

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4564804号
(P4564804)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月6日 (2010.8.6)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 T 7/00 (2006.01)

G 0 6 T 7/00 5 3 0

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-253240 (P2004-253240)
 (22) 出願日 平成16年8月31日 (2004.8.31)
 (65) 公開番号 特開2006-72553 (P2006-72553A)
 (43) 公開日 平成18年3月16日 (2006.3.16)
 審査請求日 平成19年8月27日 (2007.8.27)

(73) 特許権者 000108085
 セコム株式会社
 東京都渋谷区神宮前一丁目5番1号
 (74) 代理人 100123674
 弁理士 松下 亮
 (72) 発明者 氏家 秀紀
 東京都三鷹市下連雀8-10-16 セコ
 ム株式会社内

審査官 新井 則和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体情報照合装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被認証対象者の生体情報を読み取り、生体情報データとして入力する生体情報入力部と、

前記入力された生体情報データについて補正の要否を判定し、補正が不要なときには前記入力された生体情報データをそのまま出力し、補正が必要なときには前記生体情報データに所定の補正処理を施して補正処理後の生体情報データを出力する補正処理部と、

前記補正処理部から出力された前記生体情報データから固有の特徴データを抽出する特徴抽出部と、

前記補正処理部から出力された生体情報データが、補正処理されていない場合には通常の評価基準により該生体情報データの品質評価を行い、補正処理されている場合には前記評価基準を引き上げて前記補正処理後の生体情報データの品質を評価する品質評価部と、

前記品質評価部による評価が前記評価基準を満足するときには前記特徴データを通常登録データとして登録し、前記評価基準を満足しないときには、前記特徴データに加えて所定の付加情報を追加した特別登録データを登録する登録部と、

入力された生体情報データから抽出された特徴データと前記通常登録データまたは前記特別登録データとを照合して、一致するか否かを判定する照合部と、
 を備えることを特徴とする生体情報照合装置。

【請求項2】

前記特別登録データは、パスワード認証を併用する旨の情報及び対応するパスワード情

10

20

報を前記付加情報として含み、

前記照合部は、

前記通常登録データとして登録されている生体情報について照合する場合には、生体情報データから抽出された特徴データと登録されている生体情報の特徴データとが一致するかどうかを第1の照合基準により判定し、

前記特別登録情報として登録されている生体情報について照合する場合には、前記第1の照合基準よりも緩やかな第2の照合基準を用いて前記特徴データが一致するかどうかを仮判定するとともにパスワードによる認証を行い、前記仮判定およびパスワード認証の双方が一致したときに入力された生体情報と登録されている生体情報とが一致したものと判定することを特徴とする請求項1に記載の生体情報照合装置。

10

【請求項3】

前記品質評価部は、前記生体情報データ中に存在する前記特徴データの抽出に利用できない不明確情報の量または前記生体情報データ全体に対する該不明確情報の割合が、前記評価基準に適合するか否かにより入力された前記生体情報データの品質を評価する請求項1又は2に記載の生体情報照合装置。

【請求項4】

前記品質評価部は、前記生体情報データが補正処理されている場合には、前記補正処理部からの補正情報に基づいて、補正処理による該生体情報データの品質改善分の少なくとも一部を減殺させるように前記評価基準を引き上げて、入力された前記生体情報データの品質評価を行うことを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の生体情報照合装置。

20

【請求項5】

前記登録部は、前記照合部により前記通常登録データとして登録されている生体情報データについて照合して一致した場合において、入力された前記生体情報データが前記品質評価部により前記評価基準を満足すると判定され、かつ、該生体情報データから抽出された前記特徴データが前記通常登録データ中に登録されていない新規な特徴点を含むときは、該新規な特徴点を新たに登録データに追加する登録データの更新処理を行うことを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の生体情報照合装置。

【請求項6】

前記登録部は、前記照合部により前記特別登録データとして登録されている生体情報データについて照合して一致した場合において、入力された前記生体情報データが前記品質評価部により前記評価基準を満足すると判定されたときは、登録データの再登録を促すことを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の生体情報照合装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、指紋、掌紋、網膜パターン等の生体情報により、本人確認を行う生体情報照合処理装置に関するものであり、特に、入力される生体情報の品質を評価して、評価結果に応じて照合基準または照合手法等を変更することにより、高いセキュリティ性を確保できる生体情報処理装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、建物や部屋への出入りの際に資格認証を行う等、本人の確認によるセキュリティの重要性に関心が集まっている。本人確認の方法としては、パスワードによる認証など種々の方法があるが、その一つとして、各個人に固有の生体情報を用いて照合を行う生体情報照合装置が多く利用されている。生体情報としては、指紋、掌紋、血管パターン、網膜パターン、虹彩パターン、声紋等様々なものが用いられている。これらの生体情報認証装置はいずれも、生体情報を画像情報、音声情報として捉え、その特徴を解析して、照合を行うものである。本発明は、上述のいずれの生体情報を用いた生体情報照合装置にも適用可能であるが、以下の説明においては、説明の便宜のために、生体情報として指紋を用い

50

て照合を行う指紋照合装置を例示しつつ、本発明の説明を進めていくこととする。

【0003】

指紋照合装置は、指紋センサに載置された指の指紋を読み取り、読み取った指紋が登録指紋と一致しているかを判定する。指紋一致の判定には、指紋画像中の隆線の分岐点や端点などを特徴点として抽出し、抽出した複数の特徴点が登録指紋と入力指紋とで所定以上一致しているか求める等の方式が用いられる。

【0004】

指紋センサから得た指紋画像は、乾燥などにより指紋の状態が悪い場合または、指紋センサに対する指を置いたときの接触押圧が不足している場合などの理由により、隆線と谷線の紋様が不鮮明になる場合がある。不鮮明な指紋画像から得た特徴点の信頼性は低く、これを用いると、本人であっても本人と認定できず、認証が否定されてしまう場合がで

10

【0005】

そこで、従来から、指紋画像の質を評価し、評価結果を指紋の登録や照合に利用した指紋認証装置が提案されている。例えば、特許文献1では、抽出した特徴点の数によって指紋画像の質を評価し、指紋画像の質が悪い場合にはその指紋を登録や照合に用いないようにした指紋照合装置が提案されている。また、特許文献2では、常に指紋の状態が悪い人でも指紋照合装置を利用可能とするために、指紋画像の質が悪い場合にはその指紋をパスワードと共に登録し、照合の際にはパスワードと併用することで通常より低い閾値で指紋照合を行う指紋認証装置が提案されている。

20

【特許文献1】特開昭63-4381

【特許文献2】特開平9-297844

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

隆線と谷線が不鮮明な指紋画像は、照合率（本人の指紋を正しく本人と認識する確率）を低下させる要因となるため、不鮮明な指紋画像について画質補正の処理を施し、補正された指紋画像が登録や照合に用いられている。このように、指紋画像を評価する前に画質補正処理を行うと、隆線と谷線が明瞭になるため、指紋画像の質は向上する。しかし、補正前の指紋画像は本来不鮮明な画像であるため、補正処理により、誤って所定の特徴部分が消去され、または付加される可能性もある。従って、補正された指紋画像から得られる特徴点は、補正することなく鮮明な指紋画像から得られる特徴点と比較すると、本来その信頼性は低いものである。

30

【0007】

従来の指紋認証装置の画像品質の評価においては、上述のような指紋画像の品質に及ぼす補正の影響を考慮していない。したがって、品質評価の段階においては、補正処理により評価が高くなっている指紋画像を、入力時から補正処理することなく元々鮮明な指紋画像と同等に取り扱うことになる。このように、入力画像の質が低い画像を質の高い画像と同等に取り扱って評価すると、本当は品質の悪い指紋であるにもかかわらず、通常の品質と同様の高い照合基準により指紋の照合が行われることになる。

40

【0008】

そのため、本人の指紋であるにもかかわらず、照合指紋と登録指紋が一致せず、照合精度が低下する恐れがある。一方、照合基準を低くしすぎると、本人以外の指紋を本人の指紋と誤って照合一致としてしまうおそれがある。このような問題は指紋照合装置に限らず、生体情報を画像データまたはその他のデータに変換して登録しておき、照合時に入力された生体情報に基づき取得したデータと登録データと比較して、本人認証を行う生体情報認証装置においては、共通の問題である。

【0009】

本発明は、上記従来技術の問題点に鑑みてなされたもので、入力された生体情報データの補正処理に伴う品質評価のずれを防止し、入力された生体情報データに応じた正しい評

50

価を可能にする生体情報照合装置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】

【0010】

本発明は、入力された生体情報の品質評価の際に、入力された生体情報データの補正状況に応じて、入力情報の品質評価基準を変更することにより、上記課題を解決する。

【0011】

本発明の第1の実施態様に係る生体情報照合装置は、被認証対象者の生体情報を読み取り、生体情報データとして入力する生体情報入力部と、入力された生体情報データについて補正の要否を判定し、補正が不要なときには入力された生体情報データをそのまま出力し、補正が必要なときには、生体情報データに所定の補正処理を施して、補正処理後の生体情報データを出力する補正処理部と、補正処理部から出力された生体情報データから固有の特徴データを抽出する特徴抽出部と、補正処理部から出力された生体情報データが、補正処理されていない場合には通常の評価基準により該生体情報データの品質評価を行い、補正処理されている場合には評価基準を引き上げて補正処理後の生体情報データの品質を評価する品質評価部と、品質評価部による評価が評価基準を満足するときには特徴データを通常登録データとして登録し、評価基準を満足しないときには、特徴データに加えて所定の付加情報を追加した特別登録データを登録する登録部と、入力された生体情報データから抽出された特徴データと通常登録データまたは特別登録データとを照合して、一致するか否かを判定する照合部とを備えることを特徴とする。

【0012】

この態様によると、品質評価が補正処理の状況により、品質評価基準が引き上げられる。従って、少なくとも補正による画像改善分の一部は、品質評価に加味されることとなり、より正しい品質評価が可能となる。補正によりどのような評価基準とするかは、補正の回数、補正の種類、補正の内容、補正による画像改善度等により種々変更することが可能である。ここで、品質評価基準の引き上げとは、評価を判定する閾値を高くすることや、評価の値自体を下げることであり、評価が高くなりづらくすることを意味する。

【0013】

本発明の他の態様に係る生体情報照合装置は、特別登録データが、パスワード認証を併用する旨の情報及び対応するパスワード情報を前記付加情報として含み、照合部が、通常登録データとして登録されている生体情報について照合する場合には、生体情報データから抽出された特徴データと登録されている生体情報の特徴データと一致するかどうかを第1の照合基準により判定し、特別登録情報として登録されている生体情報について照合する場合には、第1の照合基準よりも緩やかな第2の照合基準を用いて特徴データが一致するかどうかを仮判定するとともにパスワードによる認証を行い、仮判定およびパスワード認証の双方が一致したときに入力された生体情報と登録されている生体情報とが一致したものと判定することを特徴とする。

【0014】

品質評価が低い場合に、パスワードを併用して、指紋照合を補完するものである。登録されている生体情報データの品質が悪い場合には、生体情報データの照合基準を下げないと本人であっても登録指紋と照合指紋とが一致しない確率が高くなり、照合率が低下する。一方、照合基準を下げると、本人以外の生体情報を本人と誤って判定する恐れがある。そのため、本態様は、照合基準を下げるとともに、パスワードを用いて、本人以外の照合一致を排除し、一定のセキュリティ性を確保するものである。

【0015】

本発明の他の態様に係る生体情報照合装置は、品質評価部が、生体情報データ中に存在する特徴データの抽出に利用できない不明確情報の量または生体情報データ全体に対する該不明確情報の割合が、評価基準に適合するか否かにより入力された生体情報データの品質を評価する評価処理部を備えることを特徴とする。

【0016】

本発明の他の態様に係る生体情報照合装置は、品質評価部が、生体情報データが補正処

理されている場合には、補正処理部からの補正情報に基づいて、補正処理による該生体情報データの品質改善分の少なくとも一部を減殺させるように評価基準を引き上げて、入力された生体情報データの品質評価を行うことを特徴とする。

【0017】

本発明の他の態様にかかる生体情報照合装置は、登録部が、照合部により通常登録データとして登録されている生体情報データについて照合して一致した場合において、入力された生体情報データが品質評価部により評価基準を満足すると判定され、かつ、該生体情報データから抽出された特徴データが通常登録データ中に登録されていない新規な特徴点を含むときは、該新規な特徴点を新たに登録データに追加する登録データの更新処理を行うことを特徴とする。この態様によると、照合の際に、新しく有用な特徴データを取得したときには、順次登録データが更新される。このとき、良好な品質の生体情報のみで更新を行うことにより、登録データの品質劣化を防ぐ。以上により、照合を繰り返すことで、生体情報照合装置の照合精度を、向上させていくことができる。

10

【0018】

本発明の他の態様にかかる生体情報照合装置は、登録部が、照合部により特別登録データとして登録されている生体情報データについて照合して一致した場合において、入力された生体情報データが品質評価部により評価基準を満足すると判定されたときは、登録データの再登録を促すことを特徴とする。再登録を促す方法としては、表示、音声、メールその他の手段を用いることが可能である。この態様により、利用者は、再登録に適切なタイミングを知ることができ、パスワード入力を伴わずにセキュリティ性の高い照合を行えるようになる。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明によると、補正処理がされた場合でもより正確に、入力された生体情報データの品質を評価することが可能となり、正確な品質評価結果を用いることで、一定のセキュリティ性を確保することが可能となる。また、特徴抽出部により生成される処理データに基づいて、品質評価を行うので、本発明による品質評価の負荷を抑制することが可能となる。さらに、照合時に入力した生体情報データに基づいて、登録情報を更新可能な構成とすることにより、照合処理を繰り返すことで、照合精度を向上させることができるという効果を有する。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面を用いて詳細に説明する。図1に本発明の一実施形態にかかる生体情報照合装置10の機能ブロック図を示す。生体情報照合装置10は、各人に固有の特徴を備える生体情報に関する情報を登録データとして登録しておき、本人かどうかの確認が必要な場合に、各自の生体情報を登録データと照合することにより、生体情報の一致により本人確認を行うものである。

【0021】

生体情報としては、指紋、掌紋、血管パターン、網膜パターン、虹彩パターン、声紋等の種々のものが存在する。生体照合装置10は、指紋、掌紋、網膜パターン等を、各種センサを用いた読取装置により読み取り、A/D変換を施してデジタル信号に変換した上で、個々の生体情報に固有の特徴データを抽出して、登録データとして登録する。本明細書では、読取装置により取得した生体情報を「生体情報データ」と称する。本人照合時には、読取装置により本人から生体情報データを取得し、取得した生体情報データから抽出した特徴データと登録データとを比較照合することにより、本人確認を行う。照合の結果、所定の範囲内で近似（類似）する場合に両者は一致したものとして、本人確認を行うものである。

40

【0022】

本発明は、上述のような各種生体情報を用いた生体情報照合装置に適用可能であり、図1及び後述する図2の機能ブロック図においても生体情報を特定のものに限定していない

50

。しかし、実際の生体情報照合装置では、使用する生体情報を1または2種類特定して使用されており、1個の照合装置で複数種類の生体情報を照合する例は少ない。本発明も、特定の生体情報を用いて説明をした方が具体的なイメージとして捉えることが可能となり、理解が容易となる。そのため、本明細書の以下の説明（図1の説明を含む）においては、可能な限り、生体情報として指紋を用いるものとして説明する。しかし、これは、本発明の適用範囲を指紋照合装置に限定することを意図するものではない。

【0023】

生体情報照合装置（指紋照合装置）10は、入力機能及び表示機能を有する操作表示部11、生体情報入力部（指紋読取装置）12と、データ処理部14と、照合する生体情報（指紋データ）から抽出した特徴データ（以下「登録データ」と称する）を記憶している登録データ記憶部21と、電気錠コントローラ等の監視装置に対して認証結果を出力する出力部13とを備えている。

10

【0024】

操作表示部11は、表示画面と表示画面上に設けられたタッチパネル、又は画面と独立したキー入力部（図示せず）等を備えており、生体情報照合装置（指紋照合装置）10の操作、パラメータ等の設定を行うためのもので表示部を備えた操作部である。表示部を備えることが望ましいが、設置環境等の状況に応じて、入力部のみの操作表示部11としてもよい。

【0025】

生体情報入力部12は、生体情報として指紋が使用される場合には、指の指紋を読み取り、グレースケールのデジタル画像データとして出力する指紋読取装置が用いられる。指紋読取装置は、指紋の登録または照合の際に所定の位置に載置された指の指紋を読み取り、指紋画像データをデータ処理部14に入力する装置である。生体情報入力部12として使用可能な指紋読取装置として、光学式、静電容量式、圧力式等、様々な方式のものがあるが、いずれの方式のものでもよい。

20

【0026】

光学式の指紋入力部の場合、指を照明するLED、指を撮像するCCDカメラ等からなる指紋センサ、指の位置をガイドする指ガイド部材を備えている。光学式の場合、読み取られた指紋画像データは、例えば、各画素が256階調のグレースケールデータとして出力される。グレースケールの指紋画像データ中の隆線及び谷線は、互いに反対の輝度（明度）に偏って現れる（隆線と谷線の明暗が分かれる）。従って、グレースケールの画像データの明暗模様から隆線または谷線の形状の特徴を解析することが可能となる。

30

【0027】

しかし、例えば、生体情報入力部12から入力された指紋画像データは、しわ、荒れ、乾燥などの各個人の指紋の状態、指を置いた位置及び接触圧の強弱等の入力状態により、指紋の画像が不鮮明になる場合がある。このように、固有情報としての入力される生体情報の品質は個人差、環境、入力状況等により大きく異なる。生体情報照合装置（指紋照合装置）10は、このように入力される生体情報の品質が個人差等により大きく異なる場合であっても、所定の高い精度により本人であるかどうかを確認することが求められる。そのため、入力された生体情報の状態に応じて、種々のデータ処理を施す等、照合精度向上のための技術的な工夫が行われている。

40

【0028】

しかしながら、このような種々技術的な工夫にかかわらず、どうしても一定の精度以上で本人確認をすることができないような品質の悪い生体情報も存在する。このように品質が悪い生体情報の場合には、その生体情報に対する照合条件を変えるとともに他の補完的な本人確認手段を付加することにより、一定精度での本人確認を可能にするような特殊な処理が望まれる。そのためには、入力される生体情報の正確な品質評価が重要となる。本発明では、このような入力される生体情報の品質を正確に評価することにより、特殊処理の必要性を的確に把握し、照合精度を向上させるものである。尚、以下の説明においては、登録のため、または照合のために取得した生体情報としての指紋画像データの品質を、

50

総合的に評価する用語として、「指紋品質」という語を使用する。

【0029】

データ処理部14は、生体情報照合装置10全体を制御する制御部15、補正処理部16、特徴抽出部17、品質評価部18、照合部19、登録／更新処理部20を備えており、上述のような生体情報についての各種処理、品質の判定、生体情報の登録処理、生体情報の照合処理等の各種処理を実行する。まず、図1を用いて、データ処理部14による登録処理、及び照合処理の全般について説明する。

【0030】

(生体情報の登録処理時の動作)

生体情報照合装置10を稼働させるためには、まず、生体情報を照合するための基礎データとなる生体情報の登録を行わなければならない。生体情報に関する登録データ（以下「登録データ」と称する）は、登録データ記憶部21に記憶される。登録データを他の装置により作成して、登録データ記憶部21にまとめて記憶させる（インストールする）ことも可能であるが、生体情報照合装置10により登録データを作成し、個々の登録データ毎に登録データを登録することも可能である。登録処理時の動作および照合処理時の生体情報処理装置10全体の制御は、操作表示部11からの入力情報に基づき、制御部15により行われる。

10

【0031】

生体情報照合装置10により登録データを登録する場合、データ処理部14により、生体情報入力部12から入力された個々の生体情報データ（指紋画像データ）から登録データを生成し、生成した登録データを、登録データ記憶部21に登録する。補正処理部16により、必要に応じて補正を行う。生体情報入力部12から入力された個々の指紋画像データは、まず、補正処理部16に入力される。補正処理部16は、入力された指紋画像データの状態を判定し、問題がなければ何も補正せず、入力された指紋画像データをそのまま特徴抽出部17に出力する。補正処理部16は、入力された指紋画像データに問題があると判断した場合には、指紋入力画像データに所定の補正処理を施し、補正処理後の指紋入力画像データを特徴抽出部17に出力する。同時に、補正の有無（補正フラグFg = ON or OFF）または補正情報を品質評価部18に知らせる。

20

【0032】

補正処理としては、例えば、入力された指紋画像データ全体のコントラストが、所定値以下の場合には、コントラストを強調するための補正処理を行うことができる。これにより、明暗状態が強調されて画像分析処理（後述の特徴抽出など）が行い易くなる。このような低コントラスト状態が発生する原因としては、乾燥状態や指紋センサに対する接触押圧不足等のほか、個人の生体特性、環境等が考えられる。補正処理は、コントラスト補正に限らず、画像の状態に応じて複数の補正処理を行うことが可能である。

30

【0033】

特徴抽出部17は、補正処理部16から入力された指紋画像データに所定の前処理を施した後、その指紋画像データの指紋の特徴を示す特徴データを抽出する。特徴抽出部17は、特徴データを抽出するための前処理段階において、入力された指紋画像データから種々の前処理データを生成している。特徴抽出部17は、この前処理データから品質評価に役立つ所定のデータを品質評価部18に出力する。

40

【0034】

品質評価部18は、特徴抽出部17からの前処理データに基づいて品質評価を行う。その際、補正処理部16による補正の有無または補正内容に応じて、品質の評価基準を変更する。品質評価の結果は、登録／更新処理部20に出力される。

【0035】

登録処理部20は、品質評価部18から受信した品質評価結果に基づいて、登録データを生成し、生成した登録データを登録データ記憶部21に記憶する。入力された指紋画像データに問題がなく品質評価部18による指紋品質の評価が「良」の場合には、登録／更新処理部20は、受信した特徴データを基本にして、登録データ（特に、下記に説明する

50

特別登録データと区別するときには、「通常登録データ」と称する)を生成する。

【0036】

入力された指紋画像データに問題があり、指紋品質の評価が「不良」の場合、登録／更新処理部20は、たとえば、パスワード等の追加の検証情報の入力を求める。パスワード等が入力されると、登録／更新処理部20は、特徴抽出部17から受信した特徴データに加えて、当該指紋の指紋品質が不良でありパスワードを併用した運用を行っていること、及び入力されたパスワード情報からなる付加情報を追加した登録データ(以下、特に、通常登録データと区別するときには「特別登録データ」と称する)を生成する。

【0037】

このようにして、照合対象となる指紋の登録データを順次記憶させていくことにより、照合対象者を順次増加させていくことが可能となる。また、各指紋の登録の際に、登録する指紋毎に識別または識別符号(以下「ID番号」と称する)付加して、ID番号に関連付けて登録データを検索可能に登録しておくことが望ましい。これにより、指紋照合時に入力されるID番号に基づき、該当する指紋の登録データを高速で検索することが可能となり、照合速度が大幅に向上させることができる。

10

【0038】

上述のように、補正の有無または補正内容に応じて、品質評価の基準を変える理由について説明する。前述のように補正処理部16により入力された指紋データの補正処理がなされると、画像のコントラストがはっきりする等、補正後の画像データの品質は向上する。しかし、その補正処理に伴い、生体情報が本来持っていた特徴が消失する場合や、一部のデータが誤った方向に偏向されている可能性もある。従って、補正処理後の画像データをそのまま使用したのでは、補正前の入力データの品質を正確に評価することができない。

20

【0039】

たとえば、補正処理後の画像データでは、補正処理により画像品質が向上することにより品質評価基準をクリアしたが、実は、補正前の入力画像データが間違った方向に補正処理されている場合もある。このような場合には、所定の基準に達していないにもかかわらず、補正処理後の画像データから特徴データを抽出する場合がある。このような指紋画像データにより抽出された特徴データは信頼性に欠けるため、他の人と同様の照合条件により指紋を照合すると、本人確認に失敗する確率が高くなる。

30

【0040】

また、入力時の品質の悪い指紋画像データは、環境条件の他、個人の生体的特性にも起因するので、本来その個人の生体情報(指紋情報)が指紋照合に向いていない場合もある。この場合、同一人から得られる指紋の特徴データのばらつきが大きくなるため、指紋照合精度が低下する。しかし、たとえごく僅かの割合であっても、このような生体的特徴を有する個人も本人認証が必要であるから、当該生体情報(指紋情報)による照合の判定基準を引き下げるとともに、それを補完する他の本人確認手段を付加して本人確認を確実なものとするのが望ましい。

【0041】

一方、補正前の入力画像データにより品質評価することにより、上述の問題点は回避可能であるが、品質評価を行うためには、品質評価のために入力画像データの前処理が必要となる。品質評価に必要な入力画像の前処理は、特徴抽出部でも行われるため、補正前の入力画像データに基づいて品質評価を行うと、同じような処理が2重に行われることになり、処理効率が悪くなる。

40

【0042】

本発明では、品質評価に特徴抽出部による前処理データを用いることにより、処理の負荷を軽減する。他方、補正処理による入力画像データの品質改善分を補完することにより、補正前の画像データに近い状態での品質評価を行う。そのために、補正の有無や補正の内容といった補正情報に応じて品質評価基準を変えて、可能なかぎり入力時の指紋画像データの品質評価に近づけているのである。

50

【0043】

尚、上記の例では、追加情報として、パスワードの入力を求めたが、他の生体情報の入力を求めて、他の生体情報を登録するように構成することも可能である。この場合、他の生体情報は、比較的低レベルの基準で照合するようにすることが望ましい。装置の複雑化を防止することが望ましいこと、及び、指紋による照合を補完するものであるから、高い精度を求める必要性は少ないからである。また、上記の例では、指紋の品質評価を1度の入力データに基づいて行っているが、同じ人の指紋データを複数回（例えば3～7回程度）の入力を求めて、その平均により評価することも可能である。

【0044】

（生体情報の照合処理）

次に、指紋の照合処理について説明する。認証対象者の生体情報（指紋情報）の登録が終了すると、生体情報照合装置10は、生体情報入力部12から入力される指紋情報と登録データとを比較照合することにより、被照合者の指紋が登録され者の指紋かどうかを確認可能となる。

【0045】

ID番号が登録されている場合には、指紋照合時に入力されるID番号に基づき、照合部19により、登録データ記憶部21からID番号に対応する指紋の登録データが読み出される。続いて、生体情報入力部12により指紋が読み取られ、制御部15を介して補正処理部16に入力される。補正処理部16及び特徴抽出部17の基本的な動作は、登録の場合と同様である。

【0046】

特徴抽出部17により抽出された特徴データは、照合部19に出力される。照合部19はID番号から登録データを取得している。従って、照合部19は登録データが通常登録データか特別登録データであるかがわかっており、当該指紋が通常の指紋（品質「良」）であるのか、特殊処理（パスワード運用等）される指紋（品質「不良」）であるのかについては認識している。指紋品質に問題のない通常の指紋であれば、特徴抽出部17から入力された特徴データと登録データとを照合し、照合部19に記憶している所定の基準（第1の基準）に従い、指紋の一致または不一致の判定を行う。通常照合処理の場合には、この指紋データによる判定結果のみで、本人の認証を行う。

【0047】

登録データにより、対応する指紋が、パスワード運用の指紋データである場合には、照合部19は、指紋照合の基準を第1の基準よりも緩やかな第2の照合基準を用いて、一致または不一致の判定を行う。指紋品質が悪い場合には、入力指紋にばらつきがあることが予想されるため、第1の基準を用いて判定すると、本人であっても照合不一致となる可能性が高くなるからである。このように緩い照合基準を使用すると、本人以外の指紋についても照合一致となる確率が高くなるので、さらに本人しか知らないパスワードの入力を求めて、本人確認を二重に行っている。これにより、本人確認のレベルを所定基準に保つことが可能となる。このように、パスワード運用のような特殊処理の場合には、指紋データの照合一致に加えてさらに他の認証条件が一致したときにはじめて、本人確認ができたものとされる。

【0048】

本人確認の判定結果は、照合部19から制御部15を介して出力部13から、認証信号（一致信号）もしくは、認証否認信号（不一致信号）として監視装置に出力される。監視装置は、出力部13からの信号を、特定の部屋や施設の開錠を行うかどうか、またはコンピュータシステムへのログインの許可を与えるかどうか等の重要な判断情報として利用する。

【0049】

（特徴抽出部、品質評価部、及び登録処理部の実施形態）

図2に本発明の一実施形態にかかる特徴抽出部、品質評価部、及び登録／更新処理部の機能ブロック図を示す。

【0050】

(特徴抽出部)

補正処理部16から出力された指紋画像データは、特徴抽出部17に入力される。特徴抽出部17は、前処理部として平滑化処理部31、3値化処理部32、細線化処理部33等を有しており、これらの前処理後のデータから特徴抽出処理部34により、指紋模様の特徴データを抽出する。平滑化処理部31は、入力データの細かい画素の変化を周囲の傾向に合わせて滑らかになるように処理するもので、従来から同様の処理が行われている。

【0051】

3値化処理部32は、平滑化された画像データを、白色データ、黒色データ、及び不明確データの3つの値に区分けする。例えば256階調のグレースケールからなる平滑化処理された指紋画像データが入力されると、3値化処理部32は、所定の2つの閾値を用いて256階調の画像データを3値化処理する。すなわち、画像データの各画素を、黒色、白色境界を定める2つの閾値を用いて、黒色、白色、及び黒色及び白色の中間の色の3つのデータに区分けする。これにより、隆線または谷線を構成する黒色または白色の画素と、谷線または隆線のいずれを構成するとも判定できない画素とが明確に区分けされる。谷線または隆線のいずれとも判定できないグレースケールデータは、不明確データとして位置づけられ、特徴データの抽出処理から除外される。この不明確データは、品質評価部18に出力されて、不明確データに基づいて、入力画像データの指紋品質が評価される。この点は後述する。

【0052】

3値化処理されたデータは、細線化処理部33により、隆線または谷線のいずれかを基準にして細線化処理される。細線化処理は、特徴点を抽出するための画像解析処理であり、隆線または谷線のいずれかの模様に着目して行う。本明細書では、隆線を細線化するものとして説明する。図3に細線化処理後の画像を示す。図3では、隆線を黒、谷線を白であらわしており、細線化した隆線以外は、谷線及び不明確情報のいずれも白色で表されている。細線化処理部33から、図3に示すような隆線を細線化処理した指紋画像データが、特徴抽出処理部34に出力される。

【0053】

特徴抽出処理部34は、図3に示すような細線化されたデータから、隆線模様を基準にして特徴データを抽出する。特徴データは、たとえば、指紋の隆線の端点及び指紋の隆線と谷線の分かれ目である分岐点である特徴点により表され、各特徴点はその属性データとして、位置、方向、信頼度等の要素を有している。特徴点の位置は座標で表され、方向は角度で表される。また、特徴点の信頼度は、近傍特徴点の各方向単位ベクトルを足し合わせて平均化した方向ベクトルの大きさに比例した値として求めることができる。図3を参照して、特徴点を説明する。図中、特徴点である端点は数字40、41、42、分岐点は数字43で表されている。また、特徴点の方向として端点40の θ_T が例示されている。一つの指紋画像からこれらの特徴点が複数抽出され、これら複数の特徴点のそれぞれの座標及び属性データが特徴点リストデータ(上述の「特徴データ」に相当する)として、登録の際には、登録／更新処理部20に出力され、照合の際には照合部19に出力される。

【0054】

登録の際には、当該指紋に関する特徴データを幅広く取得して登録しておくことが望ましいので、複数回の指紋入力データに基づいて、登録データを生成することが望ましい。たとえば、同じ指紋を5回読み込んで登録データを生成するものとする、登録の際には、同じ指紋の入力が5回行われる。そして、入力の度に補正処理部16により補正の要否が確認されて必要に応じて補正処理が行われ、特徴抽出部17により特徴データの抽出処理が実行される。5回の入力のうち、入力画像の状態がよければ補正処理は行われず、悪ければ補正処理が行われる。これらの補正の有無及び補正内容は、補正処理部16から品質評価部18に補正情報として出力される。

【0055】

(品質評価部)

品質評価部 18 は、評価要素算出部 35、品質判定部 36、及び評価条件記憶部 37 を備えており、特徴抽出部 17 から受信した不明確情報（不明確データ）と補正処理部 16 から受信した補正情報に基づき、指紋品質の評価を行う。品質評価部 18 は、3 値化処理部 32 から受信した 3 値化された画像データ中の不明確情報の量または割合により、品質評価を行う。そのため、評価要素算出部 35 は指紋が入力される度に不明確情報の量または割合（以下、「評価値」と称する） Q_p を算出する。登録の際には、複数回（5 回とする）入力が行われるから、評価要素算出部 35 は、各入力の評価値 Q_p の平均である平均評価値 AQ_p を算出する。さらに、評価要素算出部 35 は、登録時に 5 回入力される各指紋入力データを補正する度に補正処理部 16 から伝達される補正フラグ（ $F_g = ON$ ）をカウントする。

10

【0056】

これらの評価要素は、品質判定部 36 に入力される。品質判定部 36 は、評価条件記憶部 37 に記憶している評価条件に基づいて、入力された指紋データの指紋品質をできるだけ補正の影響を排除した状態で評価する。図 4 に評価条件記憶部 37 に記憶される評価条件の例を表にして示す。図 4（a）は、登録の際における指紋品質の評価条件の例を示し、図 4（b）は照合の際における指紋品質の評価条件の例を示している。

【0057】

図 4（a）では、平均評価値 AQ_p が第 1 の登録評価閾値 T_{LE} より小さいときには（ $AQ_p < T_{LE}$ ）、補正フラグ F_g の有無にかかわらず指紋品質を「不良」としている。すなわち、第 1 の登録評価閾値 T_{LE} を品質評価の最低基準としている。一方、平均評価値 AQ_p が第 2 の登録評価閾値 T_{HE} を越えるときには（ $T_{HE} < AQ_p$ ）、補正フラグ F_g の有無にかかわらず、指紋品質を「良」としている。

20

【0058】

平均評価値 AQ_p が第 1 の登録評価閾値 T_{LE} 以上で第 2 の登録評価閾値 T_{HE} 以下の場合に（ $T_{LE} \leq AQ_p \leq T_{HE}$ ）は、補正回数 CF_g が 3 回以上であれば、指紋品質を「不良」とし、補正回数が 2 回以下であれば、指紋品質を「良」と判定する。5 回の入力のうち 3 回以上補正される入力画像は、補正により画像品質が改善しているものとして、厳しい評価を行っている。すなわち、第 1 の登録評価閾値 T_{LE} と第 2 の登録評価閾値 T_{HE} の差の部分が補正による画質変動分として、補正処理が行われた場合には品質評価の判定を厳しくしている。登録時の評価であるか照合時の評価であるかは、制御部 15 から

30

【0059】

（登録処理）

特徴抽出部 17 により抽出された特徴データ、および品質評価部 18 の指紋品質評価は、登録／更新処理部 20 に出力される。登録／更新処理部 20 は、更新処理部 45、登録データ生成部 46、及び登録処理部 47 を備えている。登録の際には、登録データ生成部 46 は、品質評価部 18 からの指紋品質の評価が「良」である場合には、特徴抽出処理部 34 から出力される特徴点データリストを登録データ（通常登録データ）として生成する。指紋品質評価が「不良」である場合には、特徴点データリストに加えて、特殊処理（例えばパスワード運用）対象の指紋であること及び特殊処理に必要な情報（パスワード等）の追加情報を加えた登録データである特別登録データを生成する。

40

【0060】

尚、登録の際に特徴抽出部 17 により抽出された 5 回分の特徴点データリストは、それぞれの特徴点の位置情報に基づいて、互いの指紋データの相対位置関係が検証され、5 回で取得した指紋のすべての範囲の特徴点のデータがひとつの指紋データとして合成され、登録データとして記憶される。従って、指紋照合時に、多少位置がずれても、登録時に取得した特徴データの範囲内であれば、正しく照合することが可能となる。

【0061】

登録データ生成部 46 により生成された登録データは、登録処理部 47 により、登録データ記憶部 21 に登録される。登録データ記憶部 21 は、登録・更新処理部 20 からの出

50

力データを記録若しくは記憶する。登録データ記憶部 21 は、登録データをランダムアクセス可能に読み出し、書き込み、更新可能な記録装置、または記憶装置であり、比較的高速で所定の登録データを読み書きすることができれば、半導体方式の記憶装置であっても、ディスクドライブ方式又は C D - R W、D V D 等の各種媒体を使用した記録装置のいずれであっても良い。

【0062】

(照合処理時の各部の動作)

特徴抽出部 17 の動作は、照合の場合も登録の場合と同様である。品質評価部 18 の動作も登録時とほぼ同様である。ただし、指紋照合の場合には、原則として一回の指紋入力により照合処理を完結する。そのため、平均評価値ではなく、1 回の評価値 Q_p と 1 回の補正の有無により、指紋品質を評価する。図 4 (b) に照合時の品質評価基準の例を示している。表からわかるように、登録の場合とほぼ同様の評価基準であるが、判定に評価値 Q_p を用いており、閾値として第 1 の照合評価閾値 T_L 及び第 2 の照合評価閾値 T_H を使用していることが異なるのみである。照合時における指紋品質の評価は、登録データの更新の是非の判定や、再登録を促すガイダンス出力の是非の判定に使用される。

10

【0063】

(照合時の登録データの更新処理等)

指紋照合の際に、当該指紋がパスワード運用等の特殊処理の指紋ではなく、かつ品質評価部 18 の指紋品質が「良」である場合には、一定の条件下登録データの更新登録を行う。一定の条件下とは、入力された指紋データ中に、新たな範囲の特徴データを含む場合であり、この場合には、照合時に取得した特徴データを登録データと合成し、登録データを更新する。これにより、登録データでカバーできる範囲をさらに広げることが可能となる。

20

【0064】

また、当該指紋がパスワード運用指紋の照合の際に、指紋品質が「良」と判定された場合には、その人の指紋品質が登録時に比べて良くなっている可能性が高いので、指紋の再登録を促すガイダンスを出力するように構成することも可能である。このようにすれば、利用者は、再登録に適切なタイミングを知ることができ、パスワード入力を伴わずにセキュリティ性の高い照合を行えるようになる。

【0065】

(生体情報の登録処理手順)

データ処理部 14 は、C P U、R O M、R A M 等のメモリ、論理回路及びこれらを制御する制御プログラムにより、実現することが可能である。従って、データ処理部 14 は、P C、サーバ等の汎用のコンピュータに所定の制御プログラムをインストールすることにより、実現することも可能である。以下に、データ処理部 14 の生体情報の登録処理および照合処理の処理手順を説明する。図 5 及び図 6 は、登録処理の処理手順の一実施形態を示すフローチャートであり、図 7 及び図 8 は、照合処理の一実施形態を示すフローチャートである。いずれも生体情報として指紋を使用する場合を例示している。

30

【0066】

登録処理手順について説明する。操作表示部 11 により登録処理を行う旨の操作指示がなされることにより、登録処理手順がスタートする。まず、登録する指紋を特定する識別符号 (I D 番号) の入力を受付け、入力された I D 番号を記憶保持する (S 101)。I D 番号は、登録／更新処理部 20 に記憶され、登録データ記憶部 21 に登録データを登録する際に、I D 番号により登録データを検索することができるよう、検索キーとして利用される。I D 番号は、データ処理部により自動的に番号を付与し、付与した番号を登録者に伝達するようにしてもよい。

40

【0067】

次に、生体情報入力部 12 から入力される指紋の入力処理を行う (S 102)。すなわち、生体情報入力部を動作可能にして、入力される指紋情報を受け付ける。入力された指紋情報は、補正が必要かどうか確認されて (S 103)、補正が不要であれば補正フラグ

50

(F g) がクリアされる (S 1 0 3 ; N o、S 1 1 4)。補正が必要であれば (S 1 0 3 ; Y E S)、補正処理が行われ (S 1 0 4)、その後補正フラグ (F g) がセット (F g = 1) にされる。その後、補正されたか否かに応じて、補正回数を累計したフラグ計数 C F g がカウントアップされる (S 1 0 6)。

【0068】

入力された指紋画像データまたは補正された指紋画像データに対して、その後、前述したような平滑化処理及び3値化処理等の前処理等が行われて、特徴データが抽出される (S 1 0 7)。続いて、前処理された指紋画像データから不明確情報を求める等の品質評価要素の算出処理が行われ、算出された評価要素は記憶される (S 1 0 8)。図5のフローチャートでは、登録の際に指紋入力が入力される例が示されており、5回の入力終了したかどうかを確認される (S 1 0 9)。入力が5回終了すると (S 1 0 9 ; Y e s)、図6の処理手順に進み、指紋品質の評価処理を行う (S 1 1 0)。指紋品質評価処理は、5回分の評価要素から求められる平均評価値 A Q p と補正回数とに基づいて、図4 (a) に例示するような評価基準に基づいて、登録する指紋の指紋品質が「良」であるか「不良」であるかを判定する。

【0069】

指紋品質が「良」であれば (S 1 1 1 ; Y e s)、抽出された特徴データに基づいて登録データ (通常登録データ) が生成される (S 1 1 2)。指紋品質が「不良」の場合には (S 1 1 1 ; N o)、パスワードの設定等の特別処理を行うための処理が行われ (S 1 1 5)、特徴データに加えて特別処理に必要な付加情報を追加した登録データ (特別登録データ) を生成する (S 1 1 6)。生成された登録情報は、登録データ記憶部 2 1 に登録される (S 1 1 3)。尚、登録データとして、5回分の特徴データを合成して生成することも可能である。

【0070】

(生体情報の照合処理手順)

図7、図8を用いて、生体情報の照合処理手順を説明する。操作表示部 1 1 により照合処理を行う旨の操作指示がなされることにより、照合処理手順がスタートする。まず、指紋照合者の識別符号 (I D 番号) の入力を受け付けられる (S 2 0 1)。入力された I D 番号に基づいて、登録データ記憶部 2 1 から、I D 番号に対応する登録データが読み出される。

【0071】

次に、登録の場合と同様に、生体情報入力部 1 2 から入力される指紋の入力処理を行う (S 2 0 2)。入力された指紋情報は、補正が必要かどうか確認されて (S 2 0 3)、補正が不要であれば補正フラグ (F g) がクリアされる (S 2 0 3 ; N o、S 2 1 5)。補正が必要であれば (S 2 0 3 ; Y E S)、補正処理が行われ (S 2 0 4)、その後補正フラグ (F g) がセット (F g = 1) にされる。照合では、1回の指紋入力により指紋照合を行うので、その後、すぐに特徴データの抽出処理を行う (S 2 0 6)。同時に、不明確情報を算出する等の品質評価要素の算出処理を行う (S 2 0 7)。続いて、算出された評価要素に基づき、図4 (b) の表に例示するような評価基準を用いて、指紋品質の評価が行われる (S 2 0 8)。

【0072】

次に、I D 番号に基づいて読み出された登録データに基づいて、照合しようとしている登録指紋が、当該指紋がパスワード運用かどうか等の特殊処理対象であるかどうかを確認される (S 2 0 9)。当該登録指紋が、パスワード運用等の特殊処理の指紋ではない場合 (S 2 0 9 ; N o)、通常の照合基準に基づく指紋照合 A が行われる (S 2 1 0)。指紋照合 A の結果、入力指紋が登録された指紋と一致する場合には、出力部 1 3 から照合一致信号を出力するように制御する (S 2 1 2)。指紋照合が不一致の場合には (S 2 1 1 ; N o)、照合処理を終了する。この場合にも、不一致信号を出力するようにしてもよい。

【0073】

次に、照合時に入力された指紋品質の評価結果が「良」であるか否かが確認され、「良

10

20

30

40

50

」であった場合には（S 2 1 3 ; Y e s）、特徴データと登録データが比較され、必要に応じて更新データが生成されて、登録データの更新処理が行われる（S 2 1 4）。更新は、照合データ中に、登録データには存在しない、新たな特徴データが検出されたときに行われる。指紋品質の評価が「不良」の場合には（S 2 1 3 ; N o）、照合時に取得したデータは更新にふさわしくないデータである可能性があるので、更新処理をせずに終了する。

【0 0 7 4】

パスワード運用の場合には（S 2 0 9 ; Y e s）、通常の照合である指紋照合Aより緩やかな照合基準を用いた照合である、指紋照合Bが行われる（S 2 1 6）。従って、この場合には、通常の場合（指紋照合A）よりも指紋照合は一致し易くなる。指紋照合が不一致の場合には（S 2 1 7 ; N o）、照合処理を終了する。この場合にも、不一致信号を出力するようにしてもよい。

10

【0 0 7 5】

指紋照合Bにより照合指紋が登録指紋と一致すると（S 2 1 7 ; Y e s）、パスワードの入力を求め、入力されたパスワードと登録されたパスワードの照合が行われる（S 2 1 8）。パスワード照合が一致すると（S 2 1 9 ; Y e s）、出力部13から照合一致信号を出力するよう制御する（S 2 2 1）。パスワードが間違っていると（S 2 1 9 ; N o）、照合処理を終了する。パスワード不一致の場合、複数回の再入力を認めるような処理手順とすることもできる。

【0 0 7 6】

20

パスワード照合が一致した場合であって（S 2 1 9 ; Y e s）、照合時に入力された指紋画像データの指紋品質が「良」である場合には、その登録指紋の品質が登録時よりも改善されている可能性が高いので、指紋の再登録を促すガイダンスを出力する（S 2 2 2）。このガイダンスは、照合時に操作表示部11に表示するようにしても、音声で案内しても、別途メール等により再登録を薦めるようにしてもよい。

【0 0 7 7】

上記実施形態の説明においては、補正情報として補正の有無により、品質評価の基準を変動させるようにした例を示している。しかし、本発明は、補正された入力画像データを補正前の入力画像データに近い状態で評価するものであり、品質評価の評価基準は、その補正の処理技術の種類や手法、補正回数等により適宜変更することが可能である。例えば、品質評価の基準を変動させることは、評価値Qpを変動させることと同等である。補正されている場合は評価値を減少させるようにすれば、基準を高くすることと同等の作用が働く。

30

【0 0 7 8】

別の例では、コントラスト補正が行われる場合には、補正処理部により補正前のコントラストの分散値と補正後のコントラストの分散値の差（改善値）を求め、この改善値を一定の範囲に正規化した値を補正情報として、補正処理部から品質評価部に伝達するように構成することもできる。品質評価部では、この補正情報（改善値）を用いて、補正処理により画像が変化した程度に応じて品質評価の閾値を変動させることが可能となる。これにより、適切な閾値により入力画像データの評価が可能となり、正確な指紋品質評価が可能となる。また、この方法によると、品質評価のために複数の評価閾値を使用する必要がなくなるという利点も有する。さらに、複数回の異なる種類の補正処理がなされた場合には、これらの補正処理の内容を定量的に評価する補正情報を品質補正部に伝達し、補正処理の内容に応じた品質評価を行うことが望ましい。

40

【産業上の利用可能性】

【0 0 7 9】

尚、本発明による補正処理の有無に応じて品質評価を行い、この評価結果に基づいて登録データを作成する構成は、生体情報照合装置とは別個に登録データだけを作成する装置にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

50

【0080】

【図1】本発明の一実施形態にかかる生体情報照合装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる特徴抽出部、品質評価部、及び登録／更新処理部の機能ブロック図である。

【図3】特徴抽出部による細線化処理した画像の一例を示す。

【図4】評価条件記憶部に記憶される評価条件の例を表である。図4（a）は、登録の際における指紋品質の評価条件の例を示す表であり、図4（b）は照合の際における指紋品質の評価条件の例を示す表である。

【図5】本発明の一実施形態にかかる登録処理の処理手順の一部を示すフローチャートである。

10

【図6】本発明の一実施形態にかかる登録処理の処理手順の残りの一部を示すフローチャートである。

【図7】本発明の一実施形態にかかる照合処理手順の一部を示すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施形態にかかる照合処理手順の残りの一部を示すフローチャートである。

【符号の説明】

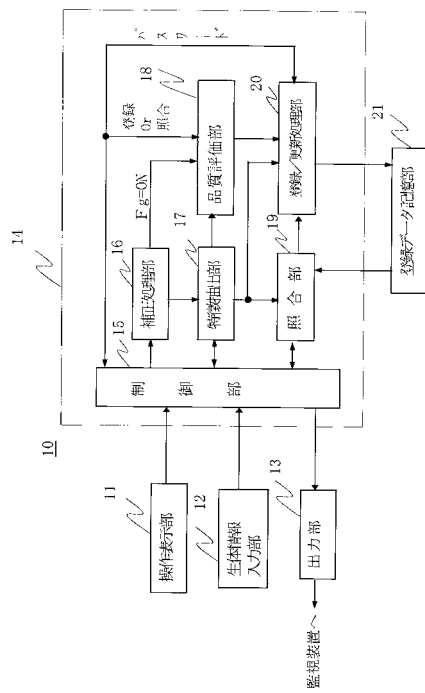
【0081】

10	生体情報照合装置	11	操作表示部
12	生体情報入力部	13	出力部
14	データ処理部	15	制御部
16	補正処理部	17	特徴抽出部
18	品質評価部	19	照合部
20	登録／更新処理部	21	登録データ記憶部
31	平滑化処理部	32	3値化処理部
33	細線化処理部	34	特徴抽出処理部
35	評価要素算出部	36	品質判定部
37	評価条件記憶部	40、41、42	端点
43	分岐点	45	更新処理部
46	登録データ生成部	47	登録処理部
Qp	評価値	AQp	平均評価値
T _L	第1の照合評価閾値	T _H	第2の照合評価閾値
T _{LE}	第1の登録評価閾値	T _{LE}	第2の登録評価閾値

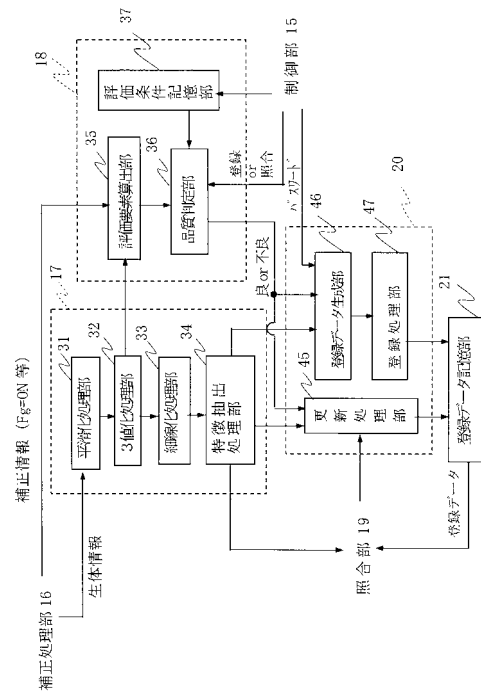
20

30

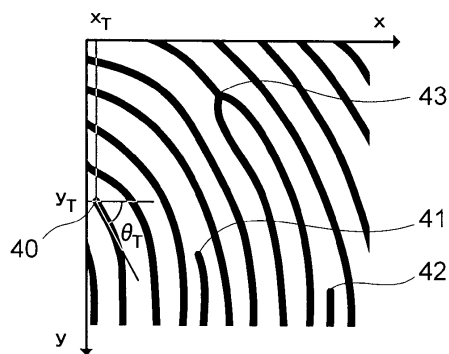
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【图 4】

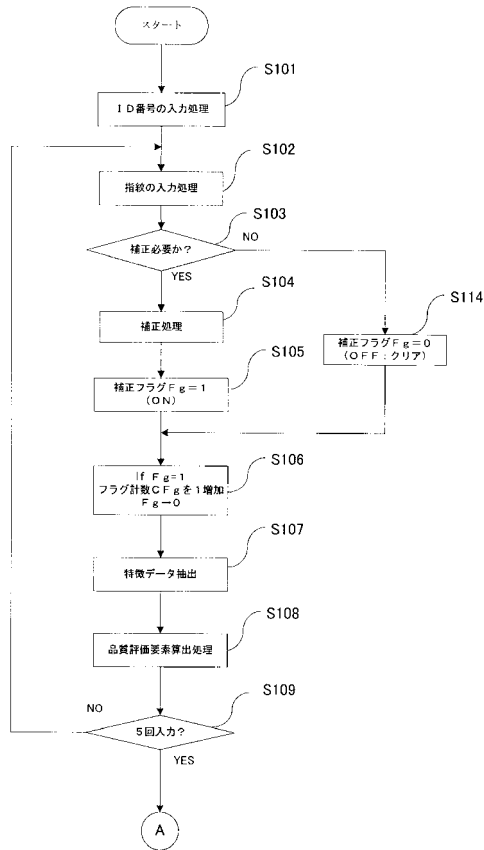
登録時平均評価値 A Q p	補正フラグ計数 C F g	指紋品質 評価
A Q p ≤ T _{LE}	—	不良
T _{LE} ≤ A Q p ≤ T _{HE}	—	不良
	C F g ≥ 3	不良
T _{HE} < A Q p	C F g ≤ 2	良
	—	良
	—	良

(a)

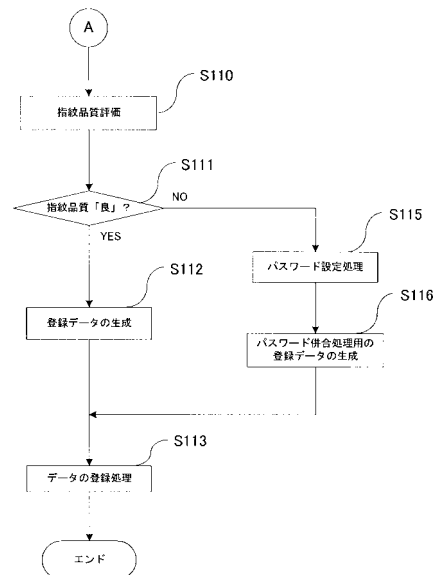
照合時評価値 Q p	補正フラグ F g	指紋品質 評価
Q p ≤ T _L	—	不良
	—	不良
T _L ≤ Q p ≤ T _H	F g = 1	不良
	F g = 0	良
T _H < Q p	—	良
	—	良

(b)

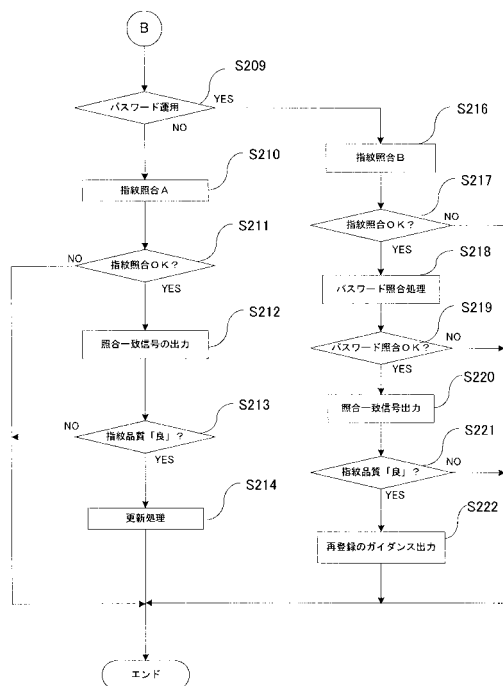
【図 5】



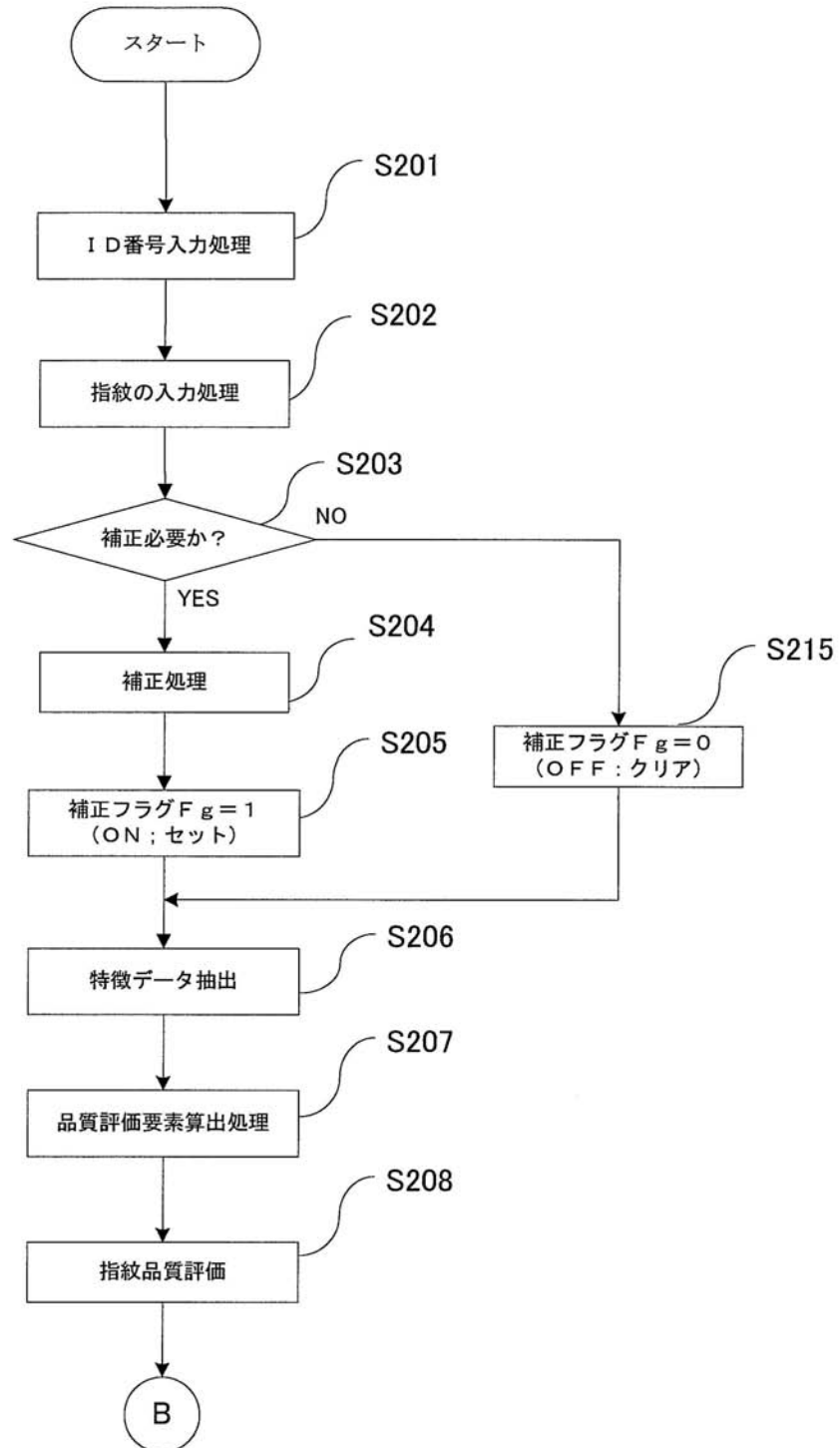
【図 6】



【図 8】



【図 7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-297844 (JP, A)
特開2001-160142 (JP, A)
特開2000-188647 (JP, A)
特開2002-208001 (JP, A)
特開2000-137812 (JP, A)
特開2003-044858 (JP, A)
特開2002-133384 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06T 7/00