

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号

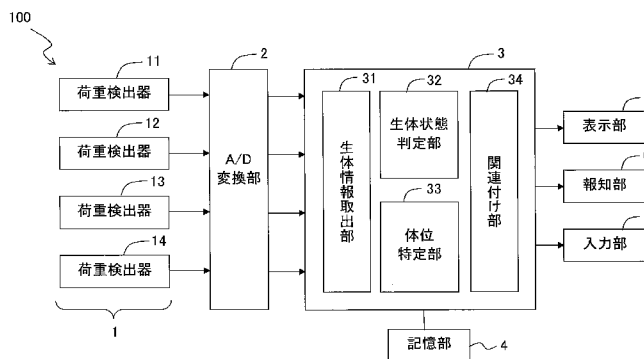
WO 2017/018504 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/107 (2006.01) A61B 5/08 (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/072323
- (22) 国際出願日: 2016 年 7 月 29 日(29.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-151309 2015 年 7 月 30 日(30.07.2015) JP
- (71) 出願人: ミネベア株式会社(MINEBEA CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒3890293 長野県北佐久郡御代田町大字
御代田 4 1 0 6 - 7 3 Nagano (JP). 国立大学法
人 千葉大学(NATIONAL UNIVERSITY CORPOR-
ATION CHIBA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒2638522 千
葉県千葉市稲毛区弥生町 1 番 3 3 号 Chiba (JP).
- (72) 発明者: 飯田 徳仁(IIDA, Norihito); 〒3890293 長
野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7
3 ミネベア株式会社内 Nagano (JP). 磯野 史
朗(ISONO, Shiroh); 〒2608670 千葉県千葉市中央区
亥鼻 1 丁目 8 番 1 号 国立大学法人千葉大学
大学院医学研究院内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 川北 喜十郎, 外(KAWAKITA, Kijuro et
al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿一丁目 5 番 4 号
YKB マイクガーデン Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: BIOLOGICAL CONDITION DETERMINATION DEVICE AND BIOLOGICAL CONDITION DETERMINATION METHOD

(54) 発明の名称: 生体状態判定装置及び生体状態判定方法



- 2 A/D conversion unit
4 Storage unit
5 Display unit
6 Notification unit
7 Input unit
11, 12, 13, 14 Load detector
31 Biological information extraction unit
32 Biological condition determination unit
33 Position specification unit
34 Association unit

(57) Abstract: Provided is a biological condition determination device (100) for determining the biological condition of a subject on a bed. The biological condition determination device (100) has: a plurality of load detectors (11, 12, 13, 14) that are provided to a bed or to legs of the bed and detect the load of the subject; a biological information extraction unit (31) that extracts biological information from the output of the load detectors; a determination unit (32) that compares the biological information which has been extracted with reference information which has been prepared in advance to determine the biological condition of the subject; and an output unit (5) that outputs the biological condition of the subject which has been determined by the determination unit.

(57) 要約: ベッド上の被験者の生体状態を判定する生体状態判定装置(100)が提供される。生体状態判定装置(100)は、ベッド又はベッドの脚下に設けられ、前記被験者の荷重を検出する複数の荷重検出器(11、12、13、14)と、前記荷重検出器の出力から生体情報を取り出す生体情報取出部(31)と、前記取り出された生体情報と予め用意した参照情報とを比較して前記被験者の生体状態を判定する判定部(32)と、前記判定部により判定された被験者の生体状態を出力する出力部(5)とを有する。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 生体状態判定装置及び生体状態判定方法

技術分野

[0001] 本発明は、荷重検出器を使用する生体状態判定装置、及び該生体状態判定装置を使用する生体状態判定方法に関する。

背景技術

[0002] ベッド上の患者や被介護者を遠隔地から管理するためのシステムが、病院や介護施設等で活用されている。例えば病院において患者の在床／離床を検知するシステムを使用すれば、ナースステーションの看護師は、患者が病室のベッド上にいるか否かを病室を訪れることなく確認することができる。

[0003] 特許文献1は、ベッドの床板にセンサマットを配置し、センサマットからの出力に基づいて、ベッド上の被介護者の臥床／離床を検出したり、被介護者の呼吸の周波数の変化、呼吸のスペクトルのピーク強度等の呼吸情報を検出する介護支援システムを開示している。

[0004] 特許文献2は、ベッドの4本の脚の下にそれぞれ荷重検出手段を配置し、この荷重検出手段からの出力に基づきベッド上に人が存在しているか否かを判定する在床検知方法を開示している。また特許文献2は、荷重検出手段によって人の呼吸の有無を検知して人の呼吸の有無の判断を行い、在床検知の精度を高めることを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2008-49023号

特許文献2：特開2008-264338号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に開示される介護支援システムでは、ベッドの床板にセンサマットを配置する必要があるが、センサマットは比較的高価であり、かつ耐用

期間が短いため、ランニングコストが高額となる。一方で、特許文献2に開示される在床検知システムはセンサマットは使用しないが、被験者の呼吸の有無を検知できるのみであり、被験者のより詳しい呼吸状態を知ることができない。

[0007] 本発明は上記の課題を解決することを目的としており、ベッド上の被験者の生体状態を簡易に詳しく判定することのできる生体状態判定装置、及び生体状態判定方法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

- [0008] 本発明の第1の態様に従えば、
ベッド上の被験者の生体状態を判定する生体状態判定装置であって、
ベッド又はベッドの脚下に設けられ、前記被験者の荷重を検出する複数の荷重検出器と、
前記荷重検出器の出力から生体情報を取り出す生体情報取出部と、
前記取り出された生体情報と予め用意した参照情報とを比較して前記被験者の生体状態を判定する判定部と、
前記判定部により判定された被験者の生体状態を出力する出力部とを有する生体状態判定装置が提供される。
- [0009] 本発明の生体状態判定装置は、前記荷重検出器の出力に基づいて前記被験者の体位を求める体位特定部を更に有してもよく、前記出力部が、前記体位特定部により求められた被験者の体位を出力してもよい。
- [0010] 本発明の生体状態判定装置は、前記判定部により判定された前記被験者の生体状態と、前記体位特定部により求められた前記被験者の体位とを関連付ける関連付け部を更に有してもよい。
- [0011] 本発明の生体状態判定装置において、前記出力部は、前記求めた体位を、人体の形状を模した映像を用いて出力してもよい。
- [0012] 本発明の生体状態判定装置において、前記判定部は、前記被験者の生体状態の一つである呼吸状態が、平常呼吸状態、いびき状態、無呼吸状態のいずれであるかを判定してもよい。

[0013] 本発明の生体状態判定装置は、前記参照情報を記憶する記憶部を更に有しても良く、前記判定に使用した生体情報と、前記判定の結果とを関連付けて更新情報を作成する情報収集部を更に有しても良く、前記更新情報に基づいて前記参照情報を変更する情報編集部を更に有してもよい。

[0014] 本発明の生体状態判定装置は、前記判定の結果に基づいて報知を行う報知部を更に有してもよい。

[0015] 本発明の第2の態様に従えば、
ベッド上の被験者の生体状態を生体状態判定装置により判定する方法であって、
ベッド又はベッドの脚下に配置された複数の荷重検出器により前記被験者の荷重を検出することと、
生体情報取出部により前記荷重検出器の出力から生体情報を取り出すことと、
判定部により前記取り出された生体情報と予め用意した参照情報とを比較して前記被験者の生体状態を判定することを有する方法が提供される。

[0016] 本発明の生体状態判定方法は、体位特定部により、前記荷重検出器の出力に基づいて前記被験者の体位を求めることを更に有してもよい。

[0017] 本発明の生体状態判定方法は、関連付け部により、前記判定された前記被験者の生体状態と、前記求められた前記被験者の体位とを関連付けることを更に有してもよい。

発明の効果

[0018] 本発明の生体状態判定装置及び生体状態判定方法によれば、センサマットやその他の高額で複雑な装置を使用することなくベッド上の被験者の生体状態を詳しく判定することができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る生体状態判定装置の全体構成を示すブロック図である。

[図2]図2は、生体状態判定装置の動作の流れを示すフローチャートである。

[図3]図3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4]図4は、ベッド上面に画成される4つの荷重検出領域の配置を示す説明図である。

[図5]図5は、荷重検出器から出力される荷重信号の一例を示す。

[図6]図6は、荷重信号から取り出された呼吸情報の一例を示す。

[図7]図7は、平常呼吸状態に対応する呼吸情報の一例を示す波形図である。

[図8]図8は、いびき状態に対応する呼吸情報の一例を示す波形図である。

[図9]図9は、無呼吸状態に対応する呼吸情報の一例を示す波形図である。

[図10]図10は、生体状態判定部による呼吸状態判定動作の一例を示すフローチャートである。

[図11]図11(a)、図11(b)は被験者の体位と荷重信号との関係を示しており、図11(a)は被験者が仰臥した(仰向けに寝た)状態を、図11(b)は被験者が図11(a)の体位であるときの荷重信号の一例を示す。

[図12]図12(a)、図12(b)は被験者の体位と荷重信号との他の関係を示しており、図12(a)は被験者が左半身を下にして横臥した(横向きに寝た)状態を、図12(b)は被験者が図12(a)の体位であるときの荷重信号の一例を示す。

[図13]図13(a)、図13(b)は被験者の体位と荷重信号との更に他の関係を示しており、図13(a)は被験者が右半身を下にして横臥した状態を、図13(b)は被験者が図13(a)の体位であるときの荷重信号の一例を示す。

[図14]図14(a)、図14(b)、図14(c)、図14(d)は、体位特定部により特定される様々な体位の例を示す。

[図15]図15は、表示装置に表示される情報の一例を示す。

[図16]図16は、変形例の生体状態判定装置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

[0020] <第1実施形態>

図1～図16を参照して、本発明の実施形態について説明する。

[0021] 図1に示す通り、本実施形態の生体状態判定装置100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との間には、A/D変換部2が接続されている。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。

[0022] 荷重検出部1は、4つの荷重検出器11、12、13、14を備える。荷重検出器11、12、13、14のそれぞれは、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4829020号や特許第4002905号に記載されている。荷重検出器11、12、13、14はそれぞれ、配線によりA/D変換部2に接続されている。

[0023] A/D変換部2は、荷重検出器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。

[0024] 制御部3は、専用又は汎用のコンピュータであり、内部に生体情報取出部31、生体状態判定部32、体位特定部33、及び関連付け部34が構築されている。

[0025] 記憶部4は、生体状態判定装置100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）や半導体メモリ等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生体状態判定装置100の使用者に表示する液晶モニタ等のモニタである。

[0026] 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視覚的又は聴覚的に行う装置、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。

[0027] 次に、生体状態判定装置100を使用してベッド上の被験者の生体状態を判定し、体位を特定する動作について説明する。

[0028] 生体状態判定装置 100 を使用した被験者 S の生体状態の判定及び体位の特定は、図 2 に示す通り、被験者 S の荷重を検出する荷重検出工程 (S101)、検出した荷重から被験者の生体（詳しくは、呼吸）と体位に関する情報を取り出し、その生体情報を取り出す生体情報取出工程 (S102)、取り出した生体情報に基づいて被験者 S の生体状態（詳しくは呼吸状態）を判定する生体状態判定工程 (S103)、検出した荷重から被験者の体位を特定する体位特定工程 (S104)、生体状態判定工程で判定された被験者の生体状態と体位特定工程で特定された被験者の体位とを関連付けて生体状態情報を作成する関連付け工程 (S105)、得られた生体状態情報を表示する表示工程 (S106) の各工程を含む。

[0029] <荷重検出工程>

荷重検出工程 S101 を行うために、荷重検出部 1 の 4 つの荷重検出器 11、12、13、14 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 11、12、13、14 は、図 3 に示す通り、ベッド BD 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。

[0030] 荷重検出器 11、12、13、14 を、キャスター C₁、C₂、C₃、C₄ の下にそれぞれ配置することにより、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。具体的には、図 4 に示す通りベッド BD の矩形状の上面は、縦及び横にそれぞれ 2 分割することで 4 つの矩形領域 I ~ IV に均等に分割され、ベッド BD 上の中央部で仰臥する（仰向けに寝る）被験者 S の左下半身が位置する領域 I に加えられる荷重は主に荷重検出器 11 により検出され、同状態の被験者 S の右下半身が位置する領域 II に加えられる荷重は主に荷重検出器 12 により検出される。同様に、ベッド BD 上の中央部で仰臥する被験者 S の右上半身が位置する領域 III に加えられる荷重は主に荷重検出器 13 により検出され、同状態の被験者 S の左上半身が位置する領域 IV に加えられる荷重は主に荷重検出器 14 により検出される。

[0031] 荷重検出器 1 1、1 2、1 3、1 4 は、例えばそれぞれ 0.1 秒ごとに荷重を検出して、荷重情報を含む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、受け取ったアナログ信号をデジタル信号に変換し、荷重情報を含むデジタル信号（以下「荷重信号」）として制御部 3 に出力する。

[0032] A/D 変換部 2 から制御部 3 に送られる荷重信号の一例を図 5 に示す。荷重信号は、荷重検出器 1 1 から出力された信号 S_1 （実線）、荷重検出器 1 2 から出力された信号 S_2 （破線）、荷重検出器 1 3 から出力された信号 S_3 （一点鎖線）、荷重検出器 1 4 から出力された信号 S_4 （二点鎖線）の 4 つを含む。荷重検出器 1 1、1 2、1 3、1 4 から出力された信号 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 は、それぞれ被験者 S の呼吸情報を含む信号と被験者 S の体位情報を含む信号とを含んでいる。本発明では、この呼吸情報を含む信号に着目し、生体状態を示す信号として取り扱う。またその詳細については後述する。

[0033] <生体情報取出工程>

生体情報取出工程 S 1 0 2 では、制御部 3 の内部に構築された生体情報取出部 3 1 が、A/D 変換部 2 から送られる荷重信号を受け取り、ここから被験者 S の生体情報を含む信号（以下単に「呼吸情報」、「呼吸信号」と呼ぶ）を分離して取り出す。

[0034] ここです、A/D 変換部 2 から送られる荷重信号について、その詳細を説明する。

[0035] A/D 変換部 2 から送られる荷重信号は、上述の通り、呼吸情報と体位情報とを含んでいる。このうち荷重信号に含まれる呼吸情報は、被験者 S の呼吸に伴って変化する被験者 S の重心位置の変化に由来する。すなわち、被験者 S が呼吸をすると被験者 S の横隔膜が移動し、これに伴って被験者 S の体内で臓器が移動する。すると、被験者 S の重心位置が移動し、被験者 S によって荷重検出器 1 1、1 2、1 3、1 4 に加えられる荷重の値がそれぞれわずかに変化する。同様に、荷重信号に含まれる体位情報は、被験者 S の体位の変化に伴って荷重検出器 1 1、1 2、1 3、1 4 に加えられる荷重の値が

それぞれ変化することに由来する。

[0036] 具体的には、図5において、最も左側に示される区間（時間0 s～60 sの区間）においては、被験者SはベッドBDの中央に手足を伸ばして仰臥（図4）、していたことが観察されている。このとき、荷重検出器14から出力された信号 S_4 及び荷重検出器13から出力された信号 S_3 が比較的大きな値を示し、荷重検出器11から出力された信号 S_1 及び荷重検出器12から出力された信号 S_2 が比較的小さな値を示している。また、図5において、最も右側に示される区間（時間120 s～180 sの区間）においては、被験者Sの上半身がベッドBDの領域IIIに、被験者Sの下半身が領域IIに置かれていたことが観察されている。この時、荷重検出器13から出力された信号 S_3 及び荷重検出器12から出力された信号 S_2 が比較的大きな値を示し、荷重検出器11から出力された信号 S_1 及び荷重検出器14から出力された信号 S_4 が比較的小さな値を示している。すなわち、荷重検出器11～14からの信号 S_1 ～ S_4 の値のバランスが、ベッドBD上の被験者Sの体位に応じて変化する信号、即ち体位情報であることが分かる。

[0037] 一方、呼吸情報は、図5においては目視できるスケールでは表れていない。これは、呼吸情報は被験者Sの呼吸に伴って生じるわずかな重心変化に起因しており、荷重の値の変動幅は、荷重信号全体の大きさに比較してはるかに小さいためである。

[0038] 本発明の方法に従って、荷重信号から、荷重信号全体の大きさに比較してはるかに小さい呼吸情報を取り出すことができる。人の呼吸は1分間におよそ12～20回程度であることが知られている。これを周期に換算すると3秒～5秒程度であり、周波数に換算すると0.2 Hz～0.33 Hz程度である。一方で人の体位の変化は周期的に行われるものではなく、睡眠中に、ベッド上において、5秒以下の周期（0.2 Hz以上の周波数）で継続的に体位が変化することは想定し難い。したがって、荷重信号のうち、約0.2 Hz～0.33 Hzの範囲で変位する信号は呼吸情報を有し、0.2 Hz未満の範囲で変位する信号は体位情報を有していると考えられる。したがって

、荷重信号から約0.2 Hz～0.33 Hzの範囲の信号を抽出することで、荷重信号から呼吸情報を取り出すことができる。

[0039] 荷重信号からの呼吸情報の取り出しは、具体的には例えば、荷重信号に対してフーリエ変換、周波数フィルタ処理、逆フーリエ変換を行い、周波数が約0.2 Hz～0.33 Hzの範囲の波形を取り出すことにより行う。

[0040] 上記の工程により、図5に示す荷重信号 $S_1 \sim S_4$ の0 s～60 sの区間から取り出された13秒分の呼吸情報 $BS_1 \sim BS_4$ を図6に示す。図6においては、 $BS_1 \sim BS_4$ は、領域I～IVに加えられた荷重の変化とともに約4～5秒の周期で変動している。また、それぞれ体位の影響（図5におけるDC成分）が完全に取り除かれている。

[0041] 生体情報取出部31は、取り出した呼吸情報 $BS_1 \sim BS_4$ のうち、最も振幅の大きい波形を有する情報（信号）が信頼性が高いと考えられるためこれを選択し、生体状態判定部32に送る。

[0042] <生体状態判定工程>

生体状態判定工程S103は、制御部3の内部に構築された生体状態判定部32が生体情報取出部31から呼吸情報を受け取り、この呼吸情報と記憶部4に記憶された参照情報とを比較して被験者Sの呼吸状態を判定する工程である。

[0043] 記憶部4には、参照情報として、被験者Sの様々な呼吸状態を示す呼吸情報が記憶されている。その一例は、被験者Sが平常の呼吸を行っていることを示す平常呼吸情報、被験者Sがいきみをかいていることを示すいきみ情報、被験者Sが無呼吸状態であることを示す無呼吸情報である。

[0044] 平常呼吸情報は、例えば図7に示す波形として記憶されている。平常呼吸情報は正弦波に近い形状を有する。いきみ情報は、例えば図8に示す波形として記憶されている。いきみ情報に対応する波形は、平常呼吸情報に対応する波形よりも矩形波に近い形状を有している。無呼吸情報は、例えば図9に示す形状として記憶されている。

[0045] 生体状態判定部32により被験者Sの呼吸状態を判定する手順の一例は図

10に示す通りである。生体状態判定部32は、まず生体情報取出部31から受け取った呼吸情報と記憶部4に記憶されたいびき情報とを比較して両者の波形が一致又は類似するか否かを判断する(S321)。この判断は例えば、両波形の相関関数を求め、この相関関数を閾値と比較することにより行うことができる。

[0046] 呼吸情報がいびき情報に一致又は類似すると判断した場合(S321の「YES」)は、生体状態判定部32は被験者Sの呼吸状態が「いびき」であると判断し(S323)、判断結果を関連付け部34に送る(S326)。呼吸情報がいびき情報に一致及び類似しないと判断した場合(S321の「NO」)は、生体状態判定部32は工程S322に進む。

[0047] 工程S322において、生体状態判定部32は、生体情報取出部31から受け取った呼吸情報と記憶部4に記憶された無呼吸情報とを比較して両者が一致又は類似するか否かを判断する(S322)。この判断は、工程S321における判断と同じ方法で行われる。

[0048] 呼吸情報が無呼吸情報に一致又は類似すると判断した場合(S322の「YES」)は、生体状態判定部32は被験者Sの呼吸状態が「無呼吸」であると判断し(S324)、判断結果を関連付け部34に送る(S326)。呼吸情報が無呼吸情報に一致及び類似しないと判断した場合(S322の「NO」)は、生体状態判定部32は被験者Sの呼吸状態が「平常」であると判断し(S325)、判断結果を関連付部34に送る(S326)。

[0049] 本実施例では、平常、無呼吸、いびき、の呼吸状態の判断をしているが、これに限られず、呼吸情報により、被験者の生存や、病的状態か否かの判断をすることもできる。

[0050] <体位特定工程>

体位特定工程S104は、制御部3の内部に構築された体位特定部33が生体情報取出部31から体位情報を受け取り、ベッドBDでの被験者Sの体位を特定する工程である。

[0051] 生体情報取出部31は、A/D変換部2から受け取った荷重信号を、その

まま体位情報として体位特定部 33 に送る。上述の通り、体位情報は呼吸情報に比べてはるかに大きいオーダーで検出されているため、呼吸情報をも含む荷重信号をそのまま体位情報として使用しても、体位の特定に影響を与えることはない。

[0052] 体位特定部 33 による被験者 S の体位の特定は、具体的には次のように行われる。

[0053] 上述の通り、荷重検出器 11、12、13、14 は、ベッド BD 上に加えられる荷重を 4 つの領域 I ~ IV に分割して検出している。したがって、ベッド BD 上において被験者 S が体位を変化させると、領域 I、領域 II、領域 III、領域 IV に加えられる荷重はそれぞれ変化し、ひいては荷重検出器 11、12、13、14 の検出値、すなわち荷重信号が変化する。体位特定部 33 は、生体情報取出部 31 から受け取った荷重信号 $S_1 \sim S_4$ と、予め記憶している荷重信号の組合せと被験者 S の体位との対応関係に基づいて、被験者 S の体位を特定する。

[0054] 例えば体位特定部 33 は、図 11 (a) に示す被験者 S の体位（ベッド中央部にて手足をまっすぐに伸ばして仰臥）と、図 11 (b) に示す荷重信号 $S_1 \sim S_4$ の組合せとを対応付けて記憶している。したがって生体情報取出部 31 から送られる荷重信号が図 11 (b) に示す形状又は数値、あるいはこれに近い形状又は数値であれば、被験者 S が「ベッド中央部にて手足をまっすぐに伸ばして仰臥」した体位であると特定する。

[0055] 同様に体位特定部 33 は、図 12 (a) に示す被験者 S の体位（領域 I と領域 IV に、左半身を下側にして横臥（横向きに寝ている））と、図 12 (b) に示す荷重信号 $S_1 \sim S_4$ の組合せとを対応付けて記憶している。したがって生体情報取出部 31 から送られる荷重信号が図 12 (b) に示す形状又は数値、あるいはこれに近い形状又は数値であれば、被験者 S が「領域 I と領域 IV に、左半身を下側にして横臥」した体位であると特定する。

[0056] また体位特定部 33 は、図 13 (a) に示す被験者 S の体位（領域 II と領域 III に、右半身を下側にして横臥）と、図 13 (b) に示す荷重信号

$S_1 \sim S_4$ の組合せとを対応付けて記憶している。したがって生体情報取出部 31 から送られる荷重信号が図 13 (b) に示す形状又は数値、あるいはこれに近い形状又は数値であれば、被験者 S が「領域ⅠⅠと領域ⅠⅠⅠに、左半身を下側にして横臥」した体位であると特定する。

[0057] その他、体位特定部 33 は、ベッド中央部にて足を伸ばして仰臥し、両腕を伸ばして両手を頭よりも上に置いた体位（図 14 (a)）、領域ⅠⅠⅠに頭部が、領域Ⅰに脚部が位置するように傾いて伏臥した（うつ伏せに寝た）体位（図 14 (b)）、ベッド中央部にて膝を曲げて仰臥し、両腕を伸ばして両手を頭よりも上においた体位（図 14 (c)）、領域ⅠⅠⅠに頭部が、領域ⅠⅤに胴部が、領域Ⅰに脚部が位置するように体を丸めて横臥した体位（図 14 (d)）などの様々な体位と、荷重信号 $S_1 \sim S_4$ の組合せとの対応をそれぞれ記憶している。したがって、生体情報取出部 31 から送られる荷重信号と記憶している対応関係とに基づいて、被験者 S の様々な体位を特定することができる。

[0058] 体位特定部 33 にて特定された被験者 S の体位は、関連付け部 34 に送られる。

[0059] <関連付け工程>

関連付け工程 S105 は、制御部 3 の内部に構築された関連付け部 34 が、生体状態判定部 32 から受け取る被験者 S の呼吸状態と、体位特定部 33 から受け取る被験者 S の体位とを関連付ける。

[0060] 例えば、睡眠状態情報を作成する工程の場合、関連付け部 34 は、生体状態判定部 32 から受け取る被験者 S の呼吸状態と、体位特定部 33 から受け取る被験者 S の体位とを時間（時刻、又は検出開始からの経過時間）を媒介として結び付け、呼吸状態と体位との組合せである睡眠状態情報を作成する。作成された睡眠状態情報は、表示部 5 に送られる。

[0061] <表示工程>

表示工程 S106 は、表示部 5 が制御部 3（関連付け部 34）から受け取った睡眠状態情報を視覚的に表示する工程である。

- [0062] 表示部5のモニタ上には、図15に示す通り、被験者Sの体位が画像で表示される。したがって使用者は、表示部5を見るだけで被験者Sの体位を直観的に把握することができる。また使用者は、被験者Sの体位画像を記憶部4に録画することもできる。
- [0063] 睡眠時無呼吸症候群（SAS）の診断においては、医療機関に宿泊して睡眠時の体位を一晩録画することも行われているが、寝相や寝顔を録画されることに対して抵抗感を示す患者も多い。本発明の表示部5を使用すれば寝顔は録画されることなく、また寝相も匿名性の高いシルエットとして記録されるため、より多くの患者に診断の機会を与えることが可能となる。
- [0064] その他、表示部5のモニタ上には、現在時間、被験者Sの呼吸状態、被験者Sの呼吸状態の履歴も表示される。また表示部5は、被験者Sの呼吸の周期や、直前1時間において無呼吸状態となった回数などを表示してもよい。
- [0065] 使用者は、被験者Sが所定の状態に至ったら報知部6により報知がなされるよう設定することもできる。例えば使用者は、被験者Sが1時間に5回以上無呼吸状態に至ったら報知をするよう設定することができる。
- [0066] 本実施形態の生体状態判定装置100の効果を次にまとめる。
- [0067] 本実施形態の生体状態判定装置100は、荷重信号から呼吸情報を波形として取り出し、これを予め記憶した参照情報と比較して被験者Sの呼吸状態を判定している。したがって、平常呼吸状態、いびき状態、無呼吸状態など、被験者Sの様々な呼吸状態を好適に判別できる。また、参照情報の種類を充実させることで、判別の精度を上げることができると同時に、被験者Sの呼吸状態を詳細に特定することも可能となる。
- [0068] 本実施形態の生体状態判定装置100は、予め記憶した荷重検出部1からの検出値の組合せと被験者Sの体位との対応関係に基づいて、被験者Sの体位を特定している。したがって、ベッドBD上の被験者Sの様々な体位を、好適に特定することができる。また、予め記憶する対応関係を充実させることで、特定の精度を上げることができると同時に、体位をより厳密に特定することも可能となる。

[0069] 本実施形態の生体状態判定装置 100 は、被験者 S の就寝中の体位（寝相）をグラフィック表示することができ、これを録画することができる。したがって、診断目的で寝姿を録画されることに抵抗感を示す患者に対しても、抵抗感を与えることなく、適切な診断及び治療の機会を与えることができる。

[0070] 本実施形態の生体状態判定装置 100 は、関連付け部 34 において被験者 S の呼吸状態と体位とを関連付けて睡眠状態情報を作成し、これを表示部 5 に表示している。したがって使用者に対し、被験者 S の呼吸状態と体位との関係性を良好に提示できる。この関係性を用いて、医師が被験者 S の呼吸状態について体位との関係に基づいて研究したり、良好な呼吸状態を維持するための就寝時の体位をアドバイスすることができる。

[0071] 次に、本実施形態の生体状態判定装置 100 において、生体状態判定部 32 が被験者 S の呼吸状態を判定する際に使用する参照情報を準備する方法について説明する。

[0072] 参照情報は様々な方法で準備することが可能であるが、第 1 の例示的な方法は、多数の被験者 S から、平常呼吸時の呼吸情報（波形）、いびきをかいている時の呼吸情報（波形）、無呼吸の時の呼吸情報（波形）を収集し、これらに基づいて参照用の平常呼吸情報、いびき情報、無呼吸情報を作成することである。参照用の平常呼吸情報は、多数の被験者 S から収集された個体差を有する平常呼吸時の呼吸情報の全てと「一致する」と生体状態判定部 32 によって判定される仮想的な波形を有する。参照用のいびき情報、無呼吸情報も同様である。このように、全ての被験者 S に対して同一の参照情報を用いることで、記憶部 4 に記憶する情報の容量を小さくすることができる。

[0073] 生体状態判定部 32 による呼吸状態の判定を一層確実に行うことを望む場合には、被験者 S を様々な属性でグループに分け、グループごとに参照情報を準備することができる。ここで用いられる属性の一例としては、性別、年齢、身長、体重、安静時の平均呼吸数や平均脈拍数などが挙げられる。その他、既往症（特に呼吸器系の疾患に関する既往症）や睡眠時無呼吸症候群と

診断されているか否か等で被験者Sを分類してもよい。

[0074] そして生体状態判定装置100の使用時には、被験者Sの属性を入力部7を用いて入力した上で被験者Sの呼吸状態の判定を行う。例えば被験者Sが、「性別」＝男性、「年齢」＝40才、「身長」＝170cm、「体重」＝60kg、「安静時の平均呼吸数」＝13回／分、「安静時の平均脈拍数」＝70回／分、「既往症」＝なし、「SAS診断」＝なしであれば、これらの属性を予め生体状態判定装置100に入力する。これにより生体状態判定部32は、上記の属性を満たす参照情報を用いて生体状態判定工程を行う。

[0075] 参照情報を準備する第2の例示的な方法は、被験者S自身から参照情報を収集することである。具体的には次の通りである。被験者Sの呼吸状態は、被験者Sの鼻、口、胸部等に呼吸センサーを取り付けることにより、本実施形態の生体状態判定装置100を使用することなく判定することが可能である。したがって、呼吸センサーと本実施形態の生体情報判定装置100とを一定時間だけ並行して使用し、呼吸センサーの検出結果と本実施形態の生体情報判定装置100によって得られた呼吸情報とを対照することにより、被験者Sに特有の参照情報を準備することができる。この方法は、本実施形態の生体状態判定装置100による呼吸状態の判定を継続的に行う必要のある被験者Sに対して、より一層確実な判定を行いたい場合に有利である。

<変形例>

[0076] 次に、変形例の生体状態判定装置200について、図16を参照して説明する。変形例の生体状態判定装置200は、制御部3に、更に更新情報収集部35と参照情報編集部36が構築されている点が実施形態の生体状態判定装置100と異なる。

[0077] 更新情報収集部35は、生体状態判定装置200を新たな被験者Sに使用するたびに、新たな更新情報を収集する。具体的には、更新情報収集部35は、生体状態判定部32が被験者Sの呼吸状態が、平常呼吸状態、いびき状態、無呼吸状態のいずれかであると判定した後に、その判断に用いた被験者Sの呼吸情報を受け取り、これを判定結果に対応する更新情報として記憶部

4 に送る。すなわち、判定結果が平常呼吸状態であれば平常呼吸情報として、判定結果がいびき状態であればいびき情報として、判定結果が無呼吸状態であれば無呼吸情報として記憶部 4 に送る。

[0078] 被験者 S の属性（性別、年齢等）が生体状態判定装置 200 に入力されている場合には、更新情報収集部 35 は、被験者 S の属性も併せて記憶部 4 に送る。

[0079] 参照情報編集部 36 は、更新情報収集部 35 から送られた新たな更新情報に基づいて、記憶部 4 に既に記憶されている参照情報を改良する。

[0080] 変形例の生体状態判定装置 200 によれば、生体状態判定装置 200 を現場で使用しながら参照情報を充実させることができる。

[0081] なお、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。

[0082] なお、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 2 つまたは 3 つのみに荷重検出器を配置してもよい。

[0083] なお、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良い。本明細書において「ベッドに設けられた荷重検出器」とは、このようにベッド 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。

[0084] なお、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良い。

[0085] なお、上記の実施形態においては、生体状態判定部32は、被験者Sの呼吸状態が平常呼吸状態、いびき状態、無呼吸状態のいずれであるかを判定していたがこれには限られない。生体状態判定部32によって行われる判定はより詳細であってもよく、例えば被験者Sがせき、くしゃみ、あくび、しゃっくりを行ったことや、被験者Sが発話中であること、被験者Sが笑っていることを判定してもよい。この場合は、記憶部4にはせき、くしゃみ、あくみ、しゃっくりを示す参照情報や、発話中であること、笑っていることを示す参照情報が記憶される。

[0086] なお、上記の実施形態では、生体情報取出部31は、荷重情報をそのまま体位特定部33に送っているが、生体情報取出部31において荷重信号と呼吸情報との差分を求め、得られた差分を体位情報として体位特定部33に送ってもよい。

[0087] なお、上記の実施形態では生体情報取出部31は、荷重信号 $S_1 \sim S_4$ から取り出した呼吸情報 $B S_1 \sim B S_4$ のうち、変化の振幅が最も大きい情報（信号）のみを選択してこれを生体状態判定部32に送っていたがこれには限られない。例えば、生体情報取出部31は、呼吸情報 $B S_1 \sim B S_4$ のうち、変化の振幅が大きい2つのみを選択して生体状態判定部32に送っても良いし、呼吸情報 $B S_1 \sim B S_4$ のうち複数を、そのまま生体状態判定部32に送っても良い。生体状態判定部32は、複数の呼吸情報を受け取った場合は、そのそれぞれが参照信号と一致するか否かを比較しても良く、その全てが参照信号に一致するか否かに基づいて被験者Sの呼吸状態を判定してもよい。

[0088] なお、上記の実施形態では生体情報取出部31を経由した荷重信号が体位特定部33に送られているが、荷重信号は、A/D変換部2から直接体位特定部33に送られてもよい。

[0089] なお、上記の実施形態では、生体状態判定部32は、呼吸情報がいびき情報と一致又は類似するかの判断、及び呼吸情報が無呼吸情報と一致又は類似するかの判断を行い、呼吸情報がいずれにも一致及び類似しない場合には被験者Sが平常呼吸状態であると判断していた。しかしこれには限られず、生

体状態判定部 32 は例えば、呼吸情報が平常呼吸情報と一致又は類似するか
の判断、及び呼吸情報がいびき情報と一致又は類似するかを判断を行っても
よく、呼吸情報がいずれにも一致及び類似しない場合には被験者 S が無呼吸
状態であると判断してもよい、さらに呼吸情報が無呼吸情報と一致又は類
似するかを判断を行ってもよい。その他、生体状態判定部 32 により被験者
S の呼吸状態を判定する工程は、呼吸情報と、平常呼吸情報、いびき情報、
無呼吸情報等の少なくとも 1 つとの比較を含む任意の好適な手順で行い得る
。

[0090] なお、上記の実施形態において、体位特定部 33 により行われる被験者 S
の体位特定の精度を更に高めるために、次の方法を用い得る。第 1 の例は、
体位特定部 33 が記憶する被験者 S の体位と荷重検出器 11、12、13、
14 の検出値との対応関係を、仮想的な複数の被験者 S_i ($i = 1, 2, \dots, n$) の身長、体重、筋肉量、体脂肪率等で分類された複数のバリエーション
について準備することである。そして生体状態判定装置 100 の使用時には
、実際の被験者 S の身長、体重、筋肉量、体脂肪率等を入力部 7 を用いて入
力した上で被験者 S の体位の特定を行う。これにより体位特定部 33 は、上
記の条件を満たす対応関係のセットを用いて体位の特定を行う。

[0091] 第 2 の例は、まず被験者 S に、ベッド BD 上で、特定のプロトコルにした
がった一連の体位変化を実行させ、これに基づいて被験者 S に特有の、体位
と荷重検出値との対応関係を作成することである。

[0092] 第 3 の例は、生体状態判定装置 100 を用いた荷重信号の検出を被験者 S
の寝姿をビデオカメラ等で撮影しながら一晩行い、得られた荷重信号と映像
とを対照して、体位と荷重検出値との対応関係を作成することである。

[0093] なお、上記実施形態の生体状態判定装置 100 は、体位特定部 33 や関連
付け部 34 を有さなくても良い。

[0094] なお、上記実施形態の生体状態判定装置 100 において、表示部 5 は呼吸
状態のみを表示するものであってもよい。また表示部は、使用者が視覚的に
認識できるようにモニタ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、被験者 S の呼吸状態を印字して出力するプリンタでもよく、又は平常呼吸状態なら青ランプの点灯、いびき状態なら黄色ランプの点灯、無呼吸状態なら赤ランプの点灯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、被験者 S の呼吸状態を使用者に音声で伝えるものであってもよい。

[0095] なお、上記実施形態の生体状態判定装置 100 は、表示部 5 を有さなくても良い。この場合、生体状態判定装置 100 は、制御部 3 で求めた被験者 S の生体状態をデータロガー等に出力するための信号出力部（不図示）を備えても良い。制御部 3 で求めた被験者 S の生体状態は、信号出力部を介して、映像信号、テキスト情報、バイナリー情報等の形態でデータロガー等に送られ、記憶される。本明細書においては、表示部と信号出力部とをまとめて「出力部」と呼ぶ。

[0096] 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、上記実施形態の生体状態判定装置 100 は、報知部 6 を有さなくても良い。

[0097] なお、上記実施形態の生体状態判定装置 100 において、配線によって接続されている構成同士は、それぞれ無線によって接続されていてもよい。

[0098] 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。

[0099] 上記実施形態の生体状態判定装置は、荷重検出器からの出力に含まれている、被験者の生体の状態を示す生体情報を取り出し、これを予め用意した参照情報と比較して被験者の生体状態を判定している。このように、参照情報を使用することで、被験者一人ひとりの生体状態を詳細に、且つ正確に判定することができる。

[0100] 上記実施形態の生体状態判定装置は、体位特定部を有するため、被験者の様々な体位を好適に特定し、使用者に提示することができる。

- [0101] 上記実施形態の生体状態判定装置は、関連付け部を有するため、使用者に対し、被験者の生体状態と体位との関係性を良好に提示できる。
- [0102] 上記実施形態の生体状態判定装置は、人体の形状を模した映像を用いて出力を行うため、使用者は、被験者の体位を直観的に容易に把握することができる。
- [0103] 上記実施形態の生体状態判定装置によれば、被験者が平常呼吸状態、いびき状態、無呼吸状態のいずれであるかを判定することで、睡眠時無呼吸症候群を始めとする病的な状態であるか否かの診断、治療を好適に行うことができる。
- [0104] 上記実施形態の生体状態判定装置は、情報収集部と情報編集部を有するため、生体状態判定装置を被験者に使用しながら、同時に生体状態判定装置が使用する参照情報を充実させることができる。
- [0105] 上記実施形態の生体状態判定装置は、報知部を有するため、使用者は、被験者が所定の状態になったことを即時に且つ確実に知ることができる。
- [0106] 上記実施形態の生体状態判定方法では、荷重検出器からの出力に含まれている、被験者の生体の状態を示す生体情報を取り出し、これを予め用意した参照情報と比較して被験者の生体状態を判定している。したがって、参照情報を使用することで、被験者一人ひとりの生体状態を詳細に、且つ正確に判定することができる。
- [0107] 上記実施形態の生体状態判定方法は、体位特定部を用いた体位特定を行うため、被験者の様々な体位を好適に特定し、使用者に提示することができる。
- [0108] 上記実施形態の生体状態判定方法は、関連付け部を用いて、使用者に対し、被験者の生体状態と体位との関係性を良好に提示できる。

産業上の利用可能性

- [0109] 本発明の生体状態判定装置によれば、荷重分布の変化から呼吸数や呼吸量（換気量）の大きさを定量的に測定でき、入院患者の呼吸状態を、無侵襲、非接触で連続的にモニターできる。また、看護記録（バイタル記録）への呼

吸状態の自動入力・表示や看護師への呼吸状態悪化の自動送信が可能になるため、看護師の夜間患者チェックの回数を減らし、看護師の仕事量をへらし、患者の睡眠の質を改善することが可能となる。

符号の説明

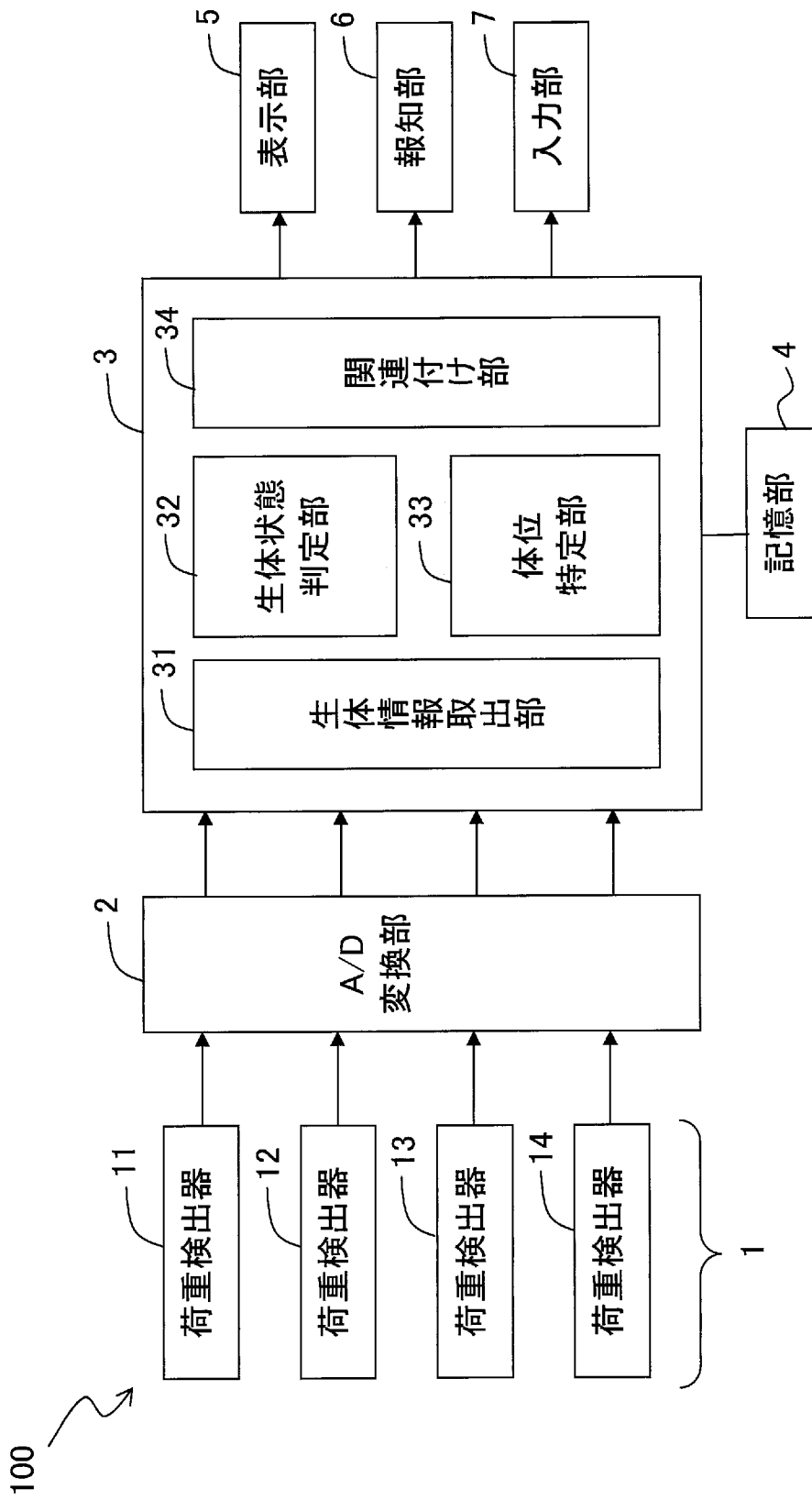
- [0110] 1 荷重検出部
- 1 1、1 2、1 3、1 4 荷重検出器
- 2 A／D変換部
- 3 制御部
- 3 1 生体情報取出部
- 3 2 生体状態判定部
- 3 3 体位特定部
- 3 4 関連付け部
- 3 5 更新情報収集部
- 3 6 参照情報編集部
- 4 記憶部
- 5 表示部
- 6 報知部
- 7 入力部
- B D ベッド
- S 被験者

請求の範囲

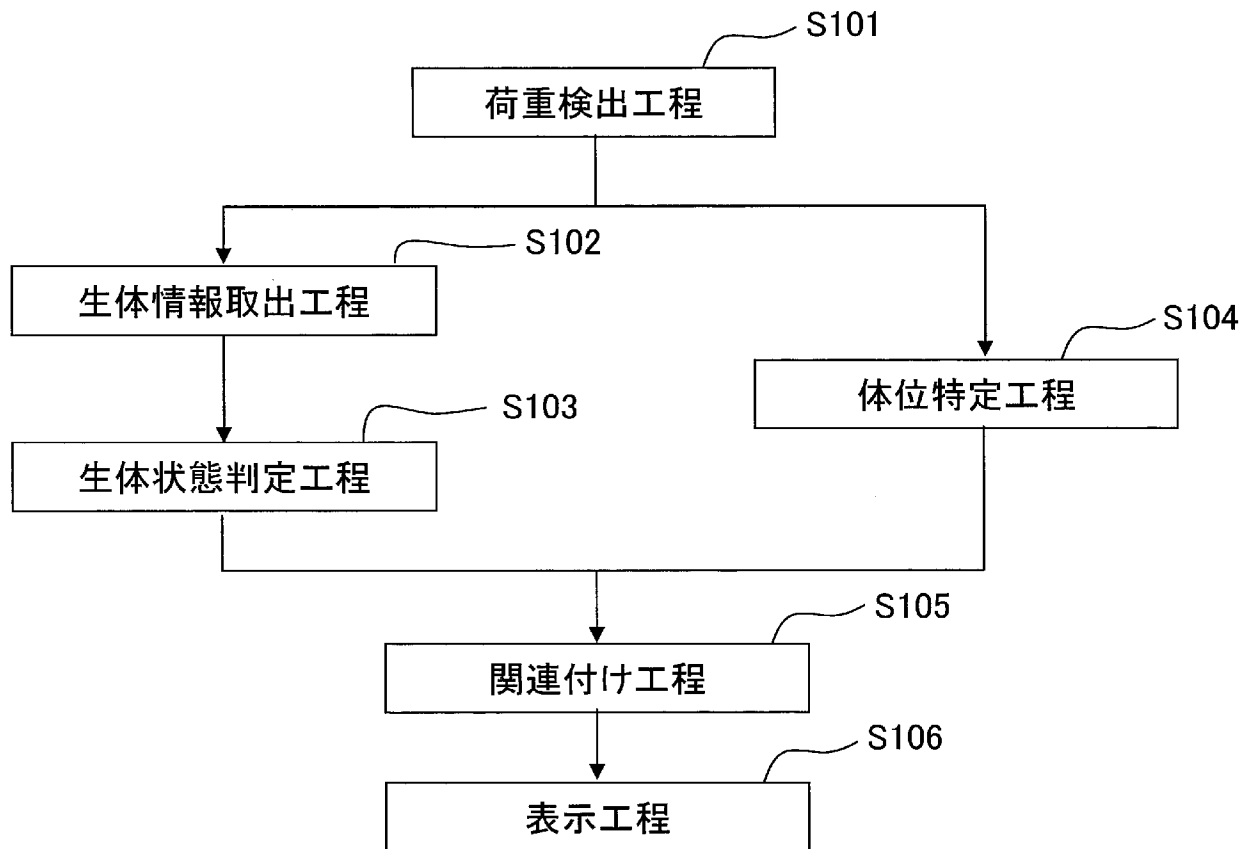
- [請求項1] ベッド上の被験者の生体状態を判定する生体状態判定装置であって、
- 、
- ベッド又はベッドの脚下に設けられ、前記被験者の荷重を検出する複数の荷重検出器と、
- 前記荷重検出器の出力から生体情報を取り出す生体情報取出部と、
- 前記取り出された生体情報と予め用意した参照情報とを比較して前記被験者の生体状態を判定する判定部と、
- 前記判定部により判定された被験者の生体状態を出力する出力部とを有する生体状態判定装置。
- [請求項2] 前記生体状態判定装置は、前記荷重検出器の出力に基づいて前記被験者の体位を求める体位特定部を更に有し、
- 前記出力部が、前記体位特定部により求められた被験者の体位を出力する請求項1に記載の生体状態判定装置。
- [請求項3] 前記生体状態判定装置は、前記判定部により判定された前記被験者の生体状態と、前記体位特定部により求められた前記被験者の体位とを関連付ける関連付け部を更に有する請求項2に記載の生体状態判定装置。
- [請求項4] 前記出力部は、前記求めた体位を、人体の形状を模した映像を用いて出力する請求項2又は3に記載の生体状態判定装置。
- [請求項5] 前記判定部は、前記被験者の生体状態が、平常呼吸状態、いびき状態、無呼吸状態のいずれであるかを判定する請求項1～4のいずれか一項に記載の生体状態判定装置。
- [請求項6] 前記参照情報を記憶する記憶部と、
- 前記判定に使用した生体情報と、前記判定の結果とを関連付けて更新情報を作成する情報収集部と、
- 前記更新情報に基づいて前記参照情報を変更する情報編集部とを更に有する請求項1～5のいずれか一項に記載の生体状態判定装置。

- [請求項7] 前記判定の結果に基づいて報知を行う報知部を更に有する請求項 1～6 のいずれか一項に記載の生体状態判定装置。
- [請求項8] ベッド上の被験者の生体状態を生体状態判定装置により判定する方法であって、
ベッド又はベッドの脚下に配置された複数の荷重検出器により前記被験者の荷重を検出することと、
生体情報取出部により前記荷重検出器の出力から生体情報を取り出すことと、
判定部により前記取り出された生体情報と予め用意した参照情報とを比較して前記被験者の生体状態を判定することを有する方法。
- [請求項9] 体位特定部により、前記荷重検出器の出力に基づいて前記被験者の体位を求めることを更に有する請求項 8 に記載の方法。
- [請求項10] 関連付け部により、前記判定された前記被験者の生体状態と、前記求められた前記被験者の体位とを関連付けることを更に有する請求項 9 に記載の方法。

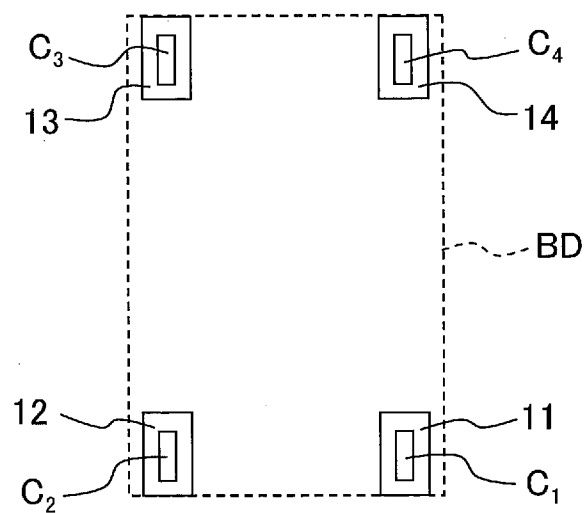
[図1]



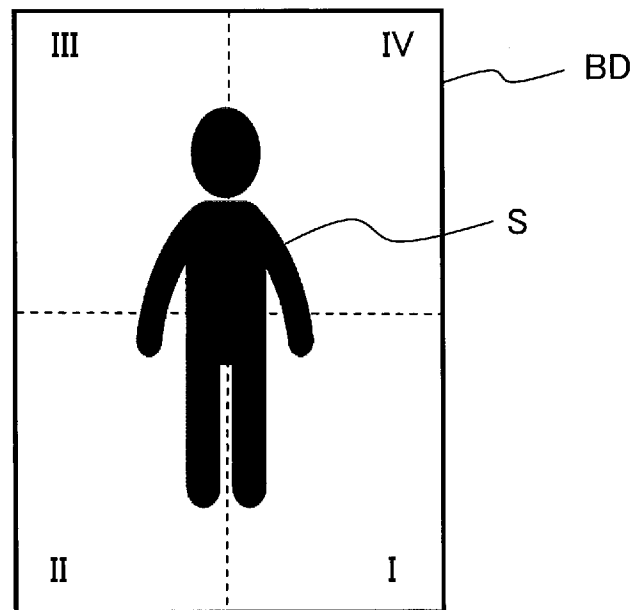
[図2]



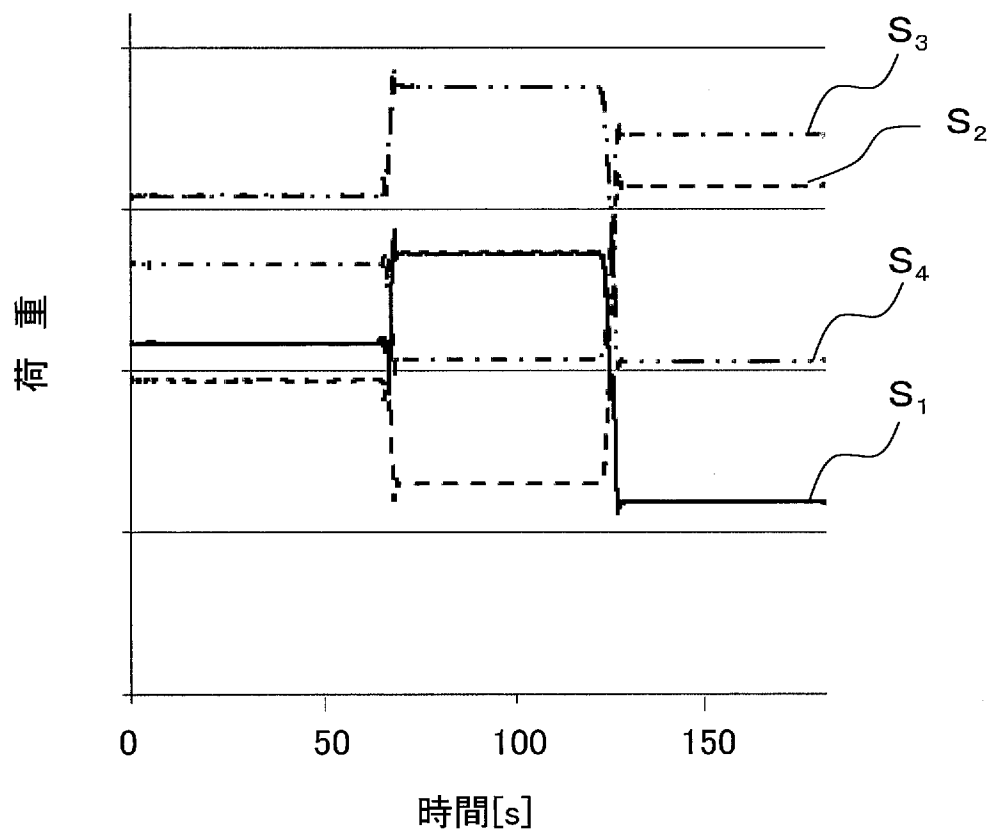
[図3]



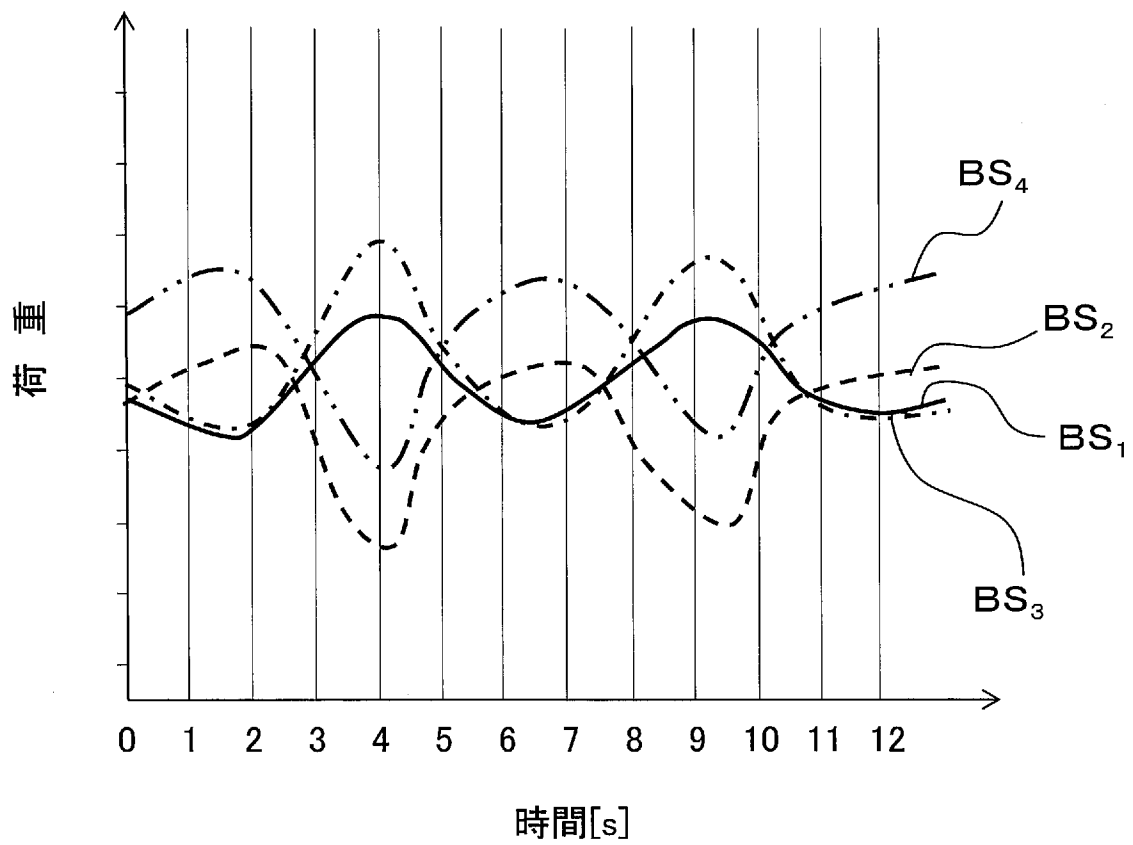
[図4]



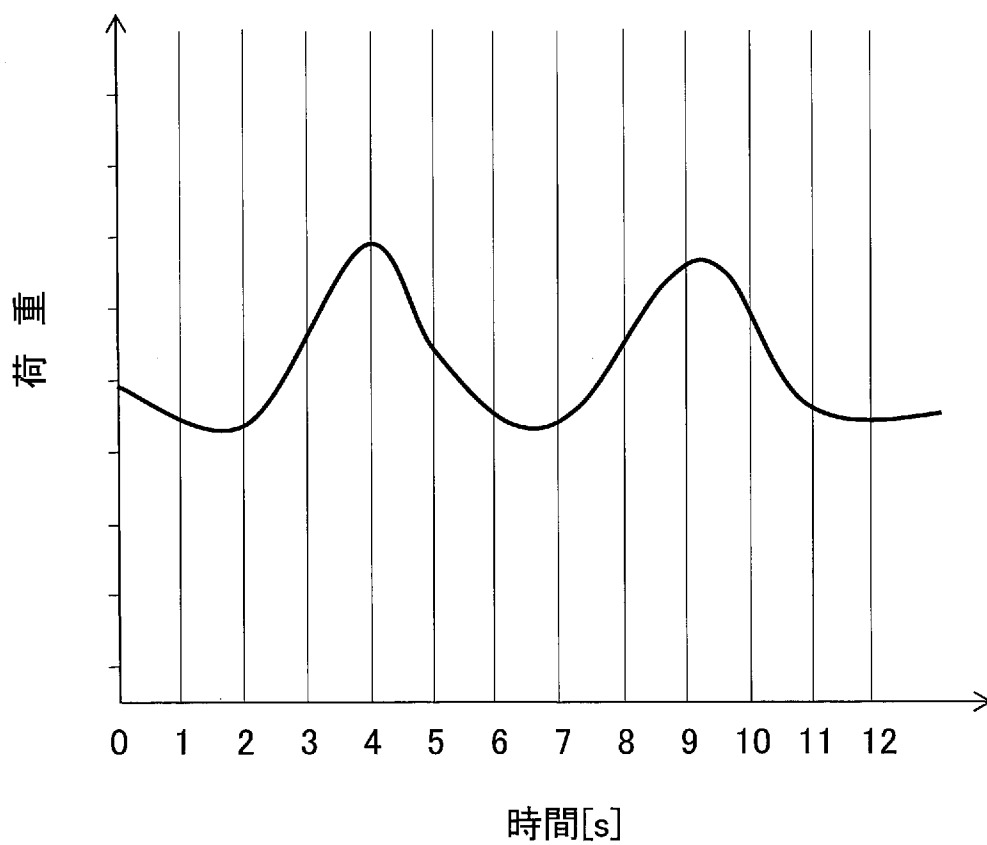
[図5]



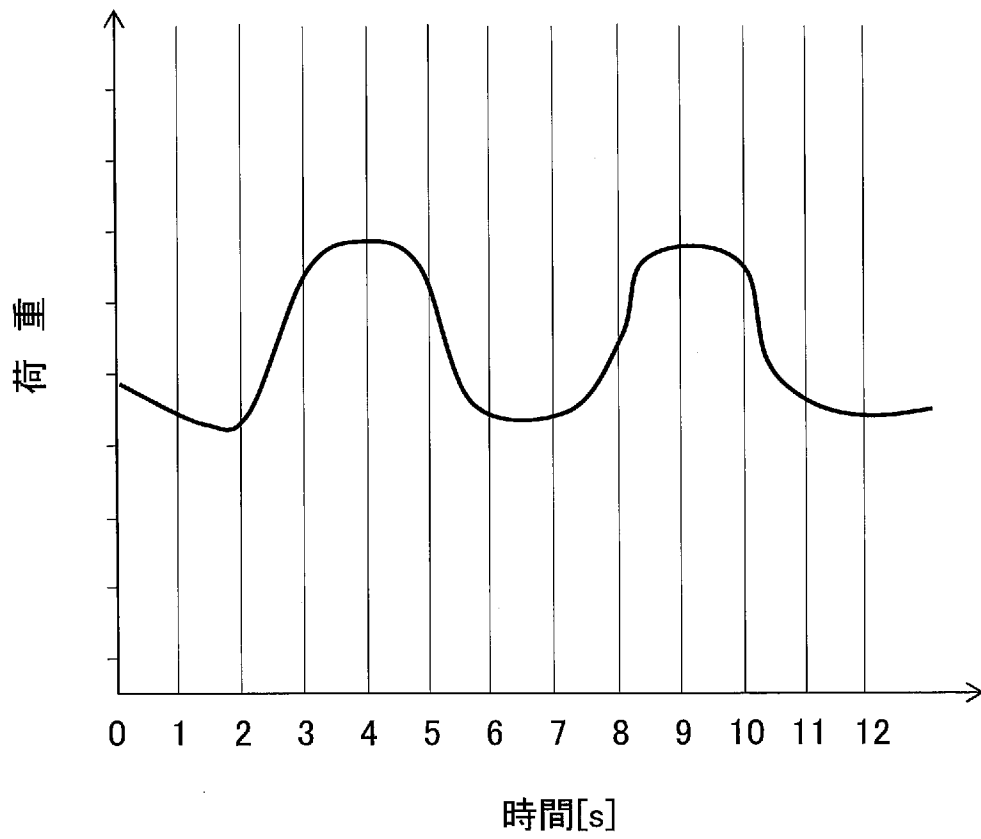
[図6]



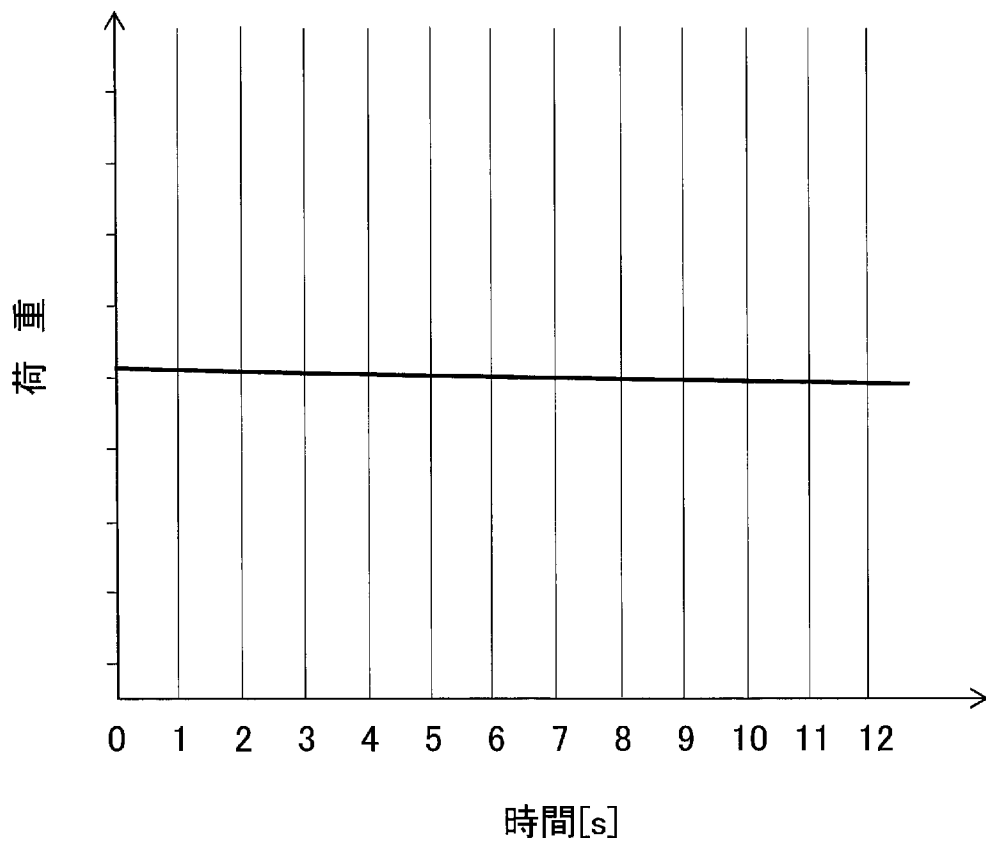
[図7]



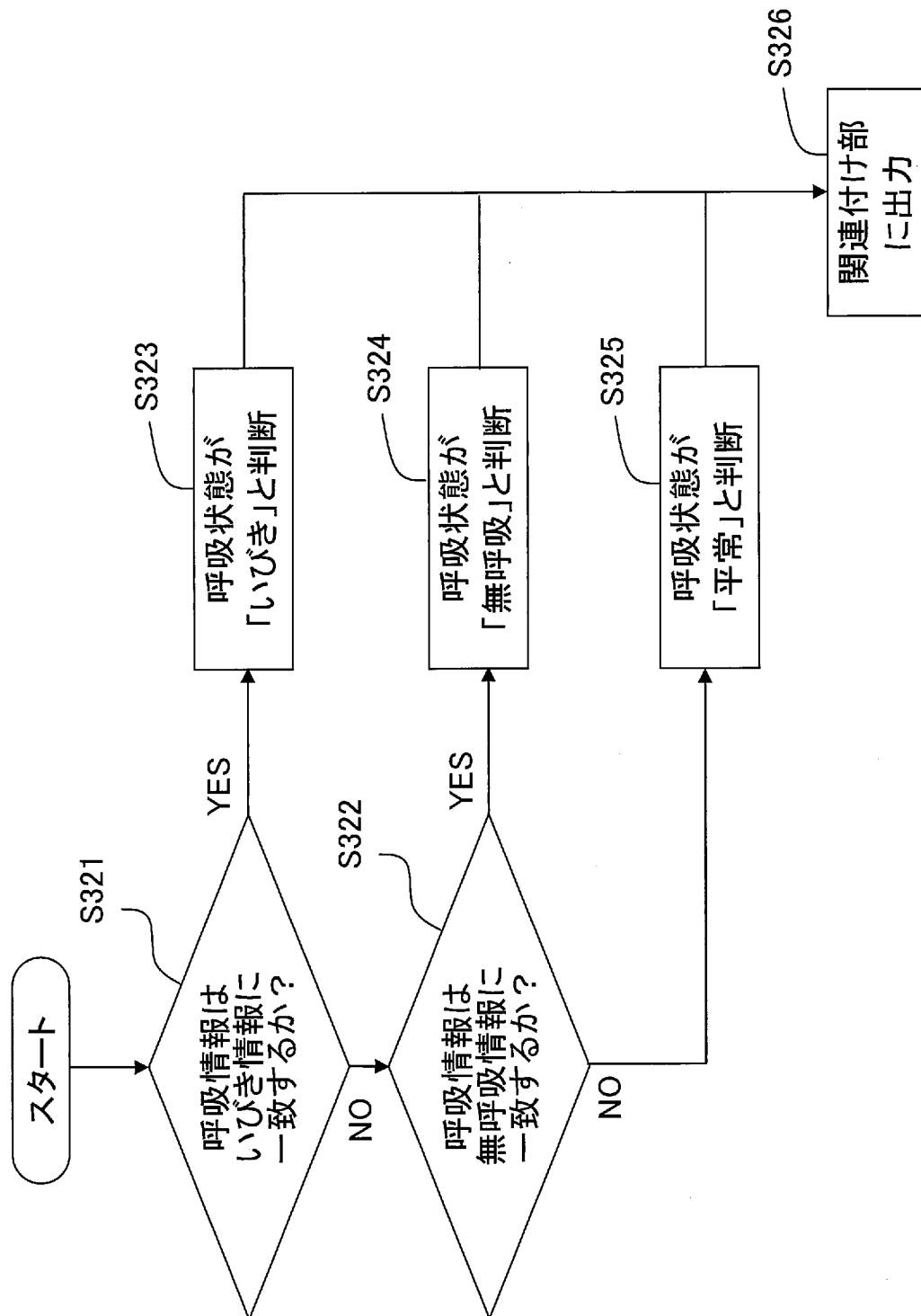
[図8]



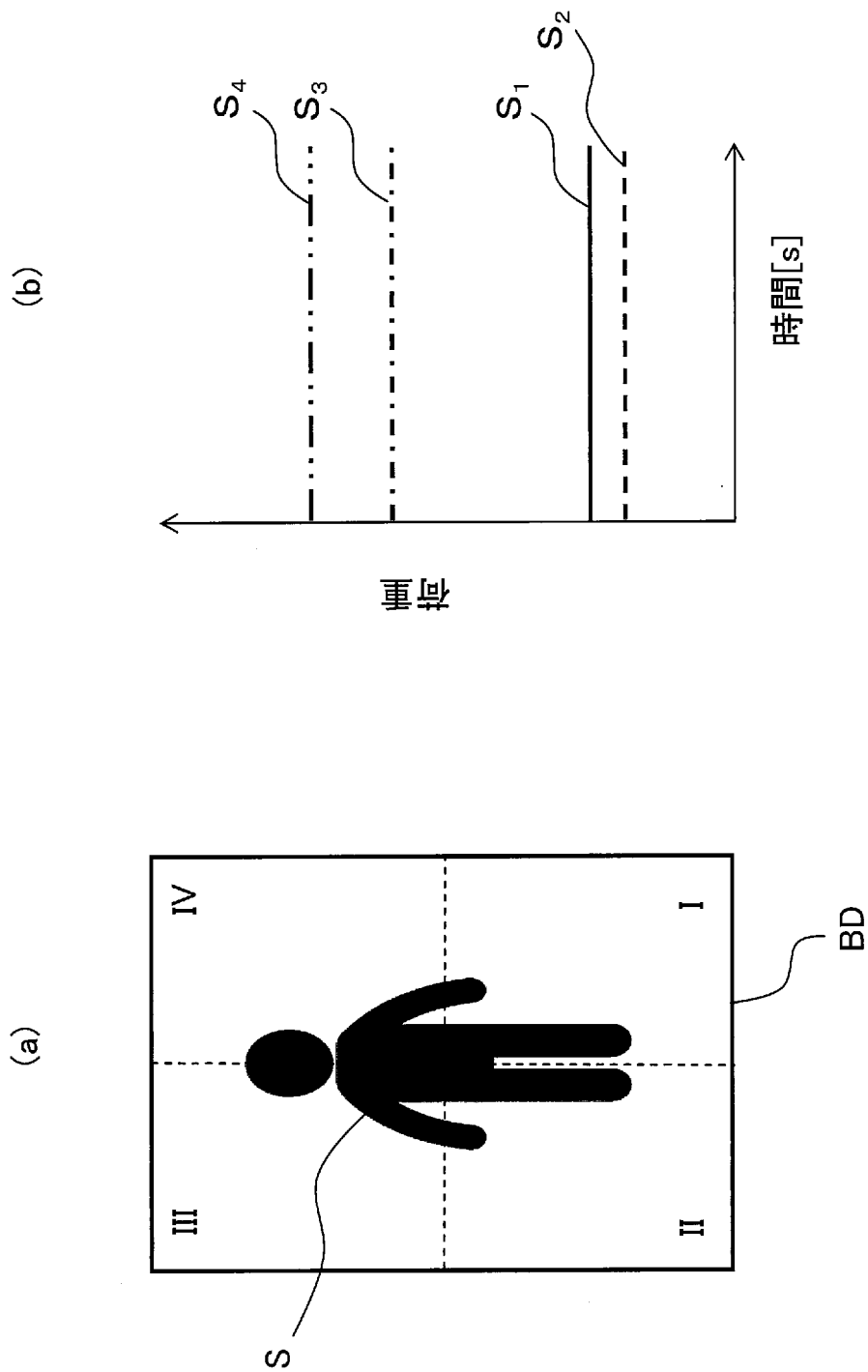
[図9]



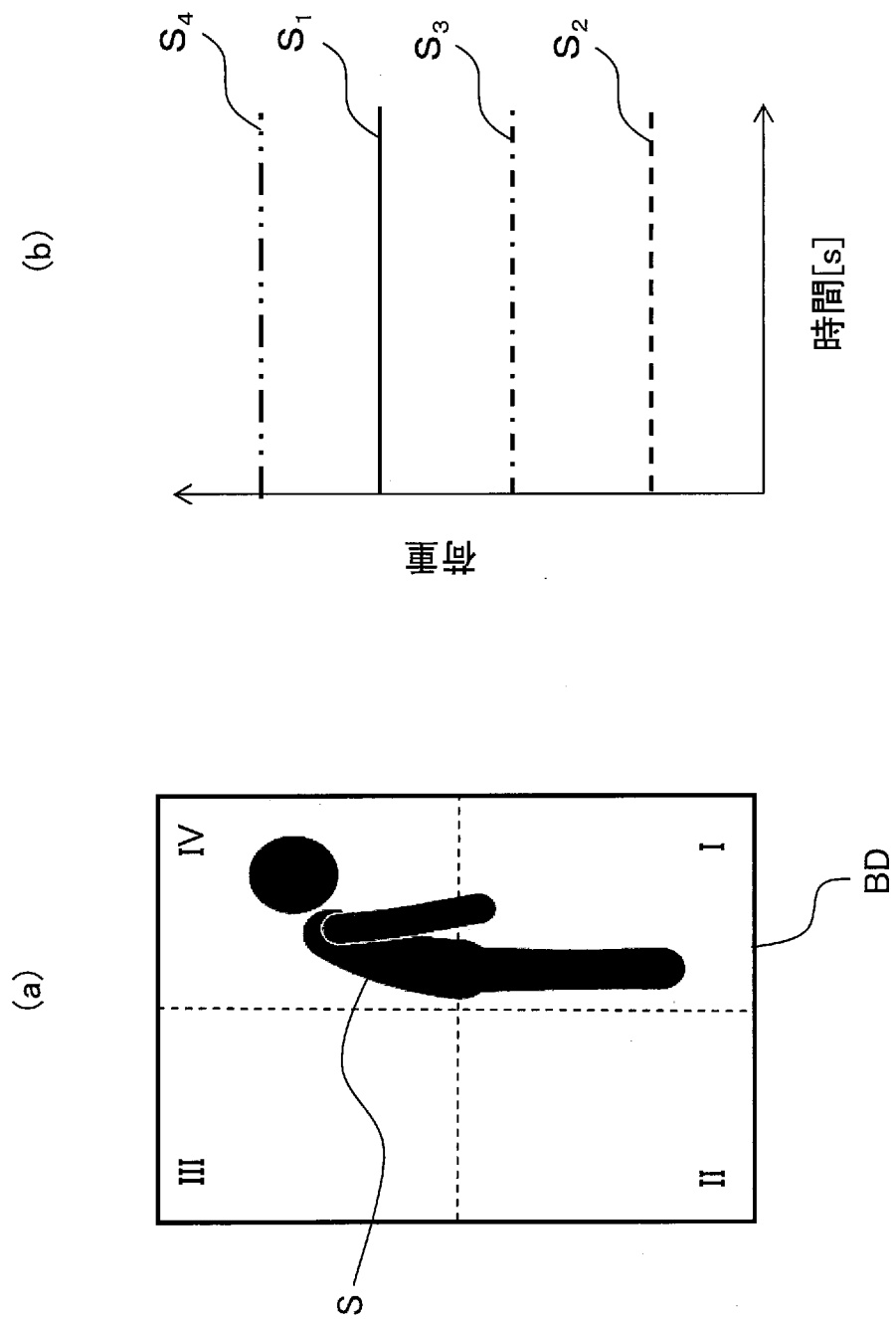
[図10]



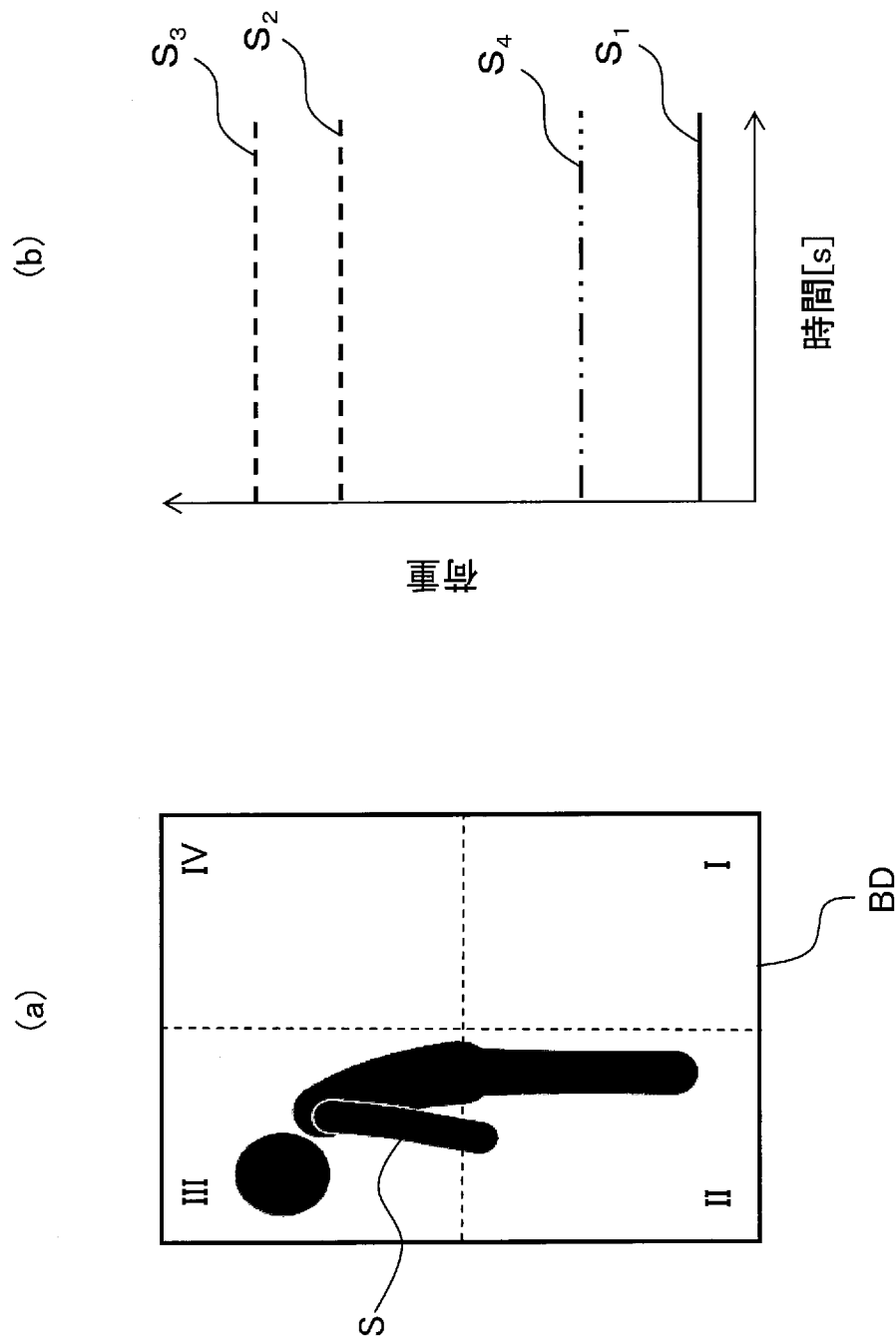
[図11]



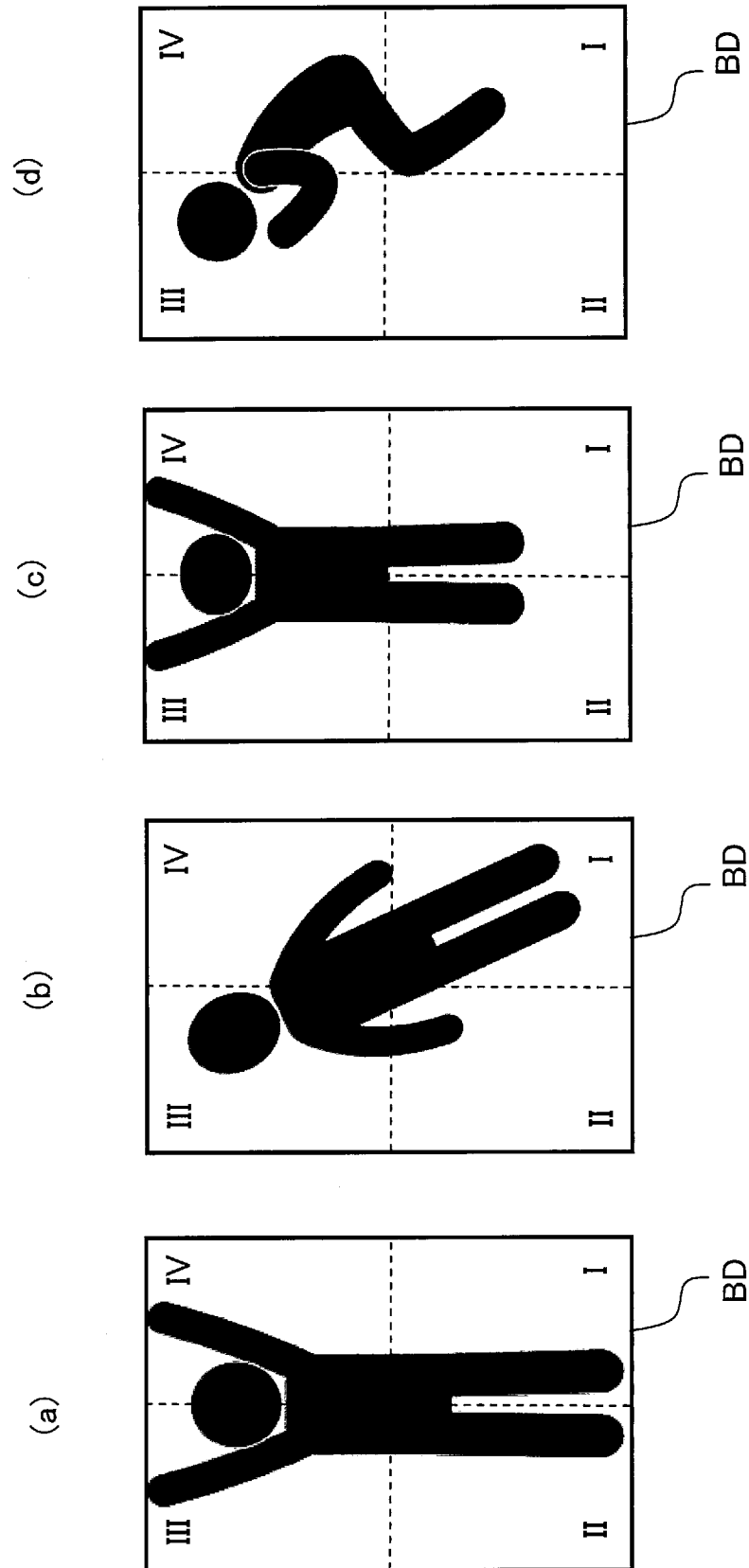
[図12]



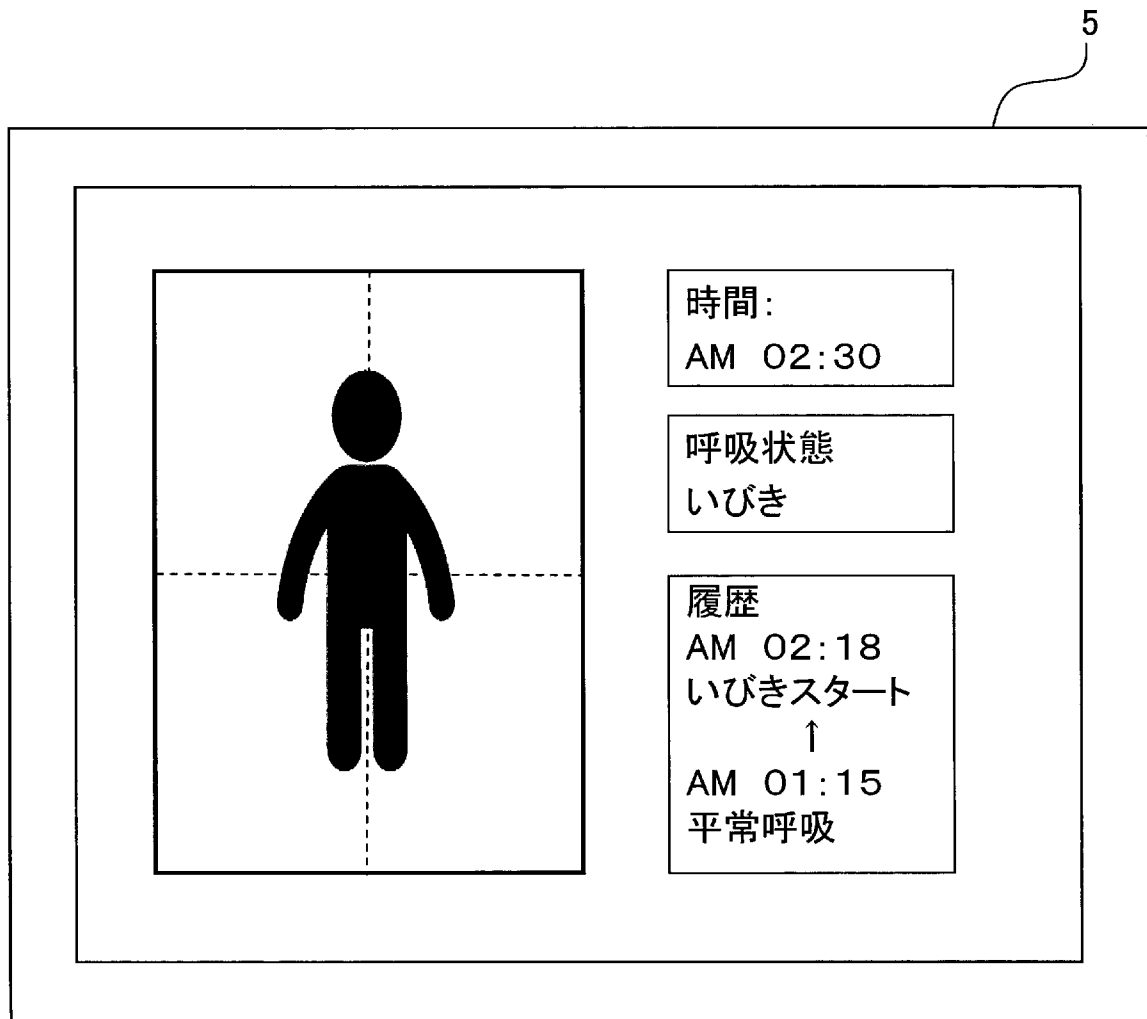
[図13]



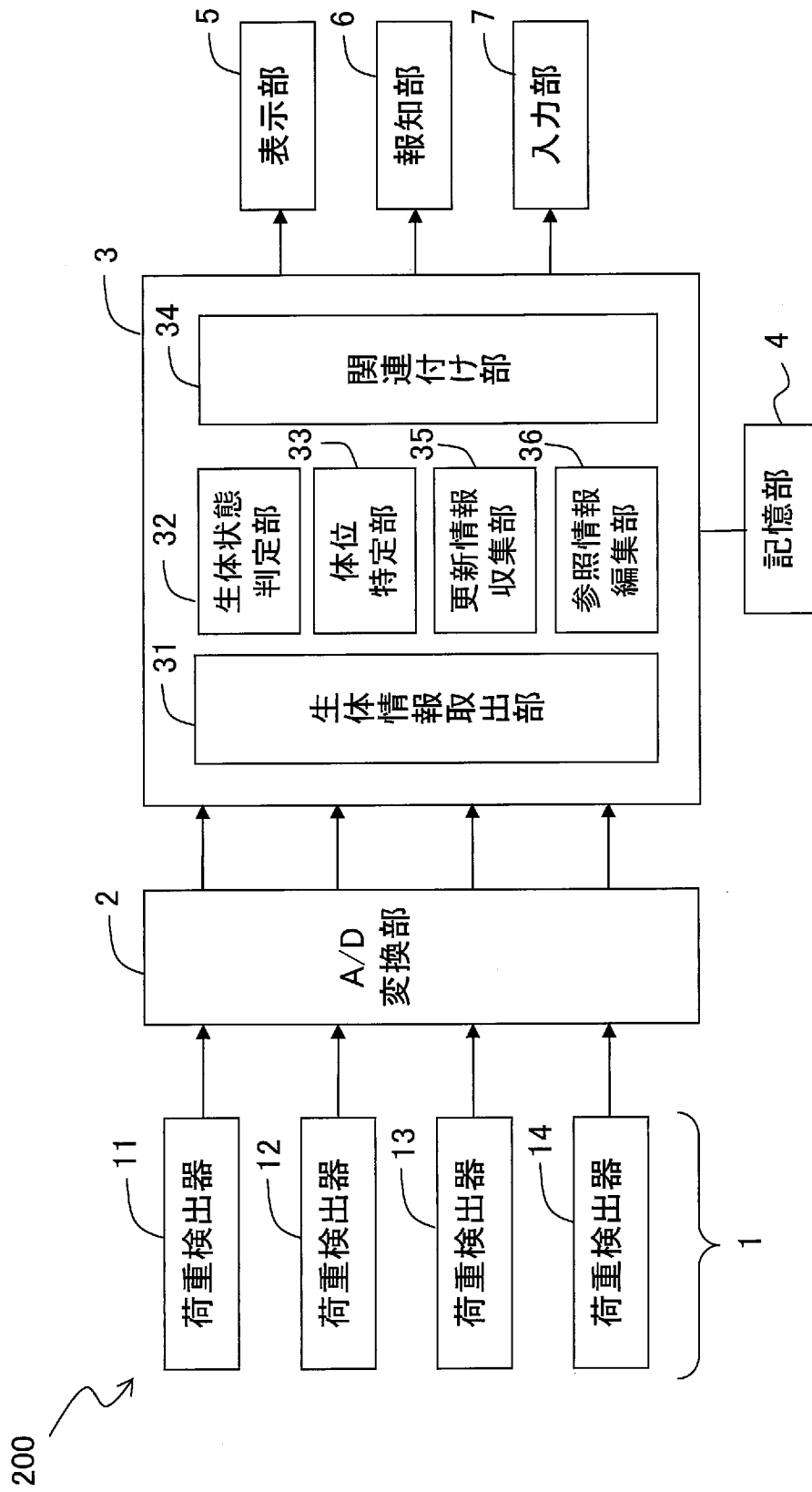
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/072323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/107(2006.01)i, A61B5/00(2006.01)i, A61B5/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B5/06-5/22, A61B5/00-5/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-235813 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 August 2003 (26.08.2003), paragraphs [0054] to [0056], [0068] to [0070], [0084]; fig. 14 to 16 (Family: none)	1, 5-8 2-4, 9, 10
Y	JP 2010-148700 A (Showa Denko Kabushiki Kaisha), 08 July 2010 (08.07.2010), paragraph [0067]; fig. 1 to 3 (Family: none)	2-4, 9-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 August 2016 (31.08.16)

Date of mailing of the international search report
13 September 2016 (13.09.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B5/107(2006.01)i, A61B5/00(2006.01)i, A61B5/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B5/06 - 5/22, A61B5/00 - 5/01,

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2003-235813 A（松下電器産業株式会社）2003.08.26, 段落 54-56, 68-70, 84、図 14-16（ファミリーなし）	1, 5-8 2-4, 9, 10
Y	JP 2010-148700 A（昭和電工株式会社）2010.07.08, 段落 67、図 1-3（ファミリーなし）	2-4, 9-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.08.2016

国際調査報告の発送日

13.09.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

富永 昌彦

2Q

4461

電話番号 03-3581-1101 内線 3292