

(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2006-230790

(P2006-230790A)

(43) 公開日 平成18年9月7日(2006.9.7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/16 (2006.01)	A 6 1 B 5/16	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/01 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 1 E	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 O 2 C	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-51435 (P2005-51435)	(71) 出願人	505005865
(22) 出願日	平成17年2月25日 (2005.2.25)		株式会社 医療電子科学研究所
			東京都千代田区丸の内一丁目8番2号第一鉄鋼ビル3階
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 睡眠状態検出システム及び睡眠状態検出装置

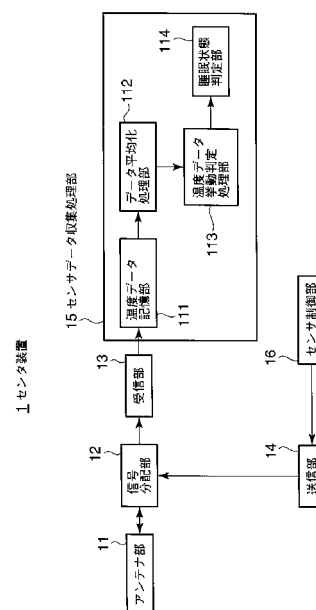
(57) 【要約】

【課題】被検体の表皮温度の変化を的確に把握して睡眠状態を正確に検出すること。

【解決手段】睡眠状態検出システムは、被検体の表皮温度を検出するセンサユニット2と、センサユニット2により検出されたセンシング信号に基づいて被検体の睡眠状態を検出するセンタ装置1とから構成される。センタ装置1は、センシング信号の極大と極小を検出して当該極大値と極小値の差分を算出し、差分が所定の閾値を超えているか否かを判定する温度データ挙動判定処理部113と、差分が所定の閾値を超えると判断された場合における極大と極小の発生回数に基づいて被検体の睡眠状態を判定する睡眠状態判定部114とを具備する。

【選択図】 図6

図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の体表面の所定の箇所に装着されたセンサユニットと、このセンサユニットと通信可能に接続され、前記センサユニットからのセンシング信号に基づいて前記被検体の睡眠状態を検出するセンタ装置と、を具備し、

前記センサユニットは、

該被検体の表皮温度を検出する温度センサと、

前記温度センサにより取得された温度データをセンシング信号として送信する送信部と、を具備し、

前記センタ装置は、

前記センサユニットから送信されたセンシング信号を受信する受信部と、

前記受信部を介して受信したセンシング信号の極大と極小を検出する極大極小検出部と

10

、前記検出された極大値と極小値の差分を算出する差分算出部と、

前記算出された極大値と極小値間の差分に基づいて、前記被検体の睡眠状態を判定する睡眠状態判定部と、

を具備することを特徴とする睡眠状態検出システム。

【請求項 2】

前記極大値と極小値間の差分が所定の閾値を超えているか否かを判定する閾値判定部をさらに具備し、

20

前記睡眠状態判定部は、前記差分が所定の閾値を超えると判断された場合における極大と極小の発生回数に基づいて前記被検体の睡眠状態を判定することを特徴とする睡眠状態検出システム。

【請求項 3】

前記センサユニットは、前記センタ装置からの指令に基づいて制御されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の睡眠状態検出システム。

【請求項 4】

被検体の体表面の所定の箇所に装着され、該被検体の表皮温度をセンシング信号として検出する温度センサと、

前記温度センサにより得られたセンシング信号の極大と極小を検出する極大極小検出部と、

30

前記検出された極大値と極小値の差分を算出する差分算出部と、

前記算出された極大値と極小値間の差分に基づいて、前記被検体の睡眠状態を判定する睡眠状態判定部と、

を具備することを特徴とする睡眠状態検出装置。

【請求項 5】

前記極大値と極小値間の差分が所定の閾値を超えているか否かを判定する閾値判定部をさらに具備し、

前記睡眠状態判定部は、前記差分が所定の閾値を超えると判断された場合における極大と極小の発生回数に基づいて前記被検体の睡眠状態を判定することを特徴とする請求項 4 に記載の睡眠状態検出装置。

40

【請求項 6】

被検体の体表面の所定の箇所に装着され、該被検体の動きに伴って生ずる加速度を検出する加速度センサと、前記加速度センサにより検出されたセンシング信号を蓄積するセンシング信号蓄積部と、を備えたセンサユニットと、

前記センサユニットとは別個に設けられたセンタ装置であって、前記センシング信号蓄積部に蓄積されたセンシング信号を取り込んで、当該センシング信号の極大と極小を検出する極大極小検出部と、

前記検出された極大値と極小値の差分を算出する差分算出部と、

前記算出された極大値と極小値間の差分に基づいて、前記被検体の睡眠状態を判定する

50

睡眠状態判定部と、
を具備することを特徴とする睡眠状態検出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、温度センサを用いて被検体の睡眠状態を検出する睡眠状態検出システム及び睡眠状態検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

被検体の睡眠状態を把握するために、被検体の体表面の所定の箇所にセンサを装着し、このセンサからの出力信号に所定の演算を行なって人体の睡眠状態を判定する装置が従来より知られている。例えば、特開平6-70889号公報は、額部の表面に装着されるセンサ部の出力により額部の温度を検出し、検出した温度に演算を加えた結果により睡眠状態を判定する睡眠状態モニター装置を開示している。また、特開2004-187961号公報は、被検体の額部に装着して眼球運動を計測する第1の計測手段と、該第1の計測手段と一体化されてなり、第1の計測手段への外乱の大きさの情報を計測する加速度センサ等の第2の計測手段とを備え、外乱の大きさの情報が所定の閾値を超えた場合に眼球電位の情報を修正する睡眠状態検出装置を開示している。

10

【特許文献1】特開平6-70889号公報

【特許文献2】特開2004-187961号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記した従来技術はセンサを用いて人の睡眠状態を判定することを開示しているが、被検体の表皮温度の変化を的確に把握して睡眠状態を正確に検出することを目的としたものではなかった。

【0004】

本発明は、このような課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、簡単な構成で被検体の睡眠状態を的確に把握することが可能な睡眠状態検出システム及び睡眠状態検出装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するために、本発明の第1の態様は、睡眠状態検出システムであって、被検体の体表面の所定の箇所に装着されたセンサユニットと、このセンサユニットと通信可能に接続され、前記センサユニットからのセンシング信号に基づいて前記被検体の睡眠状態を検出するセンタ装置と、を具備し、前記センサユニットは、該被検体の表皮温度を検出する温度センサと、前記温度センサにより取得された温度データをセンシング信号として送信する送信部と、を具備し、前記センタ装置は、前記センサユニットから送信されたセンシング信号を受信する受信部と、前記受信部を介して受信したセンシング信号の極大と極小を検出する極大極小検出部と、前記検出された極大値と極小値の差分を算出する差分算出部と、前記算出された極大値と極小値間の差分に基づいて、前記被検体の睡眠状態を判定する睡眠状態判定部と、を具備する。

40

【0006】

また、本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記極大値と極小値間の差分が所定の閾値を超えているか否かを判定する閾値判定部をさらに具備し、前記睡眠状態判定部は、前記差分が所定の閾値を超えると判断された場合における極大と極小の発生回数に基づいて前記被検体の睡眠状態を判定する。

【0007】

また、本発明の第3の態様は、第1または第2の態様において、前記センサユニットは、前記センタ装置からの指令に基づいて制御される。

50

【 0 0 0 8 】

また、本発明の第 4 の態様は、睡眠状態判定装置であって、被検体の体表面の所定の箇所に装着され、該被検体の表皮温度をセンシング信号として検出する温度センサと、前記温度センサにより得られたセンシング信号の極大と極小を検出する極大極小検出部と、前記検出された極大値と極小値の差分を算出する差分算出部と、前記算出された極大値と極小値間の差分に基づいて、前記被検体の睡眠状態を判定する睡眠状態判定部と、を具備する。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の第 5 の態様は、第 4 の態様において、前記極大値と極小値間の差分が所定の閾値を超えているか否かを判定する閾値判定部をさらに具備し、前記睡眠状態判定部は、前記差分が所定の閾値を超えると判断された場合における極大と極小の発生回数に基づいて前記被検体の睡眠状態を判定する。

10

【 0 0 1 0 】

また、本発明の第 6 の態様は、睡眠状態判定装置であって、被検体の体表面の所定の箇所に装着され、該被検体の動きに伴って生ずる加速度を検出する加速度センサと、前記加速度センサにより検出されたセンシング信号を蓄積するセンシング信号蓄積部と、を備えたセンサユニットと、前記センサユニットとは別個に設けられたセンタ装置であって、前記センシング信号蓄積部に蓄積されたセンシング信号を取り込んで、当該センシング信号の極大と極小を検出する極大極小検出部と、前記検出された極大値と極小値の差分を算出する差分算出部と、前記算出された極大値と極小値間の差分に基づいて、前記被検体の睡眠状態を判定する睡眠状態判定部と、を具備する。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、被検体の表皮温度の変化を的確に把握することができ、これによって被検体の睡眠状態を正確に検出することが可能になる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

(第 1 実施形態)

30

図 1 は、本発明の第 1 実施形態にかかる睡眠状態検出システムの概略構成を示す図である。本実施形態において「睡眠状態」とは、被検体が睡眠をとる意思で横たわっている状態を意味し、実際に睡眠中にある場合のみならず、寝つかれなくて横たわっている場合も含むものとする。

【 0 0 1 4 】

センサユニット 2 はモジュール化されており、監視対象としての被検体 4 の体表面の所定の箇所（ここでは右胸）に装着される。装着の一例としてここではアクリル系の両面接着テープ等により接着貼付される。アクリル系両面接着テープは、被検体 4 の皮膚にかぶれ等の炎症が起きにくい、センサユニット 2 を被検体 4 からはがした時にセンサユニット 2 や被検体 4 の表面に接着のりが付着しにくい、接着層を薄くできるなどの利点を有する。

40

【 0 0 1 5 】

センサユニット 2 は後述する温度センサを備えており、この温度センサにより睡眠状態にある被検体 4 の表皮温度を検出する。温度センサにより取得された温度データはセンシング信号として無線ネットワーク 3 を介して、医療施設や介護施設などに設置されるセンタ装置 1 に送信される。

【 0 0 1 6 】

ここで、無線ネットワーク 3 としては、例えば B T (BlueTooth)(登録商標)等の近距離データ通信システムや、無線 L A N (Local Area Network)、P H S (Personal Handyph one System)(登録商標)、携帯電話システム等が使用される。

50

【 0 0 1 7 】

なお、センタ装置 1 とセンサユニット 2 との間は必ずしも直接接続する必要はなく、無線中継器を介して接続するようにしてもよい。この場合、センサユニット 2 と無線中継器との間の無線通信方式としては B T や無線 L A N 等の微弱又は小電力型の方式が、一方、無線中継器とセンタ装置 1 との間の無線通信方式として携帯電話システム等の長距離通信が可能な方式がそれぞれ使用される。

【 0 0 1 8 】

センタ装置 1 は、アンテナ部 1 1 と、信号分配部 1 2 と、受信部 1 3 と、送信部 1 4 と、センサデータ収集処理部 1 5 と、センサ制御部 1 6 とから構成される。アンテナ部 1 1 は、センサ制御部 1 6 からの制御信号を送信する送信アンテナ機能と、センサユニット 2 からのセンシング信号を受信する受信アンテナ機能とを有し、この機能の切替はアンテナ部 1 1 に接続されたサーキュレータ等の信号分配部 1 2 により行われる。

10

【 0 0 1 9 】

受信部 1 3 は、センサユニット 2 から無線ネットワーク 3、アンテナ部 1 1 を介して送信された無線信号を受信したのち復調し、この復調により得られるセンシング信号をセンサデータ収集処理部 1 5 へ出力する。送信部 1 4 は、センサ制御部 1 6 から出力された制御信号を変調したのち無線信号に変換し、この無線信号をアンテナ部 1 1 からセンサユニット 2 に向けて送信する。

【 0 0 2 0 】

センサ制御部 1 6 は、例えば C P U (Central Processing Unit) や D S P (Digital Signal Processor) を備えたもので、センサユニット 2 によるセンシング開始やセンシング周期に関する指令を含む制御信号を出力する。

20

【 0 0 2 1 】

センサデータ収集処理部 1 5 は、センサユニット 2 から送信されたセンシング信号から後述する手順により被検体 4 が寝返りを打った回数を求め、被検体 4 の睡眠状態を判定する部分であるが、詳細な機能については後述する。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、ベッド 5 に仰向けに横たわって睡眠状態にある被検体 4 を示しており、被検体 4 の右胸にはセンサユニット 2 が貼付されている。この状態においてセンサユニット 2 の本体部は水平状態に維持される。ここでのセンサユニット 2 は温度センサを備え、被検体 4 の表皮温度が継続的に計測される。

30

【 0 0 2 3 】

図 3 はセンサユニット 2 の概略構成を示しており、アンテナ部 2 1 と、センシング信号送信部 2 2 と、センサ駆動信号受信部 2 3 と、センサ駆動制御部 2 4 と、センサ本体 2 5 と、バッテリー 2 6 とを備えている。図 4 は、図 3 に示すセンサユニット 2 のセンサ本体 2 5 とセンサ駆動制御部 2 4 の構成を示し、図 5 は、図 3 に示すセンサユニット 2 のセンシング信号送信部 2 2 とセンサ駆動信号受信部 2 3 の構成を示している。

【 0 0 2 4 】

図 4 に示すように、センサ本体 2 5 は被検体 4 の表皮温度を検出する温度センサ 2 5 1 を備えている。また、センサ駆動制御部 2 4 は、中央処理装置 (C P U) 2 4 3 と、記憶部 2 4 2 と、クロック信号発生部 2 4 5 と、 A D 変換部 2 4 1 と、サーバ・プログラミング・インターフェース (S P I) 2 4 4 とを備えている。

40

【 0 0 2 5 】

クロック信号発生部 2 4 5 は、 C P U 2 4 3 のクロック制御信号に基づいて所定周期のクロック信号を発生する。記憶部 2 4 2 は、 C P U 2 4 3 により実行されるプログラムを記憶している。 C P U 2 4 3 は、センサ本体 2 5 の温度センサ 2 5 1 を始めとして、図 3 のセンシング信号送信部 2 2、センサ駆動信号受信部 2 3 を駆動制御するもので、上述したセンタ装置 1 から送られてくるセンシング開始やセンシング周期等の指令の内容を図示せぬメモリに記憶する。そして、以後この保存された指令と記憶部 2 4 2 に記憶された設定データに基づいてクロック制御信号を生成してクロック信号発生部 2 4 5 に出力する。

50

クロック信号発生部 245 より発生されるクロック信号により、駆動信号として、センシング開始及びセンシング周期に関する信号を生成する。

【0026】

A/D変換部 241 は、CPU 243 からの制御信号により駆動される温度センサ 251 からの検出データをデジタル信号に変換するもので、CPU 243 より SPI 244 を介してセンシング信号として出力する。

【0027】

なお、CPU 243 から温度センサ 251 に供給する駆動信号としてはスタンバイ信号が用いられる。温度センサ 251 は、スタンバイ信号が“H”レベルになるとセンシングを行う動作状態となり、“L”レベルになると非動作状態、つまり電力消費量の少ないスタンバイ状態となる。

【0028】

バッテリー 26 は、例えばボタン型リチウム電池からなるもので、このバッテリー 26 から発生する DC 電圧を、センサ本体 25、センサ駆動制御部 24、センシング信号送信部 22 およびセンサ駆動信号受信部 23 に駆動電源として供給するようになっている。

【0029】

また、図 5 に示すように、センシング信号送信部 22 は、SPI 221 と、デジタル信号制御部 222 と、信号変調部 223 と、混合部 224 と、電力増幅部 225 と、送受信信号分配部 226 とを備えている。また、センサ駆動信号受信部 23 は、水晶発振器 232 と、位相安定化回路 234 と、電圧制御形発振器 236 と、低雑音増幅部 238 と、混合部 237 と、信号復調部 235 と、デジタル信号制御部 233 と、SPI 231 とを備えている。

【0030】

センシング信号送信部 22 は、センサ駆動制御部 24 からのセンシング信号を SPI 221 を介してデジタル信号制御部 222 に取り込み、さらに信号変調部 223 でデジタル変調、例えば QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) 変調し、混合部 224 を介して所定のフォーマットに変換してセンシングデータを作成し、この作成されたセンシングデータを電力増幅部 225 で電力増幅し、送受信信号分配部 226 よりアンテナ部 21 を介して、センタ装置 1 に向け送信させる。

【0031】

一方、センサ駆動信号受信部 23 は、センタ装置 1 から送られた無線信号をアンテナ部 21 で受信すると、送受信信号分配部 226、低雑音増幅部 238 を介して混合部 237 に取り込む。ここで無線信号を電圧制御形発振器 236 の出力と混合した所定周波数に変換した後、信号復調部 235 でデジタル復調し、このデジタル復調により得られた制御信号をデジタル信号制御部 233 より SPI 231 を介してセンサ駆動制御部 24 に供給する。

【0032】

図 6 は、センタ装置 1 において、特にセンサデータ収集処理部 15 の構成を示す図であり、温度データ記憶部 111 と、データ平均化処理部 112 と、温度データ挙動判定処理部 113 と、睡眠状態判定部 114 とから構成される。ここで、温度データ挙動判定処理部 113 は、受信したセンシング信号の極大と極小を検出する極大極小検出部と、検出された極大値と極小値の差分を算出する差分算出部と、極大値と極小値間の差分が所定の閾値を超えているか否かを判定する閾値判定部としての機能を備えている。

【0033】

以下に、センサデータ収集処理部 15 の動作を図 7 のフローチャートを参照して説明する。ここでは、被検体 4 の表皮温度の変化を検出することが目的なので、センタ装置 1 は、被検体 4 が睡眠状態に入ったときから覚醒に至るまでの間、センサユニット 2 からのセンシング信号を継続して受信するものとする。

【0034】

まず、被検体 4 の寝返りの回数を表わす変数 N に 0 を代入する (ステップ S1)。次に

10

20

30

40

50

、受信部 13 から温度データとしてのセンシング信号を受信したならば、この温度データを温度データ記憶部 111 にいったん記憶する。次に、記憶されている温度データを適宜読み出し、データ平均化処理部 112 において移動平均などの手法によりデータの平均化を行う（ステップ S2）。なお、ここでの平均化処理は不要な成分を除外するために行われるものであり、睡眠状態の検出に必須の処理ではない。

【0035】

次に、極大極小検出部では、平均化された温度データを取り込んで当該温度データが極大か極小かを判断する（ステップ S3）。ここで、極大及び極小のいずれかが検出されるまではステップ S2 の処理を繰り返し実行する。そして、ステップ S3 において極大が検出されたならばステップ S4 に進んで当該極大値を図示せぬメモリに記憶する。ステップ S4 の後は、ステップ S2 と同様の処理、すなわち、温度データの受信、記憶、平均化処理を実行する（ステップ S5）。次に、平均化された温度データが極小であるか否かを判断し（ステップ S6）、極小でない場合にはステップ S5 に戻って温度データの受信、記憶、平均化処理を実行し、ステップ S6 において温度データが極小か否かを再度判断する。ステップ S5、S6 の処理を繰返して行い、ステップ S6 において極小であると判断されたときに当該極小値を図示せぬメモリに記憶する（ステップ S7）。

10

【0036】

次に、差分算出部において、ステップ S4 で記憶した極大値と、ステップ S7 で記憶した極小値とを比較して両者の差分を求め、閾値判定部において当該差分が閾値を超えているか否かを判断する（ステップ S8）。ここでの判断が YES の場合には変数 N を 2 インクリメントし（ステップ S9）、その後、ステップ S2 に戻る。ここで、変数 N を 2 インクリメントするのは、極大値と極小値との両方を寝返り回数に含めるためである。ステップ S8 での判断が NO の場合には直ちにステップ S2 に戻る。

20

【0037】

一方、ステップ S3 において極小が検出された場合には、ステップ S10 に進んで当該極小値を図示せぬメモリに記憶する。ステップ S10 の後は、ステップ S2 と同様の処理、すなわち、温度データの受信、記憶、平均化処理を実行する（ステップ S11）。次に、平均化された温度データが極大であるか否かを判断し（ステップ S12）、極大でない場合にはステップ S11 に戻って温度データの受信、記憶、平均化処理を実行し、ステップ S12 において温度データが極大か否かを再度判断する。ステップ S11、S12 の処理を繰返して行い、ステップ S12 において極大であると判断されたときに当該極大値を図示せぬメモリに記憶する（ステップ S13）。

30

【0038】

次に、差分算出部において、ステップ S10 で記憶した極大値と、ステップ S13 で記憶した極小値とを比較して両者の差分を求め、閾値判定部において当該差分が閾値を超えているか否かを判断する（ステップ S14）。ここでの判断が YES の場合には変数 N を 2 インクリメントし（ステップ S15）、その後、ステップ S2 に戻る。また、ステップ S14 での判断が NO の場合には直ちにステップ S2 に戻る。温度データ挙動判定処理部 113 は、センサユニット 2 からの温度データの受信を終了した後の変数 N の値を調べることにより、被検体 4 が睡眠中に何回寝返りを打ったかを検出することができる。

40

【0039】

睡眠状態判定部 114 は、温度データ挙動判定処理部 113 にて検出された寝返りの回数に基づいて被検体 4 の睡眠状態を判定する。睡眠状態判定部 114 では、例えば寝返りの回数が多い場合に被検体 4 の睡眠状態が良くないと判定することができる。

【0040】

図 8 は、被検体 4 が睡眠状態に入ったときから覚醒に至るまでにセンサユニット 2 から送られてきたセンシング信号をグラフに表わした図であり、縦軸は表皮温度（ ）、横軸は時間（任意目盛）である。このグラフは温度データに対する平均化処理を行った後のデータを示している。A～G で示されている箇所は、上記の手順で検出された極大あるいは極小の中で極大値あるいは極小値の差異が閾値を超えることにより寝返りを打ったと判定

50

された部分である。これらの箇所は、例えばビデオカメラ等の撮影の結果、被検体 4 が実際に寝返りを打ったと認められた時間帯とほぼ一致していることがわかった。

【0041】

上記した実施形態によれば、被検体の表皮温度の変化を的確に把握することができ、これによって被検体の睡眠状態を正確に検出することが可能になる。

【0042】

(第2実施形態)

以下に、本発明の第2実施形態を説明する。第1実施形態では、センシング開始のタイミングやセンシング周期はセンタ装置1からの指令により与えられたが、このような方法に限定されることはない。図9は、センシング開始のタイミングやセンシング周期に関する設定機能をセンサユニット2内のセンサ駆動制御部24に設けた場合の実施形態を示している。この場合、センサ本体25内の温度センサは、センサ駆動制御部24からの指令に従って、センシング動作を開始し、検出された温度データはセンシング信号としてアンテナ部21を介してセンタ装置1に送信される。このような構成によれば、センサユニット2内部のセンサ駆動信号受信部23を省略することができる。さらに、センタ装置1内部の信号分配部12、送信部14、センサ制御部16を省略することができる。

10

【0043】

図10は、本発明の第2実施形態の変形例の構成である。ここでは、センサ駆動制御部24からの指定に基づいて温度センサにより検出された温度データはセンシングデータとしてセンシング信号蓄積部27にいったん蓄積される。その後、センシングデータは記録媒体等に格納されてセンタ装置1に届けられる。このような構成によれば、センサユニット2内部のセンシング信号送信部22及びセンサ駆動信号受信部23を省略することができる。さらに、センタ装置1内部のアンテナ部11、信号分配器12、受信部13、送信部14、センサ制御部16を省略することができる。

20

【0044】

なお、上記した第1、第2実施形態では、温度センサにより検出されたセンシング信号を通信回線を介してセンタ装置に送信し、該センタ装置において、当該センシング信号に基づいて被検体の睡眠状態を検出するようにしたが、必ずしも通信回線を介した構成に限定されることはない。すなわち、被検体4からセンシング信号を取得する機能と、当該センシング信号に基づいて被検体4の睡眠状態を判定する機能とが睡眠状態検出装置として1つの筐体に収納されていてもよいし、2つの筐体に別々に収納されていてもよいことは勿論である。

30

【0045】

その他、センタ装置1及びセンサユニット2の構成、センシング対象物の種類等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。要するに本発明は、上記各実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。

【0046】

さらに、上記実施の形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示されている複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出できる。例えば、実施の形態に示されている全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題を解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の一実施形態形態にかかる睡眠状態検出システムの概略構成を示す図である。

【図2】ベッド5に仰向けに横たわって睡眠状態にある被検体4を示す図である。

【図3】センサユニット2の概略構成を示す図である。

【図4】図3に示すセンサユニット2のセンサ本体25とセンサ駆動制御部24の構成を

50

示す図である。

【図 5】図 3 に示すセンサユニット 2 におけるセンシング信号送信部 2 2 とセンサ駆動信号受信部 2 3 の概略構成を示す図である。

【図 6】センタ装置 1 において、特にセンサデータ収集処理部 1 5 の構成を示す図である。

【図 7】センサデータ収集処理部 1 5 の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 8】被検体 4 が睡眠状態に入ったときから覚醒に至るまでにセンサユニット 2 から送られてきたセンシング信号をグラフに表わした図である。

【図 9】本発明の第 2 実施形態に係るセンサユニット 2 の構成を示す図である。

【図 10】本発明の第 2 実施形態の変形例に係るセンサユニット 2 の構成を示す図である 10

【符号の説明】

【 0 0 4 8 】

1 センタ装置

2 センサユニット

3 無線ネットワーク

4 被検体

5 ベッド

1 1 アンテナ部

1 2 信号分配器 20

1 3 受信部

1 4 送信部

1 5 センサデータ収集処理部

1 6 センサ制御部

2 1 アンテナ部

2 2 センシング信号送信部、

2 3 センサ駆動信号受信部

2 4 センサ駆動制御部

2 5 センサ本体

2 6 バッテリ 30

1 1 1 温度データ記憶部

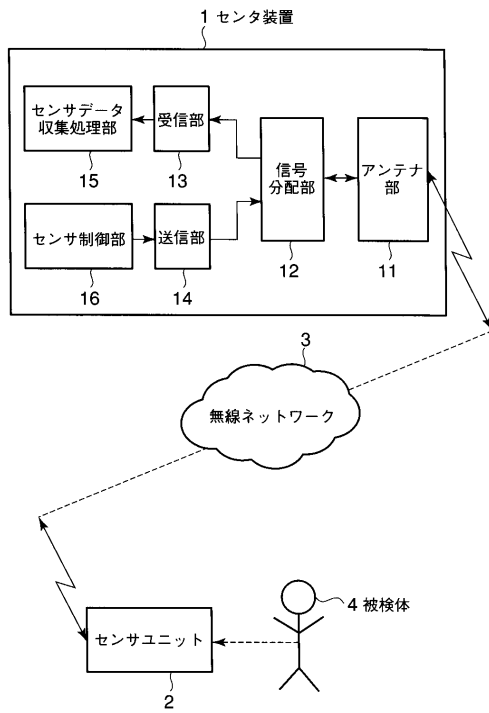
1 1 2 データ平均化処理部

1 1 3 温度データ挙動判定処理部

1 1 4 睡眠状態判定部

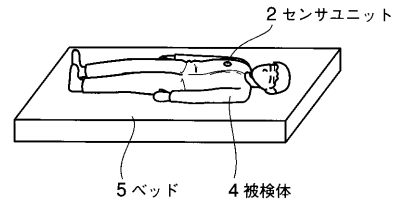
【図 1】

図 1



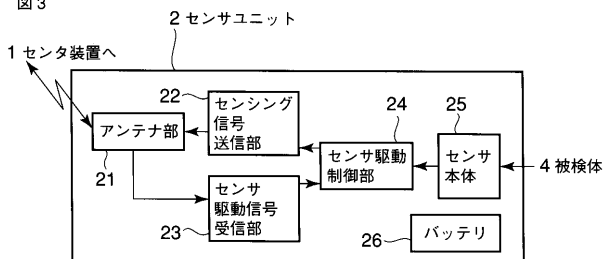
【図 2】

図 2



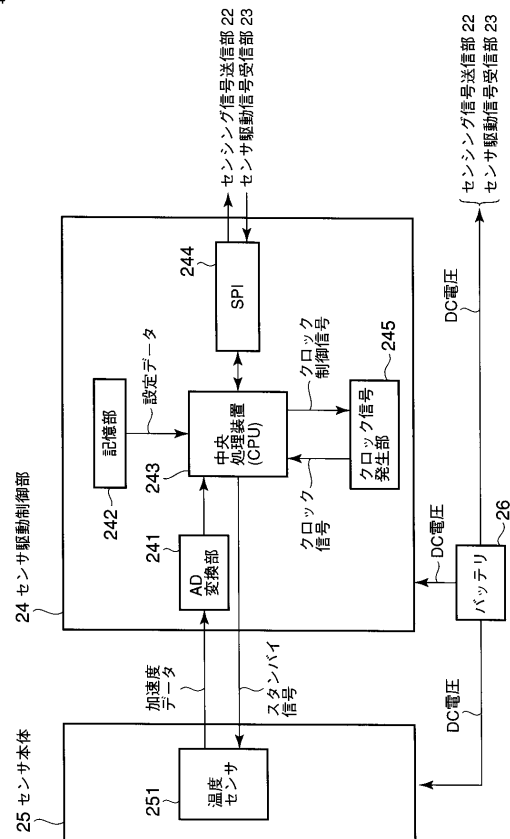
【図 3】

図 3



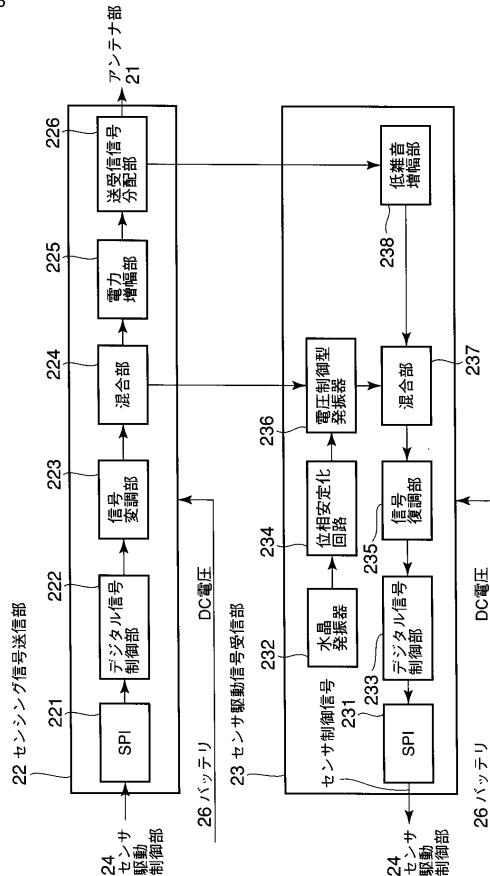
【図 4】

図 4



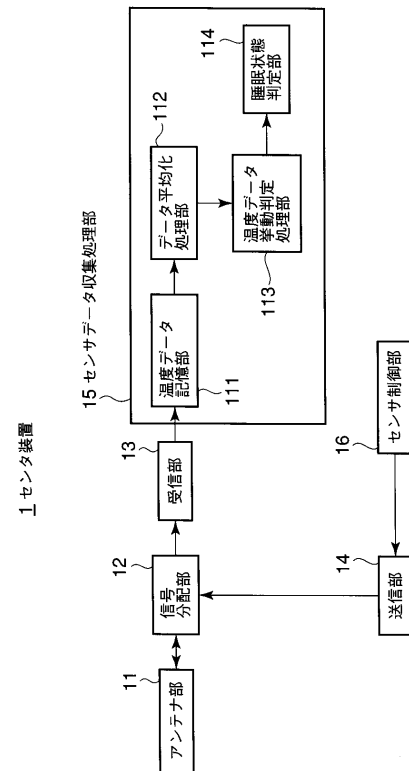
【図 5】

図 5



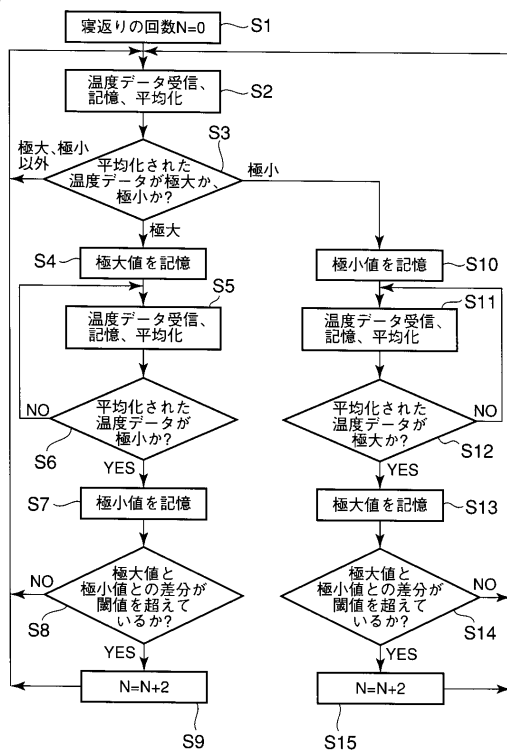
【図 6】

図 6



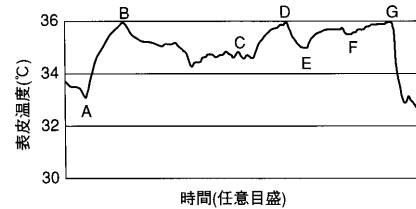
【図 7】

図 7



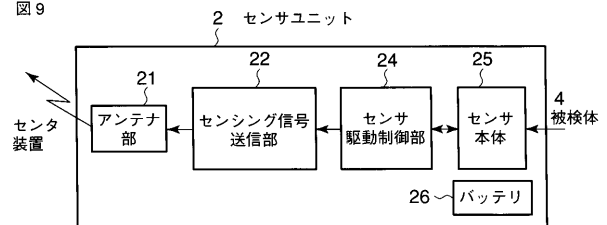
【図 8】

図 8



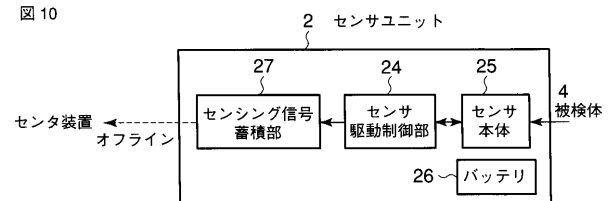
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 片山 敬止

神奈川県横浜市青葉区もえぎ野 1 2 - 4 9 SUGITA HOUSE K - 1

(72)発明者 石橋 博

神奈川県川崎市麻生区万福寺 1 - 1 6 - 2 4 パークハウス 4 番街 5 0 2 号室

F ターム(参考) 4C038 VA04 VA15 VB01 VC20

4C117 XA01 XB01 XB04 XB20 XC11 XD22 XE23 XE26 XE52 XE62

XH02 XJ03 XJ11 XJ42 XL01 XN03 XQ30

专利名称(译)	睡眠状态检测系统和睡眠状态检测装置		
公开(公告)号	JP2006230790A	公开(公告)日	2006-09-07
申请号	JP2005051435	申请日	2005-02-25
申请(专利权)人(译)	有限公司医学研究所电子科学，		
[标]发明人	片山敬止 石橋博		
发明人	片山 敬止 石橋 博		
IPC分类号	A61B5/16 A61B5/01 A61B5/00		
FI分类号	A61B5/16 A61B5/00.101.E A61B5/00.102.C A61B5/01.100		
F-TERM分类号	4C038/VA04 4C038/VA15 4C038/VB01 4C038/VC20 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XB04 4C117/XB20 4C117/XC11 4C117/XD22 4C117/XE23 4C117/XE26 4C117/XE52 4C117/XE62 4C117/XH02 4C117/XJ03 4C117/XJ11 4C117/XJ42 4C117/XL01 4C117/XN03 4C117/XQ30		
代理人(译)	河野 哲 中村 诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过准确地掌握受试者表皮温度的变化来准确地检测睡眠状态。睡眠状态检测系统包括：传感器单元（2），其检测对象的皮肤温度；以及中央设备（1），其基于由传感器单元（2）检测到的感测信号来检测对象的睡眠状态。它中心设备1检测感测信号的最大值和最小值，计算最大值和最小值之间的差，以及确定该差是否超过预定阈值的温度数据行为确定处理单元113，睡眠状态确定单元114，当确定差异超过预定阈值时，基于最大和最小出现次数确定对象的睡眠状态。[选择图]图6

