

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-112488
(P2015-112488A)

(43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 B	
A 6 1 B 5/022 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 3 7 F	
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 1 0 D	
A 6 1 B 5/1455 (2006.01)	A 6 1 B 5/14 3 2 2	
A 6 1 B 5/0408 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 3 0 0 M	

審査請求 未請求 請求項の数 25 O L (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-248624 (P2014-248624)
 (22) 出願日 平成26年12月9日 (2014.12.9)
 (31) 優先権主張番号 14/101,200
 (32) 優先日 平成25年12月9日 (2013.12.9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 14/286,620
 (32) 優先日 平成26年5月23日 (2014.5.23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/984,694
 (32) 優先日 平成26年4月25日 (2014.4.25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 Samsung Electronics
 Co., Ltd.
 大韓民国京畿道水原市靈通区三星路129
 129, Samsung-ro, Yeon
 gtong-gu, Suwon-si, G
 yeonggi-do, Republic
 of Korea

(74) 代理人 110000051
 特許業務法人共生国際特許事務所
 (72) 発明者 ラム フィッシュ
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95
 134, サンホセ, ノース1番ストリート
 3655

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モジュラーセンサプラットフォーム装置及びシステム

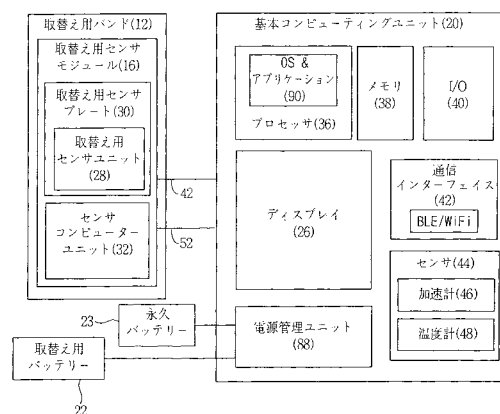
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】センサ機能の追加又は取替えが可能であるモジュラーセンサプラットフォーム装置及びシステムを提供する。

【解決手段】モジュラーセンサプラットフォーム装置10は、使用者の生理的な活動を示すデータを測定し、使用者の身体の一部上に着用される装置において、身体の一部上に着用されるように構成され、使用者によって着用される時、身体の一部に接触する内部表面を有するバンドと、前記内部表面に取替えできるように配置され、前記身体の一部に接触されるように構成されるモジュラーセンシング回路と、前記モジュラーセンシング回路に隣接する前記内部表面に配置され、前記身体の一部上に光を放出するように構成される複数の光源とを有し、前記モジュラーセンシング回路は、使用者のフォトプレチスモグラフィ (PPG) 信号を示すデータを受信するように構成される。

【選択図】 図3

モジュラーセンサプラットフォーム装置 (10)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

使用者の生理的な活動を示すデータを測定し、使用者の身体の一部上に着用される装置において、

身体の一部上に着用されるように構成され、使用者によって着用される時、身体の一部に接触する内部表面を有するバンドと、

前記内部表面に取替えできるように配置され、前記身体の一部に接触されるように構成されるモジュラーセンシング回路と、

前記モジュラーセンシング回路に隣接する前記内部表面に配置され、前記身体の一部上に光を放出するように構成される複数の光源とを有し、

前記モジュラーセンシング回路は、使用者のフォトプレチスモグラフィ (P P G : P h o t o p l e t h y s m o g r a m) 信号を示すデータを受信するように構成されることを特徴とするモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 2】

前記光源の各々は、異なるスペクトル波長を有することを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 3】

前記光源の中の 1 つの光源の波長は、前記光源の他の 1 つの光源の波長より大きいことを特徴とする請求項 2 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 4】

前記光源の各々は、異なるスペクトル帯域幅を有することを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 5】

前記光源は、前記モジュラーセンシング回路に対して均一に分布されることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 6】

前記光源の各々は、同時に点灯するように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 7】

前記光源の各々は、個別的に調節できるように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 8】

前記光源の明るさと照射継続時間 (d u r a t i o n) とは、個別的に調節できるように構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 9】

前記光源は、1 つ以上のレーザーを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 10】

前記モジュラーセンシング回路は、予め定義された色相を測定するように構成されるカラーフィルターをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 11】

前記モジュラーセンシング回路は、1 つ以上の生理的な活動を示すデータを測定するように構成される複数のセンサをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 12】

前記センサは、互いに異なるセンサの大きさを有することを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

前記モジュラーセンシング回路は、異なるタイプの他のモジュラーセンシング回路に取り替えることができることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 14】

前記モジュラーセンシング回路は、光センサアレイ、温度計、電気皮膚反応 (GSR : galvanic skin response) センサアレイ、バイオインピーダンス (BioZ : Bioimpedance) センサアレイ、及び心電図検査 (ECG : electrocardiography) センサアレイの内の少なくとも 1 つの組み合わせであることを特徴とする請求項 1 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 15】

前記光センサアレイは、複数の離散光センサのアレイを含み、
各離散光センサは、少なくとも 1 つのイメージセンサと前記イメージセンサに隣接するように配置された少なくとも 2 つのマッチング光源との組み合わせであることを特徴とする請求項 14 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 16】

前記光センサアレイは、前記光センサアレイが血管をまたぐように前記バンド上に整列配置されることを特徴とする請求項 14 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 17】

前記バイオインピーダンスセンサアレイは、前記光センサアレイが血管をまたぐように前記バンド上に整列配置されることを特徴とする請求項 14 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 18】

前記モジュラーセンシング回路は、前記センサと、前記センサに接続されたセンサコンピューティングユニットを含むことを特徴とする請求項 11 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 19】

前記センサコンピューティングユニットは、心電図検査 (ECG) 及びバイオインピーダンス (BioZ) アナログフロントエンド (AFE)、電気皮膚反応 (GSR) アナログフロントエンド (AFE)、光センサアナログフロントエンド (AFE)、プロセッサ、アナログデジタルコンバータ (ADC)、メモリ、3 軸加速度計、圧力センサ、及びバッテリーを含むことを特徴とする請求項 18 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 20】

前記プロセッサは、センサキャリブレーションとデータ取得機能とを遂行するキャリブレーション及びデータ取得コンポーネントを実行することを特徴とする請求項 19 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 21】

基本モジュールをさらに有し、
前記基本モジュールは、基本コンピューティングユニットを含み、
前記基本コンピューティングユニットは、プロセッサ、メモリ、通信インターフェイス、及びセンサの集合を含み、
前記センサの集合は、加速度計と温度計とを含むことを特徴とする請求項 20 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 22】

前記バンドは、前記基本モジュールと共に統合されることを特徴とする請求項 21 に記載のモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項 23】

使用者の生理的な活動を測定し、使用者の身体の一部上に着用される装置において、身体の一部上に着用されるように構成され、使用者によって着用される時、身体の一部

10

20

30

40

50

に接触する内部表面を有するバンドと、

前記内部表面に取替えできるように配置され、前記身体の一部に接触されるように構成されるモジュラーセンシング回路と、

前記バンドの外部表面に配置され、前記モジュラーセンシング回路と共に使用者の心電図検査（ECG：electrocardiogram）を示すデータを受信するように構成されるセンサと、

前記モジュラーセンシング回路に隣接する前記内部表面に配置され、前記身体の一部上に多重スペクトル光を放出するように構成される複数の多重スペクトル光源と、

前記バンド上に配置され、前記ECG信号と前記PPG信号とから使用者の血圧を示すデータを取得するように構成されるプロセッサとを有し、

前記モジュラーセンシング回路は、前記使用者のフォトプレチスモグラフ（PPG：Photoplethysmogram）を示すデータを受信するように構成されることを特徴とするモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項24】

使用者の生理的な活動を測定し、使用者の身体の一部に着用される装置において、

前記使用者の手首に着用されるように構成され、前記使用者によって着用される時、身体の一部に接触する内部表面を有するバンドと、

前記内部表面に取替えできるように配置され、使用者の生理的な活動を測定するように構成されるモジュラーセンシング回路とを有し、

前記モジュラーセンシング回路は、前記生理的な活動を測定するために構成された複数の個別センサを含み、

前記複数の個別センサは、一般的に前記身体の一部の輪郭形状に合うように形成されることを特徴とするモジュラーセンサプラットフォーム装置。

【請求項25】

使用者の生理的な活動を測定し、前記使用者の身体の一部に着用されるシステムにおいて、

身体の一部上に着用されるように構成され、前記使用者によって着用される時、身体の一部に接触する内部表面を有するバンドと、

前記内部表面に配置されるインターフェイスと、

複数のセンサモジュールとを有し、

前記複数のセンサモジュールの各々は、前記使用者の生理的な活動を示すデータを受信するように構成され、前記内部表面に取替えできるように配置され、前記インターフェイスと分離できることを特徴とするモジュラーセンサプラットフォームシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサシステムに関し、特に個人の手首に着用できる装置であるモジュラーセンサプラットフォーム装置及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

ウェアラブル装置は人気ますます増加している。

例えば、センサが装着されたウェアラブル装置は、活動データ（活動期間、歩数、カロリー消費量）、睡眠状態、生体データ（例えば、心拍数、汗、皮膚温度等）のような使用者データの追跡に利用できるものと知られている。

一般的に、センサ装着型ウェアラブル装置は、使用者の手首に着用できるようにバンド又は時計のような形態に具現される。

【0003】

しかし、既存のウェアラブルセンサ装置は、機能の喪失によって使用者によって全体機器を取替え又は廃棄する必要がある、たとえ日常的な磨耗によって古いセンサのような関

10

20

30

40

50

連された小さい構成要素による機能喪失においても全体機器を取替え又は廃棄する必要があった。

また、使用者は新しいか、或いは他の追跡機能を新しい装置で利用できるようなれば、その装置をしばしば取り替える。

したがって、センサ機能の追加又は取替えの全てを収容できるウェアラブルセンサ装置のための改善されたアーキテクチャを必要とするという問題があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上記従来のウェアラブルセンサ装置における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、センサ機能の追加又は取替えが可能であるモジュラーセンサプラットフォーム装置及びシステムを提供することにある。

また、本発明の他の目的は、使用者の生理的な活動を示すデータを測定するために使用者の身体の一部上に着用されるモジュラーセンサプラットフォーム装置及びシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するためになされた本発明によるモジュラーセンサプラットフォーム装置は、使用者の生理的な活動を示すデータを測定し、使用者の身体の一部上に着用される装置において、身体の一部上に着用されるように構成され、使用者によって着用される時、身体の一部に接触する内部表面を有するバンドと、前記内部表面に取替えできるように配置され、前記身体の一部に接触されるように構成されるモジュラーセンシング回路と、前記モジュラーセンシング回路に隣接する前記内部表面に配置され、前記身体の一部上に光を放出するように構成される複数の光源とを有し、前記モジュラーセンシング回路は、使用者のフォトプレチスモグラフ (P P G : P h o t o p l e t h y s m o g r a m) 信号を示すデータを受信するように構成されることを特徴とする。

【0006】

前記光源の各々は、異なるスペクトル波長を有すること。

前記光源の中の1つの光源の波長は、前記光源の他の1つの光源の波長より大きいこと

前記光源の各々は、異なるスペクトル帯域幅を有すること。

前記光源は、前記モジュラーセンシング回路に対して均一に分布されること。

前記光源の各々は、同時に点灯するように構成されること。

前記光源の各々は、個別的に調節できるように構成されること。

前記光源の明るさと照射継続時間 (d u r a t i o n) とは、個別的に調節できるように構成されること。

前記光源は、1つ以上のレーザーを含むこと。

前記モジュラーセンシング回路は、予め定義された色相を測定するように構成されるカラーフィルターをさらに含むこと。

前記モジュラーセンシング回路は、1つ以上の生理的な活動を示すデータを測定するように構成される複数のセンサをさらに含むこと。

前記センサは、互いに異なるセンサの大きさを有すること。

前記モジュラーセンシング回路は、異なるタイプの他のモジュラーセンシング回路に取り替えることができること。

前記モジュラーセンシング回路は、光センサアレイ、温度計、電気皮膚反応 (G S R : g a l v a n i c s k i n r e s p o n s e) センサアレイ、バイオインピーダンス (B i o Z : B i o i m p e d a n c e) センサアレイ、及び心電図検査 (E C G : e l e c t r o c a r d i o g r a p h y) センサアレイの内の少なくとも1つの組み合わせであること。

【0007】

前記光センサアレイは、複数の離散光センサのアレイを含み、各離散光センサは、少なくとも1つのイメージセンサと前記イメージセンサに隣接するように配置された少なくとも2つのマッチング光源との組み合わせであること。

前記光センサアレイは、前記光センサアレイが血管をまたぐように前記バンド上に整列配置されること。

前記バイオインピーダンスセンサアレイは、前記光センサアレイが血管をまたぐように前記バンド上に整列配置されること。

前記モジュラーセンシング回路は、前記センサと、前記センサに接続されたセンサコンピュータリングユニットを含むこと。

前記センサコンピュータリングユニットは、心電図検査 (E C G) 及びバイオインピーダンス (B i o Z) アナログフロントエンド (A F E) 、電気皮膚反応 (G S R) アナログフロントエンド (A F E) 、光センサアナログフロントエンド (A F E) 、プロセッサ、アナログデジタルコンバータ (A D C) 、メモリ、3軸加速度計、圧力センサ、及びバッテリーを含むこと。

前記プロセッサは、センサキャリブレーションとデータ取得機能とを遂行するキャリブレーション及びデータ取得コンポーネントを実行すること。

基本モジュールをさらに有し、前記基本モジュールは、基本コンピュータリングユニットを含み、前記基本コンピュータリングユニットは、プロセッサ、メモリ、通信インターフェイス、及びセンサの集合を含み、前記センサの集合は、加速度計と温度計とを含むこと。

前記バンドは、前記基本モジュールと共に統合されること。

【 0 0 0 8 】

また、上記目的を達成するためになされた本発明によるモジュラーセンサプラットフォーム装置は、使用者の生理的な活動を測定し、使用者の身体の一部上に着用される装置において、身体の一部上に着用されるように構成され、使用者によって着用される時、身体の一部に接触する内部表面を有するバンドと、前記内部表面に取替えるように配置され、前記身体の一部に接触されるように構成されるモジュラーセンシング回路と、前記バンドの外部表面に配置され、前記モジュラーセンシング回路と共に使用者の心電図検査 (E C G : e l e c t r o c a r d i o g r a m) を示すデータを受信するように構成されるセンサと、前記モジュラーセンシング回路に隣接する前記内部表面に配置され、前記身体の一部上に多重スペクトル光を放出するように構成される複数の多重スペクトル光源と、前記バンド上に配置され、前記 E C G 信号と前記 P P G 信号とから使用者の血圧を示すデータを取得するように構成されるプロセッサとを有し、前記モジュラーセンシング回路は、前記使用者のフォトプレチスモグラフィ (P P G : P h o t o p l e t h y s m o g r a m) を示すデータを受信するように構成されることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、上記目的を達成するためになされた本発明によるモジュラーセンサプラットフォーム装置は、使用者の生理的な活動を測定し、使用者の身体の一部に着用される装置において、前記使用者の手首に着用されるように構成され、前記使用者によって着用される時、身体の一部に接触する内部表面を有するバンドと、前記内部表面に取替えるように配置され、使用者の生理的な活動を測定するように構成されるモジュラーセンシング回路とを有し、前記モジュラーセンシング回路は、前記生理的な活動を測定するために構成された複数の個別センサを含み、前記複数の個別センサは、一般的に前記身体の一部の形状に合うように形成されることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するためになされた本発明によるモジュラーセンサプラットフォームシステムは、使用者の生理的な活動を測定し、前記使用者の身体の一部に着用されるシステムにおいて、身体の一部上に着用されるように構成され、前記使用者によって着用される時、身体の一部に接触する内部表面を有するバンドと、前記内部表面に配置されるインターフェイスと、複数のセンサモジュールとを有し、前記複数のセンサモジュールの各々は

、前記使用者の生理的な活動を示すデータを受信するように構成され、前記内部表面に取替えるように配置され、前記インターフェイスと分離できることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るモジュラーセンサプラットフォーム装置及びシステムによれば、追加又は取替えが容易である形態の脱着可能であるセンサモジュールを含むことによってセンサ機能の追加又は取替えの全てを行えるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置を例示的に示した斜視図である。

10

【図2】本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置を例示的に示した分解斜視図である。

【図3】本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置の基本モジュールを含む部品構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置が手首に使用された例で、接触したバンド収容型センサと手首とを例示的に示す断面図である。

【図5】本発明の他の実施形態による自己整列センサレイシシステムを有するモジュラーセンサプラットフォーム装置を手首に使用するための関連を示す図である。

【図6】本発明の実施形態によるセンサモジュールのコンポーネントを例示的に示したブロック図である。

20

【図7】本発明の他の実施形態によるウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置の他のコンポーネント構成を示すブロック図である。

【図8A】本発明の実施形態によるウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置の内部表面を例示的に示す斜視図である。

【図8B】本発明の実施形態によるウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置の例示的なインターフェイスであるインターフェイスレセプタクルを例示的に示す斜視図である。

【図9】本発明の実施形態によるCMOSセンサモジュールを例示的に示す斜視図である。

30

【図10】本発明の実施形態によるモジュラーセンシング回路の他の例を示す斜視図である。

【図11】図8Aのウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置に連結できるモジュラーセンシング回路又はセンサモジュールの他の例を示す斜視図である。

【図12】本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置で所定の領域のデータを測定するためのセンシング工程を説明するためのフローチャートである。

【図13】本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置で個人の血圧を示すデータを測定するための測定工程を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

40

次に、本発明に係るモジュラーセンサプラットフォーム装置及びシステムを実施するための形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

【0014】

同一の符号は明細書の全体で同一の構成要素を示す。

本発明の任意の実施形態を詳細に説明する前に、次の詳細な説明又は図面に図示したもののからの構成要素の配列又は構造に対する詳細な説明にしたがう応用は制限されないことと理解できる。

本発明の長所及び特徴、そしてそれを達成する方法は添付される図面と共に詳細に後述されている実施形態を通じて理解しやすく説明する。

しかし、本発明はここで説明される実施形態に限定されなく、他の形態に具体化される

50

こともあり得る。より正確に言えば、このような実施形態を提供することによって、記載は完全になり、該当技術分野の当業者の技術水準によって十分に伝達され、本発明の概念は添付された請求項のみによって定義される。図面で、レイヤー又は領域の厚さは明確にするために誇張されている。

【0015】

また、この明細書で使用する表現と用語とは単なる説明する目的として使用されるものであって、それに制限されない。本発明を説明するための文脈で、単数表現、複数表現、及び前記のように他の対象を示す指示語句（特に、次の請求項の文脈で）の使用はここで他の説明が無いが、或いは文脈によって明確に否定されない限り、単数と複数との全てを保護するためのことである。‘構成する’、‘有する’、‘含む’、及び‘含有される’のような用語は説明が無い限り、開放的な用語（open-ended term）（即ち、‘含むが、それで制限されない’）として解釈される。

10

【0016】

図面に示したシステムは、実際システムのようなモデルであることが当業者にはまた明確である。説明されたモジュール又は論理構造の一部はマイクロプロセッサ又は類似の装置によって実行できるソフトウェアで具現されるか、或いは多様な部品を含むハードウェア、例えば特定集積回路（‘ASIC’）で具現することができる。‘プロセッサ’のような用語はハードウェア及び/又はソフトウェアを共に参照するか、或いは含む。大文字の使用によって単純に類推されるか、或いは具現される特定の何を意味しない。

【0017】

ここで使用された‘構成要素’又は‘モジュール’という用語は特定の作業を遂行する注文形半導体（ASIC：Application Specific Integrated Circuit）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA：Field Programmable Gate Array）のようなソフトウェア又はハードウェア構成要素に限定されないことを意味する。構成要素又はモジュールは1つ又はそれ以上のプロセッサで実行されるように構成され、アドレス記憶媒体内に常住する。したがって、構成要素又はモジュールは、例えば、ソフトウェア構成要素、客体指向ソフトウェア構成要素、クラス構成要素、及びタスク構成要素、プロセス、機能、特性、プロセス、サブルーチン、プログラムコードのセグメント、ドライバ、ファームウェア、マイクロコード、回路、データ、データベース、データ構造、テーブル、アレイ、及び変数のような構成要素を含むことができる。このような構成要素のために提供される機能、構成要素、又はモジュールはより少ない構成要素と構成要素又はモジュールとで組み合わせられるか、或いは付加的な構成要素と構成要素又はモジュールとに分離されてもよい。

20

30

【0018】

異なりに定義されない限り、ここで使用されたすべての技術的及び科学的用語は本発明が属する技術分野で自明な技術の1つによって通常的に理解されることと同一の意味を有する。ここで提供されたすべての例示又は例示的な用語の使用は単なる本発明をより明確にするための意図として使用するものであって、他の説明が無い限り、本発明の権利範囲を限定しない。また、他の定義が無ければ、すべての用語は一般的に使用される事前で定義されたすべての用語があまりにも狭く解釈されない。

40

【0019】

本発明の実施形態はモジュラーセンサプラットフォーム（modular sensor platform）装置を提供する。

本発明の実施形態によれば、ディスプレイ、プロセッサ、メモリ、及び通信インターフェイスを含む基本モジュール、前記基本モジュールで取り替えることができるように結合され、異なるタイプのバンドで取り替えることができるバンド、使用者からデータを収集するセンサモジュールを含む。

【0020】

一実施形態で、センサモジュールはバンドに取り替えることができるように結合され、センサモジュールはセンサモジュールの異なるタイプに取り替えることができる。

50

他の実施形態で、センサモジュールは複数のセンサユニットを含み、複数のセンサユニットはセンサモジュールを取り替えることができよう結合され、個別センサユニットは互に異なるタイプのセンサユニットで取り替えることができる。

【0021】

ここで開示された方法とシステムとによれば、モジュラーセンサプラットフォーム装置は他の使用例のために他の材質によって分離されて製造され、販売されるバンドモジュール、バンド、及びセンサユニットの可能である異なるタイプが提供されてもよい。

その結果、使用者はそれらの適な需要にしたがって基本モジュール、センサモジュール、バンド、及びセンサユニットの異なる組み合わせによって混合するか、或いはマッチ (mix and match) することが許容される。

さらに、生理学的センシングに関連された分野で開発者又は研究者は、センサそれ自体に対する開発に集中でき、公知された構成で電源、計算、及び通信を提供する標準支援プラットフォームを利用できる長所を有する。

【0022】

図1と図2とは本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置を例示的に示した斜視図と分解斜視図である。

モジュラーセンサプラットフォーム装置(又はシステム)10は、基本モジュール18、バンド12、及びバンド12に結合されたセンサモジュール16を含む。

【0023】

図1を参照すると、モジュラーセンサプラットフォーム装置10は、使用者の手首に着用できる時計のような形状のウェアラブルセンサデバイスのように具現される。

センサモジュール16はバンド12内に配置され、センサモジュール16は使用者から生理的なデータを収集するために使用者の皮膚に接触し、使用者の手首にその後面が位置する。

基本モジュール18はバンド12に付着され、基本モジュール18はセンサモジュール16から収集されたセンサデータを含むデータを表示し、計算を遂行し、時間の表示のような機能を遂行するために手首の上端に位置する。

一実施形態では、バンド12は基本モジュール18に統合されてもよい。

他の実施形態として、バンド12はセンサモジュール16に統合されてもよい。その他の実施形態として、バンド12は基本モジュール18とセンサモジュール16との全てから分離することができる。

【0024】

図2を参照すると、基本モジュール18は、ディスプレイ26と基本コンピューティングユニット20とを含む。

プロセッサ、メモリ、通信インターフェイス、及びセンサ(例えば、加速度計、温度計等)の集合を含む基本コンピューティングユニット20は図2を参照してより詳細に説明する。

【0025】

モジュラーセンサプラットフォーム装置10は、異なるタイプのコンポーネントに容易に交換できるプラットフォームのコンポーネントを可能にする。

例えば、一実施形態として、バンド12は基本モジュール18に、取り替えることができるように結合され、バンド12は異なるタイプのバンド(例えば、異なる大きさ、異なる形状、及び/又は異なる物質)に取り替えることができる。

取替えバンドは、最初のバンド12の材質(entities)と同一であるか、或いは異なる材質によって製造することができる。

一実施形態として、バンド12は、基本モジュール18の基本コンピューティングユニット20を挿入するために空いている部分を含む。

【0026】

その他の実施形態として、センサモジュール16は、使用者から生理的な活動データ(activity data)及び/又は睡眠統計(sleep statistics)

10

20

30

40

50

)を収集し、基本モジュール18と通信する。

センサモジュール16は、バンド12に取り替えることができるように結合され、センサモジュール16は異なるタイプのセンサモジュールに取り替えることができる。

一実施形態で、センサモジュール16は複数のセンサユニット28をさらに含み、複数のセンサユニット28はセンサモジュール16に取り替えることができるように結合され、個別的なセンサユニット28の中で少なくとも一部は異なるタイプのセンサユニットに取り替えることができる。

【0027】

一実施形態では、センサユニット28はセンサプレート30に收容される。

一実施形態によれば、センサプレート30は、バンド12に取り替えることができるように結合され、センサプレート30とすべてのセンサユニット28に対して異なるタイプのセンサプレート30に取り替えることができる。

例えば、センサプレート30が異なる大きさの手首に收容されるために異なる大きさのセンサプレート30に取り替えることができる。一実施形態では、取替えのセンサプレート30は最初のセンサプレート30と同一であるか、或いは他の材質によって提供されてもよい。

【0028】

本発明の一実施形態によれば、センサユニット28の少なくとも一部は、センサプレート30に追加に取り替えることができるように結合され、センサユニット28は新しいか、或いは異なるタイプのセンサユニットに個別的に取り替えることができる。

例えば、電極タイプのセンサは時間が経過すれば、古くなって破損されることがあり得る。

新しいスマート時計の全体を購入するより、使用者はセンサプレート30に存在する古いセンサユニット28を新しいセンサユニット28に簡単に取り替えることができる。

【0029】

他の実施形態では、センサプレート30は、バンド12から取り替えられ、存在するセンサプレート30は異なるタイプのバンド12と共に使用することができる。

例えば、センサプレート30は、昼(一日の中で一部の時間)の間に着用できるプラスチック(plastic)バンド12から取り外されて、睡眠(一日の中で他の一部の時間)の間に着用できる布地(felt)バンドにはめ込むことができる。

このように、センサプレート30は、一日を基準に互に異なる時間範囲内で互に異なるタイプのバンドにはめ込むことができる。

その他の実施形態では、センサプレート30は、バンド12から取り替えられ、センサプレート30上に異なるタイプのセンサユニット28を有し、異なる大きさのセンサユニット28又はセンサプレート30に異なって配置されたセンサユニット28を含む。

【0030】

一実施形態では、センサプレート30は、公知された様々な技法を使用してバンド12に付着される。

例えば、一実施形態で、センサプレート30はスナップ技法(例えば、タブ、スロット、マグネットのような)を通じてバンド12に付着される。

他の実施形態では、センサプレート30はネジを通じてバンド12に付着される。

【0031】

図2を参照すれば、一実施形態で、モジュラーセンサプラットフォーム装置10は少なくとも一つのバッテリー22をさらに含む。

一実施形態で、バッテリーは、基本モジュール18内に收容される。他の実施形態で、バッテリーはバンド12に收容される。

【0032】

したがって、複数の他のセンサモジュールは他の材質によって製造されて販売することができる。

即ち、他の材質は、他の使用分野のための異なるタイプのセンサモジュールを製造する

10

20

30

40

50

ことができる。

本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置は、異なるタイプの基本モジュール、バンド、センサプレート、及びセンサユニットが各々製造されるか、或いは販売される得る。

従って、モジュラーセンサプラットフォーム装置は、使用者によって、その必要に応じた基本モジュール、センサモジュール、バンド、及びセンサユニットが混合させるか、或いはマッチさせることができる。

【0033】

本発明の追加的な他の実施形態によれば、使用者は1つの基本モジュール18を着用し、複合的なセンサモジュール16と共に無線で通信することができる。

10

複合的なセンサモジュール16は、身体領域ネットワークから使用者の他の身体の一部に着用される。

センサモジュール16の各々によって収集されたデータは基本モジュール18がアクティブモードである時、格納及び/又は分析のために周期的に基本モジュール18に周期的に移動する。

センサデータの伝達は、節電のためにさらに頻繁にスリープモードに動作する基本モジュール18に周期的に許容される。そうではなければ、基本モジュール18がアクティブモードに維持されれば、データはセンサモジュール16から基本モジュール18に連続的に流れ込まれる。

【0034】

20

図1に示した実施形態で、ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10は、身体の一部、ここでは使用者の手首に着用されるスマート時計又は他のウェアラブル装置として具現することができる。

ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10は、バンド12に結合されるクラスプ(c l a s p)34を含んでもよい。

ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10のモジュール及び/又は部品の最終使用者(e n d u s e r) (例えば、消費者、患者、医師等)によって取り替えることができる。

【0035】

しかし、他の実施形態では、ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10のモジュール及び/又は部品は製造者によってウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10内に統合することができ、最終使用者によって取替えのためのものとして意図されないこともある。

30

ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10は、防水処理(w a t e r p r o o f)されるか、又は水封(w a t e r s e a l e d)される。

【0036】

バンド(又はストラップ)12は、1つの片又はモジュール式でもよい。

バンド12は、織物(f a b r i c)で製造されてもよい。

例えば、可撓性及び拡張性を有する多様な弾性メッシュ/織物を考慮することができる。バンド12は複合的なバンド又はモジュール化されたリンクで構成されてもよい。

40

バンド12は、特定の実装の代わりに時計を保持するラッチまたはクラスプの機構を備える。

ある実施形態では、バンド12は、他の物(基本モジュール18、及びセンサモジュール16の)間を特定な配線(w i r i n g) (図示せず)で接続することができる。

無線通信で、基本モジュール18とセンサモジュール16との間は、単独又は配線を通じた組み合わせで考慮することができる。

【0037】

センサモジュール16は、バンド12上に取替えできるように付着される。

そのようなセンサモジュール16はウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10の後面に配置されるか、或いは上述したことと異なりに、基本モジュール18の

50

反対端に配置されてもよい。

使用者から生理的なデータをセンシングするためにセンサユニット 28 を許容するように使用者の手首の下面の皮膚と接触する少なくとも一部分が位置するようにこのような方式でセンサモジュール 16 を配置すれば、センサユニット 28 の接触表面は、センサモジュール 16 の表面上に、又は下方に、又はそのような配置の組み合わせで配置することができる。

【0038】

基本モジュール 18 は、基本モジュール 18 がウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置 10 の上端に位置するようにバンド 12 に付着される。

このような方式に基本モジュール 18 を配置すれば、手首の上面と少なくとも一部が接触するように配置される。

基本モジュール 18 は、グラフィックユーザーインターフェイス (GUI: Graphic User Interface) を提供できる基本コンピューティングユニット 20 とディスプレイ 26 を含む。

【0039】

基本モジュール 18 は、例えば、時間を表示し、演算を遂行、及び / 又はセンサモジュール 16 から収集されたセンサデータを含むデータの表示等を含む機能を遂行する。

また、センサモジュール 16 との通信のために、基本モジュール 18 は、身体領域ネットワークを形成するために使用者の他の身体の一部に着用された他の複数のセンサモジュール (図示せず) 又はスマートフォン、タブレット、ディスプレイ又は他のコンピューティング装置のような他の無線接続可能機器 (図示せず) と無線で通信できる。

【0040】

図 3 に対して以下でより詳細に説明される基本コンピューティングユニット 20 は、プロセッサ 36、メモリ 38、入力 / 出力部 40、通信インターフェイス 42、バッテリー 22、及び加速度計 46 / ジャイロスコープ、及び温度計 48 のようなセンサ 44 の集合を含む。

他の実施形態では、基本モジュール 18 は、異なる大きさ、ケース、及び / 又は形態因子、例えば、大型、インライン、円形、長方形、四角形、楕円形、カレ (Carre)、ガレージ (Garage)、トノウ (tonneau)、非対称等を有する。

【0041】

センサモジュール 16 は、使用者からのデータ (例えば、生理的、活動データ、睡眠統計及び / 又は他のデータ) を収集し、基本モジュール 18 と共に通信する。

センサモジュール 16 は、センサプレート 30 内に収容されたセンサユニット 28 を含む。

特定の実施形態では、腕時計のような携帯用装置であるので、非常に小さい体積と制限されたバッテリー電力を有し、記載されたタイプのセンサユニット 28 は腕時計でセンサ測定の具現のために特に適合したものである。

一部の実施形態で、基本モジュール 18 が固定された位置に付着されないようにセンサモジュール 16 はバンド 12 に適切に付着されるが、手首の身体的な構造にしたがって異なって構成することもある。

【0042】

センサユニット 28 は、光センサアレイ、温度計、電気皮膚反応 (galvanic skin response、以下、'GSR' と称する) センサアレイ、バイオインピーダンス (BioZ: bioimpedance) センサアレイ、心電図検査 (electrocardiogram、以下、'ECG' と称する) センサ、又はそれらの組み合わせを含むことができる。

センサユニット 28 は外部に対する情報を取得し、ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置 10 にそれを提供する。

センサユニット 28 に含まれたセンサは、使用者に他のコンポーネントの機能を提供するか、使用者に環境的入力及びフィードバックを提供する機能を有し得る。

10

20

30

40

50

【0043】

例えば、MEMS加速度計は、プロセッサ36による使用のために位置、動作(motion)、ティルト(tilt)、衝撃(shock)、及び振動のような情報を測定するために使用される。

他のセンサが利用されることもある。センサモジュール16は、センサコンピューティングユニット32を含むこともある。

センサユニット28は、生体センサ(例えば、脈拍、脈拍酸素測定、体温、血圧、体脂肪等)、客体(objects)の接近を検出するための近接度検出器、環境的センサ(例えば、温度、湿度、周辺光、圧力、高度、羅針盤等)を含むこともある。

【0044】

他の実施形態では、クラスプ34はECG電極を提供することもある。

1つ以上のセンサユニット28とクラスプ34上のECG電極はクラスプ34がタッチされる時、完了されたECG信号を形成する。

センサコンピューティングユニット32は、データを分析、データ上の動作(例えば、計算等)を遂行、データ通信を行い、一部の実施形態で、センサユニット28によって収集されたデータを格納する。

一部の実施形態で、センサコンピューティングユニット32は、センサユニット28の1つ以上のセンサからデータ(例えば、ECG信号を示すデータ)を受信し、信号(例えば、ECG信号)の予め定義された表現の形態に受信されたデータを処理する。

【0045】

センサコンピューティングユニット32は、データの通信及び/又は1つ以上の予め定義されたレシピエント(recipient)、例えば、基本コンピューティングユニット20で処理、表示、通信等のために受信されたデータの形態を処理する。

例えば、基本コンピューティングユニット20及び/又はセンサコンピューティングユニット32のある実施形態ではデータの信頼性の可否を決定し、使用者にデータの信頼性の表示を決定する。

【0046】

一部の実施形態では、センサコンピューティングユニット32は、センサプレート30に統合されてもよい。

他の実施形態では、センサコンピューティングユニット32は、ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10上のどこかに配置されるか、又はウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10から遠隔に配置されるか、或いは省略される。

実施形態で、センサコンピューティングユニット32は、省略されてもよく、そうではなければ、基本コンピューティングユニット20は、センサコンピューティングユニット32によって遂行される機能を遂行することができる。

センサモジュール16と基本モジュール18との組み合わせを通じて、データは収集され、伝送され、格納され、分析され、使用者に提示される。

【0047】

一部の実施形態では、クラスプ34は、ディスプレイ(又はGUI)26に近接するように配置され得る。

同様に、図2で、バッテリー22は基本モジュール18に収容される。

図1に示した実施形態で、バッテリー22はディスプレイに対向するように、バンド12上に収容される。

しかし、それは一部の実施形態としてであり、バッテリー22は基本モジュール18を充電し、基本モジュール18の内部バッテリー(図示せず)を選択的に充電することができる。このような方法で、ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10は連続的に着用することができる。したがって、多様な実施形態で、モジュールの位置及び/又は機能と他の部品は変更することができる。

【0048】

図3は、本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置の基本モジュ

10

20

30

40

50

ールを含む部品構成を示すブロック図である。

図3を参照すると、このような実施形態で、モジュラーセンサプラットフォーム装置10は取替え用バンド12を含み、取替え用センサモジュール16は取替え用バンド12に付着される。

取替え用センサモジュール16は取替え用バンド12に付着された取替え用センサプレート30と取替え用センサプレート30に付着された取替え用センサユニット28とを含む。取替え用センサモジュール16はセンサコンピューターユニット32を含むこともある。

【0049】

モジュラーセンサプラットフォーム装置10は、基本コンピューティングユニット20、取替え用バッテリー22、及び永久(permanent)バッテリー23をさらに含む。

一実施形態では、基本コンピューティングユニット20は、通信インターフェイス42を通じてセンサコンピューターユニット32と通信することができる。一実施形態で、通信インターフェイス42はシリアルインターフェイスからなる。

基本コンピューティングユニット20は、プロセッサ36、メモリ38、入力/出力部(以下、'I/O'と称する)40、ディスプレイ26、通信インターフェイス42、複数のセンサ44、及び電源管理ユニット88を含む。

【0050】

プロセッサ36、メモリ38、I/O40、ディスプレイ26、通信インターフェイス42、及び複数のセンサ44は、システムバス(図示せず)を通じて共に接続される。

プロセッサ36は、1つ又はそれ以上のコアを有する単一プロセッサ又は1つ又はそれ以上のコアを有するマルチプロセッサを含む。

プロセッサ36は、オペレーションシステム(OS: Operating System)及びアプリケーション90を実行させる。

例えば、オペレーションシステム(OS)はLinux(登録商標)OS、Android(登録商標)OS、タイゼンオペレーションシステム(Tizen OS)を含むが、それらに限定されない。

【0051】

メモリ38は、一例として、DRAM、SRAM、ROM、キャッシュ(cache)、仮想メモリ(virtual memory)、及びフラッシュメモリ(flash memory)を含む異なるメモリタイプを含む1つ又はそれ以上のメモリを含む。

I/O40は、入力情報と出力情報とに対する部品(コンポーネント)の集合を含む。

例えば、I/O40を含む部品(コンポーネント)はマイクロフォンとスピーカーとを含む。

【0052】

通信インターフェイス42は、ネットワーク上の無線通信のために無線ネットワークインターフェイスコントローラ(又は類似する構成要素)を含む。

一実施形態で、無線通信のタイプを例えば、ブルートゥース(登録商標)ローエネルギー(BLE: Bluetooth(登録商標) Low Energy)と無線LAN(WLAN: wireless local area network)とを含む。しかし、他の実施形態で、無線通信のタイプを例えば、光帯域通信網(WAN: Wide Area Network)インターフェイス、又は3世代移動通信(3G: third generation)、4世代移動通信(4G: fourth generation)、又はLTE(Long Term Evolution)のようなセルラーネットワークを含む。

【0053】

図3で示した実施形態では、メモリ38はプロセッサ36の外部に位置する。他の実施形態で、メモリ38はプロセッサ36内に埋め込まれた内部メモリであってもよい。

一実施形態で、ディスプレイ26は基本コンピューティングユニット20と共に統合さ

10

20

30

40

50

れるが、一方、他の実施形態で、ディスプレイ 26 は、基本コンピューティングユニット 20 から外部に位置する。

センサ 44 は、例えば加速度計 (accelerometer) 46 / ジャイロスコープ (gyroscope)、温度計 48 のような微細電子機械システム (MEMS) センサタイプを含むことができる。

【0054】

電源管理ユニット 88 は、取替え用バッテリー 22 又は永久バッテリー 23 に接続され、基本コンピューティングユニット 20 の電源機能を制御するマイクロコントローラを含む。

一実施形態では、電源管理ユニット 88 は、電源インターフェイス 52 を通じて取替え用センサモジュール 16 のバッテリー電源の供給を制御することもある。

通信インターフェイス 42 は、1つの方式又は2つの方式の無線通信を支援するための部品を含み、一部実施形態では、ネットワーク、他の実施形態では、有線インターフェイス、又は複合的なインターフェイス上の無線通信のための無線ネットワークインターフェイス制御器 (又は類似な部品) を含む。

【0055】

一実施形態で、通信インターフェイス 42 は、ディスプレイ 26 上に表示され、アップデートされるためのストリーミングデータを含む遠隔のデータを主に受信することもある。

しかし、選択的な実施形態で、伝送データの以外に、通信インターフェイス 42 は、音声伝送を支援してもよい。

例示的な実施形態で、通信インターフェイス 42 は低い、中間の電力無線周波数 (RF: Radio Frequency) 通信を支援する。

特定の実施形態では、無線通信の例示的なタイプは、ブルートゥース (登録商標) ローエネルギー (BLE)、無線 LAN (WLAN)、WiMAX、受動形無線周波数認識 (RFID: radio-frequency identification)、ネットワークアダプタ、及びモデムを含む。

【0056】

しかし、他の実施形態では、無線通信の例示的なタイプは、光帯域通信網 (WAN) インターフェイス、Wi-Fi、無線個人近距離通信網 (WPAN: Wireless)、複合的なホームネットワーク、又は 3G、4G、5G、又は LTE のようなセルラーネットワークを含む。

他の無線オプションは例えば、超広帯域 (UWB: Ultra-wide band) と赤外線 (infrared) とを含む。

通信インターフェイス 42 は、接触を通じたシリアル通信及び / 又は USB 通信のように無線を除外した異なるタイプの通信装置 (図示せず) を含んでもよい。例えば、マイクロ USB - タイプ USB、フラッシュドライブ、又は他の有線接続は通信インターフェイス 42 と共に使用することができる。

【0057】

一実施形態で、ディスプレイ 26 は、基本コンピューティングユニット 20 と統合される一方、他の実施形態では、ディスプレイ 26 は、基本コンピューティングユニット 20 から外部に位置する。

ディスプレイ 26 は、平坦 (flat) であるか、又は曲面 (curved)、例えば、ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置が位置される (例えば、手首、足首、頭等) 身体の一部の曲率 (curvature) に近接した曲面 (curved) である。

ディスプレイ 26 は、タッチスクリーン (touch screen) 又はジェスチャ制御 (gesture controlled) されるディスプレイである。

【0058】

ディスプレイ 26 は、有機発光ダイオード (OLED: Organic Light

10

20

30

40

50

Emitting Diode) ディスプレイ、TFT LCD (Thin-Film-Transistor Liquid Crystal Display)、又は他の適合するディスプレイ技術である。

ディスプレイ 26 は、アクティブ-マトリックス (active-matrix) であってもよい。例えば、ディスプレイ 26 は、AMOLED (Active Matrix Organic Light Emitting Diodes) ディスプレイ又はSLCDであってもよい。

【0059】

センサ 44 は、微細電子機械システム (MEMS: microelectromechanical systems) センサの任意のタイプを含むことができる。

10

そのようなセンサは、加速度計 / ジャイロスコープ 46、及び温度計 48 等を含む。

【0060】

電源管理ユニット 88 は、電源ソース 22 に接続され、少なくとも基本コンピューティングユニット 20 の電源機能を通信及び / 又は制御するマイクロコントローラを含む。

電源管理ユニット 88 は、プロセッサ 36 と通信し、電源管理を調整する。

一部の実施形態では、電源管理ユニット 88 は特定臨界レベル以下に電源レベルが低下するか否かを判断する。他の実施形態では、電源管理ユニット 88 は、二次的な充電が必要とされる時間が経過したか否かを判断する。

【0061】

電源ソース 22 は、永久又は取替え用バッテリー、燃料電池 (fuel cell)、又はフォト電圧セル (photo voltage cell) 等である。

20

バッテリー 22 は一回用であってもよい。

一実施形態で、電源ソース 22 は、例えば、再充電できるバッテリー、リチウムイオンバッテリー、又はそのように使用されるものを含む。

一部の実施形態では、1つ以上の太陽電池 (solar cell) が電源ソース 22 として使用される。電源ソース 22 は交流 (AC) / 直流 (DC) 電源供給によって動力として利用されるか、或いは充電される。

【0062】

電源ソース 22 は、非接触又は接触充電によって充電することもできる。

一実施形態で、電源管理ユニット 88 は、電源インターフェイス 52 を通じて取替え用センサモジュール 16 へバッテリー電源の供給を通信及び / 又は制御する。

30

一部の実施形態で、バッテリー 22 は、基本コンピューティングユニット 20 内に埋め込まれてもよい。他の実施形態で、バッテリー 22 は基本コンピューティングユニット 20 の外部に位置されてもよい。

【0063】

他のウェアラブル装置の構成が使用されてもよい。

例えば、ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置は、足又は腕バンド、胸バンド、腕時計、フィッティングシャツのような使用者によって着用される衣類商品、又は正確であり、信頼できるデータを取得するために使用者の皮膚上に近接した位置に接続されるセンサユニット 28 を保障するのに十分な他の物理的装置又は使用者によって着用できる装置の集合で具現することができる。

40

【0064】

図 4 は、本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置が手首に使用された例で、接触したバンド収容型センサと手首とを例示的に示す断面図であり、図 5 は本発明の他の実施形態による自己整列センサアレイシステムを有するモジュラーセンサプラットフォーム装置を手首に使用するための関連を示す図である。

【0065】

図 4 と図 5 とを参照すると、図 4 はモジュラーセンサプラットフォーム装置を手首に装着した断面図である。より具体的に、一例として、図 5 はウェアラブルセンサモジュールの具体例を示した図面である。

50

図5の上部には使用者の手首14の断面周辺を囲むウェアラブルセンサモジュールを図に示す一方、図5の下部には平らな状態のバンドを示す。

【0066】

本実施形態によれば、ウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置10は、少なくとも光センサレイ54を含み、GSRセンサレイ56、バイオインピーダンス(BioZ)センサレイ58、ECGセンサ60、又はセンサレイを含むものの任意の組み合わせのような選択的センサを含み得る。

他の実施形態によれば、センサユニット28は、バンド12上に配置されるか、或いは整列された離散センサのアレイを含み、バンド12が身体の一部に着用される時、各センサレイは特定血管(即ち、静脈、動脈、又は毛細血管)又は血管と関係ない高い電氣的応答を有する領域に位置するか、或いはそれと異なった位置に位置する。

10

【0067】

詳細に記述すると、図4と図5とで分かるように、センサレイは最適の信号を取得するために血管の縦軸方向と概ね垂直な方向に配置(即ち、垂直になる方向を基準に配置)され、血管の幅に重なることがある。

一実施形態で、バンド12はセンサユニット28が使用者の皮膚に接触されるセンサレイを含むように着用されるが、バンド12は、使用者の手首14のような身体の一部上のどのような動きも妨害しないか、或いはセンサ接触ポイントで使用者のための不便を生じることがないようにあまり硬くは結合されない。

【0068】

20

他の実施形態で、センサユニット28は、血流、脈拍、及び/又は血中酸素レベルに対して測定できるフォトプレチスモグラフ(PPG: Photoplethysmograph)センサレイを含む光センサレイ54を含む。

このような実施形態で、光センサレイ54は、光センサレイ54が十分な正確度と信頼性とを有する正確な測定を取得するために、橈骨動脈(radial artery)又は尺骨動脈(ulnar artery)のような動脈に十分に近接するような位置に位置するようにセンサモジュール16上に整列される。

【0069】

光センサレイ54のより詳細な説明が以下でなされる。

一般的に、複数の離散光センサ55の各レイアウトと構成とは使用する場合によって大きく変更することができる。

30

一実施形態で、光センサレイ54は、離散光センサ55のアレイを含み、各離散光センサ55は少なくとも1つの光検出器62と光検出器62に隣接するように位置された少なくとも2つの(マッチング)光源64との組み合わせである。一実施形態で、各離散光センサ55は、約0.5mm乃至2mmの予め決定された距離によってバンド上にそれに隣接するように分離配置されている。

【0070】

一実施形態で、光源64は、発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)を各々含み、離散光センサの各々で発光ダイオードは異なる波長の光を出力する。

40

例えば、発光ダイオードによって出力される光の色相は緑色(green)、赤色(red)、近赤外線(near wavelength)、及び赤外線波長(wavelength)を含む。

光検出器62の各々は受信された光エネルギーを電氣的な信号に変換する。

一実施形態で、信号は反射フォトプレチスモグラフ(photoplethysmography)信号を含む。他の実施形態で、信号は透過フォトプレチスモグラフ信号を含む。

一実施形態で、光検出器62は、光トランジスタを含む。代替される実施形態では、光検出器62は、電荷結合素子(CCD: charge coupled device)を含む。

50

【0071】

図6は、本発明の実施形態によるセンサモジュールのコンポーネントを例示的に示したブロック図である。

図6を参照すると、上述したように、センサモジュール16は、センサプレート30に固定された複数のセンサユニット28とセンサコンピューティングユニット32とを含む。

一実施形態によれば、センサユニット28は、光センサアレイ301、温度計303、GSRセンサアレイ305、バイオインピーダンス(BioZ)センサアレイ307、及びECGセンサアレイ309又はそれらの組み合わせを含む。

【0072】

一実施形態で、光センサアレイ301は、関連した血流、脈拍、及び/又は血液酸素レベルを測定できる光血流測定器(PPG: photoplethysmography)センサアレイを含む。

一実施形態で、光センサアレイ301は、離散光センサのアレイを含む。ここで、離散光センサの各々は少なくとも1つの光検出器と光検出器に隣接するように位置した少なくとも2つの(マッチング)光源(例えば、発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode))の組み合わせである。このような実施形態で、光センサアレイ301は、バンド12上に配列される。そのような光センサアレイ301は、橈骨動脈(橈骨動脈)又は尺骨動脈(尺骨動脈)のような血管をまたがるように位置する。

【0073】

温度計48は、温度(体温)及び/又は温度勾配(temperature gradient)を測定する。

GSRセンサアレイ305は、水分レベルに変化する皮膚の電気伝導度(electrical conductance)を測定できる2つ又はそれ以上のGSRセンサを含む。

バイオインピーダンス(BioZ)センサアレイ307は、組織を通じて電氣的電流の流れによる生体電気インピーダンス又は対立(opposition)を測定できる2つ又はそれ以上のバイオインピーダンス(BioZ)センサを含む。

【0074】

図5に示した実施形態のように、バイオインピーダンス(BioZ)センサアレイ307は、橈骨動脈又は尺骨動脈のような血管をまたがるようにバンド12上に位置されるか、或いは整列される。

一実施形態で、1つ又はそれ以上の電極を含むバイオインピーダンス(BioZ)センサは1つ又はそれ以上のGSRセンサ305と多重化される。

ECGセンサ309は、一定期間の間に使用者の心臓の電氣的な動作を測定する。

【0075】

一実施形態で、センサコンピューターユニット32は、センサユニット28であるECG309、バイオインピーダンス(BioZ)センサアレイ307、GSR305、温度計303、及び光センサアレイ301と接続されてデータを受信し、そして制御する。一実施形態で、センサコンピューティングユニット32はバンド12(図示せず)の一部である。他の実施形態で、センサコンピューティングユニット32はセンサプレート30の一部であってもよい。

センサコンピューティングユニット32は、ECG及びバイオインピーダンス(BioZ)アナログフロントエンド(analog front end、以下、'AFE'と称する)302、GSR AFE304、光センサAFE306、プロセッサ308、及びアナログデジタル変換器(ADC: Analog-to-Digital Converter)310、メモリ312、3軸加速度計314、圧力センサ316、及びバッテリー318を含む。

【0076】

ここで使用されるAFEは、アナログデジタル変換器(ADC)310又はプロセッサ

10

20

30

40

50

308と対応するセンサとの間をインターフェイスするアナログ信号処理回路を含む。

ECG及びバイオインピーダンス(BioZ)AFE302は、ECG309とバイオインピーダンス(BioZ)センサレイ307と共に信号を交換する。

GSRAFE304は、GSRSensaレイ305と共に信号を交換する。

そして、光センサAFE306は、光センサレイ301と共に信号を交換する。

一実施形態で、GSRAFE304、光センサAFE306、加速度計314、及び圧力センサ316は、アナログデジタル変換器(ADC)310にバス320を通じて接続される。アナログデジタル変換器310は電圧のような物理的量を大きさを表すデジタルナンバーに変換する。

【0077】

一実施形態で、ECG及びバイオインピーダンス(BioZ)AFE302、メモリ312、プロセッサ308、及びアナログデジタル変換器310は、マイクロコントローラ322の構成要素を含む。

一実施形態による、プロセッサ308は例えば、ARM(登録商標) HoldingsによるCortex(登録商標)32-bit RISC ARM(登録商標)プロセッサコアのような縮小命令セットコンピューター(RISC: reduced instruction set computer)を含む。

【0078】

本発明の実施形態によるプロセッサ308は、センサキャリブレーションとデータ取得機能を遂行できるキャリブレーション及びデータ取得コンポーネント324を実行させる。

一実施形態で、センサキャリブレーション機能は、血管に1つ以上のセンサレイを自己整列(self-aligning)させるためのプロセスを含む。一実施形態で、センサキャリブレーションはセンサからデータを受信する以前に開始されるか、或いは動作の間に周期的な区間で遂行される。

一実施形態で、センサコンピューターユニット32の動作の間に基本計算ユニット20に次の伝送のためにメモリ312内のセンサデータは収集されるか、或いは格納される。

【0079】

図7は、本発明の他の実施形態によるウェアラブルなモジュラーセンサプラットフォーム装置の他のコンポーネント構成を示すブロック図である。

図7を参照すると、このような実施形態では、ECG60、バイオインピーダンス(BioZ)センサレイ58、GSRAレイ56、温度計48、及び光センサレイ54はバンド12上のセンサからデータを制御し、受信する光電子ユニット66に接続される。

他の実施形態で、光電子ユニット66は、バンド12の一部である。選択的な実施形態では、光電子ユニット66はバンド12から分離されてもよい。

【0080】

光電子ユニット66は、ECG及びバイオインピーダンス(BioZ)AFE76、78、メモリ38、プロセッサ36、及びアナログデジタル変換器74、メモリ38、加速度計46、圧力センサ80、及びバッテリー(電源ソース)22を含む。

一実施形態で、ECG及びバイオインピーダンス(BioZ)AFE76、78、メモリ38、プロセッサ36、及びアナログデジタル変換器74は、マイクロコントローラ82のコンポーネントとして含まれる。

一実施形態で、GSRAFE70と光センサAFE72とはマイクロコントローラ82の一部であってもよい。

【0081】

一実施形態で、プロセッサ36は例えば、ARM(登録商標) HoldingsによるCortex(登録商標)32-bit RISC ARM(登録商標)プロセッサコアのような縮小命令セットコンピューター(RISC: reduced instruction set computer)を含む。

図7に示した実施形態で、メモリ38はマイクロコントローラ82内に埋め込まれた内

10

20

30

40

50

部メモリである。他の実施形態で、メモリ38はマイクロコントローラ82の外部に位置してもよい。

【0082】

例示的な実施形態によれば、プロセッサ36は、センサキャリブレーションとデータ取得機能を遂行できるキャリブレーション及びデータ取得コンポーネント84を実行させる。

一実施形態で、センサキャリブレーション機能は、血管に1つ以上のセンサアレイを自己整列するためのプロセスを含む。

一実施形態で、センサキャリブレーションはセンサからデータを受信する以前に開始されるか、或いは動作の間に周期的な区間で遂行される。

他の実施形態で、センサユニット28は、GSRセンサアレイ56を含んでもよい。GSRセンサアレイ56は水分レベルに変化する皮膚の電気伝導度(electrical conductance)を測定できる4つ又はそれ以上のGSRセンサを含む。

典型的に、2つのGSRセンサが皮膚表面に沿って抵抗を測定するために必要とする。

【0083】

このような実施形態による1つの観点によれば、GSRセンサアレイ56は図5に示した4つのGSRセンサを含み、4つの中で任意の2つが使用されるために選択される。

一実施形態で、GSRセンサ56は、2mm乃至5mm離隔されて位置する。

他の実施形態で、センサユニット28は組織を通じて電氣的電流の流れによって生体電気インピーダンス又は対立(opposition)を測定できる4つ又はそれ以上のバイオインピーダンス(BioZ)センサ58を含むバイオインピーダンス(BioZ)センサアレイ58を含むこともある。

【0084】

典型的には、電極の2つの集合(電流“ I ”のための1つの集合と電圧“ V ”のための他の集合)のみがバイオインピーダンス(BioZ)を測定するために必要とされる。しかし、一実施形態によれば、バイオインピーダンス(BioZ)センサアレイ58は少なくとも4つ乃至6つのバイオインピーダンス(BioZ)センサ58を含み、電極の中で任意の4つが電流対“ I ”と電圧対“ V ”のために選択される。

このような選択はマルチプレクサによってなされる。

図5に示したそのような実施形態で、バイオインピーダンス(BioZ)センサアレイ58が橈骨動脈(Radial artery)又は尺骨動脈(Ulnar artery)のような血管をまたがることを示す。一実施形態で、バイオインピーダンス(BioZ)センサ58は、5mm乃至13mm離隔されたバンド上に位置される。一実施形態で、バイオインピーダンス(BioZ)センサ58を含む1つ以上の電極は1つ以上のGSRセンサ56によって多重化される。

【0085】

その他の実施形態で、バンド12は、一定の期間の間に使用者の心臓の電氣的な動作を測定する1つ以上のECGセンサ60を含む。

追加的に、バンド12は、温度(体温)又は温度勾配(temperature gradient)を測定するための温度計48も含む。

センサ支援構造を調節できる例示的な実施形態によれば、フレキシブルブリッジ構造によって支援される一連のセンサはバンドに沿ったエッジ-エッジ(edge-to-edge)に連続的に連結される。

センサが支援されるブリッジを有するバンドは、例えば、手首14に対して着用できる。

手首のような計測部位に着用される時、手首のトポロジ-的な変化は、手首のトポロジ-的な変化に対するバンドの適合性(compliance)によりブリッジに同時に及ぼす力を引き起こすことがある。

【0086】

他の種類の装置が、例えば、感覚フィードバック(例えば、視覚フィードバック、聴覚

10

20

30

40

50

フィードバック、又は触覚フィードバック)を任意の形態で使用者に提供するフィードバックと、音響、音声、又は文字入力を含む任意の形態で受信される使用者からの入力を、使用者との相互作用を提供するために用いられる。

【0087】

ここに記載されたそのようなシステムと技法は、コンピューティングシステム内に具現され、コンピューティングシステムはバックエンドコンポーネント(例えば、データサーバー)を含み、又はミドルウェアコンポーネント(例えば、応用サーバー)を含み、又はフロントエンドコンポーネント(例えば、システムとここに記述された技法の具現によって相互作用ができる使用者を通じたグラフィックユーザーインターフェイス(GUI: graphical user interface)又はウェブブラウザ(Web browser)を有するクライアントコンピューター)、又はそのようなバックエンド、ミドルウェア、フロントエンドコンポーネントの任意の組み合わせを含む。

10

【0088】

システムのコンポーネントは、デジタルデータ通信(例えば、通信ネットワーク)の任意の形態又は媒体によって相互接続される。

例えば、通信ネットワークは、近距離通信網(LAN: Local Area Network)、遠距離通信網(WAN: Wide Area Network)、及びインターネットを含む。

コンピューティングシステムはクライアントとサーバーとを含む。クライアントとサーバーとは一般的に相互間に遠隔地に位置し、典型的に通信ネットワークを通じて相互作用する。クライアントとサーバーとの関係は各コンピューター上に実行されるコンピュータープログラムの長所によって発生され、相互間にクライアント-サーバーの関係を有する。多様なクラウド基盤のプラットフォーム及び/又は他のデータベースプラットフォームは例えば、モジュラーセンサプラットフォーム10にデータを受信し、伝送するためにモジュラーセンサプラットフォーム10の特定具現内で利用されることができる。

20

【0089】

そのような具現の1つは多重モデルインタラクション(multi-modal interactions、図示せず)のためのアーキテクチャである。

そのようなアーキテクチャは、モジュラーセンサプラットフォーム装置10、他の装置、ウェブサイト、オンラインサービス、及び応用のさらに大きいクラウドのようなウェアラブル装置間の人工知能の階層で利用される。

30

そのようなアーキテクチャは、状態の変化に対する使用者又は医療専門家に警報のために以後に使用される保存されたデータを有するモジュラーセンサプラットフォーム装置10からのデータを翻訳(例えば、モニターリングによる又は比較による)を提供する。

このようなアーキテクチャは、モジュラーセンサプラットフォーム装置10とソーシャルメディア、スポーツ、音楽、映画、電子メール、文字メッセージ、病院、処方のような幾つかの例のような他の情報間の相互作用が可能にすることができる。

【0090】

図8Aは、本発明の実施形態によるウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置の内部表面を例示的に示す斜視図である。

40

図8Aを参照すると、内部表面804を図に示したモジュラーセンサプラットフォーム装置の他の実施形態を図示している。

ウェアラブルセンサプラットフォーム装置(又はシステム)800は、ウェアラブルセンサプラットフォーム装置10と近似しており、近似するレベルを有する近似するコンポーネントを含む。

【0091】

このような実施形態で、ウェアラブルセンサプラットフォーム装置800は、光スマート装置又は基本モジュール808、バンド812、及びインターフェイス816を含む。

一部の他の実施形態で、ウェアラブルセンサプラットフォーム装置800は、選択的に基本モジュール808を含まない。

50

一部の実施形態で、ウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 800 は、スマート時計又はスマートフォンである。

【0092】

図 8 A に示す実施形態で、インターフェイス 816 は、ここに記述されるモジュラーセンシング回路を収容するためのセンサプレートレセプタクル (receptacle、収容部) 820 を含む。

他の実施形態で、インターフェイスレセプタクル 816 は、モジュラーセンシング回路の収容のための孔 (図示せず) を含む。

一部の実施形態で、センサプレートレセプタクル 820 は位置されたモジュラーセンシング回路の維持と保護するための留め金具 824 を含む。

【0093】

一部の実施形態で、留め金具 824 は、1つ以上のマグネット (磁石)、ノッチ (notch)、ベルクロ (Velcro (登録商標))、クリップ、ネジ (screw)、ポーゴピン (pogo pin)、接続 (contact)、戻り止め (detent) 等を含み、それらに制限されない。一部の他の実施形態で、留め金具 824 は、位置したモジュラーセンシング回路の安全のためのネジのような駆動留め金具を収容するためのネジ山が形成された貫通ホール及びレセプタクルを含む。

【0094】

図 8 A に示した実施形態で、留め金具 824 は、センサプレートレセプタクル 820 のどちらか一方のエッジに配置される。

他の実施形態で、留め金具 824 は、センサプレートレセプタクル 820 の後板 828 に配置されるか、或いは埋め込まれる。

その他の実施形態で、留め金具 824 は、後板 828 とセンサプレートレセプタクル 820 とのエッジの両方に配置されてもよい。

一部の他の実施形態で、センサプレートレセプタクル 820 は、USB タイプのレセプタクルを含む。

【0095】

図 8 B は、本発明の実施形態によるウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置の例示的なインターフェイスであるインターフェイスレセプタクル (収容部) を例示的に示す斜視図である。

図 8 B を参照すると、マイクロ USB タイプレセプタクルを有するモジュラーセンシング回路を収容するための後板 848 に配置されたマイクロ USB タイプインターフェイス 844 を例示的に示す第 2 インターフェイスレセプタクル 840 を示す。

図 8 B の実施形態で、第 2 インターフェイスレセプタクル 840 は、1つのマイクロ USB タイプインターフェイス 844 を含む。他の実施形態で、第 2 インターフェイスレセプタクル 840 は 1つのマイクロ USB タイプインターフェイス 844 より多く含んでもよい。

さらに、図 8 B に示す実施形態で、マイクロ USB タイプインターフェイス 844 は中心に配置される。他の実施形態で、マイクロ USB タイプインターフェイス 844 は後板 848 の他の部分に配置されてもよい。

【0096】

再び図 8 A を参照すると、センサプレートレセプタクル 820 は、バンド 812 と共に埋め込み型又は統合のための内部配線 (図示せず) を有し、基本モジュール 808 と通信でき、モジュラーセンシング回路に接続することができる。

例えば、基本モジュール 808 の内部電源ソース (図示せず) は、モジュラーセンシング回路に接続された 1つ以上のセンサ及び / 又はプロセッサに電源を供給する。

これとは異なり、モジュラーセンシング回路に接続することによって受信されるか、或いは処理されたデータは内部配線を通じて基本モジュール 808 に伝送される。

しかし、一部の実施形態では、基本モジュール 808 と結合されたモジュラーセンシング回路との間の通信は無線であってもよい。

10

20

30

40

50

ウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 800 は、身体の一部、例えば手首 14 上にバンド 812 を固定するためのクラスプ 832 を含む。

【0097】

図 8 A に示した実施形態で、バンド 812 は、異なる手首サイズ上に着用されるために多様な選択的な固定された大きさを有する。

例えば、バンド 812 は、範囲が小さい手首のための約 135 mm から大きい手首のための約 210 mm までに至る異なる長さを有する。

他の実施形態では、バンド 812 は、異なる手首サイズ上に着用するために調節できるバンドである。その他の実施形態では、バンド 812 は、手首の周辺に空気を循環させることによって付加的な快適さを提供するための複数のサブバンド（図示せず）を含む。さらに、バンド 812 は、化学的に不活性な物質、医療用物質、低アレルギー性のシリコン、ゴム、グラフェン等で一般的に構成される。

一部の実施形態で、バンド 812 は、滑ることを最小化するためにきめのある（textured）加工がなされた内部表面を有する。

【0098】

図 9 は、本発明の実施形態による CMOS センサモジュールを例示的に示す斜視図である。

図 9 を参照すると、モジュラーセンシング（又はセンサモジュール）回路 900 は、図 8 A のウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 800 に結合される。

モジュラーセンシング回路 900 は、センサプレート 904 を含む。

センサプレート 904 は、複数のセンサ 908、910、及び図 2 のセンサコンピューティングユニット 32 と同様のセンサコンピューティングユニット又はプロセッサ 912 を含む。

一部の実施形態で、センサ 908、910 は、光センサアレイ、温度計、GSR センサアレイ、バイオインピーダンス（BioZ）センサアレイ、及び ECG センサアレイ、又はそれらの任意の組み合わせを含むが、それで限定されない。

【0099】

センサ 908、910 は、生物学的センサ（例えば、脈拍、脈拍信号測定、体温、血圧、体脂肪等）、物体の接近を検出するための近接度探知器、及び環境的センサ（例えば、温度、湿度、周辺光、圧力、高度、羅針盤）を含むこともある。

図 9 に示す実施形態で、モジュラーセンシング回路 900 は、選択的に取替えられるか、或いは分離でき、センサプレートレセプタクル 820 に機械的に結合するインターフェイス 916 を含む。

【0100】

インターフェイス 916 は、図 8 A のインターフェイス 816 にモジュラーセンシング回路 900 を保護するための留め金具（図示せず）を含んでもよい。

一部の実施形態では、留め金具（図示せず）は 1 つ以上のマグネット（磁石）、ノッチ、ベルクロ、クリップ、ネジ、ポーゴピン、接続、戻り止め等を含み、それらに制限されない。

一部の他の実施形態で、留め金具は、図 8 A のインターフェイス 816 にモジュラーセンシング回路 900 の安全のためのネジのような駆動留め金具を収容するためのネジ山が形成された貫通ホール及びレセプタクルを含む。

【0101】

図 9 に示した実施形態において、モジュラーセンシング回路 900 とセンサプレート 904 とは手首 14（図 4 参照）に合わせるように形状化される。

ウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 800 が手首 14 に着用される時、センサプレート 904 は手首の皮膚に接触する。

他の実施形態では、センサプレート 904 はフレキシブルプレートである。選択的に押さえられる時、センサプレート 904 は手首の皮膚に対して押圧し、それによって手首 14 の皮膚に接触する。

10

20

30

40

50

【0102】

それは本発明が手首の使用に制限されないことと理解できる。それはまた、追加的にセンサプレート904が取替え、交換可能であり、個別的な各センサ908、910も取替え可能であり、交換可能である。

例えば、各センサ908、910は、センサプレート内に位置するようにスナップ(snap)され、したがってセンサプレート904内の配線統合されたプロセッサ912と共に通信する。このような方法に個々のセンサ908、910は取替えや修理のための取替えを必要とする。

【0103】

図10は、本発明の実施形態によるモジュラーセンシング回路の他の例を示す斜視図である。

図10を参照すると、本発明による例示的なCMOSセンサモジュール1000を示している。

CMOSセンサモジュール1000は、モジュラーセンシング回路900と同一であり、インターフェイス816でウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置800に取替え及び相互交換されるようにかみ合わせる。

即ち、CMOSセンサモジュール1000は、図9のインターフェイス916と同様のインターフェイス(図示せず)を含むこともある。同様に、CMOSセンサモジュール1000は、図9で説明した留め金具と同様の留め金具を含むこともある。

これらを考慮すれば、使用者は図9のモジュラーセンシング回路900を除去し、図9のモジュラーセンシング回路900を、例えば、身体的な活動測定のためのCMOSセンサモジュール1000に取り替えることができる。

【0104】

CMOSセンサモジュール1000は、光センサアレイ1004、例えば、関連する血流、脈拍、及び/又は血液酸素レベルを測定できるフォトプレチスモグラフィ(PPG)センサアレイを含む。

実施形態で示したように、CMOSセンサモジュール1000は、クラスプ1008を有するバンド1006上に図8Aのインターフェイス816と同様のインターフェイス(図示せず)とかみ合わせる。

光センサアレイ1004は、相互間で隣接するようにパッケージされた複数のイメージセンサ1010と複数の光源1012とを含む。

一部の実施形態で、光源1012は、多重スペクトル発光ダイオード(multi-spectral LED)を含む。他の実施形態で、光源1012は、多重スペクトルレーザーソースを含む。

【0105】

一部の実施形態では、イメージセンサ1010は、十分な正確度と信頼性とを有する正確な測定を取得するために、図4の手首14の橈骨動脈又は尺骨動脈のような動脈に十分に近接するように位置される。

図10に示した一実施形態で、イメージセンサ1010は光源1012の各々の中心に位置される。

図に示した実施形態で、光源1012が一般的な長方形アレイに均一に分布されるか、或いは整列される。他の実施形態で、光源1012は予め決定されたパターンに分散される。例えば、光源1012は予め決定されたパターンに分配される。他の実施形態で、光源1012は予め決定されたパターンに分配される。

例えば、光源1012は、イメージセンサ1010を有する円形アレイ内のイメージセンサを中心に周りに配置されてもよい。

他の例として、光源1012は、イメージセンサ1010に対して非対称的に配置されてもよい。このような実施形態で、イメージセンサ1010はイメージセンサ1010の一側面のみ近接するように位置してもよい。

【0106】

10

20

30

40

50

図 10 に示した実施形態で、光源 1012 は、4 つの異なる色相の発光ダイオード (LED) を含む。

しかし、他の実施形態では、光センサアレイ 1004 内において、2 つ、3 つ、又はそれより多い色相の LED を含んでもよい。

一部の実施形態では、光源 1012 の一部は、同一の中心波長が選択されるが、他のスペクトル帯域を有してもよい。

一実施形態では、光センサアレイ 1004 内の多重スペクトルの光源 1012 の色相のレイアウトは規則的である。他の実施形態では、多重スペクトルの光源 1012 の一部の色相は光源 1012 の異なる色相より頻繁に光センサアレイ 1004 で表現できる。

【0107】

一部の実施形態では、光源 1012 は、同時に照射できるように電氣的に制御される。

また、一部の実施形態では、光センサアレイ 1004 内の光源 1012 は個別的に指定することができる。例えば、光センサアレイ 1004 内の各光源 1012 の明るさ及び/又はデュレーション (照射継続時間) は個別的に制御することができる。

図 10 に示した実施形態で、各イメージセンサ 1010 は、200 × 200 ピクセルの解像度を有する。他の実施形態で、イメージセンサ 1010 は、アプリケーションに応じて及び/又は手首 14 の大きさやバンド 1006 の長さによって多様で、或いは調節可能なサイズと解像度を有することができる。

【0108】

図 10 に示した実施形態で、カラーフィルター (図示せず) は、信号の予め決定された波長を特別に検出するために、イメージセンサ 1010 と共に結合して使用することができる。

他の実施形態では、イメージセンサ 1010 は、波長の検出のための任意の付加的なカラーフィルターを包含しないこともある。その他の実施形態で、一部のイメージセンサ 1010 はカラーフィルターを装着する一方、その他のイメージセンサ 1010 はカラーフィルターを装着しないこともある。

例えば、フィルター (図示せず) は、イメージセンサ 1010 の一部に配置される一方、残りのイメージセンサ 1010 は任意のカラーフィルターを含まないこともある。これを考慮すれば、使用者は生理的な活用の予め決定された集合を検出するために光センサアレイ 1004 を特別に調整することができる。

【0109】

一部の実施形態で、フィルターは、イメージセンサ 1010 上のピクセルバンドを形成する複数の大きいバンドに配置することができる。

ピクセルバンドは、レッド、グリーン、ブルー、及び赤外線 (IR: infrared) をマッチするために幅広く選択することができる。

他の実施形態で、カラーフィルターは、光センサアレイ 1004 内の選択された光源 1012 の 1 つ以上の特定スペクトル帯域幅にマッチするために選択することができる。

その他の実施形態では、選択されたフィルターは、イメージセンサ 1010 のように均一になる必要はない。

例えば、各イメージセンサ 1010 は、カラーフィルターの他の集合を有することができる。

他の実施形態では、フィルターの他の構成を使用することができる。一部の実施形態で、カラーフィルターは望む場合、ピクセルレベルを差別化することができる。

【0110】

一部の実施形態では、光学フィルム (図示せず) が受信した光子の方向にさらに敏感であるか、又はあまりも敏感ではないように製造するためにイメージセンサ 1010 の他の領域に追加することもできる。

一部の実施形態で、光センサアレイ 1004 は図 9 のセンサ 908、910 と同様の他のセンサと図 9 のセンサコンピューティングユニット 912 と同様のセンサコンピューティングユニットを含むこともある。

10

20

30

40

50

例えば、光センサアレイ 1004 は、温度計、GSR センサアレイ、バイオインピーダンス (BioZ) センサアレイ、ECG センサ、生体センサ (例えば、脈拍、脈拍酸素測定、体温、血圧、体脂肪等)、客体 (object) の接近を検出するための近接度検出器、環境的センサ (例えば、温度、湿度、周辺光、圧力、高度、羅針盤等) を含むこともある。

【0111】

図 11 は、図 8A のウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置に連結できるモジュラーセンシング回路又はセンサモジュールの他の例を示す斜視図である。

図 11 を参照すると、図 8A のウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 800 に連結できる他のモジュラーセンシング (又はセンサモジュール) 回路 1100 を示している。

モジュラーセンシング回路 1100 はセンサプレート 1104 を含む。図 9 のモジュラーセンシング回路 900 と異なり、センサプレート 1104 は複数の大きいセンサ 1108、1112 を含む。

【0112】

この点については、大きいセンサ 1108、1112 は、長時間着用するためには不便であることもある。これを考慮すれば、大きいセンサ 1108、1112 の各々は複数の小さいセンサセグメントで細分されることもある。

一部の実施形態では、身体の一部、例えば、手首 14 の輪郭 (contour) に合うように形成するのにセンサ 1108 が大きすぎるものとして見なされるセンサであれば、センサ 1108、1112 は複数のセンサセグメントに分割することができる。

例えば、バイオインピーダンス (BioZ) センサが手首のバイオインピーダンス (BioZ) を検出するために構成されるが、手首 14 の輪郭と比較する時、あまりにも大きいと見なされれば、バイオインピーダンス (BioZ) センサは、手首の輪郭にさらに適合するような形態を有するように少なくとも 2 つ以上のバイオインピーダンス (BioZ) センサに細分される。

【0113】

これを考慮すれば、センサ 1108、1112 が所定の表面領域で、例えば、生理的な活動のようなデータを測定するために構成され、センサ 1108、1112 は、同一の生理的な活動を効率的に測定するために複数のセンサセグメント (図示せず) に細分することができる。一部の実施形態として、センサセグメントは、同一の全体センシング表面領域を有するか、或いは個別的なセンシング表面領域の全ての合計は所定の表面領域に一般的にマッチする。

例えば、個別的なセンシング表面領域の全体は所定の表面領域と同一である。他の実施形態で、すべての個別的なセンシング表面領域の合計で測定されるデータは所定の表面領域で測定されるデータと実質的に同一である。その他の実施形態で、センサセグメントは他のセンシング表面領域を有するが、個別的なセンシング表面領域の全ての合計から測定されたデータは所定のセンシング表面領域で測定されたデータと実質的にマッチされる。

【0114】

図 12 は本発明の実施形態によるウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置で所定の領域の測定データのためのセンシング工程を説明するためのフローチャートである。

図 12 を参照すると、センシング工程 1200 は、S1204 段階で、所定の領域を複数のサブ領域に分ける工程を行う。

図 12 に示す実施形態では、N 個のサブ領域が存在する。

センシングプロセス 1200 の S1208、S1212、S1216 段階で、生理的な活動の一部のための各サブ領域でデータを測定し、センシングする工程を行う。

【0115】

一部の実施形態で、S1208、S1212、S1216 段階の測定は同時に遂行される。

10

20

30

40

50

他の実施形態で、S 1 2 0 8、S 1 2 1 2、S 1 2 1 6 段階の測定は時限方式 (t i m e d m a n n e r) に遂行される。例えば、S 1 2 0 8 段階の後、S 1 2 1 2 段階が遂行され、その次にS 1 2 1 6 段階が続けて遂行される。

サブ領域の各々で測定されたデータはS 1 2 2 0 段階で生理的な活動のデータの望む集合形態に統合するか、或いは結合する工程を行う。

【 0 1 1 6 】

図 1 3 は、本発明の実施形態によるモジュラーセンサプラットフォーム装置で個人の血圧を示すデータを測定するための測定工程を説明するためのフローチャートである。

図 1 3 を参照すれば、図 1 0 の C M O S センサモジュール 1 0 0 0 を有するウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 8 0 0 と同様のウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置は、測定プロセス 1 3 0 0 の S 1 3 0 4 段階で、図 8 A のバンド 8 1 2 と同様のバンド上に配置された 1 つ以上のセンサ (図 9 のセンサ 9 0 8、9 1 0 と同様) から E C G を測定する工程を行う。

10

【 0 1 1 7 】

S 1 3 0 8 段階で、図 1 0 の C M O S センサモジュール 1 0 0 0 を有するウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 8 0 0 と同様のウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置は、図 1 0 のイメージセンサ 1 0 1 0 と同様のセンサで P P G を測定する工程を行う。

S 1 3 1 2 段階で、図 9 のセンサコンピューティングユニット 9 1 2 と同様のセンサコンピューティングユニットは E C G と P P G とから使用者の血圧を示すデータを取得し、処理する工程を行う。

20

一部の実施形態では、S 1 3 1 2 段階で、図 9 のプロセッサ 9 1 2 と同様のプロセッサは心臓電気パルスと動脈を通じて通過する実際の血流との間の時間差を決定することができる。そのような決定された差に基づいて、図 9 のプロセッサ 9 1 2 と同様のプロセッサはパルス到着時間 (P A T : p u l s e a r r i v a l t i m e) を推定できるので、血圧を計算することができる。

【 0 1 1 8 】

血圧は、パルス到着時間 (P A T) から計算できるパルス転換時間 (P T T) と関連する。

一実施形態で、キャリブレーションは、P T T の計算のみならず血圧を決定するために必要とする。

30

一部の実施形態では、血圧の収縮期と拡張期の両方は決定される。関連血圧計算が有する 1 つの問題は、信号の関係に変化があることである。

E C G が測定される時、身体に至る異なるリード長さ又は異なる位置は P P G センサと比較して絶対的なタイミングが変化する。

また、このような信号は、他の装置を使用してしばしば測定されるので、2 つの装置間の時間差は他の生理的なパラメータによって決定及び / 又は補正される。

さらに、他の装置上の 2 つの信号間のタイミングジッタ (t i m i n g j i t t e r) は固定的な信号を測定するための信号のより長い平均を必要とし、これは速い血圧変動の測定を遅延させる。

40

【 0 1 1 9 】

一部の実施形態で、センサは、図 8 A のバンド 8 1 2 と同様のモジュラーバンドに配置される。そのような実施形態では、センサの位置が一定であれば、P P G と E C G との全ての測定は一定のタイミングを有する。

なぜならば、図 1 0 の E C G と同様の E C G センサと光センサアレイ 1 0 0 4 と同様の P P G センサとの全ては、モジュラーセンサプラットフォーム装置 1 0、ウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 8 0 0 と同様の同一プラットフォーム上に位置し、モジュラーセンサプラットフォーム装置 1 0、ウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 8 0 0 の配線によるタイミング変化又はジッタは一部の実施形態で減少、最少化、又は除去される。

50

【 0 1 2 0 】

他の実施形態で、異なるタイプのセンサは、血液の流れ又はパルスの到達を測定するための P P G センサの代わりに使用することができる。

例えば、一実施形態で、バイオインピーダンス (B i o Z) センサが使用されてもよい。他の実施形態で、 P P G センサとバイオインピーダンス (B i o Z) センサモードからのデータは、パルス到着を計算するためのデータの量を改善するためにモジュラーセンサプラットフォーム装置 1 0、ウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 8 0 0 と同様の同一のプラットフォーム上に位置できるので、さらに正確であり、最適の血圧の読出しを生成する。

【 0 1 2 1 】

本発明は、図に示した実施形態によって記述したことを有し、それは実施形態の変化であり、任意の変化は本発明の技術思想と範囲内である。

例えば、本発明の実施形態は、ハードウェア、ソフトウェア、プログラム命令を含むコンピュータ読出可能記録媒体、又はそれらの組み合わせで具現することができる。

本発明の実施形態によるソフトウェアは、メモリ、ハードディスク、又は C D / D V D - R O M のようなコンピュータ読出可能記録媒体としてどのような形態でも格納され得、或いはプロセッサによって実行することができる。

【 0 1 2 2 】

尚、本発明は、上述の実施形態に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【符号の説明】

【 0 1 2 3 】

- 1 0 モジュラーセンサプラットフォーム 装置 (又はシステム)
- 1 2、 8 1 2、 1 0 0 6 (取替え用) バンド
- 1 4 手首
- 1 6 (取替え用) センサモジュール
- 1 8、 8 0 8 基本モジュール
- 2 0 基本コンピューティングユニット
- 2 2、 3 1 8 (取替え用) バッテリー
- 2 3 永久バッテリー
- 2 6 ディスプレイ
- 2 8 (取替え用) センサユニット
- 3 0 (取替え用) センサプレート
- 3 2 センサコンピューターユニット
- 3 4、 1 0 0 8 クラスプ
- 3 6、 3 0 8、 9 1 2 プロセッサ
- 3 8、 3 1 2 メモリ
- 4 0 I / O (入力 / 出力部)
- 4 2 通信インターフェイス
- 4 4 センサ
- 4 6、 3 1 4 加速度計
- 4 8、 3 0 3 温度計
- 5 2 電源インターフェイス
- 5 4 光センサアレイ
- 5 5 離散光センサ
- 5 6、 3 0 5 G S R センサアレイ
- 5 8、 3 0 7 バイオインピーダンス (B i o Z) センサアレイ
- 6 0、 3 0 9 E C G
- 6 2 光検出器
- 6 4、 1 0 1 2 光源

10

20

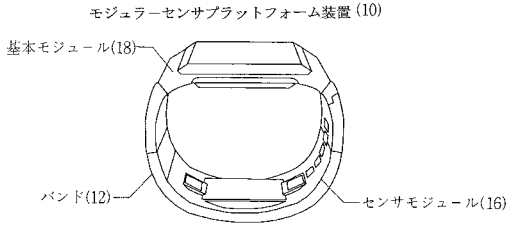
30

40

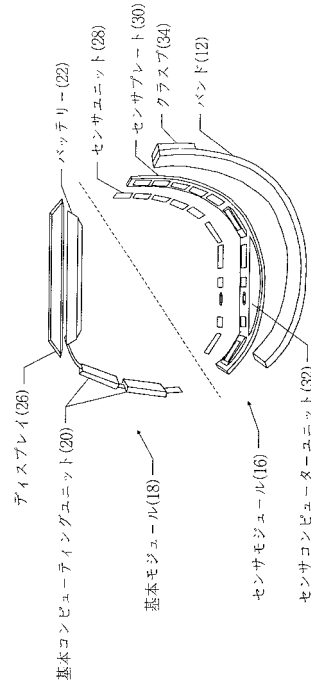
50

6 6	光電子ユニット	
8 0、3 1 6	圧力センサ	
8 2、3 2 2	マイクロコントローラ	
8 8	電源管理ユニット	
9 0	OS及びアプリケーション	
3 0 1	光センサアレイ	
7 6、7 8、3 0 2	ECG及びBioZ AFE	
7 0、3 0 4	GSRAFE	
7 2、3 0 6	光センサ AFE	
7 4、3 1 0	アナログデジタル変換器 (ADC)	10
8 4、3 2 4	キャリブレーション及びデータ獲得コンポーネント	
8 0 0	ウェアラブルモジュラーセンサプラットフォーム装置 (又はシステム)	
8 0 4	内部表面	
8 1 6、9 1 6	インターフェイス	
8 2 0	センサプレートレセプタクル	
8 2 4	留め金具	
8 2 8、8 4 8	後板	
8 3 2	クラスプ	
8 4 0	第2インターフェイスレセプタクル	
8 4 4	マイクロUSBタイプインターフェイス	20
9 0 0	モジュラーセンシング回路	
9 0 4、1 1 0 4	センサプレート	
9 0 8、9 1 0	センサ	
1 0 0 0	CMOSセンサモジュール	
1 0 0 4	光センサアレイ	
1 0 1 0	イメージセンサ	
1 1 0 0	モジュラーセンシング回路	
1 1 0 8、1 1 1 2	大きいセンサ	

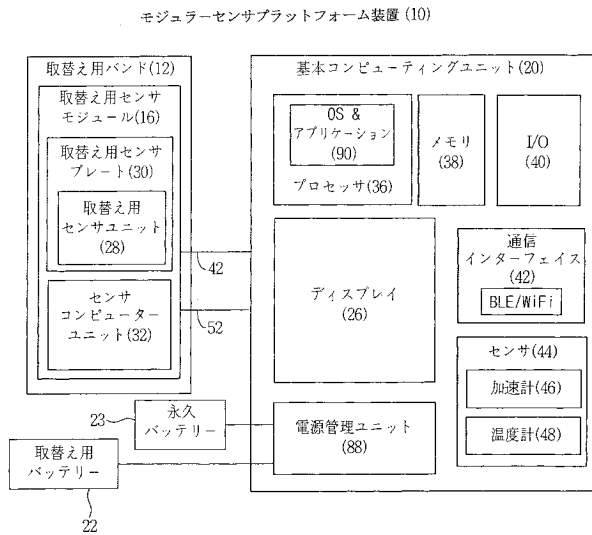
【 図 1 】



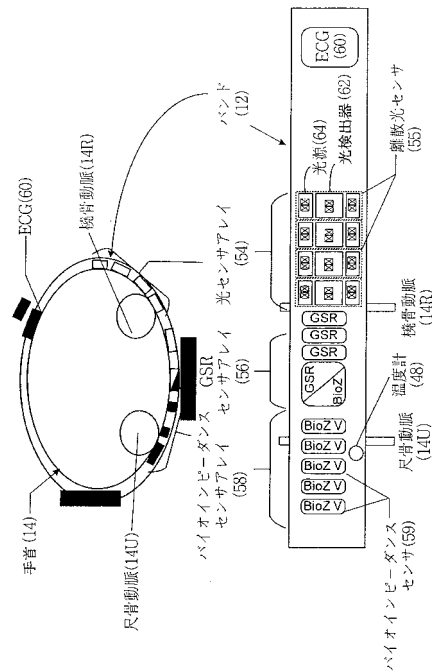
【 図 2 】



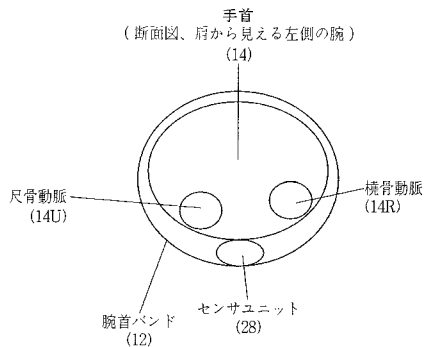
【 図 3 】



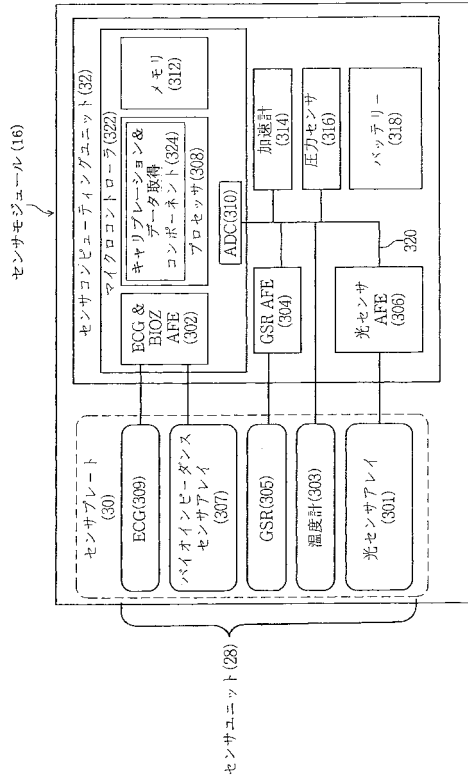
【 図 5 】



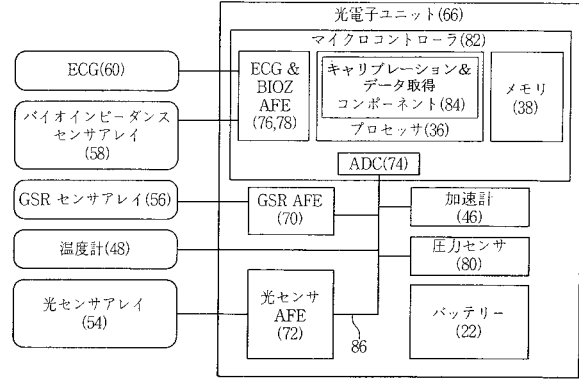
【 図 4 】



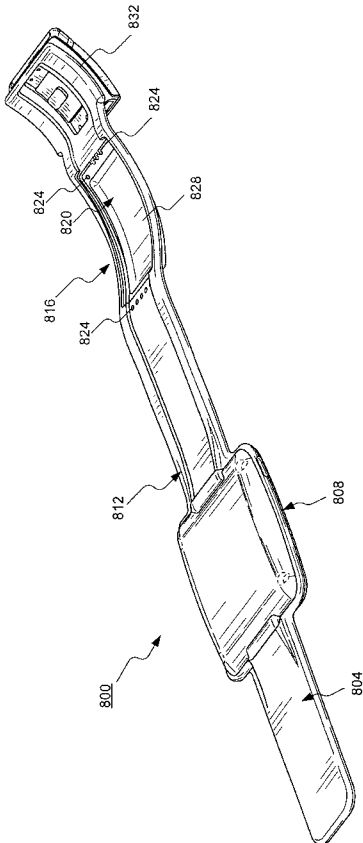
【図6】



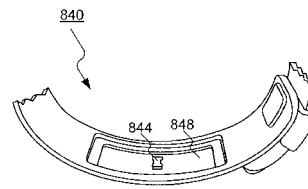
【図7】



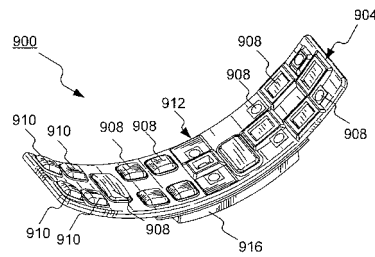
【図8A】



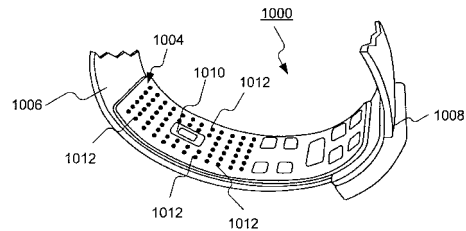
【図8B】



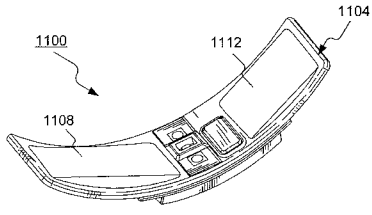
【図9】



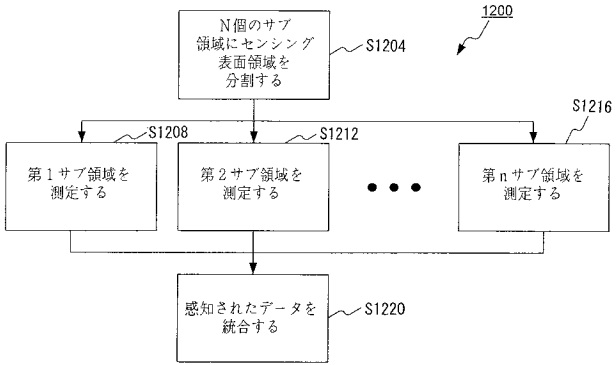
【図10】



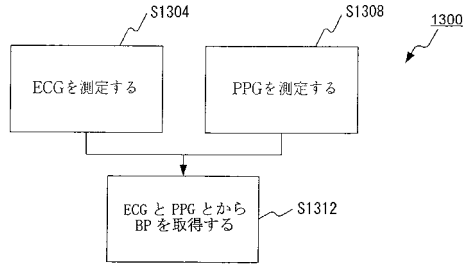
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 B 5/0478 (2006.01)	A 4 4 C 5/00	D
A 4 4 C 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/05	B
A 6 1 B 5/05 (2006.01)	G 0 4 B 37/16	B
G 0 4 B 37/16 (2006.01)		

- (72)発明者 ジェームス シュスラー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 3 4 , サンホセ , ノース1番ストリート 3 6 5 5
- (72)発明者 ジュリアン ベンダース
ベルギー国 リエージュ 4 0 2 0 , ルー ドス フォンション 4 5
- (72)発明者 リンゼイ ブラウン
オランダ国 ミールロ 5 7 3 1 J P , バーナッカー 1 5
- (72)発明者 フランク セッティモ ノーボ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 0 0 7 7 , ロサンゼルス , ストラデラロード 1 6 1 2
- (72)発明者 シェルドン ジョージ フィリップス
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 1 2 0 2 , グレンデール , ブロックモントドライブ 3 0
1
- (72)発明者 トム トーフ
ベルギー国 クライネム 1 9 5 0 , ジョゼフ ヴァン ホーヴストリート 7

专利名称(译)	模块化传感器平台设备和系统		
公开(公告)号	JP2015112488A	公开(公告)日	2015-06-22
申请号	JP2014248624	申请日	2014-12-09
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	ラムフィッシュ ジェームスシュスラー ジュリアンペンダース リンゼイブラウン フランクセッティモヌオーボ シエルドンジョージフィリップス トムトーフ		
发明人	ラム フィッシュ ジェームス シュスラー ジュリアン ペンダース リンゼイ ブラウン フランク セッティモ ヌオーボ シエルドン ジョージ フィリップス トム トーフ		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/022 A61B5/0245 A61B5/1455 A61B5/0408 A61B5/0478 A44C5/00 A61B5/05 G04B37/16		
FI分类号	A61B5/00.B A61B5/02.337.F A61B5/02.310.D A61B5/14.322 A61B5/04.300.M A44C5/00.D A61B5/05.B G04B37/16.B A61B5/02.634.F A61B5/022.400.F A61B5/0295 A61B5/1455		
F-TERM分类号	4C017/AA08 4C017/AA09 4C017/AA10 4C017/AA11 4C017/AA12 4C017/AB02 4C017/AC16 4C017/AC26 4C017/BC11 4C017/CC01 4C017/EE03 4C027/AA03 4C027/AA06 4C027/BB03 4C027/EE01 4C027/EE03 4C027/GG02 4C027/GG18 4C027/KK01 4C027/KK03 4C038/KK01 4C038/KL05 4C038/KL07 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XC13 4C117/XD15 4C117/XE13 4C117/XE14 4C117/XE15 4C117/XE16 4C117/XE17 4C117/XE23 4C117/XE30 4C117/XE37 4C117/XE80 4C117/XF03 4C117/XH02 4C117/XH12 4C117/XJ05 4C117/XJ11 4C117/XM02 4C127/AA03 4C127/AA06 4C127/BB03 4C127/EE01 4C127/EE03 4C127/GG02 4C127/GG18 4C127/KK01 4C127/KK03 4C127/LL13		
优先权	14/101200 2013-12-09 US 14/286620 2014-05-23 US 61/984694 2014-04-25 US		
其他公开文献	JP6441054B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种模块化的传感器平台设备和系统，能够添加或替换传感器功能。模块化传感器平台设备（10）测量指示用户的生理活动的的数据，并且在佩戴在用户的身体部位上的装置中，适于佩戴在身体部位上。以及一种带子，其具有内表面，该内表面在被使用者佩戴时接触身体的一部分，并且被构造成为可被内表面替换并且被构造成为接触身体的一部分。模块化感测电路，以及多个光源，所述多个光源布置在与所述模块化感测电路相邻的内表面上，并且被配置为向身体的一部分上发射光，所述模块化感测电路包括：它被配置为接收指示用户的光电容积描记器（PPG）信号的数据。[选择图]图3

