

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-526056

(P2017-526056A)

(43) 公表日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
G06T 7/00	(2017.01)	G06T 7/00	530			5B043
G06T 1/00	(2006.01)	G06T 1/00	400G			5B047

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 37 頁)

(21) 出願番号	特願2017-503106 (P2017-503106)	(71) 出願人	507364838
(86) (22) 出願日	平成27年7月25日 (2015.7.25)		クアルコム, インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成29年1月19日 (2017.1.19)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/042150		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(87) 国際公開番号	W02016/015034		イブ 5775
(87) 国際公開日	平成28年1月28日 (2016.1.28)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	62/038,780		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成26年8月18日 (2014.8.18)	(74) 代理人	100163522
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 黒田 晋平
(31) 優先権主張番号	62/029,265	(72) 発明者	ミン・リ
(32) 優先日	平成26年7月25日 (2014.7.25)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(33) 優先権主張国	米国 (US)		21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ
			イブ・5775

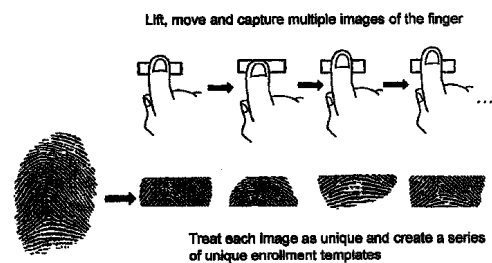
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モバイルデバイス上での登録および認証

(57) 【要約】

バイOMETリック認証のためのシステムおよび方法を開示する。本発明を使用して、個人を認証することができる。少なくとも2つの登録テンプレートが、異なる時点で取得されてよい。後で、照会テンプレートが取得されてよく、照会テンプレートは、登録テンプレートの各々と、別々の異なる比較動作で比較されてよい。比較動作から生じたマッチスコアが融合されて、合成マッチスコアが提供されてよい。合成マッチスコアは、許容範囲と比較されてよい。合成マッチスコアが許容範囲内である場合は、個人は認証されてよい。

Fig. 18
Enrollment Procedure



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

個人を認証する方法であって、

第1の登録テンプレートを作成するために第1の時点で登録指の摩擦隆線面の一部を走査するステップと、

前記登録指を動かすステップと、

第2の登録テンプレートを作成するために第2の時点で前記登録指の摩擦隆線面の一部を走査するステップと、

照会テンプレートを作成するために第3の時点で照会指の摩擦隆線面の一部を走査するステップと、

前記照会テンプレートを前記第1の登録テンプレートと比較することによって第1のマッチスコアを作成するステップと、

前記照会テンプレートを前記第2の登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成するステップと、

合成マッチスコアを作成するために前記マッチスコアを数学的に融合するステップと、

前記合成マッチスコアを許容範囲と比較するステップと、

前記合成マッチスコアが前記許容範囲内である場合に前記個人を認証するステップと、を含む方法。

【請求項 2】

前記登録指または前記照会指の摩擦隆線面の一部を走査するステップが、エリアアレイセンサによって実施される、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記登録指または前記照会指の摩擦隆線面の一部を走査するステップが、超音波センサによって実施される、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記マッチスコアを数学的に融合するステップが、前記マッチスコアのうちの少なくとも1つに重み付け係数を掛けて重み付きマッチスコアを提供することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記重み付け係数が、前記登録テンプレートに関連する品質値に基づく、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記登録テンプレートに関連する前記品質値が、登録プロセス中に決定された画像コントラストに基づく、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

前記登録テンプレートに関連する前記品質値が、登録プロセス中に決定された信号対雑音比に基づく、請求項5に記載の方法。

【請求項 8】

前記マッチスコアを数学的に融合するステップが、前記合成マッチスコアを作成するために前記重み付きマッチスコアを別の重み付きマッチスコアに加算するステップを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項 9】

前記個人を認証するステップが、前記個人がモバイルデバイス上のアプリケーションにアクセスするのを可能にする、請求項1に記載の方法。

【請求項 10】

前記個人を認証するステップが、前記個人がコンピュータを使用するのを可能にする、請求項1に記載の方法。

【請求項 11】

個人を認証するためのシステムであって、

登録指の摩擦隆線面に対応する登録テンプレート、および照会指の摩擦隆線面に対応す

10

20

30

40

50

る照会テンプレートを取得することができる1つまたは複数のバイオメトリックセンサと

、
前記バイオメトリックセンサと通信しているデータベースであって、登録テンプレートを記憶するデータベースと、

前記データベースと通信しているコンピュータと、
を備え、前記コンピュータが、

前記照会テンプレートを第1の登録テンプレートと比較することによって第1のマッチスコアを作成するステップと、

前記照会テンプレートを第2の登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成するステップと、

合成マッチスコアを作成するために前記マッチスコアを数学的に融合するステップと

、
前記合成マッチスコアを許容範囲と比較するステップと、

前記合成マッチスコアが前記許容範囲内である場合に前記個人を認証するステップと

、

を行うようにプログラムされた、システム。

【請求項 12】

前記センサがエリアアレイセンサである、請求項11に記載のシステム。

【請求項 13】

前記センサが超音波センサである、請求項11に記載のシステム。

【請求項 14】

前記マッチスコアを数学的に融合するステップが、前記マッチスコアのうちの少なくとも1つに重み付け係数を掛けて重み付きマッチスコアを提供することを含む、請求項11に記載のシステム。

【請求項 15】

前記重み付け係数が、前記登録テンプレートに関連する品質値に基づく、請求項14に記載のシステム。

【請求項 16】

前記登録テンプレートに関連する前記品質値が、登録プロセス中に決定された画像コントラストに基づく、請求項15に記載のシステム。

【請求項 17】

前記登録テンプレートに関連する前記品質値が、登録プロセス中に決定された信号対雑音比に基づく、請求項15に記載のシステム。

【請求項 18】

前記マッチスコアを数学的に融合するステップが、前記合成マッチスコアを作成するために前記重み付きマッチスコアを別の重み付きマッチスコアに加算することを含む、請求項14に記載のシステム。

【請求項 19】

前記個人を認証するステップが、前記個人がモバイルデバイス上のアプリケーションにアクセスするのを可能にする、請求項11に記載のシステム。

【請求項 20】

前記個人を認証するステップが、前記個人がコンピュータを使用するのを可能にする、請求項11に記載のシステム。

【請求項 21】

個人を認証するためのシステムであって、

第1の時点で第1の登録テンプレートを作成し、第2の時点で第2の登録テンプレートを作成するために、登録指の摩擦隆線面の一部を走査するための手段と、

照会テンプレートを作成するために第3の時点で照会指の摩擦隆線面の一部を走査するための手段と、

前記照会テンプレートを前記第1の登録テンプレートと比較することによって第1のマッ

10

20

30

40

50

チスコアを作成し、前記照会テンプレートを前記第2の登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成するための手段と、

合成マッチスコアを作成するために前記マッチスコアを数学的に融合するための手段と

、

前記合成マッチスコアを許容範囲と比較するための手段と、

前記合成マッチスコアが前記許容範囲内である場合に前記個人を認証するための手段と

、

を備えるシステム。

【請求項 2 2】

前記登録指の摩擦隆線面の一部を走査するための前記手段、または前記照会指の摩擦隆線面の一部を走査するための前記手段が、エリアレイセンサである、請求項21に記載のシステム。

10

【請求項 2 3】

前記登録指の摩擦隆線面の一部を走査するための前記手段、または前記照会指の摩擦隆線面の一部を走査するための前記手段が、超音波センサである、請求項21に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記マッチスコアを数学的に融合するための前記手段が、前記マッチスコアのうちの少なくとも1つに重み付け係数を掛けて重み付きマッチスコアを提供する、請求項21に記載のシステム。

20

【請求項 2 5】

前記マッチスコアを数学的に融合するための前記手段が、前記登録テンプレートに関連する品質値に基づいて前記重み付け係数を決定する、請求項24に記載のシステム。

【請求項 2 6】

第1の登録テンプレートを作成するために第1の時点で登録指の摩擦隆線面の一部を走査するステップと、

第2の登録テンプレートを作成するために第2の時点で前記登録指の摩擦隆線面の一部を走査するステップと、

照会テンプレートを作成するために第3の時点で照会指の摩擦隆線面の一部を走査するステップと、

30

前記照会テンプレートを前記第1の登録テンプレートと比較することによって第1のマッチスコアを作成するステップと、

前記照会テンプレートを前記第2の登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成するステップと、

合成マッチスコアを作成するために前記マッチスコアを数学的に融合するステップと、

前記合成マッチスコアを許容範囲と比較するステップと、

前記合成マッチスコアが前記許容範囲内である場合に前記個人を認証するステップと、をコンピュータに行わせるための命令を記憶した、非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項 2 7】

40

前記命令が、前記登録指または前記照会指の摩擦隆線面の一部の走査を実施するようエリアレイセンサに命令するステップを前記コンピュータに行わせる、請求項26に記載の非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項 2 8】

前記命令が、前記登録指または前記照会指の摩擦隆線面の一部を走査するよう超音波センサに命令するステップを前記コンピュータに行わせる、請求項26に記載の非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項 2 9】

前記命令が、前記マッチスコアのうちの少なくとも1つに重み付け係数を掛けて重み付きマッチスコアを提供することによって前記マッチスコアを数学的に融合するステップを

50

前記コンピュータに行わせる、請求項26に記載の非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項30】

前記命令が、前記登録テンプレートに関連する品質値に基づいて前記重み付け係数を決定するステップを前記コンピュータに行わせる、請求項29に記載の非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

10

本出願は、2014年7月25日に出願された米国仮特許出願第62/029,265号、および2014年8月18日に出願された米国仮特許出願第62/038,780号に対する優先権の利益を主張するものである。

【0002】

本開示は、個人を登録、認証、および確認する、デバイス、システム、および方法に関する。

【背景技術】

【0003】

指紋センサを含めた、モバイルデバイス用のバイオメトリックセンサは、ますます小型化しつつある。より小さいバイオメトリックセンサに向かう主要な推進力は、スマートフォンなどのモバイル電子デバイスの普及からくる。モバイル電子デバイスはサイズに制限があるので、指紋センサなどの構成要素もまた小さくしなければならない。さらに、より多くの構成要素がモバイル電子デバイスに組み込まれ、このモバイルデバイスの全体的なサイズは増大しないので、モバイルデバイスのサイズ制約内に収まるように構成要素のサイズが縮小されなければならない。

20

【0004】

本発明について記述する目的で、本文書では指紋センサに焦点を合わせるが、本発明は、バイオメトリックセンサの、この小さいサブセットに限定されない。指全体を取り込むことができる従来の指紋センサは通常、約1インチ×1インチの有効画像エリアを有する。しかし、スマートフォン用の指紋センサの取込みサイズは一般にずっと小さく、約15mm×6mm、9mm×4mm、8mm×3mm、5mm×5mm、およびより小さいサイズといった程度の有効画像エリアを有する。したがって、スマートフォン上またはモバイルデバイス上の指紋センサはしばしば、指紋(たとえば、指の摩擦隆線面)のごく一部だけしか撮像することができない。

30

【0005】

指紋センサの有効エリアはしばしば指よりもずっと小さいので、指は、様々な配向および位置でセンサの上に配置される可能性がある。登録プロセス中に取得された獲得済みの指紋画像から生成された指紋テンプレート情報(テンプレートとも呼ばれる)が、照会時に指紋から取得されたテンプレートと密接にマッチしない場合、モバイル電子デバイスの指紋マッチング構成要素は、ユーザを適正に識別または確認することができない場合がある。指紋マッチング構成要素がユーザを適正に確認できないとき、構成要素は、所望のタスク(モバイルデバイスをロック解除することまたは他の方法で使用することを含み得る)に対する許可がないものとして、ユーザを誤って拒否することがある。

40

【0006】

実際の指紋画像を別の指紋画像とマッチさせるとは限らないことに留意されたい。そうではなく、指紋に関する情報を有するテンプレートが特徴抽出プロセスによって生み出されてよく、テンプレートが相互と比較されて、マッチが存在するかどうか決定されてよい。マッチングプロセスは、たとえば、マニューシャ(minutiae)マッチングまたはパターンマッチング(キーポイントマッチングとしても知られる)プロシージャを利用することができる。指紋テンプレートは、情報、たとえば、指紋画像内のマニューシャポイントまたは

50

キーポイントに関する情報を含むことができる。

【0007】

本人拒否率を低減する試みがなされてきた。より一般的な解決法の1つは、登録時に、指の画像に対応する複数のテンプレートを取得することを含む。登録プロセス中、ユーザは、繰り返し、たとえば10~15回、指を指紋センサ上に配置するように求められる。各配置の後、ユーザは、後続の画像が撮影される前に自分の指を「わずかに」動かすよう求められる。この「繋ぎ合わせ(stitched)登録」プロセスは、ユーザにとって苛立たしいものである可能性がある。

【0008】

この繋ぎ合わせ(stitching)技法の目標は、より小さい複数の画像を共に繋ぎ合わせることによってフルサイズの登録画像を生み出すことである。しかし、この繋ぎ合わせ技法が所望の利益を生むためには、ユーザは、登録プロセス中に前に撮像されなかった新しい隆線構造がセンサによって撮像されるようにし、しかしなお前の画像との十分な重なりがあるようにし、それにより指紋マッチング構成要素が2つの画像を相関させる(すなわち画像を共に繋ぎ合わせる)ことができるようにして、自分の指を指紋センサ上に配置しなければならない。所望の量の重なりは常に生じるとは限らず、それにより、システムが登録者を適正に識別する能力が弱まる。したがって、より小さい有効エリアを有するセンサの場合には特に、モバイルデバイスのユーザを登録および検証する速度および精度の改善が望まれる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

個人を認証する方法に関する実施形態を開示する。個人が認証された場合、個人は、データベースへのアクセス、コンピュータの使用、建物への入場、またはモバイルデバイス上で実行されるソフトウェアアプリケーションへのアクセスなど、アクティビティに携わることが許されてよい。

【課題を解決するための手段】

【0010】

そのような方法の1つでは、第1の登録テンプレートを作成するために、指の摩擦隆線面など、登録バイオメトリックオブジェクト(すなわち、ユーザを認証システムに登録する目的で提供されるバイオメトリックオブジェクト)が第1の時点で走査されてよい。登録バイオメトリックオブジェクトは動かされてよく、登録バイオメトリックオブジェクトは、第2の登録テンプレートを作成するために第2の時点で走査されてよい。後に、照会バイオメトリック(すなわち、認証システムによって認証される目的で提供される、登録バイオメトリックオブジェクトと同じタイプまたは同じオブジェクトである可能性のあるバイオメトリックオブジェクト)が、照会テンプレートを提供するために第3の時点で走査されてよい。走査は、超音波センサによって実施されてよい。いくつかの実装形態では、超音波または容量性エリアレイセンサが、走査の目的で使用されてよい。

【0011】

照会テンプレートを第1の登録テンプレートのみと比較することによって、第1のマッチスコアが作成されてよく、照会テンプレートを第2の登録テンプレートのみと比較することによって、第2のマッチスコアが作成されてよい。合成マッチスコアを作成するために、マッチスコアが数学的に融合されてよく、合成マッチスコアは許容範囲と比較されてよい。合成マッチスコアが許容範囲内である場合は、個人は認証されてよい。

【0012】

マッチスコアを数学的に融合することは、マッチスコアの各々に重み付け係数を掛けて重み付きマッチスコアを提供すること、および、重み付きマッチスコアを加算して合成マッチスコアを作成することを含むことができる。重み付け係数は、登録テンプレートに関連する品質値に基づくことができる。いくつかの実装形態では、登録テンプレートに関連する品質値は、登録プロセス中に決定された画像コントラストに基づくことができる。い

10

20

30

40

50

くつかの実装形態では、登録テンプレートに関連する品質値は、登録プロセス中に決定された信号対雑音比に基づくことができ、または、登録テンプレートの品質は、照会テンプレートがどれくらい登録テンプレートと重なるかに基づいて評価されてよい。

【0013】

一実施形態は、1つまたは複数のバイオメトリックセンサと、センサのうちの少なくとも1つと通信しているデータベースと、データベースと通信しセンサのうちの1つまたは複数とおそらく通信している1つまたは複数のプログラムされたコンピュータまたはプロセッサと、を備えるシステムである。コンピュータまたはプロセッサは、前述の方法を実施するようにプログラムされてよい。

【0014】

より一般的に言えば、システムの一実施形態は、

(a) 第1の時点で第1の登録テンプレートを作成し、第2の時点で第2の登録テンプレートを作成するために、登録指の摩擦隆線面の一部を走査するための手段と、

(b) 照会テンプレートを作成するために第3の時点で照会指の摩擦隆線面の一部を走査するための手段と、

(c) 照会テンプレートを第1の登録テンプレートと比較することによって第1のマッチスコアを作成し、照会テンプレートを第2の登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成するための手段と、

(d) 合成マッチスコアを作成するためにマッチスコアを数学的に融合するための手段と

、

(e) 合成マッチスコアを許容範囲と比較するための手段(プログラムされたコンピュータであってよい)と、

(f) 合成マッチスコアが許容範囲内である場合に個人を認証するための手段(プログラムされたコンピュータであってよい)と、
を有する。

【0015】

登録指の摩擦隆線面の一部を走査するための手段、または照会指の摩擦隆線面の一部を走査するための手段は、エリアアレイセンサであってよい。登録指の摩擦隆線面の一部を走査するための手段、または照会指の摩擦隆線面の一部を走査するための手段は、超音波センサであってよい。

【0016】

マッチスコアを数学的に融合するための手段は、マッチスコアのうちの少なくとも1つに重み付け係数を掛けて、重み付きマッチスコアを提供することができる。マッチスコアを数学的に融合するための手段は、登録テンプレートに関連する品質値に基づいて重み付け係数を決定することができる。

【0017】

上で言及したコンピュータをプログラムするのに使用され得る一実施形態は、本明細書に記載の方法を実施するための命令を記憶した非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体であってよい。命令は、

(a) 第1の登録テンプレートを作成するために第1の時点で登録指の摩擦隆線面の一部を走査すること、

(b) 第2の登録テンプレートを作成するために第2の時点で登録指の摩擦隆線面の一部を走査すること、

(c) 照会テンプレートを作成するために第3の時点で照会指の摩擦隆線面の一部を走査すること、

(d) 照会テンプレートを第1の登録テンプレートと比較することによって第1のマッチスコアを作成すること、

(e) 照会テンプレートを第2の登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成すること、

(f) 合成マッチスコアを作成するためにマッチスコアを数学的に融合すること、

10

20

30

40

50

(g) 合成マッチスコアを許容範囲と比較すること、および、
(h) 合成マッチスコアが許容範囲内である場合に個人を認証すること、
をコンピュータに行わせることができる。

【0018】

非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体上の命令は、登録指または照会指の摩擦隆線面の一部の走査を実施するようエリアアレイセンサに命令することを、コンピュータに行わせることができる。非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体上の命令は、登録指または照会指の摩擦隆線面の一部を走査するよう超音波センサに命令することを、コンピュータに行わせることができる。

【0019】

非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体上の命令は、マッチスコアのうちの少なくとも1つに重み付け係数を掛けて重み付きマッチスコアを提供することによって、マッチスコアを数学的に融合することを、コンピュータに行わせることができる。

【0020】

非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体上の命令は、登録テンプレートに関連する品質値に基づいて重み付け係数を決定することを、コンピュータに行わせることができる。

【0021】

本発明の性質および目的をより完全に理解するために、添付の図面および後続の記述を参照されたい。次に、添付の図面および図を参照しながら、本開示について非限定的な例として述べる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1A】個人を認証する方法を描く流れ図である。

【図1B】図1Aに記載の方法を図式的に表す図である。

【図1C】図1Aに記載の方法を図式的に表す図である。

【図2】コンピュータとデータベースとバイオメトリックセンサとを備える、個人を認証するためのシステムを描く図である。

【図3】コンピュータとデータベースと1つまたは複数の登録および/または照会センサとを備える、個人を認証するためのシステムを描く図である。

【図4】本開示の態様による、ユーザの指紋画像の登録の例示的な一実装形態を示す図である。

【図5】本開示の態様による、ユーザの指紋画像の検証の例示的な一実装形態を示す図である。

【図6】本開示の態様による、ユーザの指紋画像の登録の別の実装形態を示す図である。

【図7】本開示の態様による、ユーザの指紋画像の検証の別の実装形態を示す図である。

【図8A】本開示の態様による、テンプレートリポジトリに記憶された指紋画像のセットの例を示す図である。

【図8B】本開示の態様による、テンプレートリポジトリに追加されないものとすることのできる拒否された指紋画像の例を示す図である。

【図9】本開示の態様による、対話式ユーザ指紋認証の方法を実装するように構成され得るデバイスの例示的なブロック図である。

【図10A】本開示の態様による、対話式ユーザ指紋認証の方法を実装するための例示的なフローチャートである。

【図10B】本開示の態様による、指紋認証のステータスを決定する方法を実装するための例示的なフローチャートである。

【図10C】本開示の態様による、指紋認証のステータスを決定する方法を実装するための別の例示的なフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0023】

10

20

30

40

50

一実施形態は、個人(たとえば人間)を認証する方法を含み、これは、少なくとも2つの登録テンプレートを取得して記憶し、後の時点で、これらの登録テンプレートの各々を、別々の比較動作で照会テンプレートと比較することによって行われる。各登録テンプレートは、後日に認証されたいと望む可能性のある個人のバイオメトリックオブジェクト(たとえば、指の摩擦隆線面)を記述する。登録テンプレートとは対照的に、照会テンプレートは、認証されたいと望む個人のバイオメトリックオブジェクト(たとえば、指の摩擦隆線面)を記述し、この個人は、登録テンプレートのバイオメトリックオブジェクトを提供した個人と同じであるかまたはそうでない場合がある。登録テンプレートおよび照会テンプレートはそれぞれ、コンピュータ可読ファイルであってよく、これらのファイルは、これらのファイルの生成元であったバイオメトリックオブジェクトに関する情報を有する。これらのファイルは、表示モニタを介してバイオメトリックオブジェクトの画像を生成するのに十分な情報を含むことができる(しかし含む必要はない)。

10

【0024】

いくつかの実装形態では、登録テンプレートに含まれる情報は、他の登録テンプレート中の情報と結合されない。たとえば、登録テンプレートは、通常ならセンササイズのみに基づいて可能なはずのものよりも大きく「代表的な」指紋テンプレートを生み出すように共に繋ぎ合わされた登録画像からのテンプレート情報を、含まなくてよい。そうではなく、各登録テンプレートは、他の登録テンプレートから独立して扱われ使用されることが可能である。個人が認証されたいと望むとき、個人から照会テンプレートが取得されてよく、照会テンプレートは、登録テンプレートの各々と、別々に比較されてよい。たとえば、照会テンプレート中に見られる特徴が、登録テンプレート中に見られる特徴と比較されてよく、照会テンプレートと登録テンプレートとが相互にマッチすると宣言され得るかどうかを評価するためにこれらの特徴間の類似性の程度が決定されてよい。類似性の程度は、定量化されてマッチスコアとして表されてよい。したがって、マッチスコアは、登録テンプレートがどれくらい照会テンプレートに類似するかを示すことができる。いくつかの実装形態では、登録プロセス中に獲得された2つ以上の画像が、共に繋ぎ合わされて、登録テンプレートのうちのいずれか1つを形成することができる。ハイブリッドアプローチでは、繋ぎ合わされた画像に基づく1つまたは複数の登録テンプレートと、繋ぎ合わされない(たとえば単一)画像に基づく1つまたは複数のテンプレートとが、マッチング/確認プロセス中に使用されてよい。

20

30

【0025】

照会テンプレートを登録テンプレートの各々と比較することによって、比較の各々によって作成された情報からマッチスコアが生成されてよい。したがって、マッチスコアは、登録テンプレートの各々について生成されてよい。マッチスコアは数学的に融合されて、合成マッチスコアが作成されてよい。合成マッチスコアは、マッチスコアの作成に使用された照会テンプレートに関連付けられてよい。

【0026】

個人が認証されるべきかどうかを評価するために、許容範囲が識別されて、合成マッチスコアと比較されてよい。たとえば、合成マッチスコアが許容範囲と比較されてよく、合成マッチスコアが許容範囲内である場合は、個人は認証されるものとすることができる。しかし、合成マッチスコアが許容範囲内でない場合は、個人は認証されないものとすることができる。

40

【0027】

認証されると、個人は、認証された人に許されるアクティビティに携わることが許されてよい。たとえば、認証された個人は、コンピュータデータベースにアクセスすること、コンピュータを使用すること、モバイル電子デバイスを使用すること、モバイルデバイス上で実行されるソフトウェアアプリケーションにアクセスするかもしくは他の方法でそれを使用すること、または建物に入場すること、が許されてよい。

【0028】

本発明に関連して多くのタイプのバイオメトリックオブジェクトが使用され得るが、特

50

に有用なバイオメトリックオブジェクトの1つは、指の摩擦隆線面である。登録テンプレートおよび照会テンプレートの各々は、指の摩擦隆線面の一部を走査することによって取得されてよい。エリアレイセンサであってよい1つまたは複数の超音波指紋センサを、この目的に使用することができる。この目的に適する超音波エリアレイセンサの例が、「Ultrasonic Fingerprint Scanning Utilizing a Plane Wave」という名称の米国特許第7,739,912号に記載されている。

【0029】

ユーザを認証するための方法の全般的な概観を提供したが、次に、追加の詳細を提供する。本発明と一致する特徴をよりよく伝えるために、後続の本文とともに図を使用する。

【0030】

登録テンプレートは、指などの登録バイオメトリックオブジェクトから、異なる複数の時点で取得されてよい。すなわち、登録テンプレートは、登録セッションの連続的な走査中など、異なる複数の走査動作中に取得されてよい。走査動作間の登録バイオメトリックオブジェクトの動きは、許容され、また有益である場合がある。たとえば、登録バイオメトリックオブジェクトを提供する個人は、第1の走査動作が完了した後、第2の走査動作を開始する前に、登録バイオメトリックオブジェクトを動かすよう指示されてよい。このようにすれば、登録テンプレートは、相互と著しく類似することはない可能性が高いことになる。しかし、2つ以上の登録テンプレートが著しく類似するか、さらには同一であってもよいことに留意されたい。

【0031】

図1A、図1B、および図1Cを参照するが、第1の走査動作が行われる第1の時点で登録指の摩擦隆線面の一部を走査する(10)ことによって、第1の登録テンプレートが取得されてよい。登録指はセンサに対して相対的に動かされてよく(13)、第2の走査動作中の第2の時点で登録指の摩擦隆線面の一部を走査する(16)ことによって、第2の登録テンプレートが取得されてよい。第1と第2の登録テンプレートは、摩擦隆線面の、異なる部分を描写することができる。したがって、場合によっては、第1と第2の登録テンプレートは、摩擦隆線面の、重なる部分を描写することもあり、そうでないこともある。上記では登録テンプレートが2つだけ識別されるが、より多くの登録テンプレートが取得され使用されてもよい。すなわち、本発明は、登録テンプレートを2つだけ収集し比較することに限定されない。そうではなく、少なくとも2つの登録テンプレートが収集されることになるが、望まれるなら、単一の個人について、より多くのテンプレートが収集され使用されてもよい。たとえば、いくつかの実装形態では、指の、3つ、4つ、5つ、6つ、7つ、8つ、またはより多くの登録テンプレートが、登録セッション中に生成されてよい。いくつかの実装形態では、登録中にセンサの有効エリアに対する指の角度または向きがユーザに合図されて、様々な角度の様々な登録テンプレートが獲得されてよい。合図された指の角度または向きは、たとえばテンプレートに関連する合図された配向-角度メタデータとして、テンプレートごとのテンプレート情報とともに記憶されてよい。

【0032】

登録テンプレートのセットが取得されて登録プロセスが完了した後、個人は、認証されたいと望む場合がある。認証されるために、個人は、第3の走査動作が行われる(19)第3の時点で、バイオメトリックオブジェクトを提示することができ(本明細書では、このバイオメトリックオブジェクトは「照会バイオメトリックオブジェクト」と呼ばれる)、それにより、照会バイオメトリックオブジェクトに対応する照会テンプレートが作成される。登録テンプレートは登録段階中に生成されてよい(10、16)が、第3の走査動作19は、認証/確認段階中に行われてよい。照会バイオメトリックオブジェクトは、登録中に提示されたバイオメトリックオブジェクトと同じであるかまたはそうでない場合がある。照会テンプレートは、登録テンプレートの各々と、別々の比較動作中に比較されてよく(22、25)、これは、同時にまたは別々の時点で行われてよい。各比較動作22、25はマッチスコアを作成することができ、このマッチスコアは、照会テンプレートが登録テンプレートとマッチする程度を示す。すべての登録テンプレートと照会テンプレートとの間で比較が行われても

10

20

30

40

50

よく、または、登録テンプレートの適正なサブセット(すなわち、個人についての登録テンプレートのすべてよりも少ない)と照会テンプレートとの間で比較が行われてもよい。

【0033】

マッチスコアの各々は、照会テンプレートと登録テンプレートのうちの少なくとも1つとの比較に対応するが、これらのマッチスコアは、数学的に融合されて、合成マッチスコアが作成されてよい(28)。マッチスコアを融合することは、単にマッチスコアを合計して和を決定することによって達成されてもよい。しかし、マッチスコアを融合するよりよい方式は、各マッチスコアに重みを掛けて重み付きマッチスコアを作成し、次いで、重み付きマッチスコアを加算して合成マッチスコアを作成することを含むと考えられる。このようにすれば、より大きい重みを有する登録テンプレートは、合成マッチスコアに対してより多くの影響力を持つことになり、より小さい重みを有する登録テンプレートは、合成マッチスコアに対してより少ない影響力を持つことになる。いくつかの実装形態では、重み付け係数は、照会テンプレートと登録テンプレートのうちの1つまたは複数との間の重なり の程度に基づくことができる。たとえば、テンプレートの各々に関連するテンプレート情報間の重なりレベルがより高い(たとえば、登録画像と照会画像とがほぼ同一)ことをテンプレート情報が示す場合は、照会テンプレートと登録テンプレートとの間でより大きい重み付け係数が決定されてよく、一方、テンプレート情報間で重なりがほとんどまたはまったく生じないときは、より小さい重み付け係数が決定されてよい。照会テンプレートと登録テンプレートのいずれかとの間の重み付け係数がより高いときは、合成マッチスコアの精度もより高いものとすることができ、正しいマッチを決定する可能性が高まる。

10

20

【0034】

各登録テンプレートに対する重みは、個人を正確に認証する登録テンプレートの能力を反映するように設計された基準に基づいて決定されてよい。たとえば、登録テンプレートのいくつかが他の登録テンプレートよりも高品質であると考えられる場合は、より高品質な登録テンプレートは、より大きい重みに関連付けられてよく、より低品質な登録テンプレートは、より小さい重みに関連付けられてよい。各登録テンプレートに、1つまたは複数の品質値が関連付けられてよい。いくつかの実装形態では、各登録テンプレートの品質には、登録プロセス中に決定された画像コントラストに基づく品質値が割り当てられてよい。いくつかの実装形態では、各登録テンプレートの品質には、登録プロセス中に決定された信号対雑音比に基づく品質値が割り当てられてよい。たとえば、より高い画像コントラストまたはより高い信号対雑音比を有する登録テンプレートには、より低い画像コントラストまたはより低い信号対雑音比を有する他の登録画像よりも、大きい重みが与えられてよい。または、登録テンプレートの品質は、照会テンプレートがどれくらい登録テンプレートと重なるかに基づいて評価されてもよい。いくつかの実装形態では、画像コントラストに基づく品質値は、テンプレートを記憶する前に複数の谷領域の信号レベルから複数の隆線領域の信号レベルを減算することによって、獲得された登録画像から決定されてよい。いくつかの実装形態では、信号対雑音比に基づく品質値は、獲得された登録画像の、指の走査された領域中の最も大きい信号と、平均バックグラウンド信号(たとえば、画像獲得中に超音波エネルギーが加えられない)との比率を生成することによって、決定されてよい。いくつかの実装形態では、重なり の程度に基づく品質値は、あるテンプレート中の、別のテンプレートに含まれる部分エリアを算出することによって、決定されてよい。いくつかの実装形態では、1つまたは複数の品質値は、たとえばテンプレートに関連する品質メタデータとして、テンプレートごとのテンプレート情報とともに記憶されてよい。いくつかの実装形態では、品質値または品質スコアが低い場合、登録テンプレートは廃棄されて、より高い品質スコアの登録テンプレートで置き換えられてよい。たとえば、ユーザは、登録段階中にセンサ上で指の位置を変えて代替の登録テンプレートを生成または作成するよう指示されてよい。

30

40

【0035】

照会テンプレートに対応する合成マッチスコアの数学的融合および作成(28)が完了されると、合成マッチスコアは許容範囲と比較されてよい(31)。許容範囲は、認証されるべき

50

個人を認証するように、しかし認証されるべきでない個人に対する認証は拒否するように、選択されてよい。すなわち、特定の値範囲内の合成マッチスコアは認証されるべき個人に概して対応すること、および、この範囲外の合成マッチスコアは認証されるべきでない個人に概して対応することが、いくらかの経験に伴ってわかってくるであろう。たとえば、許容範囲は、ある値以上の合成マッチスコアを有する個人を認証し、この値未満の合成マッチスコアを有する個人に対する認証は拒否するように、設定されてよい。いくつかの実装形態では、許容しきい値が認証範囲を定義することができ、したがって、合成マッチスコアが許容しきい値よりも高い場合は、ユーザは認証されることが可能であり、合成マッチスコアが許容しきい値よりも低い場合は、ユーザは認証されない。いくつかの実装形態では、許容範囲は、ユーザ依存の許容範囲であってよい。たとえば、許容しきい値は、撮像困難な指を有するユーザ、または微小な指紋隆線を有するユーザに対応するように、調整されるかまたは他の方法で適応されてよい。いくつかの実装形態では、ユーザ依存の許容しきい値は、許容しきい値メタデータとして、他のテンプレート情報とともに各テンプレートに記憶されてよい。

【0036】

いくつかの実装形態では、登録プロセスは、登録テンプレートまたは獲得された画像データを共に繋ぎ合わせることなく、完了されてよい。そのような繋ぎ合わせ動作は、登録プロセス中、困難でありコストがかかり個人にとって苛立たしいものであることがある。繋ぎ合わせなしに登録を完了する能力を提供することによって、登録されたいと望む個人は、重なる画像を取得する必要がないので、より迅速に登録されることが可能である。さらに、わずか2つの登録テンプレートを取得することによって登録プロセスを完了できる可能性があり、登録テンプレートのどれも、重なる部分を有する必要はない。すなわち、個人を認証システムに登録するのに使用されるバイオメトリックオブジェクトに関する情報を取得するとき、このバイオメトリックオブジェクトの画像は、ある画像が別の画像と重なるかどうかにかかわらず取得されてよい。したがって、繋ぎ合わされた画像が必要とされないの、認証システムに登録されたいと望む個人は、より少ない登録テンプレートの使用を介してより迅速に登録されることが可能であり、かつ/または、登録プロセスは、より迅速に、より少ない計算時間で完了されることが可能である。いくつかの実装形態では、登録テンプレートが1つずつ照会テンプレートとマッチさせられ、融合され、中間の合成マッチスコアが生成されてよい。このようにすると、記憶済みの登録テンプレートのサブセットのみを用いて十分に高い合成マッチスコアが生成された場合は、記憶済みのすべてのテンプレートを使用することなく潜在的なユーザが認証されることが可能であり、したがって、時間が節約され、レイテンシが改善され、電力が削減され、より迅速なアクセスがユーザに許される。このアプローチでは、わずか1つの記憶済みテンプレートとマッチさせる間は、中間の合成マッチスコアで十分であることに留意されたい。いくつかの実装形態では、最も高い品質値を有するテンプレート、または最も頻繁にユーザとうまくマッチしたテンプレートを、早い順番に配置することによって、テンプレートマッチングの順序を改善してレイテンシを低減することができる。テンプレートマッチングの順序は、特定のユーザに対する認証/確認プロセスがうまく完了される回数が増えるにつれて、時間の経過に伴って進化することができる。

【0037】

図2は、個人を認証するためのシステム100を示すブロック図である。そのようなシステムの1つは、1つまたは複数のバイオメトリックセンサ103と、情報を記憶する能力を有するメモリを含む少なくとも1つのデータベース106と、少なくとも1つのコンピュータまたはプロセッサ109と、これらの構成要素103、106、および109のうちのいくつかまたはすべての間に提供され得る通信リンク112とを有する。図2は、コンピュータまたはプロセッサ109と、データベース106と、単一のバイオメトリックセンサ103とを備えるシステム100を描いており、図3は、1つまたは複数の登録および/または照会センサ103を備えるシステム100を描いている。センサ103はそれぞれ、エリアアレイセンサであってよい。センサ103はそれぞれ、超音波エリアアレイセンサであってよい。図2に示す実装形態では、バイオ

10

20

30

40

50

メトリックセンサ103は、モバイルデバイスなどにおいて見られることがあるように、登録センサと照会センサの両方としての働きをすることができる。図3に示すように複数のセンサ103がシステム100中で使用されるときは、分散システム中で、センサ103/ESのうちの1つまたは複数は、個人を登録して登録バイオメトリック(登録指など)から登録テンプレートを取得するのに使用されてよく、センサ103/ISのうちの他のセンサは、照会バイオメトリック(照会指など)から照会テンプレートを取得するのに使用されてよい。登録テンプレートは、登録指の摩擦隆線面の特徴を記述する情報データセットを含むことができ、照会テンプレートは、照会指の摩擦隆線面の特徴を記述する情報データセットを含むことができる。

【0038】

システム100はデータベース106を備えることができ、データベース106は、少なくとも登録バイオメトリックセンサ103/ESと通信し、おそらく照会バイオメトリックセンサ103/ISと通信している。いくつかの実装形態では、データベース106は、リモートデータベースであってよい。いくつかの実装形態では、ローカルプロセッサの安全な部分の中のメモリなど、ローカルメモリが、データベースを保持するように構成されてよく、登録テンプレートや照会テンプレートなどのテンプレート情報を含むことができる。データベース106は、本開示の他の箇所では、テンプレートリポジトリと呼ばれることもある。システム100はコンピュータ109を備えることができ、コンピュータ109は、データベース106と通信し、おそらく照会バイオメトリックセンサ103/ISと通信している。データベース106を使用して、認証プロシージャ中にコンピュータ109によって使用され得る前述のような登録テンプレート(およびおそらく照会テンプレート)を記憶することができる。コンピュータ109は、照会テンプレートを第1の登録テンプレートと比較することによって第1のマッチスコアを少なくとも作成し、照会テンプレートを第2の登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成するように、プログラムされてよい。加えて、コンピュータ109は、マッチスコア(重み付きマッチスコアである場合がある)を数学的に融合して合成マッチスコアを作成し、次いで合成マッチスコアを許容範囲と比較するように、プログラムされてよい。コンピュータ109のプログラミングは、合成マッチスコアが許容範囲内であるとコンピュータ109が決定した場合に、個人を認証する指示をコンピュータ109が提供できるようなものであってよい。

【0039】

いくつかの指紋センサは、指紋全体を単一の走査で撮像するのに十分な有効エリアを有する場合がある。より最近、プレミアム層セルフフォン製造業者のいくつかからの指紋センサなど、ボタンベースの指紋センサの有効エリアは、サイズがずっと縮小され、しかも正方形である。いくつかの超音波指紋センサは、長方形であり4mm×9mmや3mm×8mmなどの有効エリアを有し、それにより、長方形のボタン中に含まれることが可能であり、または、セルフフォンなどのモバイルデバイスのカバーガラスの奥にあり表示エリアの下にある小さい領域に収まる。ユーザが認証中に自分の指をデバイスに対して多種多様な角度で配置したい場合であっても、正方形または長方形の有効エリアを有するセンサは、モバイルデバイスを用いて自分の指を登録したユーザを正しくマッチさせ検証することが必要とされ得る。現在の登録ポリシは、画像獲得中に指を本質的に同じ角度で位置決めしている間に指を登録するようユーザに要求する場合がある。ユーザを確認できる精度および速度を低下させることなく、どんな回転角度であろうとユーザの望む回転角度(たとえば、+/-45度、+/-60度、+/-90度、180度、または他の角度)で、モバイルデバイスへのアクセスを得るための登録ユーザの確認を可能にすることが望ましい。

【0040】

小さい長方形のホームボタン中で使用するための小さい長方形の有効エリアを有する指紋センサ、およびセルフフォンの下部の認証指紋センサ、を用いた指登録およびマッチング/確認シーケンスを改善するために、指の画像が獲得される間に指がセンサに対して回転する状態で登録が行われることが可能である。ユーザは、登録アプリケーションによって、指を様々な事前指定済みの位置(たとえば、0、+/-45、および+/-90度)で配置するよう

指示されてよい。これは、指を単一の位置(すなわち垂直位置)で登録し、次いで異なる複数の角度でマッチさせようと試みるシステムとは対照的である。長方形のセンサ上で指に対して単一の向きを使用することの問題は、登録の結果として、登録画像(たとえばテンプレート)とマッチ試行との間の重なりが最小限になることがあり、それにより、低いマッチスコアが得られる可能性があり、そのため、許可ユーザが確認されずしたがって自分のセルフォンへのアクセスが拒否される可能性が高まることである。マッチしきい値を下げて低いマッチスコアを可能にすれば、詐欺師がシステムへのアクセスを得ることを許す可能性があり、したがってそれは望ましくない。ここで提案されるように登録中に指の回転を可能にし要求すれば、この問題が緩和される。これは、登録中に十分な指紋エリアが確実に取り込まれるようにして、異なる複数の角度で(たとえば、0~360度の任意の角度で)後続のマッチングを可能にし、登録画像のうちの少なくとも1つの間の最小限の角度差を有するようにすることによって、行われる。登録された画像と、マッチさせる画像との間の重なりを増大させることで、他人受入率(FAR)が改善され、本人拒否率(FRR)が低下する。いくつかの実装形態では、登録テンプレートは、指の登録中にユーザに要求されたオフセット角度(たとえば、0、+/-45、または+/-90度)を示す登録データフィールド(すなわちメタデータ)で、増強されてよい。たとえば、合図された角度または指の向きが、メタデータとして各テンプレートとともに記憶されてよい。加えて、適応技法がマッチングシーケンスによって採用されてもよく、それにより、確認中に登録ユーザによって一般に使用される指配向角度のリストを編集し、このリストを、対応する登録データフィールド中で指定される合図された配向-角度メタデータとともに使用して、どの記憶済みテンプレートを最初にマッチさせるのを試みるかについてマッチング/確認シーケンスをガイドする。この結果、より高い精度およびより低いレイテンシがもたらされる可能性がある。

10

20

30

40

50

【0041】

図4に、本開示の態様による、ユーザの指紋画像の登録の例示的な一実装形態を示す。図4に示すように、ブロック202で、方法は指紋画像を取り込む。ブロック204で、方法は、取り込まれた指紋画像から特徴キーポイントを抽出する。ブロック206で、方法は、取り込まれた指紋画像に関して、特徴キーポイントのカバレッジおよび分布をチェックする。特徴キーポイントによって指紋画像の十分なカバレッジがある(206_Yes)場合は、方法はブロック208に進む。あるいは、特徴キーポイントによって指紋画像の不十分なカバレッジがある(206_No)場合は、方法はブロック228に進む。ブロック208で、方法は、指紋画像の特徴キーポイントの記述を抽出する。

【0042】

ブロック210で、方法は、取り込まれた指紋画像が最初の有効な指紋画像であるかどうか決定する。取り込まれた指紋画像が最初の有効な指紋画像である(210_Yes)場合は、方法はブロック212に進む。他方、取り込まれた指紋画像が最初の有効な指紋画像でない(210_No)場合は、方法はブロック214に進む。ブロック212で、方法は、指紋画像のテンプレートをテンプレートリポジトリ222に追加し、次いでブロック228に進む。

【0043】

ブロック214で、方法は、取り込まれた指紋画像のテンプレートを、テンプレートリポジトリ222中の画像の1つまたは複数のテンプレートとマッチさせることを試み、次いでブロック216に進む。ブロック216で、方法は、取り込まれた指紋画像のテンプレートと、テンプレートリポジトリ222中の1つまたは複数の画像のテンプレートとの間にマッチがあるかどうか決定する。マッチがある(216_Yes)場合は、方法はブロック224に進む。そうではなくマッチがない(216_No)場合は、方法はブロック218に進む。

【0044】

ブロック218で、方法は、テンプレートリポジトリ222中のユーザの指紋に関連するテンプレート(指紋画像の記述)の数が最小テンプレート数を超えるかどうか決定する。いくつかの実装形態では、テンプレートは、1)特徴キーポイントの記述、2)マニユーシャテンプレート、3)パターンマッチングテンプレート、またはこれらの任意の組合せ、のうちの少なくとも1つを含むことができる。テンプレートの数が最小テンプレート数を超える(218_

Yes)場合は、方法は登録段階(テンプレートリポジトリ収集段階とも呼ばれる)を出て、指紋照会検証段階に進む。指紋照会検証段階については、図5に関連して後述する。あるいは、テンプレート数が最小テンプレート数を超えない(218_No)場合は、方法はブロック220に進む。ブロック220で、方法は、指紋画像のテンプレートをテンプレートリポジトリ222に追加し、次いでブロック228に進む。

【0045】

ブロック224で、方法は、重なる(マッチする)指紋画像を廃棄する。ブロック226で、方法は、重なる指紋画像が正しい角度でマッチするかどうか決定する。重なる指紋画像が正しい角度でマッチしようとそうでなかりと、両方の状況で、方法はブロック228に進むが、重なる指紋画像が正しい角度でマッチするかどうかの結果に応じて、異なるフィードバックメッセージおよび/または指示がユーザに提供される場合がある。

10

【0046】

ブロック228で、方法は、アプリケーションレイヤにフィードバックを提供し、次いで、ブロック230、232、および/または234のうちの1つまたは複数に進むことができる。ブロック230では、アプリケーションレイヤは、重なる指紋画像が正しい角度でマッチしない場合に、指を適正な配向で整合させるようユーザに指示することができる。次いで方法はブロック202に戻るることができる。ブロック232では、アプリケーションレイヤは、重なる指紋画像が正しい角度でマッチする場合に、指を動かすようユーザに指示することができる。加えて、アプリケーションレイヤは、ブロック206で決定されたように特徴キーポイントによって指紋画像の不十分なカバレッジがある場合に、指を動かしてセンサエリアのより良いカバレッジを得るようユーザに指示することができる。ブロック232の後、方法はブロック202に戻る。ブロック234では、アプリケーションレイヤは、登録進捗の更新をユーザに提供することができる。たとえば、指紋画像のテンプレートがテンプレートリポジトリ222にうまく追加された場合は、前方進捗がユーザに対して示されてよい。他方、たとえば特徴キーポイントによる不十分なカバレッジのせいで、取り込まれた指紋画像を方法が使用できない場合は、進捗バー(図示せず)は前進しないものとすることができ、または、マイナス進捗がユーザに対して示されてよい。ブロック234の後、方法はブロック202に戻る。

20

【0047】

図5に、本開示の態様による、ユーザの指紋画像の検証の例示的な一実装形態を示す。図5に示す例示的な実装形態では、ブロック302で、方法は指紋画像を取り込む。ブロック304で、方法は、取り込まれた指紋画像から特徴キーポイントを抽出する。ブロック306で、方法は、取り込まれた指紋画像に関して、特徴キーポイントのカバレッジおよび分布をチェックする。特徴キーポイントによって指紋画像の十分なカバレッジがある(306_Yes)場合は、方法はブロック308に進む。あるいは、特徴キーポイントによって指紋画像の不十分なカバレッジがある(306_No)場合は、方法はブロック322に進む。ブロック308で、方法は、指紋画像の特徴キーポイントの記述を抽出する。

30

【0048】

ブロック310で、方法は、取り込まれた指紋画像のテンプレートを、テンプレートリポジトリ330中の画像の1つまたは複数のテンプレートとマッチさせることを試み、次いでブロック312に進む。ブロック312で、方法は、取り込まれた指紋画像のテンプレートと、テンプレートリポジトリ330中の画像の1つまたは複数のテンプレートとの間にマッチがあるかどうか決定する。マッチがある(312_Yes)場合は、方法はブロック316に進む。そうではなくマッチがない(312_No)場合は、方法はブロック314に進む。

40

【0049】

ブロック316で、方法は、重なる(マッチする)指紋画像を廃棄し、連続的なマッチがあるかどうかチェックする。ブロック318で、方法は、連続的なマッチの数をカウントする(たとえば、5つの連続的なマッチ)。いくつかの実装形態では、連続的なマッチがあるかどうかチェックする代わりに、方法は、ブロック316で、マッチのパーセンテージをチェックすることができ、ブロック318で、複数のチェックのうちでマッチのパーセンテージ(マ

50

ッチの80%など)をカウントすることができることに留意されたい。

【 0 0 5 0 】

ブロック320で、方法は、マッチング出口基準が満たされたかどうか決定する。マッチング出口基準が満たされようとそうでなかりと、両方の状況で、方法はブロック322に進むが、マッチング出口基準が満たされたかどうかの結果に応じて、異なるフィードバックメッセージおよび/または命令がユーザに提供される場合がある。

【 0 0 5 1 】

ブロック314で、方法は、テンプレートリポジトリ330中のテンプレートをソートする。ブロック324で、方法は、指紋画像が、テンプレートリポジトリ330中の画像の既存のテンプレートよりも良いテンプレートであるかどうか決定する。指紋画像が、テンプレートリ
10
ポジトリ330中の画像の既存のテンプレートの少なくとも1つよりも良いテンプレートである(324_Yes)場合は、方法はブロック328に進む。あるいは、指紋画像が、テンプレートリ
ポジトリ330中の画像の既存のテンプレートの少なくとも1つよりも良いテンプレートでない(324_No)場合は、方法はブロック326に進む。

【 0 0 5 2 】

ブロック326で、方法は、テンプレートリポジトリ中のユーザの指に関連するテンプレートの数が最大テンプレート数を超えたかどうか決定する。テンプレートの数が最大テンプレート数を超えた(326_Yes)場合は、方法はブロック322に進む。他方、テンプレートの数が最大テンプレート数を超えていない(326_No)場合は、方法はブロック328に進む。ブ
20
ロック328で、方法は、テンプレートリポジトリ330中の最も悪いテンプレートを指紋画像のテンプレートで置き換え、このテンプレートは新しいテンプレートと見なされる。次いで、方法はブロック322に進む。

【 0 0 5 3 】

ブロック322で、方法は、アプリケーションレイヤにフィードバックを提供し、次いで、ブロック332、334、336、および/または338のうちの1つまたは複数に進むことができる。ブロック332では、アプリケーションレイヤは、指を適正な配向で整合させるようユーザに指示することができる。次いで方法はブロック302に戻ることができる。ブロック334では、アプリケーションレイヤは、ブロック306で決定されたように特徴キーポイントによって指紋画像の不十分なカバレッジがある場合に、指を動かしてセンサエリアのより良いカバレッジを得るようユーザに指示することができる。ブロック334の後、方法はブ
30
ロック302に戻る。ブロック336では、アプリケーションレイヤは、登録および/または検証進捗の更新をユーザに提供することができる。たとえば、連続的なマッチの数またはマッチのパーセンテージがマッチング出口基準を満たす場合は、前方進捗がユーザに対して示されてよい。他方、たとえば特徴キーポイントによる不十分なカバレッジのせいで、またはテンプレートリポジトリ中の最大テンプレート数を超えたせいで、取り込まれた指紋画像を方法が使用できない場合は、進捗バー(図示せず)は前進しないものとすることができ、またはマイナス進捗がユーザに対して示されてよい。ブロック336の後、方法はブ
ロック302に戻る。ブロック338では、登録および/または検証が完了されたことがユーザに通知されてよい。

【 0 0 5 4 】

図6に、本開示の態様による、ユーザの指紋画像の登録の別の実装形態を示す。図6に示す例では、ブロック402で、方法は指紋画像を取り込む。ブロック404で、方法は、取り込まれた指紋画像が許容可能であるかどうか決定する。いくつかの実装形態では、図4の
40
ブロック204および206で実施される方法が、ブロック404で実施されてよい。取り込まれた指紋画像が許容可能である(404_Yes)場合は、方法はブロック406に進む。そうではなく、取り込まれた指紋画像が許容可能でない(404_No)場合は、方法はブロック414に進む。

【 0 0 5 5 】

ブロック406で、方法は、指紋画像のテンプレートを、テンプレートリポジトリ418に記憶された画像の1つまたは複数のテンプレートと比較する。いくつかの実装形態では、図4
50
のブロック208および214で実施される方法が、ブロック406で実施されてよい。ブロック4

08で、方法は、テンプレートリポジトリ418を指紋画像のテンプレートで更新するかどうか決定する。いくつかの実装形態では、図4のブロック210、216、および218で実施される方法が、ブロック408で実施されてよい。テンプレートリポジトリ418を指紋画像のテンプレートで更新すると決定された(408_Yes)場合は、方法はブロック410に進む。あるいは、テンプレートリポジトリ418を指紋画像のテンプレートで更新しないと決定された(408_No)場合は、方法はブロック412に進む。

【 0 0 5 6 】

ブロック410で、方法は、テンプレートリポジトリ418を指紋画像のテンプレートで更新する。いくつかの実装形態では、図4のブロック212および220で実施される方法が、ブロック410で実施されてよい。ブロック412で、方法は、登録(テンプレートリポジトリ収集段階とも呼ばれる)が完了されたかどうか決定する。いくつかの実装形態では、図4のブロック218で実施される方法が、ブロック412で実施されてよい。登録が完了された(412_Yes)場合は、方法はブロック416で終了する。そうではなく登録が完了されていない(412_No)場合は、方法はブロック414に進む。

10

【 0 0 5 7 】

ブロック414で、方法は、登録進捗のステータスに関するフィードバックをユーザに提供し、次いでブロック402に進む。いくつかの実装形態では、図4のブロック228、230、232、および/または234で実施される方法が、ブロック414で実施されてよい。たとえば、方法は、アプリケーションレイヤを介してフィードバックをユーザに提供することができる。アプリケーションレイヤは、重なる指紋画像が正しい角度でマッチしない場合に、指を適正な配向で整合させるようユーザに指示することができる。加えて、アプリケーションレイヤは、重なる指紋画像が正しい角度でマッチする場合に、指を動かすようユーザに指示することができる。アプリケーションレイヤはまた、ブロック404で決定されたように指紋画像が許容可能でない場合に、指を動かしてセンサエリアのより良いカバレッジを得るようユーザに指示することができる。さらに、アプリケーションレイヤは、登録進捗の更新をユーザに提供することができる。指紋画像がテンプレートリポジトリ418にうまく追加された後、前方進捗がユーザに対して示されてよい。他方、たとえば特徴キーポイントによる不十分なカバレッジのせいで、ブロック404で決定されたように指紋画像が許容可能でない場合は、進捗バー(図示せず)は前進しないものとすることができ、またはマイナス進捗がユーザに対して示されてよい。

20

30

【 0 0 5 8 】

図7に、本開示の態様による、ユーザの指紋画像の検証の別の実装形態を示す。図7に示すように、ブロック502で、方法は指紋画像を取り込む。ブロック504で、方法は、取り込まれた指紋画像が許容可能であるかどうか決定する。いくつかの実装形態では、図5のブロック304および306で実施される方法が、ブロック504で実施されてよい。取り込まれた指紋画像が許容可能である(504_Yes)場合は、方法はブロック506に進む。そうではなく、取り込まれた指紋画像が許容可能でない(504_No)場合は、方法はブロック514に進む。ブロック506で、方法は、指紋画像のテンプレートを、テンプレートリポジトリ518に記憶された1つまたは複数の画像のテンプレートと比較する。いくつかの実装形態では、図5のブロック308および310で実施される方法が、ブロック506で実施されてよい。

40

【 0 0 5 9 】

ブロック508で、方法は、指紋マッチング基準が満たされたかどうか決定する。いくつかの実装形態では、図5のブロック312で実施される方法が、ブロック508で実施されてよい。指紋マッチング基準が満たされた(508_Yes)場合は、方法はブロック510に進む。他方、指紋マッチング基準が満たされていない(508_No)場合は、方法はブロック513に進む。

【 0 0 6 0 】

ブロック510で、方法は、テンプレートリポジトリ518を指紋画像で更新するかどうか決定する。いくつかの実装形態では、図5のブロック314、324、および326で実施される方法が、ブロック510で実施されてよい。テンプレートリポジトリ518を指紋画像のテンプレートで更新すると決定された(510_Yes)場合は、方法はブロック512に進む。あるいは、テン

50

プレートリポジトリ518を指紋画像のテンプレートで更新しないと決定された(510_No)場合は、方法はブロック513に進む。ブロック512で、方法は、テンプレートリポジトリ518を指紋画像のテンプレートで更新し、ブロック513に進む。いくつかの実装形態では、図5のブロック328で実施される方法が、ブロック512で実施されてよい。

【0061】

ブロック513で、方法は、指紋照会検証段階が完了されたかどうか決定する。いくつかの実装形態では、図5のブロック316、318、および320で実施される方法が、ブロック513で実施されてよい。指紋照会検証段階が完了されたと決定された(513_Yes)場合は、方法はブロック516で終了する。そうではなく指紋照会検証段階が完了されていないと決定された(513_No)場合は、方法はブロック514に進む。

【0062】

ブロック514で、方法は、登録および/または検証進捗のステータスに関するフィードバックをユーザに提供し、次いでブロック502に進む。いくつかの実装形態では、図5のブロック322、332、334、および/または336で実施される方法が、ブロック514で実施されてよい。たとえば、方法は、アプリケーションレイヤを介してフィードバックをユーザに提供することができる。アプリケーションレイヤは、指を適正な配向で整合させるようユーザに指示することができる。加えて、アプリケーションレイヤは、指を動かすようユーザに指示することができる。アプリケーションレイヤはまた、ブロック504で決定されたように指紋画像が許容可能でない場合に、指を動かしてセンサエリアのより良いカバレッジを得るようユーザに指示することができる。さらに、アプリケーションレイヤは、登録および/または検証進捗の更新をユーザに提供することができる。いくつかのマッチ成功が識別された後、前方進捗、または登録および/もしくは検証完了メッセージが、ユーザに対して示されてよい。他方、たとえば特徴キーポイントによる不十分なカバレッジのせいで、ブロック504で決定されたように指紋画像が許容可能でない場合は、進捗バー(図示せず)は前進しないものとすることができ、またはマイナス進捗がユーザに対して示されてよい。

【0063】

図8Aに、テンプレートリポジトリに記憶された指紋画像のセットの例を示す。いくつかの実装形態では、指紋画像のセットに対応するテンプレートのセットが、テンプレートリポジトリに記憶される。本開示の態様によれば、テンプレートは、1)特徴キーポイントの記述、2)マニキュシャテンプレート、3)パターンマッチングテンプレート、またはこれらの任意の組合せ、のうちの少なくとも1つを含むことができる。図8Aに示すように、指紋画像のセット602は、テンプレートリポジトリ中に収集されたユーザの複数の指紋画像に対応する。いくつかの実装形態では、指紋画像のセット602中の各画像は、ユーザの単一の指のセクションを表すことができる。いくつかの他の実装形態では、指紋画像のセット602は、ユーザからの複数の指から収集された画像のセクションを表すことができる。図8Bに、本開示の態様による、テンプレートリポジトリに追加されないものとするのできる拒否された指紋画像、または拒否された指紋画像のテンプレート、の例を示す。図8Bに示す例では、第1の指紋画像604は、この指紋画像中の特徴キーポイントの数が不十分なせいで、拒否される場合がある。第2の指紋画像606は、テンプレートリポジトリ中のユーザの指紋画像のセット602に対して十分に重なる画像であり得るので、拒否される場合がある。

【0064】

図9に、本開示の態様による、対話式ユーザ指紋認証の方法を実装するように構成されるデバイスの例示的なブロック図を示す。デバイスは、図9に示すモバイルデバイス700の1つまたは複数の特徴を含むことができる。いくつかの実装形態では、モバイルデバイス700はワイヤレス送受信機721を備えることもでき、ワイヤレス送受信機721は、ワイヤレス通信ネットワークを介してワイヤレスアンテナ722経由でワイヤレス信号723を送受信することができる。ワイヤレス送受信機721は、ワイヤレス送受信機バスインターフェース720によってバス701に接続されてよい。ワイヤレス送受信機バスインターフェース720

は、いくつかの実施形態では、ワイヤレス送受信機721と少なくとも部分的に統合されてよい。いくつかの実施形態は、複数のワイヤレス送受信機721およびワイヤレスアンテナ722を備えることができ、それにより、対応する複数のワイヤレス通信標準、たとえば、IEEE標準802.11の各バージョン、CDMA、WCDMA(登録商標)、LTE、UMTS、GSM(登録商標)、AMP S、Zigbee、およびBluetooth(登録商標)などに従って、信号を送信および/または受信するのを可能にする。

【0065】

モバイルデバイス700はまた、SPSアンテナ758を介してSPS信号759を受信および獲得できるSPS受信機755を備えることもできる。SPS受信機755はまた、モバイルデバイスの場所を推定するために、獲得されたSPS信号759を全体的または部分的に処理することもできる。いくつかの実施形態では、SPS受信機755とともに、プロセッサ711、メモリ740、DSP712、および/または特殊化されたプロセッサ(図示せず)も利用して、獲得されたSPS信号を全体的もしくは部分的に処理すること、および/またはモバイルデバイス700の推定場所を算出することができる。SPS信号または他の信号の記憶が、メモリ740またはレジスタ(図示せず)中で実施されてよい。

【0066】

また図9に示すように、モバイルデバイス700は、バスインターフェース710によってバス701に接続されたデジタル信号プロセッサ(DSP)712と、バスインターフェース710によってバス701に接続されたプロセッサ711と、メモリ740とを備えることができる。バスインターフェース710は、DSP712、プロセッサ711、およびメモリ740と統合されてよい。様々な実施形態で、コンピュータ可読ストレージ媒体上などのメモリ740に記憶された1つまたは複数の機械可読命令の実行にตอบสนองして機能が実施されてよく、コンピュータ可読ストレージ媒体は、少数の例を挙げるにすぎないが、RAM、ROM、FLASH、またはディスクドライブなどである。1つまたは複数の命令は、プロセッサ711、特殊化されたプロセッサ、またはDSP712によって実行可能であってよい。メモリ740は、本明細書に記載の機能を実施するためにプロセッサ711および/またはDSP712によって実行可能なソフトウェアコード(プログラミングコード、命令など)を記憶する、非一時的なプロセッサ可読メモリおよび/またはコンピュータ可読メモリを含むことができる。特定の一実装形態では、ワイヤレス送受信機721は、バス701を介してプロセッサ711および/またはDSP712と通信して、上で論じられたようにモバイルデバイス700がワイヤレスSTAとして構成されるのを可能にすることができる。プロセッサ711および/またはDSP712は、命令を実行して、後で図10に関して論じられるプロセス/方法の1つまたは複数の態様を実行することができる。プロセッサ711および/またはDSP712は、図3から図8A~図8B、および図10A~図10Cに記載のような方法および/または機能を実施することができる。

【0067】

また図9に示すように、ユーザインターフェース735は、たとえばスピーカ、マイクロフォン、表示デバイス、振動デバイス、キーボード、タッチスクリーンなど、いくつかのデバイスのうちのいずれか1つを含むことができる。特定の一実装形態では、ユーザインターフェース735は、ユーザが、モバイルデバイス700上でホストされる1つまたは複数のアプリケーションと対話するのを可能にすることができる。たとえば、ユーザインターフェース735のデバイスは、ユーザからのアクションにตอบสนองして、アナログまたはデジタル信号を、DSP712またはプロセッサ711によってさらに処理されるようにメモリ740に記憶することができる。同様に、モバイルデバイス700上でホストされるアプリケーションは、出力信号をユーザに対して提示するために、アナログまたはデジタル信号をメモリ740に記憶することができる。別の実装形態では、モバイルデバイス700は、専用のオーディオ入出力(I/O)デバイス770を任意選択で備えることができ、オーディオI/Oデバイス770は、たとえば、専用スピーカ、マイクロフォン、デジタル-アナログ回路、アナログ-デジタル回路、増幅器、および/または利得制御を備える。別の実装形態では、モバイルデバイス700は、キーボードまたはタッチスクリーンデバイス上の接触または圧力にตอบสนองするタッチセンサ762を備えることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 8 】

モバイルデバイス700はまた、静止画または動画を取り込むための専用カメラデバイス764を備えることもできる。専用カメラデバイス764は、たとえば、撮像センサ(たとえば、電荷結合素子またはCMOSイメージャ)、レンズ、アナログ-デジタル回路、フレームバッファなどを備えることができる。一実装形態では、取り込まれた画像を表す信号の追加の処理、条件付け、符号化、または圧縮が、プロセッサ711またはDSP712において実施されてよい。あるいは、専用ビデオプロセッサ768が、取り込まれた画像を表す信号の条件付け、符号化、圧縮、または操作を実施することもできる。追加で、専用ビデオプロセッサ768は、モバイルデバイス700上の表示デバイス(図示せず)上で提示されるように、記憶済み画像データを復号/圧縮解除することもできる。

10

【 0 0 6 9 】

モバイルデバイス700はまた、バス701に結合されたセンサ760を備えることもでき、センサ760は、たとえば、慣性センサおよび環境センサを含むことができる。センサ760の慣性センサは、たとえば、加速度計(たとえば、3次元におけるモバイルデバイス700の加速に集合的に応答する)、1つもしくは複数のジャイロスコープ、または、1つもしくは複数の磁力計(たとえば、1つもしくは複数のコンパスアプリケーションをサポートするための)を含むことができる。モバイルデバイス700の環境センサは、たとえば、少数の例を挙げるにすぎないが、温度センサ、気圧センサ、周囲光センサ、およびカメライメージャ、マイクロフォンを含むことができる。センサ760は、アナログまたはデジタル信号を生成することができ、これらの信号は、1つまたは複数のアプリケーション、たとえば測位またはナビゲーション動作を対象とするアプリケーションなどをサポートして、メモリ740に記憶されDSPまたはプロセッサ711によって処理されてよい。

20

【 0 0 7 0 】

特定の一実装形態では、モバイルデバイス700は、ワイヤレス送受信機721またはSPS受信機755において受信されダウンコンバートされた信号のベースバンド処理を実施できる専用モデムプロセッサ766を備えることができる。同様に、専用モデムプロセッサ766は、ワイヤレス送受信機721による送信に向けてアップコンバートされるように、信号のベースバンド処理を実施することができる。代替実装形態では、専用モデムプロセッサを有する代わりに、ベースバンド処理は、プロセッサまたはDSP(たとえば、プロセッサ711またはDSP712)によって実施されてもよい。

30

【 0 0 7 1 】

図10Aに、本開示の態様による、対話式ユーザ指紋認証の方法を実装するための例示的なフローチャートを示す。ブロック802で、方法は、ユーザの指紋画像を取り込む。ブロック804で、方法は、取り込まれた指紋画像を使用して、指紋認証のステータスを決定する。ブロック806で、方法は、指紋認証のステータスに응答して、対話式フィードバックをユーザに提供する。

【 0 0 7 2 】

図10Bに、本開示の態様による、指紋認証のステータスを決定する方法を実装するための例示的なフローチャートを示す。ブロック812で、方法は、指紋画像の特徴キーポイントを抽出する。ブロック814で、方法は、特徴キーポイントの指紋カバレッジを決定する。ブロック816で、方法は、特徴キーポイントのカバレッジが1つまたは複数のカバレッジ基準を満たすことに응答して、特徴キーポイントの記述を抽出する。ブロック818で、方法は、特徴キーポイントの指紋カバレッジが1つまたは複数のカバレッジ基準を満たさないことに응答して、指の場所を調整するようユーザに指示する。

40

【 0 0 7 3 】

図10Cに、本開示の態様による、指紋認証のステータスを決定する方法を実装するための別の例示的なフローチャートを示す。ブロック822で、方法は、取り込まれた指紋画像のテンプレートを、テンプレートリポジトリ中の1つまたは複数の画像のテンプレートと比較する。本開示の態様によれば、テンプレートは、1)特徴キーポイントの記述、2)マニキュアテンプレート、3)パターンマッチングテンプレート、またはこれらの任意の組合

50

せ、のうちの少なくとも1つを含むことができる。加えて、2つの画像を比較することの記述はまた、2つの画像のテンプレートを比較することを含む場合もある。ブロック824で、方法は、テンプレートリポジトリを更新するかどうか決定する。本開示の態様によれば、ブロック824で実施される方法はさらに、ブロック826、ブロック828、およびブロック830で実施される方法を含むことができる。ブロック826では、方法は、指紋画像がテンプレートリポジトリ中の1つまたは複数の画像とマッチすることに応答して、指紋画像を廃棄する。ブロック828では、方法は、指紋画像のテンプレートがテンプレートリポジトリ中の画像の1つまたは複数のテンプレートとマッチせず、テンプレートリポジトリ中の画像のテンプレートの総数が所定の最小テンプレート数を超えないことに応答して、テンプレートリポジトリを指紋画像のテンプレートで更新する。ブロック830で、方法は、指紋認証進捗バーを使用して、指紋認証のステータスに関してユーザを更新する。

10

【0074】

本開示の態様によれば、方法はさらに、ブロック832およびブロック834に示すように、指紋認証のステータスに応答して対話式フィードバックをユーザに提供することができる。ブロック832では、方法は、指紋画像がテンプレートリポジトリ中の1つまたは複数の画像と正しくない角度でマッチすることに応答して、指の配向を調整するようユーザに指示する。ブロック834では、方法は、指紋画像がテンプレートリポジトリ中の1つまたは複数の画像と正しい角度でマッチすることに応答して、指の場所を調整するようユーザに指示する。

20

【0075】

本明細書に記載の方法は、特定の例に従う応用に応じて様々な手段によって実装されてよい。たとえば、そのような方法は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはこれらの組合せにおいて実装されてよい。ハードウェア実装形態では、たとえば、処理ユニットは、1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、デジタル信号処理デバイス(DSPD)、プログラマブルロジックデバイス(PLD)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書に記載の機能を実施するように設計された他のデバイスユニット、またはこれらの組合せ、の内で実装されてよい。

【0076】

本明細書に含まれる詳細な記述のいくつかの部分は、特定の装置または専用のコンピューティングデバイスもしくはプラットフォームの、メモリ内に記憶された2進デジタル信号に対する動作の、アルゴリズムまたは象徴的表現の点から提示される。この特定の明細書のコンテキストでは、特定の装置などの用語は、プログラムソフトウェアからの命令に従って特定の動作を実施するようにプログラムされた後の汎用コンピュータを含む。アルゴリズム的記述または象徴的表現は、信号処理または関連技術分野の当業者が他の当業者に作業の内容を伝えるために使用する技法の例である。アルゴリズムは、ここでは、また一般に、所望の結果につながる自己無撞着な動作シーケンスまたは類似の信号処理と考えられる。このコンテキストでは、動作または処理は、物理量の物理的操作を含む。必須ではないが通常、そのような量は、記憶、転送、結合、比較、または他の方法で操作されることが可能な、電氣的または磁氣的な信号の形をとることがある。そのような信号をビット、データ、値、要素、シンボル、文字、用語、数字、数値などとして言及することが、主に一般的な使用の理由で、時として好都合であることがわかっている。しかし、これらのまたは類似の用語はすべて、適切な物理量に関連付けられるものであり、好都合なラベルにすぎないことを理解されたい。別段の明記がない限り、本明細書における考察から明らかなように、本明細書全体を通して、「処理する」、「計算する」、「算出する」、「決定する」などの用語を利用した考察は、専用コンピュータ、専用コンピューティング装置、または類似の専用電子コンピューティングデバイスなど、特定の装置のアクションまたはプロセスを指すことを理解されたい。したがって、本明細書のコンテキストでは、専用コンピュータまたは類似の専用電子コンピューティングデバイスは、専用コンピュータまたは類似の専用電子コンピューティングデバイスの、メモリ、レジスタ、もしくは他

30

40

50

の情報記憶デバイス、伝送デバイス、または表示デバイス内で、電子的または磁気的な物理量として通常表される信号を、操作または変形することができる。

【0077】

本明細書に記載のワイヤレス通信技法は、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)など、様々なワイヤレス通信ネットワークに関連するものであってよい。「ネットワーク」と「システム」という用語は、本明細書では交換可能に使用される場合がある。WWANは、符号分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交周波数分割多元接続(OFDMA)ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)ネットワーク、またはこれらのネットワークの任意の組合せなどであってよい。CDMAネットワークは、1つまたは複数の無線アクセス技術(RAT)を実装することができ、ほんの少数の無線技術を挙げると、cdma2000やワイドバンドCDMA(W-CDMA)などがある。ここで、cdma2000は、IS-95、IS-2000、およびIS-856標準に従って実装される技術を含むことができる。TDMAネットワークは、グローバルシステムフォーモバイルコミュニケーションズ(GSM(登録商標))、ディジタルアドバンストモバイルフォンシステム(D-AMPS)、または他の何らかのRATを実装することができる。GSM(登録商標)およびW-CDMAは、「第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)」という名称のコンソーシアムからの文書に記載されている。cdma2000は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2(3GPP2)」という名称のコンソーシアムからの文書に記載されている。3GPPおよび3GPP2文書は、公開されている。4Gロングタームエボリューション(LTE)通信ネットワークもまた、一態様では、特許請求される主題に従って実装されてよい。WLANは、たとえばIEEE802.11xネットワークを含むことができ、WPANは、たとえばBluetooth(登録商標)ネットワーク、IEEE802.15xを含むことができる。本明細書に記載のワイヤレス通信実装形態はまた、WWAN、WLAN、またはWPANの、任意の組合せとの関連で使用されてもよい。

10

20

【0078】

別の態様では、前に言及したように、ワイヤレス送信機またはアクセスポイントがフェムトセルを含むことができ、フェムトセルは、セルラー電話サービスをビジネスまたは家庭に延長するのに利用される。そのような一実装形態では、1つまたは複数のモバイルデバイスが、たとえば符号分割多元接続(CDMA)セルラー通信プロトコルを介して、フェムトセルと通信することができ、フェムトセルは、インターネットなど別のブロードバンドネットワークを経由して、より大きいセルラー遠隔通信ネットワークへのアクセスをモバイルデバイスに提供することができる。

30

【0079】

本明細書に記載の技法は、いくつかのGNSSのうちのいずれか1つ、および/またはGNSSの組合せ、を含むSPSとともに使用されてよい。さらに、そのような技法は、「疑似衛星」としての働きをする地上送信機、またはSVとそのような地上送信機との組合せ、を利用する、測位システムとともに使用されてもよい。地上送信機は、たとえば、PNコードまたは他の測距コード(たとえば、GPSもしくはCDMAセルラー信号と同様の)をブロードキャストする地上ベースの送信機を含むことができる。そのような送信機には、リモート受信機による識別を可能にするために、一意のPNコードが割り当てられてよい。地上送信機は、たとえば、トンネル、鉱山、建物、都市の谷間、または他の閉じられたエリア中など、軌道を周回するSVからのSPS信号が利用不可能かもしれない状況でSPSを増強するのに、有用な場合がある。疑似衛星の別の実装形態は、無線ビーコンとして知られる。「SV」という用語は、本明細書においては、疑似衛星、疑似衛星の均等物、およびおそらくその他としての働きをする、地上送信機を含むものとする。「SPS信号」および/または「SV信号」という用語は、本明細書においては、疑似衛星としてのまたは疑似衛星の均等物としての働きをする地上送信機を含めた、地上送信機からのSPS様の信号を含むものとする。

40

【0080】

「および、ならびに(and)」、「または、もしくは(or)」という用語は、本明細書にお

50

いては、それが使用されるコンテキストに少なくとも部分的に依存することになる様々な意味を含む場合がある。通常、「A、B、またはC」など、リストを関連付けるのに使用される場合の「または、もしくは」は、「A、B、およびC」(ここでは包含的な意味で使用されている)と、「A、B、またはC」(ここでは排他的な意味で使用されている)とを意味するものとする。本明細書の全体を通して「一例」または「例」に言及する場合、これは、例との関連で記述される特定の特徴、構造、または特性が、特許請求される主題の少なくとも1つの例に含まれることを意味する。したがって、本明細書全体にわたる様々な箇所で「一例において」または「例」という語句が現れる場合、これらは、必ずしもすべてが同じ例を指すとは限らない。さらに、特定の特征、構造、または特性が、1つまたは複数の例において組み合わせられる場合もある。本明細書に記載の例は、デジタル信号を使用して動作する機械、デバイス、エンジン、または装置を含むことがある。そのような信号は、電子信号、光信号、電磁信号、または、場所間で情報を提供する任意の形のエネルギー、を含み得る。

10

20

【0081】

現時点で例示的な特徴と考えられるものについて例証および記述したが、特許請求される主題を逸脱することなく、様々な他の修正が加えられてもよいこと、および均等物で代用されてもよいことは、当業者には理解されるであろう。加えて、本明細書に記載の中心概念を逸脱することなく、多くの修正を加えて、特定の状況を、特許請求される主題の教示に適合させることもできる。したがって、特許請求される主題は、開示される特定の例に限定されず、そのような特許請求される主題は、添付の請求項およびそれらの均等物の範囲内に入るすべての態様も含み得るものとする。

【符号の説明】

【0082】

- 100 個人を認証するためのシステム
- 103 バイオメトリックセンサ
- 103/ES 登録バイオメトリックセンサ
- 103/IS 照会バイオメトリックセンサ
- 106 データベース
- 109 コンピュータまたはプロセッサ
- 112 通信リンク
- 222 テンプレートリポジトリ
- 330 テンプレートリポジトリ
- 418 テンプレートリポジトリ
- 518 テンプレートリポジトリ
- 602 指紋画像のセット
- 604 拒否された指紋画像
- 606 拒否された指紋画像
- 700 モバイルデバイス
- 701 バス
- 711 プロセッサ
- 712 デジタル信号プロセッサ(DSP)
- 720 ワイヤレス送受信インターフェース
- 721 ワイヤレス送受信機
- 722 ワイヤレスアンテナ
- 723 ワイヤレス信号
- 735 ユーザインターフェース
- 740 メモリ
- 755 SPS受信機
- 758 SPSアンテナ
- 759 SPS信号

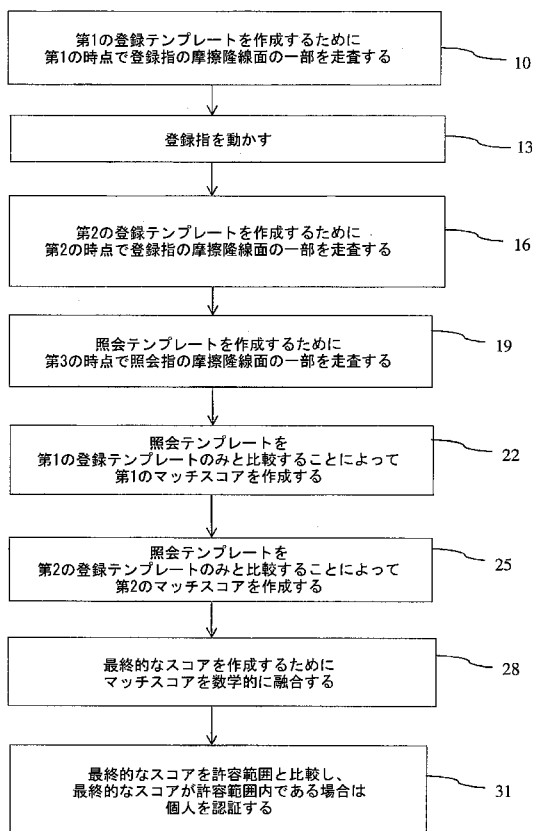
30

40

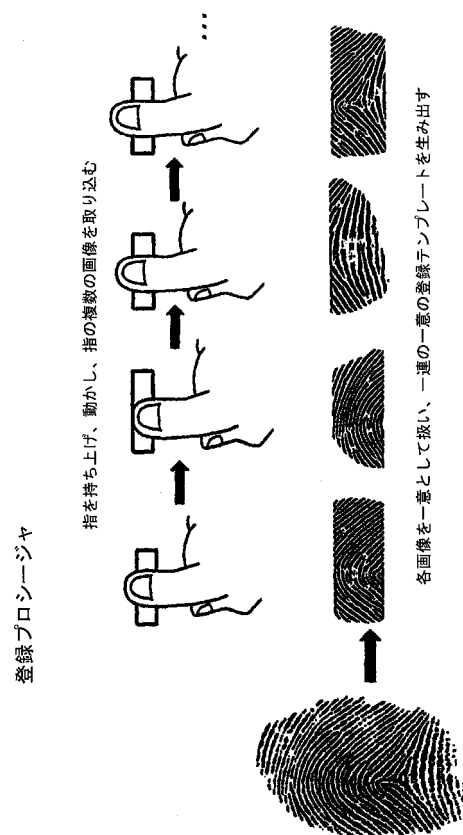
50

- 760 センサ
- 762 タッチセンサ
- 764 カメラデバイス
- 766 モデムプロセッサ
- 768 ビデオプロセッサ
- 770 オーディオ入出力(I/O)デバイス

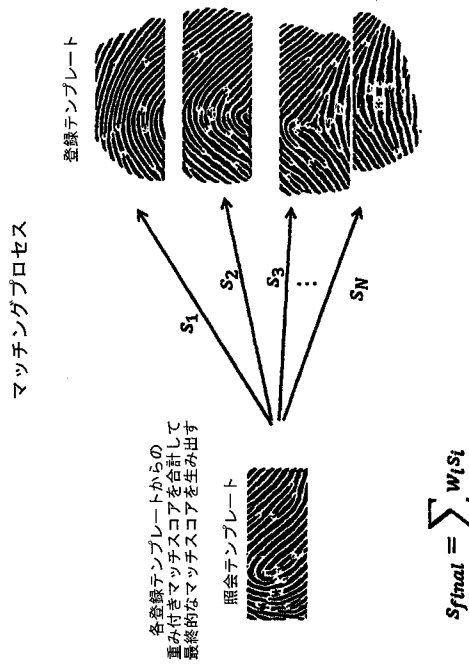
【図 1 A】



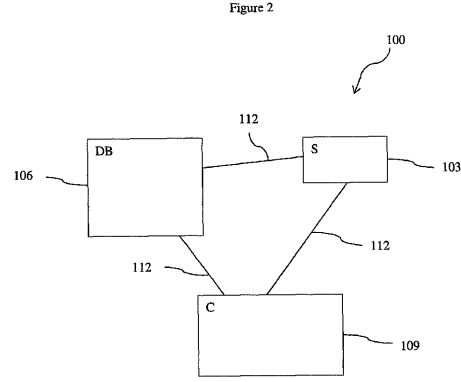
【図 1 B】



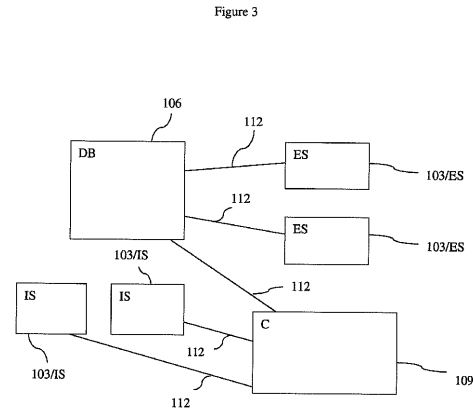
【図 1 C】



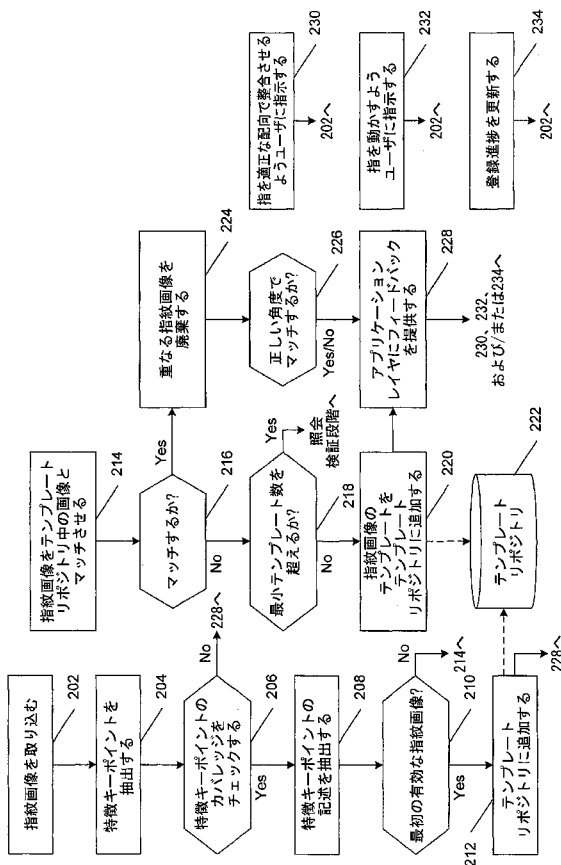
【図 2】



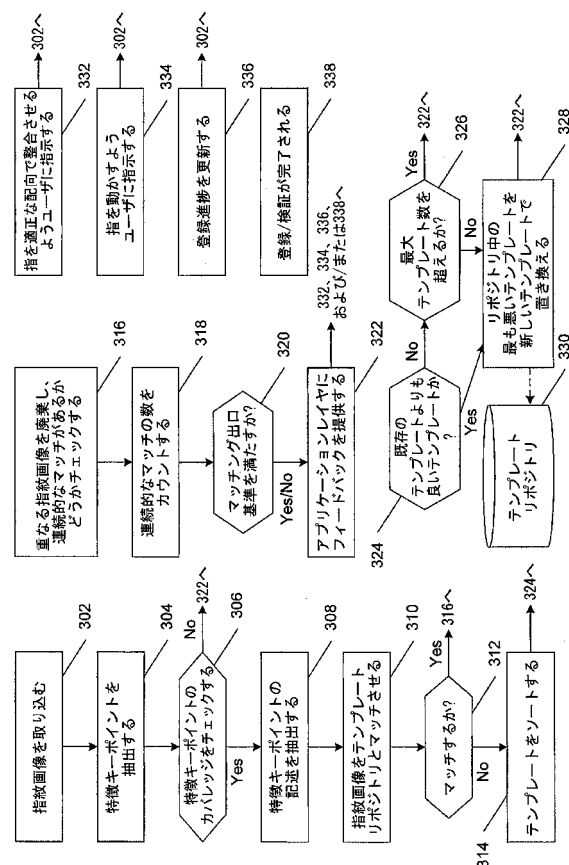
【図 3】



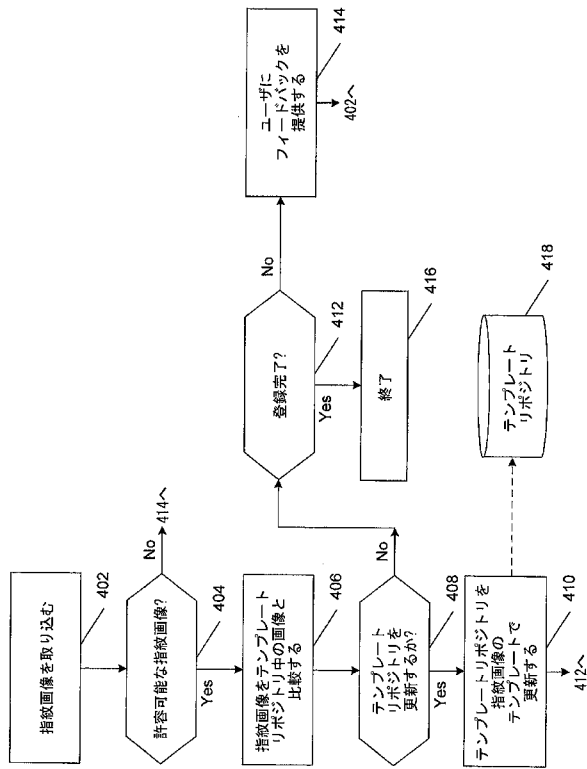
【図 4】



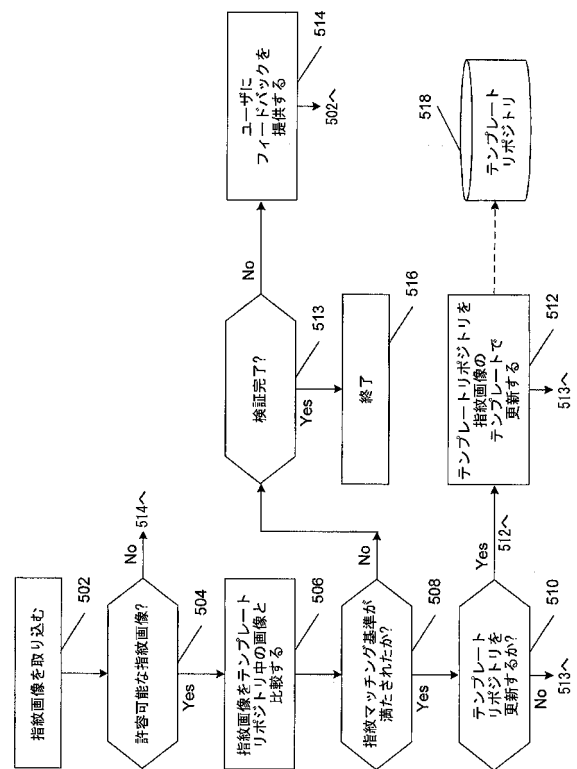
【図 5】



【図 6】

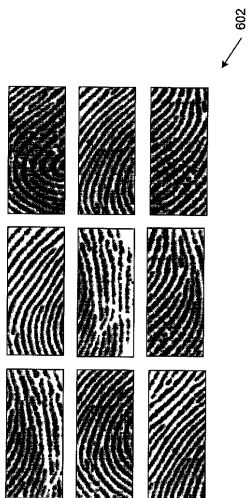


【図 7】

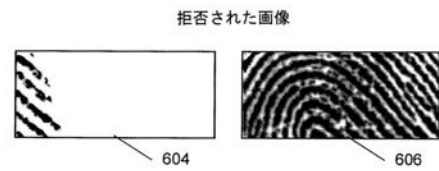


【図 8 A】

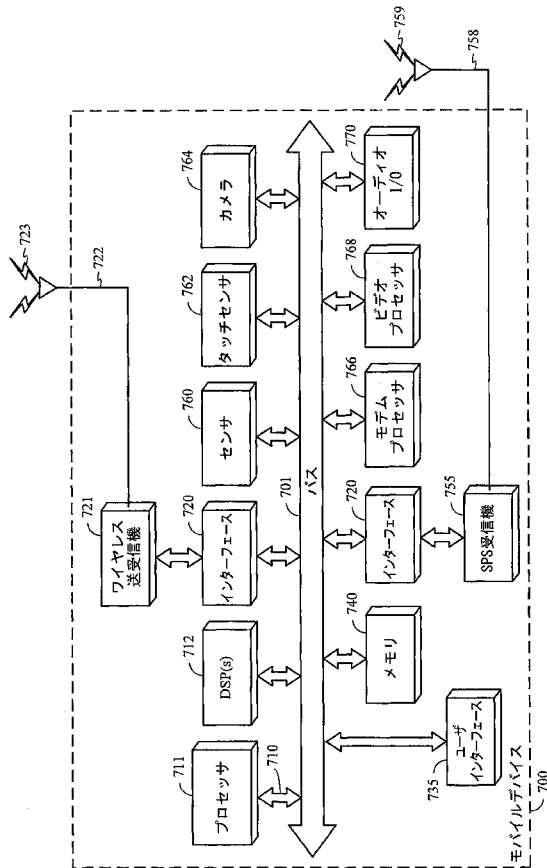
FIG. 8A



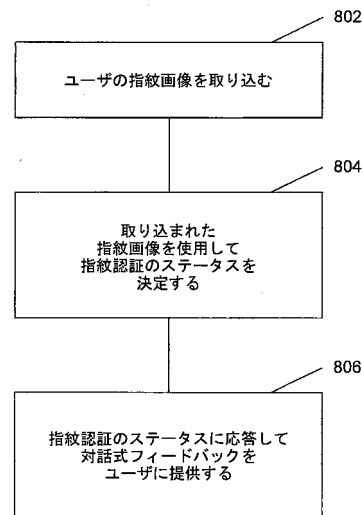
【図 8 B】



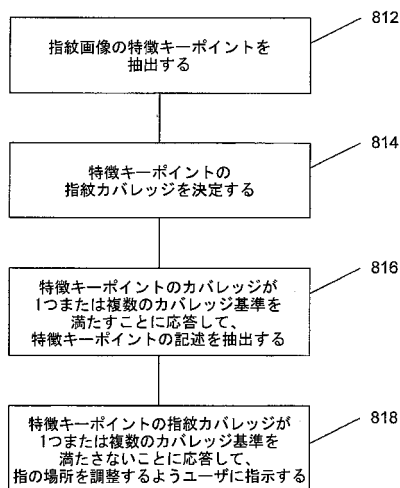
【図 9】



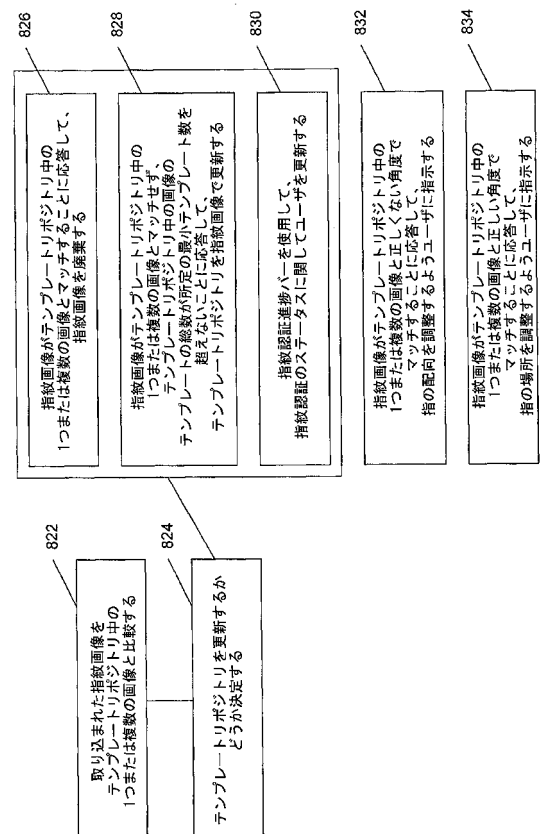
【図 10 A】



【図 10 B】



【図 10 C】



【手続補正書】

【提出日】平成29年1月26日(2017.1.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

個人を認証する方法であって、

指紋照会テンプレートと第1の指紋登録テンプレートとを比較することによって第1のマッチスコアを作成するステップであって、前記第1の指紋登録テンプレートが、前記個人に関連し、前記個人の登録指の摩擦隆線面の一部を走査することによって作成されたものであり、前記指紋照会テンプレートが、指の摩擦隆線面の一部を走査することによって前に作成されたものである、ステップと、

前記指紋照会テンプレートと第2の指紋登録テンプレートとを比較することによって第2のマッチスコアを作成するステップであって、前記第2の指紋登録テンプレートもまた前記個人に関連し、前記個人の登録指の前記摩擦隆線面の別の一部を走査することによって作成されたものである、ステップと、

合成マッチスコア合計を作成するために複数のマッチスコアを合計するステップであって、

前記第1のマッチスコアおよび前記第2のマッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのマッチスコアであり、

各マッチスコアが、前記指紋照会テンプレートを、前記個人に関連する複数の指紋登録テンプレートのうちの異なる指紋登録テンプレートと比較することによって作成されたものであり、

前記第1の指紋登録テンプレートおよび前記第2の指紋登録テンプレートが、前記複数の指紋登録テンプレートに含まれ、

前記複数のマッチスコアのうちの前記少なくとも1つのマッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのその他のマッチスコアに加算される前に、重み付け係数を掛けられて、前記合成マッチスコア合計が作成される、ステップと、

前記合成マッチスコア合計を許容範囲と比較することによって前記個人を認証するステップと、
を含み、

各重み付け係数が、前記重み付け係数を掛けられることになる前記マッチスコアが作成された前記指紋登録テンプレートに関連する品質値に基づき、

前記品質値が、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの画像コントラストと、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの信号対雑音比と、前記指紋照会テンプレートがどれくらい前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートと重なるかと、からなるグループから選択された1つまたは複数のアイテムに基づく、
方法。

【請求項 2】

前記指紋照会テンプレートが、エリアレイセンサによって実施された指の摩擦隆線面の一部の走査を表すデータに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記指紋照会テンプレートが、超音波センサによって実施された指の摩擦隆線面の一部の走査を表すデータに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数のマッチスコアのうちの各マッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのその他のマッチスコアに加算される前に、対応する重み付け係数を掛けられて、前記合成

マッチスコア合計が作成される、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記指紋照会テンプレートが前記指紋登録テンプレートのうちの1つまたは複数よりも良い品質であると決定するステップと、

最も品質の悪い指紋登録テンプレートを廃棄するステップと、

前記廃棄された指紋登録テンプレートを前記指紋照会テンプレートで置き換え、それにより前記指紋照会テンプレートを前記指紋登録テンプレートのうちの1つにするステップと、

をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

各指紋登録テンプレートに関連する前記品質値が、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの前記画像コントラストに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

各指紋登録テンプレートに関連する前記品質値が、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの前記信号対雑音比に基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

各指紋登録テンプレートに関連する前記品質値が、前記指紋照会テンプレートがどれくらい前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートと重なるかに基づく、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記認証に基づいて、前記個人がモバイルデバイスにアクセスするのを可能にするステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記認証に基づいて、前記個人がコンピュータにアクセスするのを可能にするステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

個人を認証するためのシステムであって、

指紋登録テンプレートデータベースであって、両方とも前記個人に関連する第1の指紋登録テンプレートおよび第2の指紋登録テンプレートを含む複数の指紋登録テンプレートを記憶し、前記第1の指紋登録テンプレートが、前記個人の登録指の摩擦隆線面の一部を走査することによって作成されたものであり、前記第2の指紋登録テンプレートが、前記個人の前記登録指の前記摩擦隆線面の別の一部を走査することによって作成されたものである、指紋登録テンプレートデータベースと、

少なくとも1つのプロセッサおよびメモリと、

を備え、前記少なくとも1つのプロセッサが、前記指紋登録テンプレートデータベースおよび前記メモリと通信しており、前記メモリが、

指の摩擦隆線面の一部を走査することによって作成された指紋照会テンプレートを取得するステップと、

前記指紋照会テンプレートを前記第1の登録テンプレートと比較することによって第1のマッチスコアを作成するステップと、

前記指紋照会テンプレートを前記第2の登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成するステップと、

合成マッチスコア合計を作成するために複数のマッチスコアを合計するステップであって、

前記第1のマッチスコアおよび前記第2のマッチスコアが前記複数のマッチスコアのうちのマッチスコアであり、

各マッチスコアが、前記指紋照会テンプレートを、前記個人に関連する複数の指紋登録テンプレートのうちの異なる指紋登録テンプレートと比較することによって作成され

、

前記第1の指紋登録テンプレートおよび前記第2の指紋登録テンプレートが、前記複

数の指紋登録テンプレートに含まれ、

前記複数のマッチスコアのうちの少なくとも1つのマッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのその他のマッチスコアに加算される前に、重み付け係数を掛けられて、前記合成マッチスコア合計が作成される、ステップと、

前記合成マッチスコア合計を許容範囲と比較することによって前記個人を認証するステップと、

を前記少なくとも1つのプロセッサに行わせるためのコンピュータ実行可能命令を記憶し

、
各重み付け係数が、前記重み付け係数を掛けられることになる前記マッチスコアが作成された前記指紋登録テンプレートに関連する品質値に基づき、

前記品質値が、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの画像コントラストと、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの信号対雑音比と、前記指紋照会テンプレートがどれくらい前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートと重なるかと、からなるグループから選択された1つまたは複数のアイテムに基づく、
システム。

【請求項 12】

前記指紋照会テンプレートを取得するように構成されたバイOMETリックエリアアレイセンサをさらに備える、請求項11に記載のシステム。

【請求項 13】

前記指紋照会テンプレートを取得するように構成された超音波センサをさらに備える、請求項11に記載のシステム。

【請求項 14】

前記複数のマッチスコアのうちの各マッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのその他のマッチスコアに加算される前に、対応する重み付け係数を掛けられて、前記合成マッチスコア合計が作成される、請求項11に記載のシステム。

【請求項 15】

前記メモリがさらに、
前記指紋照会テンプレートが前記指紋登録テンプレートのうちの1つまたは複数よりも良い品質であると決定するステップと、
最も品質の悪い指紋登録テンプレートを廃棄するステップと、
前記廃棄された指紋登録テンプレートを前記指紋照会テンプレートで置き換え、それにより前記指紋照会テンプレートを前記指紋登録テンプレートのうちの1つにするステップと、
を前記少なくとも1つのプロセッサにさらに行わせるためのコンピュータ実行可能命令を記憶した、請求項11に記載のシステム。

【請求項 16】

前記指紋登録テンプレートの各々に関連する前記品質値が、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの前記画像コントラストに基づく、請求項11に記載のシステム。

【請求項 17】

各指紋登録テンプレートに関連する前記品質値が、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの前記信号対雑音比に基づく、請求項11に記載のシステム。

【請求項 18】

各指紋登録テンプレートに関連する前記品質値が、前記指紋照会テンプレートがどれくらい前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートと重なるかに基づく、請求項11に記載のシステム。

【請求項 19】

前記メモリがさらに、前記認証に基づいて前記個人がモバイルデバイス上のアプリケーションにアクセスするのを可能にするステップを前記少なくとも1つのプロセッサに行わせるための命令を記憶した、請求項11に記載のシステム。

【請求項 20】

前記メモリがさらに、前記認証に基づいて前記個人がコンピュータを使用するのを可能にするステップを前記少なくとも1つのプロセッサに行わせるための命令を記憶した、請求項11に記載のシステム。

【請求項 2 1】

個人を認証するためのシステムであって、

第1の指紋登録テンプレートおよび第2の指紋登録テンプレートを取得するための手段であって、前記第1と第2の指紋登録テンプレートが両方とも前記個人に関連し、前記第1の指紋登録テンプレートが、前記個人の登録指の摩擦隆線面の一部を走査することによって作成されたものであり、前記第2の指紋登録テンプレートが、前記個人の前記登録指の前記摩擦隆線面の別の一部を走査することによって作成されたものである、手段と、

指の摩擦隆線面の一部を走査することによって作成された指紋照会テンプレートを取得するための手段と、

前記指紋照会テンプレートを前記第1の指紋登録テンプレートと比較することによって第1のマッチスコアを作成し、前記指紋照会テンプレートを前記第2の指紋登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成するための手段と、

合成マッチスコア合計を作成するために複数のマッチスコアを合計するための手段であって、

前記第1のマッチスコアおよび前記第2のマッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのマッチスコアであり、

各マッチスコアが、前記指紋照会テンプレートを、前記個人に関連する複数の指紋登録テンプレートのうちの異なる指紋登録テンプレートと比較することによって作成され、

前記第1の指紋登録テンプレートおよび前記第2の指紋登録テンプレートが、前記複数の指紋登録テンプレートに含まれ、

前記複数のマッチスコアのうちの少なくとも1つのマッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのその他のマッチスコアに加算される前に、重み付け係数を掛けられて、前記合成マッチスコア合計が作成される、手段と、

前記合成マッチスコア合計を許容範囲と比較することによって前記個人を認証するための手段と、

を備え、

各重み付け係数が、前記重み付け係数を掛けられることになる前記マッチスコアが作成された前記指紋登録テンプレートに関連する品質値に基づき、

前記品質値が、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの画像コントラストと、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの信号対雑音比と、前記指紋照会テンプレートがどれくらい前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートと重なるかと、からなるグループから選択された1つまたは複数のアイテムに基づく、

システム。

【請求項 2 2】

前記指紋照会テンプレートを取得するための手段がエリアアレイセンサである、請求項21に記載のシステム。

【請求項 2 3】

前記指紋照会テンプレートを取得するための手段が超音波センサである、請求項21に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記複数のマッチスコアのうちの各マッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのその他のマッチスコアに加算される前に、対応する重み付け係数を掛けられて、前記合成マッチスコア合計が作成される、請求項21に記載のシステム。

【請求項 2 5】

前記指紋照会テンプレートが前記指紋登録テンプレートのうちの1つまたは複数よりも良い品質であると決定すること、

最も品質の悪い指紋登録テンプレートを廃棄すること、および、

前記廃棄された指紋登録テンプレートを前記指紋照会テンプレートで置き換え、それにより前記指紋照会テンプレートを前記指紋登録テンプレートのうちの1つにすること、を行うための手段をさらに含む、請求項21に記載のシステム。

【請求項26】

個人に関連する第1の指紋登録テンプレートを取得するステップであって、前記第1の指紋登録テンプレートが、前記個人の登録指の摩擦隆線面の一部を走査することによって作成されたものである、ステップと、

前記個人に関連する第2の指紋登録テンプレートを取得するステップであって、前記第2の指紋登録テンプレートが、前記個人の前記登録指の前記摩擦隆線面の別の一部を走査することによって作成されたものである、ステップと、

指紋照会テンプレートを取得するステップであって、前記指紋照会テンプレートが、指の摩擦隆線面の一部を走査することによって作成されたものである、ステップと、

前記指紋照会テンプレートを前記第1の指紋登録テンプレートと比較することによって第1のマッチスコアを作成するステップと、

前記指紋照会テンプレートを前記第2の指紋登録テンプレートと比較することによって第2のマッチスコアを作成するステップと、

合成マッチスコア合計を作成するために複数のマッチスコアを合計することであって、

前記第1のマッチスコアおよび前記第2のマッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのマッチスコアであり、

各マッチスコアが、前記指紋照会テンプレートを、前記個人に関連する複数の指紋登録テンプレートのうちの異なる指紋登録テンプレートと比較することによって作成され、

前記第1の指紋登録テンプレートおよび前記第2の指紋登録テンプレートが、前記複数の指紋登録テンプレートに含まれ、

前記複数のマッチスコアのうちの少なくとも1つのマッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのその他のマッチスコアに加算される前に、重み付け係数を掛けられて、前記合成マッチスコア合計が作成される、ステップと、

前記合成マッチスコア合計を許容範囲と比較することによって前記個人を認証するステップと、

をコンピュータに行わせるための命令を記憶した、非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体であって、

各重み付け係数が、前記重み付け係数を掛けられることになる前記マッチスコアが作成された前記指紋登録テンプレートに関連する品質値に基づき、

前記品質値が、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの画像コントラストと、前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートの信号対雑音比と、前記指紋照会テンプレートがどれくらい前記品質値に関連する前記指紋登録テンプレートと重なるかと、からなるグループから選択された1つまたは複数のアイテムに基づく、

非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項27】

前記命令がさらに、前記指紋照会テンプレートを得るために照会指の摩擦隆線面の一部を走査するようエリアレイセンサに命令するステップを前記コンピュータに行わせる、請求項26に記載の非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項28】

前記命令がさらに、前記指紋照会テンプレートを得るために照会指の摩擦隆線面の一部を走査するよう超音波センサに命令するステップを前記コンピュータに行わせる、請求項26に記載の非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項29】

前記複数のマッチスコアのうちの各マッチスコアが、前記複数のマッチスコアのうちのその他のマッチスコアに加算される前に、対応する重み付け係数を掛けられて、前記合成マッチスコア合計が作成される、請求項26に記載の非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項 30】

前記命令がさらに、

前記指紋照会テンプレートが前記指紋登録テンプレートのうちの1つまたは複数よりも
良い品質であると決定するステップと、

最も品質の悪い指紋登録テンプレートを廃棄するステップと、

前記廃棄された指紋登録テンプレートを前記指紋照会テンプレートで置き換え、それに
より前記指紋照会テンプレートを前記指紋登録テンプレートのうちの1つにするステップ
と、

を前記コンピュータに行わせる、請求項26に記載の非一時的なコンピュータ可読ストレージ媒体。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/042150

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G06K9/00
ADD.

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)

G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013/272586 A1 (RUSSO ANTHONY P [US]) 17 October 2013 (2013-10-17) paragraph [0009] - paragraph [0009]; claims 10,11,19; figures 3a-3f paragraph [0040] - paragraph [0040] -----	1-30
X	US 2005/129291 A1 (BOSHRA MICHAEL [US]) 16 June 2005 (2005-06-16) claim 1; figures 1a-1c paragraph [0034] - paragraph [0034]; figures 3-5 paragraph [0088] - paragraph [0089]; figures 10-12 -----	1-30
X	US 2010/080425 A1 (BEBIS GEORGE [US] ET AL) 1 April 2010 (2010-04-01) paragraph [0044] - paragraph [0045] ----- -/--	1-30

☒ 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

2 November 2015

Date of mailing of the international search report

09/11/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mitzel, Dennis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/042150

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/175445 A1 (HU JIANYING [US] ET AL) 24 July 2008 (2008-07-24) the whole document -----	1-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/042150

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013272586 A1	17-10-2013	DE 102013004842 A1 GB 2502418 A KR 20130110110 A TW 201342252 A US 2013272586 A1	02-10-2013 27-11-2013 08-10-2013 16-10-2013 17-10-2013
US 2005129291 A1	16-06-2005	EP 1671260 A1 US 2005129291 A1 WO 2005034021 A1	21-06-2006 16-06-2005 14-04-2005
US 2010080425 A1	01-04-2010	NONE	
US 2008175445 A1	24-07-2008	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . Z I G B E E

(72)発明者 フレデリック・ダブリュー・キーファー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7
5

(72)発明者 ジョン・キース・シュナイダー

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7
5

(72)発明者 タオ・シェン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7
5

(72)発明者 アルウィン・ドス・レメディオス

アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5 7 7
5

F ターム(参考) 5B043 AA09 BA02 CA02 FA07 FA08 GA05

5B047 AA25 BA01 BB04 CA02 CB23