

(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2005-329254

(P2005-329254A)

(43) 公開日 平成17年12月2日(2005.12.2)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 5/0245

A61B 5/00

G01V 8/12

F I

A61B 5/02

A61B 5/00

A61B 5/02

A61B 5/02

G01V 9/04

321A

101R

320C

321T

A

テーマコード (参考)

4C017

4C117

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-187417 (P2005-187417)

(22) 出願日 平成17年6月27日(2005.6.27)

(62) 分割の表示 特願平10-150055の分割

原出願日 平成10年5月29日(1998.5.29)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 神戸 祥明

大阪府門真市大字門真1048番地 松下
電工株式会社内

(72) 発明者 高田 勝浩

大阪府門真市大字門真1048番地 松下
電工株式会社内

(72) 発明者 松島 俊輔

大阪府門真市大字門真1048番地 松下
電工株式会社内

Fターム(参考) 4C017 AA02 AA10 AB10 AC27 BD02

BD06 CC01 EE01 EE17 FF30

4C117 XC11 XC26 XE13 XE30

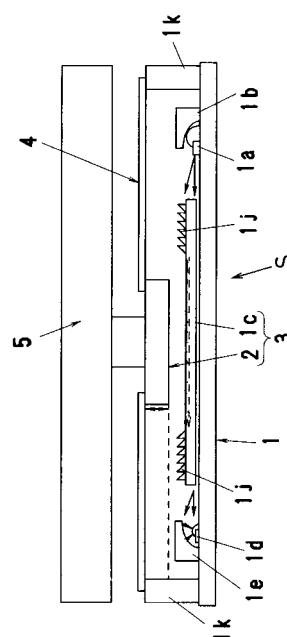
(54) 【発明の名称】 心拍センサ並びにこれを設けた人体検知センサ及び人体異常検知センサ

(57) 【要約】

【課題】測定者自身が心拍数を計数しようと意識なくとも、心拍数を計数することができる心拍センサを提供する。

【解決手段】心拍に基づく振動に応じて光信号の伝送状態が変化する光信号伝送手段3を備え、光信号の伝送状態に基づいて心拍に関する心拍データを検知するよう成した心拍センサ5であって、光信号伝送手段3は、発光素子1aが発光した光信号を伝搬して受光素子1dに受光させる光導波路1cと、屈折率1以上であって振動に応じて光導波路1cとの相対的位置関係が変化する外乱部材2と、を有し、外乱部材2の振動による基準点を挟んだ両方向への往復運動のうち、基準点から一方向側の動作のみに制限する制限手段4が設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

心拍に基づく振動に応じて光信号の伝送状態が変化する光信号伝送手段を備え、光信号の伝送状態に基づいて心拍に関する心拍データを検知するよう成した心拍センサであって、前記光信号伝送手段は、発光素子が発光した光信号を伝搬して受光素子に受光させる光導波路と、屈折率 1 以上であって前記振動に応じて光導波路との相対的位置関係が変化する外乱部材と、を有し、

前記外乱部材の振動による基準点を挟んだ両方向への往復運動のうち、基準点から一方向側の動作のみに制限する制限手段が設けられたことを特徴とする心拍センサ。

【請求項 2】

前記発光素子及び受光素子並びに光導波路は、同一部材に所定の相対的位置関係を有して配設されたことを特徴とする請求項 1 記載の心拍センサ。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の心拍センサからなる検知部と、検知部により検知された心拍に関する心拍データに基づき人体の有無を判断して検知信号を出力する判断部と、を備えたことを特徴とする人体検知センサ。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の心拍センサからなる異常検知部と、異常検知部により検知された心拍に関する心拍データに基づき人体が所定の状態に対して異常であるか否かを判断して警告信号を出力する異常判断部と、を備えたことを特徴とする人体異常検知センサ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、心拍センサ並びにこれを設けた人体検知センサ及び人体異常検知センサに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、この種の心拍センサとして、手の指や手首等の肌面に取り付けられるものがある。このものは、肌面へ向かって発光する発光素子と、肌面により反射されてなる反射光を受光する受光素子と、を備えており、受光素子の受光した反射光の強度を測定することにより、肌面近くの血管を流れる血液の流動状態を検知して、その血液の流動状態に基づいて心拍数を計数する。

【特許文献 1】特開平 5 - 3 2 9 1 1 6 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

上記した心拍センサにあっては、心拍数を計数しようとする測定者自身が、心拍数を計数しよう意識しない限り、手の指や手首等の肌面に取り付けられないのであるから、取り付けの手間がかかってしまう。又、ついというっかり取り付けを忘れてしまったりと、心拍数を計数することができなくなってしまう。

【0004】

本発明は、上記の点に着目してなされたもので、その目的とするところは、測定者自身が心拍数を計数しよう意識しなくても、心拍数を計数することができる心拍センサを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記した課題を解決するために、請求項 1 記載の発明の心拍センサは、心拍に基づく振動に応じて光信号の伝送状態が変化する光信号伝送手段を備え、光信号の伝送状態に基づいて心拍に関する心拍データを検知するよう成した心拍センサであって、光信号伝送手段

10

20

30

40

50

は、発光素子が発光した光信号を伝搬して受光素子に受光させる光導波路と、屈折率 1 以上であって前記振動に応じて光導波路との相対的位置関係が変化する外乱部材と、を有し、外乱部材の振動による基準点を挟んだ両方向への往復運動のうち、基準点から一方向側の動作のみに制限する制限手段が設けられた構成にしている。

【0006】

請求項 2 記載の発明の心拍センサは、請求項 1 記載の発明の心拍センサにおいて、発光素子及び受光素子並びに光導波路は、同一部材に所定の相対的位置関係を有して配設された構成にしている。

【0007】

請求項 3 記載の発明の人体検知センサは、請求項 1 又は 2 に記載の心拍センサからなる検知部と、検知部により検知された心拍に関する心拍データに基づき人体の有無を判断して検知信号を出力する判断部と、を備えた構成にしている。 10

【0008】

請求項 4 記載の発明の人体異常検知センサは、請求項 1 又は 2 に記載の心拍センサからなる異常検知部と、異常検知部により検知された心拍に関する心拍データに基づき人体が所定の状態に対して異常であるか否かを判断して警告信号を出力する異常判断部と、を備えた構成にしている。

【発明の効果】

【0009】

請求項 1 記載の発明の心拍センサによれば、光信号伝送手段の屈折率 1 以上の外乱部材が、心拍に基づく振動に応じて光導波路との相対的位置関係が変化すると、光導波路での光信号の伝搬状態が変動し、光信号の伝送状態が変化することにより、心拍に関する心拍データが検知されるので、人体が接触する箇所のうち、心拍に基づく振動が伝わる部分に適宜取り付けておくことによって、測定者自身が心拍数を計数しようとして意識して人体の指や手首に取り付けなくても、心拍数を計数することができる。 20

【0010】

又、外乱部材は、制限手段により基準点から一方向側の動作のみに制限されるから、振動に固有な往復運動により、基準点から他方向側の動作をするタイミングでも、常時、基準点にリセットされることになるので、光導波路との間の距離の精度を高くすることができる。 30

【0011】

請求項 2 記載の心拍センサによれば、請求項 1 記載の発明の効果に加え、発光素子及び受光素子並びに光導波路が所定の相対的位置関係を有して配設された部材を設置することにより、発光素子及び受光素子並びに光導波路を別々に設置しなくてもよくなり、設置作業がやり易くなる。

【0012】

請求項 3 記載の発明の人体検知センサは、請求項 1 又は 2 に記載の心拍センサからなる検知部により検知された心拍データは、人体に固有のものであるから、判断部が、その心拍データに基づき、人体の有無を判断することでもって、人体の有無を信頼性高く検知することができる。 40

【0013】

請求項 4 記載の発明の人体異常検知センサは、請求項 1 又は 2 に記載の心拍センサからなる検知部により検知された心拍データは、人体が異常のときに確実に変化するものであるから、異常判断部が、その心拍データに基づき、人体が所定の状態に対して異常であるか否かを判断することでもって、人体の異常を信頼性高く検知することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

(実施形態 1)

本発明の第 1 実施形態の心拍センサ S を図 1 乃至図 5 に基づいて以下に説明する。 1 はプリント基板で、その表面に、発光素子 1 a、発光用集光ミラー 1 b、光導波路 1 c、受 50

光素子 1 d、受光用集光ミラー 1 e、アンプ 1 f、フィルタ 1 g、マイクロコンピュータ 1 h が実装により配設されている。詳しくは、光導波路 1 c は、成形によって形成され、この成形時にグレーティング 1 j が同時成形されている。そして、この光導波路 1 c は、プリント基板 1 に接着されることにより配設される。なお、この光導波路 1 c は、プリント基板 1 を作成するときに、表面の一部に透明な樹脂をスピンコートにより薄く均一に形成して、グレーティング 1 j をフォトリソ等により形成されることにより、構成されてもよい。

【0015】

又、屈折率 1 以上の外乱部材 2 が、光導波路 1 c に重合する状態で、心拍等の外部からの振動に応じて光導波路 1 c との間の距離が変化して、光導波路 1 c との間の相対的位置関係が変わるよう設けられている。この外乱部材 2 は、光導波路 1 c と共に、心拍に基づく振動に応じて光信号の伝送状態が変化する光信号伝送手段 3 を構成している。なお、この外乱部材 2 としては、アクリル樹脂、ポリカーボネイト、スチロール、ガラス等が挙げられる。

【0016】

さらに、図 1 に示したように、本実施形態の心拍センサ S には、振動による基準点を挟んだ両方向への外乱部材 2 の往復動作のうち、基準点から、光導波路 1 c 側である一方側の動作のみに制限する制限部材 4 (制限手段) が設けられている。又、この制限部材 4 を支持するために、プリント基板 1 上には支持部 1 k が立設されている。

【0017】

図 3 に示したように、外乱部材 2 は、前述した制限部材 4 により、動作が制限されているので、この外乱部材 2 に接続された振動印加部材 5 に結合されているクッション 6 に、心拍に基づく振動が印加されると、制限部材 4 に当接している状態から、光導波路 1 c との間の距離が短くなる方向へのみ変位する。また、この心拍センサ S は、クッション 6 に座る人の体重や緩慢な動きからなる外力が外乱部材 2 に伝わらないよう、それらの外力を吸収するためのスプリング等の緩衝部材 7 上に支持されている。

【0018】

本実施形態でのプリント基板 1 は、発光用集光ミラー 1 b や受光用集光ミラー 1 e が実装により配設されているが、例えば、プリント基板 1 は M I D 等の成形品により構成され、両集光ミラー 1 b, 1 e が一体成形されるとともに、外乱部材 2 を支持するための支持部 1 k が一体成形により立設されていてもよい。

【0019】

次に、光信号の伝搬について説明する。発光素子 1 a から照射された光信号は、凹面鏡からなる発光用集光ミラー 1 b により、光導波路 1 c の一端へ向かって反射される。この光導波路 1 c は、一端部にグレーティング 1 j が設けられているので、発光素子 1 a からの光信号を効率良く受光し、受光した光信号を他端側へと伝搬する。この光導波路 1 c は、他端部にもグレーティング 1 j が設けられているので、凹面鏡からなる受光用集光ミラー 1 e へ向かって、伝搬した光信号を効率良く照射して、受光用集光ミラー 1 e により反射された光信号が、受光素子 1 d により受光される。

【0020】

光信号は、上記したように、光導波路 1 c により伝搬されるわけであるが、詳しく述べると、光導波路 1 c の表面近くで伝搬されており、僅かながら外側へ染み出ながら伝搬されている。従って、外乱部材 2 が、例えば、10 μ m 程度に接近すると、光導波路 1 c 近辺の屈折率分布に変化をきたし、その屈折率分布によって、伝搬している光信号が影響を受けて、光信号の伝搬状態が変化するので、伝搬している光信号に損失が発生することになる。なお、この損失は、外乱部材 2 と光導波路 1 c との間の相対的位置関係の変化に基づいて変化するので、この光導波路 1 c での光信号の伝搬状態に基づいて、このような損失の変化を起こさせる振動を検知することができる。

【0021】

次に、図 4 に基づいて、信号処理について説明する。初めに、発光素子 1 a が、発光回

10

20

30

40

50

路（図示せず）により電流駆動されて発光し、前述したように、光導波路 1 c により光信号が伝搬されて、受光素子 1 d により光信号が受光される。次に、受光素子 1 d に受光された光信号による電流は、電流電圧変換回路（図示せず）により、電圧信号に変換される。次に、その電圧信号は、アンプ 1 f 内の増幅回路により増幅され、続いて、フィルタ 1 g 内のフィルタ回路により、外乱ノイズが除去するフィルタリングを経て、心拍信号が取出される検波を行う。

【0022】

次に、図 5 に基づいて、心拍信号について説明する。この実線で示された心拍信号は、本心拍センサ S を椅子におけるお尻を載せる箇所に埋め込んだときに得られたものであり、3 ~ 5 毎秒の周波数成分を含んでいる。そして、この心拍信号の包絡線である点線の 1 周期が、心拍に対応しているので、心拍信号の波形を A/D 変換してから、マイクロコンピュータ 1 h に入力すると、マイクロコンピュータ 1 h によって、信号波形を解析して、心拍に関する心拍データの一つである心拍数を計数することができる。

10

【0023】

なお、発光素子 1 a を直流駆動するのではなく、ある周波数で変調をかけておき、その変調をかけられてなる周波数成分のみを増幅することにより、信号（S）/ノイズ（N）比を大きくすることができ、周囲のノイズが大きい場合でも、心拍信号を取出すことができる。

【0024】

かかる心拍センサ S にあっては、心拍に基づく振動に応じて伝送状態が変化する光信号のその伝送状態に基づいて、心拍に関する心拍データを検知するのであるから、人体が接触する箇所のうち、心拍に基づく振動が伝わる部分に適宜取り付けておくことによって、測定者自身が心拍数を計数しようと意識して人体の指や手首に取り付けなくても、心拍数を計数することができる。

20

【0025】

また、屈折率 1 以上の外乱部材 2 は、振動に応じて光導波路 1 c との相対的位置関係が変化すると、光導波路 1 c での光信号の伝搬状態が変動して、光信号の伝送状態が変化するので、光信号の伝送状態に基づいて、心拍に関する心拍データを検知することができる。

【0026】

また、発光素子 1 a 及び受光素子 1 d 並びに光導波路 1 c が配設された部材であるプリント基板 1 を設置することにより、発光素子 1 a 及び受光素子 1 d 並びに光導波路 1 c を別々に設置しなくてもよくなり、設置作業が行い易くなるとともに、発光素子 1 a 及び受光素子 1 d 並びに光導波路 1 c の相対的位置関係が所定の位置関係になっているので、特性のバラツキを抑えることができる。

30

【0027】

さらに、外乱部材 2 は、制限部材 4 により基準点から一方向側の動作のみに制限されるから、振動に固有な往復運動により、基準点から他方向側の動作をするタイミングでも、常時、基準点にリセットされることになるので、光導波路 1 c との間の距離の精度を高くすることができる。

40

【0028】

なお、本実施形態では発光素子 1 a 及び受光素子 1 d 並びに光導波路 1 c は、プリント基板に所定の相対的位置関係を有して配設されているが、プリント基板 1 に配設されるものに限るわけではなく、個々に配設されてもよい。

【0029】

（実施形態 2）

次に、本発明の第 1 実施形態の心拍センサ S を図 6 に基づいて説明する。この人体検知センサは、実施形態 1 の心拍センサ S が組み込まれたものである。

【0030】

人体検知センサ S 1 は、例えば、ベッドに組み込まれたものであって、実施形態 1 の心

50

拍センサ 5 からなる検知部 8 と、検知部 8 からの心拍データに基づいて、人体の有無を判断する判断回路（判断部）9 とを備えている。

【0031】

詳しくは、判断回路 9 は、心拍データである心拍信号の有無や心拍による振動に基づき、人体の有無を判断する。つまり、心拍信号の無いときは、当然のことながら、人体が存在しないし、心拍による振動には、常時、3～5 毎秒の周波数成分を含んでいるのであるから、この周波数成分が含まれていないときは、人体が存在しないと判断する。また、心拍信号の包絡線は、実施形態 1 で前述したように、周期的であるから、周期的でないときも、人体が存在しないと判断する。そして、判断回路 9 は、人体の有無を判断した後に、判断結果を示す検知信号を出力する。

10

【0032】

かかる人体検知センサ 1 にあっては、心拍センサ 5 からなる検知部 8 により検知された心拍データは、人体に固有のものであるから、判断回路 9 が、その心拍データに基づき、人体の有無を判断することでもって、人体の有無を信頼性高く検知することができる。

【0033】

なお、この人体検知センサ 1 を乗り物や映画館等の興行施設の座席に組み込むことによって、空席状況を検知することができ、また、団体旅行をする観光バスの座席に組み込むことによって、人員把握をすることができ、また、病院の病棟のベッドに組み込むことによって、患者の在ベッド状況を把握することができるようになる。

【0034】

20

（実施形態 3）

次に、本発明の第 1 実施形態の心拍センサ 5 を図 7 乃至図 11 に基づいて説明する。この人体異常検知センサは、実施形態 1 の心拍センサ 5 が組み込まれたものである。

【0035】

図 7 及び図 8 に示すように、人体異常検知センサ 2 は、例えば、自動車の運転座席に組み込まれたものであって、前述した心拍センサ 5 からなる検知部 8 と、検知部 8 からの心拍データに基づいて、人体が所定の状態に対して異常であるか否かを判断する異常判断回路（異常判断部）10 とを備えている。

【0036】

詳しくは、異常判断回路 10 は、心拍データである心拍数に基づいて、運転者の心の状態を検知して、運転者の体調の異変を検知したり、居眠り運転をしていないかどうかを判断する。つまり、心拍数が急激な変動しているときや心拍数が上限を超えて変動しているときは、緊張状態や急病により異常状態にあると判断し、心拍数が下限値を超えているときは、居眠り運転をしている可能性があるかと判断する。

30

【0037】

なお、図 7 に示すように、この異常判断回路 10 は、測距センサ 3 や超音波センサ 4 等の人体検知センサ 5 から出力された人体検知信号によって、異常検知が開始される。そして、異常判断回路 10 は、人体が所定の状態に対して異常であると判断した後に、音声や画面表示により警告信号を出力したり、居眠り運転をしているときには覚醒のために振動を加えたりし、危険と感じられる程異常であると判断されたときには、自動車の停止させるよう、自動車の緊急ブレーキ 11 に、緊急停止する旨の信号を出力する。

40

【0038】

次に、この心拍センサ 5 が組み込まれた人体異常検知センサ 2 の別の例を図 9 乃至図 11 に基づいて説明する。この人体異常検知センサ 2 は、例えば、洋式トイレの便座シート 15a 及び床面シート 15b として設けられたものであって、前述した心拍センサ 5 からなる検知部 8 と、検知部 8 からの心拍データに基づいて、人体が所定の状態に対して異常であるか否かを判断する異常判断回路（異常判断部）10 とを備えている。

【0039】

詳しくは、異常判断回路 10 は、心拍データである心拍数に基づいて、トイレに入っている人体の健康状態を検知して、トイレに入っている人体の体調の急激な変化が起きてい

50

ないかどうかを判断する。つまり、心拍数が急激な変動しているときや心拍数が上限を超えて変動しているときは、急激な血圧上昇や興奮状態といった人体の体調の急激な変化が起きた異常状態にあると判断し、心拍数が上限を超えて変動しているときは、心臓機能の急激な低下による異常状態にあると判断する。さらには、心拍数が検知されていないときにな、心臓停止といった極めて重大な異常状態になっていると判断する。

【0040】

なお、この異常判断回路10は、測距センサS3、熱線センサS6、超音波センサS4等の人体検知センサS5から出力された人体検知信号によって、異常検知が開始される。そして、判断回路9は、人体が所定の状態に対して異常であると判断した後に、音声や画面表示により、トイレの外部へ警告信号を出力し、救助を促すようにしている。

10

【0041】

かかる人体異常検知センサS2は、心拍センサSからなる検知部8により検知された心拍データは、人体が異常のときに確実に変化するものであるから、異常判断回路10が、その心拍データに基づき、人体が所定の状態に対して異常であるか否かを判断することにより、人体の異常を信頼性高く検知することができる。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】本発明の実施形態1を示す正面図である。

【図2】同上の平面図である。

【図3】同上のものを座席シートに組み込んだ状態を示す正面図である。

20

【図4】同上による処理を示す説明図である。

【図5】同上による出力信号の説明図である。

【図6】本発明の実施形態2における心拍センサを組み込んだ人体検知センサのブロック図である。

【図7】本発明の実施形態3における心拍センサを組み込んだ人体異常検知センサのブロック図である。

【図8】図8に示した人体異常検知センサを搭載した自動車の内部の概略図である。

【図9】同上の心拍センサを組み込んだ人体異常検知センサのブロック図である。

【図10】図9の人体異常検知センサが配設されたトイレの側面図である。

【図11】図9の人体異常検知センサが配設されたトイレの平面図である。

30

【符号の説明】

【0043】

1 a 発光素子

1 d 受光素子

1 c 光導波路

2 外乱部材

3 光信号伝送手段

4 制限部材（制限手段）

8 検知部

9 判断回路（判断部）

40

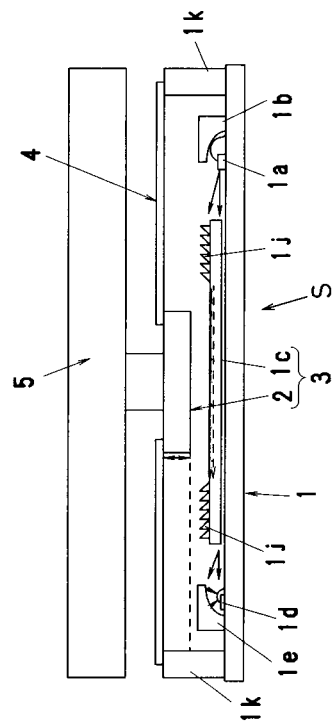
10 異常判断回路（異常判断部）

S 心拍センサ

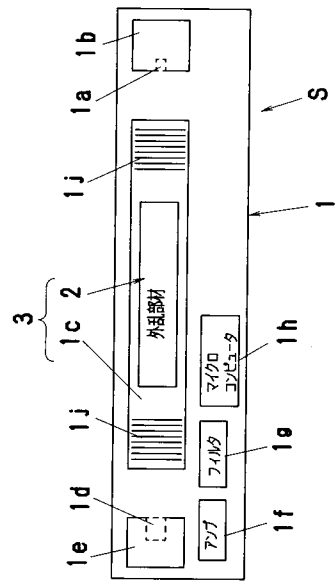
S1 人体検知センサ

S2 人体異常検知センサ

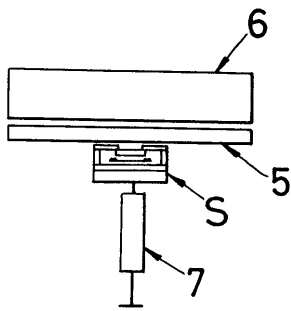
【 図 1 】



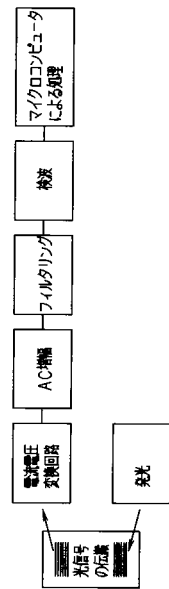
【 図 2 】



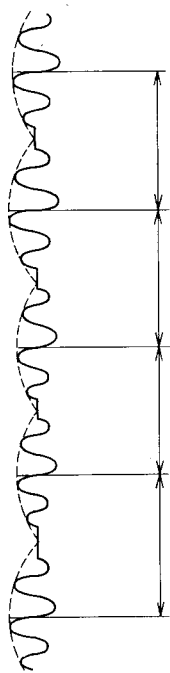
【 図 3 】



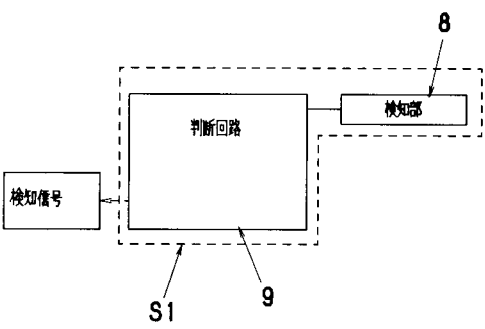
【 図 4 】



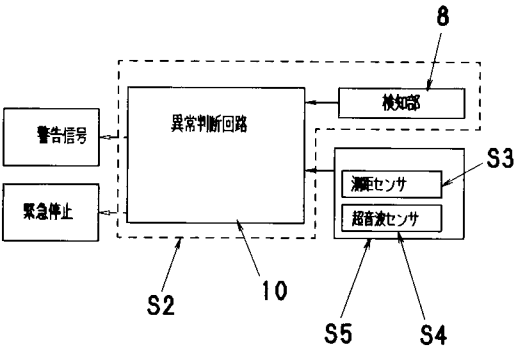
【 図 5 】



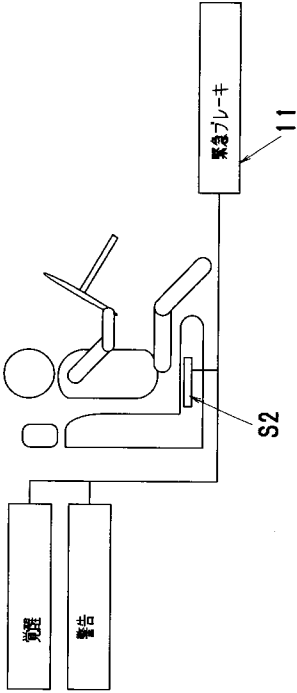
【 図 6 】



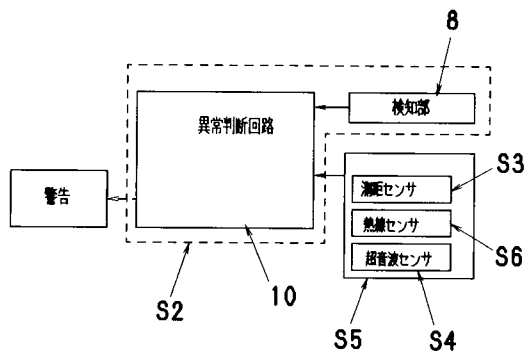
【 図 7 】



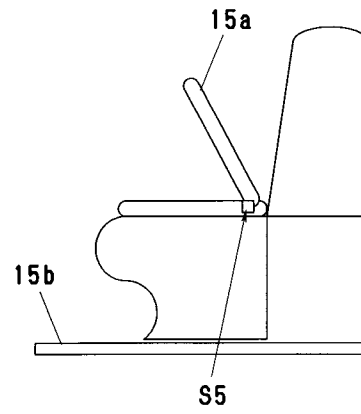
【 図 8 】



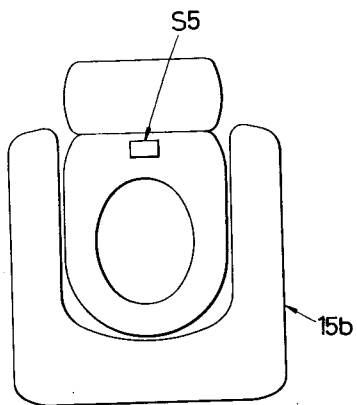
【図 9】



【図 10】



【図 11】



专利名称(译)	心率传感器，人体检测传感器提供相同		
公开(公告)号	JP2005329254A	公开(公告)日	2005-12-02
申请号	JP2005187417	申请日	2005-06-27
[标]申请(专利权)人(译)	松下电工株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电工株式会社		
[标]发明人	神戸 祥明 高田 勝浩 松島 俊輔		
发明人	神戸 祥明 高田 勝浩 松島 俊輔		
IPC分类号	G01V8/12 A61B5/00 A61B5/0245		
FI分类号	A61B5/02.321.A A61B5/00.101.R A61B5/02.320.C A61B5/02.321.T G01V9/04.A A61B5/02.710.C A61B5/02.711.A A61B5/02.711.T A61B5/0245.C A61B5/0245.100.A A61B5/0245.100.T G01V8/12.A		
F-TERM分类号	4C017/AA02 4C017/AA10 4C017/AB10 4C017/AC27 4C017/BD02 4C017/BD06 4C017/CC01 4C017/EE01 4C017/EE17 4C017/FF30 4C117/XC11 4C117/XC26 4C117/XE13 4C117/XE30 2G105/AA01 2G105/BB01 2G105/EE01 2G105/HH01 2G105/JJ02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使测量者不必知道对心跳计数，也要提供一种能够对心跳计数的心跳传感器。心跳传感器（S）设置有光信号传输单元（3），其中光信号的传输状态根据基于心跳的振动而改变，并且基于光信号的传输状态来检测与心跳有关的心跳数据。光信号传输装置3是相对的光波导1c，其传播由发光元件1a发出的光信号并使得光接收元件1d接收光信号，并且是折射率为1或更大并且响应振动的光波导1c。位置关系发生变化的干扰部件（2），以及用于限制由于干扰部件（2）从参考点到仅单向操作的振动而在夹持参考点的两个方向上进行往复运动的限制装置（4）。一直。[选型图]图1

