

(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2016-513983

(P2016-513983A)

(43) 公表日 平成28年5月19日(2016.5.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A61B 5/117 (2016.01)	A 61 B 5/10	320Z 4C038
G06T 1/00 (2006.01)	A 61 B 5/10	322 4C601
A61B 8/08 (2006.01)	A 61 B 5/10	320C 5B047
	GO6T 1/00	400G
	A 61 B 8/08	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2015-557074 (P2015-557074)
(86) (22) 出願日	平成26年2月6日 (2014.2.6)
(85) 翻訳文提出日	平成27年9月16日 (2015.9.16)
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/015145
(87) 國際公開番号	W02014/124167
(87) 國際公開日	平成26年8月14日 (2014.8.14)
(31) 優先権主張番号	61/761,665
(32) 優先日	平成25年2月6日 (2013.2.6)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(71) 出願人	508264586 ソナベーション、 インコーポレイテッド アメリカ合衆国 フロリダ 33418, パーク ビーチ ガーデンズ、 ハイア ット ドライブ 357
(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
(72) 発明者	シェミット、 ライナー エム. アメリカ合衆国 フロリダ 33418, パーク ビーチ ガーデンズ、 アイア ンウッド ウェイ 86

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】指組織内に埋め込まれた皮下構造の3次元撮像のためのバイオメトリック感知デバイス

(57) 【要約】

指紋の特性からバイオメトリックデータを得て、指組織内に埋め込まれ、指紋に関連して位置する、皮下構造の特性を得るためにシスティム、装置、および方法。一実施形態において、バイオメトリック感知装置は、圧電セラミック要素のアレイと、要素の励起、および要素の各々の動きを監視するための一組の電子機器とを備え、電子機器および要素は、指の指紋の少なくとも1つの2次元画像をエンコードする第1の組のデータを得るために第1のモードで動作可能であり、かつ指内に埋め込まれた組織内に位置する1つ以上の皮下組織構造の少なくとも1つの3次元表現をエンコードする第2の組のデータを得るために第2のモードで動作可能である。

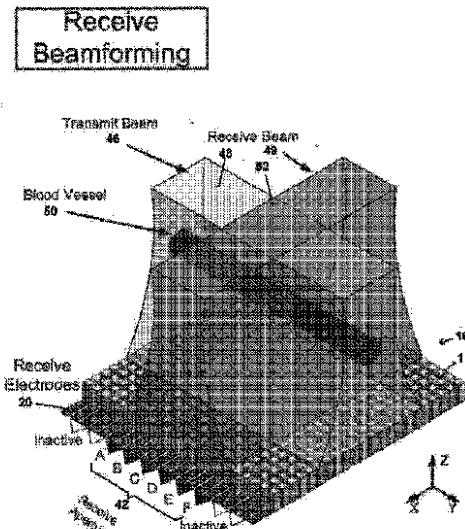


FIG. 7A

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

バイオメトリック感知装置であって、
圧電セラミック要素のアレイと、
前記要素の励起、および前記要素の各々の動きを監視するための一組の電子機器と
を備え、

前記電子機器および要素は、指の指紋の少なくとも 1 つの 2 次元画像をエンコードする
第 1 の組のデータを得るための第 1 のモードで動作可能であり、かつ前記指内に埋め込まれた組織内に位置する 1 つ以上の皮下組織構造の少なくとも 1 つの 3 次元表現をエンコードする第 2 の組のデータを得るための第 2 のモードで動作可能であり、

10

前記電子機器は、ソフトウェアによって制御され、前記ソフトウェアは、バイオメトリックマーカーを識別し、前記指紋と前記皮下組織構造のうちの 1 つ以上との中、およびそれらの間のバイオメトリックマーカー間の相対的位置の定量的表現を記録するために構成
されている、バイオメトリック感知装置。

【請求項 2】

前記第 2 の組のデータは、前記皮下組織内の血管構造を識別し、その位置を特定するために採用される、請求項 1 に記載のバイオメトリック感知装置。

【請求項 3】

前記第 2 の組のデータは、前記皮下組織内の骨構造を識別し、その位置を特定するために採用される、請求項 1 に記載のバイオメトリック感知装置。

20

【請求項 4】

前記第 2 の組のデータは、前記皮下組織の動的特性を決定するために採用され、前記動的特性は、経時的に変化する特性である、請求項 1 に記載のバイオメトリック感知装置。

【請求項 5】

前記動的特性は、前記皮下組織の弾性特性を含む、請求項 4 に記載のバイオメトリック感知装置。

【請求項 6】

前記動的特性は、心拍の周波数を測定するために採用される、請求項 4 に記載のバイオメトリック感知装置。

【請求項 7】

前記動的特性は、血管構造を通って流れる血液の存在または量を測定するために採用される、請求項 4 に記載のバイオメトリック感知装置。

30

【請求項 8】

前記動的特性は、血管構造と関連するパルス波パターンの存在または量を測定するために採用される、請求項 4 に記載のバイオメトリック感知装置。

【請求項 9】

一組の前記バイオメトリックマーカーは、バイオメトリック照合のために後に採用される特徴スコアによって表される、請求項 1 に記載のバイオメトリック感知装置。

【請求項 10】

バイオメトリック感知システムであって、
圧電セラミック要素のアレイと、

40

前記要素の励起、および前記要素の各々の動きを監視するための一組の電子機器と
を備え、

前記電子機器および要素は、指の指紋の 2 次元画像をエンコードする第 1 の組のデータを得るための第 1 のモードで動作可能であり、かつ前記指内に埋め込まれた組織内に位置する 1 つ以上の皮下組織構造の少なくとも 1 つの 3 次元表現をエンコードする第 2 の組のデータを得るための第 2 のモードで動作可能であり、

前記電子機器は、ソフトウェアによって制御され、前記ソフトウェアは、バイオメトリックマーカーを識別し、前記指紋と前記皮下組織構造のうちの 1 つ以上との中、およびそれらの間のバイオメトリックマーカー間の相対的位置の定量的表現を記録するために構成

50

されている、システム。

【請求項 11】

バイオメトリック情報を感知する方法であって、
圧電セラミック要素のアレイを提供することと、
前記要素の励起、および前記要素の各々の動きを監視するための一組の電子機器を提供
することと
を含み、

前記電子機器および要素は、指の指紋の2次元画像をエンコードする第1の組のデータ
を得るために第1のモードで動作可能であり、かつ前記指内に埋め込まれた組織内に位置
する1つ以上の皮下組織構造の少なくとも1つの3次元表現をエンコードする第2の組の
データを得るために第2のモードで動作可能であり、

前記電子機器は、ソフトウェアによって制御され、前記ソフトウェアは、バイオメトリックマーカーを識別し、前記指紋と前記皮下組織構造のうちの1つ以上との中、およびそれらの間のバイオメトリックマーカー間の相対的位置の定量的表現を記録するために構成
されている、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連特許出願の引用)

本願は、同時係属の米国仮特許出願第61/761,665号(確認番号7096、2
013年2月6日出願、名称「BIOMETRIC SENSING DEVICE FOR IMAGING FINGERPRINTS AND SUBCUTANEOUS STRUCTURES OF FINGERS, WITH PROOF OF LIFE PARAMETER DETECTION, AND SYSTEMS AND METHODS USING SAID SENSING DEVICE」、事件番号:SON_023P)に対する米国特許法119(e)に基づく優先権および利益を主張し、上記出願は、その全体が参照により本明細書に引用される。

【背景技術】

【0002】

指紋採取は、ヒト識別のために最も広く使用されているバイオメトリックのうちの1つ
である。識別は、特徴点として知られる隆線および谷線の分岐点または終点等の構造要素
の相対的位置および向きに関して、指紋センサによって得られる所与の指紋画像を分析す
ることによって得られる。これらの特性は、個人の指または複数の指の登録モードにおい
て得られる。検証モードでは、第2の指紋が、得られ、特徴点または他の以前に定義され
た指紋特性に基づいて、類似点に対して分析される。この特徴点はまた、本明細書では、
バイオメトリックマーカーのタイプとも称される。

【0003】

他人受け入れまたは本人拒否のいずれかの誤識別の確率は、指紋によって識別される特
徴点の数に依存する。特徴点の数は、走査される指先端面積に伴って増加する。しかしな
がら、アクセス制御のため、携帯電話等のモバイルデバイスの中に指紋センサを統合する
ために、小面積指紋センサが、非常に望ましい。

【0004】

Sonavation, Inc. (Palm Beach Gardens, Florida, USA)は、セラミック複合材から作製される、セラミック製微小電気機械システム(MEMS)圧電アレイを有する、バイオメトリック感知デバイスを製造している。この圧電材料が、ヒトの髪の直径の1/10の柱に形成され、電場が印加されると、機械的に発振する、または機械的に振動されると、電気電圧を生成することを可能にする固有の組の特性を有する。圧電柱は、その固有超音波共振振動数において、電気的に振動させられる。指紋隆線が、直接、柱の上方に来る場合、超音波エネルギーの多くは、皮膚によ
って吸収され、柱の信号インピーダンスは、非常に高くなる。谷線が、直接、柱の上方に

来る場合、非常にわずかなエネルギーが、吸収され、インピーダンスは、非常に低くなる。柱を数千個の要素のマトリクスに配列することによって、指紋の2次元画像が、生成されることができる。撮像式ASICは、柱発振、指紋の撮像、および指紋情報のデータ管理を電気的に制御する。

【0005】

米国特許第7,141,918号(特許文献1)は、指紋撮像のために動作可能な前述の圧電アレイを有する、バイオメトリック感知デバイスを説明している。また、本特許に説明されるように、圧電アレイは、そのような骨等の撮像を提供するためのエコーモード、または血流速度および血流パターンを検出するためのドップラーシフトモード等、他のバイオメトリック情報を得るために、非指紋撮像モードで動作することもできることが見出されている。本特許に説明されるセンサは、有用であるが、感知デバイスを3次元超音波撮像モードで動作させ、米国特許第7,141,918号に説明されるように、エコーモード撮像に依拠しない、バイオメトリック識別(または、医療用途)において使用するために、皮下構造の改良された撮像を提供することも望ましいであろう。

10

【0006】

前述の議論は、単に、一般的背景情報のために提供され、請求される主題の範囲を決定する補助として使用されることを意図するものではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

20

【特許文献1】米国特許第7,141,918号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

故に、本発明の目的は、ピッチ/キャッチ法で超音波で形成された画像を利用して、骨または血管系等の指の皮下組織構造の改良された3次元撮像を提供する圧電アレイを有する、バイオメトリック感知デバイスを提供することである。

【0009】

本発明の別の目的は、指の皮下組織構造の改良された3次元撮像を提供する圧電センサアレイを有する、バイオメトリック感知デバイスを提供することであり、そのような画像は、生存証明パラメータをさらに提供するために有用である。

30

【0010】

概略すると、本発明は、指紋画像を表す第1のデータを产生するための第1のモードと、ピッチ/キャッチ法超音波撮像によって形成される骨または血管等の皮下組織構造の少なくとも1つの3次元画像を表す第2のデータを产生するための第2のモードとで動作可能である、圧電セラミック要素のアレイを有する、バイオメトリック感知デバイスを具現化する。感知デバイスを第1および第2のモードで動作させることから提供される画像は、バイオメトリック識別において使用するための解剖学的および形態学的バイオメトリック(バイオメトリックデータ)を提供する。

【0011】

皮下組織構造の少なくとも1つの3次元画像を表す第2のデータはまた、組織の弾性特性、およびバイタルまたは生存証明パラメータの証拠、すなわち、心拍、血流速度、およびパルス波パターン、またはセンサアレイ上に配置される指が、偽物または死亡しているかどうかを決定するために使用され得る、他のパラメータ等の生理学的情報を決定するために使用され得る。

40

【0012】

組織の弾性特性は、捕捉された指紋画像および皮下組織構造の1つ以上の画像のように、バイオメトリック識別において使用するためのバイオメトリック(バイオメトリックデータ)を提供し得る。したがって、複数のタイプのバイオメトリックデータが、センサアレイに指を1回かざすだけで得られることができ、これは、リアルタイムかつ同時にわ

50

れることができる。

【0013】

識別デバイスのアーキテクチャは、米国特許第7,141,918号（また、本明細書では、第'918号特許とも称される）に説明されるものに類似する。本発明の実施形態は、本明細書に説明される第'918号特許に優る種々の改良を含む。これらの改良として、電子制御およびデータ取得に関連するものが挙げられる。米国特許第7,141,918号は、参照することによって本明細書に組み込まれる。さらに、米国特許第7,844,660号および第6,720,712号（米国特許第7,141,918号に関連する）もまた、参照することによって本明細書に組み込まれる。

【0014】

本発明の概略は、1つ以上の例証的実施形態に従って本明細書に開示される主題の簡単な概要を提供するためだけに意図され、請求項を解釈する、あるいは添付の請求項によって定義される本発明の範囲を定義または制限する指針としての役割を果たすものではない。

【図面の簡単な説明】

【0015】

本発明の特徴が理解され得るように、発明を実施するための形態は、そのうちのいくつかが付随の図面に図示される、ある実施形態を参考し得る。しかしながら、図面は、本発明のある実施形態を例証するにすぎず、したがって、その範囲の制限として見なされるものではなく、本発明の範囲は、他の等しく効果的実施形態も包含することができることに留意されたい。

【0016】

図面は、必ずしも、正確な縮尺ではない。図面は、概して、本発明のある実施形態の特徴の例証に応じて、強調される。図面中、同一番号は、種々の図全体を通して、同一部品を示すために使用される。同一部品間の差異は、それらの部品に異なる番号を伴って示され得る。異なる部品は、異なる番号を用いて示される。したがって、本発明のさらなる理解のために、図面と併せて熟読される、以下の発明を実施するための形態が参考され得る。

【図1A】図1Aは、本発明による、圧電識別デバイスの見下図の概略図である。

【図1B】図1Bは、柱（要素）が均等に離間され、充填材料によって分離される、圧電識別デバイスの側面斜視図である。

【図2】図2は、センサアレイのアドレス指定方式の略図を示し、x軸に沿ったM行およびy軸に沿ったN列で配置される、M×N数の要素11が存在する。

【図3】図3は、コンピュータシステムに連結される、識別デバイスを図示する。

【図4】図4は、センサアレイ10と、指の表面31がその保護遮蔽23と直接接觸するように、センサアレイの上側表面に近接して設置される、指30の断面を図示する。

【図5】図5は、図2に示されるように、走査開口のx軸（M行）およびy軸（N列）次元に対してプロセッサ13によって走査される、走査開口40を図示する。

【図6A】図6Aは、6つの伝送チャネルを有する砂時計形状を有する、伝送ビームまたはパルス46（半透明体積として示される）を形成するように、プロセッサ13によって選択される伝送開口41を図示する。

【図6B】図6Bは、チャネルA-Fを介して進行する伝送信号を図示する。

【図7A】図7Aは、音響エネルギー（ビームまたはパルス49）を受信するように、プロセッサ13によって選択される受信開口42を図示する。

【図7B】図7Bは、チャネルA-Fを介して受信される伝送信号を図示する。

【図8】図8は、組み合わせられた出力信号54を図示する。

【図9】図9は、センサアレイを介した指内の血管50の超音波走査を図示する。

【図10】図10は、センサアレイを介した指内の骨構造の超音波走査を図示する。

【図11】図11は、図4、9、および10に示されるようなセンサアレイを介して指を走査する間の図3の識別デバイス9の動作を図示する。

10

20

30

40

50

【図12】図12は、センサ制御ハードウェアおよびソフトウェアの簡略化された例証である。

【図13】図13は、センサアレイに信号を伝送し、そこから信号を受信するための代替ハードウェアを図示する。

【発明を実施するための形態】

【0017】

図1Aを参照すると、本発明による、圧電識別デバイス9の概略図が、示される。識別デバイス9は、機械的共振感知を提供する圧電要素11のセンサアレイ10と、センサ入力信号発生器12と、プロセッサ13とを有する。プロセッサ13の制御下、入力信号発生器12によって発生される入力信号は、信号マルチプレクサ15aによって、センサアレイ10に連結され、センサ10の出力信号は、マルチプレクサ15bによって、プロセッサ13に連結される。

10

【0018】

プロセッサ13は、マルチプレクサ15bを介して、選択要素からの出力信号を処理し、バイオメトリックデータを得て、これは、次いで、メモリ14内に記憶され得る。バイオメトリックデータは、1つ以上の指紋画像、および/または指の皮下構造の1つ以上の超音波画像、組織弾性等の皮下組織パラメータ、および/または以下に説明されるような検出された生存証明パラメータを含むことができる。マルチプレクサ15aおよび15bを介した要素11のアドレス指定は、ユーザ規定撮像モードに従って、および/または生存証明パラメータの検出において、muxコントローラ16を介して、有効化される。各マルチプレクサ15aおよび15bは、単数で示されるが、各マルチプレクサの機能は、代替として、所望に応じて、2つ以上のマルチプレクサによって提供されるように設計され得る。

20

【0019】

センサアレイ要素11は、チタン酸ジルコン酸鉛(PZT)または類似特性を有する他の材料、好ましくは、PZT1-3複合材から成り得る。圧電セラミック要素11は、図2に示されるように、円形等の長方形以外の形状を有することができる。センサ面積10は、好ましくは、前述の組み込まれる特許に説明されるような支持層上に提供される。他のASICチップは、センサが接続される、図1Aに示される電子機器を提供し得る。

30

【0020】

センサアレイ10のより詳細な図は、図1Bに示され、要素11は、その間に充填材料17を伴う、均等に離間された柱11を表す。充填材料17は、微粒子を有するエポキシまたはポリマーであり得る。伝送電極(または、ライン)19および受信電極(または、ライン)20(図1A参照)が、それぞれ、センサアレイ10に沿って、上下に提供される。伝送電極19を覆って、指先端が設定され得る表面23を提供する、ウレタン等の遮蔽または保護コーティング層22がある。受信電極20の下には、発泡体材料等から成る、支持基板24がある。

【0021】

図2を参照すると、アドレス指定方式の略図が、示され、示されるような水平x軸に沿ったM行および示されるような垂直y軸に沿ったN列に配置される、M×N数の要素11が存在する。例えば、MおよびNは、それぞれ、368および256に等しくあり得るが、別の数の要素およびその行および列群が、本発明の他の実施形態に従って採用されることもできる。伝送電極19は、行1からM内の要素11の上部に接続する、並列導体である一方、受信電極20は、列1からN内の要素11の底部に接続する、並列導体である。いくつかの実施形態によると、各要素11は、40ミクロン平方×100ミクロンの奥行であり、それによって、20MHz基本周波数音波要素11を有する、高密度センサアレイ10をもたらす。10ミクロンの間隔が、要素11間に使用され、要素間に50ミクロンの合計ピッチを提供するために好ましい。例えば、50ミクロンを上回るまたは下回るピッチ等、他の幾何学形状も、使用され得る。例えば、368行および256列を伴うセンサは、18.7×13mmまたは特定の用途のために所望される最大撮像サイズに従う

40

50

他のサイズであり得る。

【0022】

いくつかの実施形態では、センサアレイ10は、米国特許第7,489,066号(参考することによって本明細書に組み込まれる)に説明されるように製造され得る。要素を行および列のアレイに配列することによって、要素11は、それぞれ、マルチプレクサ15aおよび15bを介して、電極19および20の選択によって、個々に、入力信号の印加のために行を単位としてアドレス指定可能であり、次いで、出力信号を読み出すために列を単位としてアドレス指定可能である。

【0023】

接地スイッチ26が、縁コネクタ19aとマルチプレクサ15aとの間の全伝送電極19に連結されるように提供され、プロセッサ13が、必要に応じて、電極19を接地に接続することを可能にする。同様に、接地スイッチ27は、縁コネクタ20aとマルチプレクサ15bとの間の全受信電極20に連結されるように提供され、プロセッサ13が、必要に応じて、電極20を接地に接続することを可能にする。接地スイッチ26および27の利点は、米国特許第7,141,918号に説明されるように、接地と信号電極との付加的切り替えを回避し、それによって、伝送および要素11に並列する望ましくない付加的容量負荷を回避することである。

【0024】

以下に説明されるように、プロセッサ13は、その埋め込まれたメモリ(または、メモリ14)内にプログラムされ、少なくとも指紋撮像および3次元超音波撮像を含む、本明細書に説明されるようなセンサアレイ10による全感知動作を有効化する。さらに、プロセッサ13は、合成開口撮像を含む電子ビーム形成の一部として、超音波撮像システム内に通常実装される、他の活動も提供し得る。

【0025】

図3を参照すると、識別デバイス9が、コマンドを送信し、バイオメトリックデータを識別デバイス9から受信するデータ通信のためのコンピュータシステム28に連結される。コンピュータシステム28は、バイオメトリックデータの識別(例えば、検証および/または登録)のために、必要に応じて、識別デバイス9を利用して、センサアレイ10を介して、バイオメトリックデータを得る、プログラムまたは命令に従って動作する、任意のマイクロプロセッサベースのデバイスであり得る。そのようなコンピュータシステム28は、センサから収集されたバイオメトリックデータを使用して、システム28内のまたはシステム28にアクセス可能なデータベースまたはメモリに従って、バイオメトリック特徴または識別子照合を有効化する。例えば、コンピュータシステム28は、ポータブル識別デバイス、ポイント・オブ・トランザクションシステム、またはセキュアなバイオメトリック感知を要求し、物理的および/または電子リソースへのアクセスを有効化するための任意の他のデバイスの一部であり得る。

【0026】

識別デバイス9は、以下に説明されるように、指紋撮像モードおよび3次元皮下組織構造撮像モードで動作可能である。

【0027】

(指紋撮像モード)

図4は、デバイス9のセンサアレイ10と、指の表面31がその保護遮蔽23と直接接触するように、センサアレイに近接して設置される指30の断面を図示する。指のそのような表面31は、そのような直接接触を生じさせる隆線32と、保護遮蔽23とそのような直接接触を生じさせない谷線33とを有する。要素11が、マルチプレクサ15aを介したmuxコントローラ16によって選択される伝送電極19のうちの1つを介して、入力信号発生器12によって共振周波数で駆動されると、その発振は、指の表面31に向かはれまたは伝送され、音波35および36によって図式的に例証されるように、隆線32または谷線33のいずれかに向けて音波を产生する。入力信号は、センサアレイ10内の要素11を励起し、好ましくは、共振周波数において、これらの要素を発振させる。音響

10

20

30

40

50

インピーダンスまたは外側エンティティ（センサの外部）からの音響エネルギーの反射の存在等、センサアレイ 10 の外側の現象もさらに、センサアレイ 10 内のこれらの要素 11 の動きに影響を及ぼす（入力信号励起の影響以外に）。そのような外側の影響を受ける動きが、電子ハードウェア（図 12 参照）の動作を制御するソフトウェアと組み合わせて、電子ハードウェアによって、監視、測定、および分析される。

【0028】

音波に対する表面 31 応答は、隆線の組織への接触と谷線の非接触とのインピーダンスにおける差異（または、減衰 / 電圧）により異なり、インピーダンスにおける差異は、マルチプレクサ 15 b を介した $m \times n$ コントローラ 16 によって選択された受信電極 20 のうちの 1 つを介して、音波またはビームを伝送した同一の要素 11 によって検出可能であり、それによって、要素が隆線に面しているか、または谷線に面しているかに関する評価基準を提供する。プロセッサ 12 は、メモリ 14 内にマップを構築し、そこで、プロセッサ 12 によって検出された各要素応答（出力信号）は、メモリ 14 内の 2 次元指紋画像の 1 画素を表し、各画素は、黒色または白色値として表され、各々、隆線または谷線、あるいはその逆を表し得る。したがって、測定されたインピーダンスのいずれかの読み出しが、隆線および谷線の指紋画像に変換される。

10

【0029】

指紋画像を得るために識別デバイス 9 のそのような動作は、先行出願の仮特許出願の付録 A 内に含まれる、組み込まれる米国特許第 7,141,918 号の図 17-22、または他の米国特許第 7,489,066 号、第 7,514,842 号、第 8,331,633 号、および第 8,335,356 号（同様に、全て、参照することによって本明細書に組み込まれる）に関連してより詳細に説明される。

20

【0030】

好ましくは、センサアレイ 10 は、マルチプレクサ 15 a を介して、印加入力信号発生器 12 の共振周波数においてインピーダンスを検出することによって、指紋を得るように動作し、各要素 11 の駆動入力信号が停止するとすぐに、出力信号が、その同一の画素から読み取られる。その出力信号は、インピーダンスを表す。言い換えると、要素 11 のリング（振動）特性は、マルチプレクサ 15 b を介してサンプリングされると、インピーダンスの測定値を提供する要素によって、電気出力信号が産生されることを引き起こす。さらに、2 回のインピーダンス測定が、各要素 11 に対して、2 つの異なる周波数（例えば、19.8 MHz および 20.2 MHz）で行われることができ、各周波数における測定されたインピーダンスの差異は、要素 11 が、組み込まれる米国特許第 7,141,918 号に説明されるように、隆線に面しそれに隣接するか、または谷線に面しそれに隣接するかを決定するために使用される。

30

【0031】

（超音波（ピッチ / キャッチ）3 次元撮像モード）

識別デバイス 9 はまた、センサ 10 をピッチ / キャッチ撮像モードで動作させ、センサアレイ 10 に提示される指内の 3 次元超音波画像を得ることができる。したがって、指紋画像捕捉のために主に設計されるセンサは、血管構造（静脈および動脈管）または骨構造等、指紋画像を提供した同一の組織内の構造の視認を可能にすることができる。以下により詳細に説明されるように、プロセッサ 13 は、以前の組み込まれる米国特許第 7,141,918 号のエコー撮像におけるように並列ではなく、送信機および受信機を直列に接続することによって、センサアレイ 10 の要素 11 をこのピッチ / キャッチモードで動作させる。

40

【0032】

図 5 に図示されるように、走査開口 40 が、x および y 軸または次元に沿って、プロセッサ 13 によって走査され、x 次元は、図 2 の 1 から M 行に対応し、y 次元は、1 から N 列に対応する。走査開口 40 は、伝送ビームを產生する、伝送開口 41 を提供するために、プロセッサ 13 によってアクティブ化される要素 11 の「m」個の隣接する行の群 43 と、受信ビームを受信する受信開口 42 を提供するためのプロセッサ 13 によってアクテ

50

イブ化される要素 11 の「n」個の隣接する列の群 44 との交点に沿って形成され、受信された信号の時間遅延は、伝送ビームが集束される組織の体積内の構造を表し、受信ビームは、走査開口 40 の上方で受信される。

【0033】

走査の間、プロセッサ 13 は、異なる走査開口 40 が互に重複し得る、「m」行および「n」列の異なる群 43 および 44 を選択することによって、x および y 次元に沿って、走査開口 40 を移動させる。ビーム集束のために、要素 11 の「m」行に対する伝送電極 19 は、「p」個のチャネルに等しく分割され、伝送チャネルの数は、「p」によって除算された「m」に等しい。同様に、要素 11 の「n」列に対する受信電極 20 は、「r」個の受信チャネルに等しく分割され、受信チャネルの数は、「r」によって除算された「n」に等しい。複数の異なる走査開口の走査の間のセンサアレイ 10 の上方の組織内の血管系の走査中に生じ得る、複数の走査開口 40 のうちの 1 つの実施例が、図 6A および 6B に示され、図 6A は、伝送サイクルを表し、図 6B は、受信サイクルを表す。

10

【0034】

図 6A では、伝送開口 41 が、プロセッサ 13 によって、砂時計形状を有する、伝送ビームまたはパルス 46（半透明体積として示される）を形成するために選択される。本実施例では、「m」は、12 に等しく、「p」は、6 に等しく、各々、2 つの行を伴う、6 つの伝送チャネル A - F をもたらす。組織表面下のある距離に、伝送ビーム 46 の体積 48 に沿って、ビームを集束させるために、体積 48 からの行の距離に従って、時間がオフセットされて、伝送（入力）信号が、伝送チャネル A - F によって印加される。伝送信号は、図 6B に図示されるように、最初に、最外伝送チャネル A および F の行に印加され、次いで、最外から 2 番目の伝送チャネル B および E に印加され、次いで、最も中心の伝送チャネル C および D が最後に印加される。

20

【0035】

したがって、伝送ビーム 46 は、略同時に到達するであろう、伝送開口 41 を形成し、それによって、血管 50 等の着目物体または構造を含み得る、意図される体積 48 に沿って、伝送ビーム 46 を集束させる。伝送ビーム 46 を形成する際、伝送開口 41 で使用されない要素 11 の全他の行は、非アクティブである。血管は、伝送ビーム 46 内に完全に含まれ得るか、またはそうではない場合もある。この伝送サイクルの間、スイッチ 27 が、プロセッサ 13 によって、接地に切り替えられ、受信電極 20 を接地する一方、スイッチ 26 は、接地に設定されない。

30

【0036】

伝送ビーム 46 が指 30 の組織の中に発射され、伝送電極 19 のリングダウンに対する付加的期間の後、「m」行（すなわち、その電極 19）に沿った伝送要素 11 は、プロセッサ 13 によって、スイッチ 26 を介して、接地に切り替えられ、スイッチ 27 は、接地に設定されない。受信サイクルが、次いで、開始することができる。

【0037】

図 7A は、砂時計形状を有する、ビームまたはパルス 49 を受信するために、プロセッサ 13 によって選択される受信開口 42 の実施例を示す。本実施例では、「n」は、12 に等しく、「r」は、6 に等しく、各々、2 つの列を伴う、6 つの受信チャネル A - F をもたらす。組織表面下の体積 52 に沿って受信ビームを集束するために、受信（出力）信号が、体積 52 からの列の距離に従って時間的にオフセットされて、受信チャネル A - F オフセットから読み取られる（または、検出される）。受信信号は、図 7B に図示されるように、最初に、最外受信チャネル A および F の列から読み取られ、次いで、最外から 2 番目の受信チャネル B および E から読み取られ、次いで、最も中心の受信チャネル C および D から最後に読み取られる。

40

【0038】

したがって、受信開口 42 の要素 11 によって受信されるビームは、本実施例では、血管 50 の一部を含む、意図される体積 52 から、略同時に到着するであろう。全受信チャネル A - F からの信号は、図 7B に示される受信の時間オフセットに従って整列され、プ

50

口セッサ 13 内のビーム形成器 53 によって組み合わせられ、図 8 に示されるように、走査開口 40 に対する組み合わせられた出力信号を形成する。

【0039】

出力信号を受信チャネル A - F から受信する際、受信開口 42 内にない、要素 11 の全ての列は、非アクティブである。受信ビーム 49 は、伝送ビーム 46 に直交し、伝送開口 41 と受信開口 42 とに沿ったそれらの交点であり、その好転は、効果的ピッチ / キャッチ走査開口 40 を画定する。

【0040】

プロセッサ 13 は、停止された伝送ビームが、撮像されることが所望される物体または構造を有する、センサ 10 に向かって後方散乱反射された後の往復時間に関連付けられたサンプリング間隔の間、要素 11 の「n」列から信号を受信する。サンプリング間隔にわたる、ビーム形成器 53 からの組み合わせられた出力信号の時間遅延は、センサアレイ 10 からの距離を表し、サンプリング間隔の間にサンプリングされる z 次元に沿った異なる深度における信号の振幅または値 54 は、プロセッサ 13 によって、走査開口 40 に関連付けられた x、y、z 座標において、メモリ 14 内に記録される。プロセッサ 13 は、走査開口 40 の深度全体にわたって、組み合わせられた出力信号を受信し得るが、走査開口 40 の交差体積 48 および 51 の所望の体積の深度範囲にわたって、情報をメモリ 14 内に記録し、センサアレイ 10 からその所望の深度範囲内にあり得る、着目構造を有する 3 次元超音波画像を提供する。

【0041】

図 8 は、走査開口 40 に沿って中心にあるセンサ 10 からの距離における、z 軸に沿った血管 50 によるビーム形成信号に及ぼす影響を示し、x 軸に沿った座標の + / - 振幅値 54 は、受信開口 42 に関して中心にある共通 y 位置におけるものである。（脈管直径の外側境界間の信号の振幅もまた、プロセッサ 13 によって処理され、バイタルパラメータとしての使用のために、その x、y 座標において、それを通る流れの速度情報を提供し得る）。言い換えると、この伝送ビーム 46 は、センサアレイ 11 の 2 次元（2D）走査内で 2 つの直交軸 x および y において操作される。軸方向または z - 軸として定義される第 3 の軸は、プロセッサ 13 によって、後方散乱音波を生じさせる皮下組織の到着時間分析によって得られる。

【0042】

プロセッサは、x、y 座標におけるセンサ 10 から z 軸に沿って得られる振幅 54 のサンプリングされた点における情報を、x および y 次元に沿ってメモリ 14 内のマップに追加し、それによって、皮下構造の 3 次元超音波画像を構築する。x、z 平面に沿った完全 2D x、y 画像が、z における時間履歴および y における受信開口 42 位置から得られる。言い換えると、この 2D 画像は、所与の走査開口 40 に対して後方散乱された超音波の完全 3D 体積表現の x、z 平面に沿ったスライスを提供する。各新しい位置に対して受信開口を走査しながらの x 軸に沿った走査は、指先端物体の完全体積表現を生成する。この受信サイクルの間、スイッチ 26 は、プロセッサ 13 によって、接地に切り替えられ、伝送電極 19 を接地する一方、スイッチ 27 は、接地に設定されない。

【0043】

プロセッサ 13 は、次いで、センサアレイ 10 の上方の組織の体積にわたる x および y 次元に沿って、異なる走査開口 40 に対してプロセスを繰り返し、走査開口の x、z 平面上に沿った複数のスライスを提供し、皮下構造の 3 次元超音波画像を完成させる。

【0044】

超音波撮像のための 3 次元ビーム形成は、C. E. Demore et al. 「Real Time Volume Imaging Using a Crossed Electrode Array」 IEEE UFFC Trans vol. 56 (6) 1252 - 1261 に説明されるが、従来、圧電要素のセンサアレイによって提供されていない。<参考することによって組み込まれる?>

前述のように、各走査開口 40 に対して受信サイクルと伝送サイクルとを交互する、伝

10

20

30

40

50

送電極 19 および受信電極 20 の接地が存在する。血管構造および骨構造は、センサ 10 に対して組織内の異なる深度にあるため、皮下のためのサンプリング間隔は、図 9 に図示されるような指 30 の血管系または図 10 に図示されるような指 30 の骨構造の 3 次元超音波画像を提供するように設定され、それによって、異なるタイプの皮下構造の 3 次元撮像を可能にし得る。指の組織の他の構造も同様に、所望に応じて、撮像され得る。

【 0 0 4 5 】

1 つのみの伝送要素 11 が 1 度に使用される、指紋モードと異なり、超音波ピッチおよびキャッチモードでは、「n」個の隣接する送信機（伝送要素 11）のサブ群が、アクティブであり、電子集束ビーム 46 を、一般に、アジマス軸と称される、1 つの側方方向に提供する。一般に、エレベーション方向と称される、直交方向では、受信開口 49 は、マルチプレクサ 15 b を介して、「m」個の電極 20 のサブ群として選択され、したがって、伝送および受信のための効果的開口が、伝送開口 41 と受信開口 42 との間の空間交点となる。M 個の受信電極 20 のサブ群「m」のみ、マルチプレクサ 15 b を介して、プロセッサ 13 によるビーム形成およびさらなる後方散乱分析のために、「m」個の受信増幅器および信号処理チェーンの群に接続される。

10

【 0 0 4 6 】

指紋モードでは、全利用可能な M 個の受信チャネルが、並列で利用され、データ取得のために最大スピードを提供する。全電極は、プロセッサ 13 から接地スイッチ 26 および 27 へのプログラマブル信号に接続される。したがって、超音波撮像モードでは、受信電極 19 は、伝送サイクルまたは位相の間、接地される一方、受信位相の間、接地からオフに切り替えられ、その間、全伝送要素 11 は、接地される。

20

【 0 0 4 7 】

血管内の x、y、z 座標における 2 つ以上の超音波画像の変化を分析することによって、一般に、典型的超音波撮像システムにおいて検出されるような様式において、所望に応じて、脈管を通る細胞の速度または流量、心拍、あるいは流動パターン等の生存証明パラメータが、検出可能である。

20

【 0 0 4 8 】

図 11 を参照すると、ここで、識別デバイス 9 の動作が、識別（または、検証）または図 4、9、および 10 に示されるようなセンサアレイに提示される対象の指 30 に対して説明される。最初に、指紋画像モードでは、センサアレイ 10 が、前述のように、プロセッサ 13 によって動作され、指 30 の表面に沿って、指紋の画像（2 次元表現）を捕捉し（ステップ 60）、これは、メモリ 14 内に、相対および局所センサ x、y 座標における特徴点（バイオメトリック指紋識別子）として記憶される（ステップ 64）。随意に、または加えて、指紋画像は、メモリ 14 内に記憶され、および / またはコンピュータシステム 28 に送信され得る。

30

【 0 0 4 9 】

次に、識別デバイス 9 が、3 次元超音波 / 体積撮像モードに切り替えられる。指 30 の皮下指先端血管構造の画像が、次いで、メモリ 14 内に捕捉され（ステップ 61）、プロセッサ 13 によって処理され、相対および局所センサ x、y、z 座標における指の皮下血管構造の全部あるいは大部分の湾曲および / または形状を一意に特徴づける識別子のバイオメトリックデータを得る（ステップ 65）。画像からの他の組織特性もまた、組織スペックル等のバイオメトリック識別子を提供し得る。随意に、または加えて、3 次元超音波画像は、メモリ 14 内に記憶され、および / またはコンピュータシステム 28 に送信され得る。

40

【 0 0 5 0 】

ステップ 62 では、皮下組織パラメータが、メモリ 14 内に記憶された超音波画像から測定される。超音波画像は、プロセッサ 13 によって処理され、圧力を指先端に印加し、典型的超音波エラストグラフィを使用して、組織の歪みを推定することによって、組織の弾性特性を決定し得る。逆に、既知の組織弾性を用いて、印加される圧力が、組織歪みから推定される。弾性評価基準は、メモリ 14 内に記憶される別のバイオメトリック識別子

50

を表す。

【0051】

プロセッサ13は、メモリ14内に記憶されたステップ61からの3次元超音波画像を使用して、血流、脈管壁パルス波、および心拍数パラメータ等の1つ以上のバイタルパラメータを決定し、これは、対象の指が偽物または死亡しているリスクを低減させるために使用され得る。1つ以上のバイタルパラメータの各々は、メモリ14内に記憶された1つ以上の閾値と比較され（または、そこに送信される場合、コンピュータシステム28によって）、満たされない場合、対象の指30は、偽物または死亡している場合があることを示す。血流は、J. A. Jensen「Estimation of Blood Flow using Ultrasound」Cambridge University Press (1996年)、またはR. S. C. Cobbold「Foundations of Biomedical Ultrasound」Oxford University Press (2007年)に説明されるように、超音波流検出の一般的な手技を使用して識別され得る。血流の識別に加え、血液平均速度または最大速度ならびに流動スペクトルも、得られる。心拍数および脈管壁運動は、パルス状および連続波超音波のより低い周波数変動から検出される。

10

【0052】

皮下指先端骨構造の画像が、次いで、捕捉され、メモリ14内に記憶され（ステップ63）、プロセッサ13によって処理され、相対および局所センサx、y、z座標における指の皮下骨構造を一意に識別する識別子のバイオメトリックデータを得る（ステップ65）。指骨構造は、特に、骨湾曲または他の骨形状識別子の場合、バイオメトリックとして有用である。

20

【0053】

指紋、血管画像、骨構造画像、および弾性パラメータからのバイオメトリックデータの識別子は、決定された生存証明パラメータとともに、ステップ66において、コンピュータシステム28に提供される。コンピュータシステム28は、登録された対象の指のバイオメトリックデータの以前に捕捉された識別子のセキュリティ識別情報のデータベースを記憶し、ステップ60-63において、指から得られたバイオメトリックデータの識別子をそのようなセキュリティ識別情報へマップすることを試行する（ステップ66）。スコアが、各試行されたマッピングに対して計算され（ステップ67）、マッピング記憶のうちの1つが、閾値レベルを超えると、識別は、確認されたと見なされ得る。小面積皮下バイオメトリック画像に対する指紋以外の追加のバイオメトリックデータ識別子の使用は、真の認識および真の拒否の確率を増加させる。

30

【0054】

プロセッサ13（または、コンピュータシステム28）が、生存証明パラメータのうちの1つ以上が、メモリ14内に記憶されたそれらのそれぞれの容認可能閾値外にあることを検出する場合、識別プロセスは、終了し、コンピュータシステム28のオペレータに通知される。

【0055】

随意に、または加えて、指紋および/または血管系ならびに骨構造の3次元超音波画像のうちの1つ以上は、メモリ14内に記憶され、および/またはそのメモリ内への記憶のために、コンピュータシステム28に送信され得る。さらにバイオメトリック識別子を提供するためのプロセッサ13による画像の処理の全部または一部は、プロセッサ13が、そのメモリ内に、そのような動作を有効化するプログラムまたはソフトウェアに従って動作するように、システム28に提供される場合、コンピュータシステム28によってそのような画像に行われ得る。

40

【0056】

検証のためではなく、対象を登録するためにもまた、ステップ60-65が、行われ、そのようなステップからのバイオメトリックデータは、指紋識別システムの典型的な様式において、バイオメトリック識別において将来的に使用するために、対象に関連する他の入

50

力された識別情報、例えば、氏名、顔の写真、部署等とともに、コンピュータシステム 28 のセキュリティ情報のデータベース内に記憶するために、コンピュータシステム 29 に送信される。プロセッサ 13 (または、コンピュータシステム 28) が、生存証明パラメータのうちの 1 つ以上が、メモリ 14 内に記憶されたそれらのそれぞれの容認可能閾値外にあることを検出する場合、登録プロセスは、終了し、コンピュータシステム 28 のオペレータに通知される。

【0057】

識別デバイス 9 は、他の撮像またはバイタルパラメータ検出を提供し得る。例えば、非常に大きな開口 40 の非集束ビーム (伝送および受信チャネルは、時間シフトされない) が、心拍を検出するために利用され得る。心拍から、ウェーブレット (時間周波数パターン) が、プロセッサ 13 によって構築され得る。このウェーブレットは、次いで、時間的フィルタ処理を提供することによって、動脈血流に関連付けられた脈拍の領域を識別するために利用され、バイオメトリック識別をサポートする。さらに、前述のように直交ではなく、3 次元における相関流を検出および監視するために有用であるような並列重複伝送および受信ビームならびに非重複並列伝送および受信ビームが、使用され得る。

10

【0058】

走査開口 40 は、x および y 次元に沿った固定サイズであるように説明されるが、可変開口を使用した皮下特徴の検索も、使用され得、皮下バイオメトリックの領域が、最初に、より広いビームを使用して、粗く走査され、プロセッサ 13 によって識別された領域のみ、図 5 から 8 に関連して前述のように、より小さい走査開口の高分解能走査を使用して走査される。識別される領域は、物体検出の可能性を示す閾値を上回る画素値 (または、空間分布) を有することによって識別され得る。

20

【0059】

本明細書に説明される 1 つまたは複数の超音波 3 次元画像は、任意の一般的超音波分析を使用して分析され、追加のバイオメトリックまたは医療情報を提供し得る。したがって、指先端への生体医療超音波の印加が、組織の解剖学的、形態学的、および生理学的特性を抽出するために使用され得、各々、個人識別および生存証明のために使用されるバイオメトリックの数を増加させることができる。センサ 10 から提供される超音波画像は、識別のために説明されるが、超音波画像の典型的様式において、医療用途のために使用され得る。

30

【0060】

図 12 は、センサ制御ハードウェアおよびソフトウェアの簡略化された例証である。示されるように、中央処理ユニット (CPU) 13 (また、本明細書では、プロセッサ 13 とも称される) は、システムバス 70 (また、本明細書では、バス 70 とも称される) に電子的に取り付けられる。メモリ 14、信号発生器 12、コントローラ 16、および信号プロセッサ 76 もまた、バスに電子的に取り付けられ、バス 70 を介して、プロセッサ 13 によってアドレス指定可能である。メモリ 14 は、バス 70 を介して、プロセッサ 13 からアドレス指定可能である、1 つ以上のメモリ構成要素として実装されるメモリを表す。好ましくは、いくつかの実施形態では、プロセッサ 13 は、バス 70 に必ずしも電気的に取り付けられていない、他のメモリ構成要素もアドレス指定することができ、バス 70 以外の手段を介してもアドレス指定可能である。

40

【0061】

仮想メモリ 72 は、メモリ 14 または他の非バス取り付けメモリとして実装されるかどうかにかかわらず、プロセッサアドレス指定可能であり、かつアクセス可能であるメモリを表す。仮想アドレス空間 74 は、CPU 命令およびプロセッサアドレス指定可能であるデータとして表現されるデジタル論理を記憶する。センサ制御ソフトウェア 74 は、仮想メモリ 72 内に記憶され、信号の伝送を制御するように構成され、かつプロセッサ 13、コントローラ 16、信号発生器 12、および信号プロセッサ 76 を介して、センサアレイ 10 からの信号の受信を制御するように構成される。

【0062】

50

いくつかの実施形態では、コントローラ16は、図1Aに示されるマルチブレクサ15a-15bのようなマルチブレクサ(「mux」)とインターフェースをとる。プロセッサはまた、バス70を介して、コントローラ16とインターフェースをとるため、プロセッサ13を介したセンサ制御ソフトウェア74もまた、コントローラ16を介して、マルチブレクサ15a-15bの制御を実施する。

【0063】

他の実施形態では、図13に示されるように、コントローラ16は、非マルチブレクサベースのハードウェアとインターフェースをとり、センサアレイ10に信号を伝送し、そこから信号を受信する。プロセッサはまた、バス70を介して、コントローラ16ともインターフェースをとるため、プロセッサ13を介したセンサ制御ソフトウェア74は、コントローラ16を介して、非マルチブレクサベースのハードウェアの制御を実施する。

10

【0064】

センサ制御ソフトウェア74は、少なくとも1つの指の指紋の2次元画像をエンコードする第1の組のデータを得るために第1のモードで動作可能であるように構成される。ソフトウェア74はまた、指内に埋め込まれた組織内に位置する1つ以上の皮下組織構造の少なくとも1つの3次元表現をエンコードする第2の組のデータを得るために、第2のモードで動作可能であるように構成される。

【0065】

さらに、ソフトウェアは、指紋および指内に埋め込まれた皮下組織の両方内のバイオマーク等のバイオメトリック情報を識別する。特徴点に加え、他のバイオマークとして、ある選択される指紋特徴点場所に対する血管構造または骨構造の最接近3次元座標が挙げられる。これらのバイオマーク間の相対的位置は、3次元デカルト座標によって表される。他の実施形態では、角度および距離を採用するもの等の他の測定基準も、指紋内、皮下組織内、および/または指紋と皮下組織との間のバイオマーク間の相対的位置を定量化するために採用される。

20

【0066】

血管および骨構造に関して、外側表面に沿った点および/または血管あるいは骨構造に対する交差平面に沿った中心点の場所座標が、決定され、バイオメトリックマーカーとして記録される。

【0067】

いくつかの実施形態では、血管皮下構造内のバイオマークの初期マッピング後、経時的1つ以上のバイオメトリックマーカーの第2、第3、可能性として、第4のマッピングは、皮下組織の一部の動的特性を識別する。

30

【0068】

例えば、血管構造に関連付けられたもの等、経時的に変化するバイオマークの場所が、記録および分析され、心拍の存在および/または周波数を示す動きのパターンを決定し、随意に、血管構造を通る血流量またはパルス波パターンを決定することができる。そのような分析はまた、血管構造の拡張および収縮測定値等、弾性特性を決定することができる。

【0069】

皮下組織内のバイオメトリックマーカーの動的特性の測定値に加え、あまり動的ではない静的表現ならびに指紋および皮下組織内の比較的に静的バイオメトリックマーカーが、測定され、組み合わせられ、個人の全体的静的バイオメトリック特性を表し、これは、バイオメトリック照合を行うために身元不明者から後に得られるバイオメトリック情報との後の比較のために、採用される。

40

【0070】

いくつかの実施形態では、バイオメトリック照合は、照合スコアの算出を伴う。そのような照合スコアが、最小スコア値以上である場合、識別合致が生じ、その結果、現在、身元不明識別を有する個人が、本発明のシステムに関連して、バイオメトリックデータが以前に得られ、登録され、後に照合された人物である可能性が非常に高い。

50

【0071】

同様に、そのような照合スコアが、最小スコア値未満である場合、識別合致が生じず、その結果、現在、身元不明識別を有する個人が、本発明のシステムに関連して、バイオメトリックデータが以前に得られ、登録された人物である可能性が低い。

【0072】

図13は、センサアレイ10に信号を伝送し、そこから信号を受信するための代替ハードウェアを図示する。本発明の代替実施形態による、圧電識別デバイスの見下図の概略図が、示される。

【0073】

示されるように、マルチプレクサ15a-15bは、それぞれ、非マルチプレクサベースの電子ハードウェア構成要素85a-85bと置換される。構成要素85aは、CMOSドライバを含み、信号発生器12からセンサアレイ10の要素11への信号の伝送を促進するために構成される。マルチプレクサの使用は、有意かつ望ましくない静電容量を追加し、これは、センサアレイ10から超音波音響エネルギーを発生させるとき、センサアレイ10の使用を劣化させる。

10

【0074】

非マルチプレクサベースの電子ハードウェア85aは、代わりに、構成要素85bが、センサアレイ10から信号を受信しているとき、周期的に、センサアレイ10への信号の伝送を、代わりに、接地電位に切り替えるために、CMOSドライバを採用する。同様に、非マルチプレクサベースの電子ハードウェア85bは、代わりに、構成要素85aがセンサアレイ10に信号を伝送しているとき、信号を受信し、周期的に、センサアレイ10からの信号の受信を接地電位に切り替えるために、前置増幅器を採用する。

20

【0075】

言い換えると、受信(Rx)ライン20は、(Tx)ライン19を経由する信号伝送の間、接地にクランプされ、伝送(Tx)ライン19は、(Rx)ライン20を経由して信号を受信する間、接地にクランプされる。これは、信号伝送(Tx)シーケンスの間、低インピーダンス受信(Rx)ライン上のマルチプレクサ(mu x)を接地電位でクランプし、信号受信シーケンスの間、伝送(Tx)ドライバを制御し、伝送(Tx)ラインをクランプすることを可能にする。故に、そのようなクランプマルチプレクサ(mu x)が、85a-85b内に採用され得るが、これらの構成要素85a-85bは、実質的に、非マルチプレクサ電子ハードウェア構成要素から実装され、その結果、本明細書では、非マルチプレクサベースのハードウェアと称される。

30

【0076】

他の実施形態では、H-ブリッジ伝送ドライバが、受信(Rx)クランプマルチプレクサ(mu x)を逆極性駆動伝送(Tx)ドライバに変更することによって、採用されることができる。このタイプの構成では、(Rx)ライン上の第2の伝送(Tx)ドライバが、信号(Rx)受信の間、トライステートに置かれる一方、反対伝送(Tx)ドライバが、接地電位にクランプするであろう。

40

【0077】

前述の説明から、改良されたバイオメトリック感知デバイスおよびシステムと、バイオメトリック識別のためこれらを使用する方法とが提供されることが明白であろう。図示される説明は、全体として、例証と見なされ、本発明の範囲を限定するものではない。そのような変形例、修正、および拡張も、本発明の範囲内であって、当業者に明らかに明白となるであろう。

【0078】

本記述説明は、最良形態を含む、本発明を開示するための実施例を使用し、また、任意の当業者が、任意のデバイスまたはシステムを作製および使用し、任意の組み込まれる方法を行うことを含め、本発明を実践することを可能にする。本発明の特許可能範囲は、請求項によって定義され、当業者に想起される他の実施例も含み得る。そのような他の実施例は、特許請求の範囲の文言と異なる構造的要素を有する場合、または特許請求の範

50

図の文言と実質的な違いがない均等な構造的要素を含む場合、特許請求の範囲内にあるものとする。

【図 1 A】

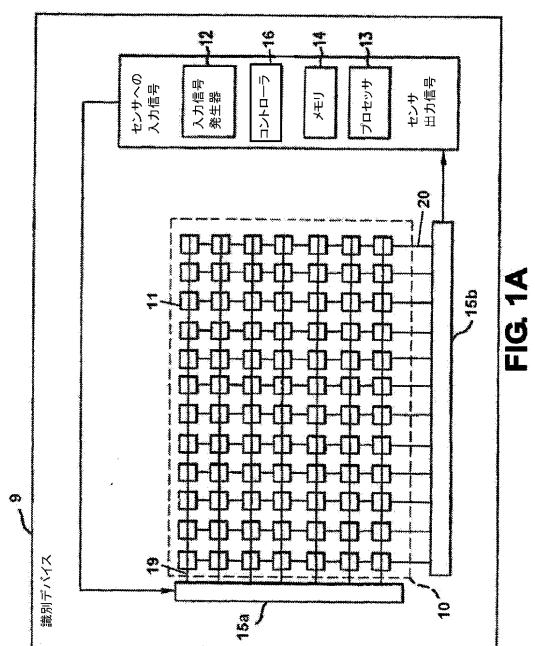


FIG. 1A

【図 1 B】

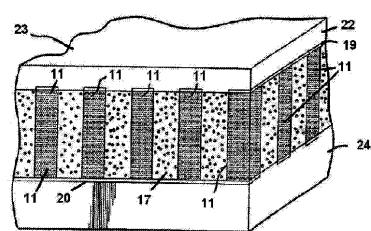


FIG. 1B

【図 2】

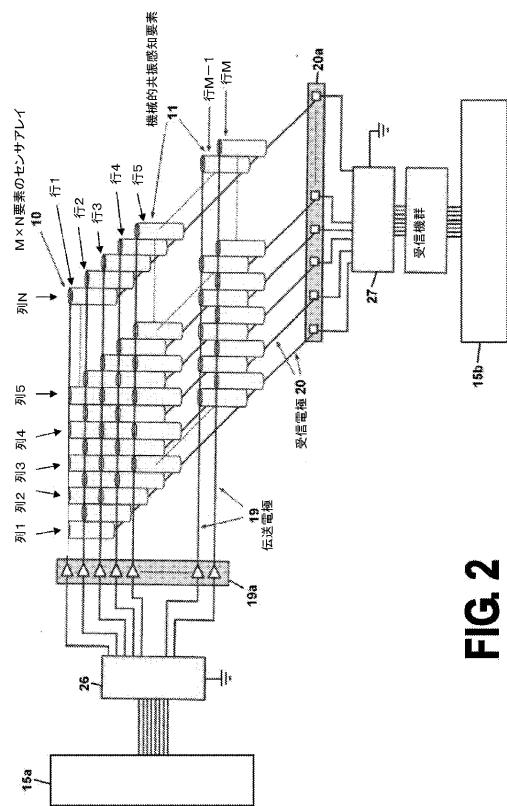


FIG. 2

【図 3】

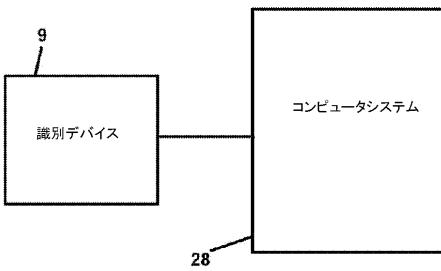


FIG. 3

【図 4】

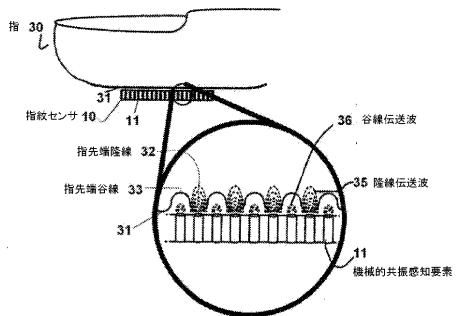


FIG. 4

【図 5】

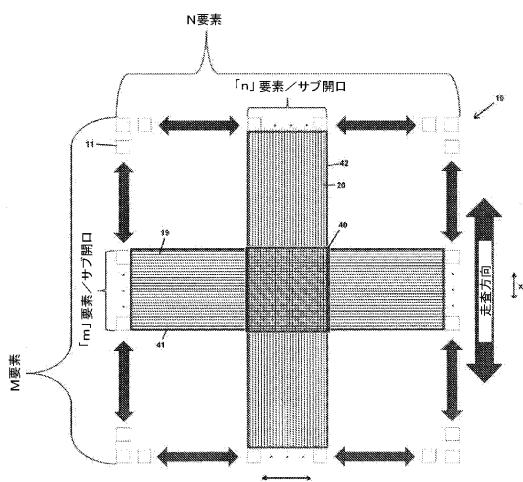


FIG. 5

【図 6 A】

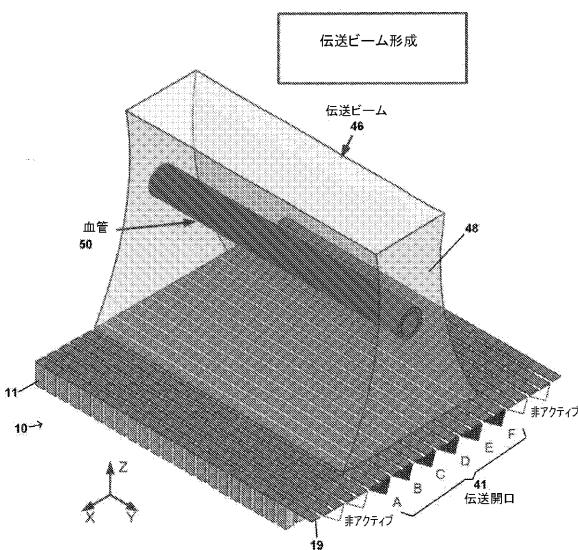
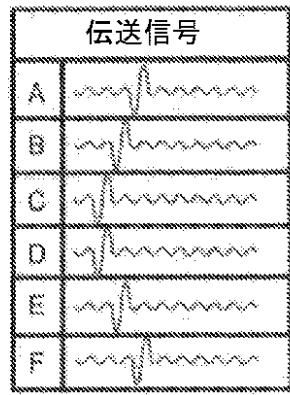
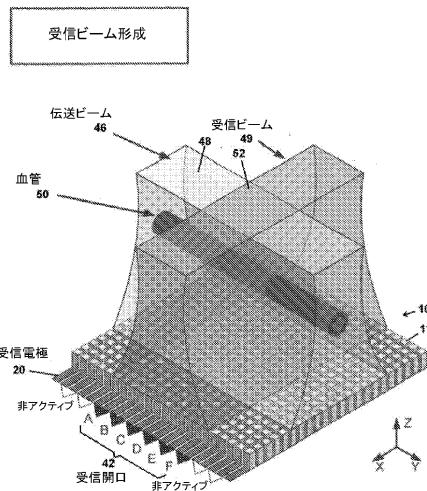


FIG. 6A

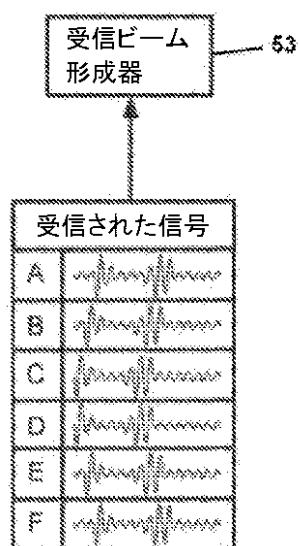
【図 6 B】

FIG. 6B

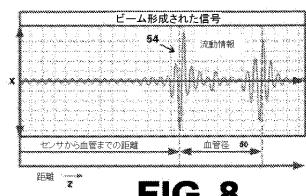
【図 7 A】

**FIG. 7A**

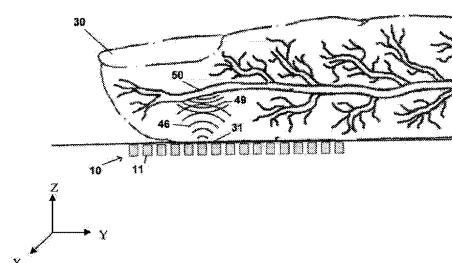
【図 7 B】

**FIG. 7B**

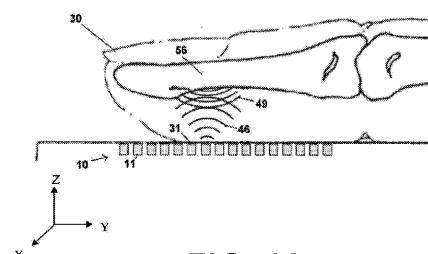
【図 8】

**FIG. 8**

【図 9】

**FIG. 9**

【図 10】

**FIG. 10**

【図 1 1】

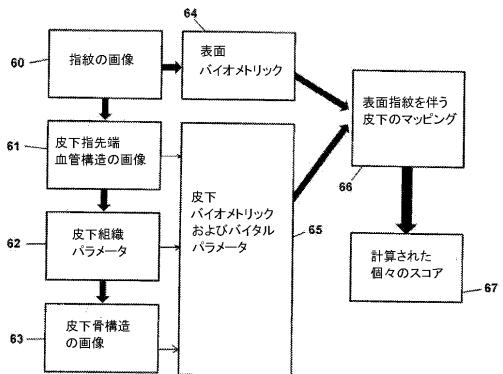


FIG. 11

【図 1 2】

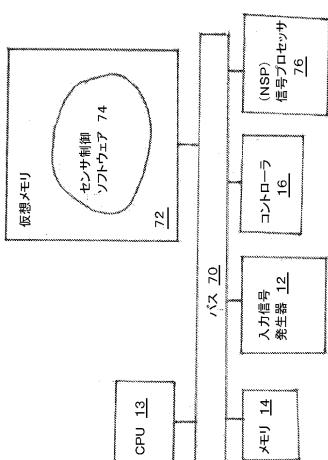


FIG. 12

【図 1 3】

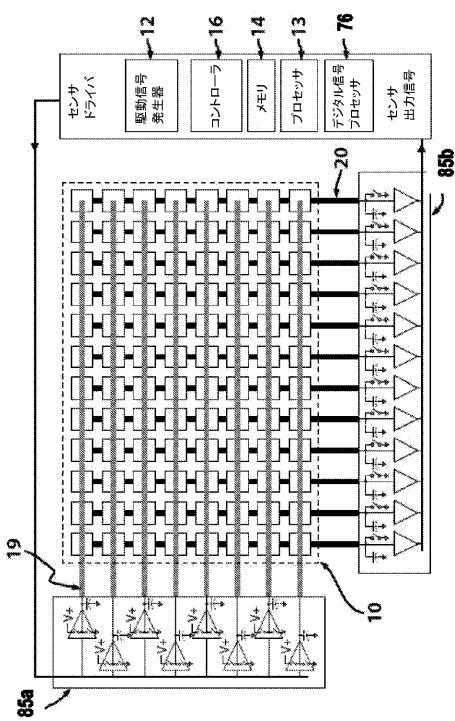


FIG. 13

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		14/015145 Z7.06.2014 International application No. PCT/US 14/15145
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - G06K 9/00 (2014.01) USPC - 382/116 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) USPC: 382/116		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC: 356/71; 382/100,116,116,124-126 (keyword limited—see terms below)		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Patbase, Google Patents, Google Scholar, Google Web Search Terms Used: Biometric, fingerprint, subcutaneous, piezoelectric, ceramic, bone, tissue, vascular, vessel, 3D, three, dimensional, score, marker		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/0132342 A1 (SCOTT) 14 June 2007 (14.06.2007), para [0070], [0072], [0109]-[0111], [0140]-[0142]	1-11
Y	WO 2002/084602 A1 (VAN DER VELDEN) 24 October 2002 (24.10.2002), pg 12, ln 9-31	1-11
Y	US 2002/0138768 A1 (MURAKAMI et al.) 26 September 2002 (26.09.2002), para [0032], [0034], [0036], [0044]	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 23 May 2014 (23.05.2014)	Date of mailing of the international search report 27 JUN 2014	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Lee W. Young <small>PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774</small>	

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,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,R,S,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,H,R,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,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

(72)発明者 クレッグ，ロナルド エー。

アメリカ合衆国 フロリダ 33472, ポイントン ビーチ, リストウ テラス 9415

F ターム(参考) 4C038 FF01 VA07 VB13 VB22 VC20

4C601 BB03 DD04 DD07 DD10 DD14 DD19 GB06 GB41 GB44

5B047 AA07 AA23 AA25 BA02 BB04 CB22