

(19)日本国特許庁（ J P ）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 210434

(P2003 - 210434A)

(43)公開日 平成15年7月29日(2003.7.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド* (参考)
A 6 1 B 5/11		A 6 1 B 5/00	101 R 4 C 0 1 7
5/00	101		102 C 4 C 0 3 8
	102	5/08	
5/0245		5/10	310 A
5/08		5/02	321 E
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14数)			

(21)出願番号 特願2002 - 14850(P2002 - 14850)

(22)出願日 平成14年1月23日(2002.1.23)

(71)出願人 500114254

株式会社エム・アイ・ラボ

東京都品川区北品川5 - 13 - 7

(72)発明者 高島 充

東京都品川区北品川5 - 13 - 7 株式会社エ

ム・アイ・ラボ内

(74)代理人 100062834

弁理士 高橋 光男

F タ-ム (参考) 4C017 AA02 AC03 AC30

4C038 SS09 SU00 SV01 SV05 SX01

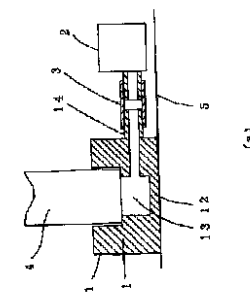
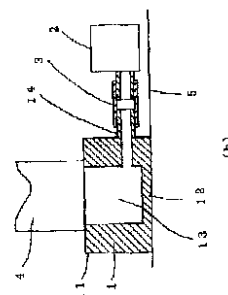
VA04 VB33 VC20

(54)【発明の名称】 密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 生体の呼吸、心拍、セキ、イビキを含む体動等の生体情報を人体の自由を損なうことなく計測し得る生体情報収集装置を実現する。

【解決手段】 荷重に対して変形可能な弾性構造体 1 により構成され開口部 1 3 と内部容積を持ち、荷重が印加されることによって開口部が閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となり中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン 3 又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサーが構成され、椅子、ベッド、便座フタ、浴槽、床板等を介して生体に乗った状態における変形可能な容器中の空気圧を検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を、人体の自由を損なうことなく計測出来る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持ち、開口部が椅子やベッド脚、便座フタ支点、浴槽支点到に印加される荷重によって一部が挿入されて閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となる荷重に対して変形可能な容器、該荷重に対して変形可能な容器の密閉空気室の中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサー、椅子、ベッド、便座フタ、浴槽等を介して荷重に対して変形可能な容器の密閉空気室上に人や動物の生体に乗った状態における密閉空気室の中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 2】荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持ち、荷重が印加されることによって開口部が椅子やベッド脚の底部、便座フタ支点、浴槽支点によって閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となる荷重に対して変形可能な容器、該荷重に対して変形可能な容器の密閉空気室の中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサー、椅子ベッド、便座フタ、浴槽等を介して荷重に対して変形可能な容器の密閉空気室上に人や動物の生体に乗った状態における密閉空気室の中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 3】荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持ち、椅子やベッドの脚や便座フタ支点、浴槽支点により荷重が印加されることによって上記開口部が部屋の床面や便器表面や浴槽受台により閉ざされ内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となる荷重に対して変形可能な容器、該荷重に対して変形可能な容器の密閉空気室の中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサー、椅子やベッドの脚や便座フタ、浴槽を介して変形可能な容器の密閉空気室上に人や動物が乗った状態における密閉空気室の中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 4】荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持ち、椅子やベットの脚、便座フタ、浴槽により荷重が印加されることによって上記開口部が板状部材により閉ざされ内部容積が空気を密

封した状態の密閉空気室となる荷重に対して変形可能な容器、該荷重に対して変形可能な容器の密閉空気室の中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサー、前記板状部材上に椅子やベッドの脚や便座フタ、浴槽を介して変形可能な容器の密閉空気室上に人や動物の生体に乗った状態における空気袋の中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 5】荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持ち、荷重が印加されることによって開口部が部屋やユニットバスの床面又は床面支柱で閉ざされ内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となる荷重に対して変形可能な容器、該荷重に対して変形可能な容器の密閉空気室の中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサー、密閉空気室上の床面の上で生活する人や動物の生体に乗った状態における密閉空気室の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 6】請求項 5 記載の生体情報収集装置において、開口部が部屋やユニットバスの床面又は床面支柱で閉ざされ内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となる容器は部屋の中央部の床面支柱と床面の間に装着された密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 7】請求項 5 記載の生体情報収集装置において、開口部が部屋やユニットバスの床面又は床面支柱で閉ざされ内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となる容器は部屋の四隅の床面支柱と床面の間に装着された密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 8】荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持ち、荷重が印加されることによって開口部が部屋やユニットバスの床面又は床面上の板状部材で閉ざされ内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となる荷重に対して変形可能な容器、該荷重に対して変形可能な容器の密閉空気室の中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサー、密閉空気室上の床面の上の板状部材で生活する人や動物の生体に乗った状態における密閉空気室の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 9】請求項 8 記載の生体情報収集装置において、開口部が部屋やユニットバスの床面又は床面上の板状部材で閉ざされ内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となる容器は部屋やユニットバスの中央部の床面と床面上の板状部材の間に装着された密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【請求項 10】請求項 5 記載の生体情報収集装置において、開口部が部屋やユニットバスの床面又は床面上の板状部材で閉ざされ内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となる容器は部屋やユニットバスの四隅の床面と床面上の板状部材の間に装着された密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、開口部と内部容積を持ち、荷重に対して変形可能な弾性構造体を使用して荷重が印加されることによって開口部が閉ざされる密閉空気式音センサーを使用して、心拍数、呼吸数、セキやイビキを含む体動等の生体情報を収集する密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置に関する。本発明は、人や動物の体に電極やリード線、その他の観察、計測器具類を取り付けることなく、生体情報を正確に収集出来る装置を提供することが出来る。

【0002】

【従来の技術】従来の心拍数、呼吸数、体動などの生体情報を収集する装置は、人や動物の体に各種の情報検出用の電極を取り付けて、この電極で検出された信号をリード線を介して計測装置に送信することにより人体の生体情報を収集するようにしたものが多く使用されている。このような従来の装置では、人や動物の体に情報検出用の電極を取り付けるために、使用中に電極の位置がずれて信号が変化したり、収集リード線が電極の交差点や寝具の折り目で、断線しやすく、商用電源を用いている場合、万一生体と接触すると感電する危険性がある。又、はリード線がアンテナとなって外来電磁波ノイズを非常に受けやすいという種々の課題を有していた。

【0003】この種の生体信号検出装置の問題を解決する方法として、発明者は、気密性を有する柔軟なゴム、プラスチック、金属、木材等で製作された密閉空気室の中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出し電気信号に変換する密閉空気式音センサーを使用した各種の生体情報収集装置を開発しており、多くの特許出願を行っている。気密性を有する柔軟なゴム、プラスチック、金属、木材等で製作された密閉空気室を使用した密閉空気式音センサーは、人体や動物等の体から直接生体情報を収集する装置として極めてすぐれた性能を持っており、密閉空気式音センサーは人体や動物の体から直接生体情報収集だけではなく、人や動物が使用している椅子、ベッド、便座、浴槽や部屋やユニットバスの床等を介しても生体情報の収集が出来ることが判か

ってきた。

【0004】ベッドや床面全体から生体情報を直接検出することができれば、複数の装置で家全体をモニタすることも可能で、通信手段を使用することで高齢者を離れた場所からバイタル活動全般をモニタすることのできる。病的な事故や戸外への徘徊も検出でき早期に対処することができる等その用途が拡大する。椅子、ベッド、便座フタ、浴槽、床面全体から生体情報を検出するためには、大きな荷重に耐えうる弾性構造体を一体にて作製することが必要であるが、機密性を有し内部容積を持つ構造体を一体にて作製することは容易でない。このために、上下二体構造物の固定や貼り合せが用いられるが、機密性が要求されるとなると固定や貼り合せにも労を要する。特に部屋の床等の大きな荷重に耐えうる弾性構造体を一体にて作製することは非常に困難である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】密閉空気式音センサーを使用して、人や動物が使用している椅子、ベッド、便座フタ、浴槽、部屋やユニットバスの床等を介しても生体情報の収集をおこなうために、椅子、ベッド、便座フタ、浴槽や床面全体の大きな荷重に耐えうる気密構造の弾性構造体を容易に製作する技術の実現が求められている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持ち、荷重が印加されることによって上記開口部が床面、椅子やベッド脚自身や便座や、浴槽の支点又は付属の板状部材等によって閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となり中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサーが構成され、椅子、ベッド、便座フタ又は床板等を介してこの密閉空気室上に人や動物の生体が乗った状態における密閉空気室の中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出するようにして、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測する密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置を実現することにより、問題を解決したものである。本発明の生体情報収集装置では、床面、椅子やベッド、便座フタ等の上に人や動物等の生体が乗った状態における密閉空気室の空気圧を圧力センサーにより生体信号を測定するようにしたために、寝返り等の生体の移動に対しても広範囲での検出が可能になる。このために、従来の容量式のセンサー等を使用した測定装置に比べて生体信号を長時間にわたり正確に測定することができるので病院における入院患者や動物の遠隔監視等に最適である。

【0007】

【発明の実施の形態】

【実施例】図 1 は、本発明に使用される、荷重に対して

変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持った密閉空気式音センサーの構成の一実施例を示す図である。図 1 の実施例は、ベッド、椅子等の脚に装着され密閉空気式音センサーが構成された例を示す図である。図 1 の (a) は、ベッド、椅子等の脚の一部が開口部に挿入され、密閉空間を作る実施例を示したものである。図 1 の (a) において、1 は荷重に対して変形可能な弾性材により構成され側面 1 1 と底面 1 2 を持ち上面に開口部 1 3 と空気信号送出口 1 4 を有する内部容積を持った構造体である。2 は無指向性マイクロホン又は圧力センサーで、3 は無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に空気信号を送出するパイプである。4 は生体情報を収集される人が使用するベッド、椅子等の脚、5 はベッド、椅子等が置かれた床である。変形可能な弾性材により構成された構造体 1 の開口部 1 3 にはベッド、椅子等の脚 4 の一部が挿入され、ベッド、椅子等の脚 4 に荷重が印加されることによって構造体 1 の開口部 1 3 が椅子やベッド脚自身によって閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態となり密閉空間を作る。密閉空間の内部の空気圧は、空気信号送出口 1 4 より空気信号を送出するパイプ 3 を介して無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に加えられ検出され外部の受信装置に伝達される。

【 0 0 0 8 】図 1 の (b) は、ベッド、椅子等の脚の底部が開口部を塞ぎ、密閉空間を作る実施例を示したものである。図 1 の (b) において、1 は荷重に対して変形可能な弾性材により構成され側面 1 1 と底面 1 2 を持ち上面に開口部 1 3 と空気信号送出口 1 4 を有する内部容積を持った構造体である。2 は無指向性マイクロホン又は圧力センサーで、3 は無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に空気信号を送出するパイプである。4 は生体情報を収集される人が使用するベッド、椅子等の脚、5 はベッド、椅子等が置かれた床である。変形可能な弾性材により構成された構造体 1 はその開口部 1 3 が上向きに置かれ、開口部 1 3 にはベッド、椅子等の脚 4 の底部が乗せられ、ベッド、椅子等の脚 4 に荷重が印加されることによって構造体 1 の開口部 1 3 が椅子やベッド脚自身によって閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態となり密閉空間を作る。密閉空間の内部の空気圧は、空気信号送出口 1 4 より空気信号を送出するパイプ 3 を介して無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に加えられ検出され外部の受信装置に伝達される。

【 0 0 0 9 】図 2 は、本発明に使用される荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持った密閉空気式音センサーの他の実施例を示す図である。図 2 の実施例は、ベッド、椅子等の脚の下に密閉空気式音センサーが置かれた例を示す図である。図 2 の (a) は、ベッド、椅子等の脚の下に置かれた構造体の開口部が床で塞がれ、密閉空間を作る実施例を示したものである。図 2 (a) において、1 は荷重に対して変形

可能な弾性材により構成され側面 1 1 と底面 1 2 を持ち上面に開口部 1 3 と空気信号送出口 1 4 を有する内部容積を持った構造体である。2 は無指向性マイクロホン又は圧力センサーで、3 は無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に空気信号を送出するパイプである。4 は生体情報を収集される人が使用するベッド、椅子等の脚、5 はベッド、椅子等が置かれた床である。変形可能な弾性材により構成された構造体 1 の開口部 1 3 が下向きに置かれ、開口部 1 3 は床 5 の上に伏せられ底面 1 2 の上にベッド、椅子等の脚 4 が乗せられ、ベッド、椅子等の脚 4 に荷重が印加されることによって構造体 1 の開口部 1 3 が床 5 によって閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態となり密閉空間を作る。密閉空間の内部の空気圧は、空気信号送出口 1 4 より空気信号を送出するパイプ 3 を介して無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に加えられ検出され外部の受信装置に伝達される。

【 0 0 1 0 】図 2 の (b) は、開口部が板形状部材で塞がれ、密閉空間を作る実施例を示したものである。この実施例は開口部 1 3 の断面積或いは断面形状が脚 4 の断面積或いは断面形状と著しく異なる場合に特に有効である。図 2 (b) において、1 は荷重に対して変形可能な弾性材により構成され側面 1 1 と底面 1 2 を持ち上面に開口部 1 3 と空気信号送出口 1 4 を有する内部容積を持った構造体である。2 は無指向性マイクロホン又は圧力センサーで、3 は無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に空気信号を送出するパイプである。4 は生体情報を収集される人が使用するベッド、椅子等の脚、5 はベッド、椅子等が置かれた床、6 は板形状部材である。変形可能な弾性材により構成された構造体 1 の開口部 1 3 が上向きに置かれ、開口部 1 3 の上は板形状部材 6 で塞がれ、板形状部材 6 の上にはベッド、椅子等の脚 4 が乗せられ、ベッド、椅子等の脚 4 に荷重が印加されることによって構造体 1 の開口部 1 3 が板形状部材 6 によって閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態となり密閉空間を作る。密閉空間の内部の空気圧は、空気信号送出口 1 4 より空気信号を送出するパイプ 3 を介して無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に加えられ検出され外部の受信装置に伝達される。

【 0 0 1 1 】図 2 の (c) は、構造体 1 の開口部に断面が円形状の弾性体のリングを介して蓋を嵌め、その上にベッド、椅子等の脚を乗せた実施例を示す。この例においては構造体 1 の開口部 1 3 の側面 1 1 の内面に形成された段差 1 6 の上に、断面が円形状の弾性体で作られたリング 1 7 を載せ、更にその上に逆凸字形状の蓋 1 8 をリング 1 7 と噛み合うように嵌め込んだものである。蓋 1 8 上にベッド、椅子等の脚 4 が載ることにより、重みでリング 1 7 が変形し隙間を埋めるので構造体は密閉される。図 2 の (c) の実施例においては、構造体の開口部 1 3 の径や形状に対して、ベッド、椅子等の脚 4 の径や形状が多少異なっても、蓋 1 8 及びリング 1 7 に

よって構造体の密閉を維持できる利点がある。また、ベッド、椅子等の脚 4 に加わった横揺れのような振動を、リング 17 が吸収し、生体情報とは関係のない信号の混入を防ぐことができる。

【0012】図 3 は、本発明に使用される荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持った密閉空気式音センサーの構成の他の実施例を示す図である。図 3 の実施例は、ベッド、椅子等の脚に密閉空気式音センサーを埋め込んだ例を示す図である。図 3 の (a) は、構造体の開口部が脚で塞がれ、密閉空間を作る実施例を示したものである。図 3 (a) において、1 は荷重に対して変形可能な弾性材により構成され側面 11 を持ち上面と下面に開口部 13、15 を持ち空気信号送出口 14 を有する内部容積を持った構造体である。2 は無指向性マイクロホン又は圧力センサーで、3 は無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に空気信号を送出するパイプである。41、42 は生体情報を収集される人が使用するベッド、椅子等の脚、5 はベッド、椅子等が置かれた床である。構造体 1 の開口部 13、15 はベッド、椅子等の脚 41、42 で塞がれ、構造体 1 の弾性により脚 41、42 が支えられ密閉空間を作っている。ベッド、椅子等の脚 4 に荷重が印加されることによって上記開口部が閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態となり密閉空間を作る。密閉空間の内部の空気圧は、空気信号送出口 14 より空気信号を送出するパイプ 3 を介して無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に加えられ検出され外部の受信装置に伝達される。

【0013】図 3 の (b) はベッド、椅子等の脚 41、42 によって密閉空間を作る実施例を示したものである。この構造では、荷重変化に対する振動吸収効果を同時に持たせることができる。図 3 (b) において、2 は無指向性マイクロホン又は圧力センサーで、3 は無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に空気信号を送出するパイプである。14 は空気信号送出口、41、42 は生体情報を収集される人が使用するベッド、椅子等の脚、5 はベッド、椅子等が置かれた床である。開口部 13、15 はベッド、椅子等の脚 41、42 で形成され、脚 42 の上にスプリング 7 により脚 41 が支えられ空間を作っている。ベッド、椅子等の脚 41、42 間にはスプリング 7 の他に断面円形状の弾性体のリング 17 を介在させてある。ベッド、椅子等の脚 41 に荷重が印加されるとスプリング 7 は圧縮され、それに伴って弾性体のリング 17 が脚 41 の荷重を受けて変形し上記開口部が閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態となり密閉空間を作る。図 3 (b) の例では、ベッド、椅子等の荷重の一部はスプリング 7 により支えられるので、生体信号以外の過大な衝撃が加わった場合でもこれを吸収クッション性も向上する。密閉空間の内部の空気圧は、空気信号送出口 14 より空気信号を送出するパイプ 3 を介して無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に加えら

れ検出され外部の受信装置に伝達される。

【0014】図 1、図 2、図 3 の実施例では、生体情報を収集される人が椅子に座ったり、ベッドの上に寝ている限り、どのような状態にあっても、生体情報を収集される人の呼吸、心臓の拍動といった不随意の機械的な動きや、寝返りなどの無意識な体動の不随意の機械的な動きは、椅子やベッドの脚を介して密閉空気式音センサーの内部に密封された空気に伝達され無指向性マイクロホン又は圧力センサーに伝えられ、電気信号に変換されている。病院等で入院患者の遠隔監視のために、患者の脈拍数、呼吸数等の生体情報の収集を行う場合に、生体情報を収集される人は、椅子に座ったり、ベッドの上に寝た状態で測定を行うことが出来るので、長時間の測定を行うことが必要な場合にも患者の負担が大幅に軽減される。

【0015】図 4 は、本発明に使用される荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持った密閉空気式音センサーを部屋の床に設置した実施例を示す図である。図 4 は部屋の床面と床面支柱との間に密閉空気式音センサーを装着した実施例を示したものである。図 4 の (a) は部屋の床面と中央部の床面支柱との間に密閉空気式音センサーを装着した実施例を示したものである。図 4 の (a) において、1 は、図 2 に示したような構造の荷重に対して変形可能な弾性材により構成され側面と底面を持ち上面に開口部と空気信号送出口を有する内部容積を持った構造体である。3 は無指向性マイクロホン又は圧力センサーに空気信号を送出するパイプである。50 は中央部の床面支柱、51、52 は四隅の床面支柱であるがその二隅の部分だけを示している。60 は生体情報を収集される人が使用する部屋の床面である。中央部の床面支柱 50 と床面 60 との間に密閉空気式音センサーの構造体 1 が装着されている。構造体 1 の開口部は中央部の床面支柱 50 又は、部屋の床面 60 で塞がれ、構造体 1 の弾性により部屋の床面 60 の中央部が支えられ密閉空間を作っている。部屋の床面 60 に荷重が印加されることによって上記開口部が閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態となり密閉空間を作る。密閉空間の内部の空気圧は、空気信号送出口より空気信号を送出するパイプ 3 を介して無指向性マイクロホン又は圧力センサーに加えられ検出され外部の受信装置に伝達される。

【0016】図 4 の (b) は部屋の床面と四隅の床面支柱との間に密閉空気式音センサーを装着した実施例を示したものである。図 4 の (b) において、1 は、図 2 に示したような荷重に対して変形可能な弾性材により構成され側面と底面を持ち上面に開口部と空気信号送出口を有する内部容積を持った構造体である。3 は無指向性マイクロホン又は圧力センサーに空気信号を送出するパイプである。51 は四隅の床面支柱の一つで、その一隅の部分だけを示している。60 は生体情報を収集される人

が使用する部屋の床面である。四隅の床面支柱 5 1 と床面 6 0 との間に密閉空気式音センサーの構造体 1 が装着されている。構造体 1 の開口部は床面支柱 5 1 又は、部屋の床面 6 0 で塞がれ、四隅の床面支柱の上に置かれた構造体 1 の弾性により部屋の床面 6 0 が支えられ密閉空間を作っている。部屋の床面 6 0 に荷重が印加されることによって上記開口部が閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態となり密閉空間を作る。密閉空間の内部の空気圧は、空気信号送出口より空気信号を送出するパイプ 3 を介して無指向性マイクロホン又は圧力センサーに加

10

えられ検出され外部の受信装置に伝達される。図 4 の実施例の場合、生体情報を収集用の密閉空気式音センサーの構造体 1 には、床面 6 0 を介して生体情報を収集される人や動物が密閉空気式音センサーの構造体 1 の上に乗った状態となるために、床板部材 6 0 の上寝た状態で生体情報を収集される人が、寝返り等により体の位置を変えた場合にも常に安定した生体情報を収集することが出来る。

【0017】図 5 は、本発明に使用される荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積

20

を持った密閉空気式音センサーを部屋の床に設置した他の実施例を示す図である。図 5 は床面と床面上の板状部材との間の中央部に密閉空気式音センサーを装着した実施例を示したものである。図 5 において、1 は、図 2 に示したような荷重に対して変形可能な弾性材により構成され側面と底面を持ち上面に開口部と空気信号送出口を有する内部容積を持った構造体である。3 は無指向性マイクロホン又は圧力センサーに空気信号を送出するパイプである。5 1, 5 2 は四隅の床面支柱であるがその二隅の部分だけを示している。6 0 は生体情報を収集される人が使用する部屋の床面である。7 0 は床面 6 0 上に置かれた板状部材である。

【0018】床面 6 0 は四隅の床面支柱 5 1, 5 2 により支えられており、床面 6 0 の上には板状部材 7 0 が置かれている。床面 6 0 と板状部材 7 0 との間の中央部に密閉空気式音センサーの構造体 1 が装着されている。構造体 1 の開口部は床面 6 0 又は、板状部材 7 0 で塞がれ、構造体 1 の弾性により板状部材 7 0 が部屋の床面 6 0 の中央部で支えられ密閉空間を作っている。板状部材 7 0 に人や動物が乗り荷重が印加されることによって上

40

記構造体 1 の開口部が閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態となり密閉空間を作る。密閉空間の内部の空気圧は、空気信号送出口より空気信号を送出するパイプ 3 を介して無指向性マイクロホン又は圧力センサーに加

50

【0019】上記の図 4、図 5 の実施例に示した、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置は、部屋で生活している人や動物の行動を一切制限しない状態で、これら呼吸、心臓の拍動、セキやイビキを含む体動を総括的に重畳信号として捕え、振幅による体動時間の選別と分析、周波数による呼吸、心臓の拍動の選別と分析を行うことが出来るので、病院等での入院患者の遠隔監視に最適である。本発明の生体情報収集装置では、部屋の床や板形状部材の上に人や動物の生体に乗った状態における生体信号を密閉空気式音センサーを使用して測定するようにしたために、外来電磁波、振動ノイズ等を受けにくくなり、寝返り等の生体の移動に対しても広範囲での検出が可能になる。又、密閉空気式音センサーは人や動物が生活している部屋の床や板形状部材の振動吸収効果を兼ねることが出来る。本発明の生体情報収集装置の密閉空気式音センサーにより検出される生体情報には、人体には呼吸、心臓の拍動といった不随意的機械的な動きがある。また、寝返りなどの無意識な体動も不随意的機械的な動きもあり、睡眠時ではこの無意識での体動も覚醒レベルとして重要な情報である。

【0020】病院等での入院患者の遠隔監視においては、患者の脈拍数、呼吸数等の生体情報の状態から患者が睡眠に入ったことを自動検知して、病室の電灯を消灯したり、テレビを消したり、ラジオの音量を調節するような操作も可能になる。又、上記の図 4、図 5 の実施例に示した、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置を動物を飼育する部屋に適用すると、板形状部材あるいは部屋の床そのものを介して生体情報を収集される動物が密閉空気式音センサーの上に乗った状態となるために、動物が部屋の中を動き回りその位置を変えた場合にもより生体情報を確実に収集することが出来る。従来、動物の呼吸、心拍等を観察するには、電極、センサーやリード線を噛まれたりしないように、動物の体を完全に固定するか、麻酔をかけた状態で行うしか方法がなく、自然な状態における検出方法が存在しなかった。本発明では、動物を自然な状態において連続的に観察することが可能になるので、実験動物を用いた病態解明や薬の効果の確認に大変有効である。

【0021】図 6 は、密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン 2 の出力信号の一例を示したものである。図 6 の横軸は時間 (Sec) で、縦軸は出力信号のレベル (V) を示している。図 6 の中で、出力信号のレベルが大きく変動している部分は、生体情報を収集される人の寝返りなどの無意識な体動の不随意的機械的な動き BMT を示している。又、出力信号のレベルが安定して小さく変動している部分は、生体情報を収集される人の呼吸、心臓の拍動といった不随意的機械的な動きを示している。図 7 は、図 6 に示した密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン 2 の出力信号の中の、レベルが安定して小さく変動している部分 (図 6 の丸で囲んだ部分)

の信号を拡大した信号 S 1 と、同じ部分の信号を微分した信号 S 2 とを示したものである。密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン 2 の出力信号を微分した信号 S 2 の波形の高レベルの周期的信号は心拍周期を示しており、又、高レベルの周期的信号と中レベルの周期的信号との間は左心室駆出時間を示している。このように、密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン 2 の出力信号から各種の生体情報を長時間にわたり連続的に得ることが出来る。

【0022】図 8 は、密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン 2 の出力信号を処理して各種の生体情報を得るための信号処理回路の一例を示すブロック線図である。図 8 において、P T は密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン 2 で、図 6, 7 に示したような信号を出力する。L V はレベル検出回路で、無指向性マイクロホン P T 出力が所定レベルを越えたときにパルス A を出力する。L P はローパスフィルターで、無指向性マイクロホン P T の出力信号の高い周波数成分を除去する。D F は微分増幅器で無指向性マイクロホン P T の出力信号を微分した、図 8 の S 2 に示すような信号を出力する。D T 1, D T 2, D T 3 は、最大値検出器で、これに加えられる信号の最大値を検出する毎に正極性のパルス

を出力する。【0023】C U 1, C U 2, C U 3 は、カウンタでこれに加えられるパルスを計数し、設定された値になると出力信号を発生する。T M 1, T M 2, T M 3, T M 4 はそれぞれタイマーで、そのスタート端子に信号が加えられてから、ストップ端子に信号が加えられるまでの時間を計測しその結果を出力端子に出力する。D V は減衰器で、これに加えられる信号 t を $1/n$ に減衰して出力する。S W 1 はスイッチ、M 1 はメモリーである。無指向性マイクロホン P T の出力信号は、レベル検出回路 L V, ローパスフィルター L P, 微分増幅器 D F に加えられる。レベル検出回路 L V から出力されるパルスはタイマー T M 1 にスタート信号として供給され、又、カウンタ C U 1 に加えられる。カウンタ C U 1 は、レベル検出回路 L V から出力されるパルス A を受ける毎に異なった極性のパルスを出力するもので、レベル検出回路 L V から最初のパルスを受けたときに、負極性のパルスを次のパルスを受けたときに、正極性のパルスを出力するように動作するプリセットカウンタである。タイマー T M 1 は、レベル検出回路 L V より正極性パルスを受けてから、カウンタ C U 1 より正極性パルスを受けるまでの時間を測定し、その測定値を体動時間 B M T として出力する。

【0024】ローパスフィルター L P の出力は最大値検出器 D T 1 に加えられ、D T 1 から出力されるパルスは、タイマー T M 2 にスタート信号として供給され、又、カウンタ C U 2 に加えられる。タイマー T M 2 は、最大値検出器 D T 1 より正極性パルス A を受けてから、カ

ウンタ C U 2 より正極性パルス F を受けるまでの時間を測定し、その測定値を呼吸周期 R P として出力する。微分増幅器 D F の出力信号は、最大値検出器 D T 2 に接続されている。最大値検出器 D T 2 から出力されるパルスは、タイマー T M 3 にスタート信号として供給され、又、カウンタ C U 3 に加えられる。タイマー T M 3 は、最大値検出器 D T 2 より正極性パルスを受けてから、カウンタ C U 3 より正極性パルスを受けるまでの時間を測定し、その測定値を心拍周期 R R として出力する。タイマー T M 4 は、最大値検出器 D T 2 から出力されたパルスでスタートし、タイマー T M 3 で計測され、メモリーされた 1 心拍前の心拍周期 R R の $1/n$ の時間だけ、スイッチ S W 1 を O N とし、大動脈弁閉塞音のみを最大値検出器 D T 3 で検出し、タイマー T M 4 のストップ信号として加え、その測定値を左心室駆出時間 E T として出力する。

【0025】次に、上述のように構成された図 8 の回路の動作を説明すると次の通りである。無指向性マイクロホン P T からは、図 6 又は、図 7 の S 1 に示すような、生体情報の電気信号が出力される。この信号は、生体情報を収集される人の呼吸、心臓の拍動といった不随意的機械的な動きを示している。レベル検出回路 L V は、無指向性マイクロホン P T の出力の電気信号が所定レベルを越えたときに、即ち生体情報を収集される人に体動が起きると、パルス A を出力し、これをタイマー T M 1 に供給する。これに応じてタイマー T M 1 は体動時間 B M T の測定を開始する。タイマー T M 1 は、レベル検出回路 L V よりパルス A を受けてから、カウンタ C U 1 よりパルス B を受けるまでの時間、すなわち図 5 に示す生体情報を収集される人の体動時間 B M T を測定しその測定値を出力する。

【0026】無指向性マイクロホン P T の出力の電気信号の中の体動等に伴う高い周波数成分はローパスフィルター L P により除去され、その最大値、生体情報を収集される人の呼吸に伴う体動が最大値検出器 D T 1 により検出されパルス A が出力される。タイマー T M 2 は最大値検出器 D T 1 よりパルス A を受けてから、カウンタ C U 2 よりパルス B を受けるまでの時間、すなわち図 7 に示す呼吸周期 R P を測定し、その測定値を出力する。無指向性マイクロホン P T の出力の電気信号は微分増幅器 D F により微分され、図 7 の S 2 に示すような信号に変換され、最大値検出器 D T 2 によりその最大値が検出される。

【0027】タイマー T M 3 は、最大値検出器 D T 2 よりパルス A を受けてから、カウンタ C U 3 よりパルス B を受けるまでの時間、すなわち図 5 に示す心拍周期 R R を測定し、その測定値を出力する。又、タイマー T M 4 は、最大値検出器 D T 2 よりパルス A を受けてから、1 心拍前の心拍周期 R R の $1/n$ の時間だけスイッチ S W 1 を O N とし、最大値検出器 D T 3 よりパルス B を受け

るまでの時間、すなわち図 6 に示す左心室駆出時間 E T を測定し、その測定値を出力する。このようにして密閉空気式音センサーの出力信号を信号処理回路により処理することにより各種の生体情報を得ることが出来る。この測定期間の間、測定者は何らの拘束を受けることなくベッド等に寝ているだけで良いのでその負担は、従来の装置に比較して大幅に軽減される。このため、本発明の密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置は、体力の衰えた高齢者や重い病人や、動きの激しい動物等にも長時間使用することが可能になる。

【0028】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明は、荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持ち、荷重が印加されることによって上記開口部が床面、椅子やベッド脚自身や便座や浴槽の支点又は付属の板状部材によって閉ざされ、内部容積が空気を密封した状態の密閉空気室となり中の空気圧を検出し電気信号に変換する無指向性マイクロホン又は圧力センサーとよりなる密閉空気式音センサーが構成され、椅子、ベッド、便座フタ、床板等を介してこの密閉空気室上に人や動物等の生体に乗った状態における密閉空気室の中の空気圧を無指向性マイクロホン又は圧力センサーにより検出することにより、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を計測するようにした密閉空気式音センサーを使用した生体情報収集装置を実現したものである。

【0029】このために、本発明の生体情報収集装置では、人や動物の生体が部屋やユニットバスの床面や椅子、ベッド、便座フタ等に乗った状態における生体信号を密閉空気式音センサーにより測定するようにしているために、寝返り等の生体の移動に対しても広範囲での検出が可能になり、生体の呼吸、心拍数（心拍周期）、セキやイビキを含む体動等の生体情報を人体の自由を損なうことなく計測するようにした生体情報収集装置を実現出来る。本発明の装置では、近距離、遠距離通信手段を併用することで病院内入院患者モニタ、在宅治療中の患者モニタ用のみならず、健康人の睡眠時モニタとしても有用であり、無呼吸症候群や睡眠時不整脈などの検出にも応用できる。また、風邪や女性性周期ホルモン変化などの発熱に起因する心拍数、呼吸の変動観察も可能である。さらには、睡眠の時期、睡眠の深さ（REM睡眠、NONREM睡眠）の判定も可能で、快適な目覚ましのタイミングも提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に使用される、荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持った密閉空気式音センサーの一実施例を示す図である。

【図 2】 本発明に使用される荷重に対して変形可能な

弾性構造体により構成され開口部と内部容積を持った密閉空気式音センサーの他の実施例を示す図である。

【図 3】 本発明に使用される荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成された密閉空気式音センサーの構成の他の実施例を示す図である。

【図 4】 本発明に使用される荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成された密閉空気式音センサーを部屋の床に設置した実施例を示したものである。

【図 5】 本発明に使用される荷重に対して変形可能な弾性構造体により構成された密閉空気式音センサーを部屋の床に装着した他の実施例を示したものである。

【図 6】 密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン 2 の出力信号の一例を示したものである。

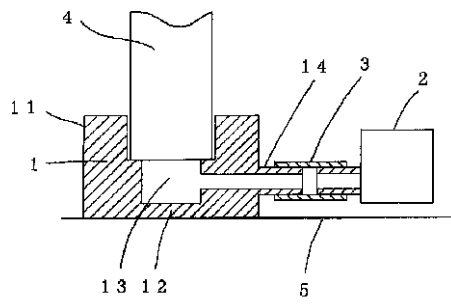
【図 7】 図 6 に示した密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン 2 の出力信号の中の、レベルが安定して小さく変動している部分（図 6 の丸で囲んだ部分）の信号を拡大した信号 S 1 と、同じ部分の信号を微分した信号 S 2 とを示したものである。

【図 8】 密閉空気式音センサー出力信号を処理して各種の生体情報を得るための信号処理回路の一例を示すブロック線図である。

【符号の説明】

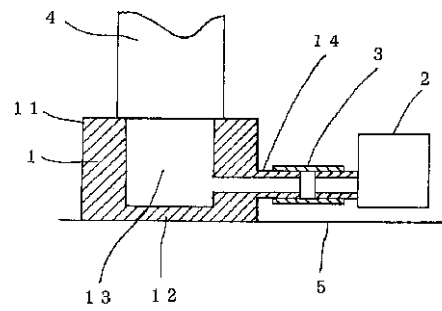
1・・・荷重に対して変形可能な弾性材により構成された内部容積を持った構造体， 11・・・内部容積を持った構造体の側面， 12・・・内部容積を持った構造体の底面， 13，15・・・内部容積を持った構造体の開口部， 14・・・内部容積を持った構造体の空気信号送出口， 16・・・開口部内面に形成された段差， 17・・・弾性体リング， 18・・・蓋， 2・・・無指向性マイクロホン又は圧力センサー， 3・・・無指向性マイクロホン又は圧力センサー 2 に空気信号を送出するパイプ， 4，41，42・・・生体情報を収集される人が使用するベット、椅子等の脚， 5・・・ベッド、椅子等が置かれた床， 6・・・板形状部材， 7・・・スプリング， 50・・・中央部の床面支柱， 51，52・・・四隅の床面支柱， 60・・・生体情報を収集される人が使用する部屋の床面， 70・・・床面 60 上に置かれた板状部材 P T・・・密閉空気式音センサーの無指向性マイクロホン， L V・・・レベル検出回路， L P・・・ローパスフィルター， D F・・・微分増幅器， D T 1，D T 2，D T 3・・・最大値検出器， C U 1，C U 2，C U 3・・・カウンタ， T M 1，T M 2，T M 3，T M 4・・・タイマー， S W 1・・・スイッチ， M 1・・・メモリー， D V・・・減衰器

【図1】



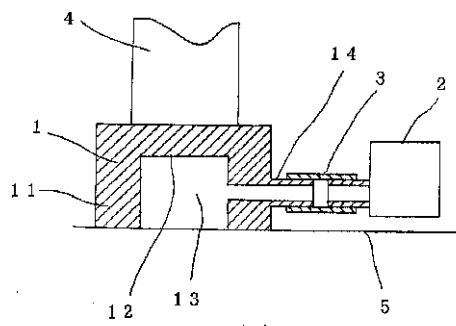
(a)

【図1】



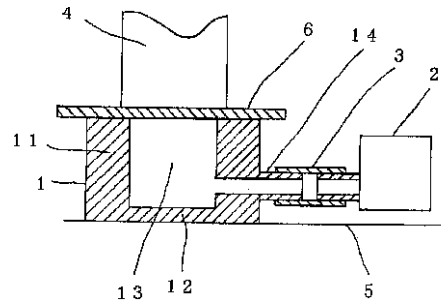
(b)

【図2】



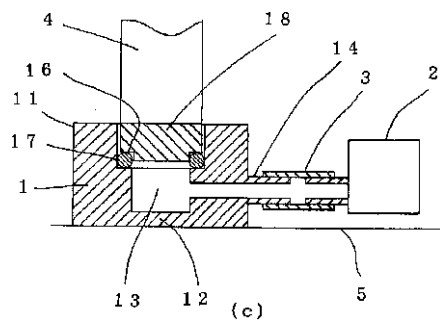
(a)

【図2】



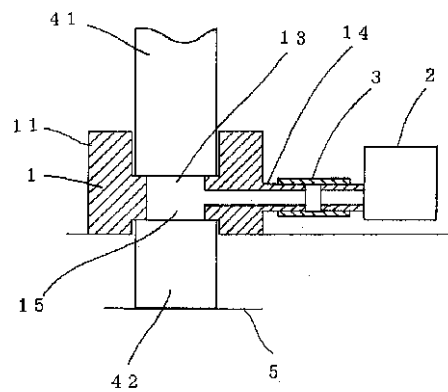
(b)

【図2】



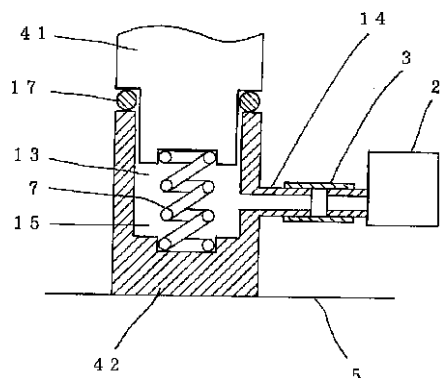
(c)

【図3】



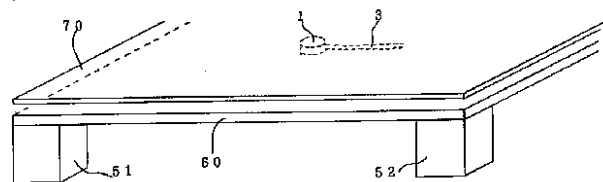
(a)

【図3】

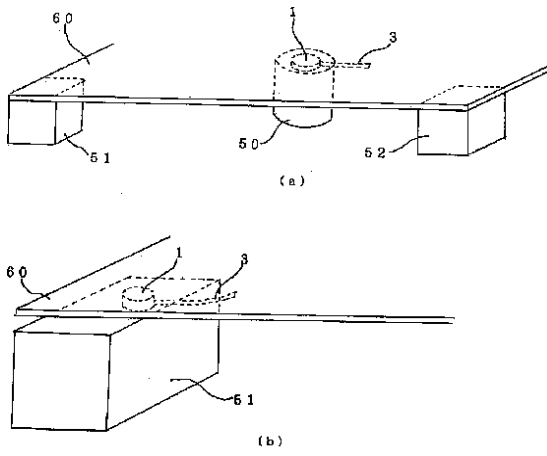


(b)

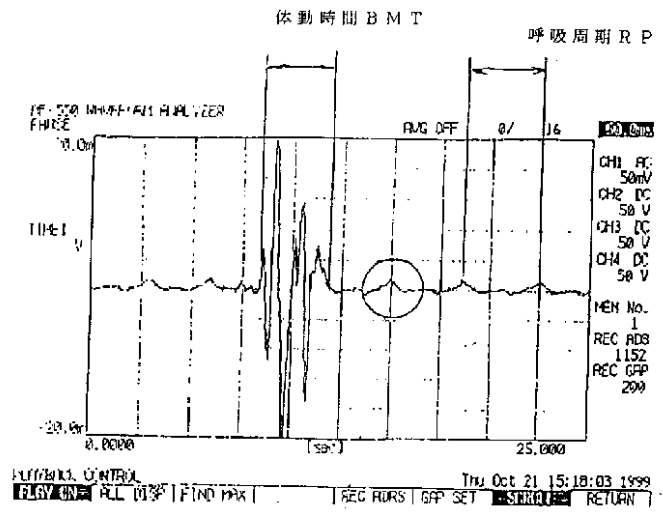
【図5】



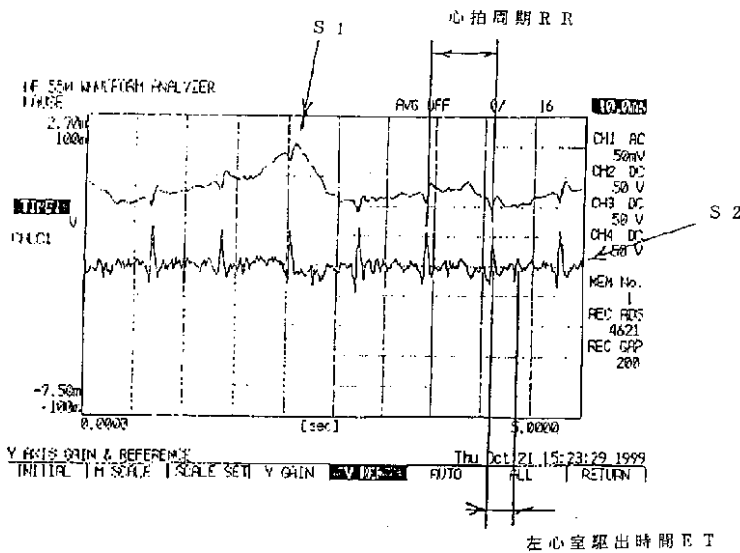
【図4】



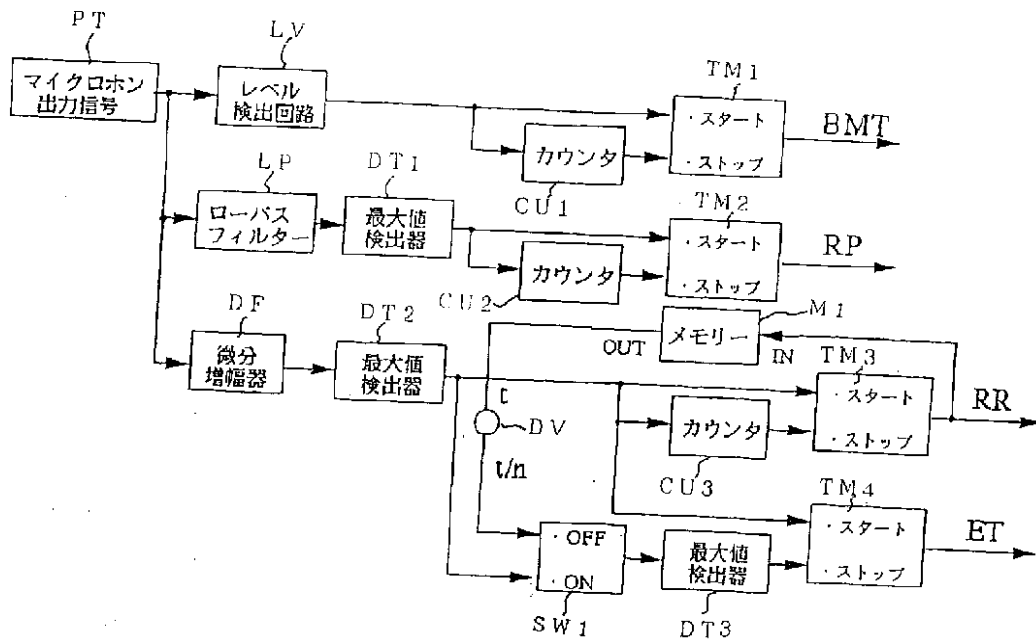
【図6】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成14年2月6日(2002.2.6)

【補正対象項目名】全図

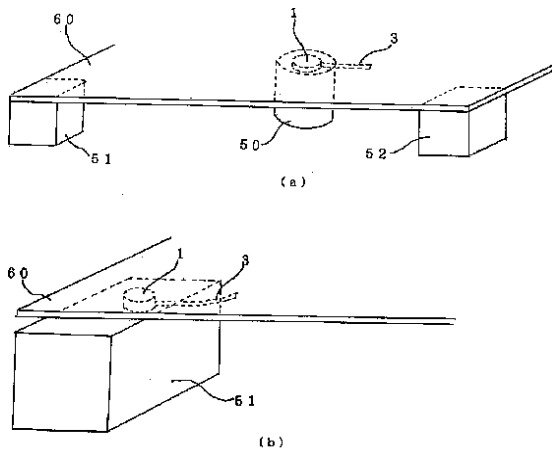
【補正方法】変更

【補正内容】

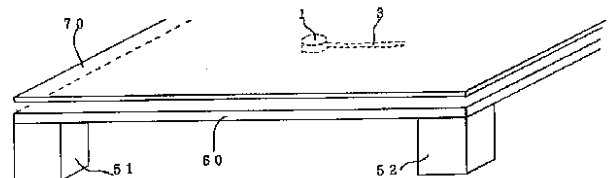
【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

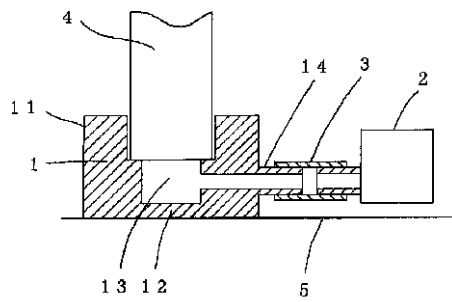
【図4】



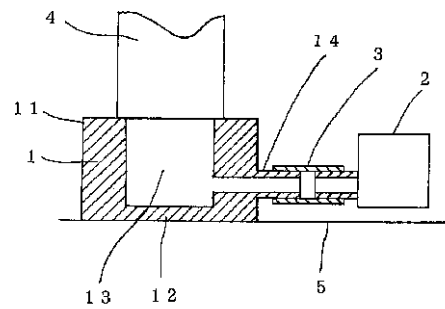
【図5】



【図1】

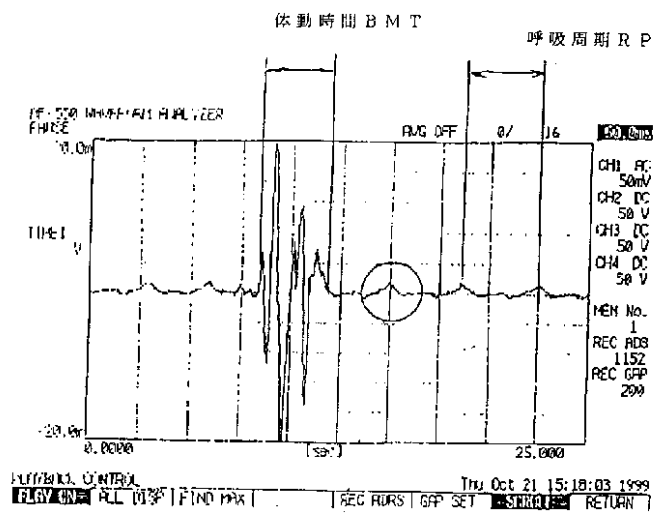


(a)

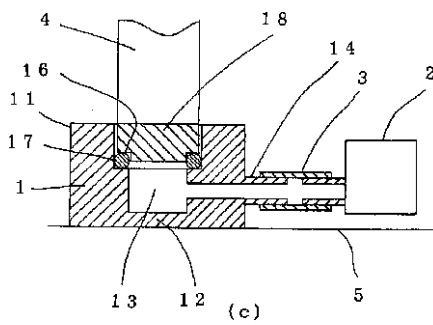
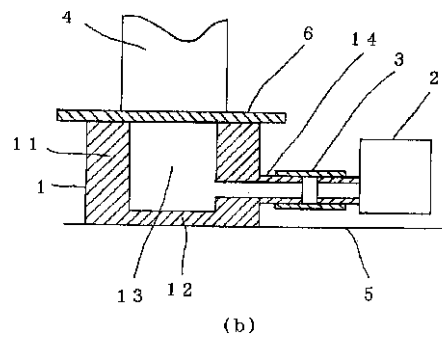
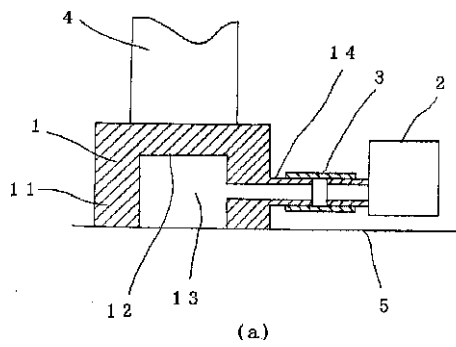


(b)

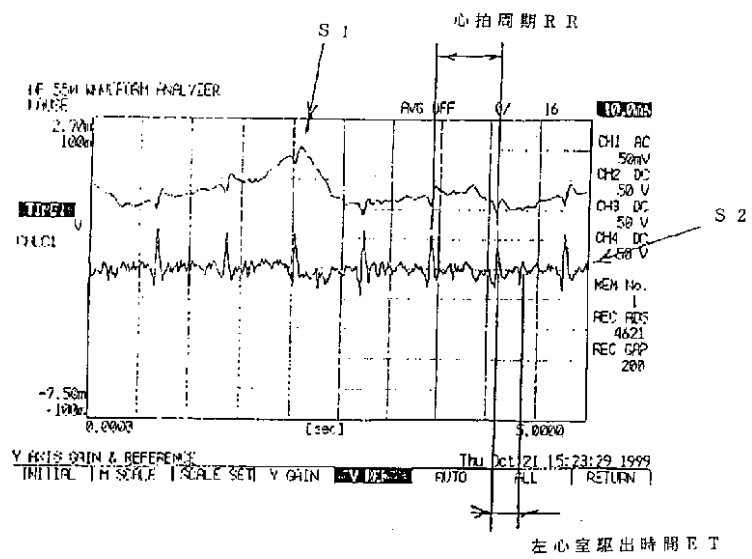
【図6】



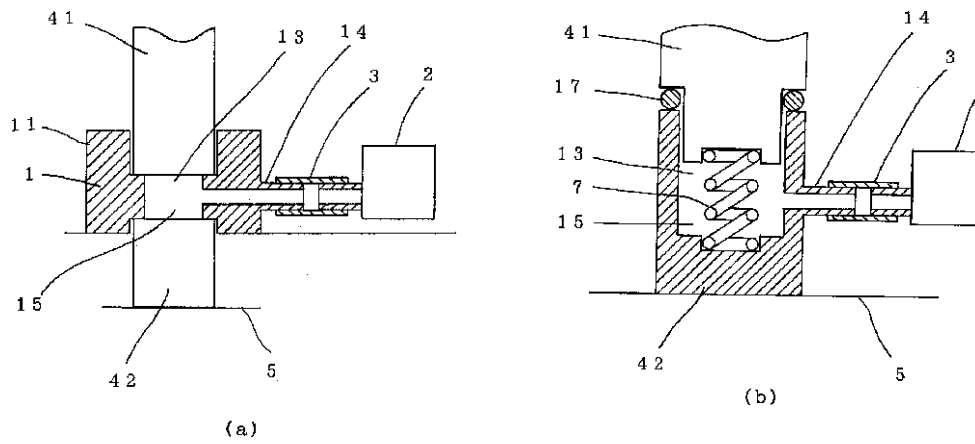
【図2】



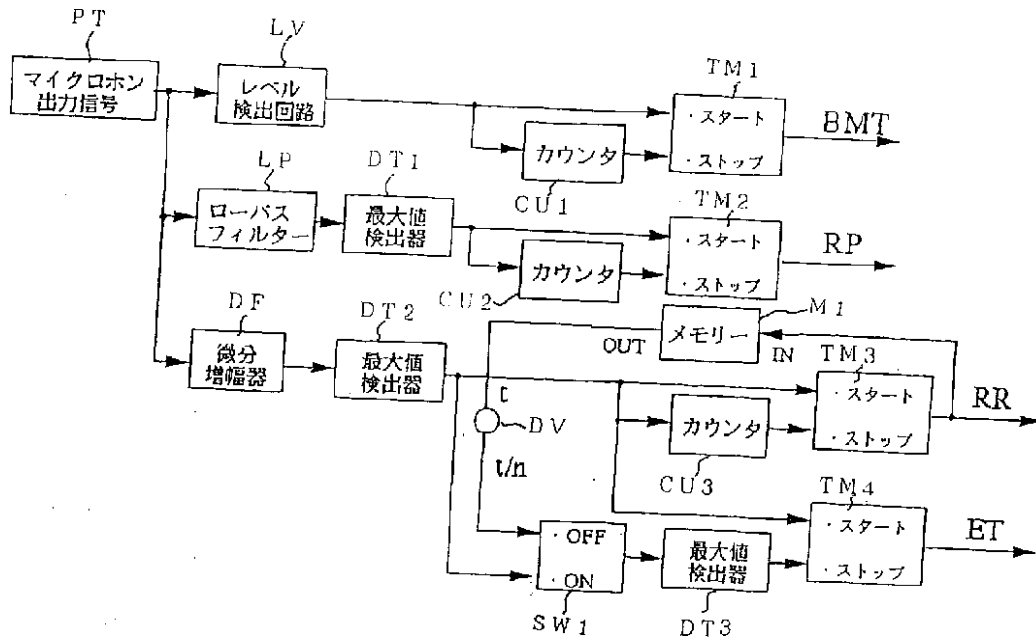
【図7】



【図3】



【図8】



专利名称(译)	使用闭式空气声传感器的生物信息收集装置		
公开(公告)号	JP2003210434A	公开(公告)日	2003-07-29
申请号	JP2002014850	申请日	2002-01-23
[标]申请(专利权)人(译)	M I LAB		
申请(专利权)人(译)	EM公司实验室眼		
[标]发明人	高島充		
发明人	高島充		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0245 A61B5/08 A61B5/11		
FI分类号	A61B5/00.101.R A61B5/00.102.C A61B5/08 A61B5/10.310.A A61B5/02.321.E A61B5/02.711.E A61B5/0245.100.E A61B5/10.315 A61B5/11 A61B5/113		
F-TERM分类号	4C017/AA02 4C017/AC03 4C017/AC30 4C038/SS09 4C038/SU00 4C038/SV01 4C038/SV05 4C038/SX01 4C038/VA04 4C038/VB33 4C038/VC20 4C117/XA04 4C117/XA07 4C117/XB01 4C117/XB04 4C117/XB05 4C117/XB06 4C117/XC02 4C117/XC03 4C117/XC30 4C117/XE13 4C117/XE24 4C117/XE26 4C117/XE28 4C117/XE29 4C117/XE57 4C117/XH16 4C117/XJ03 4C117/XJ17		
代理人(译)	高桥光夫		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(带更正) 要解决的问题: 实现一种生物信息收集装置, 该装置能够在不损害人体自由度的情况下测量诸如呼吸, 心跳, 跳动和打movement等身体运动的生物信息。 解决方案: 相对于载荷可变形的弹性结构1具有开口13和内部容积, 并且该开口通过施加载荷而封闭, 并且内部容积被气密密封。 构成由全向麦克风3构成的封闭空气型声音传感器, 该全向麦克风3检测气室中的气压并将其转换成电信号或压力传感器, 并且使生物通过椅子, 床, 马桶座圈盖, 浴缸, 地板等。 通过在骑乘状态下检测可变形容器中的气压, 可以在不损害人体自由度的情况下测量生物信息, 例如生物体的呼吸, 心率(心跳周期)以及包括sikiki和打在内的身体运动。。

