

(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2016-123715

(P2016-123715A)

(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 B	4 C 0 1 7
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 1 0 F	
	A 6 1 B 5/02 3 2 0 B	

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 39 頁)

(21) 出願番号 特願2015-112 (P2015-112)
 (22) 出願日 平成27年1月5日 (2015.1.5)

(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 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 稲垣 顯
 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 AA09 AB02 AC28 EE01 FF05
 FF15 FF17

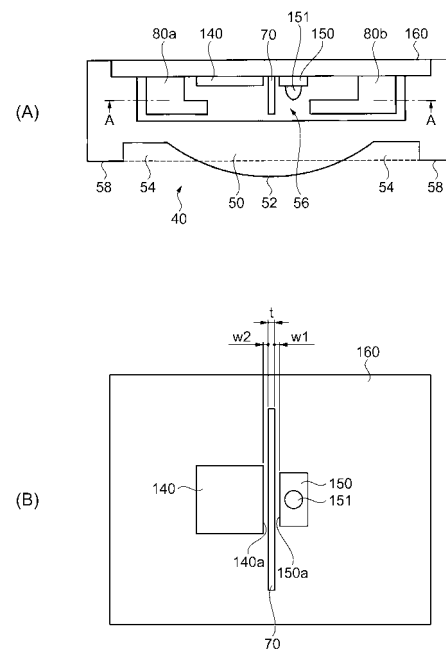
(54) 【発明の名称】 生体情報測定モジュール、および生体情報測定機器

(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】対象物に対して光を射出する発光部150と、対象物からの光を受光する受光部140と、発光部150と受光部140との間に設けられた壁部70と、を含み、発光部150と受光部140とを結ぶ方向における壁部70の幅は、0.05mm以上、0.18mm以下である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、
前記対象物によって反射された反射光を受光する受光部と、
前記発光部と前記受光部との間に設けられた壁部と、を含み、
前記壁部の幅は、0.05 mm以上、0.18 mm以下であることを特徴とする生体情報測定モジュール。

【請求項 2】

前記壁部の幅は、0.05 mm以上0.15 mm以下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。

10

【請求項 3】

前記壁部の幅は、0.05 mm以上0.11 mm以下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 4】

前記壁部と前記発光部との距離より、前記壁部と前記受光部との距離の方が短いことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 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 5】

前記壁部と前記発光部との距離より、前記壁部と前記受光部との距離の方が長いことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の生体情報測定モジュール。

20

【請求項 6】

前記壁部は、前記受光部の周囲を囲むように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 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】

前記壁部は、前記発光部の周囲を囲むように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 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 8】

前記壁部は、
前記発光部の周囲を囲むように設けられている第 1 壁部と、
前記受光部の周囲を囲むように設けられている第 2 壁部と、を含む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。

30

【請求項 9】

前記第 1 壁部と、前記第 2 壁部とが接続されていることを特徴とする請求項 8 に記載の生体情報測定モジュール。

【請求項 10】

前記発光部の外周縁と前記第 1 壁部との間の領域より、前記受光部の外周縁と前記第 2 壁部との間の領域の方が、面積が広いことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の生体情報測定モジュール。

【請求項 11】

前記発光部の外周縁と前記第 1 壁部との間の領域より、前記受光部の外周縁と前記第 2 壁部との間の領域の方が、面積が狭いことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の生体情報測定モジュール。

40

【請求項 12】

前記壁部と前記発光部の外周縁との間の領域、または前記壁部と前記受光部の外周縁との間の領域の少なくとも一方には、樹脂層が設けられていることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 11 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 13】

前記壁部は、樹脂で設けられていることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 12 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 14】

前記壁部は、金属で設けられていることを特徴とする請求項 6 ないし請求項 12 のいずれ

50

れか一項に記載の生体情報測定モジュール。

【請求項 15】

前記壁部の前記受光部側の少なくとも一部には、光を反射する反射部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 14 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 16】

前記壁部の前記受光部側の少なくとも一部は、白色をなしていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 15 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 17】

前記壁部の頂面の断面形状が、湾曲形状であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 16 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 18】

前記壁部の断面形状が、頂面に向かって先細形状であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 17 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 19】

前記壁部の断面形状が、頂面に向かって先太形状であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 17 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 20】

前記壁部の断面形状が、頂面と底面との間に、頂面の幅および底面の幅よりも大きな幅の幅広部を有していることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 17 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 21】

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 20 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 22】

請求項 1 ないし請求項 21 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】

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、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

10

20

30

40

50

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、前記対象物によって反射された反射光を受光する受光部と、前記発光部と前記受光部との間に設けられた壁部と、を含み、前記壁部の幅は、0.05mm以上、0.18mm以下であることを特徴とする。

【0009】

幅寸法を0.05mmより小さく構成された壁部は、剛性が乏しく簡単に変形してしまうなど扱いに窮したり、壁部としての強度が不足し所定の形状を確保できなかったり、発光部から射出される光などが透過し易く遮光が十分にできなかったりするなど、壁部に要求される信頼性や機能を十分に確保できない。また、幅寸法を0.18mmより大きく構成された壁部は、生体情報測定モジュールの平面積に対する壁部の占有面積が大きくなり、結果的に生体情報測定モジュールの小型化を阻害する要因となる。

本適用例によれば、壁部の幅が、0.05mm以上であることから、遮光性が十分に確保でき、対象物からの反射光以外の光、例えば発光部からの直接光や外乱光などが受光部に入射することを効果的に防止することができるとともに、壁部の強度も確保でき、所望の形状の壁部を容易に形成することができる。また、壁部の幅が、0.18mm以下であることから、生体情報測定モジュールの平面積に対する壁部の占有面積を小さくでき、小形で携帯性に優れた生体情報測定モジュールを実現することが可能となる。

なお、壁部の幅とは、発光部と受光部とが並ぶ方向に沿った壁部の寸法であり、壁部の少なくとも一部が上記範囲内の幅であればよい。例えば、壁部の幅が、部分的に異なっている場合でも、いずれかの部分が上記範囲内の幅であればよい。

【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、前記壁部の幅は、0.05mm以上0.15mm以下であることが好ましい。

【0011】

本適用例によれば、壁部の幅がさらに小さくなることにより、発光部と受光部の間隔をさらに小さくすることが可能となり、発光部から射出された光が対象部から反射され、受光部に入射するまでの光路を短くすることができる。これにより、受光部に入射する光の強度を強くすることができ、測定精度を向上させることができるとともに、さらに小型で携帯性の優れた生体情報測定モジュールを実現することが可能となる。

10

20

30

40

50

また、発光部と受光部の間隔を変えない場合では、発光部と壁部との間隔が広くなることから、発光部から射出された光が効率よく対象物に照射されることになり、結果的に受光部に入射する光の強度を強くすることができ、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。

【 0 0 1 2 】

[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、前記壁部の幅は、0.05 mm以上0.11 mm以下であることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

本適用例によれば、発光部から射出された光が対象部から反射され、受光部に入射するまでの光路をさらに短くすることができる。これにより、受光部に入射する光の強度をさらに強くすることができ、測定精度をさらに向上させることができるとともに、小型で携帯性の優れた生体情報測定モジュールを実現することが可能となる。

10

また、発光部と受光部の間隔を変えない場合でも、発光部と壁部との間隔がさらに広くなることから、発光部から射出された光がさらに効率よく対象物に照射されることになり、結果的に受光部に入射する光の強度をさらに強くすることができ、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。

【 0 0 1 4 】

[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、前記壁部と前記発光部との距離より、前記壁部と前記受光部との距離の方が短いことが好ましい。

【 0 0 1 5 】

20

本適用例によれば、発光部から射出された光が効率よく対象物に照射されるとともに、対象物からの反射光以外の光が受光部に入射することを防止することができる。これにより、ノイズ光の少ない、且つ強度の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向上させることが可能となる。

【 0 0 1 6 】

[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、前記壁部と前記発光部との距離より、前記壁部と前記受光部との距離の方が長いことが好ましい。

【 0 0 1 7 】

本適用例によれば、発光部から射出される光が直接受光部に届くことを防止することができるとともに、対象物からの反射光を効率よく受光部に入射することができる。これにより、ノイズ光の少ない、且つ強度の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向上させることが可能となる。

30

【 0 0 1 8 】

[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、前記壁部は、前記受光部の周囲を囲むように設けられていることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

本適用例によれば、対象物からの反射光以外の光が受光部に入射することを防止することができる。また、周囲を囲むように設けられ壁部により受光部周辺の強度を増加させることができる。これらにより、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。

40

【 0 0 2 0 】

[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、前記壁部は、前記発光部の周囲を囲むように設けられていることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

本適用例によれば、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とともに、発光部周辺の強度を増加させることができ、結果的に対象物に効率よく強い光を照射することができる。これらにより、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。

【 0 0 2 2 】

[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、前記壁部は、前記

50

発光部の周囲を囲むように設けられている第 1 壁部と、前記受光部の周囲を囲むように設けられている第 2 壁部と、を含むことが好ましい。

【 0 0 2 3 】

本適用例によれば、第 1 壁部により、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とともに、発光部周辺の強度を増加させることができる。また、第 2 壁部により、対象物からの反射光以外の光が受光部に入射することを防止することができるとともに、受光部周辺の強度を増加させることができる。これらにより、結果的に対象物に効率よく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。

10

【 0 0 2 4 】

〔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、前記第 1 壁部と、前記第 2 壁部とが接続されていることが好ましい。

【 0 0 2 5 】

本適用例によれば、第 1 壁部と第 2 壁部とが接続された壁部であるため、省スペース化を図れるとともに、組み立て効率を向上させることが可能となる。

【 0 0 2 6 】

〔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、前記発光部の外周縁と前記第 1 壁部との間の領域より、前記受光部の外周縁と前記第 2 壁部との間の領域の方が、面積が広いことが好ましい。

20

【 0 0 2 7 】

本適用例によれば、発光部から射出される光が効率よく対象物に照射されるとともに、受光部が対象物からの反射光を効率よく受光することができる。

【 0 0 2 8 】

〔適用例 11〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記発光部の外周縁と前記第 1 壁部との間の領域より、前記受光部の外周縁と前記第 2 壁部との間の領域の方が、面積が狭いことが好ましい。

【 0 0 2 9 】

本適用例によれば、発光部から射出された光が直接受光部に入射することを防ぐことができるとともに、対象部からの反射光以外の光が受光部に入射することを防止することができる。

30

【 0 0 3 0 】

〔適用例 12〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記壁部と前記発光部の外周縁との間の領域、または前記壁部と前記受光部の外周縁との間の領域の少なくとも一方には、樹脂層が設けられていることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

本適用例によれば、樹脂層により壁部の強度を高めることができ、生体情報測定モジュールとしての強度も高めることができる。

【 0 0 3 2 】

〔適用例 13〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記壁部は、樹脂で設けられていることが好ましい。

40

【 0 0 3 3 】

本適用例によれば、安価で形成加工が容易な樹脂で壁部を構成することで、生産効率を向上させることが可能となる。

【 0 0 3 4 】

〔適用例 14〕上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記壁部は、金属で設けられていることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

本適用例によれば、安価な材料で遮光効果の優れた壁部を容易に形成することができるとともに、強度の優れた遮光部とすることができる。また、金属の壁部によって光の反射

50

が可能となり、発光部から射出された光を効率よく対象物に照射することができるとともに、対象物からの反射光を効率よく受光部に入射することができる。

【 0 0 3 6 】

[適用例 1 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、前記壁部の前記受光部側の少なくとも一部には、光を反射する反射部が設けられていることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

本適用例によれば、壁部に設けられた反射部によって光が反射され、対象物からの反射光を効率よく受光部に入射することができる。

【 0 0 3 8 】

[適用例 1 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、前記壁部の前記受光部側の少なくとも一部は、白色をなしていることが好ましい。

【 0 0 3 9 】

本適用例によれば、白色をなした壁部によって光が反射され易くなり、対象物からの反射光を効率よく受光部に入射することができる。

【 0 0 4 0 】

[適用例 1 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、前記壁部の頂面の断面形状が、湾曲形状であることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

本適用例によれば、壁部が対象物であるユーザー（生体）に接する場合に、壁部の頂面の断面形状を湾曲形状とすることによって、違和感を生じ難くさせ、装着感を向上させることが可能となる。

【 0 0 4 2 】

[適用例 1 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、前記壁部の断面形状が、頂面に向かって先細形状であることが好ましい。

【 0 0 4 3 】

本適用例によれば、壁部の強度を向上させることができるとともに、発光部から射出される光を効率よく対象物に照射し、さらには対象物からの反射光を受光部が効率よく受光することができる。

【 0 0 4 4 】

[適用例 1 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、前記壁部の断面形状が、頂面に向かって先太形状であることが好ましい。

【 0 0 4 5 】

本適用例によれば、先太部分による庇（ひさし）効果により、対象部からの反射光以外の光を遮光することができ、反射光以外の光が受光部に入射することを効率よく防止することができる。

【 0 0 4 6 】

[適用例 2 0] 上記適用例に記載の生体情報測定モジュールにおいて、前記壁部の断面形状が、頂面と底面との間に、頂面の幅および底面の幅よりも大きな幅の幅広部を有していることが好ましい。

【 0 0 4 7 】

本適用例によれば、幅広部により壁部の強度を向上させることができるとともに、発光部から射出された光が直接受光部に入射することを確実に防止することができる。また、発光部から射出された光を効率よく対象物に照射し、さらには対象物からの反射光を受光部が効率よく受光することができる。

【 0 0 4 8 】

[適用例 2 1] 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。

【 0 0 4 9 】

本適用例によれば、発光部の周囲方向に射出された光を、反射機能層によって反射し、

10

20

30

40

50

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。

【0050】

〔適用例22〕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。

【0051】

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、安定的な生体情報が検出できるとともに、小型で携帯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】

10

【0052】

【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。

【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及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。

【図6】壁部の幅の適否判定を示す表。

【図7】生体情報測定モジュールとしてのセンサー部の構成例2を示し、（A）は図5（B）と同じ方向から見た平面図、（B）は正断面図、（C）は壁部と受光部の一部を示す部分拡大図（正断面図）。

20

【図8】壁部の変形例の概略を示す平面図。

【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。

【図10】実施形態2に係る生体情報測定機器を示す斜視図。

【図11】実施形態3に係る生体情報測定機器を示す正面図。

【図12】実施形態4に係る生体情報測定機器を示す斜視図。

【図13】実施形態5に係る生体情報測定機器を示す断面図。

【図14】実施形態2～5に係る生体情報測定機器を製造する方法のフローチャート。

【図15】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。

30

【図16】栄養ウェブページの一例を示す図。

【図17】活動レベルウェブページの一例を示す図。

【図18】精神集中ウェブページの一例を示す図。

【図19】睡眠ウェブページの一例を示す図。

【図20】毎日の活動ウェブページの一例を示す図。

【図21】健康度ウェブページの一例を示す図。

【図22】（A）、（B）は遮光部（壁部）の変形例を示す部分断面図。

【図23】（A）～（D）は遮光部（壁部）の他の変形例を示す部分断面図。

【図24】受光部の変形例を示す部分断面図。

【図25】発光部の変形例を示す部分断面図。

40

【発明を実施するための形態】

【0053】

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。

【0054】

（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

50

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。

【 0 0 5 5 】

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 1 0 とケース部 3 0 と生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 4 0 を有する。ケース部 3 0 はバンド部 1 0 に取り付けられる。センサー部 4 0 は、ケース部 3 0 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 2 0 0 を有する。処理部 2 0 0 は、ケース部 3 0 に設けられ、センサー部 4 0 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。

10

【 0 0 5 6 】

生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 4 0 は、図 5 を用いて後述するように、基板 1 6 0 と、発光部 1 5 0 と、受光部 1 4 0 と、壁部 (遮光部) 7 0 と、絞り部 8 0 (8 0 a , 8 0 b) 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 5 0 により実現される凸部 5 2、溝部 5 4、凹部 5 6、押圧抑制部 5 8 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 4 0 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。

【 0 0 5 7 】

図 1 および図 2 に戻る。バンド部 1 0 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 1 0 はバンド穴 1 2、バックル部 1 4 を有する。バックル部 1 4 はバンド挿入部 1 5 と突起部 1 6 を有する。ユーザーは、バンド部 1 0 の一端側を、バックル部 1 4 のバンド挿入部 1 5 に挿入し、バンド部 1 0 のバンド穴 1 2 にバックル部 1 4 の突起部 1 6 を挿入することで、生体情報測定機器を手首に装着する。この場合、どのバンド穴 1 2 に突起部 1 6 を挿入するかに応じて、後述するセンサー部 4 0 の押圧 (手首表面に対する押圧) の大きさが調整される。

20

【 0 0 5 8 】

ケース部 3 0 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 3 0 の内部には、センサー部 4 0、処理部 2 0 0 (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 3 0 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 3 0 は、例えば手首と反対側に位置するトップケース 3 4 と、手首側に位置するボトムケース 3 6 を有する。なおケース部 3 0 は、トップケース 3 4 とボトムケース 3 6 に分離される態様のものでもなくともよい。

30

【 0 0 5 9 】

ケース部 3 0 には発光窓部 3 2 が設けられている。発光窓部 3 2 は透光部材により形成されている。そしてケース部 3 0 には、フレキシブル基板に実装された発光部 (L E D、光検出ユニットの発光部 1 5 0 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 3 2 を介してケース部 3 0 の外部に射出される。

【 0 0 6 0 】

図 2 に示すようにケース部 3 0 には端子部 3 5 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 3 0 の端子部 3 5 とが電氣的に接続される。これによりケース部 3 0 に設けられる二次電池 (バッテリー) の充電が可能になる。

40

【 0 0 6 1 】

生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 4 0 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 4 0 は、後述する図 4、図 5 に示すように受光部 1 4 0 と発光部 1 5 0 を有する。またセンサー部 4 0 は、透光部材 5 0 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 5 2 を有する。このように凸部 5 2 が皮膚表面に押圧を与えた状態で、発光部 1 5 0 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 1 4 0 が受光し、その受光結果が検出信号として処理部 2 0 0 に

50

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。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。

【0062】

図 3 は生体情報測定機器 400 の装着及び端末装置 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。

10

【0063】

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。

20

【0064】

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。

30

【0065】

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。

【0066】

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。

40

【0067】

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。

50

【 0 0 6 8 】

体動センサー部 1 7 0 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 1 7 0 は、体動センサーとして例えば加速度センサー 1 7 2 を含む。なお、体動センサー部 1 7 0 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。

【 0 0 6 9 】

処理部 2 0 0 は、例えば記憶部 2 4 0 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 等のプロセッサー或いは ASIC などの論理回路により実現できる。処理部 2 0 0 は、信号処理部 2 1 0 と、拍動情報演算部 2 2 0 と、報知制御部 2 3 0 とを含む。

10

【 0 0 7 0 】

信号処理部 2 1 0 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 4 0 からの脈波検出信号や体動センサー部 1 7 0 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 2 1 0 は体動ノイズ低減部 2 1 2 を含む。体動ノイズ低減部 2 1 2 は、体動センサー部 1 7 0 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。

【 0 0 7 1 】

拍動情報演算部 2 2 0 は、信号処理部 2 1 0 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 2 2 0 は、体動ノイズ低減部 2 1 2 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数を心拍の周波数とする処理を行う。求めた周波数を 6 0 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。

20

【 0 0 7 2 】

報知制御部 2 3 0 は報知部 2 6 0 を制御する。報知部 2 6 0（報知デバイス）は、報知制御部 2 3 0 の制御により、ユーザーに各種の情報を報知する。報知部 2 6 0 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 2 3 0 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 2 6 0 は、LCD 等の表示部やブザー等であってもよい。

30

【 0 0 7 3 】

また報知制御部 2 3 0 は振動発生部 1 8 0 の制御を行う。振動発生部 1 8 0 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 1 8 0 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、偏心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 1 8 0 の振動は報知制御部 2 3 0 により制御される。なお振動発生部 1 8 0 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 piezo 素子などにより振動発生部 1 8 0 を実現してもよい。

40

【 0 0 7 4 】

振動発生部 1 8 0 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 1 8 0、発光部の両方で報知してもよい。

【 0 0 7 5 】

50

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。

【0076】

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、図 6 および図 7 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る。図 6 は、壁部の幅の適否判定を示す表であり、壁の幅寸法ごとの検証結果を示している。図 7 は、センサー部 40 の構成例 2 を示す図であり、図 7 (A) は図 5 (B) と同じ方向から見た平面図、図 7 (B) は正断面図、図 7 (C) は壁部と受光部の一部を示す部分拡大図 (正断面図) である。なお、図 5 (B) および図 7 では、受光部 140、発光部 150、および遮光部としての壁部 70 (第 1 壁部 71、第 2 壁部 72) の配置について図示しており、他の構成要素の図示を省略している。

【0077】

(センサー部 (壁部) の構成例 1)

先ず、図 5 を参照してセンサー部 40 の構成例 1 について説明する。構成例 1 のセンサー部 40 は、受光部 140 と発光部 150 を有する。これらの受光部 140 および発光部 150 は、所定の間隔を有して並び、基板 160 (センサー基板) に実装されている。発光部 150 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、対象物からの光 (反射光、透過光等) を受光する。例えば発光部 150 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 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 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。

【0078】

なお、発光部 150 に設けられる集光部としてのドーム型レンズ 151 (広義には集光レンズ) は、発光部 150 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 では、LED チップがドーム型レンズ 151 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 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。

【0079】

生体情報測定機器として、脈拍計を例にとると、発光部 150 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、真皮及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。

【0080】

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 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の減少や発光部 150 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。発明者らは、このような観点から、以下に説明する遮

光部を設け、この遮光部（壁部）の寸法関係の構成を鋭意検討・検証することによって、測定の正確さや安定性を確保しつつ携帯性に優れた遮光部（壁部）の配置（構成）や寸法関係を見出した。

【0081】

本構成例におけるセンサー部40には、受光部140と発光部150との間に遮光部としての壁部70が設けられている。この壁部70は、例えば発光部150から受光部140に直接入射される直接光などの光や受光部140に入射されるノイズ成分となる外乱光などの光を遮光する。そして、この壁部70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、壁部70を金属板の板金加工で形成すれば、安価な材料で容易に強度の優れた壁部70とすることができるとともに、金属の壁部70によって光の反射が可能となり、発光部150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、壁部70は、他にも金属材料以外の材料として、ゴム等の樹脂（天然樹脂及び合成樹脂を含む）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、且つ壁部70を容易に形成することができる。

10

【0082】

壁部70は、光の遮光を行うための部材である。図5に示す構成例1における壁部70は、受光部140と発光部150との間にあって、受光部140と発光部150とを結ぶ方向と交差する方向に略直線的に伸びる板壁状に設けられ、受光部140を遮光している。壁部70は、受光部140と発光部150とを結ぶ方向の幅（厚み）である幅寸法 t を有しており、発光部150の一方の外面150aとの間隔 w_1 と受光部140の一方の外面140aとの間隔 w_2 を有して配置されている。なお、壁部70の幅（幅寸法 t ）とは、発光部と受光部とが並ぶ方向に沿った壁部の寸法であり、壁部の少なくとも一部が上記範囲内の幅であればよい。例えば、壁部70の幅が、部分的に異なっている場合でも、いずれかの部分が上記範囲内の幅であればよい。

20

【0083】

なお、壁部70は、受光部140の一部を覆うように設けられ、受光部140への入射光を遮光する構成であってもよい。このような壁部70により、発光部150からの光（直接光）が受光部140に入射されるのを抑制しながら検出性能を向上できる。

【0084】

壁部70は、その幅寸法 t が小さ過ぎると、剛性が乏しくなってしまう簡単に變形してしまうなどにより所望の形状を維持できなかつたり、発光部150から射出される光などが透過し易く遮光が十分にできなかつたりするなど、壁部70に要求される信頼性や機能を十分に確保することが困難である。一方、壁部70は、その幅寸法 t が大き過ぎると、センサー部40の平面積に対する壁部70の占有面積が大きくなり、結果的にセンサー部40の小型化を阻害する要因となる。

30

【0085】

これらに対応するため、壁部70の幅寸法 t を変化させながら、幅寸法 t ごとの適否について確認を行い、図6の表にその検証結果を示す。図6に示す表は、壁部70の幅（幅寸法 t ）を順次変化させたとき、壁部として十分な機能を発揮できるか否かの適否判定結果を示している。図6の表に示されているように、壁部70の幅である幅寸法 t を0.05mmより小さくすると、剛性が乏しくなってしまう簡単に變形してしまうなどにより所望の形状を維持できなかつたり、発光部150から射出される光などが透過し易く遮光が十分にできなかつたりするなどの不具合を生じてしまう。

40

【0086】

このように、幅寸法 t を0.05mm以上とすると、このような不具合を生じなくなるが、幅寸法 t が0.18mmを超える（0.19mm以上）と、壁部70の占有面積が大きくなり過ぎ、センサー部40の省スペース化に向かなくなる。具体的には、例えば、スポーツ関連用途では、装着された生体情報測定機器が装着者（被験者）のパフォーマンスに影響を与えないようにする、或いは、医療・健康用途に用いる場合には、患者や装着者

50

(被験者)に負荷をかけないような配慮、などから省スペース化、即ち携帯性が非常に重要な観点となる。

【0087】

このような検証結果から、壁部70の幅(幅寸法t)は、0.05mm以上、0.18mm以下の範囲で構成することが望ましい。なお、幅寸法tは、省スペース化の観点からすると、0.05mm以上であれば小さい程好適であり、0.05mm以上、0.15mm以下とすればさらに好適であり、0.05以上、0.11mm以下とすれば、さらに好適な構成とすることができる。

【0088】

本構成例1の壁部70は、幅tを0.08mmとしている。したがって、本構成例1の壁部70は、遮光性が十分に確保でき、対象物からの反射光以外の光、例えば発光部150からの直接光や外乱光などが受光部140に入射することを効果的に防止することができる。また、壁部70の強度も確保でき、所望の形状の壁部70を容易に形成することができる。また、壁部70の占有面積を小さくでき、小形で携帯性に優れたセンサー部40とすることができる。

【0089】

また、壁部70と発光部150の一方の外面150aとの距離(間隔w1)より、壁部70と受光部140の一方の外面140aとの距離(間隔w2)の方が短いことが好ましい。このような構成とすることにより、発光部150から射出された光が効率よく対象物(被検体)に照射されるとともに、対象物(被検体)からの反射光以外の光が受光部140に入射することを防止することができる。これにより、ノイズ光の少ない、且つ強度の強い光を受光部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。

【0090】

また、壁部70と発光部150の一方の外面150aとの距離(間隔w1)より、壁部70と受光部140の一方の外面140aとの距離(間隔w2)の方を長くすることも好適である。このような構成とすることにより、発光部150から射出される光が直接受光部140に届くことを防止することができる。これにより、ノイズ光の少ない、且つ強度の強い光を受光部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。

【0091】

(センサー部(壁部)の構成例2)

次に、センサー部40の構成例2について、図7を参照して説明する。本構成においても前述の構成例1と同様に、所定の間隔で並び基板160(センサー基板)に実装されている発光部150と受光部140とを備えている。そして、図7に示す構成例2における遮光部としての壁部70は、発光部150の周囲(外周縁150b)を囲むように設けられている第1壁部71と、受光部140の周囲(外周縁140b)を囲むように設けられている第2壁部72と、を含み構成されている。第1壁部71および第2壁部72は、前述の壁部70(図5参照)と同様に、例えば金属板の板金加工により形成することができる。また、第1壁部71および第2壁部72は、金属材料以外の材料として、ゴム等の樹脂(天然樹脂及び合成樹脂を含む)により形成することができる。このような第1壁部71および第2壁部72は、前述した構成例1の壁部70(図5参照)と同様な効果を有している。

【0092】

上述のように、発光部150が、第1壁部71に周囲を囲まれていることにより、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)ことを第1壁部71により防止することができる。また、発光部150周辺の強度を増加させることができる。また、受光部140が、第2壁部72に周囲を囲まれていることにより、対象物からの反射光以外の光が受光部140に入射することを第2壁部72により防止することがで

きとともに、受光部 140 周辺の強度を増加させることができる。これらにより、結果的に対象物に効率よく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、生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 40 の測定精度をより向上させることが可能となる。

【0093】

なお、本構成例 2 では、発光部 150 および受光部 140 のそれぞれが、第 1 壁部 71 と第 2 壁部 72 によって周囲を囲まれていたが、これに限らない。発光部 150 および受光部 140 のいずれかの周囲を囲む壁部（第 1 壁部 71 または第 2 壁部 72）が設けられている構成でもよい。このような構成でも、上述と同様な効果を有している。

【0094】

また、詳細な説明は省略するが、本構成例 2 における第 1 壁部 71 および第 2 壁部 72 は、上述の構成例 1 の壁部 70 と同様の幅寸法 t を適用することができ、同様な効果を奏する。さらに、第 1 壁部 71 と発光部 150 の一方の外周 150a との距離（間隔 w_1 ）と、第 2 壁部 72 と受光部 140 の一方の外周 140a との距離（間隔 w_2 ）との関係においても、上述の構成例 1 の壁部 70 と同様の幅寸法 t を適用することができ、同様な効果を奏する。

【0095】

また、発光部 150 の外周縁 150b と第 1 壁部 71 の内面 71a との間の領域 Q_1 （図中ハッチングで示す）の面積より、受光部 140 の外周縁 140b と第 2 壁部 72 の内面 72a との間の領域 Q_2 （図中ハッチングで示す）の面積の方を広く構成することが好ましい。このように構成することにより、発光部 150 から射出される光の強度を上げることができ、効率よく対象物（被検体）に光を照射することができるとともに、受光部 140 が対象物（被検体）からの反射光を効率よく受光することができる。

【0096】

一方、発光部 150 の外周縁 150b と第 1 壁部 71 の内面 71a との間の領域 Q_1 （図中ハッチングで示す）の面積より、受光部 140 の外周縁 140b と第 2 壁部 72 の内面 72a との間の領域 Q_2 （図中ハッチングで示す）の面積の方を狭く構成してもよい。このように構成することにより、広い領域 Q_1 によって発光部 150 から射出された光が直接受光部 140 に入射することを防ぐことができるとともに、狭い領域 Q_2 により対象物（被検体）からの反射光以外の光が受光部 140 に入射することを防止することができる。

【0097】

また、発光部 150 の外周縁 150b と第 1 壁部 71 の内面 71a との間の領域 Q_1 、および受光部 140 の外周縁 140b と第 2 壁部 72 の内面 72a との間の領域 Q_2 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 153, 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 153, 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。

【0098】

なお、樹脂層 153, 149 は、発光部 150 の外周縁 150b と第 1 壁部 71 の内面 71a との間の領域 Q_1 、および受光部 140 の外周縁 140b と第 2 壁部 72 の内面 72a との間の領域 Q_2 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。

【0099】

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、測定対象物であるユーザー（生体）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

10

20

30

40

50

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 40 またはこのセンサー部 40 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、このような湾曲形状は、前述の構成例 1 の壁部 70 においても同様に用いることができる。

【0100】

また、壁部 70 または第 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、壁部 70 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、壁部 70 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、例えば壁部 70 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。

10

【0101】

前述でも述べたが、受光部 140、発光部 150、および壁部 70 は、基板 160 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、および壁部 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。

20

【0102】

また、図 5 に示すように、センサー部 40 には絞り部 80a、80b 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 80a、80b 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 80a、80b 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。

【0103】

図 5 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。

30

【0104】

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、壁部 70、絞り部（80a、80b）が設けられている。

40

【0105】

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。

【0106】

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

50

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 5 2 が押圧抑制部 5 8 から突出していれば、凸部 5 2 が被検体に接触して初期押圧を与えた後に、押圧抑制部 5 8 が被検体に接触して、凸部 5 2 が被検体を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 5 2 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。

【0107】

上述した実施形態 1 の構成によれば、発光部 1 5 0 と受光部 1 4 0 との間に、壁部 7 0 (第 1 壁部 7 1、第 2 壁部 7 2) が上述のような構成で設けられていることにより、遮光性が十分に確保でき、対象物からの反射光以外の光、例えば発光部からの直接光や外乱光などが受光部に入射することを効果的に防止することができる。加えて、壁部 7 0 (第 1 壁部 7 1、第 2 壁部 7 2) の強度も確保でき、所望の形状の壁部 7 0 (第 1 壁部 7 1、第 2 壁部 7 2) を容易に形成することができる。また、小形で携帯性に優れた生体情報測定モジュールとしてのセンサー部 4 0、またはセンサー部 4 0 を用いた小形で携帯性に優れた生体情報検出機器を提供することが可能となる。

10

【0108】

(壁部の変形例)

次に、図 8 を参照して、壁部の変形例について説明する。図 8 は、変形例における壁部の概略を示す平面図である。なお、以下では、前述の実施形態と同様の構成については同符号を付し、その説明を省略あるいは簡略化することがある。

20

【0109】

上述の実施形態 1 では、一つの壁部 7 0、または二つの壁部 (第 1 壁部 7 1、第 2 壁部 7 2) が個別に設けられている構成を説明した。図 8 に示す変形例の壁部 1 0 0 は、発光部 1 5 0 の外周縁 1 5 0 b を囲む第 1 壁部 7 1 と、受光部 1 4 0 の外周縁 1 4 0 b を囲む第 2 壁部 7 2 とが、発光部 1 5 0 壁部と受光部 1 4 0 との間に設けられた中央壁 7 9 に接続されている。換言すれば、上述の実施形態 1 における構成例 2 の第 1 壁部 7 1 の発光部 1 5 0 側の壁と、第 2 壁部 7 2 の受光部 1 4 0 側の壁とが、中央壁 7 9 を介して一体となった構成が、本変形例の壁部 1 0 0 である。

【0110】

実施形態 1 と同様に、本変形例の壁部 1 0 0 においても、中央壁 7 9 および、第 1 壁部 7 1、第 2 壁部 7 2 の部分の幅 (厚さ) を幅寸法 t とし、幅寸法 t を 0.05 mm 以上、0.18 mm 以下の範囲で構成することが望ましい。なお、幅寸法 t は、省スペース化の観点からすると、0.05 mm 以上であれば小さい程好適であり、0.05 mm 以上、0.15 mm 以下とすればさらに好適であり、0.05 以上、0.10 mm 以下とすれば最も好適な構成とすることができる。

30

【0111】

このような壁部 1 0 0 では、第 1 壁部 7 1 と第 2 壁部 7 2 と中央壁 7 9 を介して接続されているため、省スペース化を図れるとともに、組み立て効率を向上させることが可能となる。したがって、壁部 1 0 0 の占有面積をより小さくすることができ、より小型で携帯性に優れたセンサー部 4 0 とすることができる。

40

【0112】

上述したように、本実施形態に係る生体情報測定機器は、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としてのセンサー部 4 0 を備えているため、安定的な生体情報が検出できるとともに、小型で携帯性に優れた機器とすることができる。

【0113】

(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

50

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。

【0114】

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。

【0115】

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。

10

【0116】

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もよい。

20

【0117】

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。

30

【0118】

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。

40

【0119】

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

50

ての受光素子 1 2 2 2 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 1 2 2 2 と発光素子 1 2 2 1 との間、および受光素子 1 2 2 2 と発光素子 1 2 2 3 との間に、上述した実施形態 1 と同様な壁部 7 0 (図 5 参照)または第 1 壁部 7 1、第 2 壁部 7 2 (図 7 参照)を備えていることが望ましい。

【0 1 2 0】

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 1 2 2 1, 1 2 2 3 の間に受光部としての受光素子 1 2 2 2 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 1 2 2 1, 1 2 2 3 は、受光部としての受光素子 1 2 2 2 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 1 2 2 1, 1 2 2 3 および受光素子 1 2 2 2 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。

【0 1 2 1】

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 1 0 2 2 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 1 2 2 1, 1 2 2 3 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 1 2 2 2 (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 1 0 2 0 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 1 0 1 4 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 3 0 と類似、あるいは同一でもよい。

【0 1 2 2】

そして、センサー 1 0 2 2 は、キャリア(基板) 1 0 2 6 の一面に担持されている。ここで、キャリア(基板) 1 0 2 6 と、キャリア(基板) 1 0 2 6 上に担持されたセンサー 1 0 2 2 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 1 2 2 1, 1 2 2 3 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 1 2 2 2 に直接到達することができる。心拍数監視装置 1 0 2 0 において、キャリア 1 0 2 6 と発光素子 1 2 2 1, 1 2 2 3 の上面 1 2 2 1 a, 1 2 2 3 a との間の距離は、キャリア 1 0 2 6 と受光素子 1 2 2 2 の上面 1 2 2 2 a との間の距離より小さい。即ち、キャリア 1 0 2 6 と発光素子 1 2 2 1, 1 2 2 3 の上面 1 2 2 1 a, 1 2 2 3 a との間の距離と、キャリア 1 0 2 6 と受光素子 1 2 2 2 の上面 1 2 2 2 a との間の距離との差が、 Δh である。そして、受光素子 1 2 2 2 は、一番上の表層であるその上面 1 2 2 2 a から光を受信する。それらの構成によれば、発光素子 1 2 2 1, 1 2 2 3 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 1 2 2 2 に入射される効果がある。換言すれば、受光素子 1 2 2 2 が皮膚に密着する構造であるため、受光素子 1 2 2 2 の上面(受光面) 1 2 2 2 a 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 1 2 2 2 a 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 1 2 2 1, 1 2 2 3 からの光、例えば発光素子 1 2 2 1, 1 2 2 3 から直接受光素子 1 2 2 2 に入射する光は、受光素子 1 2 2 2 の上面 1 2 2 2 a に到達することができない。

【0 1 2 3】

(実施形態 3)

次に、図 1 1 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 1 0 3 0 について説明する。図 1 1 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 1 0 3 0 は、図 1 1 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。

【0 1 2 4】

図 1 1 に示すように、発光部としての発光素子 1 2 2 1, 1 2 2 3 および受光部としての受光素子 1 2 2 2 の電氣的接続端子 1 0 3 4 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) 1 0 3 2 で、好ましくは覆われていなければならない。また、絶

10

20

30

40

50

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。

10

【0125】

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、一般に可能性のある実施例として、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。

20

【0126】

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 と同様な壁部 70 (図 5 参照) または第 1 壁部 71、第 2 壁部 72 (図 7 参照) を備えていることがさらに好適である。

【0127】

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。

30

【0128】

(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。

【0129】

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。

40

【0130】

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、

50

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 を壁部（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。

【0131】

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。

【0132】

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} との差は、0 mm から 0.5 mm 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、0.1 mm から 0.2 mm 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 ($h_{FR-PD} > h_{LED}$)。

【0133】

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。

10

20

30

40

50

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。

【0134】

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。また、フレーム 1042 とフレーム 1041、1043 の少なくとも一方とが、接続されていてもよい。このような構成にすることで、材料コストを下げるることができる。

【0135】

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。

【0136】

(実施形態 5)

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。

【0137】

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 およびドライバー 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。

【0138】

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。

【0139】

実施形態 2 ~ 5 において、提唱される生理的パラメーター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 1 2 2 1 および受光素子 1 2 2 2）から成るセンサー 1 0 2 2 は、キャリア 1 0 2 6 上に配置される。第 2 ステップ S 2 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 1 0 2 6 に形成する。第 3 ステップ S 3 において、一つ以上のフレーム 1 0 4 1, 1 0 4 2 は、センサー 1 0 2 2 および / または個々のセンサーエレメント（発光素子 1 2 2 1 および受光素子 1 2 2 2）周辺で、キャリア 1 0 2 6 の上に形成される。第 4 ステップ S 4 において、キャリア 1 0 2 6 に備えられているセンサーエレメント（発光素子 1 2 2 1 および受光素子 1 2 2 2）の上面 1 2 2 1 a, 1 2 2 2 a を覆わない、それぞれのフレーム 1 0 4 1, 1 0 4 2 によって囲まれる領域に絶縁性材料 1 0 3 2 が注入され満たされる。

【 0 1 4 0 】

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 1 0 4 1, 1 0 4 3 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 1 0 4 1, 1 0 4 3 の少なくとも一つは、射出された直射的な光が受光素子 1 2 2 2 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 1 2 2 2 の向きになっている側の、発光素子 1 2 2 1, 1 2 2 3 のまわりのフレーム 1 0 4 1, 1 0 4 3 の高さは、発光素子 1 2 2 1, 1 2 2 3 の上面 1 2 2 1 a, 1 2 2 3 a の高さより小さくしなければならない。加えて、受光素子 1 2 2 2 のまわりのフレーム 1 0 4 2 は、受光素子 1 2 2 2 の上面 1 2 2 2 a より高くてもよい。

【 0 1 4 1 】

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より、実施形態 1 と同様な効果を得ることができる。

【 0 1 4 2 】

（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ーやタブレット型コンピューター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。

【 0 1 4 3 】

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

10

20

30

40

50

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。

【0144】

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。

【0145】

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実施形態6に係る生体情報測定機器について、図15～図21を用いて説明する。図15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16は、栄養ウェブページの一例を示す図であり、図17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18は、精神集中ウェブページの一例を示す図であり、図19は、睡眠ウェブページの一例を示す図である。また、図20は、毎日の活動ウェブページの一例を示す図であり、図21は、健康度ウェブページの一例を示す図である。

【0146】

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。

【0147】

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15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550を示す。図15に示すヘルスマネージャーのウェブページ550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を示すデータ、(2)種々の生理学的パラメータ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。

【0148】

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を示すデータ、(2)種々の生理学的パラメータ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ー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GSR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、EMG、EEG、EOG、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。

10

【0149】

図15に示すウェブページ550には、健康度としての健康指標555が表示されている。この健康指標555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ーである。このように、健康指標555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555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。

20

【0150】

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。

30

【0151】

「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。

40

【0152】

「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

50

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。

【0153】

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。

10

【0154】

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。

20

30

【0155】

「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神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。

40

【0156】

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

50

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。

【0157】

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。

【0158】

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。

【0159】

「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、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。

【0160】

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。

【0161】

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ばやけた状態（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。

【0162】

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

10

20

30

40

50

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。

【0163】

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。

10

【0164】

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、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。

20

【0165】

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。

30

【0166】

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。

40

【0167】

「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

50

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。

【0168】

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、見るのが可能である。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。

【0169】

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。

【0170】

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、ユーザーがロゲ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

10

20

30

40

50

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。

【0171】

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 のカテゴリに対応するユーザーにより選択可能な複数のカテゴリの要約 556 a ないし 556 f を含む。各カテゴリの要約 556 a ないし 556 f は、対応するカテゴリ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。栄養カテゴリの要約 556 a 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の要約 556 b 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 556 c は、精神集中の深さの目標値および実際値を示す。睡眠カテゴリの要約 556 d 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の要約 556 e 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。元気度のカテゴリの要約 556 f は、その日の健康度の目標および実際の等級を示す。

10

【0172】

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ー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。

20

30

【0173】

（遮光部（壁部）の変形例）

次に、図 22 を参照して、上述した壁部 70、第 2 壁部 72、フレーム 1042 の変形例を説明する。図 22（A）、図 22（B）は、遮光部（壁部）の変形例を示す部分断面図である。なお、図 22（A）、図 22（B）に示す変形例においては、第 2 壁部 72 を例示しているが、壁部 70、フレーム 1042 に適用することが可能である。

【0174】

図 22（A）に示す遮光部の変形例は、遮光部としての第 2 壁部 72 の受光部 140 側の少なくとも一部に、光を反射する反射部 77 が設けられている。本例の反射部 77 は、帯状に設けられた構成を例示しているがこれに限らず、第 2 壁部 72 の全周に亘って設けられていてもよいし、例えば間欠の帯状などの部分的に設けられている構成であってもよい。反射部 77 は、図示しない発光部から射出された光を反射することができる構成であればよく、例えば光を反射する部材で第 2 壁部 72 を形成したり、反射材を塗布したり、鏡面仕上げとしたりすることによって設けることができる。なお、第 2 壁部 72 と受光部 140 との間には、樹脂層 149 が設けられていてもよい。

40

【0175】

本変形例によれば、第 2 壁部 72 の受光部 140 側に設けられた反射部 77 によって光

50

が反射され、対象物からの反射光を効率よく受光部 140 に入射することができ、センサー部の測定精度を向上させることが可能となる。

【0176】

また、図 22 (B) に示す遮光部の変形例は、遮光部としての第 2 壁部 72 の受光部 140 側の少なくとも一部に、対象物から反射された光の反射率が比較的高い白色をなした白色部 78 が設けられている。本例の白色部 78 は、帯状に設けられた構成を例示しているがこれに限らず、第 2 壁部 72 の全周に亘って設けられていてもよいし、例えば間欠の帯状などの部分的に設けられている構成であってもよい。白色部 78 は、例えば白色の部材を用いて第 2 壁部 72 を構成したり、白色の塗料を第 2 壁部 72 に塗布したりすることによって設けることができる。なお、第 2 壁部 72 と受光部 140 との間には、樹脂層 149 が設けられていてもよい。

10

【0177】

本変形例によれば、第 2 壁部 72 の受光部 140 側に設けられている白色部 78 によって光が反射され、対象物からの反射光を効率よく受光部 140 に入射することができ、センサー部の測定精度を向上させることが可能となる。

【0178】

(遮光部(壁部)の他の変形例)

次に、図 23 を参照して、上述した遮光部(壁部 70、第 1 壁部 71、第 2 壁部 72、フレーム 1041, 1042, 1043)の他の変形例を説明する。図 23 (A) ~ 図 23 (D) は遮光部(遮光壁)の他の変形例を示す部分断面図である。なお、図 23 (A) ~ 図 23 (D) に示す変形例においては、第 2 壁部 73, 74, 75, 76 を例示しているが、上述した実施形態の壁部 70、第 1 壁部 71、フレーム 1041, 1042, 1043 に適用することが可能である。

20

【0179】

図 23 (A) に示す遮光部の他の変形例は、遮光部としての第 2 壁部 73 の断面形状が、第 2 壁部 73 の頂面 73b に向かって先細形状に設けられている構成である。ここで、第 2 壁部 73 の頂面 73b とは、基板 160 (センサー基板) に実装されている第 2 壁部 73 の底面(端) 73c と反対側の開放端の端面を示す。また、先細形状とは、第 2 壁部 73 の実装されている側の底面(端) 73c の幅より、頂面 73b 側の端の幅の方が狭い構成をいう。本例では、第 2 壁部 73 の実装されている側の底面(端) 73c から、頂面 73b に向かって徐々に幅が狭くなる形状を示している。なお、狭くなる度合いは、一定でなくてもよい。また、内面が、基板 160 側から頂面 73b に直線的に形成されなくてもよい。また、第 2 壁部 73 と受光部 140 との間には、樹脂層 149 が設けられていてもよい。

30

【0180】

本変形例によれば、第 2 壁部 73 の強度を向上させることができるとともに、対象物からの反射光を受光部 140 が効率よく受光することができる。また、本変形例の構成を上記した実施形態の壁部 70、第 1 壁部 71、第 2 壁部 72、フレーム 1041, 1042, 1043 に適用すれば、上記効果に加えて、壁部 70、第 1 壁部 71、第 2 壁部 72、フレーム 1041, 1042, 1043 の強度を向上させることができるとともに、図示しない発光部から射出される光を効率よく対象物に照射することができる。

40

【0181】

図 23 (B) に示す遮光部の他の変形例は、遮光部としての第 2 壁部 74 の断面形状が、第 2 壁部 74 の頂面 74b に向かって先太形状に設けられている構成である。ここで、第 2 壁部 74 の頂面 74b とは、上記変形例と同様に、基板 160 (センサー基板) 側と反対側の開放端の端面を示す。また、先太形状とは、基板 160 に実装されている側の第 2 壁部 74 の底面(端) 74c の幅より、頂面 74b 側の端の幅の方が太い構成をいう。本例では、第 2 壁部 74 の実装されている側の底面(端) 74c から、頂面 74b に向かって徐々に幅が太くなる形状を示している。なお、太くなる度合いは、一定でなくてもよい。また、内面が、基板 160 側から頂面 74b に直線的に形成されなくてもよい。また

50

、第２壁部７４と受光部１４０との間には、樹脂層１４９が設けられていてもよい。

【０１８２】

本適用例によれば、先太部分による庇（ひさし）効果により、対象部からの反射光以外の光を遮光することができ、反射光以外の光が受光部１４０に入射することを効率よく防止することができる。また、本変形例の構成を上述した実施形態の壁部７０、第１壁部７１、第２壁部７２、フレーム１０４１、１０４２、１０４３に適用すれば、上記効果に加えて、壁部７０、第１壁部７１、第２壁部７２、フレーム１０４１、１０４２、１０４３の強度を向上させることができるとともに、図示しない発光部から射出される光を散乱させることなく効率的に対象物に照射することができる。

【０１８３】

図２３（Ｃ）に示す遮光部の他の変形例は、遮光部としての第２壁部７５の断面形状において、頂面７５ｂと基板１６０側の底面（端）７５ｃとの間に、頂面７５ｂの幅および底面７５ｃの幅よりも大きな幅の幅広部７５ｄを有している構成、所謂中太形状の構成である。なお、第２壁部７５の頂面７５ｂとは、上記変形例と同様に、基板１６０側と反対側の開放端の端面を示す。本例では、第２壁部７２の実装されている側の底面（端）７５ｃと頂面７５ｂとの間の中央部に中太形状の幅広部７５ｄが設けられている。なお、幅寸法の変化の度合いは一定でなくてもよい。

【０１８４】

また、幅寸法の変化が、基板側から頂面に直線的な変化でなくともよく、例えば、図２３（Ｄ）に示すような形状であってもよい。図２３（Ｄ）に示す遮光部の他の変形例は、遮光部としての第２壁部７６の断面形状において、頂面７６ｂと基板１６０側の底面（端）７６ｃとの間の中央部を基点として両側（頂面７６ｂ側および底面７６ｃ側）に円弧状に幅が狭くなる構成である。なお、図２３（Ｃ）、および図２３（Ｄ）における構成でも、第２壁部７５、７６と受光部１４０の間には、樹脂層１４９が設けられていてもよい。

【０１８５】

本適用例によれば、幅広部７５ｄ、７６ｄにより壁部（第２壁部７５、７６）の強度を向上させることができるとともに、図示しない発光部から射出された光が直接受光部１４０に入射することを確実に防止することができる。また、発光部から射出された光を効率よく対象物に照射し、さらには対象物からの反射光を受光部１４０が効率よく受光することができる。

【０１８６】

（受光部の変形例）

ここで、上述した受光部１４０の変形例について、図２４を参照して説明する。図２４は、受光部の変形例を示す部分断面図である。図２４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の順に形成された構成とすることができる。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。

【０１８７】

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。

【０１８８】

（発光部の変形例）

次に、上述した発光部１５０の変形例について、図２５を参照して説明する。図２５は

10

20

30

40

50

、発光部の変形例を示す部分断面図である。図 25 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 70 (100) 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。

【 0189 】

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。

10

【 0190 】

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。

20

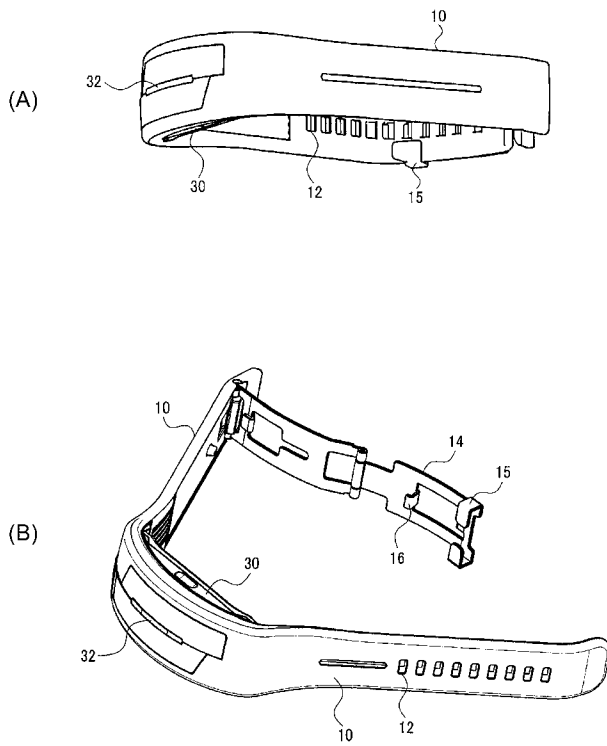
【 符号の説明 】

【 0191 】

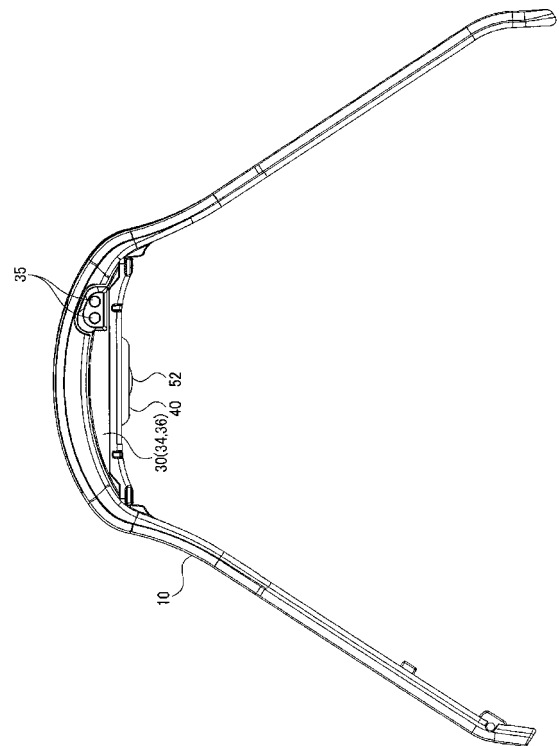
10 ... バンド部、12 ... バンド穴、14 ... バックル部、15 ... バンド挿入部、16 ... 突起部、30 ... ケース部、32 ... 発光窓部、34 ... トップケース、35 ... 端子部、36 ... ボトムケース、40 ... 生体情報測定モジュールとしてのセンサー部、50 ... 透光部材、52 ... 凸部、54 ... 溝部、56 ... 凹部、58 ... 押圧抑制部、70 ... 壁部 (遮光部)、71 ... 第1壁部 (壁部としての遮光部)、71a ... 壁部の内面、71b ... 壁部の頂面、72 ... 第2壁部 (壁部としての遮光部)、72a ... 壁部の内面、72b ... 壁部の頂面、80 (80a , 80b) ... 絞り部、100 ... 壁部、140 ... 受光部、140a , 150a ... 外面、150b ... 外周縁、150 ... 発光部、151 ... ドーム型レンズ、152 ... 反射機能層、160 ... 基板、170 ... 体動センサー部、172 ... 加速度センサー、180 ... 振動発生部、200 ... 処理部、210 ... 信号処理部、212 ... 体動ノイズ低減部、220 ... 拍動情報演算部、230 ... 報知制御部、240 ... 記憶部、250 ... 通信部、252 ... アンテナ、260 ... 報知部、400 ... 生体情報測定機器、410 ... 手首、420 ... 端末装置、430 ... 表示部、t ... 壁部の幅、w1 ... 壁部と発光部との間隔、w2 ... 壁部と受光部との間隔。

30

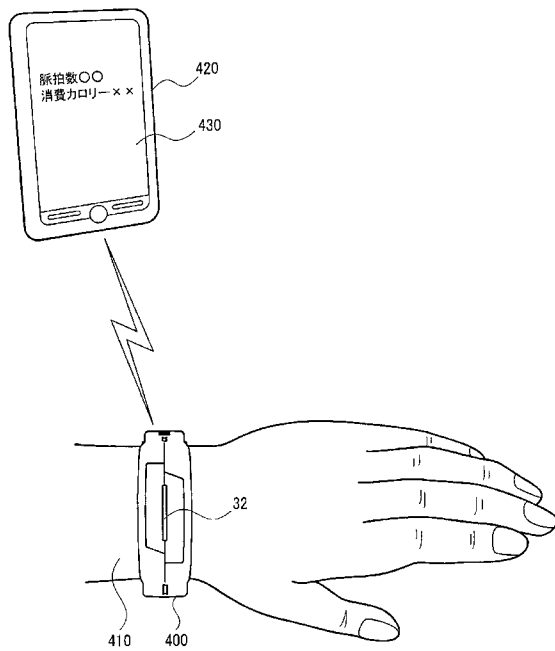
【図 1】



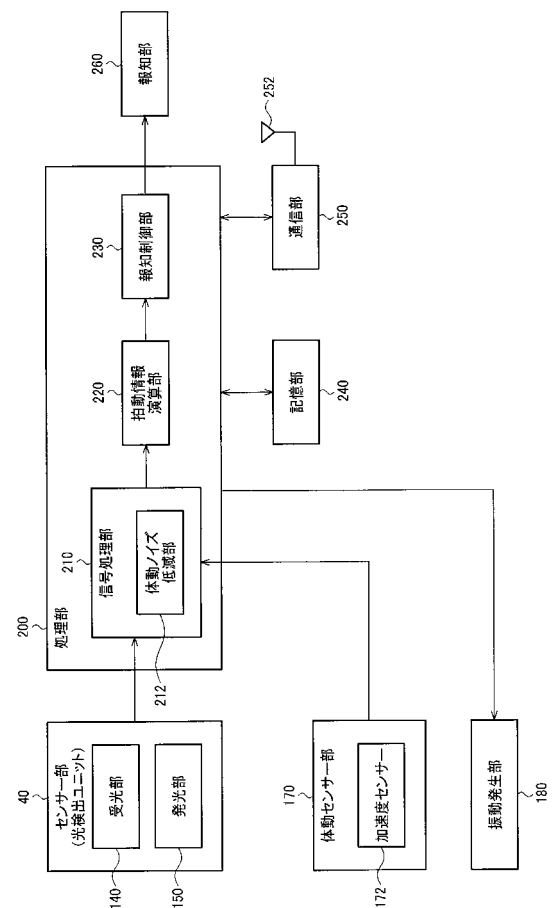
【図 2】



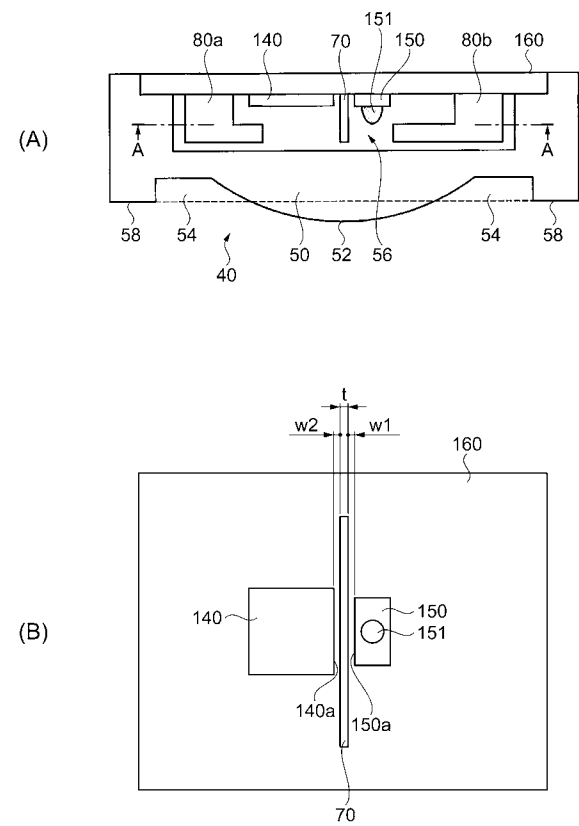
【図 3】



【図 4】



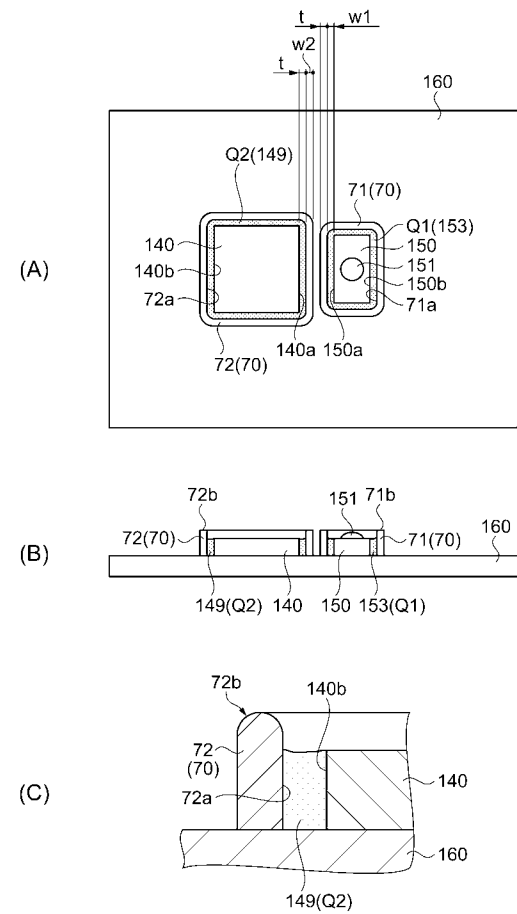
【 図 5 】



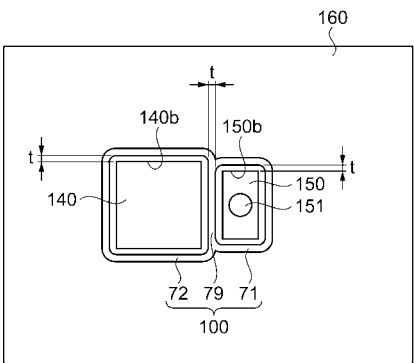
【 図 6 】

壁部の幅 (mm)	可 否	理 由
0.03	否 (×)	壁の強度が足りない。遮光性が不十分。
0.04	否 (×)	壁の強度が足りない。遮光性が不十分。
0.05	好適 (◎)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データがより正確。
0.06	好適 (◎)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データがより正確。
0.07	好適 (◎)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データがより正確。
0.08	好適 (◎)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データがより正確。
0.09	好適 (◎)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データがより正確。
0.10	好適 (◎)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データがより正確。
0.11	好適 (◎)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データがより正確。
0.12	適 (○)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データが正確。
0.13	適 (○)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データが正確。
0.14	適 (○)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データが正確。
0.15	適 (○)	壁の強度OK。省スペースで製品化に好適。測定データが正確。
0.16	可 (△)	壁の強度OK。測定データが正確。
0.17	可 (△)	壁の強度OK。測定データが正確。
0.18	可 (△)	壁の強度OK。測定データが正確。
0.19	否 (×)	幅が大きすぎて、省スペース化に向かない。製品化に難有り。
0.20	否 (×)	幅が大きすぎて、省スペース化に向かない。製品化に難有り。

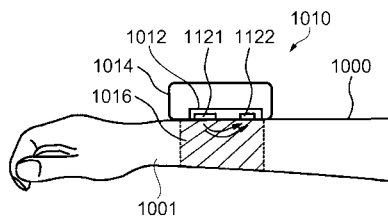
【 図 7 】



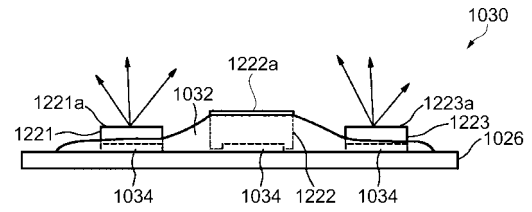
【 図 8 】



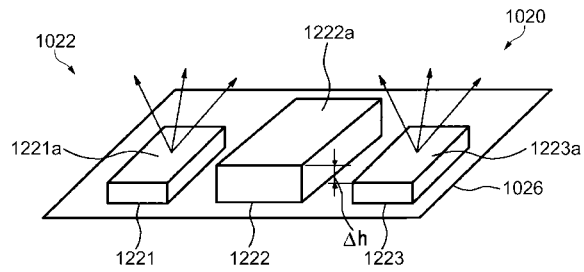
【図 9】



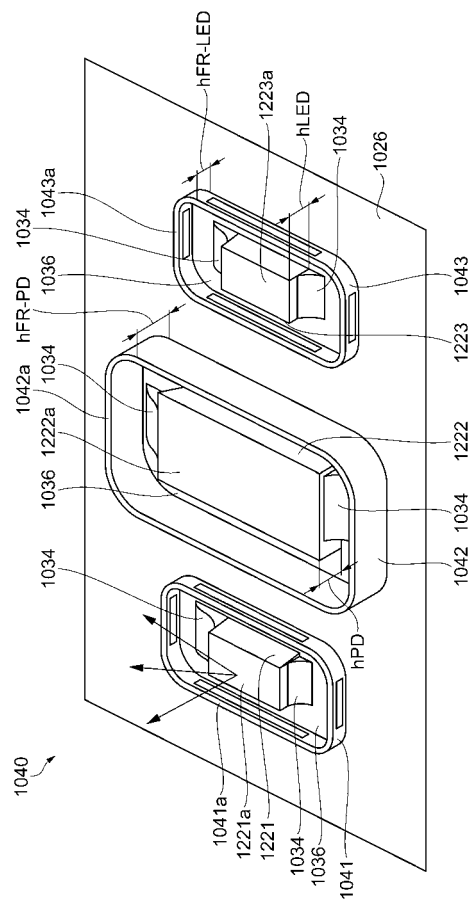
【図 11】



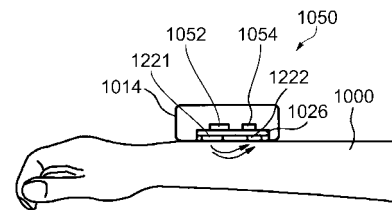
【図 10】



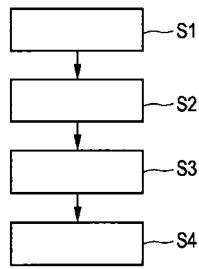
【図 12】



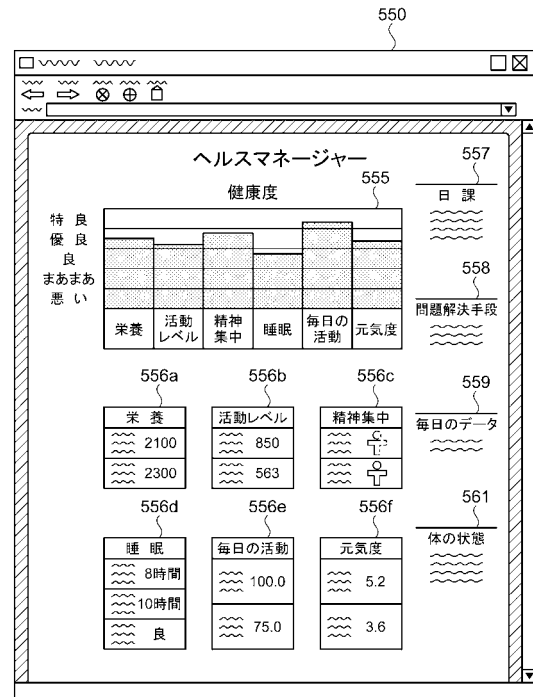
【図 13】



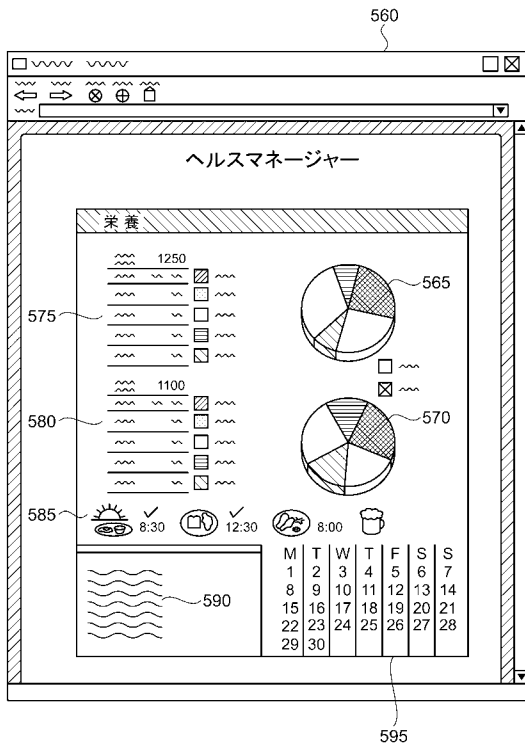
【図 1 4】



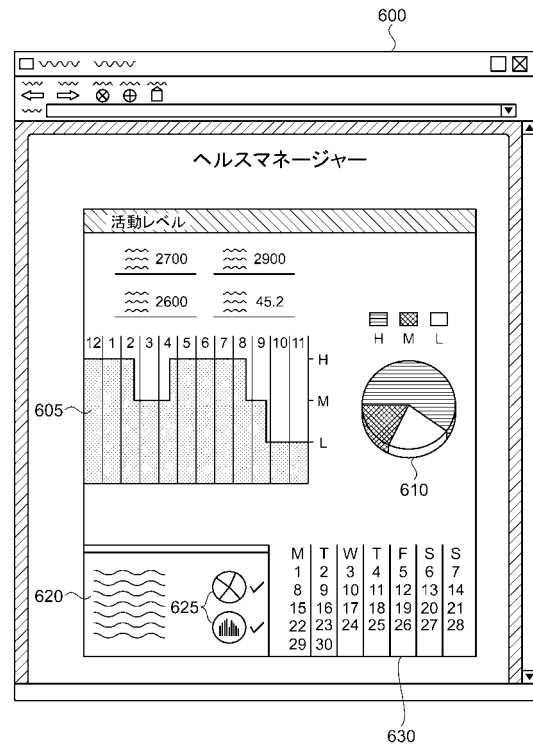
【図 1 5】



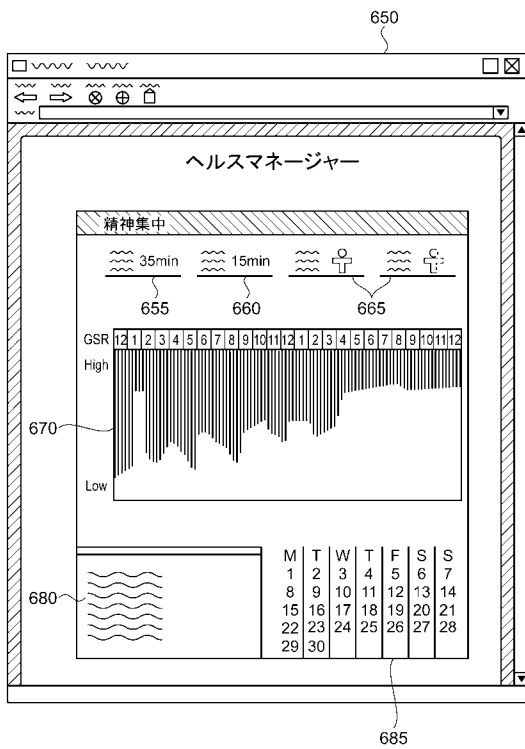
【図 1 6】



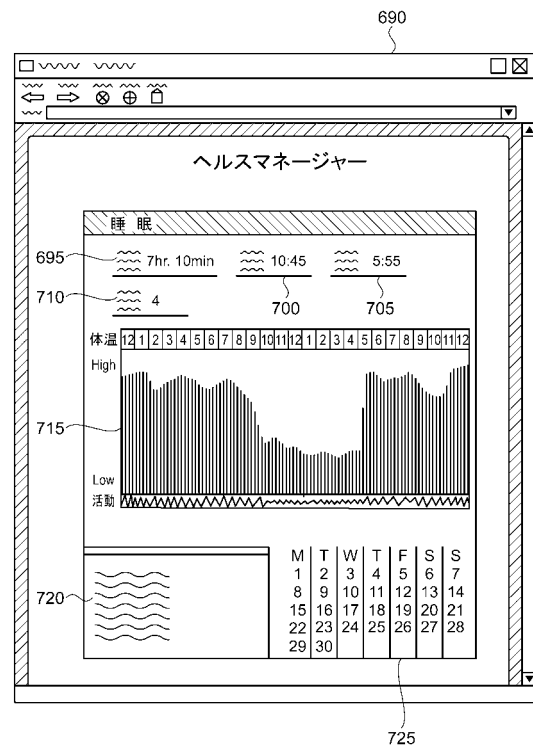
【図 1 7】



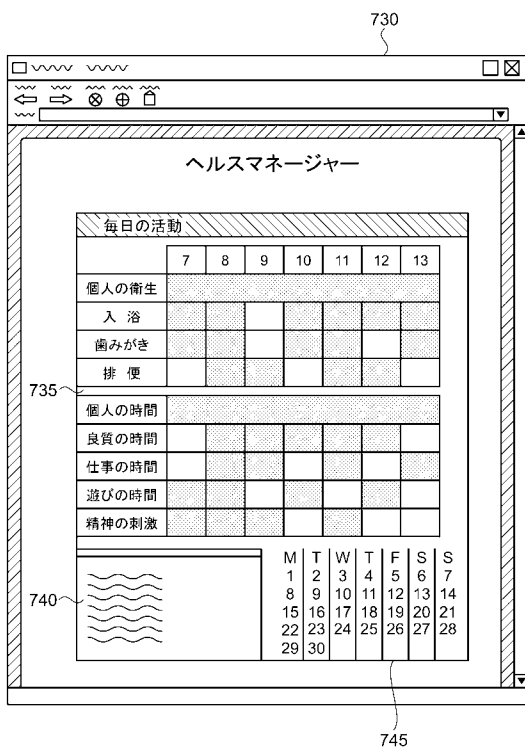
【図 18】



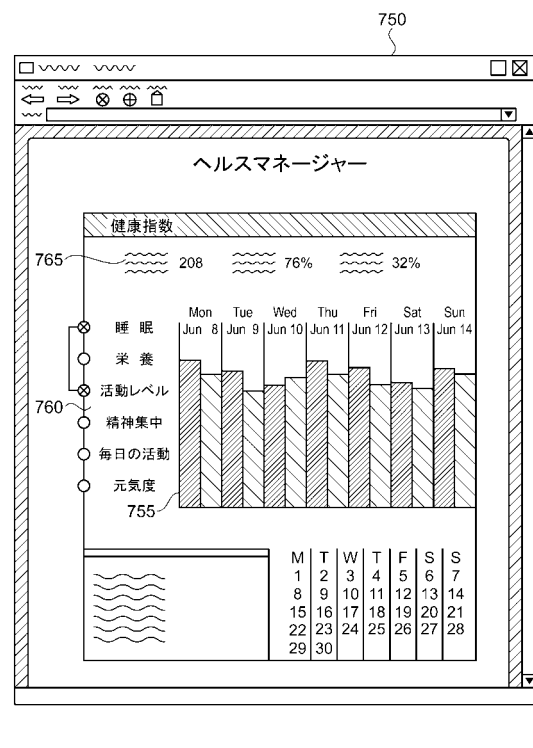
【図 19】



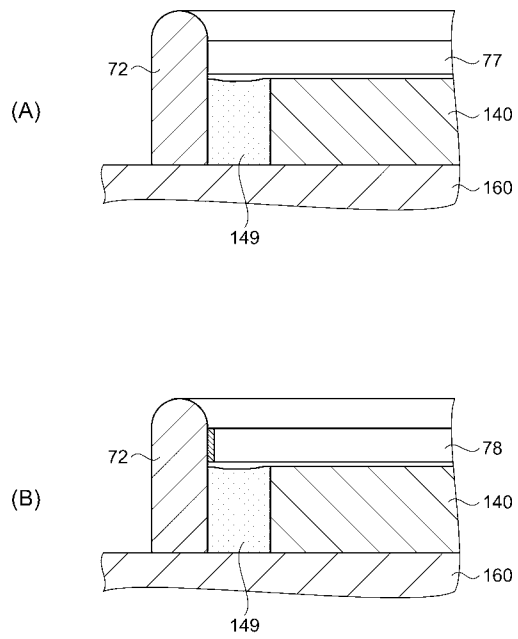
【図 20】



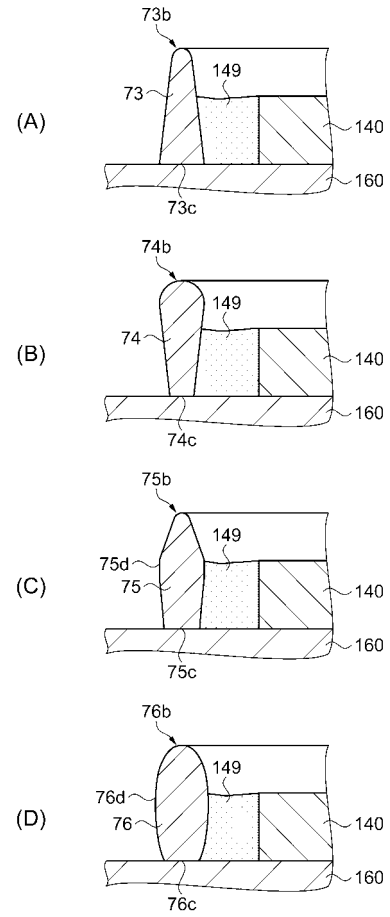
【図 21】



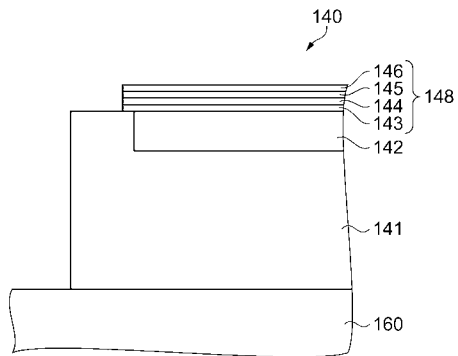
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】

