

(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2007-159893

(P2007-159893A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)		
A 6 1 B	5/00	(2006.01)	A 6 1 B	5/00	1 O 1 R	4 C O 3 8
A 6 1 B	5/107	(2006.01)	A 6 1 B	5/10	3 O O A	4 C 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2005-361566 (P2005-361566)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成17年12月15日 (2005.12.15)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445
			弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	渋谷 誠
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	荻野 弘之
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体信号検出装置

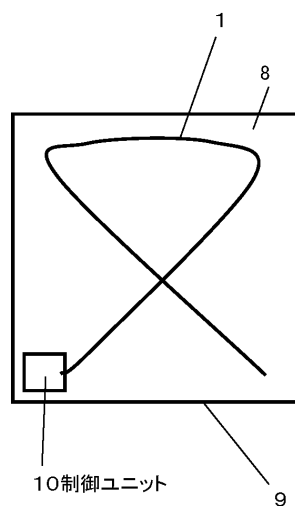
(57) 【要約】

【課題】従来の生体信号検出装置の構成では、装置が大きいかさばるため設置や移動に手間がかかり、また収納することが困難であるという課題があった。

【解決手段】生体より発生した圧力変動を検知する、可撓性を持つ単一もしくは複数のケーブル状の圧電センサ1を、少なくとも一点で交差するように布8に配設する構成としたものである。これによって、生体信号検出装置9に生体11からの振動が加わったときに、圧電センサ1の交点でお互いの圧電センサ1の断面形状に沿って曲げ作用が加わるので生体11からの振動の感度が増加する。また、圧電センサ1と圧電センサ1を配設する布8が可撓性をもつため、設置時や移動時に曲げられる、曲げて収納できるなど、取り扱い時の利便性の高い物となる。

【選択図】図1

- 1 圧電センサ(感圧手段)
8 布(柔軟な部材)
9 生体信号検出装置



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体より発生した圧力変動を検知する、可撓性を持つ単一もしくは複数のケーブル状の感圧手段を備え、前記感圧手段が少なくとも一点で交差するように柔軟な部材に配設する構成とした生体信号検出装置。

【請求項 2】

弾性部材を有し、感圧手段と重なるように配置した請求項 1 記載の生体信号検出装置。

【請求項 3】

単一もしくは複数のケーブル状の感圧手段と前記感圧手段が配設された柔軟な部材を少なくとも単一箇所で折り曲げることで前記感圧手段が交差するように構成した請求項 1 または 2 のいずれか 1 項記載の生体信号検出装置。 10

【請求項 4】

柔軟な部材の折り曲げ部にケーブル状感圧手段を直線状に配設する構成とした請求項 3 記載の生体信号検出装置。

【請求項 5】

柔軟な部材の折り曲げ部に不感ケーブルを配設する構成とした請求項 3 または 4 のいずれか 1 項記載の生体信号検出装置。

【請求項 6】

感圧手段の交差する点の分布が領域ごとに異なるよう配設した請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の生体信号検出装置。 20

【請求項 7】

少なくともケーブル状の感圧手段を、単一もしくは複数のフィルム状部材よりなる防塵防水手段の内部に封入した請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の生体信号検出装置。

【請求項 8】

防水防塵手段としての単一もしくは複数のフィルム状部材は導電性を有する請求項 7 記載の生体信号検出装置。

【請求項 9】

感圧手段は、内側電極と、前記内側電極に周設された感圧部材と、前記感圧部材に周設した外側電極とを備えて同軸ケーブル状に構成した請求項 1 から 8 のいずれか 1 項記載の生体信号検出装置。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ベッド等の寝具に設置し、心拍や体動などの信号を検出する生体信号検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の生体信号検出装置は、寝具や椅子など生体の荷重の掛かる製品に設置するもので、検出感度を向上させるため、生体信号検出手段と凹凸部材を組み合わせた構造を持つものがある。(例えば、特許文献 1、および特許文献 2 参照)。 40

【0003】

図 20 は、特許文献 1 に記載された従来が生体信号検出装置の構成図である。図 21 は、同文献に記載された生体信号検出装置の要部断面図である。図 20 において、感圧手段 1 は硬質部材 2 の上に設置されその硬質部材 2 には穴 3 a ~ 3 d (本発明の複数の棒に相当)のあいた硬質部材 3 の上に設置されそれをベッド床板 4 とマットレス 5 の間に設置する。ベッドの上に就寝する生体からの振動により、図 21 の穴の縁(例えば点 3 1)で感圧手段 1 に大きな曲げ変形が加えられるため大きな信号が得られる。

【0004】

また、図 22 は特許文献 2 に記載された従来別の生体信号検出装置の検出部の構成図である。図 22 において、従来生体信号検出装置は、信号を検出する光ファイバー 6 (50

本発明の感圧手段に相当する)を凹凸部材 7 a、7 b (本発明の複数の棒に相当)にはさみ、生体からの振動が加わったときに光ファイバー 6 を大きく屈曲させて大きな信号を得る構成である。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 3 2 5 9 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 5 8 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

しかしながら、前記従来の構成では、硬質部材 2 は寝具と同程度の大きさがあり、大きくかさばるため設置や移動に手間がかかり、また硬質部材 2 も凹凸部材 7 a、7 b も硬質であるため小さく収納することが困難であるという課題があった。

10

【0 0 0 6】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、設置性と収納性の良い生体信号検出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】

【0 0 0 7】

前記従来の課題を解決するため、本発明の生体信号検出装置は、生体より発生した圧力変動を検知する、可撓性を持つ単一もしくは複数のケーブル状の感圧手段を備え、前記感圧手段が少なくとも一点で交差するように柔軟な部材に配設する構成としたものである。

【0 0 0 8】

20

これによって、生体信号検出装置に生体からの振動が加わったときに、感圧手段の交点でお互いの感圧手段の断面形状に沿って曲げ作用が加わるので生体からの振動検出の感度が増加する。また、感圧手段と感圧手段を配設する柔軟な部材が可撓性をもつため、設置時や移動時に曲げられる、曲げて収納できるなど、取り扱い時の利便性の高い物となる。

【発明の効果】

【0 0 0 9】

本発明の生体信号検出装置は、生体からの振動の検出感度が高く、また設置や収納などの取り扱い時の利便性が高い物を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 1 0】

30

第 1 の発明は、生体より発生した圧力変動を検知する、可撓性を持つ単一もしくは複数のケーブル状の感圧手段を備え、前記感圧手段が少なくとも一点で交差するように柔軟な部材に配設する構成とすることで、生体信号検出装置に生体からの振動が加わったときに、感圧手段の交点でお互いの感圧手段の断面形状に沿って曲げ作用が加わるので生体からの振動の感度が増加する。また、感圧手段と感圧手段を配設する柔軟な部材が可撓性をもつため、設置時や移動時に曲げられる、曲げて収納できるなど、取り扱い時の利便性の高い生体信号検出装置を提供することができる。

【0 0 1 1】

第 2 の発明は、特に第 1 の発明において、弾性部材を有し、感圧手段と重なるように配置したことで、押圧により窪み変形を起こす弾性部材に感圧手段が陥入する形となり、感圧手段と重なった感圧手段の断面形状に沿ってより大きく曲げ作用が加わり大きな信号出力が発生し検出感度の高い生体信号検出装置を提供することができる。

40

【0 0 1 2】

第 3 の発明は、特に第 1 または第 2 のいずれか 1 つに記載の発明において、単一もしくは複数のケーブル状の感圧手段と前記感圧手段が配設された柔軟な部材を少なくとも単一箇所折り曲げて、部材が重ね合わさった状態で前記感圧手段が交差するように構成することで、容易に感圧手段を交差させ高い感度で生体信号を検出することができ、また、高い感度が必要なく広い箇所の信号検出が必要な場合は、折り曲げずに設置して信号検出することもできる。このように、目的によって、生体信号検出装置を折り曲げて使用したり広げて使用したり使い分けることができる使い勝手の良い生体信号検出装置を提供するこ

50

とができる。

【0013】

第4の発明は、特に第3の発明において、柔軟な部材の折り曲げ部の曲げ端部沿ってケーブル状感圧手段を直線状に配設する構成とすることで、折り曲げによって変形が過大にならないため信頼性の高い生体信号検出装置を提供することができる。また、この構成であれば、単一のケーブル状感圧手段を折り曲げ部とそれ以外の部分で部材に配設する場合でも部分的な曲げ変形による曲部変形が緩衝できる。

【0014】

第5の発明は、特に第3または第4のいずれか1つに記載の発明において、柔軟な部材の折り曲げ部に不感ケーブルを配設する構成とすることで、生体信号検出装置を折り曲げて使用する場合に、不感ケーブルに変形がかかることになる。そして、この折り曲げに対する変形は感圧手段として出力されないので検知性能に対して曲げ部分は無視でき、より信頼性の高い生体信号検出装置を提供することができる。単一のケーブル状感圧手段であっても、部分的に不感部位であればよく、まげ部分にかかる変形によるノイズ要因を排除できる。

【0015】

第6の発明は、特に第1から第5のいずれか1つに記載の発明において、感圧手段の交差する点の分布が領域ごとに異なるよう配設したことで、多数の交差する点がある部分は感度が高くそれ以外の部分は感度が低くなり、荷重がより多く掛かる部分に感度の高い領域を配置するなどして必要な信号を効率的に検出できる生体信号検出装置を提供することができる。

【0016】

第7の発明は、特に第1から第6のいずれか1つに記載の発明において、少なくともケーブル状の感圧手段を、単一もしくは複数のフィルム状部材よりなる防塵防水手段の内部に封入したことで、飲料や食品などをこぼしても生体信号の検知に影響を与えず信頼性の高い検出が可能な生体信号検出装置を提供することができる。

【0017】

第8の発明は、特に第7の発明において、防水防塵手段としての単一もしくは複数のフィルム状部材は導電性を有することで、生体信号の収集や処理のために近くで電子機器を用いたり、携帯電話などの通信機器等を近くで使用したりしてもノイズが重畳することの少ない信頼性の高い生体信号検出装置を提供することができる。

【0018】

第9の発明は、特に第1から第8のいずれか1つに記載の発明において、感圧手段は、内側電極と、前記内側電極に周設された感圧部材と、前記感圧部材に周設した外側電極とを備えて同軸ケーブル状に構成したことで、検出した生体信号を伝達する中心電極に対し外部電極がシールドの役を果たし外来電磁波ノイズの影響を受けにくい物となる。よって、生体信号の収集や処理のために近くで電子機器を用いたり、携帯電話などの通信機器等を近くで使用したりしてもノイズが重畳することの少ない信頼性の高い生体信号検出装置を提供することができる。

【0019】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0020】

(実施の形態1)

図1は生体信号検出装置の表面の構成図である。また、図2は、本発明の第1の実施の形態における生体信号検出装置が設置されたベッドの構成図、図3は感圧手段1の断面図、図4は生体信号検出装置のブロック図である。

【0021】

図1において、布8のような柔軟性のあるフィルム状部材の表面に、感圧手段として可撓性を有した単一のケーブル状圧電センサ1がほぼ中央部において1点で交差するように縫

10

20

30

40

50

い付けられ生体信号検知装置 9 をなしている。この例の圧電センサ 1 は約 90 度の角度で交差している。また、圧電センサ 1 の一端には圧電センサ 1 からの出力信号を処理する制御ユニット 10 が接続されている。

【0022】

図 2 においてベッドの床板 4 の上に生体信号検出装置 9 が圧電センサ 1 を縫い付けた面を上面にして設置され、その上にマットレス 5 を配置し、さらにその上に生体である生体 11 が就寝している。このとき、生体 11 からの心拍や呼吸や体動などの振動はマットレス 5 を介して伝わり生体信号検出装置 9 に達する、そのとき圧電センサ 1 には特にその交点において、交差する圧電センサ 1 の断面形状に沿って曲げ作用が加わり大きな信号出力が発生する。実験において、直径約 2.5 mm の円形断面形状の圧電センサを用いることで、良好な結果を得ることができた。従って、本発明の構成により生体からの振動の検出感度が高い物とすることができる。尚、圧電センサ 1 の交差する位置は生体 11 がベッドに就寝したときに体圧がかかる部位の近傍例えば頭部、肩部、臀部等になるように圧電センサ 1 を配設することが好ましい。

10

【0023】

また、圧電センサ 1 が可撓性を持っており、なおかつ圧電センサ 1 を配設している布 8 も柔軟な材質であるため、生体信号検出装置 9 はいずれの方向にも曲げたり丸めたりすることができるため、持ち運びや設置、収納が容易な利便性の高い物になる。

【0024】

また、ベッド床板 5 とマットレス 4 の間に設置するため、生体信号検出装置 9 と生体 11 の間にはマットレス 4 が介在することとなり、圧電センサ 1 が生体 11 直接接する事が無く、就寝を阻害しない物とすることができる。

20

【0025】

尚、就寝する人によって、違和感が無い場合は、生体信号検出装置 9 をマットレス 4 の上に配置してもよい。

【0026】

尚、この例ではベッドなどの就寝具に生体信号検出装置 9 を設置する例を説明したが、これに限られることは無く、椅子や座布団などに設置して用いてもかまわない。すなわち、生体荷重を継続的に受ける生活用品であれば、本実施の形態のように生体信号を検出することが可能となる。その場合、本実施の形態の生体信号検出装置 9 を、例えば椅子の座面とクッションの間、畳と座布団の間などに設置する。

30

【0027】

また、圧電センサ 1 を配設する柔軟な部材としては布 8 に限らず樹脂製シート等を用いてもよい。また、布 8 と圧電センサ 1、の配設方法も縫い付けに限られることなく接着などでも良い。

【0028】

以下に本発明の生体信号検出装置 9 に用いる圧電センサ 1 について説明する。図 3 において、圧電センサ 1 は内側電極として導体からなる中心電極 101、感圧部材である圧電体層 102、導体からなる外側電極 103、弾性体からなる被覆層 104 を備えている。圧電体層 102 はポリフッ化ビニリデン等の樹脂系の高分子圧電体や、特定の樹脂部材中に圧電セラミックスの粉体を混合した複合圧電体を用いることができる。そして外側電極 103 は内側電極 101 と圧電体層 102 を囲うように配置されており、圧電センサ 1 は同軸ケーブル状となるため信号を伝達する中心電極 101 に対し外部電極 103 がシールドの役を果たし外来電磁波ノイズの影響を受けにくい物となる。よって、生体信号の収集や処理するために電子機器を近くで使用したり、携帯電話などの通信機器等を近くで使用したりしても圧電センサ 1 にノイズが重畳することの少ない信頼性の高い生体信号検出装置 9 を提供することができる。

40

【0029】

尚、内側電極と外側電極を持つケーブル状の感圧手段として同軸ケーブル状の圧電センサ 1 を例として示したが、本発明はこれに限られることは無く、中心導体が複数あるケー

50

ブル、中心導体が外側電極の中心から偏心しているケーブル、断面形状が円形ではないケーブルなどを用いても同様の効果がある。

【0030】

次に、圧電センサ1の出力信号の処理例と、生体11からの生体信号の検出作用を説明する。図4は本発明の第1の実施の形態における生体信号検出装置9のブロック図である。図4において、制御ユニット10は、検出手段12、判定手段13、報知手段14を備えている。検出手段12は、圧電センサ1からの出力信号を所定の濾波特性で濾波し、かつ、所定の増幅度で増幅を行うフィルタ部15と、フィルタ部15の出力信号を予め設定された設定値と比較を行うコンパレータ部16とを備えている。フィルタ部15の濾波特性としては、例えばノイズとして信号に重畳しやすい商用電源周波数は50Hzおよび60Hzであるが、生体11の信号、例えば心拍などは1Hz前後、呼吸などは0.1Hz前後、体動などは数Hzの範囲なので、濾波特性としては例えば、0.05Hz~20Hzの信号成分を通過させるバンドパスフィルタとする。

【0031】

以上のように構成された生体信号検出装置9について、以下その動作、作用を特に心拍を検出する場合について図5に基づいて説明する。図5は生体11の心拍に由来する振動が圧電センサ1に加わったときの圧電センサ1の出力に対応するフィルタ部15の出力信号Vとコンパレータ部16の出力信号Jの経時変化を示す特性図である。

【0032】

まず、ベッドの上に生体11が横たわると、生体11からの体重などの圧力や心拍等の振動等がマットレス4を介して圧電センサ1に印加される。このとき圧電センサ1は変形し、圧電効果により圧電センサ1の変形の加速度に応じた信号が出力される。そのため、変動の無い体重による圧力等は検出されず、変動のある振動成分のみが検出され、例えば体の動きや呼吸、心拍信号等を検出する。このとき特に圧電センサ1の交点の部分で圧電センサ1の曲げ変形が大きくなりより大きな出力信号が得られる。そして、圧電センサ1の出力信号は、フィルタ部15により心拍などの生体からの振動の接触時の周波数帯域である0.05~20Hzの信号を通過させ、他の周波数帯の信号は除去される。図5にフィルタ部16の出力信号Vを示す。心拍振動の検出時には、Vに基準電位 V_0 より大きな信号成分が現れる。そして変形量の2次微分値である加速度も大きくなり、結果として圧電センサ1の出力信号も大きくなる。コンパレータ部16はVの V_0 からの振幅 $|V - V_0|$ が D_0 より大ならば心拍振動を検出して判定し、時刻 t_1 で判定出力として $L_0 \rightarrow H_i \rightarrow L_0$ のパルス信号を出力する。

【0033】

上述したように、コンパレータ部16から出力された信号が判定手段13に入力され例えば心拍信号の周期 Δt より心拍周期つまり心拍数がわかり、報知手段14により心拍数を表示したり音声により報知したりできる。

【0034】

(実施の形態2)

本発明の第2の実施の形態における生体信号検出装置について図6(a)図6(b)及び図7を用いて説明する。図6(a)は、本実施の形態の生体信号検出装置の構成図である。

第1の実施の形態との違いは、布8に縫い付けられた単一のケーブル状の圧電センサ1をほぼ中央で折り曲げることによって部材である布8を重ね合わせ、重なった布に配設した圧電センサ1が交差するように構成したものである。重なる部材である布8のそれぞれの部分へ配設するパターンは重ね合わさった状態で交差するように設ければよい。また、布8の折り曲げ部の曲げた谷部分もしくは山に沿って圧電センサを直線状に配設したことがある。

【0035】

以下に構成について説明する。図6(a)に示すように、圧電センサ1は布8にS字状に縫い付けられ、布8のほぼ中央部のA-Aで折り曲げて信号検出する。このとき、圧電

10

20

30

40

50

センサ 1 の一部を、折り曲げ部である A - A に沿うように直線状に配設する。そして、それ以外の部分は A - A に対して約 45 度の角度で A - A の上部と下部にそれぞれ縫い付けられておりその結果 S 字状になっている。このように圧電センサ 1 を縫い付けた布 8 を A - A で折り曲げて重ねると図 6 (b) のように圧電センサ 1 は 1 点において約 90 度で交差する。尚、折り曲げる方向はこれに限らず図 7 のように裏と表を図 6 (b) に対して逆に折り曲げても良い。

【 0 0 3 6 】

折り曲げ部 A - A の圧電センサ 1 は直線状となるので圧電センサ 1 に対する曲げ変形が過大にならないため信頼性の高い生体信号検出装置とすることができる。つまり、布 8 の折り曲げに対する圧電センサ 1 の変形は約 180 度のねじれ変形を A - A に配設されている圧電センサ 1 の直線部全体で分担することになる。一方、例えば折り曲げ部 A - A と交差するように圧電センサ 1 を配設すると、折り曲げ部 1 点に小さな曲率の曲げ変形が生じるため圧電センサ 1 に対する負担が局所的に大きくなってしまい結果として信頼性が低下する場合がある。しかしながら本発明のような構成とすることで信頼性の高い生体信号検出装置を提供することができる。

10

【 0 0 3 7 】

また、感度の高い信号が必要なく、広い箇所の信号検出が必要な場合は、本発明の生体信号検出装置 9 を折り曲げずに広げてベッドなどに設置して信号検出してもよい。その場合例えば、呼吸、心拍などの信号を正確に検出することはできなくてもベッド上に就寝する人の在、不在、などの検知をするなどの目的で利用できる。このように、目的によって、生体信号検出装置 9 を折り曲げて使用したり広げて使用したり使い分けることができる。

20

【 0 0 3 8 】

尚、この例では折り曲げ部 A - A に以外に配設する圧電センサ 1 の角度を A - A に対して 45 度として説明したが、これに限られることは無く、それ以外の角度でもかまわない。その場合布 8 を折り曲げたとき圧電センサ 1 が交差する角度が 90 度ではなくなるが、90 度ではなくても圧電センサ 1 が交差する点での曲げ作用が期待できる。

【 0 0 3 9 】

また、本実施の形態では交差点がほぼ部材の中央となり、信号の検出する領域が中央である場合にこの構成がのぞましく、他の検出領域を主体とする場合には交差点を該当領域内に入るように構成すると、効率良く信号の検出ができるものである。

30

【 0 0 4 0 】

(実施の形態 3)

本発明の第 3 の実施の形態における生体信号検出装置について図 8 (a)、図 8 (b) 及び図 9 を用いて説明する。図 8 (a)、図 8 (b) は本実施の形態の生体信号検出装置の構成図、図 9 は生体信号検出装置の図 8 (b) における C - C 断面図である。

【 0 0 4 1 】

第 1 および第 2 の実施の形態との違いは、圧電センサ 1 を配設した布 8 にスポンジ 17 と重ねて配置した点である。

【 0 0 4 2 】

このときの動作作用を説明する、生体 11 からの振動はマットレス 5 介して圧電センサ 1 に伝わる、そのとき図 9 に示すように、押圧により窪み変形を起こすスポンジ 18 に圧電センサ 1 はスポンジ 18 に陥入する形となり、圧電センサ 1 は重なった圧電センサ 1 の断面形状に沿って曲げ作用が加わり大きな信号出力が発生する。スポンジ 18 の硬さは、生体 12 の体重やマットレス 5 の重量によって変形するがつぶれてしまわない程度の硬さを持つこものが望ましく、例えばマットレス 5 程度の硬さの物が使用できる。このような構成とすることで、より感度よく生体信号を検出することができる。

40

【 0 0 4 3 】

また、本実施の形態では圧電センサ 1 は布 8 に蛇行して配設される。図 8 (a) のように折り曲げ部 B - B を境に下半分は圧電センサ 1 を横方向に蛇行させ、上半分は縦方向に

50

蛇行させて配設している。このように配設することにより B - B で折り曲げたときに図 8 (b) のように圧電センサ 1 は複数の点で交差する。このことにより 1 点で交差する場合より広い領域で感度のよい生体信号の検出が可能となる。

【 0 0 4 4 】

尚、スポンジ 1 8 のような弾性部材としてエアバッグを用いても同様な作用効果がある。

【 0 0 4 5 】

もちろん、本実施の形態のようなセンサ配設として弾性部材を備えないで生体信号検出装置を構成してもよい。

【 0 0 4 6 】

10

(実施の形態 4)

本発明の第 4 の実施の形態における生体信号検出装置について図 1 0 から図 1 2 を用いて説明する。図 1 0 は本実施の形態の生体信号検出装置の構成図、図 1 1 は生体信号検出装置を折りたたんだ時の図、図 1 2 は生体信号検出装置の図 1 1 における F - F 断面図である。

【 0 0 4 7 】

第 1 から第 3 の実施の形態との違いは、圧電センサ 1 を配設した布 8 を 2 回折り曲げる構成としたことである。図 1 0 に示すように D - D と E - E の 2 箇所では布 8 をほぼ 3 等分する場所で折り曲げ、図 1 1 のように折り曲げた形態で生体信号を検出する。圧電センサ 1 は、折り曲げ部 D - D より上の部分では横方向に蛇行して配設され、折り曲げ部 D - D と E - E に挟まれた部分では縦方向に蛇行して配設され、折り曲げ部 E - E より下の部分では横方向に蛇行して配設されている。また、D - D より上の部分と E - E より下の部分は共に横方向に蛇行して配設されているが、布 8 を折り曲げたとき圧電センサ 1 同士が重ならないような位置関係になるように圧電センサ 1 を配設することが望ましい。つまり、図 1 2 に示すように、最上段の圧電センサ 1 (D - D より上の部分の配設された圧電センサ 1) が最下段の圧電センサ 1 (E - E より下の部分に配設された圧電センサ 1) と互い違いになるように配設されている。

20

【 0 0 4 8 】

このように配設することで、最上段の圧電センサ 1 と最下段の圧電センサ 1 にはさまれた圧電センサ 1 は、生体からの荷重や振動により、圧電センサ 1 断面形状に沿ってお互いに曲げ作用が加わり大きな信号出力が発生する。また、振動検出装置 9 を裏にして使用しても同じように圧電センサ 1 の断面形状に沿ってお互いに曲げ作用が加わり大きな信号出力が発生するため、裏表を考慮に入れずに設置できる使い勝手の良い生体信号検出装置 9 とすることができる。

30

【 0 0 4 9 】

また、図 1 3 に示すように、折り曲げた生体信号検出装置 9 を覆うように水透過性の無い樹脂フィルムよりなる袋 1 9 に封入し粉塵や水の浸入が無いようにして、防塵防水手段としている。そのため、ベッド上で飲料や食品などをこぼして、それが生体信号検出装置 9 にかかったとしても生体信号の検知に影響を与えず信頼性の高い検出をすることができる。尚、折り曲げる前の状態で生体信号検出装置 9 を樹脂の袋 1 9 に封入してから折り曲げておかまわらない。その場合、樹脂の袋 1 9 により圧電センサ 1 の変形量が若干規制されるため、折り曲げた状態で袋 1 9 に封入するほうが好ましいが、適切な薄さと柔軟性を備えたフィルムを選択することで折り曲げる前の状態で封入しても所望の感度を売ることができる。また尚、生体信号検出装置 9 を複数の樹脂フィルムで上下からはさみその周囲を熱溶着などして封止してもかまわらない。また尚、圧電センサ 1 を配設する布 8 の代わりに水透過性の無い樹脂フィルムに圧電センサ 1 を接着し、その上から圧電センサ 1 を挟み込むように水透過性の無い樹脂フィルムにより圧電センサ 1 を覆うように接着配置して防水防塵手段としても良い。

40

【 0 0 5 0 】

また、袋 1 9 を形成する樹脂フィルムは導電性を有しており、シールドの役を果たし外

50

来電磁波ノイズの影響を受けにくい物となる。よって、生体信号の収集や処理のために近くで電子機器を用いたり、携帯電話などの通信機器等を近くで使用したりしてもノイズが重畳することの少ない信頼性の高い生体信号検出装置を提供することができる

(実施の形態5)

本発明の第5の実施の形態における生体信号検出装置について図14(a)及び図14(b)を用いて説明する。図14(a)は本実施の形態の生体信号検出装置の構成図、図14(b)は生体信号検出装置を折り曲げたときの図である。

【0051】

第1から第4の実施の形態との違いは、2本の圧電センサ1aと1bをそれぞれ布8の折り曲げ部G-Gの上部と下部に配設して、それらを例えばテレビ用同軸ケーブル20のような圧電作用の無い不感ケーブルを用いコネクタ21により接続し、単一の制御ユニット10を用いて生体信号を検出する点である。 10

【0052】

この構成により、折り曲げ部G-Gには折り曲げ部に沿って直線状に同軸ケーブル20が配設され、生体信号検出装置9を折り曲げて使用する場合には同軸ケーブル20に約180度のねじれ変形が直線部全体にかかることになる。そして、この折り曲げに対するケーブル変形は圧電センサ1には掛からないので検知性能に対して曲げ部分は無視でき、より信頼性の高い生体信号検出装置9を提供することができる。

【0053】

尚、本実施の形態では不感ケーブルとして同軸ケーブル20を用いたが、これに限られず、分極されていない圧電センサ1を用いてもかまわない。分極する前の圧電センサ1は、変形が加わっても信号を発生しないので同様に検知性能に対して曲げ部分は無視することができる。 20

【0054】

尚、図15(a)、図15(b)のように、布8の表面に圧電センサ1aを配設し、裏面に圧電センサ1bを配設して、表面の圧電センサ1aと裏面の圧電センサ1bを同軸ケーブル20で接続しても良い。このとき、同軸ケーブル20にはねじれでは無く曲げ変形が作用するが、この曲率は圧電ケーブル20の強度の許容範囲内になるように設計するまた、このときに曲げに対するケーブル変形は圧電センサ1には掛からないので検知性能に対して曲げ部分は無視でき、より信頼性の高い生体信号検出装置9を提供することができる 30

【0055】

また尚、同軸ケーブル20はコネクタ21により圧電センサ1と接続しているので、曲げ作用により同軸ケーブル20が劣化した場合などは新しい同軸ケーブル20と交換しても良い。

【0056】

尚、不感ケーブルとして用いる同軸ケーブル20として本実施の形態ではテレビ用同軸ケーブルたとえば3C-2Vを用いる例を示したがこれに限られることは無い。例えば、圧電センサ1と同程度の外径をもつ1.5C-2Vなどを用いれば生体信号検出装置9がコンパクトなり尚良い。また尚、同軸ケーブル20と圧電センサ1を接続するコネクタ21も一般的な同軸コネクタであるFコネクタやBNCコネクタを使用することができるが、よりコンパクトなSMAコネクタ、SMBコネクタなどを使用すればより生体信号検出装置9がコンパクトになり尚よい。 40

【0057】

(実施の形態6)

本発明の第6の実施の形態における生体信号検出装置について図16から図18を用いて説明する。図16は本実施の形態の生体信号検出装置の構成図、図17は生体信号検出装置を折り曲げたときの構成図。また、図18は生体信号検出装置が設置されたベッド(就寝装置)の構成図である。第1から第5の実施の形態との違いは、圧電センサ1を配設した布8を2回折りたたむ構成としたことで、布8を2回折りたたむ構成とした実施の形 50

態 4 との違いは、折りたたむ位置を圧電センサ 1 の一部のみ重なるような位置としたことである。

【 0 0 5 8 】

以下に構成について説明する。圧電センサ 1 を配設した布 8 を図 1 6 に示すように H - H と I - I の 2 箇所を折り曲げ、図 1 7 のような形態で生体信号を検出する。折り曲げ部 H - H と折り曲げ部 I - I にはさまれた領域はその上下の領域より狭くなっている。その結果、生体信号検出装置 9 を折り曲げると図 1 7 のように生体信号検出装置 9 の一部である領域 J のみが圧電センサ 1 の重なる部分となる。従って、圧電センサ 1 が交差することによって感度が増加する部分は領域 J のみとなり、感度が部分的に異なる生体信号検出装置 9 となる。

10

【 0 0 5 9 】

この生体信号検出装置 9 を図 1 8 のようにベッドに組み込む、例えば生体 1 1 がベッドに寝たときに荷重がかかる肩胛骨下あたりに生体信号検出装置 9 の領域 J が位置するように配置することで心拍振動を効率的に検出し、領域 J 以外の部分でベッド上の生体 1 1 の有無を判定するような使用方法があり、より効率的に生体信号を検出することができる。

【 0 0 6 0 】

尚、領域 J に関して本実施の形態の位置つまり生体信号検出装置の中央付近に限られる物ではなく、生体信号検出装置の上部を領域 J として生体 1 1 の頭部付近からの信号をより感度よく検出したり、生体信号検出装置の下部を領域 J として生体 1 1 の臀部付近からの信号をより感度よく検出したりしてもよい。

20

【 0 0 6 1 】

(実施の形態 7)

本発明の第 7 の実施の形態における生体信号検出装置について図 1 9 を用いて説明する。図 1 9 は本実施の形態の生体信号検出装置の構成図である。第 1 から第 6 の実施の形態との違いは、布 8 に配設する圧電センサ 1 の配設の仕方である。図 1 9 に示すように領域 L において特に圧電センサ 1 の配設密度が高くなるようにそれ以外の部分より多く蛇行配設している。そして K - K で布 8 を折り曲げることにより領域 L において他の部分より多数の交点が生じるため、結果として領域 L の感度をそれ以外の部分より高くすることができる。

【 0 0 6 2 】

尚、実施の形態 1 から 6 では感圧手段として圧電センサ 8 を用いた構成であったが、感圧手段として、押圧変形に感応して透過光が変調する特性を持つ光ファイバをケーブル状感圧手段として用いても同様の効果がある。

30

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 3 】

上のように、本発明にかかる生体信号検出装置は、単一もしくは複数の圧電センサ同士が交差するよう柔軟な部材に配設して感度を増加させるため生体信号検出装置自身を容易に曲げることができ、従来のような設置の手間がなく、上記のように簡単にベッドに設置して生体信号の取得に活用できるとともに、例えば、マッサージチェアのようなリラクゼーション機器、自動車用座席、娯楽施設の座席等の座面に設置して、生体信号を検出するシステムとしても適用できる。また、ペット用マットの下に配置する等生体に限らず動物の生体信号を検出する用途にも応用可能である。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 4 】

【 図 1 】 本発明第 1 の実施の形態における生体信号検出装置の構成図

【 図 2 】 本発明第 1 の実施の形態における生体信号検出装置が設置されたベッドの構成図

【 図 3 】 本発明第 1 の実施の形態における感圧手段の断面図

【 図 4 】 本発明第 1 の実施の形態における生体信号検出装置のブロック図

【 図 5 】 本発明第 1 の実施の形態における生体信号検出装置で、人の振動を受けたときのフィルタ部の出力信号 V とコンパレータ部の出力信号 J の経時変化を示す特性図

50

【図 6】(a) 本発明第 2 の実施の形態における生体信号検出装置の構成図 (b) 同実施の形態における生体信号検出装置を折り曲げたときの構成図

【図 7】本発明第 2 の実施の形態における生体信号検出装置を折りたたんだときの構成図

【図 8】(a) 本発明第 3 の実施の形態における生体信号検出装置の構成図 (b) 同実施の形態における生体信号検出装置を折り曲げたときの構成図

【図 9】本発明第 3 の実施の形態における生体信号検出装置の C - C 断面図

【図 10】本発明第 4 の実施の形態における生体信号検出装置の構成図

【図 11】本発明第 4 の実施の形態における生体信号検出装置を折り曲げたときの構成図

【図 12】本発明第 4 の実施の形態における生体信号検出装置の F - F 断面図

【図 13】本発明第 4 の実施の形態の別の例における生体信号検出装置の F - F 断面図

10

【図 14】(a) 本発明第 5 の実施の形態における生体信号検出装置の構成図 (b) 同実施の形態における生体信号検出装置を折り曲げたときの構成図

【図 15】(a) 本発明第 5 の実施の形態の別の例における生体信号検出装置の表面の構成図 (b) 同実施の形態における生体信号検出装置の裏面の構成図

【図 16】本発明第 6 の実施の形態における生体信号検出装置の構成図

【図 17】本発明第 6 の実施の形態における生体信号検出装置を折り曲げたときの構成図

【図 18】本発明第 6 の実施の形態における生体信号検出装置が設置されたベッドの構成図

【図 19】本発明第 7 の実施の形態における生体信号検出装置の構成図

【図 20】従来の第 1 の例の生体信号検出装置の構成図

20

【図 21】従来の第 1 の例の生体信号検出装置をベッドに配置した時の要部断面図

【図 22】従来の第 2 の例の生体信号検出装置の構成図

【符号の説明】

【0065】

1 圧電センサ (感圧手段)

8 布 (柔軟な部材)

9 生体信号検出装置圧電

18 スポンジ (弾性部材)

19 樹脂フィルムの袋 (防塵防水手段)

20 同軸ケーブル (不感ケーブル)

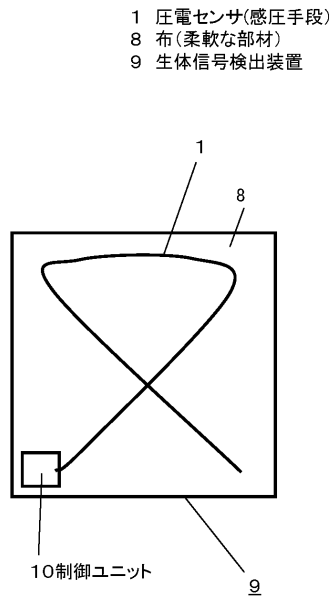
30

101 中心電極 (内側電極)

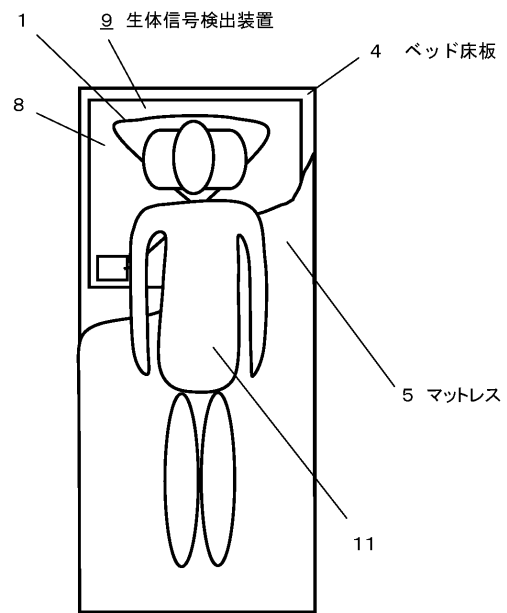
102 圧電体層 (感圧部材)

103 外側電極

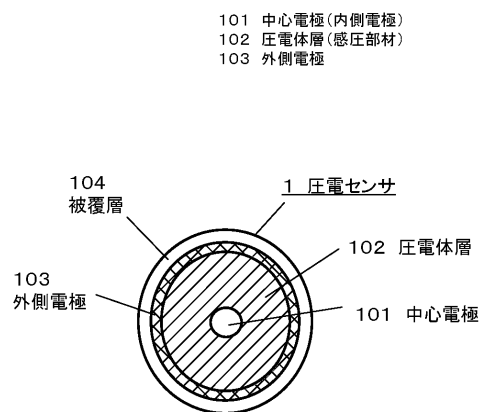
【図 1】



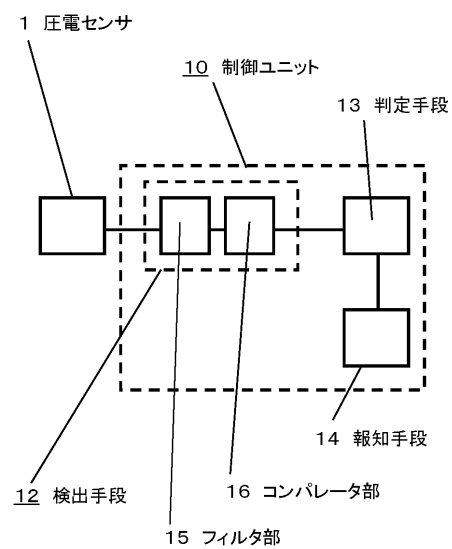
【図 2】



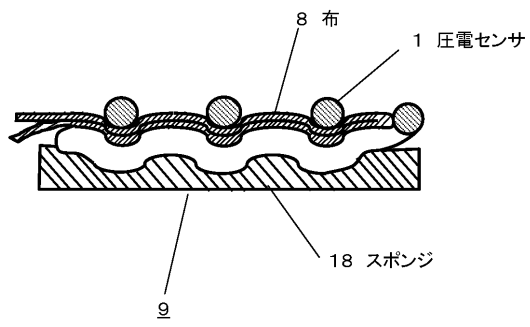
【図 3】



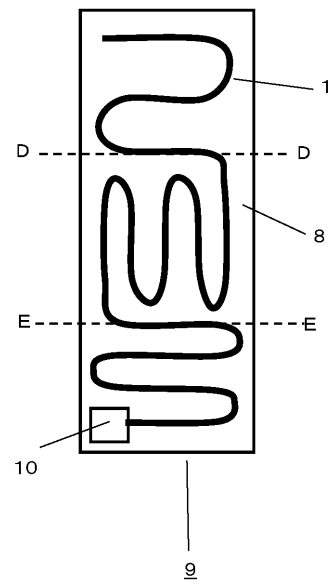
【図 4】



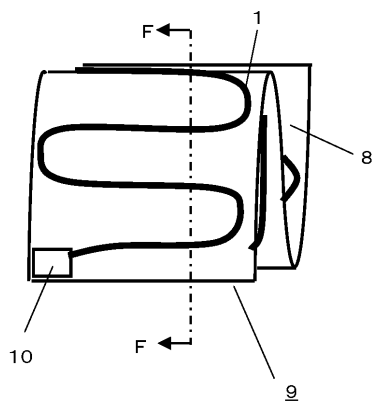
【図 9】



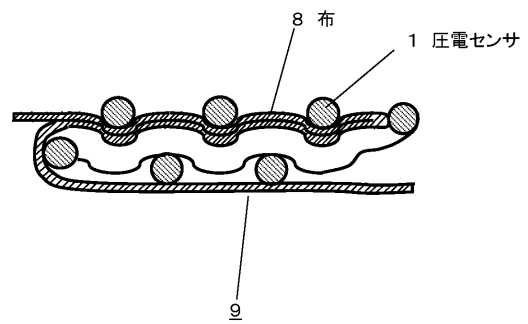
【図 10】



【図 11】

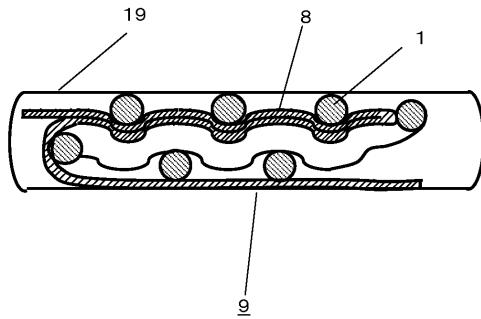


【図 12】



【図 13】

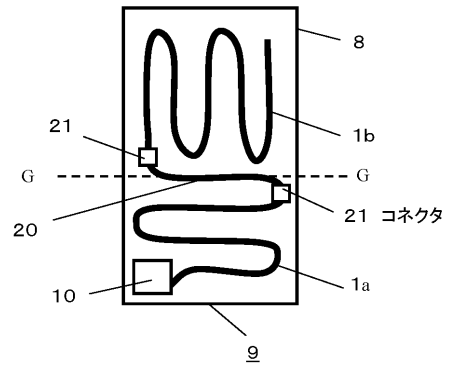
19 樹脂フィルムの袋
(防塵防水手段)



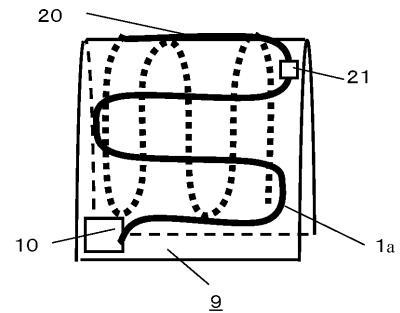
【図 14】

20 同軸ケーブル(不感ケーブル)

(a)

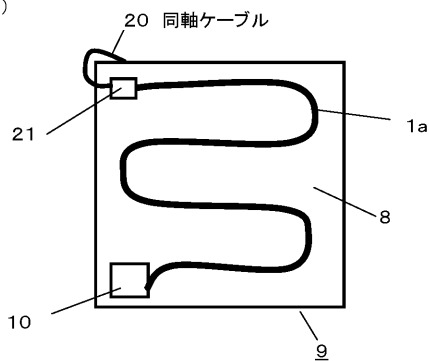


(b)

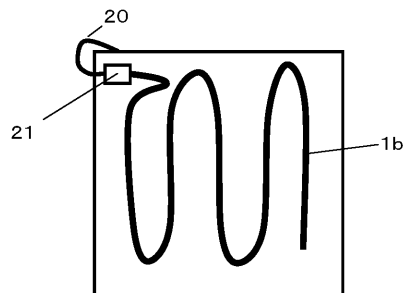


【図 15】

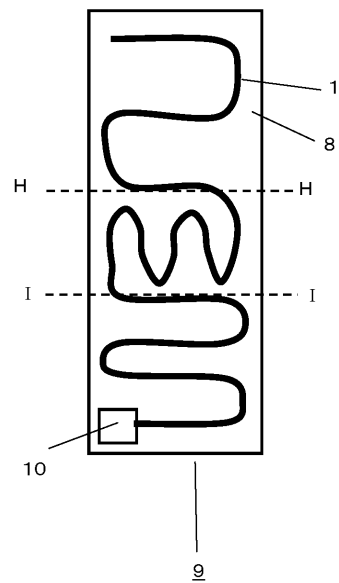
(a)



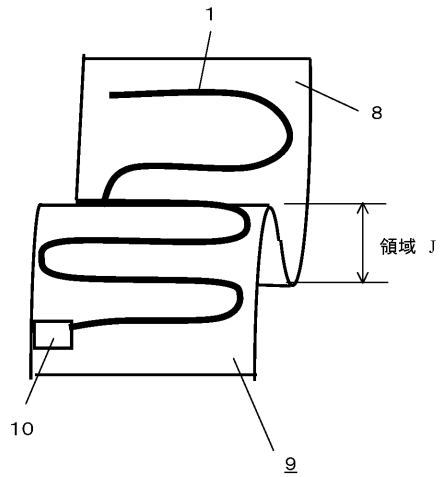
(b)



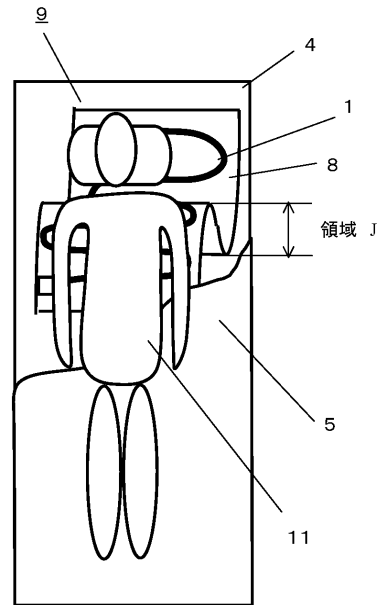
【図 16】



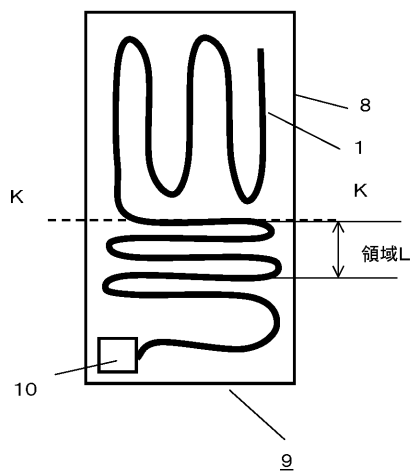
【図 17】



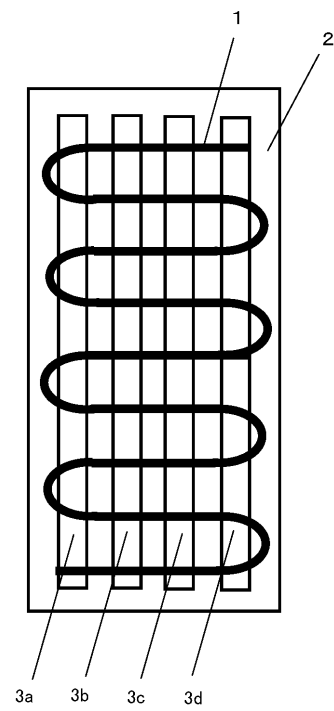
【図 18】



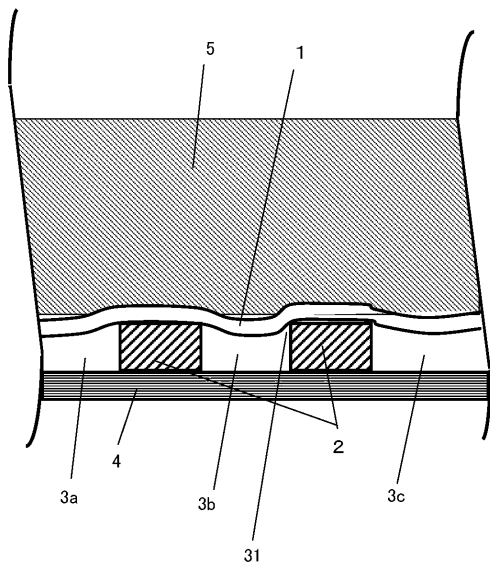
【図 19】



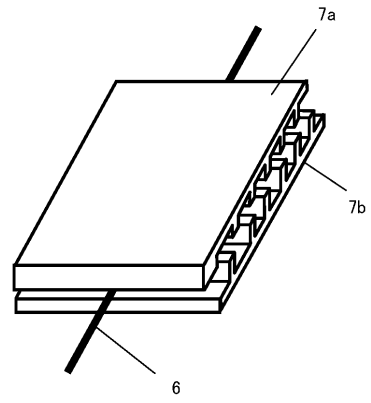
【図 20】



【図 2 1】



【図 2 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C038 VA18 VB32 VB35 VC01 VC20
4C117 XA01 XB01 XC02 XC03 XC06 XC26 XD21 XE13 XE24 XE26
XE30 XG18 XG20 XJ17 XQ14 XR12

专利名称(译)	生物信号检测器		
公开(公告)号	JP2007159893A	公开(公告)日	2007-06-28
申请号	JP2005361566	申请日	2005-12-15
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
[标]发明人	渋谷誠 荻野弘之		
发明人	渋谷 誠 荻野 弘之		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/107		
CPC分类号	A61B5/1126 A61B5/6892 A61B2562/0247		
FI分类号	A61B5/00.101.R A61B5/10.300.A A61B5/107		
F-TERM分类号	4C038/VA18 4C038/VB32 4C038/VB35 4C038/VC01 4C038/VC20 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XC02 4C117/XC03 4C117/XC06 4C117/XC26 4C117/XD21 4C117/XE13 4C117/XE24 4C117/XE26 4C117/XE30 4C117/XG18 4C117/XG20 4C117/XJ17 4C117/XQ14 4C117/XR12		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种生物信号检测器，其具有良好的安装性能与生物信号检测器相关的外壳特性，该生物信号检测器布置在诸如床的床上，以便检测诸如心率和身体运动的信号。ŽSOLUTION：用于检测由活体产生的压力波动的单个或多个柔性压电电缆传感器1布置在布8上，以便至少在一个点处交叉。因此，当来自生物体11的振动被施加到生物信号检测器9时，沿着压电传感器1的交叉点处的压电传感器1的横截面形状相互施加弯曲作用，使得来自其的振动的灵敏度。生物体11增加。由于压电传感器1和其中布置有压电传感器1的布8是柔性的，因此当布置或移动检测器时，生物信号检测器可以弯曲并且可以弯曲和容纳，从而增强其可操作性。Ž

- 1 圧電センサー(感圧手段)
- 8 布(柔軟な部材)
- 9 生体信号検出装置

