

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-111193

(P2019-111193A)

(43) 公開日 令和1年7月11日(2019.7.11)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/02 (2006.01) A 6 1 B 5/02 3 1 0 B 4 C 0 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2017-247754 (P2017-247754)
 (22) 出願日 平成29年12月25日 (2017.12.25)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74) 代理人 110000637
 特許業務法人樹之下知的財産事務所
 (72) 発明者 松尾 篤
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 (72) 発明者 松本 好明
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 Fターム(参考) 4C017 AA10 AB02 AC28 BC16 CC08
 EE01 FF17

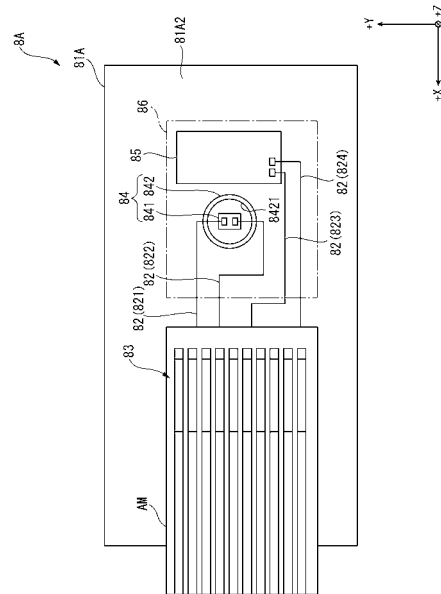
(54) 【発明の名称】 生体情報測定装置及び生体情報検出センサー

(57) 【要約】

【課題】 生体情報の検出精度を向上させることができる生体情報測定装置及び生体情報検出センサーを提供すること。

【解決手段】 生体情報測定装置は、ユーザーの体と接触する接触部を有するハウジングと、ユーザーの体に向けて光を出射する発光部と、ユーザーの体で反射された反射光を受光する受光部と、受光部からの信号を処理して生体情報を決定する処理部と、接触部に配置され、発光部が出射する光、及び、受光部に入射される光を透過する透光性部材と、を備え、発光部及び受光部は、透光性部材に配置されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザの体と接触する接触部を有するハウジングと、
前記ユーザの体に向けて光を出射する発光部と、
前記ユーザの体で反射された反射光を受光する受光部と、
前記受光部からの信号を処理して生体情報を決定する処理部と、
前記接触部に配置され、前記発光部が出射する光、及び、前記受光部に入射される光を透過する透光性部材と、を備え、
前記発光部及び前記受光部は、前記透光性部材に配置されていることを特徴とする生体情報測定装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の生体情報測定装置において、
前記透光性部材は、
前記ユーザの体と接触可能な第 1 面と、
前記第 1 面と向かい合い、前記発光部及び前記受光部が配置された第 2 面と、を有することを特徴とする生体情報測定装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の生体情報測定装置において、
前記透光性部材は、前記第 2 面から前記第 1 面へ向かう方向に突出し、前記第 1 面から前記第 2 面へ向かう方向に沿って見て前記発光部と重なる凸部を有することを特徴とする生体情報測定装置。

20

【請求項 4】

請求項 2 又は請求項 3 に記載の生体情報測定装置において、
前記透光性部材は、前記第 1 面から前記第 2 面へ向かう方向に窪み、前記第 1 面から前記第 2 面へ向かう方向に沿って見て前記受光部と重なる凹部を有することを特徴とする生体情報測定装置。

【請求項 5】

請求項 2 から請求項 4 のいずれか一項に記載の生体情報測定装置において、
前記処理部と前記第 2 面とを接続する接続部を有し、
前記第 2 面は、前記接続部と前記発光部及び前記受光部とを電氣的に接続する電極パターンを有することを特徴とする生体情報測定装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の生体情報測定装置において、
前記発光部は、
光を出射する発光素子と、
前記発光素子を覆い、前記発光素子から入射した光を前記ユーザの体に向けて反射する凹曲面を有する反射部材と、を有することを特徴とする生体情報測定装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の生体情報測定装置において、
前記透光性部材は、ガラス基板及び透明樹脂のいずれかであることを特徴とする生体情報測定装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の生体情報測定装置において、
前記透光性部材は、前記発光部から出射された光、及び、前記受光部に入射する光の通過領域を除く位置に設けられ、光を遮蔽する遮蔽領域を有することを特徴とする生体情報測定装置。

【請求項 9】

ユーザの生体情報を測定する生体情報測定装置に用いられる生体情報検出センサーであって、
前記ユーザの体と接触可能な第 1 面、及び、前記第 1 面と向かい合う面である第 2 面

50

を有する透光性部材と、

前記第 2 面に位置し、前記第 2 面側から前記第 1 面側へ光を出射する発光部と、

前記第 2 面に位置し、前記第 1 面側から前記第 2 面側へ進行する光を受光する受光部と、
を備え、

前記透光性部材は、

少なくとも前記発光部から出射された光、及び、前記受光部に入射する光が通過する通過領域と、

前記通過領域を除く位置に設けられ、光を遮蔽する遮蔽領域と、を有することを特徴とする生体情報検出センサー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体情報測定装置及び生体情報検出センサーに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、生体の脈波等の生体情報を測定可能な測定装置が知られている。このような測定装置として、生体に光を出射する発光部、及び、生体にて反射された光を受光する受光部を有するセンサーと、当該センサーが取り付けられる基板と、センサーが生体に直接接触することを抑制する接触部と、仕切材と、を備えた測定装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

この特許文献 1 に記載の測定装置において、仕切材は、受光部が生体内部からの光を受光する際に、当該生体内部からの光以外の光（例えば、生体表面からの反射光）を受光することを抑制する。この仕切材は、センサーの上面と接触する領域を有するセンサー接触面と、測定時に生体と接触する生体接触面と、光の通過を遮る遮光面と、を有する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2017 - 148139 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ここで、生体からの反射光が受光部に到達するまでの距離が長いと、当該反射光の減衰が生じて、受光部による受光光量が低下するという問題がある。例えば、上記特許文献 1 に記載の測定装置では、生体情報の測定時に、上記センサー接触面がセンサーの上面と接触する仕切部における生体接触面が生体と接触するため、上記距離が長くなりやすく、受光部による受光光量が低下しやすい。そして、受光部による受光光量が低下すると、生体情報の検出精度が低下するという問題が更に生じる。

【0005】

本発明は、上記課題の少なくとも一部を解決することを目的としたものであり、生体情報の検出精度を向上させることができる生体情報測定装置及び生体情報検出センサーを提供することを目的の 1 つとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 態様に係る生体情報測定装置は、ユーザーの体と接触する接触部を有するハウジングと、前記ユーザーの体に向けて光を出射する発光部と、前記ユーザーの体で反射された反射光を受光する受光部と、前記受光部からの信号を処理して生体情報を決定する処理部と、前記接触部に配置され、前記発光部が出射する光、及び、前記受光部に入射される光を透過する透光性部材と、を備え、前記発光部及び前記受光部は、前記透光性部材に配置されていることを特徴とする。

【0007】

10

20

30

40

50

このような構成によれば、ハウジングにおいてユーザーの体と接触する接触部に設けられ、発光部が出射する光、及び、受光部に入射される光を透過する透光性部材に、発光部及び受光部が配置される。これによれば、特許文献1のような構成に比べて、透光性部材と発光部及び受光部との間の距離を短くすることができる。このため、接触部が接触するユーザーの体に発光部から出射される光の減衰、及び、ユーザーの体にて反射されて受光部によって受光される光の減衰を抑制できる。従って、生体情報測定装置による生体情報の検出及び測定精度を向上させることができ、測定された生体情報の正確性を向上させることができる。

また、透光性部材と発光部及び受光部との間の距離を短くすることができることから、生体情報測定装置の薄型化を図ることができる。

10

【0008】

上記第1態様では、前記透光性部材は、前記ユーザーの体と接触可能な第1面と、前記第1面と向かい合い、前記発光部及び前記受光部が配置された第2面と、を有することが好ましい。

なお、第1面と向かい合う第2面は、第1面とは反対側の面である。また、透光性部材は、板状部材とすることができ、板状部材には、第1面及び第2面の少なくともいずれかが曲面状に形成された部材も含まれる。

上記構成によれば、発光部及び受光部は、透光性部材においてユーザーと接触する第1面と向かい合う第2面に配置される。これによれば、発光部及び受光部がハウジングの外部に露出されることを確実に抑制できる。従って、発光部及び受光部を保護できる。

20

また、第1面は、ユーザーの体と接触可能であるので、透光性部材とユーザーの体との間の距離も短くすることができる。このため、発光部からユーザーの体に到達する光の光路長、及び、ユーザーの体から受光部に到達する光の光路長を短くすることができるので、上記した光の減衰を一層抑制できる。従って、生体情報測定装置による生体情報の測定精度を一層向上させることができ、測定された生体情報の正確性を一層向上させることができる。

【0009】

上記第1態様では、前記透光性部材は、前記第2面から前記第1面へ向かう方向に突出し、前記第1面から前記第2面へ向かう方向に沿って見て前記発光部と重なる凸部を有することが好ましい。

30

このような構成によれば、発光部と重なる凸部を、発光部から出射された光に作用する凸レンズとして機能させることができる。このため、凸部のレンズ効果によって、発光部から出射された光を拡散させることができる。従って、発光部から出射された光をユーザーの体に効率よく出射でき、生体情報の測定精度を高めることができる。

【0010】

上記第1態様では、前記透光性部材は、前記第1面から前記第2面へ向かう方向に窪み、前記第1面から前記第2面へ向かう方向に沿って見て前記受光部と重なる凹部を有することが好ましい。

このような構成によれば、受光部と重なる凹部を、受光部に入射される光に作用する凹レンズとして機能させることができる。このため、ユーザーの体にて反射されて拡散される光を、凹部のレンズ効果によって受光部に集光できる。従って、受光部に光を効率よく入射させることができ、生体情報の測定精度を高めることができる。

40

【0011】

上記第1態様では、前記処理部と前記第2面とを接続する接続部を有し、前記第2面は、前記接続部と前記発光部及び前記受光部とを電氣的に接続する電極パターンを有することが好ましい。

なお、電極パターンは、例えば導電性物質の蒸着やパターン印刷によって第2面上に形成できる。

このような構成によれば、発光部への電力の供給及び受光部からの検出信号の伝達を、上記第2面に位置する電極パターンによって行うことができる。これによれば、発光部及

50

び受光部に対してケーブルを介して電力供給及び信号伝達を行う場合に比べて、生体情報測定装置の構成を簡略化できる。従って、センサーの組立を容易に実施できる他、センサーの薄型化を図ることができる。

また、電極パターンと接続される接続部を介して、発光部及び受光部と処理部とを確実に接続できる。

【0012】

上記第1態様では、前記発光部は、光を出射する発光素子と、前記発光素子を覆い、前記発光素子から入射した光を前記ユーザーの体に向けて反射する凹曲面を有する反射部材と、を有することが好ましい。

このような構成によれば、発光素子にて生じた光を凹曲面にて集光して出射できるので、ユーザーの体に効果的に照射できる。従って、発光素子から出射される光の利用効率を高めることができる。

また、反射部材は、発光素子を覆うので、発光素子から出射された光の一部が、ハウジング内の部品に入射されてしまうことを抑制できる。従って、不要な光が入射されることによる部品の劣化を抑制できる。

【0013】

上記第1態様では、前記透光性部材は、ガラス基板及び透明樹脂のいずれかであることが好ましい。

このような構成によれば、ガラス基板は、一般的に強度が高いので、透光性部材がユーザーの体に接触する場合でも、透光性部材の形状を維持しやすくすることができる。また、ガラス基板は、一般的に安価であるので、生体情報測定装置の製造コストが上昇することを抑制できる。

また、透明樹脂によって形成された透光性部材は、比較的軽量に製造できるので、生体情報測定装置の重量の増加を抑制できる他、透明樹脂に色素等を混入させて透光性部材を製造することによって、フィルターとして利用することもできる。

【0014】

上記第1態様では、前記透光性部材は、前記発光部から出射された光、及び、前記受光部に入射する光の通過領域を除く位置に設けられ、光を遮蔽する遮蔽領域を有することが好ましい。

このような構成によれば、遮蔽領域によって光が遮られるので、ハウジングの内部が外部から観察されることを抑制できる。従って、生体情報測定装置の外観を良好に構成できる。

【0015】

本発明の第2態様に係る生体情報検出センサーは、ユーザーの生体情報を測定する生体情報測定装置に用いられる生体情報検出センサーであって、前記ユーザーの体と接触可能な第1面、及び、前記第1面と向かい合う面である第2面を有する透光性部材と、前記第2面に位置し、前記第2面側から前記第1面側へ光を出射する発光部と、前記第2面に位置し、前記第1面側から前記第2面側へ進行する光を受光する受光部と、を備え、前記透光性部材は、少なくとも前記発光部から出射された光、及び、前記受光部に入射する光が通過する通過領域と、前記通過領域を除く位置に設けられ、光を遮蔽する遮蔽領域と、を有することを特徴とする。

【0016】

なお、上記と同様に、第1面と向かい合う第2面は、第1面とは反対側の面である。また、透光性部材は、板状部材とすることができ、板状部材には、第1面及び第2面の少なくともいずれかが曲面状に形成された部材も含まれる。

このような構成によれば、上記生体情報測定装置と同様の効果を奏することができる。すなわち、透光性部材において、ユーザーの体に接触可能な第1面と向かい合う第2面に、発光部及び受光部が位置するので、第1面と発光部及び受光部との間の距離を短くすることができる。このため、発光部からユーザーの体に出射される光の減衰、及び、ユーザーの体から受光部に到達して当該受光部にて受光される光の減衰を抑制できる。従って、

10

20

30

40

50

生体情報の検出精度を向上させることができる。また、第1面と発光部及び受光部との間の距離（特に、透光性部材と発光部及び受光部との間の距離）を短くすることができることから、生体情報検出センサーの薄型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態に係る生体情報測定装置の使用例を示す模式図。

【図2】上記第1実施形態における生体情報測定装置の外観を示す図。

【図3】上記第1実施形態における生体情報測定装置を示す背面図。

【図4】上記第1実施形態における生体情報測定装置の構成を示すブロック図。

【図5】上記第1実施形態におけるセンサーを光出射側とは反対側から見た図。

10

【図6】上記第1実施形態におけるセンサーを側方から見た図。

【図7】本発明の第2実施形態に係る生体情報測定装置が有するセンサーを光出射側から見た図。

【図8】本発明の第3実施形態に係る生体情報測定装置が有するセンサーを示す模式図。

【図9】上記第3実施形態におけるセンサーの発光部から出射された光の光路、及び、受光部によって受光される光の光路を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

[第1実施形態]

以下、本発明の第1実施形態を、図面に基づいて説明する。

20

[生体情報測定装置の概略構成]

図1は、本実施形態に係る生体情報測定装置1Aの使用例を示す模式図である。

本実施形態に係る生体情報測定装置1A（以下、測定装置1Aと略す場合がある）は、図1に示すように、ユーザーUSの体に装着されて利用され、当該ユーザーUSの生体情報を測定するウェアラブル機器である。具体的に、測定装置1Aは、ユーザーUSの手首等の被装着部位US1に装着されて利用され、当該ユーザーUSの脈波を生体情報として検出し、同じく生体情報である脈拍数を測定する。

【0019】

図2は、測定装置1Aの外観を示す図である。

このような測定装置1Aは、図2に示すように、ハウジング2と、当該ハウジング2に設けられるバンドBN1、BN2と、を備える。

30

なお、図2を含む以降の図において、ハウジング2の正面部21から背面部22に向かう方向を+Z方向とする。+Z方向に対して直交する二方向を+X方向及び+Y方向とし、+X方向を、正面部21に対向する位置から見て9時方向とし、+Y方向を12時方向とする。また、図示を省略するが、+Z方向とは反対方向を-Z方向とする。-X方向及び-Y方向も同様である。

【0020】

バンドBN1、BN2は、ハウジング2の±Y方向側の端部に接続され、バンドBN1は、ハウジング2に対して+Y方向側に延出し、バンドBN2は、-Y方向側に延出している。これらバンドBN1、BN2は、中留（図示省略）によって互いに連結されることによって、ハウジング2が上記被装着部位US1に装着される。なお、バンドBN1、BN2は、ハウジング2と一体的に形成されていてもよい。

40

【0021】

ハウジング2は、正面部21、背面部22（図3参照）及び側面部23を有する。

正面部21は、ハウジング2において-Z方向側に位置する部位であり、ハウジング2において測定装置1Aを装着したユーザーUSが視認可能な部位である。正面部21の略中央には、後述する報知部5を構成する表示部51が設けられ、当該表示部51は、円形状のカバー211によって覆われている。

側面部23は、+Z方向を中心とする周方向に沿って形成された環状部であり、正面部21と背面部22とを接続する。側面部23における-X方向側の領域には、後述する操

50

作部 3 を構成するボタン 3 1 , 3 2 が配置され、+ X 方向側の領域には、同じく操作部 3 を構成するボタン 3 3 , 3 4 が配置されている。ボタン 3 1 ~ 3 4 は、ハウジング 2 に対して突没するボタンである。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、測定装置 1 A を示す背面図であり、詳しくは、ハウジング 2 の背面部 2 2 を示す図である。なお、図 3 においては、上記ボタン 3 1 ~ 3 4 の図示を省略している。

背面部 2 2 は、ハウジング 2 において + Z 方向側に位置する部位であり、ハウジング 2 においてユーザー U S の被接触部位と対向し、被接触部位（ユーザー U S の体）と接触する接触部である。

背面部 2 2 の中央には、略環状の突出部 2 2 1 が形成されている。突出部 2 2 1 の中央には、円形状の開口部 2 2 2 が形成されている。開口部 2 2 2 の内側には、後述するセンサー 8 A を構成する発光部 8 4 及び受光部 8 5 が配置されている。

【 0 0 2 3 】

[ハウジング内の構成]

図 4 は、測定装置 1 A の構成を示すブロック図である。

測定装置 1 A は、ハウジング 2 の他、図 4 に示すように、操作部 3、計測部 4、報知部 5、通信部 6 及び処理部 7 を有し、これらは、ハウジング 2 に設けられる。

操作部 3 は、上記ボタン 3 1 ~ 3 4 を有し、ボタン 3 1 ~ 3 4 の入力に応じた操作信号を、処理部 7 に出力する。

計測部 4 は、生体情報を検出して、検出結果を処理部 7 に出力する。計測部 4 は、生体情報として上記脈波を検出するセンサー 8 A を有し、当該センサー 8 A は、処理部 7 に検出結果である脈波信号（検出信号）を出力する。なお、センサー 8 A の構成については、後に詳述する。

【 0 0 2 4 】

報知部 5 は、処理部 7 による制御の下、各種情報をユーザーに報知する。報知部 5 は、表示部 5 1、音声出力部 5 2 及び振動部 5 3 を有する。

表示部 5 1 は、液晶や電子ペーパー等の各種表示パネルを有し、処理部 7 から入力される情報を表示する。例えば、表示部 5 1 は、上記計測部 4 によって検出されて解析された脈拍数を表示する。

音声出力部 5 2 は、処理部 7 から入力される音声信号に応じた音声を出力する。

振動部 5 3 は、処理部 7 により動作が制御されるモーターを有し、当該モーターの駆動によって発生する振動により、例えば警告をユーザーに報知する。

【 0 0 2 5 】

通信部 6 は、検出及び測定された生体情報を外部機器に送信する他、外部機器から受信される情報を、処理部 7 に出力する通信モジュールである。なお、本実施形態では、通信部 6 は、近距離無線通信方式により外部機器と無線で通信するが、クレードル等の中継装置やケーブルを介して外部機器と通信してもよい。更に、通信部 6 は、ネットワークを介して外部機器と通信してもよい。

【 0 0 2 6 】

処理部 7 は、演算処理回路やフラッシュメモリーを有する回路基板であり、操作部 3、計測部 4、報知部 5 及び通信部 6 と電氣的に接続されている。処理部 7 は、自律的に、或いは、上記操作部 3 から入力される操作信号に応じて、測定装置 1 A の動作を制御する制御処理を実行する。この他、処理部 7 は、計測部 4（センサー 8 A）の動作を制御して、当該計測部 4 によって検出された生体情報の 1 つである脈波を示す脈波信号を解析し、生体情報の 1 つである脈拍数を決定する。

このような処理部 7 は、上記フラッシュメモリーによって構成される記憶部 7 1 と、当該記憶部 7 1 に記憶されたプログラムを実行する上記演算処理回路によって構成される解析部 7 2 と、を有する。

【 0 0 2 7 】

記憶部 7 1 は、測定装置 1 A の動作に必要な各種プログラム及びデータを記憶している

10

20

30

40

50

。また、記憶部 7 1 は、計測部 4 によって検出された脈波信号、及び、解析部 7 2 によって解析された脈拍数を記憶する。

解析部 7 2 は、計測部 4 から入力される脈波信号を解析して、脈拍数を決定する。具体的に、解析部 7 2 は、脈波信号に対して F F T (高速フーリエ変換: Fast Fourier Transform) 等の周波数解析を行い、得られた解析結果 (パワースペクトル) から脈拍の周波数を抽出し、当該脈拍の周波数に基づいて脈拍数を算出する。なお、解析部 7 2 は、このような脈拍数の算出に限らず、他の手法により脈拍数を算出してもよい。

【 0 0 2 8 】

[センサーの構成]

図 5 は、センサー 8 A を光出射側とは反対側から見た図であり、換言すると、センサー 8 A をハウジング 2 の内側から見た図である。また、図 6 は、センサー 8 A を側方から見た図である。

センサー 8 A は、本発明の生体情報検出センサーに相当する。このセンサー 8 A は、上記被装着部位 U S 1 の体に光 (検出光であり、例えば緑色光) を出射し、体にて反射された光を検出する光電センサー (反射型光電センサー) である。詳述すると、センサー 8 A は、検出光の強度変化を生体情報である脈波として検出し、検出された脈波を示す脈波信号 (検出信号) を、接続部 A M を介して処理部 7 に出力する。

このようなセンサー 8 A は、図 5 及び図 6 に示すように、透光性部材 8 1 A と、透光性部材 8 1 A にそれぞれ位置する電極パターン 8 2、導電部 8 3、発光部 8 4、受光部 8 5 及び封止部 8 6 と、を備える。

【 0 0 2 9 】

[透光性部材の構成]

透光性部材 8 1 A は、被装着部位 U S 1 における体表面 (例えば手首における手の甲側の体表面) に接触する接触部材でもある。透光性部材 8 1 A は、上記開口部 2 2 2 (図 3 参照) を介して、ハウジング 2 の背面側 (すなわち、測定装置 1 A が装着された場合の上記被装着部位 U S 1 側) に露出しており、透光性部材 8 1 A においてハウジング 2 外に露出する + Z 方向側の面は、体表面に接触する接触面 8 1 A 1 (第 1 面) である。換言すると、ハウジング 2 の開口部 2 2 2 は、透光性部材 8 1 A によって塞がれており、また、+ Z 方向側からの平面視において、ハウジング 2 の開口部 2 2 2 (詳しくは、開口部 2 2 2 の内側領域) と接触面 8 1 A 1 とは重なっている。

このような透光性部材 8 1 A において、接触面 8 1 A 1 と向き合う面 (接触面 8 1 A 1 とは反対側の面) は、電極パターン 8 2、導電部 8 3、発光部 8 4 及び受光部 8 5 が設けられる実装面 8 1 A 2 (第 2 面) である。

そして、透光性部材 8 1 A は、光が通過可能な透光性材料によって構成されている。詳述すると、透光性部材 8 1 A は、発光部 8 4 から出射された光、及び、受光部 8 5 に入射される光を透過可能な透光性部材である。すなわち、透光性部材 8 1 A は、光が通過可能な通過領域 T A (図 6) が設けられている。

なお、以下の説明では、透光性部材 8 1 A としてガラス基板を用いた例を説明する。しかしながら、これに限らず、透光性部材 8 1 A は、透明樹脂により形成された樹脂基板であってもよく、サファイア基板等の他の透光性部材であってもよい。

【 0 0 3 0 】

[電極パターン及び導電部の構成]

電極パターン 8 2 は、透明導電膜による透明電極であり、実装面 8 1 A 2 に複数形成されている。具体的に、電極パターン 8 2 は、一端が導電部 8 3 と接続され、他端が発光部 8 4 の発光素子 8 4 1 と接続される電極パターン 8 2 1, 8 2 2 と、一端が導電部 8 3 と接続され、他端が受光部 8 5 と接続される電極パターン 8 2 3, 8 2 4 と、を含む。なお、電極パターン 8 2 は、透明電極に限らず、パターン印刷や蒸着等によって形成された金属膜であってもよい。

導電部 8 3 は、上記接続部 A M の端部が接続される部位である。この導電部 8 3 は、各電極パターン 8 2 1 ~ 8 2 4 と接するように配置された異方性導電フィルム (A F C : An

10

20

30

40

50

isotropic Conductive Film) によって構成されている。このような導電部 8 3 によって、各電極パターン 8 2 1 ~ 8 2 4 と接続部 A M とが電氣的に接続される。

【 0 0 3 1 】

なお、接続部 A M は、本実施形態では、フレキシブル基板 (F P C : Flexible Printed Circuits) により構成されており、当該接続部 A M には、A F E (Analog Front End) であるアナログ回路 A M 1 (図 6 参照) が実装されている。このアナログ回路 A M 1 は、例えばアンプ、A / D コンバーター及びフィルターを有し、これらを介した検出信号を上記処理部 7 に出力する。このような接続部 A M とセンサー 8 A とを合わせて、回路基板である処理部 7 と接続されるセンサーモジュールということができる。

【 0 0 3 2 】

[発光部の構成]

発光部 8 4 は、上記被接触部位に検出光を照射するものであり、上記実装面 8 1 A 2 に配置され、透光性部材 8 1 A を介して上記接触面 8 1 A 1 側に光を出射する。この発光部 8 4 は、発光素子 8 4 1 及び反射部材 8 4 2 を有する。

発光素子 8 4 1 は、発光面が実装面 8 1 A 2 を向く状態にて、上記電極パターン 8 2 1 , 8 2 2 上に配置されたパンプ B P (例えば金パンプや半田パンプ) によって固定されており、これら電極パターン 8 2 1 , 8 2 2 を介して供給される電流により、緑色の光を実装面 8 1 A 2 に向けて出射する。このため、発光素子 8 4 1 が出射した光は、透光性部材 8 1 A の通過領域 T A を通過して、透光性部材 8 1 A の接触面 8 1 A 1 から外部に出射される。

なお、本実施形態では、発光素子 8 4 1 は、LED 素子であるが、有機 E L 素子等の他の発光素子であってもよい。

【 0 0 3 3 】

反射部材 8 4 2 は、発光素子 8 4 1 を実装面 8 1 A 2 にて覆い、発光素子 8 4 1 から出射された光のうち、ユーザー U S の体に向かわない光 (例えば - Z 方向側に出射された光) を反射して、透光性部材 8 1 A を介して透光性部材 8 1 A の接触面 8 1 A 1 側 (+ Z 方向側) に出射する。この反射部材 8 4 2 は、一端側が開口した凹曲面状に形成されており、内側の凹曲面 8 4 2 1 は、反射面である。このような反射部材 8 4 2 は、透光性部材 8 1 A を実装面 8 1 A 2 側 (- Z 方向側) から見て発光素子 8 4 1 を覆うように実装面 8 1 A 2 に配置された状態にて、開口端が実装面 8 1 A 2 に固定される。すなわち、図 5 に示すように、実装面 8 1 A 2 から接触面 8 1 A 1 に向かう + Z 方向に沿って見た場合 (換言すると - Z 方向側から見た場合) に、反射部材 8 4 2 の凹曲面 8 4 2 1 は、発光素子 8 4 1 と重なっている。また、図 6 に示すように、+ Z 方向に直交する方向である + Y 方向に沿って見た断面視 (換言すると X Z 平面に沿う断面を見た場合) では、発光素子 8 4 1 は、凹曲面 8 4 2 1 と実装面 8 1 A 2 とによって囲まれている。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施形態では、反射部材 8 4 2 は少なくとも反射面が金属により形成されている。このため、反射部材 8 4 2 と電極パターン 8 2 1 , 8 2 2 とが接触すると、ショートする可能性が生じる。このため、反射部材 8 4 2 の開口端には、図示を省略するが、電極パターン 8 2 1 , 8 2 2 を避ける凹部が形成されており、これにより、反射部材 8 4 2 と電極パターン 8 2 1 , 8 2 2 とが接触することが抑制される。

ここで、通過領域 T A は、発光部 8 4 が出射した光が通過する透光性部材 8 1 A の領域、すなわち、+ Z 方向側からの平面視において、発光部 8 4 と接触面 8 1 A 1 又は実装面 8 1 A 2 とが重なる領域を含む。

【 0 0 3 5 】

[受光部の構成]

受光部 8 5 は、発光部 8 4 から出射されてユーザー U S の体にて反射された光 (反射光) を受光し、受光した光の強弱に応じた電圧の信号である脈波信号を出力する。この受光部 8 5 は、光を検出する検出面 8 5 1 が実装面 8 1 A 2 側を向くように、上記発光部 8 4 と同様にパンプ B P によって当該実装面 8 1 A 2 に固定されている。

10

20

30

40

50

このように、発光部 8 4 及び受光部 8 5 は、電極パターン 8 2 が形成された基板である透光性部材 8 1 A の実装面 8 1 A 2 に対して、フェイスダウン方式によって実装される。

【 0 0 3 6 】

このような受光部 8 5 は、検出面 8 5 1 を覆うカラーフィルター 8 5 2 及び角度制限フィルター 8 5 3 を有する。

カラーフィルター 8 5 2 は、発光部 8 4 が出射する光と同じ波長域の光を透過し、当該波長域以外の波長の光を透過させないフィルターである。このようなカラーフィルター 8 5 2 が設けられていることによって、検出面 8 5 1 に上記反射光以外の光（例えば外光）が入射されて、検出光の検出精度が低下することが抑制される。

角度制限フィルター 8 5 3 は、入射角（検出面 8 5 1 の法線に対する入射光の角度）が所定値（例えば 30°）以下である光を透過させ、入射角が当該所定値を超える光の透過を抑制するフィルターである。このような角度制限フィルター 8 5 3 が設けられていることによって、発光部 8 4 から出射された光が、発光部 8 4 から受光部 8 5 に直接入射されてしまうことが抑制される。

【 0 0 3 7 】

[封止部の構成]

封止部 8 6 は、発光部 8 4 及び受光部 8 5 を覆うように上記実装面 8 1 A 2 に設けられ、発光部 8 4 及び受光部 8 5 を保護する機能を有する。詳述すると、封止部 8 6 は、実装面 8 1 A 2 上に配置された発光部 8 4 及び受光部 8 5 を覆うように封止樹脂を設けることによって構成される。

なお、封止樹脂は、発光部 8 4 を構成する凹曲面状の反射部材 8 4 2 の内側に無いことが好ましいが、封止樹脂が透明な場合には、当該封止樹脂は反射部材 8 4 2 の内側に充填されていてもよい。一方、発光部 8 4 として、発光素子 8 4 1 と反射部材 8 4 2 の内面との間に予め樹脂が充填されたものを採用してもよい。

【 0 0 3 8 】

[第 1 実施形態の効果]

以上説明した本実施形態に係る生体情報測定装置 1 A によれば、以下の効果を奏することができる。

生体情報測定装置 1 A は、ユーザー U S の体と接触する接触部としての背面部 2 2 を有するハウジング 2 と、ユーザー U S の体に向けて光を出射する発光部 8 4 と、ユーザー U S の体で反射された反射光を受光する受光部 8 5 と、受光部 8 5 からの信号を処理して生体情報としての脈波及び脈拍数を決定する処理部 7 と、背面部 2 2 に配置され、発光部 8 4 が出射する光、及び、受光部 8 5 に入射される光を透過する透光性部材 8 1 A と、を備える。発光部 8 4 及び受光部 8 5 は、透光性部材 8 1 A の実装面 8 1 A 2 に配置されている。これによれば、+Z 方向側を向く面に発光部及び受光部が配置された基板が、ハウジング内に配置される場合に比べて、発光部 8 4 及び受光部 8 5 を保護できる他、透光性部材 8 1 A と発光部 8 4 及び受光部 8 5 との間の距離を短くすることができる。このため、ユーザー U S の体に発光部 8 4 から出射される光の減衰、及び、ユーザー U S の体にて反射されて受光部 8 5 によって受光される光の減衰を抑制できる。従って、生体情報測定装置 1 A による脈波及び脈拍数の検出及び測定精度を向上させることができ、これら脈波及び脈拍数の正確性を向上させることができる。また、透光性部材 8 1 A と発光部 8 4 及び受光部 8 5 との間の距離を短くすることができることから、センサー 8 A の薄型化、ひいては、生体情報測定装置 1 A の薄型化を図ることができる。

【 0 0 3 9 】

透光性部材 8 1 A は、ユーザー U S の体と接触可能な第 1 面としての接触面 8 1 A 1 と、接触面 8 1 A 1 と向かい合い、発光部 8 4 及び受光部 8 5 が配置された第 2 面としての実装面 8 1 A 2 と、を有する。これによれば、発光部 8 4 及び受光部 8 5 がハウジング 2 の外部に露出されることを確実に抑制できる。従って、発光部 8 4 及び受光部 8 5 を保護できる。また、接触面 8 1 A 1 は、ユーザー U S の体と接触可能であるので、透光性部材 8 1 A とユーザー U S の体との間の距離も短くすることができる。このため、発光部 8 4

からユーザーUSの体に到達する光の光路長、及び、ユーザーUSの体から受光部85に到達する光の光路長を短くすることができるので、上記した光の減衰を一層抑制できる。従って、生体情報測定装置1Aによる生体情報（脈波及び脈拍数）の測定精度を一層向上させることができ、測定された生体情報の正確性を一層向上させることができる。

【0040】

測定装置1Aは、処理部7と実装面81A2とを接続する接続部AMを有する。実装面81A2は、接続部AMと発光部84及び受光部85とを電氣的に接続する電極パターン82を有する。これによれば、発光部84への電力の供給及び受光部85からの検出信号の伝達を、実装面81A2に位置する電極パターン82によって行うことができる。これにより、発光部84及び受光部85に対してケーブルを介して電力供給及び信号伝達を行う場合に比べて、測定装置1Aの構成を簡略化できる。従って、センサー8Aの組立を容易に実施できる他、センサー8A、ひいては、測定装置1Aの薄型化を図ることができる。また、電極パターン82と接続される接続部AMを介して、発光部84及び受光部85と処理部7とを確実に接続できる。

10

【0041】

発光部84は、光を出射する発光素子841と、発光素子841を覆い、発光素子841から入射した光をユーザーUSの体に向けて反射する凹曲面8421を有する反射部材842と、を有する。これによれば、発光素子841にて生じた光を、ユーザーUSの体に効果的に照射できる。従って、発光素子841にて生じた光の利用効率を高めることができる。また、反射部材842は、発光素子841を覆うので、発光素子841から出射された光の一部が、ハウジング2内の部品に入射されてしまうことを抑制できる。従って、不要な光が入射されることによる部品の劣化を抑制できる。

20

【0042】

透光性部材81Aは、ガラス基板である。これによれば、ガラス基板は一般的に強度が高いので、ユーザーUSの体に接触する透光性部材81Aの形状を維持しやすくすることができる。また、ガラス基板は、一般的に安価であるので、上記センサー8A、ひいては、測定装置1Aの製造コストの上昇を抑制できる。

【0043】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について説明する。

30

本実施形態に係る生体情報測定装置は、第1実施形態にて示した生体情報測定装置1Aと同様の構成を有するが、透光性部材の構成が異なる。なお、以下の説明では、既に説明した部分と同一又は略同一である部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0044】

図7は、本実施形態に係る生体情報測定装置1Bが有するセンサー8Bを光出射側（背面側）から見た図である。なお、図7においては、後述する遮蔽領域SAをハッチングして示している。

本実施形態に係る生体情報測定装置1Bは、センサー8Aに代えて、生体情報検出センサーとしてのセンサー8Bを有する他は、上記生体情報測定装置1Aと同様の構成及び機能を有する。また、センサー8Bは、図7に示すように、透光性部材81Aに代えて透光性部材81Bを有する他は、上記センサー8Aと同様の構成及び機能を有する。すなわち、センサー8Bは、当該センサー8Bが有する導電部83と接続される接続部AMを介して、センサー8Bによる検出信号（脈波信号）を処理する回路基板である処理部7と接続されている。

40

【0045】

透光性部材81Bは、上記第1実施形態にて例示した透光性部材81Aと同様にガラス基板によって構成されている。透光性部材81Bは、ユーザーUSの被接触部位に接触する接触面81B1（第1面）と、図7では図示を省略するが、接触面81B1と向かい合う面である実装面（接触面81B1とは反対側の面であり第2面）とを有する。透光性部材81Bの実装面には、上記実装面81A2と同様に、電極パターン82及び導電部83

50

が形成され、当該電極パターン 8 2 と電氣的に接続されるように、発光部 8 4 及び受光部 8 5 が配設される。このように実装面に配置された発光部 8 4 及び受光部 8 5 は、封止部 8 6 によって封止される。

【 0 0 4 6 】

ここで、透光性部材 8 1 B の実装面に位置する発光部 8 4 から出射された光、及び、ユーザー U S の体にて反射された光は、透光性部材 8 1 B を通過可能である。しかしながら、透光性部材 8 1 B の全面が光を通過可能であると、ハウジング 2 の内部をユーザー U S が視認可能となり、測定装置の外観が損なわれるおそれがある。

これに対し、本実施形態に係る測定装置 1 B では、透光性部材 8 1 B において発光部 8 4 から出射された光が通過する通過領域 T A 1、及び、ユーザー U S の体にて反射されて受光部 8 5 に入射される光が通過する通過領域 T A 2 以外の領域は、光を通過させない遮蔽領域 S A (図 7 においてハッチングが付された領域) となっている。これにより、ハウジング 2 内をユーザーが視認できないように、センサー 8 B は構成されている。

【 0 0 4 7 】

なお、遮蔽領域 S A は、例えば、接触面 8 1 B 1 において上記ハウジング 2 の開口部 2 2 から露出する領域のうち通過領域 T A 1、T A 2 以外の領域に、光を遮蔽する塗料を塗布したり、遮光膜を形成したりする等して形成できる。

また、非透光性材料により構成され、通過領域 T A 1、T A 2 に応じた開口部が形成された基板を透光性部材 8 1 B に代えて採用してもよい。この場合、各開口部内に、透光性材料が配置されていてもよい。

【 0 0 4 8 】

[第 2 実施形態の効果]

以上説明した本実施形態に係る生体情報測定装置 1 B によれば、上記生体情報測定装置 1 A と同様の効果を奏することができる他、以下の効果を奏することができる。

透光性部材 8 1 B は、発光部 8 4 から出射された光が通過する通過領域 T A 1、及び、受光部 8 5 に入射する光の通過領域 T A 2 のそれぞれを除く位置に設けられ、光を遮蔽する遮蔽領域 S A を有する。これによれば、遮蔽領域 S A によって、ハウジング 2 内を観察されることを抑制できる。従って、生体情報測定装置 1 B の外観を良好にできる。

【 0 0 4 9 】

[第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

本実施形態に係る生体情報測定装置は、第 1 実施形態にて示した生体情報測定装置 1 A と同様の構成を有するが、レンズとして機能する凸部及び凹部を透光性部材が有する点で、当該生体情報測定装置 1 A と相違する。なお、以下の説明では、既に説明した部分と同一又は略同一である部分については、同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 5 0 】

図 8 は、本実施形態に係る生体情報測定装置 1 C が有するセンサー 8 C の一部を光出射側 (+ Z 方向側) から見た模式図であり、図 9 は、センサー 8 C の発光部 8 4 から出射された光の光路、及び、受光部 8 5 によって受光される光の光路を示す模式図である。

本実施形態に係る生体情報測定装置 1 C は、センサー 8 A に代えて、生体情報検出センサーとしてのセンサー 8 C を有する他は、上記生体情報測定装置 1 A と同様の構成及び機能を有する。また、センサー 8 C は、図 8 及び図 9 に示すように、透光性部材 8 1 A に代えて透光性部材 8 1 C を有する他は、上記センサー 8 A と同様の構成を有する。すなわち、センサー 8 C は、センサー 8 C が有する導電部 8 3 と接続される接続部 A M を介して、センサー 8 C による検出信号 (脈波信号) を処理する回路基板である処理部 7 と接続されている。

【 0 0 5 1 】

透光性部材 8 1 C は、透光性部材 8 1 A と同様にガラス基板によって構成されており、ユーザー U S の被接触部位と接触する。すなわち、透光性部材 8 1 C は、ユーザーの体と接触する接触部材である。透光性部材 8 1 C は、ハウジング 2 外に露出して、ユーザーの

10

20

30

40

50

体と接触可能な接触面 8 1 C 1 (第 1 面) と、当該接触面 8 1 C 1 とは反対側の面である実装面 8 1 C 2 (第 2 面) と、を有する。

これらのうち、実装面 8 1 C 2 には、上記透光性部材 8 1 A の実装面 8 1 A 2 と同様に、電極パターン 8 2 が形成される他、導電部 8 3、発光部 8 4 及び受光部 8 5 が配置される。また、実装面 8 1 C 2 には、図示を省略するが、これら発光部 8 4 及び受光部 8 5 を覆う封止部 8 6 が形成されている。なお、図 8 及び図 9 においては、発光部 8 4 を構成する反射部材 8 4 2 の図示を省略している。

【 0 0 5 2 】

接触面 8 1 C 1 は、接触面 8 1 A 1 , 8 1 B 1 と同様に、ユーザーの体表面 B S (図 9 参照) と接触する。この接触面 8 1 C 1 には、複数の凸部 8 1 C 3 及び複数の凹部 8 1 C 4 が設けられている。

10

【 0 0 5 3 】

複数の凸部 8 1 C 3 は、図 8 に示すように、透光性部材 8 1 C において発光部 8 4 から出射された光が通過する通過領域 T A に配置されている。詳述すると、複数の凸部 8 1 C 3 は、センサー 8 C の接触面 8 1 C 1 から実装面 8 1 C 2 に向かう方向である - Z 方向に沿って見て、発光素子 8 4 1 と重なる位置に、それぞれ隣接して配置されている。すなわち、透光性部材 8 1 C は、接触面 8 1 C 1 の通過領域 T A に位置し、+ Z 方向側から見て発光部 8 4 と重なる凸部 8 1 C 3 を有する。

これら凸部 8 1 C 3 は、図 9 に示すように、+ Z 方向 (第 2 面である実装面 8 1 C 2 から第 1 面である接触面 8 1 C 1 に向かう方向) に突出しており、それぞれ凸レンズとして機能する。そして、各凸部 8 1 C 3 は、発光部 8 4 (発光素子 8 4 1) から入射される光を散乱させる。換言すると、各凸部 8 1 C 3 は、発光部 8 4 から入射された光をユーザー U S の体の一部である体表面 B S に向けて拡散出射する。

20

なお、図 8 及び図 9 には、複数の凸部 8 1 C 3 が発光素子 8 4 1 に応じて配置された例が示されているが、+ Z 方向側から見て、発光素子 8 4 1 及び反射部材 8 4 2 と重なる位置に、複数の凸部 8 1 C 3、或いは、1 つの凸部 8 1 C 3 が設けられていてもよい。すなわち、接触面 8 1 C 1 において、発光部 8 4 から出射された光が通過する領域内に、少なくとも 1 つの凸部 8 1 C 3 が設けられていればよい。

【 0 0 5 4 】

複数の凹部 8 1 C 4 は、図 8 に示すように、透光性部材 8 1 C において + Z 方向側から受光部 8 5 に入射される光が通過する通過領域 T A に配置されている。詳述すると、複数の凹部 8 1 C 4 は、センサー 8 C の接触面 8 1 C 1 から実装面 8 1 C 2 に向かう方向である - Z 方向に沿って見て、受光部 8 5 と重なる位置に、それぞれ隣接して配置されている。すなわち、透光性部材 8 1 C は、接触面 8 1 C 1 の通過領域 T A に位置し、+ Z 方向側から見て受光部 8 5 と重なる凹部 8 1 C 4 を有する。

30

これら凹部 8 1 C 4 は、図 9 に示すように、- Z 方向 (第 1 面である接触面 8 1 C 1 から第 2 面である実装面 8 1 C 2 に向かう方向) に窪んでおり、それぞれ凹レンズとして機能する。そして、各凹部 8 1 C 4 は、ユーザー U S の体にて反射された光を受光部 8 5 に集光する。

なお、図 8 及び図 9 には、複数の凹部 8 1 C 4 が受光部 8 5 に応じて配置された例が示されているが、+ Z 方向側から見て、受光部 8 5 と重なる位置に、1 つの凹部 8 1 C 4 が設けられていてもよい。すなわち、接触面 8 1 C 1 において、受光部 8 5 に入射される光が通過する領域内に、少なくとも 1 つの凹部 8 1 C 4 が設けられていればよい。

40

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、複数の凸部 8 1 C 3 及び複数の凹部 8 1 C 4 は、それぞれ透光性部材 8 1 C と一体的に形成されている。しかしながら、これに限らず、例えば凸部及び凹部が形成されたシートを接触面 8 1 C 1 に配置する等して、透光性部材 8 1 C に凸部 8 1 C 3 及び凹部 8 1 C 4 を設けてもよい。

【 0 0 5 6 】

[第 3 実施形態の効果]

50

以上説明した本実施形態に係る生体情報測定装置 1 C によれば、上記生体情報測定装置 1 A と同様の効果を奏することができる他、以下の効果を奏することができる。

センサー 8 C を構成する透光性部材 8 1 C は、実装面 8 1 C 2 (第 2 面) から接触面 8 1 C 1 (第 1 面) へ向かう方向である + Z 方向に突出し、接触面 8 1 C 1 から実装面 8 1 C 2 へ向かう方向である - Z 方向に沿って見て発光部 8 4 と重なる凸部 8 1 C 3 を有する。これによれば、凸部 8 1 C 3 を、発光部 8 4 から出射された光に作用する凸レンズとして機能させることができる。このため、凸部 8 1 C 3 のレンズ効果によって、発光部 8 4 から出射された光を拡散させることができる。従って、発光部 8 4 から出射された光をユーザー U S の体に効率よく出射でき、生体情報である脈波及び脈拍数の測定精度を高めることができる。

10

【0057】

センサー 8 C を構成する透光性部材 8 1 C は、接触面 8 1 C 1 (第 1 面) から実装面 8 1 C 2 (第 2 面) へ向かう方向に窪み、接触面 8 1 C 1 から実装面 8 1 C 2 へ向かう方向である - Z 方向に沿って見て受光部 8 5 と重なる凹部 8 1 C 4 を有する。これによれば、凹部 8 1 C 4 を、受光部 8 5 に入射される光に作用する凹レンズとして機能させることができる。このため、ユーザー U S の体にて反射されて拡散される光を、凹部 8 1 C 4 のレンズ効果によって受光部 8 5 に集光できる。従って、受光部 8 5 に光を効率よく入射させることができ、生体情報である脈波及び脈拍数の測定精度を高めることができる。

【0058】

また、凸部 8 1 C 3 及び凹部 8 1 C 4 は、透光性部材 8 1 C においてユーザー U S の体と接触する接触面 8 1 C 1 に位置する。このことによって、体表面 B S に接触する透光性部材 8 1 C の汗等の排水性を高めることができる。

20

【0059】

ここで、凸部 8 1 C 3 が、+ Z 方向側から見て発光部 8 4 全体と重なるように 1 つだけ設けられている場合には、当該凸部 8 1 C 3 の突出量が大きくなって、透光性部材の厚さ寸法が大きくなる。また、凹部 8 1 C 4 が、+ Z 方向側から見て受光部 8 5 全体と重なるように 1 つだけ設けられている場合には、当該凹部 8 1 C 4 の没入量が大きくなり、強度確保のためには、透光性部材の厚さ寸法を大きくする必要が生じる。

これに対し、本実施形態では、透光性部材 8 1 C には、+ Z 方向側から見て発光部 8 4 とそれぞれ重なる複数の凸部 8 1 C 3 と、受光部 8 5 とそれぞれ重なる複数の凹部 8 1 C 4 と、が設けられている。これによれば、各凸部 8 1 C 3 の突出量、及び、各凹部 8 1 C 4 の没入量を小さくすることができる。従って、凸部 8 1 C 3 及び凹部 8 1 C 4 がそれぞれ 1 つずつ設けられている場合に比べて、透光性部材 8 1 C の厚さ寸法が大きくなることを抑制できる。

30

【0060】

[実施形態の変形]

本発明は、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

上記各実施形態では、生体情報測定装置 1 A , 1 B , 1 C は、ユーザー U S の手首等の被装着部位 U S 1 に装着されて利用されるウェアラブル機器として説明した。しかしながら、これに限らず、生体情報測定装置の装着部位は、手首に限らず、他の部位でもよい。また、センサー 8 A , 8 B , 8 C は、生体情報を測定する機能に特化した生体情報測定装置 1 A , 1 B , 1 C に採用される場合に限らず、例えば腕時計やバンド等に設けられて、外部機器に検出結果を出力又は送信する構成としてもよい。この際、当該検出結果は、外部機器に無線で送信されてもよく、有線で送信されてもよい。

40

【0061】

上記各実施形態では、センサー 8 A , 8 B , 8 C は、1 つの発光部 8 4 及び 1 つの受光部 8 5 を有する構成とした。しかしながら、これに限らず、センサーは、1 つの発光部 8 4 及び複数の受光部 8 5 を有する構成であってもよく、複数の発光部 8 4 及び 1 つの受光部 8 5 を有する構成であってもよい。更に、センサーは、少なくとも 1 つの発光部 8 4 及

50

び少なくとも1つの受光部85の組を複数有する構成であってもよい。

【0062】

上記各実施形態では、発光部84は、受光部85に対して+X方向側に配置されていた。しかしながら、これに限らず、発光部84及び受光部85の位置は、それぞれ適宜変更可能である。例えば、受光部85に対して発光部84が、-X方向側に配置されていてもよく、+Y方向側又は-Y方向側に配置されていてもよい。また、背面部22に形成された開口部222内の発光部84及び受光部85の位置もそれぞれ適宜変更可能である。例えば、発光部84及び受光部85のいずれかが、開口部222の中央に配置されていてもよい。

【0063】

上記各実施形態では、センサー8A, 8B, 8Cと回路基板である処理部7とを接続する接続部AMは、フレキシブル基板であるとした。しかしながら、これに限らず、生体情報測定装置は、ケーブルやコネクタによって、センサーと処理部とが接続される構成であってもよく、リジッド基板であってもよい。すなわち、センサーと処理部との接続態様は、上記に限らない。

【0064】

上記各実施形態では、導電部83と発光部84及び受光部85とを接続する電極パターン82は、透光性部材81A, 81B, 81Cの各実装面(第2面)に形成されるとした。しかしながら、これに限らず、発光部84への電力供給、及び、受光部85からの検出信号の伝達を行うことができれば、接続部AMと接続される電力供給線及び信号伝達線は、実装面に形成された電極パターンに限らない。例えば、電線等によって導電部83と発光部84及び受光部85とを接続してもよい。すなわち、導電部83と発光部84及び受光部85との接続態様は、上記に限らない。

【0065】

上記各実施形態では、発光部84は、光を出射する発光素子841と、-Z方向側から見て発光素子841を覆い、発光素子841から入射された光をユーザーUSの体に向けて反射する反射部材842とを有するとした。しかしながら、これに限らず、反射部材842は無くてもよい。また、発光素子841と受光部85との間に、当該発光素子841から出射された光を遮蔽して、受光部85に発光素子841から出射された光が直接入射されることを抑制する遮光部が設けられていてもよい。更に、凹曲面を有する反射部材842に限らず、反射部材の構成は、適宜変更してもよい。例えば、反射部材として、発光素子841を覆う樹脂膜や金属膜、或いは、白色又は銀色のモールド材を採用してもよい。この場合の各膜やモールド材の色は、入射光を効率よく反射できればよく、白色又は銀色を例示できる。

【0066】

上記各実施形態では、透光性部材81A, 81B, 81Cは、ガラス基板であるとした。しかしながら、これに限らず、上記のように、サファイア基板及び樹脂基板等、他の透光性部材であってもよい。

また、各透光性部材81A, 81B, 81Cにおける第1面である接触面81A1, 81B1, 81C1は、ユーザーUSの体と直接接触しなくてもよく、接触面に設けられるシートや、接触面に形成される層構造を介して、ユーザーUSの体と接触してもよい。すなわち、透光性部材は、センサーが生体情報を検出又は測定する際に、ユーザーUSの体と対向するように設けられていけばよい。

更に、透光性部材における第1面としての接触面は、平坦でなくてもよく、ユーザーUSの体を押圧可能な曲面状に形成されていてもよい。例えば、接触面は、ユーザーUSの体に向かう凸曲面、すなわち、発光部から出射された光が進行する方向に突出した凸曲面であってもよい。同様に、透光性部材における第2面としての実装面も、平坦でなくてもよい。更に、透光性部材(接触面)は、必ずしもユーザーの体に接触しなくてもよい。

【0067】

上記各実施形態では、発光部84及び受光部85は、透光性部材81A, 81B, 81

10

20

30

40

50

Cの実装面に、ランプBPによって取り付けられるとした。しかしながら、これに限らず、発光部84及び受光部85の実装面への実装態様は、上記に限定されない。

また、センサー8A, 8B, 8Cは、封止樹脂によって構成されて発光部84及び受光部85を覆う封止部86を有するとした。しかしながら、これに限らず、封止部86は無くてもよい。なお、このような封止部86があれば、センサー8A, 8B, 8Cの強度(透光性部材81A, 81B, 81Cの強度)を高めることができるので、透光性部材81A, 81B, 81Cの薄型化を図ることができる。この他、受光部85に入射される光の全反射を抑制できるので、受光部85による受光光量を増加させることができる。

【0068】

上記各実施形態では、接続部AMにAFEであるアナログ回路AM1が実装されているとした。しかしながら、これに限らず、当該アナログ回路AM1は、例えば透光性部材81A, 81B, 81Cの実装面(第2面)に配設又は支持されていてもよく、処理基板である処理部7に配設又は支持されていてもよい。すなわち、アナログ回路AM1は、センサー8A, 8B, 8Cに含まれてもよく、また、含まなくてもよい。

【0069】

上記第1実施形態では、センサー8Aにおける透光性部材81Aの第1面である接触面81A1は、略平坦であり、透光性部材81Aは、全体に通過領域TAが設けられているとした。上記第2実施形態では、センサー8Bにおける透光性部材81Bの第1面である接触面81B1は、発光部84及び受光部85に応じて通過領域TA1, TA2が設けられ、これら通過領域TA1, TA2を除く領域は、遮蔽領域SAであるとした。上記第3実施形態では、センサー8Cにおける透光性部材81Cの第1面である接触面81C1は、+Z方向側から見て発光部84と重なる少なくとも1つの凸部81C3と、+Z方向側から見て受光部85と重なる少なくとも1つの凹部81C4とを有するとした。これら実施形態にて示した構成は、互いに組み合わせられてもよい。例えば、透光性部材81Bの通過領域TA1に少なくとも1つの凸部81C3又は凹部が配置され、通過領域TA2に少なくとも1つの凹部81C4又は凸部が配置され、これら通過領域TA1, TA2以外の領域が遮蔽領域SAとなってもよい。また、後述するように、通過領域TA1, TA2に配置される凸部又は凹部は、透光性部材の接触面に位置する場合に限らず、第2面である実装面に位置していてもよい。

【0070】

上記第3実施形態では、凸部81C3は、発光部84から入射される光を拡散させて射出するとし、凹部81C4は、ユーザーUSの体にて反射された光を受光部85に集光するとした。しかしながら、これに限らず、+Z方向側から見て、発光部84と重なる少なくとも1つの凹部81C4が配置されていてもよく、受光部85と重なる少なくとも1つの凸部81C3が配置されていてもよい。また、上記通過領域TA, TA1, TA2において、透光性部材の実装面に、発光部84と重なる凸部又は凹部が配置され、受光部85と重なる凸部又は凹部が配置される構成としてもよい。この他、発光部84及び受光部85の一方には、凸部及び凹部のいずれも配置されていない構成としてもよい。なお、+Z方向側から見て発光部84と重なる凹部が配置されている場合には、ユーザーUSの体に光を集光できる。

【0071】

上記各実施形態では、センサー8A, 8B, 8Cは、生体情報の1つとして脈波を検出し、処理部7は、センサー8A, 8B, 8Cによる検出信号(脈波信号)に基づいて、生体情報の他の1つである脈拍数を解析及び決定するとした。すなわち、生体情報測定装置1A, 1B, 1Cは、脈波及び脈拍数を測定するとした。しかしながら、これに限らず、本発明の生体情報測定装置が測定可能な生体情報は、上記に限定されない。例えば、生体情報測定装置は、センサーによる検出結果に基づいて、活動量や消費カロリー、最大酸素摂取量($VO_2 \text{ max}$)を測定してもよい。

更に、生体情報測定装置は、ユーザーの体動情報を検出可能な加速度センサー等の運動センサーや、位置情報を計測可能な位置センサー(例えばGPSセンサー)を備えていて

10

20

30

40

50

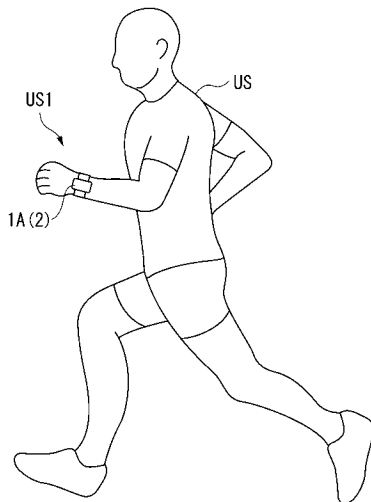
もよい。

【符号の説明】

【0072】

1 A , 1 B , 1 C ... 生体情報測定装置、2 ... ハウジング、2 2 ... 背面部（接触部）、7 ... 処理部、8 A , 8 B , 8 C ... センサー（生体情報検出センサー）、8 1 A , 8 1 B , 8 1 C ... 透光性部材、8 1 A 1 , 8 1 B 1 , 8 1 C 1 ... 接触面（第1面）、8 1 A 2 , 8 1 C 2 ... 実装面（第2面）、8 2 ... 電極パターン、8 3 ... 導電部、8 4 ... 発光部、8 4 1 ... 発光素子、8 4 2 ... 反射部材、8 4 2 1 ... 凹曲面、8 5 ... 受光部、8 6 ... 封止部、A M ... 接続部、S A ... 遮蔽領域、T A , T A 1 , T A 2 ... 通過領域。

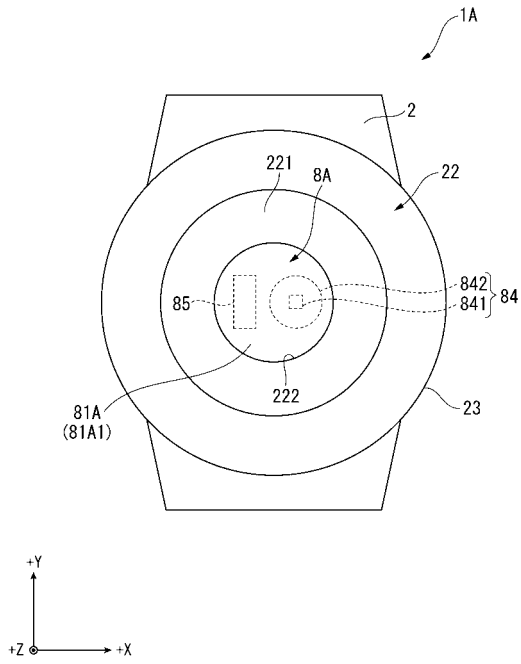
【図1】



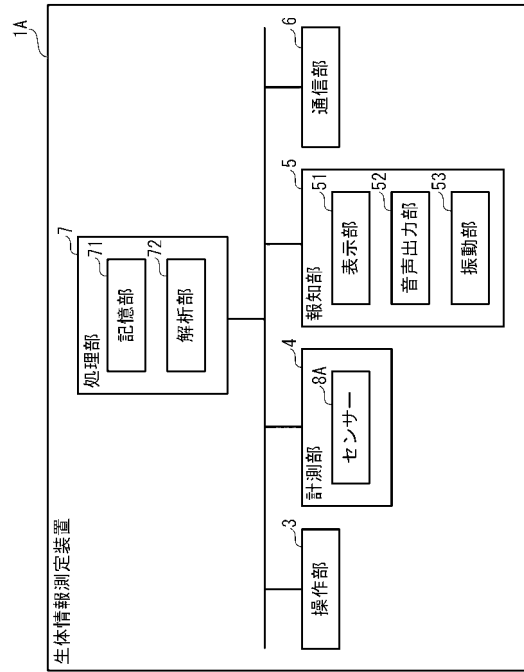
【図2】



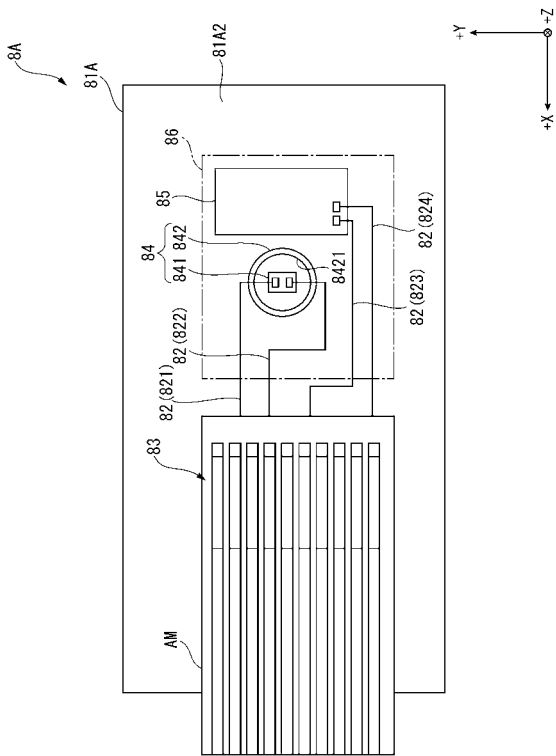
【 図 3 】



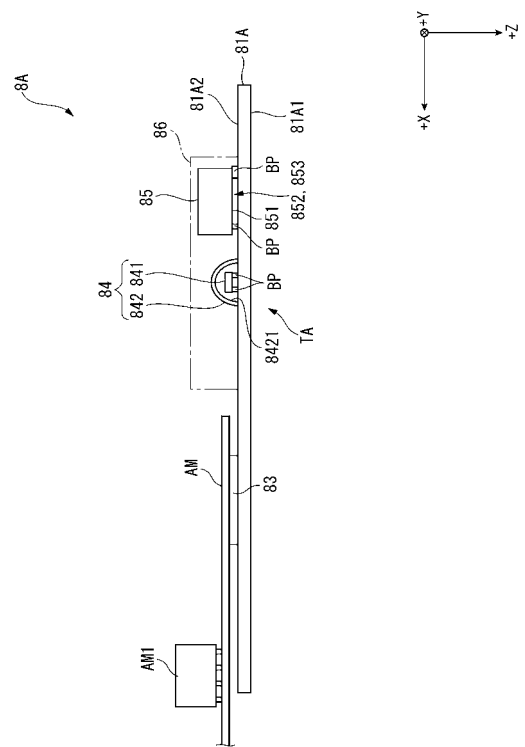
【 図 4 】



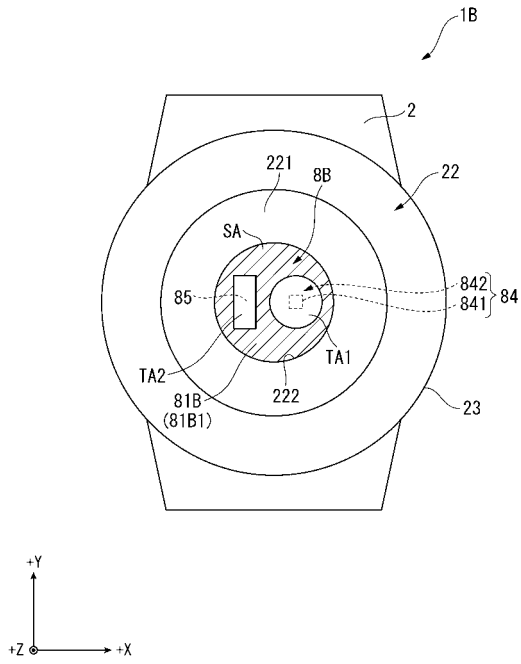
【 図 5 】



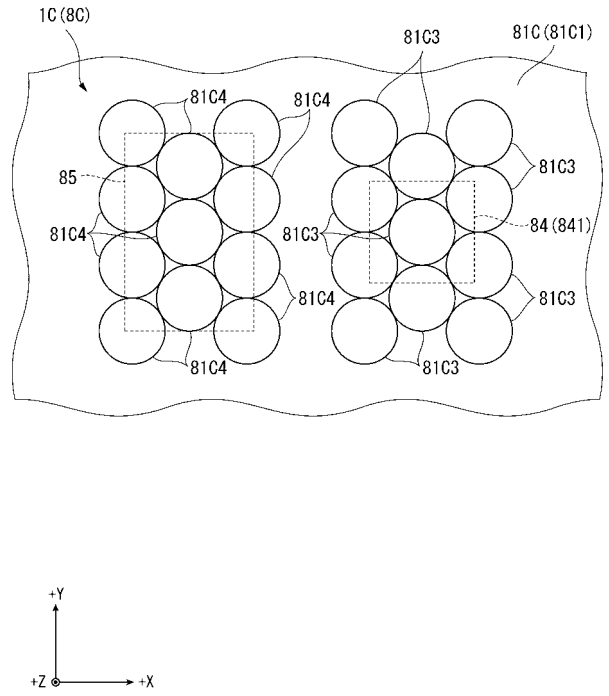
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

