



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109936999 A

(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201780070458.6

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(22)申请日 2017.09.14

代理人 王茂华

(30)优先权数据

15/267,886 2016.09.16 US

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.05.14

A61M 21/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/051617 2017.09.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/053167 EN 2018.03.22

(71)申请人 伯斯有限公司

地址 美国马萨诸塞州

(72)发明人 D·赖克 L·韦尔 J·弗里德

J·里德 L·科沙文

B·D·马尔卡希

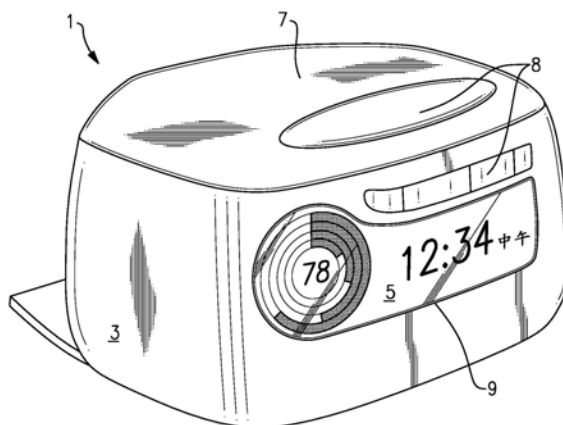
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

使用家庭睡眠系统进行睡眠评估

(57)摘要

提供了一种睡眠评估设备,其包括用于检测用户的心率、呼吸或运动的生物识别传感器。该设备通过从生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态,并且将检测到的信息记录在睡眠记录中。然后,该设备将所记录的信息与指示睡眠障碍的睡眠模式的个性特征进行比较,并且基于该比较来输出潜在睡眠障碍的指示。



1. 一种睡眠评估设备,包括:
至少一个生物识别传感器,用于检测用户的心率、呼吸或运动中的至少一项;
处理器;以及
存储器;
其中所述处理器被配置为通过从所述至少一个生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态;
其中所述处理器还被配置为在睡眠记录中记录信息,所述信息包括在用户睡眠期间检测到的生物识别信息;以及
其中所述处理器被配置为将所述睡眠记录中的所述记录的信息与睡眠模式的个性特征进行比较,并且基于所述比较来输出潜在睡眠障碍的指示。
2. 根据权利要求1所述的睡眠评估设备,还包括麦克风。
3. 根据权利要求1所述的睡眠评估设备,其中所述个性特征是正常睡眠模式的个性特征。
4. 根据权利要求1所述的睡眠评估设备,其中所述个性特征是已知睡眠障碍的个性特征。
5. 根据权利要求4所述的睡眠评估设备,其中所述睡眠障碍是以下各项中的一项:睡眠呼吸暂停、梦呓、梦游和打鼾。
6. 根据权利要求1所述的睡眠评估设备,其中所述处理器还被配置为输出潜在睡眠障碍的通知。
7. 根据权利要求6所述的睡眠评估设备,还包括用于发送潜在睡眠障碍的所述通知的发送器。
8. 根据权利要求1所述的睡眠评估设备,还包括至少一个直接生物识别传感器,其中所述处理器被配置为通过从所述至少一个直接生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态。
9. 根据权利要求8所述的睡眠评估设备,其中所述至少一个直接生物识别传感器是血氧传感器。
10. 根据权利要求2所述的睡眠评估设备,其中所述处理器还被配置为在用户睡眠时检测声音,并且将声音信息记录到所述睡眠记录中。
11. 一种用于提供潜在睡眠障碍的指示的方法,包括:
提供用于检测用户的心率、呼吸或运动中的至少一项的至少一个非接触式生物识别传感器;
通过从所述至少一个非接触式生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态;
在睡眠记录中记录信息,所述信息包括与用户的睡眠质量相关的生物识别信息;
将所述睡眠记录中的所述记录的信息与睡眠模式的个性特征进行比较;
基于所述比较确定是否存在潜在睡眠障碍;以及
提供潜在睡眠障碍存在的指示。
12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:提供至少一个直接生物识别传感器,以及从所述至少一个直接生物识别传感器读取信号。
13. 根据权利要求13所述的方法,其中所述至少一个直接生物识别传感器是血氧传感

器。

14. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

提供至少一个麦克风;

从所述至少一个麦克风读取信号;以及

在所述睡眠记录中记录声音信息。

15. 一种睡眠潜伏期评估设备,包括:

至少一个生物识别传感器,用于检测用户的心率、呼吸或运动中的至少一项;

处理器;以及

存储器;

其中所述处理器被配置为通过从所述至少一个生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态;

其中所述处理器还被配置为提供睡眠信号,并且记录在提供所述睡眠信号之后、在所述生物识别传感器指示所述用户已经入睡之前的时间量。

16. 根据权利要求15所述的睡眠潜伏期评估设备,其中所述处理器还被配置为在用户入睡之后的预定时间量提供警报信号。

17. 根据权利要求16所述的睡眠潜伏期评估设备,其中所述处理器还被配置为在用户已经睡醒之后提供至少第二睡眠信号,并且记录在提供所述至少第二睡眠信号之后、在所述生物识别传感器指示所述用户已经至少第二次入睡之前的时间量。

18. 根据权利要求17所述的睡眠潜伏期评估设备,其中所述处理器还被配置为基于预定的睡眠潜伏期评估标准来确定是否需要附加的睡眠潜伏期评估周期。

19. 根据权利要求18所述的睡眠潜伏期评估设备,其中所述处理器还被配置为基于至少一个睡眠潜伏期评估周期来生成睡眠潜伏期评估报告。

20. 一种用于辅助用户睡眠的方法,包括:

提供睡眠辅助设备,所述睡眠辅助设备包括至少一个扬声器、至少一个麦克风、处理器以及用于检测第一用户的心率、呼吸或运动中的至少一项的至少一个生物识别传感器;

基于从所述生物识别传感器接收的信号来确定第一用户已经入睡;

通过所述麦克风检测从所述第一用户发出的声音;

基于从所述第一用户发出的检测到的所述声音来确定噪声掩蔽声音;以及

通过所述至少一个扬声器播放所述噪声掩蔽声音,以辅助第二用户睡眠。

使用家庭睡眠系统进行睡眠评估

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请涉及题为“Sleep Quality Scoring and Improvement”的美国专利申请序列号15/267,464(代理人案卷号B2108-701419);题为“Intelligent Wake-Up System”的美国专利申请序列号15/267,552(代理人案卷号B2108-701519);题为“Sleep Assistance Device”的美国专利申请序列号15/267,567(代理人案卷号B2108-701619);题为“Sleep System”的美国专利申请序列号15/267,848(代理人案卷号B2108-701719);和题为“User Interface for a Sleep System”的美国专利申请序列号15/267,858(代理人案卷号B2108-701819);所有这些申请都是在2016年9月16日提交的并且通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本公开涉及用于使用睡眠监测设备执行睡眠评估以便向用户和/或医疗保健专业人员提供睡眠评估信息的系统、方法和装置。

背景技术

[0004] 失眠和睡眠不足或中断可能会严重影响一个人的健康。睡眠不足可能是由诸如睡眠呼吸暂停、梦游、梦呓和/或打鼾等因素引起的。因此,需要一种能够监测睡眠模式以评估用户的潜在睡眠障碍而不需要用户访问睡眠实验室以进行研究的装置。

发明内容

[0005] 本公开涉及用于使用睡眠监测设备评估睡眠以便向用户或医疗专业人员提供关于由系统检测到的潜在睡眠障碍的信息的系统、方法和装置。

[0006] 以下提到的所有示例和特征可以以任何技术上可能的方式组合。

[0007] 在本公开的一个示例中,提供了一种睡眠评估设备,其包括用于检测用户的心率、呼吸或运动中的至少一项的至少一个生物识别传感器;处理器;存储器。处理器被配置为通过从所述至少一个生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态。处理器还被配置为在睡眠记录中记录信息,包括在用户睡眠期间检测到的生物识别信息。处理器还被配置为将所述睡眠记录中的所记录的信息与睡眠模式个性特征进行比较,并且基于该比较来输出潜在睡眠障碍的指示。在一些示例中,睡眠评估设备还可以包括麦克风。个性特征还可以是正常睡眠模式的个性特征或已知睡眠障碍的个性特征。睡眠障碍可以是睡眠呼吸暂停、梦呓、梦游或打鼾。

[0008] 在其他示例中,处理器还可以被配置为输出潜在睡眠障碍的通知。睡眠辅助设备还可以包括用于发送潜在睡眠障碍的通知的发送器。睡眠评估设备还可以包括至少一个直接生物识别传感器,并且处理器可以被配置为通过从至少一个直接生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态。在一些实现中,至少一个直接生物识别传感器可以是血氧传感器。处理器还可以被配置为在用户睡眠时检测声音并且将声音信息记录到上述睡眠记录中。

[0009] 还提供了一种用于提供潜在睡眠障碍的指示的方法,其包括以下步骤:提供用于检测用户的心率、呼吸或运动中的至少一项的至少一个非接触式生物识别传感器;通过从上述至少一个非接触式生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态;在睡眠记录中记录信息,该信息包括与用户的睡眠质量相关的生物识别信息;将睡眠记录中的所记录的信息与睡眠模式的个性特征进行比较;根据比较确定是否存在潜在睡眠障碍;以及提供潜在睡眠障碍存在的指示。在一些示例中,该方法还可以包括提供至少一个直接生物识别传感器以及从该至少一个直接生物识别传感器读取信号。在一些示例中,至少一个直接生物识别传感器可以是血氧传感器。在一些实现中,该方法还可以包括提供至少一个麦克风;从至少一个麦克风读取信号;以及在睡眠记录中记录声音信息。

[0010] 还可以提供一种睡眠潜伏期评估设备,其包括用于检测用户的心率、呼吸或运动中的至少一项的至少一个生物识别传感器;处理器;以及存储器。处理器可以被配置为通过从至少一个生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态。处理器还可以被配置为提供睡眠信号并且记录在提供睡眠信号之后在生物识别传感器指示用户已经入睡之前的时间量。处理器还可以被配置为在用户入睡之后的预定时间量提供警报信号。在一些示例中,处理器还可以被配置为在用户已经睡醒之后提供至少第二睡眠信号,并且记录在提供至少第二睡眠信号之后在生物识别传感器指示用户已经至少第二次入睡之前的时间量。处理器还可以被配置为基于预定的睡眠潜伏期评估标准来确定是否需要附加的睡眠潜伏期评估周期。在其他示例中,处理器还可以被配置为基于至少一个睡眠潜伏期评估周期来生成睡眠潜伏期评估报告。

[0011] 还可以提供一种用于辅助用户睡眠的方法,其包括以下步骤:提供睡眠辅助设备,该睡眠辅助设备包括至少一个扬声器、至少一个麦克风、处理器以及用于检测第一用户的心率、呼吸或运动中的至少一项的至少一个生物识别传感器;基于从生物识别传感器接收的信号来确定第一用户已经入睡;通过麦克风检测从第一用户发出的声音;基于从第一用户发出的检测到的声音来确定噪声掩蔽声音;以及通过至少一个扬声器播放噪声掩蔽声音以辅助第二用户睡眠。

附图说明

[0012] 下面参考附图讨论睡眠评估系统的至少一个实现的各个方面。附图是出于说明和解释的目的而提供的,并不旨在作为本公开的范围的定义。

[0013] 图1A是本公开的一个示例中的具有矩形壳体的睡眠评估设备的前透视图。

[0014] 图1B是本公开的一个示例中的具有柱状壳体的睡眠评估设备的前透视图。

[0015] 图1C是本公开的一个示例中的具有方形壳体的睡眠评估设备的前透视图。

[0016] 图2是本公开的一个示例中的睡眠评估设备的组件的示意图。

[0017] 图3是示出本公开的一个示例中的睡眠评估程序的潜在步骤序列的流程图。

[0018] 图4是示出本公开的一个示例中的伴侣噪声掩蔽程序的潜在步骤序列的流程图。

[0019] 图5是示出本公开的一个示例中的睡眠潜伏期评估程序的潜在步骤序列的流程图。

具体实施方式

[0020] 应当理解,以下描述并非旨在将本公开限于示例性实现。相反,旨在覆盖可以被包括在所描述的技术方案的精神和范围内的替代、修改和等同物。

[0021] 图1A-1C是本公开的三个示例中的睡眠评估设备1的前透视图。如图所示,睡眠评估设备1可以包括壳体3、显示屏5、扬声器7、以及用于向睡眠评估设备中输入信息的按钮8或触摸屏9。睡眠评估设备可以采用多种形式,包括矩形形状(例如,图1A)、细长柱状塔(例如,图1B)或扁平方形形状(例如,图1C)。然而,如本领域普通技术人员将理解的,可以使用适合于在睡眠时放置在用户附近(诸如例如,在床头柜上)的任何合适的形状因子。在这样的示例中,壳体3可以由任何刚性材料形成为合适的形状,包括塑料、金属、木材或复合材料。

[0022] 在一些示例中,显示屏5可以提供由睡眠评估设备1收集的可以是用户感兴趣的生物识别或睡眠信息。这样的信息可以包括关于在睡眠期间观察到的用户的生物识别特征的信息,诸如关于用户的存在、心率、心率变异性、呼吸率、环境温度、运动、打鼾或随时间的睡眠状态的信息。这可以是直接信息或派生信息。在一些示例中,用户界面屏幕5还可以包括例如如图1A-1C所示的时钟。

[0023] 扬声器7可以包括用于生成声音的任何合适的扬声器系统,如本领域普通技术人员所熟悉的。在一些示例中,扬声器7可以包括向上发射驱动器以及声学偏转器以提供全向声学体验。这样的配置可以有助于在用户睡眠时为音景或白噪声提供非定向的房间填充声音。全向声音系统可以特别有助于在整个房间内实现舒缓的声音、自然的睡醒体验和一致的聆听体验。然而,如本领域普通技术人员将理解的,可以采用用于扬声器7的任何可接受的声音系统来产生房间填充声音。

[0024] 触摸屏9或按钮8可以包括用于向睡眠评估设备1传送输入的任何合适的装置,包括耦合到壳体3的表面的用于检测用户手指的存在和用于检测压力的触觉传感器,诸如当用户按下触摸屏9上的虚拟按钮时。虚拟按钮可以以本领域普通技术人员熟悉的方式显示在触模板9上以便允许操作系统接受来自用户的输入命令。以这种方式,睡眠评估设备1可以被配置为通过提供可以经由触模板9向用户呈现选项和选择的可编程用户界面来以各种方式和在各种环境中接受输入命令。在其他示例中,触摸屏9可以呈现固定虚拟按钮的永久显示,或者包括用于接收来自用户的输入的固定物理按钮8。

[0025] 在一些示例中,显示屏5和触摸屏9可以不是必需的,或者可以在功能上减小,因为用户的智能电话或其他外部计算设备可以用于与睡眠评估设备1链接,以显示来自睡眠评估设备1的信息,和/或接受输入,并且将它们传送到睡眠评估设备1以便控制其功能。在这样的配置中,显示屏5和触摸屏9(如果有的话)可以仅显示和控制典型的床边时钟相关功能,诸如时间、警报和音乐选择,或者可以显示睡眠得分的简化组件,诸如仅是总得分值。

[0026] 图2提供了睡眠评估设备的示例性示意图,以示出其组件。如图所示,睡眠评估设备1可以包括一个或多个主板13,主板包括处理器15、存储器11和互连12。主板13控制若干其他连接组件的操作,诸如麦克风10、显示屏5、音频放大器6、扬声器7、以及用于向睡眠辅助设备中输入信息的按钮8或触摸屏9。通信硬件17可以包括适合与睡眠评估设备一起使用的任何有线或无线通信装置,诸如WiFi、Bluetooth、USB、微USB或本领域普通技术人员已知的任何合适的有线或无线通信技术。主板13还从生物识别传感器19以及任何数目的环境传

感器18接收用于检测诸如温度、湿度、环境光和空气质量等环境状况的信息。主板13还接收基于用户与用户界面14的交互的输入,其可以包括由麦克风10检测到的语音激活命令;从按钮8或触摸屏9接收的各种音频、警报和睡眠控制输入;或者从在用户的智能电话或其他外部计算设备上运行的配套应用接收的输入。通信硬件17还可以提供与外部数据源的通信,诸如天气报告、以及提供对诸如灯、恒温器、锁和任何传感器18等东西的访问的家庭服务。

[0027] 如本领域普通技术人员已知的,麦克风10可以是用于检测和采样用户卧室或睡眠空间内的声音的任何合适的麦克风。在一些示例中,麦克风10可以是适于区分由睡眠评估设备1产生的声音与在用户卧室或睡眠空间外部产生的声音之间的差异的阵列式麦克风。在麦克风10包括阵列麦克风的示例中,麦克风10可以包括围绕睡眠评估设备1分布的多个全向麦克风、定向麦克风或其任何混合。麦克风10可以耦合到处理器15以便以本领域普通技术人员熟悉的方式同时处理来自每个单个麦克风的信号,以便区分由睡眠评估设备1产生的声音与房间内的其他声音并且分析用于与声音掩蔽子例程27一起使用的任何外部噪声,如下所述。麦克风10可以采用波束成形或其他技术来实现特定方向上的方向性,例如,朝向待分析的声音。麦克风10既可以用于监测用户的睡眠,也可以用于接收口头用户界面命令。

[0028] 生物识别传感器19远程地检测关于附近用户的信息,包括床存在、呼吸率、心率、心率变异性或睡眠状态以及其他生物识别指示符。在一些示例中,生物识别传感器19可以是非接触式生物识别传感器,其可以使用内部RF传感器将RF信号引导向用户,测量反向散射信号的强度,并且分析反向散射信号以随时间确定用户的各种生命体征的状态。其他非接触式生物识别技术可以包括用于测量由用户的心率和血压引起的轻微皮肤偏转的激光器;或者基于图像的监测系统,其中可以通过相机随时间观察和分析由心跳和血压引起的皮肤偏转。生物识别传感器19可以被配置为将检测到的生物识别信息报告给处理器15以存储在存储器11中并且被分析以用于本文中描述的各种子例程。

[0029] 在其他示例中,睡眠评估设备1还可以采用本领域普通技术人员已知的直接生物识别传感器。直接生物识别传感器可以包括探头或接触垫,探头或接触垫可以设置在使用者身体上或下方或其床垫或床单内以机械地检测生物识别信息,诸如运动、呼吸、心率、血压和温度等。这种传感器可以包括加速度计、其他运动传感器、或机械传感器,诸如压电传感器或其他振动传感器。在其他示例中,直接生物识别传感器探头可以包括血氧传感器(或血氧计)。血氧计可以是依赖于透射脉搏血氧测定法和/或反射脉搏血氧测定法的传感器。血氧计可以用于检测用户的血氧水平并且用于检测用户的潜在低氧血症。然后,可以以本领域普通技术人员已知的方式使用有线或无线连接将由探测器检测到的生物识别信息传送到睡眠评估设备1。在一些示例中,生物识别传感器可以放置在用户佩戴的耳塞内。其他实现可以组合非接触式和直接式生物识别传感器。通过诸如床上用品等介入介质测量身体的机械传感器被包括在“非接触式”生物识别传感器的类别中。

[0030] 在一些示例中,处理器15通过从至少一个生物识别传感器19读取信号来检测用户的睡眠状态,在存储器(或另一存储设备)11中的睡眠记录中记录信息,包括与用户的睡眠质量相关的生物识别信息。处理器还可以基于睡眠记录中的所记录的信息来输出潜在睡眠障碍的评估。可以通过睡眠评估设备的各种实现观察到的潜在睡眠障碍的示例包括睡眠呼

吸暂停、梦呓(睡眠)、梦游(梦游症或梦游病)和打鼾。如关于下面描述的系统和方法所讨论的,睡眠评估设备的一些实现可以输出睡眠评估,该睡眠评估基于睡眠记录中的所记录的信息与正常或异常睡眠模式个性特征的比较。

[0031] 可以将正常睡眠模式的至少一个个性特征或一个或多个已知睡眠障碍的至少一个个性特征存储在存储器11中。计算机可读存储器11可以存储作为声音文件、数据库或其他文件的个性特征,这些个性特征能够存储与潜在睡眠障碍的任何生物识别指示符相关的信息,包括声音、呼吸签名、脉搏图等。个性特征可以包括时域或频域数据,这些数据用于与由至少一个非接触式传感器或睡眠评估设备的直接传感器观察到的时域或频域数据进行比较。

[0032] 在一些示例中,处理器15可以基于睡眠记录的所测量的特性来评估潜在睡眠障碍。例如,处理器可以检测用户的运动增加的时段、用户的运动减少的时段、用户的运动之间的时间长度、不规则呼吸的时间段、无呼吸的时间段、不规则脉搏的时间段、无脉搏的时间段、或者存在睡眠中断指示的其他时间段,这取决于与处理器15通信的传感器。在一些示例中,在使用血氧计作为生物识别传感器的实现中,处理器15可以检测血氧水平降低的时段。当用户的这些测量特性与睡眠障碍相一致时,处理器15可以标识用户中的潜在睡眠障碍并且指示用户应当进一步调查他或她是否可以被诊断为患有相应的睡眠障碍以便寻求治疗。

[0033] 在一些示例中,处理器15可以向用户输出潜在睡眠障碍的通知。在这样的示例中,通信硬件17可以与处理器通信,并且可以将输出的睡眠评估数据发送到另一电子设备。本公开的系统、设备和方法均可用于在用户家中方便地近似睡眠实验室。该系统和方法还可以用于为医疗保健专业人员产生睡眠评估报告。可以使用通信硬件17将该报告发送到远程位置处的医生或其他医疗保健专业人员。或者,可以授权医生或其他医疗保健专业人员访问或下载存储在存储器11中的睡眠记录中的信息。

[0034] 在其他实现中,睡眠评估设备可以向用户提供睡眠改善提示。在这样的实现中,该系统可以包括教练应用,该教练应用揭示用户的睡眠模式,标识用户可以做出的主要和次要变化以获取更好的休息,例如在美国专利申请序列号15/267,464(代理人案卷号B2108-701419)中公开的,其公开内容通过引用并入本文。在这样的示例中,其中睡眠评估设备1确定用户行为改善或加剧潜在睡眠障碍,该系统还可以提供辅导技巧以帮助解决检测到的睡眠障碍。

[0035] 图3示出了用于评估用户睡眠的潜在睡眠障碍的方法的示例。在步骤1(图3中的框301),提供睡眠评估设备,包括用于至少检测用户的心率、用户的呼吸和用户的运动的至少一个生物识别传感器;用于检测卧室或睡眠空间内的声音的麦克风10;以及耦合到存储器11的处理器15,处理器15可以存储关于潜在睡眠障碍的信息,诸如睡眠障碍个性特征,如上所述。每个生物识别传感器可以是非接触式生物识别传感器或直接生物识别传感器或非接触式和直接生物识别传感器的混合。在步骤2中,初始化包括至少一个生物识别传感器的睡眠评估设备(框302)。

[0036] 一旦初始化,睡眠评估设备1可以开始获取与用户的睡眠状态相关的生物识别和环境读数。例如,在步骤3,处理器15从生物识别传感器19读取信号以确定用户何时实现睡眠(框303)。在步骤4,一旦用户已经实现睡眠,处理器15就读取麦克风10以便检测在用户睡

眠时产生的声音(框304)。可以将任何检测到的声音信息记录到睡眠记录中,该睡眠记录可以是由睡眠评估设备1在整个睡眠会话期间记录或检测的信息的数据库(框304A)。在一些示例中,声音的声学特性(例如,音调、音量、持续时间)可以记录在睡眠记录中。在其他示例中,声音本身可以被记录并且保存在睡眠记录中以供用户或医疗保健专业人员进行将来的分析。在步骤5,处理器15通过从生物识别传感器19读取信号来检测用户的睡眠状态和关于用户的睡眠质量的信息(框305)。可以将处理器15从生物识别传感器接收的数据记录在睡眠记录中(框305A)。在一些实现中,步骤4和5同时并行进行。

[0037] 在步骤6,处理器15检测用户是否已经从睡眠中永久地睡醒,以发信号通知睡眠会话的结束(框306)。为此,处理器15可以连续监测由生物识别传感器19提供的生物识别读数以便确定用户是否已经醒来或离开他们的床。如果是,则处理器15可以继续监测生物识别信息达预定时间段(例如,20分钟)以确定用户是否已经返回睡眠状态。如果是,则处理器15可以返回到步骤4和5,直到检测到另一睡醒事件。或者,如果用户没有返回到睡眠状态,则处理器15可以确定睡眠会话已经结束并且停止从生物识别传感器19读取。

[0038] 在步骤7,处理器15可以被配置为一旦睡眠会话结束就基于在睡眠会话期间记录在睡眠记录中的声音或生物识别信息来检查潜在睡眠障碍(框307)。这可以通过将所记录的信息与存储在存储器11中的已知睡眠障碍个性特征进行比较,或者测量睡眠记录中的所记录的信息的特性来实现,如上所述。在一些示例中,潜在睡眠障碍的评估可以基于睡眠记录中的所记录的信息与正常睡眠模式的个性特征之间的比较。个性特征可以是时域数据或频域数据的样本。在使用个性特征的情况下,处理器15可以将所记录的信息的至少子集与正常个性特征进行比较。如果记录的信息与正常睡眠个性特征之间存在匹配,则可以确认用户的睡眠在正常参数内。如果记录的信息与正常的睡眠个性特征之间不匹配,则可以将用户的睡眠评估为异常。

[0039] 在一些示例中,潜在睡眠障碍的评估可以基于睡眠记录中的所记录的信息与已知睡眠障碍的异常个性特征的比较。如上所述,已知睡眠障碍的个性特征可以是时域数据或频域数据,但是如本领域普通技术人员已知的,可以使用任何合适形式的个性特征。这样的时域数据或频域数据可以反映已知是潜在睡眠障碍的指示的生物识别信息随时间的变化,诸如已知与睡眠障碍相一致的心率、呼吸率、检测到的声音特性、运动或血氧水平等。在使用异常个性特征的情况下,处理器15可以被配置为将所记录的信息的至少子集与已知睡眠障碍的个性特征进行比较。如果记录的数据与异常个性特征之间存在匹配,则可以将用户的睡眠评估为异常或与疾病相一致。如果两者之间不匹配,则可以将用户评估为相应睡眠障碍的不太可能的候选。

[0040] 在一些示例中,睡眠障碍可以是睡眠呼吸暂停、梦呓、梦游或打鼾。还可以评估其他潜在睡眠障碍,并且可以为这些附加障碍提供相应的个性特征。在一些示例中,该方法可以使用多于一个个性特征,使得该方法能够基于将所记录的数据与第一个性特征相匹配来评估用户具有第一睡眠障碍,该方法能够基于将所记录的数据与第二个性特征相匹配来评估用户具有第二睡眠障碍,并且该方法能够基于将所记录的数据与第三个性特征相匹配来评估用户具有第三睡眠障碍,等等。

[0041] 该方法还可以包括用于向用户提供潜在睡眠障碍的通知的步骤8。在一些示例中,这可以通过在设备1的触摸屏9上显示通知来完成。在其他示例中,这可以通过将通知发送

到另一设备(诸如手机、平板电脑或其他电子设备)或用户的电子邮件地址来完成。步骤8还可以包括提供包括由设备的处理器15生成的睡眠指导技巧的通知。例如,在步骤8,处理器15可以被配置为提供用户可以做出的对改变的提议以改善他或她的睡眠或潜在地改善检测到的潜在睡眠障碍的症状,并且生成用户可以利用来改善他们的睡眠的系统的特征的建议(框308)。

[0042] 在一些示例中,该方法还可以包括用于通过通信硬件17将输出睡眠评估数据发送到诸如医疗保健专业人员等第三方的步骤9(框309)。该睡眠评估数据可以由另一设备接收,其中它可以存储在存储器或另一存储设备中,并且可以显示给用户。在其他示例中,可以在睡眠评估设备1上保持用户的睡眠记录,但是可以由用户授予第三方(例如,医生或医疗保健专业人员)对经由网络来访问信息的许可。这样的信息可以用于医疗保健专业人员诊断潜在睡眠障碍或者在治疗已经诊断的睡眠障碍期间继续监测用户的进展。

[0043] 方法200的步骤2的一些示例可以包括激活用于感测用户的血氧水平的传感器(框302)。在这样的示例中,步骤5可以包括检测用户的血氧水平(框305)。如本领域普通技术人员将理解的,睡眠呼吸暂停可以通过停止呼吸以及血氧水平下降4%来指示。处理器15能够标识由生物识别传感器收集的与睡眠呼吸暂停相对应的这些症状,并且能够确定用户患有睡眠呼吸暂停或可能患有睡眠呼吸暂停。

[0044] 在其他示例中,步骤5可以包括检测用户在夜间睡醒的次数(框305)。睡醒事件的数目可以显示在设备1的触摸屏9上并且记录在用户的睡眠记录中以供以后分析。

[0045] 图4示出了用于改善在夜间打鼾或发出噪声(例如通过运动)的用户的伴侣的睡眠质量的方法的示例。在步骤1,提供睡眠评估设备,睡眠评估设备包括用于检测卧室或睡眠空间内的声音的至少一个麦克风10;以及耦合到存储器11的处理器15,处理器15可以被配置为以本领域普通技术人员已知的方式基于检测到的噪声来生成噪声掩蔽声音(图4中的框401)。在步骤2,向可以是第一用户的伴侣的第二用户提供一对耳机或一对耳塞或另一组扬声器以用于将掩蔽声音引导到伴侣的耳朵(框402)。在步骤3中,初始化包括至少一个麦克风的睡眠评估设备(框403)。

[0046] 在步骤4,麦克风10可以检测在夜间在卧室或睡眠空间内发生的声音,该声音包括由设备的第一用户创建的噪声(框404)。在步骤5,处理器15基于在房间或睡眠空间内检测到的声音(包括从第一用户发出的声音)来选择合适的掩蔽噪声(框405)。掩蔽声音可以是诸如白噪声等声音。在步骤6,可以通过在步骤2提供的声音产生设备播放噪声掩蔽声音(框406)。在一些示例中,由伴侣使用的声音产生设备可以附加地提供噪声消除信号,该信号可以根据由睡眠系统提供的噪声掩蔽声音来修改。

[0047] 图5示出了用于执行睡眠潜伏期评估的方法的示例。在本公开的一些实现中,可以通过提示用户周期性地入睡以确定用户实现睡眠的速度来测试用户的睡眠潜伏期。如果用户在提示的预定时间段(例如,5分钟)内成功入睡,则系统唤醒用户,并且为接下来的一小时设置另一提示。用户成功入睡的次数可以用于评估他们的整体睡眠潜伏期并且标识潜在睡眠障碍。

[0048] 在步骤1,提供睡眠评估设备,睡眠评估设备包括用于至少检测用户的心率、用户的呼吸或用户的运动的至少一个生物识别传感器;耦合到存储器11的处理器15(图5中的框501)。每个生物识别传感器可以是非接触式生物识别传感器或直接生物识别传感器或非接

触式和直接生物识别传感器的混合。在步骤2,初始化包括至少一个生物识别传感器的睡眠评估设备(框502)。

[0049] 在步骤3,处理器15提供用于向用户指示他们现在应当尝试入睡的睡眠信号(框503)。在一些示例中,睡眠信号可以是由睡眠辅助设备播放的听觉提示,诸如开始尝试入睡的一个或多个音调或记录的音频指令。在其他示例中,睡眠信号可以采取出现在显示屏5上或与睡眠评估设备1通信的外部计算设备的另一显示屏上的书面通告的形式。

[0050] 在步骤4,处理器15可以开始计时用户入睡所需要的时间(框504)。在一些示例中,处理器15可以记录在存储在存储器11中的睡眠记录中提供睡眠信号的时间。在其他示例中,处理器15可以启动计时器以便确定用户在接收到睡眠信号之后保持清醒的时间长度。然而,可以使用本领域普通技术人员已知的用于跟踪用户睡着之前的时间的任何合适方法。

[0051] 在步骤5,处理器15开始连续监测用户的睡眠状态,直到实现睡眠(框505)。例如,处理器15可以读取提供用户已经失去意识的直接指示的一个或多个生物识别传感器19。在其他示例中,生物识别传感器19可以连续地监测和报告可以以本领域普通技术人员已知的方式从中推断出意识丧失的其他生物识别信息,诸如用户的心率、呼吸率或身体运动。一旦检测到用户入睡,处理器15就可以记录用户入睡的时间或者自从在存储在存储器11中的睡眠记录中提供睡眠信号以来经过的时间(框505A)。

[0052] 在步骤6,处理器15可以基于预设标准来确定是否已经执行了足够的潜伏期评估周期(框506)。例如,处理器15可以继续睡眠潜伏期评估,直到用户实现规定次数的睡眠。或者,处理器15可以将睡眠潜伏期评估继续一定量的时间或直到一天中的期望时间。如果处理器15确定睡眠潜伏期评估应当继续,则处理器15可以在步骤6A触发警报音(框506A)。在步骤6A,处理器15可以在预定的睡眠量(例如,5分钟)之后唤醒用户以便测试用户再次入睡的能力。可以使用用于唤醒用户的任何合适的机制。在一些示例中,处理器15可以增加的音量播放警报音,直到来自生物识别传感器19的读数指示用户已经醒来。在提供警报音并且确认用户已经醒来之后,处理器15可以返回到步骤3以便在用户应当再次尝试睡眠时提供另一睡眠信号。如果处理器15确定睡眠潜伏期评估已经结束,则处理器15可以放弃警报音并且结束睡眠潜伏期评估例程。

[0053] 在步骤7,如果处理器15确定已经进行了足够的潜伏期评估周期,则处理器15然后可以准备关于用户的睡眠潜伏期的报告,同时允许用户继续睡眠(框507)。睡眠潜伏期报告可以包括关于用户入睡的总体能力的概要统计数据,或者可以提供在睡眠潜伏期评估的整个过程期间存储在睡眠记录中的所有数据。睡眠潜伏期报告可以通过通信硬件17发送到第三方,诸如医疗保健专业人员。该潜伏期评估数据可以由另一设备接收,其中它可以存储在存储器或另一存储设备中,或者可以显示给用户。在其他示例中,用户的睡眠潜伏期评估报告可以保持在睡眠评估设备1上,但是可以由用户授予第三方(例如,医生或医疗保健专业人员)对经由网络来访问信息的许可。这样的信息可以用于医疗保健专业人员诊断潜在睡眠障碍或者在治疗已经诊断的睡眠障碍期间继续监测用户的进展。

[0054] 本领域技术人员将理解,上面概述的系统、方法和装置可以包括本领域技术人员熟悉的各种硬件和操作软件以用于运行软件程序以及与任何设备通信和操作任何设备,包括例如生物识别传感器、环境传感器、用户界面、计算机网络、声音系统以及任何其他内部

或外部设备。这样的计算机化系统还可以包括存储器和存储介质、以及可以用于执行本公开的操作的其他内部和外部组件。此外,这样的计算机系统可以包括用于处理和控制计算机系统的操作从而实现本公开的过程的一个或多个处理器。为此,处理器、相关联的硬件和通信系统可以执行本文中给出的各种示例

[0055] 虽然本文中在某些示例性实现方面描述了所公开的技术方案,但是本领域技术人员将认识到,在不脱离其范围的情况下,可以对所公开的技术方案进行各种修改和改进。这样,以下要求保护的以及上面公开的特定特征可以在所公开的技术方案的范围内以其他方式彼此组合,使得所公开的技术方案应当被认识为还具体地涉及具有任何其他可能的排列和组合的其他实现。对于本领域技术人员很清楚的是,在不脱离所公开的技术方案的精神或范围的情况下,可以对所公开的技术方案的系统和方法进行各种修改和变化。因此,所公开的技术方案旨在包括在所附权利要求及其等同物的范围内的修改和变化。

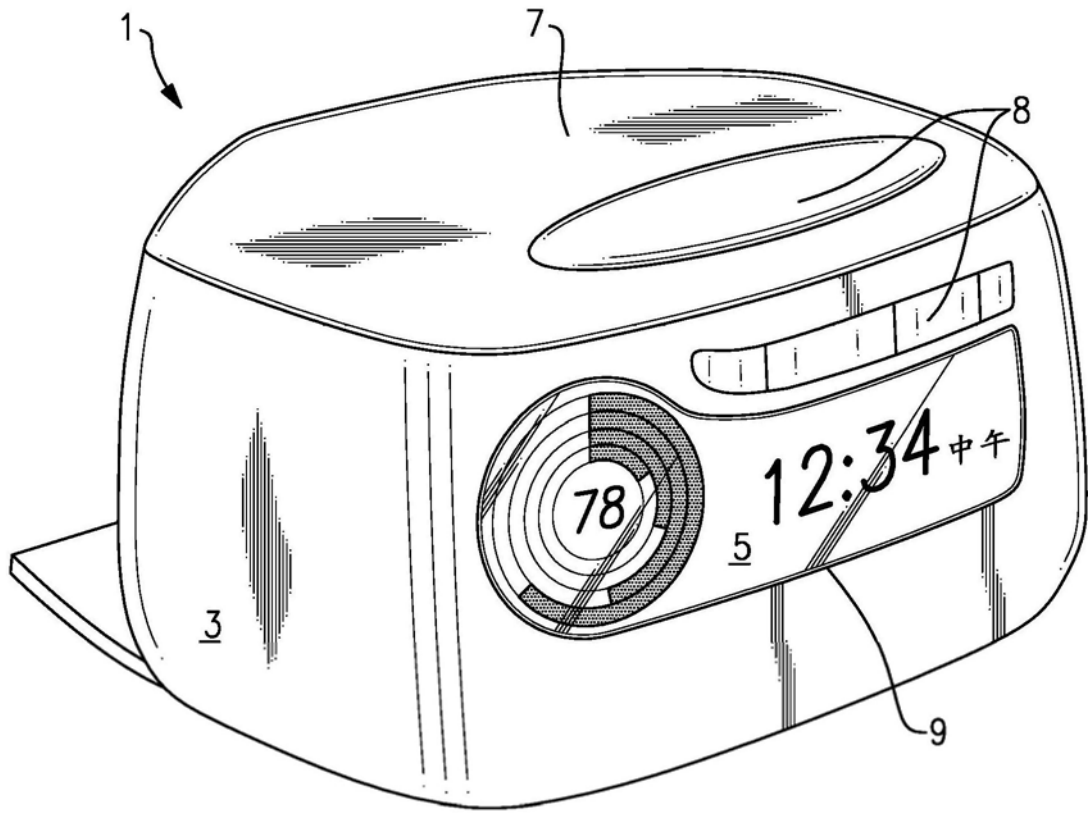


图1A

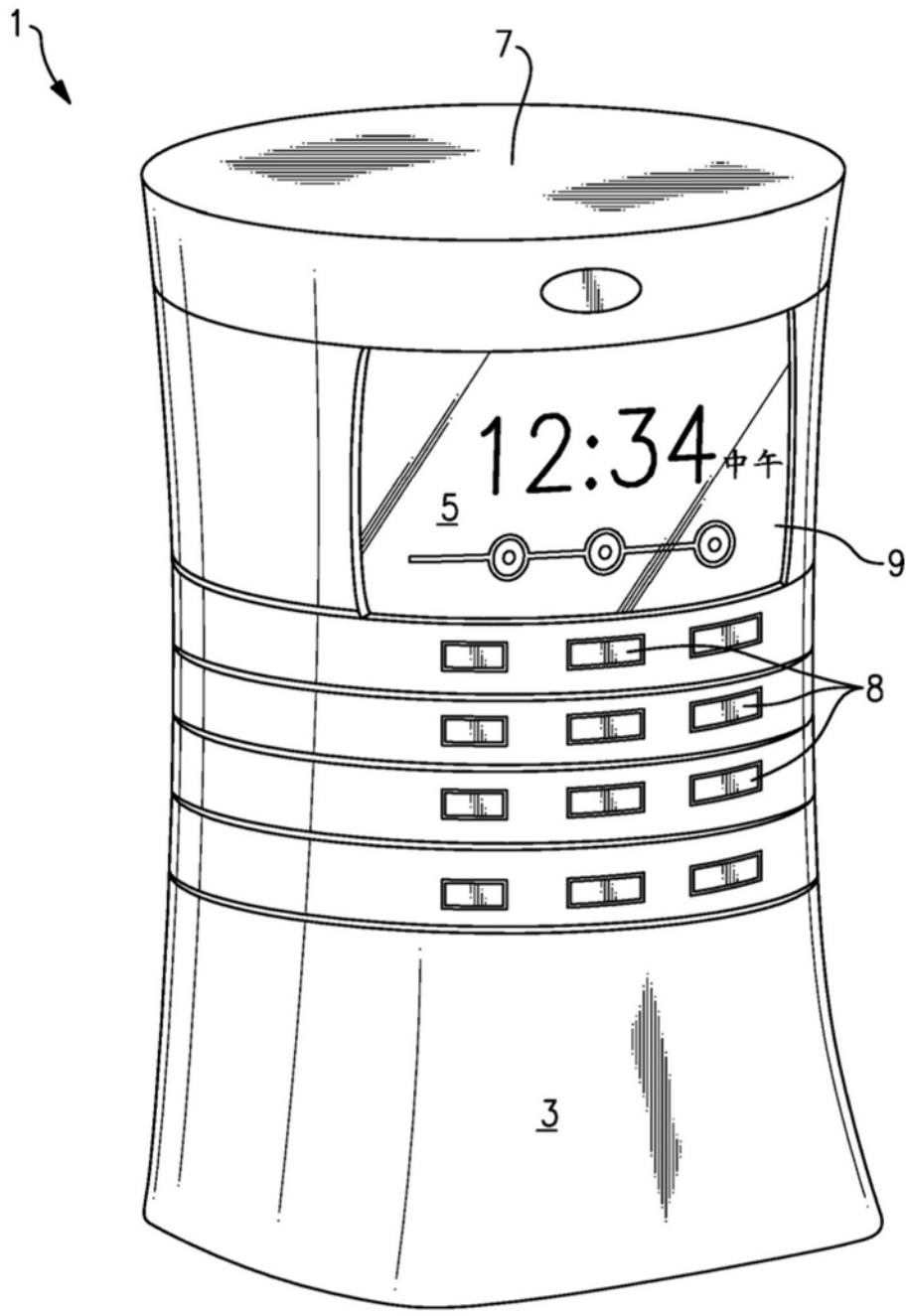


图1B

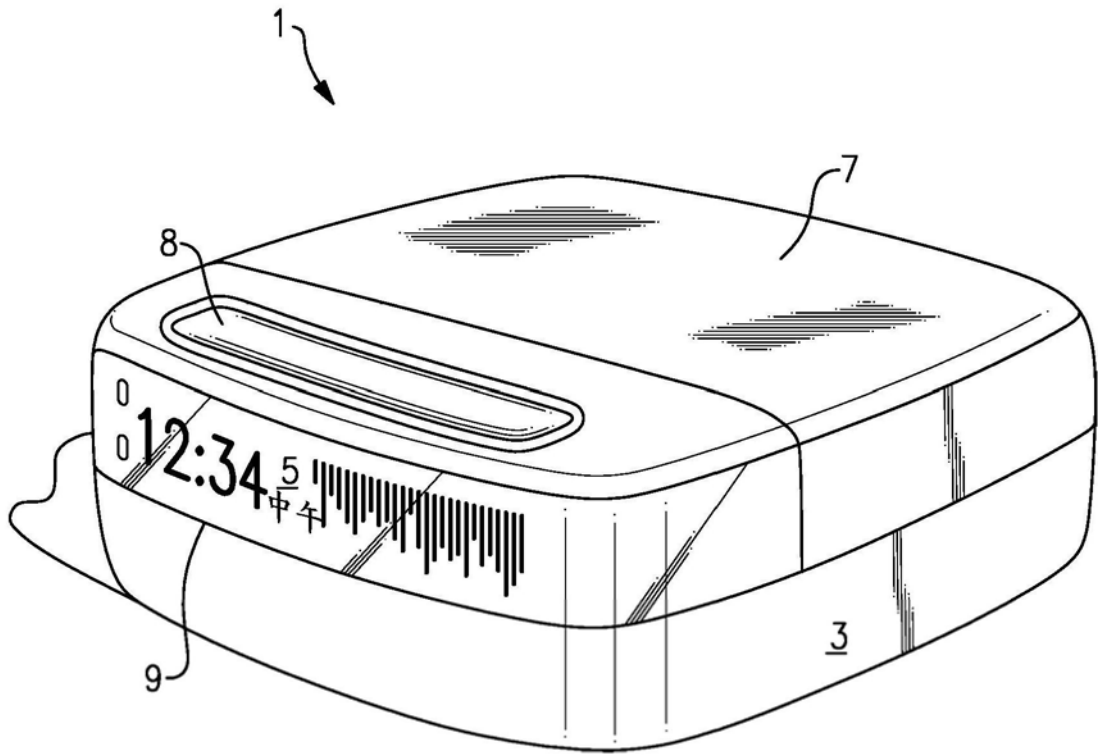


图1C

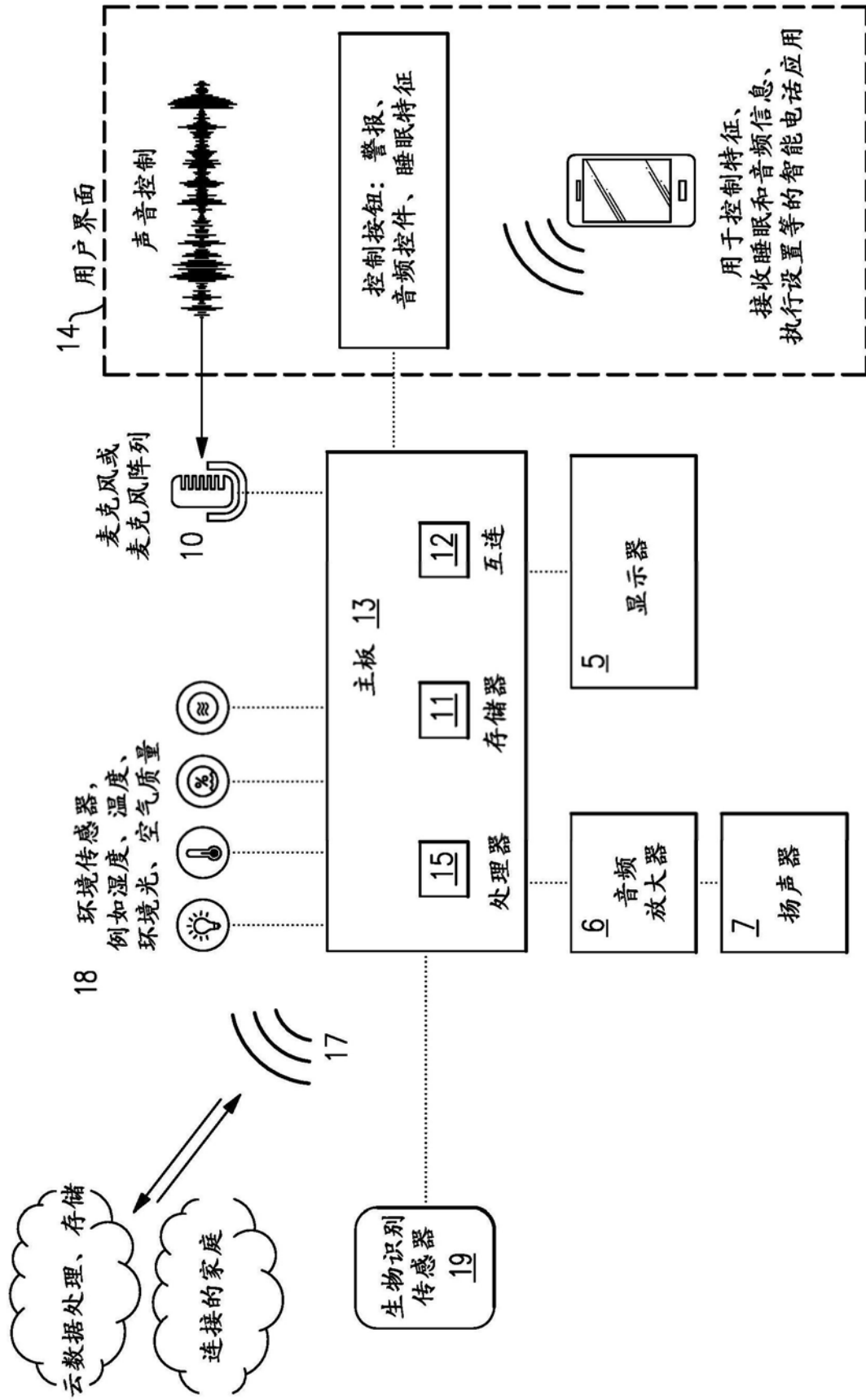


图2

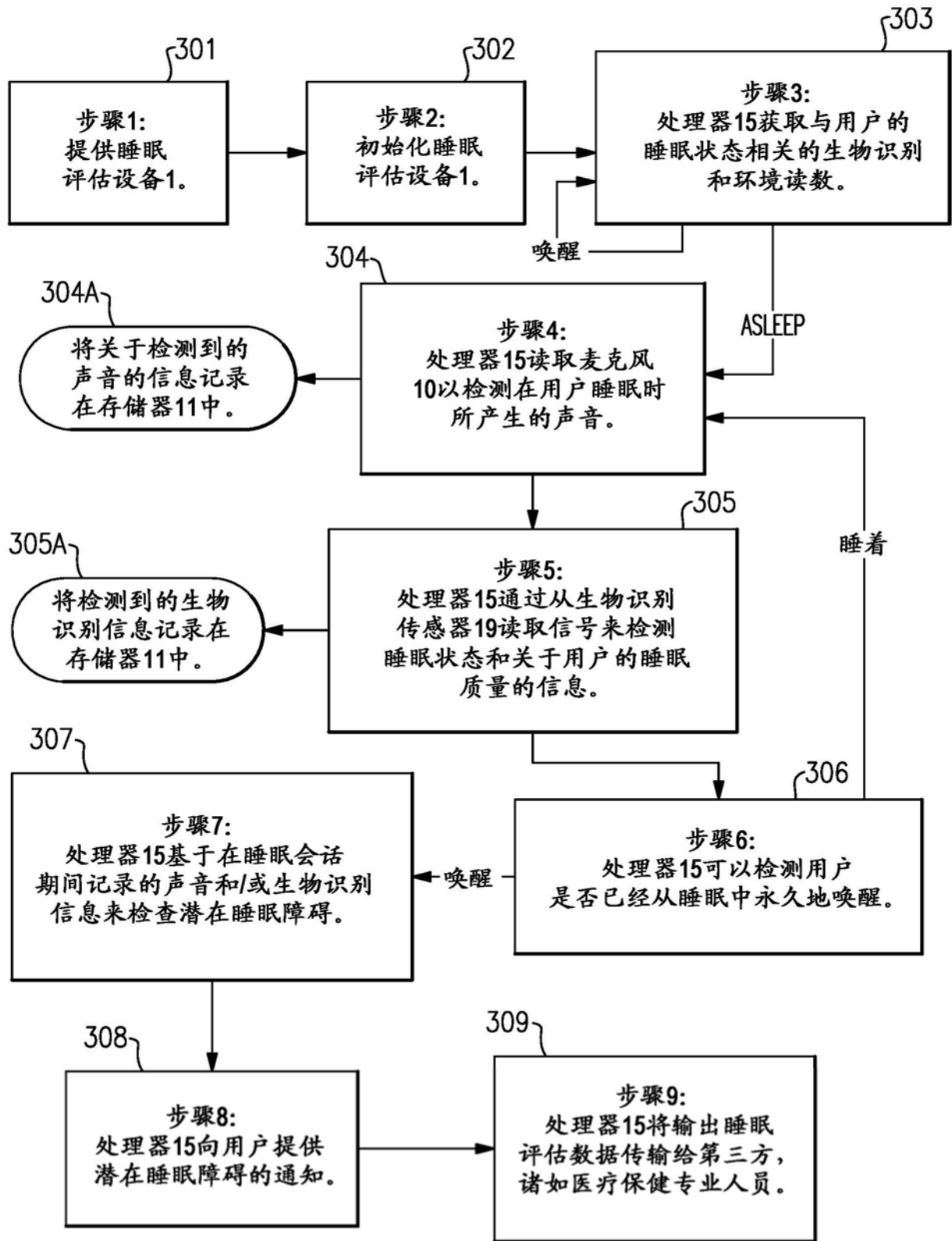


图3

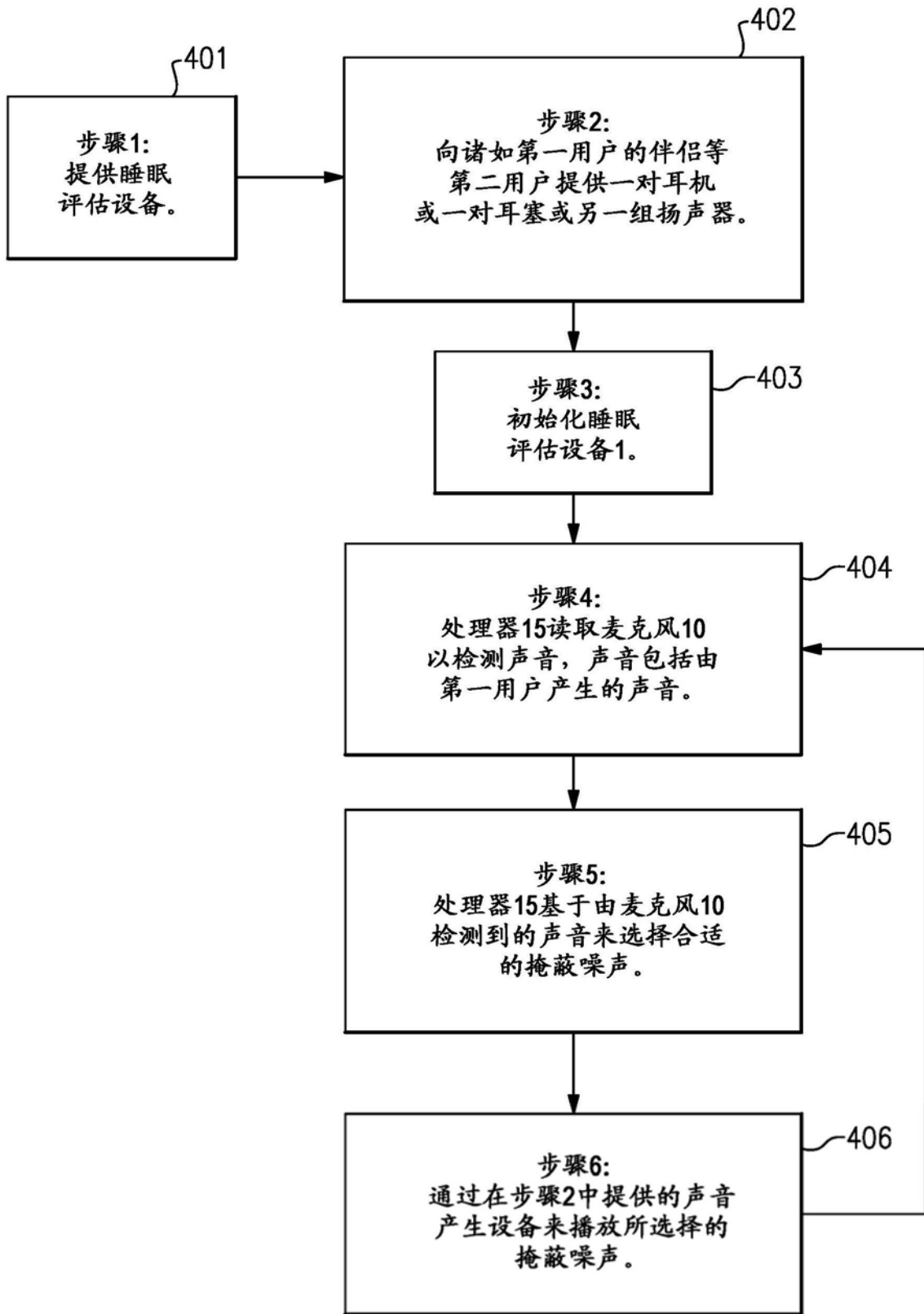


图4

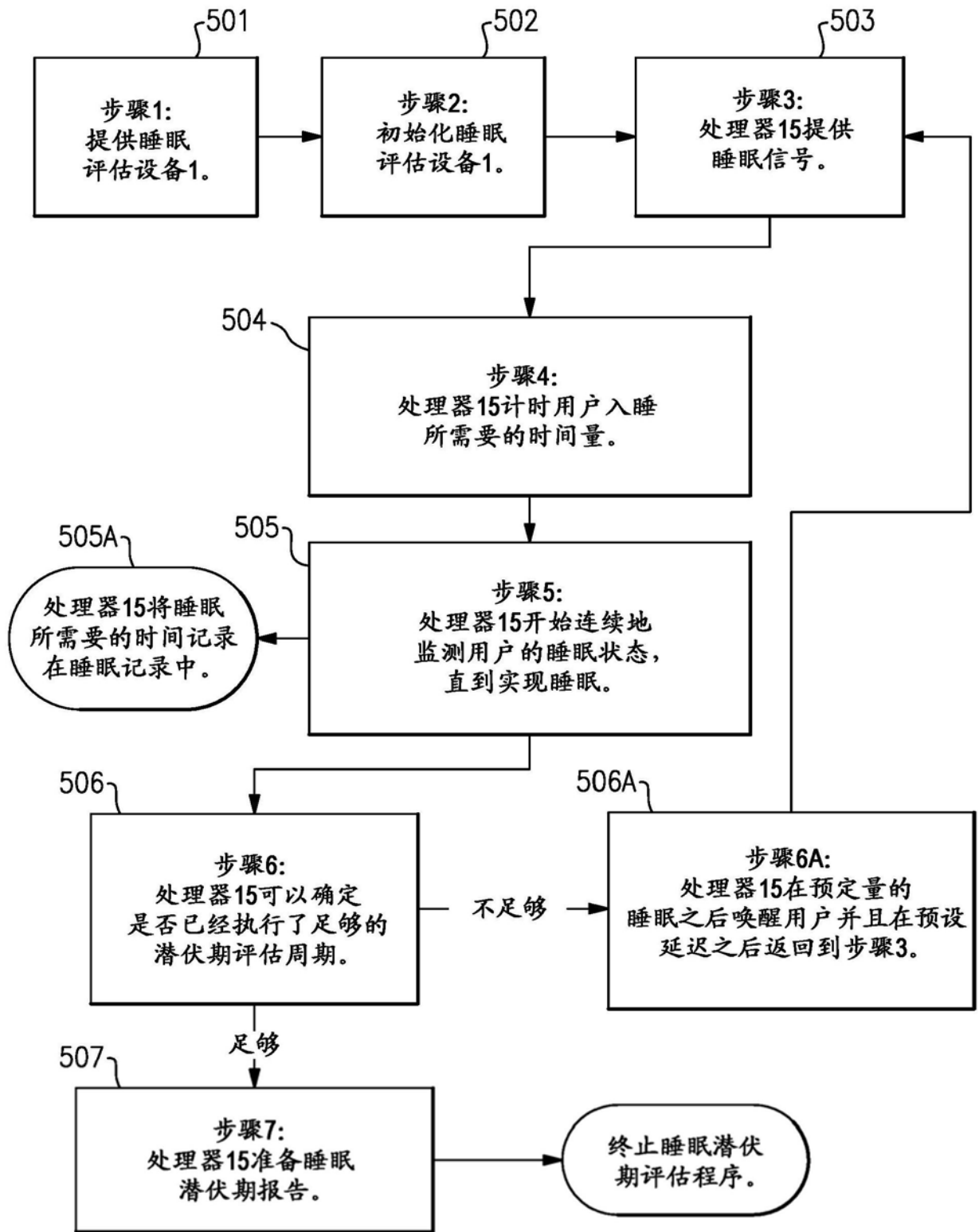


图5

专利名称(译)	使用家庭睡眠系统进行睡眠评估		
公开(公告)号	CN109936999A	公开(公告)日	2019-06-25
申请号	CN201780070458.6	申请日	2017-09-14
[标]申请(专利权)人(译)	伯斯有限公司		
申请(专利权)人(译)	伯斯有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	伯斯有限公司		
[标]发明人	D赖克 J里德		
发明人	D·赖克 L·韦尔 J·弗里德 J·里德 L·科沙文 B·D·马尔卡希		
IPC分类号	A61B5/00 A61M21/02		
CPC分类号	A61B5/0022 A61B5/0205 A61B5/0255 A61B5/0803 A61B5/1123 A61B5/14542 A61B5/4806 A61B5/4812 A61B5/4815 A61B5/4818 A61B5/4836 A61B5/6898 A61B5/746 A61B7/003 A61B2560/0462 A61B2562/0204 A61M21/02 A61M2021/0027 A61M2205/3303 A61M2205/3306 A61M2205/3368 A61M2205/3553 A61M2205/52 A61M2230/06 A61M2230/42 A61M2230/63 G16H40/67 A61M2230/005 A61B5/4803 A61B2560/0475		
代理人(译)	王茂华		
优先权	15/267886 2016-09-16 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种睡眠评估设备，其包括用于检测用户的心率、呼吸或运动的生物识别传感器。该设备通过从生物识别传感器读取信号来检测用户的睡眠状态，并且将检测到的信息记录在睡眠记录中。然后，该设备将所记录的信息与指示睡眠障碍的睡眠模式的个性特征进行比较，并且基于该比较来输出潜在睡眠障碍的指示。

