

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6219212号  
(P6219212)

(45) 発行日 平成29年10月25日(2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日(2017.10.6)

(51) Int.Cl. F 1  
A 6 1 B 5/14 3 2 2  
A 6 1 B 5/1455 (2006.01)

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-65645 (P2014-65645)	(73) 特許権者	000236436
(22) 出願日	平成26年3月27日 (2014. 3. 27)		浜松ホトニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2015-188475 (P2015-188475A)		静岡県浜松市東区市野町 1 1 2 6 番地の 1
(43) 公開日	平成27年11月2日 (2015. 11. 2)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成28年11月9日 (2016. 11. 9)		弁理士 長谷川 芳樹
		(74) 代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74) 代理人	100140442
			弁理士 柴山 健一
		(72) 発明者	山中 孝彦
			静岡県浜松市東区市野町 1 1 2 6 番地の 1
			浜松ホトニクス株式会社内
		(72) 発明者	原 滋郎
			静岡県浜松市東区市野町 1 1 2 6 番地の 1
			浜松ホトニクス株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体計測用プローブ及び生体計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性を有する透明基板と、

前記透明基板上に設けられ、透明電極と上部電極とに挟まれた有機光電変換層を有し、計測用の光を被検体に照射することにより当該被検体で拡散される拡散光を検出する有機受光素子と、

前記有機受光素子に対して前記透明基板とは逆側に設けられ、内部に前記透明電極及び前記上部電極と接続された配線が設けられた、可撓性を有する上部配線基板と、

前記有機受光素子と離間して設けられ、前記透明基板の厚さ方向に沿って計測用の光を伝播させる投射光路と、

前記上部配線基板に対して取り付けられ、前記配線が外部接続可能とされているコネクタと、

を備える生体計測用プローブであって、

前記上部電極は、遮光性を有し、前記有機光電変換層のうち前記投射光路側の端部を覆う生体計測用プローブ。

【請求項 2】

前記投射光路と前記有機受光素子との間に投射光路からの光を遮光する光遮蔽部材が設けられている請求項 1 記載の生体計測用プローブ。

【請求項 3】

前記投射光路は、前記生体計測用プローブを厚さ方向に貫通する貫通孔によって形成さ

れ、前記貫通孔の上端の前記上部配線基板上に前記計測用の光を出射する光源を備える請求項 1 又は 2 記載の生体計測用プローブ。

【請求項 4】

前記透明基板上に前記有機受光素子と離間して設けられた前記計測用の光を出射する有機 LED を更に備え、前記投射光路が前記有機 LED の下側の前記透明基板に形成される請求項 1 又は 2 記載の生体計測用プローブ。

【請求項 5】

前記有機受光素子が環状に形成されており、前記有機受光素子の内側の中央部に前記投射光路が設けられている請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の生体計測用プローブ。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の生体計測用プローブと、  
前記生体計測用プローブの前記コネクタと接続されるケーブルと、  
前記ケーブルによって前記生体計測用プローブと接続され、前記生体計測用プローブの前記有機受光素子からの検出信号に基づいて、前記被検体の内部の情報を取得する計測部と、  
を備える生体計測装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、生体計測用プローブ及びこの生体計測用プローブが用いられた生体計測装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から知られている生体に対して光を照射することで生体から出射される光を検出して生体の健康状態等を評価する装置において、近年、有機半導体を用いた光検出器 (OPD: Organic photo detector) を用いることが検討されている。

【0003】

OPD はフレキシブル基板上に形成可能であるため、曲面を有するような生体計測において非常に有用である。例えば、特許文献 1 では、フレキシブル基板上に光源及び有機受光素子を搭載した脈拍センサが示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 103670 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 記載の脈拍センサの構成では、生体から出射される光以外の光を併せて受光する可能性があり、より高い精度で被照射体からの光を検出することが望まれている。

40

【0006】

また脈拍測定のみならず、光を用いた生体計測全般において、生体から出射される光以外の光がノイズとなり、高精度な測定の妨げになっている。

【0007】

本発明は上記を鑑みてなされたものであり、生体からの光を高精度で検出可能な生体計測用プローブ及びこの生体計測用プローブを含む生体計測装置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】

50

## 【0008】

上記目的を達成するため、本発明に係る生体計測用プローブは、可撓性を有する透明基板と、透明基板上に設けられ、透明電極と上部電極とに挟まれた有機光電変換層を有し、計測用の光を被検体に照射することにより当該被検体で拡散される拡散光を検出する有機受光素子と、有機受光素子に対して透明基板とは逆側に設けられ、内部に透明電極及び上部電極と接続された配線が設けられた、可撓性を有する上部配線基板と、有機受光素子と離間して設けられ、透明基板の厚さ方向に沿って計測用の光を伝播させる投射光路と、上部配線基板に対して取り付けられ、配線が外部接続可能とされているコネクタと、を備える生体計測用プローブであって、上部電極は、遮光性を有し、有機光電変換層のうち投射光路側の端部を覆うことを特徴とする。

10

## 【0009】

上記の生体計測用プローブでは、有機光電変換層の投射光路側の端部が遮光性を有する上部電極によって覆われることで、投射光路を通過する光源からの光が有機光電変換層に直接入射することを防ぐことができる。したがって、被検体からの拡散光とは異なる光を有機光電変換層で受光することを防ぐことができるため、被検体からの光を高精度で検出可能となる。

## 【0010】

ここで、投射光路と有機受光素子との間に投射光路からの光を遮光する光遮蔽部材が設けられている態様とすることができる。

20

## 【0011】

この場合、光遮蔽部材が投射光路からの光が有機受光素子により検出されることをより効果的に防ぐことができるため、より高い精度で被検体からの光を検出することができる。

## 【0012】

また、投射光路は、生体計測用プローブを厚さ方向に貫通する貫通孔によって形成され、貫通孔の上端の上部配線基板上に計測用の光を出射する光源を備える態様とすることができる。

## 【0013】

また、透明基板上に有機受光素子と離間して設けられた計測用の光を出射する有機LEDを更に備え、投射光路が有機LEDの下側の透明基板に形成される態様としてもよい。

30

## 【0014】

透明基板上に光源として有機LEDを備える構成とした場合、生体計測用プローブを貫通する投射光路の上方に光源が設けられる場合と比較して、より投射光路が短い形状となるため、光源からの光が有機受光素子に直接検出される可能性をより低くすることができる。

## 【0015】

また、有機受光素子が環状に形成されており、有機受光素子の内側の中央部に投射光路が設けられている態様とすることができる。

## 【0016】

上記のように有機受光素子を環状に配置することにより、被検体からの拡散光をより効率よく受光することができるため、高い精度で検出ができる。また、環状の受光素子を有機受光素子により形成することで、所謂無機材料の受光素子を複数環状に配置する場合と比較して、隣接する受光素子間の光を検出できない等の可能性を低減し、より高い精度での検出が可能となる。

40

## 【0017】

また、本発明の一形態に係る生体計測装置は、上記の生体計測用プローブと、生体計測用プローブのコネクタと接続されるケーブルと、ケーブルによって生体計測用プローブと接続され、生体計測用プローブの有機受光素子からの検出信号に基づいて、被検体の内部の情報を取得する計測部と、を備えることを特徴とする。

## 【0018】

50

上記の生体計測用装置によれば、生体計測プローブにおいて、投射光路を通過する光源からの光が有機光電変換層に直接入射することを防ぐことができることから、被検体からの拡散光とは異なる光を有機光電変換層で受光することを防ぐことができるため、被検体からの光を高精度で検出可能となる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、生体からの光を高精度で検出可能な生体計測用プローブ及びこの生体計測用プローブを含む生体計測装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】第1実施形態に係る生体計測装置の概略構成図である。

【図2】図2(a)は、第1実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図2(b)は、図2(a)に示されたII-II線に沿った断面図である。

【図3】図3(a)は、第2実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図3(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【図4】図4(a)は、第3実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図4(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【図5】図5(a)は、第4実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図5(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【図6】図6(a)は、第5実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図6(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【図7】図7(a)は、第6実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図7(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【図8】図8(a)は、第7実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図8(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【図9】図9(a)は、第8実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図9(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態を詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0022】

(第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係る生体計測装置の概略構成図である。また、図2(a)は、第1実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図2(b)は、図2(a)に示されたII-II線に沿った断面図である。

【0023】

図1に示すように、生体計測装置1は、プローブ2(生体計測用プローブ)と、計測部3とがケーブル4によって接続された構成を有している。この生体計測装置1は、生体である被検体に光を照射することによって被検体からの拡散光を検出することにより、被験者の内部の情報を取得する装置である。被検体の内部の情報とは、例えば、酸素化ヘモグロビン濃度、脱酸素化ヘモグロビン濃度、総ヘモグロビン濃度、動脈血酸素飽和度、動静脈混合血酸素飽和度、正規化組織ヘモグロビン指標、ミオグロビン濃度、チトクロームオキシダーゼ濃度、メラニン濃度、グルコース濃度、乳酸濃度、水分量、脂肪量等が挙げられる。以下の実施形態では、生体計測装置1が生体組織内の酸素化ヘモグロビン濃度と脱酸素化ヘモグロビン濃度とを計測する装置である場合について説明する。

【0024】

図1に示すように、プローブ2は例えば被検体Aの表面に固定して使用され、投射光路10を介して光源からの光を被検体A内へ入射させる。光源は、例えば発光ダイオード(LED)等の半導体発光素子を含んで構成することができるが、生体計測装置1とは別個

10

20

30

40

50

に設けられていてもよい。投射光路10から被検体A内に入射した光の被検体Aの内部を伝搬した光Lの光強度を、投射光路10から数cm程度の間隔をあけて配置された有機受光素子部20によって検出し、光強度に応じた電気的な検出信号を生成してケーブル4を介して計測部3に対して伝送する。

【0025】

計測部3は、A/D変換部31、演算部32及び出力部33を含んで構成される。A/D変換部31は、有機受光素子部20からの検出信号をアナログ信号からデジタル信号に変換するための手段である。A/D変換部31において変換された検出信号は演算部32へ送られる。

【0026】

演算部32では、A/D変換部31から受けた検出信号に基づいて、生体内部に含まれるヘモグロビンの酸素飽和度を算出する。演算部32で算出された酸素化ヘモグロビン濃度及び脱酸素化ヘモグロビン濃度を示すデータは、出力部33へ送られる。

【0027】

出力部33は、演算部32から送られた酸素化ヘモグロビン濃度及び脱酸素化ヘモグロビン濃度をディスプレイ等に出力する。これにより、演算部32による演算結果が生体計測装置1の使用者へ通知される。

【0028】

このほか、生体計測装置1が光源を含んで構成される場合は、生体計測装置1は、光源から出射する光を制御する機能部を更に備える。

【0029】

なお、生体計測装置1における上記の機能は、CPU、主記憶装置であるRAM、ROM、通信モジュール、ハードディスク及びフラッシュメモリ等に例示される補助記憶装置、キーボード等に例示される入力装置、ディスプレイ等の出力装置などを含むシステムとして実現される。

【0030】

次に、本実施形態に係るプローブ2について、図2を参照しながら説明する。図2に示すように、プローブ2は、透明基板21、透明電極22（下部電極）、有機光電変換層23、上部電極24、上部配線基板25、及びコネクタ26を含んで構成される。なお、図2(a)では、内部構成をより具体的に示すために、上部配線基板25を省略して示している。

【0031】

長形状の透明基板21は、被検体Aの表面等にプローブ2を固定可能なように、可撓性を有する材料から構成される。このような透明基板21としては、例えばPET（ポリエチレンテレフタレート）を用いることができる。なお、透明基板21は、透光性を有する。ここで「透光性を有する」とは、対象とする波長の光に対する透過率が60%以上であることをいう。対象とする波長の光とは、プローブ2による測定を行う場合に用いる光であって、有機受光素子部20において検出する対象となる光をいう。

【0032】

透明基板21上には、下部電極として機能する透明電極22が形成される。透明電極22は、例えばITO（酸化インジウムスズ）を蒸着することによって形成することができる。透明電極22についても、透明基板21と同様に透光性を有する。

【0033】

透明電極22の上部には有機光電変換層23が形成される。有機光電変換層23は、例えば、p型有機半導体PCPD TBT（シクロペンタジチオフェン誘導体）とn型有機半導体PCBM（フルーレン誘導体）とにより構成することができる。このような有機光電変換層23は、例えば、印刷法によって透明基板21上に形成することができる。

【0034】

上部電極24は、有機光電変換層23の上方に形成される。上部電極24は、遮光性を有する金属材料から構成することができ、例えば、アルミニウムを用いることができる。

10

20

30

40

50

ここで、「遮光性を有する」とは、有機光電変換層が感度を有する波長の光を60%以上遮光することができることをいう。遮光性を有する材料には、有機光電変換層が感度を有する波長の光を60%以上反射できる材料も含まれる。上記の透明電極22、有機光電変換層23及び上部電極24によって、有機受光素子部20（有機受光素子）が形成される。なお、有機受光素子部20の周囲は、透光性を有する充填剤等によって封止していてもよい。

#### 【0035】

上部配線基板25は、透明基板21と同様の長方形状であり、例えば金属コーティングされたポリイミドフィルム等の遮光性及び可撓性を有する材料により構成される。また、上部配線基板25は、上部電極24よりも上方において透明基板21と重なる位置に設けられ、その端部において外部接続可能なコネクタ26によって透明基板21と接続される。また、上部配線基板25の内部には、コネクタ26から延びてコネクタ26と透明電極22とを接続するための配線251と、コネクタ26から延びてコネクタ26と上部電極24とを接続するための配線252と、が設けられる。コネクタ26によってケーブル4と接続されることで、配線251、252及びケーブル4を介して、透明電極22及び上部電極24が計測部3と接続される。なお、コネクタ26は、少なくとも上部配線基板25に取り付けられていればよく、透明基板21に対して取り付けられていなくてもよい。

#### 【0036】

なお、図2(b)では、透明基板21と上部配線基板25とが離間して配置されている構成を示しているが、上部配線基板25は可撓性を有している材料が用いられるため、プローブ2を組み立てた場合には同様に可撓性を有する透明基板21に対して近接させることができる。この場合、コネクタ26では、透明基板21上に上部配線基板25が積層された状態で両者を固定する構成としてもよい。なお、透明基板21と上部配線基板25の間を充填剤で満たし、図2(b)のような形状（透明基板21と上部配線基板25とが離間している状態）を維持させる構成としてもよい。

#### 【0037】

透明基板21及び上部配線基板25には、上方から見たときに互いに重なる位置に貫通孔201、205がそれぞれ形成される。この2つの貫通孔201及び貫通孔205によって、プローブ2の上方（上部配線基板25の上側）から下方（透明基板21の下側）まで透明基板21の厚さ方向（プローブ2の厚さ方向）に貫通する投射光路10が形成される。これにより、プローブ2を被検体の表面に固定した状態で（図1参照）、投射光路10の上方側端部（上部配線基板25の上方）に生体計測用の外部光源を取り付けることで、投射光路10を介して光源からの光を被検体Aの表面に照射することができる。

#### 【0038】

ここで、透明電極22は、プローブ2を上方から見たときに、図2(a)に示すように、有機光電変換層23及び上部電極24と重ならず露出する領域が形成される。具体的には、透明電極22のうち、投射光路10側とは逆側の端部を含む領域が露出される。この露出された領域において、上部配線基板25内の配線251と透明電極22とがバンプ281によって接続される。

#### 【0039】

また、有機光電変換層23は透明電極22の上面のうちバンプ281が設けられる領域とは異なる領域及び投射光路10側の端面を覆うように設けられる。

#### 【0040】

さらに、上部電極24は、有機光電変換層23の上面及び投射光路10側の端部を覆うように設けられる。上部電極の投射光路10側の端部は、有機光電変換層23の投射光路10側の端面を覆うと共に透明基板21上に延び、プローブ2を上方から見たときに、透明電極22及び有機光電変換層23と重ならない領域において、上部配線基板25内の配線252とバンプ282によって接続される。

#### 【0041】

このようなプローブ2では、有機光電変換層23の投射光路10側の端面が遮光性を有

10

20

30

40

50

する上部電極 24 によって覆われることで、投射光路 10 を通過する光源からの光が有機光電変換層 23 に直接入射することを防ぐことができる。したがって、透明基板 21 及び透明電極 22 を介して入射する被検体 A からの拡散光とは異なる光を有機光電変換層 23 で受光することを防ぐことができるため、被検体 A からの光を高精度で検出可能となる。

【0042】

なお、有機光電変換層 23 のうち遮光性を有する上部電極 24 によって覆われる「端部」とは、少なくとも投射光路 10 側の端面を含む領域である。なお、有機光電変換層 23 の上面も上部電極によって覆われていることが好ましい。

【0043】

(第2実施形態)

次に、図3を参照しながら、第2実施形態に係るプローブ2Aについて説明する。図3(a)は、第2実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図3(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【0044】

第2実施形態に係るプローブ2Aは、第1実施形態に係るプローブ2と構成的に以下の点が相違する。すなわち、透明電極22、有機光電変換層23及び上部電極24によって構成される有機受光素子部20と投射光路10との間に光遮蔽部材29が設けられている。

【0045】

光遮蔽部材29は、図3(b)に示すように、上部配線基板25の下側で投射光路10と有機受光素子部20との間を区画するように設けられている。より具体的には光遮蔽部材29が投射光路10の側壁の一部を形成するように設けられている。さらに、光遮蔽部材29は、図3(a)に示すように、投射光路10と有機受光素子部20との間の透明基板21を区画するように設けられる。このように光遮蔽部材29が投射光路10と有機受光素子部20との間に設けられることで、投射光路10を通過する光源からの光が有機光電変換層23に直接入射することをより効果的に防ぐことができることから、被検体Aからの光をより高い精度で検出することができる。

【0046】

また、第2実施形態に係るプローブ2Aでは、投射光路10側の透明基板21と有機受光素子部20側の透明基板21とが光遮蔽部材29によって区切られているため、光源からの光が透明基板21内を伝播して有機受光素子部20に到達することも防ぐことができる。

【0047】

なお、光遮蔽部材29の形状は適宜変更できる。投射光路10と有機受光素子部20との間の光路となり得る領域の少なくとも一部を塞ぐように光遮蔽部材29が設けられていることで、有機受光素子部20に光源からの光が直接到達する割合を減らすことができるため、被検体Aからの光をより高い精度で検出することができる。また、光遮蔽部材29を投射光路10から離間して設け、光遮蔽部材29と投射光路10との間に透明基板21が設けられている構成であってもよい。また、光遮蔽部材29によって、投射光路10の周囲を全て覆う構成とすることもできる。

【0048】

(第3実施形態)

次に、図4を参照しながら、第3実施形態に係るプローブ2Bについて説明する。図4(a)は、第3実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図4(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【0049】

第3実施形態に係るプローブ2Bは、第1実施形態に係るプローブ2と構成的に以下の点が相違する。すなわち、投射光路10の上端部となる上部配線基板25上に投射光路10を塞ぐように光源40が固定されている。そして、光源40とコネクタ26との間は、上部配線基板25内の配線253によって接続される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

光源 4 0 は、無機半導体光源であってもよいが、有機発光素子であってもよい。無機半導体光源としては、例えば、面発光 L E D が挙げられる。また、有機発光素子としては、例えば、有機 L E D が挙げられる。このうち、特に有機発光素子を用いることが好ましく、有機 L E D はフレキシブル基板上に薄膜として形成可能であるため、プローブ全体のフレキシブル化に有利な構造となる。

## 【 0 0 5 1 】

このように、プローブ 2 B に光源 4 0 が取り付けられていてもよい。この場合、光源 4 0 から出射する光の制御は、計測部 3 によって行われる。

## 【 0 0 5 2 】

( 第 4 実施形態 )

次に、図 5 を参照しながら、第 4 実施形態に係るプローブ 2 C について説明する。図 5 ( a ) は、第 4 実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図 5 ( b ) は、図 2 ( b ) に対応する断面図である。

## 【 0 0 5 3 】

第 4 実施形態に係るプローブ 2 C は、第 1 実施形態に係るプローブ 2 と構成的に以下の点が相違する。すなわち、プローブが円形状となり、その中央部に投射光路 1 0 が設けられる。

## 【 0 0 5 4 】

以下具体的に説明すると、円形状で可撓性を有する透明基板 2 1 と同じく円形状で可撓性を有する上部配線基板 2 5 とが厚さ方向に重ねられていて、その中央部に貫通孔 2 0 1 , 2 0 5 により形成された厚さ方向に延びる投射光路 1 0 が設けられる。また、円環状の有機受光素子部 2 0 が投射光 2 7 の外側に離間して設けられる。有機受光素子部 2 0 を構成する透明電極 2 2 、有機光電変換層 2 3 及び上部電極 2 4 は、透明基板 2 1 に対して下からこの順となるように積層されている。また、円形状の透明基板 2 1 及び上部配線基板 2 5 が、外周の 1 か所でコネクタ 2 6 によって固定されている。

## 【 0 0 5 5 】

このとき、プローブ 2 と同様に、透明電極 2 2 は、プローブ 2 C を上方から見たときに、図 5 ( a ) に示すように、有機光電変換層 2 3 及び上部電極 2 4 と重ならず露出する領域が円形状の透明電極 2 2 における外周側に形成される。この露出された領域のうちコネクタ 2 6 近傍において、上部配線基板 2 5 内の配線 2 5 1 と透明電極 2 2 とがバンプ 2 8 1 によって接続される。

## 【 0 0 5 6 】

また、有機光電変換層 2 3 は透明電極 2 2 の上面のうち内周側の端面を覆うように設けられる。さらに、上部電極 2 4 は、有機光電変換層 2 3 の上面及び投射光路 1 0 側の端面を覆うように設けられる。上部電極の投射光路 1 0 側の端部は、有機光電変換層 2 3 の投射光路 1 0 側の端面 ( 内周面 ) を覆うと共に透明基板 2 1 上に延び、プローブ 2 C を上方から見たときに、透明電極 2 2 及び有機光電変換層 2 3 と重ならない領域において、上部配線基板 2 5 内の配線 2 5 2 とバンプ 2 8 2 によって接続される。

## 【 0 0 5 7 】

このように、プローブ 2 C では、有機光電変換層 2 3 の投射光路 1 0 側の端面 ( 内周面 ) が遮光性を有する上部電極 2 4 によって覆われることで、投射光路 1 0 を通過する光源からの光が有機光電変換層 2 3 に直接入射することを防ぐことができる。したがって、透明基板 2 1 及び透明電極 2 2 を介して入射する被検体 A からの拡散光とは異なる光を有機光電変換層 2 3 で受光することを防ぐことができるため、被検体 A からの光を高精度で検出可能となる。

## 【 0 0 5 8 】

また、透明電極 2 2 及び上部電極 2 4 とコネクタ 2 6 とを電気的に接続する配線 2 5 1 , 2 5 2 が上部配線基板 2 5 内に収納されるため、配線を例えば透明基板 2 1 上に形成することによって有機受光素子部 2 0 で受光される光強度が低下することを防止することが

10

20

30

40

50



でき、被検体 A からの光を高精度で検出可能となる。

【0059】

また、円環状の受光面として無機受光素子を採用した場合には、複数チップを環状に配置する必要がある。この場合、隣接するチップ間に隙間が生じるため、どうしても投射光路 10 の周囲に全て素子を配置することは困難であった。これに対して、プローブ 2 C のように有機受光素子部 20 を採用すると、円環状に有機受光素子部 20 を形成すればよいので、被検体 A からの光を漏れなく受光することが可能となる。

【0060】

なお、上記実施形態では、有機受光素子部 20 が円環状である構成について説明したが、完全な円環状でなくてもよく、一部が欠けている（不連続である）構造であってもよい。また、所謂環状を形成していればよく、その形状は円環状から変更されていてもよい。

10

【0061】

（第 5 実施形態）

次に、図 6 を参照しながら、第 5 実施形態に係るプローブ 2 D について説明する。図 6 (a) は、第 5 実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図 6 (b) は、図 2 (b) に対応する断面図である。

【0062】

第 5 実施形態に係るプローブ 2 D は、第 1 実施形態に係るプローブ 2 と構成的に以下の点が相違する。すなわち、透明基板 21 の下方に可撓性を有する透光性の導電性フィルムが設けられている点、投射光路 10 の周囲が光遮蔽部材 29 により覆われている点、及び、投射光路 10 の上端部となる上部配線基板 25 上に投射光路 10 を塞ぐように光源 40 が固定されている点が相違する。

20

【0063】

プローブ 2 では、透明基板 21 と上部配線基板 25 とがほぼ同一形状とされており、両者が上方から見たときに重なるように構成されていた。これに対して、プローブ 2 D では、透明基板 21 が上部配線基板 25 よりも小さくなり、透明基板 21 の下方に設けられる導電性フィルム 42 が上部配線基板 25 内の配線 254 及び配線 254 から延びる配線 255 によって透明電極 22 と電気的に接続される（図 6 (b) 参照）。導電性フィルム 42 としては、例えば、ITO が蒸着された PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、金属細線が形成された PET（ポリエチレンテレフタレート）フィルム等を用いることができる。このように、配線を介して電気的に接続される導電性フィルム 42 が有機受光素子部 20 よりも下方に設けられることで、有機受光素子部 20 における外界の電磁ノイズの影響を低減することができるため、被検体 A からの光の検出精度を高めることができる。

30

【0064】

また、プローブ 2 D の光遮蔽部材 29 は、投射光路 10 の周囲を全て取り囲んでいる。光遮蔽部材 29 が投射光路 10 と有機受光素子部 20 との間に設けられることで、投射光路 10 を通過する光源 40 からの光が有機光電変換層 23 に直接入射することをより効果的に防ぐことができることから、被検体 A からの光をより高い精度で検出することができる。また、投射光路 10 と有機受光素子部 20 とが、透明基板 21 等の透光性を有する部材で接続されていないため、光源 40 からの光が透明基板 21 内を伝播して有機受光素子部 20 に到達することも防ぐことができる。

40

【0065】

（第 6 実施形態）

次に、図 7 を参照しながら、第 6 実施形態に係るプローブ 2 E について説明する。図 7 (a) は、第 6 実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図 7 (b) は、図 2 (b) に対応する断面図である。

【0066】

第 6 実施形態に係るプローブ 2 E は、第 4 実施形態に係る円形状のプローブ 2 C と構成的に以下の点が相違する。すなわち、第 5 実施形態に係るプローブ 2 D と同様に、透明基

50

板 2 1 の下方に可撓性を有する導電性フィルムが設けられている点、投射光路 1 0 の周囲が光遮蔽部材 2 9 により覆われている点、及び、投射光路 1 0 の上端部となる上部配線基板 2 5 上に投射光路 1 0 を塞ぐように光源 4 0 が固定されている点が相違する。

【 0 0 6 7 】

プローブ 2 E では、透明基板 2 1 が上部配線基板 2 5 よりも小さくなり、透明基板 2 1 の下方に設けられる導電性フィルム 4 2 が透明基板 2 1 と重ならない位置において上部配線基板 2 5 内の配線 2 5 4 及び配線 2 5 4 から延びる配線 2 5 5 によって、透明基板 2 1 と電氣的に接続される。このように、配線を介して電氣的に接続される導電性フィルム 4 2 が有機受光素子部 2 0 よりも下方に設けられることで、有機受光素子部 2 0 における外界の電磁ノイズの影響を低減することができるため、被検体 A からの光の検出精度を高めることができる。

10

【 0 0 6 8 】

また、プローブ 2 E の光遮蔽部材 2 9 は、投射光路 1 0 の周囲を全て取り囲んでいる。光遮蔽部材 2 9 が投射光路 1 0 と有機受光素子部 2 0 との間に設けられることで、投射光路 1 0 を通過する光源からの光が有機光電変換層 2 3 に直接入射することをより効果的に防ぐことができることから、被検体 A からの光をより高い精度で検出することができる。また、投射光路 1 0 と有機受光素子部 2 0 とが、透明基板 2 1 等の透光性を有する部材で接続されていないため、光源からの光が透明基板 2 1 内を伝播して有機受光素子部 2 0 に到達することも防ぐことができる。

【 0 0 6 9 】

20

( 第 7 実施形態 )

次に、図 8 を参照しながら、第 7 実施形態に係るプローブ 2 F について説明する。図 8 ( a ) は、第 7 実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図 8 ( b ) は、図 2 ( b ) に対応する断面図である。

【 0 0 7 0 】

第 7 実施形態に係るプローブ 2 F は、第 1 実施形態に係るプローブ 2 と構成的に以下の点が相違する。すなわち、光源 4 0 として透明基板 2 1 上に有機 LED を設けた点が相違する。この場合、光源 4 0 の下側の透明基板 2 1 が投射光路 1 0 として機能する。図 8 に示すように、有機受光素子部 2 0 が設けられる透明基板 2 1 と同一の透明基板 2 1 上であってもよいし、有機受光素子部 2 0 が設けられる透明基板 2 1 とは別に用意されたものであってもよい。別に用意された透明基板 2 1 上に光源 4 0 を取り付ける場合、2 つの透明基板を遮光性の材料によって接続する構成とすることで、2 つの透明基板間を光が伝播することを防止することができる。

30

【 0 0 7 1 】

光源 4 0 は上部配線基板 2 5 内に設けられた配線 2 5 7 を介してコネクタ 2 6 と接続されることで、ケーブル 4 を介して生体計測装置 1 の計測部 3 と接続することができる。これにより、計測部 3 からの制御信号に基づいて光源 4 0 における光の出射を制御することができる。

【 0 0 7 2 】

このように、投射光路を形成せずに透明基板上に光源 4 0 を載置する構成としてもよく、この場合も光源 4 0 側に遮光性の上部電極 2 4 が設けられていることで、光源 4 0 からの光が直接有機受光素子部 2 0 において検出されることを防ぐことができる。

40

【 0 0 7 3 】

また、光源 4 0 として有機 LED を用いた場合、生体計測用プローブを貫通する投射光路の上方に光源が設けられる場合と比較して、より投射光路が短い形状となるため、光源からの光が有機受光素子に直接検出される可能性をより低くすることができる。さらに有機 LED はフレキシブル基板上に薄膜として形成可能であるため、プローブ全体のフレキシブル化に有利な構造となる。

【 0 0 7 4 】

( 第 8 実施形態 )

50

次に、図9を参照しながら、第8実施形態に係るプローブ2Gについて説明する。図9(a)は、第8実施形態に係る生体計測装置を構成する生体計測用プローブの平面図であり、図9(b)は、図2(b)に対応する断面図である。

【0075】

第8実施形態に係るプローブ2Gは、第6実施形態に係る円形状のプローブ2Eと構成的に以下の点が相違する。すなわち、第7実施形態に係るプローブ2Fと同様に、光源40として有機LEDを採用し、さらに、これを投射光路10内に配置した点である。

【0076】

プローブ2Gでは、プローブ2Eと同様に円形状のプローブ2G中央に形成された投射光路10は、その周囲が光遮蔽部材29によって覆われている。そこで、光源40は有機受光素子部20が設けられる透明基板21とは別に投射光路10内に透明基板44を設け、その上面に光源40としての有機LEDが取り付けられている。また、プローブ2Gでは、プローブ2Eと同様に、透明基板21が上部配線基板25よりも小さくされ、透明基板21の下方に設けられる導電性フィルム42が透明基板21と重ならない位置において上部配線基板25内の配線254及び配線254から延びる配線255と電氣的に接続される。

10

【0077】

このように、円形状のプローブ2Gにおいても、透明基板上に光源40を載置する構成とすることもできる。この場合も、光源40側に遮光性の上部電極24が設けられていることで、光源40からの光が直接有機受光素子部20において検出されることを防ぐことができる。また、プローブ2Gにおいては、投射光路10を囲う光遮蔽部材29によって光源40が取り付けられる透明基板44と有機受光素子部20が取り付けられる透明基板21とが区切られていることから、透明基板を介して光源40からの光が伝播することも防止できる。

20

【0078】

以上、本発明をその実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態で説明した透明基板21、透明電極22、有機光電変換層23、上部電極24、上部配線基板25、導電性フィルム42の材料はこれに限ったものではなく、同じ機能を有する他の材料に変更してよい。

【0079】

また、上記実施形態では、有機受光素子部20では透明電極22、有機光電変換層23及び上部電極24が当接した状態で積層されている構成について説明したが、透明電極22と有機光電変換層23との間、及び、有機光電変換層23と上部電極24との間に、有機受光素子部20としての特性改善につながるようなバッファ層を含んでもよい。

30

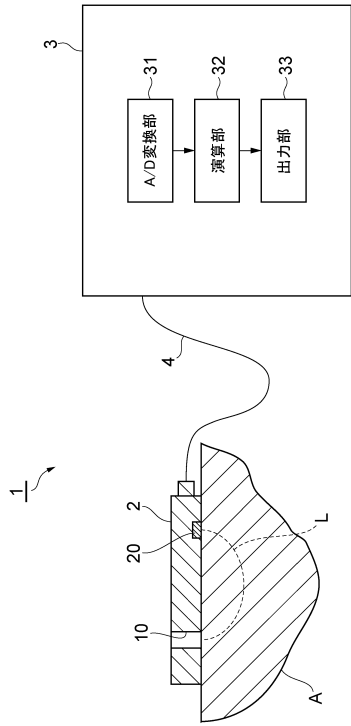
【符号の説明】

【0080】

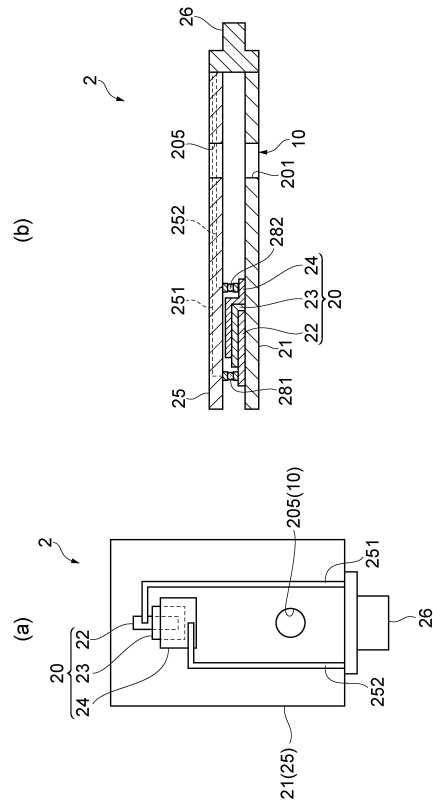
1...生体計測装置、2(2A~2G)...プローブ、3...計測部、4...ケーブル、21...透明基板、22...透明電極、23...有機光電変換層、24...上部電極、25...上部配線基板、26...コネクタ。

40

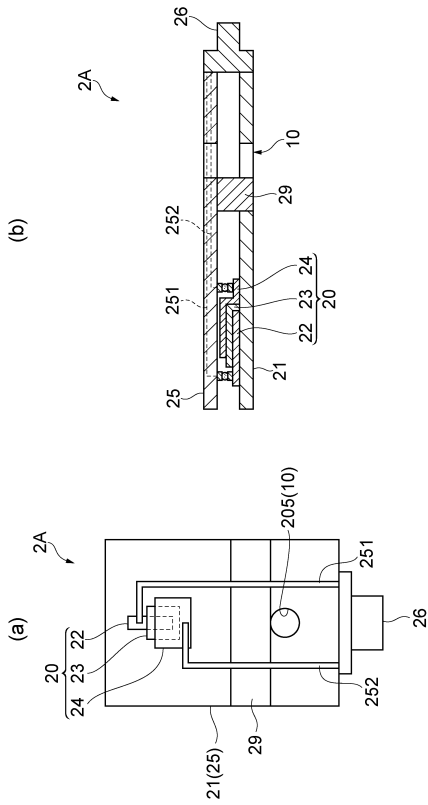
【図1】



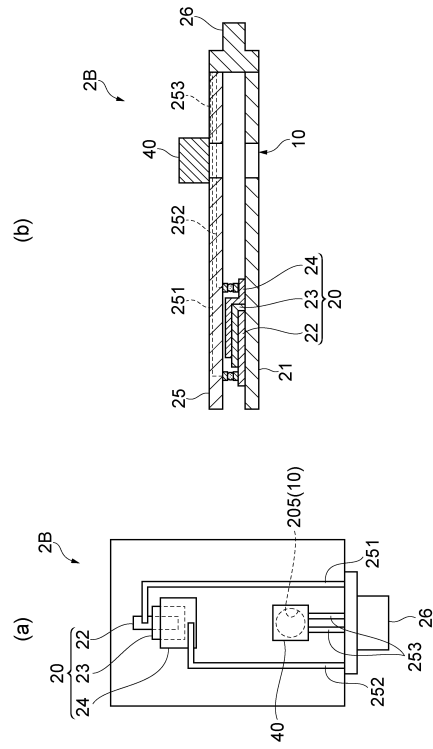
【図2】



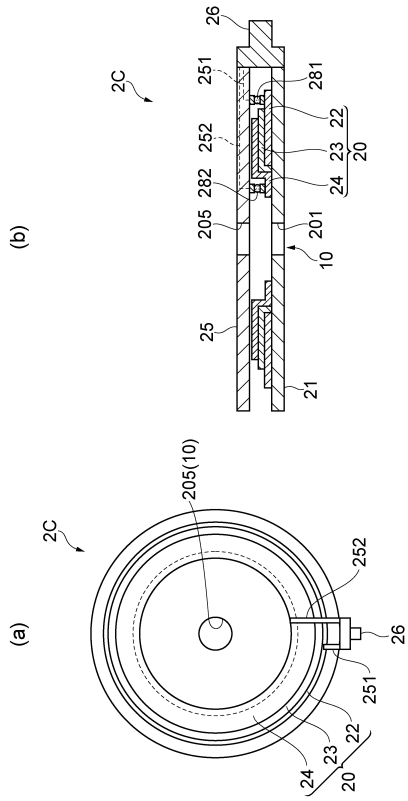
【図3】



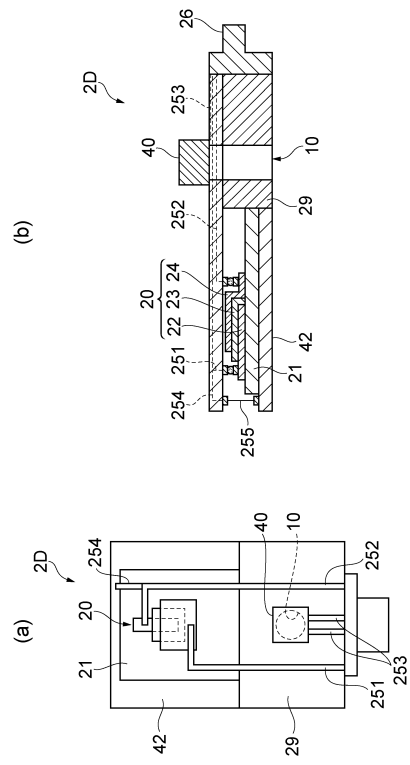
【図4】



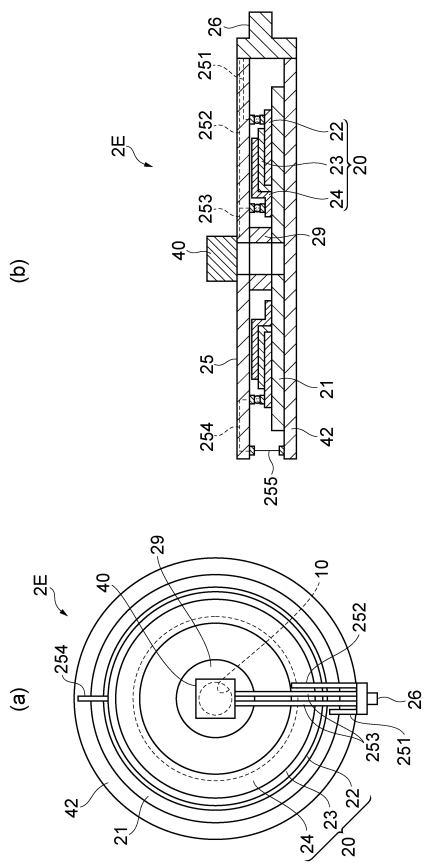
【 図 5 】



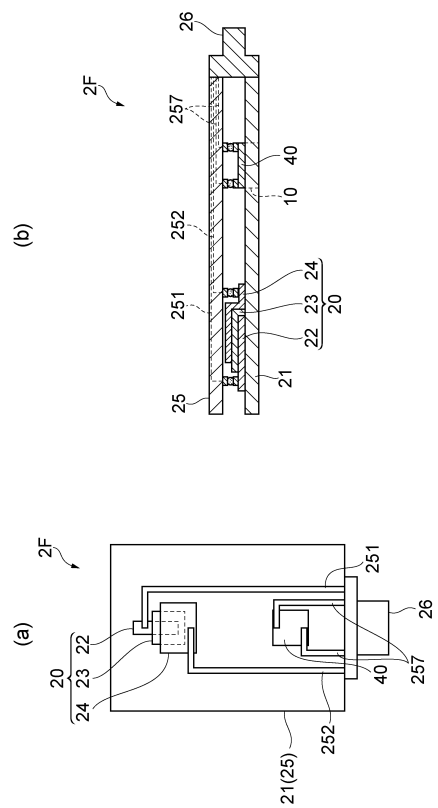
【 図 6 】



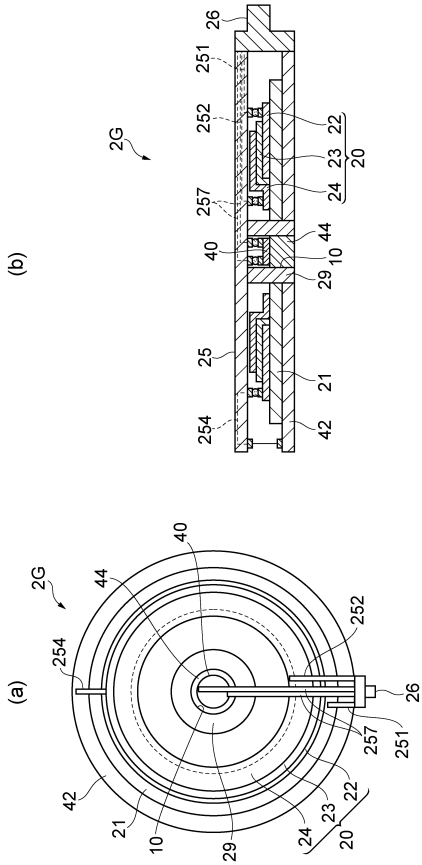
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

(72)発明者 廣畑 徹

静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内

(72)発明者 渡辺 享志

静岡県浜松市東区市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社内

審査官 高 芳徳

(56)参考文献 特開2013-158(JP,A)

特開2013-9710(JP,A)

特開2009-231577(JP,A)

特開2008-103670(JP,A)

特開2001-094089(JP,A)

特開2009-003821(JP,A)

米国特許出願公開第2009/0054752(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/1455 - 5/1464

A61B 5/02 - 5/0295

A61B 5/00

H01L 31/00 - 31/20