

(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2014-505533

(P2014-505533A)

(43) 公表日 平成26年3月6日(2014.3.6)

(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 G	4 C 0 1 7
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 2 0 B	4 C 0 2 7
A 6 1 B 5/0205 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 G	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 H	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/026 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 1 0 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-547599 (P2013-547599)  
 (86) (22) 出願日 平成23年12月24日 (2011.12.24)  
 (85) 翻訳文提出日 平成25年8月28日 (2013.8.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/067304  
 (87) 国際公開番号 W02012/092221  
 (87) 国際公開日 平成24年7月5日 (2012.7.5)  
 (31) 優先権主張番号 13/336, 233  
 (32) 優先日 平成23年12月23日 (2011.12.23)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/428, 036  
 (32) 優先日 平成22年12月29日 (2010.12.29)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 513164956  
 ベイシス サイエンス インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 94107 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 842  
 (74) 代理人 110001243  
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所  
 (72) 発明者 マルコ ケネス デラ トーレ  
 アメリカ合衆国 94107 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 842  
 ベイシス サイエンス インコーポレイテッド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 統合した生体測定のスensingおよび表示のデバイス

(57) 【要約】

ユーザの身体の一部に取り付けられるように構成された生体測定デバイスは、ユーザの生体測定データを計測する。このデバイスは、光をユーザの身体に送り、ユーザから受け取った光を受け取り、この光をフィルタリングおよび処理して、例えば、心拍数および血流速度を含むユーザの生体測定データを計測するために、光学エミッタと、波長フィルタと、光学センサと、プロセッサとを含んでいる。加えて、生体測定デバイスは、例えば、電気皮膚応答センサ、周囲温度センサ、皮膚温度、運動センサなどの他のセンサを含むこともでき、それによって生体測定デバイスが、喚起または伝導率が変化する事象、周囲温度、ユーザの体温、およびユーザに関連した運動を計測することが可能になる。加えて、各センサからの情報を使用して、センサによって受信される1つまたは複数の信号のノイズをさらにフィルタリングして、生体測定データをユーザに与えることができる。

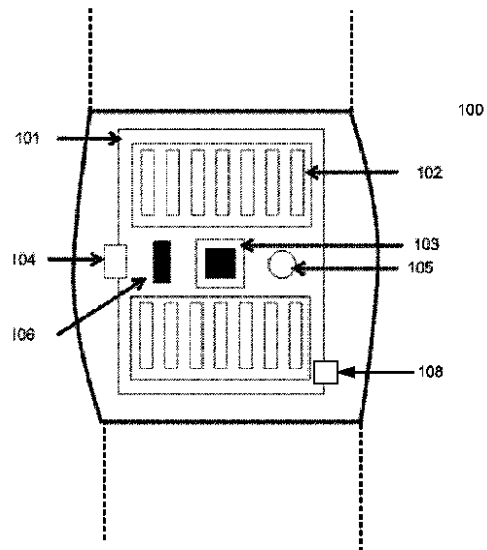


FIG. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ユーザに固定したデバイスにおけるユーザの生体測定データを計測する装置であって、身体活動、感情喚起、または他の伝導率が変化する事象に関連した前記ユーザの状態を計測する電気皮膚応答センサと、

前記ユーザの周囲に関連した周囲温度を計測する周囲温度センサであって、前記周囲温度が、前記ユーザの生体測定についての文脈データをもたらす、周囲温度センサと、

前記ユーザの体温を計測する皮膚温度センサであって、前記計測した体温が、前記ユーザの前記生体測定データを計測するために使用される、皮膚温度センサと、

前記ユーザの運動を計測する運動センサであって、前記運動の加速度の大きさおよび方向を計測する多軸の加速度計を含む、運動センサと、

前記ユーザの身体に光を送る光エミッタであって、前記放出された光が、特定の波長、幾何学的形状、強度、およびモードからなる、光エミッタと、

波長選択フィルタを通過する光を受け取り、前記受け取った光をデータに変換する光学センサと、

前記電気皮膚応答センサ、前記周囲温度センサ、前記皮膚温度センサ、前記運動センサ、および前記光学センサからデータを受信し、前記ユーザの前記生体測定データを計算するプロセッサであって、前記生体測定データが、少なくとも1つのセンサが受ける運動のオフセット、前記ユーザの皮膚の色素沈着のオフセットであって、前記皮膚の色素沈着が前記光学センサによって受け取った光に影響を及ぼし、光の反射特性における個人の他の変動源を考慮する、皮膚の色素沈着のオフセット、前記光エミッタの幾何学的形状のオフセットを含む、プロセッサと

を備えたことを特徴とする装置。

## 【請求項 2】

前記ユーザの組織および体液から受け取った光を選択的に通す波長選択フィルタをさらに備え、前記光が、その波長に基づいて選択されることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記プロセッサによって算出される生体測定データを示すディスプレイをさらに備え、前記生体測定データが、心拍数、皮膚温度、心拍数の変動性測定値、血流速度、パルス酸素測定法、ストレスのレベルまたはストレスの事象、感情喚起のレベルまたは事象、血糖値、および血圧のうちの1つまたは複数を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 4】

前記装置へ電力を供給することが可能な電源をさらに備え、前記電源は、様々な供給源のうちの少なくとも1つからエネルギーを収穫することができる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

## 【請求項 5】

ユーザに固定したデバイスにおけるユーザの生体測定データを計測する装置であって、前記ユーザの身体に光を送る光エミッタであって、前記放出された光が、前記ユーザの身体からの反射についての、特定の波長、幾何学的形状、強度、およびモードからなる、光エミッタと、

前記エミッタによって前記ユーザの前記身体の中に伝送された、かつ前記ユーザの前記身体から逆に受け取った前記光を受け取るようになされている光学センサであって、前記受け取った光が、前記ユーザの前記身体内の血流に基づいて強度が変化し、前記光学センサが前記受け取った光を前記光の前記強度に対応する電圧に変換するようになされている、光学センサと、

前記光学センサからデータを受信し、前記ユーザの前記身体から受け取った前記光を表すユーザベースのデータについての生体測定データを計算するようになされたプロセッサであって、前記データが、前記ユーザのバイオプロセスに基づいて変化し、前記受け取っ

10

20

30

40

50

た光に影響を及ぼす前記ユーザの身体の特性に基づいて前記受信したデータをオフセットさせる、プロセッサと

を備えたことを特徴とする装置。

【請求項 6】

身体活動および感情喚起のうちの少なくとも 1 つに関連した前記ユーザの状態を計測するようになされた電気皮膚応答センサと、

前記電気皮膚応答センサからデータを受信するようになされ、前記ユーザの皮膚の伝導率に関連した測定値を計算するプロセッサであって、前記測定値が、喚起の事象または前記ユーザの他の皮膚の伝導率が変化する事象の指標を与える、プロセッサと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

10

【請求項 7】

前記ユーザの周囲に関連した周囲温度を計測するようになされた周囲温度センサであって、前記周囲温度が、前記ユーザの生体測定についての文脈データもたらず、周囲温度センサと、

前記周囲温度センサからデータを受信するようになされ、前記ユーザの近くの周囲温度に関連した測定値を計算するプロセッサであって、前記ユーザの体温を割り引くプロセッサと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

【請求項 8】

前記ユーザの体温を計測するようになされている皮膚温度センサであって、前記ユーザの前記生体測定データが前記ユーザの前記体温を含む皮膚温度センサと、

前記皮膚温度センサからデータを受信し、前記受信したデータに基づいて前記ユーザの体温を計算するようになされたプロセッサと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

20

【請求項 9】

前記ユーザの運動を計測するようになされている運動センサであって、前記運動の加速度の大きさおよび方向を計測する多軸の加速度計を含む、運動センサと、

前記運動センサからデータを受信するようになされ、前記ユーザの動きの測定値を計算するプロセッサであって、前記動きが、運動センサの個数およびタイプに基づいて、少なくとも 1 つの方向に計測される、プロセッサと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

30

【請求項 10】

前記プロセッサが、前記ユーザの直線および回転の加速度、運動、位置、ならびに直線および回転の速度の変化のうちの少なくとも 1 つを計測するように構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記ユーザの組織および体液から受け取った光を選択的に通すようになされている波長選択フィルタであって、前記光がその波長に基づいて選択される、波長選択フィルタと、

前記波長選択フィルタからデータを受信するようになされ、前記ユーザの前記生体測定データを計算するプロセッサであって、前記生体測定データが前記光学センサによって受け取った前記光に関連した測定値を含む、プロセッサと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

40

【請求項 12】

少なくとも 2 つの光エミッタであって、各光エミッタが、異なる波長、幾何学的形状、強度、およびモードの光を放出するようになされている、光エミッタと、

少なくとも 2 つの光学センサであって、各光学センサが、対応する光エミッタに関連しており、対応する光エミッタによって放出される特定の波長、幾何学的形状、強度、およびモードの光を受け取るようになされている、光学センサと

をさらに備えたことを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

【請求項 13】

50

生体測定データが、前記ユーザの心拍数を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の装置

【請求項 14】

前記プロセッサが、前記生体測定データの表示を行うようにさらに構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

【請求項 15】

ユーザに固定したデバイスにおけるユーザの生体測定データを計測するコンピュータ可読方法であって、

前記ユーザの身体に光を送る光エミッタであって、前記放出された光が、前記ユーザの身体からの反射についての、特定の波長、幾何学的形状、強度、およびモードからなる、光エミッタと、

前記エミッタによって伝送された、かつ前記ユーザの前記身体から受け取った前記光を受け取るようになされている光学センサであって、前記受け取った光が前記ユーザの前記身体内の血流に基づいて強度が変化し、前記光学センサが前記受け取った光を前記光の前記強度に対応する電圧に変換するようにさらになされている、光学センサと、

前記光学センサからデータを受信し、前記ユーザの前記身体から受け取った前記光を表すユーザベースのデータについての生体測定データを計算するようになされているプロセッサであって、前記データが、前記ユーザのバイオプロセスに基づいて変化し、前記受け取った光に影響を及ぼす前記ユーザの身体の特長に基づいて前記受信したデータをオフセットさせる、プロセッサと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読方法。

【請求項 16】

身体活動および感情喚起のうちの少なくとも 1 つに関連した前記ユーザの状態を計測するステップと、

電気皮膚応答センサからデータを受信するステップと、

前記ユーザの皮膚の伝導率に関連した測定値を計算するステップであって、前記測定値が、喚起の事象または前記ユーザの他の伝導率が変化する事象の指標をもたらす、ステップと

を含むことを特徴とする請求項 15 に記載のコンピュータ可読方法。

【請求項 17】

前記ユーザの周囲に関連した周囲温度を計測するステップであって、前記周囲温度が、前記ユーザの生体測定についての文脈データもたらす、ステップと、

周囲温度センサからデータを受信するステップと、

前記ユーザの近くの周囲温度に関連した測定値を計算するステップと、

前記ユーザの体温を割り引くステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 15 に記載のコンピュータ可読方法。

【請求項 18】

前記ユーザの体温を計測するステップであって、前記ユーザの前記生体測定データが、前記ユーザの前記体温を含む、ステップと、

皮膚温度センサからデータを受信するステップと、

前記ユーザの前記体温に関連した測定値を計算するステップと

をさらに含むことを特徴とする請求項 15 に記載のコンピュータ可読方法。

【請求項 19】

前記ユーザの運動を、前記運動の加速度の大きさおよび方向を計測するための多軸の加速度計を含む運動センサを用いて計測するステップと、

前記運動センサからデータを受信するステップと、

前記ユーザの動きの測定値を計算するステップであって、前記動きが、運動センサの個数およびタイプに基づいて、少なくとも 1 つの方向に計測される、ステップと

を含むことを特徴とする請求項 15 に記載のコンピュータ可読方法。

【請求項 20】

10

20

30

40

50

前記ユーザの直線および回転の加速度、運動、位置、ならびに直線および回転の速度の変化のうち少なくとも1つを計測するステップをさらに含むことを特徴とする請求項19に記載のコンピュータ可読方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に、信号処理の分野に関し、より詳細には、心臓から離れた位置で人間の生体測定データを計測することに関する。

【背景技術】

【0002】

心拍数などの心臓血管のパラメータは、とりわけ、心電図感知デバイスまたは圧力感知デバイスによって計測することができる。光学式の感知デバイスは、例えば、光を人間の身体組織に伝送し、光学センサを用いて、身体組織を通じて伝送されたまたは身体組織から逆に受け取った光を測定する。血流または他の体液の脈動により、デバイスは、通常、身体組織から戻るのを感じられた光の計測に基づいて人間の脈拍数を算出することができる。これらのデバイスの利点は、デバイスが非侵襲的であり、継続的に関連パラメータを監視することができることである。しかし、通常、そのようなデバイスは、監視される信号をかき消すノイズ源の影響の扱いにおいて効果的ではない。最も一般的なそのようなノイズ源には、着用者の動きや周辺光の干渉が含まれる。これにより計測精度が悪くなり、したがって、そのようなデバイスの実用性を大きく制限する。

【0003】

心電図感知デバイスは、電氣的インパルスを計測して、個人の心臓血管のパラメータを検出する。しかし、通常、そのようなデバイスは、個人からの電氣的インパルスの計測時に不要なノイズを見る。不要なノイズに対する解決策の1つは、信号対ノイズ比が最も高い人間の心臓の近くに心電図デバイスを配置することである。しかし、そのような配置には一般に、胸部固定帯のデバイスが必要であり、この胸部固定帯のデバイスは、ユーザにとってはしばしば煩わしいものである。例えば、そのようなデバイスは、日常生活の中で着用するのに不便であり、したがって通常、限られた活動期間の間だけ使用される。そこで、そのようなデバイスは、しばしば、一日の大部分の間、ユーザの生体測定データを取り込まない。したがって、通常、心電図感知システムは、一日を通しての人間の生体測定データの全体像を提供しない。人間の生体測定データのより連続した全体像は、限られた期間だけではなく、生活の全ての局面に対する身体の応答を取り込むとき、はるかにより大きな価値を有する。

【0004】

一部の心電図感知デバイスは、ユーザが感知デバイスにあるセンサに触れるまたは作動させるときに、人間の手首における人間の心拍数が監視および表示される単一ユニットの解決策をもたらす。したがって、デバイスは、ユーザの心拍数の連続した計測ももたらさない。さらに、そのような計測にはしばしば、連続的かつ受動的ではない、計測プロセスにおけるユーザの能動的な関与が必要である。

【図面の簡単な説明】

【0005】

開示した実施形態は、他の利点および特徴を有しており、これらは詳細な説明、添付の特許請求の範囲、および添付の図（または図面）からより容易に明らかになる。各図の簡潔な紹介は、以下の通りである。

【図1】ユーザからの生体測定データを取り込むためのデバイスの一実施形態を示す図である。

【図2】機械可読媒体から命令を読み、プロセッサ（またはコントローラ）内で命令を実行することができる例示的な機械の構成要素の一実施形態を示す図である。

【図3】一実施形態による、光信号を受信するための光学センサのブロック図である。

【図4】一実施形態による、センサから生体測定データを受信して入力信号を最適化する

10

20

30

40

50

ことが可能なプロセッサのブロック図である。

【図5】1つまたは複数のセンサによって計測されたデータに基づいてユーザの生体測定データを測定するプロセスを示す図である。

【図6】ユーザからの生体測定データを取り込むためのセンサを格納したデバイスの例示的な実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

図および以下の説明は、例示のみによる好適な実施形態に関する。以下の議論から、本明細書に開示した構造および方法の代替的实施形態は、特許請求の範囲の原理から逸脱することなく用いることができる実施可能な代替として容易に認識されることに留意されたい。

10

【0007】

次に、いくつかの実施形態の参照が詳細になされ、その例が、添付図面に示される。どこでも実施可能な類似または同様の参照符号が、各図に使用されてもよく、類似または同様の機能性を示し得ることを留意されたい。各図は、例示の目的だけのために開示したシステム（または方法）の実施形態を示す。当業者は、本明細書に記載の原理から逸脱することなく、本明細書に例示した構造および方法の代替的实施形態を用いることができることを以下の説明から容易に認識されよう。

【0008】

構成の概観

20

開示したシステム、方法、およびコンピュータ可読記憶媒体の一実施形態は、ユーザの身体の一部に取り付けられるデバイス、例えば、付属物（またはリム（limb））を用いて、ユーザの生体測定データを計測することを含む。このシステム、方法、およびコンピュータ可読記憶媒体は、光をユーザの皮膚に伝送すること、ユーザの身体組織および体液から受け取った光を受け取ることと、光をフィルタリングし、フィルタリングされた光を感知してユーザの生体測定データを計測することとを含む。光信号と他のセンサからの信号を組み合わせることによって、デバイスは、流れている血液から反射または受け取っている光を識別し、周辺光、ユーザの運動などによって引き起こされる信号ノイズをフィルタリングすることが可能にされる。一実施形態では、信号ノイズ源を計測するために使用されるセンサは、加速度計などの運動センサであり、光信号が、運動により引き起こされたノイズに関連した成分、および血流に関連した別の成分に分離することができるようになっている。本明細書により詳細に説明されるように、アルゴリズム技法を使用して、インテリジェントピーク検出アルゴリズム（intelligent peak detection algorithm）をガイドするためのレートのダイナミックトラックング（dynamic tracking of rates）などのノイズをフィルタリングにより除去することもできる。

30

【0009】

図1は、ユーザからの生体測定データを取り込むためのデバイス100の一実施形態を示す。このデバイスは、電気皮膚応答（GSR）センサ102と、光学センサ103と、周囲温度センサ104と、運動センサ105と、皮膚温度センサ106と、エネルギーハーベストモジュール（energy harvesting module）108と、デバイスをユーザの身体に固定するためのバンド（band）110とを備える。センサは、センサハウジングの構成要素101内に配置される（または格納される）。一実施形態では、ハウジングの構成要素101は、例えばリストバンドまたはアームバンドを介してユーザに結合するように構成され、それによってセンサは、ユーザからのデータの形態で情報を収集するように露出される。センサは、様々なタイプの情報を取り込むために使用され、ユーザに関しての様々な生体測定データを算出するように解析できる出力信号を生成する。加えて、1つまたは複数のセンサからの情報は、他のセンサにおけるノイズをさらにフィルタリングするために使用することができる。したがって、センサは、デバイス100内のセンサの精度を総合的に改善する。

40

50

## 【0010】

述べたように、センサは、それらの特定の機能に対応する情報を検出（または収集）する。センサから収集された情報はプロセッサに供給され、プロセッサはこのデータを使用してユーザに関する様々な生体測定データを導き出す。図2を参照して、プロセッサをより詳細に説明する。他の実施形態では、異なるタイプ、個数、向きおよび構成のセンサが、ハウジングの構成要素101内に設けられてもよい。

## 【0011】

次に、より詳細にセンサを参照すると、GSRセンサ102は、皮膚の水分量または汗の濃度に伴って変化する皮膚の電気伝導率を計測することによってユーザの状態を検出する。ユーザの状態は、身体活動、感情喚起、または他の伝導率が変化する事象に関連した変化によって特徴付けることができる。例えば、汗腺は、交感神経系によって制御されるので、汗または電気伝導率は、ユーザの状態の変化の指標として使用することができる。したがって、一例では、ユーザの状態の変化を特定するために、GSRセンサ102は、ユーザの電気皮膚応答または皮膚の電気伝導率を計測する。一実施形態では、GSRセンサ102は、ユーザの身体組織を通じて電流を通し、電流に対する身体組織の応答を計測する。GSRセンサ102は、電流に対して測定した応答に基づいてユーザの皮膚の伝導率を算出することができる。GSRセンサ102は、ユーザの汗の濃度を計測することもできる。汗の濃度は、他のユーザにより与えられる情報と共に、ユーザのカロリーの燃焼速度を決定し、運動パラメータを特徴付けるために使用することができる。他の実施形態では、GSRセンサ102は、検出した汗の濃度、およびハウジングの構成要素101に含まれる他のセンサから受信した入力信号に基づいて、ユーザの状態の変化を特定する。例えば、周囲温度センサ104によって検出される周囲温度の鋭い変化は、ユーザの汗の濃度の鋭い増加が、ユーザの状態の変化によって引き起こされたものではあり得ず、むしろ周囲温度の変化によるものであることを示し得る。一実施形態では、GSRセンサ102は、算出した伝導率情報をプロセッサに電気信号として送信する。

## 【0012】

光学センサ103は、血流速度を計測することによってユーザの心拍数を計測する。一実施形態では、光学センサ103は、ユーザの皮膚および組織に信号を送信し、ユーザの身体からの反射光を受け取って、血流速度を計測する。一実施形態では、センサは、光強度を電圧に変換する。ユーザの身体から反射したときの光強度は、例えば、緑色光を含む光の吸光度が、センサの真下に、少ない血液とは対照的に、より多くの血液が存在するときに変化する。センサ下で血液が波動すると変化する。この電圧は、心臓血管系を通じた心臓の血液の拍動を示す規則的な変化の間、プロセッサによって解析できるデジタル信号に変換される。加えて、光学センサ103によって取り込まれる血流速度を使用して、限定するものではないが、心拍間隔の変動 (beat-to-beat variance)、呼吸、心拍間隔の大きさ (beat-to-beat magnitude)、および心拍間隔のコヒーレンス (beat-to-beat coherence) が含まれるユーザに関する他の生体測定データを計測することができる。図3を参照して、光学センサ103をより詳細に説明する。

## 【0013】

周囲温度センサ104は、ユーザまたは生体測定のデバイスの周囲の温度を検出し、それを別のデバイスまたは構成要素によって読取り可能な信号に変換する。一実施形態では、周囲温度センサ104は、ユーザの周囲の環境の温度または温度の変化を検出する。周囲温度センサ104は、所定の周波数またはプロセッサによって与えられる命令の応答において定期的に温度を検出することができる。例えば、プロセッサは、運動センサ105によって活動が検出されるときに、周囲温度センサ104に温度を測定するように指示することができる。同様に、周囲温度センサ104は、定期的な間隔でまたは温度の変化を検出するときに、検出した温度を別のデバイスに報告することができる。一実施形態では、温度センサ104は、温度情報をプロセッサに送る。一実施形態では、周囲温度センサ104は、ユーザがデバイス100を着用するときに、ユーザとの直接接触を避けるよう

10

20

30

40

50

に向けられる。

【0014】

運動センサ105は、生体測定デバイスの直線および回転の加速度、運動または位置のうちの一つまたは複数を計測することによって運動を検出する。他の実施形態では、運動センサは、生体測定デバイスの直線および回転のスピードまたは速度の変化を検出することもできる。一実施形態では、運動センサ105は、少なくとも3自由度に従った運動を検出する。他の実施形態では、運動センサ105は、6自由度などに従った運動を検出する。運動センサ105は、運動の加速度の大きさおよび向きを計測するために、単一、複数、または組み合わせた軸の加速度計を備えることができる。運動センサ105は、向き情報を与える多軸のジャイロスコープを含んでもよい。多軸のジャイロスコープは、回転速度( $d(\text{角度})/dt$ 、[度/秒])を計測し、この回転速度を使用して、ユーザの身体の一部が、特定の方向に向けられているか決定することができ、および/またはこの回転速度を使用して、加速度計からの情報を補足してユーザの回転運動に基づいてユーザによって行われる運動のタイプを決定することができる。例えば、歩行運動は、ユーザの手首において「振り子」運動を引き起こし得るのに対して、走行運動は、加速度計によって検出される方向の外側にある軸に沿ってユーザの手首において周期運動を引き起こし得る。加えて、運動センサ105は、数自由度に従ったユーザの向きまたは運動を取り込むために、磁場などの他の技術を使用してもよい。一実施形態では、運動センサ105は、電気信号をプロセッサに送信し、センサ105によって計測された方向および運動のデータを与える。一実施形態では、運動センサ105によって検出された運動は、光学センサ103によって受信された信号ノイズをフィルタリングするために使用される。例えば、特定の時間に検出された運動は、同時に光学センサによって検出されたピーク信号を割り引くために使用することができるが、これは、光学センサ103によって検出されたピーク信号は、ユーザの運動にたいして関連しており、ユーザの心臓の拍動には関連していないためである。

10

20

【0015】

皮膚温度センサ106は、ユーザの皮膚温度を計測する。一実施形態では、生体測定デバイスおよび皮膚温度センサ106は、ユーザの皮膚に接触し、皮膚温度センサ106は、ユーザの皮膚温度の読取りを行う。一実施形態では、皮膚温度センサ106は、ユーザの体温または皮膚温度の変化を検出する。皮膚温度センサ106は、所定の周波数またはプロセッサによって与えられる命令の応答において定期的に体温を検出することができる。例えば、プロセッサは、運動センサ105によって活動が検出されるときに、皮膚体温センサ106に体温を検出するように指示することができる。同様に、皮膚温度センサ106は、定期的な間隔でまたは体温の変化を検出するとき、検出した体温を別のデバイスに報告することができる。一実施形態では、温度センサ104は、体温情報をプロセッサに送る。

30

【0016】

エネルギーハーベストモジュール108は、デバイス100の周囲の環境から受け取ったエネルギーを電気エネルギーに変換して、デバイス100に電力を供給する。一実施形態では、エネルギーハーベストモジュール108によって収穫された電力は、デバイス100に格納された一つまたは複数の電池に蓄えることができる。エネルギーハーベストモジュール108は、様々な供給源から電気エネルギーを変換することができ、限定するものではないが、ユーザによって生じた運動による力学的エネルギー、静電気のエネルギー、ユーザの身体が発生する熱エネルギー、太陽エネルギー、および振幅変調(AM)信号、周波数変調(FM)信号、Wi-Fiまたは携帯電話のネットワークの信号など、供給源からの高周波(RF)エネルギーが含まれる。一実施形態では、エネルギーハーベストモジュール108は、USB(Universal Service Bus)ポート、または他の特性のインタフェースなどの様々なインタフェースを用いて電源から電気エネルギーを受け取る。エネルギーハーベストモジュール108は、デバイス100上に格納される電池を充電するようにエネルギーを向けることができる。

40

50

## 【 0 0 1 7 】

一実施形態では、適宜、デバイス 1 0 0 は、デバイス 1 0 0 をユーザの身体に固定するために固定帯 1 1 0 に取り付けられてもよい。例えば、固定帯 1 1 0 は、ユーザの手首、腕、ウエスト、脚などのあたりにデバイス 1 0 0 を固定するために使用することができる。固定帯 1 1 0 を伴うデバイス 1 0 0 の例示の実施形態が、図 6 を参照して与えられる。ここで、図 6 を参照すると、例示のデバイス 1 0 0 は、G S R センサ 1 0 2、光学センサ 1 0 3、および皮膚温度 1 0 6 などのユーザの身体に接するセンサと、周囲温度センサ 1 0 4、運動センサ 1 0 5、およびエネルギーハーベストモジュール 1 0 8、ならびに図 2 を参照して説明されるコンピューティング構成要素などのユーザに接しないセンサとを格納するのに使用される例示的な設計である。図 5 に示す実施形態は、例示的なものであり、センサおよびコンピューティング構成要素をデバイス 1 0 0 内に格納するための設計は、センサがユーザの身体に接し、デバイス 1 0 0 が固定帯 1 1 0 に取り付けられてデバイスをユーザの身体に固定するように実施され得るものであることに留意されたい。

10

## 【 0 0 1 8 】

## 計算機のアーキテクチャ

図 1 と共に説明したように、センサは、デバイス 1 0 0 内に格納されるプロセッサによって処理するためのデータに対応する情報を検出（または収集）する。図 2 は、機械可読媒体から命令を読み、プロセッサ（またはコントローラ）内で命令を実行することができる一例の機械の構成要素を示す構成図である。具体的には、図 2 は、実行される本明細書に述べた手法のうちのいずれか 1 つまたは複数をコンピュータシステム 2 0 0 に実行させる命令 2 2 4（例えば、ソフトウェア）を備える、デバイス 1 0 0 内に封入されるコンピュータシステム 2 0 0 の例示的な形態で機械の概略図を示す。さらに、たった 1 つだけの機械またはコンピュータデバイス 2 0 0 を示しているが、用語「機械」または「コンピュータデバイス」は、個々にまたは一緒に命令 2 2 4 を実行して、本明細書に述べた手法のうちのいずれか 1 つまたは複数を実行する機械の任意の集合を含むようにもとるものである。例示的なコンピュータシステム 2 0 0 には、プロセッサ 2 0 2（例えば、中央演算処理装置（C P U）、グラフィックスプロセッシングユニット（G P U）、デジタル信号処理装置（D S P）、1 つまたは複数の特定用途向け集積回路（A S I C）、1 つまたは複数の高周波集積回路（R F I C）、1 つまたは複数のフィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、またはこれらの任意の組み合わせ）、メインメモリ 2 0 4、およびスタティックメモリ 2 0 6 が含まれており、これらはバス 2 0 8 を介して互いに通信するように構成される。コンピュータシステム 2 0 0 は、デバイス 1 0 0 または外部のグラフィックスディスプレイ（*graphics display*）上にデータを表示するための画像表示ユニット 2 1 0（例えば、プラズマディスプレイパネル（P D P）、液晶ディスプレイ（L C D）、プロジェクタ、または有機発光ダイオード（O L E D）をさらに含んでもよい。コンピュータシステム 2 0 0 は、入力デバイス 2 1 2 を含むこともできる。入力デバイスには、タッチスクリーン、キーボード、トラックボール、またはユーザがデバイスに入力を行うことを可能にする他のセンサが含まれ得る。一実施形態では、デバイスは、ユーザの入力を受ける表面上に容量型タッチピンを含む。他の例では、入力デバイス 2 1 2 は、入力信号をコンピューティングデバイス 2 0 0 に与えるように構成される G S R センサ 1 0 2、光学センサ 1 0 3、周囲温度センサ 1 0 4、運動センサ 1 0 5、および皮膚温度センサ 1 0 6 を含む。

20

30

40

## 【 0 0 1 9 】

コンピュータシステム 2 0 0 は、記憶ユニット 2 1 6 と、信号発生デバイス 2 1 8（例えば、スピーカ、振動発生器など）と、ネットワークインタフェースのデバイス 2 2 0 とも備え、これらも、バス 2 0 8 を介して通信するように構成される。記憶ユニット 2 1 6 は、機械可読媒体 2 2 2 を含み、機械可読媒体 2 2 2 上には、本明細書に記載の手法または機能のうちのいずれか 1 つまたは複数を用いる命令 2 2 4（例えば、ソフトウェア）が記憶される。命令 2 2 4（例えば、ソフトウェア）は、機械可読媒体をやはり構成するコンピュータシステム 2 0 0、メインメモリ 2 0 4、およびプロセッサ 2 0 2 によるその実

50

施中、完全にまたは少なくとも部分的に、メインメモリ 204 内またはプロセッサ 202 内（例えば、プロセッサのキャッシュメモリ内）にやはり存在し得る。命令 224（例えば、ソフトウェア）は、ネットワークインタフェースのデバイス 220 を介してネットワーク 226 により送信または受信することができる。

#### 【0020】

一実施形態では、ネットワークインタフェースのデバイス 220 は、任意の無線ネットワーク技術およびプロトコルを用いて、無線でネットワーク 226 および/またはコンピューティングデバイスに接続する。ネットワークインタフェースのデバイス 220 は、モバイルコンピューティングデバイスを用いてデータを接続し、データを交換するために使用される BLUETOOTH（登録商標）、WIFI、BTLE、ZIGBEE（登録商標）、近距離通信の送受信機であってもよい。ネットワークインタフェースのデバイス 220 は、GSM（登録商標）、CDMA、3G および LTE プロトコルのうちの 1 つまたは複数を用いると共にこれらに限定されるセルラーネットワークなどのネットワークに直接、接続性を提供することができる。コンピューティングデバイスは、例えば、電話、スマートフォン、タブレットコンピュータ、ラップトップ、デスクトップコンピュータ、自動車システムなどを包含し得る。一実施形態では、ネットワークインタフェースのデバイス 220 は、ユーザの測定した健康情報をほぼリアルタイムでまとめ、表示するサーバにネットワーク 226 を介してデータをアップロードする。別の実施形態では、ネットワークインタフェースのデバイス 220 は、デバイス 100 に無線で接続されたコンピューティングデバイスからの GPS、社会的データ、および他のデータのうちの 1 つまたは複数を含み得る文脈情報を受信し、ユーザに表示したり、後でサーバに転送したりするように内部メモリ上にこの情報を保存する。サーバは、ユーザデータおよび位置ベースのデータを、デバイス自体の上でまたはスマートフォンまたはインターネットサイトなどの別のデバイスを介してユーザに至る与えられた統合情報にまとめることができる。例えば、サーバは、デバイス 100 によって計測される心拍数と別のコンピューティングデバイスを出所とする位置情報とを組み合わせることによって、ユーザの平均の心拍数は、特定のルートを用いて通勤するときより高いまたは低いといったことを与えることができる。サーバは、数人のユーザからの情報を集約して、ほぼリアルタイムでまたは後の時間に、デバイス自体でまたは別のコンピューティングデバイスで、ユーザに同じように位置する他のユーザのまとめたデータを与えることもできる。同様に、ネットワークインタフェースのデバイス 220 は、ユーザの記録した健康データを自動車のダッシュボードに表示できる自動車システムと通信する。ネットワークインタフェースのデバイス 220 は、モバイルフォンに接続して、ショートメッセージサービス（SMS）のメッセージ、電話の呼び出し、ソーシャルメディアのアプリケーション、または緊急要員への情報のポスティング（posting）などの通信を開始しまたは増加させることもできる。

#### 【0021】

機械可読媒体 222 は、単一の媒体であることが一例の実施形態において示されるが、用語「機械可読媒体」は、単一の媒体または複数の媒体（例えば、命令（例えば、命令 224）を記憶できる集中型データベースもしくは分散型データベース、または関連したキャッシュおよびサーバ）を含むようにとられるべきである。用語「機械可読媒体」は、機械によって実行するための命令（例えば、命令 224）であって、本明細書に開示した手法のうちのいずれか 1 つまたは複数を実行させる命令を記憶できる任意の媒体を含むようにやはりとられるものである。用語「機械可読媒体」は、固体メモリ、光媒体、磁気媒体の形態のデータの置き場を含むが、これらに限定されるべきではない。

#### 【0022】

感知および処理の構成

図 3 は、一実施形態による光信号を受信するための光学センサ 103 の構成図を示す。光学センサ 103 は、光エミッタ 302 と、波長選択フィルタ 304 と、センサ 306 と、通信モジュール 308 とを備える。一実施形態では、光学センサ 103 は、組織および血液などの体液を含むユーザの身体から受け取った光を計測し、通信バス 208 を介して

データを処理装置 202 に伝送する。

【0023】

光エミッタ 302 は、光源をユーザの身体組織に伝送する。光エミッタ 302 には、発光ダイオード (LED)、レーザ、有機発光ダイオード (OLED)、エレクトロルミネセンスシート (electroluminescence sheet) などが含まれ得るが、それらに限定されるべきではない。一実施形態では、光エミッタ 302 は、2 つ以上の光エミッタを含んでもよく、各エミッタは、同一または異なる放出特性を有し得る。光エミッタ 302 によって生成される光は、単色光であり、可視、不可視、または両方の広範なスペクトルにおける複数の波長を含み得る。一実施形態では、光エミッタ 302 は、ユーザの皮膚上へ光を放射する。図 4 を参照してさらに説明するように、光エミッタ 302 は、プロセッサから受信した命令に応答して信号を出力することができる。例えば、プロセッサ 202 は、デバイス 100 中の他のセンサによって与えられるデータに基づいて、光エミッタ 302 によって放出される出力信号を変化させるように命令を与えることができる。例えば、ユーザから反射される取り込む光に干渉し得る過度の日光のために、センサが、ユーザの生体測定データを計測することができない場合、光エミッタは、異なる光の周波数を放出し、またはより高い強度で光を放出するように指示され得る。一実施形態では、光エミッタ 302 によって生成される光は、ユーザの身体組織に対して反射し、光センサ 306 によって取り込まれる。

10

【0024】

波長選択フィルタ 304 は、1 つまたは複数の隔絶した光の周波数がセンサ 306 へ送られるのを可能にする光の周波数を阻止する。一実施形態では、波長選択フィルタ 304 は、血流を最適に計測するための波長を選択し、選択した波長をセンサ 306 に与える。同様に、波長選択フィルタ 304 は、可視光または紫外線を阻止することができ、赤外光をセンサ 306 へ通す。一実施形態では、波長選択フィルタ 304 は、全ての可視光を阻止できるが、中赤外波長が通ることを可能にできる。波長選択フィルタ 304 は、光エミッタ 302 によって放出され、ユーザの身体組織および体液から受け取った光をフィルタリングする。したがって、波長選択フィルタ 304 は、日光を阻止することが可能にされ得、それによって、例えば、光エミッタ 302 によって放出され、ユーザの身体組織および体液から受け取った光のある周波数が、ユーザの生体測定データを計測するために取り込まれることを確実にする。波長選択フィルタ 304 によってフィルタリングされる特定の周波数は、光エミッタ 302 によって放射される光の周波数に基づいて変わり得る。波長選択フィルタ 304 は、デバイス 100 に取り付けられる物理的なフィルタとして実施され得る。そのような一例では、波長選択フィルタ 304 は、薄膜フィルタなどの受動フィルタの単一または複数のフィルタのレイ、または 1 つもしくは複数の能動的な光学フィルタリングのシステムを含んでもよく、それぞれは 2 つ以上の表面上の最大および最小の反射性および伝送能力の同様のまたは種々の範囲を有する。他の実施形態では、波長選択フィルタ 304 は、ある光の周波数を通し、センサが、ユーザの血流レベル、血液酸素化 ( $SpO_2$ ) レベル、および血糖レベルを計測することを可能にする。

20

30

【0025】

一実施形態では、センサ 306 は、ユーザの身体組織から受け取った波長選択フィルタ 304 を通過する光を受け取る。一実施形態では、センサ 306 は、受け取った光をパルスの信号出力へ変換し、出力が、プロセッサ 202 に与えられる。一実施形態では、通信モジュール 308 は、通信バス 208 に接続して、パルスの信号出力をプロセッサに送信する。一実施形態では、光は、赤外 (IR) 光であり得る。

40

【0026】

次に、図 4 を見ると、センサから生体測定データを受信して入力信号を最適化するように構成されるプロセッサ 202 の例示的な一実施形態の構成図を示す。例示的な本実施形態では、プロセッサ 202 は、計算モジュール 402 と、運動緩和モジュール 404 と、ユーザ校正モジュール 406 と、ジオメトリオフセットモジュール (geometry offset module) 408 と、ノイズオフセットモジュール (noise o

50

f f s e t m o d u l e ) 4 1 0 と、センサフィールドバックモジュール 4 1 2 とを備える。一実施形態では、プロセッサ 2 0 2 は、電気皮膚応答 ( G S R ) センサ 1 0 2、光学センサ 1 0 3、周囲温度センサ 1 0 4、皮膚温度センサ 1 0 6、および運動センサ 1 0 5 から信号を受信して、ユーザに関連した生体測定データを算出する。

#### 【 0 0 2 7 】

計算モジュール 4 0 2 は、G S R センサ 1 0 2、光学センサ 1 0 3、周囲温度センサ 1 0 4、運動センサ 1 0 5、皮膚温度センサ 1 0 6 を含む、デバイス 1 0 0 内に格納された各センサから情報を受信し、生体測定データを計算してユーザに表示する。例えば、光学センサ 1 0 3 によって測定された血流速度に基づいて、計算モジュール 4 0 2 は、ユーザの心拍数、心拍間隔の変動、呼吸数、心拍間隔の大きさ、および心拍間隔のコヒーレンスを計算することができる。一実施形態では、血流の計測からの心臓の拍動の検出に基づいて、プロセッサは、拍間の間隔の自然の変動 ( n a t u r a l v a r i a n c e ) を計算する。自然の変動は、ユーザの呼吸数に対応し、計算モジュール 4 0 2 によって算出される。一実施形態では、計算モジュール 4 0 2 は、心臓の拍動の間隔が変わる範囲を計算する。計算した変動の大きさは、以下のもの、すなわち、心臓血管のパラメータ、感情喚起の度合い、ストレス事象の発生、およびストレス事象の度合いのうちの 1 つまたは複数の評価における成分としてユーザに表示されてもよい。一実施形態では、計算モジュール 4 0 2 は、規則性について心拍の変動を解析する。例えば、計算モジュール 4 0 2 は、最大間隔の心拍と最小間隔の心拍の間で心拍数が規則的に変化するか、または移行が不安定であるか判定する。一実施形態では、計算モジュール 4 0 2 は、運動センサ 1 0 5 によって与えられる情報に基づいて、デバイス 1 0 0 を着用しているユーザの距離および速度を計測する。例えば、距離は、歩数と歩長の評価の組み合わせによって検出することができる。歩長などのパラメータは、デバイス上でまたは別のコンピューティングデバイスを介してユーザが直接与えることもでき、それによって、ネットワークインタフェースのデバイス 2 2 0 を介して、この情報を伝送して、デバイス上に保存される。加えて、計算モジュール 4 0 2 は、ユーザが移動する距離の決定時に、階段、走行、または他の活動の検出を考慮することもできる。同様に、ユーザの速度は、ユーザの移動の距離および時間によって決定されてもよい。時間のファクタは、活動期間、日、週などを含み得るが、それらに限定されない。

#### 【 0 0 2 8 】

運動緩和モジュール 4 0 4 は、光学センサ 1 0 3 によって取り込まれるデータの運動の衝撃を緩和させる。一実施形態では、運動緩和モジュール 4 0 4 は、ユーザの運動の加速度および方向の情報を含む、運動緩和センサ 1 0 5 からのデータを受信する。例えば、運動緩和モジュール 4 0 4 は、ユーザの運動によって引き起こされる組織の圧縮の広がりと方向を計測することができる。そのような一例では、運動緩和モジュール 4 0 4 は、組織圧縮のデータを使用して、光学センサ 1 0 3 によって取り込まれたデータを最適化する。

#### 【 0 0 2 9 】

ユーザ校正モジュール 4 0 6 は、デバイスのユーザに関連した皮膚の色素沈着、頭髮密度、および他のパラメータ、デバイスまたはユーザの周りの環境についての 1 つまたは複数のデータ流を受信する。このデータは、光学センサ 1 0 3 などのセンサによって取り込まれるデータを最適化するために、センサの動作のパラメータまたはデータが処理されるやり方を動的に調整するために使用される。例えば、ユーザの皮膚の色素沈着は、光学センサ 1 0 3 によって取り込まれるデータに影響を及ぼし得る。例えば、光エミッタ 3 0 2 から放出される光は、ユーザの皮膚の色素沈着に応じて種々の強度でユーザの皮膚から反射され得る。したがって、色素沈着オフセットモジュール 4 0 8 は、光学センサ 1 0 3 によって取り込まれるデータを最適化することによって、ユーザの皮膚の色素沈着を考慮する。加えて、皮膚の色素沈着モジュールはまた、光の反射特性における個人の他の変動源を考慮することもできる。一例では、ユーザ校正モジュール 4 0 6 は、ユーザの皮膚の色素沈着に基づいて、あるデータのアーチファクトまたは不具合を割り引くことができる。他の例では、ユーザ校正モジュール 4 0 6 は、光学センサユニット 1 0 3 内に格納される

10

20

30

40

50

光エミッタ 302 の信号強度を増減させるために、マイクロコントローラにリクエストを送ることができる。ユーザの皮膚の色素沈着は、センサ 306 によって測定することができ、またはユーザの皮膚の色素沈着は、プロセッサ 202 に通信結合され、コンピューティングデバイス上のユーザによって入力することができる。

#### 【0030】

ジオメトリオフセットモジュール 408 は、デバイス 100 内に格納される光エミッタ 302 およびセンサ 306 の幾何学的形状および間隔を考慮することにより、光学センサによって取り込まれるデータを最適化する。センサ 306 によって取り込まれるデータは、ユーザの身体組織内で光を通す光エミッタ 302 の個数および幾何学的形状に基づいて変化する。したがって、ジオメトリオフセットモジュール 408 は、光エミッタ 302 およびセンサ 306 の個数、モード、および幾何学的形状を考慮するために、光学センサによって取り込まれるデータを最適化する。

10

#### 【0031】

ノイズオフセットモジュール 410 は、1つまたは複数のセンサから受信した信号を処理して、1つまたは複数のセンサで特定される信号ノイズを特定する。例えば、鋭い運動がある特定の時間に運動センサ 105 によって検出される場合、同時に光学センサ 103 によって検出されるピークは、ユーザの運動に起因するものであるので割り引かれ得る。別の実施形態では、ノイズオフセットモジュール 410 は、ユーザの心拍数に基づいて、光信号のピークを予測することができる。例えば、ユーザの心拍数が、毎分 60 個の心拍である場合、ノイズオフセットモジュール 410 は、光学センサ 103 によって検出される次の心拍が、毎分心拍 40 から 80 個の心拍数に対応する時間ウィンドウの間に生じることを算出することができる。そのような一例では、ノイズオフセットモジュール 410 は、光学センサ 103 を動的に調整して、特定の心拍数の範囲に対応するサンプルのセットに見出されるピークを特定することができ、それによってその間隔の外側に生じるピークを信号ノイズとして特定する。

20

#### 【0032】

フィードバックモジュール 412 は、最適化したデータを生成してユーザに表示させる。一実施形態では、フィードバックモジュール 412 は、血流、血流周波数、ユーザ運動データ、皮膚の伝導率データ、皮膚および周囲温度のデータを含む最適化した生体測定データを受信し、1つまたは複数の形式でデータをユーザに与える。例えば、フィードバックモジュール 412 は、ユーザに提示するために、血流速度または流れの周波数のデータを心拍数データへ変換できる。同様に、フィードバックモジュール 412 は、ユーザに示すために、皮膚の伝導率データを活動レベルの指標としてストレスレベルおよび運動データの指標に変換できる。一例では、フィードバックモジュール 412 は、内部信号の較正、最適化、着用者への直接または間接のフィードバック、記憶、または伝送のために、データをほぼリアルタイムに1つまたは複数のセンサによって取り込まれるデータとして変換および提供する。本明細書に説明するように、ほぼリアルタイムのデータを取り込み、ほぼリアルタイムのデータを単一デバイス 100 上でユーザに表示することが、デバイスの利点である。取り込んだデータは、ユーザの目標、進捗、イベントにおける警告、ウェブサーバとの接続に対する警告、追加の情報、音声/視覚、または他のフィードバック、およびユーザとの通信に関するフィードバックを与えるために使用することができる。

30

40

#### 【0033】

生体測定データを算出する方法

図 5 は、デバイス 100 内に格納される 1つまたは複数のセンサから受信した信号に基づいてユーザの生体測定データを算出する方法を示す。一実施形態では、このプロセスは、GSR センサ 102 から入力信号を受信する (502)。入力信号は、GSR センサによって計測されるユーザの汗の濃度についての情報を含み得る。プロセッサ 202 は、ユーザの身体活動、感情喚起、または他の伝導率が変化する事象に関連した状態を特定することができる。

#### 【0034】

50

この方法は、周囲温度センサ 104 からの入力信号、および皮膚温度センサ 106 からの入力信号 505 も受信する (504)。入力信号は、皮膚温度センサ 106 によって局所的に計測されたユーザの皮膚温度、およびユーザの周りの周囲温度についての情報を含むことができる。ユーザの皮膚温度および周囲温度は、ユーザの活動レベル等などのユーザについての文脈データを特定するために使用することができる。

#### 【0035】

この方法は、デバイス 100 内に格納される運動センサ 105 から入力信号を受信する (506)。運動信号は、ユーザの直線および回転の加速度、運動または位置、ならびにユーザの直線および回転のスピードまたは速度についての情報を含むことができる。加えて、この方法は、光学センサ 103 から入力信号を受信する (508)。入力信号は、ユーザの身体上のある位置における光学センサ 103 によるパルス計測に関連した情報を含んでもよい。

#### 【0036】

一実施形態では、この方法は、1つまたは複数のセンサから受信した情報に基づいてユーザに関連した生体測定データを算出する (510)。例えば、この方法は、光学センサ 103 から受信した信号に基づいてユーザの脈拍数を算出する (510)。加えて、この方法は、信号ノイズであるように思われるセンサから受信した信号を割り引くことができる。例えば、この方法が、ユーザの心拍数が特定の範囲内にあると決定する場合、この方法は、対応する間隔内の信号ピークを特定することができ、および対応する間隔の範囲の外側の信号ピークを割り引くことができる。同様に、この方法が、運動センサから受信した信号に基づいて、鋭い動きを特定の時間で特定した場合、この方法は、同時に光信号のピークを割り引くことができ、ユーザの運動にそれが起因する。加えて、この方法は、光学センサ 103 によって受け取った反射光に影響を及ぼし得るユーザの皮膚の色素沈着のオフセットを含むことによってユーザの生体測定データ算出する (510)。加えて、この方法は、光の反射特性における個人の他の変動源を考慮することによってユーザの生体測定データを算出する (510)。この方法によって算出される生体測定データ (510) は、心拍数、皮膚温、周囲温度、心拍数の変動性測定値、血流速度、パルス酸素測定法、カロリーの燃焼速度または集計、活動レベル、歩数、ストレスレベル、血糖値、および血圧のうちの1つまたは複数を含むことができる。

#### 【0037】

この方法は、算出した生体測定データをディスプレイに送信する (512)。このディスプレイは、デバイス 100 に格納されてもよく、またはデバイス 100 から遠隔に位置してもよい。図 2 を参照して説明するように、生体測定データは、有線接続または無線接続を用いてディスプレイに送信されてもよく、ディスプレイが、ユーザの心拍数、皮膚温度、周囲温度、心拍数の変動性測定値、血流速度、パルス酸素測定法、カロリーの燃焼速度または集計、活動レベル、歩数、ストレスレベル、血糖値、および血圧を、表示インタフェースに与えることができるようになっている。

#### 【0038】

さらなる構成の考慮事項

本明細書全体を通じて、複数の例が、単一の例として説明された構成要素、動作または構造を実現することが可能である。1つまたは複数の方法の個々の動作を別々の動作として例示および説明したが、個々の動作の1つまたは複数を実行してもよく、動作は例示した順序に実行される必要はない。例示の構成における別個の構成要素として示した構造および機能は、組み合わせた構造または構成要素として実現することができる。同様に、単一の構成要素として示した構造および機能性を、別個の構成要素として実現してもよい。これらおよび他の変形、変更、追加および改善は本明細書の主題の範囲内である。

#### 【0039】

いくつかの実施形態は、例えば図 3 または図 4 に示すように、論理、またはいくつかの構成要素、モジュールもしくは機構を含むものとして本明細書に記載される。モジュールは、ソフトウェアモジュール (例えば、機械可読媒体上または伝送信号中に具現化される

10

20

30

40

50

コード)を構成してもよいし、ハードウェアモジュールとして構成してもよい。ハードウェアモジュールは、いくつかの動作を実行可能な有形装置であり、あるやり方で構成または配置され得る。例示的な実施形態では、1つまたは複数のコンピュータシステム(例えば、スタンドアロン、クライアント、またはサーバコンピュータシステム)、またはコンピュータシステムの1つまたは複数のハードウェアモジュール(例えば、プロセッサまたはプロセッサの一群)は、本明細書に記載したいくつかの動作を実行するように動作するハードウェアモジュールとして、ソフトウェア(例えば、アプリケーションまたはアプリケーション部分)により構成され得る。

#### 【0040】

種々の実施形態では、ハードウェアモジュールは、機械的または電子的に実装されてもよい。例えば、ハードウェアモジュールは、いくつかの動作を実行するための、永久的に構成された専用回路または論理(例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)または特定用途向け集積回路(ASIC)などの専用プロセッサ)を含み得る。ハードウェアモジュールは、いくつかの動作を実行するための、ソフトウェアにより一時的に構成された(例えば、汎用プロセッサまたは他のプログラマブルプロセッサに包含される)プログラマブル論理または回路も含み得る。専用および永久的に構成された回路、または一時的に構成された(例えば、ソフトウェアにより構成された)回路において、ハードウェアモジュールを機械的に実施するための決定は、費用および時間を考慮してなされ得ることが理解されよう。したがって、例として、図3および図4に記載されたモジュールは、1つまたは複数のASICにおいて電子的に構造化することができる。

#### 【0041】

さらに、用語「ハードウェアモジュール」は、あるやり方で動作するように、または本明細書に記載したいくつかの動作を実行するように、物理的に構築された、永久的に構成された(例えば、配線で接続された)、または一時的に構成された(例えば、プログラムされた)実在物である有体物を含むことを理解されたい。本明細書に用いられる場合、「ハードウェア実装モジュール」は、ハードウェアモジュールを指す。ハードウェアモジュールが一時的に構成された(例えば、プログラムされた)実施形態を考慮すると、ハードウェアモジュールの各々は、任意の一例において後に構成または例示される必要はない。例えば、ハードウェアモジュールがソフトウェアを用いて構成される汎用プロセッサを備えている場合には、汎用プロセッサは、様々な時間においてそれぞれが異なるハードウェアモジュールとして構成され得る。それ故、ソフトウェアはプロセッサを構成し、例えば、時間の異なる一例においてある特定のハードウェアモジュールを構成し、種々の時間の例において種々のハードウェアモジュールを構成する。

#### 【0042】

ハードウェアモジュールは他のハードウェアモジュールに情報を送り、それからの情報を受信することができる。したがって、記載したハードウェアモジュールは通信可能に結合されるものとみなされ得る。そのようなハードウェアモジュールが複数同時に存在する場合には、ハードウェアモジュールを(例えば、適切な回路およびバスを通じて)接続する信号伝送を通じて通信が達成され得る。複数のハードウェアモジュールが様々な時間において構成、またはインスタンス化される実施形態では、そのようなハードウェアモジュール間の通信は、例えば、ストレージを通じて、および複数のハードウェアモジュールがアクセスするメモリ構造内に情報を記憶および取得することによって達成できる。例えば、1つのハードウェアモジュールが、動作を実行し、それが通信可能に結合するメモリデバイス内の動作の出力を記憶できる。次いで、さらなるハードウェアモジュールが、後の時間でメモリデバイスにアクセスして、記憶した出力を取得および処理できる。ハードウェアモジュールはさらに、入力デバイスまたは出力デバイスとの通信を起動し得、(例えば、情報の収集など)情報資源に対して動作を実行できる。

#### 【0043】

本明細書に記載の例示の方法の様々な動作は、少なくとも部分的に、(例えば、ソフトウェアにより)一時的に構成された、または永久的に構成された1つまたは複数のプロセ

10

20

30

40

50

ッサによって実行されて、関連動作を実行できる。一時的に構成されたか、永久的に構成されたかに関わらず、そのようなプロセッサは、1つまたは複数の動作または機能を実行するように動作するプロセッサが実装されたモジュールを構成し得る。本明細書に参照されるモジュールは、一部の例示的な実施形態では、プロセッサが実装されたモジュールを備える。

#### 【0044】

同様に、本明細書に記載の方法は、少なくとも部分的にプロセッサにより実施され得る。例えば、方法の動作の少なくとも一部は、人またはプロセッサまたはプロセッサ実装ハードウェアモジュールにより実行され得る。動作のうちの一つの実行は、1つまたは複数のプロセッサ間で分配され得、単一機械内に存在するだけでなく、いくつかの機械にわたっても展開され得る。いくつかの例示的な実施形態では、1つまたは複数のプロセッサは（例えば、家庭環境内、オフィス環境内、またはサーバファーム（server farm）として）単一位置に設置されてもよいが、他の実施形態では、プロセッサはいくつかの位置にわたって分散されてもよい。

10

#### 【0045】

1つまたは複数のプロセッサはまた、「クラウドコンピュータ」環境内の関連動作の実行をサポートするように、または「サービス型ソフトウェア」（SaaS）として動作し得る。例えば、少なくとも一部の動作は、（プロセッサを含む機械の例として）コンピュータの群により実行され得る。これらの動作はネットワーク（例えば、インターネット）を介して、および1つまたは複数の適切なインタフェース（例えば、アプリケーションプログラムインタフェース（API：application program interface））を介してアクセス可能である。

20

#### 【0046】

動作のいくらかの実行は、1つまたは複数のプロセッサの間で分配されてもよく、単一の機械内に存在するだけでなく、いくつかの機械に展開されてもよい。いくつかの例示的な実施形態では、1つもしくは複数のプロセッサまたはプロセッサが実装されたモジュールは、（例えば、家庭環境、オフィス環境、またはサーバファーム内の）単一の地理的位置に設置されてもよい。他の例示的な実施形態では、1つまたは複数のプロセッサまたはプロセッサが実装されたモジュールは、いくつかの地理的位置にわたって分散されてもよい。

30

#### 【0047】

本明細書のいくつかの一部は、機械メモリ（例えば、コンピュータメモリ）内のビットまたは2値デジタル信号として記憶されたデータに関する演算のアルゴリズムまたは記号的表現の観点から示される。これらのアルゴリズムまたは記号的表現は、その研究の実質を他の当業者に伝えるために、データ処理分野の当業者によって用いられる技法の例である。本明細書に用いられる場合、「アルゴリズム」は、所望の結果をもたらす演算または類似の処理の首尾一貫したシーケンスである。この文脈では、アルゴリズムおよび演算は、物理量の物理的処置を伴う。典型的には、そのような量は、必ずしもこれらに限らないが、機械による記憶、アクセス、転送、結合、比較、または他の処理の可能な電気信号、磁気信号、または光信号の形態をとり得る。主として共通使用の理由から、「データ」、「コンテンツ」、「ビット」、「値」、「要素」、「記号」、「文字」、「用語」、「数字」、「数詞」などの言葉を用いてそのような信号を示すことが場合によっては好都合である。ただし、これらの言葉は、単に好都合な名称であり、適切な物理量に関連するものである。

40

#### 【0048】

他に明確に記載しない限り、「処理」、「計算」、「算出」、「決定」、「提示」、「表示」等などの言葉を用いた本明細書の記述は、1つもしくは複数のメモリ（例えば、揮発性メモリ、非揮発性メモリ、またはそれらの組み合わせ）、レジスタ、または情報を受信、記憶、伝送もしくは表示する他の機械部品内の（例えば、電子、磁気、または光学の）物理量として示されるデータを操作または変形する機械（例えば、コンピュータ）の作

50

用またはプロセスを指し得る。

【0049】

本明細書に用いられる場合、「一実施形態」または「1つの実施形態」といった言い回しは、その実施形態との関連で記載された特定の要素、特徴、構造、または特性が、少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。本明細書の様々な位置に記載する句「一実施形態では」は、同一の実施形態を必ずしも全て指す訳ではない。

【0050】

一部の実施形態は、「結合される」および「接続される」という表現、さらにはこれらの派生語と共に説明され得る。例えば、いくつかの実施形態は、「結合される」という用語を用いて説明することによって、2つ以上の要素が直接物理的に接触または直接電氣的に接触していることを示すことができる。しかし、「結合される」という用語は、2つ以上の要素が、互いに直接には接触していないが互いに協働または相互作用することも意味し得る。実施形態はこれらの文脈により限定されない。

10

【0051】

本明細書に用いられる場合、用語「備える、含む（「comprises」、「comprising」、「includes」、「including」）」、「有する（「has」、「having」）」、またはこれらのあらゆる他の変形語は、包括的な含有を含むように意図される。例えば、要素の列挙を含むプロセス、方法、物品、または装置は、必ずしもこれらの要素のみに限定されず、明示的に列挙されてない、またはそのようなプロセス、方法、物品、または装置に元々備えられている他の要素を含み得る。さらに、明確に逆に規定しない限り、「または」は含有を意味し、排他的な「または」を意味しない。例えば、条件「AまたはB」は、下記のいずれかの条件を満たす。すなわち、「Aが真であり（すなわち、存在している）、かつBが偽である（すなわち、存在していない）」、「Aが偽であり（すなわち、存在していない）、かつBが真である（すなわち、存在している）」、または「AおよびBが共に真である（すなわち、存在している）」である。

20

【0052】

加えて、本明細書の実施形態の要素および構成要素を説明するために、「a」または「an」を用いている。これは単に便宜上のためであり、本発明の範囲の一般的な意味を与えるためである。この記載は、1つのまたは少なくとも1つのものを包含するように読まれるべきであり、単数形は、それが複数を含意しないことが明らかでない限り、複数形も包含する。

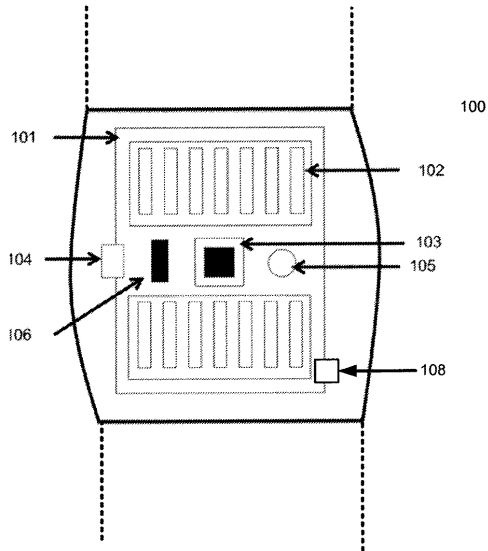
30

【0053】

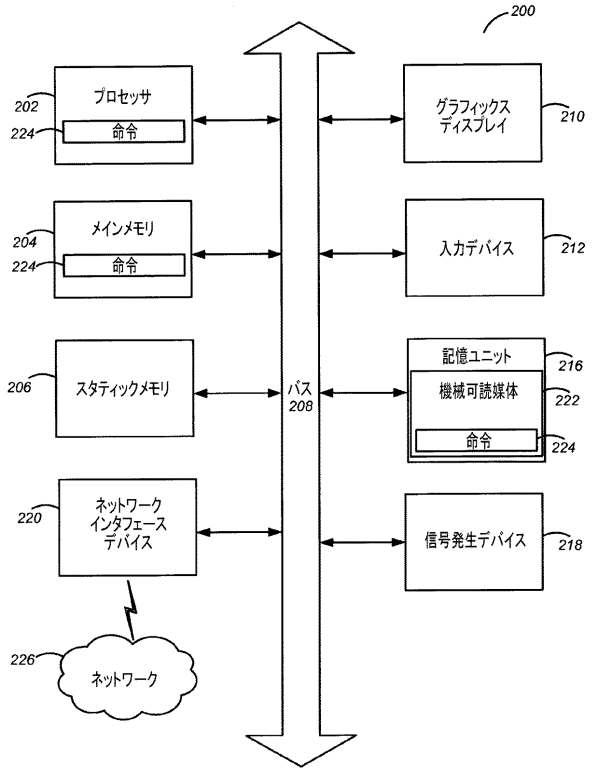
本開示を読むと、当業者は、デバイス内に格納される1つまたは複数のセンサによって取り込まれる生体測定データを最適化するためのシステムおよびプロセスについて、本明細書中の開示した原理を通じて、データを曲解する可能性がある行為および項目を説明することによって、いっそうさらなる追加の代替的な構造および機能の設計が理解されよう。このようにして、特定の実施形態および応用を例示および説明してきたが、開示した実施形態は、本明細書に開示した正確な構造および構成に限定されないことを理解されたい。当業者に明らかな様々な修正、変形、変更が、本明細書に開示した添付の特許請求の範囲に定めた精神および範囲から逸脱することなく、方法および装置の配置、動作、および細部になされてもよい。

40

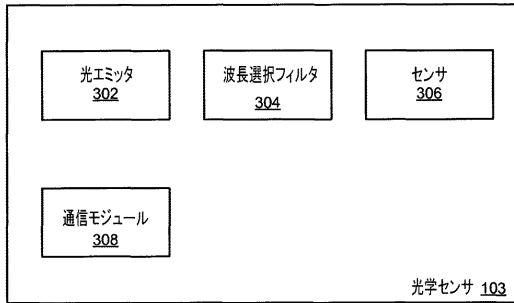
【 図 1 】



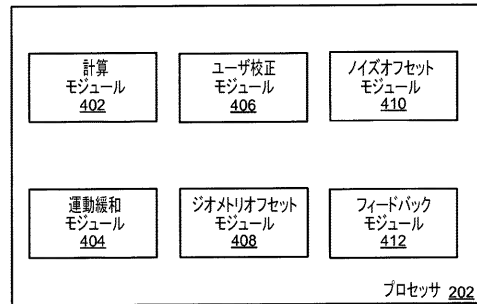
【 図 2 】



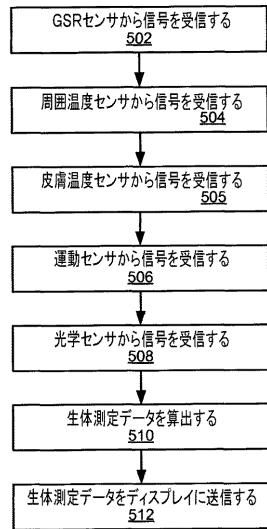
【 図 3 】



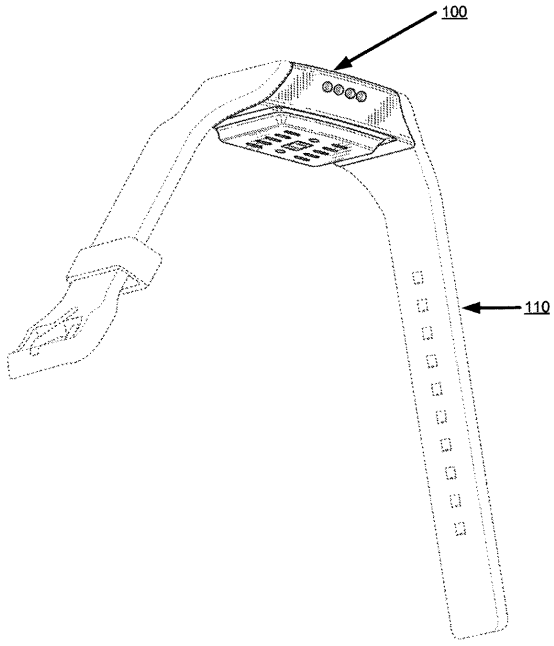
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2011/067304

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - A61B 5/00 (2012.01) USPC - 600/301 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - A61B 5/00, 5/02, 5/04 (2012.01) USPC - 600/301, 310, 483, 490, 509 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) MicroPatent, Questel Orbit, Google Patent, ProQuest		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2010/0286532 A1 (FARRINGDON et al) 11 November 2010 (11.11.2010) entire document	1-20
Y	US 2006/0217607 A1 (FEIN et al) 28 September 2006 (28.09.2006) entire document	1-20
A	US 2010/0324398 A1 (TZYU-PING) 23 December 2010 (23.12.2010) entire document	1-20
A	US 2008/0171922 A1 (TELLER et al) 17 July 2008 (17.07.2008) entire document	1-20
<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 04 April 2012		Date of mailing of the international search report <b>13 APR 2012</b>
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: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/05</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	5/02		E
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/01</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B	5/02	3 4 0	D
			A 6 1 B	5/05		C
			A 6 1 B	5/00	1 0 1	E
			A 6 1 B	5/02	3 1 0	F

(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, MD, RU, T J, 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, R O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, H U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, N I, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

- (72) 発明者 マシュー ウェイン エクリ  
アメリカ合衆国 9 4 1 0 7 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 8 4 2 ベイ  
シス サイエンス インコーポレイテッド内
- (72) 発明者 ジーン ルーズ リントール  
アメリカ合衆国 9 4 1 0 7 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 8 4 2 ベイ  
シス サイエンス インコーポレイテッド内
- (72) 発明者 ホー クラウス  
アメリカ合衆国 9 4 1 0 7 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 8 4 2 ベイ  
シス サイエンス インコーポレイテッド内
- (72) 発明者 バシール ジアディ  
アメリカ合衆国 9 4 1 0 7 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 8 4 2 ベイ  
シス サイエンス インコーポレイテッド内
- (72) 発明者 アンドリュー アトキンソン スターン  
アメリカ合衆国 9 4 1 0 7 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 8 4 2 ベイ  
シス サイエンス インコーポレイテッド内
- (72) 発明者 ナディーム イクバル カッサム  
アメリカ合衆国 9 4 1 0 7 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 8 4 2 ベイ  
シス サイエンス インコーポレイテッド内
- (72) 発明者 スティーブン ポール ハリス  
アメリカ合衆国 9 4 1 0 7 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 8 4 2 ベイ  
シス サイエンス インコーポレイテッド内
- (72) 発明者 ショーン タン  
アメリカ合衆国 9 4 1 0 7 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 8 4 2 ベイ  
シス サイエンス インコーポレイテッド内
- (72) 発明者 クリストファー ジェームズ ヴェルプラエティ  
アメリカ合衆国 9 4 1 0 7 カリフォルニア州 サンフランシスコ フォルサム 8 4 2 ベイ  
シス サイエンス インコーポレイテッド内

F ターム(参考) 4C017 AA02 AA08 AA11 AA14 AA16 AB02 AC28 BC07 BC21 EE15  
FF05  
4C027 AA07 BB05 CC00 CC02 KK03  
4C038 VA04 VB11  
4C117 XB01 XC13 XD15 XE13 XE16 XE20 XE23 XE26 XE33 XE37  
XE52 XJ05 XJ16

专利名称(译)	集成的生物识别传感和显示设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2014505533A</a>	公开(公告)日	2014-03-06
申请号	JP2013547599	申请日	2011-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	ベイスサイエンスインコーポレイテッド		
申请(专利权)人(译)	基础科学公司		
[标]发明人	マルコケネスデラトーレ マシューウェインエクリ ジーンルイーズリントール ホークラウス バシールジアディ アンドリューアトキンソンスターン ナディームイクバルカッサム スティーブンポールハリス ショーンタン クリストファージェイムズヴェルプラエティ		
发明人	マルコ ケネス デラ トーレ マシュー ウェイン エクリ ジーン ルイーズ リントール ホー クラウス バシール ジアディ アンドリュー アトキンソン スターン ナディーム イクバル カッサム スティーブン ポール ハリス ショーン タン クリストファー ジェイムズ ヴェルプラエティ		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0245 A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/026 A61B5/05 A61B5/01		
CPC分类号	A61B5/681 A61B5/0075 A61B5/01 A61B5/02055 A61B5/024 A61B5/02416 A61B5/02438 A61B5/0533 A61B5/1122 A61B5/165		
FI分类号	A61B5/00.G A61B5/02.320.B A61B5/02.G A61B5/02.H A61B5/10.310.A A61B5/02.E A61B5/02.340.D A61B5/05.C A61B5/00.101.E A61B5/02.310.F		
F-TERM分类号	4C017/AA02 4C017/AA08 4C017/AA11 4C017/AA14 4C017/AA16 4C017/AB02 4C017/AC28 4C017/BC07 4C017/BC21 4C017/EE15 4C017/FF05 4C027/AA07 4C027/BB05 4C027/CC00 4C027/CC02 4C027/KK03 4C038/VA04 4C038/VB11 4C117/XB01 4C117/XC13 4C117/XD15 4C117/XE13 4C117/XE16 4C117/XE20 4C117/XE23 4C117/XE26 4C117/XE33 4C117/XE37 4C117/XE52 4C117/XJ05 4C117/XJ16		
优先权	13/336233 2011-12-23 US 61/428036 2010-12-29 US		
其他公开文献	JP6239385B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

被配置为附接到用户身体的一部分的生物计量设备测量用户的生物计量数据。该装置包括光学发射器，波长滤波器，光学传感器和处理器，用于将光发送到用户的身体，接收从用户接收的光，过滤并处理它以测量用户的生物识别数据，包括用于例如，心率和血流速度。此外，生物识别装置可以包括其他传感器，例如皮肤电反应传感器，环境温度传感器，皮肤温度，运动传感器等，以使生

物识别装置能够测量唤醒或电导率变化事件，环境温度，用户与用户相关的温度和运动。另外，来自每个传感器的信息可用于进一步过滤由传感器接收的一个或多个信号中的噪声，以向用户提供生物测量数据。

