

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6276783号  
(P6276783)

(45) 発行日 平成30年2月7日 (2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日 (2018.1.19)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 J 1/42 (2006.01)

GO 1 J 1/02 (2006.01)

GO 1 J 1/42 J

GO 1 J 1/02 S

請求項の数 17 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2015-550164 (P2015-550164)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成25年11月25日 (2013.11.25)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(65) 公表番号	特表2016-507734 (P2016-507734A)		ヴェ
(43) 公表日	平成28年3月10日 (2016.3.10)		KONINKLIJKE PHILIPS
(86) 国際出願番号	PCT/IB2013/060372		N. V.
(87) 国際公開番号	W02014/102629		オランダ国 5656 アーエー アイン
(87) 国際公開日	平成26年7月3日 (2014.7.3)		ドーフエン ハイテック キャンパス 5
審査請求日	平成28年11月22日 (2016.11.22)		High Tech Campus 5,
(31) 優先権主張番号	61/745,849		NL-5656 AE Eindhoven
(32) 優先日	平成24年12月26日 (2012.12.26)	(74) 代理人	100107766
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 伊東 忠重
早期審査対象出願		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光検出システムおよび光検出デバイスを較正するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ユーザによって着用される光検出デバイスであり、異なるスペクトラム範囲の中で異なる方向からの環境光強度を検出するように構成されている複数の光センサを含む、光検出デバイスと、

前記複数の光センサを較正するための較正デバイスであり、前記光検出デバイスに関する既知の方向から光を発するように構成されている一つまたはそれ以上の光源を含み、かつ、前記光検出デバイスがユーザに着用されていないときには、前記光検出デバイスを支持するためのドッキングステーションである、較正デバイスと、

前記ドッキングステーションは、  
ベースと、  
前記ベースから延びている支柱と、  
前記ベースと反対側の前記支柱の端において前記支柱と結合しているサポート部と、  
を含み、

前記サポート部は、  
前記光検出デバイスに関する既知の方向から光を発するように構成されている前記一つまたはそれ以上の光源と、

前記一つまたはそれ以上の光源の近傍において前記光検出デバイスを支持するように構成されている表面と、を含み、

前記一つまたはそれ以上の光源が、既知の基準強度および前記ユーザの24時間周期の

リズムに影響する既知のスペクトラム範囲を伴う光を発するように、前記一つまたはそれ以上の光源を制御するよう構成されているコントローラと、  
を含む、光検出システム。

【請求項 2】

前記コントローラは、

測定された光強度に対応する前記複数の光センサの出力強度信号を、前記基準強度、既知のスペクトラム範囲、および、前記光検出デバイスに関する既知の方向に対応して期待される信号と比較し、かつ、

前記出力強度信号のゲインパラメータを調整することによって、前記出力強度信号を前記期待される信号に一致させる、

ように構成されており、

前記光検出デバイスがユーザによって着用されているときに、前記基準強度は、環境光に対応している、

請求項 1 に記載の光検出システム。

【請求項 3】

前記コントローラは、

前記較正デバイスの中に含まれ、かつ、

前記較正デバイスと前記光検出デバイスとの間で通信するための通信手段を含む、

請求項 2 に記載の光検出システム。

【請求項 4】

前記較正デバイスは、

前記光センサの全てのスペクトラム範囲をカバーするスペクトラム範囲の中で光を発する一つの光源、

を含む、請求項 1 に記載の光検出システム。

【請求項 5】

前記較正デバイスは、

前記光センサの前記スペクトラム範囲に対応する異なるスペクトラム範囲の中で光を発する複数の光源、

を含む、請求項 1 に記載の光検出システム。

【請求項 6】

前記光源のスペクトラム範囲は、調整可能である、

請求項 1 に記載の光検出システム。

【請求項 7】

前記光検出システムは、

前記光源の温度を検出するための温度センサ、を含み、

前記コントローラは、前記出力強度信号の前記ゲインパラメータを調整することが、さらに、前記光源の温度に基づくように構成されている、

請求項 2 に記載の光検出システム。

【請求項 8】

光検出システムの光検出デバイスを較正するための方法であって、

前記光検出デバイスは、ユーザによって着用されるように構成されており、かつ、複数の光センサを含み、

前記光検出システムは、さらに、一つまたはそれ以上の光源を含む較正デバイスとコントローラとを含み、

前記方法は、

前記一つまたはそれ以上の光源が、既知の基準強度および前記ユーザの 24 時間周期のリズムに影響する既知のスペクトラム範囲を伴う光を発するように、前記コントローラを用いて、前記一つまたはそれ以上の光源を制御するステップと、

ドッキングステーションを用いて、前記光検出デバイスを支持するステップであり、

前記ドッキングステーションは、

10

20

30

40

50

ベースと、  
前記ベースから延びている支柱と、  
前記ベースと反対側の前記支柱の端において前記支柱と結合しているサポート部と、  
を含み、

前記サポート部は、  
前記一つまたはそれ以上の光源と、  
前記一つまたはそれ以上の光源の近傍において前記光検出デバイスを支持するように構成されている表面と、を含む、

ステップと、

前記較正デバイスに係る前記一つまたはそれ以上の光源からの光を用いて、前記光検出デバイスが前記ユーザによって着用されていない間に前記光検出デバイスに係る前記複数の光センサを照明するステップであり、前記一つまたはそれ以上の光源からの光は、前記光検出デバイスに関する既知の方向を有し、前記複数の光センサは、出力強度信号を生成している、ステップと、

前記コントローラを用いて、前記出力強度信号を、前記基準強度、既知のスペクトラム範囲、および、前記光検出デバイスに関する既知の方向に対応して期待される信号と比較するステップと、

前記コントローラを用いて、前記光センサのゲインパラメータを調整することによって、前記出力強度信号を前記期待される信号に一致させるステップと、

を含む、方法。

#### 【請求項 9】

異なるスペクトラム範囲の複数の光センサが、基準強度、既知のスペクトラム範囲、および、前記光検出デバイスに関する既知の方向を伴う単一光源の光を用いて照明され、かつ、

前記複数の光センサの前記ゲインパラメータが、光センサの貢献度を前記出力強度信号に合せるように調整される、

請求項 8 に記載の方法。

#### 【請求項 10】

異なるスペクトラム範囲の複数の光センサが、それぞれが前記複数の光センサのうち第 1 の光センサのスペクトラム範囲に対応するスペクトラム範囲を有し、かつ、基準強度、既知のスペクトラム範囲、および、前記光検出デバイスに関する既知の方向を有する異なる光源の光を用いて照明され、

前記第 1 の光センサの前記出力強度信号が、対応する光源の前記光検出デバイスに関する前記基準強度、前記既知のスペクトラム範囲、および、前記既知の方向に対応して期待される信号と比較され、かつ、

前記第 1 の光センサの前記ゲインパラメータが、前記第 1 の光センサの前記出力強度信号を前記期待される信号に一致するように調整される、

請求項 8 に記載の方法。

#### 【請求項 11】

前記方法は、

前記スペクトラム範囲または前記光源の範囲を調整するステップと、

を含む、請求項 8 に記載の方法。

#### 【請求項 12】

前記方法は、

光源の温度を検出するステップと、

前記検出された温度に従って前記ゲインパラメータを調整するステップと、

を含む、請求項 8 に記載の方法。

#### 【請求項 13】

前記方法は、

一つまたはそれ以上のコンピュータプロセッサ上で、マシンで読取り可能なインストラ

10

20

30

40

50

クションを用いて構成されたコンピュータプログラムによって実行される、  
請求項 8 に記載の方法。

【請求項 14】

前記光検出デバイスは、さらに、  
前記複数の光源を収容するように構成されているハウジングと、  
前記ユーザの身体の一部と取り外し可能に結合するように構成されている、前記ハウジングに対して接合されたバンド、  
を含む、請求項 1 に記載の光検出システム。

【請求項 15】

前記バンドは、フレキシブルであり、かつ、前記ユーザの手首と取り外し可能に結合するように構成されている、  
請求項 14 に記載の光検出システム。 10

【請求項 16】

前記方法は、さらに、  
前記複数の光源を前記光検出デバイスのハウジングの中に収容するステップと、  
前記ユーザの身体の一部を前記光検出デバイスのバンドと取り外し可能に結合するステップ、  
を含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 17】

前記バンドは、フレキシブルであり、  
前記方法は、さらに、  
前記ユーザの手首を前記バンドと取り外し可能に結合するステップ、を含む、  
請求項 16 に記載の方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、環境における光強度を検出するための光検出システムの分野に関する。光検出デバイスを較正するための対応する方法も同様である。

【背景技術】

【0002】

光に対する暴露 (exposure) は、体内時計を日照サイクル (solar day cycle) と適切に同期化することができる重要なメカニズムである。タイミング、持続時間、および、暴露光のスペクトラム構成、の全ては、24 時間周期のリズムに対する人のいわゆる同期化 (entrainment) に影響する。元気を回復させる睡眠は、体内時計と同期する場合にだけ生じることが示されてきている。周囲の社会的なスケジュールに関して体内時計の位相がシフトしている所定の人々に対して、彼らの社会的なニーズにより良く合うように彼らの体内時計を前進または後退させるように、上手く決められた時間に明るい光に暴露することが使用され得る。季節的な情動障害に対する治療としても、明るい光への時間をとった定期的な暴露は、効果的な手段である。 30

【0003】

連続して複数日又はさらに複数週にわたり人が暴露される光レベルを評価することは、気分障害および睡眠障害の診断にとって重要な手段である。既存の睡眠覚醒判定法 (actigraphy) 製品は、身体取付けデバイスを用いて活動と光暴露を測定する。例えば、腕時計と同様に使用され身に付けられる手首取付け (wrist-worn) デバイスである。 40

【0004】

そうした手首取付けデバイスは、例えば、米国特許出願第 2008/0319354 号において示されており、睡眠に関する情報をモニタリングするためのシステムと方法を示している。この文書において示される手首取付けデバイスは、ユーザの環境光の強度に関する情報を提供するために光センサを含んでいる。センサの信号は、さらに、好適な電子 50

的コンピューティング手段によって処理され得る。

【0005】

現在の光検出デバイスについて解決されるべき問題の一つは、対象者が日常生活において曝される光の正確な測定である。チャレンジは、許容可能な精度レベルを達成することである。数オーダーにわたり大きさが変化する別個のスペクトラム貢献と強度を伴う多量の異なる光源（自然光、人口光、発光デバイス（LED）、ハロゲン、ネオン、等）が与えられた場合にである。このことは、全ての条件に対してこれが獲得されることは難しく、普通のデバイスは、特定の照明レンジに対して典型的に事前に較正されている。

【0006】

一般的に、光センサを含んでいるデバイスは、販売される以前に製造者によって較正される。さらに、最初の較正は、不正確に行われてきたことがあり得るし、もしくは、顧客の意図した使用に対応するものではない（異なる光強度または光源を伴う状況において）、異なる条件に対して行われてきたことがあり得る。上述のように、広範囲（range）の光源が、日常生活において、非常に異なるスペクトラムと強度を受けており、こうした条件の下で一樣な精度を達成することは、ほとんど不可能であることが判明してきた。加えて、光センサの特性には、温度変化、または、例えば、デバイスに統合されたバッテリーが低電圧を提供する場合の、不十分な電力供給のせいで、時間にわたって注意喚起がされ得る。これら全ての要因は、フィールドに展開された場合に、光測定の精度がしばしば貧弱であるという一般的な所見に貢献するものである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、本発明の目的は、非常に異なるスペクトラム分布および強度を伴う光源による照明の下においてさえ、光測定に係る強化された長期間の精度と信頼性を有する光検出デバイスを含んでいる光検出システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この目的は、請求項1に係る特徴を有する光検出システムによって達成される。請求項10に従った、光検出システムを較正するための方法によっても、同様に達成される。

【0009】

本発明に従った光検出システムは、少なくとも一つの光センサを用いた光検出デバイスだけでなく、この光センサを較正するための較正デバイスも含んでいる。この較正デバイスは、基準強度を伴う光を発する少なくとも一つの光源を含み、光センサの出力強度信号を、例えば、ゲインパラメータを適合することによって、一致させるように使用される。所定のデバイスに応じて、唯一つの光センサと単一の光源、もしくは、数個のセンサ及び/又は異なるスペクトラム範囲に対応する光源が使用される可能性があり得る。異なるスペクトラム範囲は、赤色、緑色および青色スペクトラム範囲などである。光源の動作レベルは制御され、かつ、光センサの出力強度信号が、期待される値と比較される。このように、ユーザによって較正オペレーションを実行することができ、光センサにより信頼できる光測定を提供している。

【0010】

較正プロセスは、白色光輝度レベルを取り扱うことができ、この場合にはカラー光入力を要しない。較正プロセスは、または、異なるカラー検出エレメント、つまり、異なるスペクトラム範囲に対する光センサ、の較正を特定の扱うことのいずれかができる。この場合、複数の単色光源が使用され得る。ユーザには、また、目標としている輝度の典型的な範囲を特定するためのオプションが与えられる。較正プロセスが、特定の照明輝度インターバルに集中できるようにである。ハロゲンまたは白熱光ランプのような特定の光源は、カラーエレメントを含んでいる数個の光源に係る特別な動作プロファイルを使用することによってエミュレート（emulate）され得る。

【0011】

本発明の望ましい実施例に従って、光検出システムは、光源のオペレーションを制御し、測定された光強度に対応する光センサの出力強度信号を基準強度に対応して期待される信号と比較し、かつ、出力強度信号を期待される信号に一致させるためのコントロール手段を含む。この一致させることは、例えば、上述のように、出力強度信号のゲインパラメータを調整することによって実行され得る。用語「基準強度 ( " s t a n d a r d i n t e n s i t y " ) 」は、光源のタイプに関して既知の強度を示す。例えば、温度、等のような動作特性も考慮したものである。これに基づいて、期待される信号は、較正基準として捉えることができる。光源から発せられる強度は、また、光検出システムが使用される状況に適合するように、従って、制御され得る。

【 0 0 1 2 】

10

望ましくは、コントロール手段は、較正デバイスの中に含まれ、かつ、較正デバイスと光検出デバイスとの間で通信するための通信手段を含む。通信手段は、望みどおりに、無線またはコンタクトベースの通信を提供し得る。コントロール手段は、好適な電子回路の中に包含され得る。そして、例えば、オペレーションのために保管された好適なコンピュータプログラムを用いて制御を実行しており、かつ、較正值、ゲイン値、等を保管するためのメモリも含んでいる。

【 0 0 1 3 】

より望ましくは、較正デバイスは、光検出システムを支持するためのドッキングステーションである。そうしたドッキングステーションの中に、光検出デバイスが保管され得る。不使用の場合に較正プロセスを受けることができるようにである。ドッキングステーションの中には、光源が、光検出デバイスが上または中に置かれた場合に、対応する光センサに向かい合うように配置され得る。

20

【 0 0 1 4 】

より望ましくは、本発明に従った光検出デバイスは、異なるスペクトラム範囲を伴う光検出のための複数の光センサを含む。

【 0 0 1 5 】

別の望ましい実施例に従って、較正デバイスは、異なる光センサの全てのスペクトラム範囲をカバーするスペクトラム範囲の中で光を発する一つの光源を含む。例えば、光センサは、赤色、緑色、および、青色スペクトラム領域の中の L E D であり、一方、光源は白色光源である。

30

【 0 0 1 6 】

本発明の別の望ましい実施例に従って、較正デバイスは、光センサのスペクトラム範囲に対応する異なるスペクトラム範囲の中で光を発する複数の光源を含む。例えば、光源は、また、赤色、緑色、および、青色スペクトラム範囲にあってよく、この点で、スペクトラム範囲のそれぞれの光源が一つの光センサに対応するように、各光センサに対応している。

【 0 0 1 7 】

望ましくは、光源のスペクトラム範囲は、調整可能である。例えば、ユーザによってコントロールできる。

【 0 0 1 8 】

40

別の望ましい実施例に従って、本発明に従った光検出システムは、光源の温度を検出するための温度センサを含む。較正プロセスの最大の精度を保証するために、光源のローカルな温度が考慮される。L E D としての光源の照明レベルは、半導体エレメントの温度に対して逆に依存することが知られているからである。

【 0 0 1 9 】

本発明は、さらに、測定された光強度に応じて出力強度信号を提供する少なくとも一つの光センサを用いた光検出デバイスを較正するための方法に関する。本方法は、基準強度を伴う光で光センサを照明するステップと、出力強度信号を基準強度に対応して期待される信号と比較するステップと、光センサのゲインパラメータを調整することによって出力強度信号を期待される信号に一致させるステップと、を含む。

50

## 【 0 0 2 0 】

この場合に、期待される信号は、それに対して出力強度信号が調整される較正信号として捉えられる。光センサのゲインパラメータは、期待される信号に一致するように、センサのオリジナル出力信号が掛け算される倍率であってよい。最も単純な場合には、白色スペクトラム範囲にわたる白色光強度暴露 (intensity exposure) を備える一つの光源が在り、それに対して単一の光センサが、目標の白色光強度暴露に一致するように適合される。この単一の光センサのゲインパラメータを調整することによるものである。実行されている較正のタイプと光検出デバイスの特性に応じて、異なる他の場合が考慮され得る。

## 【 0 0 2 1 】

上記の一つの望ましい実施例に従って、異なるスペクトラム範囲の光センサが既定の基準強度を伴う単一光源の光を用いて照明され、かつ、光センサのゲインパラメータが、センサの貢献度を出力強度信号に合せるように調整される、全体強度は、各色バンドにおいて発せられる既知のエネルギーレベルに基づいて、異なる光センサの貢献の合計として捉えることができる。例えば、照明は以下のように表現され得る。

$$ILLUM(lx) = 6.83 * ( *red\_irradiance + *green\_irradiance + *blue\_irradiance )$$

式 ( 1 )

ここで、red\_irradiance、green\_irradiance、および、blue\_irradiance は、各色バンドにおけるセンサのオリジナルの強度信号である。そして、 $*red\_irradiance$ 、 $*green\_irradiance$ 、 $*blue\_irradiance$  は、それぞれに、各色チャンネルのゲインパラメータである。光センサのこれらのゲインパラメータ、 $*red\_irradiance$ 、 $*green\_irradiance$ 、 $*blue\_irradiance$  は、全体出力強度信号としての  $ILLUM(lx)$  が期待される信号と一致するように適合される。

## 【 0 0 2 2 】

本方法の別の望ましい実施例に従って、異なるスペクトラム範囲の光センサが、それぞれが一つの光センサのスペクトラム範囲に対応するスペクトラム範囲を有し、かつ、基準強度を有する異なる光源の光を用いて照明される。各光センサの出力強度信号が、対応する光源の基準強度に応じて期待される信号と比較され、かつ、各光センサのゲインパラメータが、この光センサの出力強度信号を期待される信号に一致するように調整される。

## 【 0 0 2 3 】

この場合には、全ての光源のスペクトラム範囲をカバーする白色スペクトラム範囲を有する一つの共通光源は存在しない。しかし、複数の光源が存在しており、それぞれの光源が、スペクトラム範囲に関して一つの光センサに割り当てられている。このことは、全体的な出力強度信号を達成するようにゲインパラメータを一致させる代わりに、それぞれの光センサを別々に較正するための基準強度信号を提供する可能性を与えるものである。この場合、それぞれのセンサに対する各色バンド (つまり、赤色、緑色、および、青色) それぞれにおいて発せられた光エネルギーが合わされ、かつ、新たなゲイン値がシステムのメモリの中に保管され得る。

## 【 0 0 2 4 】

望ましくは、本発明に従った方法は、スペクトラム範囲または光源の範囲を調整するステップを含む。このことは、フィールドにおける使用に対して、例えば、異なるスペクトラム半導体ボディに対して、光検出システムをカスタマイズするオプションを提供する。

## 【 0 0 2 5 】

より望ましくは、本方法は、光源の温度を検出するステップと、検出された温度に従ってゲインパラメータを調整するステップと、を含む。このことは、強度が温度に依存し得ることを考慮に入れている。半導体発光デバイス (LED) について知られるようにである。

## 【 0 0 2 6 】

本発明は、また、本発明に係る上記の実施例のうち一つに従った方法を実施するために提供されるコンピュータプログラムにも向けられる。このコンピュータプログラムは、製

10

20

30

40

50

造者によって光検出システムの中に保管され得る。上述のように、較正プロシーダを実施するためである。そうしたコンピュータプログラムを保管するために、好適な記録媒体が提供され得る。

【図面の簡単な説明】

【0027】

本発明に係るこれら及び他の態様は、以降に説明される実施例から明らかになり、かつ、実施例を参照して解明されよう。

【図1】図1は、本発明の一つの実施例として、光検出システムの一部としての光検出デバイスの正面斜視図である。

【図2】図2は、本発明に従った光検出システムを示しており、図1に示される光検出デバイスを含んでいる。

【発明を実施するための形態】

【0028】

図1は、手首取付けデバイスの形式における光検出デバイス10を示している。このデバイス10を身に付けているユーザ（図示なし）の環境において、環境光の強度を検出するためのものである。一般的に、光検出デバイス10は、平坦な長方形のボックス形状におけるオペレーションモジュール12、および、オペレーションモジュール12とリストバンド14が輪を形成するように、両端がオペレーションモジュール12の相対する側に取付けられたフレキシブルなリストバンド14を含んでいる。リストバンド14の内径は、手首取付けデバイス10が、ユーザの手首に快適に取り付けられるような寸法である。デバイス10を身に付けるために、リストバンド14は、広げられるように所定の弾性を有してよく、または、オペレーションモジュール12に対してリストバンド14の一端を接続するために、開閉メカニズム（図に示されていない）が提供されてよい。一般的に、オペレーションモジュール12とリストバンド14は、普通の腕時計と同様に形成される。

【0029】

オペレーションモジュール12は、電気信号を処理して保管するため、かつ、環境光の強度を検出するオペレーションを実行するための集積電子回路を受け容れるハウジングとして形成されている。オペレーションモジュール12の上面には、デバイス10のステータス（status）情報、または、例えば、昼間、等のあらゆる他の情報を表示するためのディスプレイ18がある。

【0030】

オペレーションモジュール12の上面には、さらに、環境光の強度を測定するための環境光センサ20が存在している。この環境光センサ20は、可視光スペクトラムの中において光強度を測定し、かつ、このスペクトラムの中で測定された光強度を表している電気信号を生成するように提供されている。これらの信号は、現在の環境光強度に関するデータとして解釈（interpret）され得る。

【0031】

この実施例においては、可視光の中で一つのスペクトラム範囲を伴う唯一つの光センサが備えられている。しかしながら、以下にさらに説明されるように、測定されるべき異なるスペクトラム範囲に対する複数の光センサ20を伴う光検出デバイス10を備えることも可能である。光センサ20は、測定された光強度に対応する電氣的出力強度信号を提供する。例えば、この出力強度信号は、光強度に比例している。オリジナルの光強度信号は、この光センサ20のゲインファクタによって掛け算され、出力強度信号を結果として生じる。ゲインファクタは、定数パラメータである。

【0032】

実際の強度暴露（intensity exposure）を表わす正確で信頼性のある測定を提供するために、図1に示される光検出デバイス10は、図2に示される較正デバイス30によって較正されるべきである。光検出デバイス10と較正デバイス30は、光検出システム100の異なるエレメントを表している。較正デバイス30は、スタ



ンドアロンのユニットとして形成されており、不使用状態の光検出デバイス 10 を支持するためのドッキングステーション 32 である。ドッキングステーション 32 は、平坦なベースプレート 34、ベースプレート 34 の一端から垂直に立ち上がっている平坦な支柱 36、および、光検出デバイスのオペレーションモジュール 12 を支持するための上側サポート部 38 を含んでいる。サポート部 38 は、下側平坦部 40 と上側平坦部 42 を含んでいる。それらは、水平に、かつ、それらの間に形成されたギャップ 44 を伴ってお互いに平行に立っている。このギャップ 44 は、図 2 に示されるように、オペレーションモジュール 12 を受け容れるためのものである。支持状態において、オペレーションモジュール 12 は、下側部 40 の上面に平らに置かれる。

#### 【0033】

上側部 42 の中で、一つの光源（図示なし）が、光検出デバイス 10 の支持状態において光センサ 20 と向かい合う位置に配置されている。この構成によって、光センサ 20 は、光源によって直接的に照明され得る。この照明により、光センサ 20 は、測定される光強度に対応する出力強度信号を生成する。

#### 【0034】

本光検出システム 100 は、光センサ 20 を較正するための較正オペレーションを実行するために提供される。この較正を実行するために、基準強度を伴う光を発するための光源が提供される。基準強度は、システムパラメータおよび環境パラメータによって定まるものである。この基準強度は、また、光検出システム 100 の中の、電子回路といった、コントロール手段によって制御され得る。コントロール手段は、例えば、較正デバイス 30 の中に備えられる。広い範囲において多色性スペクトラムの光を発する光源を提供することが可能である。

#### 【0035】

光センサ 20 の出力強度信号は、基準強度に対応して、期待される信号と比較され、かつ、出力強度信号が、期待される信号に合せられる。例えば、光センサ 20 の出力強度信号が期待されるよりも低い場合には、期待される信号に合うようにこの光センサ 20 のゲインファクタが増加される。この較正プロセスのために、較正デバイス 30 と光検出デバイス 10 との間で通信するように、光検出システム 100 の中に通信手段が備えられ得る。これらの通信手段は、無線通信手段であってよく、または、光検出デバイス 10 と較正デバイス 30 がお互いに接触した場合に動作する結線（wire-bound）の通信手段であってよい。

#### 【0036】

光検出システム 100 は、特に較正デバイス 30 は、また、光源の温度を検出するための温度センサを含み得る。この温度センサは、較正の精度に貢献する情報を提供し得る。光源の強度は温度と共に変化するからである。例えば、光源が半導体発光デバイス（LED）である場合、出力強度は、温度に対して逆に依存し得る。このことは、光センサ 20 のゲインパラメータを、それに応じて適合することによってバランスされ得る。一つまたはそれ以上の光センサ 20 が備えられる場合において、これらの光センサは異なるスペクトラム範囲をカバーすることができる。一方、これらは、光センサ 20 の全てのスペクトラム範囲をカバーするスペクトラム範囲の単一の光源を用いて照明される。つまり、多色性光源からのものである。例えば、光源が白色光源であり、一方で、光センサ 20 は、例えば、赤色光センサ、緑色光センサ、および青色光センサのような、色特定センサである。この場合に、光センサのゲインパラメータは、各色バンドそれぞれにおいて発せられた既知のエネルギーレベルに基づいて、期待される信号に合うように、それに従って調整される。

#### 【0037】

一般のモデルにおいて、結果として生じる一般的な出力強度信号は、以下の数式によって記述され得る。

$$ILLUM(lx) = 6.83 * ( *red\_irradiance + *green\_irradiance + *blue\_irradiance )$$

10

20

30

40

50

式(1)

ここで、`red_irradiance`、`green_irradiance`、および、`blue_irradiance`は、各色バンドにおいてセンサによって生成されたオリジナルの強度信号である。そして、`red_gain`、`green_gain`、`blue_gain`は、各赤色チャンネル、緑色チャンネル、および青色チャンネルそれぞれのゲインパラメータである。`red_gain`、`green_gain`、`blue_gain`に対する異なる値は、全体強度に対する、各色バンドにおける、センサの異なる貢献に対応している。ゲインパラメータ`red_gain`、`green_gain`、`blue_gain`を調整することによって、異なる光センサが較正され得る。光センサの貢献度を、全体的な結果として生じる出力強度信号`ILLUM(1x)`に合わせるように調整するものである。新たなゲインパラメータは、光検出システム100のメモリの中に保管され得る。

10

## 【0038】

異なる実施例に従えば、複数の異なる光源が提供される可能性もある。すなわち、割り当てられたセンサのスペクトラム範囲に対応するスペクトラム範囲をもつ各センサに対して一つの光源である。この場合、各センサに対して個別に較正が行われ得る。各単一の光源の基準強度を較正パラメータとして捉えるものである。それぞれの光センサのゲインパラメータは、出力強度信号が、各光源の基準強度に対応する期待される信号に一致するように調整される。例えば、3つの光センサが存在する。すなわち、上記の実施例において説明したように、赤色光センサ、緑色光センサ、および青色光センサである。一方で、3つの光源も、また、存在する。すなわち、赤色光源、緑色光源、および青色光源である。これらの光源は、既知の基準強度で動作している。赤色光センサのゲインパラメータは、この赤色光センサの出力強度信号が、赤色光源の基準強度に対応する期待される信号に一致するように調整される、等である。このオペレーションモードによって、それぞれの光センサのゲインパラメータを調整して、各色バンドそれぞれにおいて発せられる光エネルギーを一致させ、かつ、新たなゲイン値をメモリの中に保管することが可能である。任意的に、それぞれの光センサのスペクトラムは、例えば、光温度に対して適合され、または、期待される強度範囲の中で特定の光源（ハロゲン、白熱光、屋外日光）に対応するように適合される。

20

## 【0039】

上記の較正方法は、較正デバイス30の中に保管されたコンピュータソフトウェアによって実行することができ、エンドユーザによってオペレーションされ得るものである。較正プロセスは、光検出デバイス10が、図2に示されるように、較正デバイス30の中に置かれる毎に自動的に実行され得る。較正デバイス30は、そして、サポート部38の中における光検出デバイス10の存在を自動的に検出することができ、かつ、較正プロセスを開始することができる。つまり、それぞれのコンピュータプログラムの実行を開始する。この構成において、較正プロセスは、2つの続いて起こる測定時期の間に、光検出デバイス10が不使用であるたびごとに実行され得る。従って、光検出デバイス10は、新たな測定時期が開始されるたびごとに較正される。このことは、既知の検出デバイス10に対して大きな利点である。既知の検出デバイスは、製造者によって一度較正され、以降には、測定結果の信頼性を維持するように、光検出デバイス10を較正する可能性をユーザに対して提供しない。

30

40

## 【0040】

本発明は、図面または前出の記載において、その詳細が説明され記述されてきたが、そうした説明および記載は、説明的または例示的なものであり、制限的なものではないと考えられるべきである。つまり、本発明は、開示された実施例に限定されるものではない。図面、明細書、および添付の特許請求の範囲を研究すれば、クレームされた本発明の実施において、当業者によって、開示された実施例に対する他の変形が理解され、もたらされ得る。請求項において、用語「含む(“comprising”)」は、他のエレメントまたはステップの存在を排除するものではなく、不定冠詞「一つの(“a”または“an”)」は、複数を排除するものではない。異なる独立請求項がお互いに特定のエレメントを引用しているという事実だけでは、これらのエレメントが組合せにおいて使用され得ない

50

ことを示すものではない。請求項におけるいかなる参照番号も、発明の範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

【図 1】

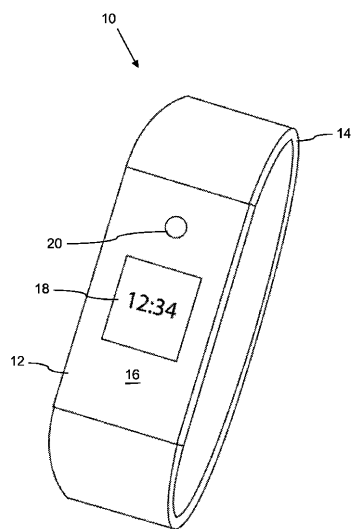


Fig. 1

【図 2】

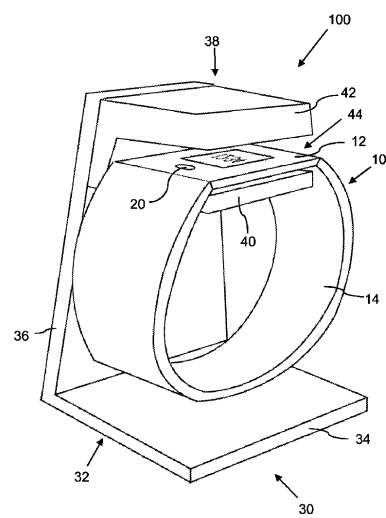


Fig. 2

## フロントページの続き

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 オベール, グザヴィエ ルイ マリー アントワーズ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング  
5

(72)発明者 バルビエリ, マウロ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング  
5

(72)発明者 マース, ヘニング

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング  
5

(72)発明者 ミュシュ, グイド ヨゼフ

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング  
5

(72)発明者 ネールteman, フォルケ シャルロット

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング  
5

(72)発明者 モスト, エルザ インガー シュターペル

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング  
5

(72)発明者 フェルトホーフエン, レオ ヤン

オランダ国, 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン, ハイ・テク・キャンパス・ビルディング  
5

審査官 小澤 瞬

(56)参考文献 特表2010-537674(JP, A)

特開2006-271897(JP, A)

特開平07-103825(JP, A)

特開2009-052978(JP, A)

特表2012-528302(JP, A)

特開2006-177785(JP, A)

米国特許出願公開第2007/0035740(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01J 1/00-4/04

7/00-11/00