

(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2019-513489

(P2019-513489A)

(43) 公表日 令和1年5月30日 (2019.5.30)

(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 C 4 C 1 1 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2018-554436 (P2018-554436)	(71) 出願人	590000248
(86) (22) 出願日	平成29年4月18日 (2017.4.18)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(85) 翻訳文提出日	平成30年12月6日 (2018.12.6)		ヴェ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/059158		KONINKLIJKE PHILIPS
(87) 国際公開番号	W02017/182456		N. V.
(87) 国際公開日	平成29年10月26日 (2017.10.26)		オランダ国 5656 アーエー アイン
(31) 優先権主張番号	16165813.3		ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(32) 優先日	平成28年4月18日 (2016.4.18)		High Tech Campus 5,
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		NL-5656 AE Eindhoven
		(74) 代理人	100122769
			弁理士 笛田 秀仙
		(74) 代理人	100163809
			弁理士 五十嵐 貴裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサが着用されるときを検出するためのシステム及び方法

(57) 【要約】

心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサを有するウェアラブルセンサ装置である。心拍数モニターの出力、モーションセンサの出力及び光学センサの出力が処理され、センサ装置が現在着用されているかどうかを決定する。このように、センサ装置が着用されているときを検出するためのロバストな機構が提供される。着用されていない状態から着用されている状態への次の移行を観察することは、光学センサのみを用いることにより、可能な限り低い電力消費で達成される。

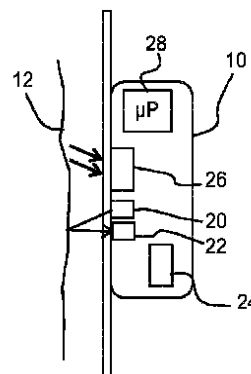


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェアラブルセンサ装置は、

観察される心拍数を示す出力を持つ拍数モニター、

検知される動きを示す出力を持つモーションセンサ、

前記センサ装置の皮膚接触面が表面と接しているかどうかを検出する光学センサ、及び
処理器

を有し、前記処理器は、前記心拍数モニターの出力及び前記モーションセンサの出力を処理し、前記心拍数モニター、前記モーションセンサ及び前記光学センサからの出力信号の組み合わせの解析に基づいて、前記センサ装置は現在着用されていないと決定する、

10

前記処理器は、前記装置を着用している及び前記装置を着用していないという少なくとも2つの状態を定めるために、前記心拍数モニター、前記モーションセンサ及び前記光学センサの出力を分類する、

前記処理器は、前記心拍数モニター、前記モーションセンサ及び前記光学センサの出力の解析、並びにタイミング値に基づいて、前記装置が着用されている状態から前記装置が着用されていない状態への移行を実施する、並びに

前記処理器は、前記光学センサの出力のみの解析及びタイミング値に基づいて、前記装置が着用されていない状態から前記装置が着用されている状態への移行を実施する、
ウェアラブルセンサ装置。

20

【請求項 2】

前記処理器は、前記センサ装置が着用されていないと決定するために、既定の時間時間中に前記心拍数モニターの出力、前記モーションセンサの出力及び前記光学センサの出力を処理する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記処理器は、前記モーションセンサの出力から活動レベルを得る、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記処理器は、しきい値より上の心拍数としきい値より下の活動レベルとの組み合わせに基づいて、前記センサ装置は着用されていないという表示を供給する、請求項 3 に記載の装置。

30

【請求項 5】

前記心拍数モニターは、光学式心拍数モニターである、及び前記光学センサは、前記光学式心拍数モニターの光学センサである、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 6】

前記処理器は、前記センサ装置が着用されていないと決定されるとき、センサデータの収集を不活性にする、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 7】

前記モーションセンサは加速度計を有する、及び前記心拍数モニターは PPG センサを有する、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の装置。

【請求項 8】

40

ウェアラブルセンサ装置が着用されているかどうかを決定する方法において、

前記ウェアラブルセンサ装置の心拍数モニターを用いて心拍数を観察するステップ、

前記ウェアラブルセンサ装置のモーションセンサを用いて活動レベルを検知するステップ、

前記ウェアラブルセンサ装置の光学センサを用いて前記センサ装置の皮膚接触面が表面と接しているかどうかを検出するステップ、

前記心拍数モニター、前記モーションセンサ及び前記光学センサからの出力信号の組み合わせに基づいて、前記センサ装置が現在着用されていないと決定するために、前記心拍数、前記活動レベル及び前記光学センサの出力を処理するステップ、

前記装置が着用されている及び前記装置が着用されていないという少なくとも2つの状

50

態を定めるために、前記心拍数モニター、前記モーションセンサ及び前記光学センサの出力を分類するステップ、

前記心拍数モニター、前記モーションセンサ及び前記光学センサの出力の解析、並びにタイミング値に基づいて、前記装置が着用されている状態から前記装置が着用されていない状態への移行を実行するステップ、並びに

前記光学センサの出力のみの解析及びタイミング値に基づいて、前記装置が着用されていない状態から前記装置が着用されている状態への移行を実行するステップを有する方法。

【請求項 9】

しきい値より上の心拍数としきい値より下の活動レベルとの組み合わせに基づいて、前記センサ装置は着用されていないという表示を供給するステップを有する、請求項 8 に記載の方法。

10

【請求項 10】

前記センサ装置の皮膚接触面が表面と接しているかどうかを検出し、接していない場合、前記センサ装置は着用されていないという表示を供給するステップ、をさらに有する請求項 8 又は 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記センサ装置は着用されていないと決定されるとき、センサデータの収集を不活性にするステップを有する、請求項 8 乃至 10 の何れか一項に記載の方法。

20

【請求項 12】

コンピュータプログラムは、前記コンピュータプログラムが請求項 1 乃至 7 の何れか一項に記載の装置の前記処理器上で実行されるとき、請求項 8 乃至 11 の何れか一項に記載の方法を実施するコンピュータプログラムコード手段を有する、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサが着用されるときを検出するためのシステム及び方法に関する。特に、本発明は、着用されるときに生理学的パラメタを観察することが可能である腕時計型のセンサに関するが、このセンサはしばしばユーザにより取り外される。

30

【背景技術】

【0002】

例えば、ユーザに関する心拍数及び活動に関する測定値を観察するための既知の腕時計型のセンサ装置がある。ユーザがより健康的な生活に関する目標を達成するのに支援するために、これらの測定値は、患者の行動を観察し、フィードバックを与えるために使用される。

【0003】

例えばフィリップス社の既知の個人の健康を観察するウェアラブル装置（腕時計）は、LED 光源の配列及び反射光を検出する検出器を持つ、心拍数を検知するための光電脈波（PPG）センサを有する。この装置は、例えば加速度、動きの抑揚、動きの速度の測定を可能にするモーションセンサも持つ。検知された信号は、エネルギー消費を得るため、及び運動の種類も特定するために処理される。前記装置は、呼吸数と同じく、着用者の睡眠段階及び睡眠時の心拍数を得てもよい。

40

【0004】

測定値が実際にセンサ装置のユーザからであるかどうかを知ることが可能にするために、腕時計は、腕時計が着用されているかどうかを検出することが可能である必要がある。腕時計が着用されていない場合、装置内にあるセンサにより供給される如何なる測定値も無視されるべきである。

【0005】

特に、光学センサへの光路が遮断されているかどうかを検出することにより、センサ装

50

置が初歩的な着用の検出を提供することが知られている。このように、センサがユーザの皮膚に押し付けられるよりも、センサが十分に明るい環境にあるかどうかを検出することが可能である。しかしながら、この初歩的な着用の検出は、正確な着用の検出を提供するには不十分である。例えば、ユーザが腕時計を外し、ベッド脇のテーブルに仰向けに置く場合、センサ装置は、材料を見て、誤って腕時計が着用されているとってしまう。

【 0 0 0 6 】

センサ装置が着用されているときの検出を実施するための他の提案もある。例えば、米国特許公開番号第US 2006/0022175号は、着用されていない状態の表示として、ウェアラブルセンサ装置があまりにも長い期間動かないままであるときを検出するのに使用されるモーションセンサの使用を開示している。それは、他のセンサからの統計的特徴の使用も述べている。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

実施が容易であり、信頼できる結果も提供する着用検出方法の必要性が残っている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、請求項により規定される。

【 0 0 0 9 】

本発明の態様に従う例によれば、ウェアラブルセンサ装置を提供し、このウェアラブルセンサ装置は、

20

観察される心拍数を示す出力持つ心拍数モニター

検知される運動を示す出力を持つモーションセンサ、

前記センサ装置の皮膚接触面が表面と接しているかどうかを検出する光学センサ、及び処理器

を有し、前記処理器は、前記心拍数モニターの出力及び前記モーションセンサの出力を処理し、心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサからの出力信号の組み合わせの解析に基づいて、前記センサ装置が現在着用されていないと決定する、

前記処理器は、装置が着用されていると装置が着用されていないというの少なくとも2つの状態を定めるために、心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサを分類する

30

、
前記処理器は、心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサの出力の解析、並びにタイミング値に基づいて、装置が着用されている状態から、装置が着用されていない状態への移行を実施する、並びに

前記処理器は、光学センサの出力のみの解析及びタイミング値に基づいて、装置が着用されていない状態から装置が着用されている状態への移行を実施する。

【 0 0 1 0 】

このように、本発明は、センサが着用されているかどうかを決定するために、心拍数及び活動レベルの情報の両方を解釈する。活動レベルの情報単独では、センサが着用されているかどうかを決定するのに不十分である。例えば、非常に低い活動レベルは、センサが着用されてなく、静止した場所に置かれている、又はユーザが非常に低い活動レベルであるの何れか一方によるものである。同様に、非常に高い活動は、ユーザが高い活動である、又はセンサが動いている場所（例えば車両内）に置かれているの何れかによるものである。

40

【 0 0 1 1 】

心拍数の情報単独でも、センサが着用されているかどうかを決定するのに不十分である。例えば、PPGセンサは、ユーザに結合されていないときでさえもフローを検出することがある。例えば、PPGの光学式心拍数センサは、腕時計が着用されていないとき、周囲光から又はノイズにより信号を拾い上げてしまう。幾つかの既知のPPGセンサのデザインにおいて、PPGセンサの出力は、そのような入力ノイズに応じて、その出力におい

50

て最大の心拍数を報告するように設定される。

【0012】

本発明は、より信頼できるメトリックを提供するために、光学式検知と一緒に2つの測定を組み合わせる。心拍数と活動レベルとの不自然な組み合わせが存在する場合、これはセンサ装置が着用されていないことの表示である。"不自然"は、例えば2つのセンサの出力が正常な生理的機能に矛盾するので、これら生理学的パラメタの組み合わせは、センサ装置が正常に使用されているときに生じるとは予測されていないことを意味する。従って、信号の"不自然な"組み合わせは、休憩している又は運動しているの何れか一方であるとき、人間が達成することができない信号の組み合わせである。信号が一般的に又は特定のユーザにとっての何れかにおいて、活動レベルと心拍数との間の生理学的な相互関係に反している場合、信号は"不自然"である。例えば、活動レベルは最初に、モーションセンサの出力から得られる。センサ装置が着用されていないという表示は次いで、しきい値より上の心拍数としきい値より下の活動レベルとの組み合わせに基づいている。これら2つの測定は、所与の時間フレーム内において、より高い心拍数はより高い活動レベルが伴うべきであるという点で、矛盾する。

10

【0013】

処理器は好ましくは、センサ装置が着用されていないと決定するために、既定の時間期間中の心拍数モニターの出力、モーションセンサの出力及び光学センサの出力を処理する。この既定の時間期間は、前記出力に基づいて決定を行う前に、活動レベル及び心拍数の信頼できる検出が得られることを保証する。この既定の時間期間は例えば、5秒から1分

20

【0014】

前記装置は、センサ装置の皮膚接触面が表面と接しているかどうかを検出するための光学センサをさらに有する。これは、装置が着用されているかどうかを検出する既知の方法である。特に、光学センサが前記センサ装置の皮膚接触面が表面と接していないことを検出するとき、センサ装置は着用されていないと決定される。光学センサは、周囲光を検知するための周囲光センサとして機能し、ここで周囲光は、センサが着用されているとき塞がれる。この測定を心拍数及び動きの検知と組み合わせる使用することにより、ロバスト性の意思決定プロセスが作られる。

30

【0015】

光学センサは好ましくは、光学式心拍数モニターの光学センサであることを述べておく。

【0016】

処理器は、装置が着用されている及び装置が着用されていないという少なくとも2つの状態を定めるために、心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサの出力を分類し、ここで装置が着用されている状態から装置が着用されていない状態への移行は、心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサの出力の解析、並びにタイミング値に基づいているのに対し、装置が着用されていない状態から装置が着用されている状態への移行は、光学センサの出力のみの解析及びタイミング値に基づいている。

40

【0017】

このように、装置が着用されていないため、一旦生理学的センサが不能になると、低出力のセンサは、これら生理学的センサが再活性化される必要があるときを決定するのにだけ用いられる必要がある。例えば、モーションセンサだけが使用可能であり、わずかな動きが検出されるとき、(好ましくは心拍数モニターの一部であるが、別個のセンサでもよい)光学センサのスイッチが入る。

【0018】

処理器は例えば、センサ装置が着用されていないと決定されるとき、センサデータの収集を不活性にする。これは、誤ったデータの収集を防ぎ、さらに装置の電力を節約する。代替案は、装置が着用されていないことを検出している間に集められたデータについて信頼できないというフラグを立てる。

50

【 0 0 1 9 】

モーションセンサは、加速度計を有する、及び心拍数モニターは、PPGセンサを有する。

【 0 0 2 0 】

前記装置は例えば、手首に装着するための腕時計型のセンサ装置を有する。

【 0 0 2 1 】

本発明のもう1つの態様に従う例は、ウェアラブルセンサ装置が着用されているかどうかを決定する方法であり、前記方法は、

ウェアラブルセンサ装置の心拍数モニターを用いて、心拍数を観察するステップ、

前記ウェアラブルセンサ装置のモーションセンサを用いて、活動レベルを検知するステップ、

10

前記ウェアラブルセンサ装置の光学センサを用いて、前記センサ装置の皮膚接触面が表面と接しているかを検出するステップ、

前記心拍数モニター、前記モーション及び前記光学センサからの出力信号の組合せに基づいて、前記センサ装置が現在着用されていないと決定するために、前記心拍数、前記活動レベル及び前記光学センサの出力を処理するステップ、

装置が着用されている及び装置が着用されていないという少なくとも2つの状態を定めるために、前記心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサの出力を分類するステップ、

前記心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサの出力の解析、並びにタイミング値に基づいて、装置が着用されている状態から装置が着用されていない状態への移行を実行するステップ、並びに

20

前記光学センサの出力のみの解析及びタイミング値に基づいて、装置が着用されていない状態から装置が着用されている状態への移行を実行するステップを有する。

【 0 0 2 2 】

前記方法は、しきい値より上の心拍数としきい値より下の活動レベルとの組み合わせに基づいて、前記センサ装置が着用されていないという表示を供給するステップを有する。これらの検知される条件は、装置を着用しているユーザからは予測されない、及び故に前記装置が着用されていないときに生じる誤った信号を示す。

30

【 0 0 2 3 】

前記方法は、前記センサ装置の皮膚接触面が表面と接しているかを検出するステップ、及び接していない場合、センサ装置は着用されていないという表示を供給するステップをさらに有する。これは、装置が皮膚と接触しているかどうかを検出するための追加の機構を提供する。

【 0 0 2 4 】

前記状態間の移行は、光学センサが真(true)の結果又は検出漏れ(false negative) (すなわち、光学センサは、装置が着用されていないとき、装置が着用されていると検出するが、装置が着用されていないと常に正しく特定している)の結果だけを与えるという認識に基づいて選択される。このように、センサがシャットダウンしている間の電力の節約が増大する。

40

【 0 0 2 5 】

前記方法は、少なくともソフトウェアの一部において実施される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

本発明の例は、不随する図面を参照して詳細に説明される。

【 図 1 】 腕時計型のセンサ装置を示す。

【 図 2 】 センサ装置が着用されているかどうかを決定するのに使用される図 1 のセンサ装置のセンサ要素を示す。

【 図 3 】 検出方法を示す。

50

【図 4】前記検出方法を実施するための一般的なコンピュータアーキテクチャを示す。

【発明を実施するための形態】

【0027】

本発明は、心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサを有するウェアラブルセンサ装置を提供する。心拍数モニターの出力、モーションセンサの出力及び光学センサの出力が処理され、前記センサ装置が正しく着用されているかどうかを決定する。このように、前記センサが着用されているときを検出するためのロバストな機構が提供される。着用されていない状態から着用されている状態へ戻るといった次の移行を観察することは、光学センサのみを用いることにより、可能な限り低い電力消費で達成される。

【0028】

図 1 は、腕時計型のセンサ装置 10 を示す。このセンサ装置が手首に装着されるとき、この装置がユーザの生理学的パラメタを観察するために使用される。

【0029】

このセンサ装置は、様々な生理学的パラメタを観察するために使用される。

【0030】

第 1 のパラメタは、ユーザの心拍数である。これは、PPG センサを用いて測定されることができる。

【0031】

第 2 のパラメタは、ユーザの活動レベルである。これは、例えば 3 軸加速度計のような加速度計を用いて測定されることができる。他の動き検出センサ、例えば GPS センサ、磁力計、高度計及びジャイロ스코ープが使用されてもよい。

【0032】

生理学的パラメタは例えば、ユーザのカロリー消費の表示をユーザに提供するために使用される。

【0033】

これらの生理学的パラメタに加え、前記装置は、入射光を検出するための光学センサを持ち、前記装置が着用されるとき、この光学センサは塞がれる。これは、専用の光学センサでもよいし、又は PPG センサの一部として既に存在している光学センサでもよい。例えば、PPG センサの光源が不能である場合、PPG センサの光検出器が周囲光を検出するのに使用されることができる。これは、センサ装置が着用されていることを決定する基本的な方法を提供し、本発明は、センサが着用されていることを検出する代替又は追加の方法を提供する。

【0034】

図 2 は、前記装置が着用されているかどうかの検出に寄与するセンサ装置のセンサ要素を示す。

【0035】

心拍数モニターは、発光体（又は複数の発光体）20 及び皮膚からの反射信号を検出する検出器 22 を持つ PPG センサを有する。

【0036】

モーションセンサは、活動レベルを測定する加速度計 24 を有する。これは例えば、連続する時間期間内の加速度事象の数として測定され、これら事象の各々は、しきい値より上の加速度を持つ。このように、活動レベルは、単位時間当たりの活動事象の数として測定される。例えば、10 秒周期において 45 個の加速度事象のしきい値でもよく、ここで加速度事象は、しきい値より上の加速のスパイク (spike) である。

【0037】

例えば加速度の数は以下の通り規定される。

【0038】

活動の数は例えば、

$$EC = \sum (x - avg(x)) + \sum (y - avg(y)) + \sum (z - avg(z))$$

と規定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

これは、3軸の加速度の平均からの偏差の合計を与えている。得られる測定値に対する重力の影響を取り除くために、差分値が得られる必要がある。合計は、例えば128Hzのサンプリングレートを持つ時間ウィンドウ中に行われる。このように、重力の影響が取り除かれるような上記の方法で、固定数の加速度値の合計が時間ウィンドウ（例えば15秒）中に行われる。

【 0 0 4 0 】

光検出器26は、ユーザによりセンサが塞がれているかどうか依存している信号を供給する。上述したように、着用されている装置と、暗闇で着用されていない装置との区別、すなわちセンサを下にしてテーブルの上に置かれる装置と、着用されている装置との区別ができないので、この光検出器26単独では、装置が着用されているかどうかの信頼できる検出を提供するのには不十分である。

10

【 0 0 4 1 】

前記装置はさらに、検知した信号を処理するため、及びさらに前記センサを制御するため、例えばセンサのデータが必要ないとき、センサをスタンバイ又はオフモードにするための制御器28を有する。

【 0 0 4 2 】

図3は、制御器28により実施される方法の一例を状態図の形式で示す。

【 0 0 4 3 】

状態は、

20

W：装置が着用されていると検出される

NW：装置が着用されてないと検出される

W？：装置が着用されているかもしれない（すなわち、これは着用されていないと検出された状態と、着用されていると検出された状態との間の中間の状態である。）

NW？：装置が着用されていないかもしれない（すなわち、これは、着用されたと検出された状態と、着用されていないと検出された状態との間の中間の状態である。）

【 0 0 4 4 】

光検出器26は、2つの光レベルのしきい値を持ち、それは決定値Lを供給する。L = 0は、装置が着用されていないことの表示である（すなわち、高い方の光しきい値より上の光が受光される）。L = 1は、装置が着用されていることの表示である（すなわち、光レベルが低い方のしきい値より下である）。

30

【 0 0 4 5 】

示される例において、結論に到達できていない中間の状態L = ?が存在する。これは単に任意であり、それは、何らかの既知のPPGセンサのデザインにより与えられる状態である。

【 0 0 4 6 】

心拍数モニターは、心拍数のしきい値を持つ。HR = 0は、心拍数がしきい値より下である（又は心拍数が全く検出されていない）ことの表示であり、HR = 1は、心拍数が前記しきい値より上であることの表示である。しきい値は例えば125BPMである。

【 0 0 4 7 】

40

活動レベルモニターは、しきい活動レベルを持つ。AL = 0は、活動レベルがしきい値より下である（又は活動が全く検出されない）ことの表示であり、AL = 1は、活動レベルが前記しきい値より上であることの表示である。

【 0 0 4 8 】

説明を目的とするために、装置が着用されている状態から始まる状態のサイクルが説明されている。しかしながら、以下に説明されるように、これは、電源が入った装置の状態ではない。

【 0 0 4 9 】

この説明のための第1の状態30は、装置が着用された状態（W）である。

【 0 0 5 0 】

50

アルゴリズムは、装置が取り外されたことの表示が存在するとき、第2の状態32 (NW?)に進む。これは中間の状態である。(光センサにおいて光が受光されるので) $L = 0$ である場合、又は活動は低いが高い心拍数が検出された場合、状態32への経路31が取られる。これは、誤ったデータセットを示唆する不自然な状態である。

【0051】

高い心拍数は、例えば長期にわたり高い心拍数がある場合、例えば固定期間の時間ウィンドウ、例えば15秒の時間ウィンドウ内にしきい値、例えば125BPMより下のサンプルが存在しない場合に検出される。

【0052】

同様に、低い活動は、活動レベルのメトリックは、固定期間の時間ウィンドウ、例えば再び15秒の時間ウィンドウ中ずっとしきい値より下である場合に検出される。 10

【0053】

データ処理のロバスト性を高めさせるために、ローパスフィルタリングが用いられてよい。

【0054】

経路33に示されるように光レベルの状態が分からない($L = ?$)場合、又は光レベルの状態が $L = 0$ のままである場合、アルゴリズムは状態32に留まる。

【0055】

光レベルの状態が $L = 1$ に戻る場合、すなわち心拍数と活動レベルとの間の矛盾が解消される(すなわち、もはや $AL = 0$ 及び $HR = 1$ という問題が生じていない)場合、状態30に戻る経路34が存在する。後者の場合、 $AL = 0 \text{ NAND } HR = 1$ は真である(言い換えると、 $AL \text{ OR } \text{NOT}(HR) = 1$ である)。 20

【0056】

心拍数と活動レベルとの間の矛盾が解消される限り、光レベルが $L = 0$ を与える場合であっても、アルゴリズムは、経路34に沿って状態30に戻ることができることを述べておく。従って、状態30を離れるために2つの方法があり、状態32から状態30に戻るために2つの方法がある。

【0057】

状態32にはタイムリミットがある。経路35 ($NW? > 5s$)に示されるように、その状態が5秒より長く留まる場合、着用されていない状態36が確定される。 30

【0058】

状態36において、電力を節約するために、センサがオフにされる。

【0059】

この状態36は、電源を入れるとき、アルゴリズムにより採用される状態であることを述べておく。

【0060】

1つの手法において、着用されていない状態が未だ有効であるかどうかをチェックするために、定期的に新しいセンサデータのセットが集められる。経路37により示されるように、2秒後($Off > 2$)にアルゴリズムは状態38に移動する。これは、もう1つの着用されていない状態であるが、光センサはオンにされている。 40

【0061】

もう1つの手法において、モーションセンサは、状態36にあったとしてもオンにされ、何らかの小さな動きが検出されるとき、装置は単に状態36から離れる。このとき、光学センサはオンにされる。

【0062】

光センサは単に、誤検知(false positive)を供給する(すなわち、装置が着用されていないとき、着用されていると示す)。光センサは、検出漏れ(false negative)(すなわち、装置が着用されていないと検出する場合、光がセンサに届いているので、装置は着用されているはずがない)を供給しない。従って、着用されていない状態38から離れるのに必要とされるのは光センサの状態のチェックだけである。(もう2秒間)経路39により 50

示されるように $L = 0$ である場合、アルゴリズムは状態 36 に戻る。生理学的センサは、このためにオンにされる必要はない。

【0063】

経路 40 により示されるように $L = 1$ である場合、アルゴリズムは状態 41 に進み、この状態は、装置が着用されているかどうかをさらに決定される必要がある中間の状態である。

【0064】

そうでなければ、アルゴリズムは、 $L = 1$ 又は L が分からない ($L = ?$ 、経路 43) 間、状態 41 に留まる。 $L = 0$ に戻る変化がある場合、アルゴリズムは経路 42 に沿って状態 38 に戻る。

10

【0065】

L が $L = 1$ のままである又は設定時間 (本例では 3 秒間) 分からない場合、アルゴリズムは、経路 44 に沿って着用されている状態 30 に進む。

【0066】

上述したタイミング値及びしきい値は、例として 1 つに過ぎない。

【0067】

一般的に、上の例示的なアルゴリズムは、「心拍数と活動レベルとの矛盾」OR「光の検出」に基づいて、検出される着用されている状態からの出発を提供する。装置が着用されている状態 30 から装置が着用されていない状態 36、38 への移行は従って、心拍数モニター、モーションセンサ及び光学センサの出力の解析に基づいている、及びタイミング値にも基づいている。

20

【0068】

一旦着用されていない状態が確認されたら、アルゴリズムは、前記光の検出だけにに基づいて、着用されていない状態 38 からの出発を提供する。装置が着用されていない状態 38 から装置が着用されている状態 30 への移行は、光学センサの出力のみの解析に基づいている、及びタイミング値にも基づいている。

【0069】

このように、着用されている状態が確認されるまで、より多くの電力を消費する生理学的センサは再使用されない。これらセンサは、着用された状態からの出発が適切であるとき、検出することだけに使用される。着用されていない状態において、これらのセンサは、電力を節約するため及び誤ったデータの記録を防ぐために、シャットダウンされる。

30

【0070】

示される具体的な状態の組は単なる一例である。例えば、検出された着用されている状態と検出された着用されていない状態との間に 2 つ以上の中間の状態が存在してもよいし、検出された着用していない状態と検出された着用されている状態の間に 2 以上の中間の状態が存在してもよい。

【0071】

上記アルゴリズムは、着用されている状態を検出するための 3 つのパラメタの 1 つとして光検出を利用する。しかしながら、本発明は、光検出を用いずに実施されてもよい。

【0072】

例えば、光検出の手法を必要とせずに、矛盾している心拍数と活動レベルとの情報と組み合わせ心拍数の適切な値の範囲が用いられてもよい。

40

【0073】

前記システムは、装置が着用されているかどうかの検出に寄与する別のセンサを有してよい。これらセンサは、皮膚反応センサ、音センサ及び湿度センサの少なくとも 1 つを含む。

【0074】

上記の例において、心拍数が低い又は高い、及び活動レベルが低い又は高いかの決断を下すために、心拍数及び活動レベルのメトリックに固定のしきい値が適用されると仮定される。

50

【 0 0 7 5 】

これらのしきい値は、実際には個人向けに変えられる。例えば、異なる人々は異なる安静時の心拍数を持つので、異なるしきい値が適切である。普段の活動レベル中には到達しないしきい値が望まれる。誤った高い心拍数を検出することが目的であり、幾つかの既知の P P G センサにおいて、P P G センサへの入力にノイズがある場合、これらの誤った読み取り値は、デフォルトでシステムの最大の心拍数の出力である。従って、この場合、高いしきい値は、前記最大の心拍数の出力レベルのすぐ下が適切である。その上、このような場合、最大の心拍数が報告されているが、それが活動レベルと一致しないときを単に検出することが目的であるため、個人向けに変えることは必要ない。

【 0 0 7 6 】

信号の"不自然な"組み合わせの検出だけを使用する（及び光学検出システムの拡張機能として使用しない）システムにおいて、心拍数のしきい値レベルを個化向けに変えることを提供することがより有用である。

【 0 0 7 7 】

活動レベルのしきい値は個人向けに変えられるが、再びこれは必須ではない。例えば、活動レベルのしきい値の目的は単に、絶対に動かないセンサと、着用されることにより移動するセンサとを区別することである。検出される低い活動レベルは単に動かないセンサを示す。従って、しきい値は、このセンサのノイズのしきい値のすぐ上でよい。これは再び、システムはセンサが着用されていないときに生じる誤検知を探すことだけを理由としている。

【 0 0 7 8 】

信号の"不自然な"組み合わせの検出だけを使用する（及び光学検出システムの拡張機能として使用しない）システムにおいて、再び活動レベルのしきい値レベルを個人向けに変えることを提供することがより有用である。

【 0 0 7 9 】

個人向けに変えられたしきい値が使用される場合、以前に収取されたデータの移動平均がしきい値を設定するのに使用され、それによりこれらしきい値を個別のユーザに対し個人向けに変える。

【 0 0 8 0 】

上述したシステムは、検知したデータを処理するため及び上述したアルゴリズムを実施するための処理器を利用する。

【 0 0 8 1 】

図 4 は、上述した処理器を実施するコンピュータ 5 0 の一例を例示する。

【 0 0 8 2 】

コンピュータ 5 0 は、それらに限定されないが、P C、ワークステーション、ラップトップ、P D A、パーム装置、サーバー及びストレージ等を含む。一般的に、ハードウェアアーキテクチャに関して、コンピュータ 5 0 は、1 つ以上の処理器 5 1、メモリ 5 2 及びローカルインタフェース（図示せず）を介して伝達可能に結合される 1 つ以上の I / O 装置 5 3 を含む。ローカルインタフェースは例えばそれらに限定されないが、当技術分野で知られるような、1 つ以上のバス又は他の有線若しくはワイヤレス接続とすることができ。ローカルインタフェースは、例えば制御器、バッファ（キャッシュ）、ドライバ、リピータ及び受信機のような伝達を可能にするための追加の要素を含んでよい。さらに、ローカルインタフェースは、上述した構成要素間において適切な伝達を可能にするためのアドレス、制御及び / 又はデータ接続を含んでよい。

【 0 0 8 3 】

処理器 5 1 は、メモリ 5 1 に記憶されるソフトウェアを実行するためのハードウェア装置である。処理器 5 1 は、実質的には如何なるカスタムメイドとすることができる、又は商業的に入手可能な処理器、中央処理ユニット（C P U）、デジタル信号処理器（D S P）或いはコンピュータ 5 0 と関連付けられる幾つかの処理器間の補助処理器とすることができる、及び処理器 5 1 は、（マイクロチップ形式の）半導体ベースのマイクロ処理器又

10

20

30

40

50

はマイクロ処理器でもよい。

【0084】

メモリ52は、揮発性メモリ要素（例えばDRAM、SRAM等のようなRAM）及び不揮発性メモリ要素（例えばROM、EPROM、EEPROM、PROM、CD-ROM、ディスク、ディスクット、カートリッジ又はカセット等）の何れか1つ又は組み合わせを含むことができる。その上、メモリ52は、電子、磁気、光学及び／又は他の種類の記憶媒体を実装してよい。メモリ52は、様々な構成要素が互いに離れて置かれているが、処理器51によりアクセスされることができる分散型アーキテクチャを持つことができる。

【0085】

メモリ52にあるソフトウェアは、1つ以上の別個のプログラムを含んでよく、これらプログラムの各々は、論理機能を実施するための実行可能命令の順序付きリストを有する。メモリ52にあるソフトウェアは例えば、適切なオペレーティングシステム（O/S）54、コンパイラ55、ソースコード56及び例示的な実施例に従う1つ以上のアプリケーション57の1つ以上を含む。

【0086】

アプリケーション57は、多数の機能的構成要素、例えば計算ユニット、論理、機能ユニット、処理器、演算、仮想エンティティ及び／又はモジュールを有する。

【0087】

オペレーティングシステム54は、コンピュータプログラムの実行を制御する、及びスケジューリング、入力-出力制御、ファイル及びデータ管理、メモリ管理、並びに通信制御及び関連サービスを提供する。

【0088】

アプリケーション57は、ソースプログラム、実行可能プログラム（オブジェクトコード）、スクリプト又は行われるべき命令の組を有する他の如何なるエンティティでもよい。ソースプログラムであるとき、このプログラムは通常、オペレーティングシステム54と関連して適切に動作するために、メモリ52内に含まれても又は含まれなくてもよいコンパイラ（例えばコンパイラ55）、アセンブラ又はインタプリタ等を介して翻訳される。その上、アプリケーション57は、データのクラス及び方法を持つオブジェクト指向プログラム言語、又はルーチン、サブルーチン及び／又は機能を持つ手続きプログラム言語、例えばそれらに限定されないが、C、C++、C#、Pascal、Basic、API calls、HTML、XHTML、XML、ASPスクリプト、Javaスクリプト、FORTRAN、COBOL、Perl、Java、ADA及び.NET等として書かれている。

【0089】

I/O装置53は、入力装置、例えばそれらに限定されないが、マウス、キーボード、スキャナー、マイク、カメラ等を含んでよい。その上、I/O装置53は、出力装置、例えばそれらに限定されないが、プリンター、ディスプレイ等を含んでもよい。最後に、I/O装置53はさらに、入力及び出力の両方と伝達する装置、例えばそれらに限定されないが、（例えば遠隔装置、他のファイル、装置、システム又はネットワークにアクセスするための）ネットワークインタフェースコントローラ（NIC）又は変調器／復調器、無線周波数（RF）若しくは他のトランシーバ、電話インタフェース、ブリッジ、ルーター等を含んでよい。I/O装置53は、様々なネットワーク、例えばインターネット又はイントラネットを介して伝達するための構成要素も含んでいる。

【0090】

コンピュータ50が動作中であるとき、処理器51は、メモリ52内に記憶されるソフトウェアを実行するため、データをメモリ52に及びメモリ52から伝達するため、及びソフトウェアに従ってコンピュータ50の動作を一般的に制御するように構成される。アプリケーション57及びオペレーティングシステム54は、処理器51により全体が又は一部が読み取られ、おそらくは処理器51内にバッファリングされ、次いで実行される。

【 0 0 9 1 】

アプリケーション 5 7 がソフトウェアで実施されるとき、アプリケーション 5 7 は、如何なるコンピュータ関連システム又は方法により、又はそれらに関連して使用するための仮想的な如何なるコンピュータ可読媒体上に記憶されることができることに注意すべきである。本明細書の文脈において、コンピュータ可読媒体は、電子、磁気、光学又はコンピュータ関連システム若しくは方法により、又はそれらに関連して使用するためのコンピュータプログラムを含む又は保存することができる他の物理的な装置又は手段である。

【 0 0 9 2 】

本発明は一般的に、ウェアラブルな健康観察装置に興味があり、手首に着用される装置に限定されない。

10

【 0 0 9 3 】

開示される実施例に対する他の変更例は、図面、本開示及び付随する特許請求の範囲を学ぶことにより、請求する本発明を実施する当業者により理解及びもたらされ得る。請求項において、“有する”という言葉は、それ以外の要素又はステップを排除せず、それが複数あることを述べなくても、それが複数あることを排除しない。ある方法が互いに異なる従属請求項に挙げられているという単なる事実は、これらの方法の組み合わせが有利に使用できないことを示していない。請求項における如何なる参照符号もその範囲を限定するとは考えない。

【 図 1 】

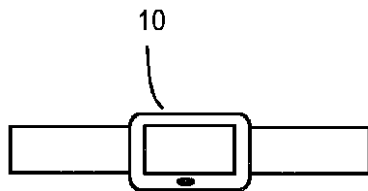


FIG. 1

【 図 2 】

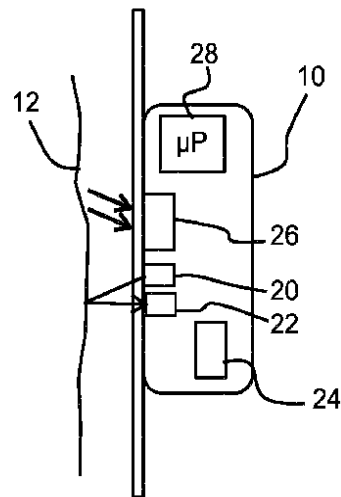
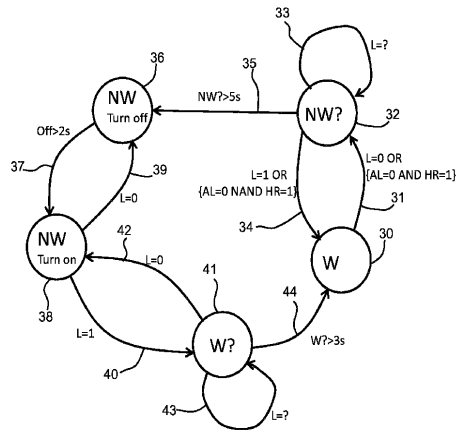
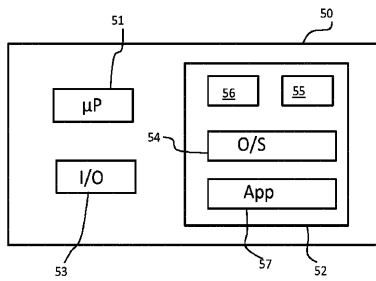


FIG. 2

【 図 3 】



【 図 4 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/059158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61B5/024 A61B5/11
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/215115 A1 (TAKAHASHI YUSUKE [JP]) 23 August 2012 (2012-08-23) paragraphs [0071] - [0075], [0091], [0098], [0099], [0105] - [0107], [0123], [0147], [0165] - [0167], [0174]; figures 1,2,5,6,10 -----	1-12
A	US 2015/245299 A1 (LEE EUN KYOUNG [KR] ET AL) 27 August 2015 (2015-08-27) paragraphs [0132], [0138]; figures 1,7 -----	1-12
A	JP 2013 150847 A (SEIKO EPSON CORP) 8 August 2013 (2013-08-08) paragraphs [0008], [0010], [0017], [0021], [0022], [0025]; figures 1-7 ----- -/--	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 July 2017

Date of mailing of the international search report

10/07/2017

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Mecking, Nikolai

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/059158

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016/094899 A1 (AUMER MICHAEL EDWARD [US] ET AL) 31 March 2016 (2016-03-31) paragraphs [0100] - [0108]; figures 1,18-20 -----	1-12
A	US 2014/288390 A1 (HONG JUNG OOK [US] ET AL) 25 September 2014 (2014-09-25) paragraphs [0028], [0036], [0106], [0421], [0424]; claims 18,19; figure 18A -----	1-12
A	WO 2009/140360 A1 (ESPENUDA HOLDING LLC [US]; KATERAAS ESPEN D [US]; MEDELIUS PEDRO J [US]) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraph [0028]; figures 1,2 -----	1-12
A	US 2002/013717 A1 (ANDO MASAHIRO [US] ET AL) 31 January 2002 (2002-01-31) paragraphs [0053], [0054], [0069] - [0087]; figures 1-4,8-11 -----	1-12
A	US 2016/004224 A1 (PI BO [US]) 7 January 2016 (2016-01-07) paragraph [0049]; figure 1A -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/059158

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012215115 A1	23-08-2012	CN 102648846 A JP 5682369 B2 JP 2012170702 A US 2012215115 A1	29-08-2012 11-03-2015 10-09-2012 23-08-2012
US 2015245299 A1	27-08-2015	CN 106030455 A EP 3108328 A1 KR 20150098827 A US 2015245299 A1 WO 2015126177 A1	12-10-2016 28-12-2016 31-08-2015 27-08-2015 27-08-2015
JP 2013150847 A	08-08-2013	JP 5790694 B2 JP 2013150847 A	07-10-2015 08-08-2013
US 2016094899 A1	31-03-2016	EP 3171767 A1 US 2016094899 A1 WO 2016048500 A1	31-05-2017 31-03-2016 31-03-2016
US 2014288390 A1	25-09-2014	US 2014275852 A1 US 2014288390 A1 US 2014288391 A1 US 2014288392 A1 US 2015025393 A1 US 2015025394 A1 US 2015201853 A1 US 2015201854 A1	18-09-2014 25-09-2014 25-09-2014 25-09-2014 22-01-2015 22-01-2015 23-07-2015 23-07-2015
WO 2009140360 A1	19-11-2009	AU 2009246442 A1 BR P10912721 A2 CA 2724446 A1 CN 102098961 A EP 2285275 A1 JP 5657526 B2 JP 2011520517 A KR 20110014195 A US 2011152637 A1 US 2015073235 A1 WO 2009140360 A1	19-11-2009 13-10-2015 19-11-2009 15-06-2011 23-02-2011 21-01-2015 21-07-2011 10-02-2011 23-06-2011 12-03-2015 19-11-2009
US 2002013717 A1	31-01-2002	JP 3864765 B2 JP 4370583 B2 JP 2002238877 A JP 2007035050 A US 2002013717 A1	10-01-2007 25-11-2009 27-08-2002 08-02-2007 31-01-2002
US 2016004224 A1	07-01-2016	CN 106231997 A US 2016004224 A1 WO 2016007548 A1	14-12-2016 07-01-2016 14-01-2016

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . J A V A

(74)代理人 100145654

弁理士 矢ヶ部 喜行

(72)発明者 クリーマーズ ロイ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 スタセン マウリス レオナルドゥス アンナ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス 5

Fターム(参考) 4C117 XB03 XC13 XE13 XE26 XE30 XE33 XE76 XF13 XG05 XH16

XJ13 XJ17 XJ44

专利名称(译)	用于检测传感器何时被佩戴的系统和方法		
公开(公告)号	JP2019513489A	公开(公告)日	2019-05-30
申请号	JP2018554436	申请日	2017-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
发明人	クリーマーズ ロイ スタセン マウリス レオナルドゥス アンナ		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02416 A61B5/02438 A61B5/1118 A61B5/681 A61B5/6844 A61B5/7221 A61B5/7264 A61B2562/0219 A61B2562/0233 G16H50/20		
FI分类号	A61B5/00.C		
F-TERM分类号	4C117/XB03 4C117/XC13 4C117/XE13 4C117/XE26 4C117/XE30 4C117/XE33 4C117/XE76 4C117/XF13 4C117/XG05 4C117/XH16 4C117/XJ13 4C117/XJ17 4C117/XJ44		
代理人(译)	矢ヶ部 喜行		
优先权	2016165813 2016-04-18 EP		
其他公开文献	JP2019513489A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有心率监视器，运动传感器和光学传感器的可穿戴传感器装置。处理心率监视器的输出，运动传感器的输出和光学传感器的输出，以确定传感器设备当前是否已佩戴。因此，提供了一种坚固的机构来检测传感器装置何时被磨损。通过仅使用光学传感器，可以以最低的功耗实现从未佩戴状态到佩戴状态的下一个过渡。

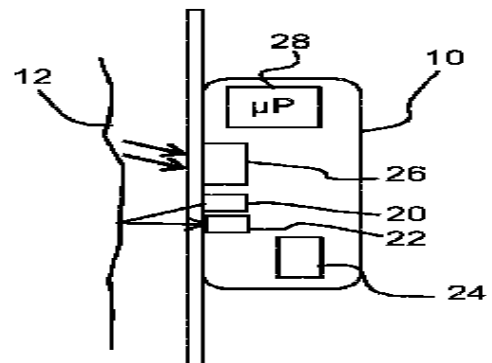


FIG. 2