

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3960298号

(P3960298)

(45) 発行日 平成19年8月15日(2007.8.15)

(24) 登録日 平成19年5月25日(2007.5.25)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 5/11 (2006.01)

A 6 1 B 5/10 3 1 0 A

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 1 0 1 R

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-389527 (P2003-389527)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成15年11月19日(2003.11.19)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2005-144042 (P2005-144042A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成17年6月9日(2005.6.9)	(74) 代理人	100082500
審査請求日	平成17年12月15日(2005.12.15)		弁理士 足立 勉
		(72) 発明者	尾崎 憲幸
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	中谷 浩人
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	柳井 謙一
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 寝姿及び体位検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

就寝者下に、前記就寝者が就寝している状態において当該就寝者の身長方向と略直交する方向である行方向及び略平行な方向である列方向にそれぞれ所定間隔で配置され、前記就寝者からの荷重又は振動に対応した信号を出力するセンサと、

前記センサから出力された荷重又は振動対応信号に基づき、前記荷重又は振動が加わっている領域を前記就寝者の寝姿として検出する寝姿検出手段と、

前記センサから出力された荷重又は振動対応信号に基づき、前記行方向における前記荷重又は振動値の変化度合いに基づいて仰伏臥位又は側臥位の何れであるかを判定する体位判定手段と、

を備えることを特徴とする寝姿及び体位検出装置。

【請求項2】

請求項1に記載の寝姿及び体位検出装置において、

前記体位判定手段は、前記行方向における前記荷重又は振動値の内の最大値と当該最大値を生じる位置から所定距離の位置での荷重又は振動値との差が所定の判定値以下ならば仰伏臥位であると判定し、所定の判定値よりも大きければ側臥位であると判定すること

を特徴とする寝姿及び体位検出装置。

【請求項3】

請求項2に記載の寝姿及び体位検出装置において、

前記体位判定手段は、前記列方向に存在する複数の行方向について、それぞれ前記荷重

10

20

又は振動値の内の最大値と当該最大値から所定距離離れた位置での値との差を算出し、その算出した差の平均値が所定の判定値以下ならば仰伏臥位であると判定し、所定の判定値よりも大きければ側臥位であると判定すること

を特徴とする寝姿及び体位検出装置。

【請求項 4】

就寝者下に、前記就寝者が就寝している状態において当該就寝者の身長方向と略直交する方向である行方向及び略平行な方向である列方向にそれぞれ所定間隔で配置され、前記就寝者からの荷重又は振動に対応した信号を出力するセンサと、

前記センサから出力された荷重又は振動対応信号に基づき、前記荷重又は振動が加わっている領域を前記就寝者の寝姿として検出する寝姿検出手段と、

前記荷重又は振動センサから出力された荷重又は振動対応信号に基づき、時間的に異なる状況における、前記荷重又は振動が加わっている面積及び荷重又は振動の最大値の変化度合いに基づいて仰伏臥位又は側臥位の何れであるかを判定する体位判定手段と、

を備えることを特徴とする寝姿及び体位検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、寝姿及び体位検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、例えば睡眠時無呼吸症候群による、就寝者の無呼吸状態もしくは低呼吸状態を測定する装置が知られており、この測定した結果の表示例としては、例えば特許文献1に記載されたものがある。つまり、就寝状態にある被験者の無呼吸状態を示す情報と酸素飽和度、無呼吸状態を示す情報と寝姿勢（右横向き、左横向き、仰臥）、無呼吸状態を示す情報と体動、無呼吸状態を示す情報といびきに対応する音圧レベルをそれぞれ対応させて表示する旨が開示されている。

【0003】

特に、寝姿勢の判定に関しては、振動検知型の呼吸センサをベッドの中央及び左右に配置し、それらからの呼吸信号に基づいて推定する手法である。つまり、中央の呼吸センサから周期性のある呼吸信号が得られ、左の呼吸センサからは体動のような周期性のない信号が得られたのであれば、人体の右側を下にした右横向きの寝姿勢であると判定する。逆に、中央の呼吸センサから周期性のある呼吸信号が得られ、右の呼吸センサからは体動のような周期性のない信号が得られたのであれば、人体の左側を下にした左横向きの寝姿勢であると判定する。そして、中央の呼吸センサから周期性のある呼吸信号が得られ、左右の呼吸センサからは特に呼吸信号が得られない場合には仰臥姿勢であると判定している。

【特許文献1】特開平8-131421号公報（特に図13, 15, 18, 22）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、このような寝姿勢の判定結果を表示するだけでは、無呼吸状態などの呼吸異常が発生しているときの被験者の寝姿がどのようなものなのかを、検査者が直感的に把握することが難しい。例えば同じ仰臥位であっても手足の状態が異なっていたり、同じ側臥位であっても背筋が伸びている状態と丸まっている状態とでは、自ずと生体情報の状態への影響度が異なる。また、就寝中の身体の移動が激しく、例えばベッド上で頭側と脚側とが反対になるように移動してしまった場合、上述のような中央及び左右の呼吸センサからの呼吸信号で寝姿勢を判定すると、横向きの方向を左右反対に判定してしまうこととなる。

【0005】

なお、ここでは呼吸情報を生体情報の一例として挙げて説明したが、他の生体情報であっても、何らかの異常が生じた場合に、その時の寝姿がより適切に把握できれば異常発生

10

20

30

40

50

原因の究明に非常に有効である。つまり、人の寝方は様々であり、単なる側臥状態なのか仰臥あるいは伏臥状態なのかではなく、実際の寝姿が把握できれば、通常とは異なる無理な姿勢での寝姿が原因となっている可能性が高い、といった判断や、寝姿は非常に一般的なもので、他の原因の可能性が高い、といった適切な判断がし易くなる。

【0006】

そこで本発明は、このような問題に鑑みなされたものであり、生体情報を表示する場合に、何らかの異常が生じているときの寝姿をより適切に把握できるようにした生体情報表示装置に用いて有効な寝姿及び体位検出装置を提供することを目的とする。

【0007】

また、この生体情報表示装置に用いて有効な寝姿及び体位検出装置を提供することを第 10  
2の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するためになされた本発明の寝姿及び体位検出装置は、センサと、寝姿検出手段と、体位判定手段とを備えている。ここで、センサは、就寝者が就寝している状態において当該就寝者の身長方向と略直交する方向である行方向及び略平行な方向である列方向にそれぞれ所定間隔で配置され、就寝者からの荷重又は振動に対応した信号を出力する。そして寝姿検出手段は、センサから出力された荷重又は振動対応信号に基づき、荷重又は振動が加わっている領域を就寝者の寝姿として検出する。また、体位判定手段は、センサから出力された荷重又は振動対応信号に基づき、行方向における荷重又は振動値の 20  
変化度合いに基づいて仰伏臥位又は側臥位の何れであるかを判定する。つまり、一般的な人体の体型は、胴体の横幅の方が胴体の厚みよりも大きいため、胴体部分を横断する方向（つまりセンサで言えば行方向）で考えた場合、荷重又は振動値の変化度合いに自ずと差がでる。つまり、仰伏臥位の場合には荷重又は振動値の変化度合いが相対的に緩やかであり、側臥位の場合には荷重又は振動値の変化度合いが相対的に急峻となる（例えば、図9参照）。そこで、この変化度合いに着目すれば、仰伏臥位又は側臥位の何れであるかを判定することができる。

【0017】

具体的には、例えば、行方向における荷重又は振動値の内の最大値と当該最大値を生じる位置から所定距離の位置での荷重又は振動値との差が所定の判定値以下ならば仰伏臥位 30  
であると判定し、所定の判定値よりも大きければ側臥位であると判定することが考えられる。但し、例えば身体がねじれていると、全身を見れば仰伏臥位であるが部分的に側臥位に近い場合や、逆に全身を見れば側臥位であるが、部分的に仰伏臥位に近い場合も想定される。すると、ある特定の行方向のセンサからの荷重又は振動対応信号にのみ基づくと、誤判定してしまう可能性もある。そこで、例えば列方向に存在する複数の行方向について、それぞれ荷重又は振動値の内の最大値と当該最大値から所定距離離れた位置での値との差を算出し、その算出した差の平均値が所定の判定値以下ならば仰伏臥位であると判定し、所定の判定値よりも大きければ側臥位であると判定することが考えられる。このようにすれば、より適切な体位の判定が可能である。

【0018】

一方、次のような体位判定も可能である。つまり、センサから出力された荷重又は振動対応信号に基づき、時間的に異なる状況における、荷重又は振動が加わっている面積及び荷重又は振動の最大値の変化度合いに基づいて仰伏臥位又は側臥位の何れであるかを判定するのである。つまり、一般的な人体の体型は、胴体の横幅の方が胴体の厚みよりも大きい 40  
ため、仰伏臥位と側臥位とでは、接地面積（人体が敷き寝具に接している面積という意味）が異なる。そこで荷重又は振動が加わっている面積の変化に着目すれば、仰伏臥位から側臥位への変化、及びその逆の体位変化が判定できる。但し、この面積変化だけでは適切に判定できない場合もあるため、本発明では、荷重又は振動の最大値の変化度合いにも着目している。つまり、仰伏臥位から側臥位へ変化した場合には、単位面積当たりの荷重又は振動が増加するはずなので、荷重又は振動の最大値が増加することとなる。逆に側臥 50

位から仰伏臥位へ変化した場合には、単位面積当たりの荷重又は振動が減少し、荷重又は振動の最大値が減少する。このように、荷重又は振動が加わっている面積及び荷重又は振動の最大値の変化度合いに基づくことで、適切に体位の変化を判定することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明が適用された実施例について図面を用いて説明する。尚、本発明の実施の形態は、下記の実施例に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の形態を採りうる。

【0020】

図2は実施例の生体情報表示装置1の概略構成を示す説明図である。

10

図2に示すように、生体情報表示装置1はセンサシート2と制御部3とを備えており、長方形のセンサシート2の端部(本実施例では正面から見て右肩部分)に制御部3が取り付けられている。本実施例の生体情報表示装置1は、例えば図4に示すようにベッド50に敷いて使用される。このベッド50は、敷布団等の敷き寝具60を載置するための載置部51と、載置部51の端部から立設された背板部52とからなり、生体情報表示装置1はベッド50の載置部51に設置された敷き寝具60の下部に挿入されて使用される。

【0021】

なお、生体情報表示装置1は、ベッド50上に就寝者が横になったときに就寝者の胸部に対応するように、載置部51の中央部より背板部52側に設置される。

20

まず、センサシート2について説明する。

【0022】

センサシート2は、複数の層から構成されており、上から順番に、上PUフィルム20、感圧素子層22、PVCシート26、下PUフィルム21が積層されて形成されている。

【0023】

上PUフィルム20及び下PUフィルム21は、軟質且つ透明のポリウレタン樹脂フィルムである。この上PUフィルム20及び下PUフィルム21はセンサシート2全体の形状と同じ長方形をしており、それら4辺同士が接続している。その結果、内部の感圧素子層22等が外部雰囲気から隔離されることとなる。

30

【0024】

感圧素子層22は、長方形のセンサシート2の長手方向に3等分されて配置されている。それら3等分された各感圧素子層22は同じ構成となっており、印加荷重に応じて電気抵抗が変化(減少)する「センサ」としての感圧素子221がそれぞれ55個、規則的に配置されている。したがって、センサシート2全体では55個×3=165個の感圧素子221が存在している。具体的には、センサシート2の長手方向と直交する方向に6個並ぶ列と5個並ぶ列とが交互に総計10列配置されると共に、隣接する列同士において感圧素子221が千鳥状に配置されている。各感圧素子層22において感圧素子221の配置は同じであり、3等分された各感圧素子層22同士の境界部分においても、一方の感圧素子層22における6個感圧素子221が並んだ列と、他方の感圧素子層22における5個感圧素子221が並んだ列とが隣接することとなるため、やはりこれらの列同士においても感圧素子221が千鳥状に配置されることとなる。また、これら各感圧素子221の上面側には、図示しないゴム圧子が粘着剤や接着剤等によって固定されている。

40

【0025】

なお、本実施例のセンサシート2の場合、図4に示すように、その長手方向がベッド50の幅方向となるように配置されて使用することとなるため、就寝者が就寝している状態においてその就寝者の身長方向と略直交する方向が、センサシート2の長手方向となる。したがって、図2に示すように、3等分された各感圧素子層22において、5個ずつ配置されている方向が特許請求の範囲における「行方向」となり、センサシート2の長手方向と直交するように6個並ぶ列と5個並ぶ列とが交互に総計10列配置されている方向が特

50

許請求の範囲における「列方向」となる。

【0026】

また、感圧素子層22は、センサシート2をベッド50の載置部51に設置した場合に背板部52側に位置する所定範囲には感圧素子221が配置されておらず、その部分にセンサ選択部23が配置されている。そして、3つの感圧素子層22それぞれに配置されたセンサ選択部23同士はフィルム型配線24によって接続されており、図2中において再右側のセンサ選択部23は制御部3と接続されている。また、図2では、各感圧素子221とセンサ選択部23とを電氣的に接続する配線パターンの図示は省略しているが、各感圧素子221を含む回路に電圧が印加されているときに、印加荷重に応じて感圧素子221の電気抵抗が変化することにより、感圧素子221による降下電圧値が増減するので、この降下電圧値の変化に基づいて印加荷重を感圧素子221毎に独立して検出できるようになっている。

10

【0027】

なお、上PUフィルム20には、センサ選択部23が配置されている各部分において開閉可能なメンテナンス孔25が形成されている。具体的には、センサ選択部23よりもやや大きめのメンテナンス孔25を形成し、そのメンテナンス孔25よりもやや大きな上PUフィルム20によってそのメンテナンス孔25を開閉可能に覆うようにする。このようにすれば、センサ選択部23やそれら同士を接続するフィルム型配線24等のメンテナンスを行う場合に利便性が向上する。

【0028】

一方、PVCシート26は、硬質の塩化ビニール樹脂シートである。PVCシート26も感圧素子層22と同様の形状をしており、長形状のセンサシート2の長手方向に3等分されて配置されている。このPVCシート26の硬質度合いに関しては、次のような点を考慮することが好ましい。つまり、センサシート2は、上述のようにベッド50等の上に敷いて使用することとなるが、その寝具の状態によっては感圧素子221の圧力変化のばらつきが生じる場合がある。つまり、柔らかい寝具の場合には就寝者の重みによってその部分の感圧素子221が下方に過剰に移動してしまい、真の加重に対応した圧力信号を出力できなくなってしまう。そこで、このPVCシート26によって寝具の柔軟性による感圧素子221の下変位のばらつきを低減し、感圧素子221の圧力変化のばらつきを低減するようにした。感圧素子221の下変位を完全になくすためには剛性が非常に高いPVCシート26を採用すればよいが、それでは就寝時の寝心地が悪く、入眠自体を妨げる可能性もあるため、感圧素子221の圧力変化のばらつきが許容できる程度低減できれば、寝心地の方も考慮した硬さとするのが好ましい。

20

30

【0029】

なお、上PUフィルム20及び下PUフィルム21としてポリウレタン樹脂フィルム、PVCシート26として塩化ビニール樹脂シートを具体例として挙げたが、これに限定されることなく、他の樹脂フィルムや樹脂シートであってもよい。さらには樹脂製でないフィルムやシートであってもよい。

【0030】

上述したような上PUフィルム20、感圧素子層22、PVCシート26、下PUフィルム21の構成であるため、長手方向に3等分されて配置される長形状のセンサシート2は、2箇所の折り曲げ部においては感圧素子層22及びPVCシート26が存在せず、上PUフィルム20及び下PUフィルム21のみ存在する。そして、これら上PUフィルム20及び下PUフィルム21同士は接合されており、その折り曲げ部においてセンサシート2を折り曲げ可能に構成されている。なお、一部にはフィルム型配線24が存在するが、このフィルム型配線24は折り曲げ耐久性の強いものを使用しているため、折り曲げに際しては特に支障はない。そして、このように折りたたんだ場合、上PUフィルム20が設けられている面同士が当接することとなるが、図2に示すように感圧素子221が千鳥状に配置されているため、折りたたんだ際にゴム圧子同士が当接（干渉）することはない。

40

50

## 【 0 0 3 1 】

次に、制御部 3 について説明する。

制御部 3 は、図 3 のブロック図に示すように、A / D 変換器 3 1、マイコン 3 2、メモリ 3 3 及び表示部 3 4 によって構成される。そして、制御部 3 においては、感圧素子層 2 2 の各感圧素子 2 2 1 の荷重信号をセンサ選択部 2 3 によって順次選択していき、A / D 変換器 3 1 によってアナログ値である荷重信号をデジタル値に変換した値（以下、A D 値）をマイコン 3 2 に取り込む。このとき、マイコン 3 2 は、入力すべき荷重信号を切り換えるためにセンサ選択部 2 3 にスイッチング信号を与える。このような動作を繰り返すことにより、マイコン 3 2 は、全ての感圧素子 2 2 1 から周期的に荷重信号を取り込みメモリ 3 3 に記憶させる。

10

## 【 0 0 3 2 】

そして、マイコン 3 2 は記憶された荷重信号に基づき、所定の処理プログラムに基づく手順に従って処理を行い、呼吸曲線（呼吸信号）を生成するとともに、その呼吸曲線に基づいて判定される無呼吸状態や低呼吸状態の発生回数や時間等を表示部 3 4 に出力する。また、体動や微動の有無を判定して体動情報を表示部 3 4 に出力したり、体位を判定し、体位情報及び寝姿を表示部 3 4 に出力したりする。これらは図 1 0 に示すように時系列で表示される。

## 【 0 0 3 3 】

なお、本実施例では、制御部 3 がセンサシート 2 と一体化した構成であるため、表示部 3 4 も一体化されているが、例えば制御部 3 とセンサシート 2 とを別個に準備し、両者の間を信号線で接続する構成としてもよい。そのようにすれば、例えば制御部 3 をパーソナルコンピュータ等によって構成することもでき、一体化する場合と比べて表示部 3 4 の表示画面サイズの制約が緩くなり、より大画面での表示が可能となる。

20

## 【 0 0 3 4 】

次に、本実施例の生体情報表示装置 1 の動作を、図 5 ~ 図 1 0 を参照して説明する。

図 5 は、生体情報表示に係る全体処理を示すフローチャートである。

まず、モードを「体動中」、フラグを「なし」、データカウント = 0 に設定し（S 1 0）、センサ信号を読み込む（S 2 0）。そして、呼吸曲線を算出し（S 3 0）、体動判定を行う（S 4 0）。体動判定の結果、体動ありと判定された場合は、フラグ「寝返り」を設定し（S 5 0）、その後、S 8 0 へ移行する。

30

## 【 0 0 3 5 】

一方、体動なしと判定された場合は、微動判定を行う（S 6 0）。微動判定の結果、微動ありと判定された場合は、フラグ「微動」を設定し（S 5 0）、その後、S 8 0 へ移行する。微動なしと判定された場合は、特に処理をすることなくそのまま S 8 0 へ移行する。

## 【 0 0 3 6 】

ここで、S 4 0 での体動判定と S 6 0 での微動判定について説明する。

最初に、S 4 0 での体動判定について図 6 のフローチャートを参照して説明する。

まず、各感圧素子 2 2 1 が所定以上の荷重を検出しているか否かによって、各感圧素子 2 2 1 における圧力分布状態を 2 値画像化した 2 値画像（ ）をメモリ 3 3 から読み出す（S 4 1）。すなわち、この 2 値画像（ ）は、就寝者によって寝具 1 0 等に加えられている圧力の分布を示すものである。この 2 値画像（ ）は寝返り等の体動が生じる毎に、後述する S 3 5 にて更新され、メモリ 3 3 に記憶されている。

40

## 【 0 0 3 7 】

次に、最新の各感圧素子 2 2 1 のセンサ信号を所定値と比較することにより、各感圧素子 2 2 1 における圧力分布を 2 値画像（ ）化する（S 4 2）。

そして、S 4 1 で得た過去の 2 値画像（ ）と S 4 2 で得た現在の 2 値画像（ ）とを比較することにより、各感圧素子 2 2 1 における圧力分布状態に変化があったか否かを判断する（S 4 3）。この場合、例えば、荷重を検出する感圧素子 2 2 1 の数が所定数以上相違する場合、あるいは、荷重を検出する感圧素子 2 2 1 の位置について、所定数以上の

50

感圧素子分ずれている場合等、過去の2値画像( )と現在の2値画像( )との間に一定以上の変化があったと判別する。

【0038】

そして、過去の2値画像( )と現在の2値画像( )との間に一定以上の変化があったと判別された場合(S43: YES)、体動あり設定される(S44)。そしてさらに、現在の2値画像( )によって過去の2値画像( )を更新し、その更新した2値画像( = )をメモリ33に記憶しておく(S45)。一方、過去の2値画像( )と現在の2値画像( )との間に変化なしと判別された場合には(S43: NO)、体動なしと設定される(S45)。

【0039】

次に、S60での微動判定について図7のフローチャートを参照して説明する。

まず、各感圧素子221が所定以上の荷重を検出しているか否かによって、各感圧素子221における圧力分布状態を2値画像化した2値画像であって、256サイクルの先頭の圧力分布の2値画像( ')をメモリ33から読み出す(S61)。なお、微動は、体動よりも局所的な変化であるため、その微動を検出するには、その比較対象は体動判定よりも近い時刻のものとする必要がある。そこで本実施例では256サイクル(本実施例では25.6秒に相当する。)ごとに比較対象を更新し、その先頭の圧力分布の2値画像を読み出すこととした。

【0040】

次に、最新の各感圧素子221のセンサ信号を所定値と比較することにより、各感圧素子221における圧力分布を2値画像( )化する(S62)。これは図6のS42の処理と同様である。

【0041】

そして、S61で得た256サイクルの先頭の圧力分布の2値画像( ')とS62で得た現在の2値画像( )とを比較することにより、各感圧素子221における圧力分布状態に一定以上の変化があったか否かを判断する(S63)。なお、この判断の手法自体は図6のS43での処理と同様であるが、微動判定であるため、圧力分布状態に変化があったか否かを判断するための所定値については、相対的に小さな値となる。

【0042】

そして、256サイクルの先頭の圧力分布の2値画像( ')と現在の2値画像( )との間に一定以上の変化があったと判別された場合(S63: YES)、微動あり設定され(S64)、一方、一定以上の変化はなかったと判別された場合には(S63: NO)、微動なしと設定される(S65)。

【0043】

以上はS40での体動判定とS60での微動判定についての説明であったため、図5のS80の処理説明に戻る。

S80では、データカウントが255であるか否かを判定する。これは、体動は瞬間的に起こり瞬間的に収まるのではなく、ある程度の時間をかけて発生また収束するため、実際に体動と判定された時間より前後に余裕を見る必要がある。その余裕時間として今回の実施例では256サイクル(25.6秒)表示に余裕を持たせた。そして、データカウントが255であれば(S80: YES)、データカウントを-1とし(S90)、S100へ移行する。

【0044】

S100では、モードが「体動外」且つフラグが「寝返り」という状態であるか否かを判定する。S100にて肯定判定がされると(S100: YES)、表示部34に体動開始マークを出力すると共に、モードを「体動中」、フラグを「なし」にそれぞれ設定し(S110)、その後、S180へ移行する。

【0045】

一方、S100にて否定判定がされると(S100: NO)、S120へ移行し、モードが「体動外」且つフラグが「微動」という状態であるか否かを判定する。S120にて

10

20

30

40

50

肯定判定がされると (S 1 2 0 : Y E S)、表示部 3 4 に微動開始マークを出力すると共に、モードを「体動中」、フラグを「なし」にそれぞれ設定し (S 1 3 0)、その後、S 1 8 0 へ移行する。

【 0 0 4 6 】

一方、S 1 2 0 にて否定判定がされると (S 1 2 0 : N O)、S 1 4 0 へ移行し、モードが「体動中」且つフラグが「なし」という状態であるか否かを判定する。S 1 4 0 にて肯定判定がされると (S 1 4 0 : Y E S)、表示部 3 4 に体動終了マークを出力すると共に、モードを「体動外」に設定し (S 1 5 0)、体位判定を行う (S 1 6 0)。

【 0 0 4 7 】

ここで、S 1 6 0 での体位判定について図 8 のフローチャートを参照して説明する。 10

まず、各感圧素子 2 2 1 の各行のセンサの重心を算出する (S 1 6 1)。ここでいう「行」の方向については図 2、図 4 を参照して既に説明しているが、結局は、ベッド 5 0 に就寝中の被験者における胴体部分の横方向が「行方向」となる。そして、各業内で重心位置から一定距離離れた位置の圧力と、平均圧力との差を求める (S 1 6 2)。そして、各行の圧力差の平均値 A を算出し (S 1 6 3)、その平均値 A が所定の閾値よりも大きいかなんかを判定する (S 1 6 4)。

【 0 0 4 8 】

平均値 A が所定の閾値よりも大きい場合には (S 1 6 4 : Y E S)、現在の体位は「側臥位」であると記憶する (S 1 6 5)。一方、平均値 A が所定の閾値以下の場合には (S 1 6 4 : N O)、現在の体位は「仰伏臥位」であると記憶する (S 1 6 6)。この点に関し、図 9 を参照してさらに説明する。 20

【 0 0 4 9 】

図 9 ( a ) は仰伏臥位の人体の胴体部分の断面を模式的に示した図であり、図 9 ( b ) は側臥位の人体の胴体部分の断面を模式的に示した図である。一般的な人体の体型は、胴体の横幅の方が胴体の厚みよりも大きいため、胴体部分を横断するセンサ行方向で考えた場合、圧力差の変化度合いに自ずと差がでる。つまり、図 9 ( a ) に示すような仰伏臥位の場合には圧力差の変化度合いが相対的に緩やかであり、図 9 ( b ) に示すような側臥位の場合には圧力差の変化度合いが相対的に急峻となる。そこで、この圧力差の変化度合いに着目すれば、仰伏臥位又は側臥位の何れであるかを判定することができる。そのため、平均値 A が所定の閾値より大きければ「側臥位」であり、平均値 A が所定の閾値より小さければ「仰伏臥位」であることが判定できる。なお、逆に言えば、このような判定ができるような適切な閾値を設定する必要がある。 30

【 0 0 5 0 】

図 8 の S 1 6 5 又は S 1 6 6 の処理後は、本体位判定ルーチンを終了し、図 5 の S 1 7 0 へ移行する。

図 5 の S 1 7 0 では、表示部 3 4 に寝姿の出力を行う。つまり、S 1 5 0 にて体動終了マークを出力し、体動終了時にその時刻の寝姿を出力する (S 1 7 0)。また、S 1 6 0 に示すように体位判定も同時に行っているが、これは、体位変化は体動発生時のみ起こるという考え方に基づくものである。

【 0 0 5 1 】

その後、S 1 8 0 へ移行する。S 1 8 0 では、表示部 3 4 に呼吸情報の出力及び体位の出力を行う。そして、データカウントを 1 だけ加算 (インクリメント) し (S 1 9 0)、S 2 0 0 においてセンサ信号を最後まで読んだか否かを判定する。最後まで読んだ場合には (S 2 0 0 : Y E S)、本処理を終了し、最後まで読んでいない場合には (S 2 0 0 : N O)、S 2 0 へ戻る。 40

【 0 0 5 2 】

それでは、S 1 1 0、S 1 3 0、S 1 5 0 での体動情報の出力、S 1 7 0 での寝姿の出力及び S 1 8 0 での呼吸情報・体位の出力例について、図 1 0 を参照して説明する。

図 1 0 においては横軸に時間を取りプロットしたものであり、上から、呼吸情報、体動情報、体位、寝姿が表示されている。 50

## 【 0 0 5 3 】

呼吸情報については、縦軸方向に呼吸の大きさを示している。また、呼吸情報と同時に体動情報を表示している。この体動情報は、体動の大きさ別に色分けして体動期間を表示するものである。図 10 においては 3 つの体動期間が示されている。但し、図 10 中の体動期間を示す表示中の マークの色の区別が明瞭ではないが、実際には、左の体動期間においては左から黄 赤 青となっており、中央の体動期間も同様に左から黄 赤 青となっており、右の体動期間においては赤 青となっている。本実施例では、寝返りを赤～青の色調の マークで示し、それ以下の小さい体動を黄～青の色調の マークで示している。したがって、図 10 の場合には、左の体動期間と中央の体動期間においては微動 寝返りという体動が生じたことが分かり、右の体動期間においては寝返りが生じたことが分かる。そして、それらの体動が継続した期間も分かる。

10

## 【 0 0 5 4 】

そして、上述したように、体位と寝姿は体動終了時にその時刻の寝姿を出力するのであるが、図 10 の場合には、左の体動期間が終了した時点では仰伏臥位、中央の体動期間が終了した時点では側臥位、右の体動期間が終了した時点では仰伏臥位であることが文字として表示されるため、一見して体位が視認可能となっている。さらに、そのときの寝姿が表示されるのであるが、ここでは、寝姿を 165 ドットで表示している。この 165 ドットとは、センサシート 2 全体で存在する感圧素子 221 の数である。そして、各感圧素子 221 にかかる圧力を本実施例では 6 段階に色分けして表示している。但し、図 10 中の寝姿表示においては で示すドットの色が明瞭ではないが、相対的に薄い色となっている部分が人体の存在する部分に対応している。なお、実際には、図 1 に例示するような寝姿に対応しており、その胴体部分に対応する圧力分布が表示されていることとなる。

20

## 【 0 0 5 5 】

なお、本実施例においては、感圧素子 221 が「センサ」、「生体情報検出手段」、「寝姿検出手段」に相当し、マイコン 32 及び表示部 34 が特許請求の範囲における「表示制御手段」に相当し、マイコン 32 が「体位判定手段」に相当する。

## 【 0 0 5 6 】

## [ 効果 ]

本実施例の生体情報表示装置 1 によれば、行列方向に配置された感圧素子 221 が所定値以上の荷重を検出している領域によって就寝者の二次元的な存在領域を特定でき、それを例えば画面上に表示すれば、就寝者の寝姿が直感的に視認可能となる。これによって、例えば同じ仰伏臥位であっても手足の状態の違いなども把握できたり、同じ側臥位であっても背中丸まり方などが把握できる。例えば図 10 及び図 1 の寝姿表示例からも分かるように、例えば左の体動期間が終了した時点及び右の体動期間が終了した時点では共に体位情報としては仰伏臥位であることが分かるが、右の体動期間終了時点では右足が左足に乗るような形になっており、それにより右腰部分がやや浮き、左腰部分の圧力が相対的に大きくなっている。このような状態は単に体位情報だけでは分からず、寝姿を直感的に視認可能な表示であるからこそ把握できるものである。

30

## 【 0 0 5 7 】

そして、呼吸情報や体動情報などと同じ時系列でこのような寝姿を表示するため、検査者は、(被験者の)生体情報から何らかの特筆すべき変化や異常を発見した場合、その時に被験者がどこにどのように寝ているのかを把握できるため、原因分析に非常に有効である。特に、経験の浅い検査者(技師)であっても容易に被験者の状態を判定できる点で有意である。

40

## 【 0 0 5 8 】

## [ 他の実施例 ]

(a) 体位判定の別実施例について、図 11 のフローチャートを参照して説明する。

なお、寝姿は、初期状態として仰臥位もしくは伏臥位に設定されているとして説明を定める。

## 【 0 0 5 9 】

50

まず、就寝者の体重によって荷重が印加されている感圧素子221のセンサ値(圧力値)の集合(x)をメモリから読み出す(S271)。このセンサ値の集合(x)には、就寝者の体重による荷重が印加されている感圧素子221の数と、各感圧素子221への印加荷重の両方が含まれている。この感圧素子221のセンサ値の集合(x)は寝姿が変化すると判別される毎に、後述するS279にて更新され、メモリに記憶される。

【0060】

次に、最新の各感圧素子221のセンサ信号に基づいて、就寝者の体重による荷重が印加されている感圧素子221を抽出し、そのセンサ値の集合(y)を算出する(S272)。そして、過去の荷重検出感圧素子集合(x)の総数を1.1倍した値よりも、現在の荷重検出感圧素子集合(y)の総数が大きいかが否かを判定する(S273)。このS273において肯定判定された場合は、就寝者の敷き寝具60に触れる体面積が増えたのであるから、寝姿は側臥位から仰臥位もしくは伏臥位に変化したものと記憶する(S275)。

10

【0061】

一方、S273にて否定判定された場合には、S274へ移行する。S274では、現在の就寝者の体重を検出している感圧素子221のセンサ集合の中から、最も大きなセンサ信号(yの最大値)を選定し、かつ、過去の就寝者の体重を検出している感圧素子221に関しても、同様に最も大きなセンサ信号(xの最大値)を選定する。そして、xの最大値を0.8倍した値よりもyの最大値が小さいかが否かを判定する。

【0062】

S274にて肯定判定された場合には、敷き寝具60に加わる単位面積当たりの荷重が大きく減少したのであるから、就寝者は、側臥位から仰臥位もしくは伏臥位に寝姿を変えたと考えられる。従って、S275へ移行し、寝姿を仰臥位もしくは伏臥位として記憶する。

20

【0063】

これに対してS274にて否定判定された場合には、S276へ移行する。S276では、過去の荷重検出感圧素子集合(x)の総数を0.9倍した値よりも、現在の荷重検出感圧素子集合(y)の総数が小さいかが否かを判定する。そして、S276にて肯定判定された場合は、就寝者の敷き寝具60に触れる体面積が減少したのであるから、S278へ移行し、寝姿は、仰臥位もしくは伏臥位から側臥位に変化したものと記憶する。

30

【0064】

一方、S276にて否定判定された場合には、S277へ移行し、上述のxの最大値を1.2倍した値よりもyの最大値が大きいかが否かを判定する。このS277で肯定判定された場合には、敷き寝具60に加わる単位面積当たりの荷重が大きく増加したのであるから、就寝者は、仰臥位もしくは伏臥位から側臥位に寝姿を変えたと考えられる。従って、S278へ移行し、寝姿を側臥位に変化したものと記憶する。

【0065】

これに対してS277にて否定判定された場合には、S280へ移行し、寝姿には変化無し、と記憶する。

なお、S275もしくはS278にて寝姿の変化が記憶された場合には、S279へ移行し、その最新の寝姿に対応する荷重検出感圧素子集合(y)を過去の荷重検出感圧素子集合(x)に代入して、荷重検出感圧素子集合(x)を更新する。

40

【0066】

この体位判定は、時間的に異なる状況における、荷重が加わっている面積及び荷重の最大値の変化度合いに基づいて仰伏臥位又は側臥位の何れであるかを判定している。一般的な人体の体型は、胴体の横幅の方が胴体の厚みよりも大きいため、仰伏臥位と側臥位とでは人体が敷き寝具に接している面積が異なるため、荷重が加わっている面積の変化に着目すれば、仰伏臥位から側臥位への変化、及びその逆の体位変化が判定できる。但し、この面積変化だけでは適切に判定できない場合もあるため、荷重の最大値の変化度合いにも着目している。つまり、仰伏臥位から側臥位へ変化した場合には、単位面積当たりの荷重が

50

増加し、荷重の最大値が増加することとなる。逆に側臥位から仰伏臥位へ変化した場合には、単位面積当たりの荷重が減少し、荷重の最大値が減少する。このように、荷重が加わっている面積及び荷重の最大値の変化度合いに基づくことで、適切に体位の変化を判定することができる。

【0067】

(b) 表示する生体情報としては、さらに脈波、胸腹の動きなどを加えてもよい。なお、上記実施例では相対的に簡易な生体情報装置1として実現したが、構成が複雑且つ高価な装置になってもよいのであれば、例えば生体情報として脳波なども検出できるようにしたり、また、暗視カメラ等で寝姿を映像として撮っておき、それを生体情報と同期させて再生表示するような構成も採用することは可能である。その場合は、寝姿をリアルに認識することができるが、そのような構成は上述のように複雑・大型及び高価なものとなり、特に簡易構成の生体情報表示装置を実現する上では採用できない。それに対して上記実施例の場合であれば、簡易な構成で済み、且つ寝姿をより適切に把握できる有効なものとなる。

10

【0068】

(c) 上記実施例では、寝姿を表示する場合、上半身を含む部分のみを表示したが、就寝者の全身を表示しても良い。上記実施例で上半身を含む部分のみ表示したのは、例えば呼吸異常等の生体情報に関して影響が大きいのは上半身であると思われるからであるが、例えば寝姿表示をより直感的に視認しやすくする点では全身表示も有効である。また、図10においては各感圧素子221にかかる圧力を色分け表示することで寝姿を表示したが、例えば図1に示すような人体の外形線を表示しても良い。

20

【0069】

(d) 寝姿表示については、上記実施例では体動が終了した時点での寝姿を表示しているが、例えば定期的に常時表示するようにしてもよい。但し、ある程度の時間は同じ寝姿が継続することが一般的であるため、生体情報に特筆すべき変化や異常が発生した場合に限って表示する方が処理負荷の低減が図られ、さらに検査者の立場にとっても有効な面がある。つまり、常時表示していると検査者自身が前回の表示内容と何か差が生じているのかを判断しなくてはならないが、生体情報に特筆すべき変化や異常が発生した場合のみ表示すれば、そのような判断をしなくてもよいからである。

【0070】

また、寝姿表示に関しては、上記実施例では二次元的に表示したが、例えば三次元的に寝姿を検出できる構成を採用すれば三次元的に表示することも可能である

30

(e) 上記実施例では、センサの例として感圧素子221を採用したが、圧力を感知する代わりに振動を感知するセンサを採用することもできる。その場合の振動センサとしては、 piezofilm 素子や P V D F 素子等を用いることが考えられる。

【0071】

(f) 上記実施例では、感圧素子221の荷重信号を用いて寝姿判定及び生体情報検出の両方を行ったが、例えば生体情報に関しては別個のセンサを用いて検出することも可能である。但し、上記実施例のようにすれば構成が非常に簡易になる。

【図面の簡単な説明】

40

【0072】

【図1】本発明の生体情報表示装置による表示例の説明図である。

【図2】実施例の生体情報表示装置1の概略構成を示す説明図である。

【図3】生体情報表示装置1における制御部3の回路構成を示すブロック図である。

【図4】生体情報表示装置1をベッド50に設置した状態を示す説明図である。

【図5】生体情報表示に係る全体処理を示すフローチャートである。

【図6】体動判定処理を示すフローチャートである。

【図7】微動判定処理を示すフローチャートである。

【図8】体位判定処理を示すフローチャートである。

【図9】体位判定の概要を示す説明図である。

50

【図10】実施例の生体情報表示装置1による表示例の説明図である。

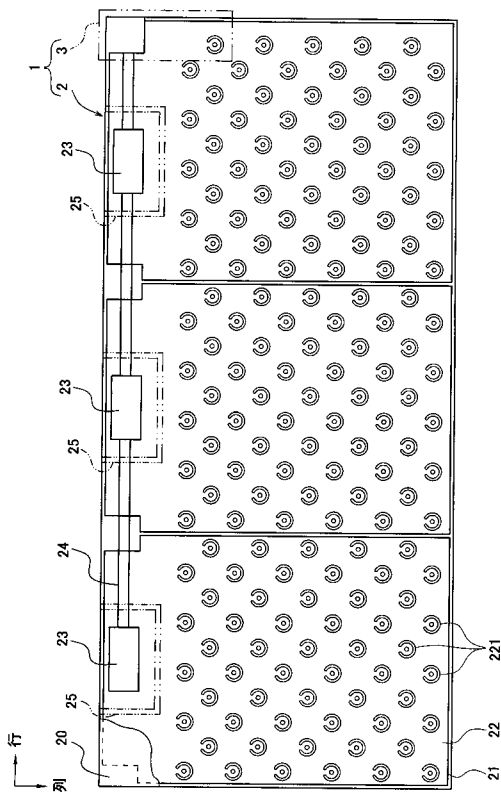
【図11】別実施例の体位判定処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

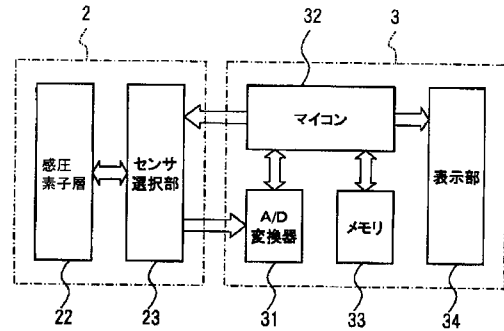
【0073】

1...生体情報表示装置、2...センサシート、3...制御部、20...上PUフィルム、21...下PUフィルム、22...感圧素子層、23...センサ選択部、24...フィルム型配線、25...メンテナンス孔、26...PVCシート、31...A/D変換器、32...マイコン、33...メモリ、34...表示部、50...ベッド、51...載置部、52...背板部、60...敷き寝具、221...感圧素子。

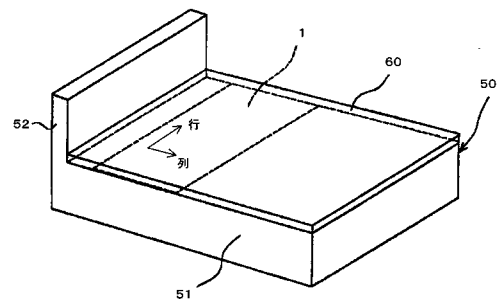
【図2】



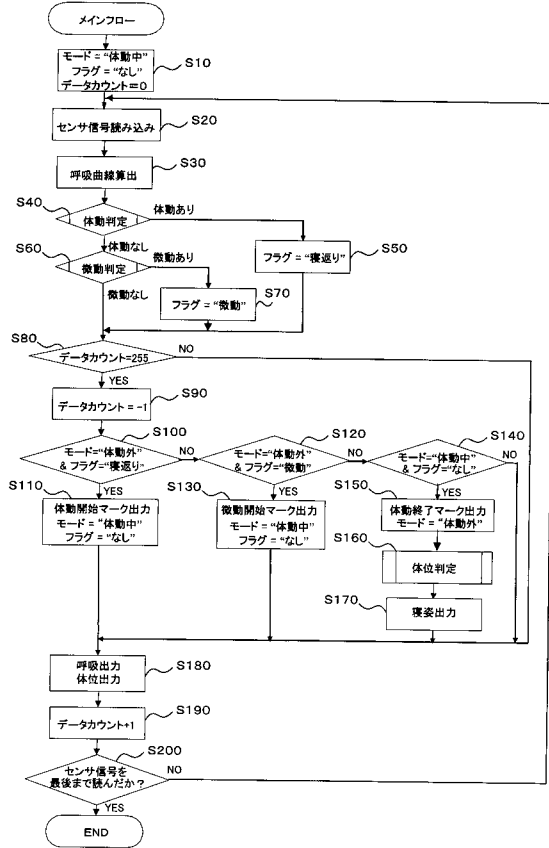
【図3】



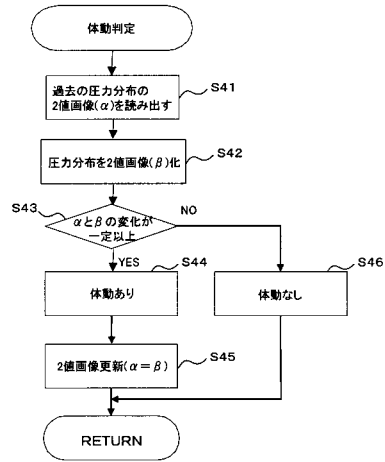
【図4】



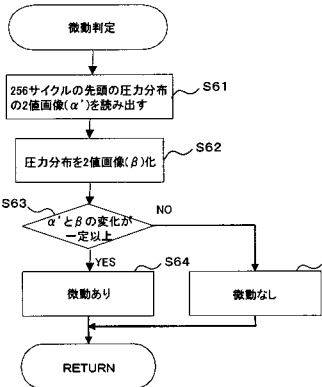
【 図 5 】



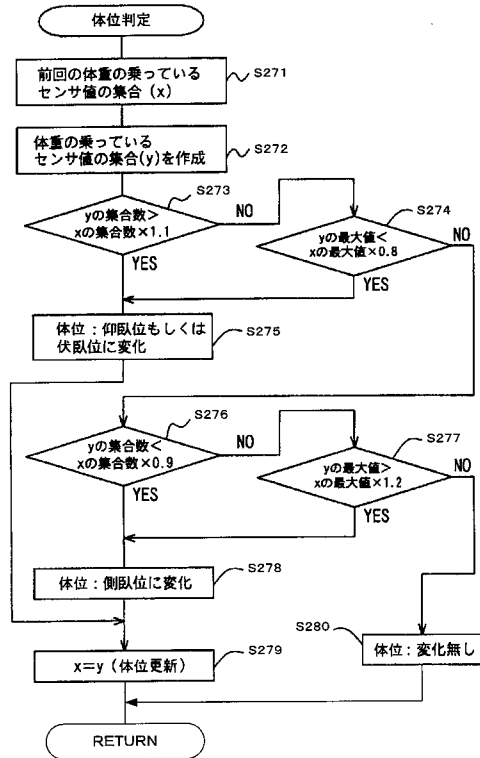
【 図 6 】



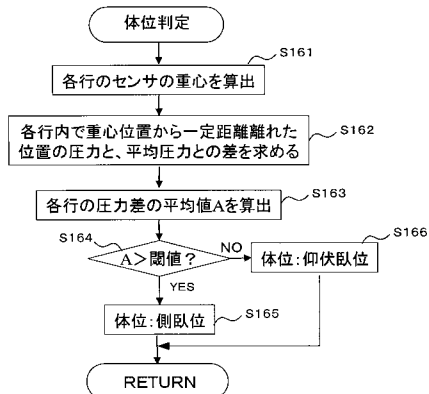
【 図 7 】



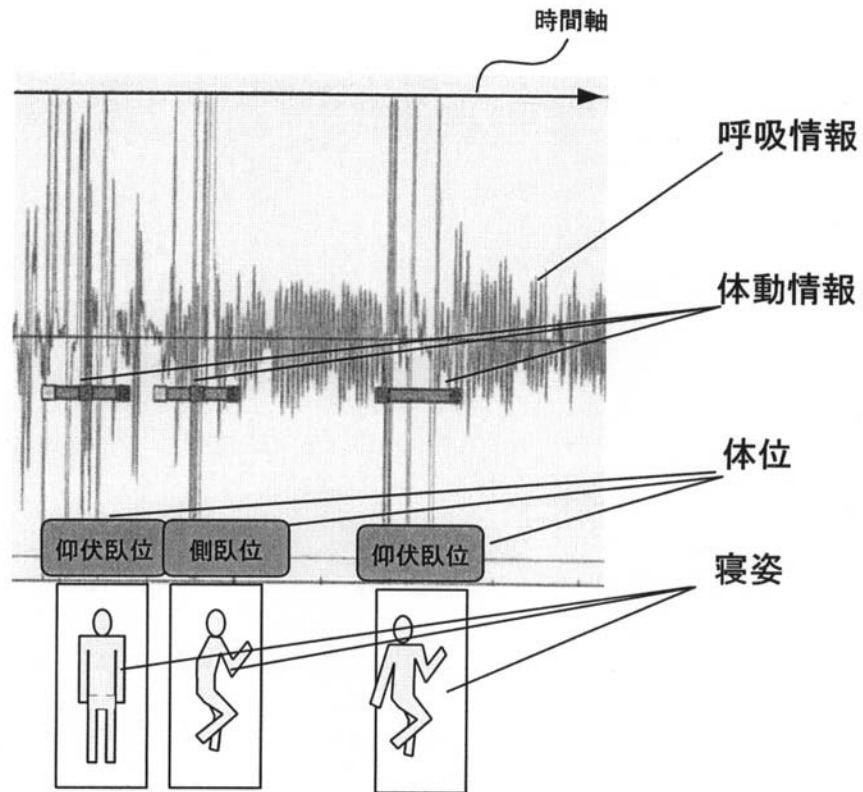
【 図 11 】



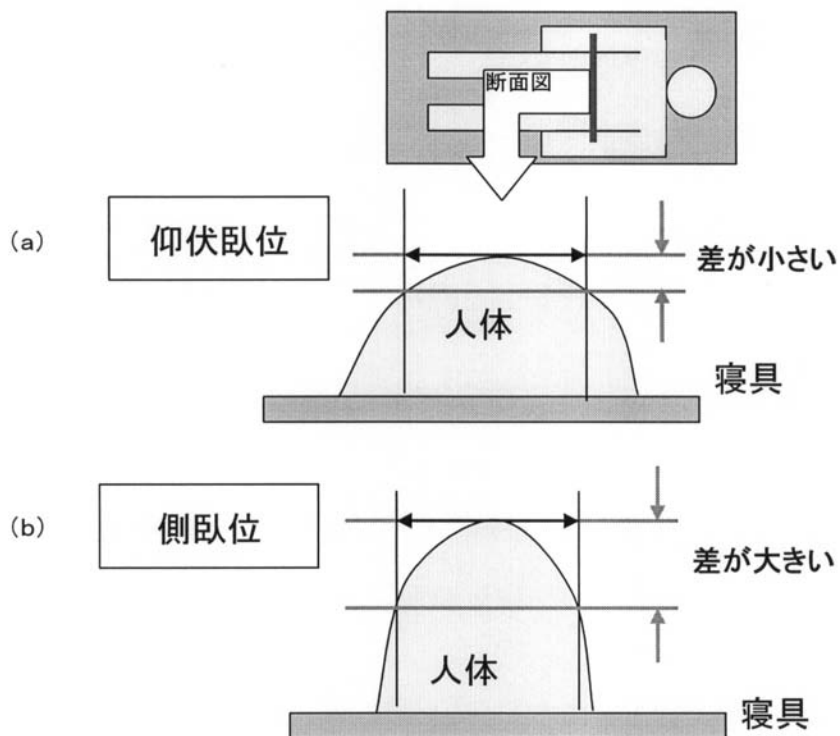
【 図 8 】



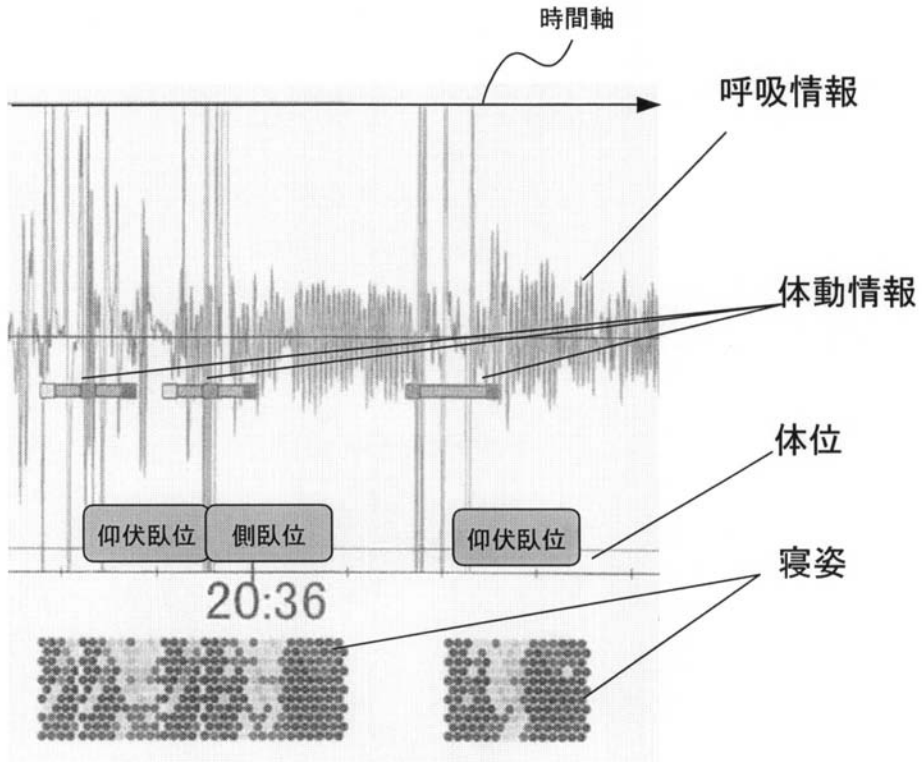
【 図 1 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

審査官 上田 正樹

(56)参考文献 特開平11-342161(JP,A)  
特開2004-024684(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 5/11

专利名称(译)	躺姿和体位检测装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP3960298B2</a>	公开(公告)日	2007-08-15
申请号	JP2003389527	申请日	2003-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	日本电装株式会社		
申请(专利权)人(译)	Denso公司		
当前申请(专利权)人(译)	Denso公司		
[标]发明人	尾崎 憲幸 中谷 浩人 柳井 謙一		
发明人	尾崎 憲幸 中谷 浩人 柳井 謙一		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/00 A61B5/0245 A61B5/08 A61B5/103 A61B5/113		
CPC分类号	A61B5/4806 A61B5/103 A61B5/1116 A61B5/1126 A61B5/113 A61B5/4818 A61B5/6887 A61B2562/0247 A61B2562/046		
FI分类号	A61B5/10.310.A A61B5/00.101.R A61B5/00.102.A A61B5/02.310.M A61B5/08 A61B5/10.315 A61B5/11 A61B5/113		
F-TERM分类号	4C017/AA09 4C017/AB10 4C017/AC03 4C017/FF30 4C038/SS09 4C038/SV01 4C038/VA04 4C038/VB01 4C038/VB31 4C038/VB33 4C038/VC20 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XC02 4C117/XD21 4C117/XE14 4C117/XE24 4C117/XE26 4C117/XE27 4C117/XE30 4C117/XE52 4C117/XE80 4C117/XF03 4C117/XG12 4C117/XG17 4C117/XG22 4C117/XG39 4C117/XG60 4C117/XJ01 4C117/XJ05 4C117/XJ13 4C117/XJ14 4C117/XJ23 4C117/XK02 4C117/XQ17		
代理人(译)	足立勉		
审查员(译)	上田正树		
其他公开文献	JP2005144042A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种生物信息显示装置，当在显示生物信息时发生任何异常时，该装置能够更适当地掌握睡眠外观。睡眠状态和生物体信息（例如，呼吸信息，身体运动信息，姿势）由布置在睡眠者下面的压敏元件组显示。呼吸信息表示纵轴方向的呼吸幅度。运动数据是用于彩色编码由身体运动幅度显示身体运动期间，示出了精确运动→匝的运动在左主体部运动和身体运动截面的中心时，事实证明，在右侧身体运动部分发生了转弯。还显示身体运动时的姿势和睡眠姿势。左体移动部和两个伪装俯位在适当的身体运动期间结束的时间，因为这中心体移动部是在完成时横向位置被显示为字符，是一目了然的位置明白你可以。睡眠外观表示以颜色编码方式施加到每个压敏元件的压力。这使得可以直观地在视觉上识别睡眠外观。点域1

【图 4】

