

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6181763号
(P6181763)

(45) 発行日 平成29年8月16日 (2017. 8. 16)

(24) 登録日 平成29年7月28日 (2017. 7. 28)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 T 7 / 0 0 (2017. 01)

G 0 6 T 7 / 0 0 5 1 0 E

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2015-533615 (P2015-533615)	(73) 特許権者	508288744
(86) (22) 出願日	平成25年9月27日 (2013. 9. 27)		モルフォ
(65) 公表番号	特表2016-500860 (P2016-500860A)		フランス国, エフ-92130 イッシー
(43) 公表日	平成28年1月14日 (2016. 1. 14)		レムリノー, プールパール ガリエニ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2013/070272		1 1
(87) 国際公開番号	W02014/049149	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成26年4月3日 (2014. 4. 3)		弁理士 青木 篤
審査請求日	平成27年7月27日 (2015. 7. 27)	(74) 代理人	100092624
(31) 優先権主張番号	1259239		弁理士 鶴田 準一
(32) 優先日	平成24年9月28日 (2012. 9. 28)	(74) 代理人	100114018
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 南山 知広
		(74) 代理人	100165191
			弁理士 河合 章
		(74) 代理人	100170380
			弁理士 黒田 裕也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 個人の識別を目的とする静脈網の真偽を検出するための方法、及び、バイオメトリック認証方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人体の一部内の静脈網を検出する方法であって、

前記人体の一部の静脈網を強調するために前記人体の一部の赤外線画像を捕捉するステップと、

前記赤外線画像のコントラスト特性を決定するために前記赤外線画像のコントラストを解析するステップと、

前記赤外線画像内で決定されたコントラスト特性及び参照人体部分から決定されたコントラスト特性に基づいて、前記人体の一部が本物であるかを決定するステップと、を有し

、

前記方法は、コンフィギュレーション段階及び検出段階を有し、前記コンフィギュレーション段階は、人体の一部及び静脈網の表示の赤外線画像を捕捉するステップと、各画像を第 1 画素数のブロックに区分けし、前記第 1 画素数のブロックのそれぞれの方向勾配を決定するために前記ブロックのそれぞれのコントラストの解析を実行するステップと、各画像を前記第 1 画素数よりも多い第 2 画素数のブロックに区分けするステップと、前記第 2 画素数のブロックのそれぞれの方向勾配を決定するために前記ブロックのそれぞれのコントラストの解析を実行するステップと、前記方向勾配の平均エネルギーを決定するステップと、

10

20

人体の一部から直接捕捉された静脈網の画像と静脈網の表示から捕捉された静脈網の画像とを区別するための平均エネルギーの閾値を、学習により決定するステップと、を有し

、
前記検出段階は、
静脈網の少なくとも一つの赤外線画像を捕捉するステップと、
前記画像を画素のブロックに区分けし、各ブロックについて方向勾配を決定するために
コントラストの解析を実行するステップと、
前記方向勾配の平均エネルギーを決定するステップと、
前記静脈網の画像が人体の一部から直接捕捉されたものであることを検証するために、
前記平均エネルギーを前記閾値と比較するステップと、を有する方法。

10

【請求項 2】

前記方向勾配は少なくとも二つの画像解像度について決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 2 画素数は前記第 1 画素数の 2 乗に等しい、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 画素数は 9 に等しい、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記ブロックは前記画像の全てを覆うように重ねられる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

20

方向勾配の平均エネルギーからベクトルが決定され、

前記コンフィギュレーション段階の間は、人体の一部から直接捕捉された静脈網の画像に対応する前記方向勾配の前記平均エネルギーのベクトルと、静脈網の表示上で捕捉された静脈網画像の方向勾配の平均エネルギーのベクトルとの分離面を決定するために、SVM タイプのトレーニングマシンが用いられ、

前記検出段階の間は、前記画像が人体の一部から直接捕捉されたか又は静脈網の表示から捕捉されたかを写像の符号関数として決定するように、前記捕捉された画像の前記平均エネルギーのベクトルが前記分離面上に写像される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記方向勾配は、画素のグレースケールの減算、ソーベル (SOBEL) 型のフィルタリング、又は、キャニーデリチェ (CANNY - DERICHE) 型のフィルタリングによって決定される、請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

人体の一部が本物であるかの検出段階及びバイOMETリック認証段階を有するバイOMETリック認証の方法であって、

個人の人体の一部上のバイOMETリック特性を捕捉するステップと、

前記バイOMETリック特性を記憶したバイOMETリック特性と比較するステップと、

前記比較に基づいて前記個人が認証されるか否かを決定するステップと、を有し、

前記検出段階は請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の方法を実行することにより実行され、前記認証段階は前記検出段階の最後に前記人体の一部が本物であると決定された場合にのみ実行される、方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、個人を識別する目的の為に、前記個人の体の一部から静脈網を検出する方法に関する。本発明はまた、個人をバイOMETリック認証する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、国境警備、空港の搭乗領域等の安全な領域へのアクセスの管理、又はデータへのアクセスの管理などの状況の中で、個人を識別する為に自動的なバイOMETリック認証

50

方法を使用することが益々広まっている。

【 0 0 0 3 】

バイオメトリック認証方法は一般的に、個人の体の一部上のバイオメトリック特性を捕捉するステップと、当該バイオメトリック特性を記憶したバイオメトリック特性と比較するステップと、当該比較に基づいて当該個人が認証されるか否かを決定するステップとを有する。

【 0 0 0 4 】

バイオメトリック認証方法は、署名を形成するバイオメトリック特性を捕捉する手段、署名を形成するバイオメトリック特性を記憶する手段、及び捕捉されたバイオメトリック特性を記憶したバイオメトリック特性と比較する手段を有する自動的なバイオメトリック認証システム的手段によって実行される。捕捉手段は画像捕捉手段であることが多い。メモリ又は記憶手段は、例えば、パスポートの所有者のバイオメトリック特性を記憶する為にパスポート内に実装されたメモリ（集積回路、バーコード等）であっても良い。又は、個人のバイオメトリック特性とそれら個人を識別するためのデータとを対応付けるデータベースを含むコンピュータユニットのメモリであっても良い。比較手段は、バイオメトリック特性を処理及び比較する為のアルゴリズムを実行する為の計算手段を実装したコンピュータユニットである。

【 0 0 0 5 】

その様な方法を実行する為に、個人の手、そしてより具体的には個人の指のバイオメトリック特性が頻繁に利用される。その為、指紋に基づいて、又は、指の静脈網に基づいてバイオメトリック認証を行うことが知られている。静脈網の場合、捕捉手段は画像センサによって構成される。

【 0 0 0 6 】

自動的なバイオメトリック認証方法の状況の中では、画像の捕捉を監視する為に居合わせるオペレータは存在しない。その為、不正者が、登録された人物、つまり、正当に特定され且つバイオメトリック特性が登録された誰か他の人物が、当該システムによって認証される様に、当該他の人物のバイオメトリック特性の表示と共に捕捉手段を提示することにより、システムをごまかそうとすることができる。当該表示はバイオメトリック特性を有する偽の指の形であっても良いし、又は、それは単に静脈網の画像であっても良い。

【 0 0 0 7 】

その為、自動的なバイオメトリック認証システムは、その種の不正を検出する為の手段を備えている。これらの手段は、一般的にハードウェアの様式であり、その様な不正を、例えば、指及びセンサの間の圧力の関数として静脈網内の血流の変化量を検出することにより、指によって拡散される波を干渉法によって解析することにより、又は、実際に二つの異なる波長の光線の指による吸収の違いを調べることにより、検出しようとする。

【 0 0 0 8 】

それらのシステムは適切な技術設計を必要とする。当該技術設計によりそれらのシステムは比較的高価なものとなる。

【 0 0 0 9 】

したがって、個人をバイオメトリック認証によって識別することは、提示されている体の一部が本当に生体の一部であるかを決定する不正検出の問題、及び、記憶したバイオメトリック署名との比較のために体の一部からバイオメトリック署名を抽出する識別の問題、という二つの別個の種類の問題を解決できることを前提としているものと理解できる。

【 0 0 1 0 】

不正者が人工的なバイオメトリック署名を複製することができた場合、識別の問題を満たすことができる。

【 0 0 1 1 】

したがって、体の一部が活着しているか否かは、バイオメトリック署名の比較が成功することのみによっては決定できないということである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

特に、バイオメトリック認証アルゴリズムは、その性質に関わらず媒体のデジタル署名を抽出し、且つ、それらを記憶したバイオメトリック署名と比較するようにだけ設計される。一方、不正を検出するためのアルゴリズムは、そのバイオメトリック署名を抽出することなく、提示された媒体の性質を決定するように設計される。これは、媒体が活着しているかを明らかにするのに役立つ特性と認証を可能にする特性とは同一ではなく、又、同一の方法では用いられないためである。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、不正の検出を可能にするための簡易な方法を提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

この目的のために、本発明は、人間の生体の一部の静脈網を検出する方法であって、前記人体の一部の静脈網を強調するために前記人体の一部の赤外線画像を捕捉するステップと、前記赤外線画像のコントラスト特性を決定するために前記赤外線画像のコントラストを解析するステップと、前記赤外線画像内で決定されたコントラスト特性及び参照人体部分から決定されたコントラスト特性に基づいて、前記赤外線画像が本物の人体の一部から捕捉されたかを決定するステップと、を有する方法を提供する。

【 0 0 1 5 】

静脈網の人工的な表示であって、人間の生体の一部から直接捕捉された静脈網の画像と同一の特性をコントラストの解析において赤外線画像が示す表示を作るのは、非常に難しいことが分かっている。そのため、静脈網の赤外線画像のコントラスト解析により、不正の検出が可能となる。また、不正の検出は、単一の波長又は単一の波長領域によって捕捉された赤外線画像により効果的となる。

【 0 0 1 6 】

特定の実施態様においては、本方法は、コンフィギュレーション段階及び検出段階を有する。

【 0 0 1 7 】

前記コンフィギュレーション段階は、人体の一部の赤外線画像及び静脈網の表示の赤外線画像を捕捉するステップと、各画像を画素のブロックに区分けし、各ブロックについて少なくとも二つの画像解像度についての方向勾配を決定するためにコントラストの解析を実行するステップと、前記方向勾配の平均エネルギーを決定するステップと、人体の一部から直接捕捉された静脈網の画像と静脈網の表示から捕捉された静脈網の画像とを区別するための平均エネルギーの閾値を、学習により決定するステップと、を有する。

【 0 0 1 8 】

前記検出段階は、静脈網の少なくとも一つの赤外線画像を捕捉するステップと、前記画像を画素のブロックに区分けし、各ブロックについて少なくとも二つの画像解像度についての方向勾配を決定するためにコントラストの解析を実行するステップと、前記方向勾配の平均エネルギーを決定するステップと、前記静脈網の画像は人体の一部から直接捕捉されたものであることを検証するために、前記平均エネルギーを前記閾値と比較するステップと、を有する。

【 0 0 1 9 】

この実施態様は、特に効果的である。また、これは比較的簡易である。すなわち、勾配に関する幾何学的情報（位置、方向）を考慮することなく、勾配の振幅の平均値を考慮するだけで、不正が検出される。結果として、少ないデータ量により比較が実行され、その為、時間及び資源の面で貪欲的ではなくなる。さらに、方向勾配は、特定のユーザと関連付けて記憶した方向勾配と直接には比較されない。すなわち、これらの方向勾配から算出される平均エネルギーが用いられるのであり、これらが閾値と比較される。これは、バイオメトリック認証においてよく用いられる類いの「マッチング (m a t c h i n g) 」の

10

20

30

40

50

意味での比較の問題というよりは、観測の問題である。

【 0 0 2 0 】

また、本発明は、人体の一部が本物であるかの検出段階、及び、バイオメトリック認証段階を有するバイオメトリック認証の方法であって、個人の人体の一部上のバイオメトリック特性を捕捉するステップと、前記バイオメトリック特性を記憶したバイオメトリック特性と比較するステップと、前記比較に基づいて、前記個人が認証されるか否かを決定するステップと、を有し、前記検出段階は本発明の検出方法を実行することにより実行され、前記認証段階は前記検出段階の最後に前記人体の一部が本物であると決定された場合にのみ実行される方法を提供する。

【 0 0 2 1 】

したがって、認証段階は、検出段階が成功した場合にのみ、開始される。

【 0 0 2 2 】

本発明の他の特徴及び利点は、以下の、特定の非制限的な発明の実施形態の説明を読むことで明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】本発明の方法を実行するためのシステムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 4 】

本発明の方法を実行するためのシステムを示す図である単一の添付図面が参照される。

【 0 0 2 5 】

この図を参照すると、本発明は、人体の一部、特に手、そして、より詳細には手の指 1 の内の静脈網を検出する方法に関する。

【 0 0 2 6 】

本方法は、自動システムの手段によって実行される。自動システムは、ユーザの指 1 を配置するための領域に対向して配置される赤外線照明装置 1 1 及び赤外線イメージセンサ 1 2 を有するそれ自体が既知の検出装置 1 0 を有する。位置決め領域は、赤外線照明装置 1 1 からのビームの内部及び赤外線イメージセンサ 1 2 の領域の内部の両方にある。位置決め領域は、指 1 を押しつけることができ、且つ、赤外線照明装置 1 1 及び赤外線イメージセンサ 1 2 が背面に実装された窓によって形成しても良い。或いは、位置決め領域は、ユーザが指 1 を赤外線照明装置 1 1 のビームの内部及び赤外線イメージセンサ 1 2 の領域の内部に置くようにするガイドによって形成しても良い。赤外線は、ヘモグロビンには強く吸収され、人体の一部における静脈網を囲む組織には弱く吸収されるため、赤外線の周波数が選択される。したがって、静脈網は、周囲の組織と比較して目立って見える。

【 0 0 2 7 】

赤外線照明装置 1 1 及び赤外線イメージセンサ 1 2 は、それ自体周知のコンピュータ処理ユニット 2 0 に接続されている。

【 0 0 2 8 】

コンピュータ処理ユニット 2 0 はメモリ 2 1 を有する。メモリ 2 1 は、バイオメトリック特性のデータベース、システムの運用を管理するためのプログラム、そのバイオメトリック特性を抽出するために捕捉した画像を処理するためのプログラム、及び、抽出されたバイオメトリック特性をデータベースからのバイオメトリック特性と比較するためのプログラム、を含んでいる。ここに説明される実施形態においては、これらの様々なプログラムは、発明に係る方法を実行する様に設計された単一のプログラムの一部分である。

【 0 0 2 9 】

また、コンピュータ処理ユニット 2 0 は、問題のプログラムを実行し、且つ、システムを全体的に制御する様に構成された計算ユニット 2 2 を有する。また、コンピュータ処理ユニット 2 0 は、オペレータがシステムに介入することができる様にする入力/出力コンソールを有する。

【 0 0 3 0 】

本発明に係る方法は、ユーザにより捕捉領域に置かれた指 1 の赤外線画像を、前記指の静脈網を強調するために捕捉するステップと、前記赤外線画像のコントラスト特性を決定するために前記赤外線画像のコントラストを解析するステップと、前記赤外線画像内で決定されたコントラスト特性及び参照指から決定されたコントラスト特性に基づいて、前記赤外線画像が本物の指から捕捉されたかを決定するステップと、を有する。

【0031】

ここで説明する実施形態では、発明に係る方法は、コンフィギュレーション段階及び検出段階を有する。

【0032】

前記コンフィギュレーション段階は、人体の一部及び静脈網の表示の赤外線画像を捕捉するステップと、各画像内を画素ブロックに区分けし、各ブロックについて少なくとも二つの画像解像度についての方向勾配を決定するためにコントラストの解析を実行するステップと、前記方向勾配の平均エネルギーを決定するステップと、人体の一部から直接捕捉された静脈網の画像と静脈網の表示から捕捉された静脈網の画像とを区別するための平均エネルギーの閾値を、学習により決定するステップとを有する。

【0033】

したがって、このコンフィギュレーション段階では、不正者によって用いられるかもしれない様な静脈網の表示がある必要がある。これらの表示は、平面画像の形態であっても良いし、円筒状支持体上に巻かれた画像であっても良いし、人間の指の人工的な複製であっても良い。

【0034】

前記検出段階は、静脈網の少なくとも一つの赤外線画像を捕捉するステップと、前記画像を画素のブロックに区分けし、各ブロックについて少なくとも二つの画像解像度についての方向勾配を決定するためにコントラストの解析を実行するステップと、前記方向勾配の平均エネルギーを決定するステップと、前記静脈網の画像が人体の一部から直接捕捉されたものであることを検証するために、前記平均エネルギーを前記閾値と比較するステップと、を有する。

【0035】

両段階において、方向勾配を決定するステップは、各画像を第 1 画素数のブロックに区分けし、前記第 1 画素数のブロックのそれぞれの方向勾配を決定するために前記ブロックのそれぞれのコントラストの解析を実行するステップと、各画像を前記第 1 画素数よりも多い第 2 画素数のブロックに区分けするステップと、前記第 2 画素数のブロックのそれぞれの方向勾配を決定するために前記ブロックのそれぞれのコントラストの解析を実行するステップとを有する。

【0036】

コントラストを解析する際には、画像の全ての画素が考慮に入れられる。

【0037】

勾配は、静脈の方向を横断する方向よりも、静脈の方向において小さいことが理解できる。勾配の方向は、好ましくは 4 方向における微分係数を最大化することにより推定することができる（4 つの異なる方向における最大の振幅が得られる）。

【0038】

厚さが異なり、且つ、周囲の組織と比較したコントラストが可変の静脈が存在する。コントラストの解析は、この情報を保護するのに役立つ。

【0039】

本物の指から捕捉された静脈網の赤外線画像では、画像はより暗い領域を含んでいるという意味において、指は均一ではない。指の中心では、指骨間の接合部がより多く赤外線を拡散して明るさを強調する働きをし、そしてこのように、これらの領域と指の残りの部分とのコントラストを強調する。コントラストの解析は、静脈網のパターン及び画像の不均一性の両方に関する情報を得る働きをもつ。二つの異なった解像度によってコントラストの解析を実行することにより、本物の指の静脈網及び光拡散の不均一性の両方に関して

10

20

30

40

50

得られる情報量を増加させることが可能となる。情報量が増加するほど、本物の静脈の画像と静脈網の表示の画像との間の区別の信頼性が増加する。

【 0 0 4 0 】

第 2 画素数（大きいブロックの数）は、第 1 画素数（小さいブロックの数）の二乗に等しいことが好ましい。第 1 画素数は 9（高コントラストの静脈を検出するのに適している）に等しいと有利であり、第 2 画素数は 8 1（低コントラストの大きな静脈を検出するのに適している）に等しいと有利である。

【 0 0 4 1 】

ブロックは、画像の全てをカバーする様に重ね合わせることが好ましい。このように、各ブロックは、その隣り合うものに対して 1 画素分ずつシフトされる。

10

【 0 0 4 2 】

前記方向勾配は、画素のグレースケールの減算、ゾーベル（S O B E L）型のフィルタリング、又は、キャニーデリシェ（C A N N Y D E R I C H E）型のフィルタリングのうちの 1 つの方法によって、少なくとも 4 方向（0°、90°、180°、270°）において決定される。

【 0 0 4 3 】

方向勾配を決定する最も簡単な方法は、画素のグレースケールの減算である。

【 0 0 4 4 】

比較は、初めに方向勾配の平均エネルギーからのベクトルを決定することによって実行することが好ましい。

20

【 0 0 4 5 】

コンフィギュレーション段階の間は、例として、人の指から直接捕捉された静脈網の画像に対応する平均エネルギーのベクトルと、静脈網の表示から捕捉された静脈網画像の平均エネルギーのベクトルとの間の分離面を決定するために、S V M（S u p p o r t V e c t o r M a c h i n e）型のトレーニングマシンを用いることが可能である。分離面は、人の指上で直接捕捉された静脈網画像と静脈網の表示上で捕捉された静脈網画像とを区別する機能を有する閾値を表している。

【 0 0 4 6 】

前記検出段階の間は、前記画像が人の指から直接捕捉されたか又は静脈網の表示から捕捉されたかを写像の符号関数として決定するように、前記捕捉された画像の前記平均エネルギーのベクトルが前記分離面上に写像される。

30

【 0 0 4 7 】

当然ながら、本発明は、説明された実施形態に限定されず、特許請求の範囲によって規定された発明の範囲内に含まれる任意の変種に及ぶ。

【 0 0 4 8 】

特に、方向勾配は、上述した方法とは別の方法によって決定しても良い。

【 0 0 4 9 】

ブロック当たりの画素数は異なっても良く、そして、例えば、偶数でも良い（その際、方向勾配を決定するために周知の方法で内挿を行うことが必要である）。

【 0 0 5 0 】

方向勾配は、単一の解像度のみについて計算しても良い。

40

【図 1】

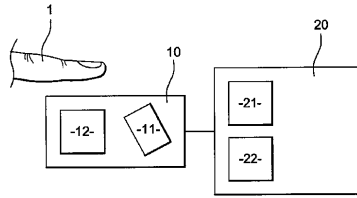


Fig. 1

フロントページの続き

(72)発明者 ウィリアム ケシャンタン
フランス国, エフ - 9 2 1 3 0 イッシー レ ムリノー, プールパール ガリエニ 1 1, モル
フォ

(72)発明者 シルベール ピカール
フランス国, エフ - 9 2 1 3 0 イッシー レ ムリノー, プールパール ガリエニ 1 1, モル
フォ

審査官 新井 則和

(56)参考文献 特表 2 0 0 9 - 5 1 1 0 9 4 (J P , A)
特表 2 0 1 0 - 5 1 2 1 7 3 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 8 6 2 0 6 (U S , A 1)
特開 2 0 1 0 - 2 7 1 8 7 2 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 7 2 4 1 7 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 1 0 3 1 1 3 (J P , A)

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