



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104203095 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201280071831. 7

(22) 申请日 2012. 11. 12

(30) 优先权数据

2012-069608 2012. 03. 26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 09. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/079287 2012. 11. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/145417 JA 2013. 10. 03

(73) 专利权人 欧姆龙健康医疗事业株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 青山宽明 隅野哲平 曾根淳

中西浩也 久保大

(74) 专利代理机构 北京市隆安律师事务所

11323

代理人 权鲜枝

(51) Int. Cl.

A61B 5/11(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0034285 A1, 2004. 02. 19,

US 2007106183 A1, 2007. 05. 10,

WO 2006123691 A1, 2006. 11. 23,

WO 2011/009085 A2, 2011. 01. 20,

CN 101528127 A, 2009. 09. 09,

CN 101528127 A, 2009. 09. 09,

审查员 杨星

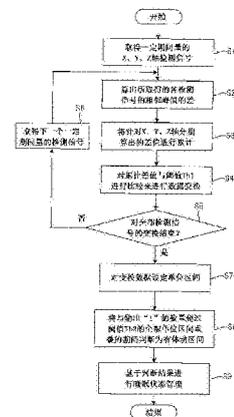
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

睡眠状态管理装置、睡眠状态管理方法

(57) 摘要

睡眠状态管理装置 (1) 具备: 传感器 (12), 其检测被测者所躺的寝具的晃动; 以及控制部 (14), 其算出从传感器 (12) 输出的检测信号中的相邻的峰值的差即峰值差, 将上述峰值差超过阈值的次数比规定值多的期间判断为被测者有体动的期间, 利用该判断结果来管理被测者的睡眠状态。



CN 104203095 B

1. 一种睡眠状态管理装置,其特征在于,具备:  
传感部,其检测被测定者所躺的寝具的晃动;  
峰值差算出部,其算出从上述传感部输出的检测信号中的相邻的峰值的差即峰值差;  
第一体动判断部,其将上述峰值差超过第一阈值的次数比规定值多的期间判断为上述被测定者有体动的期间;

睡眠状态管理部,其利用上述第一体动判断部的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态;

最大最小差算出部,其按从上述传感部输出检测信号的期间的每个单位区间,求出该单位区间的上述检测信号的最大值与最小值的差即最大最小差;以及

第二体动判断部,其将上述最大最小差超过第二阈值的上述单位区间判断为上述被测定者有体动的区间,

上述睡眠状态管理部利用上述第一体动判断部的判断结果和上述第二体动判断部的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态。

2. 根据权利要求1所述的睡眠状态管理装置,其特征在于,  
上述传感部是两轴或者三轴加速度传感器。

3. 根据权利要求2所述的睡眠状态管理装置,其特征在于,  
上述峰值差是针对从上述传感部输出的各轴的检测信号而算出的上述差的累计值。

4. 根据权利要求1所述的睡眠状态管理装置,其特征在于,  
具备累计值算出部,上述累计值算出部按将上述单位区间分割而得到的每个分割区间,算出按每一定时间得到的上述检测信号的累计值,

上述最大最小差算出部算出与上述单位区间对应地算出的多个上述累计值中的最大值与最小值的差作为上述最大最小差。

5. 一种睡眠状态管理方法,其特征在于,具备:

峰值差算出步骤,算出从检测被测定者所躺的寝具的振动的传感部输出的检测信号中的相邻的峰值的差即峰值差;

第一体动判断步骤,将上述峰值差超过阈值的次数比规定值多的期间判断为上述被测定者有体动的期间;

睡眠状态管理步骤,利用上述体动判断步骤的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态;

最大最小差算出步骤,按从上述传感部输出检测信号的期间的每个单位区间,求出该单位区间的上述检测信号的最大值与最小值的差即最大最小差;以及

第二体动判断步骤,将上述最大最小差超过第二阈值的上述单位区间判断为上述被测定者有体动的区间,

在上述睡眠状态管理步骤中,利用上述第一体动判断步骤的判断结果和上述第二体动判断步骤的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态。

## 睡眠状态管理装置、睡眠状态管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及睡眠状态管理装置、睡眠状态管理方法和睡眠状态管理程序。

### 背景技术

[0002] 为了维持健康,确保优质并且适度的状态的睡眠是必不可少的。为了评价睡眠状态,需要了解从就寝时到起床时为止的睡眠时间和睡眠的深浅等睡眠状态。作为用于了解这种睡眠状态的装置,提出了专利文献1~3记载的方案。

[0003] 专利文献1公开了一种装置,其利用设于远离被测定者的位置的红外线传感器以非接触方式检测被测定者的体动,将从红外线传感器以微小时间间隔输出的信号的变化量超过阈值的频度高的区间判断为苏醒状态的区间。

[0004] 专利文献2公开了一种装置,其利用安装于被测定者的加速度传感器检测被测定者的体动,根据加速度传感器的输出的时间微分算出检测信号的变动量,将该变动量超过阈值的频度高的区间判断为苏醒状态的区间。

[0005] 专利文献3公开了一种装置,其利用检测被测定者所躺的地方的振动的振动传感器来进行被测定者的睡眠状态的判断。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2006-280408号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2006-271894号公报

[0010] 专利文献3:日本特开2007-61503号公报

### 发明内容

[0011] 发明要解决的问题

[0012] 如专利文献3所述,在使用检测被测定者所躺的地方的振动的传感器的情况下,传感器的输出信号的电平与如专利文献1、2那样直接检测体动的传感器相比非常低。

[0013] 专利文献1、2记载的方法适合传感器输出大的构成,但是在如专利文献3那样检测被测定者所躺的地方的微小的振动的构成中,难以准确判断体动的有无。

[0014] 近年来,想提高睡眠质量的要求增加,希望开发在家庭中便于使用并且不给被测定者带来负担而能高精度地判断睡眠状态的装置。

[0015] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供能高精度地判断被测定者有无体动的睡眠状态管理装置、睡眠状态管理方法和睡眠状态管理程序。

[0016] 用于解决问题的方案

[0017] 本发明的睡眠状态管理装置具备:传感部,其检测被测定者所躺的寝具的晃动;峰值差算出部,其算出从上述传感部输出的检测信号中的相邻的峰值的差即峰值差;第一体动判断部,其将上述峰值差超过第一阈值的次数比规定值多的期间判断为上述被测定者有体动的期间;睡眠状态管理部,其利用上述第一体动判断部的判断结果来管理上述被测定

者的睡眠状态;最大最小差算出部,其按从上述传感部输出检测信号的期间的每个单位区间,求出该单位区间的上述检测信号的最大值与最小值的差即最大最小差;以及第二体动判断部,其将上述最大最小差超过第二阈值的上述单位区间判断为上述被测定者有体动的区间,上述睡眠状态管理部利用上述第一体动判断部的判断结果和上述第二体动判断部的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态。

[0018] 本发明的睡眠状态管理方法具备:峰值差算出步骤,算出从检测被测定者所躺的寝具的振动的传感部输出的检测信号中的相邻的峰值的差即峰值差;第一体动判断步骤,将上述峰值差超过阈值的次数比规定值多的期间判断为上述被测定者有体动的期间;睡眠状态管理步骤,利用上述体动判断步骤的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态;最大最小差算出步骤,按从上述传感部输出检测信号的期间的每个单位区间,求出该单位区间的上述检测信号的最大值与最小值的差即最大最小差;以及第二体动判断步骤,将上述最大最小差超过第二阈值的上述单位区间判断为上述被测定者有体动的区间,在上述睡眠状态管理步骤中,利用上述第一体动判断步骤的判断结果和上述第二体动判断步骤的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态。

[0019] 本发明的睡眠状态管理程序是用于使计算机执行上述睡眠状态管理方法的各步骤的程序。

[0020] 发明效果

[0021] 根据本发明,提供能高精度地判断被测定者有无体动的睡眠状态管理装置、睡眠状态管理方法和睡眠状态管理程序。

## 附图说明

[0022] 图1是示出用于说明本发明的一个实施方式的睡眠状态管理装置1的构成的外观图。

[0023] 图2是示出图1所示的睡眠状态管理装置1的内部构成的框图。

[0024] 图3是用于说明图1所示的睡眠状态管理装置1的工作的流程图。

[0025] 图4是用于说明图3所示的流程图中的步骤S2的处理内容的图。

[0026] 图5是示出在图3所示的流程图中的步骤S3中得到的累计后的差值的一个例子的图。

[0027] 图6是示出在图3所示的流程图中的步骤S4中得到的数据的一个例子的图。

[0028] 图7是用于说明图1所示的睡眠状态管理装置1的工作的变形例的流程图。

[0029] 图8是用于说明图1所示的睡眠状态管理装置1的工作的变形例的流程图。

[0030] 图9是用于说明图7所示的流程图中的步骤S21的处理内容的图。

[0031] 图10是用于说明图7所示的流程图中的步骤S22的处理内容的图。

[0032] 图11是用于说明图7所示的流程图中的步骤S27的处理内容的图。

## 具体实施方式

[0033] 以下参照附图说明本发明的实施方式。

[0034] 图1是示出用于说明本发明的一个实施方式的睡眠状态管理装置1的构成的外观图。

[0035] 睡眠状态管理装置1在箱状的箱体10中设有显示部11、操作部13以及传感器12。

[0036] 在箱体10的上表面(与XY平面平行的2个面中的一方)设有显示部11和操作部13。传感器12设在箱体10内。

[0037] 睡眠状态管理装置1以箱体10的底面(与XY平面平行的2个面中的另一方)与被测定者所躺的床和布垫等寝具接触的方式放在寝具上的状态下使用。

[0038] 显示部11用于显示睡眠状态管理装置1的各种菜单等,例如包括液晶显示装置等。

[0039] 操作部13是用于进行睡眠状态管理装置1的电源接通、各种操作的接口,例如包括按钮等。

[0040] 传感器12是三轴加速度传感器,分别检测X轴方向的加速度、Y轴方向的加速度和Z轴方向的加速度。

[0041] 在睡眠状态管理装置1被放在寝具上的状态下利用传感器12检测出的检测信号与该寝具的晃动(振动)对应。也就是说,传感器12发挥检测被测定者所躺的寝具的晃动的振动检测传感器的功能。

[0042] 这样,传感器12检测由于被测定者晃动而产生的寝具的晃动。与被测定者身体的晃动相比,由于该晃动而产生的寝具的晃动微小。因此,利用传感器12检测出的检测信号的电平非常低。

[0043] 图2是示出图1所示的睡眠状态管理装置1的内部构成的框图。

[0044] 睡眠状态管理装置1除了图1所示的显示部11、传感器12和操作部13以外,还具备:电池15、电源部16、记录控制部17、通信接口(I/F)18、记录介质19以及进行各种运算处理并且对睡眠状态管理装置1整体进行统一控制的控制部14。

[0045] 电池15例如是纽扣电池。电源部16将电池15的电力通过控制部14提供给睡眠状态管理装置1的各部。

[0046] 记录介质19用于记录控制部14生成的数据,例如包括闪存等。

[0047] 记录控制部17是记录介质19的驱动器,基于控制部14的指示对记录介质19写入数据、从记录介质19读入数据。

[0048] 通信I/F18是用于与睡眠状态管理装置1外部的电子设备2(个人计算机、智能电话等便携电话机等)通过无线或者有线进行通信的接口。

[0049] 传感器12的检测信号经数字变换后输入到控制部14。控制部14以CPU(中央运算处理装置)为主体而构成,基于输入的检测信号进行各种运算处理,将基于运算处理的结果的数据记录于记录介质19。

[0050] 操作部13与控制部14连接,与操作部13的操作相应的信号被输入到控制部14,控制部14进行与该信号相应的控制。在控制部14中还内置有保存CPU所执行的程序的ROM、作为工作存储器的RAM等。

[0051] 接下来说明睡眠状态管理装置1的工作。

[0052] 图3是用于说明图1所示的睡眠状态管理装置1的工作的流程图。图3所示的各步骤是控制部14的CPU基于存储于ROM的程序而进行的。

[0053] 被测定者将睡眠状态管理装置1放在寝具上,对操作部13进行操作来进行睡眠状态的记录开始指示。当该记录开始指示出现时,利用传感器12检测出的检测信号(数字值)被存储到控制部14的RAM。此外,在通过操作部13的操作进行了睡眠状态的记录结束指示的

情况下,停止检测信号向RAM的存储。

[0054] 当某种程度的检测信号存储到RAM时,控制部14从RAM中存储的检测信号取得一定期间(在此作为一个例子取14秒)量的检测信号(X轴检测信号,Y轴检测信号,Z轴检测信号)(步骤S1)。

[0055] 接下来,控制部14根据取得的各轴的检测信号算出相邻的峰值的差(忽略符号的绝对值)(步骤S2)。

[0056] 图4是用于说明图3所示的流程图中的步骤S2的处理内容的图。图4示出在上述一定期间(14秒)中的5~7秒中得到的检测信号的波形(X轴波形)。

[0057] 在上述步骤S2中,控制部14首先从图4所示的检测信号提取峰值。

[0058] 峰值是指检测出的加速度的值从增加变为减小、从增加变为不增加,从减小变为增加,从减小变为不减小的点(图4的用虚线包围的点)的值。

[0059] 控制部14在提取峰值后,算出各峰值和与该各峰值相邻的峰值(时间上在该各峰值之后或者之前所得到的相邻的峰值)的差。

[0060] 然后,控制部14将算出的差值与代表包含得到该各峰值的时刻的预定的微小区间(假定的峰值间的时间程度的区间)的时刻(该微小区间的开始时刻、结束时刻、中间时刻中的任一种等)相对应地存储于RAM。

[0061] 接下来,控制部14将与相同时刻对应的在步骤S2中求出的X轴检测信号中的差值、Y轴检测信号中的差值和Z轴检测信号中的差值进行累计,针对各时刻求出X轴Y轴Z轴的差值的累计值(步骤S3)。

[0062] 图5是示出在图3所示的流程图中的步骤S3中得到的累计后的差值的一个例子的图。图5示出用上述一定期间(14秒)的差值的累计值绘制的曲线。

[0063] 接下来,控制部14对在步骤S3中求出的差值与阈值Th1进行比较,将差值超过阈值的时刻的数据变换为“1”,将差值为阈值以下的时刻的数据变换为“0”而作成图6所示的数据(步骤S4),将作成的数据存储于RAM。图6示出在图5所示的数据中将阈值Th1设定为20时得到的数据。

[0064] 在步骤S3中求出的差值中,其值越大则被测定者所躺的寝具的晃动的变化越大。

[0065] 寝具除了由于被测定者的晃动而晃动以外,也会由于寝具所放置的地方发生振动而晃动。在睡眠状态管理装置1中,利用传感器12检测寝具的微小的晃动。

[0066] 因此,在传感器12的检测信号中也包含与寝具所放置的地方的振动相应的信号。另外,在传感器12的检测信号也包含传感器固有的噪声。

[0067] 这种寝具所放置的地方的振动、传感器固有的噪声导致的检测信号的变动与被测定者晃动而引起的检测信号的变动相比非常小。

[0068] 在睡眠状态管理装置1中,将上述差值与阈值Th1进行比较,由此排除寝具所放置的地方的振动、传感器固有的噪声的影响。

[0069] 也就是说,在睡眠状态管理装置1中,在图5中处于阈值 $Th1 = 20$ 以下的时刻判断为由于寝具所放置的地方的振动、传感器固有的噪声的影响导致寝具晃动,对于超过阈值 $Th1 = 20$ 的时刻判断为由被测定者的晃动导致寝具晃动的可能性大。

[0070] 如图5所示,上述差值既有单发性变大的情况,也有在某个期间连续性变大的情况。已知被测定者的体动会在某个期间连续发生,因此对于差值单发性地变大的情况能判

断为是由于体动以外的因素所导致的。

[0071] 因此,控制部14通过后述的步骤S8来判断被测定者有无体动。

[0072] 在步骤S4之后,控制部14在针对RAM中存储的全部检测信号都进行了步骤S2~步骤S4的处理的的情况下(步骤S5:是)进行步骤S7的处理。

[0073] 另一方面,控制部14在未针对RAM中存储的全部检测信号都进行了步骤S2~步骤S4的处理的的情况下(步骤S5:否),在步骤S6中从RAM取得下一个一定期间量(例如14秒~28秒的期间)的检测信号,进行步骤S2以后的处理。

[0074] 在步骤S7中,控制部14针对在步骤S4中生成的变换数据,例如隔开0.5秒设定单位区间(例如3秒的区间)。

[0075] 例如,控制部14以在图6中按实线箭头表示的区间(0秒~3秒的区间)、用虚线箭头表示的区间(0.5秒~3.5秒的区间)、用点划线箭头表示的区间(1秒~4秒的区间)、……这样的方式每次错开0.5秒设定单位区间。

[0076] 在步骤S7之后,控制部14在设定的各单位区间中对数据“1”的数量进行计数,将数据“1”的数量超过阈值Th2的区间判断为被测定者有体动的区间,将数据“1”的数量为阈值Th2以下的区间判断为被测定者没有体动的区间。

[0077] 并且,控制部14将与判断为有体动的全部单位区间重叠的期间判断为有体动的期间,将其以外的期间判断为无体动的期间(步骤S8)。

[0078] 接下来,控制部14基于步骤S8的判断结果对被测定者的睡眠状态进行管理(步骤S9)。

[0079] 具体地说,控制部14将体动的发生频度为规定的阈值以上的期间设为苏醒状态的期间,将体动的发生频度不足规定的阈值的期间设为睡眠状态的期间,将这样得到的数据记录到记录介质19,由此对被测定者的睡眠状态进行管理。

[0080] 通过以上工作,能将表示被测定者的睡眠状态的数据记录到记录介质19,对被测定者的睡眠状态进行管理。

[0081] 这样,睡眠状态管理装置1算出传感器12的检测信号中相邻的峰值的差,基于该差值判断体动的有无。

[0082] 在专利文献1、2记载的装置中,基于从传感器依次输出的信号值和在该信号值的紧前输出的信号值的差来判断体动的有无。也就是说,该差有时也会是传感器的检测信号的峰值以外的值彼此的差。

[0083] 例如,在图4中,在求出用三角记号表示的值彼此的差的情况下,会导致误判断为没有检测信号的变动。

[0084] 如果传感器的检测信号的周期变长则不容易发生这种误判断,但是如睡眠状态管理装置1那样使用检测寝具的振动的传感器的情况下,检测信号的周期非常短,因此难以减少误判断。

[0085] 因此,如上所述,通过算出传感器12的检测信号中相邻的峰值的差,能无遗漏地检测寝具的微小的晃动,能提高有无体动的判断精度。

[0086] 另外,在睡眠状态管理装置1中使用三轴加速度传感器作为传感器12,在图3的步骤S4中,将针对三轴求出的差值累计后,基于累计后的差值判断体动的有无,因此能在增强差值的状态下进行有无体动的判断,能提高判断精度。

[0087] 此外,睡眠状态管理装置1中搭载的传感器12只要能检测寝具的晃动即可,因此不限于加速度传感器,也可以使用如专利文献3所述的传感器。

[0088] 通过使用加速度传感器,能仅通过将睡眠状态管理装置1放在寝具上的简单操作来检测寝具的晃动,因此能减小对被测定者的负担。

[0089] 在传感器12采用单轴加速度传感器等仅输出1种检测信号的部件的情况下,在图3中省略步骤S3的处理,在步骤S4中对在步骤S2中算出的差值与阈值Th1进行比较来进行数据变换即可。

[0090] 在以上的说明中,对全部的检测信号进行步骤S2~步骤S4的处理再进行有无体动的判断,但是也可以与步骤S2~步骤S4的处理并行地进行步骤S7~9的处理。

[0091] 由此,控制部14能取得检测信号并且判断苏醒状态和睡眠状态,因此例如在判断为在预先设定的时刻附近有上述苏醒状态的期间的情况下,能鸣响警报来良好地促进被测定者醒来。

[0092] 这样,在控制部14所进行的睡眠状态的管理中,不限于记录表示睡眠状态的数据,也包括根据睡眠状态来对被测定者给予某种刺激。

[0093] 接下来说明睡眠状态管理装置1的变形例。

[0094] 图7和图8是用于说明图1所示的睡眠状态管理装置1的工作的变形例的流程图。

[0095] 当睡眠状态的记录开始指示出现时,由传感器12检测出的检测信号(数字值)被存储到控制部14的RAM。

[0096] 当在RAM中存储了某种程度的检测信号时,控制部14从RAM中存储的检测信号取得一定期间(在此作为一个例子设为14秒)量的检测信号(X轴检测信号,Y轴检测信号,Z轴检测信号)(步骤S20)。

[0097] 在步骤S20中取得一定期间的检测信号后,控制部14针对所取得的各轴的检测信号算出移动平均值(步骤S21)。

[0098] 图9是用于说明图7所示的流程图中的步骤S21的处理内容的图。图9示出在步骤S20中取得的检测信号的波形(X轴的波形)。

[0099] 例如,控制部14在0.1秒的倍数的时刻算出以该时刻为中心的前后0.5秒的范围(例如图9中的2条虚线之间的范围)的检测信号的平均值作为该时刻的移动平均值。

[0100] 通过步骤S21的处理,能除去与被测定者的体动没有关系的噪声(高频成分)。

[0101] 接下来,控制部14将上述一定期间分割为例如各0.5秒的区间,在各分割区间中,对各轴的检测信号进行将与该各分割区间对应的5个移动平均值进行累计的处理(步骤S22)。

[0102] 通过该处理,例如如图10所示,对各分割区间求出1个累计值。通过进行步骤S22的处理,能使在步骤S21的处理中没有去除干净的噪声的影响度变小。

[0103] 接下来,控制部14将针对各分割区间求出的X轴检测信号的累计值、Y轴检测信号的累计值和Z轴检测信号的累计值相加(步骤S23)。

[0104] 在步骤S23后,控制部14针对RAM中存储的全部检测信号都进行了步骤S21~步骤S23的处理的情况下(步骤S24:是)进行步骤S25以后的处理。

[0105] 另一方面,控制部14在没有针对RAM中存储的全部检测信号都进行了步骤S21~步骤S23的处理的情况下(步骤S24:否),在步骤S29中从RAM取得下一个一定期间量(例如14秒

~28秒的期间)的检测信号,进行步骤S21以后的处理。

[0106] 在步骤S25中,控制部14在步骤S23中生成的数据中设定开始时间分别错开0.5秒的多个单位区间(例如3秒的区间)。

[0107] 例如,如图9所示,按用实线箭头表示的0秒至3秒的区间、用虚线箭头表示的0.5秒至3.5秒的区间、……这样的方式设定单位区间。

[0108] 并且,如图10所示,控制部14算出与设定的各单位区间中包括的6个分割区间对应的6个累计值(X轴、Y轴、Z轴的相加值)中的最大值与最小值的差(忽略了符号的绝对值)即最大最小差(步骤S26)。

[0109] 通过步骤S26的处理,如图11所示,对各单位区间求出最大最小差。

[0110] 在步骤S26之后,控制部14将最大最小差超过阈值Th3的单位区间(在图11的例子中为1秒至4秒的区间)判断为有体动的区间,将最大最小差为阈值Th3以下的单位区间判断为无体动的区间。

[0111] 并且,控制部14将与判断为有体动的全部单位区间重叠的期间判断为有体动的期间,将其以外的期间判断为无体动的期间(步骤S27)。

[0112] 在步骤S27之后,控制部14进行图3的步骤S1~步骤S8的处理,然后进行步骤S28的处理。

[0113] 在步骤S28中,控制部14使用步骤S27的判断结果和步骤S8的判断结果来管理被测定者的睡眠状态。

[0114] 例如,控制部14将在步骤S27中判断为有体动的期间和在步骤S8中判断为有体动的期间并存的期间设为有体动期间,将其以外的期间设为无体动期间。

[0115] 并且,将体动的发生频度为规定的阈值以上的期间设为苏醒状态的期间,将体动的发生频度不足规定的阈值的期间设为睡眠状态的期间,将这样得到的数据记录到记录介质19,由此管理被测定者的睡眠状态。

[0116] 如上所述,根据该变形例,通过图7的步骤S20~步骤S27的处理,即使检测信号为微小电平,也能高精度地判断被测定者的体动。

[0117] 另外,使用图7的步骤S27的判断结果和图8的步骤S8的判断结果来最终判断体动的有无,因此能利用2个方式的组合来提高体动的有无的判断精度。

[0118] 根据图8的步骤S1~步骤S8的处理,基于传感器12的检测信号的相邻的峰值的差来判断体动的有无,因此在体重轻的被测定者躺在不容易振动的寝具上的情况下,也能高精度地检测体动。

[0119] 此外,在此,虽然设为分别进行图7的步骤S20~步骤S27的处理和图8的步骤S1~步骤S8的处理,但是它们也可以并行地进行。另外,也可以使进行这些处理的顺序逆转。

[0120] 另外,也可以由睡眠状态管理装置1的使用者来选择是否进行这些处理中的某一方。

[0121] 例如,图7的步骤S20~步骤S27的处理与图8的步骤S1~步骤S8的处理相比能减小运算量,因此在设定为省电模式时,在图7中,设为在步骤S27后转到步骤S28的流程从而能延长睡眠状态管理装置1的电池寿命。

[0122] 另外,也可以监视睡眠状态管理装置1的电池余量,在电池余量变少的情况下,进行图7的步骤S20~步骤S27的处理和图8的步骤S1~步骤S8的处理中的任一方,基于任一方

的处理的判断结果将数据记录到记录介质19。

[0123] 图7中步骤S22的处理也可以省略。在这种情况下,在步骤S26中算出对单位区间算出的移动平均值中的最大值与最小值的差即可。

[0124] 另外,例如在传感器12采用单轴加速度传感器的情况下,在图7中省略步骤S23的处理即可。

[0125] 睡眠状态管理装置1的控制部14所执行的图3、图7和图8所示的各步骤也可以由与睡眠状态管理装置1连接的电子设备2执行。

[0126] 在这种情况下,只要将用于使计算机执行睡眠状态管理装置1的控制部14所进行的图3、图7和图8所示的各步骤的程序安装到电子设备2即可。这种程序记录于计算机可读取该程序的非暂时性(non-transitory)记录介质。

[0127] 这种“计算机可读取的记录介质”例如包括CD-ROM(Compact Disc-ROM:只读压缩光盘)等光学介质、存储卡等磁记录介质等。另外,也可以通过经由网络的下载来提供这种程序。

[0128] 应当认为本次公开的实施方式的所有方面是举例而非限定。本发明的范围不是上述说明而是由权利要求表示,希望包括与权利要求等同的含义和范围内的全部变更。

[0129] 如以上说明的那样,本说明书公开了以下事项。

[0130] 公开的睡眠状态管理装置具备:传感部,其检测被测定者所躺的寝具的晃动;峰值差算出部,其算出从上述传感部输出的检测信号中的相邻的峰值的差即峰值差;第一体动判断部,其将上述峰值差超过第一阈值的次数比规定值多的期间判断为上述被测定者有体动的期间;以及睡眠状态管理部,其利用上述第一体动判断部的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态。

[0131] 在公开的睡眠状态管理装置中,上述传感部是两轴或者三轴加速度传感器。

[0132] 在公开的睡眠状态管理装置中,上述峰值差是针对从上述传感部输出的各轴的检测信号算出的上述差的累计值。

[0133] 公开的睡眠状态管理装置具备:最大最小差算出部,其按从上述传感部输出检测信号的期间的每个单位区间,求出该单位区间的上述检测信号的最大值与最小值的差即最大最小差;以及第二体动判断部,其将上述最大最小差超过第二阈值的上述单位区间判断为上述被测定者有体动的区间,上述睡眠状态管理部利用上述第一体动判断部的判断结果和上述第二体动判断部的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态。

[0134] 公开的睡眠状态管理装置具备累计值算出部,上述累计值算出部按将上述单位区间分割而得到的每个分割区间,算出按每一定时间得到的上述检测信号的累计值,上述最大最小差算出部算出与上述单位区间对应地算出的多个上述累计值中的最大值与最小值的差作为上述最大最小差。

[0135] 公开的睡眠状态管理方法具备:峰值差算出步骤,算出从检测被测定者所躺的寝具的振动的传感部输出的检测信号中的相邻的峰值的差即峰值差;体动判断步骤,将上述峰值差超过阈值的次数比规定值多的期间判断为上述被测定者有体动的期间;以及睡眠状态管理步骤,利用上述体动判断步骤的判断结果来管理上述被测定者的睡眠状态。

[0136] 公开的睡眠状态管理程序是用于使计算机执行上述睡眠状态管理方法的各步骤的程序。

[0137] 工业上的可利用性

[0138] 本发明例如能应用于家庭用的睡眠管理装置,对使用者的健康管理有用。

[0139] 以上详细地并且参照特定的实施方式说明了本发明,但是能不脱离本发明的精神和范围而实施各种变更、修正,这对本领域技术人员而言是明显的。本申请基于2012年3月26日申请的日本专利申请(特愿2012-69608),在此参照引用其内容。

[0140] 附图标记说明

[0141] 1 睡眠状态管理装置

[0142] 11 显示部

[0143] 12 传感器

[0144] 13 操作部

[0145] 14 控制部

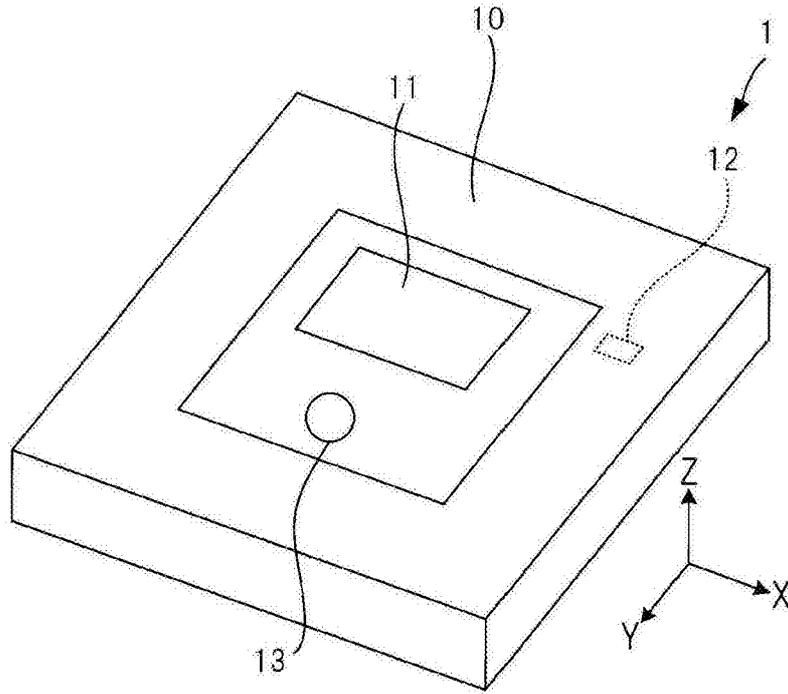


图1

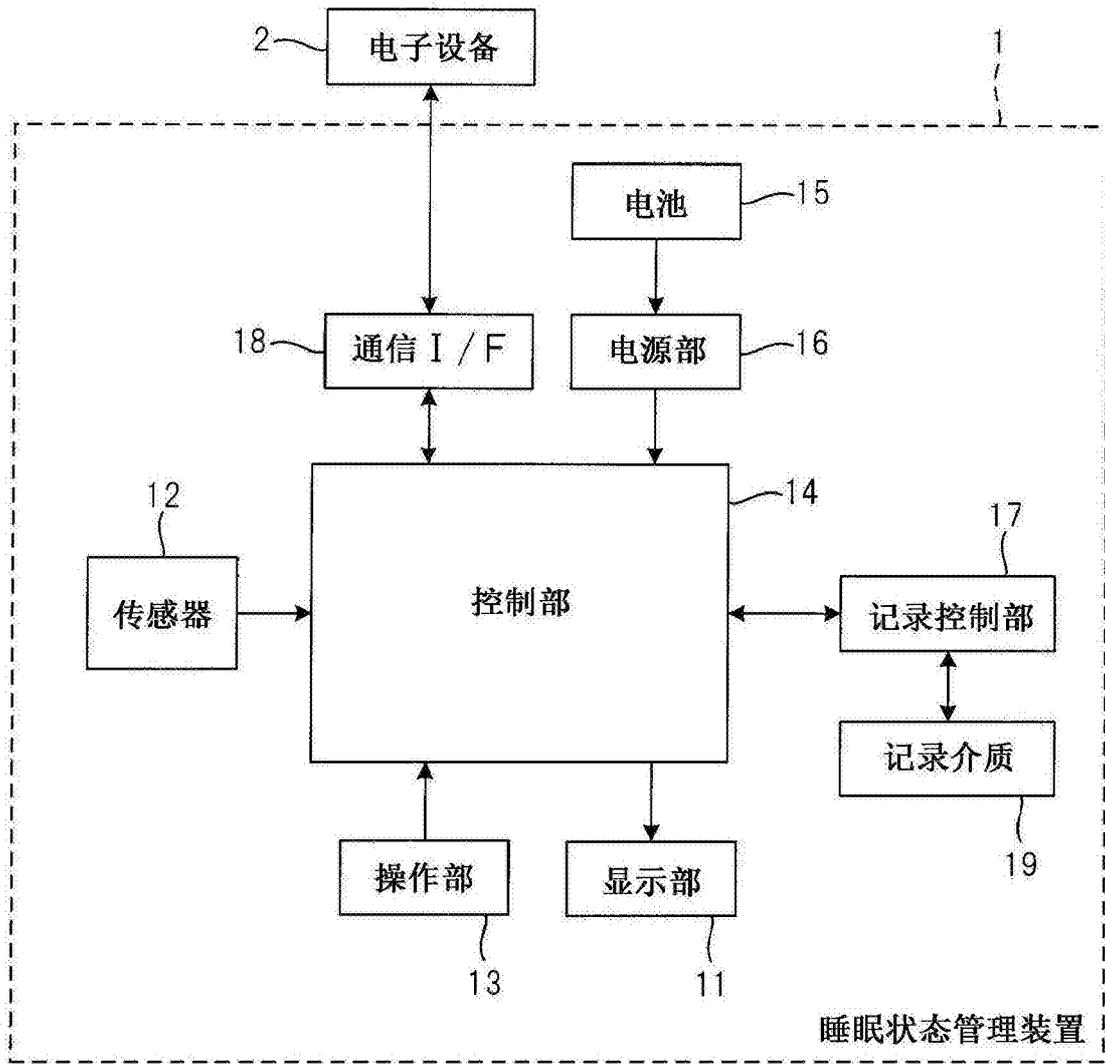


图2

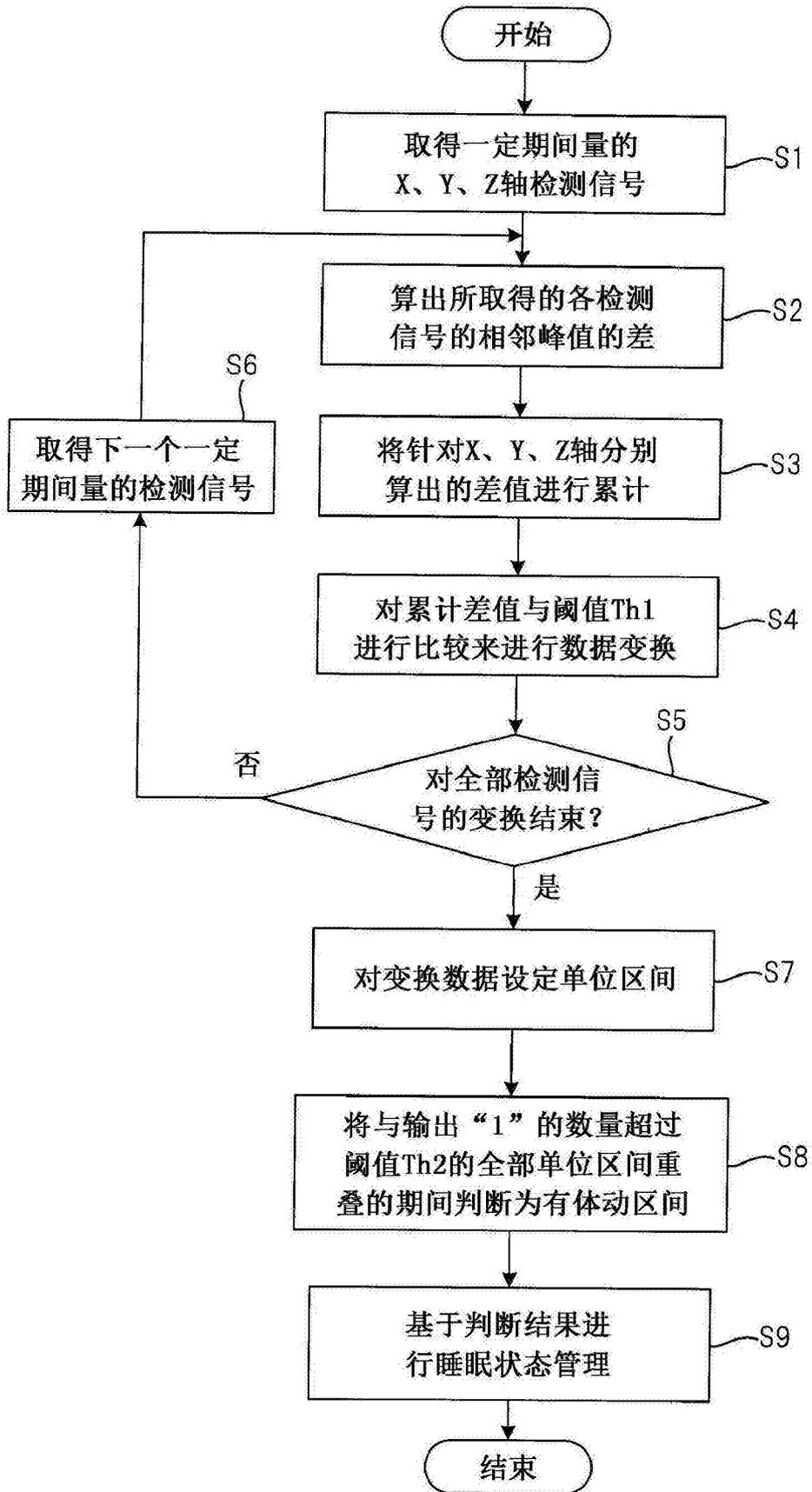


图3

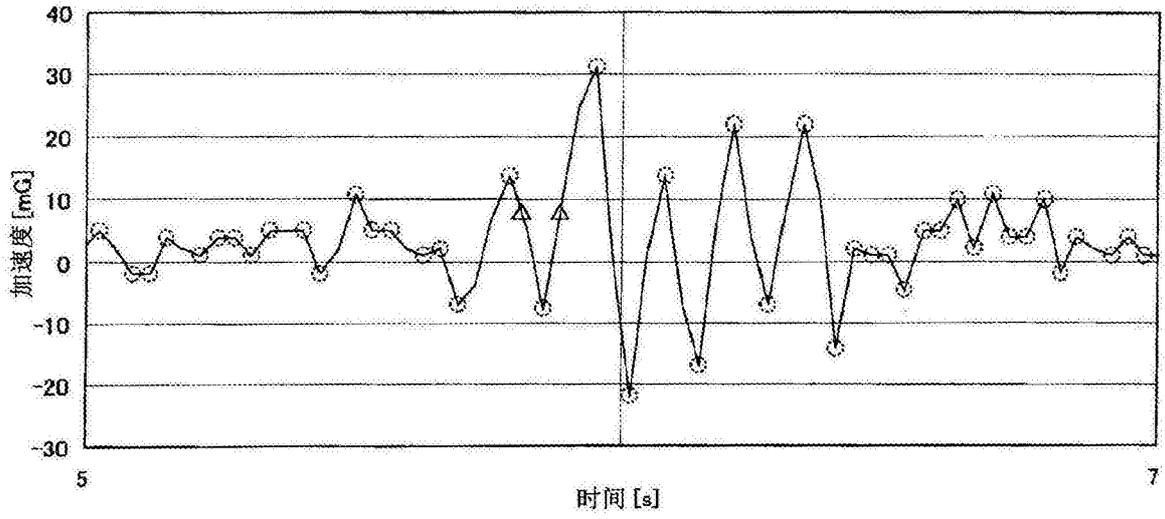


图4

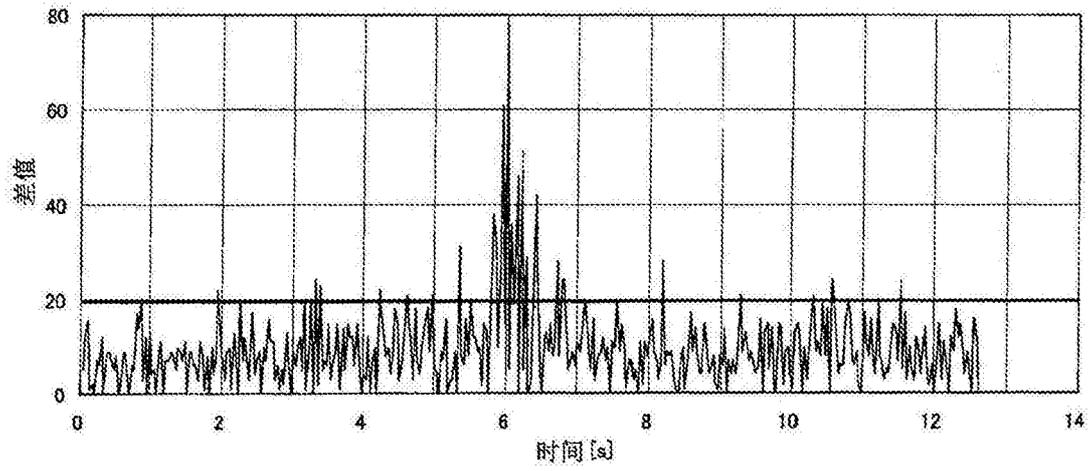


图5

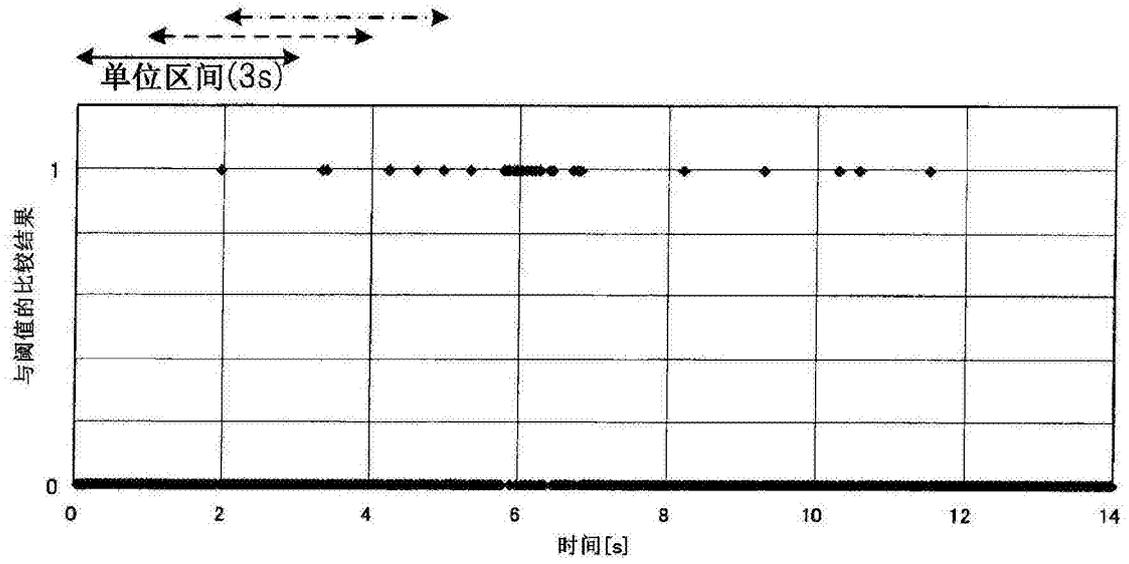


图6

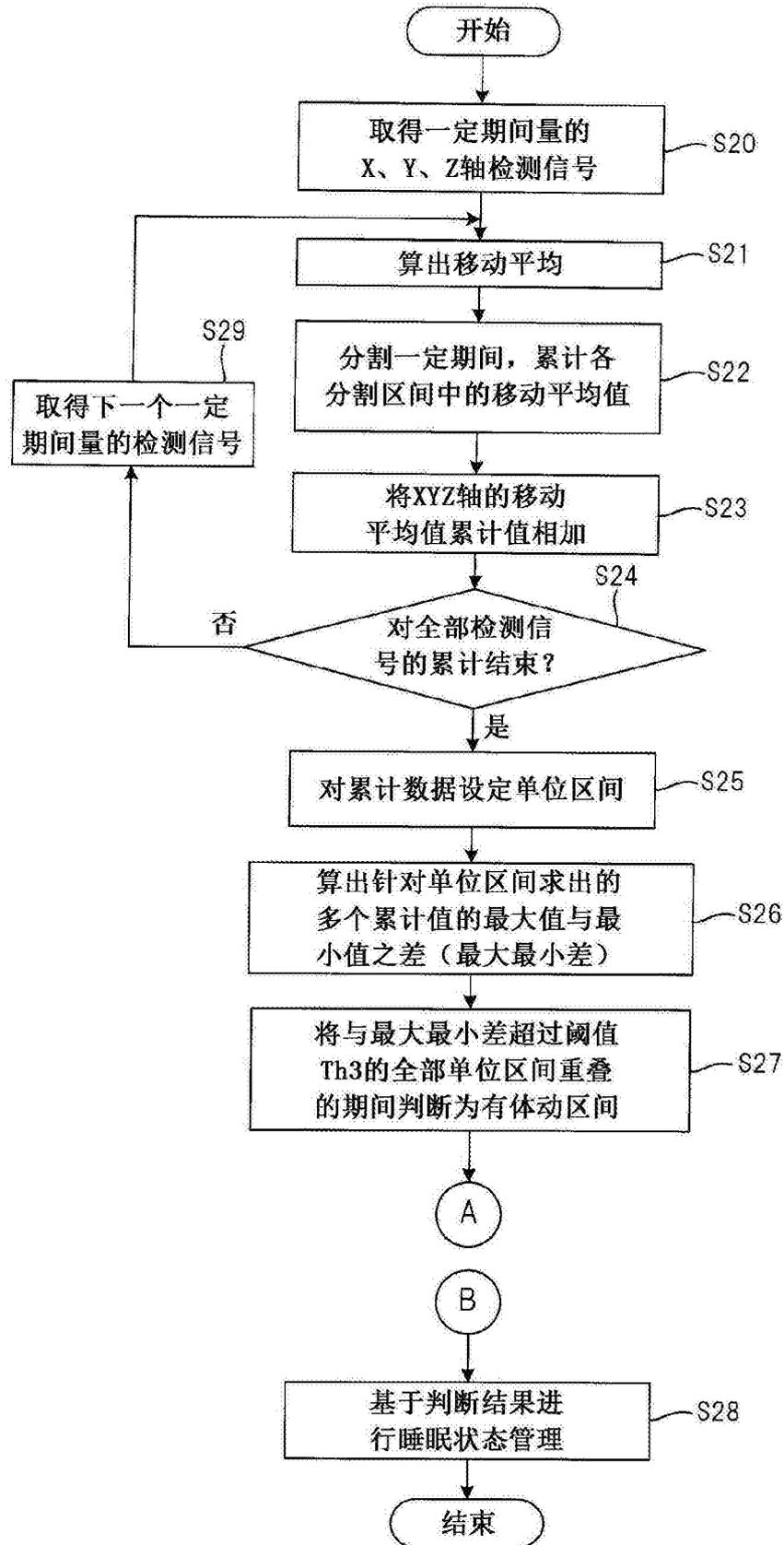


图7

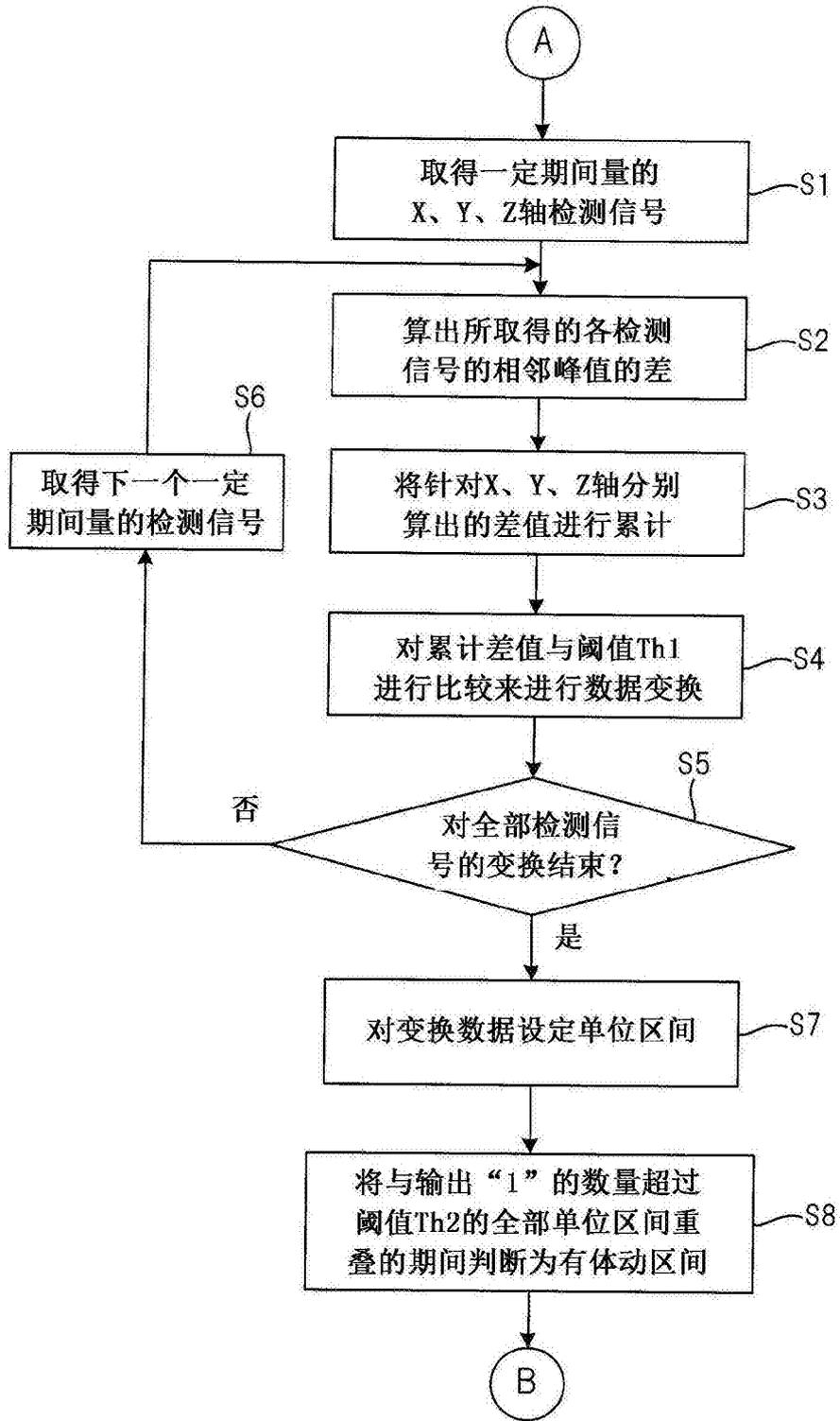


图8

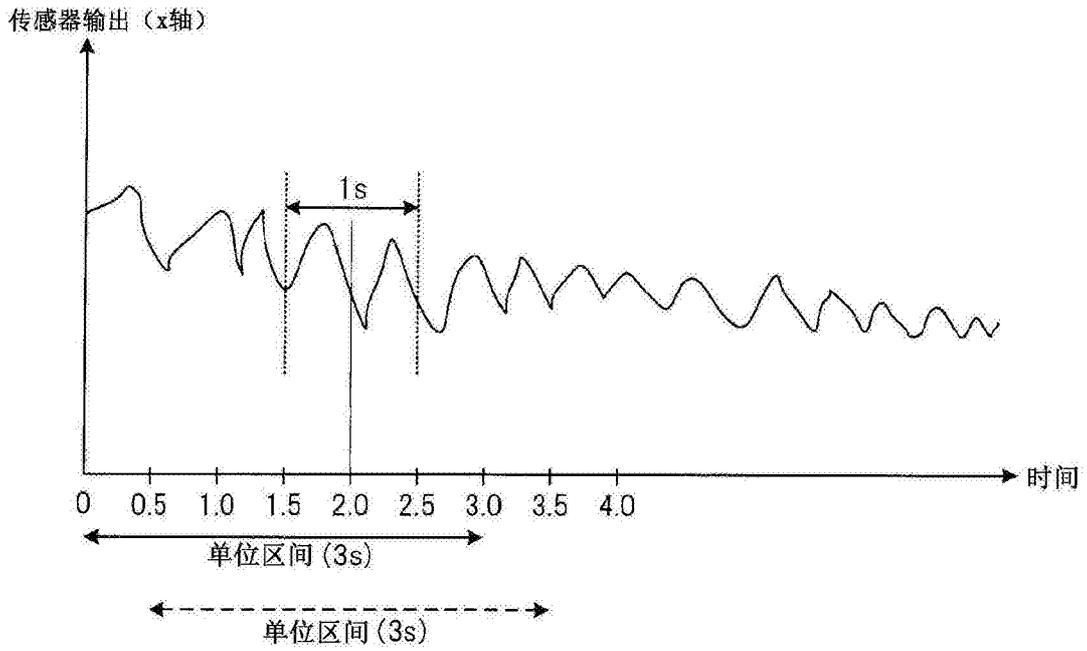


图9

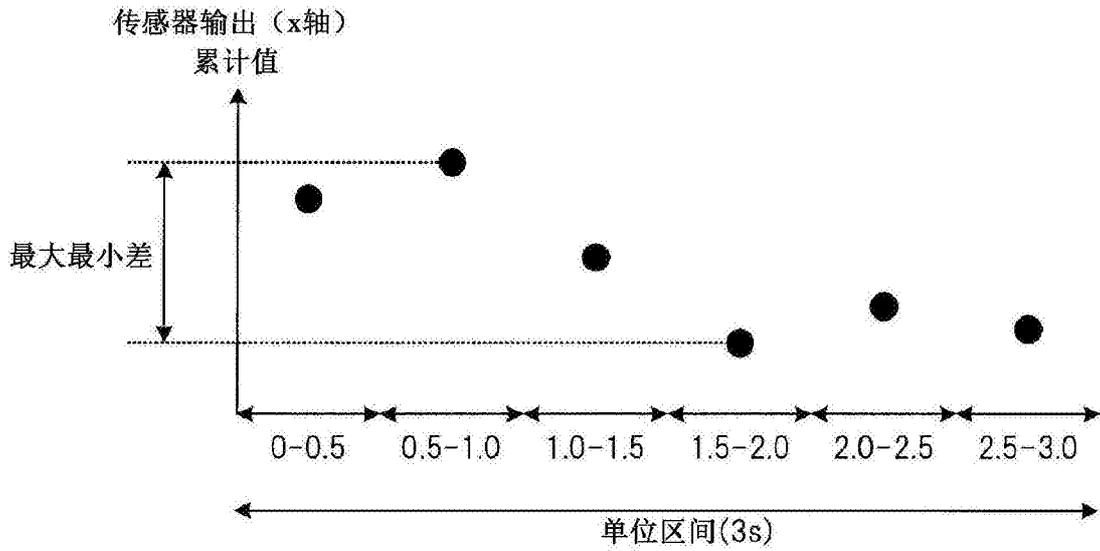


图10

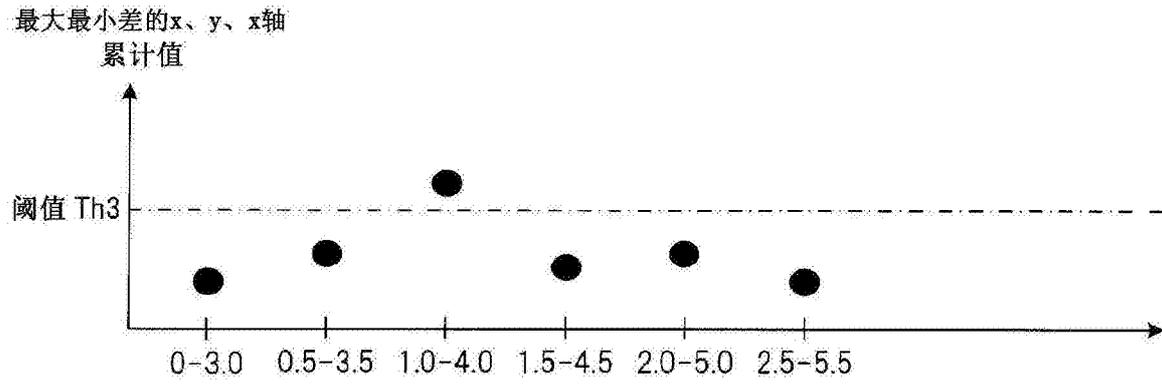


图11