

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/018114

発行日 平成30年5月31日 (2018. 5. 31)

(43) 国際公開日 平成29年2月2日 (2017. 2. 2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 5/1455 (2006.01)</b>	A 6 1 B 5/14 3 2 2	4 C 0 1 7
<b>A 6 1 B 5/0245 (2006.01)</b>	A 6 1 B 5/02 7 1 1 B	4 C 0 3 8

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

出願番号 特願2017-531093 (P2017-531093)	(71) 出願人 000010098 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2016/069207	
(22) 国際出願日 平成28年6月29日 (2016. 6. 29)	
(31) 優先権主張番号 特願2015-150600 (P2015-150600)	(71) 出願人 509352897 ジーニアルライト株式会社 静岡県浜松市中区常盤町145-1 三井 生命浜松ビル8階
(32) 優先日 平成27年7月30日 (2015. 7. 30)	
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(74) 代理人 100107766 弁理士 伊東 忠重
	(74) 代理人 100070150 弁理士 伊東 忠彦
	(72) 発明者 大瀧 幸夫 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ ス電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサモジュールおよび生体関連情報表示システム

(57) 【要約】

被検体に装着する際に生体関連情報を取得可能な位置への位置合わせが容易にできるセンサモジュールおよびこのセンサモジュールを備えた生体関連情報表示システムとして、発光部11が、互いに間隔をあけて配置された発光素子11a1および発光素子11b1を有し、受光部12が、近赤外光に感度を有する1つの受光素子12-1を有している。そして、1つの受光素子12-1が、発光素子11a1および発光素子11b1が発した光を受光するように配置され、発光素子11a1および発光素子11b1が、同一の中心波長1の近赤外光を発するセンサモジュール10を備える生体関連情報表示システム1が提供される。

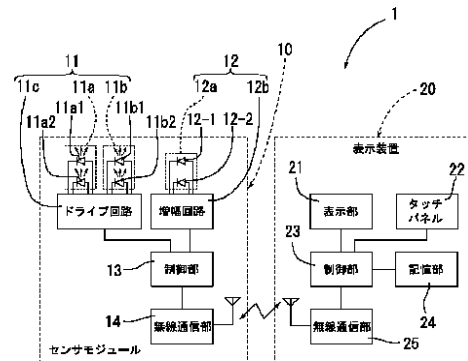


FIG. 2:  
 10 Sensor module  
 11c Drive circuit  
 12b Amplification circuit  
 13, 23 Control unit  
 14, 25 Wireless communication unit  
 20 Display device  
 21 Display unit  
 22 Touch panel  
 24 Storage unit

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

近赤外光を含む光を被検体に向けて発する発光部と、前記被検体を經由した前記光を受光する受光部と、を有し、前記受光部が受光した光に含まれる近赤外光に応じた信号を生成する生体関連情報推定用のセンサモジュールであって、

前記発光部が、互いに間隔をあけて配置された複数の発光素子を有し、

前記受光部が、近赤外光に感度を有する 1 つまたは複数の受光素子を有し、

前記 1 つまたは複数の受光素子が、前記複数の発光素子のそれぞれが発した前記光を受光するように配置され、

前記複数の発光素子のそれぞれが、同一の中心波長の近赤外光を発する

センサモジュール。

10

## 【請求項 2】

前記受光素子が、前記複数の発光素子に含まれる 2 つの発光素子の間に挟まれて配置されている

請求項 1 に記載のセンサモジュール。

## 【請求項 3】

前記受光素子が、前記複数の発光素子と 4 mm ~ 11 mm の間隔をあけて配置されている

請求項 1 または請求項 2 に記載のセンサモジュール。

## 【請求項 4】

前記発光部が、前記複数の発光素子が発する近赤外光の前記中心波長とは異なりかつ互いに同一の他の中心波長の近赤外光を発する複数の他の発光素子をさらに有する

請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載のセンサモジュール。

20

## 【請求項 5】

前記複数の発光素子のそれぞれが、前記中心波長の近赤外光および前記中心波長とは異なる同一の他の中心波長の近赤外光を発する

請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載のセンサモジュール。

## 【請求項 6】

前記中心波長が 805 nm より短く、かつ、前記他の中心波長が 805 nm より長い

請求項 4 または請求項 5 に記載のセンサモジュール。

30

## 【請求項 7】

前記中心波長が 760 nm であり、かつ、前記他の中心波長が 850 nm である

請求項 6 に記載のセンサモジュール。

## 【請求項 8】

前記発光部が、前記複数の発光素子が発する近赤外光の前記中心波長とは異なりかつ互いに同一の他の中心波長の光を発する複数の他の発光素子をさらに有し、

前記他の中心波長が 640 nm であり、かつ、前記中心波長が 940 nm である

請求項 1 から請求項 3 の何れか一項に記載のセンサモジュール。

## 【請求項 9】

前記 1 つまたは複数の受光素子における受光感度が最大となる光の波長が、前記中心波長である

請求項 1 から請求項 8 の何れか一項に記載のセンサモジュール。

40

## 【請求項 10】

前記受光部が、近赤外光に感度を有する 1 つまたは複数の他の受光素子をさらに有し、

前記 1 つまたは複数の他の受光素子が、前記複数の他の発光素子のそれぞれが発した前記光を受光するように配置され、

前記 1 つまたは複数の受光素子における受光感度が最大となる光の波長が、前記中心波長であり、

前記 1 つまたは複数の他の受光素子における受信感度が最大となる光の波長が、前記他の中心波長である

50

請求項 4 から請求項 7 の何れか一項に記載のセンサモジュール。

【請求項 1 1】

請求項 1 から請求項 1 0 の何れか一項に記載のセンサモジュールと、前記受光部が生成した信号に基づいて生体関連情報を推定する生体関連情報推定部と、前記生体関連情報推定部によって推定された前記生体関連情報を表示する表示部と、を備えた

生体関連情報表示システム。

【請求項 1 2】

前記生体関連情報推定部が、生体関連情報として血中ヘモグロビン変化、血中酸素比率変化および脈拍数から選択された少なくとも 1 つを推定する

請求項 1 1 に記載の生体関連情報表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、近赤外光を含む光を被検体に向けて発するとともに当該被検体を經由した光を受光し、この受光した光に含まれる近赤外光に応じた信号を生成する生体関連情報推定のセンサモジュール、およびこのセンサモジュールを備えた生体関連情報表示システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

特許文献 1 に開示されている脈派センサは、被検体の手首に当接される透明板の裏面側に配置された一对の発光素子および受光素子を有するセンサ部を備えている。発光素子から手首方向へ照射された近赤外光は手首の動脈を流れる赤血球により反射され、この反射光を受光素子で検出して被検体の脈波を検出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 2 7 5 3 0 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、動脈に対して適切な位置に発光素子および受光素子を配置することで実用的な検出感度が得られるが、このような適切な位置となる範囲が狭いため、位置合わせが難しいという問題があった。

【0 0 0 5】

そこで本発明は、上記従来課題を解決するためのものであり、被検体に装着する際に生体関連情報を取得可能な位置への位置合わせが容易にできるセンサモジュールおよびこのセンサモジュールを備えた生体関連情報表示システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

上記課題を解決するため、本発明の第 1 の態様においては、近赤外光を含む光を被検体に向けて発する発光部と、前記被検体を經由した前記光を受光する受光部と、を有し、前記受光部が受光した光に含まれる近赤外光に応じた信号を生成する生体関連情報推定用のセンサモジュールであって、前記発光部が、互いに間隔をあけて配置された複数の発光素子を有し、前記受光部が、近赤外光に感度を有する 1 つまたは複数の受光素子を有し、前記 1 つまたは複数の受光素子が、前記複数の発光素子のそれぞれが発した前記光を受光するように配置され、前記複数の発光素子のそれぞれが、同一の中心波長の近赤外光を発するセンサモジュールを提供する。

【0 0 0 7】

前記受光素子が、前記複数の発光素子に含まれる 2 つの発光素子の間に挟まれて配置されていてもよい。前記受光素子が、前記複数の発光素子と 4 mm ~ 1 1 mm の間隔をあけ

10

20

30

40

50

て配置されてもよい。前記発光部が、前記複数の発光素子が発する近赤外光の前記中心波長とは異なりかつ互いに同一の他の中心波長の近赤外光を発する複数の他の発光素子をさらに有していてもよい。前記複数の発光素子のそれぞれが、前記中心波長の近赤外光および前記中心波長とは異なる同一の他の中心波長の近赤外光を発してもよい。前記中心波長が805nmより短く、かつ、前記他の中心波長が805nmより長くてもよい。前記中心波長が760nmであり、かつ、前記他の中心波長が850nmであってもよい。前記発光部が、前記複数の発光素子が発する近赤外光の前記中心波長とは異なりかつ互いに同一の他の中心波長の光を発する複数の他の発光素子をさらに有し、前記他の中心波長が640nmであり、かつ、前記中心波長が940nmであってもよい。前記1つまたは複数の受光素子における受光感度が最大となる光の波長が、前記中心波長であってもよい。前記受光部が、近赤外光に感度を有する1つまたは複数の他の受光素子をさらに有し、前記1つまたは複数の他の受光素子が、前記複数の他の発光素子のそれぞれが発した前記光を受光するように配置され、前記1つまたは複数の受光素子における受光感度が最大となる光の波長が、前記中心波長であり、前記1つまたは複数の他の受光素子における受信感度が最大となる光の波長が、前記他の中心波長であってもよい。

10

20

30

40

50

#### 【0008】

本発明の第2の態様においては、上記したセンサモジュールと、前記受光部が生成した信号に基づいて生体関連情報を推定する生体関連情報推定部と、前記生体関連情報推定部によって推定された前記生体関連情報を表示する表示部と、を備えた生体関連情報表示システムを提供する。前記生体関連情報推定部が、生体関連情報として血中ヘモグロビン変化、血中酸素比率変化および脈拍数から選択された少なくとも1つを推定するものであってもよい。

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

本発明によれば、被検体に装着する際に、生体関連情報を取得可能な位置への位置合わせが容易にできる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】本発明の一実施形態にかかる生体関連情報表示システムの斜視図である。

【図2】図1の生体関連情報表示システムの機能ブロック図である。

【図3】図1の生体関連情報システムが備えるセンサモジュールの斜視図である。

【図4】図3のセンサモジュールが有する基板体の平面図である。

【図5】対をなす2つの発光素子を備えた構成と1つの発光素子のみ備えた構成とにおける反応部材との相対距離と検出感度との関係を示すグラフである。

【図6】発光素子と受光素子との間隔を2.5mmとした構成における反応部材との相対距離と検出感度との関係を示すグラフである。

【図7】発光素子と受光素子との間隔を4mmとした構成における反応部材との相対距離と検出感度との関係を示すグラフである。

【図8】発光素子と受光素子との間隔を7mmとした構成における反応部材との相対距離と検出感度との関係を示すグラフである。

【図9】発光素子と受光素子との間隔を10mmとした構成における反応部材との相対距離と検出感度との関係を示すグラフである。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の説明では、同一の部材には同一の符号を付し、一度説明した部材については適宜その説明を省略する。また、「上下」を示す記載は各部材間の相対的な位置関係を説明するために便宜的に用いているものであり、絶対的な位置関係を示すものではない。

#### 【0012】

図1は、本発明の一実施形態にかかる生体関連情報表示システムの斜視図である。図2

は、図1の生体関連情報表示システムの機能ブロック図である。図3は、図1の生体関連情報システムが備えるセンサモジュールの斜視図である。図4は、図3のセンサモジュールが有する基板体の平面図である。

【0013】

図1に示す本実施形態の生体関連情報表示システム1は、ゴムバンドなどにより人の生体である被検体の腕や胸等に直接接するように装着され、被検体の生体関連情報を推定するとともに推定した生体関連情報を無線通信により送信する携帯型のセンサモジュール10と、センサモジュール10から送信される生体関連情報を表示する表示装置20と、を有している。

【0014】

図2～図4に示すように、センサモジュール10は、発光部11、受光部12、制御部13、無線通信部14およびこれらが実装される基板15を有する基板体16と、基板体16を収容するケース18と、を有している。また、センサモジュール10は、電池動作を実現する図示しない電源回路を有している。

【0015】

発光部11は、発光素子パッケージ11aと、発光素子パッケージ11bと、ドライブ回路11cとを有している。発光素子パッケージ11aは、近赤外光を含む光を発する発光ダイオード素子やレーザー素子などからなる発光素子11a1および発光素子11a2を1つのパッケージ内に有している。発光素子パッケージ11bも、同様に、近赤外光を含む光を発する発光ダイオード素子やレーザー素子などからなる発光素子11b1および発光素子11b2を1つのパッケージ内に有している。ドライブ回路11cは、発光素子パッケージ11aが有する発光素子11a1および発光素子11a2、ならびに、発光素子パッケージ11bが有する発光素子11b1および発光素子11b2を駆動する。

【0016】

「発光素子」としての発光素子11a1および発光素子11b1は対をなし、これら発光素子11a1および発光素子11b1のそれぞれは、805nmよりも短い同一の波長を「中心波長」としての中心波長1とする近赤外光を発することが可能なものを用いている。また、「他の発光素子」としての発光素子11a2および発光素子11b2は対をなし、これら発光素子11a2および発光素子11b2のそれぞれは、805nmより長い同一の波長を「他の中心波長」としての中心波長2とする近赤外光を発することが可能なものを用いている。なお、805nmは被検体としての生体の多くを占める水による吸収影響の少ない波長であり、この前後の波長を使用して、体内ヘモグロビンの吸光度の差を観察することで生体関連情報を精度よく推定できる。ところで本明細書において、近赤外光の中心波長とは、発光素子が発する近赤外光の波長範囲の中でもっとも光の強度（光のエネルギー）が高い波長のことをいう。

【0017】

本実施形態において、発光素子11a1および発光素子11b1は、760nmを中心波長1とする近赤外光を発光可能であり、発光素子11a2および発光素子11b2は、850nmを中心波長2とする近赤外光を発光可能である。但し、これに限定されるものではなく、発光素子11a1および発光素子11b1が発する近赤外光の中心波長1が805nmより短く、かつ、発光素子11a2および発光素子11b2が発する近赤外光の中心波長2が805nmより長いことが好ましい。例えば、中心波長1を780nmとし、中心波長2を830nmとするものであってもよい。更には他方の発光素子を赤色光などの近赤外線以外の光を発光するようにしても良く、中心波長1を640nmとし、中心波長2を940nmとするものであってもよい。発光素子11a1および発光素子11b1が発する近赤外光の波長範囲は $760 \pm 50$ nmであり、発光素子11a2および発光素子11b2が発する近赤外光の波長範囲は $850 \pm 50$ nmであることが好ましい。より好ましくは、発光素子11a1および発光素子11b1が発する近赤外光の波長範囲が $760 \pm 20$ nmであり、発光素子11a2および発光素子11b2が発する近赤外光の波長範囲が $850 \pm 20$ nmであり、このような構成であると、受光部

10

20

30

40

50

12の出力がより大きくなり、S/N比を高くできる。なお、例えば、発光素子11a2および発光素子11b2を省略して、発光素子11a1および発光素子11b1のそれぞれが、中心波長1の近赤外光および中心波長2の近赤外光の両方を別々に発するようにしてもよい。なお、「省略」とは、物理的に取り除く場合、および、単に素子としての機能を発揮させない(つまり、使用しない)場合を含む。

**【0018】**

受光部12は、受光素子パッケージ12aと、増幅回路12bとを有している。受光素子パッケージ12aは、受光した近赤外光に応じた信号(受光信号)を出力する受光素子12-1および受光素子12-2を1つのパッケージ内に有している。増幅回路12bは、受光素子パッケージ12aが有する受光素子12-1および受光素子12-2が出力する受光信号を増幅する。

10

**【0019】**

「受光素子」としての受光素子12-1は、発光素子11a1および発光素子11b1が発する近赤外光の中心波長1において受信感度が最大となり、中心波長1近傍の波長の近赤外光に感度を有する。また、「他の受光素子」としての受光素子12-2は、発光素子11a2および発光素子11b2が発する近赤外光の中心波長2において受信感度が最大となり、中心波長2近傍の波長の近赤外光に感度を有する。本実施形態において、受光素子12-1は、760nmの波長において受信感度が最大となり、760±50nmの範囲の波長の近赤外光を受光可能である。また、受光素子12-2は、850nmの波長において受信感度が最大となり、850±50nmの範囲の波長の近赤外光を受光可能である。受光素子は、発光素子が発する中心波長に応じて受信感度が最大となるものを選定することが好ましい。なお、例えば、受光素子12-2を省略して、受光素子12-1が、中心波長1近傍の近赤外光および中心波長2近傍の近赤外光の両方に感度を有するようにしてもよい。

20

**【0020】**

受光素子12-1は、発光素子11a1および発光素子11b1が発した光を受光するように、後述する基板15の上面15aにおいて発光素子11a1および発光素子11b1の間に挟まれて配置されている。受光素子12-2も同様に、発光素子11a2および発光素子11b2が発した光を受光するように、後述する基板15の上面15aにおいて発光素子11a2および発光素子11b2の間に挟まれて配置されている。

30

**【0021】**

制御部13は、マイクロコンピュータで構成されている。制御部13は、発光部11のドライブ回路11cにタイミング信号を送信して、発光部11の発光素子パッケージ11aおよび発光素子パッケージ11bから近赤外光を発するように制御する。具体的には、発光素子パッケージ11aの発光素子11a1および発光素子パッケージ11bの発光素子11b1から同時に近赤外光を発光させるとともに所定時間後に発光を停止し、次いで、発光素子パッケージ11aの発光素子11a2および発光素子パッケージ11bの発光素子11b2から同時に近赤外光を発光させるとともに所定時間後に発光を停止して、中心波長1の近赤外光および中心波長2の近赤外光を間欠的かつ交互に発光させる。

40

**【0022】**

また、制御部13は、内蔵のアナログ-デジタル変換回路を用いて、受光部12の増幅回路12bから出力された増幅後の受光信号を処理可能なデジタル形式の信号情報(信号出力値)に変換し、この変換した信号情報に基づいて、血中ヘモグロビン変化、血中酸素比率変化および脈拍数の各生体関連情報を推定する。制御部13は、生体関連情報推定部として機能する。

**【0023】**

無線通信部14は、無線通信ICで構成されている。制御部13で推定した生体関連情報を、例えば、Bluetooth(登録商標)などの無線通信規格を用いた通信により後述する表示装置20に送信する。なお、センサモジュール10は、生体関連情報ではなく、生体関連情報の推定に用いる上記信号情報を無線通信により表示装置20に送信して

50

、表示装置 20 において上記信号情報に基づき生体関連情報を推定する構成としてもよい。

#### 【0024】

基板 15 は、ガラスエポキシ基板に銅箔で配線パターンが形成されたプリント基板である。図 4 に示すように、基板 15 の上面 15 a には、発光素子 11 a 1 および発光素子 11 a 2 を有する発光素子パッケージ 11 a、発光素子 11 b 1 および発光素子 11 b 2 を有する発光素子パッケージ 11 b、ならびに、受光素子 12 - 1 および受光素子 12 - 2 を有する受光素子パッケージ 12 a が実装される。上面 15 a において、発光素子 11 a 1 および発光素子 11 b 1 が互いに間隔をあけて配置され、これら発光素子 11 a 1 および発光素子 11 b 1 の中間位置に受光素子 12 - 1 が配置されており、発光素子 11 a 1、発光素子 11 b 1 および受光素子 12 - 1 が一直線上に並べられている。本実施形態において、発光素子 11 a 1 と受光素子 12 - 1 との間隔 L 1、および発光素子 11 b 1 と受光素子 12 - 1 との間隔 L 2 は、それぞれ 4 mm とされている。これら間隔 L 1 および間隔 L 2 は、4 ~ 11 mm であることが好ましい。また、間隔 L 1 と間隔 L 1 とが同一であることが好ましい。発光素子 11 a 2、発光素子 11 b 2 および受光素子 12 - 2 についても、上記と同様に配置されている。基板 15 の下面（図示なし）には、発光部 11 のドライブ回路 11 c、受光部 12 の増幅回路 12 b、制御部 13 を構成するマイクロコンピュータ、および無線通信部 14 を構成する無線通信 IC が実装される。

10

#### 【0025】

ケース 18 は、図 3 に示すように、中空箱状に形成されており、ケース 18 の上壁 18 a は透光性を有しかつ上壁 18 a 以外の部分は遮光性を有する材料で構成されている。ケース 18 には、上壁 18 a に基板 15 の上面 15 a が対向するように基板体 16 が収容されている。ケース 18 は、上壁 18 a が被検体の表面（人の肌）に接するようにして被検体に装着される。これにより、発光素子パッケージ 11 a の発光素子 11 a 1 および発光素子 11 a 2、発光素子パッケージ 11 b の発光素子 11 b 1 および発光素子 11 b 2、ならびに受光素子パッケージ 12 a の受光素子 12 - 1 および受光素子 12 - 2 が、上壁 18 a を介して被検体の表面と対向するように位置づけられる。

20

#### 【0026】

表示装置 20 は、タブレット端末であって、あらかじめインストールされたアプリケーションプログラム（以下、単に「アプリ」という。）や、インターネットなどからダウンロードしたアプリなどの様々な種類のアプリを実行可能であり、目的に応じたアプリを実行することにより、各種装置として機能する。本実施形態は、表示装置 20 において、生体関連情報を表示するためのアプリを実行することにより、表示装置 20 は生体関連情報表示システム 1 の一部を構成する装置として機能する。

30

#### 【0027】

図 2 に示すように、表示装置 20 は、液晶ディスプレイからなる表示部 21 と、液晶ディスプレイの表面に重ねられたタッチパネル 22 と、マイクロコンピュータを有する制御部 23 と、作業用メモリおよび情報保存用メモリを有する記憶部 24 と、無線通信モジュールからなる無線通信部 25 と、を有している。

40

#### 【0028】

表示部 21 は、制御部 23 から出力された表示制御情報に応じて文書や画像などの各種画面を表示するとともに当該各種画面内でボタンやテキスト入力エリア、キーボード、テンキーなどの操作アイテムを表示する。

#### 【0029】

タッチパネル 22 は、上記操作アイテムに対応する箇所に利用者によって接触操作が入力される。タッチパネル 22 は、入力された接触操作に応じた信号を制御部 23 に出力する。

#### 【0030】

制御部 23 は、例えば、タッチパネル 22 に対して利用者が入力した接触操作に関する情報が入力され、当該入力された情報に基づいて、表示部 21 に対して所定の画像を表示す

50

るための表示制御情報を出力する。また、制御部 23 は、記憶部 24 との間で各種情報が取り交わされ、記憶部 24 から所定の情報を読み出し、かつ、記憶部 24 に所定の情報を記憶させる。無線通信部 25 は、センサモジュール 10 から送信された生体関連情報を受信し、制御部 23 は、無線通信部 25 が受信した生体関連情報を取り込む。

#### 【0031】

本実施形態において、表示装置 20 は、センサモジュール 10 から送信された生体関連情報を表示する生体関連情報表示プログラムとしての生体関連情報表示アプリケーションプログラム（以下、単に「生体アプリ」という。）を実行することができる。

#### 【0032】

生体関連情報表示システム 1 において、センサモジュール 10 は、図示しない電源スイッチが操作されて電源が投入されると生体関連情報推定動作を開始する。センサモジュール 10 は、生体関連情報推定動作として、発光部 11 から近赤外光を発するとともに受光部 12 で被検体を經由した近赤外光を受光し、受光した近赤外光に基づき血中ヘモグロビン変化、血中酸素比率変化および脈拍数の各生体関連情報を推定して、これら生体関連情報を無線通信により表示装置 20 に逐次送信する。表示装置 20 は、制御部 23 により生体アプリを実行して、センサモジュール 10 から送信された生体関連情報を表示部 21 に表示する。

#### 【0033】

生体関連情報の推定は、具体的には、次のように行う。制御部 13 からの制御信号を受けて、ドライブ回路 11c が、中心波長  $\lambda_1$  が 760 nm の近赤外光を発する発光素子 11a1 および発光素子 11b1 と、中心波長  $\lambda_2$  が 850 nm の近赤外光を発する発光素子 11a2 および発光素子 11b2 と、を所定のタイミングで被検体に向けて交互発光させる。そして、被検体により反射される微弱な反射光を受光素子 12-1 および受光素子 12-2 でそれぞれ受光する。受光素子 12-1 および受光素子 12-2 は受光した反射光に応じた信号を出力し、この信号は増幅回路 12b で増幅されて制御部 13 に入力される。制御部 13 は、入力された信号をアナログ-デジタル変換し、波長毎（760 nm と 850 nm）の信号出力をそれぞれ求める。制御部 13 には、これら信号出力値と生体関連情報の値との関係を示す計算式やテーブルがメモリ等に予め格納されており、これを参照することで信号出力値に応じた各生体関連情報が得られる。

#### 【0034】

次に、本発明の効果について、図 5 ~ 図 9 を参照して説明する。図 5 は、対をなす 2 つの発光素子を備えた構成と 1 つの発光素子のみ備えた構成とにおける反応部材との相対距離と検出感度との関係を示すグラフである。

#### 【0035】

上記センサモジュール 10 において、発光素子 11a2 および発光素子 11b2 ならびに受光素子 12-2 を省略して、受光素子 12-1 を間に挟んで配置された対をなす 2 つの発光素子 11a1 および発光素子 11b1 を設けた構成を実施例 1 として作製した。この実施例 1 の構成において一方の発光素子 11b1 を省略して 1 つの発光素子 11a1 と 1 つの受光素子とを設けた構成を比較例 1 として作製した。そして、これら実施例 1 および比較例 1 のそれぞれについて、発光素子 11a1 を所定のタイミングで疑似被検体に向けて発光させる（実施例 1 においては発光素子 11b1 も同時に発光させる）とともに、動脈を模した部材（以下、「反応部材」という。）が埋め込まれた疑似被検体の表面を発光素子 11a1 および受光素子 12-1 の配列方向にずらしながら受光素子 12-1 が出力する信号を計測した。実施例 1 および比較例 1 において、発光素子 11a1 と受光素子 12-1 との間隔は 4 mm としている。さらに実施例 1 においては発光素子 11b1 と受光素子 12-1 との間隔も 4 mm としている。発光素子 11a1 および発光素子 11b1 は、760 nm を中心波長  $\lambda_1$  とする近赤外光および 850 nm を中心波長  $\lambda_2$  とする近赤外光の 2 種類の近赤外光を別々かつ交互に発するものを用いた。受光素子 12-1 は、中心波長  $\lambda_1$  近傍の近赤外光および中心波長  $\lambda_2$  近傍の近赤外光の両方に感度を有するものを用いた。図 5 に、計測した値をプロットしたグラフに示す。図 5 において、横軸は反

10

20

30

40

50

応部材と受光素子との相対的な平面距離 [ mm ] を示し、縦軸は増幅回路 1 2 b が出力する信号をアナログ - デジタル変換して得た信号出力値 ( 任意単位 ) を示している。この信号出力値は発光素子の駆動電流で正規化している。この信号出力値が大きいほど検出感度が高いことを示す。また、図 5 において、実線が実施例 1 を示し、破線が比較例 1 を示す。

#### 【 0 0 3 6 】

図 5 に示すように、比較例 1 では、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との中間位置 ( 相対的な平面距離が - 2 mm となる位置 ) に反応部材が在るときに検出感度が最大となり、この中間位置から外れると検出感度が低下する。一方、実施例 1 では、反応部材との相対的な平面距離が - 2 mm ~ 4 mm の範囲で概ね検出感度が一定でかつ比較例 1 より高い検出感度となり、この範囲から外れると検出感度が低下する。

10

#### 【 0 0 3 7 】

即ち、発光素子を 2 つ設けた構成の実施例 1 は、発光素子を 1 つのみ設けた構成の比較例 1 に比べて、平面方向により広い範囲でより高い検出感度を得られることがわかる。また、高い検出感度を得られることによって、より被検体の動脈がより深い場所に在る場合でも生体関連情報を得られることがわかる。

#### 【 0 0 3 8 】

上記実施例 1 のグラフは、2 つある発光素子のそれぞれについて個別に計測した検出感度のグラフを合成したものと同等である。このことから、発光素子を 1 つのみ設けた構成において検出感度を計測することで、発光素子を 2 つ設けた構成の検出感度について予測することができる。

20

#### 【 0 0 3 9 】

このことを踏まえて、上記センサモジュール 1 0 において、発光素子 1 1 a 2 および発光素子 1 1 b 2 ならびに受光素子 1 2 - 2 を省略するとともに対をなす 2 つの発光素子 1 1 a 1 および発光素子 1 1 b 1 のうちの一方の発光素子 1 1 b 1 を省略して、1 つの発光素子 1 1 a 1 と 1 つの受光素子 1 2 - 1 とを設けた構成を用いて、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔と、深さ方向の検出感度との関係について計測した。計測結果を図 6 ~ 図 9 に示す。

#### 【 0 0 4 0 】

図 6 ~ 図 9 は、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔を 2 . 5 mm、4 mm、7 mm および 1 0 mm とした構成における反応部材との相対距離と検出感度との関係を示すグラフである。

30

#### 【 0 0 4 1 】

図 6 は、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔を 2 . 5 mm とし、駆動電流 0 . 4 mA をとして発光素子 1 1 a 1 を所定のタイミングで疑似被検体に向けて発光させるとともに、反応部材が埋め込まれた疑似被検体の表面を発光素子 1 1 a 1 および受光素子 1 2 - 1 の配列方向にずらしながら受光素子 1 2 - 1 が出力する信号を計測した。発光素子 1 1 a 1 は、7 6 0 nm を中心波長 1 とする近赤外光および 8 5 0 nm を中心波長 2 とする近赤外光の 2 種類の近赤外光を別々かつ交互に発するものを用いた。受光素子 1 2 - 1 は、中心波長 1 近傍の近赤外光および中心波長 2 近傍の近赤外光の両方に感度を有するものを用いた。疑似被検体は、その表面から深さ 2 mm、4 mm、6 mm の位置に反応部材が埋め込まれたものを用意した。図 6 において、横軸は反応部材と受光素子との相対的な平面距離 [ mm ] を示し、縦軸は増幅回路 1 2 b が出力する信号をアナログ - デジタル変換して得た信号出力値 ( 任意単位 ) を示している。この信号出力値は発光素子の駆動電流で正規化している。この信号出力値が大きいほど検出感度が高いことを示す。また、図 6 において、菱形 ( )、四角 ( ) および三角 ( ) で示すグラフが、それぞれ反応体の深さが 2 mm、4 mm および 6 mm のときの計測結果を示す。

40

#### 【 0 0 4 2 】

図 7 は、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔を 4 mm とし、発光素子 1 1 a 1 の駆動電流を 1 mA とした以外は、図 6 の計測方法と同じにして計測した。図 8 は、発

50

光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔を 7 mm とし、発光素子 1 1 a 1 の駆動電流を 3 mA とした以外は、図 6 の計測方法と同じにして計測した。図 9 は、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔を 1 0 mm とし、発光素子 1 1 a 1 の駆動電流を 1 0 mA とした以外は、図 6 の計測方法と同じにして計測した。

【 0 0 4 3 】

図 6 ~ 図 9 では、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔を 2 . 5 mm ~ 1 0 mm まで順に大きくしている。そして、最も深い位置 ( 深さ 6 mm ) にある反応部材に対する検出感度のグラフに着目すると、最も間隔の小さい図 6 のグラフでは、ノイズが大きく反応部材を検出できていないが、一方、間隔の比較的大きい図 7 ~ 図 9 のグラフでは、反応部材に応じたグラフ形状となり、反応部材を検出可能となっている。特に、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔が 7 mm の構成において、比較的高い検出感度が得られ、これより間隔を小さくすると、又は間隔を大きくすると検出感度が低下することが明らかとなった。

10

【 0 0 4 4 】

即ち、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔が概ね 4 mm ~ 1 1 mm 程度の構成において、深い位置にある反応部材を検出できることがわかる。

【 0 0 4 5 】

したがって、発光素子を複数設けるとともに、発光素子と受光素子との間隔を適切な距離とすることで、被検体の表面方向および深さ方向に広い範囲にある動脈などの被検部を検出することができる。例えば、人の手首などに装着した場合に、手首にある橈骨(とうこつ)動脈等の比較的深い箇所 に在りかつ位置について個体差の大きい被検部を計測するような場合等に、特に大きな効果が得られる。

20

【 0 0 4 6 】

このことから、本実施形態のセンサモジュール 1 0 およびこのセンサモジュール 1 0 を備えた生体関連情報表示システム 1 によれば、被検体に装着する際に、生体関連情報を取得可能な位置への位置合わせが容易にできる。

【 0 0 4 7 】

上述した実施形態では、センサモジュール 1 0 が、発光素子 1 1 a 1 および発光素子 1 1 b 1 ならびに受光素子 1 2 - 1 と、発光素子 1 1 a 2 および発光素子 1 1 b 2 ならびに受光素子 1 2 - 2 と、を有する構成であったが、これに限定されるものではない。例えば、図 4 に示す発光素子 1 1 a 2 および発光素子 1 1 b 2 ならびに受光素子 1 2 - 2 を省略して、発光素子 1 1 a 1 および発光素子 1 1 b 1 ならびに受光素子 1 2 - 1 のみ設ける構成としてもよい。この構成において、発光素子 1 1 a 1 および発光素子 1 1 b 1 が同一の中心波長 1 の近赤外光のみを発するものとしてもよく、または、中心波長 1 の近赤外光および中心波長 2 の近赤外光の両方を別々に発するものとしてもよい。

30

【 0 0 4 8 】

また、図 4 に示すように、発光素子 1 1 a 1 と受光素子 1 2 - 1 との間隔および発光素子 1 1 a 2 と受光素子 1 2 - 2 との間隔が同一になるように発光素子 1 1 a 1 と発光素子 1 1 a 2 とを上下方向に並べて配置していたが、これ以外にも、発光素子 1 1 a 1 と発光素子 1 1 a 2 とを図 4 の左右方向に並べて一直線上に配置してもよく、発光素子 1 1 b 1 と発光素子 1 1 b 2 とについても同様に一直線上に配置してもよい。

40

【 0 0 4 9 】

また、上述した実施形態では、受光素子の受光感度が最大となる波長を当該受光素子に対応する発光素子が発する近赤外光の中心波長に合わせた構成であったが、発光素子が発する近赤外光を検出可能であれば、受光素子の受光感度が最大となる波長が発光素子の上記中心波長から多少ずれていてもよい。また、1 つの受光素子で中心波長が異なる複数種類の近赤外光を受光する構成としてもよい。さらには、1 つの発光素子で、中心波長が異なる複数種類の近赤外光を発する構成としてもよい。

【 0 0 5 0 】

なお、上記に本実施形態およびその適用例を説明したが、本発明はこれらの例に限定さ

50

れるものではない。前述の各実施形態またはその適用例に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除、設計変更を行ったものや、各実施形態の特徴を適宜組み合わせたものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

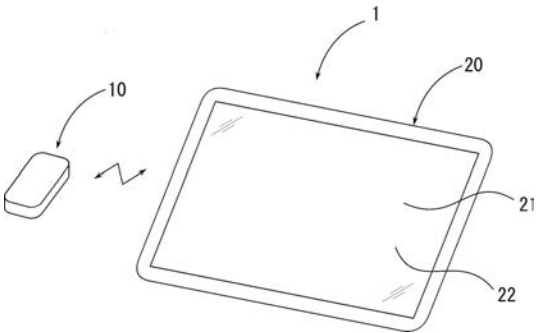
【符号の説明】

【0051】

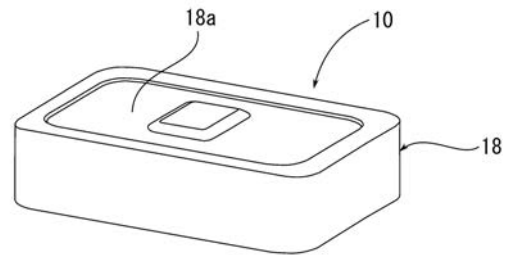
1 ... 生体関連情報表示システム、10 ... センサモジュール、11 ... 発光部、11a、11b ... 発光素子パッケージ、11a1、11a2、11b1、11b2 ... 発光素子、11c ... ドライブ回路、12 ... 受光部、12a ... 受光素子パッケージ、12-1、12-2 ... 受光素子、12b ... 増幅回路、13 ... 制御部、14 ... 無線通信部、15 ... 基板、15a ... (基板の) 上面、16 ... 基板体、18 ... ケース、18a ... (ケースの) 上壁、20 ... 表示装置、21 ... 表示部、22 ... タッチパネル、23 ... 制御部、24 ... 記憶部、25 ... 無線通信部。

10

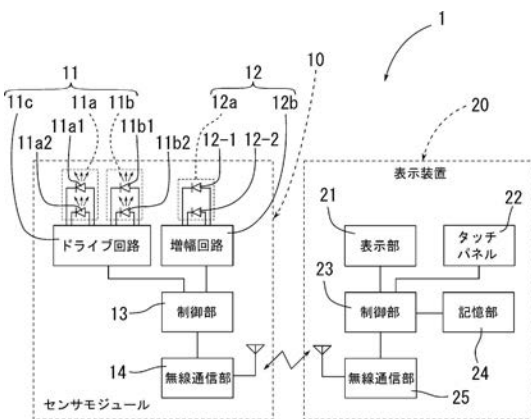
【図1】



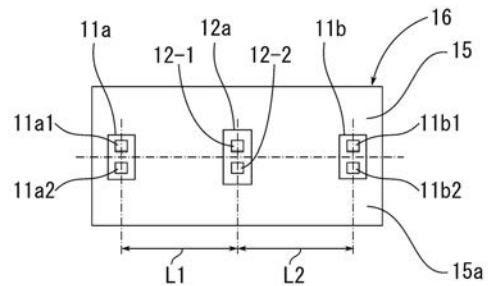
【図3】



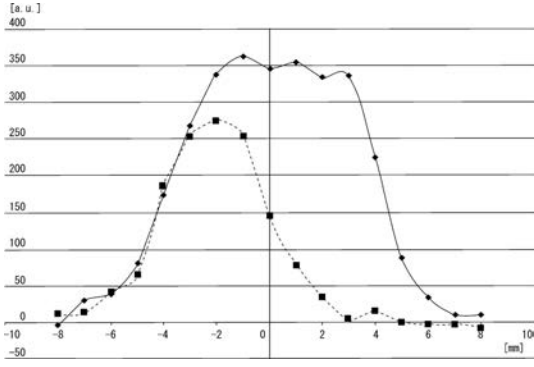
【図2】



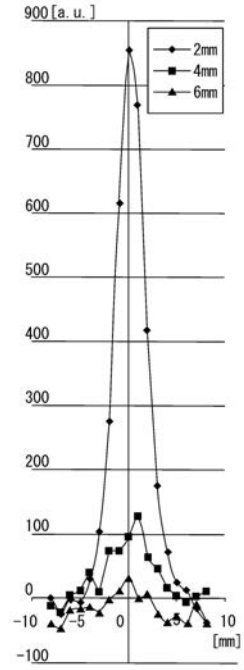
【図4】



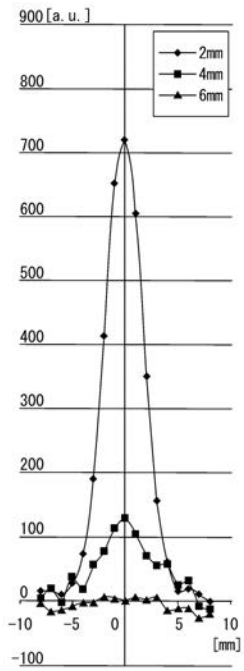
【 図 5 】



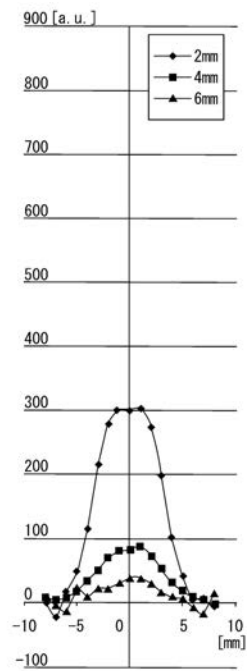
【 図 6 】



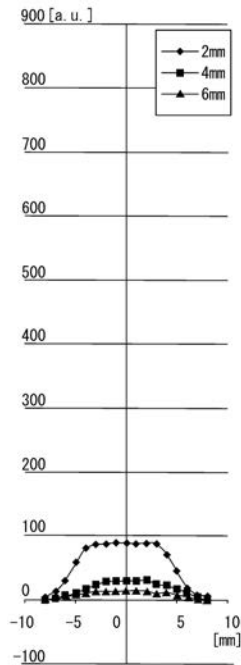
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## 【 手続補正書 】

【 提出日 】平成30年1月30日(2018.1.30)

## 【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

## 【 請求項 1 】

近赤外光を含む光を被検体に向けて発する発光部と、前記被検体を經由した前記光を受光する受光部と、を有し、前記受光部が受光した光に含まれる近赤外光に応じた信号を生成する生体関連情報推定用のセンサモジュールであって、

前記発光部が、互いに間隔をあけて配置された複数の発光素子である第1発光素子、第2発光素子、第3発光素子及び第4発光素子を有し、

前記受光部が、近赤外光に感度を有する1つまたは複数の受光素子を有し、

前記1つまたは複数の受光素子が、前記複数の発光素子のそれぞれが発した前記光を受光するように配置され、

前記複数の発光素子のうちの2つが、同一の中心波長の近赤外光を発するように構成され、且つ、

前記第1発光素子、前記第2発光素子、前記第3発光素子及び前記第4発光素子が一直線上に並べられて配置されている

センサモジュール。

## 【 請求項 2 】

近赤外光を含む光を被検体に向けて発する発光部と、前記被検体を經由した前記光を受光する受光部と、を有し、前記受光部が受光した光に含まれる近赤外光に応じた信号を生

成する生体関連情報推定用のセンサモジュールであって、

前記発光部が、互いに間隔をあけて配置された複数の発光素子である第1発光素子、第2発光素子、第3発光素子及び第4発光素子を有し、

前記受光部が、近赤外光に感度を有する1つまたは複数の受光素子を有し、

前記1つまたは複数の受光素子が、前記複数の発光素子のそれぞれが発した前記光を受光するように配置され、

前記第1発光素子と前記第3発光素子が、同一の中心波長の近赤外光を発するように構成され、

前記第1発光素子及び前記第3発光素子が第1直線上に配置され、且つ、

前記第2発光素子及び前記第4発光素子が前記第1直線に平行な第2直線上に配置されている

センサモジュール。

【請求項3】

前記1つまたは複数の受光素子が、前記複数の発光素子に含まれる2つの発光素子の間に挟まれて配置されている

請求項1又は請求項2に記載のセンサモジュール。

【請求項4】

前記1つまたは複数の受光素子が、前記複数の発光素子と4mm～11mmの間隔をあけて配置されている

請求項1から請求項3の何れか一項に記載のセンサモジュール。

【請求項5】

前記発光部が、前記中心波長とは異なる他の中心波長の近赤外光を発する2つの他の発光素子を有する

請求項1から請求項4の何れか一項に記載のセンサモジュール。

【請求項6】

前記複数の発光素子のそれぞれが、前記中心波長の近赤外光および前記中心波長とは異なる他の中心波長の近赤外光を発する

請求項5に記載のセンサモジュール。

【請求項7】

前記中心波長が805nmより短く、かつ、前記他の中心波長が805nmより長い

請求項5または請求項6に記載のセンサモジュール。

【請求項8】

前記中心波長が760nmであり、かつ、前記他の中心波長が850nmである

請求項7に記載のセンサモジュール。

【請求項9】

前記発光部が、前記中心波長とは異なる他の中心波長の光を発する2つの他の発光素子を有し、

前記他の中心波長が640nmであり、かつ、前記中心波長が940nmである

請求項1から請求項4の何れか一項に記載のセンサモジュール。

【請求項10】

前記1つまたは複数の受光素子における受光感度が最大となる光の波長が、前記中心波長である

請求項1から請求項9の何れか一項に記載のセンサモジュール。

【請求項11】

前記受光部が、近赤外光に感度を有する1つまたは複数の他の受光素子をさらに有し、

前記1つまたは複数の他の受光素子が、前記2つの他の発光素子のそれぞれが発した前記光を受光するように配置され、

前記1つまたは複数の受光素子における受光感度が最大となる光の波長が、前記中心波長であり、

前記1つまたは複数の他の受光素子における受信感度が最大となる光の波長が、前記他

の中心波長である

請求項5から請求項8の何れか一項に記載のセンサモジュール。

【請求項12】

請求項1から請求項11の何れか一項に記載のセンサモジュールと、前記受光部が生成した信号に基づいて生体関連情報を推定する生体関連情報推定部と、前記生体関連情報推定部によって推定された前記生体関連情報を表示する表示部と、を備えた

生体関連情報表示システム。

【請求項13】

前記生体関連情報推定部が、生体関連情報として血中ヘモグロビン変化、血中酸素比率変化および脈拍数から選択された少なくとも1つを推定する

請求項12に記載の生体関連情報表示システム。

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/069207
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> A61B5/1455(2006.01)i  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) A61B5/1455  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 10-337282 A (Colin Corp.), 22 December 1998 (22.12.1998), paragraphs [0010] to [0014], [0026], [0033]; fig. 3 (Family: none)	1-6, 11-12 7-10
Y	JP 2014-226416 A (Panasonic Corp.), 08 December 2014 (08.12.2014), paragraph [0020] (Family: none)	7
Y	JP 10-305026 A (Ohmeda Inc.), 17 November 1998 (17.11.1998), paragraph [0009] & US 5827182 A column 3, lines 26 to 47 & EP 868879 A2	8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 29 August 2016 (29.08.16)		Date of mailing of the international search report 06 September 2016 (06.09.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/069207

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-254794 A (Fujifilm Corp.), 05 November 2009 (05.11.2009), paragraphs [0035] to [0038]; fig. 3 & US 2009/0247881 A1 paragraphs [0057] to [0059]; fig. 3 & EP 2105090 A1	9-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2016/069207	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B5/1455(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B5/1455			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X ----- Y	JP 10-337282 A (日本コーリン株式会社) 1998.12.22, [0010]-[0014];[0026];[0033],[図3] (ファミリーなし)	1-6, 11-12 ----- 7-10	
Y	JP 2014-226416 A (パナソニック株式会社) 2014.12.08, [0020] (ファミリーなし)	7	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 29.08.2016		国際調査報告の発送日 06.09.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 福田 裕司 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 9109

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 6 9 2 0 7
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 10-305026 A (オーメダ インコーポレイテッド) 1998. 11. 17, [0009] & US 5827182 A, 3 欄 26-47 行 & EP 868879 A2	8
Y	JP 2009-254794 A (富士フイルム株式会社) 2009. 11. 05, [0035]-[0038], [図 3] & US 2009/0247881 A1, [0057]-[0059], FIG. 3 & EP 2105090 A1	9-10

## 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, 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, KN, KP, KR, 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, UA, UG, US

(72) 発明者 吉村 隆

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 桜井 勝

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 茶円 勝義

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 添田 薫

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

(72) 発明者 下北 良

静岡県浜松市中区常盤町 1 4 5 1 三井生命浜松ビル 8 階 ジーニアルライト株式会社内

F ターム(参考) 4C017 AA10 AA12 AC28 FF05

4C038 KK01 KL05 KL07 KM01 KY10

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。