



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106108845 B

(45)授权公告日 2019.01.29

(21)申请号 201610447664.1

A61B 5/024(2006.01)

(22)申请日 2016.06.17

A61B 5/08(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106108845 A

(56)对比文件

CN 102006824 A,2011.04.06,

CN 104720746 A,2015.06.24,

(43)申请公布日 2016.11.16

审查员 王传利

(73)专利权人 美的集团股份有限公司

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇

美的大道6号美的总部大楼B区26-28楼

(72)发明人 池敏越

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司

公司 11212

代理人 何佩英

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

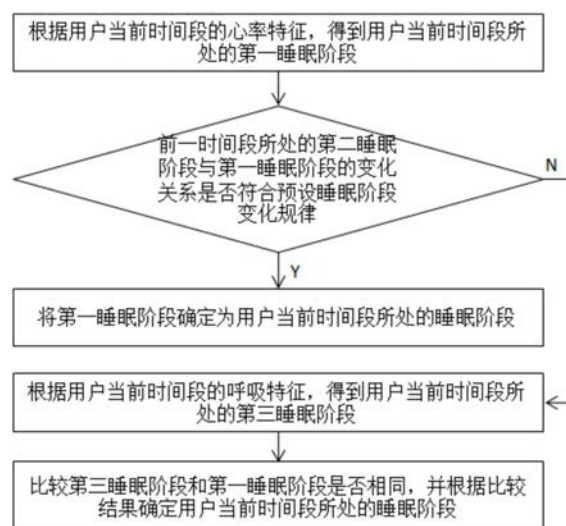
权利要求书4页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种确定睡眠阶段的方法和装置

(57)摘要

本发明涉及一种确定睡眠阶段的方法和装置。其中方法包括:根据用户当前时间段的心率特征,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段;判断前一时间段的第二睡眠阶段与第一睡眠阶段的变化关系是否符合预设睡眠阶段变化规律;在第二睡眠阶段和第一睡眠阶段的变化关系不符合预设睡眠阶段变化规律的情况下,根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段;比较第三睡眠阶段和第一睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。本发明能够准确的确定睡眠阶段。



1. 一种确定睡眠阶段的方法,其特征在于,包括如下步骤:

根据用户当前时间段的心率特征,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段;

判断前一时间段所处的第二睡眠阶段与所述第一睡眠阶段的变化关系是否符合预设睡眠阶段变化规律;

在所述第二睡眠阶段和所述第一睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律的情况下,根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段;

比较所述第三睡眠阶段和所述第一睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段;

所述比较所述第三睡眠阶段和所述第一睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段,包括:

当所述第三睡眠阶段与所述第一睡眠阶段相同时,将所述第一睡眠阶段或所述第三睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;

当所述第三睡眠阶段与所述第一睡眠阶段不同时,若所述第二睡眠阶段和所述第三睡眠阶段的变化关系符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第三睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;若所述第二睡眠阶段和所述第三睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

2. 根据权利要求1所述的确定睡眠阶段的方法,其特征在于,在所述第二睡眠阶段和所述第一睡眠阶段的变化关系符合所述预设睡眠阶段变化规律的情况下,将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

3. 根据权利要求1所述的确定睡眠阶段的方法,其特征在于,所述根据用户当前时间段的心率特征,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段,包括:

在所述当前时间段内按照预设第一提取时间间隔采集用户的心率特征;

对采集的所有心率特征进行均值运算,得到当前时间段的平均心率特征;

根据所述当前时间段的平均心率特征,对照预构建的心率特征与睡眠阶段对应关系,得到所述第一睡眠阶段。

4. 根据权利要求1所述的确定睡眠阶段的方法,其特征在于,所述根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段,包括:

在所述当前时间段内按照预设第二提取时间间隔采集用户的呼吸特征;

对采集的所有呼吸特征进行均值运算,得到当前时间段的平均呼吸特征;

根据所述当前时间段的平均呼吸特征,对照预构建的呼吸特征与睡眠阶段对应关系,得到所述第三睡眠阶段。

5. 根据权利要求1所述的确定睡眠阶段的方法,其特征在于,当所述第三睡眠阶段与所述第一睡眠阶段不相同且所述第二睡眠阶段和所述第三睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律时,将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段或者:

根据用户当前时间段的体动特征,得到用户当前时间段所处的第四睡眠阶段;

比较所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段或者与所述第三睡眠阶段是否相同,并根

据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。

6. 根据权利要求5所述的确定睡眠阶段的方法,其特征在于,所述根据用户当前时间段的体动特征,得到用户当前时间段所处的第四睡眠阶段,包括:

在所述当前时间段内按照预设第三提取时间间隔采集用户的体动特征;

对采集的所有体动特征进行均值运算,得到当前时间段的平均体动特征;

根据所述当前时间段的体动特征,对照预构建的体动特征与睡眠阶段对应关系,得到所述第四睡眠阶段。

7. 根据权利要求5或6所述的确定睡眠阶段的方法,其特征在于,所述比较所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段或者与所述第三睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段,包括:

当所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段相同时,将所述第一睡眠阶段或所述第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;

当所述第四睡眠阶段与所述第三睡眠阶段相同时,将所述第三睡眠阶段或所述第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;

当所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段和所述第三睡眠阶段均不同时,若所述第二睡眠阶段和所述第四睡眠阶段的变化关系符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;若所述第二睡眠阶段和所述第四睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

8. 一种确定睡眠阶段的装置,其特征在于,包括:

第一睡眠阶段确定模块,用于根据用户当前时间段的心率特征,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段;

判断模块,用于判断前一时间段的第二睡眠阶段与所述第一睡眠阶段的变化关系是否符合预设睡眠阶段变化规律;

第三睡眠阶段确定模块,用于在所述第二睡眠阶段和所述第一睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律的情况下,根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段;

比较模块,用于比较所述第三睡眠阶段和所述第一睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段;

所述比较模块包括:

第一确定单元,用于当所述第三睡眠阶段与所述第一睡眠阶段相同时,将所述第一睡眠阶段或所述第三睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;

第二确定单元,用于当所述第三睡眠阶段与所述第一睡眠阶段不相同时,若所述第二睡眠阶段和所述第三睡眠阶段的变化关系符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第三睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;若所述第二睡眠阶段和所述第三睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

9. 根据权利要求8所述的确定睡眠阶段的装置,其特征在于,还包括当前睡眠阶段确定模块,用于在所述第二睡眠阶段和所述第一睡眠阶段的变化关系符合所述预设睡眠阶段变

化规律的情况下,将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

10. 根据权利要求8所述的确定睡眠阶段的装置,其特征在于,所述第一睡眠阶段确定模块包括:

第一采集单元,用于在所述当前时间段内按照预设第一提取时间间隔采集用户的心率特征;

第一计算单元,用于对采集的所有心率特征进行均值运算,得到当前时间段的平均心率特征;

第一睡眠阶段确定单元,用于根据所述当前时间段的心率特征,对照预构建的心率特征与睡眠阶段对应关系,得到所述第一睡眠阶段。

11. 根据权利要求8所述的确定睡眠阶段的装置,其特征在于,所述第三睡眠阶段确定模块包括:

第二采集单元,用于在所述当前时间段内按照预设第二提取时间间隔采集用户的呼吸特征;

第二计算单元,用于对采集的所有呼吸特征进行均值运算,得到当前时间段的平均呼吸特征;

第三睡眠阶段确定单元,用于根据所述当前时间段的呼吸特征,对照预构建的呼吸特征与睡眠阶段对应关系,得到所述第三睡眠阶段。

12. 根据权利要求8所述的确定睡眠阶段的装置,其特征在于,所述第二确定单元中当所述第三睡眠阶段与所述第一睡眠阶段不相同且所述第二睡眠阶段和所述第三睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律时,将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段或者所述第二确定单元还包括:

第四睡眠阶段确定单元,用于根据用户当前时间段的体动特征,得到用户当前时间段所处的第四睡眠阶段;

比较单元,用于比较所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段或者与所述第三睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。

13. 根据权利要求12所述的确定睡眠阶段的装置,其特征在于,所述第四睡眠阶段确定单元包括:

第一采集子单元,用于在所述当前时间段内按照预设第三提取时间间隔采集用户的体动特征;

第一计算子单元,用于对采集的所有体动特征进行均值运算,得到当前时间段的平均体动特征;

第四睡眠阶段确定子单元,用于根据所述当前时间段的体动特征,对照预构建的体动特征与睡眠阶段对应关系,得到所述第四睡眠阶段。

14. 根据权利要求12或13所述的确定睡眠阶段的装置,其特征在于,所述比较单元包括:

第一确定子单元,用于当所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段相同时,将所述第一睡眠阶段或所述第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;

第二确定子单元,用于当所述第四睡眠阶段与所述第三睡眠阶段相同时,将所述第三睡眠阶段或所述第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;

第三确定子单元,用于当所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段和所述第三睡眠阶段均不同时,若所述第二睡眠阶段和所述第四睡眠阶段的变化关系符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;若所述第二睡眠阶段和所述第四睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

一种确定睡眠阶段的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及睡眠监测领域,尤其涉及一种确定睡眠阶段的方法和装置。

背景技术

[0002] 睡眠质量的好坏对人体身体健康有至关重要的影响,其中,确定睡眠阶段后对睡眠阶段进行分析,其分析结果除了可以用来评估睡眠质量外,还可以对某些疾病提供有力的诊断证据,基于此,确定睡眠阶段具有重要的意义。

[0003] 现有技术中最常见的是使用体动仪来确定睡眠阶段,体动仪是一种类似腕部手板的装置,用来监控采集由于动作而产生的数据,对应于家用市场领域,就是市面上的各类手环,如jawbone,fitbit,bong等,其基本的工作原理就是在睡眠期间运动会减少,而清醒状态下运动会增加,除了手腕外,其佩戴部位也可以是脚踝或者躯干部位,通过体动仪采集到的体动信号来单一的确定睡眠阶段,但是这种方法存在的弊端是根据每个人睡眠习惯的不同,每个人的体动存在较大的不同,体动信号并不适合单独作为确定睡眠阶段的可靠的判断依据,并且体动仪抗干扰能力差,采集到的体动信号可能存在较大的误差,导致判断结果偏移过大。

[0004] 目前临床上监测睡眠阶段的方法中,典型的方法是采用多导睡眠仪(Polysomnography,PSG)采集睡眠期间的生理信号,包括脑电波(EEG)、眼动(EOG)、肌肉运动(EMG)、心电(ECG)、血氧饱和度(SpO2)和呼吸信号。睡眠阶段判断主要基于对EEG的分析,并可以利用ECG和EEG进行辅助判断。然而PSG操作复杂,仅适用于医院的临床研究。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种确定睡眠阶段的方法和装置。

[0006] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种确定睡眠阶段的方法,包括如下步骤:

[0007] 根据用户当前时间段的心率特征,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段;

[0008] 判断前一时间段的第二睡眠阶段与所述第一睡眠阶段的变化关系是否符合预设睡眠阶段变化规律;

[0009] 在所述第二睡眠阶段和所述第一睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律的情况下,根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段;

[0010] 比较所述第三睡眠阶段和所述第一睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。

[0011] 为了实现上述目的,本发明还提出了一种确定睡眠阶段的装置,包括:

[0012] 第一睡眠阶段确定模块,用于根据用户当前时间段的心率特征,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段;

[0013] 判断模块,用于判断前一时间段的第二睡眠阶段与所述第一睡眠阶段的变化关系是否符合预设睡眠阶段变化规律;

[0014] 第三睡眠阶段确定模块,用于在所述第二睡眠阶段和所述第一睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律的情况下,根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段;

[0015] 比较模块,用于比较所述第三睡眠阶段和所述第一睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。

[0016] 本发明的有益效果是:心率特征是确定睡眠阶段的可靠判断依据,本发明以心率特征为主进行初步睡眠阶段判断,并结合睡眠阶段变化规律,以呼吸特征为辅,最终能够准确的确定睡眠阶段。

[0017] 本发明附加的方面的优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明实践了解到。

附图说明

[0018] 图1为本发明所述确定睡眠阶段的方法流程图;

[0019] 图2为本发明所述确定睡眠阶段的装置结构图。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0021] 在描述本发明的技术方案之前,需要对睡眠分期进行以下说明。睡眠医学将睡眠分为非快速眼动期和快速眼动期睡眠。美国睡眠医学协会(The American Academy of Sleep Medicine, AASM)将非快速眼动期睡眠进一步分为三个不同阶段:N1, N2, N3。对应健康的成年人,一个睡眠周期,通常持续90~100分钟,以非快速眼动期的3个阶段开始,然后是快速眼动期(REM)。

[0022] 其中,第一阶段(N1)是睡眠最浅最短的阶段(1~7分钟),并且标示着从清醒(W)到睡眠的转变。第一阶段(N1)之后是第二阶段(N2),通常是持续10~25分钟,这个阶段身体达到了完全放松的状态,准备进入更深的睡眠。在第二阶段(N2)之后,一个健康成年人会进入第三阶段(N3),通常持续20~40分钟,这是非快速眼动的最后阶段也被称为深睡期,在这个阶段人体进行最多的修复和再生工作。在第三阶段(N3)阶段之后,健康成年人会回到较浅的非快速眼动期,持续5~10分钟后进入快速眼动阶段(REM)。快速眼动期睡眠的特点是活跃,此时发生记忆巩固。快速眼动期在健康成年人的整体睡眠中占据20~25%。健康成年人会周期性的重复之前的睡眠阶段变化。由于每个阶段都对应着至关重要的生理功能,因此睡眠阶段分析对于评价睡眠质量是至关重要的。

[0023] 本发明中所述的睡眠阶段可以至少分为2种状态,清醒期和睡眠期;也可以将睡眠期进一步分为快速眼动期和非快速眼动期;非快速眼动期还可以进一步分为浅睡期和深睡期。睡眠阶段的分法也可以不包括快速眼动期,单单将睡眠期分为浅睡期和深睡期。

[0024] 图1为本发明所述确定睡眠阶段的方法流程图。

[0025] 如图1所示,一种确定睡眠阶段的方法,包括如下步骤:

[0026] 根据用户当前时间段的心率特征,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段;

[0027] 判断前一时间段的第二睡眠阶段与第一睡眠阶段的变化关系是否符合预设睡眠阶段变化规律;

[0028] 在第二睡眠阶段和第一睡眠阶段的变化关系不符合预设睡眠阶段变化规律的情况下,根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段;

[0029] 比较第三睡眠阶段和第一睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。

[0030] 根据相关文献Heart rate variability,sleep and sleep disorders (Phyllis K.Stein,2012)的记载,心率的每一次心跳都在进行调整,这是通过交感神经以及副交感神经系统的共同作用。所以测量一段时间内心率的变化(即心率变异性)可以提供身体自律神经活动的信息。睡眠是测定副交感神经功能比较好的时期,因此,在具体实施例中,从心率睡眠特征信号中可以获取相应的心率睡眠特征参数,即:心率变异性参数,包括:心率时域变异性参数和心率频域变异性参数。而心率频域变异性参数包括:高频段能量参数HF和低频段能量参数LF。LF反应每分钟2.5~9次范围内的心率节律,HF反应每分钟9~24次范围内的心率节律。LF是受交感和副交感神经控制,且HF是只受副交感神经控制,而LF/HF通常用于评价各睡眠阶段中自律神经的变化。在浅睡期和深睡期心率变异性会下降,而在快速眼动期,心率变异性大于浅睡期和深睡期,同时快速眼动期心率高于觉醒期。在非快速眼动期睡眠阶段,HF/LF的比值逐渐升高,而在快速眼动期,HF/LF比值则会显著降低。

[0031] 除了可以通过心率变异性来确定睡眠阶段外,相关文献Heart period variability in sleep (B.V.Vaughn,1995)也记载了自律神经系统在心动周期上的控制和睡眠阶段紧密联系,且不同睡眠阶段上心动周期的自律神经控制确定有差异,因此心动周期也可以作为确定睡眠阶段的可靠依据。

[0032] 本发明中所述的心率特征包括但不限于上述的心率变异性 and 心动周期,本发明中使用的心率特征与体动特征相比,人与人之间存在的差异性较小,可以作为判断睡眠阶段的可靠依据,因此,本发明中根据心率特征来得到当前时间段的第一睡眠阶段,可靠性高,判断结果准确。

[0033] 在本发明的具体实施例中,根据用户当前时间段的心率特征,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段,具体包括以下步骤:

[0034] 在当前时间段内按照预设第一提取时间间隔采集用户的心率特征;

[0035] 对采集的所有心率特征进行均值运算,得到当前时间段的平均心率特征;

[0036] 根据当前时间段的心率特征,对照预构建的心率特征与睡眠阶段对应关系,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段。

[0037] 本发明中,并不以直接由心率特征得出的第一睡眠阶段作为当前时间段所处的睡眠阶段的最终判断结果,而是结合预设睡眠阶段变化规律进行二次判断,为了使判断结果更具准确性,一般根据当前时间段根据心率特征得出的第一睡眠阶段与紧挨着当前时间段的前一时间段的第二睡眠阶段进行判断,其中初始时间段所处的睡眠阶段可以直接由用户自定义或者根据初始时间段的心率特征确定,其中由用户自定义的情况包括当用户刚刚躺在床上时,定义初始时间段的睡眠阶段为觉醒期。

[0038] 本发明中所述的预设睡眠阶段变化规律是根据睡眠中可能出现的睡眠阶段变化

得出,需要符合事物变化的客观规律,例如预设睡眠阶段变化规律为:觉醒期-浅睡期-深睡期-浅睡期-快速眼动期-浅睡期-深睡期-浅睡期-快速眼动期-……,例如,假设第一睡眠阶段为深睡期,第二睡眠阶段为快速眼动期,则第一睡眠阶段和第二睡眠阶段的变化关系没有落入到预设睡眠阶段变化规律中,不符合客观规律;假设第一睡眠阶段为深睡期,第二睡眠阶段为浅睡期,则第一睡眠阶段和第二睡眠阶段的变化关系落入到预设睡眠阶段变化规律中,符合客观规律。

[0039] 本发明中在判断第二睡眠阶段和第一睡眠阶段的变化关系符合预设睡眠阶段变化规律的情况下,可以将第一睡眠阶段直接确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。在第二睡眠阶段和第一睡眠阶段的变化关系不符合预设睡眠阶段变化规律的情况下,需要引入第一辅助判断参数,即呼吸特征,根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段。

[0040] 根据相关文献analyzing respiratory effort amplitude for automated sleep stage classification(Xi.Long,2014)的记载,从呼吸特征中可以获取对应的呼吸睡眠特征参数包括:呼吸频率、不同频带的能量、呼吸的自相似性、呼吸的节律性,以及呼吸的幅值(如呼吸的深度和呼吸的体积)等。在快速眼动期,呼吸深度更加有规律,而且潮气量、每分通气量和吸气速率比非快速眼动期都要显著偏低。呼吸睡眠特征信号上的包络和面积分别对应呼吸的深度和体积。呼吸的深度的变化性在识别深睡期时的效果较好,而呼吸的深度的规则性在区分觉醒期和睡眠期时的效果较好,呼吸的体积在检测快速眼动期时的效果较好。因此呼吸特征可以作为确定睡眠阶段的可靠依据。

[0041] 在本发明的具体实施例中,根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段,具体包括以下步骤:

[0042] 在当前时间段内按照预设第二提取时间间隔采集用户的呼吸特征;

[0043] 对采集的所有呼吸特征进行均值运算,得到当前时间段的平均呼吸特征;

[0044] 根据当前时间段的呼吸特征,对照预构建的呼吸特征与睡眠阶段对应关系,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段。

[0045] 通过比较第三睡眠阶段和第一睡眠阶段是否相同,并根据比较结果来确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。通过比较产生的比较结果包括以下几种情况:当第三睡眠阶段与第一睡眠阶段相同时,可以将第一睡眠阶段或第三睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;当第三睡眠阶段与第一睡眠阶段不相同,若第二睡眠阶段和第三睡眠阶段的变化关系符合预设睡眠阶段变化规律,则将第三睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;若第二睡眠阶段和第三睡眠阶段的变化关系不符合预设睡眠阶段变化规律,可以选择将第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段,或者引入第二辅助判断参数,即体动特征,根据用户当前时间段的体动特征,得到用户当前时间段所处的第四睡眠阶段。

[0046] 根据背景技术的记载,体动特征虽然不足以单独准确的确定睡眠阶段,但是作为辅助判断依据,具有一定的参考意义,特别是在发明中以心率特征为主要判断依据,呼吸特征为第一辅助判断依据的前提下,引入的第二辅助判断依据使本发明的睡眠阶段经过三次判断,最终得出的睡眠阶段可靠性高,具有参考意义和使用价值,其中,本发明中体动特征包括但不限于体动能量、体动频率等。

[0047] 在本发明的具体实施例中,根据用户当前时间段的体动特征,得到用户当前时间段所处的第四睡眠阶段,具体包括以下步骤:

[0048] 在当前时间段内按照预设第三提取时间间隔采集用户的体动特征;

[0049] 对采集的所有体动特征进行均值运算,得到当前时间段的平均体动特征;

[0050] 根据当前时间段的体动特征,对照预构建的体动特征与睡眠阶段对应关系,得到用户当前时间段所处的第四睡眠阶段。

[0051] 通过比较第四睡眠阶段与第一睡眠阶段或者与第三睡眠阶段是否相同,可以根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。通过比较产生的比较结果包括以下几种情况:当第四睡眠阶段与第一睡眠阶段相同时,将第一睡眠阶段或第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;当第四睡眠阶段与第三睡眠阶段相同时,将第三睡眠阶段或第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;当第四睡眠阶段与第一睡眠阶段和第三睡眠阶段均不同时,若第二睡眠阶段和第四睡眠阶段的变化关系符合预设睡眠阶段变化规律,则将第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;若第二睡眠阶段和第四睡眠阶段的变化关系不符合预设睡眠阶段变化规律,则将第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

[0052] 图2为本发明所述确定睡眠阶段的装置结构图。

[0053] 根据上述方法,本发明提出了如图2所示的一种确定睡眠阶段的装置,包括:

[0054] 第一睡眠阶段确定模块,用于根据用户当前时间段的心率特征,得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段;

[0055] 判断模块,用于判断前一时间段的第二睡眠阶段与所述第一睡眠阶段的变化关系是否符合预设睡眠阶段变化规律;

[0056] 第三睡眠阶段确定模块,用于在所述第二睡眠阶段和所述第一睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律的情况下,根据用户当前时间段的呼吸特征,得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段;

[0057] 比较模块,用于比较所述第三睡眠阶段和所述第一睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。

[0058] 在本发明的具体实施例中,所述确定睡眠阶段的装置还包括当前睡眠阶段确定模块,用于在第二睡眠阶段和第一睡眠阶段的变化关系符合预设睡眠阶段变化规律的情况下,将第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

[0059] 在本发明的具体实施例中,第一睡眠阶段确定模块包括:

[0060] 第一采集单元,用于在所述当前时间段内按照预设第一提取时间间隔采集用户的心率特征;

[0061] 第一计算单元,用于对采集的所有心率特征进行均值运算,得到当前时间段的平均心率特征;

[0062] 第一睡眠阶段确定单元,用于根据所述当前时间段的心率特征,对照预构建的心率特征与睡眠阶段对应关系,得到所述第一睡眠阶段。

[0063] 在本发明的具体实施例中,第三睡眠阶段确定模块包括:

[0064] 第二采集单元,用于在所述当前时间段内按照预设第二提取时间间隔采集用户的呼吸特征;

[0065] 第二计算单元,用于对采集的所有呼吸特征进行均值运算,得到当前时间段的平均呼吸特征;

[0066] 第三睡眠阶段确定单元,用于根据所述当前时间段的呼吸特征,对照预构建的呼吸特征与睡眠阶段对应关系,得到所述第三睡眠阶段。

[0067] 在本发明的具体实施例中,比较模块包括:

[0068] 第一确定单元,用于当所述第三睡眠阶段与所述第一睡眠阶段相同时,将所述第一睡眠阶段或所述第三睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;

[0069] 第二确定单元,用于当所述第三睡眠阶段与所述第一睡眠阶段不不同时,若所述第二睡眠阶段和所述第三睡眠阶段的变化关系符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第三睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;若所述第二睡眠阶段和所述第三睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

[0070] 在本发明的具体实施例中,第二确定单元中当所述第三睡眠阶段与所述第一睡眠阶段不相同且所述第二睡眠阶段和所述第三睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律时,将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段或者所述第二确定单元还包括:

[0071] 第四睡眠阶段确定单元,用于根据用户当前时间段的体动特征,得到用户当前时间段所处的第四睡眠阶段;

[0072] 比较单元,用于比较所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段或者与所述第三睡眠阶段是否相同,并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。

[0073] 在本发明的具体实施例中,第四睡眠阶段确定单元包括:

[0074] 第一采集子单元,用于在所述当前时间段内按照预设第三提取时间间隔采集用户的体动特征;

[0075] 第一计算子单元,用于对采集的所有体动特征进行均值运算,得到当前时间段的平均体动特征;

[0076] 第四睡眠阶段确定子单元,用于根据所述当前时间段的体动特征,对照预构建的体动特征与睡眠阶段对应关系,得到所述第四睡眠阶段。

[0077] 在本发明的具体实施例中,比较单元包括:

[0078] 第一确定子单元,用于当所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段相同时,将所述第一睡眠阶段或所述第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;

[0079] 第二确定子单元,用于当所述第四睡眠阶段与所述第三睡眠阶段相同时,将所述第三睡眠阶段或所述第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;

[0080] 第三确定子单元,用于当所述第四睡眠阶段与所述第一睡眠阶段和所述第三睡眠阶段均不同时,若所述第二睡眠阶段和所述第四睡眠阶段的变化关系符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第四睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段;若所述第二睡眠阶段和所述第四睡眠阶段的变化关系不符合所述预设睡眠阶段变化规律,则将所述第一睡眠阶段确定为用户当前时间段所处的睡眠阶段。

[0081] 在本说明书的描述中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任

何这种实际的关系或者顺序。

[0082] 在本说明书的描述中,参考术语“实施例一”、“实施例二”、“示例”、“具体示例”、“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体方法、装置或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、方法、装置或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0083] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

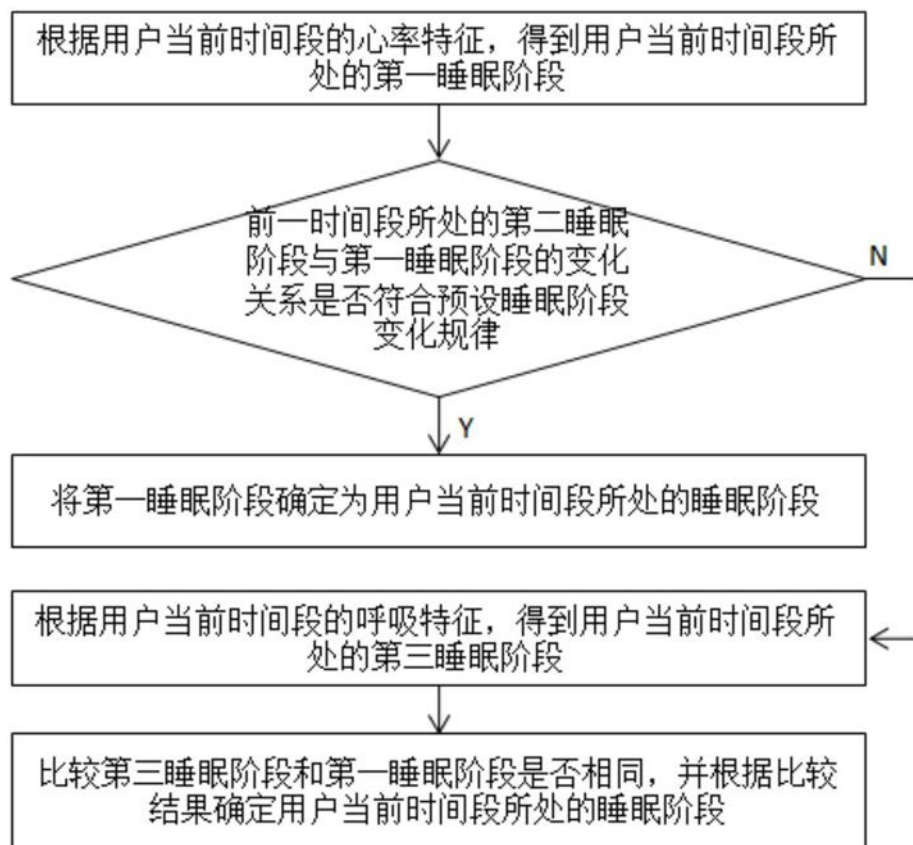


图1

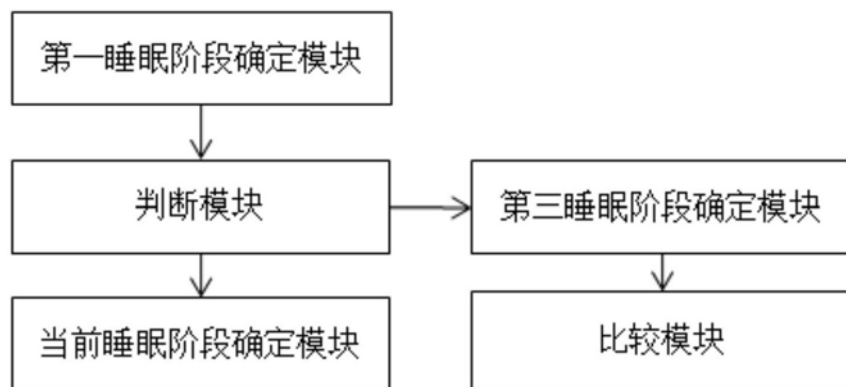


图2

专利名称(译)	一种确定睡眠阶段的方法和装置		
公开(公告)号	CN106108845B	公开(公告)日	2019-01-29
申请号	CN201610447664.1	申请日	2016-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	美的集团股份有限公司		
[标]发明人	池敏越		
发明人	池敏越		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024 A61B5/08		
CPC分类号	A61B5/024 A61B5/08 A61B5/4812		
审查员(译)	王传利		
其他公开文献	CN106108845A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种确定睡眠阶段的方法和装置。其中方法包括：根据用户当前时间段的心率特征，得到用户当前时间段所处的第一睡眠阶段；判断前一时间段的第二睡眠阶段与第一睡眠阶段的变化关系是否符合预设睡眠阶段变化规律；在第二睡眠阶段和第一睡眠阶段的变化关系不符合预设睡眠阶段变化规律的情况下，根据用户当前时间段的呼吸特征，得到用户当前时间段所处的第三睡眠阶段；比较第三睡眠阶段和第一睡眠阶段是否相同，并根据比较结果确定用户当前时间段所处的睡眠阶段。本发明能够准确的确定睡眠阶段。

