

(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2017-196309

(P2017-196309A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(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 K 4 C 0 1 7
 A 6 1 B 5/02 3 1 0 P

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-91665 (P2016-91665)
 (22) 出願日 平成28年4月28日(2016.4.28)

(71) 出願人 503246015
 オムロンヘルスケア株式会社
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地
 (74) 代理人 110002505
 特許業務法人航栄特許事務所
 (74) 代理人 100115107
 弁理士 高松 猛
 (74) 代理人 100151194
 弁理士 尾澤 俊之
 (72) 発明者 加藤 雄樹
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内
 (72) 発明者 間野 純平
 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内
 最終頁に続く

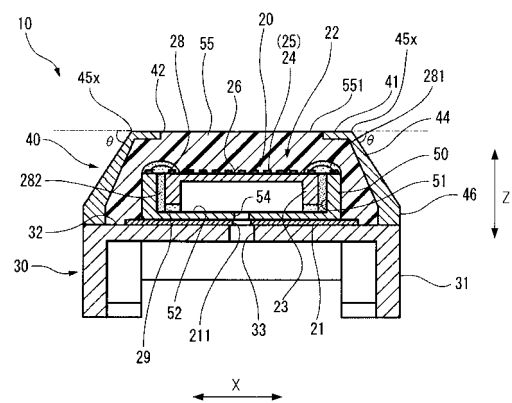
(54) 【発明の名称】 圧脈波センサ、脈波検出装置、及び、生体情報測定装置

(57) 【要約】

【課題】長時間の装着を行う場合の耐久性を十分に確保することができかつ製造コストを抑えることができる圧脈波センサとこれを備える生体情報測定装置を提供する。

【解決手段】圧脈波センサ10は、圧力検出素子24を有するセンサチップ22と、センサチップ22が固定される基板50と、基板50及びセンサチップ22を保護する保護カバー40と、を備える。保護カバー40の外周面は、センサチップ22の検出面26に垂直な方向Zにおいて圧力検出素子24よりも上方に配置されかつ検出面26に平行な頂面41を有する。保護カバー40には、頂面41のうちの検出面26と対向する位置から検出面26側に向かって貫通する開口部42が形成され、開口部42と検出面26との間には充填材55が充填されている。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

圧力検出素子を有するセンサチップと、
前記センサチップが固定される基板と、
前記基板及び前記センサチップを保護する保護部材と、を備え、
前記保護部材は、前記センサチップの前記圧力検出素子が形成された検出面に垂直な方向である垂直方向において前記圧力検出素子よりも前記センサチップと前記基板との固定箇所側とは反対側の前記検出面と対向する位置に配置された開口部を有し、
前記開口部と前記検出面との間には充填材が充填されている圧脈波センサ。

【請求項 2】

請求項 1 記載の圧脈波センサであって、
前記保護部材は、前記充填材よりも硬度が高い材料で構成されている圧脈波センサ。

【請求項 3】

請求項 2 記載の圧脈波センサであって、
前記保護部材はセラミックによって構成されている圧脈波センサ。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の圧脈波センサであって、
前記保護部材の外周面は、前記開口部の開口面に垂直な垂直面を有し、
前記垂直面は、前記垂直方向において前記開口面よりも前記センサチップ側に位置し、
かつ、前記垂直方向にみた平面視において前記保護部材の前記開口部が形成された頂面の端縁と重なる又は前記頂面の端縁よりも外側に位置する圧脈波センサ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の圧脈波センサであって、
前記センサチップは、一方向に並ぶ複数の前記圧力検出素子からなる素子列を有し、
前記保護部材の外周面は、前記開口部が形成された頂面の前記一方向の両端縁と連続する面であって、前記開口部の開口面及び前記開口面に垂直な面の各々と交差する面を有する圧脈波センサ。

【請求項 6】

請求項 5 記載の圧脈波センサであって、
前記基板に設けられ、前記センサチップの前記一方向の端部に設けられた端子部と電氣的に接続するための基板側端子部と、
前記センサチップの端子部と前記基板側端子部とを接続する導電部材と、を更に備え、
前記導電部材は、前記垂直方向にみた平面視において前記頂面の端縁と重ならない位置に配置されている圧脈波センサ。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 記載の圧脈波センサであって、
前記保護部材の外周面は、前記頂面の前記一方向及び前記垂直方向の各々に直交する方向の両端縁と連続する面であって、前記開口部の開口面に対して垂直な垂直面を有する圧脈波センサ。

【請求項 8】

請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項記載の圧脈波センサと、
前記圧脈波センサを前記一方向及び前記垂直方向の各々に直交する方向の周りに回転させる回転機構と、を備え、
前記面は前記開口面に対して傾斜した傾斜面であり、
前記傾斜面の傾斜角度は、前記回転機構によって前記圧脈波センサが回転可能な回転角の最大値未満になっている脈波検出装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の脈波検出装置と、
前記圧脈波センサによって検出された圧脈波に基づいて生体情報を算出する生体情報算出部と、を備える生体情報測定装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項記載の圧脈波センサと、
前記圧脈波センサによって検出された圧脈波に基づいて生体情報を算出する生体情報算出部と、を備える生体情報測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧脈波センサ、脈波検出装置、及び、生体情報測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

手首の橈骨動脈等の動脈が通る生体部位に圧力センサを直接接触させた状態で、この圧力センサにより検出される情報を用いて脈拍又は血圧等の生体情報を測定することのできる生体情報測定装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

特許文献 1 に記載の生体情報測定装置に搭載される圧力センサは、回路基板と、この回路基板上に設けられたスペーサと、このスペーサの上に設けられたセンサチップと、この回路基板を収容するケースと、回路基板を保護するための保護プレートと、を備える。この保護プレートには開口が設けられており、この開口からセンサチップが突出する構成となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 4 - 6 7 8 3 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載のセンサ部では、センサチップが保護プレートの開口から突出している。このため、圧力センサにおいて手首と接触する部分はセンサチップの表面が支配的となり、センサチップ表面に加わる力が大きくなる。したがって、例えば 1 日等の長い時間に渡って生体情報測定装置を装着することを想定した場合には、センサチップの耐久性向上が課題となる。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、長時間の装着を行う場合の耐久性を十分に確保することができかつ製造コストを抑えることができる圧脈波センサ、脈波検出装置、及び、生体情報測定装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の圧脈波センサは、圧力検出素子を有するセンサチップと、前記センサチップが固定される基板と、前記基板及び前記センサチップを保護する保護部材と、を備え、前記保護部材は、前記センサチップの前記圧力検出素子が形成された検出面に垂直な方向である垂直方向において前記圧力検出素子よりも前記センサチップと前記基板との固定箇所側とは反対側の前記検出面と対向する位置に配置された開口部を有し、前記開口部と前記検出面との間には充填材が充填されているものである。

【0008】

本発明の脈波検出装置は、前記圧脈波センサを備え、前記圧脈波センサは、前記センサチップが一方向に並ぶ複数の前記圧力検出素子からなる素子列を有し、前記保護部材の外周面は、前記開口部が形成された頂面の前記一方向の両端縁と連続する面であって、前記開口部の開口面に対して傾斜した傾斜面を有し、前記圧脈波センサを前記一方向及び前記垂直方向の各々に直交する方向の周りに回転させる回転機構を更に備え、前記傾斜面の傾斜角度は、前記回転機構によって前記圧脈波センサが回転可能な回転角の最大値未満にな

10

20

30

40

50

っているものである。

【0009】

本発明の生体情報測定装置は、前記脈波検出装置と、前記圧脈波センサによって検出された圧脈波に基づいて生体情報を算出する生体情報算出部と、を備えるものである。

【0010】

本発明の生体情報測定装置は、前記圧脈波センサと、前記圧脈波センサによって検出された圧脈波に基づいて生体情報を算出する生体情報算出部と、を備えるものである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、長時間の装着を行う場合の耐久性を十分に確保することができかつ製造コストを抑えることができる圧脈波センサとこれを備える生体情報測定装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態である生体情報測定装置100の概略構成を示す模式図である。

【図2】図1に示す圧脈波センサ10の外観構成を示す分解斜視図である。

【図3】図1に示す圧脈波センサ10の外観構成を示す斜視図である。

【図4】図2に示すセンサ部20の外観構成を示す模式図である。

【図5】図3に示すV-V線の断面模式図である。

20

【図6】図3に示す圧脈波センサ10を方向Zから見た平面図である。

【図7】図2に示す圧脈波センサ10の保護カバー40の変形例である保護カバー401の外観構成を示す斜視図である。

【図8】図2に示す圧脈波センサ10の変形例である圧脈波センサ12の断面模式図である。

【図9】図2に示す圧脈波センサ10のセンサ部20の変形例であるセンサ部201の外観構成を示す斜視図である。

【図10】図2に示す圧脈波センサ10の変形例の断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

30

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0014】

図1は、本発明の一実施形態である生体情報測定装置100の概略構成を示す模式図である。

【0015】

生体情報測定装置100は、筐体80と、筐体80によって支持されている空気袋70と、空気袋70に固定された回転駆動部60と、回転駆動部60によって回転自在に支持された圧脈波センサ10と、を備える。生体情報測定装置100は、図示しないバンドによって被測定者の手首に装着して用いられる。

【0016】

40

空気袋70は、回転駆動部60及び圧脈波センサ10を手首の体表面に対して押圧する押圧部材を構成する。空気袋70は、筐体80に内蔵されている図示しないポンプによって内圧が調整される。ポンプは、筐体80に内蔵されている制御部によって制御される。

【0017】

回転駆動部60は、圧脈波センサ10の後述する検出面に沿う互いに直交する2つの方向の各々に伸びる軸の周りに圧脈波センサ10を回転させるための回転機構61と、回転機構61を駆動するアクチュエータ62と、を有する。アクチュエータ62は、筐体80に内蔵されている制御部によって制御される。

【0018】

圧脈波センサ10は、空気袋70によって所定の押圧力で体表面に対して押圧されてい

50

る状態で、手首の内部を通る橈骨動脈 T から体表面に伝わる圧力振動波である圧脈波を検出するセンサである。筐体 80 内には、圧脈波センサ 10 により検出された圧脈波に基づいて脈拍数、心拍数、又は、血圧値等の生体情報を算出する不図示の生体情報算出部が内蔵されている。

【0019】

図 2 は、図 1 に示す圧脈波センサ 10 の外観構成を示す分解斜視図である。図 3 は、図 1 に示す圧脈波センサ 10 の外観構成を示す斜視図である。

【0020】

圧脈波センサ 10 は、一方向である方向 X に沿って長手の形状の 2 つのセンサ部 20 と、2 つのセンサ部 20 が方向 X に直交する方向 Y に並べて固定されたフレキシブル基板 21 と、フレキシブル基板 21 が固定されたベース 30 と、フレキシブル基板 21 が固定されたベース 30 に固定されて 2 つのセンサ部 20 を保護する保護部材としての保護カバー 40 と、を備える。

10

【0021】

ベース 30 は、方向 X 及び方向 Y に直交する方向 Z から見た平面形状が矩形状であり、フレキシブル基板 21 が載置される載置面 32 を有する。載置面 32 には、方向 Z に向かって載置面 32 を貫通するベース貫通孔 33 が、センサ部 20 の数に対応して 2 つ設けられている。また、載置面 32 において方向 Y の両端位置には、フレキシブル基板 21 が挿通可能な大きさの開口 34 が設けられている。フレキシブル基板 21 の両端は、この開口 34 を通してベース 30 の裏側に引き出される。

20

【0022】

保護カバー 40 は、方向 Z から見た平面形状がベース 30 の外形と同様の大きさの矩形状を呈しており、フレキシブル基板 21 がベース 30 に固定された状態で、ベース 30 の載置面 32 の周囲の面に固定される。

【0023】

保護カバー 40 は、ベース 30 に固定された状態で 2 つのセンサ部 20 の各々と対向する位置に形成された 2 つの開口部 42 を有する。保護カバー 40 の外周面（図 3 に示す状態で外部に露出する面）は、平坦な頂面 41 と、頂面 41 の端縁 45 と連続する傾斜面 44 と、傾斜面 44 の端縁と連続する頂面 41 に垂直な垂直面 46 と、を備える。保護カバー 40 の詳細形状については後述する。

30

【0024】

図 4 は、図 2 に示すセンサ部 20 の外観構成を示す模式図である。図 5 は、図 3 に示す V - V 線の断面模式図である。

【0025】

センサ部 20 は、センサチップ 22 と、凹部 51 を有し凹部 51 の底面 52 にセンサチップ 22 が固定された容器状の基板 50 と、を備える。

【0026】

センサチップ 22 は、シリコン単結晶又はガリウム - 砒素等の化合物半導体の単結晶等の半導体基板 23 を備える。半導体基板 23 は、方向 X が長手方向となる矩形状となっている。半導体基板 23 の表面には、方向 X に沿って配列された複数の圧力検出素子 24 からなる素子列 25 が形成されている。圧力検出素子 24 は、素子に加わる歪みを圧力信号として検出する素子であり、例えば、歪ゲージ抵抗式、半導体ピエゾ抵抗式、又は、静電容量式等の素子が用いられる。半導体基板 23 の表面は平面になっており、この平面が圧力を検出する検出面 26 を構成する。検出面 26 に垂直な方向が方向 Z である。

40

【0027】

半導体基板 23 の表面の方向 X の両端部には、各圧力検出素子 24 と電氣的に接続された電極パッドからなるチップ側端子部 27 が形成されている（図 4 参照）。

【0028】

基板 50 は、セラミック基板又はガラス基板等の半導体基板 23 よりも十分に剛性の高い硬質基板により構成されている。基板 50 は、方向 X が長手方向となる矩形状となつて

50

いる。

【0029】

図5に示すように、半導体基板23の検出面26の反対面には、検出面26に垂直な方向Zに凹む凹部が形成されている。半導体基板23は、この凹部によって、方向Zにおける厚みが他の部分よりも薄い薄肉部（ダイヤフラム）を有する構成となっている。

【0030】

半導体基板23の検出面26の反対面のうち凹部を除く部分は、接着材29によって基板50の凹部51の底面52に固定されている。接着材29は、例えば紫外線硬化樹脂が用いられる。

【0031】

半導体基板23の凹部が、基板50の凹部51の底面52に形成された貫通孔54のみによって大気と連通するように、半導体基板23は基板50の凹部51の底面に固定されている。

【0032】

図5に示すように、フレキシブル基板21には、基板50の貫通孔54と対向する位置に貫通孔211が形成されている。この貫通孔211は、ベース30のベース貫通孔33と連通している。これにより、ベース貫通孔33、貫通孔211、及び、貫通孔54によって、半導体基板23の凹部内が大気圧に保たれるようになっている。

【0033】

図4に示すように、基板50の方向Xの両端部のうち、凹部51が形成された面には、チップ側端子部27の各電極パッドと電氣的に接続するための電極パッドからなる基板側端子部53が設けられている。

【0034】

図5に示すように、チップ側端子部27の電極パッドと基板側端子部53の電極パッドは、金又はアルミニウム等の導電部材28により接続されている。導電部材28は、樹脂等の絶縁材料からなる保護部材281によって周囲を覆われて保護されている。基板50の凹部51の側面と、半導体基板23及び接着材29との間は、保護部材281よりも温度及び湿度による体積変化の少ない材料282によって埋められている。

【0035】

次に、保護カバー40の詳細について説明する。

【0036】

保護カバー40の頂面41は、センサチップ22の検出面26に垂直な方向Zにおいて圧力検出素子24よりもセンサチップ22と基板50との固定箇所（接着材29のある場所）側とは反対側に配置されかつ検出面26に平行な面である。2つの面が平行であるとは、2つの面のなす角度が0度を中心とする公差を含めた範囲に納まっている状態をいう。同様に、2つの面が垂直であるとは、この2つの面のなす角度が90度を中心とする公差を含めた範囲に納まっている状態をいう。

【0037】

保護カバー40には、頂面41のうちの各センサチップ22の検出面26と対向する位置から該検出面26側に向かって貫通する開口部42が形成されている。方向Zに見た平面視において、素子列25の全体は開口部42と重なっている。

【0038】

保護カバー40の内周面と、ベース30、センサ部20、及び、フレキシブル基板21とによって囲まれた空間には、図5に示すように充填材55が充填されている。

【0039】

充填材55は、保護カバー40の開口部42にも充填されており、充填材55の外部に露出する表面551は保護カバー40の頂面41と同一面に形成されている。この表面551は、開口部42の開口面を構成している。充填材55の表面551と保護カバー40の頂面41によって形成される平面は、検出面26と平行になっており、被測定者の体表面に接触する接触面を形成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

充填材 5 5 は、保護カバー 4 0 よりも硬度が低い材料が使用されることが好ましい。例えば、保護カバー 4 0 の材料として好ましくはセラミックが用いられ、充填材 5 5 としてはセラミックよりも硬度の低いエポキシ樹脂又はシリコン樹脂等が用いられる。

【 0 0 4 1 】

図 5 に示すように、頂面 4 1 と重なりかつ方向 X に伸びる直線での断面において、保護カバー 4 0 の傾斜面 4 4 は、頂面 4 1 の方向 X の両端縁 4 5 x と連続し、かつ、表面 5 5 1 に対して方向 Z のセンサチップ 2 2 に近づく方向に傾斜角 θ で傾斜した面である。

【 0 0 4 2 】

また、図 5 に示すように、保護カバー 4 0 の垂直面 4 6 は、傾斜面 4 4 と連続しかつ表面 5 5 1 に垂直な面である。垂直面 4 6 は、方向 Z において表面 5 5 1 よりもセンサチップ 2 2 側に位置し、かつ、方向 Z にみた平面視において頂面 4 1 の端縁 4 5 よりも外側に位置している。

10

【 0 0 4 3 】

なお、図 3 の圧脈波センサ 1 0 の方向 Y に伸びかつ頂面 4 1 を通る直線での断面における保護カバー 4 0 の形状は、図 5 に示した保護カバー 4 0 の形状と同様である。つまり、保護カバー 4 0 の外周面は、頂面 4 1 と、頂面 4 1 の方向 Y の両端縁と連続する面であって、頂面 4 1 に対してセンサチップ 2 2 に近づく方向に傾斜した傾斜面 4 4 と、傾斜面 4 4 に連続する垂直面 4 6 とを有する。

【 0 0 4 4 】

方向 X と方向 Y のそれぞれにおけるベース 3 0 の両端部の側面 3 1 は、保護カバー 4 0 が固定された状態で保護カバー 4 0 の垂直面 4 6 と段差なく接続されており、垂直面 4 6 と側面 3 1 は方向 Z に水平な同一面を形成している。

20

【 0 0 4 5 】

図 6 は、図 3 に示す圧脈波センサ 1 0 を方向 Z から見た平面図である。図 6 では、センサ部 2 0 については導電部材 2 8 の位置のみを図示して他の構成要素を省略している。

【 0 0 4 6 】

図 6 に示すように、センサ部 2 0 の導電部材 2 8 は、方向 Z に見た平面視において、頂面 4 1 の端縁 4 5 と重ならない位置に配置されている。

【 0 0 4 7 】

頂面 4 1 の端縁 4 5 は、頂面 4 1 が体表面に対して押圧された状態において応力が最も大きく加わる部分である。一方、導電部材 2 8 は、ワイヤボンディング等で形成されているため、大きな力が加わると断線の可能性がある。

30

【 0 0 4 8 】

図 6 に示すように、頂面 4 1 の端縁 4 5 と重ならない位置に導電部材 2 8 があることで、応力が大きく加わる部分の下方には導電部材 2 8 が存在しない。このため、圧脈波センサ 1 0 を体表面に押圧した場合でも、導電部材 2 8 に加わる力を小さくすることができ、断線を防止することができる。

【 0 0 4 9 】

なお、図 6 では、導電部材 2 8 が端縁 4 5 の内側に存在しているが、導電部材 2 8 が端縁 4 5 の外側に存在する構成であっても同様の効果が得られる。

40

【 0 0 5 0 】

図 1 に示した生体情報測定装置 1 0 0 の回転機構 6 1 は、方向 X に伸びる軸と方向 Y に伸びる軸の 2 つの軸の各々の周りに圧脈波センサ 1 0 を回転させるための機構である。

【 0 0 5 1 】

以上のように構成された生体情報測定装置 1 0 0 は、方向 X が圧脈波の検出対象となる手首の橈骨動脈 T (図 1 参照) と交差するように手首に装着して使用される。

【 0 0 5 2 】

手首に生体情報測定装置 1 0 0 が装着され、測定開始指示がなされると、制御部は、空気袋 7 0 の内圧を増加させて、圧脈波センサ 1 0 を手首の表面に対して押圧する。

50

【 0 0 5 3 】

制御部は、圧脈波の検出精度が最大となるように圧脈波センサ 1 0 の方向 X に伸びる軸と方向 Y に伸びる軸の 2 つの軸の各々の周りの回転角度を決定する。

【 0 0 5 4 】

制御部は、圧脈波センサ 1 0 を上記決定した回転角度で回転させ、所定の押圧力で体表面に圧脈波センサ 1 0 を押圧した状態で、圧脈波センサ 1 0 の圧力検出素子 2 4 によって圧脈波を検出し、検出した圧脈波に基づいて生体情報を算出し記憶する。

【 0 0 5 5 】

以上のように、圧脈波センサ 1 0 によれば、センサチップ 2 2 の検出面 2 6 よりも上方に保護カバー 4 0 の開口部 4 2 が設けられ、この開口部 4 2 が充填材 5 5 によって埋められて、保護カバー 4 0 の頂面 4 1 と充填材 5 5 の表面 5 5 1 とにより、体表面との接触面が形成される。

10

【 0 0 5 6 】

このように、体表面に押圧される接触面が保護カバー 4 0 と充填材 5 5 とによって構成されているため、圧脈波センサ 1 0 のセンサチップ 2 2 の耐久性を向上させることができる。したがって、生体情報測定装置 1 0 0 を長い期間にわたって手首に装着して使用することが可能となる。保護カバー 4 0 として充填材 5 5 よりも硬度の高い材料を用いることで、耐久性をより向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

また、圧脈波センサ 1 0 によれば、充填材 5 5 の表面 5 5 1 は、頂面 4 1 の平坦性を利用して容易に平坦にすることができる。このため、製造コストを削減することができる。保護カバー 4 0 として充填材 5 5 よりも硬度の高い材料を用いた場合には、充填材 5 5 の表面 5 5 1 をより容易に平坦にすることができる。

20

【 0 0 5 8 】

また、圧脈波センサ 1 0 は、保護カバー 4 0 が、頂面 4 1 の方向 X の両端縁 4 5 x に連続する傾斜面 4 4 を有する構成である。この構成によれば、回転駆動部 6 0 によって圧脈波センサ 1 0 を方向 Y に伸びる軸の周り（手首周り）に回転させた場合に、保護カバー 4 0 の体表面に当たる面積を減らすことができる。

【 0 0 5 9 】

生体情報測定装置 1 0 0 は、保護カバー 4 0 の頂面 4 1 が橈骨動脈 T の上方に位置するように手首に装着されるが、橈骨動脈 T の周囲には橈骨又は腱等の硬い組織が存在する。

30

【 0 0 6 0 】

圧脈波センサ 1 0 が手首周りに回転した場合には、保護カバー 4 0 の傾斜面 4 4 がこれら固い組織からの圧力を逃がすことができるため、生体情報測定装置 1 0 0 の装着感を向上させることができる。また、圧脈波センサ 1 0 の回転動作が硬い組織に邪魔されにくくなることで、少ない駆動力及び押圧力で所望の回転角度を維持することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

なお、保護カバー 4 0 の傾斜面 4 4 は平面ではなく曲面であってもよい。つまり、保護カバー 4 0 は、頂面 4 1 と垂直面 4 6 とを繋ぐ曲面を有する構成であってもよい。この曲面は、頂面 4 1 の方向 X の両端縁と連続し、かつ、表面 5 5 1 及び表面 5 5 1 に垂直な面の各々と交差する面を構成する。このように、傾斜面 4 4 が曲面で構成されている場合でも、圧脈波センサ 1 0 が手首周りに回転した場合には、保護カバー 4 0 の曲面がこれら固い組織からの圧力を逃がすことができるため、生体情報測定装置 1 0 0 の装着感を向上させることができる。

40

【 0 0 6 2 】

なお、図 5 に示した傾斜面 4 4 の傾斜角 θ は、回転機構 6 1 によって圧脈波センサ 1 0 を方向 Y に伸びる軸の周りに回転させることのできる回転角度（空気袋 7 0 による圧脈波センサ 1 0 の押圧方向に対して検出面 2 6 が垂直な状態を基準としたときの回転角度）の最大値未満の値としておくことが好ましい。

【 0 0 6 3 】

50

このような値にしておくことで、圧脈波センサ 10 を手首周りに最大限回転させた場合でも、傾斜面 44 が体表面に接触するのを防いで、回転動作を円滑に行うことができる。

【0064】

また、圧脈波センサ 10 は、保護カバー 40 が垂直面 46 を有する構成である。センサチップ 22 は、圧力検出素子 24 により検出される歪みの信号を圧力値に変換するのに必要な校正データ取得のために、製造工程において、頂面 41 及び表面 551 から構成される接触面を密閉容器におさめた状態で、接触面に圧力をかけて圧力検出素子 24 から信号を取得する作業を行う必要がある。

【0065】

保護カバー 40 において表面 551 よりもベース 30 側に垂直面 46 があることで、この垂直面 46 の周りにキャップ状の器具を取り付けて、この器具内を容易に密閉することができる。したがって、校正データの生成作業が容易となり、製造コストを削減することができる。

【0066】

図 7 は、図 2 に示す圧脈波センサ 10 の保護カバー 40 の変形例である保護カバー 401 の外観構成を示す斜視図である。

【0067】

保護カバー 401 は、保護カバー 40 の方向 Y の両端面が表面 551 に垂直な垂直面 46 に変更された構成である。垂直面 46 は、頂面 41 の方向 Y の端縁と連続する面である。

【0068】

保護カバー 401 の構成によれば、頂面 41 の方向 Y の端縁がセンサチップ 22 から離れた位置にあるため、センサチップ 22 に加わる応力を減らすことができ、圧脈波検出精度の向上、圧脈波センサ 10 の耐久性向上が可能となる。

【0069】

圧脈波センサ 10 の保護カバー 40 の外周面は、頂面 41 と、頂面 41 の端縁 45 と連続しかつ表面 551 に垂直な垂直面 46 とのみで構成されていてもよい。つまり、保護カバー 40 の外周面の傾斜面 44 は必須ではない。

【0070】

図 8 は、図 2 に示す圧脈波センサ 10 の変形例である圧脈波センサ 12 の断面模式図である。

【0071】

図 8 に示す圧脈波センサ 12 は、保護カバー 40 の外周面が、頂面 41 と、頂面 41 の端縁と連続する垂直面 46 とにより構成され、保護カバー 40 の外周面が傾斜面 44 を有しない点が図 5 に示す構成とは異なる。その他の構成は、圧脈波センサ 10 と同様であり、同様の作用・効果を得ることができる。図 8 に示す構成では、方向 Z に見た平面視において、頂面 41 の端縁と垂直面 46 とは重なっている。

【0072】

圧脈波センサ 10 及び圧脈波センサ 12 に搭載されるセンサ部 20 の構成は、図 1 及び図 8 に示したのものには限定されない。例えば、センサ部 20 を図 9 に示したセンサ部 201 に変更してもよい。

【0073】

センサ部 201 は、基板 50 が平板状の基板 501 に変更された点を除いては、センサ部 20 と同じ構成である。このようなセンサ部 201 を用いた場合でも、上述してきた効果を得ることができる。

【0074】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0075】

10

20

30

40

50

例えば、圧脈波センサ 10 は、センサ部 20 を 2 つ有するものとしたが、センサ部 20 を 1 つだけ有する構成であってもよい。この場合には、回転機構 61 が、圧脈波センサ 10 を方向 Y に伸びる軸の周りにのみ回転させるための機構に変更される。

【0076】

圧脈波センサ 10 がセンサ部 20 を 1 つだけ有する構成の場合は、センサ部 20 のセンサチップ 22 の表面には 1 つの圧力検出素子 24 だけが形成されていてもよい。この場合には、回転駆動部 60 は省略することができる。

【0077】

また、圧脈波センサ 10 は、方向 Y に配列された 3 つ以上のセンサ部 20 を有する構成であってもよい。

【0078】

また、保護カバー 40 の頂面 41 は検出面 26 に平行な面とされているが、図 10 に示すように、保護カバー 40 の頂面 41 は検出面 26 に対して傾斜していてもよい。図 10 に示す変形例においても、頂面 41 に形成された開口部 42 は充填材 55 によって埋められており、この開口部 42 の開口面は検出面 26 と平行になっている。このような構成であっても耐久性を向上させることができる。

【0079】

以上では、手首に装着して使用される生体情報測定装置 100 を説明したが、動脈が通る生体部位に装着するタイプの生体情報測定装置であれば本発明を適用可能である。

【0080】

以上説明してきたように、本明細書には以下の事項が開示されている。

【0081】

開示された圧脈波センサは、圧力検出素子を有するセンサチップと、前記センサチップが固定される基板と、前記基板及び前記センサチップを保護する保護部材と、を備え、前記保護部材は、前記センサチップの前記圧力検出素子が形成された検出面に垂直な方向である垂直方向において前記圧力検出素子よりも前記センサチップと前記基板との固定箇所側とは反対側の前記検出面と対向する位置に配置された開口部を有し、前記開口部と前記検出面との間には充填材が充填されているものである。

【0082】

開示された圧脈波センサは、前記保護部材は、前記充填材よりも硬度が高い材料で構成されているものである。

【0083】

開示された圧脈波センサは、前記保護部材はセラミックによって構成されているものである。

【0084】

開示された圧脈波センサは、前記保護部材の外周面は、前記開口部の開口面に垂直な垂直面を有し、前記垂直面は、前記垂直方向において前記開口面よりも前記センサチップ側に位置し、かつ、前記垂直方向にみた平面視において前記保護部材の前記開口部が形成された頂面の端縁と重なる又は前記頂面の端縁よりも外側に位置するものである。

【0085】

開示された圧脈波センサは、前記センサチップは、一方向に並ぶ複数の前記圧力検出素子からなる素子列を有し、前記保護部材の外周面は、前記開口部が形成された頂面の前記一方向の両端縁と連続する面であって、前記開口部の開口面及び前記開口面に垂直な面の各々と交差する面を有するものである。

【0086】

開示された圧脈波センサは、前記基板に設けられ、前記センサチップの前記一方向の端部に設けられた端子部と電気的に接続するための基板側端子部と、前記センサチップの端子部と前記基板側端子部とを接続する導電部材と、を更に備え、前記導電部材は、前記垂直方向にみた平面視において前記頂面の端縁と重ならない位置に配置されているものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

開示された圧脈波センサは、前記保護部材の外周面は、前記頂面の前記一方向及び前記垂直方向の各々に直交する方向の両端縁と連続する面であって、前記開口部の開口面に対して垂直な垂直面を有するものである。

【 0 0 8 8 】

開示された脈波検出装置は、前記圧脈波センサと、前記圧脈波センサを前記一方向及び前記垂直方向の各々に直交する方向の周りに回転させる回転機構と、を備え、前記面は前記開口面に対して傾斜した傾斜面であり、前記傾斜面の傾斜角度は、前記回転機構によって前記圧脈波センサが回転可能な回転角の最大値未満になっているものである。

【 0 0 8 9 】

開示された生体情報測定装置は、前記脈波検出装置と、前記圧脈波センサによって検出された圧脈波に基づいて生体情報を算出する生体情報算出部と、を備えるものである。

【 0 0 9 0 】

開示された生体情報測定装置は、前記圧脈波センサと、前記圧脈波センサによって検出された圧脈波に基づいて生体情報を算出する生体情報算出部と、を備えるものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】	
1 0 0	生体情報測定装置
1 0、1 2	圧脈波センサ
6 0	回転駆動部
6 1	回転機構
6 2	アクチュエータ
7 0	空気袋
8 0	筐体
T	橈骨動脈
2 0	センサ部
2 1	フレキシブル基板
2 1 1	貫通孔
2 2	センサチップ
2 3	半導体基板
2 4	圧力検出素子
2 5	素子列
2 6	検出面
2 7	チップ側端子部
2 8	導電部材
2 8 1	保護部材
2 8 2	材料
2 9	接着材
3 0	ベース
3 1	側面
3 2	載置面
3 3	ベース貫通孔
3 4	開口
4 0、4 0 1	保護カバー
4 1	頂面
4 2	開口部
4 4	傾斜面
4 5、4 5 x	端縁
4 6	垂直面
5 0、5 0 1	基板

10

20

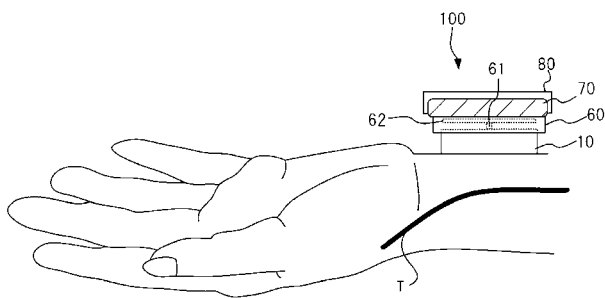
30

40

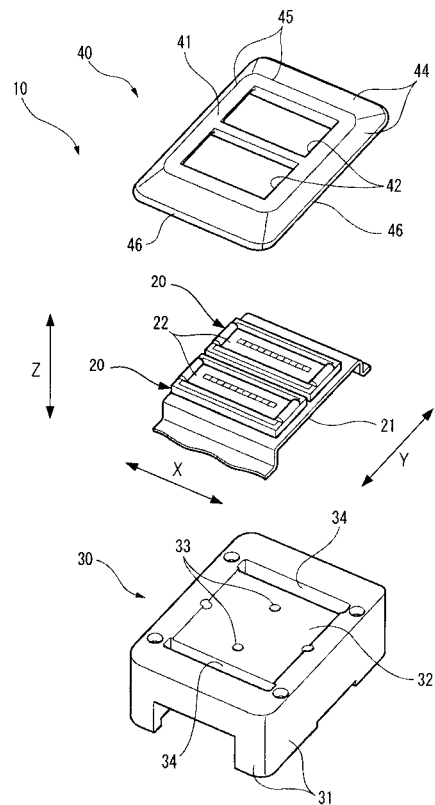
50

- 5 1 凹部
- 5 2 底面
- 5 3 基板側端子部
- 5 4 貫通孔
- 5 5 充填材
- 5 5 1 表面(開口面)
- 傾斜角
- X, Y, Z 方向

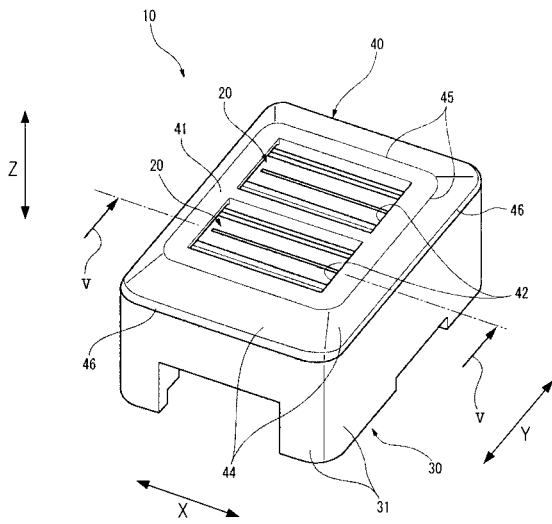
【圖 1】



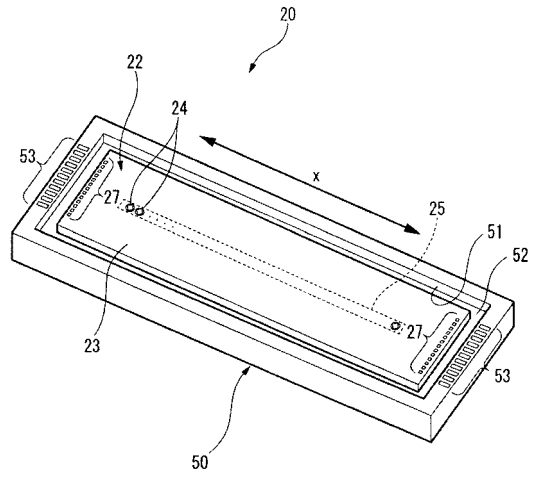
【圖 2】



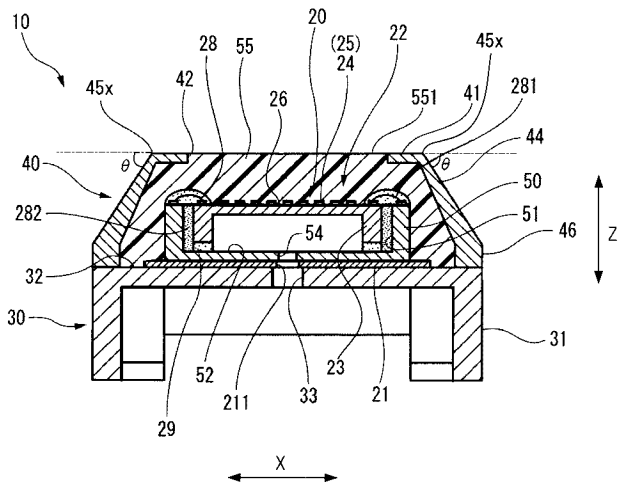
【 図 3 】



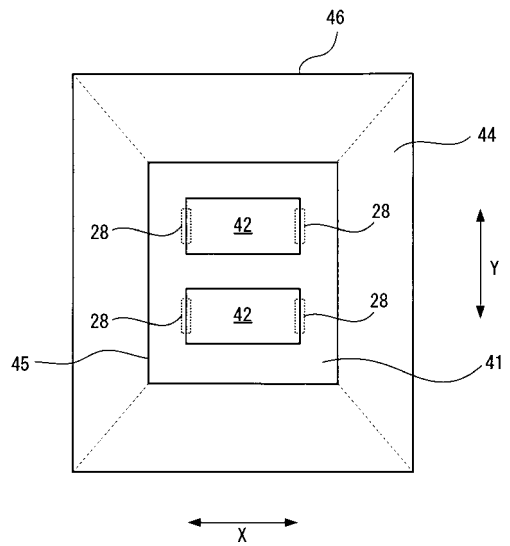
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤田 麗二
京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 山下 新吾
京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 小椋 敏彦
京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内
- Fターム(参考) 4C017 AA09 AB02 AC01 AD25 DD11 EE01 EE03 EE10 FF05