

(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2002 - 52010

(P2002 - 52010A)

(43)公開日 平成14年2月19日 (2002.2.19)

(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	102 C 4 C 0 1 7
	5/00 102	5/10	310 A 4 C 0 3 8
	5/0245	5/02	321 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2000 - 237988(P2000 - 237988)

(22)出願日 平成12年8月7日(2000.8.7)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233044

株式会社日立エンジニアリングサービス

茨城県日立市幸町3丁目2番2号

(71)出願人 591174911

渡辺 嘉二郎

東京都小金井市前原町4丁目15番15号

(74)代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外 1 名)

最終頁に続く

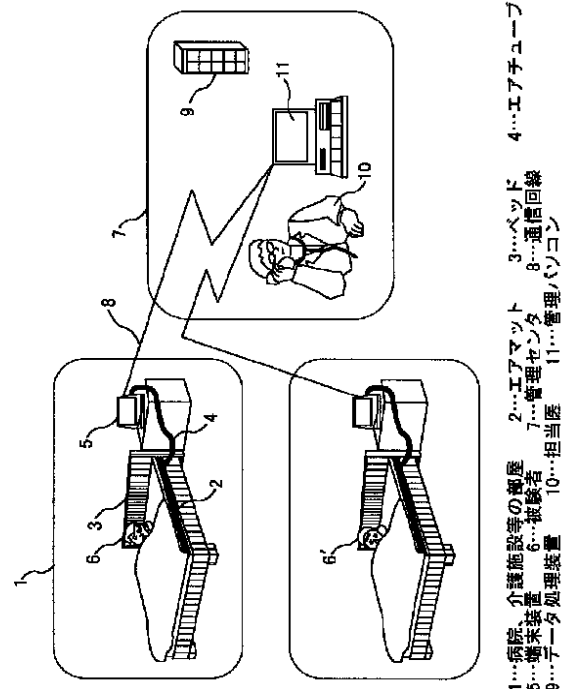
(54)【発明の名称】 就寝状態監視装置

(57)【要約】

【課題】本発明の目的は、就寝中の被験者の生体データを利用した身体状態把握の信頼性を高めて正確な身体状態把握が行える就寝状態監視装置を提供することにある。

【解決手段】本発明は、エアマット2の圧力変化から被験者6の生体データを検出する。被験者6の生体データを端末装置5に取り込み、予め設定した所定時間における生体データと被験者の平常時の生体データを比較して就寝状態を監視する。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】被験者のベットに設置したエアマットと、前記エアマットの内部圧力変化を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段で検出した前記エアマットの内部圧力変化に基づき被験者の生体データを測定し、所定時間の前記生体データに基づき前記被験者の就寝状態を監視する監視制御装置とを具備することを特徴とする就寝状態監視装置。

【請求項 2】被験者のベットに設置したエアマットと、前記エアマットの内部圧力変化を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段で検出した前記エアマットの内部圧力変化に基づき被験者の生体データを測定し、所定時間の前記生体データと予め得られている平常時の生体データと比較して前記被験者の就寝状態を監視する監視制御装置とを具備することを特徴とする就寝状態監視装置。

【請求項 3】被験者のベットに設置したエアマットと、前記エアマットの内部圧力変化を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段で検出した前記エアマットの内部圧力変化に基づき被験者の生体データを測定し、所定時間の前記生体データと予め得られている平常時の生体データと比較して前記被験者の就寝状態を監視する端末装置と、前記端末装置と伝送可能に管理センタに設置された管理用制御装置とを具備することを特徴とする就寝状態監視装置。

【請求項 4】被験者のベットに設置したエアマットと、前記エアマットの内部圧力変化を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段で検出した前記エアマットの内部圧力変化に基づき被験者の生体データを測定し、所定時間における前記生体データの呼吸波形によって前記被験者の無呼吸状態を監視する監視制御装置とを具備することを特徴とする就寝状態監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高齢者、加療中の患者、幼児などの被験者の就寝中における心拍数、呼吸数、イビキの大きさ、体動の大きさ等の生体データを測定して被験者の就寝状態を監視する主審状態監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、高齢者の人口が増大する傾向にあり、いわゆる高齢化社会に変わりつつある。このため、高齢者に対しての介護負担が増大し、特に在宅介護の場合には常に気を配る必要があり、家族が夜間介護する場合の労力は計り知れないものがある。その結果、介護する人に過大な負担を強いることとなり、大きな社会問題となっている。

【0003】また、病院、介護施設等においては、就寝中に看護婦、看護師が常時、患者または被介護者（被験者）に付き添う訳にもいかず、定期的な回診、または異

常時の通報で患者の健康状態を把握することで対処しているのが現状である。

【0004】健康状態を常に把握するには、検査や問診を頻繁に行うことが必要となるが、通常の検査方法では、測定用の検出器を被介護者に装着することとなり、横臥中の覚醒状態では適用できても、睡眠中の被介護者に用いることは困難が伴う。

【0005】日々変化する被介護者の体調は徐々に変化が起きる場合も多く、この種の変化を検出して治療や介護作業に反映できれば、被介護者の健康を維持するのに役立つものとなる。特に睡眠中の患者や被介護者に対しては検査が難しく、身体的変化については殆ど知ることができない状況である。

【0006】被介護者に身体的及び精神的負担を与えずに、被介護者の健康状態を無侵襲、すなわち無拘束でかつ継続的に把握する方法として、被介護者（被験者）の身体の下にエアマットを敷いて、そのエアマットに加わる圧力変化に基づき被験者の心拍数、呼吸数、イビキ回数、寝返り回数等を測定する技術が提案されている。このことは、例えば、特開 2000 214号公報に記載されている。また、上記の公知文献に記載されている技術によって測定した生体データを用いて無呼吸状態を検出することも考えられている。無呼吸状態とは、睡眠中に一時的に呼吸が停止、いわば窒息状態となっていることである。健康な成人の場合には窒息状態が起きても、しばらくすると呼吸が再開されて命に別状ない。しかし、罹病している患者、特に高齢者にとっては体力の消耗や大きなストレスの原因となることが多い。また、幼児にあつてはこの窒息状態が起きると、致命的となる可能性が高い。

【0007】従って、無呼吸状態を検出することは、特に、加療中の患者や幼児などの被験者について呼吸困難に陥ることによる死亡、乳幼児では突然死候群による死亡発生の問題を回避するのに有効である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術は測定した生体データを利用して健康状態かどうか把握する効果的な技術が開発されておらず、誤判断することがある。例えば、被験者が寝返りを打った際に発作を起こしたと判断したり、呼吸が一時的に停止した状態でもその人の体質で、健康状態で通常発生したりする場合に異常と判断することがある。また、無呼吸状態については、呼吸数のデータから無呼吸の傾向があるという程度でしか把握できないし、小刻みに無呼吸が発生していると把握しにくいことが多くなる。

【0009】生体データを利用した健康状態の誤判断事態が度々発生すると、看護婦等の対応において信頼性を損ない、真に必要なとした状況での正しい処置ができなくなる恐れがある。

【0010】本発明の目的は、就寝中の被験者の生体デ

ータを利用した身体状態把握の信頼性を高めて正確な身体状態把握が行える就寝状態監視装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴とするところは、予め設定した所定時間における生体データと被験者の平常時の生体データを比較して就寝状態を監視するようにしたことにある。

【0012】具体的には、所定時間内の生体データを解析して心拍数、呼吸数を算出し、平常時の範囲を越えた場合には心拍数異常または呼吸数異常と判断し、体動に 10 関しても所定時間以上大きな値を示した時には発作として認識する。また、被験者がベッドから出て一定時間経っても戻らない時には、時間帯によっては徘徊中として認識する。

【0013】無呼吸については、所定時間毎の生体データを解析して得た呼吸波形の振幅が連続して変化しないという無呼吸時間(秒)の状態が複数の所定時間に発生したら睡眠中無呼吸症候群の可能性が大きいと判定する。

【0014】本発明は所定時間における生体データと被 20 験者の平常時の生体データを比較して就寝状態を監視するようにしているので、就寝中の被験者の生体データを利用した身体状態把握の信頼性を高めて正確な身体状態把握が行える。

【0015】

【発明の実施の形態】図1に本発明の一実施例を示す。図1は病院、介護施設等に設置したエアマットと被験者及び管理センタの状態を示している。

【0016】図1において、1は病院、介護施設等の部屋を示し、データ測定用専用エアマット2をベッド3の 30 上に設置し、エアチューブ4で端末装置5とデータ測定用専用エアマット2とを接続し、データ測定用専用エアマット2の圧力変化を端末装置5に伝達できるようにしている。

【0017】被験者6は通常の状態データ測定用専用エアマット2の上で就寝する。端末装置5には、圧力変化を検出する圧力センサと、その検出信号を処理して管理センタ7へ伝送する制御監視装置が設けられている。端末装置5と管理センタ7の管理パソコン(制御装置) 11とは、通信回線8で結ばれ、相互に情報が伝送でき 40 るようになっている。

【0018】管理センタ7にはデータ処理装置9を設置し、測定データの収集、集計、データ分析等を行う。また、担当医10の机上には管理パソコン11を設置し、担当医10が随時被験者6の身体状態を把握、監視するとともに、緊急時の被験者異常通報を受けたり、電話器により適宜看護婦の待機部屋に指示を出したり、ハンディナースコールで連絡したりすることができるようになっている。なお、他の部屋の被験者6'についても同様な構成になっている。

【0019】図2に端末装置5の一例詳細図を示す。

【0020】エアマット2の内部圧力がエアチューブ4を介して微差圧センサ20と絶対圧力センサ21に入力される。被験者6の身体に起因する振動がエアマット2に伝達されるので、エアマット2の内部圧力が変化する。微差圧センサ20は圧力変動分を検出し、また、絶対圧力センサ21はエアマット2の内部圧力の絶対圧力を検出する。絶対圧力センサ21は被験者6がエアマ 20 ト2上にいるかを検出するために設けられている。

【0021】微差圧センサ20としては、例えば、圧力の変化を受ける受圧面と対抗電極との間の静電容量変化を検知して差圧を検出するコンデンサマイクロフォン型差圧計が用いられる。コンデンサマイクロフォン型差圧計はエアマット2内部の微小な圧力変動を検出できる。

【0022】微差圧センサ20の検出信号は監視制御装置30を構成するゲイン制御部31に与えられる。ゲイン制御部31は微差圧センサ20の検出信号のレベルを所定範囲の信号レベルに調整する。被験者6の姿勢によってエアマット2に伝わる心拍や呼吸などの振動の強さが異なるために、微差圧センサ20の出力信号の強度(レベル)が異なる。ゲイン制御部31は姿勢によって異なる信号レベルを所定レベルの信号になるようにゲインを調整し、心拍フィルタ32、呼吸フィルタ33、イビキフィルタ34に出力する。また、ゲイン制御部31のゲイン値が姿勢判別部36に加えられる。

ゲイン制御部31によって所定レベルに変換された微差圧センサ20の出力信号を心拍フィルタ32、呼吸フィルタ33、イビキフィルタ34に加えることにより、これら心拍フィルタ32、呼吸フィルタ33、イビキフィルタ34から心拍信号、呼吸信号、イビキ信号および寝 30 返り信号などの被験者6の生体データが得られる。

心拍フィルタ32、呼吸フィルタ33、イビキフィルタ34から得られた被験者11の生体データはA/D変換部35でデジタル信号に変換されデータ処理部37に入力される。データ処理部37は入力した生体データの各種の演算処理を行い、被験者6の就寝状態を監視する。生体データの各種の演算処理には、被験者6の平常時の生体データとのパターン比較などが含まれる。データ処理部37は絶対圧力センサ21がエアマット2上に被験者6がいることを検出しているときに演算処理を実行する。

【0023】また、ゲイン制御部31のゲイン値が姿勢判別部36に加えられる。エアマット2の内部圧力を検出する微差圧センサ20の検出信号のレベルは被験者6の横臥している姿勢によって異なるためゲイン制御部31でゲイン調整する。姿勢判別部36はゲイン値によって姿勢を判別し、データ処理部37に出力する。

【0024】データ処理部37の演算処理結果は表示装置38に表示されると共に管理センタ7に伝送される。このようにして被験者6の就寝状態の監視が行われる。 50

図3に所定時間(設定時間)における被験者6、6'の生体データの種類、分類等の一例を示す。

【0025】生体データは、差圧センサ(相対圧センサ)20と絶対圧力センサ21で捉えた信号の特徴により、心拍数、呼吸数、イビキ、体動、寝姿等を識別化する。例えば、心拍数と呼吸数は、フィルタ32、33を通して正常範囲の周波数に分離する。A/D変換部35によりデジタル信号に変換後にデータ処理部37において高速フーリエ変換を施してピークスペクトルとなる基本周波数を求め、それぞれを抽出する。データ処理部37、イビキは呼吸に同期している周波数のスペクトルからその大きさを求め、また、体動については、圧力変動波形の面積からその大きさを求める。

【0026】図3において、就寝中の所定時間毎、例えば1分毎の生体データ群より、平均値、最大値、最小値、最多値を求め、その就寝の睡眠データとして記憶する。次にイビキ・体動に関して、データとして捉えた分のみを集計する。また、寝姿のデータとしての圧力値の範囲と心拍信号とより仰向け、横向き、うつ伏せのパターンに分類し、1就寝中内での割合を求める。これらの生体データから健康状態等を把握する。

【0027】解析時間(所定時間)は1分間でなく、任意の時間に設定できる。解析時間は1就寝分のデータ解析に都合のよい時間よく、また、1就寝分でなく、所定の就寝時間内を設定することもできる。システムの規模、解析速度等により最適な条件とする。

【0028】データ処理部37は、例えば、被験者6の健康状態を次のような判断基準に基づき判定する。

【0029】1、心拍数、呼吸数が予め設定していた健康とされる数値範囲内であれば、健康である。また、数値範囲以外にある時は、健康に注意する必要がある。

2、呼吸数の最小値が既定値以下で、イビキの最大値が大きい値を示していると、無呼吸の傾向がある。

3、就寝中に占めるイビキまたは体動の割合が多いと、睡眠が十分とれていない。

4、寝姿の割合で一番多いものが、その人の寝姿パターンと言える。

これらで把握した結果の健康状態を監視制御装置30の表示装置38に被験者6が起床した時に表示する。

【0030】次に就寝中の異常監視と緊急通報について説明する。

【0031】監視制御装置30のデータ処理部37は、所定時間(1分間)分の生体データを解析して心拍数、呼吸数等を算出し、これらが異常といえる既定値の範囲を越えた場合に心拍数異常、呼吸数異常として表示装置38へ表示するとともに、緊急通報として管理パソコン11に通報する。データ処理部37は心拍数異常、呼吸数異常として表示装置38へ表示すると共にブザーを鳴動させるようにする。データ処理部37は、体動に関しては一定時間以上続く発作と認識して同様に表示とブ

ザー応答を行い、管理パソコン11へ通報する。

【0032】被験者6がベッド3に居る、居ないかが分かるので、例えば便所へ行く程度の時間以上、ベッド3から出て一定時間以上経っても戻らない時は、時間帯によっては徘徊中と認識し、緊急通報として管理パソコン11へ通報する。

【0033】緊急通報を受けた管理パソコン11では、通報を発した端末装置5の被験者6の個人に関する介護情報・記録とともに、通報内容を管理パソコン11の画面上に表示し、ハンディナースコール等を利用して看護婦へ通報内容を連絡する。その結果、被験者6の応急処置を迅速、的確に行うことが可能となる。

【0034】また、必要な場合には、管理パソコン11から端末装置5へ心拍数、呼吸数等の生体データの送信要求を行い、管理パソコン11での心拍数、呼吸数の遠隔モニタを行う。それらの内容によっては、担当医10は看護婦等への指示を出したり、被験者6の診察を行ったりする。

【0035】次に、無呼吸状態の監視については、所定時間分の生体データを解析して心拍数、呼吸数を算出し、図4に示す呼吸波形における振幅が大きい波形Aと比較して振幅の小さい波形Bが続いている時間(秒)を集計する。次の所定時間の生体データにも無呼吸時間(秒)があれば連続しているとみなし、この時間が既定値以上続いた場合を無呼吸緊急通報の対象とする。また、1就寝分のデータ集計時、この無呼吸時間が所定以上、例えば10秒以上のものが1時間当たり所定回数、例えば5回以上現れたら、睡眠中無呼吸症候群の可能性が大きいと判定して、この把握した結果の無呼吸状態を被験者6が起床した時に端末装置5に表示する。

【0036】このようにして被験者の就寝状態を監視するのであるが、所定時間における生体データと被験者の平常時の生体データを比較して就寝状態を監視するようにしているので、就寝中の被験者の生体データを利用した身体状態把握の信頼性を高めて正確な身体状態把握が行える。

【0037】具体的には、被験者が寝返りを打った際に発作を起こしたと判断したり、呼吸が一時的に停止した状態でもその人の体質で、健康状態で通常発生したりする場合に異常と判断することがなくなり、看護婦等の対応において信頼性を高めることができ、真に必要なとした状況での正しい処置ができるようになる。

【0038】なお、上述の実施例は、担当医は管理センタ内に居て、被験者の身体状態データを正確かつ迅速に把握でき、的確な指示を看護婦等に指示できるとともに、頻繁に被験者の診察を行う必要がなくなり、より多くの患者、被介護者を診察できる利点がある。

【0039】また、緊急通報により異常時でも迅速に指示、診察できるため、被験者の救命確率を高くすることが可能となる。さらに、通信回線で端末装置と管理セン

7

8

タの管理パソコンとを伝送可能としたため、在宅介護もでき、患者の心理的負担、家族の負担を大きく軽減できる利点もある。

【0040】

【発明の効果】本発明は所定時間における生体データと被験者の平常時の生体データを比較して就寝状態を監視するようにしているので、就寝中の被験者の生体データを利用した身体状態把握の信頼性を高めて正確な身体状態把握が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す構成図である。

【図2】図1における端末装置の一例を示す構成図である。

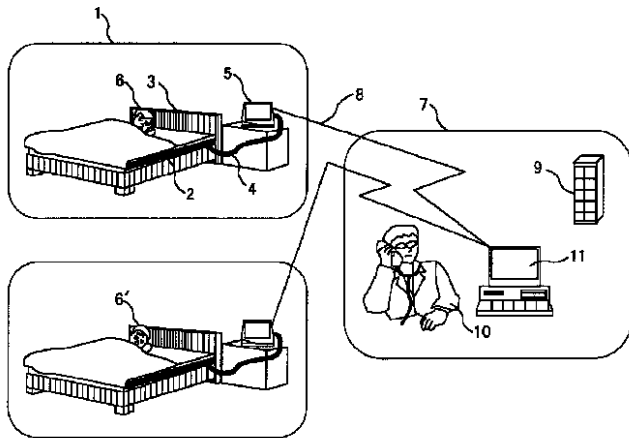
【図3】生体データの一例を示す図である。

*【図4】生体データの1つである呼吸波形の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1...病院、介護施設等の部屋
- 2...エアマット
- 3...ベッド
- 4...エアチューブ
- 5...端末装置
- 6...被験者
- 7...管理センタ
- 8...通信回線
- 9...データ処理装置
- 10...担当医
- 11...管理パソコン

【図1】



- 1...病院、介護施設等の部屋
- 2...エアマット
- 3...ベッド
- 4...エアチューブ
- 5...端末装置
- 6...被験者
- 7...管理センタ
- 8...通信回線
- 9...データ処理装置
- 10...担当医
- 11...管理パソコン

【図4】

図 4

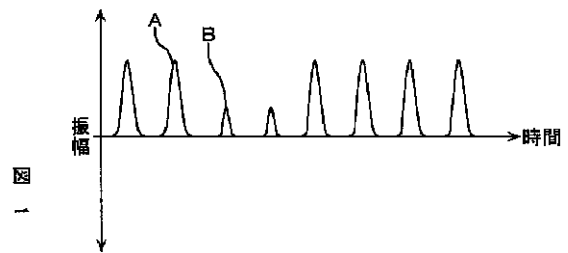


図 1

【図2】

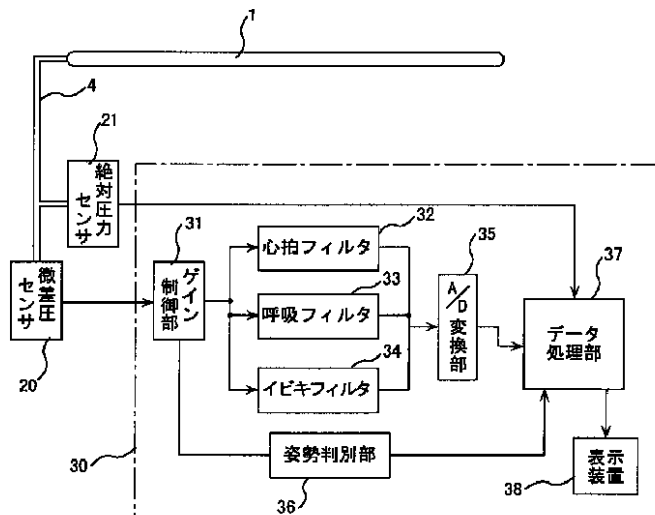


図 2

【図3】

	平均値	最大値	最小値	最多値	集計時間	就寝中の割合
心拍数	**	**	**	**		
呼吸数	**	**	**	**		
イビキの大きさ	**	**	**	**	**	**%
体動の大きさ	**	**	**	**	**	**%

	回数・時間	集計時間	就寝中の割合
無呼吸回数	**	**	**%
無呼吸時間	**	**	**%

	仰向け	横向き	うつ伏せ
寝姿	**%	**%	**%

被験者6のデータ

	平均値	最大値	最小値	最多値	集計時間	就寝中の割合
心拍数	**	**	**	**		
呼吸数	**	**	**	**		
イビキの大きさ	**	**	**	**	**	**%
体動の大きさ	**	**	**	**	**	**%

	回数・時間	集計時間	就寝中の割合
無呼吸回数	**	**	**%
無呼吸時間	**	**	**%

	仰向け	横向き	うつ伏せ
寝姿	**%	**%	**%

被験者6'のデータ

図
3

フロントページの続き

(72)発明者 大橋 正典
茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会
社日立エンジニアリングサービス内

(72)発明者 西岡 勉
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
株式会社日立製作所内

(72)発明者 菊池 利幸
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
株式会社日立製作所内

(72)発明者 引田 和郎
茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会
社日立エンジニアリングサービス内

(72)発明者 指原 久仁男
茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会
社日立エンジニアリングサービス内

(72)発明者 北口 宏
茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会
社日立エンジニアリングサービス内

(72)発明者 渡辺 嘉二郎
東京都小金井市前原町四丁目15番15号

Fターム(参考) 4C017 AA02 AA10 AB10 AC03 BC11
BD06 FF15
4C038 VA15 VB31 VC20

专利名称(译)	就寝状态监视装置		
公开(公告)号	JP2002052010A	公开(公告)日	2002-02-19
申请号	JP2000237988	申请日	2000-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 株式会社日立工程服务 渡边YoshimiJiro		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所 日立工程服务 渡边YoshimiJiro		
[标]发明人	大橋正典 西岡勉 菊池利幸 引田和郎 指原久仁男 北口宏 渡辺嘉二郎		
发明人	大橋 正典 西岡 勉 菊池 利幸 引田 和郎 指原 久仁男 北口 宏 渡辺 嘉二郎		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0245 A61B5/11		
FI分类号	A61B5/00.102.C A61B5/10.310.A A61B5/02.321.A A61B5/02.711.A A61B5/0245.100.A A61B5/11		
F-TERM分类号	4C017/AA02 4C017/AA10 4C017/AB10 4C017/AC03 4C017/BC11 4C017/BD06 4C017/FF15 4C038/VA15 4C038/VB31 4C038/VC20 4C117/XA03 4C117/XA04 4C117/XA07 4C117/XB04 4C117/XC02 4C117/XE13 4C117/XE24 4C117/XE26 4C117/XE29 4C117/XE52 4C117/XE60 4C117/XE63 4C117/XH14 4C117/XH16 4C117/XJ13 4C117/XJ17 4C117/XJ46 4C117/XJ48 4C117/XN04 4C117/XP10 4C117/XP11 4C117/XQ20 4C117/XR02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种睡眠状态监视装置，该睡眠状态监视装置能够提高使用正在睡觉的被检体的生物特征数据来掌握身体状态并进行准确的身体状态掌握的可靠性。本发明根据气垫2的压力变化来检测被检体6的生物特征数据。被检体6的生物特征数据被输入到终端装置5中，通过将预设的预定时间的生物特征数据与正常条件下的被检体的生物特征数据进行比较，来监视睡眠状态。

