



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111372507 A

(43)申请公布日 2020.07.03

(21)申请号 201880017026.3

(22)申请日 2018.10.22

(30)优先权数据

2017-231222 2017.11.30 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.09.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/039211 2018.10.22

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/107012 JA 2019.06.06

(71)申请人 八乐梦床业株式会社

地址 日本国东京都江东区东砂2丁目14番5号

(72)发明人 木暮贵政

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 崔巍

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0245(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/113(2006.01)

G08B 21/02(2006.01)

G08B 21/22(2006.01)

G08B 25/04(2006.01)

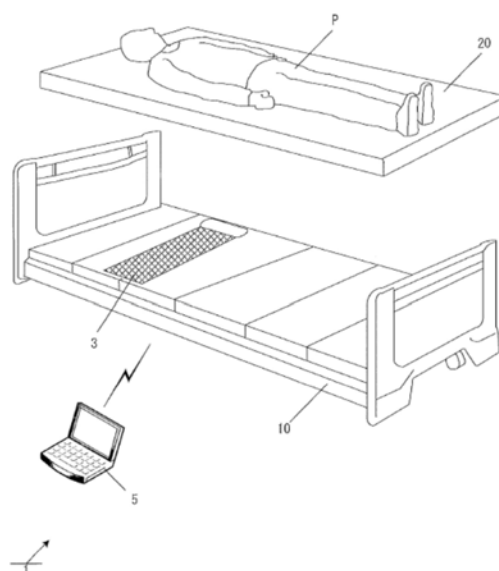
权利要求书2页 说明书16页 附图12页

(54)发明名称

异常通知装置、记录介质及异常通知方法

(57)摘要

本发明具备取得在床位上的用户的生物体信号的生物体信号取得单元、根据所取得的生物体信号计算生物体信息值的生物体信息值计算单元、基于生物体信息值推测所述用户的状态的推测单元、在由推测单元判定为所述用户的状态异常的情况下进行通知的通知单元。由此,可以提供能够基于在床位上测定出的用户的生物体信息值高精度地推测状态的异常通知系统等。



1. 一种异常通知装置,其特征在于,具备:
取得部,其取得用户的在床位上的生物体信号;
计算部,其根据所述取得的生物体信号计算多种类型的生物体信息值;
推测部,其基于所述多种类型的生物体信息值推测所述用户的状态;以及
通知部,其在由所述推测部判定为所述用户的状态异常时,进行通知。
2. 根据权利要求1所述的异常通知装置,其特征在于,
所述计算部根据所述生物体信号计算所述用户的心率和呼吸频率。
3. 根据权利要求1所述的异常通知装置,其特征在于,
所述计算部根据所述生物体信号计算所述用户的心率、呼吸频率和活动量,
所述推测部根据由所述计算部计算出的心率、呼吸频率、活动量中至少两个以上的生物体信息值,推测所述用户的状态。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的异常通知装置,其特征在于,
所述推测部根据取得所述生物体信号的传感器的种类,对所述生物体信息值进行加权,推测所述用户的状态。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的异常通知装置,其特征在于,
还具有判定部,其判定所述用户的下床或在床上的状态,
所述推测部根据由所述计算部计算出的所述多种类型的生物体信息值及所述用户的下床或在床上的状态,推测所述用户的状态。
6. 根据权利要求1~4中任一项所述的异常通知装置,其特征在于,
所述计算部根据所述取得的生物体信号,进一步计算呼吸事件指数和/或周期性身体活动指数。
7. 根据权利要求1~4中任一项所述的异常通知装置,其特征在于,
所述推测部基于所述多种类型的生物体信息值,每天1次定时推测所述用户的状态。
8. 根据权利要求1~4中任一项所述的异常通知装置,其特征在于,
还具备存储部,其将所述生物体信息值累计存储至少1周以上,
所述推测部基于存储于所述存储部的所述生物体信息值推测所述用户的状态。
9. 根据权利要求8所述的异常通知装置,其特征在于,
还具有输出部,其至少输出数天的根据存储于所述存储部的所述生物体信息值而按天进行表示的带状图表,
所述推测部基于所述输出部输出的图表,推测所述用户的状态。
10. 根据权利要求1所述的异常通知装置,其特征在于,
还具备生成部,其通过使用所述多种类型的生物体信息值进行机器学习,生成推测用户状态的模型,
所述推测部通过将由所述计算部计算出的多种类型的生物体信息值输入所述模型,推测所述用户的状态。
11. 根据权利要求10所述的异常通知装置,其特征在于,
所述生成部基于所述生物体信息值,使用神经网络生成推测所述用户的状态的模型。
12. 一种计算机可读的记录介质,其中记录有用于使计算机执行包含如下步骤的处理的程序:

取得用户在床位上的生物体信号；
根据所述取得的生物体信号计算多种类型的生物体信息值；
基于所述多种类型的生物体信息值推测所述用户的状态；以及
在所述推测出的所述用户的状态异常时进行通知。

13. 一种异常通知方法，是能够在判定出用户的状态异常时通知异常的异常通知装置的异常通知方法，其特征在于，包含：

生物体信号取得步骤，所述异常通知装置取得所述用户的在床位上的生物体信号；

生物体信息计算步骤，所述异常通知装置根据所述取得的生物体信号计算多种类型的生物体信息值；

推测步骤，所述异常通知装置基于所述多种类型的生物体信息值推测所述用户的状态；以及

通知步骤，在通过所述推测步骤判定为所述用户的状态异常时，所述异常通知装置进行通知。

异常通知装置、记录介质及异常通知方法

技术领域

[0001] 本发明涉及异常通知装置、记录介质及异常通知方法。

背景技术

[0002] 目前已知有报告患者的异常的装置及系统。例如,已知一种发明,其像专利文献1那样,通过无创生命传感器检测用户的生活行为、生命活动并分为多个类型,依次累计每一类型的允许持续时间,当该累计时间超过阈值时,向护理人员报告。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特许第355775号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的技术问题

[0007] 目前,通知用户的异常的系统根据与用户的异常关联的测定值(生物体信息值)是否超过阈值来判定用户是否异常。而且,通常基于是否异常的判定结果向医务人员等工作人员、护理人员进行报告。例如,在上述的专利文献1中所记载的发明中,不论用户的状态、与异常的关联强度如何,如果生活行为、生命活动的累计时间超过规定的阈值,则判定为异常,基于判定结果向护理人员进行报告。但是,会导致根据用户的状态判定为异常的精度降低,或者生活行为、生命活动与异常的关联强度会发生变动。因此,如果与用户的状态等无关地仅凭用户的生物体信息值简单地判定为异常时,有时会使得通知缺乏可靠性。

[0008] 另外,现有的通知用户的异常的系统,设定心率或呼吸频率之类的与用户的状态的关联强的生物体信息值的正常范围,在超过正常范围的情况下判定为用户是异常的。在这种情况下,系统在生物信息值未脱离正常范围的情况下会漏报异常。

[0009] 另外,在用户的心率因运动而暂时变高的情况下,系统错误地判定为异常。但是,在用户是高心肺功能的运动员的情况下,由于在平时心率也低,所以系统有时错误地判定为异常。另外,同样,根据用户的不同,有时即使在异常时也不脱离正常范围,系统有时无法判定为异常。

[0010] 这样,现有系统仅通过用户的生物体信息值偏离正常范围的事实来判定异常。因此,在系统对护理人员等通知用户异常的情况下,有时误报、异常的漏报等容易变多。

[0011] 在此,为了消除用户的个人差异、被检测出的用户的生物体信号中与异常无关的噪声及伪影的混入引起的瞬态异常值的影响,有一种方法,对长期的患者的状态、生物体信号值等数据的变化进行分析来判定异常。但是,长期捕捉数据随时间变化的方法需要将取得数据的条件统一,基于相同条件的数据进行分析。例如,在用户运动时与休息时混合的数据中,如果不将两者分开对数据的变化进行分析,则判定异常的精度会降低。

[0012] 特别是,在基于医院或护理机构使用的生物体信息值通知异常的系统的情况下,基于错误等的不必要的异常通知会强制医务人员、工作人员进行不必要的确认业务,增加

他们的负担。另外,在系统漏报用户的异常的情况下,将会导致致命的情况。

[0013] 鉴于上述的技术问题,本发明的目的在于,提供一种能够基于用户的生物体信息值高精度地推测用户的状态的异常通知装置等。

[0014] 用于解决问题的技术方案

[0015] 为了解决上述的技术问题,本发明具备取得用户的在床位上的生物体信号的生物体信号取得部、根据所述取得的生物体信号计算多种类型的生物体信息值的生物体信息值计算部、基于所述多种类型的生物体信息值推测所述用户的状态的推测部、在由推测部判定为所述用户的状态异常时进行通知的通知部。

[0016] 本发明的计算机可读的记录介质,其中记录有用于使计算机执行包含如下步骤的处理的程序:取得用户的在床位上的生物体信号;根据所述取得的生物体信号计算多种类型的生物体信息值;基于所述多种类型的生物体信息值推测所述用户的状态;在通过所述推测功能判定为所述用户的状态异常时进行通知。

[0017] 本发明的异常通知装置的异常通知方法,能够在判定出用户的状态异常时通知异常,其特征在于,包含:所述异常通知装置取得用户的在床位上的生物体信号的生物体信号取得步骤;所述异常通知装置根据所述取得的生物体信号计算多种类型的生物体信息值的生物体信息计算步骤;所述异常通知装置基于所述多种类型的生物体信息值推测所述用户的状态的推测步骤;在通过所述推测步骤判定为所述用户的状态异常时,所述异常通知装置进行通知的通知步骤。

[0018] 发明效果

[0019] 根据用户的在床位上的生物体信号计算生物体信息值,基于该生物体信息值推测用户的状态。而且,在判定为用户的状态异常时进行通知。即,通过利用用户卧床时的生物体信息,能够适当地推测用户的状态,同时可以通知异常。

附图说明

[0020] 图1是用于说明第一实施方式的整体结构的图。

[0021] 图2是用于说明第一实施方式的功能结构的图。

[0022] 图3是用于说明第一实施方式的异常推测处理的动作流程。

[0023] 图4是用于说明第二实施方式的异常推测部的功能结构的图。

[0024] 图5是用于说明第三实施方式的功能结构的图。

[0025] 图6是用于说明第三实施方式的神经网络的图。

[0026] 图7是用于说明用于说明实施例的患者日志(日志数据)的图。

[0027] 图8是用于说明用于说明实施例的患者日志(睡眠日志)的图。

[0028] 图9是用于说明用于说明实施例的患者日志(呼吸日志)的图。

[0029] 图10是用于说明用于说明实施例的患者日志(心跳日志)的图。

[0030] 图11是用于说明用于说明实施例的患者日志(呼吸事件日志)的图。

[0031] 图12是用于说明用于说明实施例的患者日志(定期活动日志)的图。

[0032] 图13A是用于说明用于说明实施例的患者日志(日志数据)的图。

[0033] 图13B是用于说明用于说明实施例的患者日志(日志数据)的图。

[0034] 图13C是用于说明用于说明实施例的患者日志(日志数据)的图。

- [0035] 图14A是用于说明用于说明实施例的患者日志(日志数据)的图。
- [0036] 图14B是用于说明用于说明实施例的患者日志(日志数据)的图。
- [0037] 图14C是用于说明用于说明实施例的患者日志(日志数据)的图。

具体实施方式

[0038] 以下,参照附图对用于实施本发明的一个实施方式进行说明。具体而言,对应用了本发明的异常通知装置的情况进行说明,但是应用本发明的范围不限于该实施方式。

[0039] [1.第一实施方式]

[0040] [1.1系统整体]

[0041] 图1是用于说明应用了本发明的系统1的整体概要的图。如图1所示,系统1构成为具备床10的床部、载置于床垫20之间的检测装置3、用于处理由检测装置3输出的值的处理装置5。由该检测装置3和处理装置5构成生物体信息的输出装置。

[0042] 检测装置3在用户P在床垫20上时,检测身体振动(从人体发出的振动)作为用户P的生物体信号。然后,检测装置3基于检测到的振动来计算用户P的生物体信息值。在本实施方式中,检测装置3可以将计算出的生物体信息值(至少是呼吸频率、心率、活动量)作为用户P的生物体信息值输出。另外,也可以是检测装置3检测振动,处理装置5计算生物体信息值。处理装置5可以输出/显示生物体信息值。

[0043] 通过在检测装置3中设置存储部、显示部等,检测装置3及处理装置5也可以一体构成。另外,处理装置5也可以是通用的装置,因此,不限于计算机等信息处理装置,例如,也可以由平板、智能手机等装置构成。

[0044] 另外,用户也可以是床装置的用户,或是正在养病的人(患者),或是需要护理的人(被护理者)。另外,用户既可以是不需要护理的健康的人,也可以是老年人、儿童、残疾人,也可以是动物而不是人。

[0045] 在此,检测装置3构成为片状以使厚度变薄。由此,即使载置于床10和床垫20之间,也可以使用而不会使用户P感到不适感。由此,检测装置3可以长期测定床位上的生物体信息值(例如1小时以上、8小时以上的规定期间、一晚、一次睡眠、一周、一个月、一年、十年以上的规定期间的测定)。由于根据身体振动计算生物体信息值,所以当用户移动身体时,无法测定呼吸频率、心率(因为身体移动时,呼吸频率、心率的测定精度降低,所以对于异常通知系统来说成为噪声),取得作为限定为安静时的患者状态的生物体信息值等。而且,检测装置3具备判定所测定的身体振动数据的可靠性,仅记录可靠性高的数据的功能。

[0046] 作为计算这些用户的生物体信息值的方法,例如可引用特开2010-264193号公报(发明名称:睡眠状态判定装置、程序及睡眠状态判定系统,申请日:2009年5月18日)、特开2015-12948号公报(发明名称:睡眠评价装置、睡眠评价方法及睡眠评价程序,申请日:2013年7月4日)中记载的睡眠状态判定方法。该专利申请通过引用而将其整体编入。

[0047] 需要说明的是,检测装置3只要能够取得用户P的生物体信号(身体活动、呼吸运动或心跳等)即可。在本实施方式中,检测装置3基于身体振动来计算心率及呼吸频率。除此之外,检测装置3例如也可以使用红外线传感器取得用户的生物体信号,或利用取得的影像而取得用户的生物体信号,或者利用带应变计的致动器取得生物体信号。另外,检测装置3也可以用智能手机、平板等实现。在这种情况下,检测装置3利用内置于智能手机或平板中的

加速度传感器等,取得生物体信号。

[0048] 另外,“床位”是指作为用户的患者睡觉的地方。床位通常是指床装置的床上或载置于床上的床垫上、气垫上、被褥上等。另外,床位如果是患者睡觉的地方,则包含汽车用座椅、沙发等广义的内容。

[0049] [1.2功能结构]

[0050] 使用图2说明系统1的功能结构。本实施方式的系统1是包含检测装置3和处理装置5的结构,各功能部(处理)除了第一取得部200以外,可以用任何装置来实现。即,通过组合这些装置,作为异常通知装置发挥作用。

[0051] 需要说明的是,在用户的状态异常时,系统1通知的目标是医务人员、护理机构职员、用户的家属。包括这些医务人员、护理机构职员、用户的家属等在内称为工作人员。另外,作为系统1将用户的状态通知给工作人员的方法,可以简单地用声音或画面显示进行通知,也可以通过电子邮件等将其通知给便携终端装置。另外,系统1也可以通知除了与检测装置3连接的终端装置以外的终端装置等。

[0052] 系统1(异常通知装置)构成为包含控制部100、第一取得部200、计算部300、判定部350、输入部400、输出部450、存储部500、第二取得部600、推测部700、通知部800。如果是图1的情况,则控制部100、第一取得部200及存储部500设置于检测装置3中,除此之外,设置于处理装置5。另外,第二取得部600可以利用第一取得部200,也可以单独设置在床10上。

[0053] 控制部100是用于控制系统1的动作的功能部。例如,可以由CPU(Central Processing Unit:中央处理器)等控制装置构成,也可以由计算机等控制装置构成。控制部100通过读出并执行存储在存储部500中的各种程序而实现各种处理。需要说明的是,控制部100也可以分别设置于检测装置3、处理装置5。

[0054] 第一取得部200取得用户的生物体信号。在本实施方式中,第一取得部200作为一例,利用检测压力变化的传感器检测作为生物体信号的一种的身体振动。第一取得部200根据检测出的用户的身体振动取得呼吸、心跳之类的生物体信号。生物体信号通过控制部100、计算部300转换为呼吸频率、心率、活动量等生物体信息值数据。另外,控制部100可以基于检测出的身体振动来取得或判定用户的状态。用户的状态表示用户处于哪种状态。例如,表示用户在床上还是下床,或者表示用户的姿势(例如坐下等)、床装置的位置,或者表示用户处于睡眠状态还是睡醒的状态,或者表示用户睡眠时的状态(睡眠状态)。

[0055] 此外,本实施方式的第一取得部200例如通过压力传感器检测患者的身体振动,根据身体振动取得呼吸、心跳等生物体信号。第一取得部200可以通过负载传感器根据患者的重心位置、负载值的变化取得生物体信号,也可以通过设置麦克风,根据麦克风拾取的声音取得生物体信号。第一取得部200只要能使用任何传感器取得患者的生物体信号即可。

[0056] 第一取得部200可以设置于检测装置3中,也可以从外部的装置接收生物体信号。

[0057] 计算部300计算用户P的生物体信息值(呼吸频率、心率等)。在本实施方式中,计算部300能根据由第一取得部200取得的身体振动提取呼吸成分、心跳成分,根据呼吸间隔、心跳间隔计算呼吸频率、心率的生物体信息值。另外,计算部300也可以分析(傅立叶变换等)身体振动的周期性,根据峰值频率来计算呼吸频率、心率等的生物体信息值,也可以使用模式识别、人工智能(机器学习)来计算生物体信息值。呼吸频率、心率的计算方法例如可参照“Journal of Japanese Society of sleep Research whose title is“Sleep

evaluation by a newly developed PVDF sensor non-contact sheet:a comparison with standard polysomnography and wrist actigraphy”written by Sunao UCHIDA, Takuro ENDO, Kazue SUENAGA, Hideto IWAMI, Shinsuke INOUE, Eiji FUJIOKA, Ayako IMAMURA, Takafumi ATSUMI, Yoshitaka INAGAKI and Atsushi KAMEI, published in 2011.”中公开的方法。

[0058] 判定部350判定在床上时的用户的状态。例如,基于由第一取得部200取得的生物体信号(身体振动),判定用户是睡醒中还是睡眠中。另外,判定部350可以将用户的睡眠状态判定为“异相睡眠”、“非异相睡眠”,也可以判定睡眠的深度。

[0059] 作为判定这些用户的睡眠状态的方法,可引用例如特开2010-264193号公报(发明名称:睡眠状态判定装置、程序及睡眠状态判定系统,申请日:2009年5月18日),特开2016-87355号公报(发明名称:睡眠状态判定装置、睡眠状态判定方法及程序,申请日:2014年11月11日)中记载的睡眠状态判定方法。该专利申请通过引用而将其整体编入。

[0060] 就输入部400而言,用户或工作人员输入各种条件或者进行测定开始的操作输入。例如,通过硬键、软键之类的任何输入单元来实现。

[0061] 输出部450输出各种信息。输出部450输出例如心率、呼吸频率之类的生物体信息值、用户的状态。另外,输出部450也可以在用户的状态异常时输出为异常。输出部450可以是显示器等显示装置,也可以是输出警报等的声音输出装置。另外,输出部450也可以是输出并存储用户的状态、生物体信息值的外部存储装置、向其它装置发送用户的状态、生物体信息值的发送装置/通信装置。

[0062] 存储部500存储用于系统1工作的各种数据及程序。控制部100通过读出并执行存储在存储部500中的程序,实现功能。存储部500例如由半导体存储器、磁盘装置等构成。存储部500存储生物体信息数据510和状态数据520。

[0063] 生物体信息数据510存储用户的生物体信号(身体振动数据)和根据生物体信号计算出的生物体信息值(呼吸频率、心率等)。此外,生物体信息数据510存储呼吸频率、心率、身体振动数据,但根据需要存储其中至少一个即可。另外,如果是能够由计算部300计算出的生物体信息值,则也可以进一步存储其它信息(例如,基于呼吸振幅的变动等的呼吸事件指数、基于身体活动的周期性的周期性身体活动指数)。

[0064] 状态数据520存储用户的状态。例如,存储判定部350输出的用户的状态(第一状态)及第二取得部600输出的用户的状态(第二状态)。

[0065] 状态数据520存储用户是否处于睡醒或睡眠的状态作为用户的第一状态。另外,也可以存储异相睡眠、非异相睡眠等状态作为用户的睡眠的状态。另外,状态数据520存储用户是否在床上或下床作为用户的第二状态。另外,在用户在床上时,还可以存储用户的姿势、在床装置(例如,床上或床垫)上的位置。

[0066] 第二取得部600取得用户的第二状态。例如,第二取得部600利用第一取得部200、与第一取得部200分开设置的负载传感器等,取得用户是否下床/在床上、用户在床上的状态。另外,在用户在床上的情况下,也可以取得用户在床装置上的位置(例如坐下)或姿势(例如仰卧)。姿势也可以取得坐姿、睡姿。

[0067] 推测部700根据生物体信号、生物体信息值、从判定部350判定的用户的第一状态、从第二取得部600取得的用户的第二状态等各种参数,推测用户是否处于异常的状态(用户

的第三状态)。在由推测部700推测出用户的状态为异常的情况下,由通知部800输出(通知)警报。

[0068] 推测部700推测用户的第三状态的定时可以是实时进行推测,也可以按每个规定时间的间隔进行推测。作为推测部700推测用户的状态的定时,例如可以每5分钟进行一次推测,也可以每1小时进行一次推测。另外,推测部700也可以定期地在早、晚的规定时间(例如早上6点、晚上9点等)进行一次用户的状态的推测,也可以在确定的时间内将用户的第三状态推测2次、3次。另外,推测部700也可以在用户入睡时、到床上后经过30分钟的定时推测用户的第三状态。

[0069] 推测部700在确定了用户的第三状态的时刻每天推测一次,能够在相同的条件下推测,所以能够获得推测精度高的效果。特别是,在用户起床时在每天1次的定时推测用户的第三状态,对减少误报和失报是有效的。作为用户的第三状态变得异常的状态多出现于在用户的睡眠中计算的生物体信息值中。因此,这时因为推测部700对用户从该日的上床睡觉到起床(或者夜间的一定时间段)的信息和过去的信息进行比较,对从上床睡觉到起床(或者夜间的一定时间段)的生物体信息值的随时间变化进行评价,可以有效地推测异常。

[0070] 另外,例如,在从系统1于深夜3点错误地通知了异常的情况下,从应对通知的人的劳力和由于应对而导致的用户的睡眠妨碍这两方面来看,不利影响大。但是,如果是每天早上的起床时刻附近,则在应对者(护士、护理人员)催促用户(患者或要护理者)起床时,能够顺便确认状态。对于用户来说,每天早晨在有规律的正确的时间起床对确保生物钟规则性是很重要的,这与提高白天的清醒度和夜间的优质的睡眠息息相关。

[0071] [1.2处理流程]

[0072] 在此,对本实施方式的推测部700推测用户的状态为异常的方法进行说明。

[0073] 图3是用于说明推测用户的状态的推测处理的动作流程。在本实施方式中,通过执行图3的处理,推测部700推测用户的状态。

[0074] 首先,推测部700取得(计算)生物体信息值或用户的状态(第一状态、第二状态)(步骤S102)。在此,就推测部700而言,作为取得的生物体信息值,重要的是呼吸频率、心率、活动量。推测部700取得用于判定后述的异常的条件参数。例如,推测部700根据需要取得用户的睡眠、睡醒(在床上)、下床等用户的状态(第一状态、第二状态)。由此,推测部700能够对用户的失眠、躺在床上时间增加、不在床上的时间增加等变化、还增加了连续在床上时间和连续下床时间等更详细的用户的状态进行推测。

[0075] 而且,推测部700也可以利用与用户相关的指数(生物体指数)作为生物体信息值之一。生物体指数是呼吸事件指数、周期性身体活动指数等。推测部700通过取得生物体信息值、用户的状态和/或生物体指数(以下,为生物体信息值等),能够根据生物体信息值等的绝对值、每天的平均值的变化、24小时的时间序列分布的变化等推测出更加详细的用户的状态。另外,推测部700也可以取得并利用生物体信息值等的历史记录,取得过去的值、平均值、标准偏差、变动系数、最近的预定时间的变化值/比例,推测用户的状态。

[0076] 生物体信息值可以作为生物体信息值从计算部300取得,也可以从第一取得部200取得生物体信号,通过执行规定的运算来计算。另外,生物体信息值、指数也可以根据不同的一个或多个生物体信息值来计算。

[0077] 接着,推测部700判定生物体信息值等是否与判定异常的条件一致(步骤S104)。在

生物体信息值等与条件一致的情况下,推测部700将判定为异常的判定数加上1(步骤S104;是(Yes)→步骤S106)。如果对于判定所有异常的条件的判定没有结束,则推测部700读出判定下一个异常的条件。然后,推测部700判定生物体信息值等是否与判定异常的条件一致(步骤S108;否(No)→步骤S110→步骤S104)。

[0078] 即,在推测用户的第三状态时,推测部700基于生物体信息值等、用户的状态(第一状态、第二状态),判定是否与判定一个或多个异常的条件一致。在此,对判定异常的条件的一个示例进行说明。

[0079] 作为判定异常的条件,推测部700考虑如下所述的条件。此外,在各条件下利用的生物体信息值利用在以下定时取得的值。

[0080] 通常,即使在床位上取得的用户的生物体信息值中,推测部700也利用噪声少的时间段的生物体信息值作为心率、呼吸频率、活动量等,即与白天相比利用夜间的生物体信息值,与睡醒时相比利用睡眠时的生物体信息值。

[0081] 另外,推测部700在用户卧床不起的情况下,由于即使是白天噪声也少,所以也可以利用夜间以外的数据。另外,就生物体信息值而言,当用户的身体状况恶化时,像白天的在床时间增加并且变得不稳定而下床增加、早上起床那样,24小时的下床和在床上的状况就会出现变化。因此,推测部700将生物体信息值作为条件,而不管是白天还是夜间、睡醒时间或睡眠时间。

[0082] 以下,列举条件。

[0083] (1)最近30分钟的平均呼吸频率(通过使用较长时间的值而非瞬间值,精度提高了)

[0084] (2)夜间的平均呼吸频率的最近和过去平均值的差异(就夜间的平均呼吸频率而言,个体内的变动小,精度高)

[0085] (3)最近60分钟的平均心率(因为测定精度比呼吸频率低,所以计算时间比(1)长)

[0086] (4)夜间的平均心率的最近和过去平均值的差异(因为测定精度比呼吸频率低,所以与(2)相比难以满足异常判定条件或者减小异常判定结果的权重)

[0087] (5)夜间的呼吸频率的线性近似直线的斜率(由于是总体变动趋势,所以精度高。只要是前半夜间的平均值和后半夜的平均值的差值等能够评价呼吸频率从夜晚到早晨处于上升趋势还是下降趋势的指标即可。)

[0088] (6)夜间的心率的线性近似直线的斜率(由于是总体变动趋势,所以精度高,但精度比呼吸频率低,因此,难以满足异常判定条件,或者减小异常判定结果的权重。只要是前半夜间的平均值和后半夜的平均值的差值等能够评价心率从夜晚到早晨处于上升趋势还是下降趋势的指标即可。)

[0089] (7)夜间的呼吸频率的偏差(是个人特有的指标,由于是总体变动趋势,所以精度高。是标准偏差、变动系数等。)

[0090] (8)夜间的心率的偏差(是个人特有的指标,由于是总体变动趋势,所以精度高,但精度比呼吸频率低,因此,难以满足异常判定条件,或者减小异常判定结果的权重。是标准偏差、变动系数等。)

[0091] (9)夜间的平均活动量的最近和过去平均值的差异(是个人特有的指标,因为是总体变动趋势,所以精度高)

[0092] (10)夜间的平均呼吸事件指数的最近和过去平均值的差异(是个人特有的指标,由于是总体变动趋势,所以精度高)

[0093] (11)夜间的平均周期性身体活动指数的最近和过去平均值的差异(是个人特有的指标,由于是总体变动趋势,所以精度高)

[0094] (12)夜间的平均下床时间的最近和过去平均值的差异(是个人特有的指标,由于是总体变动趋势,所以精度高)

[0095] (13)24小时(每1分钟)的平均在床率(0~1)和最近24小时的判定(在床上:1、下床:0)之差的累计值(每1分钟的累计值:0~1440)(是个人特有的指标,由于是总体变动趋势,所以精度高)

[0096] (14)最近8小时的平均活动量(与活动性密切相关的指标,由于是总体变动趋势,所以精度高)

[0097] 推测部700基于各条件,分别判定生物体信息值等是否超过基准值。例如,如果是条件(1),则推测部700判定该条件(1)与所输入的生物体信息值中使用呼吸频率判定异常的条件是否一致。例如,推测部700计算最近30分钟的平均呼吸频率。在计算出的平均呼吸频率不在基准值(例如8~28)范围内时,对判定数加上1。

[0098] 此外,推测部700也可以变更判定用户的状态是否异常的方法。推测部700根据用户的属性、目前的疾病、病历、第一取得部200的特性、想减少误报还是想减少漏报(失报)等,适当变更条件。例如,在根据用户的病历改变条件的情况下,在用户患有心脏病应该注意时,推测部700也可以提高对应的条件的重要度。另外,由于在用户因患有心脏病而出现心律不齐时,心率的精度会下降,因此推测部700也可以降低与心率相关联的条件的重要度。

[0099] 另外,例如,在作为第一取得部200的特性而精度存在差异的情况下,也考虑根据第一取得部200的特性改变条件的权重。例如,推测部700在将第一取得部200载置在用户的下方检测身体振动时,与心率相比较,能够准确地取得呼吸频率。因此,作为推测部700判定异常的条件,加重呼吸频率的权重。

[0100] 另外,在第一取得部200为心电图仪时,与呼吸频率相比较,推测部700更能够正确地取得心率。因此,加重心率的权重作为推测部700判定异常的条件。这样,也可以根据第一取得部200(传感器)的种类及特性,分配推测部700判定用户的状态时的条件的重要度(权重、优先级)。

[0101] 重要的是,推测部700通过组合多个这些条件来推测用户的状态。例如,在设定“3”作为异常基准值的情况下,如果判定数为作为异常基准值的“3”以上,则推测部700推测用户的状态(第三状态)为“异常”(步骤S112;是→步骤S114)。另外,在判定数小于异常基准值的情况下,推测部700推测用户的状态(第三状态)为正常。例如,在判定数为“2”以下(异常基准值为“3”时)的情况下,推测部700推测用户的状态为正常。

[0102] 需要说明的是,在图3中,推测部700使用判定数和异常基准值,按在判定异常的条件下判定为异常的个数推测用户的状态。但是,推测部700可以通过其它方法推测用户的状态。

[0103] 例如,推测部700根据分别判定异常度的判定式计算异常度,代替判定与判定各异常的条件的一致性。而且,推测部700也可以使用计算出的异常度的合计值来推测用户的状态。例如,推测部700将按每个条件计算的异常度作为说明变量,将整体的异常度作为目标

变量来执行多变量分析(多元回归分析等)。而且,推测部700也可以根据计算出的整体的异常度推测用户的状态。

[0104] 另外,推测部700也可以根据需要将判定异常的各条件进行组合,而不必使用所有判定异常的条件。另外,因为判定各异常的条件和真的异常的关联的密切程度不统一,所以推测部700也可以根据上述用户的属性、目前的疾病、病历、第一取得部200的特性、想减少误报还是想减少漏报(失报)等,对判定异常的判定数进行加权。即,推测部700也可以根据与真的异常的关联的密切程度,对判定数进行加权,利用加权后的判定数来推测用户的状态。

[0105] 另外,推测部700也可以优先利用判定多个异常的条件中的重要条件来推测用户的状态。例如,在载置于用户下并且基于身体振动时,在上述的条件中,由于(1)的条件最有效,所以推测部700也可以优先利用(1)的条件,或者进行重要的加权来推测用户的状态。

[0106] [2.第二实施例]

[0107] 对第二实施方式进行说明。在第一实施方式中,进行了在推测部700中基于判定异常的条件判定所输入的生物体信息,推测用户的状态的说明。

[0108] 本实施方式对推测部700使用人工智能(机器学习)推测用户的状态(第三状态)的情况进行说明。

[0109] 本实施方式基于图4的推测部705推测用户的状态而代替图3的推测处理。

[0110] 在此,对本实施方式的推测部705的动作进行说明。推测部705将生物体信息值、用户的状态作为输入值(输入数据),通过利用人工智能、各种统计指标来推测用户的状态。

[0111] 如图4所示,推测部705包含特征提取部710、识别部720、识别词典730以及状态输出部740。

[0112] 首先,推测部705输入并利用各种参数。作为参数,例如,在本实施方式中,基于从第一取得部200取得的身体振动数据,利用计算部300计算出的生物体信息值、用户的状态(第一状态、第二状态)。推测部705利用例如“呼吸频率”、“心率”、“活动量”作为生物体信息值。另外,也可以利用根据这些生物体信息值计算的“呼吸频率的偏差”、“心率的偏差”、根据相同的身体振动数据计算出的“呼吸事件指数”、“周期性身体活动指数”作为生物体信息值。

[0113] 另外,作为用户的状态(第一状态、第二状态),推测部705可以利用在床上或是下床的状态作为用户的在床状态。另外,在床上的情况下,推测部705可以利用用户处于睡醒状态还是睡眠状态。另外,在用户处于睡眠状态的情况下,推测部705也可以利用异相睡眠/非异相睡眠、睡眠深度。

[0114] 另外,推测部705利用每睡眠1小时的呼吸幅度的显著的变动次数,但也可以利用每睡眠1小时的无呼吸次数(无呼吸指数),或者利用每睡眠1小时的无呼吸及低呼吸的总次数(无呼吸低呼吸指数)作为“呼吸事件指数”。另外,就“周期性身体活动指数”而言,推测部705利用每睡眠1小时的周期性的身体活动的发生次数,但也可以利用每睡眠1小时的周期性四肢运动的次数。

[0115] 通过特征提取部710,基于输入的参数提取特征点,作为特征向量输出。在此,将特征提取部710作为特征点提取的内容,例如可以考虑以下内容。

[0116] (1)呼吸频率为30[次/分钟]以上或8[次/分钟]以下持续一定时间以上

- [0117] (2) 心率为120[次/分钟]以上或40[次/分钟]以下持续一定时间以上
- [0118] (3) 从夜间睡眠开始到结束,心率或呼吸频率的趋势呈上升(10%以上)
- [0119] (4) 夜间(21:00~6:59)的呼吸频率或心率的偏差(标准偏差、变动系数)在固定值以上
- [0120] (5) 呼吸事件指数或周期性身体活动指数明显减少
- [0121] (6) 呼吸事件指数或周期性身体活动指数明显增加,或为固定值以上(夜间)
- [0122] (7) 活动量明显增加或减少
- [0123] (8) 睡眠判定持续固定时间以上,夜间的睡醒判定为95%以上
- [0124] 特征提取部710通过组合一个或多个这些特征点而输出特征向量。此外,作为特征点说明的输出特征向量是一个例子,并不限于该值。当以(1)为例时,(1)的条件可以是呼吸频率25[次/分钟]以上,也可以是呼吸频率10[次/分钟]以下。这样,各值是便于说明的值。另外,特征提取部710也可以将相应的特征点输出为“1”,将非相应的特征点输出为“0”,也可以输出随机变量。
- [0125] 而且,在包括上述的所有特征点的情况下,特征空间是8维,特征提取部710作为8维的特征向量输出到识别部720。
- [0126] 识别部720根据所输入的特征向量识别与用户的状态对应的类。此时,识别部720通过与作为识别词典730事先准备的多个原型进行对照来识别类。原型可以存储为对应于各类的特征向量,也可以存储代表类的特征向量。
- [0127] 在识别词典730中存储有代表类的特征向量的情况下,识别部720确定最接近的原型所属的类。识别部720可以根据最近邻确定法则来确定类,也可以根据k近邻法来确定类。
- [0128] 需要说明的是,识别部720利用的识别词典730可以预先存储原型,也可以利用机器学习进行存储。
- [0129] 而且,与由识别部720识别的类相对应,由状态输出部740输出用户的状态(第三状态)。状态输出部740输出“正常”或“异常”作为用户的状态(第三状态)。另外,状态输出部740还可以在用户的状态异常的情况下输出“发烧”、“病情变化”等状态。另外,状态输出部740也可以输出随机变量。由状态输出部740输出的用户的状态是由推测部705推测出的用户的状态(第三状态)。
- [0130] 由此,根据本实施方式,能够取得包含“呼吸频率”“心率”“活动量”“下床”“在床上”的生物体信息值、用户的状态(第一状态、第二状态),能够从这些信息推测用户的状态(第三状态)。
- [0131] [3. 第三实施例]
- [0132] 接着,对第三实施方式进行说明。第三实施方式将第一实施方式的图2的功能结构置换为图5。
- [0133] 除了第一实施方式的功能构成之外,还具备日志输出部650。另外,代替推测部700,具备利用神经网络推测用户的状态的推测部750。
- [0134] 日志输出部650输出图像数据作为用户即患者的日志(患者日志),将取得的生物体信息值和用户的状态(0:下床、1:在床和睡醒、2:睡眠)设为将1行作为24小时的每1分钟的日志数据的像素值的值得到所述图像数据(“1440像素×天数的像素”的图像数据)。日志输出部650可以输出作为日志的表示用户的呼吸频率的呼吸日志、表示用户的心率的心跳

日志、表示用户的睡眠情形的睡眠日志、表示用户的身体活动的活动量日志、表示呼吸事件次数的呼吸事件日志、表示周期性身体活动事件次数的周期性身体活动日志等。此外,日志输出部650也可以将这些参数组合成一个日志来输出。日志输出部650能够将这些日志的图表作为图像数据即日志数据输出。

[0135] 推测部750根据所输入的日志数据推测用户的状态(第三状态)。在此,作为推测用户的状态的处理,近来深度学习(深度神经网络)特别是在图像识别中实现了高精度,推测部750利用该方法。使用图6简单地说明该深度学习中的处理。

[0136] 首先,推测部750将日志输出部650输出的日志数据(图像数据)的信号输入到由多个层和各层中所包含的神经元构成的神经网络。各神经元从其它多个神经元接收信号,将经过运算的信号输出到其它多个神经元。在神经网络是多层结构的情况下,按信号流动的顺序称为输入层、中间层(隐藏层)、输出层。

[0137] 神经网络的中间层由多层构成的网络称为深度神经网络(例如,具有卷积运算的Convolutional Neural Network(卷积神经网络)),将使用该网络的机器学习方法称为深度学习。

[0138] 推测部750对神经网络的各层的神经元实施各种运算(卷积运算、池化运算、归一化运算、矩阵运算等),在改变形状的同时流动,并从输出层输出多个信号。即,推测部750使用用于根据作为图像数据的日志数据推测用户的状态(第三状态)的学习完成模型,确定神经网络的结构、参数。而且,通过对基于学习完成模型的神经网络输入日志数据,从输出层输出多个信号。需要说明的是,也可以预先准备学习完成模型,推测部750也可以通过学习而生成将日志数据和用户的状态的信息分组的数据,将其作为监控数据。

[0139] 推测部750参照来自神经网络的多个输出值,分别与患者的状态相关联,推测与值最大的输出值相关联的患者的状态。另外,即使神经网络不直接输出患者的状态,推测部750也可以使一个或多个输出值通过分类器,根据分类器的输出推测患者的状态。

[0140] 作为用于神经网络的各种运算的系数的参数,事先向神经网络输入大量的日志数据和该日志数据的患者的状态。而且,通过误差反向传播法,反向传播神经网络,多次更新各层的神经元的参数,由此确定输出值与正确值的误差。这样,将更新并确定参数的工序称为学习。

[0141] 关于神经网络的结构、个别的运算,是书籍、论文中解说的众所周知的技术,只要利用其中任意技术即可。

[0142] 通过利用推测部750,根据用户的生物体信息值、用户的状态(第一状态、第二状态)等输入参数,推测用户的状态(第三状态)。

[0143] 需要说明的是,在上述的实施方式中,推测部750基于将一行设为24小时的日志数据来利用神经网络,但也可以基于其它的日志数据。例如,推测部750也可以利用考虑以周为单位的节奏性将1行设为7天的日志数据,考虑大致以月为单位的节奏性将1行设为28天的日志数据,考虑以年为单位的节奏性将1行设为365天的日志数据。另外,推测部750也可以输入不预先考虑节奏性的生物体信息值并利用神经网络。即,推测部750也可以使各时间轴同步将“心率”、“呼吸频率”、“活动量”、“下床”、“在床”之类的信息输入到神经网络中,通过使其学习来推测用户的状态。需要说明的是,在本实施方式中,对推测部750利用神经网络推测用户的状态进行了说明,但当然也可以使用神经网络以外的机器学习方法。例如,也

可以使用支持向量机(Support vector machine)、决策树、朴素贝叶斯(Nave Bayes)作为机器学习的方法。另外,推测部750也可以根据监控数据生成与利用的机器学习的方法对应的学习完成模型。

[0144] [4.第四实施例]

[0145] 接着,对第四实施方式进行说明。第四实施方式与第一实施方式不同,对推测部700利用神经网络的情况进行说明。

[0146] 首先,推测部700利用上述的各种参数。例如,在本实施方式中,推测部700利用根据由第一取得部200取得的身体振动数据计算出的“呼吸频率”、“心率”、“活动量”。另外,推测部700也可以利用根据相同的身体振动数据计算出的“呼吸事件指数”、“周期性身体活动指数”。另外,也可以利用由判定部350判定的用户的状态(第一状态)、由第二取得部600取得的用户的状态(第二状态),即用户的“下床”、“在床”、“睡眠”、“睡醒”等用户的状态。

[0147] 推测部700将这些生物体信息值、用户的状态(以下称为“用户信息”)输入到由多层和各层中包含的神经元构成的神经网络。各神经元从其它多个神经元接收信号,将经过运算的信号输出到其它多个神经元。在神经网络是多层结构的情况下,按信号流动的顺序称为输入层、中间层(隐藏层)、输出层。需要说明的是,关于神经网络,由于在其它实施方式中进行了说明,因此省略其详细内容。这样,推测部700根据用户信息推测用户的状态(第三状态)。

[0148] 另外,在基于生物体信号计算出的生物体信息值或睡眠状态之类的时序数据的情况下,推测部700也可以利用递归神经网络(RNN:Recurrent Neural Network)。这是通过扩展如上所述的神经网络的方法,以便处理时间序列的数据。作为递归神经网络,有Elman网络(Elman Network),Jordan网络(Jordan Network)、回声状态网络(Echo State Network)、LSTM(Long Short-Term Memory network:长期/短期记忆网络)等各种网络,通过利用适当的网络,推测部700能够更恰当地推测用户的状态。

[0149] 例如,在Elman网络中,不仅可以利用时刻t的数据,还可以利用时刻t-1的隐藏层(中间层)的数据。通过设为这样的网络结构,过去的用户的生物体信息会对现在的预测产生影响,推测部700基于时间上的关系性也能够推测用户的状态(第三状态)

[0150] 这样,根据本实施方式,可以根据用户信息(例如“呼吸频率”、“心率”、“睡眠状态(异相睡眠、非异相睡眠、浅睡眠、深度睡眠等)”、“活动量”、“呼吸的偏差”、“心跳的偏差”、“呼吸事件指数”、“周期性身体活动指数”、“睡眠”、“睡醒”、“在床”、“下床”等各种信息,通过利用神经网络、反馈网络等而恰当地推测用户的状态。需要说明的是,也可以通过除神经网络、反馈网络以外的可以处理时间序列的机器学习的方法来实现,另外,推测部700也可以将用户信息和用户的状态的组作为监控数据,生成学习完成模型。

[0151] 5.实施例

[0152] 对通过利用上述实施方式来推测用户的状态的实施例进行说明。

[0153] 图7是用于说明日志的一例的图。在本图中,是按天表示用户的睡眠情形的睡眠日志的例子。图7的图表显示在纵向上按天表示睡眠情形的图表。例如,也可以用白色(C100)显示下床,用橙色(C102)显示睡醒(在床),用蓝色(C104)显示睡眠(在床)。在图7中,颜色较暗,显示下床、睡醒(在床)、睡眠(在床)。

[0154] 生物体信息值通常表示24小时、1周等的周期性的变动。这样,通过利用日志,例

如,对于医务人员、工作人员等来说,容易看到用户的长期的变动。另外,具有工作人员等能够提前注意到用户的身体状况不佳的优点。由于是通过日志数据来显示每天的变化,工作人员等能够准确地推测用户的状态。例如,在心率表示异常值的时间段内呼吸频率等其它生物体信息值没有变化的情况、每天固定的时间段表示异常值的情况下等,工作人员等可能不将用户的状态判定为异常等。

[0155] [5.1各日志数据的说明]

[0156] 作为日志,可以输出多个。工作人员等利用日志在视觉上判定用户的状态异常。根据本实施方式的系统,能够按固定的基准恰当且不必耗费视觉判定的功夫自动地推测或通知用户的状态,而不取决于判定者的个人差异、能力。

[0157] 例如,图8~图12的日志数据是在某护理机构中生活的需要护理的老年人住院前的日志。图8是睡眠日志,图9是呼吸日志,图10是心跳日志,图11是呼吸事件日志,图12是周期性身体活动日志。

[0158] 所有日志中,一行是24小时,图表中央表示上午0点。该用户在1/2(星期六)的上午5点30分左右住院,可以从图表中读取在此之前身体状况不佳。即,身体状况的变化可以从12/21~12/23左右读出。

[0159] 图8的睡眠日志表示用户下床时(基本为白色,图8的C110),用户在床上但睡醒时(灰色/用彩色表现时是黄色,图8的C112),用户在床上睡眠时(基本为黑色/用彩色表现时是蓝色,图8的C114)。工作人员等在参照12/21~12/23左右时,可以了解到用户的在床时间没有改变,但睡醒状态减少。通常,对用户来说,睡醒状态减少是好的变化。

[0160] 图9的呼吸日志是在8~30的范围内使用颜色和灰度表示用户的呼吸频率的图表。例如,当用彩色表现时,优选红色(呼吸频率高的是红色系的颜色)表现用户的呼吸频率为30以上,用蓝色(呼吸频率低的是蓝色系的颜色)表现呼吸频率为8以下。即,当用彩色表现呼吸日志时,呼吸频率从8变化为30时,颜色按蓝色→浅蓝色→绿色→黄色→橙色→红色阶段性地变化。用灰度显示该图表的是图9。

[0161] 12/23(星期三)的图表中,从18:00到4:00之间,黄色及红色(图9中为淡灰色)增加,表示用户的呼吸频率的异常。另一方面,12/21(星期一)、22(星期二)未显出用户的异常

[0162] 图10的心率日志是在40~120的范围内使用颜色和灰度表示用户的心率的图表。例如,当用彩色表现心率日志时,优选红色(心率高的的是红色系的颜色)表现用户的心率为120以上,用蓝色(心率低的是蓝色系的颜色)表现心率为40以下。即,当用彩色表现心率日志时,心率从40变化为120,颜色的波长以蓝色→淡蓝色→绿色→黄色→橙色→红色的顺序阶段性地变化。颜色的变化例如在本例按81个阶段变化。用灰度显示该图表的是图10。

[0163] 例如,心率日志到12/20为止几乎都是灰色(用彩色表现时是绿色),但是,到12/21、12/23的18:00~22:00,浅灰色(用彩色表现时是黄色、红色等)稍微出现。这表示用户的心跳有点混乱。另外,心率日志在12/28的04:00以后多表现为几乎都是白色(用彩色表现时是红色),表示用户的病情恶化。

[0164] 图11的呼吸事件日志是在0~5的范围内使用颜色和灰度表示用户的呼吸事件指数的图表。例如,当用彩色表现呼吸事件日志时,优选红色(将呼吸事件指数高的设为红色系的颜色)表现用户的呼吸事件指数为5以上,用蓝色(将呼吸事件指数低的设为蓝色系的颜色)表现用户的呼吸事件指数为0。即,当用彩色表现呼吸事件日志时,当呼吸事件指数从

0变为5时,颜色以蓝色→淡蓝色→绿色→黄色→橙色→红色的顺序阶段性地变化。用灰度显示该图表的是图11。

[0165] 在图11的呼吸事件日志中,用户的呼吸事件指数几乎没有示出明确的变化。此外,图11的呼吸事件日志表示呼吸事件指数从12/22左右开始稍微减少。通常,呼吸事件指数减少对于用户来说是好的变化。

[0166] 另外,图12的周期性身体活动日志是在0~10的范围内使用颜色、灰度来表示用户的周期性身体活动指数的图表。例如,当用彩色表示周期性身体活动日志时,优选红色(将周期性身体活动指数高的设为红色系的颜色)表现用户的周期性身体活动指数为10以上,用蓝色(将周期性身体活动指数低的设为蓝色系的颜色)表现用户的周期性身体活动指数为0。即,当周期性身体活动指数从0变化到10时,颜色以蓝色→浅蓝色→绿色→黄色→橙色→红色的顺序阶段性地变化。用灰度表示该图表的是图12。

[0167] 图12的周期性身体活动日志表示作为用户的周期性身体活动指数的变化,周期性身体活动从12/22左右开始减少。图12的周期性身体活动日志表示用户的病情发生变化(本来周期性身体活动减少是好事,但在本事例中与其它的生物体信息值的变化相结合而可以推测为恶化)。

[0168] 在该事例中,在推测用户的状态时,在仅根据呼吸频率及心率来推测异常的方法中,即使工作人员很快地注意到,也是在12/24的早晨,可靠地注意到是12/30的夜晚。另一方面,系统1在推测用户的状态时,通过结合用户的状态(下床、在床上的在床状态、睡眠状态或者由于图8是根据活动量判定的睡眠,所以是活动量)、呼吸事件、周期性身体活动,最早可以在12/22推测异常、最晚可以在12/24推测异常。这样,通过利用多个生物体信息值、指数、用户的状态,系统1可以组合并推测用户的状态(第三状态)。

[0169] 另外,系统1通过基于所推测的用户的状态(第三状态)进行通知,与简单地与用一个参数(生物体信息)推测用户的状态(第三状态)是异常还是正常时进行比较,能够更恰当地推测用户的状态。

[0170] [5.2发烧事例]

[0171] 图13A~C是用于说明用户的发烧事例的日志的一例。图13A是表示用户睡眠情形的睡眠日志(在本事例中是根据活动量判定的睡眠,所以也可以是活动量),图13B是表示用户的心率的心跳日志,图13C是表示用户的呼吸频率的呼吸日志。

[0172] 心跳日志及呼吸日志为颜色根据数值而变化的状态。例如,在用彩色表现这些日志时,优选红色显示上限(例如心率为120以上,呼吸频率为30以上),用蓝色显示下限(例如心率为40以下,呼吸频率为8以下)。另外,在用彩色表现时,例如颜色从红色开始以橙色、黄色、绿色、淡蓝色、蓝色的顺序阶段性地变化,工作人员等通过查看这些日志,能够掌握数值的状态、变化。图13A~C用灰度显示。在这种情况下,只要确定与上限或下限对应的颜色的浓度即可,只要阶段性地变化即可。

[0173] 这些图表例如表示在10/10就寝时间增加,表示从夜间到早晨,呼吸频率、心率上升。另外,这些图表表示在10/12用户的心率下降,但呼吸频率高。

[0174] 根据图所示的用户的状态的变化,由患者状态推测部700/750推测用户的状态为“发烧”。因此,判定为用户的状态有异常,输出(通知)警报。系统1通过组合用户的状态(例如,睡眠日志),与仅从呼吸频率、心率来判定异常的情况相比,可以更可靠地推定用户的异

常,获得能够进行通知的效果。

[0175] [5.3肺炎事例]

[0176] 图14A~C是用于说明肺炎事例的日志的一例。图14A是表示用户的睡眠情形的睡眠日志,图14B是表示用户的呼吸频率的呼吸日志,图14C是表示用户的心率的心跳日志。图14A~C中的心跳日志及呼吸日志每一天都在上段(宽幅区域)显示基于各生物体信息的图表,在下段(窄幅区域)显示基于睡眠情形的图表。

[0177] 首先,在图14A的睡眠日志中,11/27的用户的起床时间表示相对于通常5点左右起床在2点左右起床。因此,表示用户与平时相比起床时间早。另外,图14B的呼吸日志表示从11/27的18点左右开始绿色的图表比平时增加,用户的呼吸频率变高。另外,图14C的心跳日志表示从11/27的0点左右开始黄色增加,用户的心率发生变化。另一方面,用户的呼吸频率及心率都没有显示异常值。

[0178] 系统1通过使用用户的状态(例如,睡眠日志中示出的睡眠情况)与用户的呼吸频率及心率匹配并参照,在11/28的早晨将用户的状态推测为异常并进行通知。实际上,由于该患者仅根据呼吸频率、心率就推测出异常,所以在晚了一整天以上的11/29日10点左右的诊断中被工作人员发现异常,因肺炎住院。

[0179] 例如,若在推测用户的状态的情况下参照呼吸频率、心率时,则可以看出除了11/27以外也显示轻微的变化。在此,当在所有地方系统1均通知异常时,误报变多。如本实施方式所示,通过将各生物体信息值和用户的状态作为参数,推测用户的状态(第三状态),可以进行适当的异常的通知。

[0180] [6.效果]

[0181] 这样,根据上述的实施方式,通过使用在睡眠时间(从就寝时刻到起床时刻)、夜间(23:00~5:59等的固定的时间段)在床位上测定的呼吸频率、心率、身体动作(活动量),在统一的条件下每天取得与异常的密切相关的生物体信息。通过利用所取得的生物体信息值、用户的状态,可以进行准确的用户的异常的推测、通知。

[0182] 即,上述的实施方式的系统能够通过统一的条件下每天连续地取得作为用户的状态而被判定为异常的密切相关的呼吸频率、心率、身体振动而从长期的数据中准确地捕捉变化。由此,系统能够推测用户的异常并进行通知,而不受个人差别、测定错误的影响。另外,由于在睡眠时间、夜间也有身体动作,因此系统通过将身体动作包含在分析项目(输入参数)中,能够进行加上了由身体动作伪影/噪声引起的心率/呼吸频率的变动、精度的降低的异常的推测、通知。

[0183] [7.变形例]

[0184] 以上,参照附图详细叙述了本发明的实施方式,但具体的结构并不限于该实施方式,不脱离本发明的要旨的范围的设计等也包含在权利要求的范围内。

[0185] 另外,在本实施方式中,基于由检测装置3输出的结果,在处理装置5中输出生物体信息,但也可以全部由检测装置3计算。另外,不仅在终端装置(例如智能手机、平板、计算机)上安装并实现应用,例如也可以在服务器侧进行处理,将处理结果返回到终端装置。

[0186] 例如,也可以通过从检测装置3将生物体信息上传至服务器而在服务器侧实现上述的处理。该检测装置3例如可以由内置有加速度传感器、振动传感器的智能手机这样的装置来实现。

[0187] 另外,在实施方式中,在各装置中运行的程序是控制CPU等以实现上述的实施方式的功能的程序(使计算机发挥功能的程序)。而且,由这些装置处理的信息在该处理时被暂时存储在暂时存储装置(例如RAM)中,之后,被储存在各种ROM、HDD、SSD的存储装置中,根据需要由CPU读出,进行修正和写入。

[0188] 另外,在市场流通的情况下,能够将程序储存在手提记录介质中使之流通,或者传送到经由因特网等网络连接的服务器计算机。当然,在这种情况下,服务器计算机的存储装置也包含在本发明中。

[0189] 符号说明

[0190] 1 异常通知系统

[0191] 3 检测装置

[0192] 5 处理装置

[0193] 100 控制部

[0194] 200 生物体信号取得部

[0195] 300 生物体信息值计算部

[0196] 350 睡眠状态判定部

[0197] 400 输入部

[0198] 450 输出部

[0199] 500 存储部

[0200] 510 生物体信息数据

[0201] 520 睡眠状态数据

[0202] 600 患者状态取得部

[0203] 650 患者日志输出部

[0204] 700、705、750 患者状态推测部

[0205] 710 特征提取部

[0206] 720 识别部

[0207] 730 识别词典

[0208] 740 患者状态输出部

[0209] 800 警报输出部

[0210] 10 床

[0211] 20 床垫

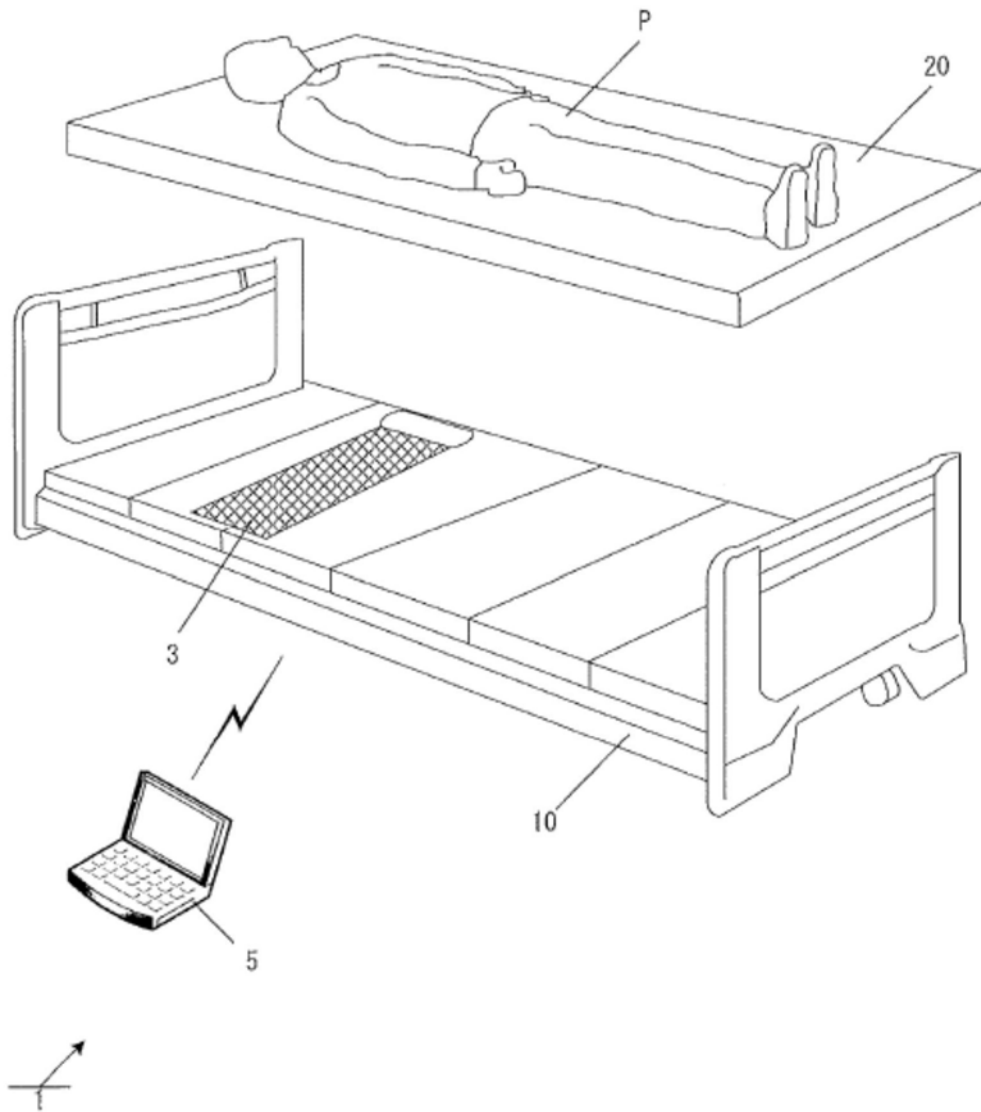


图1

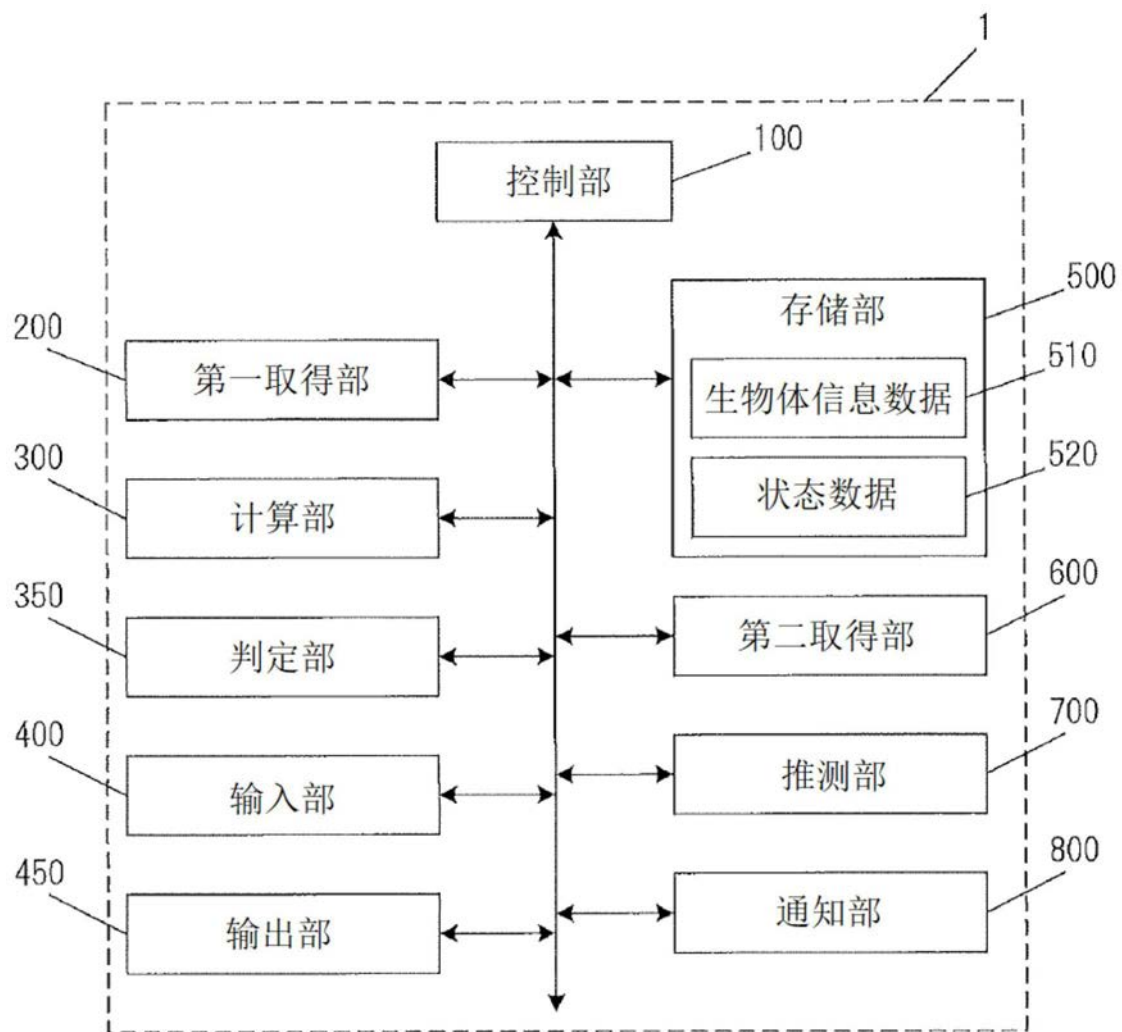


图2

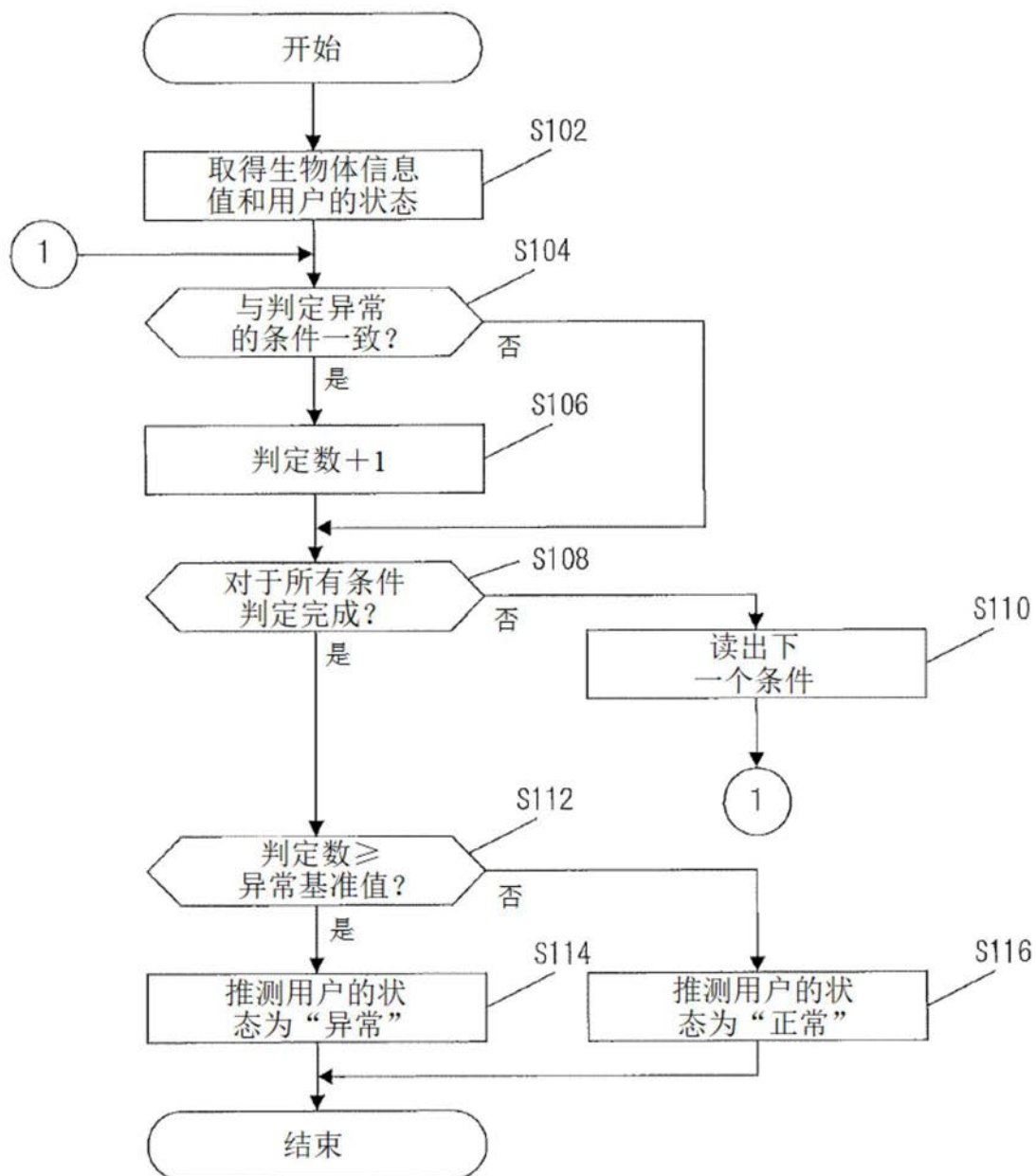


图3

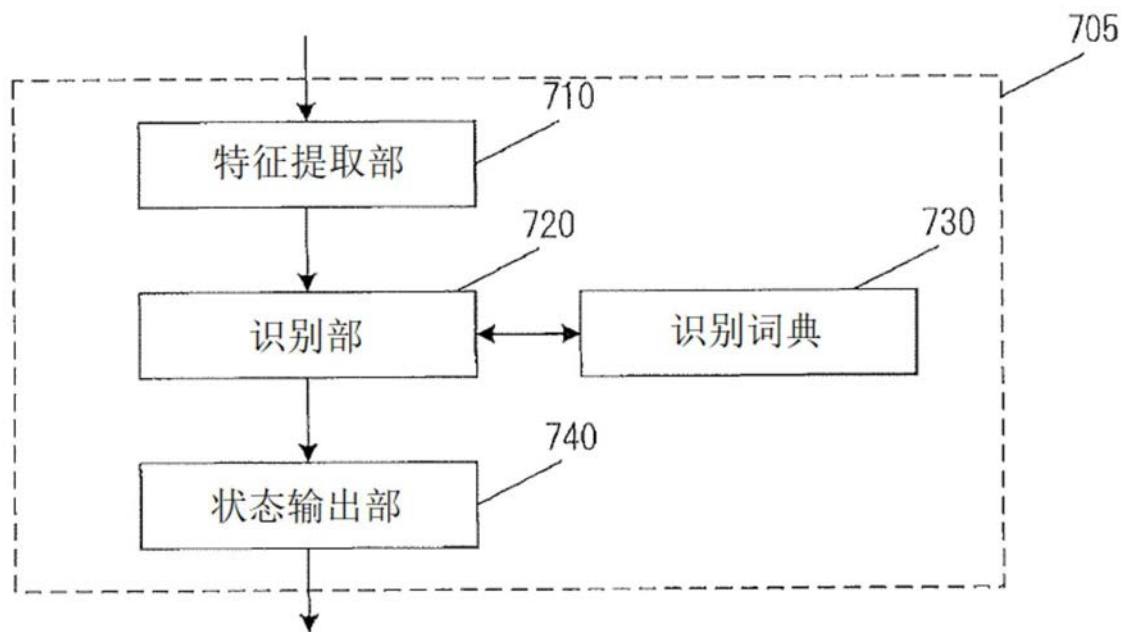


图4

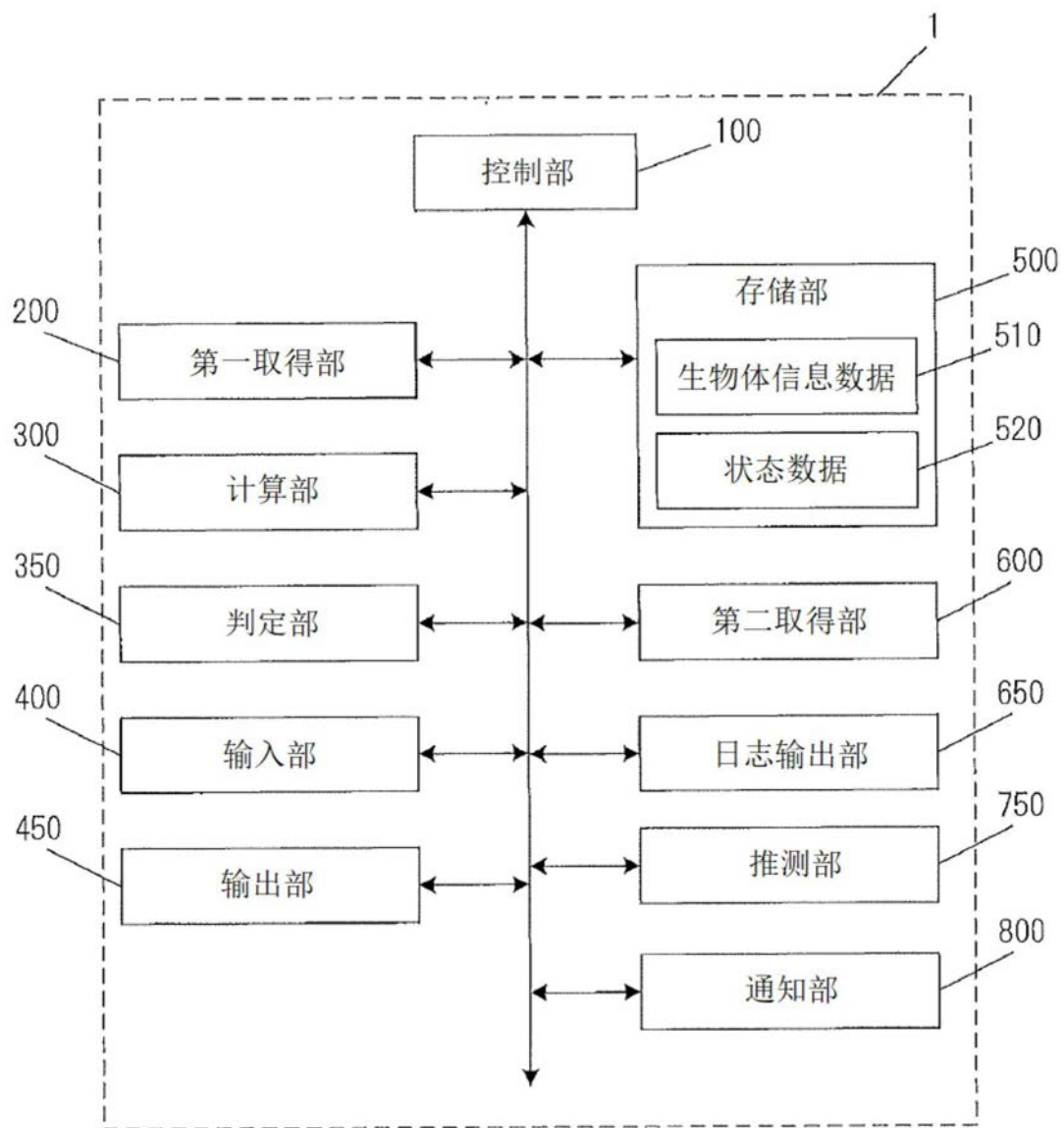


图5

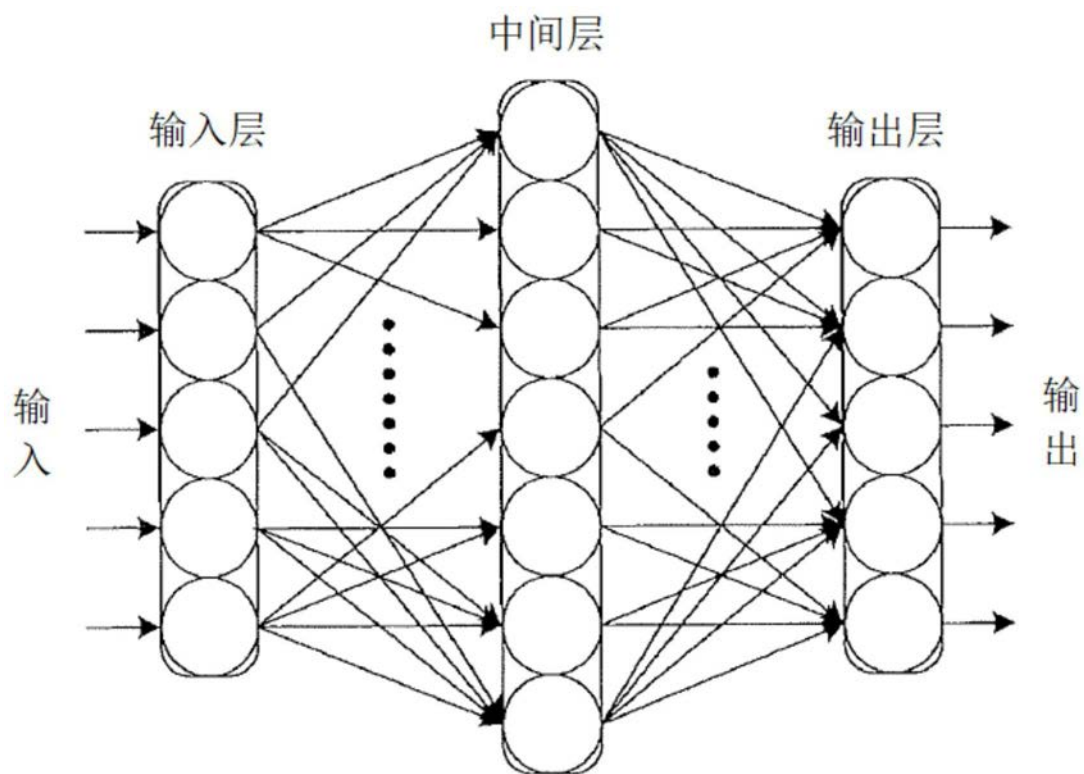


图6

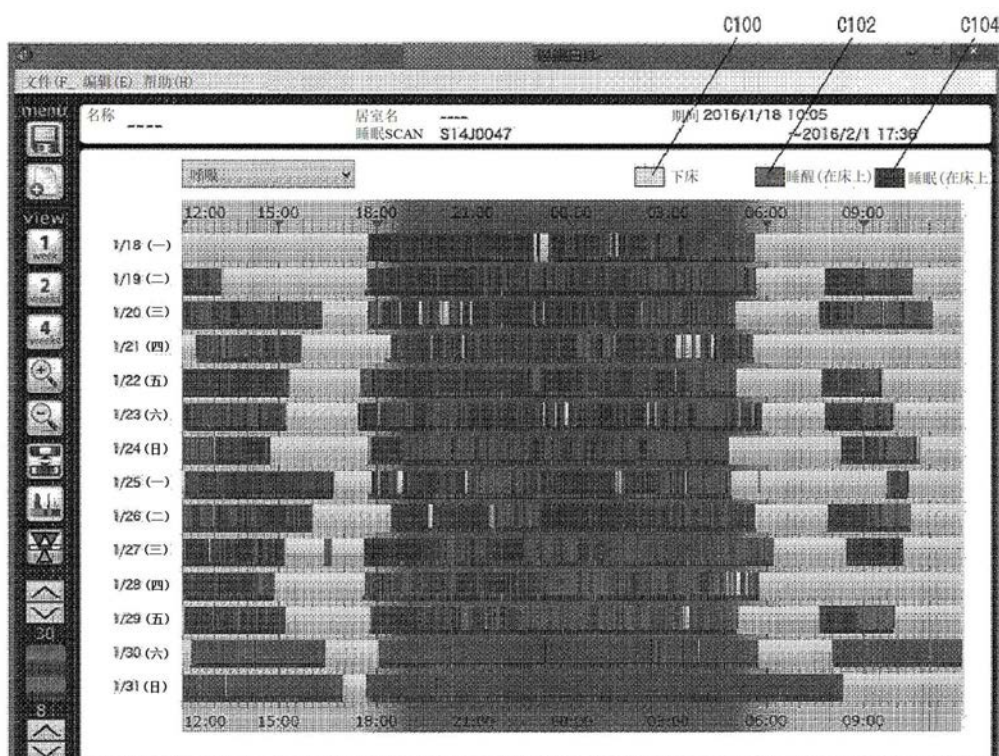


图7

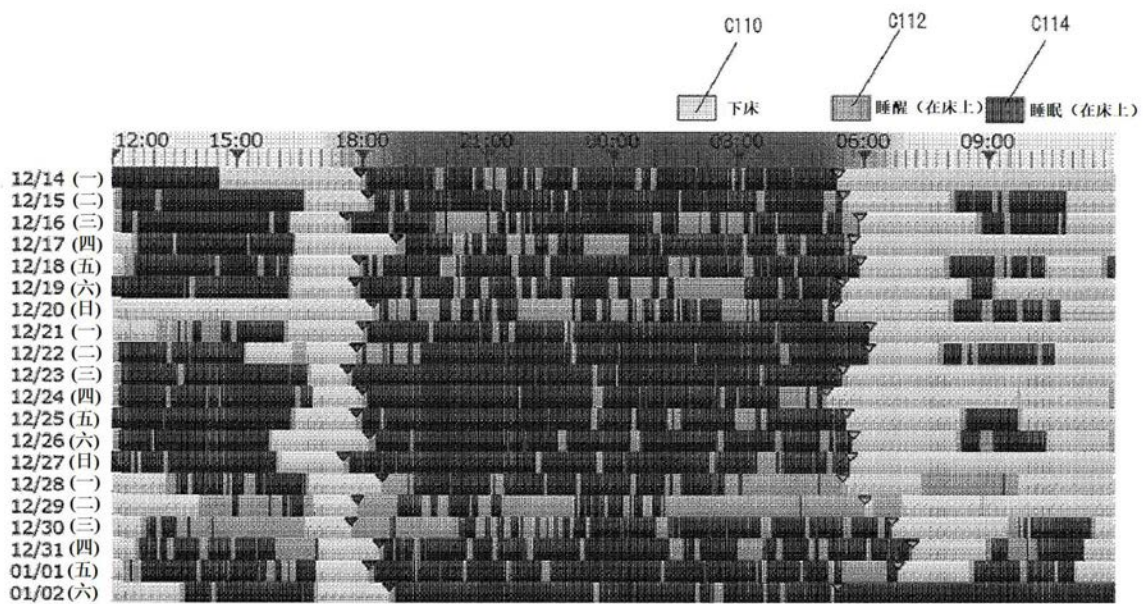


图8

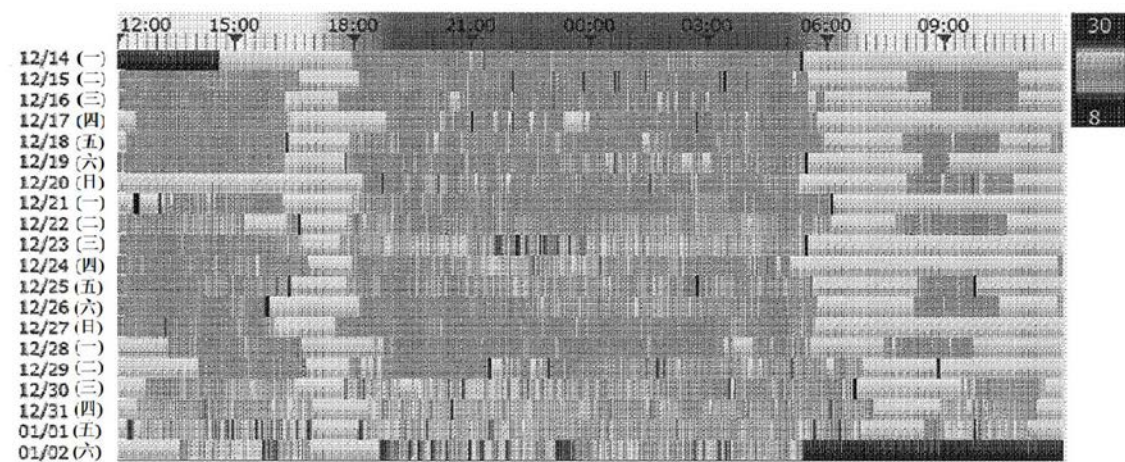


图9

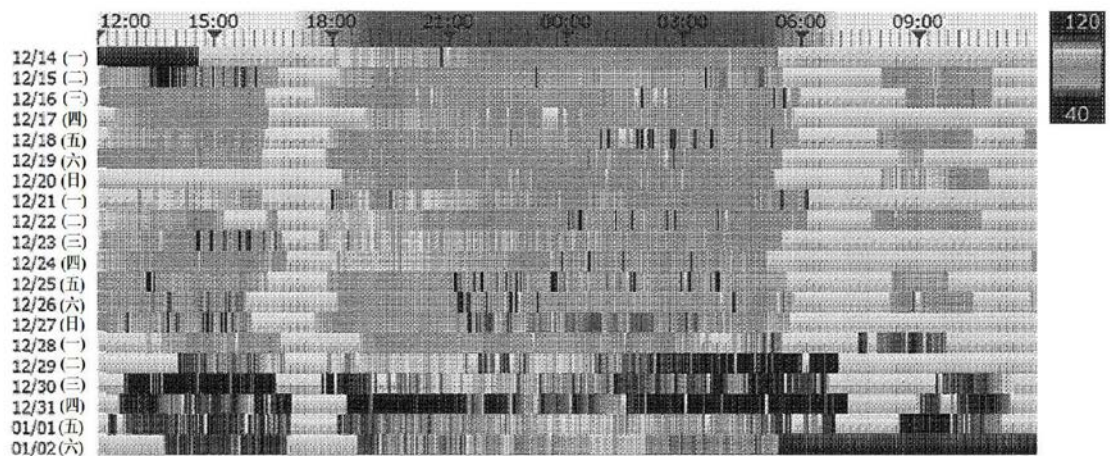


图10

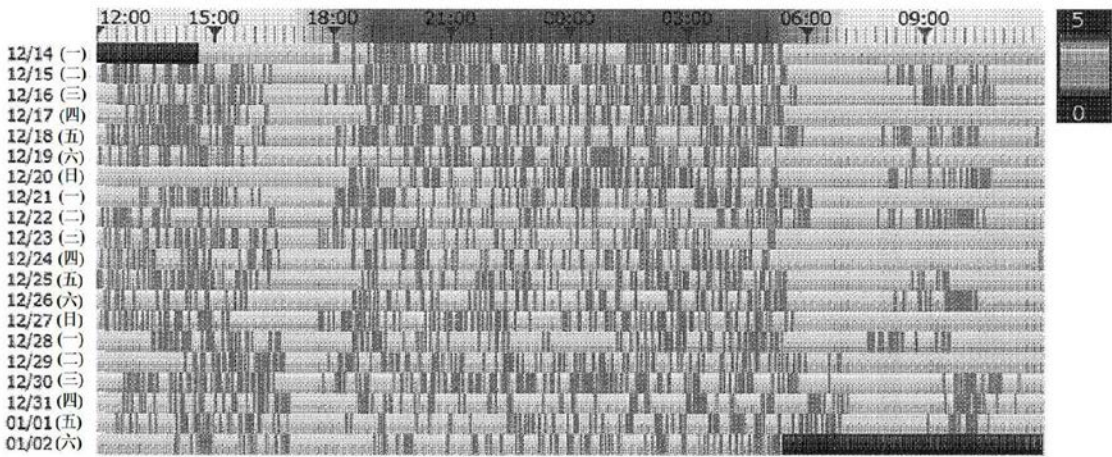


图11

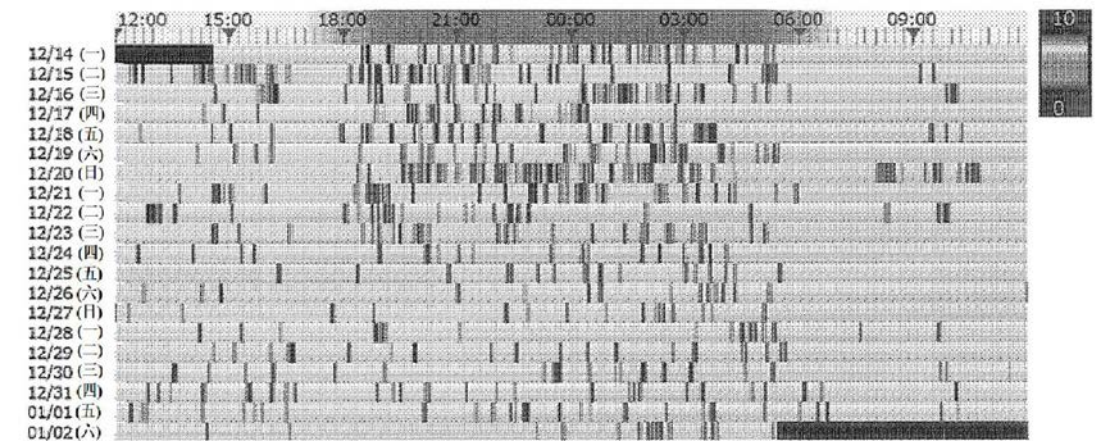


图12

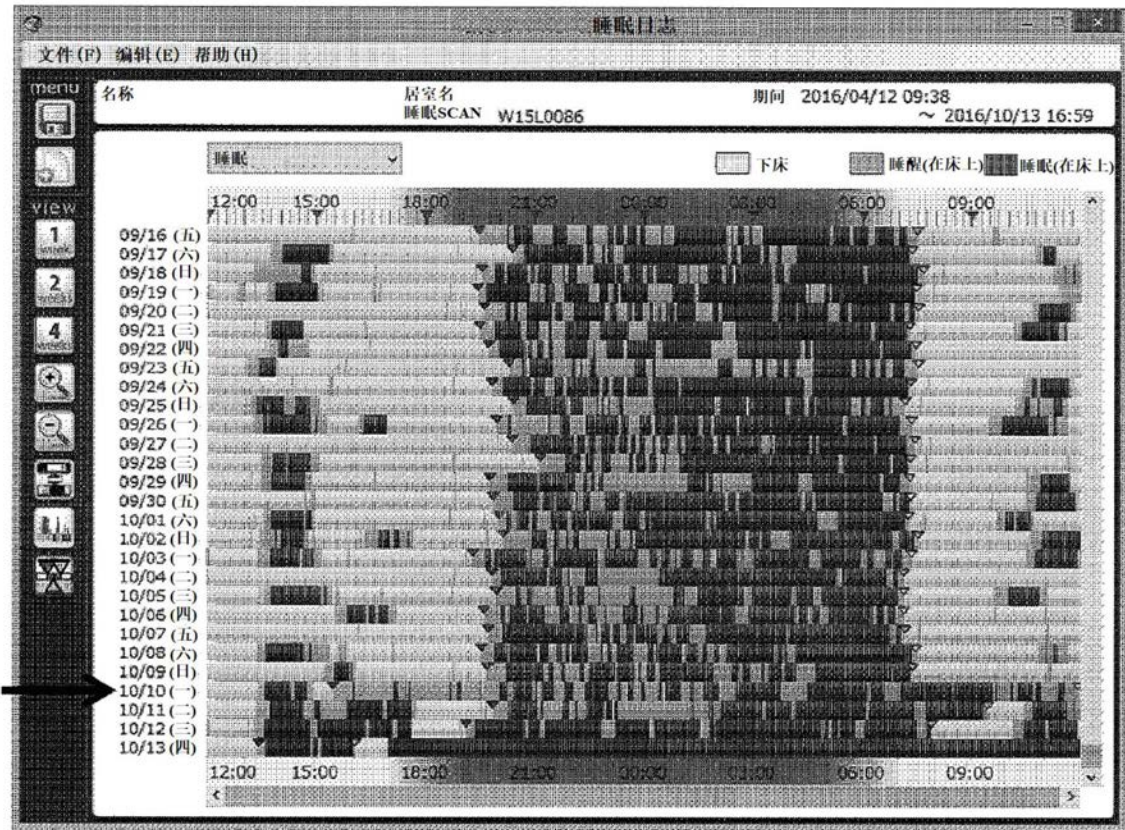
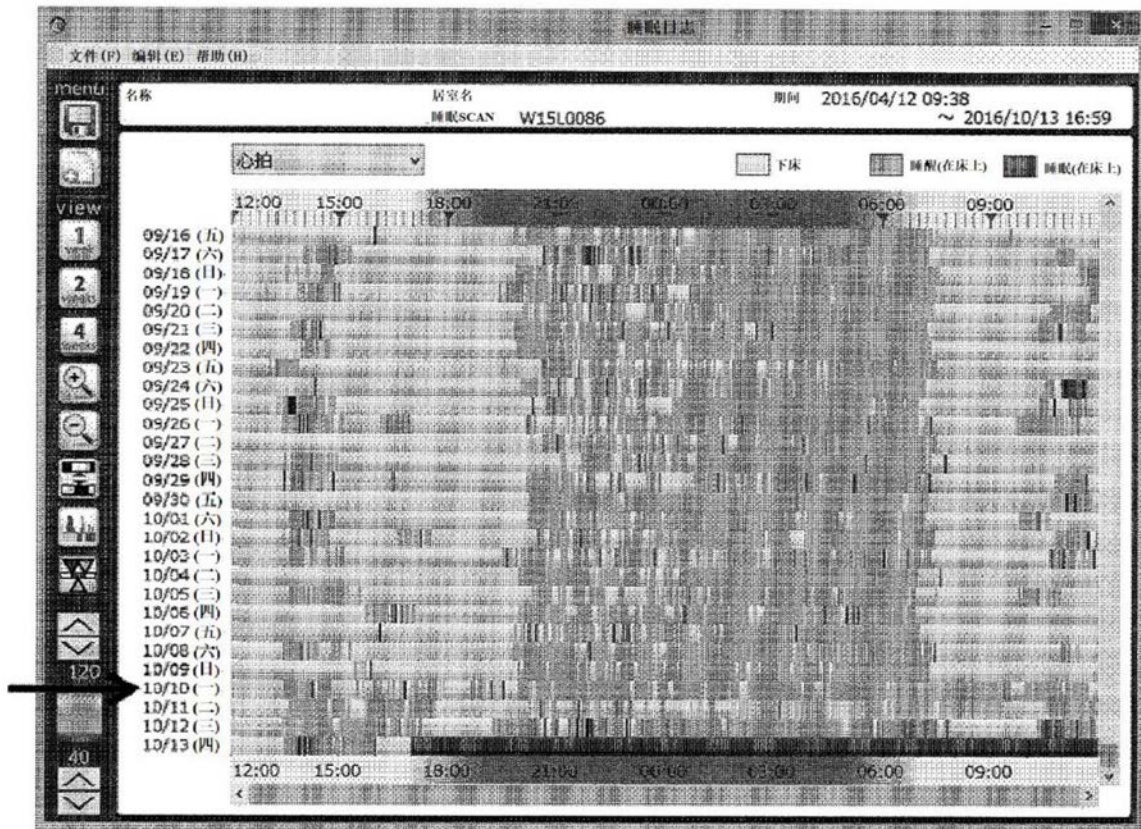


图13A



13B

图13B

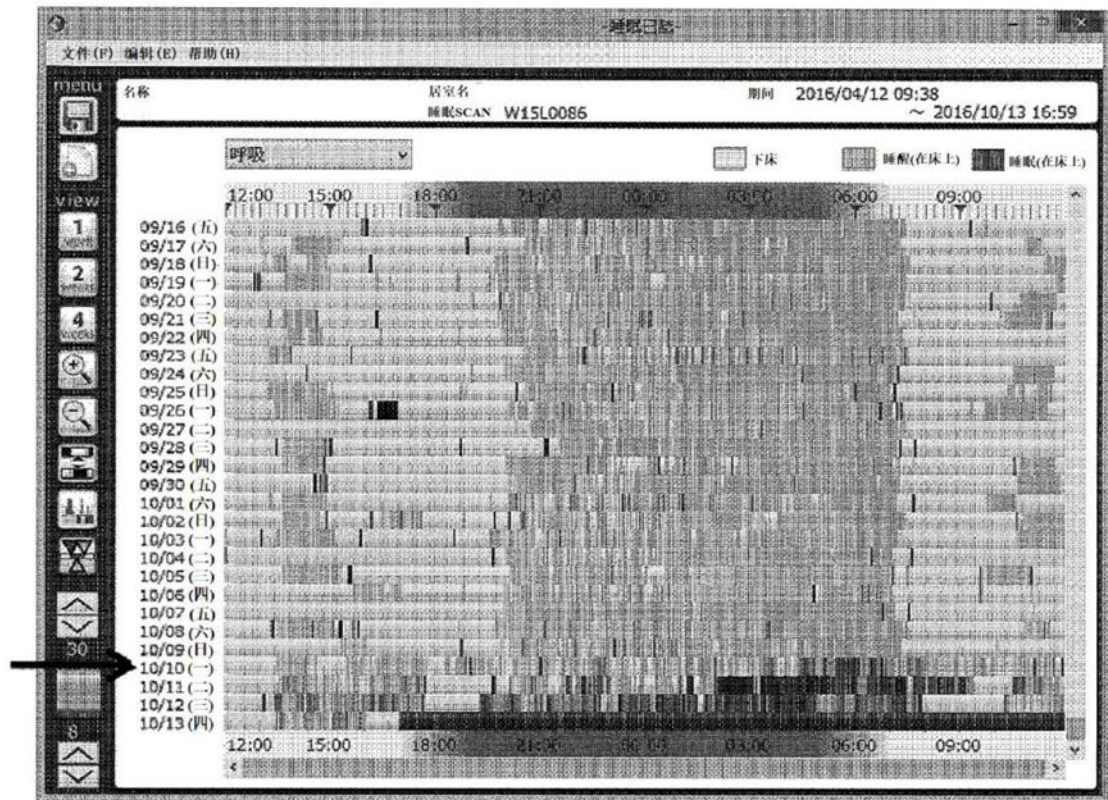


图13C

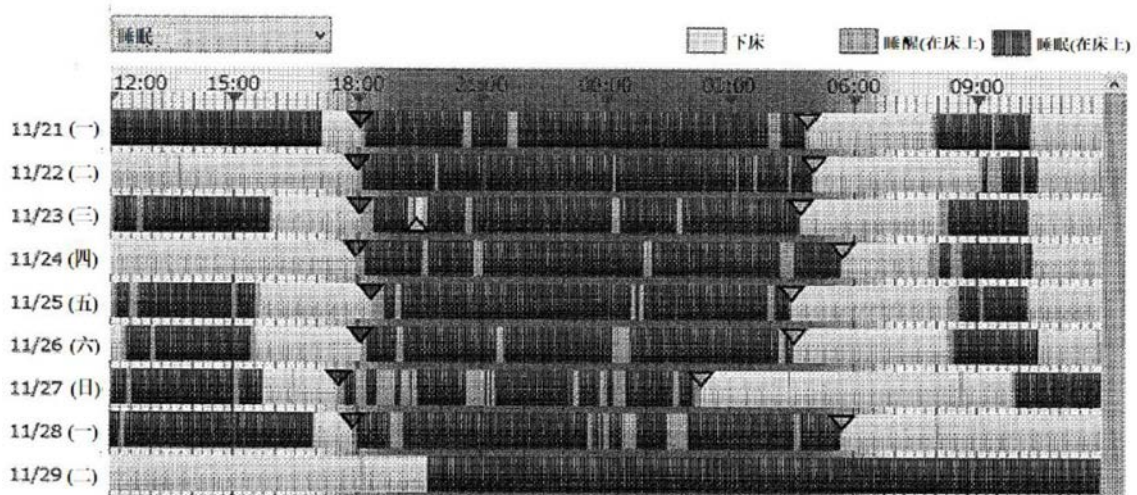
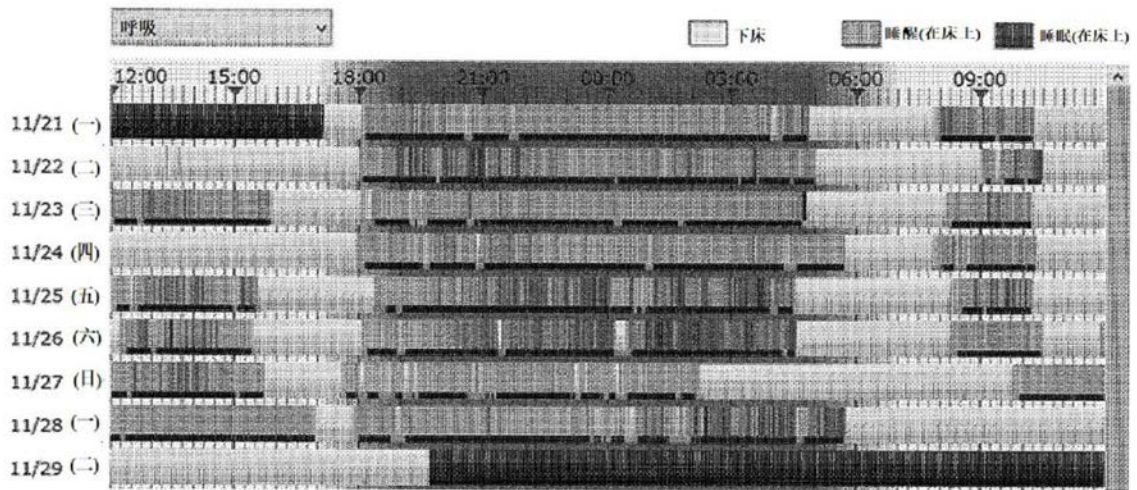


图14A



14B

图14B

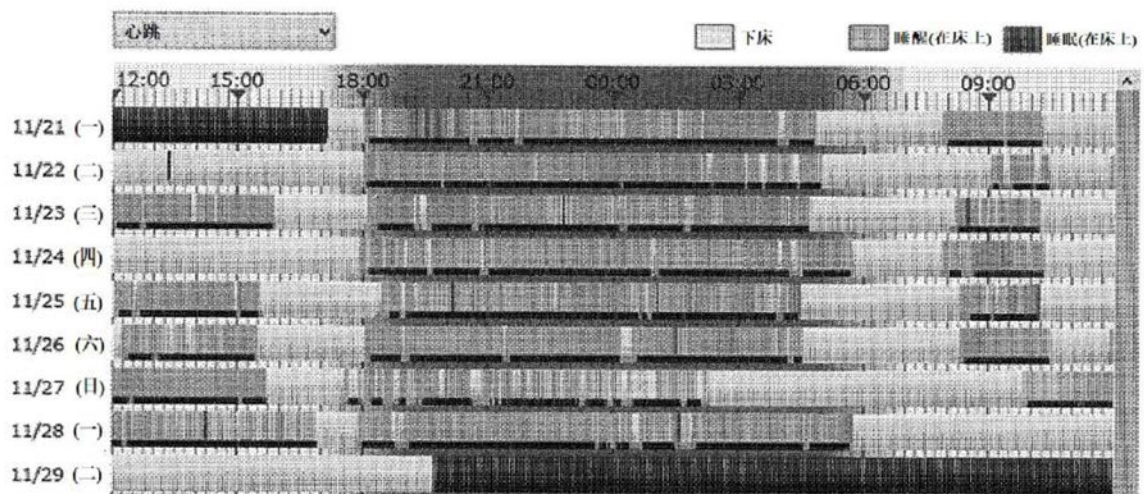


图14C

专利名称(译)	异常通知装置、记录介质及异常通知方法		
公开(公告)号	CN111372507A	公开(公告)日	2020-07-03
申请号	CN201880017026.3	申请日	2018-10-22
[标]发明人	木暮贵政		
发明人	木暮贵政		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0245 A61B5/11 A61B5/113 G08B21/02 G08B21/22 G08B25/04		
代理人(译)	崔巍		
优先权	2017231222 2017-11-30 JP		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

本发明具备取得在床位上的用户的生物体信号的生物体信号取得单元、根据所取得的生物体信号计算生物体信息值的生物体信息值计算单元、基于生物体信息值推测所述用户的状态的推测单元、在由推测单元判定为所述用户的状态异常的情况下进行通知的通知单元。由此，可以提供能够基于在床位上测定出的用户的生物体信息值高精度地推测状态的异常通知系统等。

