



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103415249 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201180069083. 4

A61B 5/11(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 20

审查员 王兆雨

(30) 优先权数据

2011-055470 2011. 03. 14 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 09. 06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2011/079520 2011. 12. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/124235 JA 2012. 09. 20

(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 东乡秀孝 金光阳子 江森泰子

堤正和 曾绯焱 伊藤敏郎

(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 5/16(2006. 01)

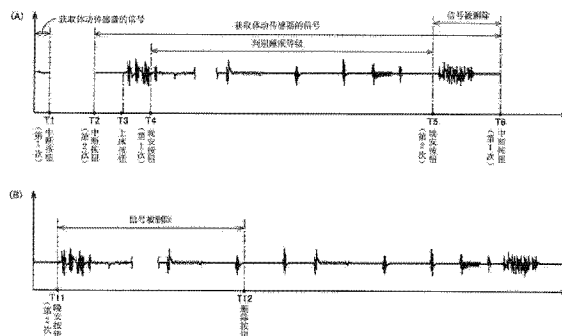
权利要求书2页 说明书13页 附图19页

(54) 发明名称

睡眠评价装置和睡眠评价方法

(57) 摘要

在评价装置中,基于从体动传感器输入的信号来进行被测定者的睡眠等级的判别。在该评价装置中,在时刻T3对上床按钮进行操作时,时刻T3被存储为上床时刻。在时刻T4对晚安按钮进行操作时,开始睡眠等级的判别。并且,在时刻T5再次对晚安按钮进行操作时,结束睡眠等级的判别。



1. 一种睡眠评价装置,具备:
体动检测单元 (31),其用于检测床铺上的被测定者的身体活动;
判别单元 (41),其基于上述体动检测单元的检测结果,判别被测定者的睡眠状态;以及
输入单元 (10),其输入上述被测定者的入睡前的信息,
基于上述入睡前的信息和上述体动检测单元的检测结果来判别睡眠状态,
上述入睡前的信息包括:
确定被测定者位于上述床铺的第 1 定时的信息;以及
确定带有被测定者结束睡眠前的状态的意思的第 2 定时的信息,
上述睡眠评价装置还具备运算单元,该运算单元算出作为从上述第 1 定时到上述第 2 定时为止的时间的第 1 时间,
基于上述体动检测单元的上述检测结果来确定上述第 1 定时,
上述判别单元进一步判别上述睡眠状态中的睡眠等级,
上述运算单元进一步算出作为从上述第 2 定时到上述睡眠等级达到所确定的等级为止的时间的第 2 时间,
上述睡眠评价装置还具备显示控制单元 (407),该显示控制单元 (407) 使显示装置显示上述第 1 时间和上述第 2 时间。
2. 根据权利要求 1 所述的睡眠评价装置,
上述体动检测单元持续地检测上述床铺上的被测定者的身体活动,
上述入睡前的信息包括确定带有被测定者结束睡眠前的状态的意思的定时的信息,
上述判别单元从上述第 2 定时开始上述判别。
3. 根据权利要求 1 或者 2 所述的睡眠评价装置,
还具备体动信息存储单元 (42),该体动信息存储单元 (42) 存储上述体动检测单元检测出的体动信息,
基于存储于上述体动信息存储单元的上述体动信息判别睡眠状态,
上述输入单元还接受确定删除对象期间的信息的输入,上述删除对象期间作为从上述体动信息存储单元将上述体动信息的存储删除的对象,
上述体动信息存储单元删除确定与上述删除对象期间对应的上述身体活动的信息的存储。
4. 根据权利要求 1 所述的睡眠评价装置,
还具备期间信息存储单元 (42),该期间信息存储单元 (42) 用于存储确定上述判别单元进行上述判别的期间的信息,
上述判别单元在由存储于上述期间信息存储单元的信息确定的期间执行上述判别。
5. 根据权利要求 1 所述的睡眠评价装置,
还具备体动信息存储单元 (42),该体动信息存储单元 (42) 用于存储上述体动检测单元检测出的体动信息,
上述输入单元还接受指示中断上述体动检测单元的检测的信息的输入,
上述体动检测单元响应上述指示中断检测的信息向上述输入单元的输入而中断体动的检测,

上述体动信息存储单元响应上述指示中断检测的信息向上述输入单元的输入而删除该信息输入以前的上述体动信息的存储。

6. 根据权利要求 1 所述的睡眠评价装置，

上述输入单元还接受用于确定从上述第 1 定时到上述第 2 定时为止的期间的被测定者的行动的种类的信息的输入，

上述显示控制单元使上述显示装置显示上述第 1 时间、上述第 2 时间以及上述行动的种类。

7. 一种睡眠评价方法，在具备用于检测床铺上的被测定者的身体活动的体动检测单元的睡眠评价装置中执行，具备如下步骤：

由上述体动检测单元检测床铺上的被测定者的身体活动的步骤 (S30)；

接受上述被测定者入睡前的信息的输入的步骤 (SA10, SA20)；以及

基于上述入睡前的信息和上述体动检测单元的体动检测结果来判别被测定者的睡眠状态的步骤 (S60)，

上述入睡前的信息包括：

确定被测定者位于上述床铺的第 1 定时的信息；以及

确定带有被测定者结束睡眠前的状态的意思的第 2 定时的信息，

上述睡眠评价方法还具备运算步骤，算出作为从上述第 1 定时到上述第 2 定时为止的时间的第 1 时间，

基于上述体动检测单元的上述检测结果来确定上述第 1 定时，

上述判别被测定者的睡眠状态的步骤包括进一步判别上述睡眠状态中的睡眠等级的步骤，

上述运算步骤包括进一步算出作为从上述第 2 定时到上述睡眠等级达到所确定的等级为止的时间的第 2 时间的步骤，

上述睡眠评价方法还包括使显示装置显示上述第 1 时间和上述第 2 时间的步骤。

睡眠评价装置和睡眠评价方法

技术领域

[0001] 本发明涉及睡眠评价装置和睡眠评价方法,特别是涉及以非干扰方式评价被测定者的睡眠状态的睡眠评价装置和睡眠评价方法。

背景技术

[0002] 以往,关于对睡眠进行计测的装置公开了各种技术。

[0003] 例如专利文献 1 (特开 2009-160001 号公报) 中公开了使用配置在寝具下的传感器来计测被测定者的体动的时间变化,基于该计测结果来判断被测定者的睡眠状态、睡眠质量等的装置。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :特开 2009-160001 号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 然而,根据该装置,被测定者在寝具上移动后的所有计测结果都被用作睡眠状态、睡眠质量等的判断材料。由此能想到例如被测定者在床铺上在入睡前进行读书、伸展等轻运动的情况下,尽管被测定者并没有自发地进入睡眠状态,但是有时该装置还是会得出旨在入睡困难的判断结果等,对被测定者的睡眠状态进行误评价。

[0009] 本发明的目的在于提高睡眠评价装置对被测定者的睡眠状态的评价精度。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] 本发明的睡眠评价装置具备:体动检测单元,其用于检测床铺上的被测定者的身体活动;判别单元,其基于体动检测单元的检测结果,判别被测定者的睡眠状态;以及输入单元,其输入被测定者的入睡前的信息,基于入睡前的信息和体动检测单元的检测结果来判别睡眠状态,上述入睡前的信息包括:确定被测定者位于上述床铺的第 1 定时的信息;以及确定带有被测定者结束睡眠前的状态的意思的第 2 定时的信息,上述睡眠评价装置还具备运算单元,该运算单元算出作为从第 1 定时到第 2 定时为止的时间的第 1 时间,基于体动检测单元的检测结果来确定第 1 定时,判别单元进一步判别睡眠状态中的睡眠等级,运算单元进一步算出作为从第 2 定时到睡眠等级达到所确定的等级为止的时间的第 2 时间,上述睡眠评价装置还具备显示控制单元(407),该显示控制单元(407)使显示装置显示第 1 时间和第 2 时间。

[0012] 优选体动检测单元持续地检测床铺上的被测定者的身体活动,入睡前的信息包括确定带有被测定者结束睡眠前的状态的意思的定时的信息,判别单元第 2 定时开始判别。

[0013] 优选还具备体动信息存储单元,该体动信息存储单元存储体动检测单元检测出的体动信息,基于存储于体动信息存储单元的体动信息判别睡眠状态,输入单元还接受确定删除对象期间的信息的输入,上述删除对象期间作为从上述体动信息存储单元将上述体

动信息的存储删除的对象,体动信息存储单元删除确定与删除对象期间对应的身体活动的信息的存储。

[0014] 优选还具备期间信息存储单元,该期间信息存储单元用于存储确定判别单元进行判别的期间的信息,判别单元在由存储于期间信息存储单元的信息确定的期间执行判别。

[0015] 优选还具备体动信息存储单元,该体动信息存储单元用于存储体动检测单元检测出的体动信息,输入单元还接受指示中断体动检测单元的检测的信息的输入,体动检测单元响应指示中断检测的信息向输入单元的输入而中断体动的检测,体动信息存储单元响应指示中断检测的信息向输入单元的输入而删除该信息输入以前的体动信息的存储。

[0016] 优选输入单元还接受用于确定从第1定时到第2定时为止的期间的被测定者的行动的种类的信息的输入,显示控制单元使显示装置显示第1时间、第2时间以及行动的种类。

[0017] 本发明的睡眠评价方法是在具备用于检测床铺上的被测定者的身体活动的体动检测单元的睡眠评价装置中执行的睡眠评价方法,具备如下步骤:由体动检测单元检测床铺上的被测定者的身体活动的步骤;接受被测定者入睡前的信息的输入的步骤;以及基于入睡前的信息和体动检测单元的体动检测结果来判别被测定者的睡眠状态的步骤,入睡前的信息包括:确定被测定者位于床铺的第1定时的信息;以及确定带有被测定者结束睡眠前的状态的意思的第2定时的信息,上述睡眠评价方法还具备运算步骤,算出作为从第1定时到第2定时为止的时间的第1时间,基于体动检测单元的检测结果来确定第1定时,判别被测定者的睡眠状态的步骤包括进一步判别睡眠状态中的睡眠等级的步骤,运算步骤包括进一步算出作为从第2定时到睡眠等级达到所确定的等级为止的时间的第2时间的步骤,上述睡眠评价方法还包括使显示装置显示第1时间和第2时间的步骤。

[0018] 发明效果

[0019] 根据本发明,判别单元基于输入到输入单元的被测者入睡前的信息来判别被测定者的睡眠状态。

[0020] 由此,判别单元能尽量避免将被测定者希望成为睡眠状态的评价对象的期间以外的期间作为该评价的对象的情况,由此能提高睡眠评价装置评价睡眠状态的精度。

附图说明

[0021] 图1是示出本实施方式的睡眠评价装置(以下省略为评价装置)的外观的具体例的图。

[0022] 图2是表示评价装置的侧面的概略图。

[0023] 图3是从评价装置的斜上方看到的外观的概略图。

[0024] 图4是示出评价装置的硬件构成的具体例的框图。

[0025] 图5是说明评价装置的使用例的图。

[0026] 图6是示出评价装置中用于判别睡眠等级的功能构成的具体例的框图。

[0027] 图7是示出来自利用了多普勒传感器的体动传感器的传感器信号的具体例的图。

[0028] 图8的(A)是示出从图7所示的波形分离出的呼吸波形的具体例的图,(B)是示出从图7所示的波形分离出的体动波形的具体例的图。

[0029] 图9的(A)是示出图6的判别部的判别结果的具体例的图,(B)是示出(A)的判别

结果的校正的具体例的图。(C)是表示各固定期间的睡眠等级的判别结果的具体例的图。

[0030] 图 10 是示出睡眠等级的显示的第 1 具体例的图。

[0031] 图 11 是示出睡眠等级的显示的第 2 具体例的图。

[0032] 图 12 是示出就寝前时间、睡眠潜伏期时间和入睡前行动的种类的显示的具体例的图。

[0033] 图 13 是示出与睡眠等级对应的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图。

[0034] 图 14 是示出与睡眠等级对应的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图。

[0035] 图 15 是示出与睡眠等级对应的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图。

[0036] 图 16 是示出与睡眠等级对应的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图。

[0037] 图 17 是示出与睡眠等级对应的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图。

[0038] 图 18 是示出与睡眠等级对应的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图。

[0039] 图 19 是示出与睡眠等级对应的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图。

[0040] 图 20 是用于说明基于对图 1 的评价装置的按钮组的操作的控制内容的图。

[0041] 图 21 是睡眠判别处理的流程图。

[0042] 图 22 是按钮操作处理的流程图。

具体实施方式

[0043] 下面参照附图说明本发明的实施方式。在以下的说明中,对相同的部件和构成要素标注相同的附图标记。它们的名称和功能也是相同的。

[0044] <外观>

[0045] 图 1 是示出本实施方式的睡眠等级评价装置(以下省略为评价装置)100 的外观的具体例的图。另外,图 2 是表示评价装置 100 的侧面的概略图,图 3 是从斜上方看到的外观的概略图。

[0046] 参照图 1 ~ 图 3,评价装置 100 作为一个例子具有箱体立于台座的外观,箱体为立方体或者为角部经处理而带倒角的纵长形状。

[0047] 参照图 1,在台座表面配备有操作作用的按钮组 10,在立设于台座的箱体的表面配备有显示部 20。另外,在该箱体内部设有传感器 30 和控制部 40。

[0048] 按钮组 10 包括删除按钮 10A、上床按钮 10B、晚安按钮 10C、中断按钮 10D 以及数据处理按钮 10E。各按钮的功能在后面说明。

[0049] 在以后的说明中,将箱体的设有显示部 20 的面也称为评价装置 100 的正面。

[0050] 评价装置 100 具有用于进行无线或者有线通信的通信部 50。作为一个例子,通信部 50 设于箱体的靠近与台座相反的一侧的端部。并且,利用通信部 50 与个人计算机(以下称为 PC)、便携电话机等显示装置 200 连接,对显示装置 200 输出显示数据。

[0051] <硬件构成>

[0052] 图 4 是示出评价装置 100 的硬件构成的具体例的框图。

[0053] 参照图 4,按钮组 10、传感器 30、显示部 20 和通信部 50 均与控制部 40 连接。

[0054] 按钮组 10 对控制部 40 输出由于被测定者操作而产生的操作信号。

[0055] 传感器 30 包括体动传感器 31,将传感器信号输出到控制部 40。体动传感器 31 优选采用多普勒传感器。在以后的说明中,假定体动 传感器 31 是多普勒传感器。另外也可

以采用超声波传感器。

[0056] 作为多普勒传感器的体动传感器 31 具有未图示的用于输出测定用电波的输出部和接受部。接受部接受从输出部输出的电波中的从被测定体表面反射的电波,输出与从输出部输出后的电波的频率的变化相应的传感器信号。

[0057] 此外,也可以具备照相机来代替体动传感器 31 作为检测体动的机构,在控制部 40 中进行图像解析来检测体动。

[0058] 控制部 40 包括用于进行整体控制的 CPU41 和用于存储由 CPU41 执行的程序等的存储器 42。

[0059] 在控制部 40 中,CPU41 执行存储于存储器 42 的显示用的程序,用所输入的操作信号和传感器信号来进行运算,由此判别后述的睡眠等级,生成用于显示睡眠等级的显示数据。另外,控制部 40 执行后述的算出睡眠潜伏期时间等的各种处理。

[0060] 控制部 40 执行用于在显示部 20 中进行基于显示数据的画面显示的显示控制。而且,执行用于将显示数据从通信部 50 发送到显示装置 200 的通信控制。

[0061] 通信部 50 可以利用例如红外线通信、Bluetooth (注册商标) (蓝牙) 的通信等无线通信直接与显示装置 200 通信,也可以具有互联网连接功能,通过互联网与显示装置 200 进行通信。

[0062] 而且,通信部 50 也可以具有无线 LAN (Local Area Network :局域网) 的服务器功能,对通过无线 LAN 连接访问的显示装置 200 发送例如用 HTML (Hyper Text Markup Language :超文本置标语言) 等标记语言表现的后述的显示数据。

[0063] 另外,评价装置 100 中具备计时器 60。计时器 60 与控制部 40 连接。CPU41 从计时器 60 取得时刻信息,确定后述的上床时刻等各时刻,将其存储于存储器 42。

[0064] <使用例>

[0065] 图 5 是说明评价装置 100 的使用例的图。

[0066] 参照图 5,评价装置 100 作为一个例子设置于就寝中的被测定者的附近(例如枕边)。通过在该状态下进行测定动作,从作为多普勒传感器的体动传感器 31 输出电波。

[0067] 从体动传感器 31 输出的电波到达就寝中的被测定者的主要是胸口、肩膀等附近,来自那里的反射波的频率的变化作为传感器信号输出到控制部 40。控制部 40 基于该频率的变化检测就寝中的被测定者的胸的活动、翻身等体动,基于其检测结果来判别睡眠等级,将其作为睡眠状态。

[0068] <功能构成>

[0069] 图 6 是示出用于在评价装置 100 中判别睡眠等级的功能构成的具体例的框图。图 6 中表示的各功能主要是通过 CPU41 执行存储于存储器 42 的程序而在 CPU41 上形成的,但是也可以是至少一部分由电路等硬件构成来形成。

[0070] 参照图 6,评价装置 100 包括:输入部 401,其用于接受来自传感器 30 的传感器信号的输入;第 1 判别部 402,其用于基于该传感器信号判别单位期间的睡眠状态;第 2 判别部 409,其用于基于每个单位期间的判别结果,判别由规定个数的该单位期间连续形成的固定期间的睡眠状态的等级;决定部 403,其用于基于睡眠状态的等级来决定该固定期间的显示形态;生成部 404,其用于基于所决定的显示形态来生成显示睡眠等级的显示数据;保存部 405,其用于执行将显示数据保存到存储器 42 的处理;读出部 406,其用于从存储器 42

读出显示数据；显示控制部 407,其用于执行将所读出的显示数据显示于显示部 20 的处理；以及通信控制部 408,其用于通过通信部 50 执行对显示装置 200 发送显示数据的处理。

[0071] 另外,评价装置 100 包括输入信息处理部 410,该输入信息处理部 410 用于处理来自按钮组 10 所包括的各种按钮的输入信息。

[0072] 在图 6 的例子中,输入部 401 直接接受来自传感器 30 的传感器信号,但是传感器信号也可以暂时存储于存储器 42 的规定区域,输入部 401 在进行用于显示的动作时从此处读出。

[0073] <睡眠等级的判别方法>

[0074] 在此,说明第 2 判别部 409 中的睡眠等级的判别方法。

[0075] 图 7 是示出来自作为多普勒传感器的体动传感器 31 的传感器信号的具体例的图。图 7 表示作为来自被测定者表面的反射波的频率的变化量的用传感器信号表示的波长的时间变化。

[0076] 参照图 7,由传感器信号表示的波形是包括表示伴随被测定者的呼吸的体动(胸的活动)的波形(以下也称为呼吸波形)和表示翻身等呼吸以外的体动(身体活动)的波形(以下也称为体动波形)的合成波。

[0077] 图 8 和图 9 是示出从图 7 所表示的波形分离出的呼吸波形和体动波形的具体例的图。

[0078] 稳定的睡眠状态时的人的呼吸波形具有周期性。因此,在呼吸波形的周期性处于规定范围内的情况下,即其周期的偏差为规定范围内时,可以说是大致稳定的睡眠状态。

[0079] 另外,在稳定的睡眠状态时,不容易出现翻身等呼吸以外的体动。因此,在体动波形的振幅处于规定范围内时,可以说是大致稳定的睡眠状态,在处于规定范围以上时可以说出现了体动,因此不是稳定的睡眠状态。

[0080] 因此,对于某个期间,能基于该期间的呼吸波形的周期性、呼吸以外的体动的大小来判别被测定者是否处于稳定的睡眠状态。此外,在该例子中,使用了呼吸波形和体动波形这两种波形来进行判别,不过,至少也可以仅使用一种波形。

[0081] 如图 6 所示,第 1 判别部 402 包括判别部 4021 和校正部 4022。

[0082] 判别部 4021 将图 7 所示的基于输入的传感器信号的波形分离为图 8 和图 9 所示的呼吸波形和体动波形。并且,基于各个波形按每个预先规定的单位期间(图 7 的期间 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 、 t_5)判别被测定者是否处于稳定的睡眠状态。此处的单位期间能举出例如 30 秒钟、1 分钟的程度。即,在呼吸波形在单位期间 t_1 中的周期的偏差小于预先设定的阈值的情况下,判断为单位期间 t_1 中的呼吸波形具有周期性。另外,判断体动波形在单位期间 t_1 中的振幅大于还是小于预先设定的阈值。

[0083] 并且,在单位期间 t_1 中的呼吸波形具有周期性并且体动波形的振幅小于阈值的情况下,判别部 4021 将单位期间 t_1 中的该被测定者的睡眠状态判别为睡眠状态(S)。另一方面,在单位期间 t_1 中的呼吸波形没有周期性,并且体动波形的振幅大于阈值的情况下,判别部 4021 将单位期间 t_1 中的该被测定者的睡眠状态判别为苏醒状态(W)。此外,也可以在仅满足任一种条件的情况下,也就是说,在单位期间 t_1 中的呼吸波形具有周期性或者体动波形的振幅小于阈值的情况下,判别为睡眠状态。

[0084] 另外,判别部 4021 也可以判别从体动传感器 31 输出的电波所及的范围内是否有

被测定者。

[0085] 这种判别是如下进行的：例如在将基于传感器信号的波形如上所述分离为呼吸波形和体动波形后，在呼吸波形或者体动波形中的任一个中，该波形的振幅小于特定值的状态持续特定的时间（例如 30 秒钟）的情况下，判别部 4021 判断为在上述范围中不存在被测定者。并且，在除此以外的情况下，判断为在上述范围中存在被测定者。此外，判别部 4021 将有无被测定者的状态在判断为被测定者存在的情况下判别为状态(E)，在判断为被测定者不存在的情况下判别为状态(N)。

[0086] 图 9 (A)是示出判别部 4021 中的判别结果的具体例的图。如图 9 (A)所示，判别部 4021 按每个基于所输入的传感器信号的波形的单位期间判别是稳定的睡眠状态还是苏醒状态。

[0087] 然而，有时也会产生在睡眠状态中出现体动或者在苏醒状态中没有体动而呼吸稳定的单位期间。另外，有时会接受来自被测定者以外的移动物的反射波，其结果是在体动波形中出现噪声。因此，优选校正部 4022 按照相邻的单位期间的判别结果而校正该单位期间的判别结果。

[0088] 作为一个例子，图 9 (B) 示出图 9 (A) 所示的判别结果的校正的具体例。参照图 9 (A) 和图 9 (B)，校正部 4022 在相同的判别结果的单位期间的连续个数为规定个数以下并且与该判别结果相反的判别结果的单位期间在该连续的单位期间的前后连续出现规定个数以上的情况下，将该连续的单位期间的判别结果校正为相反的判别结果。

[0089] 具体地说，判别部 4021 对于图 9 (A) 的单位期间 t7 判别为苏醒状态(W)，但是判别为苏醒状态(W) 的单位期间与单位期间 t7 不连续(即，连续个数为 1)，并且，在单位期间 t7 的前后判别为睡眠状态(S)的单位期间在某种程度上连续。对于单位期间 t13 也能看出判别结果相反的同样的状态。

[0090] 假设作为对象的单位期间的判别结果的连续个数的阈值(第 1 阈值)为 2，其前后的单位期间的判别结果的连续个数的阈值(第 2 阈值)为 2，则对于单位期间 t7 满足如下条件：判别为苏醒状态(W) 的单位期间的连续个数 1 小于上述第 1 阈值，并且单位期间 t7 的前后的判别结果相反的单位期间的连续个数 3 大于上述第 2 阈值。因此，校正部 4022 将单位期间 t7 的判别结果校正为相反的判别结果即睡眠状态(S)。

[0091] 同样，校正部 4022 将单位期间 t13 的判别结果也校正为相反的判别结果即苏醒状态(W)。

[0092] 然后，第 2 判别部 409 针对由上述单位期间连续形成的固定期间，基于各单位期间的判别结果来判别睡眠等级。此处的单位期间能举出例如 5 分钟、10 分钟的程度。

[0093] 此处，睡眠等级是指根据呼吸的稳定状况和体动的有无、连续性而定义的睡眠深度的等级。作为具体例子能举出：

[0094] 等级 1：无体动，呼吸稳定的睡眠状态，

[0095] 等级 2：有单发性体动的睡眠状态，

[0096] 等级 3：有连续性体动的睡眠状态，

[0097] 等级 4：连续性体动持续的苏醒状态，

[0098] 等级 5：完全苏醒状态等。

[0099] 第 2 判别部 409 将构成固定期间的各单位期间的判别结果的连续个数、比率作为

各等级的判别值来存储。作为一个例子,图 13 是表示上述等级 1 的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图,图 14 是表示上述等级 2 的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图,图 15 和图 16 是表示上述等级 3 的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图,图 17 是表示上述等级 4 的象征性的传感器信号所示的波形的具体例的图,图 18 是表示上述等级 5 的象征性的传感器信号所示的波形,特别是上床时的传感器信号所示的波形的图,图 19 是表示上述等级 5 的象征性的传感器信号所示的波形,特别是下床时的传感器信号所示的波形的图。第 2 判别部 409 将这些传感器信号所示的波形中表示的判别结果的连续个数、比率预先作为各等级的判别值来存储。并且,图 9 (C)是表示各个固定期间的睡眠等级的判别结果的具体例的图。即,参照图 9 (B)和图 9 (C),第 2 判别部 409 针对构成上述固定期间的单位期间的连续情况,比较判别结果的连续个数和存储的判别值,并且比较判别结果的比率和判别值,由此判别该固定期间的睡眠等级。

[0100] <睡眠等级的显示例>

[0101] 在评价装置 100 中,针对某个时间段,按属于该时间段的每个上述固定期间,将表示该固定期间的区段设为与睡眠等级相应的显示形态,将该区段按时间经过来排列显示。

[0102] 图 10 是示出睡眠等级的显示的第 1 具体例的图。

[0103] 参照图 10,作为第 1 例,示出了将表示上述固定期间的区段按时间经过来排列,将各个区段以与该固定期间的睡眠等级相应的颜色显示的例子,此外,在图 10 中,为了便于显示,利用影线的不同来表现与睡眠等级相应的显示颜色。这在后述的第 2 显示例中也同样。

[0104] 为了进行第 1 例的显示,决定部 403 预先存储与睡眠等级相应的显示颜色,按每个上述固定期间决定与判别出的睡眠等级相应的显示颜色。然后,生成部 404 生成使与该固定期间对应的区段成为所决定的显示颜色的显示数据。

[0105] 基于该显示数据的显示处理在显示控制部 407 中进行,或者通过通信控制部 408 的控制在与通信部 50 通信的显示装置 200 中进行,由此在其显示部中实现图 10 那样的显示。

[0106] 在图 10 中,例如按每个属于一日时间段的固定期间,该固定期间的被测定者的睡眠等级由对应的颜色显示。因此,用户能一目了然地掌握该被测定者的每个固定期间的睡眠等级在某个时间段的转变。

[0107] 在此,用户可以与被测定者相同,也可以是分析与被测定者的睡眠有关的信息的医生等与被测定者不同的人。

[0108] 而且,优选生成部 404 为了显示图 10 所示的显示画面,生成将表示多个连续日的上述固定期间的区段使其时间轴相同地按每日排列显示的显示数据。由此,用户能按每个连续的日容易地比较该被测定者的每个固定期间的睡眠等级在某个时间段的转变。这在后述的第 2 显示例中也是同样的。

[0109] 此外,在图 10 的例子中,表示了将例如一周等连续日的测定结果排列显示的例子,但是不限于连续日,也可以将例如每周一等特定日的测定结果排列显示。这一点在后述的第 2 显示例中也是同样的。

[0110] 图 11 是示出睡眠等级的显示的第 2 具体例的图。

[0111] 参照图 11,作为第 2 例示出了将表示上述固定期间的区段按时间经过来排列,而

且在与时间轴正交的方向上设定表示睡眠等级的轴,将各区段显示于至少与该轴的睡眠等级相应的位置的例子。更优选如图 11 所示,进一步将各区段以与该固定期间的睡眠等级相应的颜色显示。

[0112] 为了进行第 2 例的显示,决定该区段在表示睡眠等级的轴上的显示位置。然后,生成部 404 生成将与该固定期间对应的区段设于所决定的显示位置的显示数据。在也一并决定显示颜色的情况下,与第 1 例同样地决定。

[0113] 基于该显示数据的显示处理在显示控制部 407 中进行,或者通过通信控制部 408 的控制在与通信部 50 通信的显示装置 200 中进行,由此在其显示部中实现图 11 那样的显示。

[0114] 在图 11 中,例如按每个属于一日时间段的固定期间,表示该固定期间的区段在与时间轴正交的表示睡眠等级的轴上显示于与被测定者的睡眠等级相应的位置。因此,用户能一目了然并且直观地掌握该被测定者的每个固定期间的睡眠等级在某个时间段的转变。

[0115] 此外,在图 10、图 11 的例子中是按每个固定期间以区段表现,将该区段按时间经过来排列显示。然而,不限于使用区段的显示,也可以将预先规定的时间段整体设为柱状图,将对应的时间显示为与睡眠等级相应的显示颜色等其它显示。

[0116] <动作的概要>

[0117] 如参照图 5 说明的那样,评价装置 100 检测在床铺(在图 5 中举例示为“床”)上就寝中的被测定者的身体活动,并且基于检测出的活动判别该被测定者的睡眠等级。并且,如图 10 或者图 11 所示,将判别结果显示于显示装置。

[0118] 在此,有时被测定者没有打算在移动到床铺后立即进入睡眠。例如,有时被测定者打算在移动到床铺后,进行规定时间的读书等行动后进入睡眠。在本说明书中,将上述“读书”这种移动到该床铺后的睡眠以外的行动称为“入睡前行动”。并且,评价装置 100 能进一步对包括入睡前行动的从被测定者移动到床铺到就寝为止的期间的信息进行管理、显示等。

[0119] 以下说明用于进行包括入睡前行动的信息管理的评价装置 100 的动作。

[0120] 在评价装置 100 中,被测定者在移动到床铺时,操作上床按钮 10B。另外,被测定者对评价装置 100 输入入睡前行动的种类。另外,被测定者在移动到床铺后,进行了入睡前行动后,在有进入睡眠的意思的定时操作晚安按钮 10C。也就是说,被测定者例如在移动到床铺后,进行了读书等入睡前行动后,想到“啊,睡吧。”的时点,操作晚安按钮 10C。

[0121] CPU41 将各睡眠期间的操作上床按钮 10B 的时刻(上床时刻),和操作晚安按钮 10C 的时刻(计测开始时刻)存储于存储器 42。“睡眠期间”在后面说明。

[0122] 另外,在评价装置 100 中,被测定者在起床时再次操作晚安按钮 10C。CPU41 将各睡眠期间的再次操作晚安按钮 10C 的时刻(计测结束时刻)存储于存储器 42。

[0123] 在本实施方式中,从首次操作晚安按钮 10C 到再次操作晚安按钮 10C 为止的期间即从计测开始时刻到计测结束时刻为止的期间称为睡眠期间。

[0124] 表 1 是示意性地示出为了进行与各睡眠期间的入睡前行动有关的显示而存储的信息的一个例子的图。

[0125] [表 1]

[0126]

项目	内容
上床时刻	20110101/22:00
计测开始时刻	20110101/23:00
计测结束时刻	20110102/6:00
等级 3 到达时刻	20110101/23:45
睡眠潜伏期时间	0:45
就寝前时间	1:00
入睡前行动种类信息	瑜伽

[0127] 参照表 1, 在存储器 42 中存储有上床时刻、计测开始时刻和计测结束时刻。此外, 关于各时刻, “/” 之前表示年月日, 之后表示时刻。

[0128] 另外, CPU41 将睡眠等级在各睡眠期间首次达到“等级 3”的时刻作为等级 3 到达时刻存储于存储器 42。在等级 3 到达时刻中, 也是“/”之前表示年月日, 之后表示时刻。

[0129] 并且, CPU41 算出从计测开始时刻到等级 3 到达时刻为止的所需时间, 将其作为睡眠潜伏期时间存储于存储器 42。

[0130] 另外, CPU41 算出从上床时刻到计测开始时刻为止的所需时间, 将其作为就寝前时间存储于存储器 42。

[0131] 而且, CPU41 接受在各睡眠期间通过按钮组 10 等的操作而确定入睡前行动的种类的信息的输入, 将其作为入睡前行动种类信息存储于存储器 42。

[0132] <入睡前信息的显示>

[0133] CPU41 基于参照表 1 所说明的信息, 针对各睡眠期间, 使就寝前时间和睡眠潜伏期时间与入睡前行动的种类一起显示于显示装置。图 12 是示出进行这种显示的画面的一个例子的图。

[0134] 如图 12 所示, 针对各睡眠期间, 入睡前行动的种类(瑜伽、读书等)、就寝前时间、睡眠潜伏期时间被相关地存储。此外, 在图 12 的显示中, 日期是例如计测开始时刻所属的日。

[0135] 通过如图 12 所示的显示, 被测定者能容易地理解入睡前行动与睡眠潜伏期时间的关系、就寝前时间与睡眠潜伏期时间的关系, 能选择自己的行动(例如入睡前行动的种类)来以理想的方式进行睡眠。

[0136] 此外, 与睡眠潜伏期时间一起显示的只要是入睡前行动的种类和就寝前时间中的至少一方即可。

[0137] <睡眠判别处理的动作流程>

[0138] 图 21 是评价装置 100 用于判别被测定者的睡眠状态的处理(睡眠判别处理)的流程图。该处理例如在评价装置 100 的电源接通时开始。此外, 该处理中的动作是 CPU41 读出并执行存储于存储器 42 的显示用的程序, 发挥图 6 所示的各功能而实现的。

[0139] 在睡眠判别处理中, 在 CPU41 中, 设定计测标志、信号取得停止标志的各标志的开启/关闭。在评价装置 100 的初始状态下, 计测标志、信号取得停止标志的状态均设定为关闭。各标志的功能在后面说明。

[0140] 参照图 21, 当评价装置 100 接通电源时, CPU41 在步骤 S10 中进行评价装置 100 的初始化, 处理进入步骤 S20。

[0141] 在步骤 S20 中, CPU41 判断信号取得停止标志的状态是否为关闭, 当判断为关闭时处理进入步骤 S30。另一方面, 如果是开启, 则在步骤 S20 中等待直到变为关闭为止。

[0142] 在步骤 S30 中, CPU41 开始用体动传感器 31 获取传感器信号, 处理进入步骤 S40。

[0143] 在步骤 S40 中, CPU41 判断计测标志的状态是否为开启, 当判断为开启时处理进入步骤 S50。此外, 如果是关闭, 则在步骤 S40 中等待直到变为开启为止。

[0144] 在步骤 S50 中, CPU41 判别计测对象是否存在于体动传感器 31 的检测范围内, 也就是说判别在从体动传感器 31 输出的电波所及的范围中是否有被测定者。该判别是基于如下情况而实现的: 例如如上所述, 将从体动传感器 31 输出的信号的波形分离为呼吸波形和体动波形后, 在呼吸波形和体动波形中的任一个中, 该波形的振幅小于特定值的状态是否持续特定的时间(例如 30 秒钟)。然后, 在判断为被测定者存在的情况下, 即在判别为状态(E)的情况下, CPU41 使处理进入步骤 S60。此外, 在判断为被测定者不存在的情况下, 即在判别为状态(N)的情况下, 不进行步骤 S60 的处理, 处理进入步骤 S70。

[0145] 在步骤 S60 中, CPU41 判别睡眠等级, 处理进入步骤 S70。此外, 在步骤 S60 中, CPU41 例如针对在步骤 S50 中得到的呼吸波形和体动波形分别基于预先设定的每个单位期间的呼吸波形的周期性和 / 或体动波形的振幅大小, 按每个单位期间来判别该期间的睡眠状态。而且, 按照相邻单位期间的判别结果而对该判别结果进行校正。而且, 针对由上述单位期间连续形成的固定期间, 基于各单位期间的判别结果来判别睡眠等级。然后, 将所得到的睡眠等级与该睡眠等级所对应的时刻信息一起存储于存储器 42。

[0146] 在步骤 S70 中, CPU41 判断信号取得停止标志的状态是否为开启, 如果判断为开启则处理进入步骤 S80。另一方面, 如果判断为关闭则处理进入步骤 S90。

[0147] 在步骤 S80 中, CPU41 停止用体动传感器 31 获取传感器信号, 处理返回步骤 S20。

[0148] 在步骤 S90 中, CPU41 判断计测标志的状态是否为关闭, 如果判断为关闭则处理返回步骤 S40。另一方面, 如果判断为开启则处理进入步骤 S50。

[0149] 在以上说明的睡眠判别处理中, 将信号取得停止标志的状态为关闭作为条件, 用体动传感器 31 获取传感器信号(步骤 S20、30、70、80)。在该标志的状态为开启的情况下, 不进行该传感器信号的取得。此外, 优选进行控制使得体动传感器 31 例如仅在获取传感器信号的期间输出测定的电波。

[0150] 另外, 在睡眠判别处理中, 将计测标志的状态为开启作为条件进行睡眠等级的判别(步骤 S40、60、90)。在该标志的状态为关闭的情况下, 不进行睡眠等级的判别。

[0151] <按钮操作处理的动作流程>

[0152] 在评价装置 100 中, 并行地进行睡眠判别处理等各种处理, 接受对构成按钮组 10 的各种按钮的操作。图 22 是用于与对按钮组 10 的操作对应而进行动作的处理(按钮操作处理)的流程图。下面参照图 22 说明该处理的内容。

[0153] 在按钮操作处理中, CPU41 首先在步骤 SA10 中判断是否对按钮组 10 中的任一个按钮进行了操作, 如果判断为进行了操作, 则处理进入步骤 SA20。

[0154] 在步骤 SA20 中, CPU41 执行与被操作按钮的种类对应的处理内容, 处理返回步骤 SA10。

[0155] 在此, 说明在步骤 SA20 中执行的每个按钮的处理内容。

[0156] 在被操作的按钮是上床按钮 10B 的情况下, CPU41 将该时点的计时器 60 的计时时刻作为上床时刻存储于存储器 42。

[0157] 在被操作的按钮是晚安按钮 10C 的情况下, CPU41 切换计测标志的状态的开启 / 关闭。也就是说, 如果在该标志的状态为开启时操作晚安按钮 10C, 则 CPU41 使该标志的状态

变为关闭。另一方面,如果在该标志的状态为关闭时操作晚安按钮 10C,则 CPU41 使该标志的状态变为开启。

[0158] 在被操作的按钮是数据处理按钮 10E 的情况下,CPU41 接受确定入睡前行动的种类的信息的输入。在这种情况下,例如,响应对数据处理按钮 10E 的操作而使预先存储于存储器 42 的入睡前行动的种类的候选显示于显示部 20。

[0159] 候选例如能举出“读书”、“欣赏音乐”、“伸展”、“瑜伽”、“其它”。并且,CPU41 基于按钮组 10 中包括的各种按钮的操作,接受从该候选中确定入睡前行动的种类的信息的输入。

[0160] 在被操作的按钮是删除按钮 10A 的情况下,CPU41 删除存储于存储器 42 中的从体动传感器 31 输出的信号波形中的、与从前次计测标志的状态为关闭的时点到删除按钮 10A 被操作的时点为止的期间对应的信号波形的存储。

[0161] 在被操作的按钮为中断按钮 10D 的情况下,与删除按钮 10A 被操作时同样,删除存储器 42 中的上述信号波形中的、与从前次计测标志的状态为关闭的时点到中断按钮 10D 被操作的时点为止的期间对应的信号波形的存储,并且还使信号取得停止标志的状态变为开启。

[0162] <动作流程汇总>

[0163] 在评价装置 100 中,与睡眠判别处理并行地执行按钮操作处理。

[0164] 由此,响应对晚安按钮 10C 进行的第 1 次操作而开始睡眠等级的判别(步骤 S40 ~ 60)。然后,响应对晚安按钮 10C 进行的第 2 次操作而结束睡眠等级的判别(步骤 S90、40)。通过对晚安按钮 10C 进行的第 2 次操作,结束睡眠期间。由此,在晚安按钮 10C 被进一步操作的情况下,作为第 1 次操作来对待。

[0165] 另外,在评价装置 100 中,当删除按钮 10A 被操作时,消除从最新的睡眠期间结束到进行该操作的时点为止的由体动传感器 31 检测出的信号波形的存储。此外,在评价装置 100 中,将从在步骤 S30 中开始取得体动传感器 31 所检测的信号波形起到在步骤 S80 中停止取得该信号为止所取得的波形存储于存储器 42。并且,针对上述删除按钮 10A 的操作来执行消除存储的处理,由此通过被测定者的自发操作来消除被测定者不希望在评价装置 100 中保留存储的期间的信号波形的存储。

[0166] 而且,在评价装置 100 中,当中断按钮 10D 被操作时,消除从最新的睡眠期间结束到进行该操作的时点为止的由体动传感器 31 检测出的信号波形的存储,并且也停止体动传感器 31 的信号检测(步骤 S80)。在这种情况下,体动传感器 31 不再开始信号检测直到中断按钮 10D 再次被操作而信号取得停止标志的状态变为关闭(步骤 S20 中为“是”),或者评价装置 100 被初始化而使该标志的状态为关闭(步骤 S10)。

[0167] <实施例的效果>

[0168] 在评价装置 100 中进行以上动作,由此能尽量避免使睡眠状态评价对象在所希望的期间以外的期间成为该评价的对象的情况,由此能提高睡眠评价装置进行睡眠状态评价的精度。

[0169] 另外,在评价装置 100 中,CPU41 基于对按钮组 10 中包括的各种按钮的操作,如上所述对睡眠等级的判别、体动传感器 31 的信号检测执行控制。

[0170] 参照图 20 更具体地说明该控制的内容。图 20 (A) 和图 20 (B) 是将从体动传感器 31 对控制部 40 输入的信号的时间变化与对按钮组 10 的各种按钮进行的操作的定时一

起显示的图。

[0171] 首先,参照图 20(A),在评价装置 100 开始接通电源后,当在时刻 T1 第 1 次对中断按钮 10D 进行操作时,使信号取得停止标志的状态为开启,停止从体动传感器 31 对控制部 40 输入信号(存储到存储器 42)。

[0172] 然后,当在时刻 T2 再次对中断按钮 10D 进行操作时,使信号取得停止标志的状态为关闭,再次开始从体动传感器 31 对控制部 40 输入信号(存储到存储器 42)。

[0173] 也就是说,在评价装置 100 中,如果对中断按钮 10D 进行操作,则持续地(在步骤 S10 (图 21)后不中断地)从体动传感器 31 对控制部 40 输入信号,所输入的信号被存储于存储器 42。

[0174] 然后,当在时刻 T3 对上床按钮 10B 进行操作时,时刻 T3 作为上床时刻被存储于存储器 42。

[0175] 然后,当在时刻 T4 对晚安按钮 10C 进行操作时,使计测标志的状态为开启,开始睡眠等级的判别。

[0176] 然后,当在时刻 T5 再次对晚安按钮 10C 进行操作时,使计测标志的状态为关闭,结束睡眠等级的判别。

[0177] 然后,当在时刻 T6 对中断按钮 10D 进行操作时,使信号取得停止标志的状态为开启,停止从体动传感器 31 对控制部 40 输入信号(存储到存储器 42)。

[0178] 再对中断按钮 10D 进行操作,由此删除从紧前计测标志为关闭的时点(图 20 (A)的时刻 T5)到对中断按钮 10D 进行操作的时点(图 20 (A)的时刻 T6)为止的存储器 42 中的体动传感器 31 的检测信号。

[0179] 此外,在本实施方式中,当信号取得停止标志的状态为开启时,不仅停止将由体动传感器 31 检测出的信号存储于存储器 42,还停止将该信号输入控制部 40,不过,只要至少停止存储于存储器 42 即可。

[0180] 参照图 20 (B),在信号取得停止标志的状态为关闭并且计测标志的状态为开启的状态下,在时刻 T11 对晚安按钮 10C 进行操作时,使计测标志的状态为关闭,睡眠等级的检测结束。

[0181] 然后,当在时刻 T12 对删除按钮 10A 进行操作时,删除从紧前计测标志为关闭的时点(图 20 (B)中的时刻 T11)到对删除按钮 10A 进行操作的时点(时刻 T12)为止的、存储器 42 中的体动传感器 31 的检测信号的存储。

[0182] 如以上说明的那样,在本实施方式中,当对中断按钮 10D 或者删除按钮 10A 进行操作时,删除从紧前的计测标志为关闭的时点到对各按钮进行操作的时点为止的、存储器 42 中的体动传感器 31 的检测信号的存储。在此,也可以不从紧前的计测标志为关闭的时点起,而是删除与操作各按钮前的全部期间对应的检测信号的存储。

[0183] 另外,本实施方式中的睡眠等级的判别也可以与获取体动传感器 31 的检测信号同时进行,或者也可以在图 10 ~ 图 12 等所示的旨在指示进行各种显示的时点进行。而且,也可以将存储器 42 中的体动传感器 31 的检测信号发送到其它计算机,利用该其它计算机进行处理来进行睡眠等级的判别。

[0184] 另外,在本实施方式中,通过操作包括数据处理按钮 10E 的按钮组 10 内的按钮,使 CPU41 接受确定入睡行动的种类的信息的输入。

[0185] 此外,也可以将确定入睡前行动的种类的信息通过对与评价装置 100 连接的输入装置进行操作而输入等从其它装置输入。

[0186] 并且,在评价装置 100 中,CPU41 响应对晚安按钮 10C 的操作而判别被测定者的睡眠等级。在该例子中,被测定者操作晚安按钮 10C,由此输入旨在产生了结束睡眠前的状态的意思的信息作为用于确定判别单元开始状态判别的定时的信息(定时确定用信息)。另外,CPU41 通过判别被测定者的睡眠等级来判别被测定者的睡眠状态和苏醒状态的区别。此外,例如上述判别为等级 4 或者等级 5 的情况相当于将被测定者的状态判别为苏醒状态。另外,上述判别为等级 1 ~ 等级 3 中的任一个的情况相当于将被测定者的状态判别为睡眠状态。由此,被测定者能在移动到床铺上之后,在要自发地进入睡眠状态的时点对输入单元输入指示,使判别单元开始判别。因此,在评价装置 100 中,能尽量避免被测定者在希望成为睡眠状态的评价(即睡眠等级的判别)的对象期间以外的期间成为该评价的对象的情况,由此,能提高评价装置 100 评价睡眠状态的精度。

[0187] 另外,在评价装置 100 中,按钮组 10 的各种按钮也可以不必由被测定者操作。

[0188] 另外,在评价装置 100 中,响应对晚安按钮 10C 操作的定时而调整睡眠等级判别开始 / 停止的定时。此外,睡眠等级判别开始和停止中的至少一方的定时(开始时刻、停止时刻)也可以分别预先存储于存储器 42。并且,CPU41 在存储于存储器 42 的各时刻到来时,切换计测标志的状态的开启 / 关闭,开始 / 停止睡眠等级的判别。

[0189] 其中,当存储于存储器 42 的“开始时刻”到来时,CPU41 将计测标志的状态切换为开启。也就是说,如果在开始时刻到来时计测标志的状态已经为开启,则在该定时 CPU41 不进行该标志的状态的切换。

[0190] 另外,当存储于存储器 42 的“停止时刻”到来时,CPU41 将计测标志的状态切换为关闭。也就是说,如果在停止时刻到来时计测标志的状态已经为关闭,则在该定时 CPU41 不进行该标志的状态的切换。

[0191] 应该认为本次公开的实施方式在所有方面为例示而非限定。本发明的范围不由上述说明而由权利要求表示,旨在包括与权利要求等同的含义和范围内的所有变更。

[0192] 附图标记说明:

[0193] 10 : 按钮组,10A : 删除按钮,10B : 上床按钮,10C : 晚安按钮,10D : 中断按钮,10E : 数据处理按钮,20 : 显示部,30 : 传感器,31 : 体动传感器,40 : 控制部,41 : CPU,42 : 存储器,50 : 通信部,100 : 评价装置,200 : 显示装置,401 : 输入部,402 : 第 1 判别部,403 : 决定部,404 : 生成部,405 : 保存部,406 : 读出部,407 : 显示控制部,408 : 通信控制部,409 : 第 2 判别部,4021 : 判别部,4022 : 校正部。

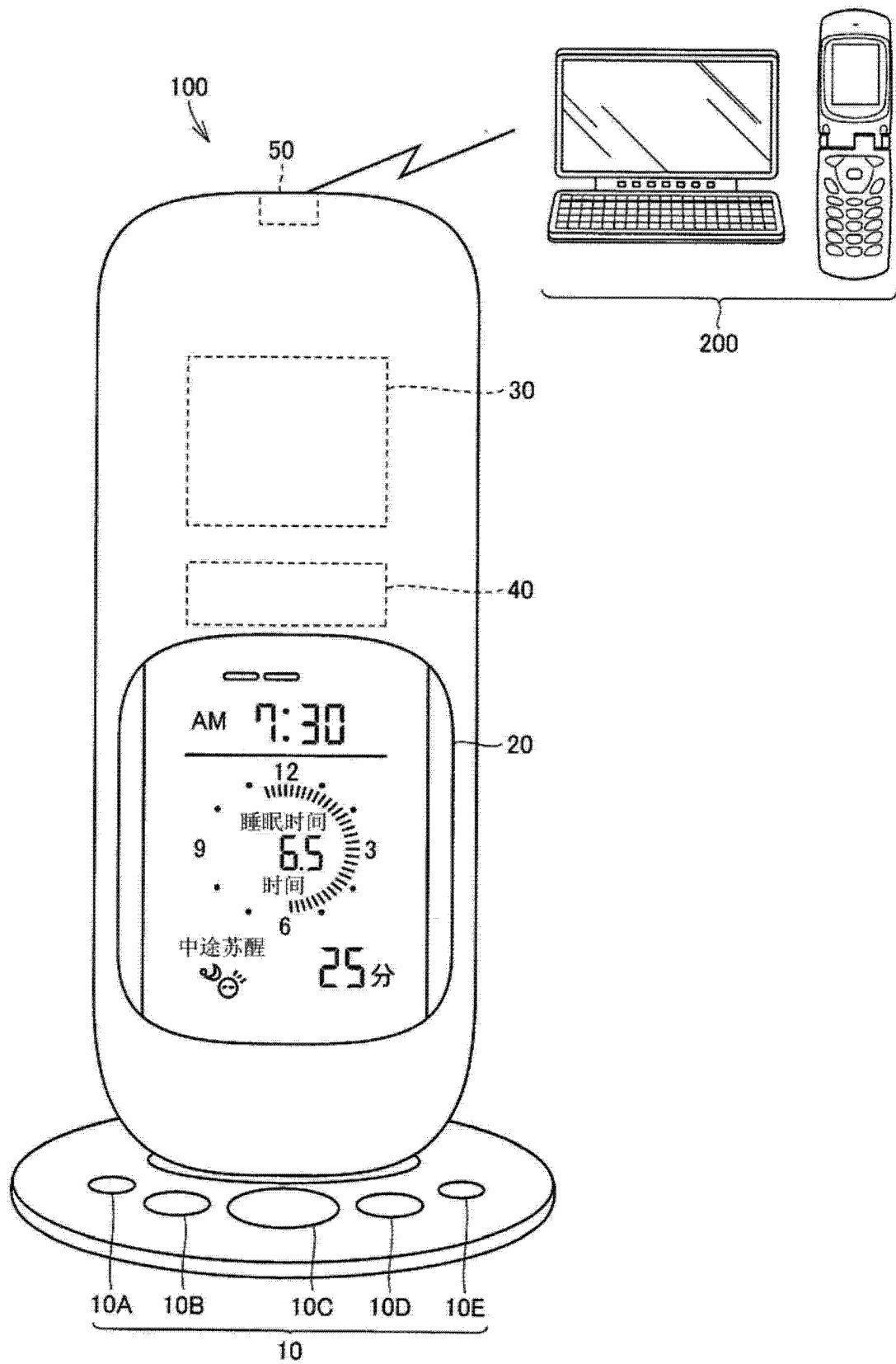


图 1

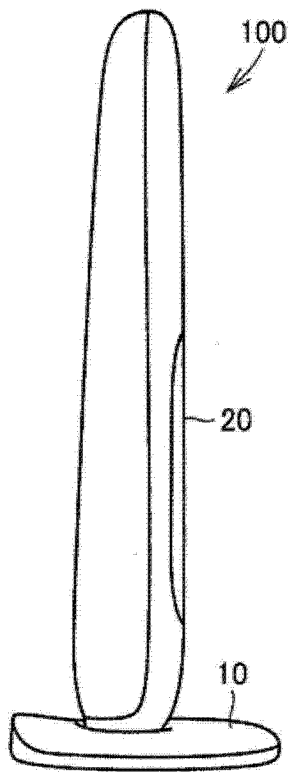


图 2

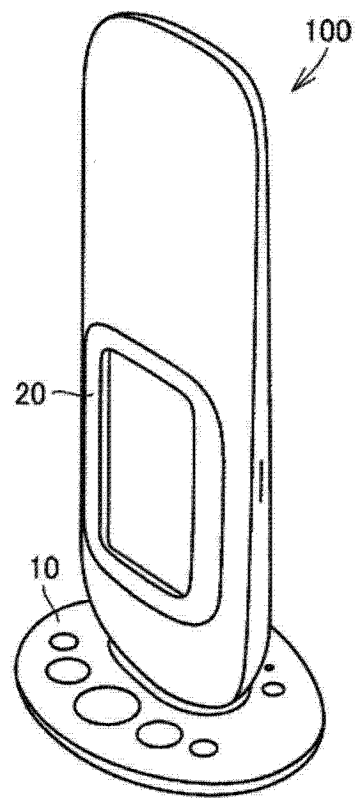


图 3

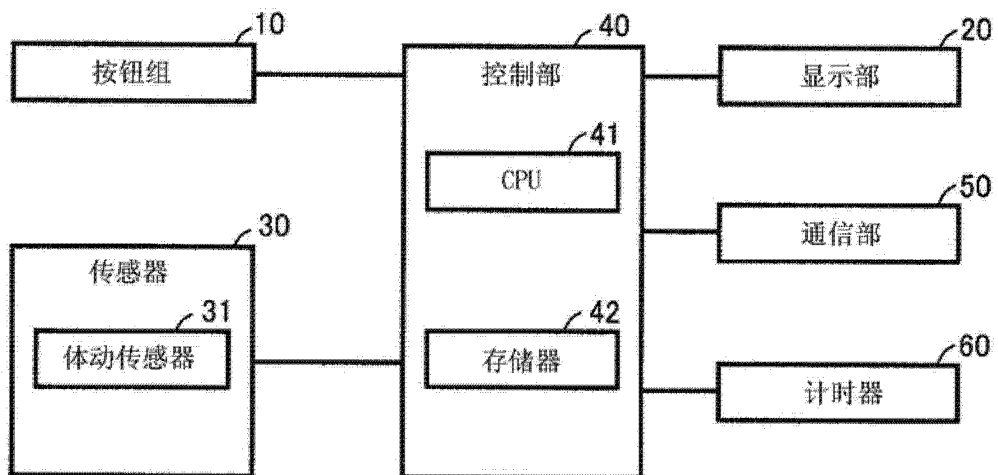


图 4

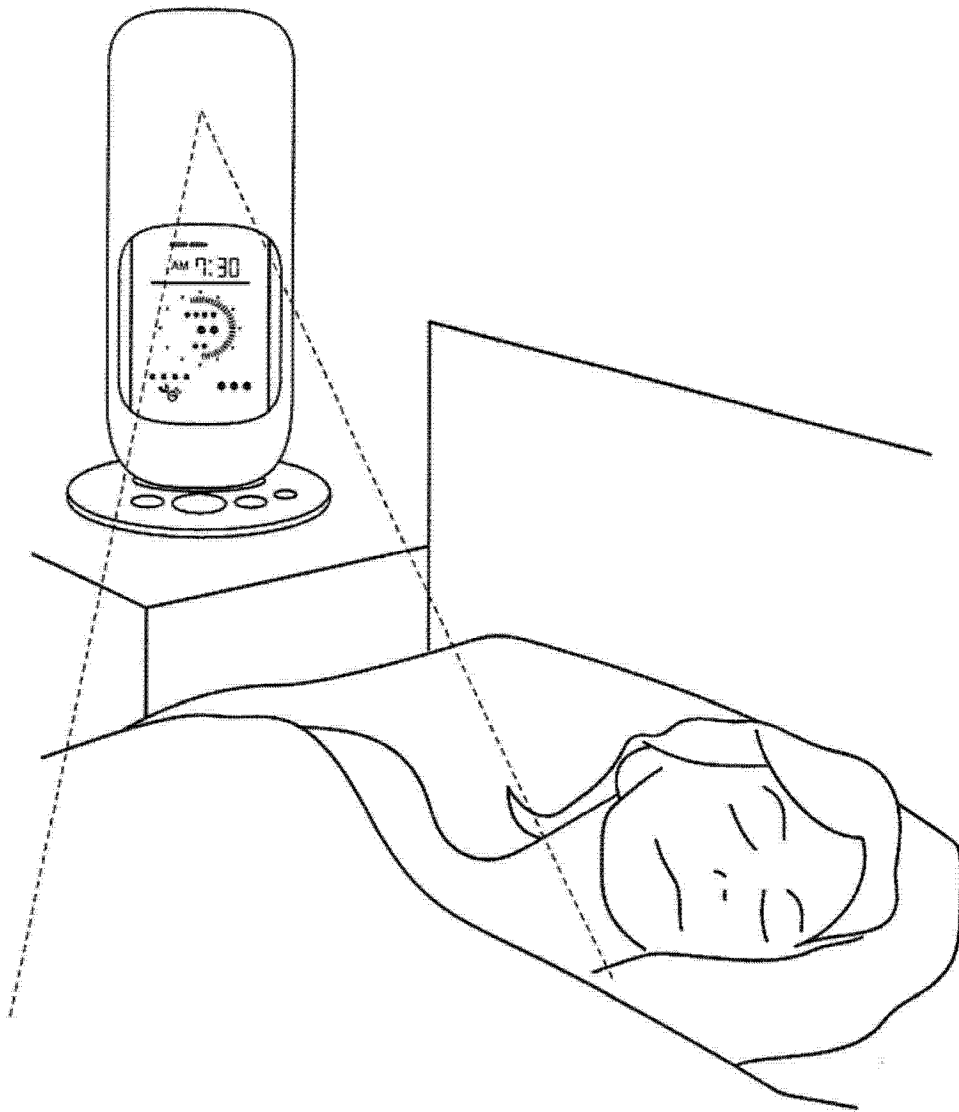


图 5

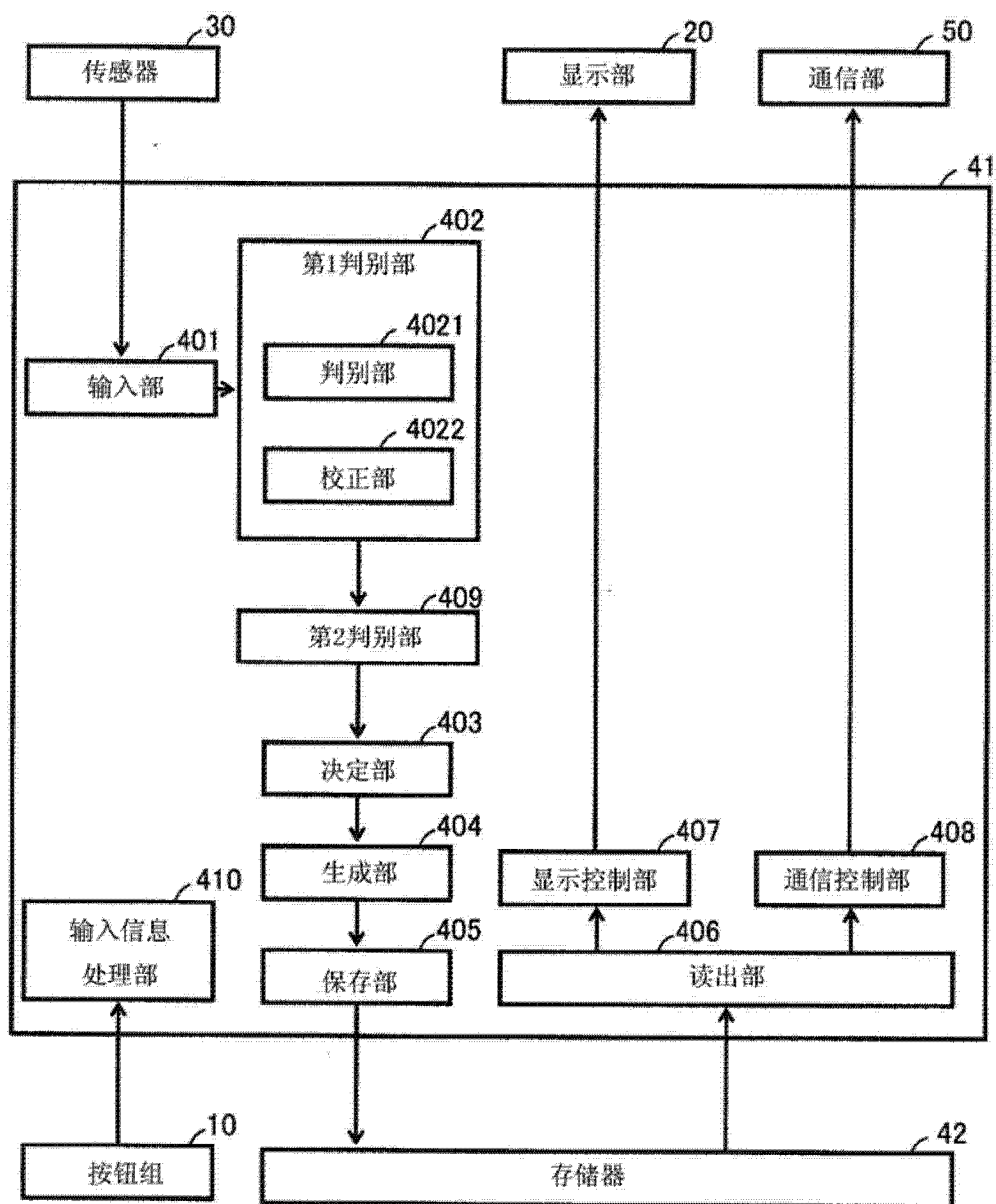


图 6

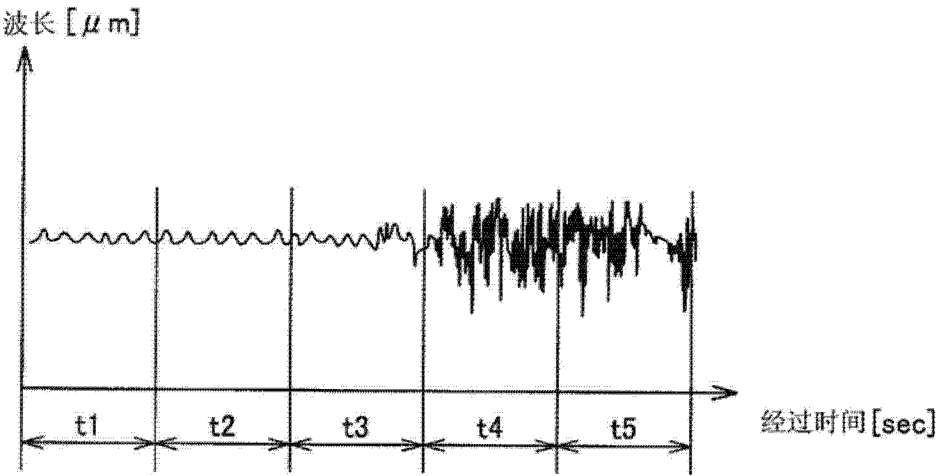


图 7

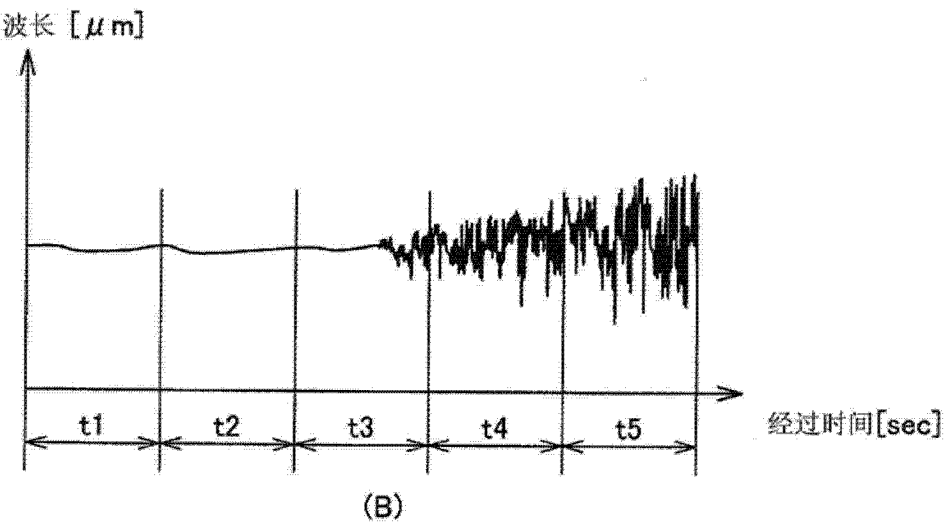
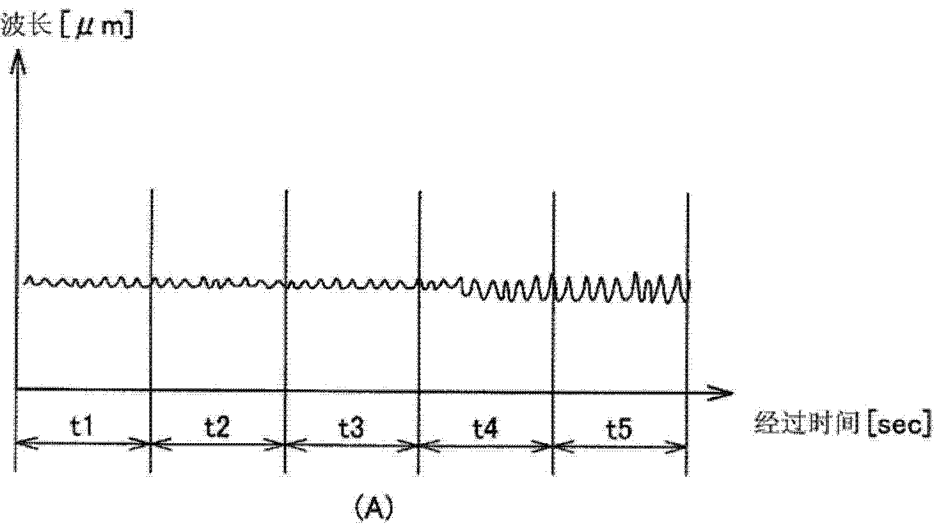
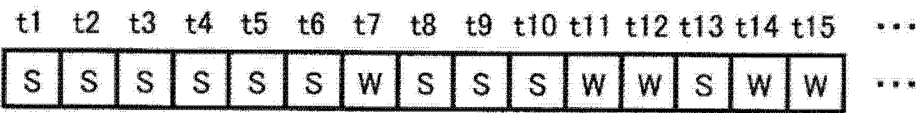
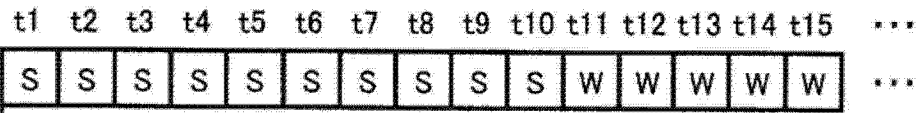


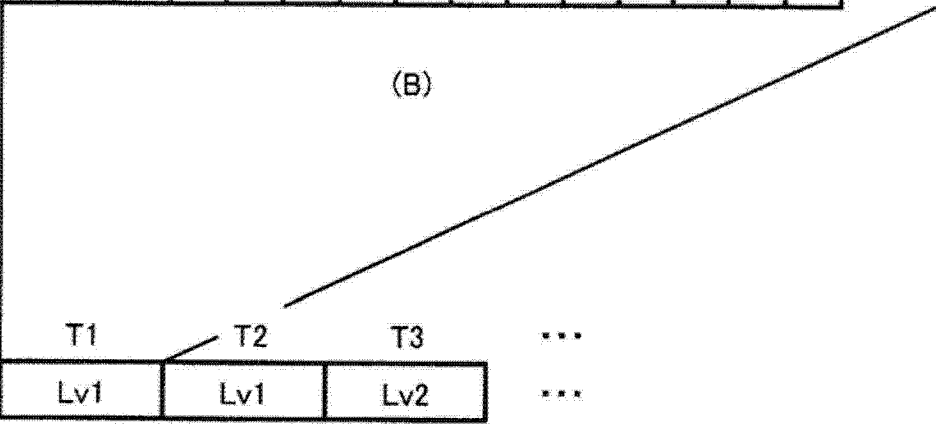
图 8



(A)



(B)



(C)

图 9

[illegible]

图 10

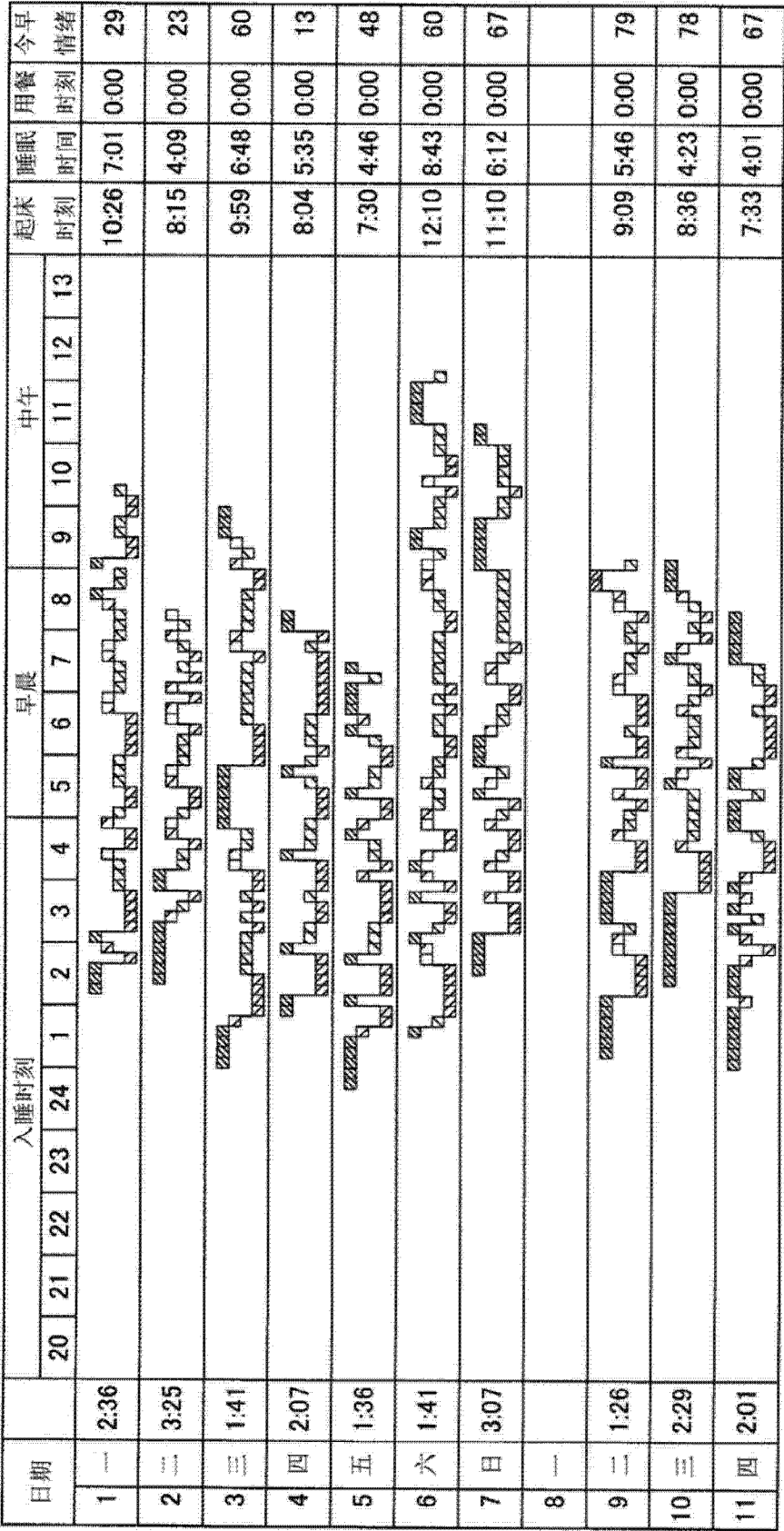


图 11

日期		入睡前行动	就寝前时间	睡眠潜伏期时间
1	一	瑜伽	1 : 00	0 : 45
2	二	读书	1 : 00	1 : 30
3	三	—	0 : 00	0 : 10
:	:	:	:	:

图 12

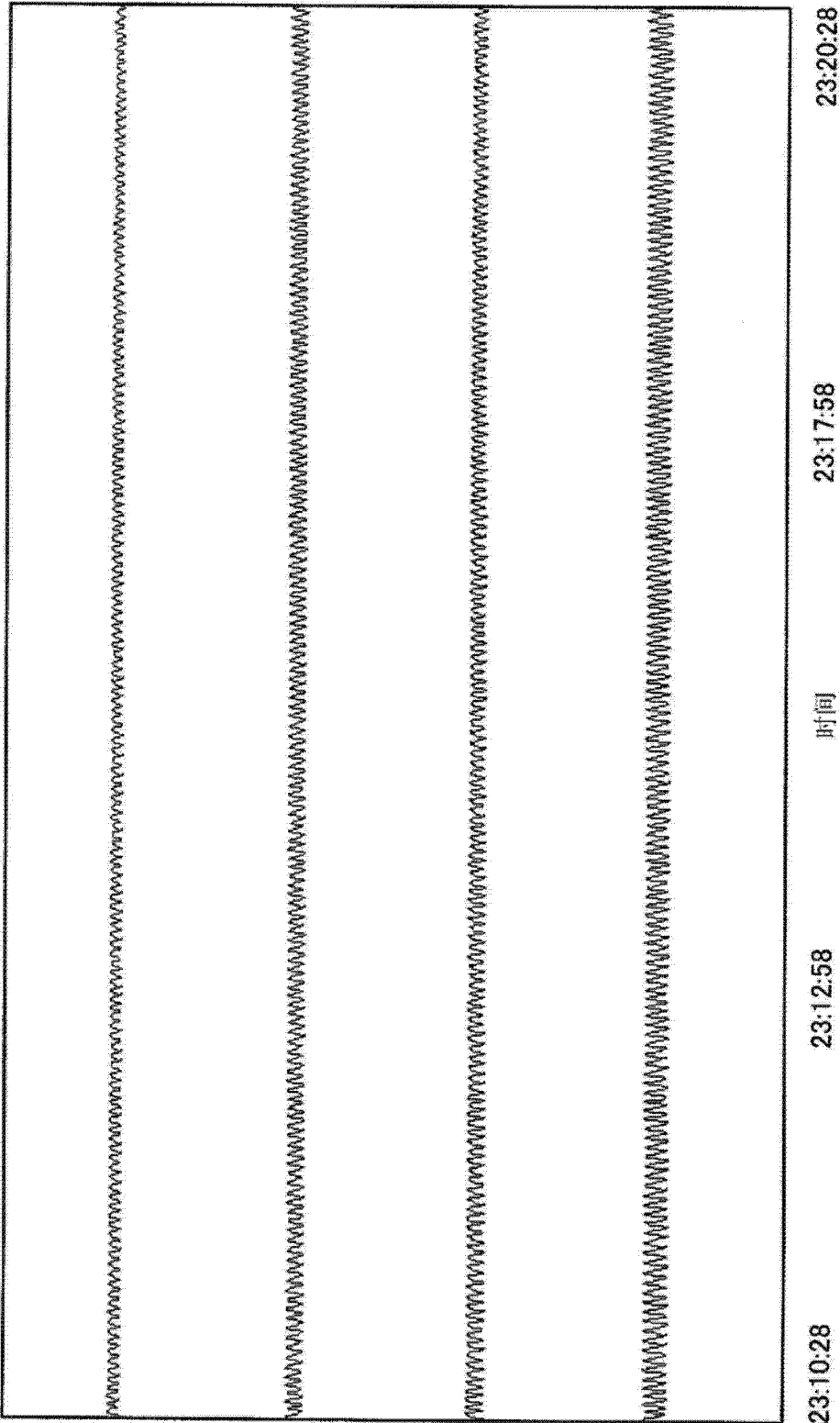


图 13

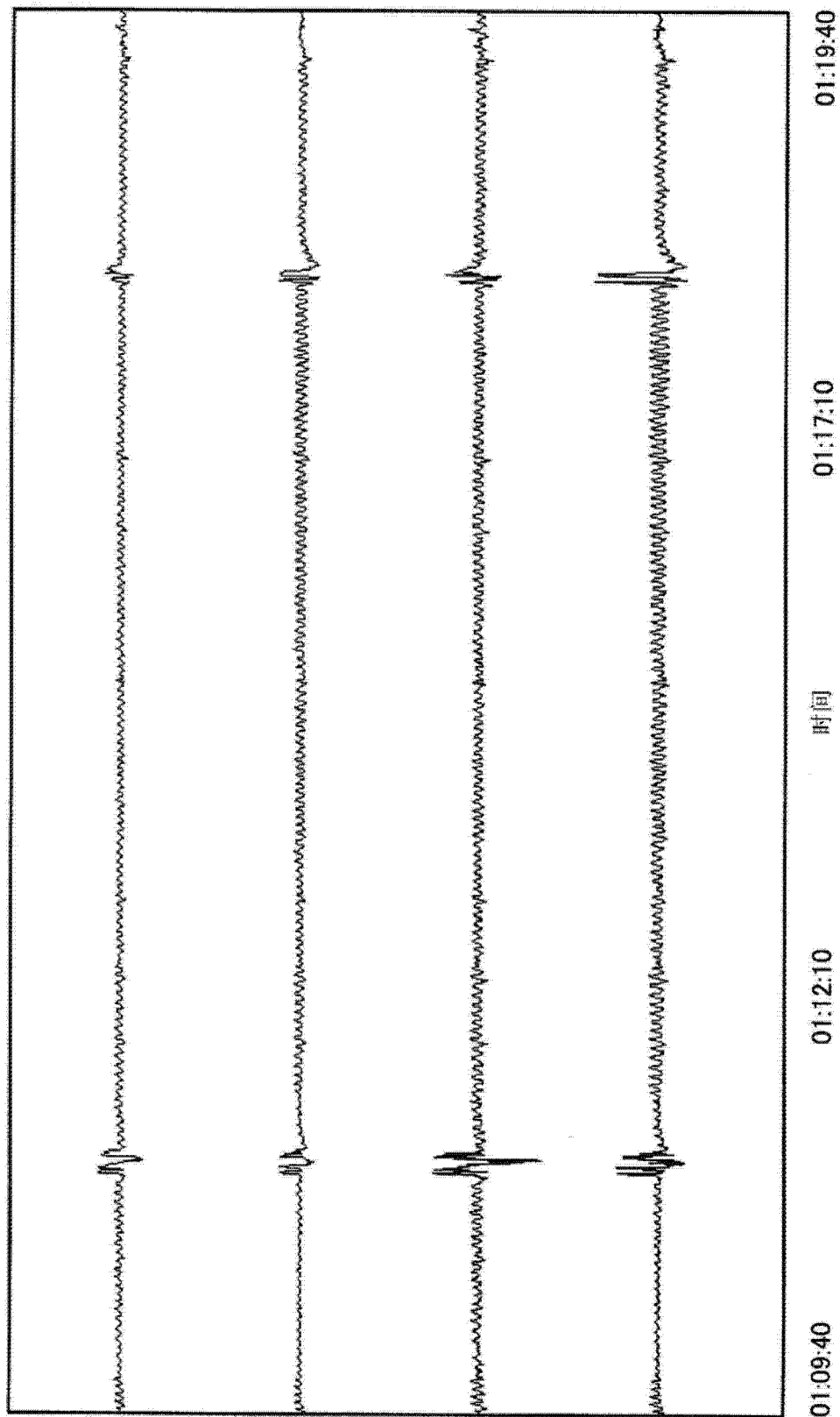


图 14

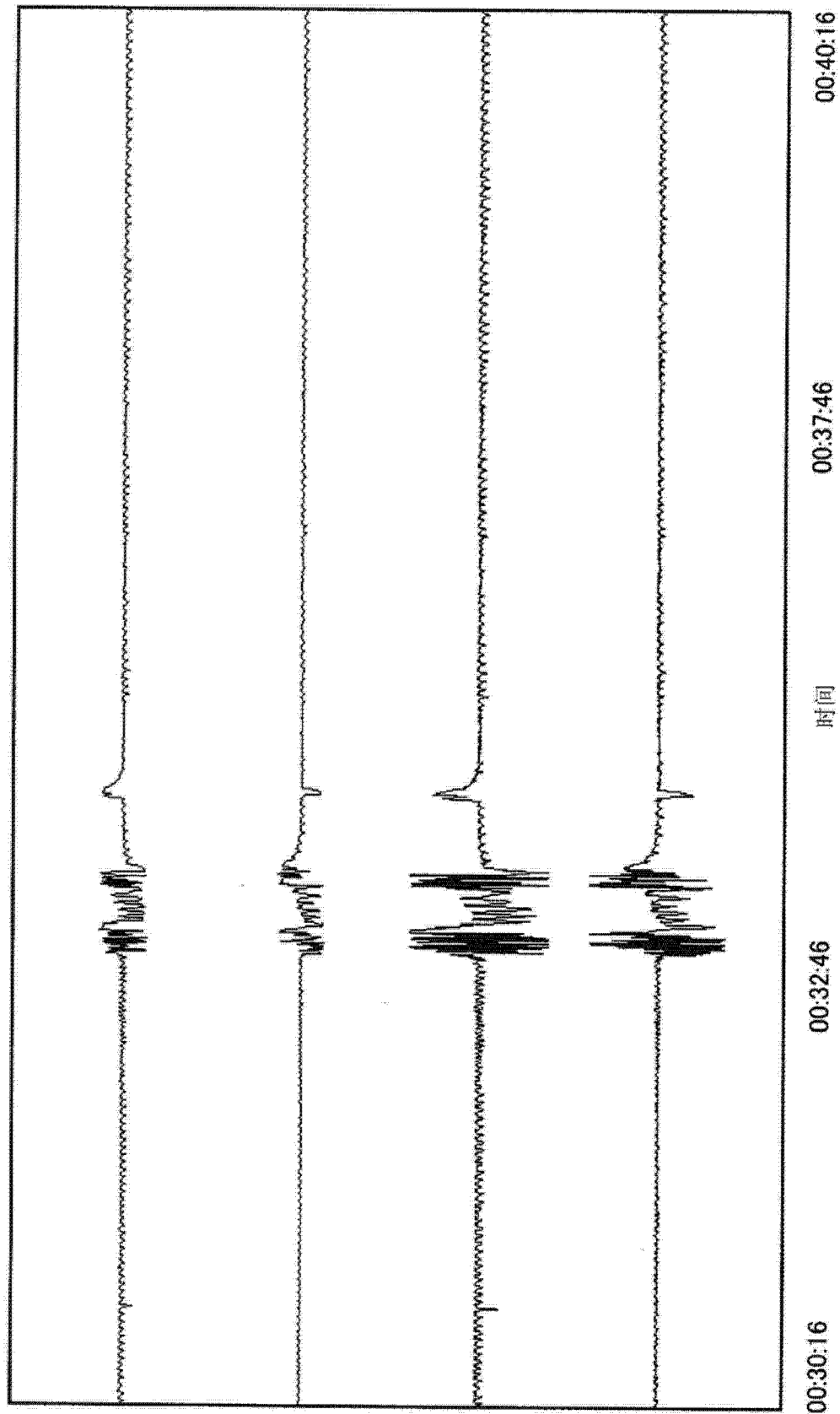


图 15

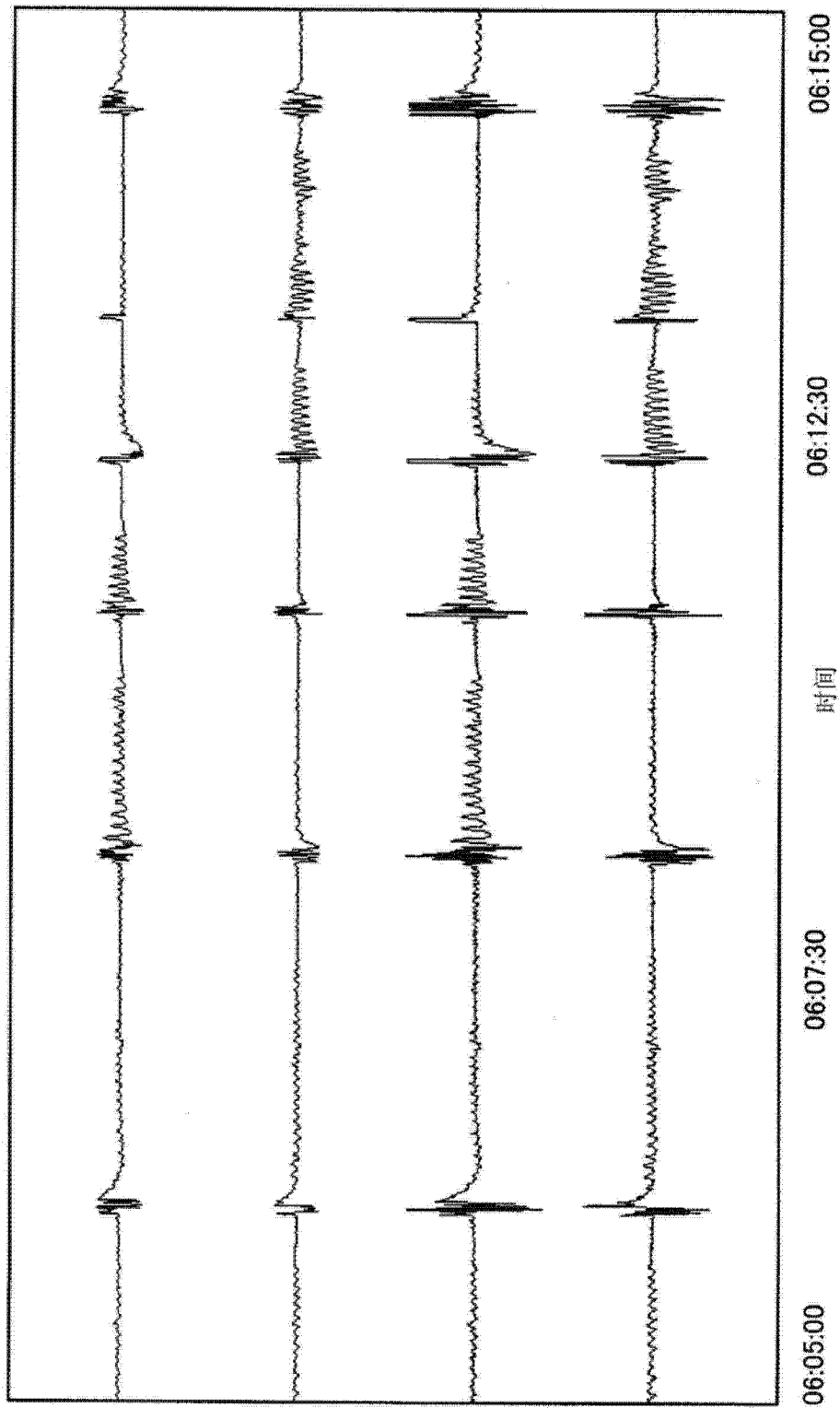


图 16

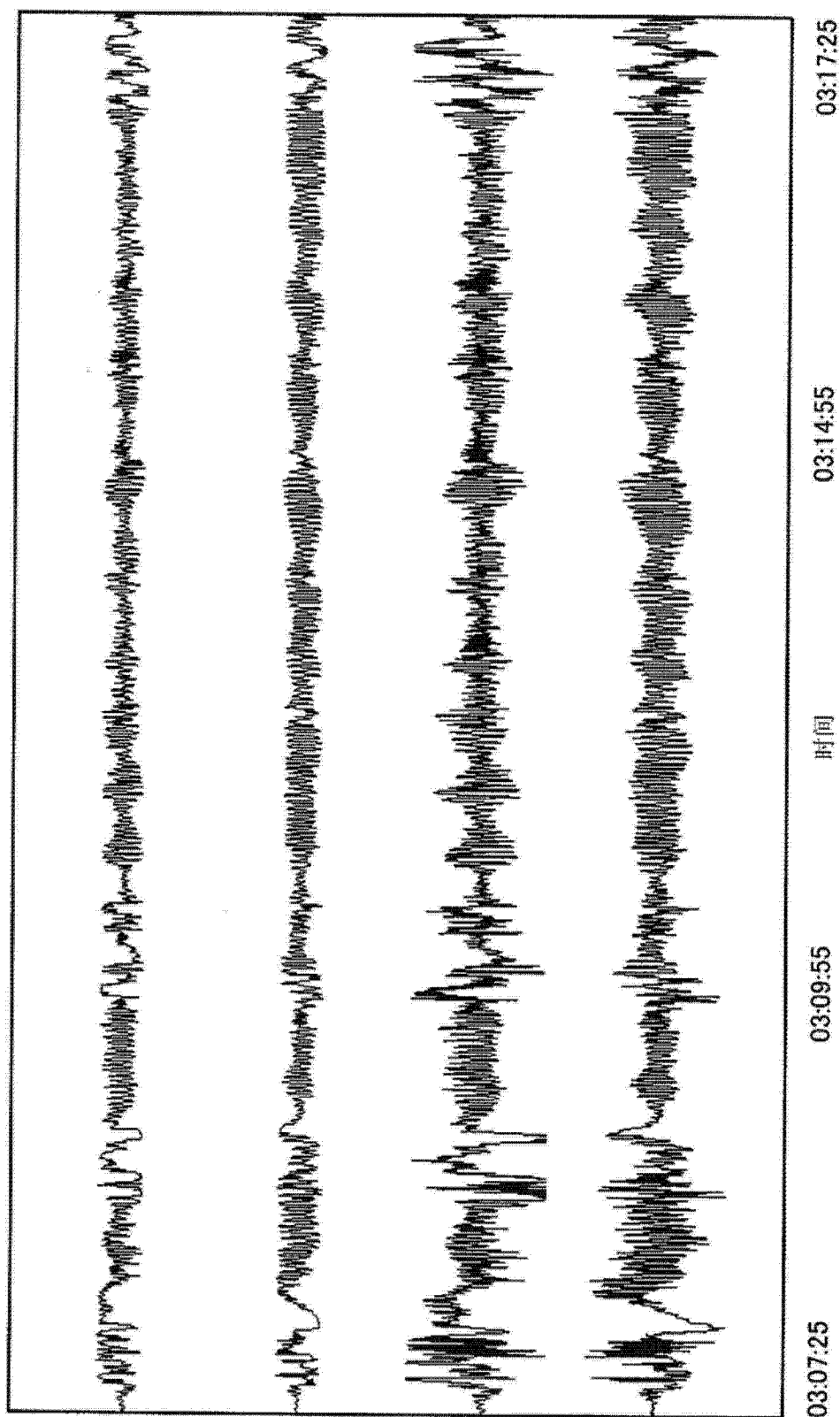


图 17

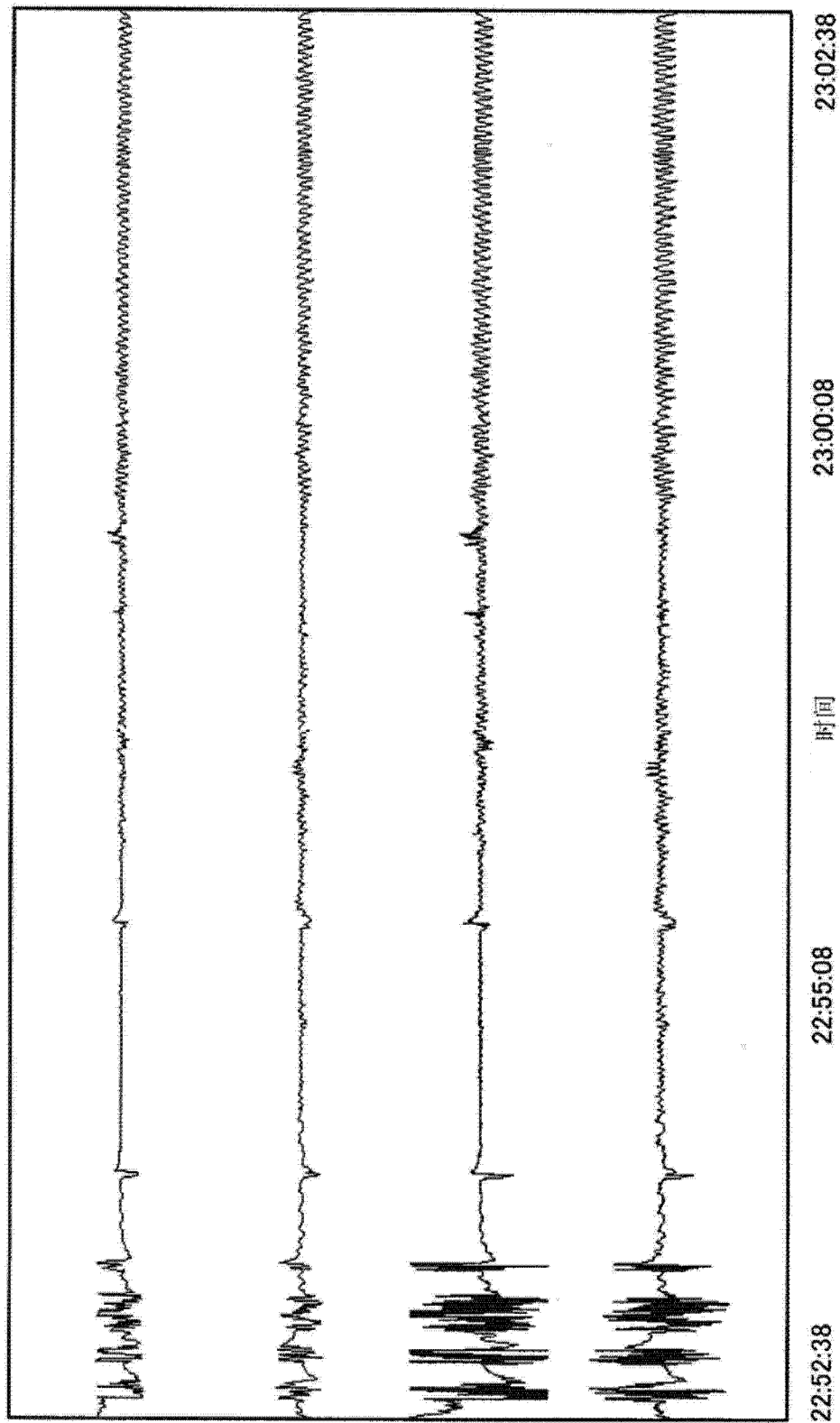


图 18

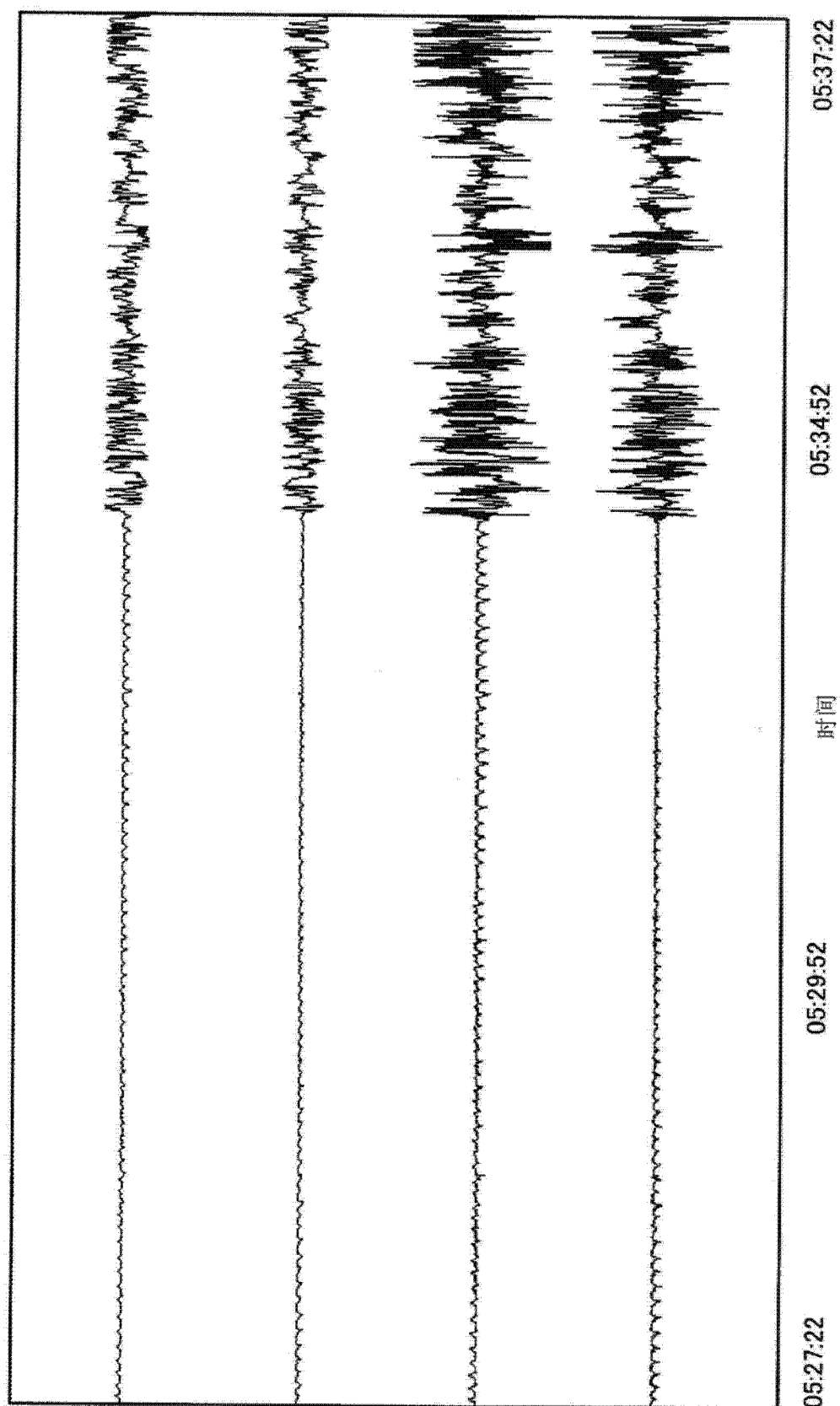


图 19

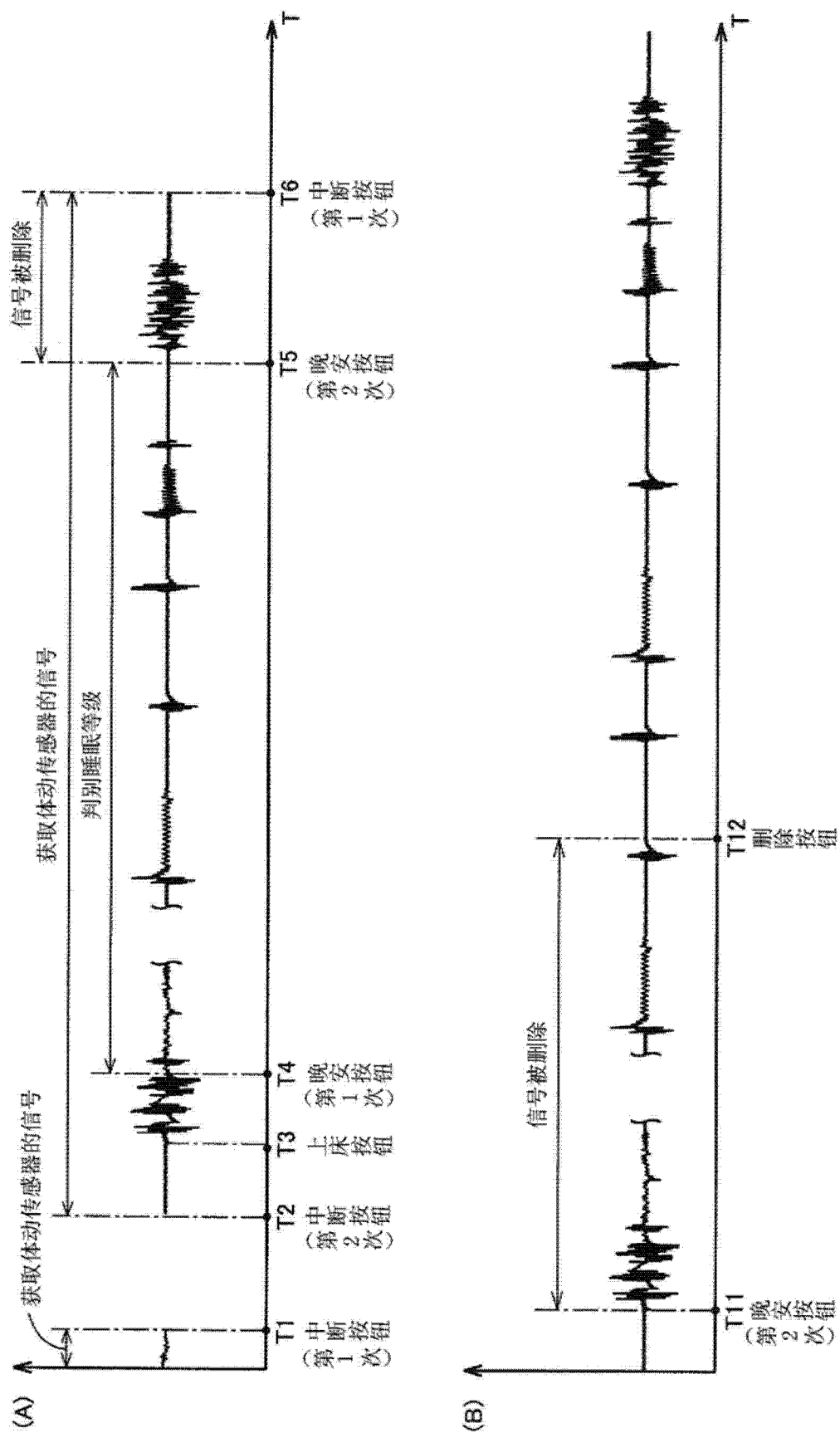


图 20

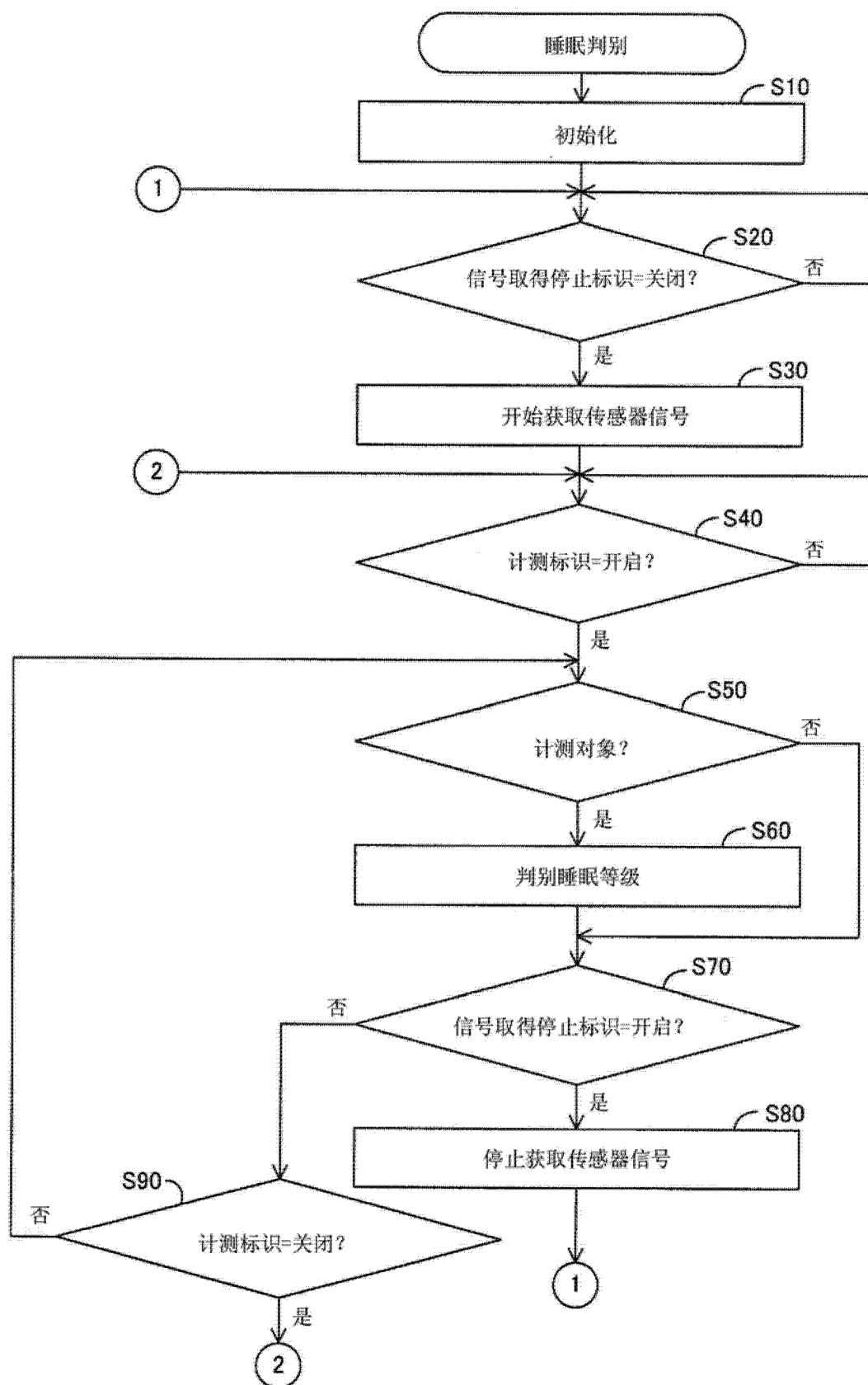


图 21

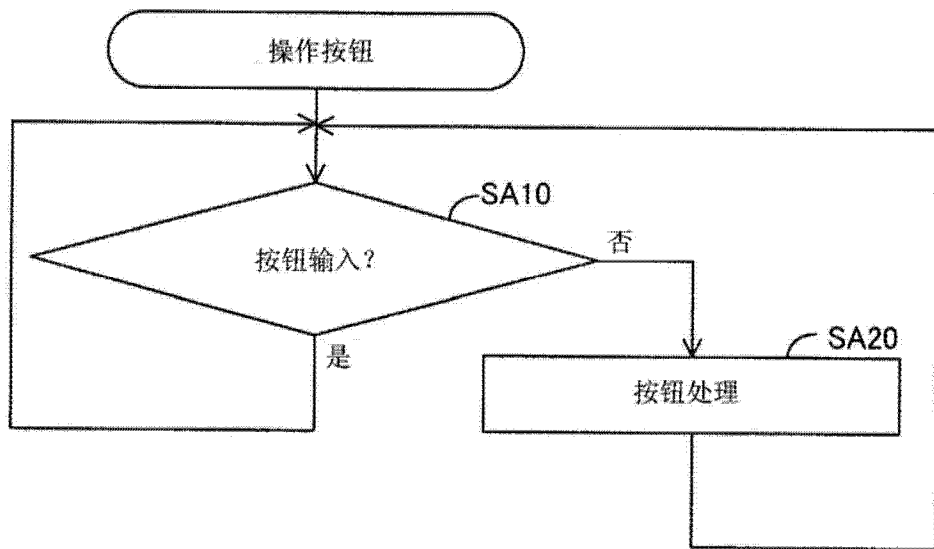


图 22