



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110772220 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201910455015.X

(22)申请日 2019.05.29

(30)优先权数据

2018-139182 2018.07.25 JP

(71)申请人 松下电器(美国)知识产权公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 山西宏平 佐藤佳州

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 林娜 段承恩

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

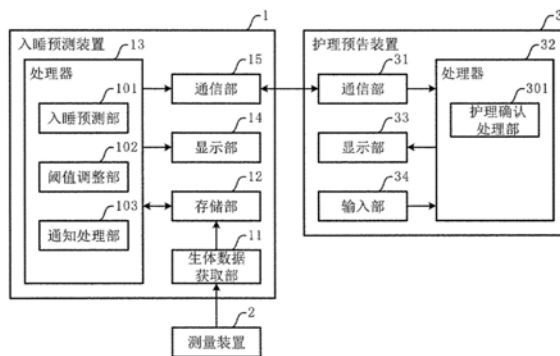
权利要求书1页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

信息处理装置、方法以及存储了信息处理程序的记录介质

(57)摘要

本发明提供一种信息处理装置、方法以及存储了信息处理程序的记录介质,所述信息处理装置包括:用于获取对象者的生体信息的获取部;利用所述生体信息,预测所述对象者在规定时间后入睡的预测部;以及,通知所述对象者在规定时间后入睡的通知部。



1. 一种信息处理装置,其特征在于包括:
获取部,获取对象者的生体信息;
预测部,利用所述生体信息,预测所述对象者在规定时间后入睡;以及,
通知部,通知所述对象者在规定时间后入睡。
2. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于:
所述获取部,从以非接触方式从所述对象者测量所述生体信息的传感器获取所述生体信息。
3. 根据权利要求2所述的信息处理装置,其特征在于:
所述传感器是电波式的多普勒传感器。
4. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于:
所述生体信息包含表示所述对象者的体动的体动数据、表示所述对象者的呼吸的呼吸数据、表示所述对象者的心率的心率数据。
5. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于还包括:
存储部,存储通过机器学习构建的入睡预测模型,该入睡预测模型将所述生体信息作为输入值,将表示所述对象者在规定时间后入睡的概率的预测值作为输出值,其中,
所述预测部,判断通过将所述生体信息输入到所述入睡预测模型而得到的所述预测值是否大于阈值,在判断为所述预测值大于所述阈值的情况下,判断为所述对象者在规定时间后入睡。
6. 根据权利要求5所述的信息处理装置,其特征在于还包括:
阈值调整部,基于所述对象者在过去的入睡时刻的倾向分布,调整所述阈值。
7. 根据权利要求1所述的信息处理装置,其特征在于:
所述通知部,判断所述对象者在过去的入睡时刻的偏差的大小是否在规定值以下,在判断为所述偏差的大小在所述规定值以下的情况下,通知所述对象者在规定时间后入睡。
8. 根据权利要求7所述的信息处理装置,其特征在于:
所述对象者是在入睡之前接受规定的护理的被护理人;
所述通知部,在判断为所述偏差的大小大于所述规定值的情况下,向所述对象者发送用于确认是否接受所述规定的护理的确认信息。
9. 一种信息处理方法,其特征在于,让计算机执行以下的步骤:
获取对象者的生体信息;
利用所述生体信息,预测所述对象者在规定时间后入睡;
通知所述对象者在规定时间后入睡。
10. 一种计算机可读的记录介质,其特征在于,存储有使计算机具有以下功能的信息处理程序:
获取部,获取对象者的生体信息;
预测部,利用所述生体信息,预测所述对象者在规定时间后入睡;以及,
通知部,通知所述对象者在规定时间后入睡。

信息处理装置、方法以及存储了信息处理程序的记录介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用对象者的生体信息在所述对象者入睡之前预测所述对象者的入睡的信息处理装置、信息处理方法以及存储了信息处理程序的计算机可读的记录介质。

背景技术

[0002] 以往,根据心率的数据推测对象者的睡眠程度的方法已为公知。

[0003] 例如,国际申请公开公报第2016/148111号公开的睡眠程度推测装置具备获取表示心率的波的生体数据的获取装置、对使用参数定义了心率的波的中频成分的公式利用生体数据推测参数的参数推测装置、基于适用了被推测的参数的公式,根据在任意时刻的中频成分的值推测睡眠程度的睡眠程度推测装置。而且,参数推测装置,根据从设置在对象者就寝的床和褥子之间的无约束型传感器获取的生体数据推测心率的中频成分。而且,睡眠程度推测装置根据中频成分的值推测睡眠程度。

[0004] 此外,在国际申请公开公报第2016/148111号还公开了利用推测的睡眠程度对护理设施入住者进行睡眠监测。例如,通过在入住者进入深度睡眠时进行尿不湿的更换,可以在入住者没注意的情况下进行更换。

[0005] 然而,在上述以往技术中,虽然可以推测入睡之后的对象者的睡眠程度,但是,不能在入睡之前预测对象者何时入睡,需要进一步地改善。

发明内容

[0006] 本发明是为了解决上述问题而做出的发明,其目的在于提供一种可以在入睡之前预测对象者何时入睡的信息处理装置、信息处理方法以及存储了信息处理程序的计算机可读的记录介质。

[0007] 本发明的一实施方式涉及的信息处理装置包括:用于获取对象者的生体信息的获取部;利用所述生体信息,预测所述对象者在规定时间内入睡的预测部;以及,通知所述对象者在规定时间内入睡的通知部。

附图说明

[0008] 图1是表示本发明的实施方式涉及的入睡预测系统的构成的示意图。

[0009] 图2是用于说明本实施方式涉及的入睡预测装置的整体动作的第1流程图。

[0010] 图3是用于说明本实施方式涉及的入睡预测装置的整体动作的第2流程图。

[0011] 图4是表示本实施方式中的体动数据、呼吸数据以及心率数据的一个例子的示意图。

[0012] 图5是表示在本实施方式中存储在存储部的体动数据、心率数据以及呼吸数据的波形的一个例子的示意图。

[0013] 图6是表示本实施方式在18点00分以后入睡预测模型针对生体数据输出的预测值

的变化的一个例子的示意图。

[0014] 图7是用于说明图2的步骤S7进行的阈值调整处理的流程图。

[0015] 图8是表示在本实施方式所使用的入睡时刻倾向分布的一个例子的示意图。

[0016] 图9是用于说明图3的步骤S11进行的通知处理的流程图。

具体实施方式

[0017] (本发明的基础知识)

[0018] 国际申请公开公报第2016/148111号公开的睡眠程度推测装置是以在入住者的睡眠中更换尿不湿为前提的,然而,作为对入住者的其它护理,存在不是在睡眠中而是在刷牙等入睡之前进行护理的情况。在本发明,将在刷牙、换衣服以及吃药等入睡之前进行的护理称为入睡护理。实际上,存在护理人员并不知道入住者的入睡时机,因在入住者入睡之后进行护理而引起唤醒入住者的情况。在国际申请公开公报第2016/148111号,因为在对象者入睡之后推测睡眠程度,所以,不能在入睡之前预测对象者何时入睡。

[0019] 为了解决上述问题,本发明的一实施方式涉及的信息处理装置包括:用于获取对象者的生体信息的获取部;利用所述生体信息,预测所述对象者在规定时间后入睡的预测部;以及,通知所述对象者在规定时间后入睡的通知部。

[0020] 根据此构成,因为利用对象者的生体信息预测对象者在规定时间后入睡,通知对象者在规定时间后入睡,所以可以在入睡之前预测对象者何时入睡。例如,在对象者是被护理人员,被通知了对象者在规定时间后入睡的护理人员,在对象者入睡之前,可以给对象者进行规定的护理。

[0021] 而且,在所述的信息处理装置,所述获取部,也可以从以非接触方式从所述对象者测量所述生体信息的传感器获取所述生体信息。

[0022] 根据此构成,因为从以非接触方式从对象者测量生体信息的传感器获取生体信息,对象者不需要将传感器安装在身上,在不妨碍对象者的行动的情况下就可以获取生体信息。

[0023] 而且,在所述的信息处理装置,所述传感器也可以是电波式的多普勒传感器。根据此构成,可以通过电波式的多普勒传感器以非接触方式测量生体信息。

[0024] 而且,在所述的信息处理装置,所述生体信息也可以包含表示所述对象者的体动的体动数据、表示所述对象者的呼吸的呼吸数据、表示所述对象者的心率的心率数据。

[0025] 根据此构成,可以利用表示对象者的体动的体动数据、表示对象者的呼吸的呼吸数据、表示对象者的心率的心率数据,更准确地预测对象者在规定时间后入睡。

[0026] 而且,在所述的信息处理装置,还可以包括存储通过机器学习构建的入睡预测模型的存储部,该入睡预测模型将所述生体信息作为输入值,将表示所述对象者在规定时间后入睡的概率的预测值作为输出值,其中,所述预测部,判断通过将所述生体信息输入到所述入睡预测模型而得到的所述预测值是否大于阈值,在判断为所述预测值大于所述阈值的情况下,判断所述对象者在规定时间后入睡。

[0027] 根据此构成,通过向通过机器学习构建的入睡预测模型输入生体信息,可以容易地获得表示对象者在规定时间后入睡的概率的预测值,通过比较预测值和阈值,可以容易地预测对象者在规定时间后入睡。

[0028] 而且,在所述的信息处理装置,还可以包括,基于所述对象者在过去的入睡时刻的倾向分布,调整所述阈值的阈值调整部。

[0029] 根据此构成,因为阈值被基于对象者在过去的入睡时刻的倾向分布而调整,通过在规定时间后的时刻是在过去对象者入睡的概率较高的时刻时调整阈值使阈值变低,在规定时间后的时刻是在过去对象者入睡的概率较低的时刻时调整阈值使阈值变高,能够以更高的精度预测对象者在规定时间后入睡。

[0030] 而且,在所述的信息处理装置,所述通知部,判断所述对象者在过去的入睡时刻的偏差的大小是否在规定值以下,在判断为所述偏差的大小在所述规定值以下的情况下,还可以通知所述对象者在规定时间后入睡。

[0031] 根据此构成,因为在判断为对象者在过去的入睡时刻的偏差的大小在规定值以下的情况下,可以通知所述对象者在规定时间后入睡,所以能够以更高的精度通知对象者在规定时间后入睡。

[0032] 而且,在所述的信息处理装置,所述对象者是在入睡之前接受规定的护理的被护理人;所述通知部,在判断为所述偏差的大小大于所述规定值的情况下,向所述对象者发送用于确认是否接受所述规定的护理的确认信息。

[0033] 根据此构成,对象者是在入睡之前接受规定的护理的被护理人。在偏差的大小被判断为大于规定值的情况下,向对象者发送用于确认是否接受规定的护理的确认信息。

[0034] 在过去的入睡时刻不为恒定时,对象者在规定时间后入睡的预测结果出现错误的可能性会增加。然而,在过去的入睡时刻不为恒定时,通过向对象者确认是否接受规定的护理,可以准确地通知对象者在规定时间后入睡。

[0035] 本发明的另一实施方式涉及的信息处理方法,让计算机执行以下的步骤:获取对象者的生体信息;利用所述生体信息,预测所述对象者在规定时间后入睡;通知所述对象者在规定时间后入睡。

[0036] 根据此构成,因为利用对象者的生体信息预测对象者在规定时间后入睡,通知对象者在规定时间后入睡,所以可以在入睡之前预测对象者何时入睡。例如,在对象者是被护理人,被通知了对象者在规定时间后入睡的护理人员,在对象者入睡之前,可以给对象者进行规定的护理。

[0037] 本发明的另一实施方式涉及的计算机可读的记录介质,存储有使计算机具有以下功能的信息处理程序:获取对象者的生体信息的获取部;利用所述生体信息,预测所述对象者在规定时间后入睡的预测部;以及,通知所述对象者在规定时间后入睡的通知部。

[0038] 根据此构成,因为利用对象者的生体信息预测对象者在规定时间后入睡,通知对象者在规定时间后入睡,所以可以在入睡之前预测对象者何时入睡。例如,在对象者是被护理人,被通知了对象者在规定时间后入睡的护理人员,在对象者入睡之前,可以给对象者进行规定的护理。

[0039] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。另外,以下的实施方式仅是本发明具体化的一个示例,并不用于限定本发明的技术保护范围。

[0040] (实施方式)

[0041] 图1是表示本发明的实施方式涉及的入睡预测系统的构成的示意图。

[0042] 图1所示的入睡预测系统具备入睡预测装置1、测量装置2以及护理预告装置3。

[0043] 入睡预测装置1预测存在于对象区域的人的入睡。在本实施方式中,对象区域,例如,是设置在护理设施或面向老年人的附带服务的住宅等设施、由预测对象者使用的单间内的区域。如果对象区域是护理设施或面向老年人的附带服务的住宅的单间内的区域的话,预测对象者就是住在单间内的被护理人。而且,如果对象区域是医院的病房内的区域的话,预测对象者就是为了治疗等而住进病房内的患者。例如,在护理设施或面向老年人的附带服务的住宅,存在需要在刷牙、换衣服以及服药等入睡之前的护理的被护理人。为了在不惊醒已经睡着的被护理人的情况下就可以顺利地进行入睡护理,有来自护理人员的想要事先了解被护理人的入睡时刻的需求。本实施方式的入睡预测装置1,预测对象者的入睡并事先通知护理人员。

[0044] 入睡预测装置1,例如,是个人计算机或平板型计算机,由护理对象者的护理人员使用。

[0045] 护理预告装置3,例如,是个人计算机、智能手机或平板型计算机,由对象者使用。

[0046] 入睡预测装置1经由网络与护理预告装置3可相互通信地连接。另外,网络例如是因特网。

[0047] 测量装置2测量对象区域中的人的存在与否以及动作所对应的值的变化的物理量。在本实施方式,测量装置2非接触地测量对象区域中的人的存在与否以及动作所对应的值的变化的物理量。测量装置2包含非接触地从对象者测量生体数据(生体信息)的传感器。测量装置2将测量的生体数据发送到入睡预测装置1。

[0048] 入睡预测装置1具备生体数据获取部11、存储部12、处理器13、显示部14以及通信部15。

[0049] 处理器13具备入睡预测部101、阈值调整部102以及通知处理部103。

[0050] 生体数据获取部11获取对象者的生体数据(生体信息)。生体数据获取部11从测量装置2获取与对象者的体动、心率以及呼吸有关的生体数据。生体数据包含表示对象者的体动的体动数据、表示对象者的呼吸的呼吸数据、表示对象者的心率的心率数据。

[0051] 存储部12存储通过生体数据获取部11获取的生体数据。而且,存储部12还根据需要存储程序或参数等数据。

[0052] 入睡预测部101,利用存储在存储部12的生体数据,预测对象者的入睡。入睡预测部101,利用通过生体数据获取部11获取的生体数据,预测对象者在规定时间后入睡的情况。规定时间例如为30分钟。即,入睡预测部101,利用通过生体数据获取部11获取的生体数据,预测对象者在30分钟以后入睡的情况。另外,规定时间不局限于30分钟。

[0053] 而且,存储部12,将生体数据作为输入值,将表示对象者在规定时间后入睡的概率的预测值作为输出值,存储由机器学习构建的入睡预测模型。入睡预测部101,判断通过将生体数据输入到入睡预测模型所得到的预测值是否大于阈值,在判断为预测值大于阈值的情况下,判断为对象者在规定时间后入睡。另外,在本实施方式,对象者是在入睡之前接受规定的护理的被护理人。

[0054] 阈值调整部102,基于对象者在过去的入睡时刻的倾向分布,调整入睡预测部101所使用的阈值。

[0055] 通知处理部103,在通过入睡预测部101检测到对象者在规定时间后已入睡时,进行向对象者或护理人员的通知处理。通知处理部103通知对象者在规定时间后入睡。

[0056] 具体而言,通知处理部103,判断对象者在过去的入睡时刻的偏差的大小是否在规定值以下。通知处理部103,在判断偏差的大小在规定值以下的情况下,生成用于通知对象者在规定时间后入睡的通知信息,并将生成的通知信息输出到显示部14。而且,通知处理部103,在判断偏差的大小大于规定值的情况下,生成用于确认是否接受对于对象者进行规定的护理的确认信息,并将生成的确认信息发送到护理预告装置3。

[0057] 显示部14,例如,是液晶显示器,显示通过通知处理部103生成的通知信息。护理人员,通过观察显示在显示部14上的通知信息,识别对象者在规定时间后入睡。然后,护理人员,在对象者入睡之前进行规定的护理。

[0058] 通信部15向护理预告装置3发送用于确认是否接受对于对象者进行规定的护理的确认信息。而且,通信部15,从护理预告装置3接收表示对象者是否接受规定的护理的响应信息。

[0059] 即,入睡预测装置1,基于从测量装置2获取的生体数据,通过检测并通知对象者的入睡的预兆,由此起到辅助护理人员进行入睡护理的作用。

[0060] 另外,在本实施方式,显示部14虽然显示对象者在规定时间后入睡,但是,本发明并不特别限定于此,入睡预测装置1也可以具备扬声器,扬声器利用声音通知对象者在规定时间后入睡。

[0061] 护理预告装置3具备通信部31、处理器32、显示部33以及输入部34。

[0062] 通信部31从入睡预测装置1接收用于确认是否接受对于对象者的规定的护理的确认信息。

[0063] 处理器32具备护理确认处理部301。护理确认处理部301,生成用于确认是否接受对于对象者的规定的护理的确认画面,并使生成的确认画面显示在显示部33上。

[0064] 显示部33,例如,是液晶显示器,显示用于确认是否接受对于对象者的规定的护理的确认画面。

[0065] 输入部34,例如,是触摸面板,接收是否接受规定的护理的对象者的输入。例如,在确认画面,显示确认是否接受对于对象者的规定的护理的文章,并显示在接受规定的护理的情况下按下的第1按钮和在不接受规定的护理的情况下按下的第2按钮。对象者,在接受规定的护理的情况下按下第1按钮,在不接受规定的护理的情况下按下第2按钮。

[0066] 护理确认处理部301,基于通过输入部34输入的表示是否接受规定的护理的信息,生成表示对象者是否接受规定的护理的应答信息,并将生成的应答信息发送到入睡预测装置1。通信部31,向入睡预测装置1发送表示对象者是否接受规定的护理的应答信息。

[0067] 以下,对本实施方式涉及的入睡预测系统的详细情况进行说明。

[0068] 以下,以对象空间被设定在提供服务的老年人住宅的单间内的情况为例进行说明。这种情况下的对象者是单间的入住者。

[0069] 入睡预测装置1,预测对象者的入睡,并通知护理人员等。

[0070] 测量装置2,例如,具备电波式的多普勒传感器和信号处理部。多普勒传感器,例如,以规定的时间间隔(例如1秒间隔)向对象区域发送微波带域的电波。多普勒传感器接收存在于对象区域的人等反射的反射波。测量装置2的信号处理部,对多普勒传感器接收到的反射波进行信号处理,生成表示存在于对象区域的人的体动的体动数据。而且,测量装置2的信号处理部,对表示人的体动的体动数据进行滤波,通过提取因心率产生的体动的频率

成分,生成表示因心率产生的体动的心率数据。而且,测量装置2的信号处理部,对表示人的体动的体动数据进行滤波,通过提取因呼吸产生的体动的频率成分,生成表示因呼吸产生的体动的呼吸数据。

[0071] 测量装置2,将表示存在于对象区域的人的体动的体动数据、表示因心率产生的体动的心率数据、表示因呼吸产生的体动的呼吸数据输出到入睡预测装置1。另外,测量装置2,例如,具备遵守Bluetooth(注册商标)等的无线通信部,将测量到的生体数据无线发送到入睡预测装置1。

[0072] 而且,测量装置2所具备的传感器,不仅局限于电波式的多普勒传感器,也可以是发送超声波的超声波式的多普勒传感器。而且,测量装置2与入睡预测装置1之间的通信不仅局限于无线通信,也可以是有线通信。而且,测量装置2,因为非接触地测量体动数据等生体数据,所以,不会妨碍人的动作。

[0073] 另外,测量装置2,例如,也可以具备能佩戴在手腕上的可穿戴传感器,在与对象者接触的状态下测量生体数据。

[0074] 在本实施方式,入睡预测装置1,例如,通过设置在在护理设施或提供服务的老年人住宅等设施中护理人员等集中的办公处的个人计算机来实现。

[0075] 生体数据获取部11,例如,包含遵守Bluetooth(注册商标)等的无线通信部。生体数据获取部11,通过与测量装置2之间定期或不定期地进行无线通信,从测量装置2获取体动数据、心率数据、呼吸数据。生体数据获取部11,如果从测量装置2获取到体动数据、心率数据以及呼吸数据,就将获取的体动数据、心率数据以及呼吸数据输出到存储部12。

[0076] 存储部12,例如,包含EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)等可电改写的非易失性存储器以及RAM(Random Access Memory)等易失性存储器。存储部12存储通过生体数据获取部11获取的体动数据、心率数据以及呼吸数据等。

[0077] 通过让处理器13执行规定的程序来实现入睡预测部101、阈值调整部102以及通知处理部103的功能。程序即可以预先存储在存储器或存储部12中,也可以通过因特网等的电信线路存储并提供到存储卡等非临时性的记录介质中。

[0078] 存储部12存储入睡预测模型。入睡预测模型,利用在规定时刻之前获取的生体数据输出预测值。在本实施方式,作为一个例子,预测值用0以上1以下的实数来表示,是表示对象者从现在时刻起在30分钟以内入睡的概率的指标。而且,在本实施方式,入睡预测模型通过将过去记录的入睡时刻的30分钟之前到就要入睡的时刻为止的期间的生体数据和从下午18点到入睡时刻的30分钟之前的时刻为止的期间的生体数据作为输入数据而利用的机器学习而被预先构建。在本实施方式,将对象者入睡30分钟以内的时刻的输入数据称为具有入睡预兆的阳性数据,将对象者入睡30分钟之前的时刻之前的时刻的输入数据称为没有入睡预兆的阴性数据。

[0079] 入睡预测部101,将通过生体数据获取部11获取的生体数据输入到入睡预测模型,获得从入睡预测模型输出的预测值。

[0080] 阈值调整部102计算用于与入睡预测模型输出的预测值进行比较的阈值。阈值调整部102,利用第1阈值TH1、第2阈值TH2以及入睡时刻倾向分布,计算在后述的入睡预测处理所使用的阈值。

[0081] 在本实施方式,作为入睡预测部101的判断结果,将预测值超过阈值的情况称为阳

性,将预测值低于阈值的情况称为阴性。而且,将在输入了阳性数据时被误判为阴性的情况称为伪阴性,将在输入了阴性数据时被误判为阳性的情况称为伪阳性。伪阴性率(False Negative Rate)是在全阳性数据之中被判断为阴性的比例,伪阳性率(False Positive Rate)是在全阴性数据之中被判断为阳性的比例。

[0082] 第1阈值TH1是以将入睡预测模型的伪阴性率抑制在一定以下为目的的阈值。第2阈值TH2是以将入睡预测模型的伪阳性率抑制在一定以下为目的的阈值,是比第1阈值TH1大的值。第1阈值TH1和第2阈值TH2是在用机器学习构建入睡预测模型之际进行使用了各种阈值的交叉验证而可以附加地获取的数值。在本实施方式,存储部12预先存储第1阈值TH1以及第2阈值TH2。

[0083] 入睡时刻倾向分布是基于对象者的过去的活动/睡眠信息或护理对象者的护理人员的个人意见等而制作的、表示在哪一个时间段以什么程度的概率入睡的入睡时刻倾向分布。入睡时刻倾向分布,例如,即可以是单纯地基于在过去规定期间的入睡时刻的分布的度数分布或概率分布,或者,也可以是将白天的体动数据、心率数据以及呼吸数据输入到与入睡预测模型不同的入睡时刻倾向分布预测模型而获得的概率分布。入睡时刻倾向分布预测模型,通过机器学习而生成,被预先存储在存储部12。另外,在本实施方式,存储部12也可以预先存储入睡时刻倾向分布。

[0084] 入睡预测部101,在通过入睡预测模型输出的预测值大于通过阈值调整部102计算出的阈值的情况下,判断检测到了对象者的入睡的预兆,即,对象者在规定时间后入睡。

[0085] 通知处理部103,在通过入睡预测部101检测到对象者的入睡预兆的情况下,进行向对象者或护理人员的通知处理。

[0086] 另外,在本实施方式,入睡预测装置1也可以具备测量装置2。在这种情况下,入睡预测装置1被配置在对象者所在的房间,被配置在护理人员所在的房间的终端装置具有显示部14的功能。而且,在本实施方式,入睡预测装置1也可以是服务器。在这种情况下,配置在护理人员所在的房间的终端装置具有显示部14的功能。

[0087] 其次,参照图2的流程图对本实施方式涉及的入睡预测装置1的整体的动作进行说明。

[0088] 图2是用于说明本实施方式涉及的入睡预测装置的整体的动作的第1流程图,图3是用于说明本实施方式涉及的入睡预测装置的整体的动作的第2流程图。

[0089] 首先,生体数据获取部11定期或不定期地从测量装置2获取生体数据(步骤S1)。在本实施方式,作为一个例子,生体数据获取部11每隔一秒从测量装置2获取体动数据、心率数据以及呼吸数据。

[0090] 其次,生体数据获取部11将获取的生体数据存储到存储部12(步骤S2)。在本实施方式,作为一个例子,生体数据获取部11每隔一分钟将体动数据、心率数据以及呼吸数据的一分钟的平均值存储到存储部12。

[0091] 入睡预测部101判断当前时刻是否到达了规定的时刻(步骤S3)。另外,规定的时刻,例如,是设施设定的晚餐的结束时刻。规定的时刻例如是18点。上述规定的时刻是一个例子,根据对象者而设定成适当的时刻。在此,在判断为当前时刻没有到达规定的时刻的情况下(步骤S3为“否”),处理返回到步骤S1。

[0092] 另一方面,在判断为当前时刻到达了规定的时刻的情况下(步骤S3为“是”),阈值

调整部102制作对象者的入睡时刻倾向分布(步骤S4)。阈值调整部102,例如,将从上午7点到下午18点为止的一白天的体动数据、心率数据以及呼吸数据输入到入睡时刻倾向分布预测模型,通过获得从入睡时刻倾向分布预测模型输出的入睡时刻倾向分布,制作入睡时刻倾向分布。阈值调整部102将制作的入睡时刻倾向分布存储到存储部12。另外,在存储部12预先存储了入睡时刻倾向分布的情况下,可省略步骤S4的处理。

[0093] 其次,生体数据获取部11从测量装置2获取生体数据(步骤S1)。在本实施方式,作为一个例子,生体数据获取部11每隔一秒从测量装置2获取体动数据、心率数据以及呼吸数据。

[0094] 其次,生体数据获取部11将获取的生体数据存储到存储部12(步骤S2)。在本实施方式,作为一个例子,生体数据获取部11每隔一分钟将体动数据、心率数据以及呼吸数据的一分钟的平均值存储到存储部12。

[0095] 其次,阈值调整部102,以规定的时机(例如一分钟间隔)进行计算在当前时刻用于入睡预测处理的阈值的阈值调整处理(步骤S7)。另外,关于阈值调整处理将在以后详述。

[0096] 其次,入睡预测部101从存储部12获取从当前时刻起在过去的规定时间段的生体数据(步骤S8)。例如,入睡预测部101从存储部12获取从当前时刻起在过去的一个小时的体动数据、心率数据以及呼吸数据。

[0097] 其次,入睡预测部101,将获取的生体数据输入到入睡预测模型,通过获得从入睡预测模型输出的预测值,计算出预测值(步骤S9)。

[0098] 另外,通过阈值调整部102进行阈值设定处理的时间间隔,即可以与通过入睡预测部101计算预测值的时间间隔相同,也可以比计算预测值的时间间隔长。即,例如,进行阈值设定处理的时间间隔既可以为与计算预测值的时间间隔相同的一分钟间隔,也可以是比计算预测值的时间间隔长的30分钟间隔。

[0099] 而且,阈值调整部102,也可以在一天仅一次的规定时刻(例如18点)进行阈值设定处理,计算出18点以后的每个规定时间(例如每一分钟)的阈值,并将计算出的每个规定时间的阈值存储到存储部12。

[0100] 在此,对入睡预测部101计算预测值的处理进一步进行说明。

[0101] 入睡预测部101,根据存储在存储部12中的体动数据、心率数据以及呼吸数据进行判断对象者的入睡预兆的处理。

[0102] 图4是表示本实施方式的体动数据、呼吸数据以及心率数据的一个例子的示意图。在本实施方式,用于输入的体动数据、心率数据以及呼吸数据,如图4所示,各测量数据具有二维值,每隔一分钟存储六维的生体数据。即,从测量装置2的多普勒传感器输出的体动信号,通过作为信号处理之一的I/Q检波,被划分为体动I信号以及体动Q信号,并且,通过对体动I信号以及体动Q信号进行滤波,可测量到呼吸I信号、呼吸Q信号、心率I信号以及心率Q信号。

[0103] 入睡预测部101,在规定的时机从存储部12获取从当前时刻起一个小时的生体数据,并输入到入睡预测模型而获得预测值。

[0104] 例如,在当前时刻为19点00分的情况下,入睡预测部101从存储部12获取18点00分至18点59分的生体数据,并输入到入睡预测模型。入睡预测模型,对于输入用0以上1以下的实数值来表示,输出表示从现在时刻起在30分钟以内入睡的概率的预测值。

[0105] 图5是表示在本实施方式存储在存储部12中的体动数据、心率数据以及呼吸数据的波形的一个例子的示意图,图6是表示在本实施方式入睡预测模型在18点00分以后对于生体数据输出的预测值的变化例子的示意图。另外,在图5中,体动数据表示体动I信号以及体动Q信号的平均值,心率数据表示心率I信号以及心率Q信号的平均值,呼吸数据表示呼吸I信号以及呼吸Q信号的平均值。

[0106] 根据图5所示的波形,一般可以认为,对象者在19点00分左右进入房间、从21点30分左右开始活动变得平稳、在大约22点30分至23点00分之间已经入睡。而且,如图6所示,入睡预测模型输出的预测值,从对象者的活动变得平稳之后的22点00分左右开始缓慢地上升,在22点30分左右达到高峰。

[0107] 返回到图3,其次,入睡预测部101判断计算出的预测值是否大于通过阈值调整部102计算出的阈值(步骤S10)。在此,在判断为预测值在阈值以下的情况下(步骤S10为“否”),处理返回到步骤S5。

[0108] 另一方面,在判断为预测值大于阈值的情况下(步骤S10为“是”),通知处理部103进行通知处理(步骤S11),通知护理人员对象者在规定时间后已经入睡,或让对象者确认是否接受入睡护理。

[0109] 其次,通知处理部103判断是否通知了护理人员对象者在规定时间后已经入睡(步骤S12)。在此,在判断为没有通知护理人员对象者在规定时间后已经入睡的情况下(步骤S12为“否”),处理返回到步骤S5。

[0110] 另一方面,在判断为已经通知了护理人员对象者在规定时间后已经入睡的情况下(步骤S12为“是”),处理返回到步骤S1。

[0111] 其次,参照图4对阈值调整部102进行的阈值调整处理进行说明。在阈值调整处理中,阈值调整部102利用第1阈值TH1、第2阈值TH2以及入睡时刻倾向分布,设定在入睡预测处理中使用的阈值。

[0112] 图7是用于说明在图2的步骤S7进行阈值调整处理的流程图。

[0113] 首先,阈值调整部102从存储部12获取第1阈值TH1以及第2阈值TH2(步骤S21)。

[0114] 其次,阈值调整部102从存储部12获取入睡时刻倾向分布(步骤S22)。

[0115] 图8是表示在本实施方式使用的入睡时刻倾向分布的一个例子的示意图。入睡时刻倾向分布是表示对象者在过去的入睡时刻的分布的直方图,或者是根据对象者在过去的入睡时刻通过核密度推测(kernel density estimation)生成的概率密度函数 $f(t)$,可以根据进行阈值调整处理的时刻的间隔来使用其中的任意一种。在图8中,将直方图的横轴的范围设定为18点至24点,但是,该范围也可以配合对象者的入睡时刻的倾向而变更。而且,只要是能够表示入睡时刻的倾向的分布,也可以利用通过其它的方法生成的分布。

[0116] 返回到图7,其次,阈值调整部102计算出与当前时刻 t 对应的阈值 TH_t (步骤S23)。阈值调整部102,以当前时刻 t 越接近有入睡倾向的时刻就越接近第1阈值TH1、当前时刻 t 越接近没有入睡倾向的时刻就越接近第2阈值TH2方式,计算阈值 TH_t 。阈值调整部102,在入睡时刻倾向分布使用图8的概率密度函数 $f(t)$ 的情况下,通过以下的公式(1)计算出与各时刻 t 对应的阈值 TH_t 。另外,在公式(1)中, $\max(f)$ 表示函数 f 的最大值。

$$[0117] \quad TH_t = \frac{f(t+0.5)}{\max(f)} TH1 + \left(1 - \frac{f(t+0.5)}{\max(f)}\right) TH2 \quad \dots (1)$$

[0118] 在此,将函数设为 $f(t+0.5)$ 是因为入睡预测模型被设计成能输出从现在时刻开始30分钟以内入睡的概率,也可以根据入睡预测模型的设计而相应地变更。关于分母的 $\max(f)$,仅仅是在函数 f 为最大值时使 $TH_t = TH_1$ 的一个例子,可以适当地进行变更。通过利用上述公式(1)计算出阈值 TH_t ,如果30分钟之后的时刻为在过去对象者入睡的概率较高的时刻,阈值 TH_t 就为接近第1阈值 TH_1 的较低的值,如果30分钟之后的时刻为在过去对象者入睡的概率较低的时刻,阈值 TH_t 就为接近第2阈值 TH_2 的较高的值。

[0119] 其次,阈值调整部102判断在后述的通知处理中在同一天是否有来自对象者的无需护理的指示(步骤S24)。在此,在判断为在同一天内没有无需护理的指示的情况下(步骤S24为“否”),结束阈值调整处理。

[0120] 另一方面,在判断为在同一天有无需护理的指示的情况下(步骤S24为“是”),阈值调整部102,根据从对象者指示了无需护理的无需护理时刻起到当前时刻为止的时间,来校正阈值 TH_t (步骤S25)。阈值调整部102以从无需护理时刻起到当前时刻为止的时间越短就越使阈值 TH_t 增加的方式进行校正。由此,可以抑制在接近无需护理时刻的时刻发生多余的护理预告的频度。作为校正方法,例如,变更函数 f 的值,阈值调整部102,通过在从无需护理时刻开始30分钟以内使函数 f 为0,从无需护理时刻的30分钟之后起到60分钟之后为止使函数 f 减半的方式使阈值 TH_t 增加。而且,替代阈值调整部102使阈值 TH_t 增加,也可以让入睡预测部101在从无需护理时刻起一定时间(例如,30分钟)以内不进行入睡的预测。

[0121] 接着,参照图9的流程图对通知处理部103进行的通知处理进行说明。

[0122] 图9是用于说明图3的步骤S11的通知处理的流程图。

[0123] 首先,通知处理部103从存储部12获取对象者的入睡时刻倾向分布(步骤S41)。

[0124] 其次,通知处理部103根据获取的入睡时刻倾向分布计算出入睡时刻的分散 σ^2 (步骤S42)。

[0125] 其次,通知处理部103判断分散 σ^2 是否在规定值以下(步骤S43)。入睡时刻的分散 σ^2 表示入睡时刻的偏差的大小。为此,如果分散 σ^2 较小,入睡时刻就固定,每天在大致相同的时刻入睡。另一方面,如果分散 σ^2 较大,入睡时刻就不固定,入睡时刻产生偏差的情况较多。在此,在判断为分散 σ^2 为规定值以下的情况下(步骤S43为“是”),通知处理部103让显示部14显示用于通知对象者在规定时间后入睡的通知信息(步骤S44)。通过显示通知信息,对象者在规定时间后入睡被通知给护理人员。护理人员,通过确认显示在显示部14的通知信息,在对象者入睡之前进行规定的护理。

[0126] 另一方面,在判断为分散 σ^2 大于规定值的情况下(步骤S43为“否”),通知处理部103将用于确认是否接受对于对象者进行规定的护理的确认信息发送到护理预告装置3(步骤S45)。护理预告装置3的通信部31接收确认信息。护理确认处理部301,生成用于确认是否接受对于对象者进行规定的护理的确认画面,让显示部33显示生成的确认画面。另外,护理确认处理部301也可以通过声音输出确认信息。然后,输入部34接收对象者输入的是否接受规定的护理的输入。通信部31将表示对象者是否接受规定的护理的应答信息发送到入睡预测装置1。

[0127] 其次,通信部15接收由护理预告装置3发送的响应信息(步骤S46)。

[0128] 其次,通知处理部103,基于接收到的响应信息,判断对象者是否接受规定的护理(步骤S47)。在此,在判断为对象者接受规定的护理的情况下(步骤S47为“是”),处理转移到

步骤S44,通知处理部103让显示部14显示用于通知对象者在规定时间后入睡的通知信息。

[0129] 另一方面,在判断为对象者不接受规定的护理的情况下,即,在判断为有无需护理的指示的情况下(步骤S47为“否”),通知处理部103将当前时刻作为指示了无需护理的无需护理时刻存储到存储部12(步骤S48)。存储部12存储的无需护理时刻,如上所述,被用于通过阈值调整部102进行的阈值的校正。

[0130] 另外,在步骤S46,在即使经过了规定时间也没有接收到响应信息的情况下,即,在没有来自对象者的是否接受规定的护理的回答的情况下,也可以进行步骤S48的处理。

[0131] 而且,在本实施方式,用入睡时刻的分散 σ^2 表示入睡时刻的偏差的大小,但是,本发明并不特别限于此,也可以用入睡时刻的标准偏差表示入睡时刻的偏差的大小。

[0132] 而且,对于因认知功能障碍等难以或不能回答是否接受规定的护理的对象者,也可以通过事先进行设定,不发送确认信息,无条件地在显示部14显示通知信息。

[0133] 而且,也可以是,在通过护理预告装置3显示确认信息之前,对象者主动地向输入部34输入请求规定的护理的操作,通信部31向入睡预测装置1发送请求规定的护理的信息,入睡预测装置1的显示部14显示请求规定的护理的信息。

[0134] 在本发明,单元、装置、部件或部的全部或一部分,或者附图所示的方框图的功能块的全部或一部分,可以由包含半导体装置、半导体集成电路(IC)或LSI(Large Scale Integration)的一个或多个电子线路来实现。LSI或IC即可以集成为一个芯片,也可以采用组合多个芯片的结构。例如,存储元件以外的功能模块也可以集成为一个芯片。在此,虽然称为LSI或IC,但根据集成的程度的不同其称呼发生变化,也可以称为系统LSI、VLSI(Very Large Scale Integration)或ULSI(Ultra Large Scale Integration)。在制造LSI之后可编程的FPGA(Field Programmable Gate Array)或可重新构筑LSI内部的连接关系或LSI内部的电路区域的可重构Reconfigurable Logic Device等也可以用于相同的目的。

[0135] 进一步,单元、装置、部件或部的全部或一部分的功能或操作也可以通过软件程序处理来实现。在这种情况下,软件程序被存储在一个或多个ROM、光盘、硬盘驱动器等非暂时性的记录介质中,在软件程序是通过处理装置(Processor)来执行时,被该软件程序确定的功能通过处理装置(Processor)以及周边装置来执行。系统或装置也可以具备存储软件程序的一个或多个非暂时性的记录介质、处理装置(Processor)以及所需要的硬件装置例如接口等。

[0136] 本发明涉及的信息处理装置、信息处理方法以及存储了信息处理程序的计算机可读的记录介质,因为可以在入睡之前预测对象者何时入睡,作为的在入睡之前预测对象者何时入睡的处理装置、信息处理方法以及存储了信息处理程序的计算机可读的记录介质具有其实用价值。

[0137] 本申请基于在2018年7月25日向日本专利局提交的日本专利申请No.2018-139182,其内容在此引入作为参考。

[0138] 尽管参照附图对本发明进行了充分的说明,需要说明的是,对于本领域技术人员而言,各种各样的变形和变更都是显而易见的。因此,除非这样的变形和变更脱离了本发明所定义的范围,否则均包含在本发明之中。

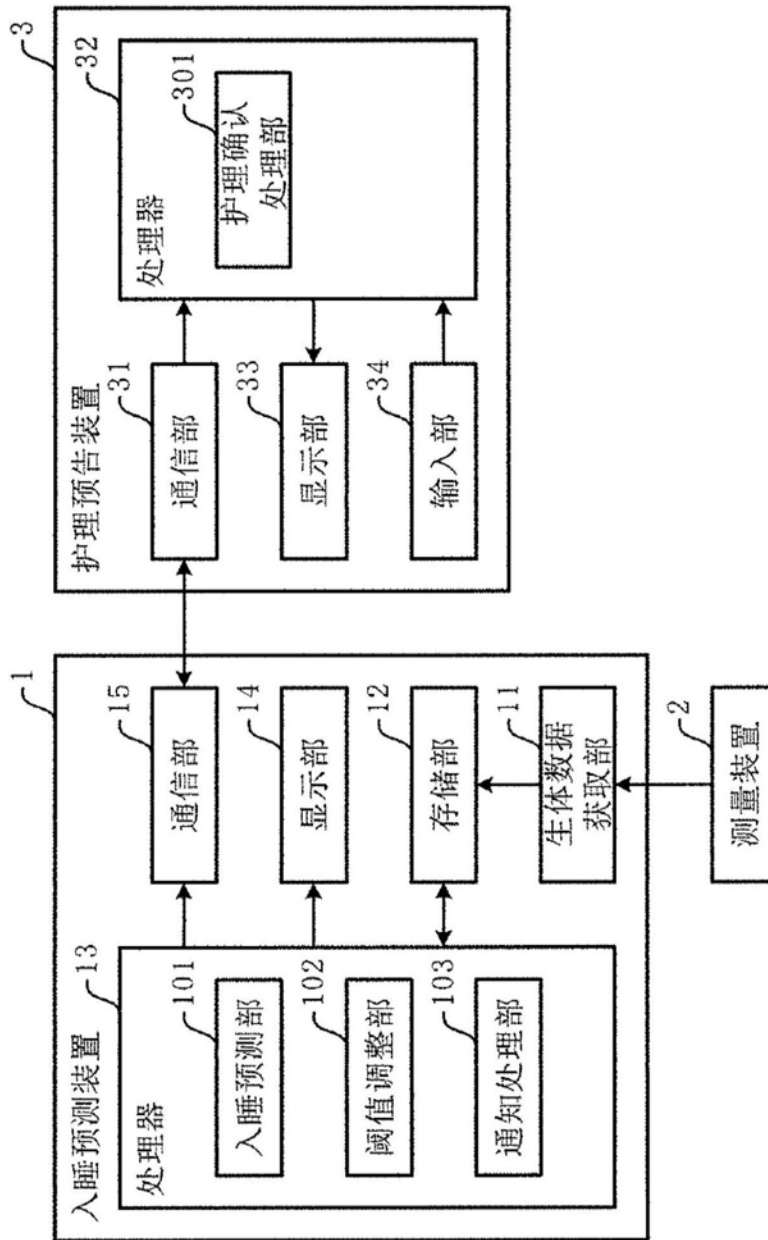


图1

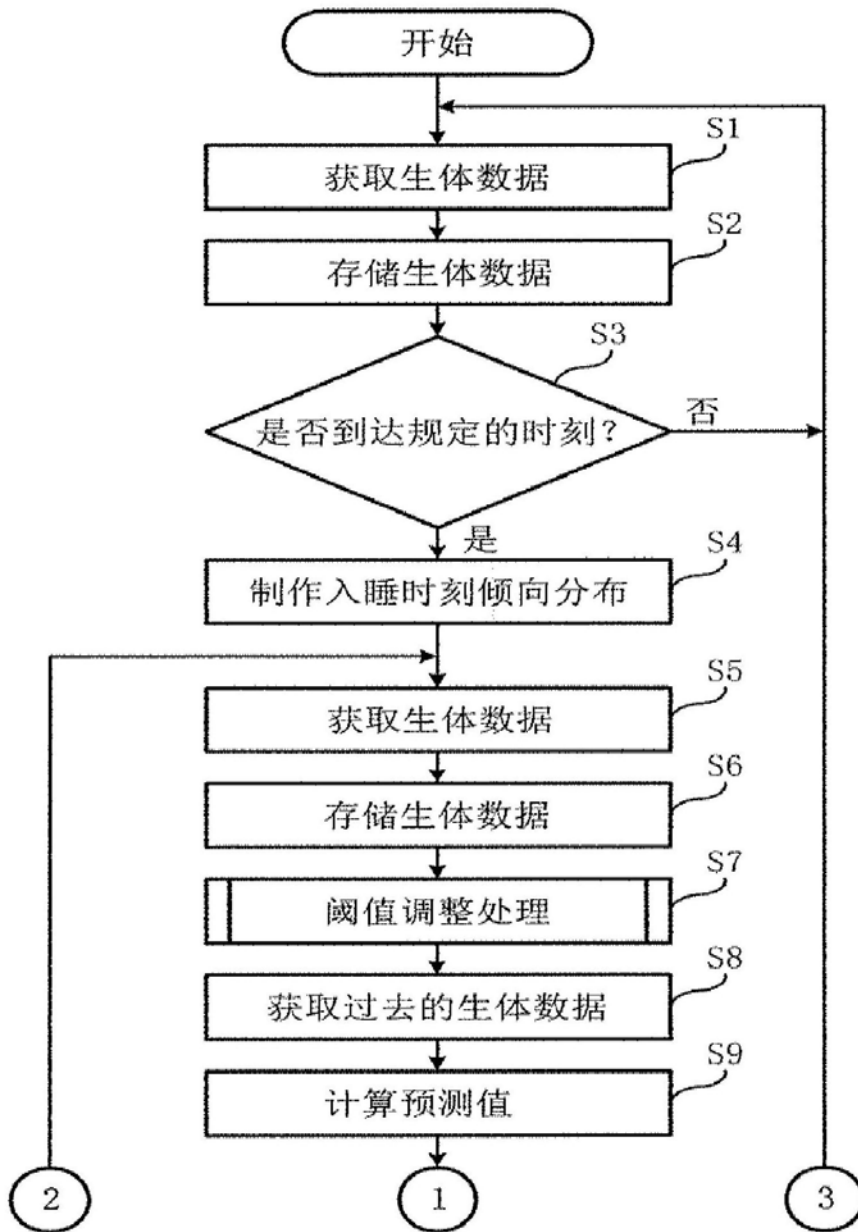


图2

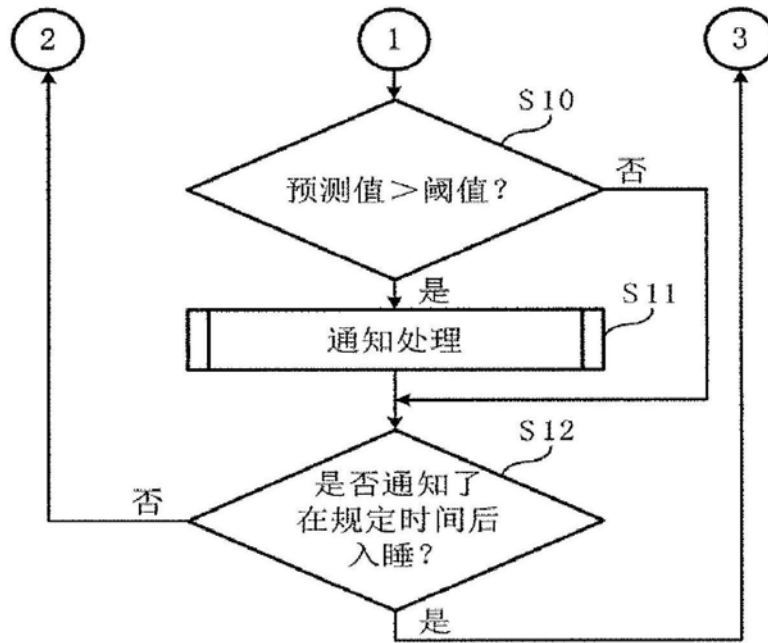


图3

时刻	心率I信号	心率Q信号	呼吸I信号	呼吸Q信号	体动I信号	体动Q信号
18:00	35034	35010	33397	33400	33558	33504
18:01	35007	34842	33413	33476	33562	33532
18:02	35138	35110	33335	33445	33574	33554
18:03	34943	34686	33447	33455	33571	33484
18:04	34758	34844	33290	33394	33538	33504
18:05	34692	34746	33374	33417	33521	33482
18:06	35138	34996	33497	33398	33602	33503
18:07	34963	34825	33369	33390	33544	33529
18:08	34785	34832	33336	33419	33545	33488
18:09	35022	34949	33294	33401	33556	33535
::	::	::	::	::	::	::

图4

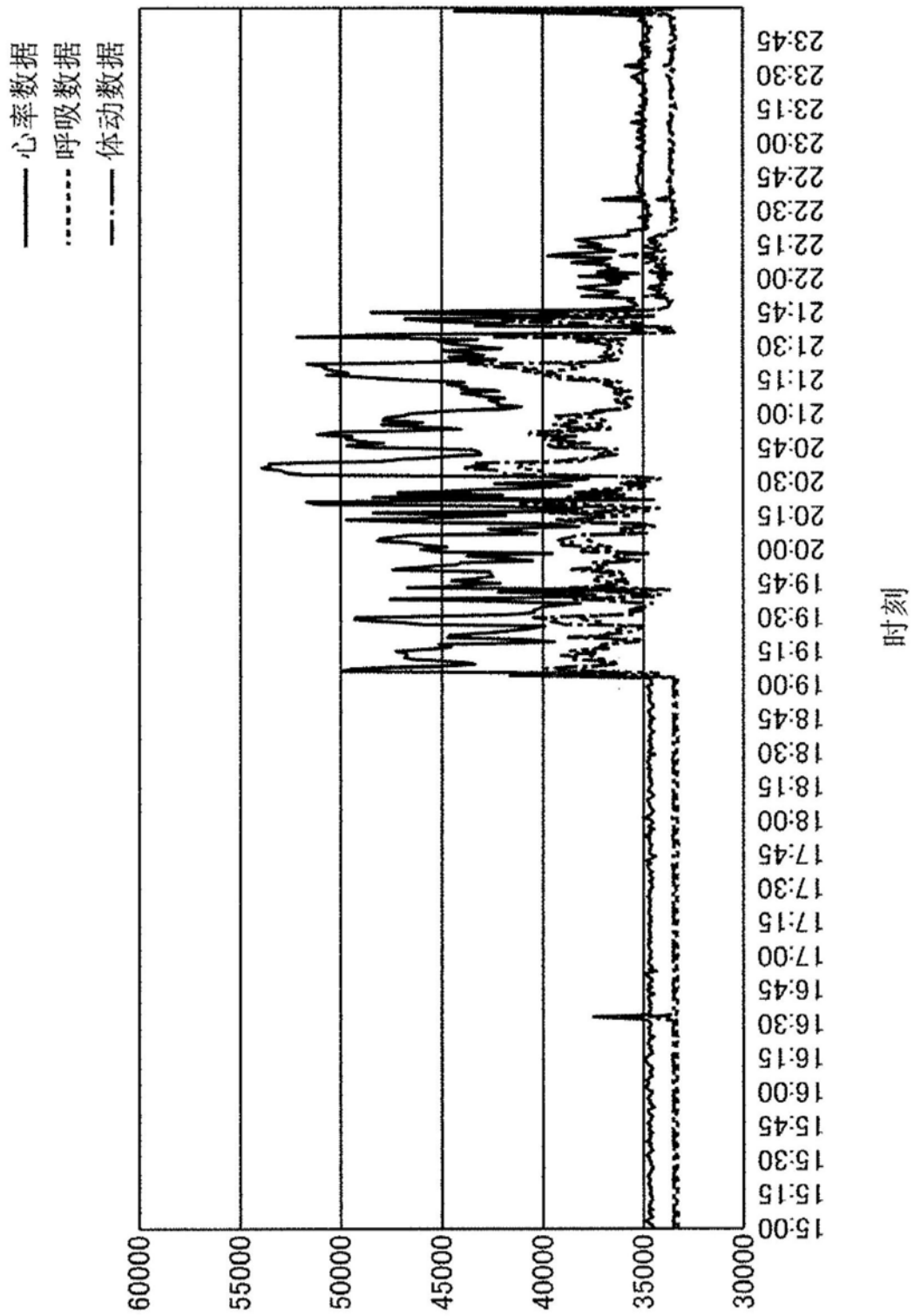


图5

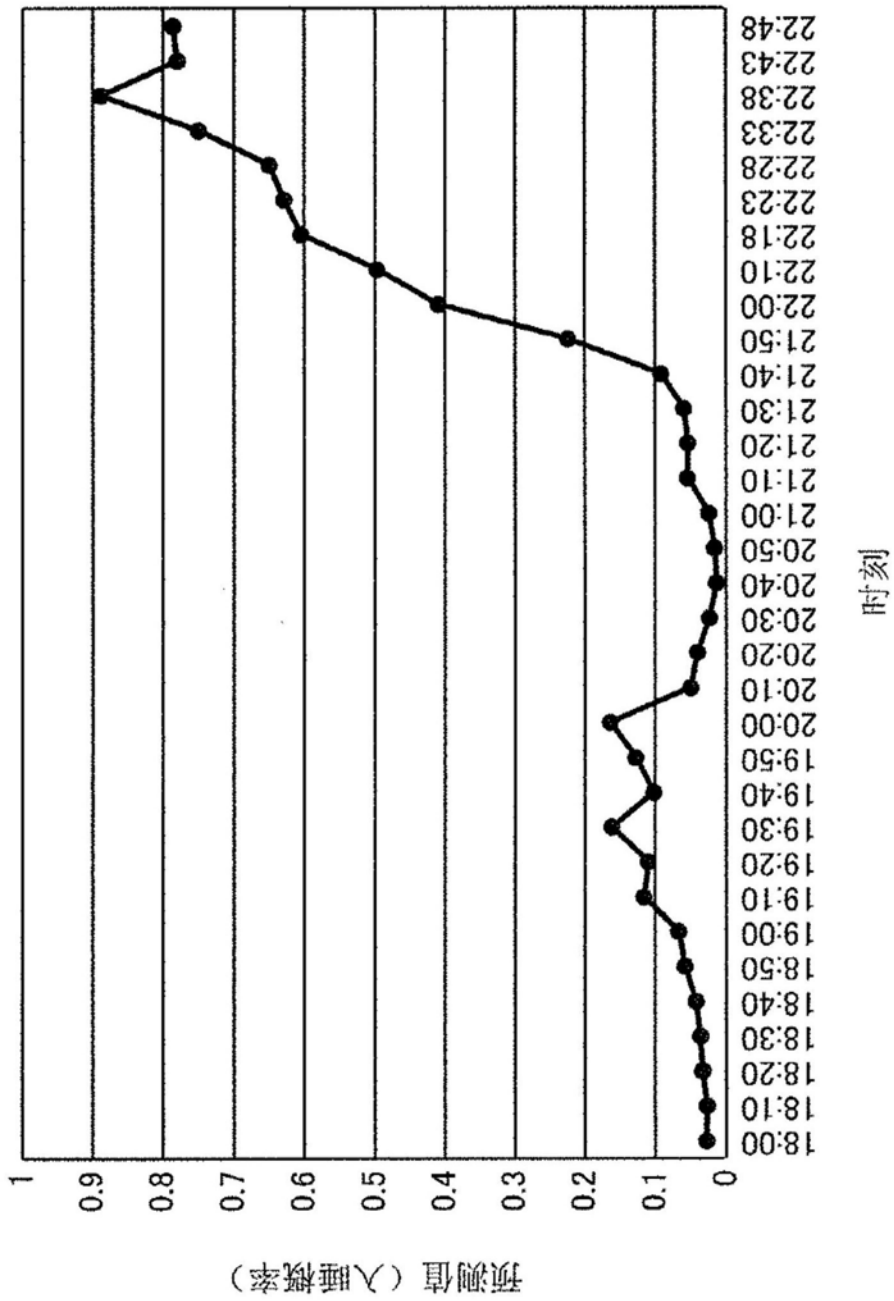


图6

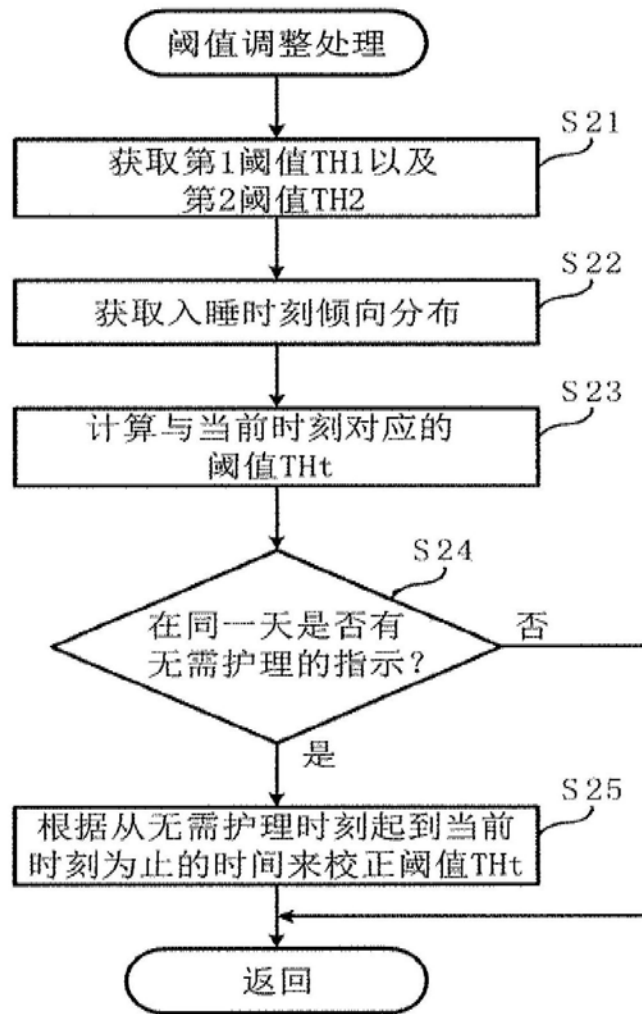


图7

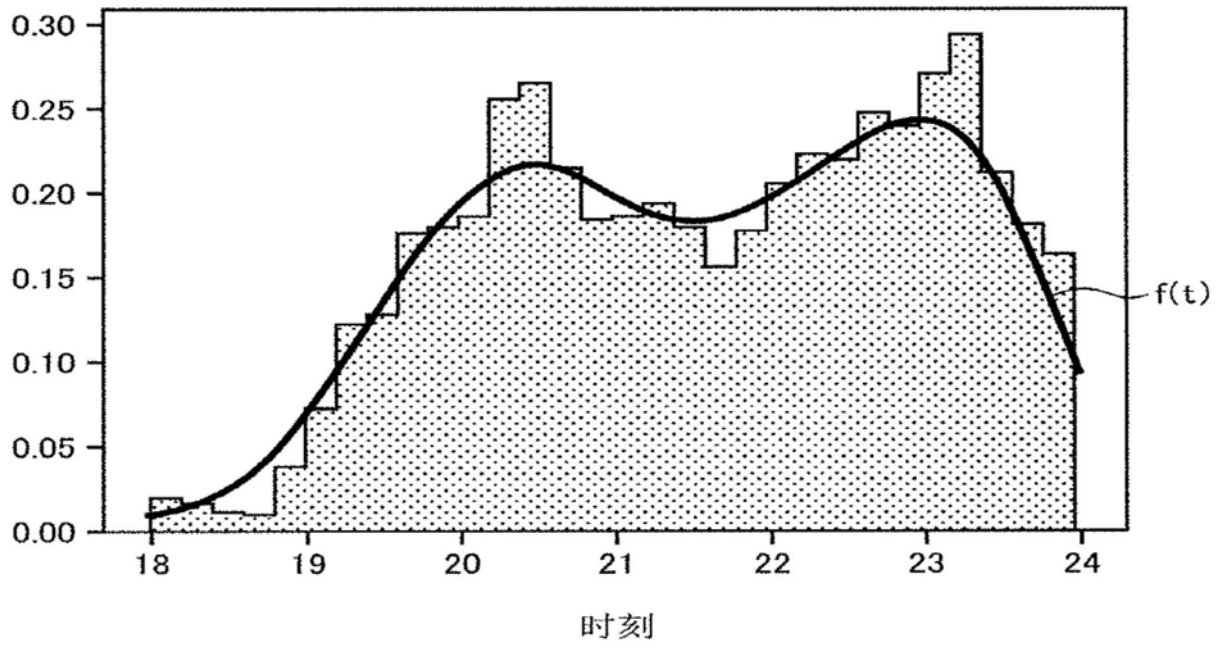


图8

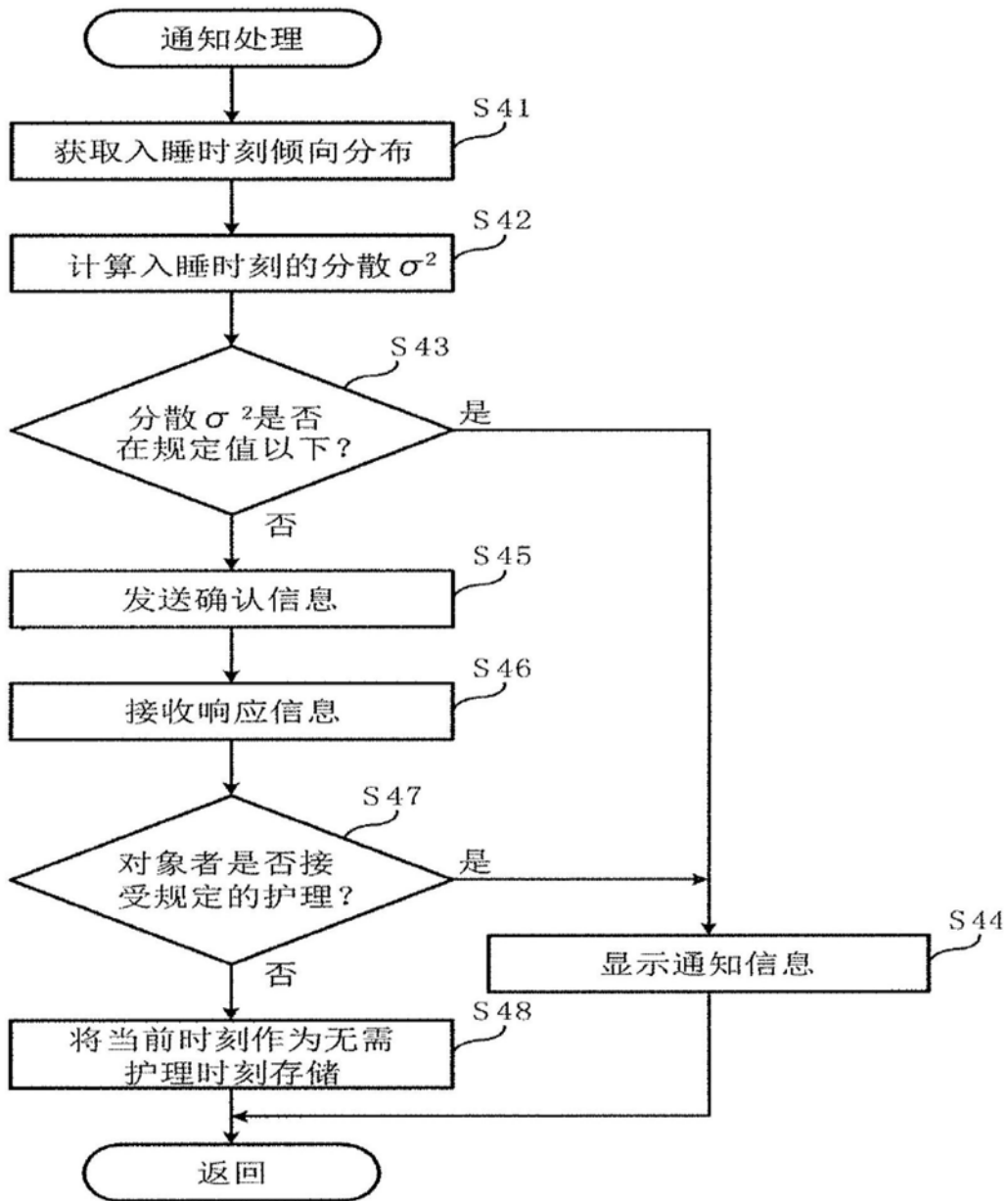


图9

专利名称(译)	信息处理装置、方法以及存储了信息处理程序的记录介质		
公开(公告)号	CN110772220A	公开(公告)日	2020-02-11
申请号	CN201910455015.X	申请日	2019-05-29
申请(专利权)人(译)	松下电器(美国)知识产权公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器(美国)知识产权公司		
[标]发明人	佐藤佳州		
发明人	山西宏平 佐藤佳州		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4809 G01S7/415 G01S13/583 A61B5/0205 A61B5/024 A61B5/08 A61B5/113 A61B5/7275 A61B5/746		
代理人(译)	林娜 段承恩		
优先权	2018139182 2018-07-25 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种信息处理装置、方法以及存储了信息处理程序的记录介质，所述信息处理装置包括：用于获取对象者的生体信息的获取部；利用所述生体信息，预测所述对象者在规定时间后入睡的预测部；以及，通知所述对象者在规定时间后入睡的通知部。

