

(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2005-253924

(P2005-253924A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/08	A 6 1 B 5/08	4 C 0 1 7
A 6 1 B 5/00	A 6 1 B 5/00 1 O 2 A	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/0245	A 6 1 B 5/10 3 1 O A	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/11	A 6 1 B 5/02 3 1 O L	

審査請求 未請求 請求項の数 1 書面 (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願2004-113652 (P2004-113652)	(71) 出願人	392021311 株式会社 C C I 福岡市博多区博多駅前3丁目6番1号
(22) 出願日	平成16年3月12日 (2004.3.12)	(72) 発明者	野藤 泰昇 福岡県福岡市博多区奈良屋町13番16-1004号
		(72) 発明者	谷口 幸弘 福岡県福岡市西区周船寺3丁目16番1-307号
		(72) 発明者	柿原 大五 福岡県筑紫野市塔原東2-8-2
		Fターム(参考)	4C017 AA02 AA09 AA14 AB10 AC03 BD06 CC01 4C038 SS09 SV01 VA04 VB01 VB32 VB33 4C117 XA01 XB01 XC02 XD21 XE52

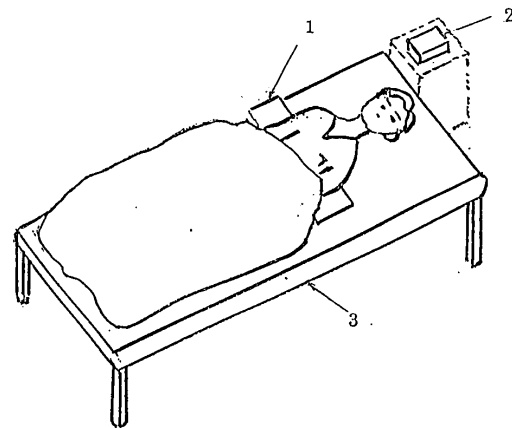
(54) 【発明の名称】 睡眠時無呼吸検査警報装置

(57) 【要約】

【課題】 たえば睡眠時無呼吸検査警報装置において呼吸信号と脈拍信号と体動異常信号を同一センサーにより同期的に検知し統計処理することにより記録および警報できる操作簡単な小型軽量携帯可能な装置とすること。

【解決の手段】 分布定数系圧電体であるポリフッ化ビニリデン膜 (P V D F フィルム) を用いて同時に呼吸信号と脈拍信号と体動異常信号を検出しそれぞれの周波帯域と信号強度の違いを利用して信号を分離抽出し経過時刻と照合し電子回路を用い統計処理することにより課題を解決したものである。

【選択図】 図 1



睡眠時無呼吸検査警報装置の適用事例

【特許請求の範囲】

【請求項1】

同一の分布定数系圧電フィルムにより被験者の呼吸信号と脈拍信号と体動異常信号を検知し周波帯域と信号強度の違いを利用してそれぞれの信号を分離抽出するとともに同期的に統計処理し異常生理状態の発生を検出しこれを経過時刻と同時に記録して被験者、関係者に警報することを特徴とする装置

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は健全なる睡眠状態にはこれを継続し異常な睡眠である睡眠時無呼吸状態においてはこれを検出し当事者に警告すると同時に睡眠中における不慮の事故の場合には関係者に通告する装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来呼吸異常の検出方法は呼吸センサーを当事者の鼻腔部、胸部、腹部に身体を拘束するように装着し直接呼気あるいは横隔膜の拡張、収縮を検知するものであった。装置が大掛かりであるとともに設定も複雑で看護師に多分に負担となり当事者にも違和感を生じさせ逆に就眠の障害となることがあった。そのため通常の軽症患者に対しては使用されないで病院の重症患者のベッドサイドモニターとして長時間やむをえない場合や緊急時の麻酔患者に使用されることが多い。そのため軽症患者の突然の容態変化が見逃されて重症化することも考えられる。心電計もモニターとして用いられているが無呼吸の定義であるとされる10秒無呼吸状態のセンサーとしては有効とは言えない。いっぽう血中酸素飽和度測定装置は指先等に装着する最終的なモニターではあるが空気が希薄な高山登山時のように明確に当事者に認識される時を除きかなり睡眠時無呼吸が継続してから血液の異常を検知確認する装置であって直接的に無呼吸を検知するものではない。またMRIは無呼吸患者の咽喉部の閉塞状況を医学的に検査し呼吸障害を診断することが可能であるが睡眠時のモニターとすることはできない。

20

睡眠時無呼吸症候群には鼾と睡眠不足を伴うが通常人の鼾と同一視される結果睡眠時無呼吸症候群は本人だけでなく近親者も見逃し睡眠不足による重大事故の原因となった報告もありまた血中酸素濃度不足により就寝中に身体器官の障害と劣化を招くとされる。睡眠時呼吸深度が浅い状況が繰り返されるときも医学上無呼吸と同様な症候群と定義されている。このような一見異常と想定されない当事者に対して従来睡眠時無呼吸症候群を診断あるいは検査するには複数の大掛かりな装置を必要としていた。まず本人が無呼吸の疑いを日常生活の場において前もって自覚することが必要であって、その後専門の病院に医師、看護師の立会いのもと一両日入院し心電計、呼吸回数センサー、血中酸素飽和度測定装置などを身体に装着して就眠することであった。いわば身体を拘束した状態で睡眠することであり自然な睡眠を得るには矛盾があり飲食物は前もって制限があり、就眠中の用便その他のための起居が制限される不自由がある。なんとなれば無呼吸の原因として口喉肥大以外にも中枢神経の異常、脳梗塞、鼻口腔腫瘍、アデノイド、不整脈、心不全等があり医学上診断治療する必要があるためである。病院での診断治療後も飲食自由な自宅で従来は簡易にチェックできないため治療効果も確認できない不便がある。そのための再入院も必要な場合があった。いっぽう無呼吸の疑いを入院前に自宅で容易に自覚できれば入院の機会を失わず入院しての精密検査もより有効性が高まる筈である。

30

40

【0003】

これらの不便性や就眠時の矛盾を解消するためには電池等の小電源でも動作し小型軽量で携帯自由、操作と設置が簡易、身体を拘束せず就寝動作も自然で違和感も無く一般人の日常生活に安全で容易に適用できる睡眠時無呼吸検知警報装置が必要であると同時にこれと関連して睡眠中当事者に不慮の事態が生じたときは関係者に異常を通告するため呼吸以外の生体信号である心拍等の検知とその正常度を確認する工夫があることが当装置の汎用性と信頼性の点で望ましい。

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

解決しようとする問題は身体をまったく拘束しない呼吸センサーと脈動センサーの実現にある。従来の呼吸センサーは体側部にストレインゲージを弾性的に巻きつけて抵抗変化を検知する方法のほか鼻口前方に呼気、吸気を加熱抵抗線、サーミスター、焦電性材料の温度変化による抵抗変化を検知する方法を主としていた。これらはあきらかに身体を拘束している方法であり当事者に就眠時違和感を生じさせるものである。また心拍あるいはこれに代わる心電図も胸郭や手首付近の拘束を伴うものである。これらは取り扱いが煩雑で他者の手を借りず正しくセンサーが動作するように当事者が身体に装着することは容易ではない。装着した後も睡眠時の意図しない寝返り、寝具の移動などによりセンサーの脱落が生じることが想定される。就眠中の用便のための離床もセンサーの再装着と点検のために制限を受けることになる。それぞれのセンサーが関連の無い独立の装置であるため生体信号として同期統合が必要な複雑性も生じる。これらの結果当事者が入院せず自宅で簡便容易に無呼吸検査を試みることは困難であると同時に得られた計測データの科学的信頼性が欠如すると想定される。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明はこのような事情と状況に鑑み睡眠時無呼吸検査警報装置の技術的困難性を解決するためセンサーを工夫し就眠時に単に普段通り臥床するだけの動作で呼吸と脈拍データが臥床中継続して得られるようにしたことを特長としたものである。またこれらのデータが広範囲の面内での無限個の検出素子を持つ分布定数系のまったく同一のセンサーからの完全に同期する信号であることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0006】

本発明の効果としてセンサーを身体に装着する必要が無いので自然な睡眠が得られ就眠中の離床も自由でありそのため自宅での正確なデータ収集が容易であって当事者の生活にも支障がなく小型携帯自由で業務出張中でもデータ収集が自宅と同様に可能である。そのため医師に適切な情報提供が可能となり当事者の健康診断に大いに寄与する。また身体に装着しないため違和感が無く下着あるいはシーツを介してもデータ収集が可能であるため衛生的であり操作も電源のオン、オフ程度で可能なため豊富な知識や経験をまったく必要としない汎用性がある。したがって騒音が問題とされる多くの家庭での利用が可能でありとくに家族のチェックの無い独居生活者自身の就眠中の健康診断に必須な情報を収集することが可能で医学上、社会的保健上大いに寄与できるものである。呼吸信号と同期して得られた脈拍データから不整脈や心不全が原因する無呼吸症候群を診断することが可能となる。また成人と異なり乳幼児の睡眠の場合には家庭その他でうつ伏せ睡眠、寝具による圧迫あるいは鼻汁等による呼吸事故の危険性が指摘されている。事故が生じないためには近親者の常時の配慮と注意が重要であるが10秒以上の無呼吸あるいは呼吸強度の低い低呼吸が1回でもあれば呼吸異常として関係者への通報が可能となる。無拘束である本発明の装置の簡便性により容易に乳幼児に適用できる効果がある。

30

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

センサーとして圧電効果を利用するポリフッ化ビニリデン膜以下PVDフイルムは同樹脂を一軸延伸後分極して得られる10ミクロンから100ミクロンの厚さのフイルムである。この膜の両面にアルミニウム、ニッケル銅合金、金等の薄膜を分極時に蒸着、シルク印刷等により電極を付着したものである。このフイルムに圧力やねじれを負荷したとき電圧が発生する。これを圧電効果あるいはピエゾ効果と呼ぶ。フイルムのどの部分でも圧電効果を検知できるため分布定数系のセンサーとして利用出来る。周波数特性は0.001Hzから1GHzである。これは呼吸周期と脈拍周期を包含する周波域である。本発明はこの点に着目して工夫したもので同一のPVDフイルムから同時に呼吸信号と脈拍信号

50

を検出し重畳した波形を0.4 Hz前後の呼吸の周波域と1 Hz前後の脈拍の周波域に電子的に分離しそれぞれを統計処理することにより有意な生体信号としたものである。

【実施例】

【0008】

以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。

〔図1〕は本発明の睡眠時無呼吸検査警報装置を被験者に適用した事例である。1は身体の背面に配置したPVDフイルムセンサーである。呼吸センサーであると同時に脈拍センサーすなわち心拍センサーである。センサーは100マイクロン以下のフイルムであるので保護カバーを含めても厚さが数ミリ以下である。カバーの一部に体重を感知するスイッチを配置する。すべて薄いセンサーであるためほとんど寝具に埋没し就眠の障害にならない。センサーは身体に直接装着しなくても生体の呼吸による体圧の変化と脈動を基本データとして検知することができる。2はセンサーと有線または無線で連結した信号処理装置と警報装置である。信号処理装置はフイルム型電子集積回路を用いフイルムセンサーと一体化してもよい。警報装置は有線、無線の電話機器と結合してもよい。3は寝台であるが通常の寝台で充分である。

10

〔図2〕は本装置の構成ダイアグラムである。センサーデータは生体すなわち被験者の臥床による体重信号でデータの収集を開始する。したがって離床時に時刻以外のデータ収集は行はないので無呼吸等の判定は中止する。呼吸と心拍データは時刻とともに記録され時刻との照合により呼吸率と心拍率を得る。無呼吸あるいは呼吸強度の低い低呼吸および心拍異常を装置に内蔵した論理装置により判定し警報を発する。論理は〔図4〕の説明文に記載する医学の定義である。寝返りや臥床、離床時に発生する信号は図示しないがセンサーに発生する電圧が高く体動ノイズ除去回路が働きこの時点の信号は一定時間無視することができる。しかし体動が長く継続する場合は異常信号として記録し警報を発する。これらすべての記録は経過時間および発生時刻とともに集積電子回路すなわちIC記録装置で記録できる。これらは小型薄型に構成することが可能で携帯自由である。

20

本装置は呼吸だけでなく心拍率計を具備しているので病院等における簡易なベッドサイドモニターとしても利用可能である。

〔図3〕は本発明に用いたセンサーから得られた被験者の基本のデータである。同一のセンサーから得られた呼吸信号と脈拍信号が重畳したデータである。呼吸信号と脈拍信号は周波帯域が異なるので〔図2〕の周波帯域分離装置により電子的に別々の信号として抽出分離することができる。

30

〔図4〕は

【3】

の基本のデータから抽出した呼吸信号である。睡眠中に呼吸信号の欠如あるいは呼吸信号強度の低い低呼吸が10秒以上続いたときこれを無呼吸1回とする。1時間に5回以上もしくは睡眠中7時間に30回以上の無呼吸があるときまた30秒以上無呼吸が継続するとき医学の定義により睡眠時無呼吸症候群と診断できる。とくに乳幼児の場合は無呼吸あるいは低呼吸1回でも呼吸異常に直結する危険性がある。

〔図5〕は〔図3〕の基本データから抽出した脈拍信号である。これにより心拍率異常を知ることができる。睡眠時の不整脈あるいは心不全による心拍率異常が呼吸異常の原因となる場合があり心電図など精密検査が必要な無呼吸症候群の継続的診断に寄与することができる。

40

本装置は睡眠時を適用事例として述べたがそれに限定せず小型軽量のため覚醒着座中たとえば座位就業中、車両等運転中、観劇中、スポーツ観戦中、室内ゲーム中等における人々の生理状態ならびに心理状態に基づく生理反応を無拘束状態で検査する場合にも適用できることは明白である。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の睡眠時無呼吸検査警報装置の適用事例

【図2】本発明の睡眠時無呼吸検査警報装置の構成ダイアグラム

50

【図3】被験者の基本データの1例

【図4】同期抽出した呼吸信号

【図5】同期抽出した脈拍信号

【符号の説明】

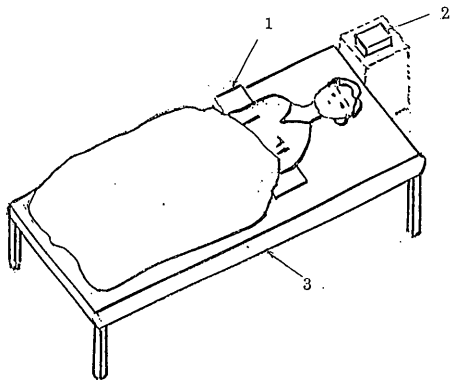
【0010】

1・・・P V D F呼吸、脈拍フィルムセンサー

2・・・信号処理記録警報装置

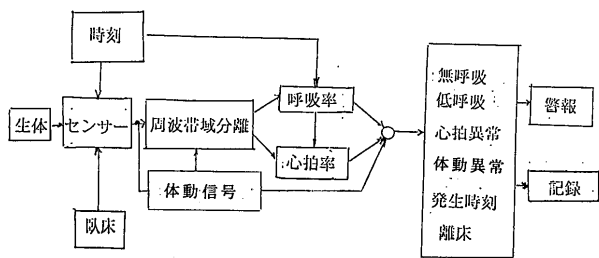
3・・・ベッド

【図1】



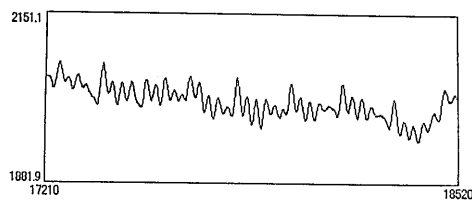
睡眠時無呼吸検査警報装置の適用事例

【図2】



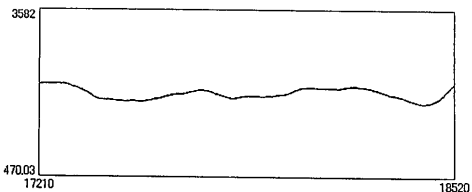
睡眠時無呼吸検査警報装置の構成ダイヤグラム

【図3】



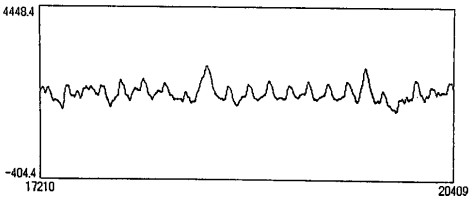
被験者の基本データの1例

【図4】



同期抽出した呼吸信号

【図5】

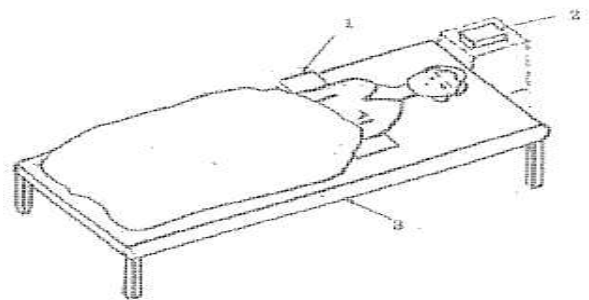


同期抽出した脈拍信号

专利名称(译)	睡眠呼吸暂停测试警告装置		
公开(公告)号	JP2005253924A	公开(公告)日	2005-09-22
申请号	JP2004113652	申请日	2004-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	西西阿株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社CCI		
[标]发明人	野藤泰昇 谷口幸弘 柿原大五		
发明人	野藤 泰昇 谷口 幸弘 柿原 大五		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0245 A61B5/08 A61B5/11		
FI分类号	A61B5/08 A61B5/00.102.A A61B5/10.310.A A61B5/02.310.L A61B5/10.315 A61B5/11 A61B5/113		
F-TERM分类号	4C017/AA02 4C017/AA09 4C017/AA14 4C017/AB10 4C017/AC03 4C017/BD06 4C017/CC01 4C038/SS09 4C038/SV01 4C038/VA04 4C038/VB01 4C038/VB32 4C038/VB33 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XC02 4C117/XD21 4C117/XE52		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：例如，提供具有简单可操作性的、小型轻便便携式设备，其可以通过同一传感器同时检测呼吸信号，脉动信号和运动异常信号并在统计上处理它们来保持记录和发出警报。睡眠呼吸暂停检查和报警装置。解决方案：使用聚偏二氟乙烯膜（PVDF膜）同时检测呼吸信号，脉动信号和运动异常信号，PVDF膜是分布参数系统的压电物质。通过利用每个频率带宽和信号强度的差异来分离和提取信号，并且利用经过的时间检查信号以使用电子电路执行统计处理。Ž



睡眠呼吸暂停检查报警装置的应用例图