



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108289638 B

(45) 授权公告日 2021.11.02

(21) 申请号 201680044004.7

(72) 发明人 饭田德仁 犢野史朗

(22) 申请日 2016.07.29

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108289638 A

代理人 舒艳君 王培超

(43) 申请公布日 2018.07.17

(51) Int.CI.

A61B 5/107 (2006.01)

(30) 优先权数据

A61B 5/00 (2006.01)

2015-151309 2015.07.30 JP

A61B 5/08 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2018.01.26

(56) 对比文件

US 2005107722 A1, 2005.05.19

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 2014180432 A, 2014.09.29

PCT/JP2016/072323 2016.07.29

JP 2009072214 A, 2009.04.09

(87) PCT国际申请的公布数据

JP 2003235813 A, 2003.08.26

W02017/018504 JA 2017.02.02

JP 2010148700 A, 2010.07.08

(73) 专利权人 美蓓亚三美株式会社

JP 2014210137 A, 2014.11.13

地址 日本长野县

CN 102113034 A, 2011.06.29

专利权人 国立大学法人千叶大学

审查员 马薇

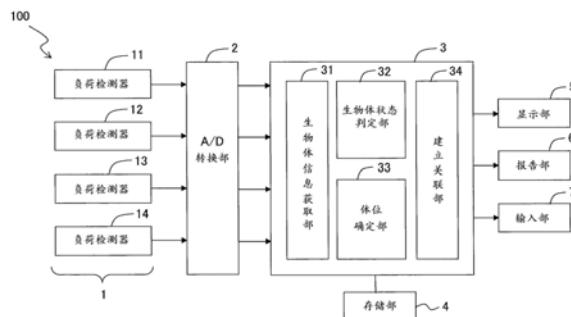
权利要求书2页 说明书11页 附图12页

## (54) 发明名称

生物体状态判定装置以及生物体状态判定方法

## (57) 摘要

提供一种对床上的受检者的生物体状态进行判定的生物体状态判定装置(100)。生物体状态判定装置(100)具有：被设置于床或者床的床腿之下并对上述受检者的负荷进行检测的多个负荷检测器(11、12、13、14)；根据上述负荷检测器的输出获取生物体信息的生物体信息获取部(31)；将上述获取到的生物体信息与预先准备的参照信息进行比较来判定上述受检者的生物体状态的判定部(32)；以及输出由上述判定部判定出的受检者的生物体状态的输出部(5)。



1. 一种生物体状态判定装置，是对床上的受检者的生物体状态进行判定的生物体状态判定装置，具有：

多个负荷检测器，它们分别被设置于床的多个床腿之下，检测上述受检者的负荷；

呼吸信息获取部，其根据上述多个负荷检测器的输出分别获取多个呼吸信息；

判定部，其将获取到的上述多个呼吸信息中的至少一个呼吸信息与预先准备的参照信息进行比较来判定上述受检者的呼吸状态；以及

输出部，其输出由上述判定部判定出的受检者的呼吸状态，

上述多个呼吸信息是分别表示与上述受检者的呼吸相应的上述多个负荷检测器的输出的随着时间的变动的多个检测波形，

上述参照信息是分别表示上述受检者的多种呼吸状态的多个参照波形，

上述判定部基于上述多个检测波形中的振幅最大的检测波形的形状与预先存储的上述多个参照波形的形状的比较来判定上述受检者的呼吸状态，并在上述振幅最大的检测波形的形状与上述多个参照波形中的任意一个参照波形的形状一致或者类似的情况下，判定为上述受检者的呼吸状态是该一致或者类似的上述多个参照波形中的任意一个参照波形所表示的呼吸状态。

2. 根据权利要求1所述的生物体状态判定装置，其中，

上述生物体状态判定装置还具有体位确定部，该体位确定部基于上述负荷检测器的输出来求出上述受检者的体位，

上述输出部输出由上述体位确定部求出的受检者的体位。

3. 根据权利要求2所述的生物体状态判定装置，其中，

上述生物体状态判定装置还具有建立关联部，该建立关联部将由上述判定部判定出的上述受检者的呼吸状态与由上述体位确定部求出的上述受检者的体位建立关联。

4. 根据权利要求2所述的生物体状态判定装置，其中，

上述输出部使用模拟了人体形状的影像来输出上述求出的体位。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的生物体状态判定装置，其中，

上述判定部判定上述受检者的呼吸状态是平常呼吸状态、鼾声状态、以及无呼吸状态中的哪一个。

6. 根据权利要求1~4中任一项所述的生物体状态判定装置，还具有：

存储部，其存储上述参照信息；

信息收集部，其将判定中使用的上述呼吸信息与上述判定的结果建立关联并创建更新信息；以及

信息编辑部，其基于上述更新信息来改变上述参照信息。

7. 权利要求1~4中任一项所述的生物体状态判定装置，其中，

上述生物体状态判定装置还具有报告部，该报告部基于上述判定的结果进行报告。

8. 一种方法，其是由生物体状态判定装置判定床上的受检者的生物体状态的方法，具有：

由分别被配置于床的多个床腿之下的多个负荷检测器检测上述受检者的负荷；

由呼吸信息获取部根据上述多个负荷检测器的输出分别获取多个呼吸信息；以及

由判定部将获取到的上述多个呼吸信息中的至少一个呼吸信息与预先准备的参照信

息进行比较来判定上述受检者的呼吸状态，

上述多个呼吸信息是分别表示与上述受检者的呼吸相应的上述多个负荷检测器的输出的随着时间的变动的多个检测波形，

上述参照信息是分别表示上述受检者的多种呼吸状态的多个参照波形，

上述判定部基于上述多个检测波形中的振幅最大的检测波形的形状与预先存储的上述多个参照波形的形状的比较来判定上述受检者的呼吸状态，并在上述振幅最大的检测波形的形状与上述多个参照波形中的任意一个参照波形的形状一致或者类似的情况下，判定为上述受检者的呼吸状态是该一致或者类似的上述多个参照波形中的任意一个参照波形所表示的呼吸状态。

9. 根据权利要求8所述的方法，其中，

上述方法还具有由体位确定部基于上述负荷检测器的输出来求出上述受检者的体位。

10. 根据权利要求9所述的方法，其中，

上述方法还具有由建立关联部将判定出的上述受检者的上述呼吸状态与求出的上述受检者的上述体位建立关联。

## 生物体状态判定装置以及生物体状态判定方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及使用负荷检测器的生物体状态判定装置以及使用该生物体状态判定装置的生物体状态判定方法。

### 背景技术

[0002] 用于从远程地管理床上的患者、被护理人员的系统被应用于医院、护理院等。例如若在医院中使用检查患者的在床/离床的系统，则护士站的护士能够不探访病房就确认患者是否在病房的床上。

[0003] 专利文献1公开了在床的床板配置传感器垫，基于来自传感器垫的输出，对床上的被护理人员的卧床/离床进行检测，或者对被护理人员的呼吸的频率的变化、呼吸的频谱的峰值强度等呼吸信息进行检测的护理辅助系统。

[0004] 专利文献2公开了在床的4个床腿之下分别配置负荷检测单元，基于来自该负荷检测单元的输出来判定床上是否有人的在床检知方法。而且专利文献2公开了通过负荷检测单元检查有无人的呼吸并进行有无人的呼吸的判断，提高在床检查的精度的技术。

[0005] 专利文献1：日本特开2008-49023号

[0006] 专利文献2：日本特开2008-264338号

[0007] 在专利文献1公开的护理辅助系统中，需要在床的床板配置传感器垫，传感器垫是相对昂贵的，并且使用寿命短，因此运行成本高。另一方面，专利文献2公开的在床检知系统虽没有使用传感器垫，但仅能够检查有无受检者的呼吸，无法获知受检者的更详细的呼吸状态。

### 发明内容

[0008] 本发明以解决上述课题为目的，其目的在于提供一种能够简单且详细地判定床上的受检者的生物体状态的生物体状态判定装置以及生物体状态判定方法。

[0009] 根据本发明的第一方式，

[0010] 提供一种生物体状态判定装置，是对床上的受检者的生物体状态进行判定的生物体状态判定装置，其具有：

[0011] 多个负荷检测器，它们被设置于床或者床的床腿之下，检测上述受检者的负荷；

[0012] 生物体信息获取部，其根据上述负荷检测器的输出获取生物体信息；

[0013] 判定部，其将上述获取到的生物体信息与预先准备的参照信息进行比较来判定上述受检者的生物体状态；以及

[0014] 输出部，其输出由上述判定部判定出的受检者的生物体状态。

[0015] 本发明的生物体状态判定装置还可以具有体位确定部，该体位确定部基于上述负荷检测器的输出来求出上述受检者的体位，上述输出部也可以输出由上述体位确定部求出的受检者的体位。

[0016] 本发明的生物体状态判定装置还可以具有建立关联部，该建立关联部将由上述判

定部判定出的上述受检者的生物体状态与由上述体位确定部求出的上述受检者的体位建立关联。

[0017] 在本发明的生物体状态判定装置中,上述输出部也可以使用模拟了人体的形状的影像来输出上述求出的体位。

[0018] 在本发明的生物体状态判定装置中,上述判定部也可以判定作为上述受检者的生物体状态之一的呼吸状态是平常呼吸状态、鼾声状态、无呼吸状态中的哪一个。

[0019] 本发明的生物体状态判定装置还可以具有:存储部,其存储上述参照信息;信息收集部,其将用于上述判定的生物体信息与上述判定的结果建立关联并创建更新信息,并且还可以具有信息编辑部,该信息编辑部基于上述更新信息来改变上述参照信息。

[0020] 本发明的生物体状态判定装置还可以具有报告部,该报告部基于上述判定的结果进行报告。

[0021] 根据本发明的第二方式,

[0022] 提供一种方法,其是由生物体状态判定装置判定床上的受检者的生物体状态的方法,其具有以下步骤:

[0023] 由被配置于床或者床的床腿之下的多个负荷检测器检测上述受检者的负荷;

[0024] 由生物体信息获取部根据上述负荷检测器的输出获取生物体信息;以及

[0025] 由判定部将上述获取到的生物体信息与预先准备的参照信息进行比较来判定上述受检者的生物体状态。

[0026] 本发明的生物体状态判定方法还可以具有由体位确定部基于上述负荷检测器的输出来求出上述受检者的体位。

[0027] 本发明的生物体状态判定方法还可以具有由建立关联部将上述判定出的上述受检者的生物体状态与上述求出的上述受检者的体位建立关联。

[0028] 根据本发明的生物体状态判定装置以及生物体状态判定方法,能够不使用传感器垫及其它昂贵且复杂的装置就详细地判定床上的受检者的生物体状态。

## 附图说明

[0029] 图1是表示本发明的实施方式所涉及的生物体状态判定装置的整体结构的框图。

[0030] 图2是表示生物体状态判定装置的动作的流程的流程图。

[0031] 图3是表示负荷检测器相对于床的配置的说明图。

[0032] 图4是表示在床上表面划分的4个负荷检测区域的配置的说明图。

[0033] 图5表示从负荷检测器输出的负荷信号的一个例子。

[0034] 图6表示根据负荷信号获取到的呼吸信息的一个例子。

[0035] 图7是表示与平常呼吸状态对应的呼吸信息的一个例子的波形图。

[0036] 图8是表示与鼾声状态对应的呼吸信息的一个例子的波形图。

[0037] 图9是表示与无呼吸状态对应的呼吸信息的一个例子的波形图。

[0038] 图10是表示基于生物体状态判定部的呼吸状态判定动作的一个例子的流程图。

[0039] 图11的(a)、图11的(b)表示受检者的体位与负荷信号的关系,图11的(a)表示受检者仰卧的(仰面睡的)状态,图11的(b)表示受检者是图11的(a)的体位时的负荷信号的一个例子。

[0040] 图12的(a)、图12的(b)表示受检者的体位与负荷信号的另一关系,图12的(a)表示受检者左半身朝下而侧卧的(侧面睡的)状态,图12的(b)表示受检者是图12的(a)的体位时的负荷信号的一个例子。

[0041] 图13的(a)、图13的(b)表示受检者的体位与负荷信号的又一关系,图13的(a)表示受检者右半身朝下而侧卧的状态,图13的(b)表示受检者是图13的(a)的体位时的负荷信号的一个例子。

[0042] 图14的(a)、图14的(b)、图14的(c)、图14的(d)表示由体位确定部确定的各种体位的例子。

[0043] 图15表示显示于显示装置的信息的一个例子。

[0044] 图16是表示变形例的生物体状态判定装置的整体结构的框图。

## 具体实施方式

[0045] <第一实施方式>

[0046] 参照图1~图16对本发明的实施方式进行说明。

[0047] 如图1所示,本实施方式的生物体状态判定装置100主要具有负荷检测部1、控制部3、存储部4、显示部5。在负荷检测部1与控制部3之间连接有A/D转换部2。控制部3还连接有报告部6以及输入部7。

[0048] 负荷检测部1具备4个负荷检测器11、12、13、14。负荷检测器11、12、13、14分别是使用梁式的载荷传感器来检测负荷的负荷检测器。这样的负荷检测器例如被记载于日本专利第4829020号、日本专利第4002905号。负荷检测器11、12、13、14分别通过布线与A/D转换部2连接。

[0049] A/D转换部2具备将来自负荷检测器1的模拟信号转换为数字信号的A/D转换器,并利用布线分别连接于负荷检测部1和控制部3。

[0050] 控制部3是专用或者通用的计算机,在内部构建了生物体信息获取部31、生物体状态判定部32、体位确定部33以及建立关联部34。

[0051] 存储部4是对生物体状态判定装置100中使用的数据进行存储的存储装置,例如能够使用硬盘(磁盘)、半导体存储器等。显示部5是向生物体状态判定装置100的使用者显示从控制部3输出的信息的液晶显示器等显示器。

[0052] 报告部6是基于来自控制部3的信息以视觉或者听觉的方式进行规定的报告的装置,例如具备扬声器。输入部7是用于对控制部3进行规定的输入的接口,可以设为键盘以及鼠标。

[0053] 接下来,对使用生物体状态判定装置100判定床上的受检者的生物体状态并确定体位的动作进行说明。

[0054] 如图2所示,使用了生物体状态判定装置100的受检者S的生物体状态的判定以及体位的确定包括以下各步骤:对受检者S的负荷进行检测的负荷检测步骤(S101);根据检测出的负荷获取与受检者的生物体(详细地说是呼吸)及体位有关的信息,获取该生物体信息的生物体信息获取步骤(S102);基于获取到的生物体信息来判定受检者S的生物体状态(详细地说是呼吸状态)的生物体状态判定步骤(S103);根据检测出的负荷确定受检者的体位的体位确定步骤(S104);将由生物体状态判定步骤判定出的受检者的生物体状态与由体位

确定步骤确定出的受检者的体位建立关联并创建生物体状态信息的建立关联步骤(S105)；以及对所得到的生物体状态信息进行显示的显示步骤(S106)。

[0055] <负荷检测步骤>

[0056] 为了进行负荷检测步骤S101，负荷检测部1的4个负荷检测器11、12、13、14被配置于受检者使用的床的床腿之下。具体而言如图3所示，负荷检测器11、12、13、14分别被配置于在床BD的四角的床腿的下端部安装的脚轮C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>之下。

[0057] 通过将负荷检测器11、12、13、14分别配置于脚轮C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>之下，施加于床BD的上表面的负荷向4个负荷检测器11、12、13、14分散而被检测。具体而言，如图4所示的床BD的矩形形状的上表面以沿纵向以及横向分别进行2分割的方式而被均等地分割为4个矩形区域I～IV，施加于在床BD上的中央部仰卧的(仰面睡的)受检者S的左下半身所处的区域I的负荷主要被负荷检测器11检测，施加于相同状态的受检者S的右下半身所处的区域II的负荷主要被负荷检测器12检测。同样，施加于在床BD上的中央部仰卧的受检者S的右上半身所处的区域III的负荷主要被负荷检测器13检测，施加于相同状态的受检者S的左上半身所处的区域IV的负荷主要被负荷检测器14检测。

[0058] 负荷检测器11、12、13、14例如分别以每0.1秒对负荷进行检测，并作为包含负荷信息的模拟信号输出至A/D转换部2。A/D转换部2将接收到的模拟信号转换为数字信号，作为包含负荷信息的数字信号(以下称为“负荷信号”)输出至控制部3。

[0059] 图5表示从A/D转换部2发送至控制部3的负荷信号的一个例子。负荷信号包含从负荷检测器11输出的信号S<sub>1</sub>(实线)、从负荷检测器12输出的信号S<sub>2</sub>(虚线)、从负荷检测器13输出的信号S<sub>3</sub>(单点划线)、以及从负荷检测器14输出的信号S<sub>4</sub>(双点划线)这四个。从负荷检测器11、12、13、14输出的信号S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>、S<sub>3</sub>、S<sub>4</sub>分别包含含有受检者S的呼吸信息的信号和含有受检者S的体位信息的信号。在本发明中，着眼于包含该呼吸信息的信号，并将其视为表示生物体状态的信号。并且，其详细内容将在下文中描述。

[0060] <生物体信息获取步骤>

[0061] 在生物体信息获取步骤S102中，构建于控制部3的内部的生物体信息获取部31接受从A/D转换部2发送的负荷信号，从该负荷信号分离出包含受检者S的生物体信息的信号(以下简称为“呼吸信息”、“呼吸信号”)并获取。

[0062] 这里，首先对从A/D转换部2发送的负荷信号说明其详细内容。

[0063] 如上所述，从A/D转换部2发送的负荷信号包含呼吸信息与体位信息。其中负荷信号所含的呼吸信息来自随着受检者S的呼吸而变化的受检者S的重心位置的变化。即，若受检者S进行呼吸则受检者S的横隔膜移动，伴随于此脏器在受检者S的体内移动。于是，受检者S的重心位置移动，由受检者S施加于负荷检测器11、12、13、14的负荷的值分别发生微小变化。同样，负荷信号所含的体位信息来自施加于负荷检测器11、12、13、14的负荷的值随着受检者S的体位的变化而分别发生变化的情况。

[0064] 具体而言，在图5中，在最左侧示出的区间(时间0s～60s的区间)，观察受检者S在床BD的中央伸展手脚并仰卧(图4)的情况。此时，从负荷检测器14输出的信号S<sub>4</sub>以及从负荷检测器13输出的信号S<sub>3</sub>表示比较大的值，从负荷检测器11输出的信号S<sub>1</sub>以及从负荷检测器12输出的信号S<sub>2</sub>表示比较小的值。另外，在图5中，在最右侧示出的区间(时间120s～180s的区间)，观察受检者S的上半身位于床BD的区域III、受检者S的下半身位于区域II的情况。此

时,从负荷检测器13输出的信号S<sub>3</sub>以及从负荷检测器12输出的信号S<sub>2</sub>表示比较大的值,从负荷检测器11输出的信号S<sub>1</sub>以及从负荷检测器14输出的信号S<sub>4</sub>表示比较小的值。即,可知是来自负荷检测器11~14的信号S<sub>1</sub>~S<sub>4</sub>的值的平衡根据床BD上的受检者S的体位而发生变化的信号、即体位信息。

[0065] 另一方面,呼吸信息在图5中能够肉眼观察到的刻度中未被标出。这是因为呼吸信息由随着受检者S的呼吸而产生的微小的重心变化引起,与负荷信号整体的大小相比,负荷的值的变动幅度小很多。

[0066] 根据本发明的方法,能够根据负荷信号获取与负荷信号整体的大小相比小很多的呼吸信息。已知人的呼吸是1分钟大致12~20次左右。将其换算为周期则为3秒~5秒左右,换算为频率则为0.2Hz~0.33Hz左右。另一方面,人的体位的变化不是周期性地进行,很难假定睡眠中,在床上体位以5秒以下的周期(0.2Hz以上的频率)持续地变化。因此,认为负荷信号中,在约0.2Hz~0.33Hz的范围位移的信号具有呼吸信息,在小于0.2Hz的范围位移的信号具有体位信息。因此,通过从负荷信号提取约0.2Hz~0.33Hz的范围的信号,能够根据负荷信号获取呼吸信息。

[0067] 具体而言,例如对负荷信号进行傅立叶变换、频率滤波处理、傅立叶逆变换,获取频率为约0.2Hz~0.33Hz的范围的波形,由此进行根据负荷信号的呼吸信息的获取。

[0068] 通过上述步骤,在图6中表示根据图5所示的负荷信号S<sub>1</sub>~S<sub>4</sub>的0s~60s的区间获取到的13秒长的呼吸信息BS<sub>1</sub>~BS<sub>4</sub>。在图6中,BS<sub>1</sub>~BS<sub>4</sub>与施加于区域I~IV的负荷的变化一同以约4~5秒的周期变动。另外,各自的体位的影响(图5中的DC成分)已被完全除去。

[0069] 由于获取到的呼吸信息BS<sub>1</sub>~BS<sub>4</sub>中的具有最大振幅的波形的信息(信号)被认为可靠性高,所以生物体信息获取部31选择该信息(信号),并发送至生物体状态判定部32。

[0070] <生物体状态判定步骤>

[0071] 生物体状态判定步骤S103是在控制部3的内部构建的生物体状态判定部32从生物体信息获取部31接受呼吸信息,对该呼吸信息与存储于存储部4的参照信息进行比较来判定受检者S的呼吸状态的步骤。

[0072] 存储部4存储有表示受检者S的各种呼吸状态的呼吸信息来作为参照信息。其一个例子是表示受检者S进行平常的呼吸的情况的平常呼吸信息、表示受检者S发出鼾声的情况的鼾声信息、表示受检者S为无呼吸状态的情况的无呼吸信息。

[0073] 平常呼吸信息例如被存储为图7所示的波形。平常呼吸信息具有接近正弦波的形状。鼾声信息例如被存储为图8所示的波形。与鼾声信息对应的波形与对应于平常呼吸信息的波形相比具有接近矩形波的形状。无呼吸信息例如被存储为图9所示的形状。

[0074] 由生物体状态判定部32判定受检者S的呼吸状态的顺序的一个例子如图10所示。生物体状态判定部32首先对从生物体信息获取部31接受到的呼吸信息与存储于存储部4的鼾声信息进行比较来判断两者的波形是否一致或者类似(S321)。该判断例如能够通过求出两个波形的相关函数,将该相关函数与阈值进行比较而进行。

[0075] 在判断为呼吸信息与鼾声信息一致或者类似的情况下(S321的“是”),生物体状态判定部32判断为受检者S的呼吸状态是“鼾声”(S323),并将判断结果向建立关联部34发送(S326)。在判断为呼吸信息不与鼾声信息一致以及类似的情况下(S321的“否”),生物体状态判定部32进入步骤S322。

[0076] 在步骤S322中,生物体状态判定部32对从生物体信息获取部31接受到的呼吸信息与存储于存储部4的无呼吸信息进行比较来判断两者是否一致或者类似(S322)。该判断以与步骤S321中的判断相同的方法进行。

[0077] 在判断为呼吸信息与无呼吸信息一致或者类似的情况下(S322的“是”),生物体状态判定部32判断为受检者S的呼吸状态是“无呼吸”(S324),并将判断结果向建立关联部34发送(S326)。在判断为呼吸信息不与无呼吸信息一致以及类似的情况下(S322的“否”),生物体状态判定部32判断为受检者S的呼吸状态是“平常”(S325),并将判断结果向建立关联部34发送(S326)。

[0078] 在本实施例中,虽进行了平常、无呼吸、鼾声的呼吸状态的判断,但是并不局限于此,也可以通过呼吸信息来进行受检者的生存、是否为病态的判断。

[0079] <体位确定步骤>

[0080] 体位确定步骤S104是在控制部3的内部构建的体位确定部33从生物体信息获取部31接受体位信息,确定床BD上的受检者S的体位的步骤。

[0081] 生物体信息获取部31将从A/D转换部2接受到的负荷信号直接作为体位信息发送至体位确定部33。如上所述,体位信息以与呼吸信息相比大很多的等级被检测,所以即使将呼吸信息也包含在内的负荷信号直接作为体位信息来使用,也不会对体位的确定造成影响。

[0082] 具体而言,基于体位确定部33的受检者S的体位的确定以如下方式进行。

[0083] 如上所述,负荷检测器11、12、13、14将施加于床BD上的负荷分割为4个区域I~IV来进行检测。因此,若在床BD上受检者S使体位变化,则施加于区域I、区域II、区域III、区域IV的负荷分别变化,进而负荷检测器11、12、13、14的检测值即负荷信号发生变化。体位确定部33基于从生物体信息获取部31接受到的负荷信号S<sub>1</sub>~S<sub>4</sub>、预先存储的负荷信号的组合与受检者S的体位的对应关系来确定受检者S的体位。

[0084] 例如,体位确定部33将图11的(a)所示的受检者S的体位(在床中央部伸直手脚并仰卧)与图11的(b)所示的负荷信号S<sub>1</sub>~S<sub>4</sub>的组合建立对应地存储。因此,若从生物体信息获取部31发送的负荷信号为图11的(b)所示的形状或数值,或者是与其接近的形状或者数值,则确定为受检者S是“在床中央部伸直手脚并仰卧”的体位。

[0085] 同样,体位确定部33将图12的(a)所示的受检者S的体位(在区域I和区域IV,左半身朝向下侧而侧卧(侧面睡))、与图12的(b)所示的负荷信号S<sub>1</sub>~S<sub>4</sub>的组合建立对应地存储。因此,若从生物体信息获取部31发送的负荷信号为图12的(b)所示的形状或数值,或者是与其接近的形状或者数值,则确定为受检者S是“在区域I和区域IV左半身朝向下侧而侧卧”的体位。

[0086] 另外,体位确定部33将图13的(a)所示的受检者S的体位(在区域II和区域III右半身朝向下侧而侧卧)与图13的(b)所示的负荷信号S<sub>1</sub>~S<sub>4</sub>的组合建立对应地存储。因此,若从生物体信息获取部31发送的负荷信号为图13的(b)所示的形状或数值,或者是与其接近的形状或者数值,则确定为受检者S是“在区域II和区域III左半身朝向下侧而侧卧”的体位。

[0087] 此外,体位确定部33将在床中央部伸展腿并仰卧且伸展双臂而使双手位于比头靠上处的体位(图14的(a))、按照使头部位于区域III并使脚部位于区域I的方式倾斜俯卧的(趴着睡的)体位(图14的(b))、在床中央部使膝盖弯曲并仰卧且伸展双臂而使双手位于比

头靠上处的体位(图14的(c))、按照使头部位于区域III并使躯体部位于区域IV且使脚部位于区域I的方式卷起身体而侧卧的体位(图14的(d))等各种体位与负荷信号S<sub>1</sub>～S<sub>4</sub>的组合的对应关系分别存储。因此,能够基于从生物体信息获取部31发送的负荷信号和已存储的对应关系,确定受检者S的各种体位。

[0088] 由体位确定部33确定出的受检者S的体位被发送至建立关联部34。

[0089] <建立关联步骤>

[0090] 在建立关联步骤S105中,在控制部3的内部构建的建立关联部34将从生物体状态判定部32接受的受检者S的呼吸状态与从体位确定部33接受的受检者S的体位建立关联。

[0091] 例如在创建睡眠状态信息的步骤的情况下,建立关联部34将从生物体状态判定部32接受的受检者S的呼吸状态与从体位确定部33接受的受检者S的体位以时间(时刻或者从检测开始起的经过时间)作为媒介而相关联,创建呼吸状态与体位的组合亦即睡眠状态信息。所创建的睡眠状态信息被发送至显示部5。

[0092] <显示步骤>

[0093] 显示步骤S106是显示部5视觉地显示从控制部3(建立关联部34)接受到的睡眠状态信息的步骤。

[0094] 如图15所示,在显示部5的显示器上以图像表示受检者S的体位。因此,使用者仅通过观看显示部5就能够直观地掌握受检者S的体位。另外,使用者还能够将受检者S的体位图像录制于存储部4。

[0095] 在睡眠呼吸暂停综合症(SAS)的诊断中,虽然也会在医疗机关留宿并整晚录制睡眠时的体位,但对睡相、睡脸被录制表示反感的患者也较多。若使用本发明的显示部5则睡脸不被录制,而且睡相也被记录为匿名性高的轮廓,因此能够给更多的患者诊断的机会。

[0096] 此外,在显示部5的显示器上也显示当前时间、受检者S的呼吸状态、受检者S的呼吸状态的履历。另外,显示部5也可以显示受检者S的呼吸的周期、之前1小时中为无呼吸状态的次数等。

[0097] 使用者也能够设定为若受检者S达到规定的状态则通过报告部6进行报告。例如,使用者能够设定为若受检者S在1小时有5次以上达到了无呼吸状态则进行报告。

[0098] 对本实施方式的生物体状态判定装置100的效果作如下总结。

[0099] 本实施方式的生物体状态判定装置100根据负荷信号将呼吸信息以波形获取,将该呼吸信息与预先存储的参照信息进行比较来判定受检者S的呼吸状态。因此,能够适宜地判别平常呼吸状态、鼾声状态、无呼吸状态等受检者S的各种呼吸状态。另外,通过充实参照信息的种类,能够提高判别的精度,同时也能够详细地确定受检者S的呼吸状态。

[0100] 本实施方式的生物体状态判定装置100基于预先存储的来自负荷检测部1的检测值的组合与受检者S的体位的对应关系来确定受检者S的体位。因此,能够适宜地确定床BD上的受检者S的各种体位。另外,通过充实预先存储的对应关系,能够提高确定的精度,同时也能够更精准地确定体位。

[0101] 本实施方式的生物体状态判定装置100能够将受检者S的就寝中的体位(睡相)以图形显示,并能够对其进行录制。因此,即使对于对以诊断目的录制睡姿表示反感的患者,也能够不造成反感地给予适当的诊断以及治疗的机会。

[0102] 本实施方式的生物体状态判定装置100在建立关联部34中将受检者S的呼吸状态

与体位建立关联并创建睡眠状态信息，并将其显示于显示部5。因此，能够对使用者良好地提示受检者S的呼吸状态与体位的相关性。通过使用该相关性，医生能够对受检者S的呼吸状态基于其与体位的关系进行研究，或者能够建议用于维持良好的呼吸状态的就寝时的体位。

[0103] 接下来，对在本实施方式的生物体状态判定装置100中，准备生物体状态判定部32判定受检者S的呼吸状态时使用的参照信息的方法进行说明。

[0104] 参照信息虽能够以各种方法进行准备，但第一示例性的方法是从多个受检者S收集平常呼吸时的呼吸信息(波形)、发出鼾声时的呼吸信息(波形)、无呼吸时的呼吸信息(波形)，并基于这些来创建参照用的平常呼吸信息、鼾声信息、无呼吸信息。参照用的平常呼吸信息具有由生物体状态判定部32判定为与从多个受检者S收集到的具有个体差的平常呼吸时的呼吸信息的全部“一致”的假想的波形。对于参照用的鼾声信息、无呼吸信息也相同。这样，通过对全部的受检者S使用同一个参照信息，能够减少存储于存储部4的信息的容量。

[0105] 在希望进一步可靠地进行生物体状态判定部32的呼吸状态的判定的情况下，能够将受检者S以各种属性分组，按照每组准备参照信息。作为这里使用的属性的一个例子可列举性别、年龄、身高、体重、安静时的平均呼吸数、平均脉搏数等。此外，也可以通过既往病史(特别是与呼吸器官的疾病有关的既往病史)、是否被诊断为睡眠呼吸暂停综合症等将受检者S分类。

[0106] 而且，在使用生物体状态判定装置100时，在使用输入部7输入受检者S的属性的基础上进行受检者S的呼吸状态的判定。例如，若受检者S是“性别”=男性、“年龄”=40岁、“身高”=170cm、“体重”=60kg、“安静时的平均呼吸数”=13次/分钟、“安静时的平均脉搏数”=70次/分钟、“既往病史”=无、“SAS诊断”=无，则预先将这些属性输入至生物体状态判定装置100。由此，生物体状态判定部32使用满足上述属性的参照信息来进行生物体状态判定步骤。

[0107] 准备参照信息的第二示例性的方法是从受检者S自身收集参照信息。具体如下。受检者S的呼吸状态通过在受检者S的鼻、口、胸部等安装呼吸传感器，能够不使用本实施方式的生物体状态判定装置100来进行判定。因此，呼吸传感器与本实施方式的生物体信息判定装置100并行地使用一定时间，并将呼吸传感器的检测结果与由本实施方式的生物体信息判定装置100得到的吸信息进行对照，由此能够准备受检者S所特有的参照信息。该方法对想要对需要持续地进行本实施方式的生物体状态判定装置100的呼吸状态的判定的受检者S进行更加可靠的判定的情况是有利的。

[0108] <变形例>

[0109] 接下来，参照图16对变形例的生物体状态判定装置200进行说明。变形例的生物体状态判定装置200在控制部3中还构建了更新信息收集部35及参照信息编辑部36这一点上与实施方式的生物体状态判定装置100不同。

[0110] 更新信息收集部35在每当对新的受检者S使用生物体状态判定装置200时，收集新的更新信息。具体而言，更新信息收集部35在生物体状态判定部32判定为受检者S的呼吸状态是平常呼吸状态、鼾声状态、无呼吸状态中的哪一个后，接受用于该判断的受检者S的呼吸信息，将其作为与判定结果对应的更新信息发送至存储部4。即，若判定结果是平常呼吸状态则作为平常呼吸信息发送至存储部4，若判定结果是鼾声状态则作为鼾声信息发送至

存储部4,若判定结果是无呼吸状态则作为无呼吸信息发送至存储部4。

[0111] 在受检者S的属性(性别、年龄等)被输入至生物体状态判定装置200的情况下,更新信息收集部35将受检者S的属性也一并发送至存储部4。

[0112] 参照信息编辑部36基于从更新信息收集部35发送的新的更新信息,对已经存储于存储部4的参照信息进行改进。

[0113] 根据变形例的生物体状态判定装置200,能够边在现场使用生物体状态判定装置200边充实参照信息。

[0114] 此外,在上述实施方式中,负荷检测器11、12、13、14并不限于使用了梁式载荷传感器的负荷传感器,例如也能够使用力传感器。

[0115] 此外,在上述实施方式中,负荷检测器并不限于4个。也可以对床BD设置附加的床腿而使用5个以上的负荷检测器。或者也可以仅对床BD的床腿中的2个或者3个配置负荷检测器。

[0116] 此外,在上述实施方式中,负荷检测器11、12、13、14被分别配置于安装在床BD的床腿的下端的脚轮C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>、C<sub>4</sub>之下,但并不限于此。负荷检测器11、12、13、14也可以被分别设置于床BD的4根床腿和床BD的床板之间,若床BD的4根床腿能够被上下分割,则也可以被设置于上部床腿和下部床腿之间。本说明书中的“被设置于床的负荷检测器”是指像这样被设置于床BD的4根床腿与床BD的床板之间的负荷检测器、被设置于上部床腿和下部床腿之间的负荷检测器。

[0117] 此外,在上述实施方式中,也可以在负荷检测部1与A/D转换部2之间设置对来自负荷检测部1的负荷信号进行放大的信号放大部、从负荷信号除去噪声的过滤部。

[0118] 此外,在上述实施方式中,生物体状态判定部32判定受检者S的呼吸状态是平常呼吸状态、鼾声状态、无呼吸状态中的哪一个,但并不限于此。由生物体状态判定部32进行的判定也可以更详细,例如也可以判定受检者S咳嗽、打喷嚏、打哈欠、打嗝、受检者S正在说话、受检者S正在笑。该情况下,在存储部4存储表示咳嗽、打喷嚏、打哈欠、打嗝的参照信息、表示正在说话、正在笑的参照信息。

[0119] 此外,在上述实施方式中,生物体信息获取部31将负荷信息直接发送给了体位确定部33,但也可以在生物体信息获取部31中求出负荷信号与呼吸信息的差,将所得到的差作为体位信息发送至体位确定部33。

[0120] 此外,在上述实施方式中,生物体信息获取部31仅选择根据负荷信号S<sub>1</sub>～S<sub>4</sub>获取到的呼吸信息BS<sub>1</sub>～BS<sub>4</sub>中的变化的振幅最大的信息(信号)并将其发送给了生物体状态判定部32,但并不限于此。例如,生物体信息获取部31也可以仅选择呼吸信息BS<sub>1</sub>～BS<sub>4</sub>中的变化的振幅较大的两个并发送至生物体状态判定部32,也可以将呼吸信息BS<sub>1</sub>～BS<sub>4</sub>中的多个直接发送至生物体状态判定部32。生物体状态判定部32在接受到多个呼吸信息的情况下,可以比较它们的每个是否与参照信号一致,也可以基于它们的全部是否与参照信号一致来判定受检者S的呼吸状态。

[0121] 此外,在上述实施方式中,经由了生物体信息获取部31的负荷信号被发送给了体位确定部33,但负荷信号也可以从A/D转换部2直接发送至体位确定部33。

[0122] 此外,在上述实施方式中,生物体状态判定部32进行呼吸信息是否与鼾声信息一致或者类似的判断以及呼吸信息是否与无呼吸信息一致或者类似的判断,在呼吸信息与不

与任何一个一致以及类似的情况下,判定为受检者S是平常呼吸状态。然而并不限于此,生物体状态判定部32例如也可以进行呼吸信息是否与平常呼吸信息一致或者类似的判断以及呼吸信息是否与鼾声信息一致或者类似的判断,在呼吸信息不与任何一个一致以及类似的情况下,判定为受检者S是无呼吸状态,也可以进一步进行呼吸信息是否与无呼吸信息一致或者类似的判断。此外,由生物体状态判定部32判定受检者S的呼吸状态的步骤能够以包含与呼吸信息、平常呼吸信息、鼾声信息、无呼吸信息等至少一个的比较的任意合适的顺序来进行。

[0123] 此外,在上述实施方式中,为了进一步提高由体位确定部33进行的受检者S的体位确定的精度,能够使用如下方法。第一例是针对以假想的多个受检者Si(i=1,2,…,n)的身高、体重、肌肉量、体脂率等进行了分类的多个变量来准备体位确定部33存储的受检者S的体位与负荷检测器11、12、13、14的检测值的对应关系。而且在使用生物体状态判定装置100时,在使用输入部7输入了实际的受检者S的身高、体重、肌肉量、体脂率等的基础上进行受检者S的体位的确定。由此,体位确定部33使用满足上述条件的对应关系的集合来进行体位的确定。

[0124] 第二例是首先使受检者S在床BD上执行依据特定的规程的一系列体位变化,基于此创建受检者S所特有的体位与负荷检测值的对应关系。

[0125] 第三例是利用摄像机拍摄受检者S的睡姿并且整晚进行使用了生物体状态判定装置100的负荷信号的检测,将得到的负荷信号与影像进行对照,创建体位与负荷检测值的对应关系。

[0126] 此外,上述实施方式的生物体状态判定装置100也可以不具有体位确定部33、建立关联部34。

[0127] 此外,在上述实施方式的生物体状态判定装置100中,显示部5也可以是仅显示呼吸状态的部件。另外,显示部并不限于以使用者能够视觉地识别的方式在显示器上显示信息的部件。例如显示部5也可以是将受检者S的呼吸状态打印并输出的打印机,或者使用若是平常呼吸状态则点亮蓝灯、若是鼾声状态则点亮黄灯、若是无呼吸状态则点亮红灯这样的简易的视觉表现来进行显示的部件。或者,显示部5也可以是以声音向使用者传递受检者S的呼吸状态的部件。

[0128] 此外,上述实施方式的生物体状态判定装置100也可以不具有显示部5。该情况下,生物体状态判定装置100也可以具备用于将由控制部3求出的受检者S的生物体状态输出至数据记录器等的信号输出部(未图示)。由控制部3求出的受检者S的生物体状态经由信号输出部以影像信号、文本信息、二进制信息等形式被发送至数据记录器等而被存储。在本说明书中,将显示部与信号输出部统称为“输出部”。

[0129] 此外,上述实施方式的报告部6虽进行听觉性的报告,但报告部6也可以是通过光的闪烁等进行视觉报告的结构,也可以是通过振动进行报告的结构。另外,上述实施方式的生物体状态判定装置100也可以不具有报告部6。

[0130] 此外,在上述实施方式的生物体状态判定装置100中,由布线连接的结构彼此也可以分别由无线连接。

[0131] 只要维持本发明的特征,则本发明不限于上述实施方式,在本发明的技术构思的范围内想到的其它方案也包含在本发明的范围内。

[0132] 上述实施方式的生物体状态判定装置获取包含在来自负荷检测器的输出的、表示受检者的生物体的状态的生物体信息，将其与预先准备的参照信息进行比较来判定受检者的生物体状态。这样，通过使用参照信息，能够详细且准确地判定受检者每个人的生物体状态。

[0133] 上述实施方式的生物体状态判定装置由于具有体位确定部，所以能够适宜地确定受检者的各种体位，并提示给使用者。

[0134] 上述实施方式的生物体状态判定装置由于具有建立关联部，所以能够向使用者很好地提示受检者的生物体状态与体位的相关性。

[0135] 上述实施方式的生物体状态判定装置由于使用模拟人体的形状的影像进行输出，所以使用者能够直观且容易地掌握受检者的体位。

[0136] 根据上述实施方式的生物体状态判定装置，通过判定受检者是平常呼吸状态、鼾声状态、无呼吸状态中的哪一个，能够适宜地进行是否为以睡眠呼吸暂停综合症为代表的病态的诊断、治疗。

[0137] 上述实施方式的生物体状态判定装置由于具有信息收集部和信息编辑部，所以能够对受检者使用生物体状态判定装置并且同时充实生物体状态判定装置使用的参照信息。

[0138] 上述实施方式的生物体状态判定装置由于具有报告部，所以使用者能够即时且可靠地获知受检者成为规定的状态的情况。

[0139] 在上述实施方式的生物体状态判定方法中，获取来自负荷检测器的输出所包含的、表示受检者的生物体的状态的生物体信息，将其与预先准备的参照信息进行比较来判定受检者的生物体状态。因此，通过使用参照信息，能够详细且准确地判定受检者每个人的生物体状态。

[0140] 上述实施方式的生物体状态判定方法由于进行了使用了体位确定部的体位确定，所以能够适宜地确定受检者的各种体位，并提示给使用者。

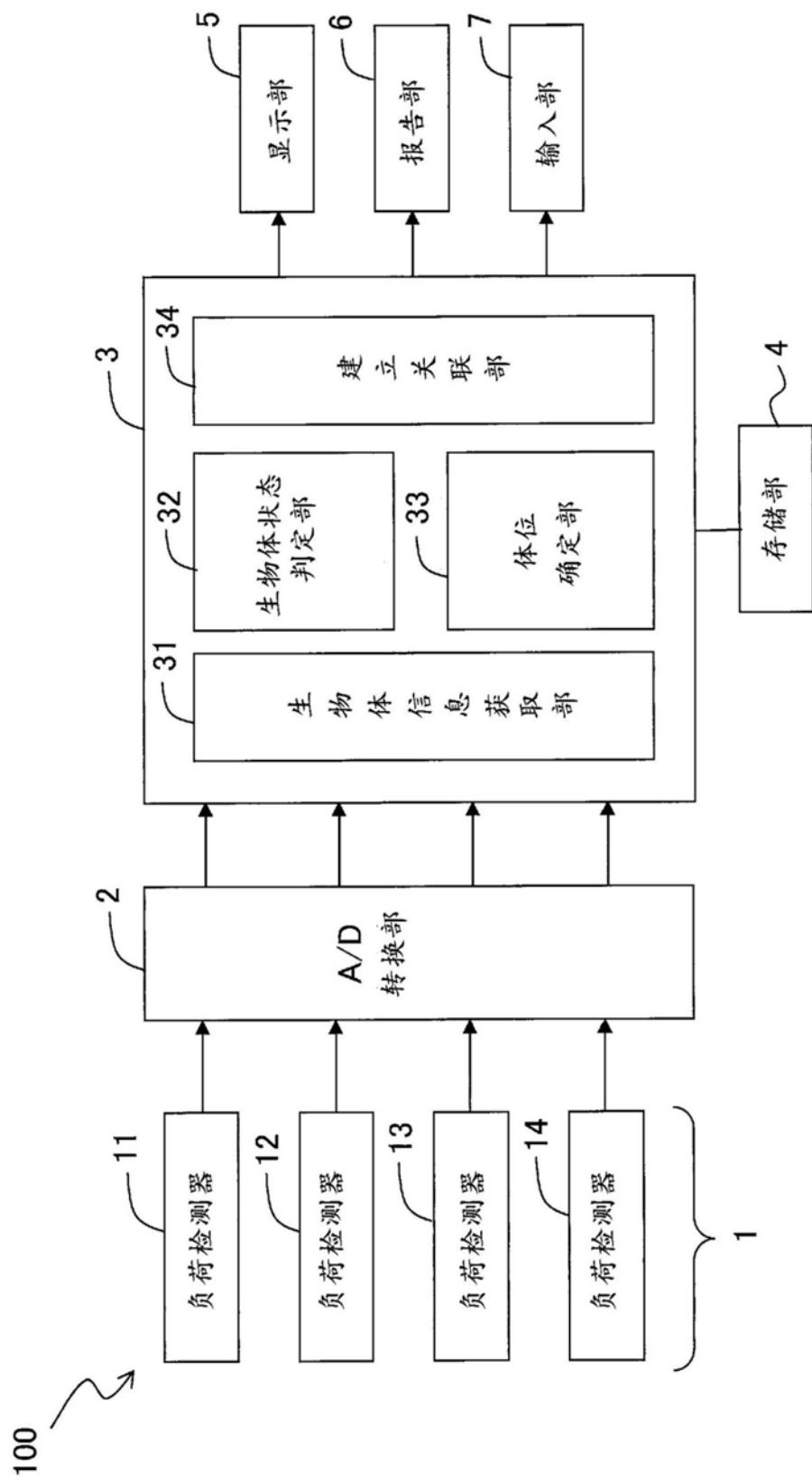
[0141] 上述实施方式的生物体状态判定方法能够使用建立关联部向使用者很好地提示受检者的生物体状态与体位的相关性。

[0142] 产业上的可利用性

[0143] 根据本发明的生物体状态判定装置，能够根据负荷分布的变化定量地测定呼吸数、呼吸量(换气量)的大小，能够以无创且非接触的方式连续地监视住院患者的呼吸状态。另外，能够实现呼吸状态自动输入/显示至护理记录(生命记录)、向护士自动发送呼吸状态恶化，所以能够减少护士夜间检查患者的次数，能够减少护士的工作量，能够改善患者的睡眠质量。

[0144] 附图标记的说明

[0145] 1…负荷检测部；11、12、13、14…负荷检测器；2…A/D转换部；3…控制部；31…生物体信息获取部；32…生物体状态判定部；33…体位确定部；34…建立关联部；35…更新信息收集部；36…参照信息编辑部；4…存储部；5…显示部；6…报告部；7…输入部；BD…床；S…受检者。



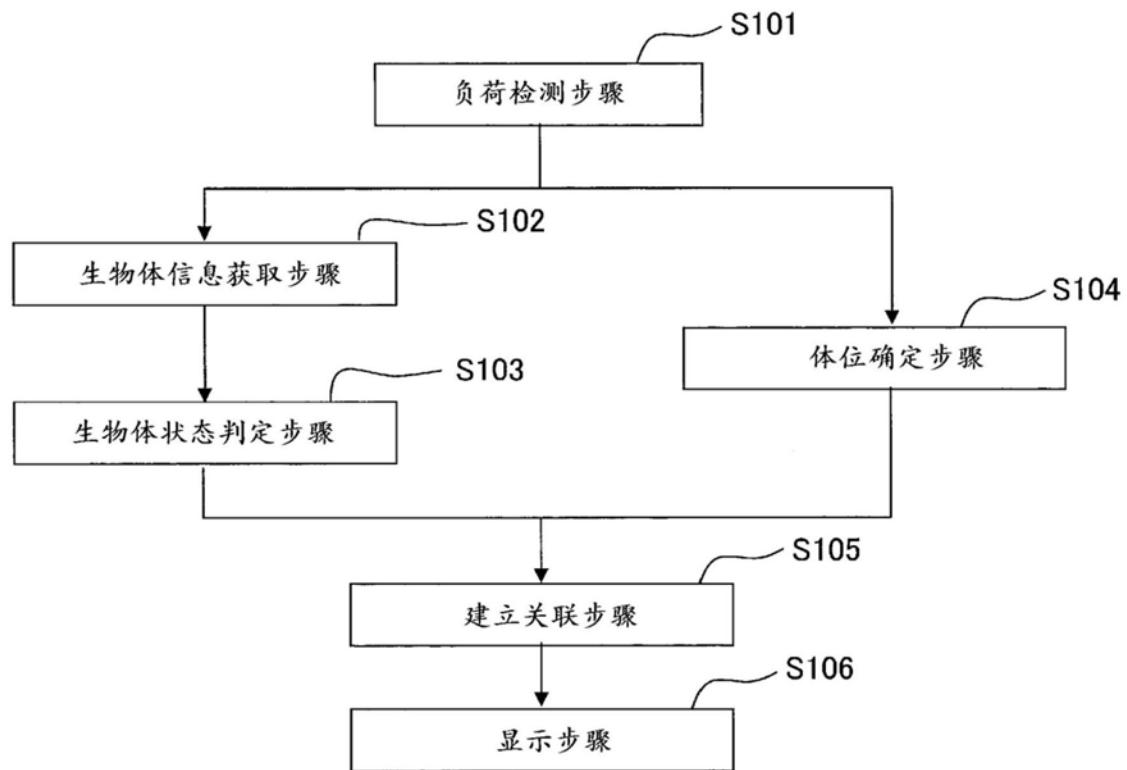


图2

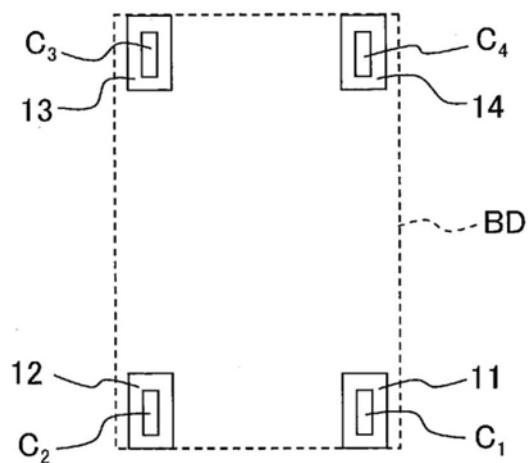


图3

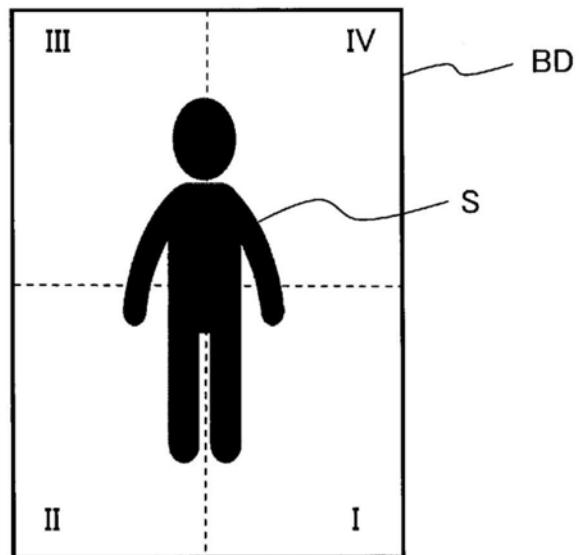


图4

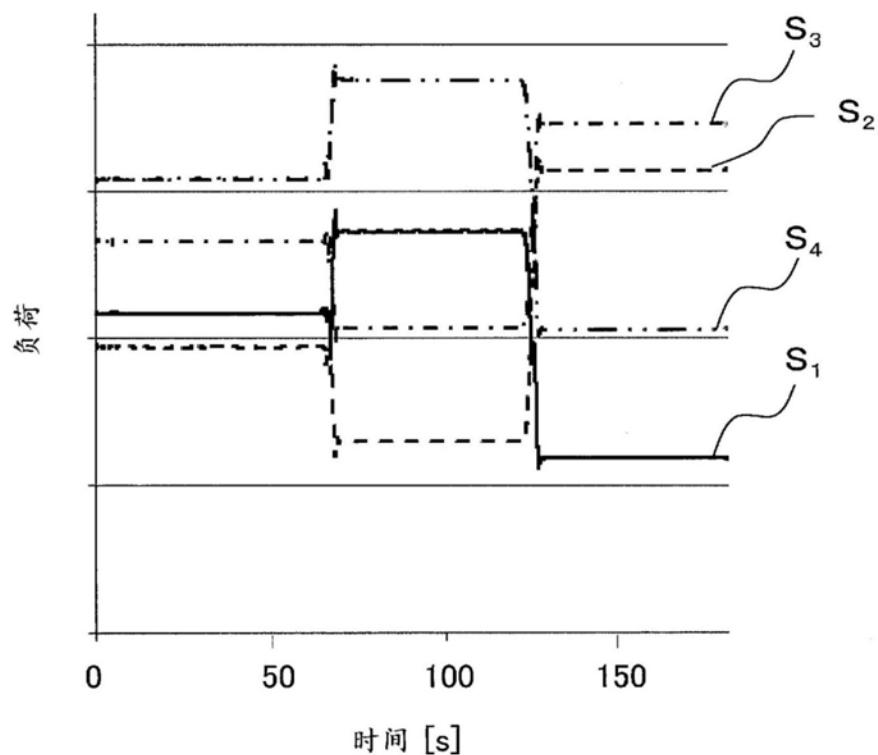


图5

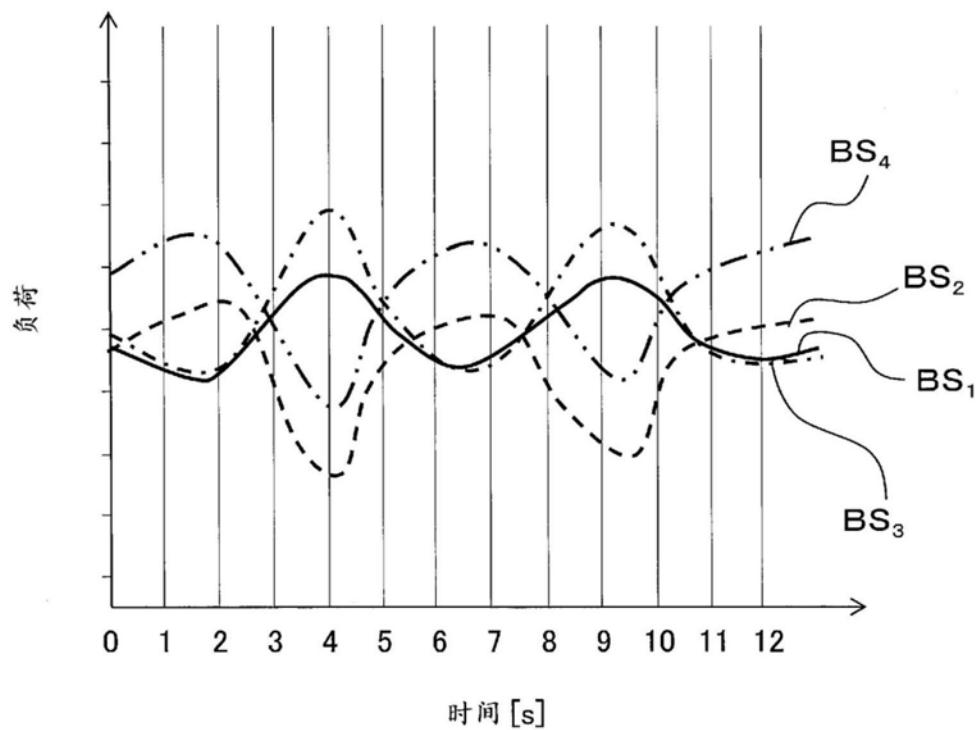


图6

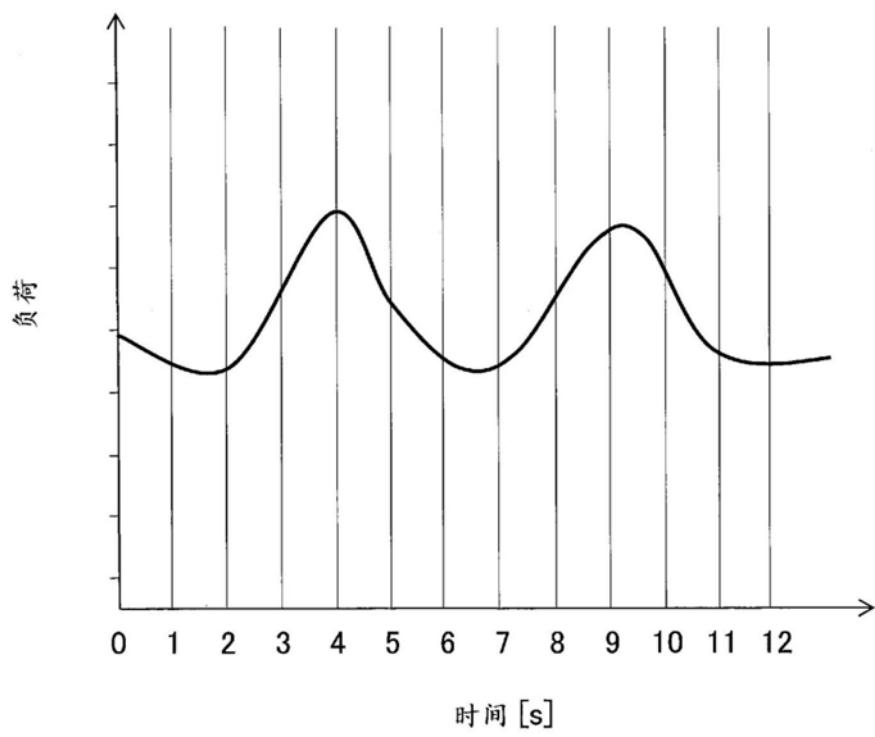


图7

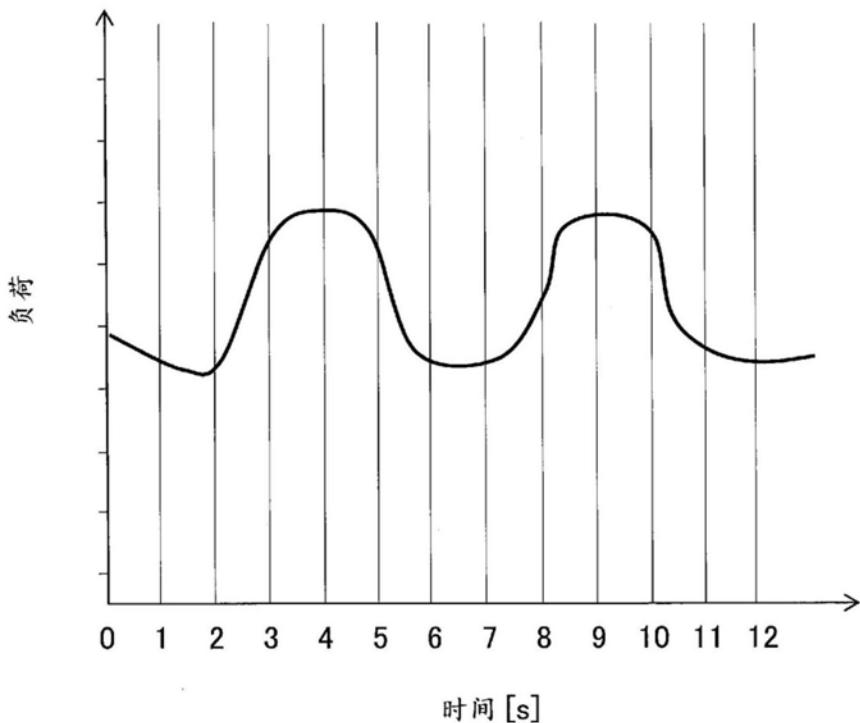


图8

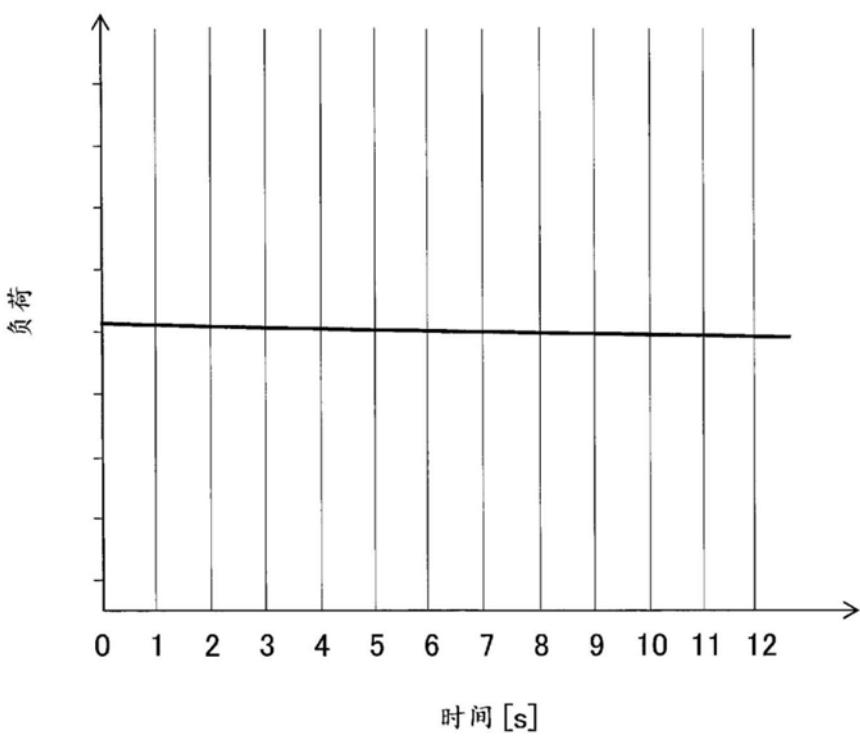


图9

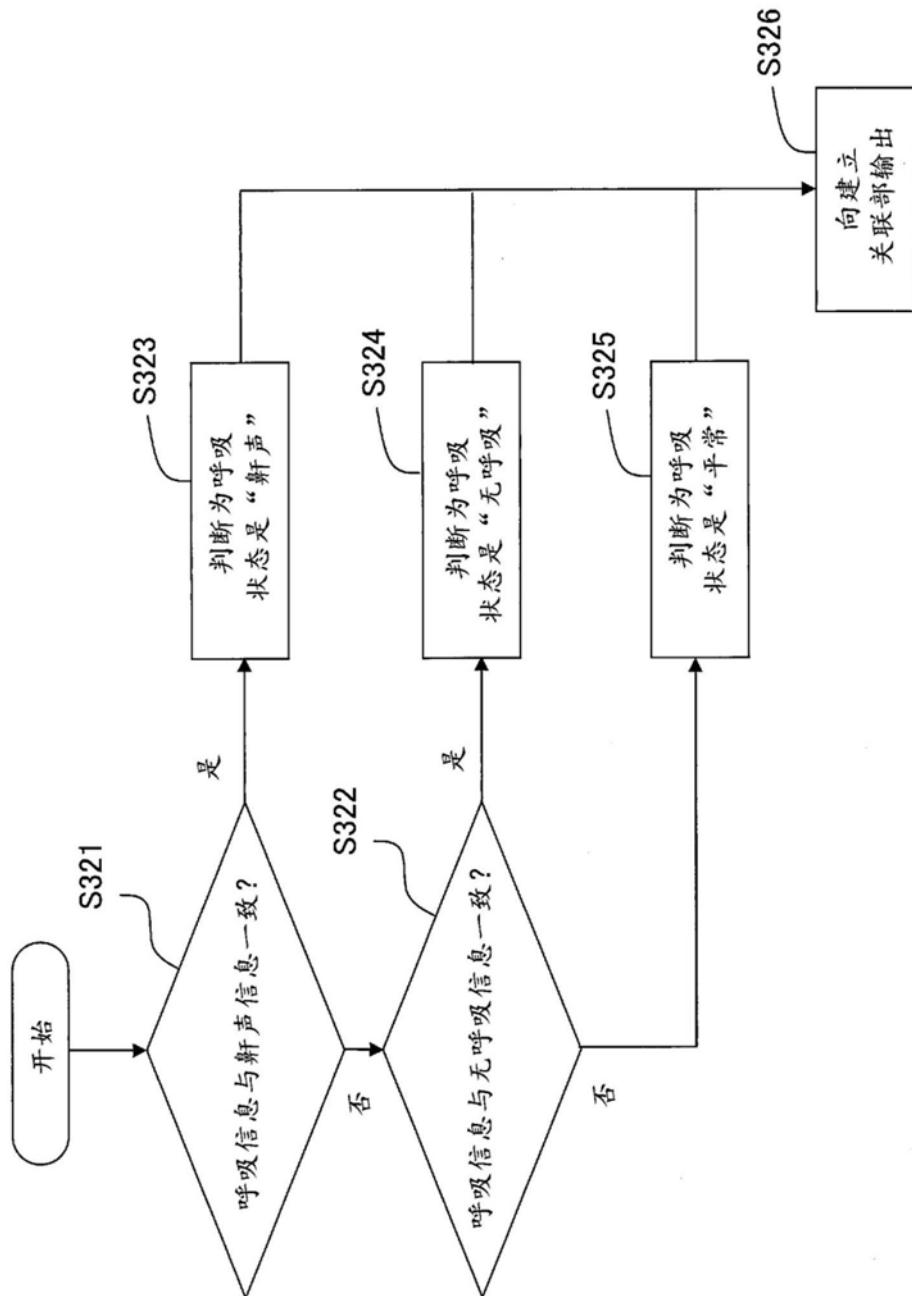


图10

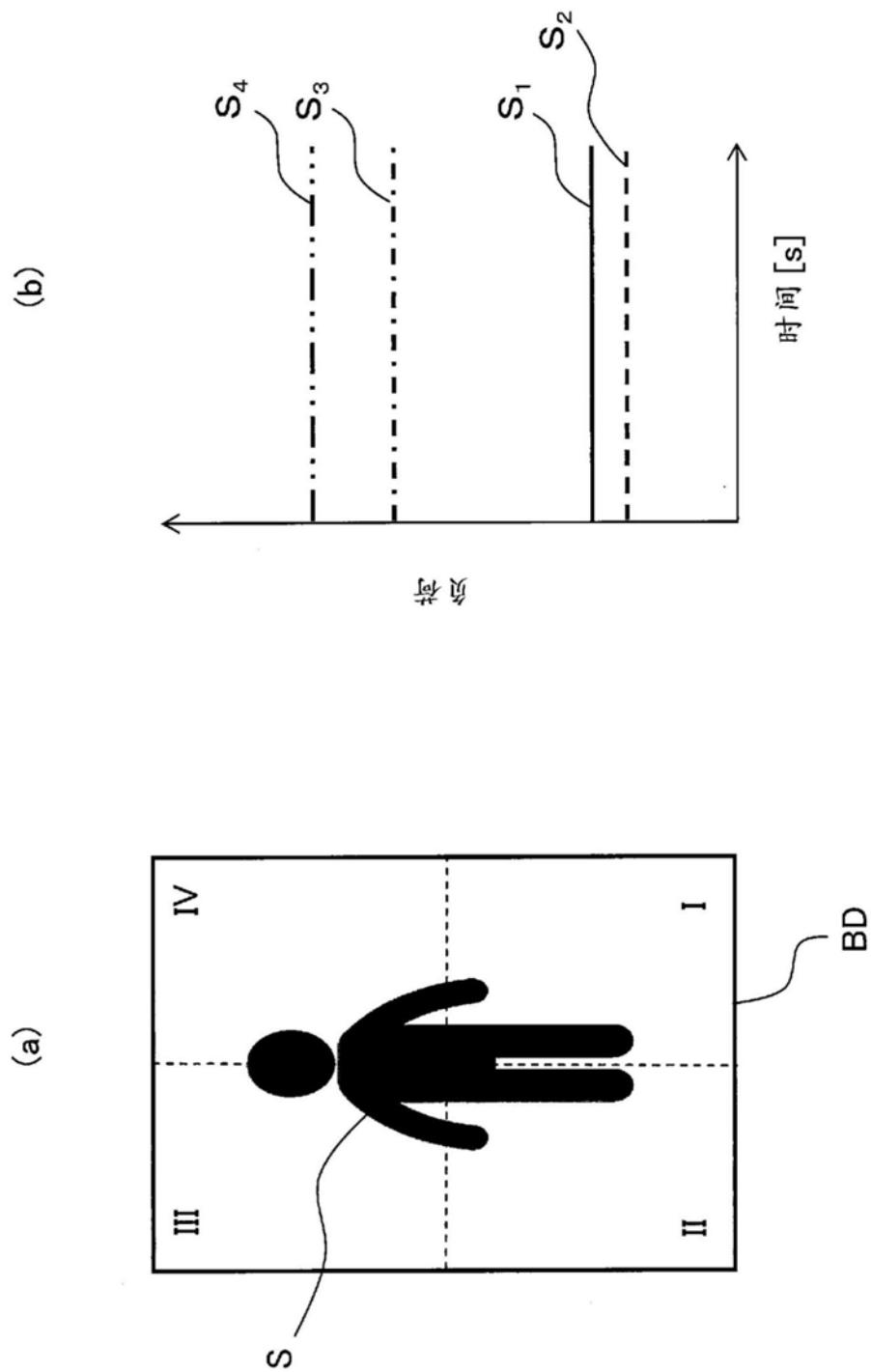


图11

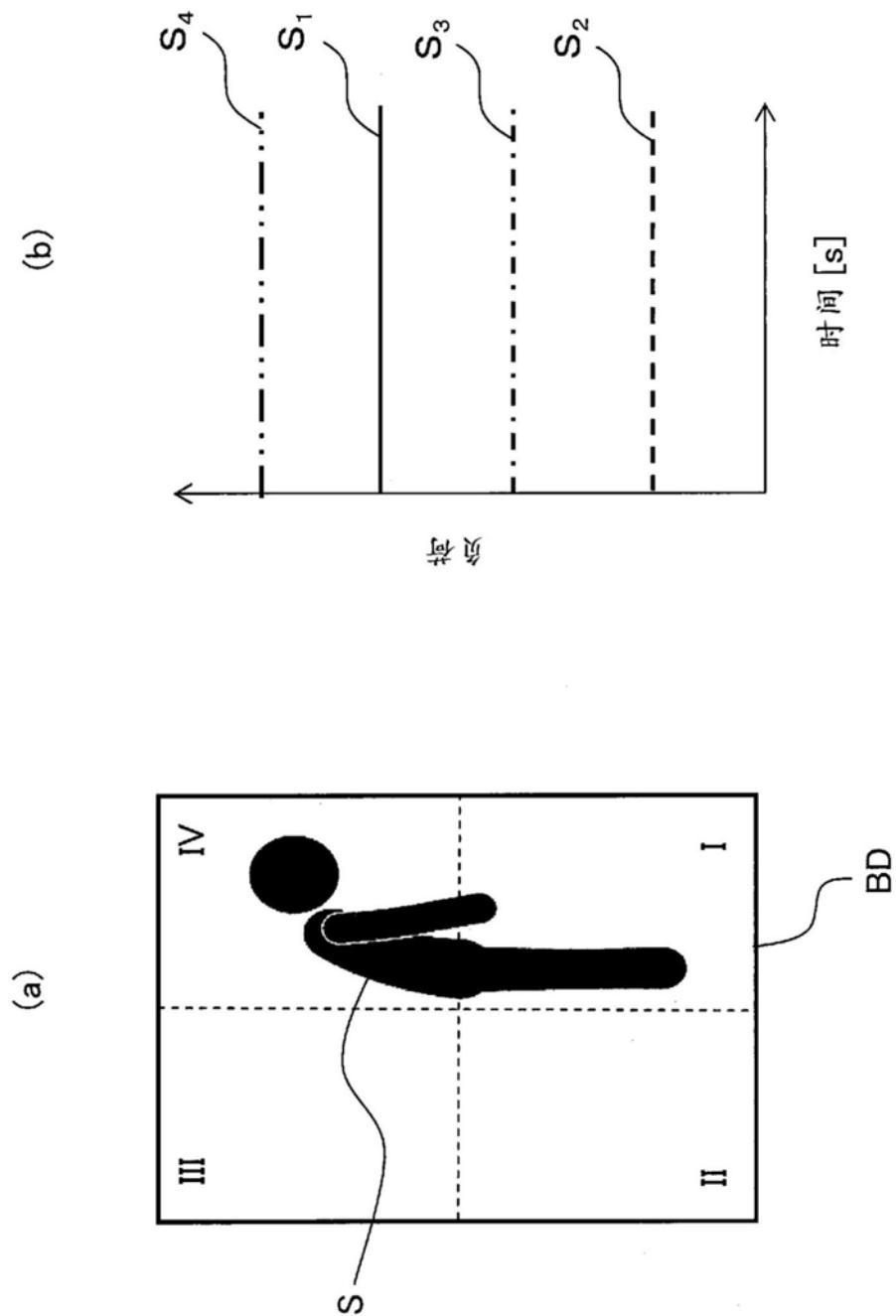


图12

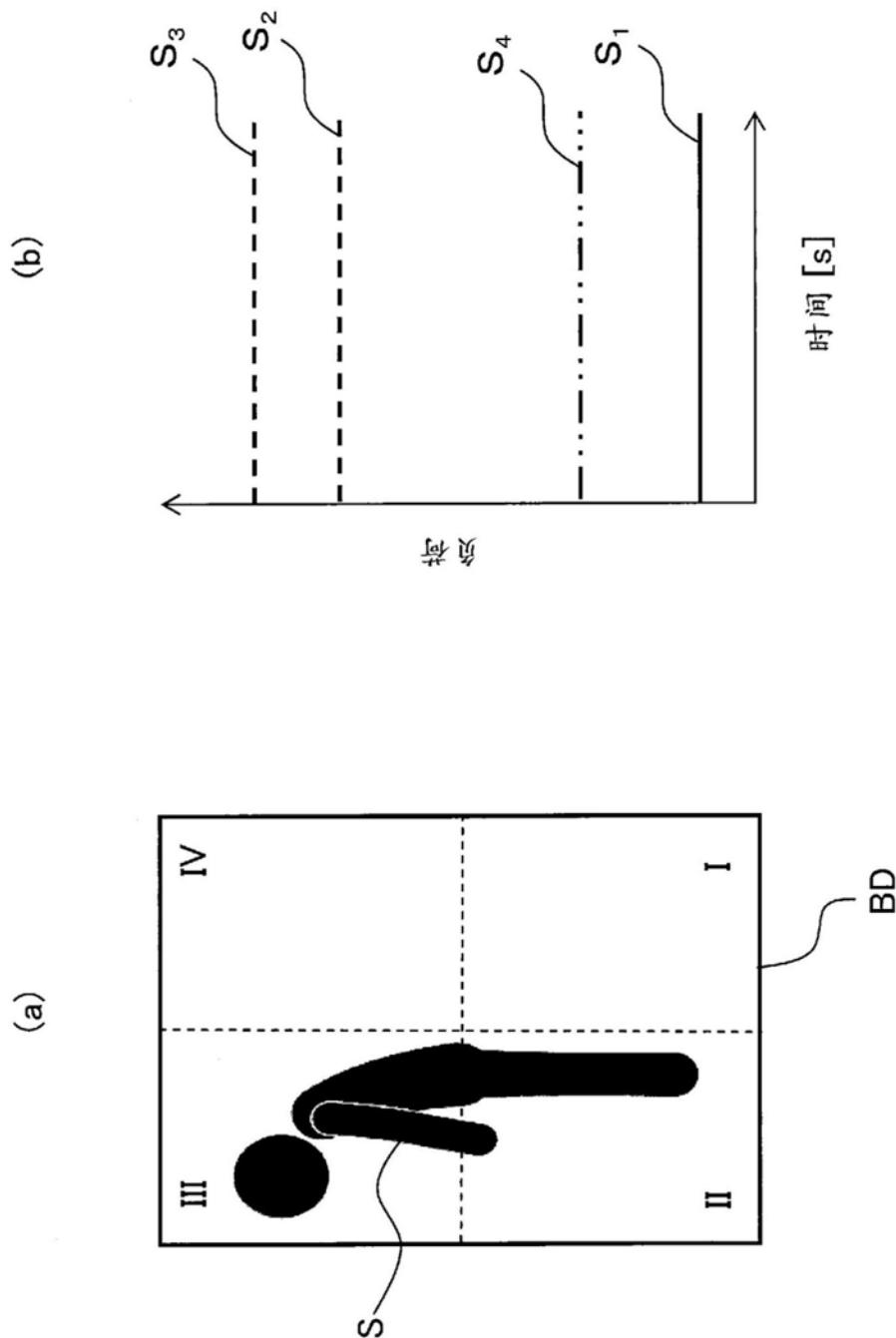


图13

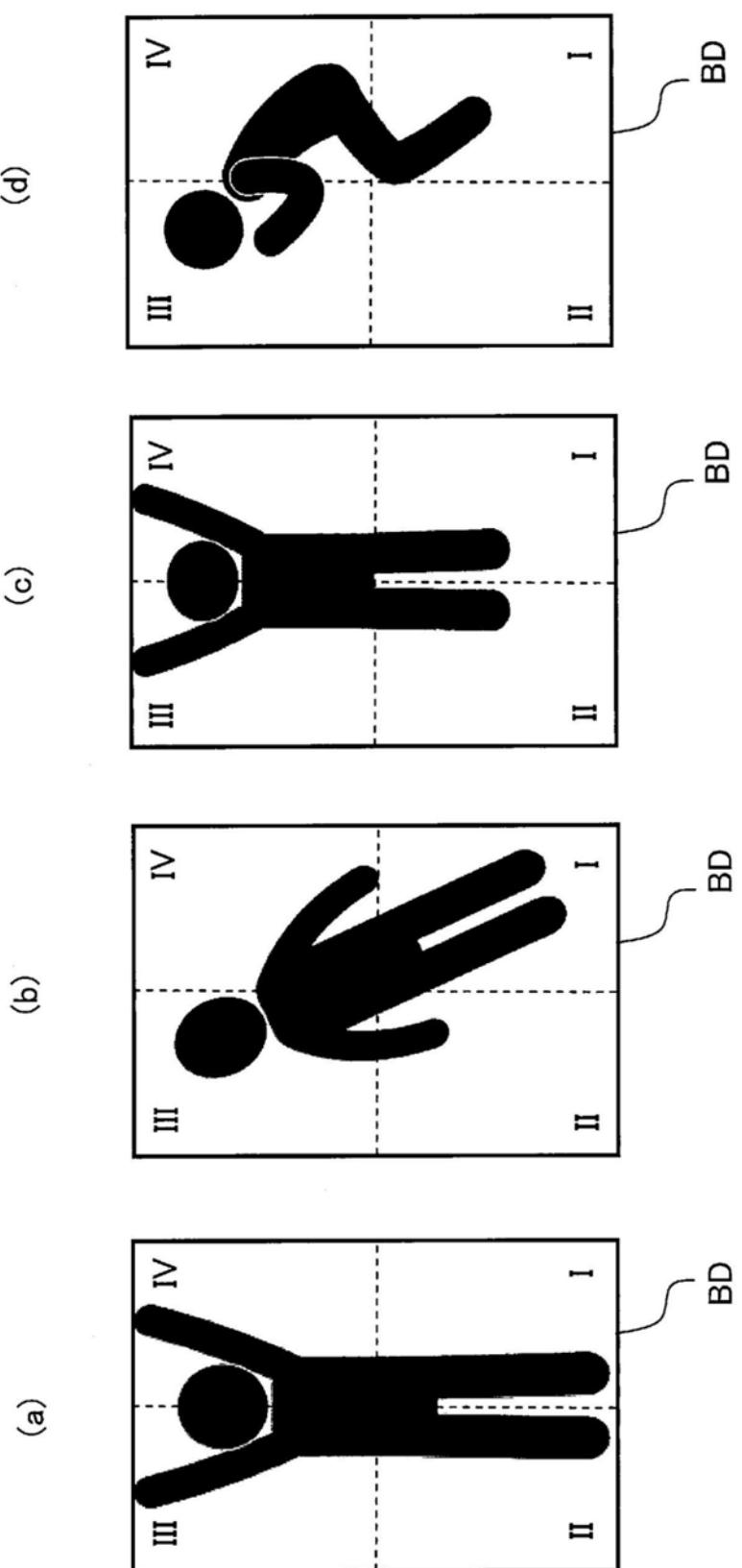


图14

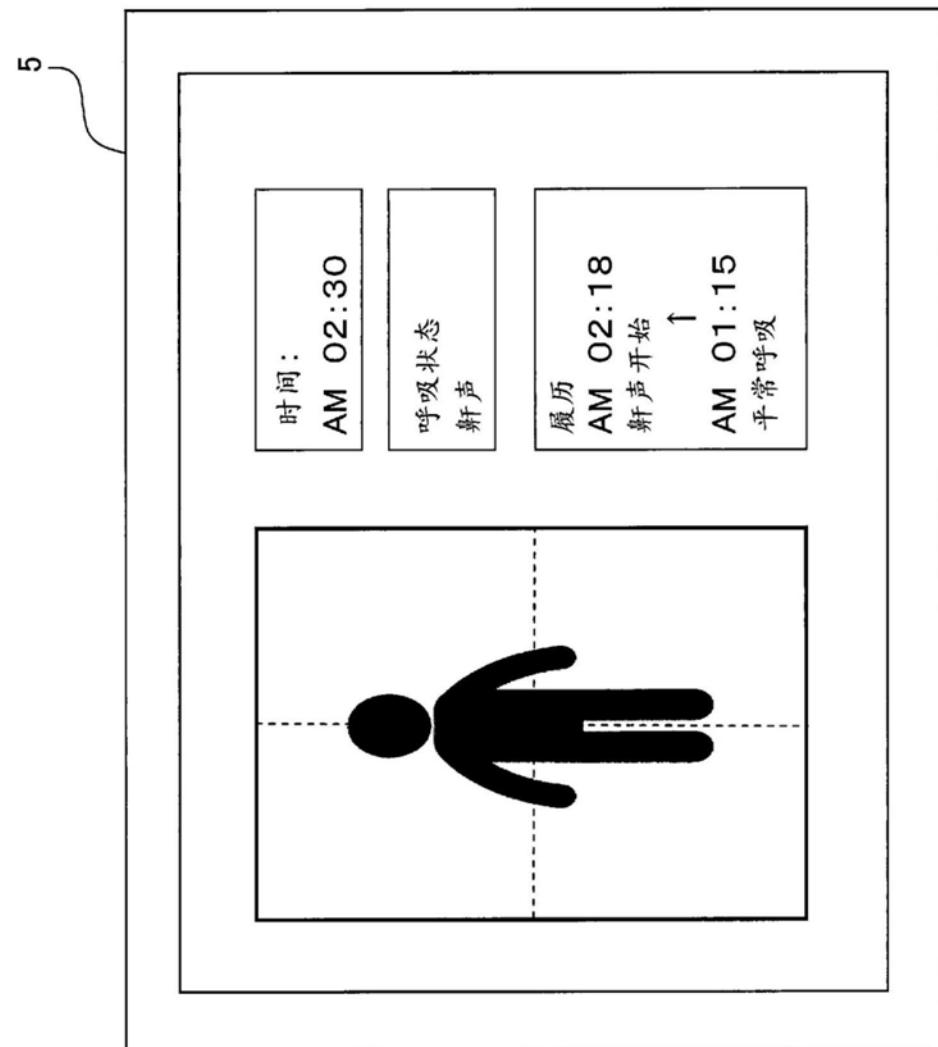


图15

