

(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2018-19763
(P2018-19763A)

(43) 公開日 平成30年2月8日(2018.2.8)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
A 6 1 G	7/043	(2006.01)	A 6 1 G	7/043		4 C 0 3 8
A 6 1 B	5/00	(2006.01)	A 6 1 B	5/00	G	4 C 0 4 0
A 6 1 B	5/11	(2006.01)	A 6 1 B	5/10	3 1 0 A	4 C 1 1 7
A 6 1 B	5/113	(2006.01)	A 6 1 B	5/10	3 1 5	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-151292 (P2016-151292)
(22) 出願日 平成28年8月1日 (2016.8.1)

(71) 出願人 000114215
ミネベアミツミ株式会社
長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0
6-73
(74) 代理人 100099793
弁理士 川北 喜十郎
(74) 代理人 100154586
弁理士 藤田 正広
(74) 代理人 100179280
弁理士 河村 育郎
(72) 発明者 湯原 洋介
長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0
6-73 ミネベア株式会社内
Fターム(参考) 4C038 VA04 VA18 VB01 VB31 VB33
VC20

最終頁に続く

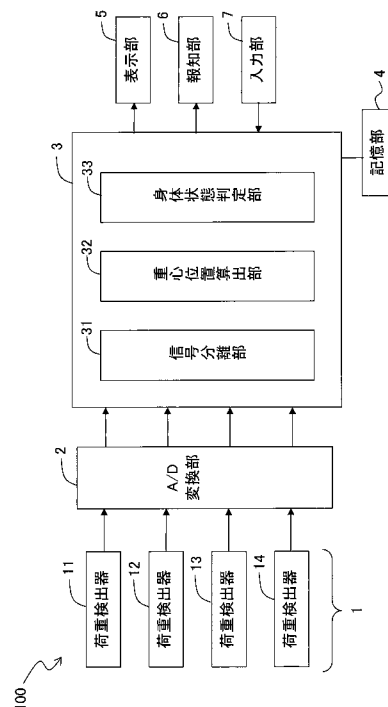
(54) 【発明の名称】 身体状態モニタリングシステム

(57) 【要約】

【課題】被験者の身体になんら特別の装置や器具を取り付ける必要がなく、且つ被験者がベッド上のどこに位置していても被験者の尿漏れや排泄等を検知することのできる身体状態モニタリングシステムを提供する。

【解決手段】ベッド上の被験者の身体状態をモニターする身体状態モニタリングシステムは、ベッド又はベッドの脚下に設けられ、ベッドに加えられる荷重を検出する複数の荷重検出器と、前記ベッドに加えられる荷重から被験者の呼吸に応じて振動する呼吸成分を分離する荷重分離部と、前記ベッドに加えられる荷重に基づき全体重心の位置を求め、且つ前記呼吸成分に基づき被験者の呼吸重心の位置を求める重心位置算出部と、前記全体重心の位置と前記呼吸重心の位置との比較に基づいて被験者の身体状態を判定する身体状態判定部とを備える。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ベッド上の被験者の身体状態をモニターする身体状態モニタリングシステムであって、
ベッド又はベッドの脚下に設けられ、ベッドに加えられる荷重を検出する複数の荷重検出器と、

前記ベッドに加えられる荷重から被験者の呼吸に応じて振動する呼吸成分を分離する荷重分離部と、

前記ベッドに加えられる荷重に基づき全体重心の位置を求め、且つ前記呼吸成分に基づき被験者の呼吸重心の位置を求める重心位置算出部と、

前記全体重心の位置と前記呼吸重心の位置との比較に基づいて被験者の身体状態を判定する身体状態判定部とを備える身体状態モニタリングシステム。

10

【請求項 2】

前記全体重心の位置と前記呼吸重心の位置とが一致している時点において前記ベッドに加えられる荷重の大きさと、前記全体重心の位置と前記呼吸重心の位置とがずれた後の時点において前記ベッドに加えられる荷重の大きさとを比較する荷重比較部を更に備える請求項 1 に記載の身体状態モニタリングシステム。

【請求項 3】

ベッド上の被験者の身体状態をモニターする身体状態モニタリングシステムであって、
ベッド又はベッドの脚下に設けられ、ベッドに加えられる荷重を検出する複数の荷重検出器と、

20

前記ベッドに加えられる荷重から被験者の心拍に応じて振動する心拍成分を分離する荷重分離部と、

前記ベッドに加えられる荷重に基づき全体重心の位置を求め、且つ前記心拍成分に基づき被験者の心拍重心の位置を求める重心位置算出部と、

前記全体重心の位置と前記心拍重心の位置との比較に基づいて被験者の身体状態を判定する身体状態判定部とを備える身体状態モニタリングシステム。

【請求項 4】

前記全体重心の位置と前記心拍重心の位置とが一致している時点において前記ベッドに加えられる荷重の大きさと、前記全体重心の位置と前記心拍重心の位置とがずれた後の時点において前記ベッドに加えられる荷重の大きさとを比較する荷重比較部を更に備える請求項 3 に記載の身体状態モニタリングシステム。

30

【請求項 5】

前記判定される被験者の身体状態は、前記被験者による排泄の有無である請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の身体状態モニタリングシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、荷重検出器を用いて身体の状態をモニターする身体状態モニタリングシステムに関する。

【背景技術】

40

【0002】

病院の入院患者の看護や、介護施設の入所者の介護においては、患者や要介護者が自ら排泄をコントロールできない場合や、ベッド上で尿漏れがあったり排泄を行ったことを看護者や介護者に自ら伝えることができない場合がある。このような場合に使用できる排泄検知装置としては、特許文献 1 や特許文献 2 に記載の装置が提案されている。

【0003】

特許文献 1 は、おむつや尿取りパッドに静電容量センサを内蔵し、静電容量センサにより排尿のあったこと、及び排尿の量を検知する排尿検知装置を開示している。特許文献 2 は、ベッドの中央部近傍のベッド下面に吸気ファンを設け、吸気ファンで吸気した空気を臭いセンサと湿度センサで計測しておむつが濡れているか否か、及び排泄物の種類を検知

50

する排泄検出装置を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2016-47480号

【特許文献2】特開2014-33745号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に開示された排尿検知装置は、おむつや尿取パッドに内蔵したセンサを用いるため、おむつ等を着用していない被験者に対しては使用することができない。また、特許文献2に開示された排泄検出装置は、被験者が吸気ファンの設置位置とは異なる位置において排泄を行った場合には、適切な検知が行われない恐れがある。

10

【0006】

そこで本発明は、被験者の身体になんら特別の装置や器具を取り付ける必要がなく、且つ被験者がベッド上のどこに位置していても被験者の尿漏れや排泄等を検知することのできる身体状態モニタリングシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第1の態様に従えば、
ベッド上の被験者の身体状態をモニターする身体状態モニタリングシステムであって、
ベッド又はベッドの脚部に設けられ、ベッドに加えられる荷重を検出する複数の荷重検出器と、

20

前記ベッドに加えられる荷重から被験者の呼吸に応じて振動する呼吸成分を分離する荷重分離部と、

前記ベッドに加えられる荷重に基づき全体重心の位置を求め、且つ前記呼吸成分に基づき被験者の呼吸重心の位置を求める重心位置算出部と、

前記全体重心の位置と前記呼吸重心の位置との比較に基づいて被験者の身体状態を判定する身体状態判定部とを備える身体状態モニタリングシステムが提供される。

【0008】

30

第1の態様の身体状態モニタリングシステムは、前記全体重心の位置と前記呼吸重心の位置とが一致している時点において前記ベッドに加えられる荷重の大きさと、前記全体重心の位置と前記呼吸重心の位置とがずれた後の時点において前記ベッドに加えられる荷重の大きさとを比較する荷重比較部を更に備えてもよい。

【0009】

本発明の第2の態様に従えば、
ベッド上の被験者の身体状態をモニターする身体状態モニタリングシステムであって、
ベッド又はベッドの脚部に設けられ、ベッドに加えられる荷重を検出する複数の荷重検出器と、

前記ベッドに加えられる荷重から被験者の心拍に応じて振動する心拍成分を分離する荷重分離部と、

40

前記ベッドに加えられる荷重に基づき全体重心の位置を求め、且つ前記心拍成分に基づき被験者の心拍重心の位置を求める重心位置算出部と、

前記全体重心の位置と前記心拍重心の位置との比較に基づいて被験者の身体状態を判定する身体状態判定部とを備える身体状態モニタリングシステムが提供される。

【0010】

第2の態様の身体状態モニタリングシステムは、前記全体重心の位置と前記心拍重心の位置とが一致している時点において前記ベッドに加えられる荷重の大きさと、前記全体重心の位置と前記心拍重心の位置とがずれた後の時点において前記ベッドに加えられる荷重の大きさとを比較する荷重比較部を更に備えてもよい。

50

【 0 0 1 1 】

第 1、第 2 の態様の身体状態モニタリングシステムにおいて、前記判定される被験者の身体状態は、前記被験者による排泄の有無であってもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明の身体状態モニタリングシステムは、被験者の身体になんら特別の装置や器具を取り付ける必要がなく、且つ被験者がベッド上のどこに位置していても被験者の尿漏れや排泄等を検知することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施形態に係る身体状態モニタリングシステムの構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、荷重検出器のベッドに対する配置を示す説明図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の実施形態に係る身体状態判定方法を示すフローチャートである。

【 図 4 】 図 4 は、身体状態判定部 3 3 の構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 図 5 は、身体状態判定工程の詳細を示すフローチャートである。

【 図 6 】 図 6 は、変形例に係るベッドシステムの全体構成を示すブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

< 実施形態 >

図 1 ~ 図 5 を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示す通り、本実施形態の身体状態モニタリングシステム 1 0 0 は、荷重検出部 1、制御部 3、記憶部 4、表示部 5 を主に有する。荷重検出部 1 と制御部 3 とは、A / D 変換部 2 を介して接続されている。制御部 3 には更に、報知部 6 及び入力部 7 が接続されている。

【 0 0 1 6 】

荷重検出部 1 は、4 つの荷重検出器 1 1、1 2、1 3、1 4 を備える。荷重検出器 1 1、1 2、1 3、1 4 のそれぞれは、例えばビーム形のロードセルを用いて荷重を検出する荷重検出器である。このような荷重検出器は例えば、特許第 4 8 2 9 0 2 0 号や特許第 4 0 0 2 9 0 5 号に記載されている。荷重検出器 1 1、1 2、1 3、1 4 はそれぞれ、配線により A / D 変換部 2 に接続されている。

【 0 0 1 7 】

荷重検出部 1 の 4 つの荷重検出器 1 1、1 2、1 3、1 4 は、被験者が使用するベッドの脚の下に配置される。具体的には荷重検出器 1 1、1 2、1 3、1 4 は、図 2 に示す通り、ベッド B D の四隅の脚の下端部に取り付けられたキャスター C₁、C₂、C₃、C₄ の下にそれぞれ配置される。

【 0 0 1 8 】

A / D 変換部 2 は、荷重検出部 1 からのアナログ信号をデジタル信号に変換する A / D 変換器を備え、荷重検出部 1 と制御部 3 にそれぞれ配線で接続されている。

【 0 0 1 9 】

制御部 3 は、専用又は汎用のコンピュータであり、内部に信号分離部（荷重分離部）3 1、重心位置算出部 3 2、身体状態判定部 3 3 が構築されている。

【 0 0 2 0 】

記憶部 4 は、身体状態モニタリングシステム 1 0 0 において使用されるデータを記憶する記憶装置であり、例えばハードディスク（磁気ディスク）を用いることができる。表示部 5 は、制御部 3 から出力される情報を身体状態モニタリングシステム 1 0 0 の使用者に表示する液晶モニター等のモニターである。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

報知部 6 は、制御部 3 からの情報に基づいて所定の報知を聴覚的に行う装置、例えばスピーカを備える。入力部 7 は、制御部 3 に対して所定の入力を行うためのインターフェイスであり、キーボード及びマウスにし得る。

【0022】

身体状態モニタリングシステム 100 を使用した被験者の身体状態のモニターは、図 3 に示す通り、ベッド BD 上加えられる荷重を検出する荷重検出工程 S 1、検出した荷重から被験者の呼吸に応じて変動する荷重成分を分離する信号分離工程 S 2、ベッド BD 上加えられる荷重を用いて全体重心（詳細は後述）の位置を求め且つ分離した荷重成分を用いて呼吸重心（詳細は後述）の位置を求める重心位置算出工程 S 3、求めた全体重心の位置及び呼吸重心の位置に基づいて被験者の身体状態を判定する身体状態判定工程 S 4、判定した被験者の身体状態を表示部 5 に表示する表示工程 S 5 を含む。

10

【0023】

[荷重検出工程]

荷重検出工程 S 1 では、荷重検出器 11、12、13、14 を用いてベッド BD 上加えられる荷重を検出する。この荷重は、ベッド BD 上加えられる全ての荷重であり、被験者 S の荷重のみならず、被験者 S 以外の人間や荷物等によりベッド BD の上面に加えられる荷重も含む。なお、ベッド BD の上面に常備されている物体（例えば寝具や転落防止柵等）による荷重は予めキャンセルされている。

【0024】

荷重検出器 11、12、13、14 は、上記の通りキャスター C₁、C₂、C₃、C₄ の下にそれぞれ配置されているため、ベッド BD の上面に加えられる荷重は、4 つの荷重検出器 11、12、13、14 に分散して検知される。

20

【0025】

荷重検出器 11、12、13、14 はそれぞれ、荷重（荷重変化）を検出してアナログ信号として A/D 変換部 2 に出力する。A/D 変換部 2 は、サンプリング周期を例えば 5 ミリ秒として、アナログ信号をデジタル信号に変換し、デジタル信号として制御部 3 に出力する。以下では、荷重検出器 11、12、13、14 から出力され、A/D 変換部 2 においてデジタル変換された荷重信号を、それぞれ荷重信号 s_1 、 s_2 、 s_3 、 s_4 と呼ぶ。

【0026】

[信号分離工程]

信号分離工程 S 2 では、信号分離部 31 が、荷重信号 s_1 、 s_2 、 s_3 、 s_4 から、被験者 S の呼吸に応じて変動する荷重成分（以下、「呼吸成分」と呼ぶ） s_{11} 、 s_{21} 、 s_{31} 、 s_{41} を分離する。

30

【0027】

信号分離部 31 は、まず、荷重信号 $s_1 \sim s_4$ の少なくとも一つについてフーリエ解析を行い、被験者 S の呼吸に相当する周波数帯域の周波数スペクトルを求める。人間の呼吸の回数は毎分 12 ~ 20 回程度であるため、呼吸の周波数は約 0.2 ~ 0.33 Hz である。したがって、例えば 0.1 Hz ~ 0.35 Hz の周波数帯域の周波数スペクトルにおいては、被験者 S の呼吸の周波数に対応する位置に周波数ピークが現れる。この周波数ピークの位置より、被験者 S の呼吸周波数 f_1 が特定される。

40

【0028】

次いで、信号分離部 31 は、荷重信号 s_1 、 s_2 、 s_3 、 s_4 の各々から、特定した呼吸周波数 f_1 で変動する成分（即ち呼吸成分 s_{11} 、 s_{21} 、 s_{31} 、 s_{41} ）を分離して取り出す。呼吸成分は、例えば、荷重信号 $s_1 \sim s_4$ の各々に対してバンドパスフィルタ処理を行うことにより取り出される。その後、信号分離部 31 は、取り出した呼吸成分 s_{11} 、 s_{21} 、 s_{31} 、 s_{41} を重心位置算出部 32 に出力する。

【0029】

[重心位置算出工程]

重心位置算出工程 S 3 では、重心位置算出部 32 が、全体重心 G の位置及び被験者 S の

50

呼吸重心 G_1 の位置を算出する。

【0030】

全体重心 G は、荷重信号 $s_1 \sim s_4$ をそのまま用いて算出される重心であり、ベッド BD の上面に荷重を加える全要素の合成重心である。したがって、ベッド BD の上面に荷重を加える要素が被験者 S のみであれば全体重心 G は被験者 S の重心に一致するが、ベッド BD の上面に更に荷物等が置かれていれば、全体重心 G は被験者 S の重心と荷物等の重心の合成重心を表す。

【0031】

被験者 S の呼吸重心 G_1 は、荷重信号 $s_1 \sim s_4$ のうちの、被験者 S の呼吸周波数 f_1 で変動する呼吸成分 $s_{11} \sim s_{41}$ を用いて算出される重心である。ベッド BD の上面に荷重を加える要素が被験者 S 以外に存在したとしても、そのような要素により加えられる荷重成分は被験者 S の呼吸周波数 f_1 で変動していないため、被験者 S 以外の要素は呼吸成分 $s_{11} \sim s_{41}$ に影響を与えない。従って、呼吸成分 $s_{11} \sim s_{41}$ を用いて算出される呼吸重心 G_1 は、被験者 S の移動や、被験者 S の体内における重量バランスの変化等、被験者 S の変化に基づいてのみ変動する。

10

【0032】

全体重心 G の位置、及び呼吸重心 G_1 の位置の算出は、次の演算により行われる。

【0033】

ベッド BD 上に、図 2 に示す通り XY 座標を設定し、荷重検出器 11、12、13、14、の座標をそれぞれ (X_{11}, Y_{11}) 、 (X_{12}, Y_{12}) 、 (X_{13}, Y_{13}) 、 (X_{14}, Y_{14}) 、荷重検出器 11、12、13、14 の荷重の検出値をそれぞれ W_{11} 、 W_{12} 、 W_{13} 、 W_{14} とすると、ベッド BD 上に荷重を加える要素の重心位置 $G(X, Y)$ は、次式により算出される。

20

【数 1】

(数式 1)

$$X = \frac{X_{11} \times W_{11} + X_{12} \times W_{12} + X_{13} \times W_{13} + X_{14} \times W_{14}}{W_{11} + W_{12} + W_{13} + W_{14}}$$

30

【数 2】

(数式 2)

$$Y = \frac{Y_{11} \times W_{11} + Y_{12} \times W_{12} + Y_{13} \times W_{13} + Y_{14} \times W_{14}}{W_{11} + W_{12} + W_{13} + W_{14}}$$

【0034】

ここで、荷重検出器 11、12、13、14 の荷重の検出値 W_{11} 、 W_{12} 、 W_{13} 、 W_{14} として、荷重信号 s_1 、 s_2 、 s_3 、 s_4 の各サンプリング時刻毎の出力値を用いることで、各サンプリング時刻ごとの全体重心 G の位置が算出される。同様に、検出値 W_{11} 、 W_{12} 、 W_{13} 、 W_{14} として呼吸成分 s_{11} 、 s_{21} 、 s_{31} 、 s_{41} の各サンプリング時刻毎の出力値を用いることで、各サンプリング時刻ごとの呼吸重心 G_1 の位置が算出される。求められた全体重心 G の位置及び呼吸重心 G_1 の位置は、記憶部 4 に記憶される。

40

【0035】

[身体状態判定工程]

身体状態判定工程 S_4 では、身体状態判定部 33 が、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 の位置との比較に基づいて、被験者 S の身体状態を判定する。本明細書及び本発明におい

50

ては、身体状態の判定とは、被験者が体内から体外へと何らかの物体を排出したか否かの判定を意味し、具体的には例えば、排泄（尿漏れを含む）、嘔吐、出血等が生じたか否かの判定を意味する。

【 0 0 3 6 】

身体状態判定部 3 3 による被験者 S の身体状態の判定は、次の原理に基づいて行われる。

【 0 0 3 7 】

重心位置算出工程 S 3 において算出される全体重心 G はベッド B D の上面に荷重を加える全要素の合成重心であるため、ベッド B D 上に被験者 S 以外の人物（例えば見舞客）が腰かけた場合や、荷物等が置かれた場合にも変動する。一方で、被験者 S の呼吸重心 G_1 は、被験者 S の呼吸周波数 f_1 で変動する呼吸成分 $s_{11} \sim s_{41}$ を用いて算出される重心であり、被験者 S 以外の見舞客や荷物等の影響を受けないため、これらによる荷重がベッド B D の上面に加えられた場合でも変動しない。

10

【 0 0 3 8 】

ここで、ベッド B D の上面に荷重を加えている要素が被験者 S のみである場合には、合成重心 G の位置と被験者 S の呼吸重心 G_1 の位置とは一致している。ここで、被験者 S が例えば排尿を行ったとすると、排尿により、被験者 S とは別体の無生物である尿がベッド B D の上面に現れる。したがって、合成重心 G の位置は、被験者 S とは別体の無生物である尿による荷重が加わったことにより変動する。

20

【 0 0 3 9 】

また、被験者 S の排尿により、被験者 S の体内（膀胱内）に存在していた尿が取り除かれる。したがって、呼吸重心 G_1 の位置は、被験者 S の体内の一部に偏在していた一定の重量が取り除かれたことにより変動する。

【 0 0 4 0 】

すなわち、被験者 S が尿（又はその他の物体）を体内から体外に排出することにより、一致していた全体重心 G の位置と、呼吸重心 G_1 の位置との間にずれが生じる。身体状態判定部 3 3 は、このずれの発生に基づいて被験者 S が排泄等を行ったと判定する。

【 0 0 4 1 】

身体状態判定部 3 3 は、図 4 に示す通り、重心位置比較部 3 3 1 と、荷重比較部 3 3 2 とを有する。身体状態判定工程 S 4 は、図 5 に示す通り、重心位置比較工程 S 4 1 と、荷重比較工程 S 4 2 とを含む。

30

【 0 0 4 2 】

重心位置比較工程 S 4 1 では、重心位置比較部 3 3 1 が、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 の位置とを比較する。重心位置比較部 3 3 1 が、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 の位置とが異なると判断した場合（S 4 1 : Yes）には、荷重比較工程 S 4 2 が実行される。一方、重心位置比較部 3 3 1 が、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 の位置とが一致すると判断した場合（S 4 1 : No）には、再度重心位置比較工程 S 4 1 が繰り返される。

【 0 0 4 3 】

荷重比較工程 S 4 2 では、荷重比較部 3 3 2 が、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 の位置とにずれが生じた時（又はその後）にベッド B D の上面に加えられている総荷重 P 2 と、予め測定されて記憶部 4 に記憶されている、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 の位置とにずれが生じる前にベッド B D の上面に加えられていた総荷重 P 1 とを比較する。

40

【 0 0 4 4 】

身体状態判定部 3 3 は、総荷重 P 2 と総荷重 P 1 とが一致している場合には、被験者 S が排泄等を行ったと判定して身体状態判定工程 S 4 を終了する。一方、総荷重 P 2 が総荷重 P 1 よりも大きい場合には、何らかの外部要素による荷重がベッド B D の上面に付加されたと判定し、総荷重 P 2 が総荷重 P 1 よりも小さい場合には、何らかの異常が生じたと判定して身体状態判定工程 S 4 を終了する。

【 0 0 4 5 】

[表示工程]

50

表示工程 S 5 では、制御部 3 が、身体状態判定部 3 3 における判定の結果を表示部 5 に表示する。表示は例えば、文字情報やシンボルマークを表示することにより行われる。なお、被験者 S が排泄等を行った場合に、報知部 6 を用いて音声による報知を行ってもよい。

【 0 0 4 6 】

本実施形態の身体状態モニタリングシステム 1 0 0 の効果を以下にまとめる。

【 0 0 4 7 】

本実施形態の身体状態モニタリングシステム 1 0 0 は、被験者 S の体内にあった尿等が被験者 S の体外に排出されることによって、同一の位置にあった全体重心 G と呼吸重心 G_1 とにずれが生じる点に着目し、全体重心 G と呼吸重心 G_1 にずれが生じたか否かに基づいて、排泄の発生等を判断している。したがって、被験者の身体になんら特別の装置や器具を取り付ける必要がなく、且つ被験者がベッド上のどこに位置していても被験者の排泄を検知することができる。

10

【 0 0 4 8 】

本実施形態の身体状態モニタリングシステム 1 0 0 は、全体重心 G と呼吸重心 G_1 との間にずれが生じる前の総荷重 P 1 と、ずれが生じた後の総荷重 P 2 とを比較し、両者が一致した場合に排泄等が生じたと判断する。このように、ベッド B D の上面に加えらるる総荷重に基づく判断を加えることにより、モニタリングの信頼性をより高めることができる。

【 0 0 4 9 】

< 変形例 >

20

【 0 0 5 0 】

上記実施形態の身体状態モニタリングシステム 1 0 0 において、呼吸重心 G_1 に代えて心拍重心 G_2 を用いても良い。被験者 S の心拍重心 G_2 は、荷重信号 $s_1 \sim s_4$ のうちの、被験者 S の心拍の周波数（以下「心拍周波数 f_2 」）で変動する荷重成分（以下「心拍成分」） $s_{12} \sim s_{42}$ を用いて算出される重心である。ベッド B D の上面に荷重を加える要素が被験者 S 以外に存在したとしても、そのような要素により加えられる荷重成分は被験者 S の心拍周波数 f_2 で変動していないため、被験者 S 以外の要素は心拍成分 $s_{12} \sim s_{42}$ に影響を与えない。従って、心拍成分 $s_{12} \sim s_{42}$ を用いて算出される心拍重心 G_2 は、被験者 S の移動や、被験者 S の体内における重量バランスの変化等、被験者 S の変化に基づいてのみ変動する。

30

【 0 0 5 1 】

被験者 S が排泄等を行った場合には、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 の位置との間にずれが生じるのと同じ理由により、全体重心 G と心拍重心 G_2 との間にもずれが生じる。従って、呼吸重心 G_1 を心拍重心 G_2 に置き換えても、呼吸重心 G_1 を用いた場合と同様の判定を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

被験者 S の身体状態の判定を心拍重心 G_2 を用いて行う場合、信号分離工程 S 2 では、信号分離部 3 1 が、荷重信号 s_1, s_2, s_3, s_4 から、被験者 S の心拍成分 $s_{12}, s_{22}, s_{32}, s_{42}$ を分離する。心拍成分 $s_{12}, s_{22}, s_{32}, s_{42}$ の分離は呼吸成分 $s_{11}, s_{21}, s_{31}, s_{41}$ の分離と同様に行われるが、心拍の周波数は約 0.5 ~ 3.3 Hz であるため、例えば 0.5 Hz ~ 3.5 Hz の周波数帯域の周波数スペクトルが求められ、この周波数スペクトルに含まれる周波数ピークの位置より被験者 S の心拍周波数 f_2 が特定される。次いで信号分離部 3 1 が、バンドパスフィルタ処理により、荷重信号 s_1, s_2, s_3, s_4 の各々から心拍成分 $s_{12}, s_{22}, s_{32}, s_{42}$ を分離して取り出し、重心位置算出部 3 2 が、心拍成分 $s_{12}, s_{22}, s_{32}, s_{42}$ を用いて心拍重心 G_2 を求める。

40

【 0 0 5 3 】

上記実施形態の身体状態モニタリングシステム 1 0 0 において、身体状態判定部 3 3 は、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 又は心拍重心 G_2 の位置との間のずれが所定値を超え

50

たことに基づいて排泄等が発生したと判定してもよい。また、身体状態判定部 33 は、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 又は心拍重心 G_2 の位置との間のずれの大きさに基づいて排泄物や吐しゃ物の量や出血量を推定してもよい。

【0054】

上記実施形態の身体状態モニタリングシステム 100 は、荷重比較部 34 を有さなくても良い。この場合は、全体重心 G の位置と呼吸重心 G_1 又は心拍重心 G_2 の位置との比較のみに基づいて身体状態の判定を行う。

【0055】

なお、ベッド BD の上面に荷重を加える要素が被験者 S のみである場合は、全体重心 G の位置と、呼吸重心 G_1 の位置又は心拍重心 G_2 の位置とが一致するものとして上記実施形態の説明を行ったが、被験者によっては、又は計測条件によっては、両者が一致しない場合もある。その場合は、ベッド BD の上面に荷重を加える要素が被験者 S のみである状態において生じている全体重心 G の位置と、呼吸重心 G_1 の位置又は心拍重心 G_2 の位置との間のずれを補正した上で、上記において説明した工程を行えばよい。あるいは、全体重心 G の位置と、呼吸重心 G_1 の位置又は心拍重心 G_2 の位置との間の距離が変化したことに基づいて、被験者 S に排泄等があったと判定してもよい。

10

【0056】

上記実施形態の身体状態モニタリングシステム 100 においては、被験者 S の全体重心 G と呼吸重心 G_1 (又は心拍重心 G_2) とのずれの様子(ずれる方向、ずれる量、ずれる速度等)を、排泄、尿漏れ、出血、嘔吐等のそれぞれと対応付けた参照データを記憶部 4 に記憶していてもよい。この場合は、身体状態判定部 233 は、記憶部 4 の参照データを参照して、被験者に排泄が生じたか、尿漏れが生じたか、出血が長じたか、嘔吐が生じたかを判定することができる。あるいは、身体状態モニタリングシステム 100 を、嘔吐や出血の発生は想定されず、排泄(尿漏れを含む)の検知だけが必要とされる被験者 S に使用する排泄検出モニタリングシステムとして構成してもよい。

20

【0057】

上記の実施形態において、荷重検出器 11、12、13、14 は、ビーム形ロードセルを用いた荷重センサに限られず、例えばフォースセンサを使用することもできる。

【0058】

上記の実施形態において、荷重検出器は 4 つに限られない。ベッド BD に追加の脚を設けて 5 つ以上の荷重検出器を使用してもよい。又はベッド BD の脚のうち 3 つのみに荷重検出器を配置してもよい。荷重検出器が 3 つの場合でも、これを一直線に配置しなければ、ベッド BD 面上での被験者 S の重心位置 G を検出できる。

30

【0059】

上記の実施形態においては、荷重検出器 11、12、13、14 は、ベッド BD の脚の下端に取り付けられたキャスター C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 の下にそれぞれ配置されていたがこれには限られない。荷重検出器 11、12、13、14 はそれぞれ、ベッド BD の 4 本の脚とベッド BD の床板との間に設けられてもよいし、ベッド BD の 4 本の脚が上下に分割可能であれば、上部脚と下部脚との間に設けられてもよい。また、荷重検出器 11、12、13、14 をベッド BD と一体型とし、ベッド BD と本実施形態の身体状態モニタリングシステム 100 とからなるベッドシステム B D S を構成してもよい(図 6)。なお、本明細書において「ベッドに設けられた荷重検出器」とは、上述のようにベッド BD の 4 本の脚とベッド BD の床板との間に設けられた荷重検出器や、上部脚と下部脚との間に設けられた荷重検出器を意味する。

40

【0060】

上記の実施形態において、荷重検出部 1 と A/D 変換部 2 との間に、荷重検出部 1 からの荷重信号を増幅する信号増幅部や、荷重信号からノイズを取り除くフィルタリング部を設けてもよい。

【0061】

上記実施形態の身体状態モニタリングシステム 100 において、表示部 5 は、使用者が

50

視覚的に認識できるようにモニター上に情報を表示するものには限られない。例えば表示部 5 は、身体状態を印字して出力するプリンタでもよく、又は排泄の発生時にランプを点灯するといった簡易な視覚的表現を用いて表示するものであってもよい。または表示部 5 は、身体状態を音声で伝えるものであってもよい。さらに、身体状態モニタリングシステム 100 は表示部 5 を有さなくてもよく、情報を出力する出力端子を有するのみであってもよい。表示を行うためのモニター（ディスプレイ装置）等は、当該出力端子を介して身体状態モニタリングシステム 100 に接続される。

【0062】

なお、上記実施形態の報知部 6 は聴覚的に報知を行っていたが、報知部 6 は、光の点滅等によって視覚的に報知を行う構成であってもよく、振動により報知を行う構成であってもよい。また、上記実施形態の身体状態モニタリングシステム 100 は、報知部 6 を有さなくても良い。

10

【0063】

本発明の特徴を維持する限り、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0064】

本発明の身体状態モニタリングシステムは、被験者の排泄、嘔吐、出血等を、被験者に何らの装置を取り付けることなく、容易に検出することができる。したがって、本発明の身体状態モニタリングシステムにより、患者の看護や、要介護者の介護の質の向上を図ることができる。

20

【符号の説明】

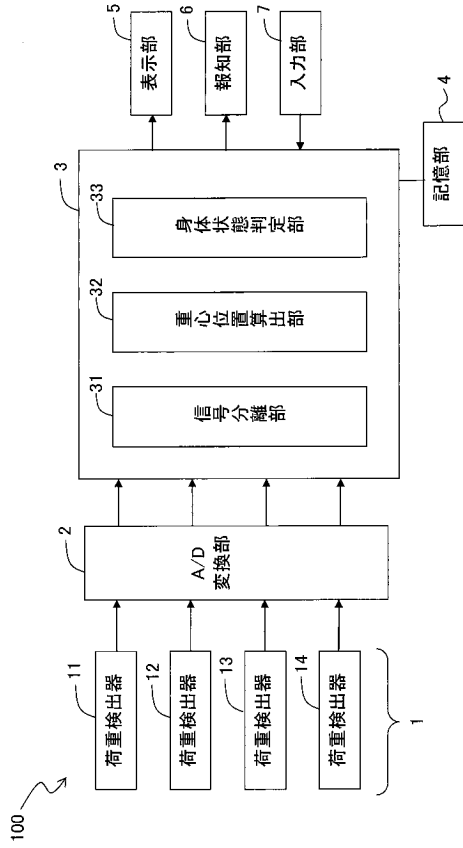
【0065】

- 1 荷重検出部
- 11、12、13、14 荷重検出器
- 2 A/D変換部
- 3 制御部
- 31 信号分離部（荷重分離部）
- 32 重心位置算出部
- 33 身体状態判定部
- 4 記憶部
- 5 表示部
- 6 報知部
- 7 入力部
- 100 身体状態モニタリングシステム
- BD ベッド
- BDS ベッドシステム
- GT 重心軌跡
- S 被験者

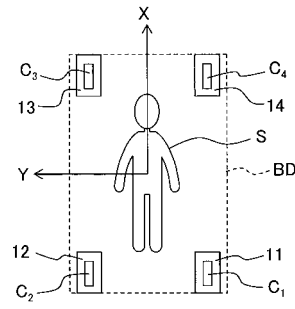
30

40

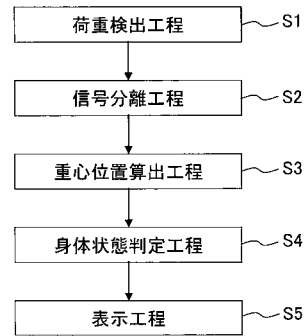
【 図 1 】



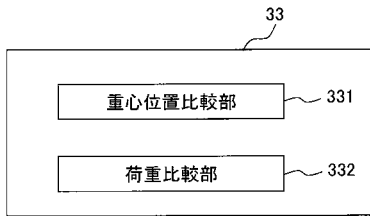
【 図 2 】



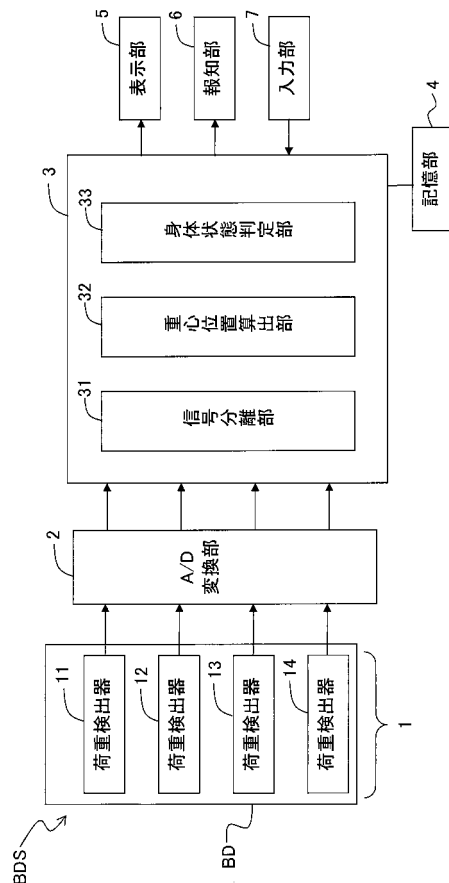
【 図 3 】



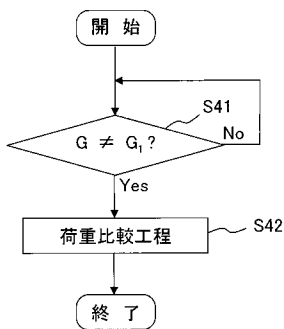
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C040 AA18 BB01 GG15
4C117 XC02 XE13 XE24 XF01 XG01 XJ17

专利名称(译)	身体状况监测系统		
公开(公告)号	JP2018019763A	公开(公告)日	2018-02-08
申请号	JP2016151292	申请日	2016-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	美蓓亚株式会社		
申请(专利权)人(译)	美蓓亚株式会社三美		
[标]发明人	湯原洋介		
发明人	湯原 洋介		
IPC分类号	A61G7/043 A61B5/00 A61B5/11 A61B5/113		
FI分类号	A61G7/043 A61B5/00.G A61B5/10.310.A A61B5/10.315 A61B5/11 A61B5/113		
F-TERM分类号	4C038/VA04 4C038/VA18 4C038/VB01 4C038/VB31 4C038/VB33 4C038/VC20 4C040/AA18 4C040/BB01 4C040/GG15 4C117/XC02 4C117/XE13 4C117/XE24 4C117/XF01 4C117/XG01 4C117/XJ17		
代理人(译)	川北 喜十郎 藤田昌弘		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明不需要任何特殊的设备或仪器安装到受试者的身体，并提供了受试者可以在任何地方检测到位于尿主题泄漏并且还排泄等上的床的物理状态监测系统到。用于监视床上的受治疗者的身体状况的主体的状态监测系统在床或腿下部的床，和用于检测施加到所述床的负载的多个负载检测器的提供，负载施加于床呼吸部件响应于受试者的呼吸而振动，负载分离部分用于分离响应于受试者的呼吸而振动的振动部件，重心位置以及物理状态确定单元，其基于整个重心的位置与呼吸重心的位置之间的比较来确定对象的身体状况。点域1

