光の当たり方によって、指の位置や姿勢を検知できる。

【0048】

ステップ 105 で、制御部 6 が、指が検出されたかを判定し、指が検知されていなければ、ステップ 102 に戻る。一方、指が検出されていれば、ステップ 106 で、制御部 6 が、検知された指の位置や姿勢、及び撮影された指血管画像の輝度情報などに基づいて光源 10 を制御するための光量を決定する。決定された光量は、ステップ 114 で認証失敗と判定された後の、次の近赤外線画像の撮影に用いられ、指の血管を鮮明に撮影する。

【0049】

ステップ 107 で、制御部 6 が、撮影された血管画像において、指の位置や姿勢による拡大率やゆがみを補正するために正規化処理を実行する。

【0050】

ステップ 108 で、制御部 6 が、正規化処理後の指血管画像から血管の特徴量を抽出する。抽出された特徴量はサーバ 502 に送信される。

【0051】

ステップ 109 で、サーバ 502 のカテゴリ選択部 514 が、検出された指の位置や姿勢に応じたカテゴリを判定し、検知された指の位置や姿勢に対応する一つ以上のカテゴリ n を選択する。ステップ 109 で選択されるカテゴリは一つでも複数でもよく、適切なカテゴリが選択できない場合は、全てのカテゴリを選択してもよい。

【0052】

ステップ 110 で、サーバ 502 の認証部 516 が、選択されたカテゴリに対応して登録されている血管の特徴量と、抽出された血管の特徴量とを照合して照合スコアを算出する。なお、選択されたカテゴリに照合用のデータが登録されていない場合、選択された以外のカテゴリのデータと照合する。

【0053】

ステップ 111 で、認証部 516 が、算出された照合スコアと所定の閾値 TH1 とを比較し、照合スコアが閾値 TH1 より大きい場合は、認証成功後処理を実行し（ステップ 112）、認証処理を終了する（ステップ 113）。一方、照合スコアが閾値 TH1 以下である場合は、ステップ 114 で、サーバ 502 が、認証タイムアウトを判定する。認証の開始（例えば、画像の撮影）から所定のタイムアウト時間を経過していなければ、ステップ 103 に戻り、新たに近赤外線画像を撮影して、認証処理を繰り返す。このとき、ステップ 106 で決定された条件（光量）で近赤外線画像を撮影する。一方、所定のタイムアウト時間を経過していれば、認証失敗として、認証処理を終了する（ステップ 113）。

【0054】

なお、後述する距離センサや距離画像カメラなどの距離検知手段を血管画像撮影装置 2 に設けた場合、ステップ 103 で、近赤外画像撮影タイミングで、距離検知手段が距離情報を取得する。そして、ステップ 104 では、制御部 6 が、取得された距離情報を利用して指の位置や姿勢を検知する。このように、距離情報を用いると、指の位置や姿勢を高精度に検知できる。

【0055】

図 7 は、実施例 1 の登録方法を説明する図である。

【0056】

認証が成功すると、認証時に撮影した指の血管画像を、認証時の指の位置や姿勢に対応したカテゴリに追加登録し、又は登録画像を更新する。システムの運用開始時に、複数のカテゴリに対応する登録画像を用意しなくても、運用の中で認証成功時に撮影された血管画像を登録する。このため、登録のための特別な指導を利用者に行う必要がなく、高い利

10

20

30

40

50

便性をもった認証システムを実現できる。

【0057】

図8は、実施例1の登録処理のフローチャートである。

【0058】

ステップ201で、利用者が開口部3に指を提示すると、ステップ202で、サーバ502の認証部516が認証処理（例えば、図6に示す認証処理）を実行する。

【0059】

ステップ203では、ステップ202で認証失敗と判定された場合はステップ202に戻る。一方、認証成功と判定された場合、ステップ204で、認証部516が、認証成功時に取得した血管画像や、指が提示された位置や姿勢に基づいて、認証成功時に撮影した血管画像が登録可能な品質かを判定する。例えば、血管の鮮明さを表す血管コントラスト値を血管画像から計算し、コントラスト値が所定の閾値以上であれば、血管が鮮明に撮影されている登録可能な品質であると判定してもよい。また、撮影された血管画像中の血管の量が所定の閾値以上であれば登録可能な品質であると判定してもよい。また、血管画像の輝度（明るさ）に基づいて、明るすぎずかつ暗すぎない血管画像を登録可能な品質であると判定してもよい。また、ステップ202における認証処理の結果（本人のデータとの類似度や他人のデータとの類似度）によって、他人受入率が低くかつ本人拒否率が低い血管画像を登録可能な品質であると判定してもよい。さらに、前述した複数の条件を組み合わせ判定してもよい。

10

【0060】

ステップ205では、ステップ204で血管画像が登録できる品質であると評価されると、ステップ206に進み、登録できない品質であればステップ202に戻る。

20

【0061】

ステップ206で、サーバ502のカテゴリ作成部515が、認証者が認証成功した時の指の位置や姿勢に対応するカテゴリnに既にデータが登録されているかを判定する。カテゴリnに既にデータが登録されている場合はステップ207に進み、登録されていない場合は、サーバ502のカテゴリ作成部515が、認証成功した血管画像をカテゴリnの登録データに追加登録し（ステップ210）、登録処理を終了する（ステップ211）。

【0062】

ステップ207で、カテゴリ作成部515が、既にカテゴリnに登録されている血管画像の特徴量と、認証成功時に撮影した血管画像の特徴量とを比較し、登録を更新するかを判定する。具体的には、カテゴリnに血管画像が登録されていない場合、撮影された血管画像の特徴量を登録する。また、撮影された血管画像の品質がカテゴリnに登録されている血管画像の品質より良い場合、撮影された血管画像の特徴量を登録して、登録データを更新する。このような登録データの更新によって、生体の季節性（例えば、気温の変化による指の血管の膨張や収縮）に合わせて登録データが更新されるので、高精度に認証できる。

30

【0063】

ステップ208で、ステップ207の判定結果が「更新しない」であればステップ202に戻る。一方、ステップ207の判定結果が「更新する」であれば、ステップ209で、カテゴリ作成部515が、認証成功時に撮影した血管画像で登録データを更新し、ステップ211で登録処理を終了する。

40

【0064】

以上に説明したように、実施例1の生体認証システムでは、カテゴリ選択部514が、血管画像の撮影タイミングで取得した、生体の位置及び姿勢の情報を含む補助情報に基づいて、認証用生体情報に対応するカテゴリを選択し、認証部516が、前記選択されたカテゴリの登録生体情報と前記認証用生体情報とを比較して、認証処理を実行するので、高信頼かつ高速で認証できる。

【0065】

生体情報データベース518が、認証用生体情報と、認証用生体情報に対応するカテゴ

50

りとを関連付けて記録するので、カテゴリを選択しやすく、高速で生体情報を照合できる。

【0066】

また、提示される生体を手である公知の背景技術と異なり、実施例1における生体は指であり、生体が小さいことから、位置の変動も大きい、姿勢も変動する。また、手は平たい形状なので水平に提示しやすいが、指は円筒形状なので指の長手方向を軸として回転した状態で提示されることがある。このため、実施例1では、指を非接触で提示する認証において、位置の変動だけでなく姿勢の変動も考慮してカテゴリを選択することによって、従来技術より高精度で認証できる。

【0067】

＜実施例2＞

本実施例では、実施例1と同様に、複数のカテゴリの中から選択したカテゴリに登録されている生体情報と認証を行うが、実運用において生体の提示位置や提示姿勢の制限が可能な場合において高精度な認証を実現する構成について説明する。

【0068】

実施例2の説明において、前述した実施例1と同じ構成及び同じ処理（機能）には同じ符号を付し、これらの説明は省略する。

【0069】

図9は、実施例2の血管画像撮影装置2の構成を説明する図である。

【0070】

実施例2の血管画像撮影装置2では、利用者が指1を提示する指提示部20を開口部3に設け、認証時及び登録時に利用者は指を指提示部20に接触させて指を提示して、指の位置や姿勢を制限できる。従って、実運用において、利用者の多くが同じ位置（基本位置）および同じ姿勢（基本姿勢）で指を提示することが期待できる。しかし、利用回数が増えると、基本位置及び基本姿勢から逸脱した状態で指が提示される頻度が増え、認証失敗の頻度が増加する。そこで、基本位置及び基本姿勢で提示した指を撮影して得られる指血管画像の血管特徴を基本登録データとして記憶装置11に登録し、基本位置及び基本姿勢の少なくとも一つが逸脱して提示された指の血管画像に対応するように複数のカテゴリを作成する。

【0071】

認証時は、利用者が提示した指の血管画像から抽出した血管特徴と基本登録データとを照合し、さらに、提示された指の位置や姿勢に応じたカテゴリの登録データと抽出した血管特徴とを照合し、複数の登録データとの照合結果を総合して、基本位置及び基本姿勢から逸脱して指を提示した場合でも高精度な認証を実現できる。本実施例では、基本登録データとの照合と、認証時の指の位置や姿勢に対応するカテゴリの登録データとの照合との2回の照合が行われるので、全てのカテゴリの登録データと照合するより、少ない回数で高精度な認証が実現できる。

【0072】

また、本実施例においても、実施例1と同様に、認証時の指の位置や姿勢に応じたカテゴリの登録データとのみ照合してもよい。

【0073】

図10は、実施例2の認証処理のフローチャートである。

【0074】

ステップ301で、認証しようとする者が開口部3に指を提示すると、ステップ302では、制御部6が指を検知し、血管画像を撮影するために、光源10が近赤外光を指に照射する初期の光源10の制御値（光量）を決定する。

【0075】

ステップ303で、撮像部4が提示された指の近赤外画像を撮影する。

【0076】

ステップ304で、制御部6が、撮影された近赤外画像を利用して指の位置や姿勢を検

10

20

30

40

50

知する。

【0077】

ステップ305で、制御部6が、指が検出されたかを判定し、指が検知されていなければ、ステップ302に戻る。一方、指が検出されていれば、ステップ306で、制御部6が、検知された指の位置や姿勢、及び撮影された指血管画像の輝度情報などに基づいて光源10を制御するための光量を決定する。決定された光量は、ステップ317で認証タイムアウトと判定された後の、次の近赤外線画像の撮影に用いられ、指の血管を鮮明に撮影する。

【0078】

ステップ307で、制御部6が、撮影された血管画像において、指の位置や姿勢による拡大率やゆがみを補正するために正規化処理を実行する。

【0079】

ステップ308で、制御部6が、正規化処理後の指血管画像から血管の特徴量を抽出する。抽出された特徴量はサーバ502に送信される。

【0080】

ステップ309で、サーバ502の認証部516が、抽出された血管特徴と、指を基本位置に基本姿勢で提示した状態で撮影された指血管画像の血管特徴である基本登録データと、を照合して、照合スコア1を算出する。

【0081】

ステップ310で、認証部516が、算出された照合スコア1と所定の閾値TH1とを比較し、照合スコアが閾値TH1より大きい場合は、認証成功後処理を実行し（ステップ311）、認証処理を終了する（ステップ312）。一方、照合スコアが閾値TH1以下である場合は、ステップ313で、サーバ502のカテゴリ選択部514が、検出された指の位置や姿勢に応じたカテゴリを判定し、検知された指の位置や姿勢に対応するカテゴリnを選択する。

【0082】

ステップ314で、認証部516が、選択されたカテゴリnに登録された血管特徴と、ステップ308で抽出された血管特徴とを照合して、照合スコア2を算出する。

【0083】

ステップ315で、認証部516が、算出された照合スコア2と所定の閾値TH2とを比較し、照合スコアが閾値TH2より大きい場合は、認証成功後処理を実行し（ステップ316）、認証処理を終了する（ステップ312）。一方、照合スコアが閾値TH2以下である場合は、ステップ317で、サーバ502が、認証タイムアウトを判定する。認証の開始（例えば、画像の撮影）から所定のタイムアウト時間を経過していなければ、ステップ303に戻り、新たに近赤外線画像を撮影して、認証処理を繰り返す。このとき、ステップ306で決定された条件（光量）で近赤外線画像を撮影する。一方、所定のタイムアウト時間を経過していれば、認証失敗として、認証処理を終了する（ステップ312）。

【0084】

次に、指の位置や姿勢以外によるカテゴリの変形例を説明する。図11は、指の位置や姿勢以外の情報に基づくカテゴリ分類方法を説明する図である。

【0085】

これまで説明した例では、提示した指の位置や姿勢に基づいてカテゴリ进行分类している。しかし、指の位置や姿勢が変動しない場合でも、血管の膨張や収縮によって、血管が鮮明に見える場合と、血管が不鮮明に見える場合との違いによって、登録時と認証時の血管画像の違いが大きくなり、認証精度が低下する場合がある。そこで、撮影した指血管画像を認証時の指の位置や姿勢に応じたカテゴリに登録するが、図11に示すように、基本登録データや位置や姿勢に基づいたカテゴリの登録データとの一致度が低い場合、血管画像が不鮮明という別のカテゴリに分類し、同カテゴリの登録データとして認証時に撮影した指血管画像を登録する。認証時は、基本登録データや位置や姿勢に基づいたカテゴリの登

10

20

30

40

50

録データとの一致度が低い場合、血管画像が不鮮明というカテゴリの登録データとの照合によって、指の位置及び姿勢の変動がなく、血管の鮮明度の変動が大きい場合でも、高精度に認証できる。

【0086】

登録データとの照合結果に基づいてカテゴリを判定し、判定されたカテゴリの登録データ（生体情報）と照合して認証を行う処理は図10のフローチャートと同じでよい。本実施例において、図10のフローチャートのステップ313では、ステップ309における基本登録データとの照合によって指血管画像の血管量の差を算出し、算出された血管量の差などの生体情報の変動に基づいてカテゴリを判定できる。また、登録時と認証時の血管画像の血管量の差だけでなく、認証時の血管画像の血管量に基づいてカテゴリを判定すると、血管量の変動が大きい場合にも、高精度に認証できる。

10

【0087】

以上に説明したように、実施例2の生体認証システムでは、カテゴリ選択部514が、生体の位置及び姿勢の情報と血管画像の鮮明度の情報とに基づいて、認証用生体情報に対応するカテゴリを選択するので、長期的な使用による、生体の変動に対応できる。例えば、生体のコンディションや季節要因に追従できる。

【0088】

<実施例3>

実施例1及び実施例2では、既に存在する複数のカテゴリの中から生体情報を登録するカテゴリを選択するが、本実施例では、認証成功時に、利用者のかざした指の位置や姿勢などのバリエーションに応じて、新規に作成されたカテゴリに生体情報を登録することによって、高精度に認証する構成を説明する。

20

【0089】

本実施例における認証処理は、実施例1の図6のフローチャートや実施例2の図10のフローチャートと同様の処理を行うことができる。

【0090】

本実施例では、登録するカテゴリを予め設定する必要がなく、初期登録以外の登録データを準備しなくてよい。認証成功時に、認証時の指の位置や姿勢と、登録時の指の位置や姿勢との違いに基づいて新たなカテゴリを作成し、認証時の指の位置や姿勢に対応するカテゴリに認証成功時の血管特徴を登録する。実施例2のように、認証時と登録時との血管の鮮明度の違いに基づいて新たなカテゴリを作成してもよい。

30

【0091】

利用者の生体の提示方法の傾向や、認証装置の設置環境の違いに起因して、提示される生体の位置や姿勢に偏りが生じる場合、生体の位置や姿勢の偏りに応じてカテゴリが生成されるため、利用者の癖や認証装置の設置環境に対応して、高精度に認証できる。

【0092】

図12は、実施例3の登録処理のフローチャートである。

【0093】

ステップ401で、利用者が開口部3に指を提示すると、ステップ402で、サーバ502の認証部516が認証処理（例えば、図6や図10に示す認証処理）を実行する。

40

【0094】

ステップ403では、ステップ402で認証失敗と判定された場合はステップ402に戻る。一方、認証成功と判定された場合、ステップ404で、認証部516が、認証成功時に取得した血管画像や、指が提示された位置や姿勢に基づいて、認証成功時に撮影した血管画像が登録可能な品質かを判定する。例えば、血管の鮮明さを表すような血管コントラスト値を血管画像から計算し、血管の鮮明度が認証に用いる登録画像として十分な品質かを判定する。また、血管画像の輝度（明るさ）に基づいて品質を判定してもよい。

【0095】

ステップ405では、ステップ404で血管画像が登録できる品質であると評価されると、ステップ406に進み、登録できない品質であればステップ402に戻る。

50

【0096】

ステップ406で、サーバ502のカテゴリ作成部515が、認証成功時に撮影した血管画像と、ステップ402の認証処理において、既に定義されているカテゴリに登録されている血管画像との相違度を計算する。例えば、認証成功時に指が提示された位置や姿勢と、登録時に指が提示された位置や姿勢との差異に基づいて計算できる。また、認証結果を用いて血管画像の相違度を計算してもよい。例えば、閾値に近いところで認証成功と判定された場合、認証時に提示された指の血管画像を別なカテゴリに登録した方がよい。

【0097】

ステップ407で、カテゴリ作成部515が、相違度を判定し、ステップ406で計算された相違度が所定の閾値TH3以下であればステップ402に戻る。一方、計算された相違度が閾値TH3より大きければ、ステップ408で、認証時の血管画像を記憶装置11に保存して、新たなカテゴリに登録される画像の候補とする。

10

【0098】

ステップ409で、カテゴリ作成部515が、新たなカテゴリを生成するかを判定する。複数回の認証で提示された血管画像の類似度が高ければ、当該利用者は認証時に撮影された血管画像を提示する傾向がある。このため、当該利用者が提示して記憶装置11に保存されている複数の血管画像同士の類似度が高ければ、新たなカテゴリを生成する。なお、記憶装置11に格納されている類似度が高い血管画像の数を、新たなカテゴリを生成する条件にしてもよい。例えば、所定の類似度の血管画像が所定数だけ記憶装置11に格納された場合に、新たなカテゴリを生成してもよい。

20

【0099】

ステップ410では、ステップ409でカテゴリが生成されないと判定されればステップ402に戻る。一方、カテゴリが生成されると判定されれば、ステップ411で、カテゴリ作成部515が、記憶装置11に保存されている、新たなカテゴリに登録される候補である複数の血管画像の中で、新しく生成されたカテゴリの代表となる画像を追加の登録データとして選出する。例えば、登録候補の血管画像のうち品質スコアが良かった画像を代表画像に選出してもよい。また、複数の登録候補の血管画像の類似度を算出し、他の候補画像との類似度が高い（類似範囲の中心にある）画像を代表画像に選出してもよい。

【0100】

ステップ412では、カテゴリ作成部515が、ステップ411で選出された血管画像を、ステップ409で生成した新たなカテゴリに登録し、ステップ413で、登録処理を終了する。

30

【0101】

登録時は、新たなカテゴリを生成して、認証した生体情報を登録するだけでなく、実施例1のように、認証した生体情報を既に存在するカテゴリに追加登録したり、登録された生体情報を更新してもよい。

【0102】

以上に説明したように、実施例3の生体認証システムでは、カテゴリ作成部515が、認証部による比較の結果、登録生体情報と認証用生体情報との相違度が所定の値より大きい場合、取得した補助情報に対応するカテゴリを作成するので、使用者のクセや偏りを事前に調査することなく、生体認証システムを高精度で運用できる。また、使用者のクセや偏りを、システムが学習するので、管理の手間を減少できる。

40

【0103】

<実施例4>

本実施例では、実施例1と同様に、複数のカテゴリの中から選択したカテゴリに登録されている生体情報と認証を行うが、複数の指を同時に提示して認証を行う指血管認証において高精度に認証する構成を説明する。なお、実施例4の生体認証システムにおいて、前述した実施例と同じ構成や機能には同じ符号を付し、それらの説明を省略する。また、実施例1から3のいずれの特徴を実施例4に適用してもよい。

【0104】

50

図13は、同時に提示された複数の指の血管画像を撮影する血管画像撮影装置2の一例を示す図である。血管画像撮影装置2では、CPU7が、メモリ8に格納されたプログラムを実行し、開口部3の上に複数の指(手)1が提示されると、複数の指の血管画像を撮影するために光源10を制御し、提示された複数の指に近赤外光を照射する。指に照射され、散乱された光を開口部3の下方に配置した撮像部4が受光して、血管画像を撮影する。制御部6は、撮影された血管画像を取り込み、メモリ8に記憶される。そして、CPU7は、メモリ8に記憶された画像の特徴と、予め記憶装置11に格納されている画像の特徴とを照合し、認証を行う。また、撮像部4の近傍に距離センサ12を設ける。距離センサ12は、例えば距離画像カメラであって、提示された手までの距離の情報を含む距離画像を撮影する。距離センサ12を用いることによって、提示された複数の指1の位置及び姿勢を正確に検出できる。

10

【0105】

図13に示す血管画像撮影装置2は、提示する指の位置や姿勢の自由度が高く、多くの人が利用する場合、さまざまな位置や姿勢に指が提示されることが想定される。提示される手の位置や姿勢のバリエーションが大きい、すなわち、登録時の手の位置や姿勢と認証時の指の位置や姿勢との違いが大きいと、認証精度が低下する。そこで、実施例1と同様に、指の位置や姿勢に応じて作成された複数のカテゴリに血管画像を登録し、認証時に提示された指の位置や姿勢に応じたカテゴリの登録データを選択して、撮影された血管画像の特徴と選択された登録データとの照合によって、高精度な認証を実現する。カテゴリ間の違いが大きくなるように、指の位置や姿勢に応じたカテゴリを作成することによって、提示される指の位置や姿勢のバリエーションが大きい場合でも、高精度に認証できる。

20

【0106】

図14Aから図14Cは、図13に示す血管画像撮影装置2において、指の提示位置や姿勢変動の例を説明する図である。

【0107】

図14Aは、登録時に推奨される、指が提示される位置や姿勢の例を示し、手のひらが開口部3(開口部3を構成する透明な部材)の上に置かれている。このとき指が提示される位置(基本位置)や姿勢(基本姿勢)に対応するカテゴリを基本カテゴリと定義する。

【0108】

図13に示す血管画像撮影装置2は、指を装置に接触した状態と、指を装置から離れた非接触状態との、どちらでも認証できるので、図14Bに示すように基本姿勢かつ非接触状態での指血管画像でカテゴリを作成するとよい。

30

【0109】

また、図13に示す血管画像撮影装置2は、指先の提示位置の制限がないため、開口部3の平面上で手が回転した状態で指が提示されることがある。そのため図14Cに示すように手の回転した状態の指血管画像でカテゴリを作成するとよい。

【0110】

また、図5に示すように、指先を下げた姿勢で撮影された指血管画像でカテゴリを作成し、指先を上げた姿勢で撮影した指血管画像でカテゴリを作成するとよい。また、指の姿勢として、指の曲げ及び指の反り返りなどの状態で撮影した指血管画像でカテゴリを作成してもよい。

40

【0111】

さらに、複数の指の位置や姿勢を組み合わせたカテゴリを作成してもよい。例えば、非接触状態(図14B)かつ手が回転した状態(図14C)でカテゴリを作成してもよい。

【0112】

また、提示された指毎に位置や姿勢を判定して、各指の位置や姿勢に対応するカテゴリを選択して、登録データと照合してもよい。

【0113】

図13に示す、複数の指が提示される血管画像撮影装置2を用いた指血管認証装置における、登録処理の一例を説明する。登録時は、鮮明な指血管画像を安定に取得するために

50

、開口部 3 を構成する透明部材に指が接触した状態で指血管画像を撮影する。登録時に、指を開口部 3 から離して非接触な状態で提示すると、指と開口部 3 との距離が大きく変動し、安定した指血管画像の取得が難しい。一方、登録時に、開口部 3 を構成する透明部材に指を接触させることによって、開口部 3 と指との間の距離の変動を抑制でき、安定した指血管画像を取得できる。

【0114】

さらに、より再現性が高い指血管画像を登録するため、登録時に、指血管画像を複数回撮影し、撮影された血管画像同士の類似度を計算し、計算された類似度が高い（類似範囲の中心にある）指血管画像を登録データとして選択することによって、認証時の再現性が高い指血管画像を登録し、高精度な認証が実現できる。

10

【0115】

登録処理の実際の運用においては、登録時に利用者が指を血管画像撮影装置 2 に複数回提示して、指血管画像の登録が完了した後、登録に使用した血管画像撮影装置 2 を用いて認証処理を行い、正しく登録されているかを確認できる。この登録確認のための認証処理時に認証成功となった指血管画像を追加で登録してもよい。

【0116】

最初の登録時の指の位置及び姿勢に対応するカテゴリに血管画像を登録し、登録確認のための認証時には最初の登録時と異なるカテゴリに対応する指の位置や姿勢で指を提示させ、最初の登録時と追加の登録時とで異なるカテゴリに指血管画像を登録できる。

【0117】

利用者は、1 度の登録処理と、その登録確認処理だけで、複数のカテゴリに血管画像を登録できるため、高い利便性と高い認証精度を両立できる。

20

【0118】

例えば、最初の登録時に、指を開口部 3 を構成する透明部材に接触した状態で撮影した指血管画像を登録し、登録確認のための認証処理時に、指を開口部 3 から離れた非接触の状態に認証し、非接触の状態に撮影した指血管画像を追加登録することで、開口部 3 を構成する透明部材に指を接触した状態と、指を開口部 3 から離れた非接触の状態の 2 通りのカテゴリの指血管画像を登録することができる。このように、接触状態と非接触状態の 2 カテゴリに登録することによって、実運用において、多くの利用者が指を装置から離れた非接触の状態に認証を行う場合に、高い認証精度を実現できる。

30

【0119】

以上に説明したように、実施例 4 の生体認証システムでは、前記生体に光を照射する光源 10 を生体の上方に設け、光源 10 から照射され生体を透過した光による血管画像を撮影する撮像部 4 を生体の下方に設けたので、複数の指（手）が提示された場合に、複数の指を同時に撮影して、指毎にカテゴリを選択して登録データと照合できる。また、ウォークスルー型の生体認証システムを構築でき、利便性が高い生体認証を提供できる。

【0120】

<実施例 5>

本実施例では、実施例 1 と同様に、複数のカテゴリの中から選択したカテゴリに登録されている生体情報と認証を行うが、認証する周囲の環境を認識し、認識した周囲の環境に対応するカテゴリを作成し、生体情報を登録する。認証時には、周囲の環境に対応するカテゴリに登録されている生体情報と照合する認証によって、高精度に認証する構成を説明する。なお、実施例 5 の生体認証システムにおいて、前述した実施例と同じ構成や機能には同じ符号を付し、それらの説明を省略する。また、実施例 1 から 3 のいずれの特徴を実施例 5 に適用してもよい。

40

【0121】

認証処理及び登録処理は、前述した実施例 1 から 3 と同様に行うことができる。認証時は、撮影された画像中の生体以外の領域の環境光などの周囲の環境を認識し、認識した周囲の環境に対応するカテゴリに登録されている生体情報と、提示された生体情報とを比較して、利用者を認証する。周囲の環境に基づいて照合するカテゴリを選択することによ

50

て、環境光の量が大きく異なる場合に、認証時に提示する生体の位置や姿勢の変動に影響されず、高精度に認証できる。

【0122】

登録時は、認証時、認証前又は認証後のタイミングの近赤外画像の輝度情報を利用して、撮影された画像中の生体以外の領域の環境光などの周囲の環境を認識する。認識された周囲の環境と登録時の周囲の環境との差が大きい場合、登録時の周囲の環境に対応するカテゴリ（周囲環境カテゴリ）と異なるカテゴリを新たに作成する。認証が成功した場合に、認証時の周囲環境カテゴリが登録時の周囲環境カテゴリと異なる場合、認証時に取得した生体情報を新しい周辺環境カテゴリに登録する。

【0123】

本実施例は、固定的に設置される認証装置の設置位置における環境光が変化する場合でも、高精度に認証できる。また、スマートフォンなどの移動する認証装置では、認証時の周囲の環境が変動する。携帯可能な装置に設けられる認証装置でも、高精度に認証できる。

【0124】

以上に説明したように、実施例5の生体認証システムでは、カテゴリ選択部514が、撮影された画像中の前記生体以外の領域から抽出された背景情報に基づいて、認証用生体情報に対応するカテゴリを選択するので、反射光を用いた生体認証システムにおいて、高精度で認証できる。また、認証を行う場所の環境によって異なるカテゴリで生体情報を登録するので、高精度で認証できる。例えば、スマートフォンやタブレット端末に適用することによって、指紋を検出する生体センサを設けなくても、高精度な生体認証が可能となる。

【0125】

なお、実施例5の生体認証システムでは、多様な光度や波長の光で高精度な認証ができるので、生体認証専用の光源を設けなくてもよい。

【0126】

なお、本発明は前述した実施例に限定されるものではなく、添付した特許請求の範囲の趣旨内における様々な変形例及び同等の構成が含まれる。例えば、前述した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに本発明は限定されない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えてもよい。また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えてもよい。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をしてもよい。

【0127】

また、前述した各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等により、ハードウェアで実現してもよく、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し実行することにより、ソフトウェアで実現してもよい。

【0128】

各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリ、ハードディスク、SSD（Solid State Drive）等の記憶装置、又は、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に格納することができる。

【0129】

また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、実装上必要な全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には、ほとんど全ての構成が相互に接続されていると考えてよい。

【符号の説明】

【0130】

1：指 2：血管画像撮影装置 3：開口部 4：撮像部 5：光学フィルタ 6：制御部 7：CPU 8：メモリ 9：開口部 10：光源 11：記憶装置 12：距離センサ 13：スピーカ 14：表示部 15：可視光源 16：ユーザID入力部 17

10

20

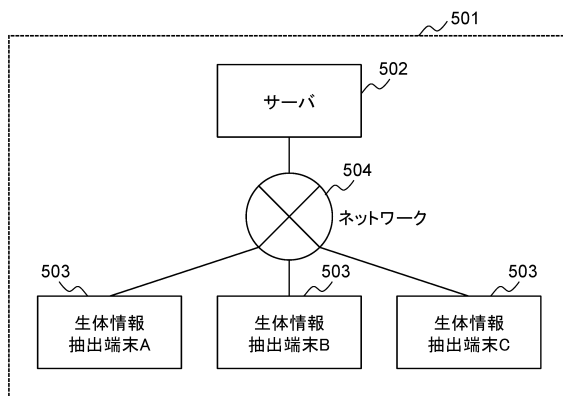
30

40

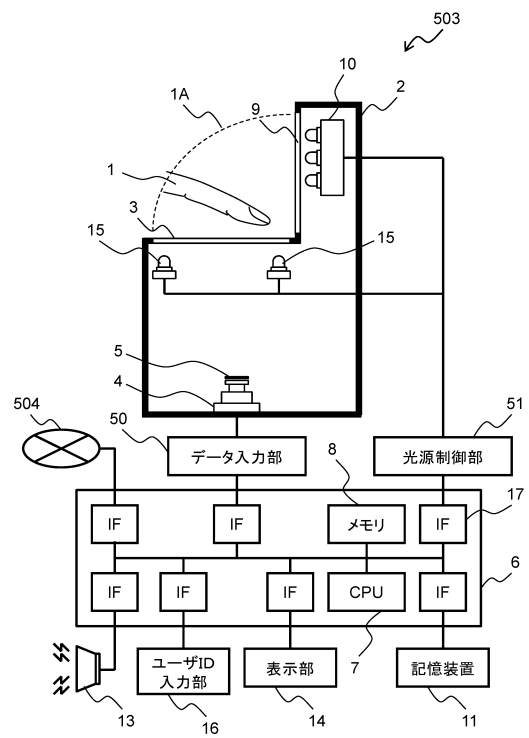
50

：インターフェイス 50：データ入力部 51：光源制御部

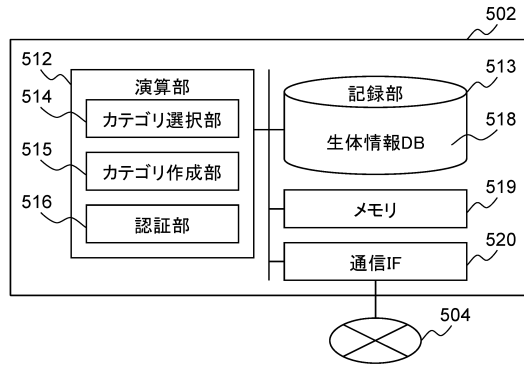
【図 1】



【図 2】



【図 3】

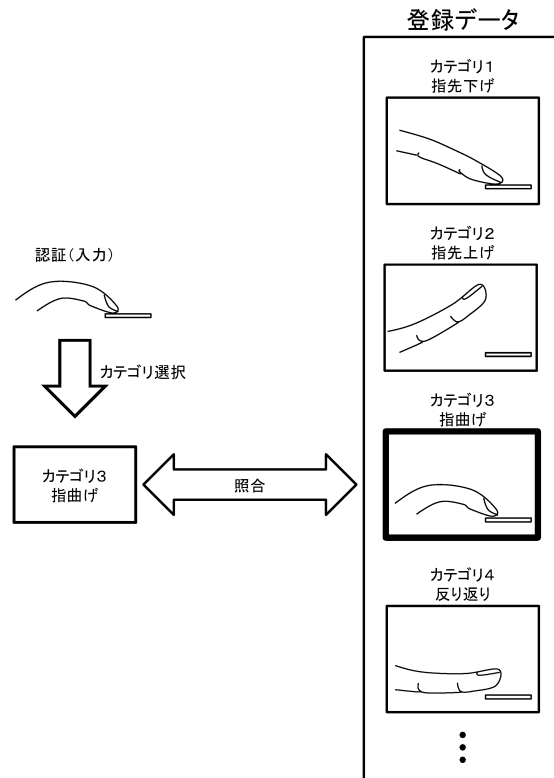


【図 4】

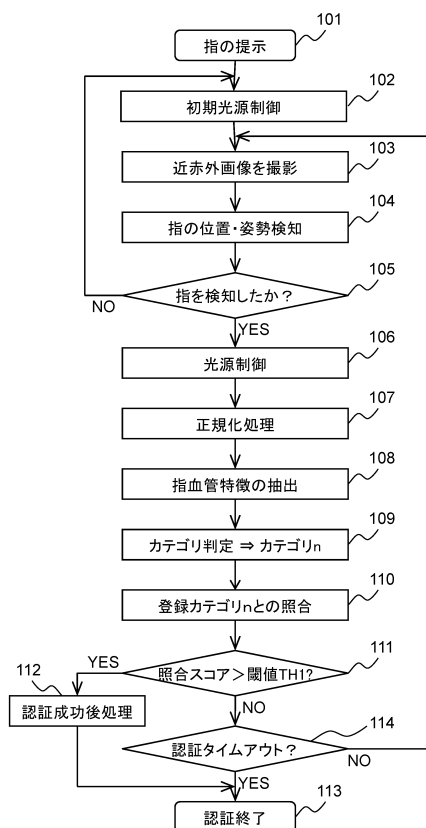
5181 カテゴリ	5182 特徴量	5183 登録日	5184 ID	5185 品質

生体情報データベース 518

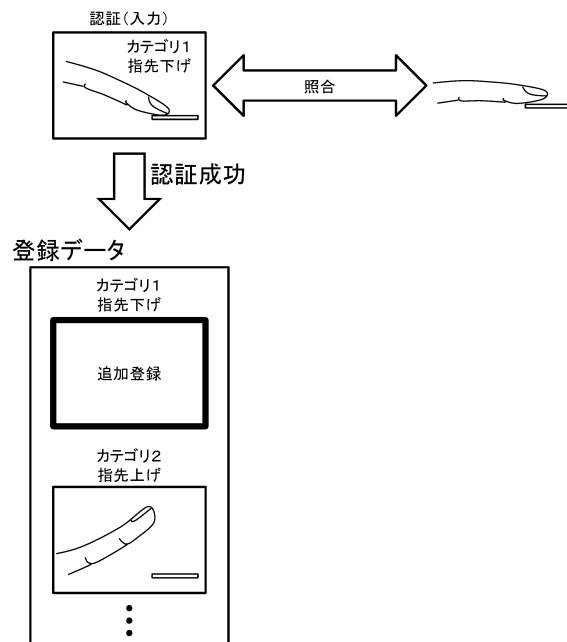
【図 5】



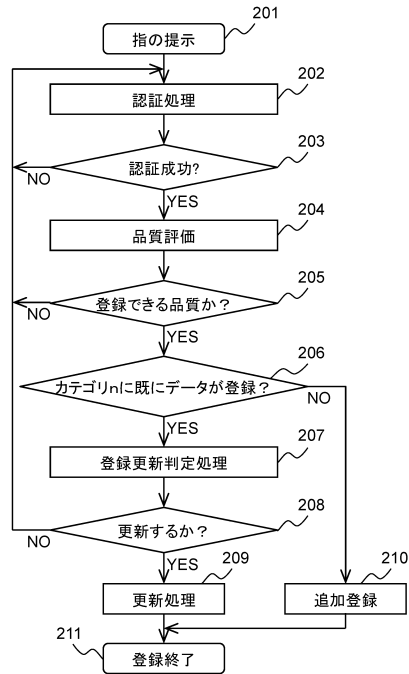
【図 6】



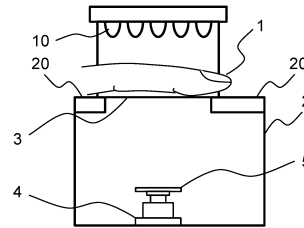
【図 7】



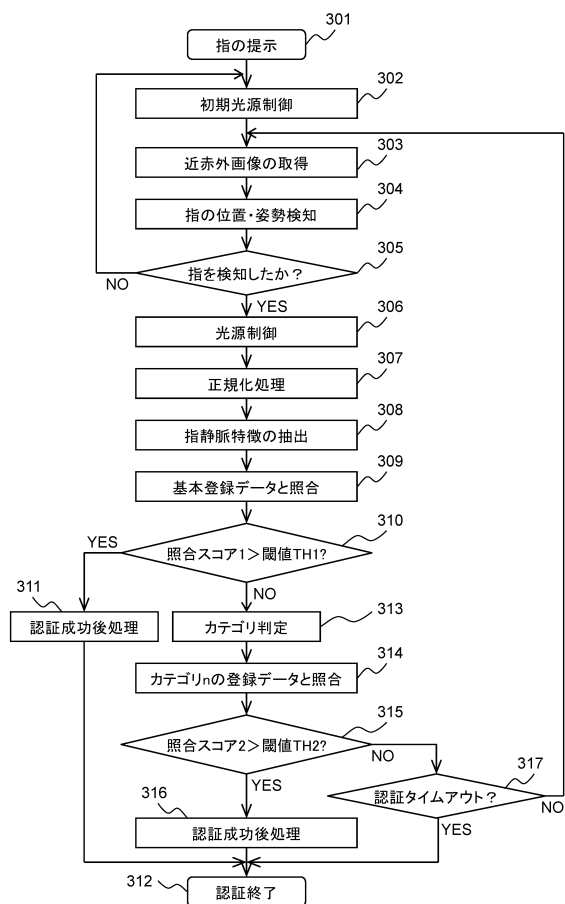
【図 8】



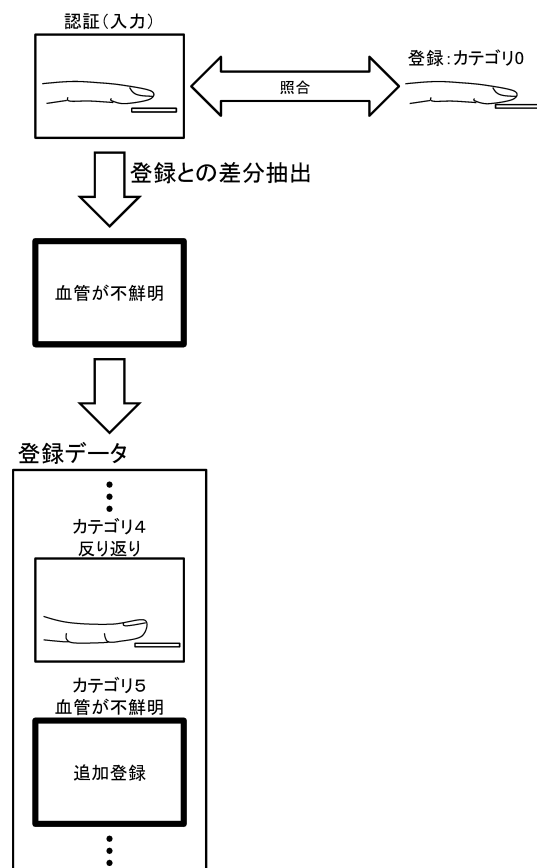
【図 9】



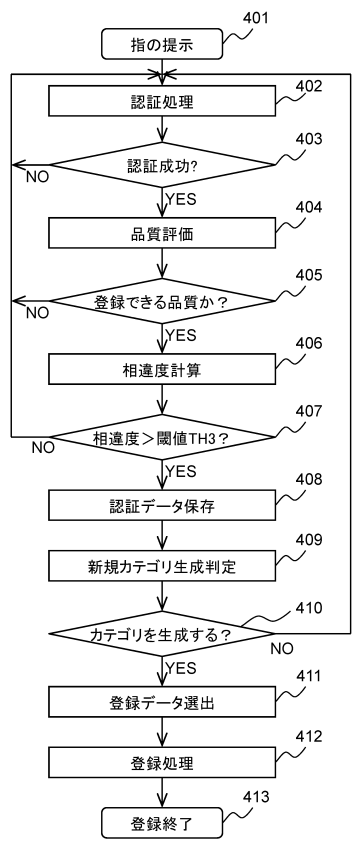
【図 10】



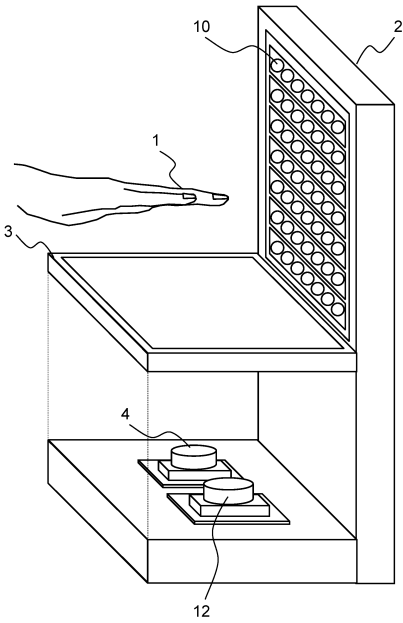
【図 11】



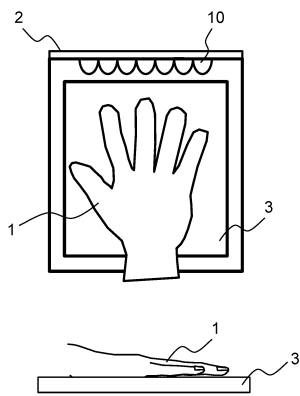
【図 1 2】



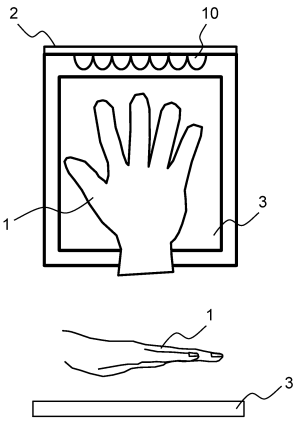
【図 1 3】



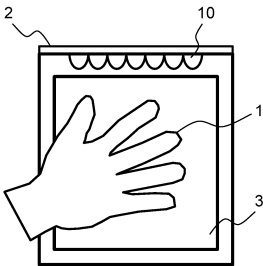
【図 1 4 A】



【図 1 4 B】



【図 1 4 C】



フロントページの続き

- (72)発明者 中崎 溪一郎
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 長坂 晃朗
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内
- (72)発明者 宮武 孝文
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

審査官 千葉 久博

- (56)参考文献 特開2015-106386 (JP, A)
特開2014-16822 (JP, A)
特開2010-250466 (JP, A)
特開2010-79448 (JP, A)
米国特許出願公開第2011/0304720 (US, A1)
国際公開第2017/004464 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|---------|
| G 0 6 T | 7 / 0 0 |
| G 0 6 T | 1 / 0 0 |