

(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2016-123717

(P2016-123717A)

(43) 公開日 平成28年7月11日(2016.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	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 C	4 C 0 1 7
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 2 0 P	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2015-116 (P2015-116)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成27年1月5日 (2015.1.5)		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	100116665
			弁理士 渡辺 和昭
		(74) 代理人	100164633
			弁理士 西田 圭介
		(74) 代理人	100179475
			弁理士 仲井 智至
		(72) 発明者	長谷井 宏宣
			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 AA02 AA09 AA10 AB02 AC27 AC28 BC16 CC01 CC10 EE01 EE09 FF05

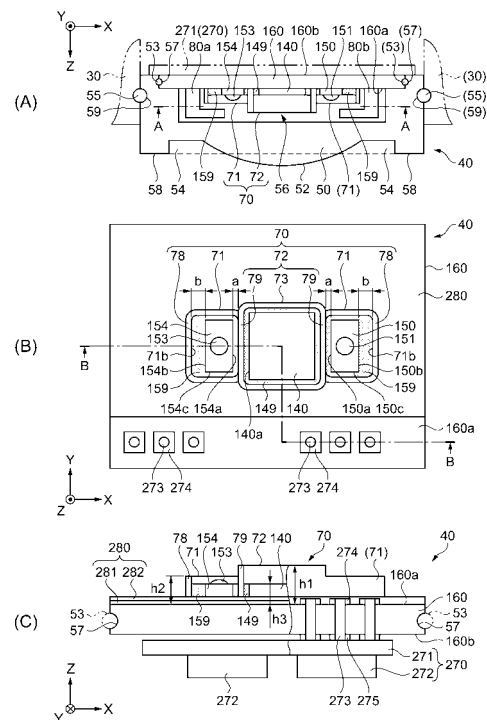
(54) 【発明の名称】 生体情報測定モジュール、および生体情報測定機器

(57) 【要約】

【課題】測定の正確さを維持しつつ、携帯性の良好な生体情報測定モジュールおよび生体情報測定機器を提供する。

【解決手段】支持面160aを有し、支持面160a上に発光部150および受光部140を支持する基板160と、支持面160aに配置され、少なくとも一部が発光部150と受光部140との間に配置された第1凸部79と、支持面160aに配置され、発光部150に対して第1凸部79と反対側に配置された第2凸部78と、を備え、第1凸部79の支持面160aからの高さは、第2凸部78の支持面160aからの高さよりも高い生体情報測定モジュールとしてのセンサー部40を備えた生体情報測定機器。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対象物に対して光を射出する発光部と、
前記対象物を經由した光を受光する受光部と、
支持面を有し、前記支持面上に前記発光部および前記受光部を支持する支持部と、
前記支持面に配置され、少なくとも一部が前記発光部と前記受光部との間に配置された第 1 凸部と、

前記支持面に配置され、前記発光部に対して前記第 1 凸部と反対側に配置された第 2 凸部と、を備え、

前記第 1 凸部の前記支持面からの高さは、前記第 2 凸部の前記支持面からの高さよりも高いことを特徴とする生体情報測定モジュール。

10

【請求項 2】

前記第 1 凸部および前記第 2 凸部は、前記支持部と一体であることを特徴とする請求項 1 に記載の生体情報測定モジュール。

【請求項 3】

前記第 1 凸部は、前記受光部の周囲を囲むように配置されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の生体情報測定モジュール。

【請求項 4】

前記支持面から前記第 1 凸部の頂面までの高さは、前記支持面から前記受光部の頂面までの高さより高いことを特徴とする請求項 3 に記載の生体情報測定モジュール。

20

【請求項 5】

前記第 1 凸部と前記第 2 凸部との間に前記発光部が配置され、前記発光部の周囲の少なくとも一部には、前記発光部から射出された光を反射する反射機能層が設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の生体情報測定モジュール。

【請求項 6】

前記第 1 凸部と前記発光部の前記受光部側の第 1 側面との間の距離 a は、前記第 2 凸部と前記第 1 側面と反対側の前記発光部の第 2 側面との間の距離 b よりも小さいことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の生体情報測定モジュール。

【請求項 7】

回路基板を備え、
前記支持部は、前記回路基板と、前記発光部および前記受光部の少なくとも一方とを電氣的に接続する導通部を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の生体情報測定モジュール。

30

【請求項 8】

前記支持部、前記第 1 凸部および前記第 2 凸部は、波長が 495 nm ~ 570 nm の光を遮光することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の生体情報測定モジュール。

【請求項 9】

前記支持部は、前記支持面に沿って設けられている遮光層を備えていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項に記載の生体情報測定モジュール。

40

【請求項 10】

前記遮光層は、絶縁層および導電層を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の生体情報測定モジュール。

【請求項 11】

請求項 1 ないし請求項 10 のいずれか一項に記載の生体情報測定モジュールが搭載されていることを特徴とする生体情報測定機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、生体情報測定モジュール、および生体情報測定モジュールを備えた生体情報測定機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、バンド等によって手首等の部位に装着され、装着者の脈波等の生体情報を測定する測定機器や、当該生体情報の測定機能を有する腕時計状の電子機器が知られている。例えば特許文献1には、装着者（被験者）の腕（手首）に装着し、光学式脈波検出センサーを用いて脈波などの生体情報を計測する生体情報測定モジュールが搭載された腕装着型測定装置が開示されている。

【0003】

このような機器（測定機器、電子機器）では、測定対象物である皮膚表面の血流を光学的に測定し、信号化することによって脈波などの生体情報を得ており、発光部および受光部とその周辺構成が正確な情報を得るために非常に重要な要素となる。特に、発光部から射出された光が生体（例えば、装着者の皮膚表面）から反射されて受光部に入射するまでの間に、ノイズ成分を含ませないような構成とすることが必要である。また、併せて発光部からの光が、直接受光部に入射することも防ぐ必要がある。

【0004】

また、このような機器（測定機器、電子機器）を、例えばスポーツ関連用途に用いる場合には、装着された機器が装着者（被験者）のパフォーマンスに影響を与えることの無いようにするため、携帯性、小型化、軽量化は、非常に重要な観点である。また、例えば、医療・健康用途に用いる場合においても、患者や被験者に負荷をかけないような配慮が必要となり、携帯性、小型化、軽量化は、非常に重要な観点である。このように、手首等の部位に装着されて生体情報を得る機器においては、携帯性、小型化、軽量化について、厳格（シビア）に追求することが求められる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2000-254105号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1の腕装着型測定装置では、発光部および受光部とその周辺の構成に関する詳細な記載は無く、上述したようなノイズを含ませないような構成、或いは発光部からの光が直接受光部に入射することを防ぐための構成に係る課題への言及はなされていない。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

【0008】

[適用例1] 本適用例に係る生体情報測定モジュールは、対象物に対して光を射出する発光部と、前記対象物を經由した光を受光する受光部と、支持面を有し、前記支持面上に前記発光部および前記受光部を支持する支持部と、前記支持面に配置され、少なくとも一部が前記発光部と前記受光部との間に配置された第1凸部と、前記支持面に配置され、前記発光部に対して前記第1凸部と反対側に配置された第2凸部と、を備え、前記第1凸部の前記支持面からの高さは、前記第2凸部の前記支持面からの高さよりも高いことを特徴とする。

【0009】

本適用例によれば、支持面からの高さが、第2凸部より高い第1凸部が発光部と受光部との間に配置されているため、発光部から射出される光が第1凸部によって遮られ、受光

10

20

30

40

50

部に直接届く（入射する）ことを防止することができる。これにより、対象物に強い光を照射することができるとともに、ノイズの少ない強い光を受光部に入射させることができ、生体情報測定モジュールの測定精度をより向上させることが可能となる。

【0010】

〔適用例2〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記第1凸部および前記第2凸部は、前記支持部と一体であることが好ましい。

【0011】

本適用例によれば、第1凸部、第2凸部、および支持部が一体であることから、それらを同時に形成することができるため、生体情報測定モジュールの製造コストを低減させることが可能となる。

【0012】

〔適用例3〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記第1凸部は、前記受光部の周囲を囲むように配置されていることが好ましい。

【0013】

支持面からの高さが高い第1凸部によって受光部が囲まれているため、発光部から射出される直接光や散乱光などの外乱光を第1凸部によって遮光することができ、受光部においてノイズ成分を減少させた光の受光が可能となる。これにより、的確な生体情報を取得することが可能な生体情報測定モジュールを提供することが可能となる。

【0014】

〔適用例4〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記支持面から前記第1凸部の頂面までの高さは、前記支持面から前記受光部の頂面までの高さより高いことが好ましい。

【0015】

本適用例によれば、支持面からの高さが高い第1凸部によって受光部が囲まれているため、発光部から受光部へ直接入射する光を遮るとともに、第1凸部が対象物のストッパー（度当たり）として機能し、対象物と受光部との接触する圧力（押圧力）を安定させることができる。これにより、的確な生体情報を取得することが可能な生体情報測定モジュールを提供することが可能となる。

【0016】

〔適用例5〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記第1凸部と前記第2凸部との間に前記発光部が配置され、前記発光部の周囲の少なくとも一部には、前記発光部から射出された光を反射する反射機能層が設けられていることが好ましい。

【0017】

本適用例によれば、発光部の周囲方向に射出された光が反射機能層によって反射され、対象物に向かう光とすることができる。これにより、対象物に向かう光の強度（発光強度）を高めることができ、生体情報の測定精度を安定化させることが可能となる。

【0018】

〔適用例6〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記第1凸部と前記発光部の前記受光部側の第1側面との間の距離aは、前記第2凸部と前記第1側面と反対側の前記発光部の第2側面との間の距離bよりも小さいことが好ましい。

【0019】

本適用例によれば、発光部と第1凸部との間の距離aが小さいため、発光部から第1凸部（受光部側）に向かって射出される光が散乱する前に第1凸部において遮光することができる。これにより、発光部から射出される光が受光部に直接届く（入射する）ことを防止することができる。これにより、直接光が受光部に入射することによるノイズ成分を減少させることができ、生体情報測定モジュールの測定精度を向上させることが可能となる。

【0020】

〔適用例7〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、回路基板を備え、前記支持部は、前記回路基板と、前記発光部および前記受光部の少なくとも一方とを電気

10

20

30

40

50

的に接続する導通部を備えていることが好ましい。

【0021】

本適用例によれば、発光部および受光部の少なくとも一方が、支持部に設けられている導通部を介して回路基板と電氣的に接続されているため、発光部や受光部や回路基板などをコンパクトに配置することができ、生体情報測定モジュールの省スペース化、小型化を実現することが可能となる。

【0022】

〔適用例8〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記支持部、前記第1凸部および前記第2凸部は、波長が495nm～570nmの光を遮光することが好ましい。

10

【0023】

本適用例によれば、生体情報を取得するために有用な光である波長が495nm～570nmの光（緑光）を、支持部、第1凸部、および第2凸部が遮ることにより、発光部から出射され、対象物へ向かわない光や反射光以外の外乱光に含まれるこの波長の光（緑光）の、受光部への入射を減少させることが可能となる。

【0024】

〔適用例9〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記支持部は、前記支持面に沿って設けられている遮光層を備えていることが好ましい。

【0025】

本適用例によれば、支持面に沿って設けられている遮光層によって、支持部から反射されたり、支持部を透過したりする外乱光を遮光することができ、的確な生体情報を取得することが可能となる。

20

【0026】

〔適用例10〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記遮光層は、絶縁層および導電層を含むことを特徴とする。

【0027】

本適用例によれば、遮光層に絶縁層および導電層が含まれることにより、遮光効果に加えて、例えば静電気などが支持部に帯電することを防止することが可能となり、静電気などによる誤計測を防止することが可能となる。

【0028】

〔適用例11〕本適用例に係る生体情報測定機器は、上記適用例のいずれか一例に記載の生体情報測定モジュールが搭載されていることを特徴とする。

30

【0029】

本適用例によれば、より正確に検出（測定）を行うことが可能、且つ小型で携帯性に優れた生体情報測定モジュールを備えているため、運動時などにおいても安定的な生体情報が検出できるとともに、小型で携帯性（装着性）に優れた生体情報測定機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】（A）、（B）は実施形態1に係る生体情報測定機器の外観を示す斜視図。

40

【図2】実施形態1の生体情報測定機器の外観を示す側面図。

【図3】生体情報測定機器の装着および端末装置との通信についての説明図。

【図4】生体情報測定機器の機能ブロック図。

【図5】生体情報測定モジュールとしてのセンサー部の構成例1を示し、（A）は正断面図、（B）は（A）のA-Aから見た平面図、（C）は（B）のB-B断面図。

【図6】センサー部の変形例1を示す平面図。

【図7】センサー部の変形例2を示し、（A）は平面図、（B）は（A）の正断面図、（C）は（B）の部分拡大図（正断面図）。

【図8】センサー部の変形例3を示し、（A）は平面図、（B）は（A）の正面図。

【図9】実施形態2に係る生体情報測定機器の従来例を示す断面図。

50

- 【図 1 0】実施形態 2 に係る生体情報測定機器を示す斜視図。
【図 1 1】実施形態 3 に係る生体情報測定機器を示す正面図。
【図 1 2】実施形態 4 に係る生体情報測定機器を示す斜視図。
【図 1 3】実施形態 5 に係る生体情報測定機器を示す断面図。
【図 1 4】実施形態 2 ～ 5 に係る生体情報測定機器の製造方法のフローチャート。
【図 1 5】実施形態 6 の生体情報測定機器におけるヘルスマネージャーの起点となるウェブページの概略を示す図。
【図 1 6】栄養ウェブページの一例を示す図。
【図 1 7】活動レベルウェブページの一例を示す図。
【図 1 8】精神集中ウェブページの一例を示す図。
【図 1 9】睡眠ウェブページの一例を示す図。
【図 2 0】毎日の活動ウェブページの一例を示す図。
【図 2 1】健康度ウェブページの一例を示す図。
【図 2 2】受光部の変形例を示す部分断面図。
【図 2 3】発光部の変形例を示す部分断面図。
【発明を実施するための形態】

10

20

以下、本実施形態について説明する。なお、以下で説明する本実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また、本実施形態で説明される構成の全てが、本発明の必須構成要件であるとは限らない。

【0032】

(実施形態 1)

1. 生体情報測定機器の全体構成例

図 1 (A)、図 1 (B)、図 2 に、実施形態 1 に係る生体情報測定機器 (生体情報検出装置) の概略の外観図を示す。図 1 (A) は、生体情報測定機器を正面方向側から見た図であり、図 1 (B) は、図 1 (A) における斜め上方向側から見た図であり、図 2 は側面方向側から見た図である。

【0033】

図 1 (A)、図 1 (B)、および図 2 に示すように本実施形態の生体情報測定機器はバンド部 10 とケース部 30 と生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 40 を有する。ケース部 30 はバンド部 10 に取り付けられる。センサー部 40 は、ケース部 30 に設けられる。また生体情報測定機器は後述する図 4 に示すように処理部 200 を有する。処理部 200 は、ケース部 30 に設けられ、センサー部 40 からの検出信号に基づいて生体情報を検出する。なお、本実施形態の生体情報測定機器は図 1 (A)、図 1 (B)、および図 2 の構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素に置き換えたり、他の構成要素を追加したりするなどの種々の変形実施が可能である。

30

【0034】

生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 40 は、図 5 を用いて後述するように、基板 160 と、発光部 150 と、受光部 140 と、フレーム 70 としての第 1 壁部 71 および第 2 壁部 72 と、絞り部 80 (80a, 80b) を有する光検出ユニットと、他の部材とから構成される。図 5 の例であれば、他の部材とは、透光部材 50 により実現される凸部 52、溝部 54、凹部 56、押圧抑制部 58 等である。ただし、本実施形態に係る光検出ユニットがそれらの部材を含む、即ち、センサー部 40 全体が、光検出ユニットに対応する等の変形実施も可能である。

40

【0035】

図 1 および図 2 に戻る。バンド部 10 は装着者 (以下、ユーザーともいう) の手首に巻き付けて生体情報測定機器を装着するためのものである。バンド部 10 はバンド穴 12、バックル部 14 を有する。バックル部 14 はバンド挿入部 15 と突起部 16 を有する。ユーザーは、バンド部 10 の一端側を、バックル部 14 のバンド挿入部 15 に挿入し、バンド部 10 のバンド穴 12 にバックル部 14 の突起部 16 を挿入することで、生体情報測定

50

機器を手首に装着する。この場合、どのバンド穴 12 に突起部 16 を挿入するかに応じて、後述するセンサー部 40 の押圧（手首表面に対する押圧）の大きさが調整される。

【0036】

ケース部 30 は、生体情報測定機器の本体部に相当するものである。ケース部 30 の内部には、センサー部 40、処理部 200（図 4 参照）等の生体情報測定機器の種々の構成部品が設けられる。即ち、ケース部 30 は、これらの構成部品を収納する筐体である。このケース部 30 は、例えば手首と反対側に位置するトップケース 34 と、手首側に位置するボトムケース 36 を有する。なおケース部 30 は、トップケース 34 とボトムケース 36 に分離される態様のものでもなくともよい。

【0037】

ケース部 30 には発光窓部 32 が設けられている。発光窓部 32 は透光部材により形成されている。そしてケース部 30 には、フレキシブル基板に実装された発光部（LED、光検出ユニットの発光部 150 とは異なる報知用の発光部）が設けられており、この発光部からの光が、発光窓部 32 を介してケース部 30 の外部に射出される。

【0038】

図 2 に示すようにケース部 30 には端子部 35 が設けられている。生体情報測定機器を図示しないクレードルに装着すると、クレードルの端子部とケース部 30 の端子部 35 とが電氣的に接続される。これによりケース部 30 に設けられる二次電池（バッテリー）の充電が可能になる。

【0039】

生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 40 は、例えば被検体の脈波等の生体情報を検出するものである。例えばセンサー部 40 は、後述する図 4、図 5 に示すように受光部 140 と発光部 150 を有する。またセンサー部 40 は、透光部材 50 により形成され、被検体の皮膚表面に接触して押圧を与える凸部 52 を有する。このように凸部 52 が皮膚表面に押圧を与えた状態で、発光部 150 が光を射出し、その光が被検体（血管）により反射された光を受光部 140 が受光し、その受光結果が検出信号として処理部 200 に出力される。そして処理部 200 は、センサー部 40 からの検出信号に基づいて脈波等の生体情報を検出する。そして、センサー部 40 は、後述する図 5（A）に示すように、ケース部 30 に、例えばリング 55 を介して挿入され、保持されている。なお、本実施形態の生体情報測定機器の検出対象となる生体情報は、脈波（脈拍数）には限定されず、生体情報測定機器は、脈波以外の生体情報（例えば血液中の酸素飽和度、体温、心拍等）を検出する装置であってもよい。

【0040】

図 3 は生体情報測定機器 400 の装着および端末装置 420 との通信についての概略を示す説明図である。図 3 に示すように被検体であるユーザーは手首 410 に生体情報測定機器 400 を時計のように装着する。図 2 に示すように、ケース部 30 の被検体側の面にはセンサー部 40 が設けられている。従って、生体情報測定機器 400 が装着されると、センサー部 40 の凸部 52 が手首 410 の皮膚表面に接触して押圧を与え、その状態でセンサー部 40 の発光部 150 が光を発光し、受光部 140 が反射光を受光することで、脈波等の生体情報が検出される。

【0041】

生体情報測定機器 400 と端末装置 420 は通信接続されて、データのやり取りが可能になっている。端末装置 420 は、例えばスマートフォン、携帯電話機、フューチャーフォン等の携帯型通信端末である。或いは端末装置 420 は、タブレット型コンピューター等の情報処理端末であってもよい。生体情報測定機器 400 と端末装置 420 の通信接続としては、例えばブルートゥース（Bluetooth（登録商標））等の近接無線通信を採用できる。このように生体情報測定機器 400 と端末装置 420 が通信接続されることで、端末装置 420 の表示部 430（LCD 等）に、脈拍数や消費カロリーなどの各種の情報を表示できる。即ち、センサー部 40 の検出信号に基づき求められた各種の情報を表示できる。なお脈拍数や消費カロリーなどの情報の演算処理は、生体情報測定機器 400 におい

10

20

30

40

50

て実行してもよいし、その少なくとも一部を端末装置 420 において実行してもよい。

【0042】

生体情報測定機器 400 には、発光窓部 32 が設けられており、報知用の発光体（図示せず）の発光（点灯、点滅）により、各種の情報をユーザーに報知する。例えば消費カロリーなどの情報において脂肪燃焼ゾーンに入った場合や脂肪燃焼ゾーンから出た場合に、これを、発光窓部 32 を介した発光体の発光により報知する。また端末装置 420 においてメール等が受信されると、それが端末装置 420 から生体情報測定機器 400 に通知される。そして生体情報測定機器 400 の発光体が発光することで、メール等の受信がユーザーに通知される。

【0043】

このように図 3 に示す例では、生体情報測定機器 400 には LCD 等の表示部が設けられておらず、文字や数字等で報知する必要がある情報は、端末装置 420 の表示部 430 に表示される。このように図 3 に示す例では、LCD 等の表示部を設けずに、必要最小限の情報を発光体の発光によりユーザーに報知することで、生体情報測定機器 400 の小型化を実現している。また生体情報測定機器 400 に表示部を設けないことで、生体情報測定機器 400 の美観についても向上できる。

【0044】

図 4 に本実施形態の生体情報測定機器の機能ブロック図を示す。図 4 に示す生体情報測定機器は、生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 40、体動センサー部 170、振動発生部 180、処理部 200、記憶部 240、通信部 250、アンテナ 252、報知部 260 を含む。なお本実施形態の生体情報測定機器は、図 4 に示す構成に限定されず、その構成要素の一部を省略したり、他の構成要素に置き換えたり、他の構成要素を追加するなどの種々の変形実施が可能である。

【0045】

生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 40 は、脈波等の生体情報を検出するものであり、受光部 140、発光部 150 を含む。これらの受光部 140、発光部 150 等により脈波センサー（光電センサー）が実現される。センサー部 40 は、脈波センサーにより検出された信号を、脈波検出信号として出力する。

【0046】

体動センサー部 170 は、種々のセンサーのセンサー情報に基づいて、体動に応じて変化する信号である体動検出信号を出力する。体動センサー部 170 は、体動センサーとして例えば加速度センサー 172 を含む。なお、体動センサー部 170 は、体動センサーとして圧力センサーやジャイロセンサーなどを有していてもよい。

【0047】

処理部 200 は、例えば記憶部 240 をワーク領域として、各種の信号処理や制御処理を行うものであり、例えば CPU 等のプロセッサ或いは ASIC などの論理回路により実現できる。処理部 200 は、信号処理部 210 と、拍動情報演算部 220 と、報知制御部 230 とを含む。

【0048】

信号処理部 210 は各種の信号処理（フィルター処理等）を行うものであり、例えば、センサー部 40 からの脈波検出信号や体動センサー部 170 からの体動検出信号などに対して信号処理を行う。例えば信号処理部 210 は体動ノイズ低減部 212 を含む。体動ノイズ低減部 212 は、体動センサー部 170 からの体動検出信号に基づいて、脈波検出信号から、体動に起因したノイズである体動ノイズを低減（除去）する処理を行う。具体的には、例えば適応フィルターなどを用いたノイズ低減処理を行う。

【0049】

拍動情報演算部 220 は、信号処理部 210 からの信号等に基づいて、拍動情報の演算処理を行う。拍動情報は例えば脈拍数などの情報である。具体的には、拍動情報演算部 220 は、体動ノイズ低減部 212 でのノイズ低減処理後の脈波検出信号に対して FFT 等の周波数解析処理を行って、スペクトルを求め、求めたスペクトルにおいて代表的な周波

10

20

30

40

50

数を心拍の周波数とする処理を行う。求めた周波数を60倍にした値が、一般的に用いられる脈拍数（心拍数）となる。なお、拍動情報は脈拍数そのものには限定されず、例えば脈拍数を表す他の種々の情報（例えば心拍の周波数や周期等）であってもよい。また、拍動の状態を表す情報であってもよく、例えば血液量そのものを表す値を拍動情報としてもよい。

【0050】

報知制御部230は報知部260を制御する。報知部260（報知デバイス）は、報知制御部230の制御により、ユーザーに各種の情報を報知する。報知部260としては例えば報知用の発光体を用いることができる。この場合には報知制御部230はLEDに流れる電流を制御することで、発光体の点灯、点滅等を制御する。なお報知部260は、LCD等の表示部やブザー等であってもよい。

10

【0051】

また報知制御部230は振動発生部180の制御を行う。振動発生部180は、振動により各種の情報をユーザーに報知するものである。振動発生部180は例えば振動モーター（バイブレーター）により実現できる。振動モーターは、例えば、偏芯した錘を回転させることで振動を発生する。具体的には駆動軸（ローター軸）の両端に偏心した錘を取り付けてモーター自体が揺れるようにする。振動発生部180の振動は報知制御部230により制御される。なお振動発生部180はこのような振動モーターには限定されず、種々の変形実施が可能である。例えば压電素子などにより振動発生部180を実現してもよい。

20

【0052】

振動発生部180による振動により、例えば電源オン時のスタートアップの報知、初回の脈波検出の成功の報知、脈波が検出できない状態が一定時間続いた時の警告、脂肪燃焼ゾーンの移動時の報知、電池電圧低下時の警告、起床アラームの通知、或いはスマートフォン等の端末装置からのメールや電話等の通知などが可能になる。なお、これらの情報は、報知用の発光部により報知してもよいし、振動発生部180、発光部の両方で報知してもよい。

【0053】

通信部250は、図3で説明したように外部の端末装置420との通信処理を行う。例えばブルートゥース（Bluetooth（登録商標））などの規格にしたがった無線通信の処理を行う。具体的には通信部250は、アンテナ252からの信号の受信処理や、アンテナ252への信号の送信処理を行う。この通信部250の機能は通信用のプロセッサ或いはASICなどの論理回路により実現できる。

30

【0054】

2. 生体情報測定モジュールとしてのセンサー部の構成例

図5を参照して、生体情報測定モジュールとしてのセンサー部40の詳細な構成例について説明する。図5は、センサー部40の構成例1を示す図であり、図5（A）は正断面図、図5（B）は図5（A）のA-Aから見た平面図であり、図5（C）は、図5（B）のB-B断面図である。

【0055】

40

（センサー部の構成例1）

図5に示す構成例1のセンサー部40は、受光部140と二つの発光部150、154を有する。これらの受光部140および発光部150、154は、所定の間隔を有して図中X軸方向に並び、支持部としての基板160（センサー基板）に実装されている。また、支持部としての基板160の支持面160aと表裏関係をなす裏面160bには、制御部270を構成する回路基板271が実装されている。

【0056】

発光部150、154は、対象物（被検体等）に対して光を射出する。そして、受光部140は、対象物を經由した光（反射光、透過光等）を受光する。例えば発光部150、154が光を射出し、その光が対象物（例えば血管）により反射されると、受光部140

50

が、その反射光を受光して検出する。受光部 140 は、例えばフォトダイオード等の受光素子により実現できる。発光部 150, 154 は、例えば LED 等の発光素子により実現できる。例えば受光部 140 は、半導体の基板に形成された PN 接合のダイオード素子などにより実現できる。この場合に、受光角度を絞るための角度制限フィルターや受光素子に入射する光の波長を制限する波長制限フィルター（光学フィルター膜）を、このダイオード素子上に形成してもよい。

【0057】

なお、発光部 150, 154 に設けられる集光部としてのドーム型レンズ 151, 153（広義には集光レンズ）は、発光部 150, 154 に樹脂封止（光透過樹脂で封止）される LED チップ（広義には発光素子チップ）からの光を集光するためのレンズである。即ち、表面実装型の発光部 150, 154 では、LED チップがドーム型レンズ 151, 153 の下方に配置されており、LED チップからの光は、ドーム型レンズ 151, 153 により集光されて対象物に射出される。これにより、対象物に照射される光の強度を強くすることができることから、光検出ユニットの光学的な効率を向上でき、より正確な測定を行うことが可能となる。

【0058】

生体情報測定機器として、脈拍計を例にとると、発光部 150, 154 から射出された光は、対象物である被検体の内部を進み、表皮、真皮および皮下組織等で拡散、または散乱する。その後、この光は、血管（被検出部位）に到達し、反射される。この際に、光の一部は血管により吸収される。そして、脈拍の影響により血管での光の吸収率が変化し、反射光の光量も変化するため、受光部 140 がこの反射光を受光して、その光量の変化を検出することで、生体情報である脈拍数等を検出できるようになる。

【0059】

このような生体情報測定機器では、皮膚表面の血流を光学的に測定し、信号化することによって脈波、脈拍などの生体情報を得ている。したがって、測定の正確性や携帯性を向上させるためには、発光部 150, 154 から受光部 140 までの間の光路における外乱光などのノイズ成分を減少させたり、発光部 150, 154 から受光部 140 に直接入射される光（直接光等）を減少させたりすることが重要である。

【0060】

本構成例 1 におけるセンサー部 40 には、受光部 140 などと同様に、支持部としての基板 160（センサー基板）に実装されているフレーム 70 が設けられている。フレーム 70 は、受光部 140 の外周 140a を囲む第 2 壁部 72、および発光部 150, 154 の外周 150c, 154c をそれぞれ囲む第 1 壁部 71 を備えている。第 2 壁部 72 は、受光部 140 側に設けられた二つの辺である第 1 凸部 79 と、二つの第 1 凸部 79 の両端を結ぶ二つの辺 73 を含み、受光部 140 の外周 140a を囲んでいる。第 1 壁部 71 は、第 2 壁部 72 を構成する第 1 凸部 79 を一辺とし、発光部 150 に対して第 1 凸部 79 と反対側に配置された第 2 凸部 78 を備え、発光部 150, 154 の外周 150c, 154c をそれぞれ囲んでいる。即ち、第 1 壁部 71 および第 2 壁部 72 は、第 1 凸部 79 の部分で接続された一体構造をなしている。この一体構造をなした第 1 壁部 71 および第 2 壁部 72 によって、フレーム 70 が構成されている。そして、第 1 凸部 79 は、支持面 160a からの高さ h_1 を、第 2 凸部 78 の支持面 160a からの高さ h_2 よりも高くして設けられている。なお、本実施形態においては、高さ h_1 , h_2 は支持面 160a からの高さとしているが、第 1 凸部 79 および第 2 凸部 78 が接する面を基準として、高さ h_1 , h_2 を定義してもよい。例えば、図 5（B）では、第 1 凸部 79 および第 2 凸部 78 と、後述する遮光層 280 の面とが接しており、この遮光層 280 の面からの高さを高さ h_1 , h_2 と定義しても良い。

【0061】

このように、高さの高い第 1 凸部 79 が発光部 150, 154 と受光部 140 との間に配置されていることにより、発光部 150, 154 から射出される光が第 1 凸部 79 によって遮られ、受光部 140 に直接届く（入射する）ことを防止することができる。これに

より、対象物に強い光を照射することができるとともに、ノイズの少ない強い光を受光部 140 に入射させることができ、センサー部 40 の測定精度を向上させることが可能となる。

【0062】

また、第 1 壁部 71 を構成する第 1 凸部 79 と、発光部 150, 154 の受光部 140 側の第 1 側面 150a, 154a との間の距離 a は、第 2 凸部 78 と、第 1 側面 150a, 154a と反対側の発光部 150, 154 の第 2 側面 150b, 154b との間の距離 b よりも小さくなるように構成されている。

【0063】

このような構成によれば、発光部 150, 154 と第 1 凸部 79 との間の距離 a が小さいため、発光部 150, 154 から第 1 凸部 79 (受光部 140 側) に向かって射出される光が散乱する前に第 1 凸部 79 において遮光することができる。これにより、発光部 150, 154 から射出される光が受光部 140 に直接届く (入射する) ことを防止することができる。これにより、直接光が受光部 140 に入射することによるノイズ成分を減少させることができ、センサー部 40 の測定精度を向上させることが可能となる。

【0064】

なお、支持面 160a からの高さ h1 の第 1 凸部 79 が、受光部 140 の外周 140a の周囲を囲むように配置されていてもよい。また、第 1 凸部 79 の支持面 160a からの高さ h1 は、支持面 160a から受光部 140 の頂面 (上面) までの高さ h3 より高いことが望ましい。即ち、第 2 壁部 72 は、支持面 160a から受光部 140 の頂面 (上面) までの高さ h3 より高い、支持面 160a からの高さ h1 で受光部 140 の外周 140a の周囲を囲むように設けられることが望ましい。

【0065】

このような第 2 壁部 72 (第 1 凸部 79) とすることにより、発光部 150, 154 から射出される直接光や散乱光などの外乱光を第 1 凸部 79 の高さ h1 の第 2 壁部 72 によって遮光することができ、例えば発光部 150, 154 から受光部 140 に直接届く直接光や受光部 140 に入射される外乱光などのノイズ成分の少ない光を受光部 140 に入射させることが可能となる。

【0066】

また、センサー部 40 においては、測定の対象物 (例えば被験者の皮膚) を経由した光を受光部 140 で的確に受光し、正確な生体情報を取得するためには、対象物から受光部 140 までの距離 (間隔) が重要であり、この距離 (間隔) を容易に所定値とすることが可能な構成が求められる。具体的には、対象物から受光部 140 までの距離 (間隔) は、大き過ぎると対象物と受光部 140 の頂面 (上面) との間に空間が生じてしまい、対象物と受光部 140 の頂面 (上面) との間に空気層が存在することで光のロスが大きくなってしまう。一方、対象物から受光部 140 までの距離 (間隔) が小さ過ぎると、対象物の動作などに起因する測定環境の変化や、体動ノイズの影響が大きくなるために、受光部 140 における受光が不安定になってしまう、あるいは S/N 比が低下してしまう。上述の構成では、支持面 160a からの高さが高い第 2 壁部 72 によって受光部 140 が囲まれているため、第 2 壁部 72 (第 1 凸部 79) が対象物のストッパー (度当たり) として機能し、対象物からの反射光を受光部 140 で的確に受光するために必要である対象物と受光部との間の間隔を、容易に且つ確実に設けることができる。

【0067】

また、第 1 凸部および第 2 凸部は、生体情報を取得するために有用な光である波長が 495nm ~ 570nm の光を遮光することが好ましい。このように、第 1 凸部および第 2 凸部が、波長 495nm ~ 570nm の光 (緑光) を遮ることにより、反射光以外の外乱光に含まれるこの波長の光 (緑光) の、受光部への入射を減少させることが可能となり、よりの確な生体情報を取得することができる。

【0068】

上述の機能を得るためには、フレーム 70 (第 1 凸部 79 および第 2 凸部 78 を含む第

10

20

30

40

50

１壁部７１および第２壁部７２）は、例えば金属板の板金加工により形成することができる。このように、フレーム７０を金属板の板金加工で形成すれば、上述の効果に加え、安価な材料で容易に強度の優れたフレーム７０とすることができるとともに、金属のフレーム７０によって光の反射が可能となり、発光部１５０、１５４から射出された光を効率よく対象物である被検体に照射したり、被検体からの反射光を効率よく受光部１４０に入射したりすることができる。なお、フレーム７０は、他にも金属材料以外の材料として、波長４９５ｎｍ～５７０ｎｍの光（緑光）を吸収することができるゴム等の樹脂（天然樹脂および合成樹脂を含む）があげられる。これらの材料は、安価に、また容易に入手が可能であり、且つフレーム７０を容易に形成することができる。

【００６９】

なお、第１凸部７９および第２凸部７８を含むフレーム７０（第１壁部７１および第２壁部７２）は、支持部としての基板１６０と同一材料で一体として形成されていてもよい。このように基板１６０とフレーム７０とが一体に設けられた構成では、基板１６０とフレーム７０とを同時に形成することができるため、製造工程を削減することができ、結果的にセンサー部のコスト低減を図ることが可能となる。

【００７０】

上述したように、発光部１５０は、フレーム７０を構成する第１凸部７９と第２凸部７８との間、且つ第２壁部７２の内側に配置されている。このような配置において、発光部１５０の周囲に設けられている第２壁部７２の少なくとも一部に、発光部１５０から射出された光を反射する反射機能層（図示せず）が設けられていることが好ましい。このようにすれば、発光部１５０の周囲方向に射出された光が反射機能層によって反射され、反射された光を対象物に向かう光とすることができる。これにより、対象物に向かう光の強度（発光強度）を高めることができ、結果的に生体情報の測定精度を安定化させることが可能となる。

【００７１】

また、発光部１５０、１５４の外周１５０ｃ、１５４ｃと第１壁部７１との間の領域、および受光部１４０の外周１４０ａと第２壁部７２との間の領域には、透光性を備えた樹脂、例えば透明な樹脂を充填して形成された樹脂層１５９、１４９が設けられている。本構成のような枠状の第１壁部７１および第２壁部７２が設けられていることにより、樹脂が第１壁部７１および第２壁部７２によって堰き止められ、それより外側への樹脂の流れ出しを防ぐことができ、容易に樹脂を充填することができる。また、このように設けられた樹脂層１５９、１４９により、第１壁部７１および第２壁部７２の強度を高めることができ、さらにはセンサー部４０としての強度も高めることができる。なお、樹脂層１５９、１４９は、発光部１５０、１５４の外周１５０ｃ、１５４ｃと第１壁部７１との間の領域、および受光部１４０の外周１４０ａと第２壁部７２との間の領域の少なくとも一方に設けられていればよく、同様な効果を奏する。

【００７２】

また、支持部としての基板１６０（センサー基板）の支持面１６０ａには、図示しない回路配線によって発光部１５０、１５４や受光部１４０と電氣的に接続された第１接続端子２７４が設けられている。第１接続端子２７４には、基板１６０の裏面１６０ｂと導通するスルーホール２７３が設けられている。また、基板１６０の裏面１６０ｂには、第２接続端子２７５が設けられており、スルーホール２７３を介して第１接続端子２７４と電氣的に接続されている。このように設けられた回路配線（図示せず）、第１接続端子２７４、スルーホール２７３、および第２接続端子２７５などが導通部として機能する。なお、第１接続端子２７４および第２接続端子２７５は、電氣的な接続を取るための端子であり、金属層、例えば銅（Ｃｕ）層に金（Ａｕ）メッキを施すなどによって形成することができる。

【００７３】

第２接続端子２７５には、制御部２７０を構成する回路基板２７１が接続されている。制御部２７０は、ベース部としての回路基板２７１と、回路基板２７１に実装された回路

10

20

30

40

50

素子 272 を備えている。制御部 270 は、実施形態 1 で説明した、例えば処理部 200、記憶部 240、および通信部 250 などを含むことができ、脈波等の生体情報を検出するための受発光の制御や信号処理などを行う機能を少なくとも備えることができる。そして、制御部 270 は、回路基板 271 の図示しない端子と基板 160 の第 2 接続端子 275 とが電氣的な導通を取って接続されている。

【0074】

このような構成では、スルーホール 273 を介した第 2 接続端子 275 により、基板 160 と制御部 270 とが接続できる。これにより、例えば基板 160 の支持面 160a 側に受光部 140、発光部 150、第 1 壁部 71、および第 2 壁部 72 を配置し、裏面 160b 側に制御部 270 を配置することができる。このような配置により、省スペース化、小型化を実現することが可能な、生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 40b を実現することが可能となる。

10

【0075】

また、支持部としての基板 160 (センサー基板) の側面には、図 5 (A)、図 5 (C) に示すように外周溝部 57 が全周に亘って設けられていてもよい。外周溝部 57 には、例えば Oリング 53 などのシーリング部材が嵌め込まれており、このシーリング部材 (Oリング 53) を介して基板 160 がセンサー部 40 に挿入され取り付けられている。このシーリング部材 (Oリング 53) により、受光部 140、発光部 150、フレーム 70 などが設けられているスペース (後述する凹部 56) の防水性を向上させることができ、センサー部 40 の信頼性を高めることが可能となる。

20

【0076】

また、第 2 壁部 72 の少なくとも受光部 140 側の面には、反射抑制加工を行ってもよい。例えば、第 2 壁部 72 の表面 (内側面等) の色を、黒色等の所定色にして、光の乱反射を防ぐようにする。或いは、第 2 壁部 72 の表面をモスアイ構造にしてもよい。例えば数十～数百 nm 周期の凹凸構造を表面に形成して、反射防止構造とする。このような反射抑制加工をすれば、例えば第 2 壁部 72 の表面での反射光が迷光となって、検出信号のノイズ成分となってしまう事態を効果的に抑制できる。

【0077】

前述でも述べたが、受光部 140、発光部 150、およびフレーム 70 は、支持部としての基板 160 (センサー基板) の支持面 (表面) 160a に実装される。基板 160 は、例えばリジッド基板である。基板 160 には、受光部 140 の信号・電源の端子 (図示せず) と接続するための端子 (図示せず) や、外部のメイン基板との間で信号・電源を接続するための端子 (図示せず) が設けられている。例えば受光部 140 の端子と基板 160 の端子とは、ワイヤボンディング等により接続される。このように、受光部 140、発光部 150、およびフレーム 70 などが、基板 160 に実装 (支持) されていることにより、発光部 150 および受光部 140 と測定対象物との距離が短くなり、光に混入するノイズを減少させることができ、測定精度を向上させることが可能となる。

30

【0078】

また、基板 160 は、支持面 (表面) 160a に沿って設けられた遮光層 280 を備えている。遮光層 280 は、基板 160 を平面視したときに、少なくとも受光部 140 や発光部 150 と重なる領域に設けられていることが好ましく、本例では、第 1 接続端子 274、スルーホール 273、および第 2 接続端子 275 などが設けられている部分を除いた領域に備えられている。遮光層 280 は、図 5 (C) に示すような、例えば、支持面 160a 側に設けられた導電層としての金属層 281 と、金属層 281 の上面に設けられた絶縁層 282 の二層構成によって実現できるが、その構成は問わない。図示しないが、例えば支持面 160a に絶縁層を設け、その上に金属層を設け、さらに金属層上に絶縁層を設ける多層構成 (三層構成) を用いたり、遮光層 280 を裏面 160b 側に設けたりすることもできる。このような遮光層 280 を設けることにより、基板 160 から反射されたり、基板 160 を透過したりする外乱光を遮光することができ、的確な生体情報を取得することが可能となる。なお、遮光層 280 に含まれる導電層としての金属層 281 は、例え

40

50

ば接地電極などとして用いることができ、遮光効果に加えて、例えば基板 160 における静電気などの帯電を防止することが可能となり、静電気などによる誤計測を防止することが可能となる。

【0079】

また、生体情報を取得するために有用な光である波長 495 nm ~ 570 nm の光（緑光）を、基板 160 が遮ることが好ましい。基板 160 が波長 495 nm ~ 570 nm の光を遮ることにより、反射光以外の外乱光に含まれるこの波長の光（緑光）の、受光部への入射を減少させることが可能となり、よりの確な生体情報を取得することができる。このような性質を有する基板 160 は、その基材を 495 nm ~ 570 nm の波長を通過させない材質にしたり、支持面 160 a や裏面 160 b に 495 nm ~ 570 nm の波長を反射または吸収する性質の樹脂層や金属層などを設けたりすることによって実現することができる。

10

【0080】

また、図 5（A）に示すように、センサー部 40 には絞り部 80 a , 80 b が設けられていてもよい。絞り部 80 は、被検体とセンサー部 40 の間の光路において、被検体からの光を絞ったり、発光部 150 からの光を絞ったりする。図 5 では、絞り部 80 a , 80 b は、透光部材 50 と発光部 150 の間に設けられている。但し、絞り部 80 a , 80 b を透光部材 50 と被検体との間や透光部材 50 内に設けてもよい。

【0081】

図 5（A）に示す透光部材 50 は、生体情報測定機器の被検体に接触する側の面に設けられ、被検体からの光を透過する。また透光部材 50 は、被検体の生体情報の測定時に、被検体に接触する。例えば透光部材 50 の凸部 52（検出窓）が被検体に接触する。なお凸部 52 の表面形状は、曲面形状（球面形状）であることが望ましいが、これに限定されるものではなく、種々の形状を採用できる。また、透光部材 50 は、被検体からの光の波長を透過することができるものであればよく、透明な材料を用いてもよいし、有色の材料を用いてもよい。

20

【0082】

透光部材 50 の凸部 52 の周囲には、押圧変動等を抑制するための溝部 54 が設けられている。また、透光部材 50 において凸部 52 が設けられる側の面を第 1 の面とした場合に、透光部材 50 は、その第 1 の面の裏側の第 2 の面において凸部 52 に対応する位置に、凹部 56 を有している。この凹部 56 のスペースに、受光部 140、発光部 150、フレーム 70、絞り部（80 a , 80 b）が設けられている。

30

【0083】

また生体情報測定機器の被検体側の面には、凸部 52 が被検体（手首の肌）に与える押圧を抑制する押圧抑制部 58 が設けられている。図 5 では押圧抑制部 58 は、透光部材 50 の凸部 52 を囲むように設けられている。そして、凸部 52 は、押圧抑制部（押圧抑制面）58 よりも被検体側に突出している。

【0084】

このような凸部 52 を設けることで、例えば静脈消失点を超えるための初期押圧を被検体に対して与えることが可能になる。また、凸部 52 が被検体に与える押圧を抑制するための押圧抑制部 58 を設けることで、生体情報測定機器により生体情報の測定を行う使用範囲において、押圧変動を最小限に抑えることが可能になり、ノイズ成分等の低減を図れる。また、凸部 52 が押圧抑制部 58 から突出していれば、凸部 52 が被検体に接触して初期押圧を与えた後に、押圧抑制部 58 が被検体に接触して、凸部 52 が被検体に与える押圧を抑制できるようになる。ここで静脈消失点とは、被検体に凸部 52 を接触させ押圧を次第に強くした時に、脈波信号に重畳された静脈に起因する信号が消失、または脈波測定に影響しない程度に小さくなる点のことである。

40

【0085】

また、センサー部 40 のケース部 30 に挿入される外周面には、外周溝部 59 が全周に亘って設けられている。外周溝部 59 には、例えば O リング 55 などのシーリング部材が

50

配置され、ケース部 30 にこのシーリング部材（オリング 55）を介して挿入されている。このように、シーリング部材（オリング 55）を介してケース部 30 に保持することにより、防水性を高めることができる。

【0086】

上述した実施形態 1 の構成によれば、支持面 160a からの高さが、第 2 凸部 78 より高い第 1 凸部 79 が発光部 150 と受光部 140 との間に配置されているため、発光部 150 から射出された光が第 1 凸部 79 によって遮られ易く、射出された光が受光部 140 に直接届く（入射する）ことを防止することができる。また、第 2 壁部 72（第 1 凸部 79）によって受光部 140 が囲まれているため、散乱光などの外乱光を遮光することができる。また、第 2 壁部 72（第 1 凸部 79）によって受光部 140 が囲まれているため、第 2 壁部 72（第 1 凸部 79）が対象物のストッパー（度当たり）として機能し、対象物からの反射光を受光部 140 において、的確に受光するために必要である対象物と受光部 140 との間の間隔を、容易に且つ確実に設けることができる。

これらにより、センサー部 40 の測定精度をより向上させることが可能となり、的確な生体情報を取得することができる生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 40、およびセンサー部 40 を備えた生体情報測定機器を提供することが可能となる。

【0087】

（センサー部の変形例）

次に、センサー部 40 の変形例について、図 6、図 7 および図 8 を参照して説明する。図 6 は、センサー部の変形例 1 を示す平面図である。図 7 は、センサー部 40 の変形例 2 を示し、図 7（A）は平面図、図 7（B）は図 7（A）の正断面図、図 7（C）は図 7（B）の部分拡大図（正断面図）。図 8 は、センサー部 40 の変形例 3 を示し、図 8（A）は平面図、図 8（B）は図 8（A）の正面図である。なお、図 6、図 7、および図 8 では、受光部 140、発光部 150、およびフレームとしての第 1 壁部 71、第 2 壁部 72 の配置を中心に図示しており、他の構成要素の図示を省略している。また、前述の実施形態 1 と同様な構成については同符号を付しており、その説明を省略することもある。また、以下の変形例においても、第 1 凸部 79 の高さ h_1 、受光部 140 の高さ h_3 、発光部 150 の高さ h_2 、発光部 150 と第 2 壁部 72 との間の距離 a 、発光部 150 と第 1 壁部 71 との間の距離 b などに係る構成およびそれらの関係は、上述の第 1 実施形態と同様に適用することができる。

【0088】

（変形例 1）

先ず、図 6 を参照してセンサー部 40 の変形例 1 について説明する。本変形例 1 の構成は、前述の実施形態 1 と比し、発光部 150 が一つであること、および、それに伴いフレーム 70 としての第 1 壁部 71 および第 2 壁部 72 の構成が異なる。変形例 1 のセンサー部 40a は、支持部としての基板 160 の支持面 160a に受光部 140 と発光部 150 とが並んで実装されている。さらに、基板 160 の支持面 160a には、フレーム 70 が設けられている。フレーム 70 は、受光部 140 の外周 140b を囲む第 2 壁部 72、および発光部 150 の外周 150c を囲む第 1 壁部 71 を備えている。第 2 壁部 72 は、受光部 140 側に設けられた辺である第 1 凸部 79 を有し、受光部 140 の外周 140b を囲んでいる。第 1 壁部 71 は、第 2 壁部 72 を構成する第 1 凸部 79 を一辺とし、発光部 150 に対して第 1 凸部 79 と反対側に配置された第 2 凸部 78 を備え、発光部 150 の外周 150c を囲んでいる。即ち、第 1 壁部 71 および第 2 壁部 72 は、第 1 凸部 79 の部分で接続された一体構造をなしている。この一体構造をなした第 1 壁部 71 および第 2 壁部 72 によって、フレーム 70 が構成されている。

【0089】

（変形例 2）

次に、図 7（A）～図 7（C）を参照してセンサー部 40 の変形例 2 について説明する。本変形例 2 の構成は、前述の実施形態 1 と比し、発光部 150 が一つであること、およ

びフレームとしての第1壁部71および第2壁部72が個別の構成であることが異なる。変形例2のセンサー部40bは、支持部としての基板160の支持面160aに受光部140と発光部150とが並んで実装されている。さらに、基板160の支持面160aには、受光部140の外周140aを囲む第2壁部72、および発光部150の外周150cを囲む第1壁部71を備えている。第2壁部72は、支持面160aからの高さと同じである壁部が受光部140の外周140aを囲んでいる。また、第1壁部71は、受光部140側に設けられた第1凸部79と、発光部150に対して第1凸部79と反対側に配置された第2凸部78を備え、発光部150の外周150cを囲んでいる。前述の実施形態1と同様に、第1凸部79の支持面160aからの高さは、第2凸部78の支持面160aからの高さよりも高く構成されている。

10

【0090】

前述の実施形態1および変形例においても同様であるが、図7(C)に示すように、基板160の支持面160aに実装された受光部140を囲む第2壁部72は、その頂面(上面)72bで対象物である被検体、例えば被験者の皮膚411を保持し、受光部140の上部に所望の空間を形成することができる。詳細に述べると、被験者の皮膚411を経由した光を受光部140で的確に受光し、正確な生体情報を取得するためには、対象物から受光部140までの距離(間隔CL)が重要であり、この距離(間隔CL)を容易に所定値とすることが可能な構成が求められる。具体的には、対象物から受光部140までの距離(間隔CL)は、大き過ぎるとこの間を通過する光にノイズ成分が混在しやすくなり、小さ過ぎるもしくは対象物と受光部140の頂面(上面)140cとが接触してしまうと受光部140における受光ができなくなってしまう。しかしながら、受光部140を囲む第2壁部72によって、被験者の皮膚411を保持することができ、皮膚411から受光部140までの距離(間隔CL)を確保して、受光部140の上部に所望の空間を形成することができる。

20

【0091】

また、第1壁部71および第2壁部72の上部の開放端面である頂面71b, 72bの断面形状が、角部の無い滑らかな形状、例えば円弧形状などの湾曲形状(曲線形状)であることが好ましい。頂面71b, 72bの断面形状を湾曲形状とすることにより、第1壁部71および第2壁部72が、測定対象物に接する場合に、湾曲部分(アール面)が接触するため、例えばユーザーの皮膚へのくい込みなどを生じ難くすることができ、違和感を減少させることができる。これにより、センサーモジュールとしてのセンサー部40bまたはこのセンサー部40bを搭載した生体情報測定機器を装着する場合のユーザーの装着感を向上させることが可能となる。なお、この第1壁部71および第2壁部72の上部の開放端面である頂面71b, 72bが湾曲形状(曲線形状)である構成は、本明細書中に説明する実施形態や他の変形例においても適用することができる。

30

【0092】

また、本変形例2においても、発光部150の外周150cと第1壁部71との間の領域、および受光部140の外周140aと第2壁部72との間の領域には、透光性を備えた樹脂、例えば透明な樹脂を充填して形成された樹脂層159, 149が設けられていてもよい。

40

【0093】

(変形例3)

次に、図8(A)、図8(B)を参照してセンサー部40の変形例2について説明する。本変形例2の構成は、前述の実施形態1と比し、発光部150が一つであること、および第1壁部71および第2壁部72が個別、且つ発光部150および受光部140を囲んでいない構成であることが異なる。

【0094】

変形例3のセンサー部40cは、支持部としての基板160の支持面160aに受光部140と発光部150とが並んで実装されている。さらに、基板160の支持面160aには、第2壁部72、および第1壁部71を備えている。第2壁部72は、受光部140

50

と発光部 150 との間であって、受光部 140 の外周 140 a と発光部 150 の第 1 側面 150 a に沿って延在する壁面を有している。第 1 壁部 71 は、発光部 150 に対して第 2 壁部 72 と反対側に設けられている。なお、本変形例 3 では、第 1 壁部 71 が第 1 凸部 79 に相当し、第 2 壁部 72 が第 2 凸部 78 に相当する。第 2 壁部 72、および第 1 壁部 71 は、前述の実施形態 1 と同様に、第 2 壁部 72 の支持面 160 a からの高さが、第 1 壁部 71 の支持面 160 a からの高さよりも高くなるように構成されている。そして、発光部 150 の受光部 140 側の第 1 側面 150 a と、第 2 壁部 72 との間の距離 a は、第 1 側面 150 a と反対側の発光部 150 の側面 150 c と、第 1 壁部 71 との間の距離 b よりも小さくなるように構成されている。

【0095】

このような構成によれば、発光部 150 と第 2 壁部 72 (第 1 凸部 79) との間の距離 a が小さいため、発光部 150 から第 2 壁部 72 (受光部 140 側) に向かって射出される光が散乱する前に第 2 壁部 72 において遮光することができる。これにより、発光部 150 から射出される光が受光部 140 に直接届く (入射する) ことを防止することができる。

【0096】

上述した変形例 1 から変形例 3 の構成のセンサー部 40 a, 40 b, 40 c においても、実施形態 1 のセンサー部 40 と同様に、支持面 160 a からの高さが、第 2 凸部 78 より高い第 1 凸部 79 が発光部 150 と受光部 140 との間に配置されているため、発光部 150 から射出された光が第 1 凸部 79 によって遮られ易く、射出された光が受光部 140 に直接届く (入射する) ことを防止することができる。

【0097】

(実施形態 2)

次に、本発明の実施形態 2 について図面を用いて説明する。

実施形態 2 に係る生体情報測定機器は、前述の実施形態 1 と同様に、生体情報を測定される生体 (例えば人体) に装着され、脈拍 (心拍数) 等の生体情報を測定する心拍数監視装置である。なお、以下に示す各図においては、各構成要素を図面上で認識され得る程度の大きさとするため、各構成要素の寸法や比率を実際の構成要素とは適宜に異ならせて記載する場合がある。また、以下の実施形態 2 ~ 5 においても、実施形態 1 で説明した第 2 壁部 72 (第 2 凸部 78) の高さ h2、第 1 壁部 71 (第 1 凸部 79) の高さ h1、および受光部 140 の高さ h3、発光部 150 と第 2 壁部 72 との間の距離 a、発光部 150 と第 1 壁部 71 との間の距離 b など、フレーム 70 と発光部 150 と受光部 140 と、に係る構成は、同様に適用することができる。

【0098】

まず、実施形態 2 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置 1010 について説明する前に、図 9 を用いて実施形態 2 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置の従来例について説明する。

【0099】

図 9 は、心拍数監視装置を装着しているユーザー (被験者) 1000 (同図では、ユーザーの腕を示す) の、生理的パラメーター (生体情報) を測定する従来例の生体情報測定機器としての心拍数監視装置 1010 を示す断面図である。心拍数監視装置 1010 は、ユーザー 1000 の少なくとも一つの生理的パラメーターとしての心拍数を計測するセンサー 1012 と、センサー 1012 を収納しているケース 1014 を備えている。心拍数監視装置 1010 は、固定部 1016 (例えばバンド) によって、ユーザー 1000 の腕 1001 に装着される。

【0100】

このセンサー 1012 は、二つのセンサーエレメントである発光部としての発光素子 1121 および受光部としての受光素子 1122 を備え、心拍数を測定するかまたはモニターするための心拍数監視センサーである。しかし、一つ以上の生理的パラメーター (例えば心拍数、血圧、呼吸量、皮膚伝導率、皮膚湿度など) を測定するセンサーであってもよ

10

20

30

40

50

い。また、ケース１０１４が、バンドタイプのハウジングを備えている場合は、例えばスポーツにおいて使われる腕時計型の監視装置として用いることができる。なお、ケース１０１４の形は、主にユーザー１０００に関して所望の位置でセンサー１０１２を保持することができればよく、任意に電池、処理ユニット、表示、ユーザー・インターフェイスなどのような更なる要素を収納することができてよい。

【０１０１】

従来例の生体情報測定機器は、ユーザーの心拍数をモニターするための心拍数監視装置１０１０である。そして、センサー１０１２は発光素子１１２１および受光素子１１２２から成る光学センサーである。光学センサーを用いた光学的心拍数モニターは、皮膚に光をあてる光源としての発光素子１１２１（通常ＬＥＤが用いられる）に依存する。発光素子１１２１から皮膚に照射された光は、皮膚下の血管を流れる血液によって一部が吸収されるが、残りの光は反射され皮膚を出る。そして、反射された光は、受光素子１１２２（通常フォトダイオードが用いられる）によって、捕捉される。受光素子１１２２からの受光信号は、血管を流れる血液量に相当する情報を含む信号である。血管を流れる血液量は、心臓の脈動によって変化する。そして、このように、受光素子１１２２上の信号は心臓の拍動に対応して変化する。つまり、受光素子１１２２の信号の変化は、心拍数のパルスに相当するものである。そして、単位時間当たりパルス数を計数することによって（例えば１０秒当たり）、心臓が１分間に打つ数（即ち心拍数）が得られる。

【０１０２】

以下、図１０を用いて実施形態２に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置１０２０について説明する。図１０は、実施形態２に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置を示す斜視図である。実施形態２に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置１０２０は、図１０では図示していないが、前述の実施形態１と同様に、バンドなどの固定部によって、ユーザーの腕に装着される。

【０１０３】

実施形態２に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置１０２０は、複数（本例では二つ）の発光部としての発光素子１２２１、１２２３と、一つの受光部としての受光素子１２２２とが、一列に並び配置されている。具体的には、少なくとも二つのセンサーエレメントを備えたセンサー１０２２（本例では、三つのセンサーエレメントとして、第１の発光部および第２の発光部としての二つの発光素子１２２１、１２２３と、受光部としての受光素子１２２２とを用いている）を有している。なお、図示しないが、受光素子１２２２と発光素子１２２１との間、および受光素子１２２２と発光素子１２２３との間に、上述した実施形態１と同様の構成の第１壁部７１、第２壁部７２（図５参照）を備えていることが望ましい。

【０１０４】

そして、第１の発光部および第２の発光部としての二つの発光素子１２２１、１２２３の間に受光部としての受光素子１２２２が配置されている。また、第１の発光部および第２の発光部としての二つの発光素子１２２１、１２２３は、受光部としての受光素子１２２２の中心を通る仮想線に対して線対称の位置に配置されている。発光素子１２２１、１２２３および受光素子１２２２を、このような配置とすることにより、デッドスペースが減少し、省スペース化を図ることができる。また、線対称位置にある第１の発光部、および第２の発光部を併せた光が受光部に集まり、より正確な検出を行うことができる。

【０１０５】

センサーエレメントは、センサー信号を検出する。センサー１０２２は、ユーザーの皮膚に対して発光するための二つのＬＥＤを用いた発光素子１２２１、１２２３から成る光学センサーと、皮膚から反射した光を受信するための少なくとも一つの受光素子１２２２（フォトダイオード）とを備えている。さらに、心拍数監視装置１０２０は、ケースまたはハウジング（図示せず）を有している。ケースまたはハウジングは、図９に示されるケース１０１４と類似、あるいは同一でもよいし、上述の実施形態１におけるケース部３０と類似、あるいは同一でもよい。

10

20

30

40

50

【0106】

そして、センサー1022は、キャリア（基板）1026の一面に担持されている。ここで、キャリア（基板）1026と、キャリア（基板）1026上に担持されたセンサー1022とを含む構成が生体情報測定モジュールに該当する。なお、以下の実施形態3～5においても同様である。発光素子1221, 1223から射出された光は、皮膚などに吸収されずに反射され、受光素子1222に直接到達することができる。心拍数監視装置1020において、キャリア1026と発光素子1221, 1223の上面1221a, 1223aとの間の距離は、キャリア1026と受光素子1222の上面1222aとの間の距離より小さい。即ち、キャリア1026と発光素子1221, 1223の上面1221a, 1223aとの間の距離と、キャリア1026と受光素子1222の上面1222aとの間の距離との差が、 h である。そして、受光素子1222は、一番上の表層であるその上面1222aから光を受信する。それらの構成によれば、発光素子1221, 1223から射出された光の大部分は皮膚に向かい、反射光は、空気層などの介入なしに直接受光素子1222に入射される効果がある。換言すれば、受光素子1222が皮膚に密着する構造であるため、受光素子1222の上面（受光面）1222aと皮膚との間に隙間が生じにくい構造とすることができ、これにより外光などのノイズ源となる光が上面1222aに入射することを抑制することができる。また、皮膚を通過しない発光素子1221, 1223からの光、例えば発光素子1221, 1223から直接受光素子1222に入射する光は、受光素子1222の上面1222aに到達することができない。

10

【0107】

20

（実施形態3）

次に、図11を参照して実施形態3に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置1030について説明する。図11は、実施形態3に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置を示す正面図である。なお、実施形態3に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置1030は、図11では図示していないが、前述の実施形態1と同様に、バンドなどの固定部によって、ユーザーの腕に装着される。

【0108】

図11に示すように、発光部としての発光素子1221, 1223および受光部としての受光素子1222の電氣的接続端子1034は、電氣的要素の保護のために絶縁性材料（例えばエポキシ樹脂）1032で、好ましくは覆われていなければならない。また、絶縁性材料1032が発光素子1221, 1223や受光素子1222を覆わないように構成することができる。具体的には、発光素子1221と受光素子1222との間の領域、発光素子1223と受光素子1222との間の領域を絶縁性材料1032で埋めるように構成することができる。換言すれば、少なくとも受光素子1222の上面1222a、発光素子1221, 1223の上面1221a, 1223aが絶縁性材料1032に覆われないように構成することができる。このように構成することで、皮膚と発光素子1221, 1223との間のエアギャップによる妨害を抑制することができる。さらに、絶縁性材料1032が発光素子1221, 1223の上面1221a, 1223aや受光素子1222の上面1222aを覆うように構成しても良い。このように構成することで、皮膚と接触する受光素子1222の上面1222aや、発光素子1221, 1223の上面1221a, 1223aを保護することができるので、受光素子1222の上面1222aや、発光素子1221, 1223の上面1221a, 1223aの損傷を防ぐことができる。この場合、絶縁性材料1032は保護膜とみなすこともできる。

30

40

【0109】

本実施形態3に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置1030では、一般に可能性がある実施例として、エポキシ樹脂を用いた絶縁性材料1032を設けている。図11においては、絶縁性材料1032は、発光素子1221, 1223の上面1221a, 1223aを覆うことなく配置され、電氣的接続端子1034を保護する。発光素子1221, 1223から射出されている光は、矢印にて表される。

【0110】

50

このように、絶縁性材料 1032 の配置は、心拍数監視装置 1030 の正しい機能を妨げない程度の最小限で行うことにより、発光素子 1221, 1223 および受光素子 1222 の電氣的接続端子 1034 を保護することで、この心拍数監視装置 1030 は更に改良されることができる。なお、図示しないが、受光素子 1222 と発光素子 1221 との間、および受光素子 1222 と発光素子 1223 との間に、上述した実施形態 1 と同様な第 1 壁部 71、第 2 壁部 72 (図 5 参照) を備えていることがさらに好適である。

【0111】

なお、本実施形態 3 におけるエポキシ樹脂を注入する構成に変えて、図 12 に示すような実施形態 4 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置 1040 とすることがさらに好適である。

【0112】

(実施形態 4)

次に、実施形態 4 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置 1040 について、図 12 を参照して説明する。図 12 は、実施形態 4 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置を示す斜視図である。なお、実施形態 4 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置 1040 は、図 12 では図示していないが、前述の実施形態 1 と同様に、バンドなどの固定部によって、ユーザーの腕に装着される。

【0113】

実施形態 4 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置 1040 は、作成されたフレーム 1041, 1042, 1043 が配置される。フレーム 1041, 1042, 1043 は、発光部としての発光素子 1221, 1223 および受光部としての受光素子 1222 の周囲に配置され、フレーム 1041, 1042, 1043 と、発光素子 1221, 1223 および受光素子 1222 との間の隙間 1036 が形成される。そして、フレーム 1041, 1042, 1043 をガイドとして絶縁性材料 (図 12 では図示されない) が注入され、発光素子 1221, 1223 および受光素子 1222 の電氣的接続端子 1034 を覆う。

【0114】

実施形態 4 に示す例では、発光素子 1221, 1223 および受光素子 1222 は、個々のフレーム 1041, 1042, 1043 によって囲まれる。なお、他の例としては、すべてのフレーム 1041, 1042, 1043 は、互いに結合されてもよく、または、すべてのセンサーエレメントは一体のフレームによって囲まれてもよい。なお、フレーム 1041, 1042, 1043 を遮光部の一例としての遮光壁として用いることができる。フレーム 1041, 1042, 1043 を遮光壁として用いることにより、発光素子 1221, 1223 から射出された光が、直接受光素子 1222 に入ることを防止することができる。

【0115】

心拍数監視装置 1040 の機能に影響を及ぼさないための改善点として、発光素子 1221, 1223 のまわりのフレーム 1041, 1043 の上部エッジ 1041a, 1043a は、好ましくは発光素子 1221, 1223 の上面 1221a, 1223a より低いことが好ましい。換言すれば、個別のフレーム 1041, 1043 の上部エッジ 1041a, 1043a とキャリア 1026 との距離 h_{FR-LED} は、個別のフレーム 1041, 1043 で囲まれている発光素子 1221, 1223 の上面 1221a, 1223a とキャリア 1026 との距離 h_{LED} と、同じか小さい ($h_{FR-LED} \leq h_{LED}$)。

好ましくは、発光素子 1221, 1223 の上面 1221a, 1223a とキャリア 1026 との距離 h_{LED} と、フレーム 1041, 1043 の上部エッジ 1041a, 1043a とキャリア 1026 との距離 h_{FR-LED} との差は、0.1 mm から 0.8 mm の範囲に設定する。なお、さらに好ましくは、発光素子 1221, 1223 の上面 1221a, 1223a とキャリア 1026 との距離 h_{LED} と、フレーム 1041, 1043 の上部エッジ 1041a, 1043a とキャリア 1026 との距離 h_{FR-LED} との差は、0.2 mm から 0.5 mm の範囲に設定する。

10

20

30

40

50

【0116】

また、受光素子1222のまわりのフレーム（レシーバーフレーム）1042の上部エッジ1042aは、好ましくは受光素子1222の上面1222aより高いことが好ましい。換言すれば、フレーム1042の上部エッジ1042aとキャリア1026との距離 h_{FR-PD} は、フレーム1042で囲まれている受光素子1222の上面1222aとキャリア1026との距離 h_{PD} より大きい（ $h_{FR-PD} > h_{PD}$ ）。

好ましくは、受光素子1222の上面1222aとキャリア1026との距離 h_{PD} と、フレーム1042の上部エッジ1042aとキャリア1026との距離 h_{FR-PD} の差は、0mmから0.5mmの範囲に設定する。なお、さらに好ましくは、受光素子1222の上面1222aとキャリア1026との距離 h_{PD} と、フレーム1042の上部エッジ1042aとキャリア1026との距離 h_{FR-PD} の差は、0.1mmから0.2mmの範囲に設定する。

さらに、フレーム1042の上部エッジ1042aとキャリア1026との距離 h_{FR-PD} は、発光素子1221, 1223の上面1221a, 1223aとキャリア1026との距離 h_{LED} よりも大きい（ $h_{FR-PD} > h_{LED}$ ）。

【0117】

なお、例えば、受光素子1222および発光素子1221, 1223が間近である場合、受光素子1222と発光素子1221, 1223との間に、1枚のフレーム壁だけが存在する構成であってもよい。これは、製造容易性の理由で発生する場合がある。その1枚のフレーム壁がケースである場合、受光素子1222および発光素子1221, 1223で両方のフレームのフレーム壁は一致する。これは、発光素子1221, 1223のフレーム壁がより高くなることを意味する、詳述すると、発光素子1221, 1223を囲むフレーム1041, 1043の内の、受光素子1222がある側のフレーム壁が高くなり、他のフレーム壁は発光素子1221, 1223の上面1221a, 1223aより低くなる。

さらに、フレーム1041, 1042, 1043に代えて、受光素子1222と発光素子1221、あるいは発光素子1223との間に第1の壁部を設け、発光素子1221, 1223の外側、つまり受光素子1222に対して第1の壁部とは反対側に第2の壁部を設けるように構成しても良い。

このように構成した場合、キャリア1026と第1の壁部の上面との距離は、キャリア1026と第2の壁部の上面との距離よりも大きくなるように構成しても良い。このように構成することで、図13のように発光素子や受光素子を囲うように構成した場合に比べ、より少ない部材でフレームの機能を実現することができる。

【0118】

なお、本実施形態4のようにフレーム1041, 1043やフレーム1042を用いることにより、注入されるエポキシ樹脂などの絶縁性材料が流れ出すことを防ぐことができる。またこのように、追加構造を作成してエポキシ樹脂などの絶縁性材料を区切ることは、高い量産性を可能にするオプションである。なお、フレーム1041, 1043やフレーム1042は、キャリア1026と同じ材料によって構成されても良い。例えばエポキシ系樹脂やポリカーボネイト系樹脂を用いて射出成型でフレームが形成されても良い。

【0119】

前述したように、絶縁性材料1032（図11参照）は、センサーエレメント（発光素子1221, 1223および受光素子1222）の電氣的接続端子1034を保護する。しかしながら、これらの電氣的接続端子1034は他の要素である追加電子機器（例えばドライバー、検出エレクトロニクス、プロセッサまたは電源）と、さらに接触しなければならない。そして、キャリア1026（プリント基板（PCB）でもよい）に、これらの追加電子機器とのなんらかの電気接続があることを意味する。また、本実施形態に係る心拍数監視装置の構造は、心拍数のみならず、脈波、脈拍の計測装置にも適用できる。

【0120】

（実施形態5）

10

20

30

40

50

図 13 を参照して、実施形態 5 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置 1050 を説明する。図 13 は、実施形態 5 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置を示す断面図である。なお、実施形態 5 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置 1050 は、図 13 では図示していないが、前述の実施形態 1 と同様に、バンドなどの固定部によって、ユーザーの腕に装着される。

【0121】

実施形態 5 に係る生体情報測定機器としての心拍数監視装置 1050 は、前述した追加電子機器（例えばプロセッサ 1052 およびドライバ 1054）を備えている。外部電気接続端子（図示せず）は、センサーエレメント（発光部としての発光素子 1221 および受光部としての受光素子 1222）と同じキャリア 1026 に配置されない。つまり、追加電子機器は、センサーエレメントとは別のキャリアあるいは基板に配置されている。このように構成することで、皮膚とセンサーエレメント（発光素子 1221 および受光素子 1222）との良好な接触を維持しつつ、必要な追加電子機器を心拍数監視装置 1050 に搭載することができる。例えば、外部電気接続端子は、キャリア 1026 の側面に配置されることができる。

10

【0122】

上述したように、異なる種類のセンサーが、本発明に係る生体情報測定機器において用いられることが可能である。例えば、上述の受光素子 1222 が電気センサーである場合は、ユーザーの皮膚に接触して、ユーザーの伝導率を測定するための 2 本の皮膚コンダクタンス電極（例えば、センサーエレメント（図 10 に示される発光素子 1221、受光素子 1222））は、皮膚でおおわれる。なお、さらなる、二つ以上の種類のセンサーが、この種の生体情報測定機器において、用いられることが可能である、さらに、センサーエレメントの数は問わない。

20

【0123】

実施形態 2～5 において、提唱される生理的パラメータを測定する生体情報測定機器を製造する方法のフローチャートは、図 14 において示される。

第 1 ステップ S1 において、センサー信号を検出するための少なくとも二つのセンサーエレメント（発光素子 1221 および受光素子 1222）から成るセンサー 1022 は、キャリア 1026 上に配置される。第 2 ステップ S2 において、上記センサーエレメントの電氣的接触をキャリア 1026 に形成する。第 3 ステップ S3 において、一つ以上のフレーム 1041、1042 は、センサー 1022 および / または個々のセンサーエレメント（発光素子 1221 および受光素子 1222）周辺で、キャリア 1026 の上に形成される。第 4 ステップ S4 において、キャリア 1026 に備えられているセンサーエレメント（発光素子 1221 および受光素子 1222）の上面 1221a、1222a を覆わない、それぞれのフレーム 1041、1042 によって囲まれる領域に絶縁性材料 1032 が注入され満たされる。

30

【0124】

上記実施形態 2～5 によれば、生体情報測定機器の性能に負の影響を及ぼすことのない電氣的接触の保護を成し遂げる方法が提案される。そして、センサーの性能を保つような方法で形成される。例えば、これらのフレーム 1041、1043 の少なくとも一つは、皮膚に対するセンサーの位置がシフトすることを防ぐ。さらに、これらのフレーム 1041、1043 の少なくとも一つは、射出された直射的な光が受光素子 1222 に入射するのを防止するのに役立つことができる。好ましくは、受光素子 1222 の向きになっている側の、発光素子 1221、1223 のまわりのフレーム 1041、1043 の高さは、発光素子 1221、1223 の上面 1221a、1223a の高さより小さくしなければならない。加えて、受光素子 1222 のまわりのフレーム 1042 は、受光素子 1222 の上面 1222a より高くてもよい。

40

【0125】

上述した実施形態 2～5 に係る生体情報測定機器においても、実施形態 1 で説明した発光部および受光部との間隔の構成を適用することができる。このような構成とすることに

50

より、実施形態 1 と同様な効果を得ることができる。

【0126】

(実施形態 6)

上述した実施形態 1 ~ 5 の生体情報測定機器は、ひずみ計、温度計、体温計、加速度センサー、ジャイロセンサー、圧電センサー、気圧センサー、血圧計、電気化学的センサー、GPS (Global Positioning System)、振動計、等の各種センサーを備えていてもよい。これらのセンサーを備えることで、心拍、脈拍、拍動間の変異、EKG (ElektroKardiogram: 心電図)、ECG (Electrocardiogram: 心電図)、呼吸数、皮膚温度、体温、体の熱流、電気皮膚反応、GSR (Galvanic skin reflex: 皮膚電気反射)、EMG (Electromyogram: 筋電図)、EEG (electroencephalogram: 脳電図)、EOG (Electrooculography: 眼球電図)、血圧、体脂肪、水分補給レベル、活動レベル、体動、酸素消費量、グルコース、血糖値、筋肉量、筋肉にかかる圧力、骨にかかる圧力、紫外線吸収、睡眠状態、体調、ストレス状態、体位 (例えば、横臥、直立、座位、等) 等の、1 または 1 以上の生理学的パラメータを示すデータに基づいて、個人の生理学的状態に関する情報を導出することができる。また、これらの各種センサーによって得られた値を、例えば、スマートフォン、携帯電話機、フィーチャーフォン等の携帯型通信端末やコンピュータやタブレット型コンピュータ等の情報処理端末に送信して、携帯型通信端末や情報処理端末にて生理学的パラメータの演算処理を実行してもよい。

10

【0127】

ユーザーは、生体情報を測定する前に、生体情報測定機器、携帯型通信端末、もしくは情報処理端末にユーザー自身のプロフィールを入力する。これによりユーザーは、そのプロフィールと生体情報測定結果とに基づき、推奨される健康なライフスタイルを確立し維持する可能性を最大にするために、対処が必要となるユーザーの特異な特性情報、環境情報の提供を受けることができる。提供される情報としては、運動種別、運動強度、運動時間、等のような運動情報、食事時間、食事の量、推奨される摂取食材や摂取メニュー、避けるべき摂取食材や摂取メニュー、等のような食事情報、睡眠時間、睡眠の深さ、睡眠の質、起床時間、着床時間、就労時間、ストレス情報、消費カロリー、摂取カロリー、カロリー収支、等のような生活支援情報、基礎代謝、体脂肪量、体脂肪率、筋肉量、等のような身体情報、投薬情報、サプリメント摂取情報、医療情報、等の一つもしくは複数が挙げられる。

20

30

【0128】

事前に入力するユーザー自身のプロフィールとしては、例えば、年齢、生年月日、性別、趣味、職種、血液型、過去のスポーツ歴、活動レベル、食事、睡眠の規則性、排便習慣の規則性、状況適応性、持続性、応答性、反応の強さ、性質等のユーザーの性格、ユーザーの自主独立レベル、自立形成、自己管理、社交性、記憶力および学問的成就能力、ユーザーの覚醒レベル、認知速度、注意力疎外要因の回避能力、覚醒状態および自己監督能力を含むユーザーの注意力、注意持続能力、体重、身長、血圧、ユーザーの健康状態、医者による診察結果、医者による診察日、医者や健康管理者との接触の有無、現在服用中の薬剤およびサプリメント、アレルギーの有無、アレルギー歴、現在のアレルギー症状、健康に関連する挙動の所見、ユーザーの病気歴、ユーザーの手術歴、家族歴、個人による調整を必要とした離婚または失業のような社会的事象、ユーザーの健康優先度に関する所信、価値観、振舞いを変える能力、生活のストレス原因と考えられる事象、ストレス管理方法、ユーザーの自己意識度、ユーザーの感情移入度、ユーザーの権限委譲度、ユーザーの自尊心、ユーザーの運動、睡眠状態、弛緩状態、毎日の活動の現在のルーチン、ユーザーの生活における重要な人物 (例えば、配偶者、友人、同僚または上司) の性格、重要な人物の関係において健康なライフスタイルを阻害するまたはストレスに寄与する衝突が存在するか否かについてのユーザーの受け止め方、等の一つもしくは複数が挙げられる。

40

【0129】

ここで、推奨される健康的なライフスタイルを確立し維持する可能性を最大にするために、対処が必要となるユーザーの特異な特性情報、環境情報の提供を受けることができる

50

実施形態 6 に係る生体情報測定機器について、図 1 5 ~ 図 2 1 を用いて説明する。図 1 5 は、実施形態 6 の生体情報測定機器におけるヘルスマネージャーの起点となるウェブページの概略を示す図である。図 1 6 は、栄養ウェブページの一例を示す図であり、図 1 7 は、活動レベルウェブページの一例を示す図である。また、図 1 8 は、精神集中ウェブページの一例を示す図であり、図 1 9 は、睡眠ウェブページの一例を示す図である。また、図 2 0 は、毎日の活動ウェブページの一例を示す図であり、図 2 1 は、健康度ウェブページの一例を示す図である。

【 0 1 3 0 】

実施形態 6 に係る生体情報測定機器は、図示しないが、例えばマイクロプロセッサに接続されたセンサー装置を備えている。そして、実施形態 6 に係る生体情報測定機器では、最終的にモニターユニットへ送られて保存される種々の生活活動に関するデータや、モニターユニットにより維持されるウェブサイトからユーザーによって入力される個人データもしくは生活情報が、マイクロプロセッサによって処理され、生体情報として提供される。以下に、具体的な一例を示し説明する。

【 0 1 3 1 】

ユーザーは、ウェブページ、アプリケーションソフト、その他の通信媒体を介して、そのユーザーのためのヘルスマネージャーにアクセスする。図 1 5 は、一例として、ヘルスマネージャーの起点となるウェブページ 5 5 0 を示す。図 1 5 に示すヘルスマネージャーのウェブページ 5 5 0 では、多様なデータをユーザーへ提供する。このようにして提供されるデータは、例えば、(1) 種々のセンサー装置が測定した値に基づく種々の生理学的パラメーターを示すデータ、(2) 種々の生理学的パラメーターを示すデータから導出されるデータ、(3) センサー装置により発生される種々のコンテキストパラメーターを示すデータおよびユーザーが入力するデータのうちの、1 つまたはそれ以上である。

【 0 1 3 2 】

分析状態データは、(1) センサー装置が取得する種々の生理学的パラメーターを示すデータ、(2) 種々の生理学的パラメーターから導出されるデータ、(3) センサー装置が取得する種々のコンテキストパラメーターを示すデータおよびユーザーが入力するデータのうちの 1 つまたはそれ以上を計算により求める健康度、(4) 壮健度およびライフスタイル指数などに変換するために、ある特定のユーティリティまたはアルゴリズムを利用する点に特徴がある。例えば、摂取した食料に関連してユーザーが入力するデータに基づきカロリー、たんぱく質、脂肪、炭水化物およびある特定のビタミンの量のようなものを計算することができる。また、別の例として、皮膚温度、心拍数、呼吸数、熱流および / または G S R を用いることにより、所望の時間にわたるストレスレベルの指数をユーザーに提供することができる。さらに別の例として、皮膚温度、熱流、拍動間変異、心拍数、脈拍、呼吸数、中心部体温、電気皮膚反応、E M G、E E G、E O G、血圧、酸素消費量、周囲の音および加速度計のような装置で検出される体の動きを用いることにより、所望の時間にわたる睡眠パターンの指数をユーザーに提供することができる。

【 0 1 3 3 】

図 1 5 に示すウェブページ 5 5 0 には、健康度としての健康指標 5 5 5 が表示されている。この健康指標 5 5 5 は、ユーザーの成績および推奨される健康な日課を達成した度合いを測定し、それらをメンバーユーザーにフィードバックするためのグラフィックなユーティリティである。このように、健康指標 5 5 5 は、メンバーユーザーに対して彼らの健康状態や健康維持に関する行動の進捗状況を示す。健康指標 5 5 5 は、ユーザーの健康およびライフスタイルに関する 6 つのカテゴリー、即ち、栄養、活動レベル、精神集中、睡眠、毎日の活動、および元気度（総合的な所感）を含む。「栄養」のカテゴリーは、その人（ユーザー）が何を、いつ、そしてどのくらい食べて飲んだかの情報に関する。「活動レベル」のカテゴリーは、その人がどのくらい動き回るかの運動量に関する。「精神集中」のカテゴリーは、その人（ユーザー）の精神が高度に集中した状態で弛緩状態となるための活動の質（能力）、およびその人がその活動に集中する時間に関する。「睡眠」のカテゴリーは、その人（ユーザー）の睡眠の質、および量に関する。「毎日の活動」のカ

テゴリーは、その人（ユーザー）が毎日行わなければならないこと、およびその人が遭遇する健康リスクに関する。「元気度（所感）」のカテゴリーは、ある特定の日について気分がよいか否かの一般的な受け止め方に関する。各カテゴリーには、好ましくは、「悪い」から「よい」の間で変化するスケールで、ユーザーがそのカテゴリーに関してどのような実績をあげたかを示すレベル表示または棒グラフを備えている。

【0134】

各メンバーユーザーが上述した最初の調査を終了すると、ユーザーに対して、自身の特性、および生活環境の要約を提供するプロフィールが作成され、推奨される健康的な日課および／または目標が提示される。推奨される健康的な日課には、適当な栄養、運動、精神集中、およびユーザーの毎日の活動（生活）に関する特定のアドバイス、における任意の組み合わせが含まれる。これら推奨される健康的な日課に係る活動をユーザーの生活に如何に取り込むかのガイドとして、模範的なスケジュールなどを提示してもよい。ユーザーはその調査を定期的に受け、その結果に基づき、上述したような項目をそれに応じて実践する。

10

【0135】

「栄養」のカテゴリーは、ユーザーが入力するデータと、センサー装置が感知するデータとの両方から計算される。ユーザーが入力するデータには、朝食、昼食、夕食、および任意のおやつ時刻や飲食時間と、飲食する食料、ビタミンのようなサプリメントおよび予め選択した時間の間に飲む水や他の液体（飲料水や液体状の食料）とが含まれる。このデータや種々の食料の公知の特性に関する蓄積されたデータに基づき、中央モニターユニットは、消費カロリー、またはたんぱく質、脂肪、炭水化物、ビタミンなどの含有量のような、よく知られた栄養学的な値を計算する。

20

【0136】

「栄養」のカテゴリーにおいては、健康指標555の栄養を示す棒グラフに基づいて、推奨される健康的な日課に関して決定することができる。この推奨される健康的な日課は、ユーザーの性別、年齢、身長／体重のような情報に基づき調整することができる。なお、毎日摂取するカロリーやたんぱく質、繊維、脂肪、炭水化物などの栄養素や水の量、および全体の摂取量に対する割合に関するある特定の栄養の目標を、ユーザー、またはユーザーに代わって代理者が設定することができる。棒グラフの計算に用いるパラメーターには、1日の食事回数、水の消費量、毎日食べる食物の種類、および量をユーザーが入力したものが含まれる。

30

【0137】

栄養学的情報は、図16に示すような栄養ウェブページ560によりユーザーに提示される。栄養ウェブページ560は、栄養の実際および目標となる数値をそれぞれ円グラフで示す栄養数値チャート565、570と、実際の栄養摂取総量および目標となる栄養摂取総量をそれぞれ示す栄養摂取チャート575、580を含むことが好ましい。栄養数値チャート565、570は、炭水化物、たんぱく質および脂肪のような項目を百分比で示すのが好ましく、栄養摂取チャート575、580は、カロリーの合計値および目標値を、脂肪、炭水化物、たんぱく質およびビタミンのような成分で分けて示すのが好ましい。ウェブページ560は、食物および水を消費した時間を示す履歴585、ユーザーが栄養に関連するニュース記事、栄養に関する日課を改善するためのアドバイス、およびネットワーク上のどこかの関連の広告を直接チェックできるようにするハイパーリンク590、および適用期間などを選択可能なカレンダー595も含む。ハイパーリンク590で示す項目は、調査により個人について知り得た情報、および健康指標により測定された個人の成績に基づいて選択することができる。

40

【0138】

健康指標555の「活動レベル」のカテゴリーは、その日にユーザーが、いつ、どのように活動したか（動いたか）などに関するユーザーのチェックを、支援するように設計されており、ユーザーが入力するデータと、センサー装置が感知するデータとの両方を利用する。ユーザーが入力するデータには、例えば、ユーザーが午前8時から午後5時まで机

50

に向かって仕事をした後、午後 6 時から午後 7 時までエアロビクス講習を受けるというようなユーザーの毎日の活動に関する詳細事項が含まれる。センサー装置により感知される関連のデータには、心拍数、加速度計のような装置により感知される運動、熱流、呼吸数、消費カロリー量、GSR、および水分補給レベルが含まれ、これらはセンサー装置または中央モニターユニットにより取り出すことができる。消費カロリー量は、ユーザーが入力する運動の種類とユーザーが入力する運動の持続時間との掛け算、感知する運動と運動の時間およびフィルター定数との掛け算、または感知される熱流と時間とフィルター定数との掛け算のような種々の方法で計算することができる。

【0139】

「活動レベル」のカテゴリーでは、健康指標 555 の活動レベルを示す棒グラフに基づいて、推奨される健康的な日課に関して決定することができる。この推奨される健康的な日課は、活動において消費される最小目標カロリーなどである。なお、最小目標カロリーは、ユーザーの性別、年齢、身長、体重のような情報に基づき設定可能である。棒グラフの計算に用いるパラメーターには、各種の運動または精力的なライフスタイル活動に費やす時間であって、ユーザーが入力したものおよび/またはセンサー装置が感知したものや予め計算したエネルギー消費パラメーター以上に燃焼したカロリー数が含まれる。

10

【0140】

個人ユーザーの活動（動き）に関する情報は、図 17 に示す活動レベルウェブページ 600 によりユーザーに提示される。この活動レベルウェブページ 600 は、ユーザーの活動を 3 つのカテゴリー、即ち、所定の単位時間に関して「高」、「中」、「低」でモニターする棒グラフの形をした活動度グラフ 605 を含む。円グラフの形の活動百分比チャート 610 は、ユーザーが各カテゴリーで費やした、例えば 1 日のような所定の期間の百分比を示すために提示することができる。また、活動レベルウェブページ 600 は、燃焼カロリー総量、毎日の燃焼カロリー目標値、カロリー摂取合計値、およびエアロビクス運動時間のような項目を表示するためのカロリー表示（図示せず）を設けることもできる。活動レベルウェブページ 600 は、ユーザーが、関連のニュース記事、活動レベルに関する日課を改善するためのアドバイス、およびネットワーク上の関連広告を直接チェックできるようにするため、少なくとも 1 つのハイパーリンク 620 を含む。

20

【0141】

活動レベルウェブページ 600 は種々のフォーマットで見ることができるが、棒グラフ、円グラフ、およびその両方のようなグラフまたはチャートをユーザーが選択可能とすることができ、活動レベルチェックボックス 625 により選択可能である。活動レベルカレンダー 630 は、適用期間などを選択できるようにするために提供される。ハイパーリンク 620 に示す項目は、調査によりその個人から抽出した情報および健康指標により測定される成績に基づき選択することができる。

30

【0142】

健康指標 555 の「精神集中」のカテゴリーは、ユーザーが、精神を集中しながら深い弛緩状態に体が到達できるようにする活動を行う時間に関するパラメーターを、モニターすることを支援するように設計されており、ユーザーが入力するデータとセンサー装置が感知するデータとの両方に基づくものである。詳説すると、ユーザーはヨガまたは瞑想のような弛緩活動の開始時間および終了時間を入力することができる。精神集中の深さにより決まるこれらの活動の品質は、センサー装置により感知される皮膚温度、心拍数、呼吸数および熱流を含むパラメーターをモニターすることにより測定可能である。センサー装置または中央モニターユニットの何れかにより得られる GSR の百分比変化を利用することもできる。

40

【0143】

「精神集中」のカテゴリーにおいては、健康指標 555 の精神集中の活動レベルを示す棒グラフに基づいて、推奨される健康的な日課に関して決定することができる。この推奨される健康的な日課は、精神を高度に集中した状態にしながら体を深く弛緩させる活動への毎日の参加が含まれて表示される。この棒グラフの計算に使用するパラメーターには、

50

精神集中活動に費やす時間の長さ、および精神集中活動の深さ、または品質を示すベースラインからの、センサー装置により感知される皮膚温度、心拍数、呼吸数、熱流またはGSRの百分比変化が含まれる。

【0144】

深く自己を顧みる行動（内省）、および体を深く弛緩させるなどの精神集中活動のために費やす時間に関する情報は、図18に示す精神集中ウェブページ650によりユーザーに提示される。なお、精神集中活動は、セッションと呼ばれることがある。精神集中ウェブページ650は、セッションに費やした時間655、目標時間660、精神集中の深さの目標値および実際の値を示す比較部分665、皮膚温度、心拍数、呼吸数、熱流および/またはGSRのようなものから導出される全体的なストレスレベルを示すヒストグラム670を含む。

10

【0145】

比較部分665では、目標となる精神集中状態を示す人間の輪郭は実線で示され、実際の精神集中状態を示す人間の輪郭は、精神集中のレベルに応じてぼやけた状態（図18では破線で表す）と実線の間で変化する。また、好ましい精神集中ウェブページ650は、ユーザーが関連のニュース記事、精神集中に関する日課の改善に関するアドバイス、およびネットワーク上の関連広告を直接チェックできるようにするハイパーリンク680、精神集中に関する日課の改善に関するアドバイスおよび関連の広告と、適用期間を選択可能にするカレンダー685とを含む。ハイパーリンク680で示す項目は、調査により個人から知り得た情報および健康指標により測定される成績に基づき選択することができる。

20

【0146】

健康指標555の「睡眠」のカテゴリーは、ユーザーが睡眠パターンおよび睡眠の質をモニターすることを支援できるように設計されている。このカテゴリーは、ユーザーが健康なライフスタイルにおける睡眠の重要性と、体の機能の毎日の通常の変化である日周期に対する睡眠の関係と、についての学習を助けるように意図されている。「睡眠」のカテゴリーは、ユーザーが入力するデータとセンサー装置が感知するデータとの両方に基づくものである。関連の各時間インターバルの間にユーザーが入力するデータには、ユーザーの入眠時刻と起床時刻（睡眠時間）および睡眠の質のランクが含まれる。センサー装置から得られる関連性のあるデータには、皮膚温度（体温）、熱流、拍動間変異、心拍数、脈拍数、呼吸数、中心部体温、電気皮膚反応、EMG、EEG、EOG、血圧および酸素消費量が含まれる。また、周囲の音および加速度計のような装置により検知される体の動きも関連性を有する。その後、このデータを用いて、入眠時刻および起床時刻、睡眠中断および睡眠の質、および睡眠の深さなどについて計算し導出することができる。

30

【0147】

健康指標555の睡眠を示す棒グラフは、毎晩の好ましい最小睡眠時間の確保、予測可能な就寝時刻、および起床時刻を含む健康な日課について表示される。この棒グラフの計算を可能にする特定のパラメーターには、センサー装置により感知されるかユーザーが入力する毎日の睡眠時刻および起床時刻と、ユーザーが等級をつけるかまたは他のデータから導出される睡眠の質が含まれる。

【0148】

40

睡眠に関する情報は、図19に示す睡眠ウェブページ690によりユーザーに提示される。睡眠ウェブページ690は、センサー装置からのデータまたはユーザーが入力するデータの何れかに基づく睡眠時間表示695と、ユーザーの就寝時刻表示700、および起床時刻表示705を含む。なお、ユーザーにより入力される睡眠の質について、睡眠の質ランク710を利用し表示することも可能である。また、1日の時間インターバルを超える表示を睡眠ウェブページ690において行う場合、睡眠時間表示695は累計値として表示し、就寝時刻表示700、起床時刻表示705、および睡眠の質ランク710は平均値として計算し、表示することができる。また、睡眠ウェブページ690は、所定の時間インターバルにわたって1つの睡眠関連パラメーターを計算し表示するユーザーにより選択可能な睡眠グラフ715も含む。図19は、1日にわたる熱流（体温）の変化を示すが

50

、この熱流は、睡眠中は低く、起きている時は高くなる傾向がある。この情報から、その人のバイオリズムを得ることが可能である。

【0149】

また、睡眠グラフ715は、体の動きをモニターするセンサー装置に組み込んだ加速度計からのデータをグラフ表示する。また、睡眠ウェブページ690は、ユーザーが睡眠に関連するニュース記事、睡眠に関する日課を改善するためのアドバイス、およびネットワーク上にある関連の広告を直接チェックできるようにするハイパーリンク720と、関連の時間インターバルを選択するための睡眠カレンダー725とを含むことができる。ハイパーリンク720で示す項目は、調査において個人から知り得た情報、および健康指標により測定される成績に基づき特別に選択することができる。

10

【0150】

健康指標555の「毎日の活動」のカテゴリーは、健康や安全に関連するある特定の活動、およびリスクをユーザーがモニターすることを支援できるように設計されており、すべてユーザーにより入力されるデータに基づくものである。毎日の生活の活動に関する「毎日の活動」のカテゴリーは、下位概念の4つのカテゴリーが挙げられる。具体的には、(1)歯ブラシまたはフロスを用いる歯の手入れやシャワーを浴びるような活動をユーザーがモニターするのを可能にする個人的衛生に係る項目、(2)ユーザーが処方箋通りの薬またはサプリメントを飲んでいるか否かを追跡し、煙草またはアルコールの消費量などをユーザーがモニターするのを可能にする健康維持に係る項目、(3)家族または友人と共に過ごす時間やレジャーおよび精神集中活動をユーザーがモニターするのを可能にする個人的時間に係る項目、(4)家庭の雑用のような仕事および家計活動をユーザーがモニターするのを可能にする責任に係る項目、に分けられる。

20

【0151】

「毎日の活動」のカテゴリーにおいて、健康指標555の「毎日の活動」を示す棒グラフは、以下に述べる推奨される健康的な日課について表示することが好ましい。個人の衛生に関する日課の一例としては、ユーザーが毎日シャワーを浴びるか入浴し、毎日ブラシとフロスを用いて歯を清潔に保ち、規則的な便通を維持することが望ましい。また、健康維持に関する日課の一例としては、ユーザーが薬、ビタミン剤および/またはサプリメントを飲み、禁煙し、節酒し、健康マネージャーにより毎日、健康をモニターすることが望ましい。個人的時間に関する日課の一例としては、ユーザーが毎日少なくとも所定時間は家族と過ごす時間を創出し、および/または友人と良質な時間を過ごし、仕事を行う時間を減らし、レジャーまたは遊びの時間を取り入れ、頭を使う活動を行うことが望ましい。責任に関する日課の一例としては、ユーザーが家の雑事を行い、仕事に遅れず、約束を守ることが望ましい。棒グラフは、ユーザーが入力する情報により決定される、および/またはユーザーが毎日リストアップされた活動を完了する度合いに基づき計算される。

30

【0152】

これらの活動に関する情報は、図20に示す毎日の活動ウェブページ730によりユーザーに提示される。毎日の活動ウェブページ730における活動チャート735は、ユーザーがその日課により必要とされることを実行したか否かを示す。活動チャート735は、下位概念のうちの1つまたはそれ以上について選択可能である。活動チャート735では、色または影がついたボックスは、必要とされる活動をユーザーが実行したことを示し、色または影のないボックスは、その活動をユーザーが実行していないことを示している。活動チャート735は、選択可能な時間インターバルにおいて作成し、見る事が可能である。図20は、特定の週における個人的衛生および個人的時間のカテゴリーを一例として示している。さらに、毎日の活動ウェブページ730は、ユーザーが関連のあるニュース記事、毎日の生活の活動に関する日課を改善するためのアドバイス、およびネットワーク上の関連の広告を直接チェックできるようにするハイパーリンク740と、関連の時間インターバルを選択するための毎日の活動のカレンダー745とを含むことができる。ハイパーリンク740に示す項目は、調査において個人から知り得た情報、および健康指標により決定される成績に基づき選択することができる。

40

50

【0153】

健康指標555の「元気度」のカテゴリーは、特定の日に元気であったか否かの認識をユーザーがモニターするのを可能にするように設計され、ユーザーが直接入力する本質的に主観的な等級情報に基づくものである。ユーザーは、以下の9つの領域、即ち、(1)精神的鋭敏さ、(2)精神的および心理的幸福度、(3)エネルギーレベル、(4)人生のストレスへの対処能力、(5)対面を重んじる度合い、(6)物理的幸福度、(7)自己抑制、(8)動機、(9)他人との関係による慰め、に関して、好ましくは1から5までのスケールを用いてランク付けを行う。これらの度合い(等級)を平均して、健康指標555の棒グラフの計算に使用する。

【0154】

10

図21は、元気度のウェブページ750を示す。元気度のウェブページ750は、連続または不連続の任意の日にちを含む、ユーザーが選択可能な時間インターバルにわたる元気度を、ユーザーがチェックできるようにする。なお、図21で示す例では、元気度を健康指数として表示している。元気度のウェブページ750では、元気度の選択ボックス760を用いることにより、ユーザーは、1つのカテゴリーについて元気度の棒グラフ755をチェックする選択を行うか、または2つのカテゴリー、またはそれ以上のカテゴリーについて元気度の棒グラフ755を並べて比較することができる。例えば、ユーザーは、前月と比べて総合的な睡眠の等級が改善されたか否かをチェックするために、睡眠の棒グラフだけを作動状態にしたい場合があるあるいは、睡眠と活動レベルとを同時に表示することにより、睡眠の等級とそれに対応する活動レベルの等級とを比較評価して、それぞれの日にちの間に何らかの相関関係が存在するか否かをチェックする場合がある。所定の時間インターバルについて栄養の等級と元気度の等級とを表示して、毎日の食事習慣とそのインターバルの間の食事習慣と元気度との間に何らかの相関関係が存在するか否かをチェックする場合がある。図21は、説明のための一例として、6月8日から6月14日の週の睡眠と活動レベルの棒グラフによる比較を示す。また、元気度のウェブページ750は、ユーザーがログインしてヘルスマネージャーを利用した日数の合計、ユーザーが入会以来ヘルスマネージャーを利用した日にちの割合、およびユーザーがデータを収集するためにセンサー装置を利用した時間の割合のようなアクセス情報、および統計を表示する追跡計算器765も含む。

20

【0155】

30

図15に示すヘルスマネージャーの起点となるウェブページ550の一例は、それぞれが健康度としての健康指標555のカテゴリーに対応するユーザーにより選択可能な複数のカテゴリーの要約556aないし556fを含む。各カテゴリーの要約556aないし556fは、対応するカテゴリーに関して予め選択しフィルターをかけたデータの副集合を提示する。栄養カテゴリーの要約556aは、カロリー摂取量の毎日の目標値と実際値とを示す。活動レベルカテゴリーの要約556bは、燃焼カロリー量の毎日の目標値と実際値とを示す。精神集中の要約556cは、精神集中の深さの目標値および実際値を示す。睡眠カテゴリーの要約556dは、目標の睡眠時間、実際の睡眠時間、および睡眠の質の等級を示す。毎日の活動カテゴリーの要約556eは、推奨される健康的な日課(毎日の活動)に対する完了した活動の割合に基づく目標点数および実際点数を表示する。元気度のカテゴリーの要約556fは、その日の健康度の目標および実際の等級を示す。

40

【0156】

また、ウェブページ550は、ニュース記事へのハイパーリンク(不図示)、最初の調査によりチェックされる栄養不良のような傾向に基づくユーザーへのコメント(不図示)、および合図(不図示)を含むこともできる。情報を毎日ユーザーに提供する毎日の日課部分557を含むこともできる。毎日の日課部分557のコメントとしては、例えば、毎日必要となる水の摂取量や、それを可能とする具体的手段のアドバイスなどを表示することができる。また、ウェブページ550は、健康指標555の各カテゴリーにおけるユーザーの成績を積極的に評価して改善のためのアドバイスを提示する問題解決セクション558を含むことができる。例えば、システムによりユーザーの睡眠レベルが「低」で、ユ

50

ーザーが不眠症であることを示唆する場合、問題解決セクション 558 は睡眠を改善するための方法をアドバイスすることができる。また、問題解決セクション 558 は、成績の改善に関するユーザーの質問を含むことができる。また、ウェブページ 550 は、入力ダイアログボックスを立ち上げる毎日のデータセクション 559 を含むことができる。入力ダイアログボックスにより、ユーザーはヘルスマネージャーにより必要とされる種々のデータの入力を容易に行うことができる。当該技術分野において知られているように、データの入力は予め提示されたリストまたは普通の自由テキスト形式の入力かの選択が可能である。また、ウェブページ 550 は、ユーザーの身長、体重、体の測定値、BMI、および心拍数、血圧または任意の生理学的パラメータのような生命兆候に関する情報を与える体の状態セクション 561 を含むことができる。

10

【0157】

(受光部の変形例)

ここで、上述した実施形態 1 に係る受光部 140 の変形例について、図 22 を参照して説明する。図 22 は、受光部の変形例を示す部分断面図である。図 22 に示すように、基板 160 (センサー基板) に実装されている受光部 140 は、半導体の基板 141 に形成された PN 接合のダイオード素子 142 などにより実現できる。この場合に、受光角度を絞るための角度制限フィルターや受光素子に入射する光の波長を制限する波長制限フィルター (光学フィルター膜) 148 を、このダイオード素子 142 上に形成してもよい。なお、波長制限フィルター (光学フィルター膜) 148 は、例えばダイオード素子 142 側から第 1 酸化膜 143、第 1 窒化膜 144、第 2 酸化膜 145、および第 2 窒化膜 146

20

【0158】

このような構成とすることにより、より少ない領域に波長制限フィルター (光学フィルター膜) 148 を設けることができ、より小型の生体情報測定モジュールおよび生体情報測定機器を提供することが可能となる。

【0159】

(発光部の変形例)

次に、上述した実施形態 1 に係る発光部 150 の変形例について、図 23 を参照して説明する。図 23 は、発光部の変形例を示す部分断面図である。図 23 に示すように、基板 160 (センサー基板) に実装されている発光部 150 の周囲には、壁部としてのフレーム 70 (図 5 に示す第 1 凸部 79) と、発光部 150 から周囲方向に射出された光を反射する反射機能層 152 とが設けられている。なお、反射機能層 152 は、基板 160 の上面側から見た平面視で、発光部 150 の周囲を全周に亘って囲むように設けられていてもよいし、発光部 150 の周囲の少なくとも一部に設けられていてもよい。なお、本受光部の変形例は、上述した実施形態のいずれにおいても適用可能である。

30

【0160】

このような構成とすることにより、発光部 150 の周囲方向に射出された光を、反射機能層 152 によって反射し、測定対象物に向かう光とすることができる。これにより、測定対象物に向かう光の強度 (発光強度) を高めることができ、生体情報の測定精度を向上させるとともに安定化させることが可能となる。

40

【0161】

なお、以上のように実施形態について詳細に説明したが、本発明の新規事項および効果から実体的に逸脱しない多くの変形が可能であることは当業者には容易に理解できるであろう。従って、このような変形例はすべて本発明の範囲に含まれるものとする。例えば、明細書又は図面において、少なくとも一度、より広義または同義な異なる用語と共に記載された用語は、明細書又は図面のいかなる箇所においても、その異なる用語に置き換えることができる。また生体情報測定モジュール、光検出ユニット、生体情報測定機器等の構成、動作も本実施形態で説明したものに限定されず、種々の変形実施が可能である。

【符号の説明】

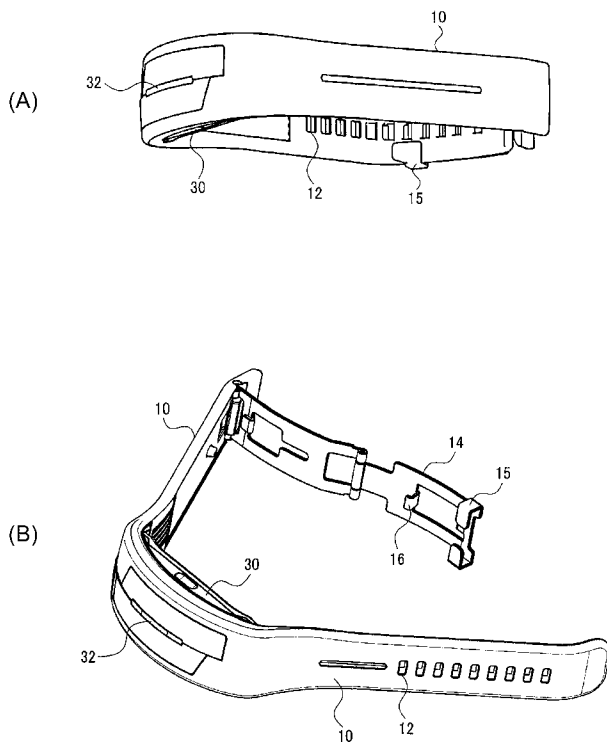
50

【 0 1 6 2 】

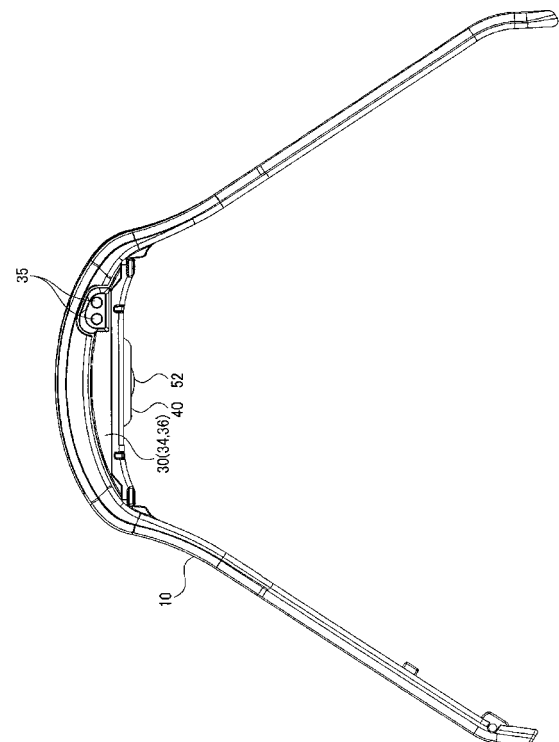
1 0 ... バンド部、1 2 ... バンド穴、1 4 ... バックル部、1 5 ... バンド挿入部、1 6 ... 突起部、3 0 ... ケース部、3 2 ... 発光窓部、3 4 ... トップケース、3 5 ... 端子部、3 6 ... ボトムケース、4 0 , 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c ... 生体情報測定モジュールとしてのセンサー部、5 0 ... 透光部材、5 2 ... 凸部、5 3 , 5 5 ... オリング、5 4 ... 溝部、5 6 ... 凹部、5 7 , 5 9 ... 外周溝部、5 8 ... 押圧抑制部、7 0 ... フレーム、7 1 ... 第 1 壁部、7 2 ... 第 2 壁部、7 2 b ... 壁部の頂面、7 8 ... 第 2 凸部、7 9 ... 第 1 凸部、8 0 (8 0 a , 8 0 b) ... 絞り部、1 4 0 ... 受光部、1 4 0 a ... 受光部の外周、1 5 0 , 1 5 4 ... 発光部、1 5 0 a , 1 5 4 a ... 第 1 側面、1 5 0 b , 1 5 4 b ... 第 2 側面、1 5 0 c , 1 5 4 c ... 発光部の外周、1 5 1 , 1 5 3 ... ドーム型レンズ、1 5 2 ... 反射機能層、1 6 0 ... 支持部としての基板、1 6 0 a ... 支持面 (表面)、1 6 0 b ... 裏面、1 7 0 ... 体動センサー部、1 7 2 ... 加速度センサー、1 8 0 ... 振動発生部、2 0 0 ... 処理部、2 1 0 ... 信号処理部、2 1 2 ... 体動ノイズ低減部、2 2 0 ... 拍動情報演算部、2 3 0 ... 報知制御部、2 4 0 ... 記憶部、2 5 0 ... 通信部、2 5 2 ... アンテナ、2 6 0 ... 報知部、2 7 0 ... 制御部、2 7 1 ... ベース部としての回路基板、2 7 2 ... 回路素子、2 7 3 ... スルーホール、2 7 4 ... 第 1 接続端子、2 7 5 ... 第 2 接続端子、2 8 0 ... 遮光層、2 8 1 ... 導電層としての金属層、2 8 2 ... 絶縁層、4 0 0 ... 生体情報測定機器、4 1 0 ... 手首、4 1 1 ... 対象物としての皮膚、4 2 0 ... 端末装置、4 3 0 ... 表示部、a ... 第 1 凸部と発光部との間の距離、b ... 第 2 凸部と発光部との間の距離、h 1 ... 第 1 凸部の高さ、h 2 ... 第 2 凸部の高さ、h 3 ... 受光部の高さ。

10

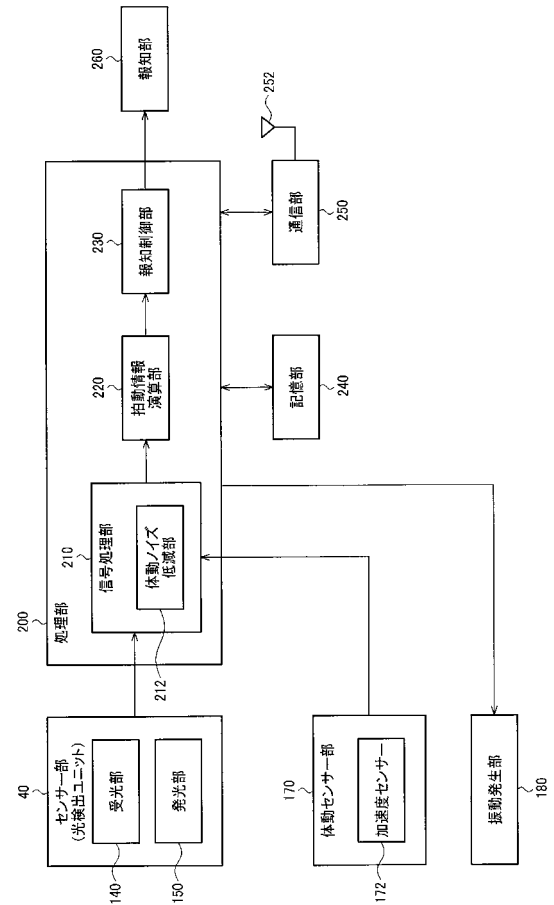
【 図 1 】



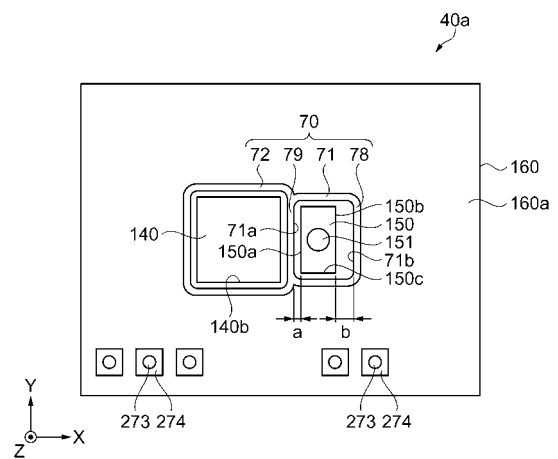
【 図 2 】



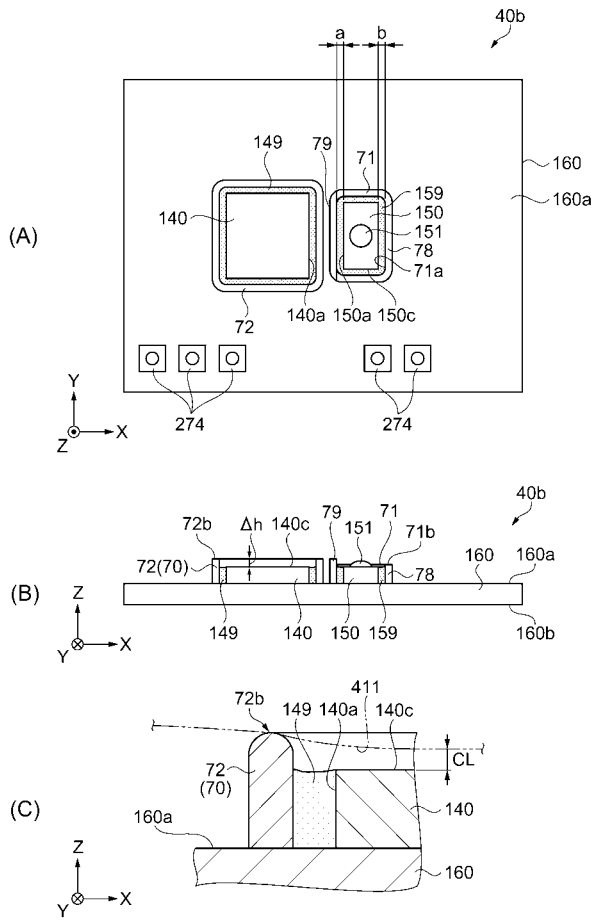
【 図 4 】



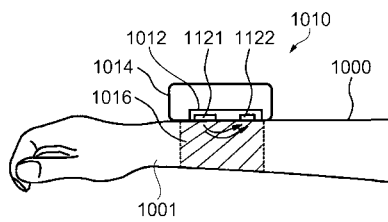
【 図 6 】



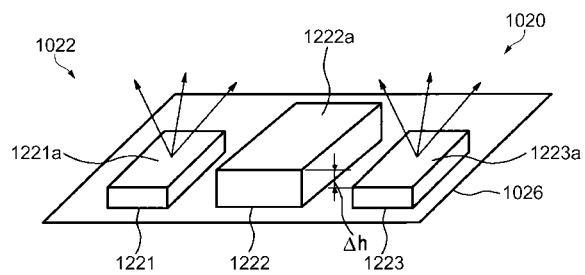
【図 7】



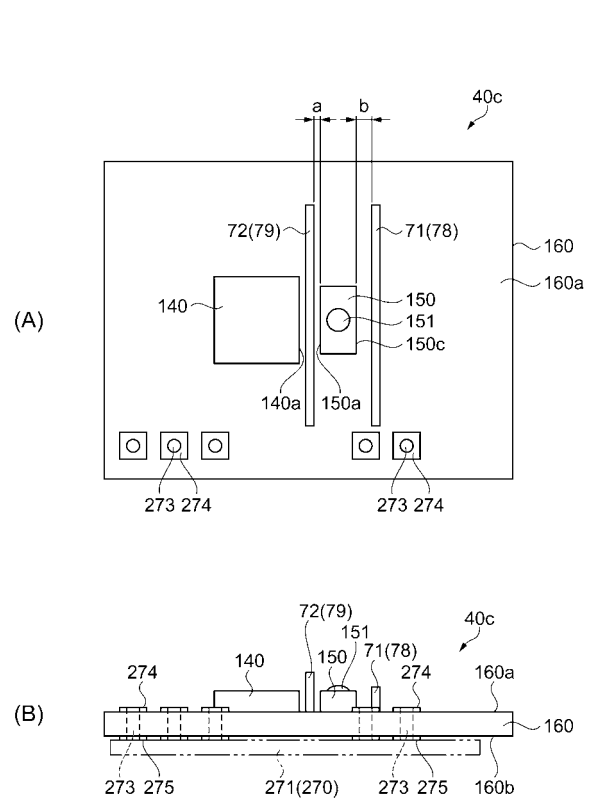
【図 9】



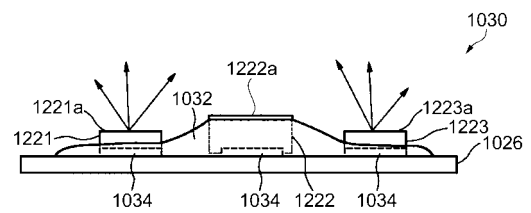
【図 10】



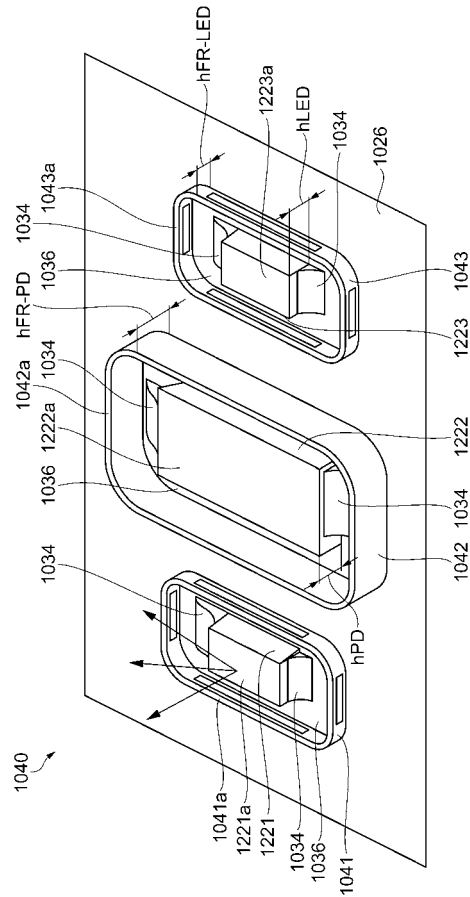
【図 8】



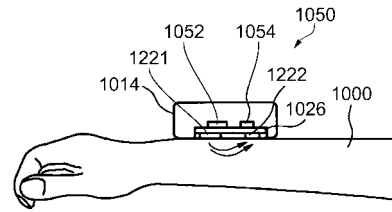
【図 11】



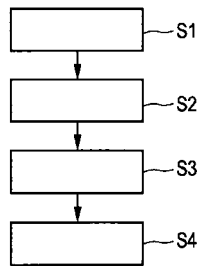
【図 1 2】



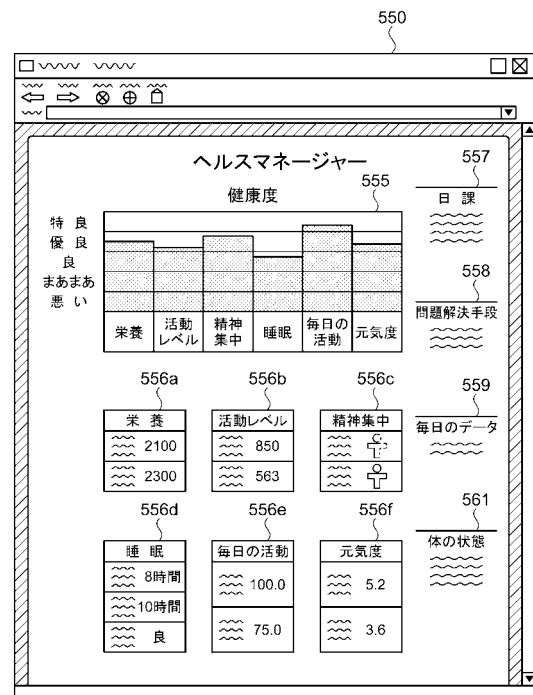
【図 1 3】



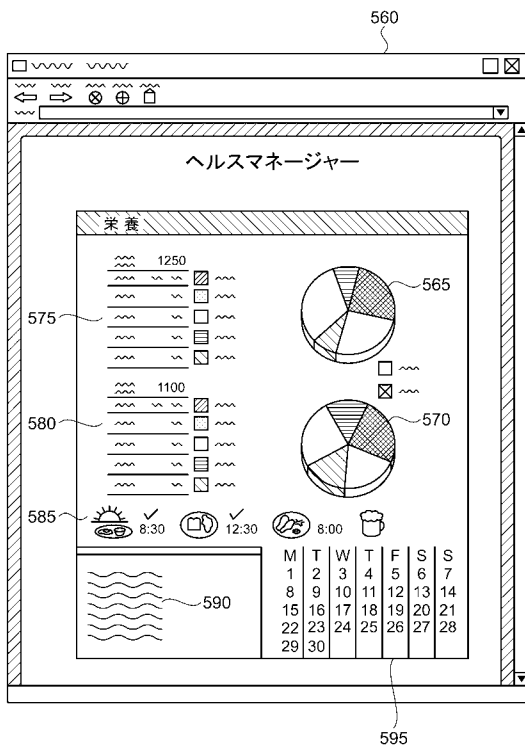
【図 1 4】



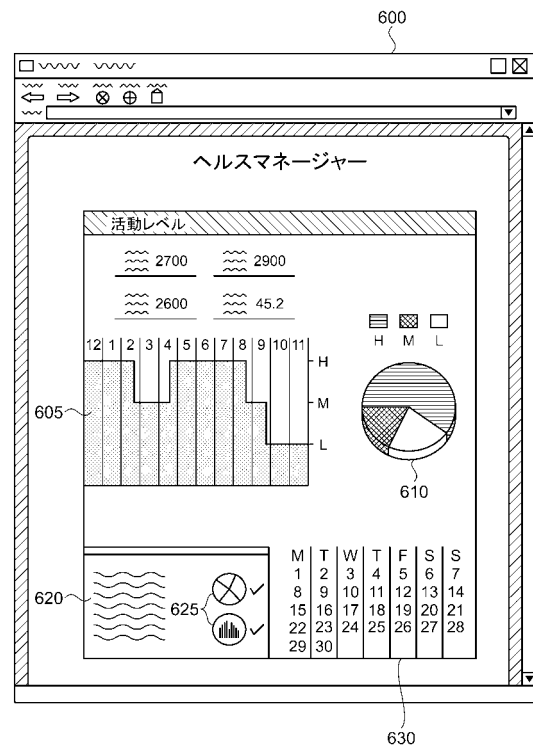
【図 1 5】



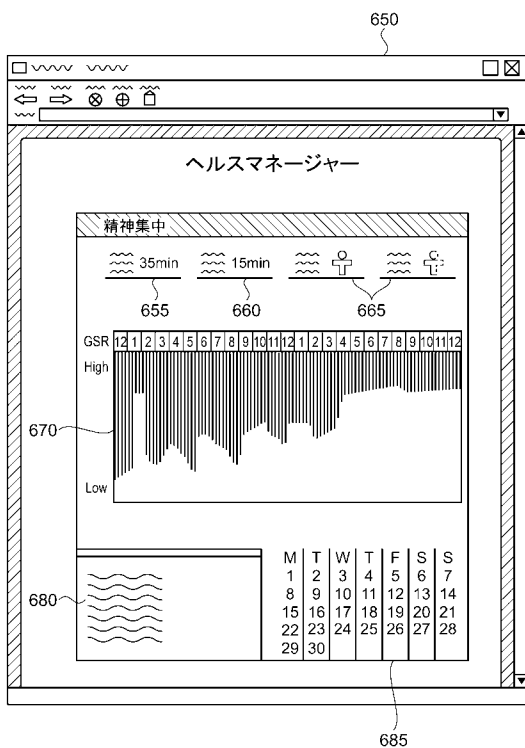
【図 16】



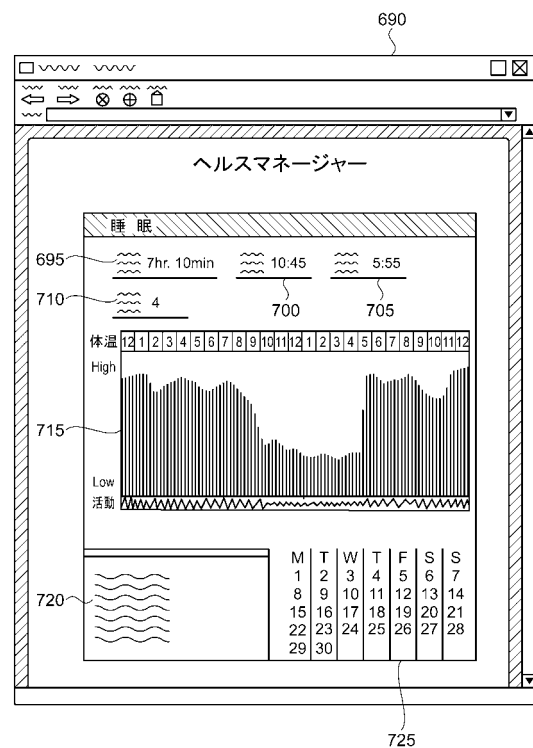
【図 17】



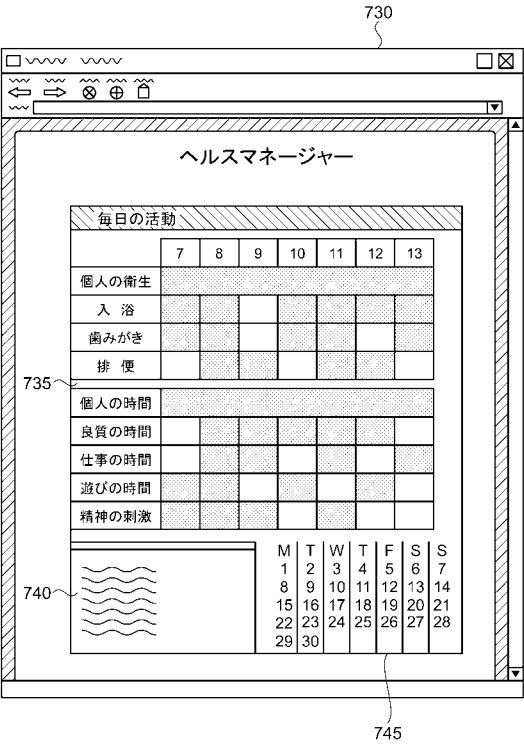
【図 18】



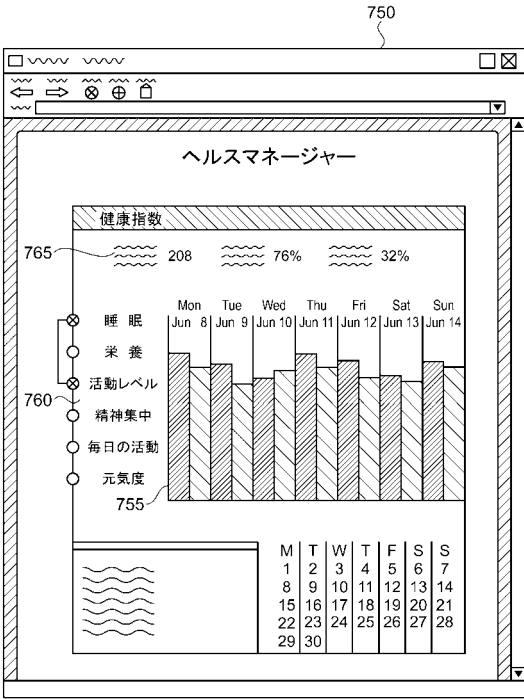
【図 19】



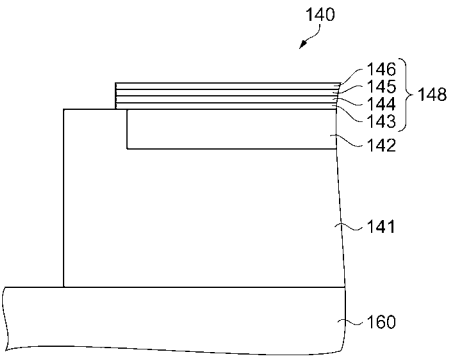
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】

