

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-277341

(P2006-277341A)

(43) 公開日 平成18年10月12日(2006. 10. 12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06T 1/00 (2006.01)	G06T 1/00 400H	2F065
G06T 7/00 (2006.01)	G06T 1/00 400G	5B043
G01B 11/24 (2006.01)	G06T 7/00 510B	5B047
	G06T 7/00 530	
	G01B 11/24 A	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)		

(21) 出願番号 特願2005-95683 (P2005-95683)

(22) 出願日 平成17年3月29日 (2005. 3. 29)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(74) 代理人 100072718

弁理士 古谷 史旺

(74) 代理人 100116001

弁理士 森 俊秀

(72) 発明者 枝並 隆文

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

Fターム(参考) 2F065 AA54 BB28 CC16 FF01 FF04

FF61 QQ03 QQ38 RR09 UU05

5B043 AA09 BA02 BA03 DA04 GA02

5B047 AA25 BA02 BA08

(54) 【発明の名称】 複数同時バイオメトリクス入力装置および複数同時バイオメトリクス認証装置

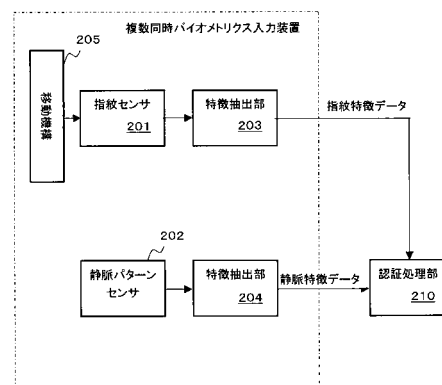
(57) 【要約】

【課題】単一のバイオメトリクスの位置決めと同等の操作で複数のバイオメトリクスを同時に取得可能な複数同時バイオメトリクス入力装置を提供する。

【解決手段】複数同時バイオメトリクス入力装置において、同時にバイオメトリクスを取得する部位の標準的な相対位置に従って配置され、各バイオメトリクスを取得するセンサを備えて構成する。また、複数同時バイオメトリクス認証装置において、各バイオメトリクスに対応する辞書に登録された認証対象の人物に関する特徴点を、各バイオメトリクスに対応する観点からそれぞれ複数のクラスタに分類した上で統合した統合辞書と、入力される複数のバイオメトリクスが分類されるべき前記統合辞書のクラスタを判別する判別手段と、複数のバイオメトリクスを当該クラスタの各要素と照合することにより、複数のバイオメトリクスが取得された人物を認証する認証手段とを備え手構成する。

【選択図】 図1

本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス入力装置の第1の実施形態を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バイオメトリクスを取得する複数の身体部位相互の位置関係の変動が所定の範囲内であることが期待できる複数のバイオメトリクスを取得するための複数同時バイオメトリクス入力装置において、

同時にバイオメトリクスを取得する部位の標準的な相対位置に従って配置され、各バイオメトリクスを取得するセンサを備えた

ことを特徴とする複数同時バイオメトリクス入力装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の複数同時バイオメトリクス入力装置において、

前記複数の身体部位から選択した第 1 の身体部位に関するバイオメトリクスを取得するためのセンサの位置を基準として、他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサの相対位置を所定の範囲内で調整する調整手段を備えた

ことを特徴とする複数同時バイオメトリクス入力装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のバイオメトリクス入力装置において、

前記調整手段は、

前記第 1 の身体部位に対応するセンサで捉えられた情報に基づいて、前記他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサの位置に関する調整値を算出する算出手段と、

算出された調整値に基づいて、前記他の少なくとも一つのセンサを移動させて位置を調整する移動手段とを備えた

ことを特徴とする複数同時バイオメトリクス入力装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の複数同時バイオメトリクス入力装置において、

前記算出手段は、

前記複数の身体部位のいずれかが対応するセンサに近づく過程において、認証対象の人物における前記身体部位およびその周辺の外形を表す画像を入力する画像入力手段と、

前記画像に捉えられた身体部位の外形に関する特徴を抽出し、抽出した特徴をもう一つのバイオメトリクスとして出力する抽出手段とを備えた

ことを特徴とする複数同時バイオメトリクス入力装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の複数同時バイオメトリクス入力装置を備えた複数同時バイオメトリクス認証装置において、

前記各バイオメトリクスに対応する辞書に登録された認証対象の人物に関する特徴点を、前記各バイオメトリクスに対応する観点からそれぞれ複数のクラスタに分類した上で統合した統合辞書と、

前記第 1 の複数同時バイオメトリクス入力装置によって得られた複数のバイオメトリクスに基づいて、前記複数のバイオメトリクスが取得された人物の特徴点が分類されるべき前記統合辞書のクラスタを判別する判別手段と、

前記複数のバイオメトリクスと前記判別手段による判別結果で示されたクラスタの各要素と照合することにより、前記複数のバイオメトリクスが取得された人物を認証する認証手段と

を備えたことを特徴とする複数同時バイオメトリクス認証装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のバイオメトリクスに基づく本人認証を行うための複数同時バイオメトリクス入力装置およびこの複数同時バイオメトリクス入力装置を用いた複数同時バイオメ

10

20

30

40

50

トリクス認証装置に関し、特に、ＩＣカードなどに記録された参照用のバイオメトリクス情報を必要としない本人認証技術に関する。

【背景技術】

【０００２】

指紋や掌あるいは指の静脈パターンなど様々なバイオメトリクスそれぞれに基づくバイオメトリクス認証技術は、既に実用化段階に来ており、例えば、銀行などの金融機関では、キャッシュカードをＩＣカード化し、このＩＣカードに記録された本人確認のための参照用のバイオメトリクス情報を、自動取引装置などによる取引の際の本人認証に利用している。

【０００３】

一般に、単一のバイオメトリクス認証の認証精度は、数万分の１程度といわれており、認証精度を上げると認証されるべき人物を排除してしまう。このため、単一のバイオメトリクス認証技術は、上述したキャッシュカードの例のように、参照データが記録された信用証明を持っていることを本人確認のための情報の一部として用いるのが一般的である。

一方、信用証明なしの本人認証では、認証対象の人物を確実に特定するために、認証対象者数の２乗オーダーの認証精度が必要である。つまり、数万人の中の一人を確実に認証するためには、１０億分の１程度の認証精度が必要である。

【０００４】

このような極めて高い認証精度を実現するためには、単一のバイオメトリクスに基づく認証の認証精度を向上することよりも、複数のバイオメトリクスに基づいて認証を行うマルチバイオメトリクス認証を導入する方が現実的である。特に、互いに全く相関のない複数のバイオメトリクスに基づくマルチモーダルマルチバイオメトリクス認証技術は、高い認証精度が期待できることから、信用証明を必要としない本人認証への適用が期待されている。

【０００５】

このようなマルチモーダルバイオメトリクス認証にかかわる技術としては、例えば、指紋とともに顔および筆跡をバイオメトリクスとして認証を行う複合認証システムが提案されている(特許文献１参照)。

この特許文献１によって提案された技法では、まず、指紋に基づくバイオメトリクス認証を行い、所望の認証率が確保されなかった場合には、更に、顔に基づくバイオメトリクス認証、次いで、筆跡に基づくバイオメトリクスを行い、所望の認証率が確保された時点で認証プロセスを終えている。

【０００６】

このようなマルチバイオメトリクス認証システムは、特に高度なセキュリティが要求される施設への入退出管理などに適用することが想定されている。

【特許文献１】特開２００３－１８６８３６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

実用段階にあるとはいえ、個々のバイオメトリクス認証装置では、認証対象のバイオメトリクスを適正に取り込むために、指や掌および顔などの注目している身体部位の位置を精密に位置決めする必要がある。このような位置決めは、主に、バイオメトリクス認証装置側の要求に応じて、認証対象となる人間がセンサに押し付ける指先の位置やカメラと顔との相対位置を調整することで実現されている。つまり、従来のバイオメトリクス入力装置では、バイオメトリクス認証装置側の要求に、認証対象の人物が応えることで辛うじて認証を成立させていた。

【０００８】

特許文献１で提案されている従来のマルチモーダルバイオメトリクス認証システムにおいても、個々のバイオメトリクス認証は個別に行われていたため、バイオメトリクス入力装置はそれぞれ独立に配置され、バイオメトリクス入力のための位置決めなども個別に行

10

20

30

40

50

われていた。

このように、従来のマルチモーダルバイオメトリクス認証システムでは、セキュリティの向上が重視され、認証を受けようとする人物の利便性などは考慮されていなかったため、個々のバイオメトリクス取得のために、認証を受けようとする人物は何度も煩雑な位置決めのための操作を要求されていた。このような煩雑な操作は、認証を受けようとする人物に極めて大きなストレスを与える。

【0009】

このため、事業所規模の従業員それぞれを確実に認証するポテンシャルを持っているにもかかわらず、マルチモーダルバイオメトリクス認証装置による認証を、タイムカードを押すあるいはセキュリティカードをカードリーダーに通すといった操作の代わりに、日常的な業務に組み込むことは難しかった。 10

本発明は、単一のバイオメトリクスの位置決めと同等の操作で複数のバイオメトリクスを同時に取得可能な複数同時バイオメトリクス入力装置およびこのような複数同時バイオメトリクス入力装置を用い、高速に認証することが可能な複数同時バイオメトリクス認証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】

本発明にかかわる第1の複数同時バイオメトリクス入力装置の原理は、以下の通りである。

バイオメトリクスを取得する複数の身体部位相互の位置関係の変動が所定の範囲内であることが期待できる複数のバイオメトリクスを取得するための複数同時バイオメトリクス入力装置において、各バイオメトリクスを取得するセンサは、同時にバイオメトリクスを取得する部位の標準的な相対位置に従って配置される。 20

【0011】

このように構成された第1の複数同時バイオメトリクス入力装置の動作は、下記の通りである。

例えば、一般的な成人の手の大きさなどを基準として、指紋の特徴パターンを採取するために適切な配置に手を置いた状態で、掌の静脈パターンを取得できるように、指紋の特徴パターン用のセンサと掌の静脈パターン用のセンサとを配置する。このような配置では、指紋の特徴パターン入力のための位置決めが完了すれば、認証対象の人物の掌は、掌の静脈パターンを取得するためのセンサがバイオメトリクスを取得可能な位置に存在することが期待できるので、そのまま、掌の静脈パターンの入力を行うことができる。つまり、これらのセンサによって指紋の特徴パターンと掌の静脈パターンとを、単一の手順により、あたかも単一のバイオメトリクスであるかのように、同時に取得することができる。 30

【0012】

本発明にかかわる第2の複数同時バイオメトリクス入力装置は、上述した第1の複数同時バイオメトリクス入力装置において、調整手段を備えて構成される。

本発明にかかわる第2の複数同時バイオメトリクス入力装置の原理は、以下の通りである。

上述した第1の複数同時バイオメトリクス入力装置において、調整手段は、複数の身体部位から選択した第1の身体部位に関するバイオメトリクスを取得するためのセンサの位置を基準として、他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサの相対位置を所定の範囲内で調整する。 40

【0013】

このように構成された第2の複数同時バイオメトリクス入力装置の動作は、下記の通りである。

例えば、第1の身体部位(例えば掌)の位置と第2の身体部位(例えば、中指の先)との相対位置について個人差として想定される範囲で、調整手段により、第1の身体部位にかかわるバイオメトリクス(例えば、掌の静脈パターン)を取得するためのセンサの位置を基準として、第2の身体部位にかかわるバイオメトリクス(例えば、指紋の特徴パターン)を取 50

得するためのセンサの位置を調整することにより、身体部位相互の位置関係に現れる個人差を吸収して、正確なバイオメトリクスを取得することができる。

【0014】

本発明にかかわる第3の複数同時バイオメトリクス入力装置は、上述した第2の複数同時バイオメトリクス入力装置の調整手段に、算出手段と、移動手段とを備えて構成される。

本発明にかかわる第3の複数同時バイオメトリクス入力装置の原理は、以下の通りである。

【0015】

第2のバイオメトリクス入力装置に備えられた調整手段において、算出手段は、第1の身体部位に対応するセンサで捉えられた情報に基づいて、他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサの位置に関する調整値を算出する。移動手段は、算出された調整値に基づいて、他の少なくとも一つのセンサを移動させて位置を調整する。

このように構成された第3の複数同時バイオメトリクス入力装置の動作は、下記の通りである。

【0016】

例えば、第1の身体部位(例えば、掌)に対応するセンサによって該当する身体部位の概略の大きさを示す情報が得られれば、この概略の大きさの標準値からのずれに基づいて、算出手段により、認証対象の人物における第1の身体部位と第2の身体部位との相対位置と標準的な相対位置とのずれを推定し、この推定結果に基づいて、必要な調整値を算出することができる。このようにして得られた調整値に基づいて、移動手段により、他の少なくとも一つの身体部位(例えば、中指の先)に対応するセンサを移動させることにより、認証対象の人物における各身体部位の相対位置に応じて、各センサの位置を自動的に調整することができる。

【0017】

また、上述した第3の複数同時バイオメトリクス入力装置に、補正值算出手段と、補正手段とを備えることにより、第4の複数同時バイオメトリクス入力装置を構成することもできる。

このような第4の複数同時バイオメトリクス入力装置の原理は、以下の通りである。

上述した第3の複数同時バイオメトリクス入力装置において、補正值算出手段は、他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサによって捉えた各身体部位に関する情報に基づいて、各身体部位と対応するセンサとの配置に関する補正值をそれぞれ算出する。補正手段は、各補正值算出手段によって得られた補正值と算出手段によって得られた調整値とに基づいて、第1の身体部位に対応するセンサから得られたバイオメトリクスおよび他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサから得られたバイオメトリクスを相互に補正する。

【0018】

このように構成された第4の複数同時バイオメトリクス入力装置の動作は、下記の通りである。

上述したようにして第1の身体部位を基準として他の少なくとも一つのセンサの配置が調整された後に、これらのセンサによって捉えられた情報に基づいて、これらのセンサに対応する身体部位と対応する各センサとの配置に関する補正值が補正值算出手段によって求められ、これらの補正值や上述した調整値とともに、補正手段による補正処理に供される。

【0019】

例えば、中指の先の指紋パターンを取得するためのセンサによって、認証対象の人物の指先がセンサ面に押し付けられた位置とセンサの中央との横ずれを検出すれば、補正值算出手段により、この横ずれに基づいて、認証対象の人物の手全体に関する回転量を補正值として求めることができる。このようにして求めた補正值を、補正手段により、掌の静脈パターンに関する補正值として適用することにより、指紋パターンを取得するためのセン

サによって得られた情報に基づいて、別のセンサによって同時に取得される掌の静脈パターンを補正することができる。

【0020】

このようにして、複数のセンサによって得られた情報を他のセンサによって得られたバイオメトリクスの補正に利用することにより、同時に取得される複数のバイオメトリクスそれぞれの測定精度を互いに高めあうことができる。

本発明にかかわる第5の複数同時バイオメトリクス入力装置は、上述した第3の複数同時バイオメトリクス入力装置に備えられた算出手段に、画像入力手段と、抽出手段とを備えて構成される。

【0021】

本発明にかかわる第5の複数同時バイオメトリクス入力装置の原理は、以下の通りである。

上述した第3の複数同時バイオメトリクス入力装置に備えられた算出手段において、画像入力手段は、複数の身体部位のいずれかが対応するセンサに近づく過程において、認証対象の人物における身体部位およびその周辺の外形を表す画像を入力する。抽出手段は、画像に捉えられた身体部位の外形に関する特徴を抽出し、抽出した特徴をもう一つのバイオメトリクスとして出力する。

【0022】

このように構成された第5の複数同時バイオメトリクス入力装置の動作は、下記の通りである。

複数のバイオメトリクスを取得する過程において、画像入力手段によって捉えられた身体部位の外形が、抽出手段により、各センサに対応して取得されるバイオメトリクスに追加される別のバイオメトリクスとして抽出され、各センサに対応して取得されるバイオメトリクスとともにこのバイオメトリクスが認証処理に供される。

【0023】

例えば、掌の静脈パターンを取得するセンサにより、認証対象の人物の手全体を捉えた画像を入力すれば、抽出手段により、この画像から認証対象の人物の手の輪郭を追加のバイオメトリクスとして抽出することができる。手の輪郭パターンは、掌の静脈パターン世も指紋パターンとも全く相関がないので、上述したようにして、認証対象の人物の手の輪郭パターンを取得して、掌の静脈パターンや指紋パターンとともに認証処理に供すれば、

【0024】

このように、複数のバイオメトリクスの取得過程で確実に取得することが可能な別のバイオメトリクスを追加取得し、これを認証処理に供することで、認識率の向上を図ることができる。

本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス認証装置は、統合辞書と、判別手段と、認証手段とから構成される。

【0025】

本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス認証装置の原理は、以下の通りである。

上述した第1の複数同時バイオメトリクス入力装置を備えた複数同時バイオメトリクス認証装置において、統合辞書は、各バイオメトリクスに対応する辞書に登録された認証対象の人物に関する特徴点を、各バイオメトリクスに対応する観点からそれぞれ複数個のクラスタに分類した上で統合して登録している。判別手段は、第1の複数同時バイオメトリクス入力装置によって得られた複数のバイオメトリクスに基づいて、複数のバイオメトリクスが取得された人物の特徴点が分類されるべき統合辞書のクラスタを判別する。認証手段は、複数のバイオメトリクスと判別手段による判別結果で示されたクラスタの各要素と照合することにより、複数のバイオメトリクスが取得された人物を認証する。

【0026】

このように構成された複数同時バイオメトリクス認証装置の動作は、下記の通りである。

10

20

30

40

50

上述した統合辞書では、それぞれのバイオメトリクスに基づくクラスタ化が施されているので、第1の複数同時バイオメトリクス入力装置によって得られた複数のバイオメトリクスに基づいて、判別手段により、測定結果が分類されるべきクラスタを特定した段階で、測定結果として得られた複数のバイオメトリクスと認証手段において照合されるべき候補の数を限定することができる。

【0027】

例えば、 m 個の互いに相関のないバイオメトリクスをそれぞれ n 個のクラスタに分類した辞書から統合辞書を作成しておけば、各クラスタに分類された要素の数の期待値は、認証対象の人物の総数 K の n^{th} 分の1となる。つまり、上述した判別手段により、測定結果として得られた複数のバイオメトリクスに基づいて、測定結果が統合辞書において属するクラスタを特定した段階で、認証手段によって測定結果と照合すべき候補の数を総数 K の n^{th} 分の1にまで減らすことができる。

10

【発明の効果】

【0028】

上述したように、本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス入力装置によれば、複数のバイオメトリクスを取得する対象となる身体部位相互の相対位置がほぼ固定されていることを利用して、あたかも単一のバイオメトリクスを入力するかのような簡易な手順で、複数の互いに無相関なバイオメトリクスを入力することができるので、マルチモーダルバイオメトリクス認証技術による高い認証率を、シングルバイオメトリクスと同等の手軽さで提供することができる。

20

【0029】

特に、第2および第3の複数同時バイオメトリクス入力装置によれば、認証対象の人物における身体部位相互の相対位置と標準的な相対位置とのずれとして現れる個人差を、複数同時バイオメトリクス入力装置側で吸収することができるので、認証対象の人物に負担を強いることなく、確実に複数のバイオメトリクスを取得することができる。

更に、複数のバイオメトリクスを取得する際に得られるセンサと身体部位との配置に関する情報に基づいて、各センサによって取得されたバイオメトリクスを互いに補正しあうことで、複数のバイオメトリクスを同時に入力することを活かして、取得するバイオメトリクスの安定性を向上する効果が期待できる。

30

【0030】

また、複数のバイオメトリクスを取得する際に追加的なバイオメトリクスを取得し、この追加的なバイオメトリクスを複数のセンサによってそれぞれ得られたバイオメトリクスとともに認証処理に供することにより、認識率の更なる向上を期待することができる。

また一方、上述したような複数同時バイオメトリクス入力装置を備えた複数同時バイオメトリクス認証装置によれば、統合辞書として複数のバイオメトリクスの独立性を利用したクラスタ化によって細分化したクラスタリング辞書を用いることにより、認証処理に要する時間を大幅に短縮することができる。

【0031】

このように、本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス入力装置では、単一のバイオメトリクスと同等の操作性の下で複数のバイオメトリクスの取得が可能であり、また、本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス認証装置では、単一のバイオメトリクスにかかわる認証処理と同等あるいはそれ以下の時間にまで認証に要する時間を短縮することが可能である。

40

【0032】

これにより、数百人あるいは数千人規模の工場やオフィスで社員を認証対象とするマルチモーダルバイオメトリクス認証技術を、タイムカードと同様の感覚で日常業務に組み込み、認証対象となる人物の快適さを損なうことなく、高度のセキュリティを確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

50

以下、図面に基づいて、本発明の実施形態について詳細に説明する。

(第1の実施形態)

図1に、本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス入力装置の第1の実施形態を示す。

図1に示した複数同時バイオメトリクス入力装置は、指紋センサ201と静脈パターンセンサ202とによって指紋パターンと静脈パターンとを同時に読み取り、得られた指紋パターンと静脈パターンから、それぞれ特徴抽出部203、204によって指紋特徴データおよび静脈特徴データを抽出し、これらの特徴データを認証処理部210による認証処理に供する構成である。

【0034】

10

また、図1に示した指紋センサ201と静脈パターンセンサ202とは、例えば、標準的な成人の手の大きさに基づいて決定した所定の間隔を設けて配置されており、更に、指紋センサ201は、移動機構205によって、所定の範囲内で並行移動が可能のように保持されている。

図2に、図1に示した複数同時バイオメトリクス入力装置の構成説明図を示す。

【0035】

図2(a)においては、図1に示した指紋センサ201、静脈パターンセンサ202および移動機構205の立体的な配置を示し、図2(b)においては、上述した各部と認証対象の人物の手とについて想定される位置関係を示した。

図2(a)に示す例では、指紋センサ201は、移動機構205上に配置されており、この移動機構205に設けられた溝に沿ってスライドするように取り付けられている。例えば、標準的な人体における掌と中指の先との位置関係に基づいて、指紋センサ201と静脈パターンセンサ202とを位置決めし、移動機構205に、例えば、静脈パターンセンサ202の中央軸と平行な方向に適切な長さDを持つ溝を設けて、この範囲で指紋センサ201を移動可能のように保持する(図2(b)参照)。ここで、移動機構205に設ける溝の長さD(可動範囲D)は、例えば、掌の中央と中指の先との距離に関する個人差の範囲に基づいて決定することができる。

20

【0036】

したがって、図1に示した複数同時バイオメトリクス入力装置では、例えば、図2(b)に示すように、利用者が中指の先を指紋センサ201に押し付けた状態で、この指紋センサ201の位置を移動機構205によって上述した範囲で調整しつつ、掌を静脈パターンセンサ202の上に重ね合わせることで、指紋パターンを読み取るための位置決めと同時に静脈パターンを読み取るための位置決めを行うことができる。

30

【0037】

このように、「掌」と「中指の先」のように、人体における各部位の相対位置が推定の範囲内に分布していることが期待できるバイオメトリクスについては、上述したようにして、一方のバイオメトリクスを取得するための配置を基準として、他方のバイオメトリクスを取得するためのセンサの大まかな配置を決定し、更に、その位置を適切な範囲で調整することにより、バイオメトリクスの取得対象となる身体部位の相対位置に関する個人差にかかわらず、複数の身体部位それぞれにかかわるバイオメトリクスを同時に、しかも高い安定性を持って取得することができる。

40

【0038】

なお、取得対象のバイオメトリクスに対応する身体部位に関する標準的な相対位置に基づいてそれぞれのセンサを配置すれば、認証対象の人物における相対位置が極端に標準値から外れていない限り、複数のバイオメトリクスを同時に取得することは可能である。

しかしながら、各センサの配置に合わせて指を伸ばしたり、逆に縮めたりする動作は、認証対象の人物に不快なストレスを感じさせるものであり、また、このような不自然な状態で取得されたバイオメトリクスは安定性が低いおそれがある。したがって、個人差が各センサの検知面の大きさでカバー可能な範囲内であるといった特殊な場合以外では、上述したような調節機構を備えることが望ましい。

50

(第2の実施形態)

図3に、本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス入力装置の第2の実施形態を示す。

【0039】

なお、図3に示す構成要素のうち、図1に示した各部と同等のものについては、図1に示した符号を付して示し、その説明を省略する。

図3に示した移動機構220は、電動スライド機構221をモータ222によって駆動することにより、電動スライド機構221に取り付けられた指紋センサ201と静脈パターンセンサ202との相対位置を所定の範囲で調整する構成である。

【0040】

また、図3に示した複数同時バイオメトリクス入力装置において、静脈パターンセンサ202に認証対象の人物の手が近づく過程で、この静脈パターンセンサ202によって捉えられた画像は、特徴抽出部204を介して輪郭抽出部206に渡され、この輪郭抽出部206により、認証対象の人物の手を表す画像の輪郭を抽出する処理が行われる。また、この輪郭抽出部206によって抽出された手の輪郭を表す情報は、移動機構220に備えられた移動量推定部223に渡され、指紋センサ201の位置について適用すべき移動量を推定する処理に供される。

【0041】

例えば、輪郭抽出部206から渡される輪郭情報の時間的な変化などから認証対象の人物の手が静脈パターンセンサ202に接近する速度や上述した手の大きさを推定するとともに、また、輪郭情報に基づいて、掌と指とについて寸法の比率などを求めて、これらの情報に基づいて、認証対象の人物の手における中指の先の位置と標準的な位置とのずれを推定することができる。移動量推定部223は、このようにして求めたずれに相当する値を移動量として出力し、これに応じて、モータ駆動部224がモータ222を駆動して、電動スライド機構221によって指紋センサ201を移動させることにより、認証対象の人物が静脈パターンセンサ202に掌の位置をあわせた状態で、中指の先が置かれる位置に指紋センサ201を移動させることができる。

【0042】

このように、認証対象の人物の手が複数同時バイオメトリクス入力装置に近づく過程において、掌の中央から中指の先までの寸法の違いなどとして現れる個人差にあわせて指紋センサ201と静脈パターンセンサ202との相対位置を自動的に調整することができる。

このような複数同時バイオメトリクス入力装置で、利用者に求められる操作は、単純に、静脈パターンセンサ202に掌をあわせるだけであるので、利用者の負担を更に軽減し、単一のバイオメトリクスに基づく認証システムと同等の気軽さで複数のバイオメトリクスの入力を行うことができる。

【0043】

また、図3に示した複数同時バイオメトリクス入力装置において、指紋センサ201によって捕らえられた指紋パターンを表す画像データは、特徴抽出部203を介して輪郭抽出部207に渡され、この輪郭抽出部207により、認証対象の人物の指先の外形を表す輪郭情報が抽出される。この輪郭情報に基づいて、図3に示した補正值算出部208は、例えば、図4(a)に示すように、指先の外形の中央線を抽出し、指紋センサ201と静脈パターンセンサ202との位置決めの際の基準線とこの中央線とのずれに基づいて、認証対象の人物の掌が置かれている位置と基準となる位置とのずれを示す補正值を算出して、静脈パターンセンサ202に対応する特徴抽出部204の処理に供する。

【0044】

一方、上述した輪郭抽出部206によって抽出された認証対象の人物の手全体の輪郭を示す輪郭情報は、図3に示したもう一つの補正值算出部209による指紋パターンの位置に関する補正值算出処理に供される。輪郭抽出部206から受け取った輪郭情報に基づいて、補正值算出部209は、例えば、図4(b)に示すように、中指に対応する輪郭の中央

10

20

30

40

50

線を抽出し、指紋センサ 201 と静脈パターンセンサ 202 との位置決めの際の基準線とこの中央線とのずれに基づいて、認証対象の人物の中指が置かれている位置と基準となる位置とのずれを示す補正值を算出して、指紋センサ 201 に対応する特徴抽出部 203 の処理に供する。

【0045】

このようにして、同時に取得される複数の身体部位の外形に関する情報から互いに、目的とするバイオメトリクスに対応する身体部位(例えば、中指の先と掌)の配置に関する補正值を与え合うことができる。これにより、各バイオメトリクスに対応するセンサ(例えば、指紋センサ 201 と静脈パターンセンサ 202)による測定結果から、それぞれに対応する特徴抽出部 203, 204 によって抽出される特徴データの安定性を向上することが
10

【0046】

また、図 3 に示したように、輪郭抽出部 206 によって抽出した輪郭情報を、認証対象の人物に関する追加的なバイオメトリクスとして認証処理部 210 に入力することもできる。

上述した輪郭情報には、認証対象の人物の手における掌と指との長さの比率や個々の指の太さや関節の形など様々な情報が含まれており、これらの特徴は、指紋のパターンや掌の静脈パターンとは全く相関のないバイオメトリクスである。したがって、目的とする複
20

(第 3 の実施形態)

図 5 に、本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス認証装置の実施形態を示す。

【0047】

図 5 に示した複数同時バイオメトリクス入力装置 200 は、図 1 に示した複数同時バイオメトリクス入力装置と同様に構成され、指紋パターンに関する特徴を示す指紋特徴データと掌の静脈パターンの特徴を示す静脈特徴データとを取得して、認証処理部 210 に入
30

図 5 に示した認証処理部 210 において、統合辞書 214 は、認証対象となる全ての人物について登録された N 個の指紋参照データおよび N 個の静脈参照データについて、それぞれクラスタ分析を行い、上述した指紋参照データおよび静脈参照データをそれぞれ m 個のクラスタに分類した上で格納している。つまり、図 5 に示した統合辞書 214 においては、各人称対象の人物に対応する指紋参照データおよび静脈参照データが、 m^2 個のクラスタに分類されて格納されている。

【0048】

また、図 5 に示した認証処理部 210 において、指紋クラスタ判別部 211 は、入力された指紋特徴データが属するべき指紋データに関するクラスタを判別し、この判別結果を指紋特徴データとともにマッチング処理部 213 の処理に供する。同様に、静脈クラスタ
40

【0049】

図 5 に示したマッチング処理部 213 は、まず、指紋クラスタ判別部 211 および静脈クラスタ判別部 212 からそれぞれ得られた判別結果に基づいて、該当する指紋特徴データおよび静脈特徴データに対応する統合辞書 214 におけるクラスタを選択する。次いで、マッチング処理部 213 は、選択したクラスタに属するデータとして統合辞書 214 に登録されている指紋参照データおよび静脈参照データを、順次に、入力された指紋特徴データおよび静脈特徴データと比較していき、それぞれについて指紋に関する類似度および
50

静脈パターンに関する類似度を計算する。

【0050】

このようにして、マッチング処理部213によって計算された指紋特徴データおよび静脈特徴データに関する類似度に基づいて、認証判定部215は、認証対象の人物から取得した指紋特徴データと静脈特徴データが統合辞書214に登録された指紋参照データおよび静脈参照データのいずれかに一致するか否かを判定し、認証出力部231を介してこの判定結果を出力して、認証対象の人物に通知する。

【0051】

ここで、指紋特徴データと静脈特徴データとの間には全く相関がないので、統合辞書214に登録する参照データを上述したようにしてクラスタ化したことにより、統合辞書214の各クラスタに属する要素の数は、認証対象の人物の総数 N をクラスタの総数 m^2 で除算した数になることが期待できる。

したがって、マッチング処理部213が、入力される類似度を算出すべき指紋参照データおよび静脈参照データの数を、統合辞書214に登録された認証対象の人物の総数 N よりも大幅に削減することができる。

【0052】

例えば、指紋参照データおよび静脈参照データをそれぞれ4つのクラスタに分類した上で統合辞書214に登録すれば、統合辞書214においては、指紋参照データおよび静脈参照データは、16個のクラスタに細分化されて登録されることになる。この場合に、各クラスタに分類される要素の数は、登録された認証対象の人物の総数 N の $1/16$ であるから、マッチング処理部213は、これらの要素に対応する指紋参照データおよび静脈参照データと、入力された指紋特徴データおよび静脈特徴データとの照合を行えば十分である。この場合は、マッチング処理部213による照合処理回数は、指紋特徴データについて行われる照合回数と静脈特徴データについて行われる照合回数とを合わせて $N/8$ 回となり、指紋のみあるいは静脈パターンだけに注目したバイオメトリクス認証において必要となる照合処理回数よりも少なくなる。

【0053】

ここで、バイオメトリクス認証処理において最も時間がかかる処理は、辞書に登録された参照データと入力されたバイオメトリクスとの照合処理であることは明らかであるので、上述したようにして、マッチング処理部213における照合処理に要する時間を大幅に短縮することにより、認証処理全体を飛躍的に高速化することができる。

なお、上述した本発明にかかわる各実施形態は、バイオメトリクスとして指紋と掌の静脈パターンに注目する場合に限らず、注目する身体部位の相対位置の変動が通常の姿勢において所定の範囲内であるような複数のバイオメトリクスであれば問題なく適用することができる。例えば、指紋と指の静脈パターンや掌紋と掌の静脈パターンなど様々なバイオメトリクスの組み合わせについて適用することができる。

【0054】

以上の説明に関して、更に、以下の各項を開示する。

(付記1) バイオメトリクスを取得する複数の身体部位相互の位置関係の変動が所定の範囲内であることが期待できる複数のバイオメトリクスを取得するための複数同時バイオメトリクス入力装置において、同時にバイオメトリクスを取得する部位の標準的な相対位置に従って配置され、各バイオメトリクスを取得するセンサを備えたことを特徴とする複数同時バイオメトリクス入力装置。(1)

(付記2) 複数の身体部位から選択した第1の身体部位に関するバイオメトリクスを取得するためのセンサの位置を基準として、他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサの相対位置を所定の範囲内で調整する調整手段を備えたことを特徴とする付記1に記載の複数同時バイオメトリクス入力装置。(2)

(付記3) 調整手段は、第1の身体部位に対応するセンサで捉えられた情報に基づいて、他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサの位置に関する調整値を算出する算出手段と、算出された調整値に基づいて、他の少なくとも一つのセンサを移動させて位置

を調整する移動手段とを備えたことを特徴とする付記 2 に記載の複数同時バイオメトリクス入力装置。(3)

(付記 4) 他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサによって捉えた各身体部位に関する情報に基づいて、各身体部位と対応するセンサとの配置に関する補正值をそれぞれ算出する補正值算出手段と、各補正值算出手段によって得られた補正值と算出手段によって得られた調整値とに基づいて、第 1 の身体部位に対応するセンサから得られたバイオメトリクスおよび他の少なくとも一つの身体部位に対応するセンサから得られたバイオメトリクスを相互に補正する補正手段とを備えたことを特徴とする付記 3 に記載の複数同時バイオメトリクス入力装置。

【0055】

(付記 5) 算出手段は、複数の身体部位のいずれかが対応するセンサに近づく過程において、認証対象の人物における身体部位およびその周辺の外形を表す画像を入力する画像入力手段と、画像に捉えられた身体部位の外形に関する特徴を抽出し、抽出した特徴をもう一つのバイオメトリクスとして出力する抽出手段とを備えたことを特徴とする付記 3 に記載の複数同時バイオメトリクス入力装置。(4)

(付記 6) 付記 1 に記載の複数同時バイオメトリクス入力装置を備えた複数同時バイオメトリクス認証装置において、各バイオメトリクスに対応する辞書に登録された認証対象の人物に関する特徴点を、各バイオメトリクスに対応する観点からそれぞれ複数のクラスタに分類した上で統合した統合辞書と、第 1 の複数同時バイオメトリクス入力装置によって得られた複数のバイオメトリクスに基づいて、複数のバイオメトリクスが取得された人物の特徴点が分類されるべき統合辞書のクラスタを判別する判別手段と、複数のバイオメトリクスと判別手段による判別結果で示されたクラスタの各要素と照合することにより、複数のバイオメトリクスが取得された人物を認証する認証手段とを備えたことを特徴とする複数同時バイオメトリクス認証装置。(5)

【産業上の利用可能性】

【0056】

上述したように、本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス入力装置によれば、複数のバイオメトリクスの入力をあたかも単一のバイオメトリクスであるかのような手軽さで実現することができる。更に、本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス認証装置によれば、複数のバイオメトリクスにかかわる認証処理を、単一のバイオメトリクスに関する認証処理と同等あるいはむしろ少ない処理負担で実現することができる。

【0057】

これにより、利用者に位置決めのための負担を強いることも、また、認証に伴う待ち時間を意識させることもなく、利用者の快適さを維持しながら、信用証明なしのバイオメトリクス認証によるセキュリティの確保を実現することができる。

このようにして、本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス入力装置および複数同時バイオメトリクス認証装置によれば、マルチモーダルバイオメトリクス技術を日常的な業務に適用する際の障害をことごとく乗り越えることができる。

【0058】

これにより、例えば、従業員数百人から数千人規模の工場やオフィスなどにおいて、タイムカードなどに代わる出退勤管理など日常的な業務に、マルチモーダルバイオメトリクス認証システムの適用分野を拡大することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス入力装置の第 1 の実施形態を示す図である。

【図 2】図 1 に示した複数同時バイオメトリクス入力装置の構成説明図である。

【図 3】本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス入力装置の第 2 の実施形態を示す図である。

【図 4】補正值算出動作を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図 5】本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス認証装置の実施形態を示す図である。

【符号の説明】

【0060】

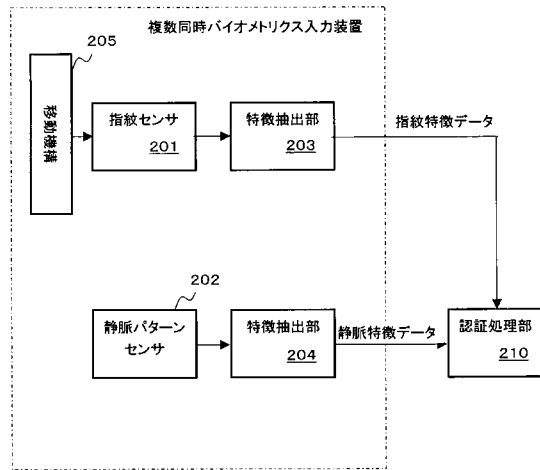
- 200 複数同時バイオメトリクス入力装置
- 201 指紋センサ
- 202 静脈パターンセンサ
- 203、204 特徴抽出部
- 205、220 移動機構
- 206 輪郭抽出部
- 207 輪郭抽出部
- 208 補正值算出部
- 209 補正值算出部
- 210 認証処理部
- 211 指紋クラスタ判別部
- 212 静脈クラスタ判別部
- 213 マッチング処理部
- 214 統合辞書
- 215 認証判定部
- 221 電動スライド機構
- 222 モータ
- 223 移動量推定部
- 224 モータ駆動部
- 231 認証出力部

10

20

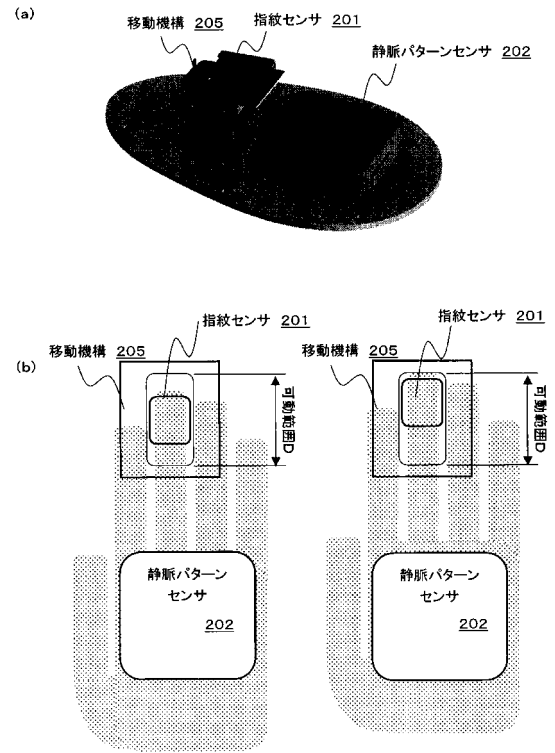
【図 1】

本発明にかかわる複数同時バイOMETRICS入力装置の第1の実施形態を示す図



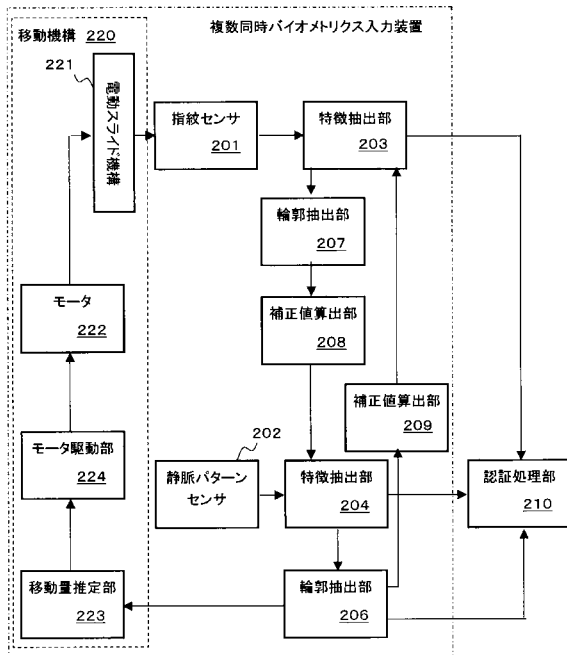
【図 2】

図1に示した複数同時バイOMETRICS入力装置の構成説明図



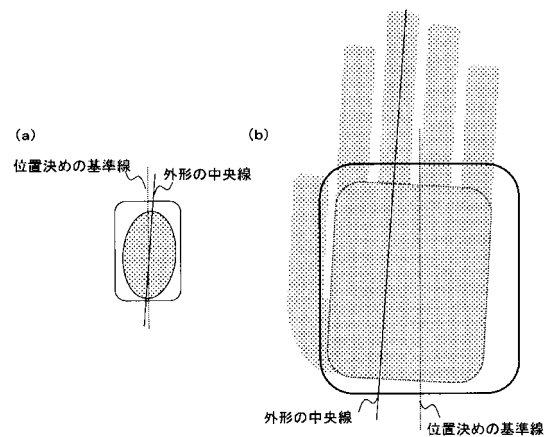
【図 3】

本発明にかかわる複数同時バイOMETRICS入力装置の第2の実施形態を示す図



【図 4】

補正値算出動作を説明する図



【図 5】

本発明にかかわる複数同時バイオメトリクス認証装置の実施形態を示す図

