



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109171663 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201811287167.5

(22)申请日 2018.10.31

(71)申请人 朱昀正

地址 200433 上海市杨浦区国顺路128弄5号1102室

(72)发明人 朱昀正

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 丁云

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/053(2006.01)

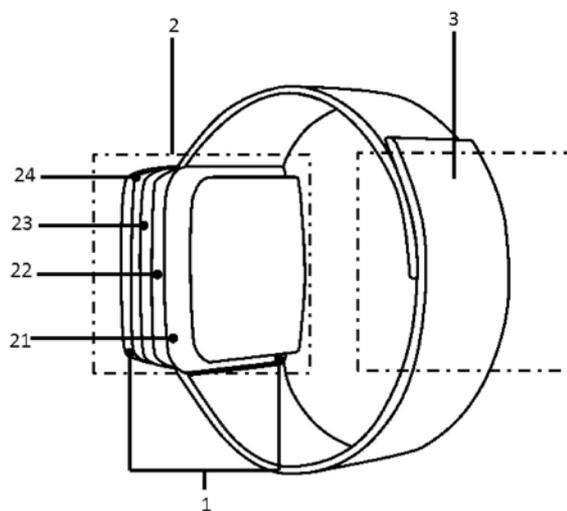
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种基于皮电的睡眠监测手环

(57)摘要

本发明涉及一种基于皮电的睡眠监测手环,包括手环本体,所述的手环本体内设有:采集模块:包括皮电传感器以及多种人体生理指标传感器,该模块用于采集人体睡眠数据;处理模块:该模块对睡眠数据进行综合处理;输出模块:该模块将睡眠数据输出至外部设备;评估调节模块:该模块根据睡眠数据评估睡眠质量,并根据睡眠质量确定是否输出用于触发外部睡眠质量调节装置的调节信号。与现有技术相比,本发明能有效进行睡眠监测并评估,评估结果更加准确可靠。



1. 一种基于皮电的睡眠监测手环,包括手环本体,其特征在于,所述的手环本体内设有:

采集模块(21):包括皮电传感器(213)以及多种人体生理指标传感器,该模块用于采集人体睡眠数据;

处理模块(22):该模块对睡眠数据进行综合处理;

输出模块(23):该模块将睡眠数据输出至外部设备(233);

评估调节模块(24):该模块根据睡眠数据评估睡眠质量,并根据睡眠质量确定是否输出用于触发外部睡眠质量调节装置的调节信号。

2. 根据权利要求1所述的一种基于皮电的睡眠监测手环,其特征在于,所述的人体生理指标传感器包括温度传感器(214)、心率传感器(215)和血容量脉冲传感器(216),进而所述的人体睡眠数据包括皮电数据、皮表温度数据、心率数据和血容量脉冲数据。

3. 根据权利要求1所述的一种基于皮电的睡眠监测手环,其特征在于,该睡眠监测手环还包括用于调节皮电传感器(213)两电极电位差的电压调节模块,所述的电压调节模块根据皮电传感器(213)输出电压的饱和状态调节两电极电位差使得皮电传感器(213)输出电压在饱和阈值范围之内。

4. 根据权利要求3所述的一种基于皮电的睡眠监测手环,其特征在于,所述的电压调节模块调节皮电传感器(213)两电极电位差的具体方式为:当皮电传感器(213)输出电压低饱和时,电压调节模块减小皮电传感器(213)两电极电位差,当皮电传感器(213)输出电压高饱和时,电压调节模块增大皮电传感器(213)两电极电位差。

5. 根据权利要求1所述的一种基于皮电的睡眠监测手环,其特征在于,所述的输出模块(23)包括有线传输单元和/或无线传输单元。

6. 根据权利要求5所述的一种基于皮电的睡眠监测手环,其特征在于,所述的有线传输单元包括USB传输口(231)。

7. 根据权利要求5所述的一种基于皮电的睡眠监测手环,其特征在于,所述的无线传输单元包括蓝牙(232)。

8. 根据权利要求2所述的一种基于皮电的睡眠监测手环,其特征在于,所述的评估调节模块(24)包括:

评估模型存储单元(241):该单元存储有预先训练的不同皮表温度范围下的人工神经网络模型,所述的人工神经网络模型的输入包括皮电数据、心率数据和血容量脉冲数据,人工神经网络模型的输出为睡眠质量;

模型选择评估单元(242):该单元根据实时皮表温度数据确定皮标温度所在范围并选择对应的人工神经网络模型进行评估得到睡眠质量;

调节信号生成单元(243):该单元根据评估得到的睡眠质量确定是否生成调节信号。

一种基于皮电的睡眠监测手环

技术领域

[0001] 本发明涉及一种睡眠监测装置,尤其是涉及一种基于皮电的睡眠监测手环。

背景技术

[0002] 众所周知,睡眠质量关系到人体正常生长、身体恢复、情绪调节和记忆整理等。充足的睡眠可以补充人体的能量,增强自身抵抗力,促进人体的正常生长发育,使人体得到充分的休息等。不足的睡眠则有害于人体健康,增加疾病入侵的风险。某种程度而言,日常睡眠质量几乎关系到人们生活的方方面面,如何及时地获取睡眠质量并采取措施进行调节是关系到人体健康的关键,也是当前学术界和工业界研究的热点。

[0003] 目前,睡眠分析主要基于脑电波。人体睡眠阶段包含慢速眼动期和快速眼动期,通过脑电波能够识别出睡眠阶段,从而获取睡眠质量情况,但脑电波需要由脑电设备进行监测,而脑电设备不携带且价格昂贵。另外,还有通过传感器采集睡眠过程中人体体温、心率等数据进行睡眠情况分析与质量评估。

[0004] 近年来,基于皮电技术进行人体状况进行监测已逐步被研究人员所认同。所谓皮电技术是指人体皮肤电阻会随皮肤汗腺技能的变化而变化,在人体情绪紧张、恐惧或者焦虑的情况下汗腺分泌增加,皮肤表面汗液增多,从而导致皮电活动变化。中国专利CN106491120A提出了一种基于皮电的睡眠质量评估方法及系统,所提方法包括获取人体睡眠期间的皮肤电活动数据,在所述皮肤电活动数据中提取预设的皮电波动指标,根据所述皮电波动指标获取睡眠分值,根据预设的睡眠评估体系以及所述睡眠分值对睡眠质量进行评估并返回评估结果等部分。然而,一般而言,被称为皮电活动的皮肤的电导非常低,一般以姆欧(S)来度量。皮肤的电导取决于角质层的厚度,角质层越薄,电导就越高。例如:手指尖处的皮肤的电导可以在大约 $0.5\mu\text{S}$ 到大约 $50\mu\text{S}$ 的范围中,而腕处的皮肤的电导可以在大约 $0.05\mu\text{S}$ 到大约 $80\mu\text{S}$ 的范围中。而这些大范围的变化又受许多因素影响,包括个人的生理机能、温度、皮肤结构、以及自主神经系统活动等,因此仅仅通过皮电波动指标对睡眠质量进行评估的评估结果不够准确。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种基于皮电的睡眠监测手环。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种基于皮电的睡眠监测手环,包括手环本体,所述的手环本体内设有:

[0008] 采集模块:包括皮电传感器以及多种人体生理指标传感器,该模块用于采集人体睡眠数据;

[0009] 处理模块:该模块对睡眠数据进行综合处理;

[0010] 输出模块:该模块将睡眠数据输出至外部设备;

[0011] 评估调节模块:该模块根据睡眠数据评估睡眠质量,并根据睡眠质量确定是否输

出用于触发外部睡眠质量调节装置的调节信号。

[0012] 所述的人体生理指标传感器包括温度传感器、心率传感器和血容量脉冲传感器，进而所述的人体睡眠数据包括皮电数据、皮表温度数据、心率数据和血容量脉冲数据。

[0013] 该睡眠监测手环还包括用于调节皮电传感器两电极电位差的电压调节模块，所述的电压调节模块根据皮电传感器输出电压的饱和状态调节两电极电位差使得皮电传感器输出电压在饱和阈值范围之内。

[0014] 所述的电压调节模块调节皮电传感器两电极电位差的具体方式为：当皮电传感器输出电压低饱和时，电压调节模块减小皮电传感器两电极电位差，当皮电传感器输出电压高饱和时，电压调节模块增大皮电传感器两电极电位差。

[0015] 所述的输出模块包括有线传输单元和/或无线传输单元。

[0016] 所述的有线传输单元包括USB传输口。

[0017] 所述的无线传输单元包括蓝牙。

[0018] 所述的评估调节模块包括：

[0019] 评估模型存储单元：该单元存储有预先训练的不同皮表温度范围下的人工神经网络模型，所述的人工神经网络模型的输入包括皮电数据、心率数据和血容量脉冲数据，人工神经网络模型的输出为睡眠质量；

[0020] 模型选择评估单元：该单元根据实时皮表温度数据确定皮标温度所在范围并选择对应的人工神经网络模型进行评估得到睡眠质量；

[0021] 调节信号生成单元：该单元根据评估得到的睡眠质量确定是否生成调节信号。

[0022] 与现有技术相比，本发明具有如下优点：

[0023] (1) 本发明集合皮电传感器以及多种人体生理指标传感器，以皮电数据为主导，同时通过多种人体生理指标传感器对皮电活动影响因素进行监测，较全面认识导致皮电波动的内在和外在因素，进行综合皮电数据、皮表温度数据、心率数据和血容量脉冲数据对睡眠质量进行综合评估，评估结果更加准确可靠；

[0024] (2) 本发明设置电压调节模块对皮电传感器两电极电位差进行调节，从而避免皮电传感器的输出电压落于饱和区域而无法准确得到皮电数据的缺点，提高了皮电传感器的测量可靠性；

[0025] (3) 本发明采用人工神经网络模型进行睡眠质量评估，进一步提高了评估结果的准确可靠性；

[0026] (4) 本发明睡眠监测以手环为载体，提升其便携性，便于市场推广利用。

附图说明

[0027] 图1为本发明基于皮电的睡眠监测手环的结构示意图；

[0028] 图2为本发明采集模块的结构框图；

[0029] 图3为本发明处理模块的结构框图；

[0030] 图4为本发明输出模块的结构框图；

[0031] 图5为本发明评估调节模块的结构框图。

[0032] 图中，1为外壳，2为睡眠监测器，3为腕带，21为采集模块，22为处理模块，23为输出模块，24为评估调节模块，211为第一供电电源，212为电位仪，213为皮电传感器，214为温度

传感器,215为心率传感器,216为血容量脉冲传感器,221为第二供电电源,231为USB传输口,232为蓝牙,233为外部设备,241为评估模型存储单元,242为模型选择评估单元,243为调节信号生成单元。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。注意,以下的实施方式的说明只是实质上的例示,本发明并不意在对其适用物或其用途进行限定,且本发明并不限定于以下的实施方式。

[0034] 实施例

[0035] 如图1所示,一种基于皮电的睡眠监测手环,包括手环本体,手环本体包括外壳1和腕带3,外壳1内设有睡眠监测器2,睡眠监测器2包括:

[0036] 采集模块21:包括皮电传感器213以及多种人体生理指标传感器,该模块用于采集人体睡眠数据;

[0037] 处理模块22:该模块对睡眠数据进行综合处理;

[0038] 输出模块23:该模块将睡眠数据输出至外部设备233;

[0039] 评估调节模块24:该模块根据睡眠数据评估睡眠质量,并根据睡眠质量确定是否输出用于触发外部睡眠质量调节装置的调节信号。

[0040] 图1中采用叠层形式表示了本发明基于皮电的睡眠监测手环中睡眠监测器2的四个模块:采集模块21、处理模块22、输出模块23以及评估调节模块24,其仅为睡眠监测手环组成结构的示意,并不代表其具体实物结构。

[0041] (1) 采集模块21

[0042] 如图2所示,该模块设置皮电传感器213:通过皮电传感器213从皮肤表面两点通过所带电极采集使用者的电导数据。

[0043] 另外,该模块人体生理指标传感器包括温度传感器214、心率传感器215和血容量脉冲传感器216,温度传感器214用于采集使用者的皮表温度信息,心率传感器215用于采集使用者的心率信息,血容量脉冲传感器216用于采集使用者的血容量脉冲(BVP)信息。

[0044] 综上,人体睡眠数据包括皮电数据、皮表温度数据、心率数据和血容量脉冲数据。

[0045] 上述,采集模块21的各传感器通过第一供电电源211进行供电。再此基础上,该睡眠监测手环还包括用于调节皮电传感器213两电极电位差的电压调节模块,电压调节模块根据皮电传感器213输出电压的饱和状态调节两电极电位差使得皮电传感器213输出电压在饱和阈值范围之内,本实施例中电压调节模块采用电位仪212来实现。

[0046] 电压调节模块调节皮电传感器213两电极电位差的具体方式为:当皮电传感器213输出电压低饱和时,电压调节模块减小皮电传感器213两电极电位差,当皮电传感器213输出电压高饱和时,电压调节模块增大皮电传感器213两电极电位差。

[0047] 电压调节模块对皮电传感器213两电极电位差进行调节,从而避免皮电传感器213的输出电压落于饱和区域而无法准确得到皮电数据的缺点,提高了皮电传感器213的测量可靠性。

[0048] (2) 处理模块22

[0049] 该模块具体包括:

[0050] 处理电路主板单元：(如Adafruit Feather 32u4电路板)，用于对使用者睡眠数据进行综合处理；

[0051] 编程输入信号单元：该单元为处理电路主板所带的USB传输口231，通过USB连接到电脑，通过代码的修改控制、处理，编辑电路板的实际功能和参数；

[0052] 电量采集单元：用于采集手环的当前剩余电量信息，并结合处理电路主板单元实现如下功能：当手环的电量低于的时候，或者当某一监测指标超出了正常范围时，报警灯闪烁并发出警报声音，相关信息通过传输模块，发送外部设备233。

[0053] 如图3所示，处理模块22通过第二供电电源221进行供电，皮电传感器213、温度传感器214、心率传感器215和血容量脉冲传感器216的信号均输入至处理模块22进行处理。

[0054] (3) 输出模块23

[0055] 如图4所示，输出模块23包括有线传输单元和/或无线传输单元。有线传输单元包括USB传输口231，该USB传输口231可以是编程输入信号单元中提及的USB传输口231，通过USB传输口231连接到电脑，并获得使用者实时的睡眠数据。另外，无线传输单元包括蓝牙232，采集到的睡眠数据通过蓝牙232传输到外部设备233中(如手机后者电脑)。

[0056] (4) 评估调节模块24

[0057] 如图5所示，输出模块23包括：

[0058] 评估模型存储单元241：该单元存储有预先训练的不同皮表温度范围下的人工神经网络模型，人工神经网络模型的输入包括皮电数据、心率数据和血容量脉冲数据，人工神经网络模型的输出为睡眠质量；

[0059] 模型选择评估单元242：该单元根据实时皮表温度数据确定皮标温度所在范围并选择对应的人工神经网络模型进行评估得到睡眠质量；

[0060] 调节信号生成单元243：该单元根据评估得到的睡眠质量确定是否生成调节信号。

[0061] 上述实施方式仅为例举，不表示对本发明范围的限定。这些实施方式还能以其它各种方式来实施，且能在不脱离本发明技术思想的范围内作各种省略、置换、变更。

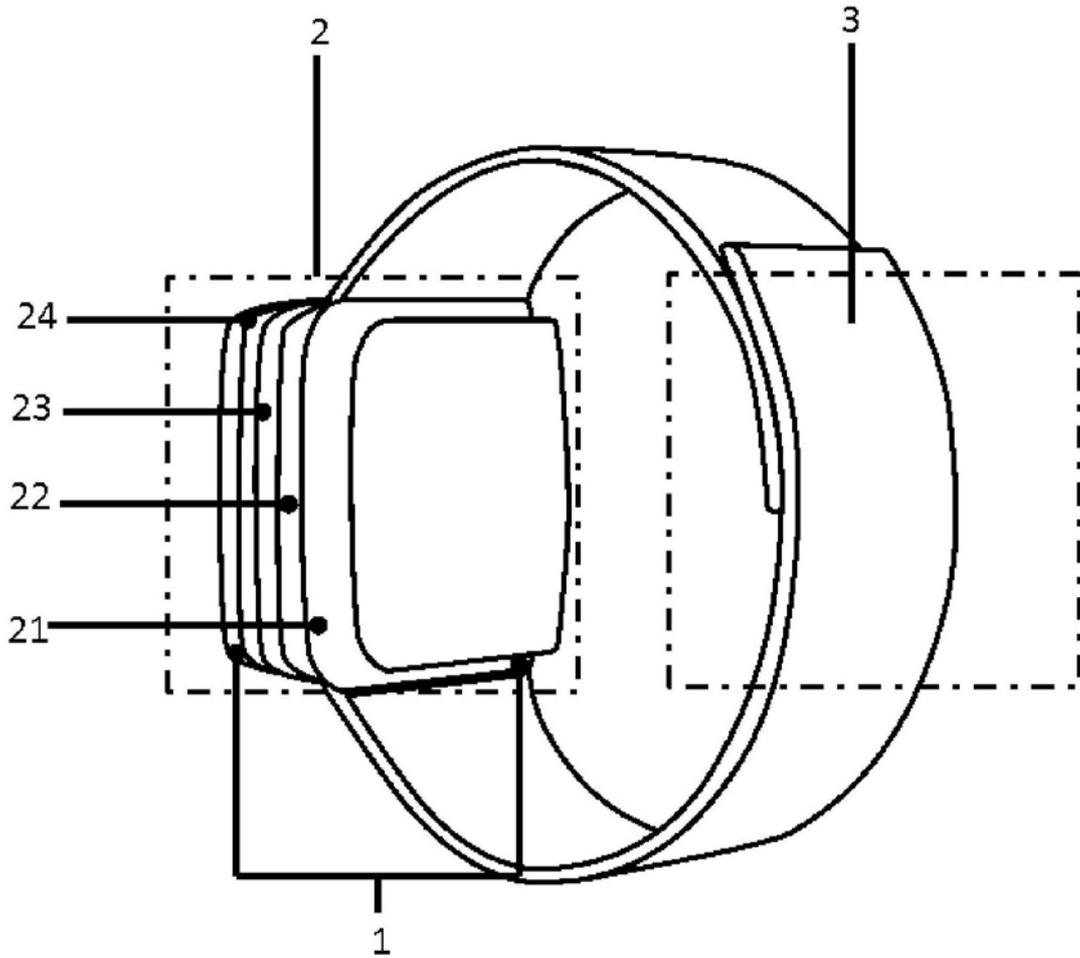


图1

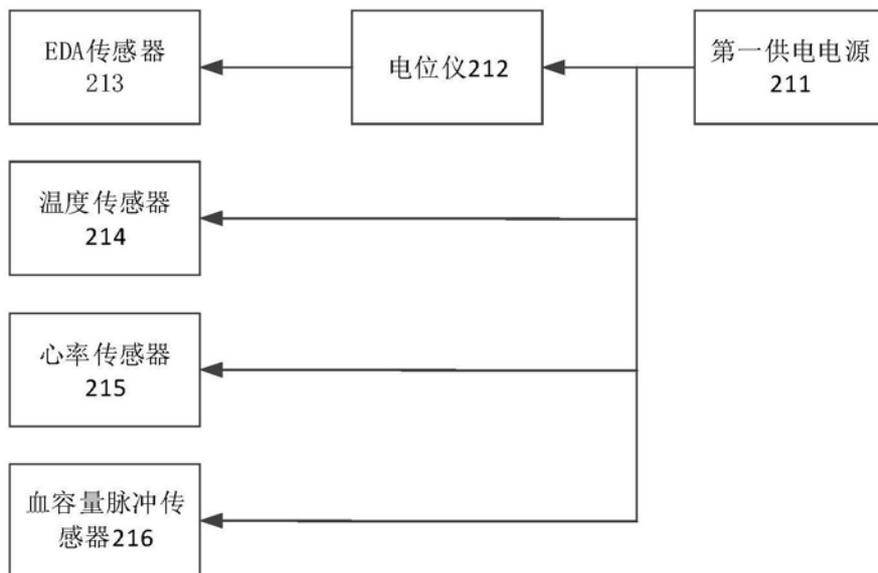


图2

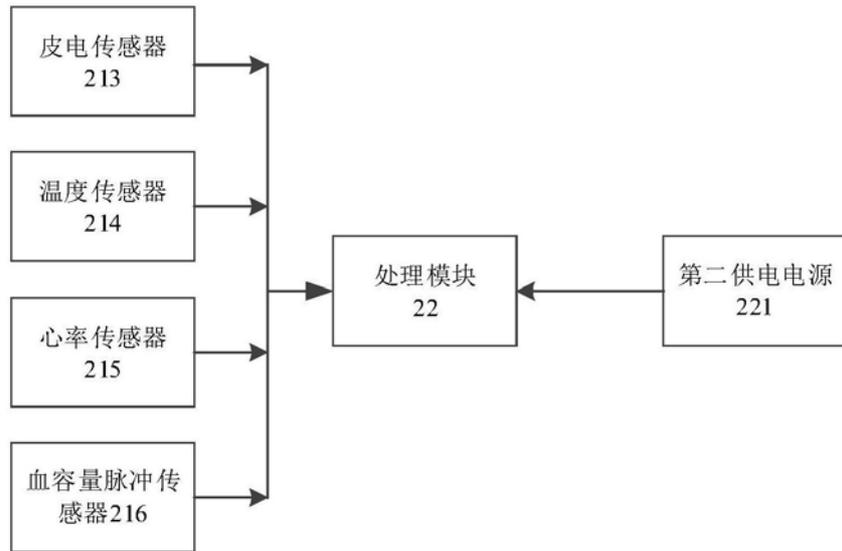


图3

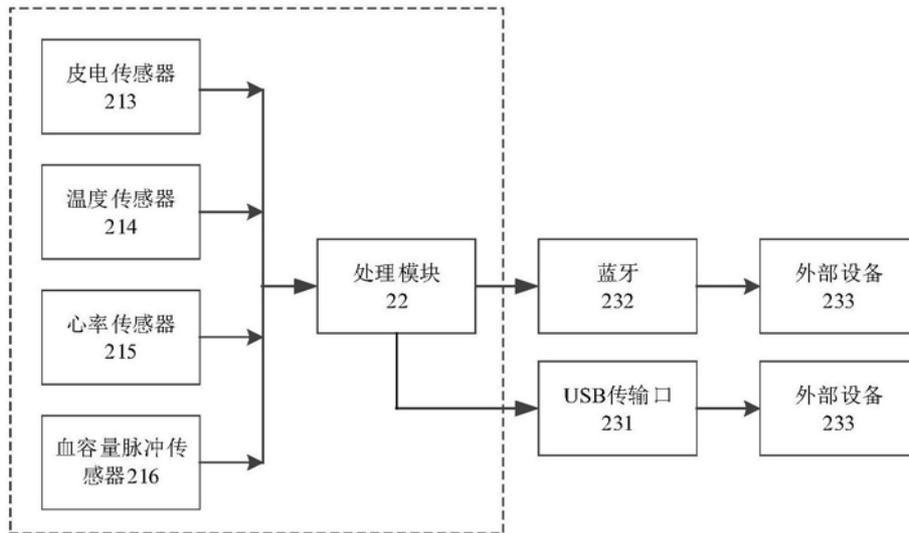


图4

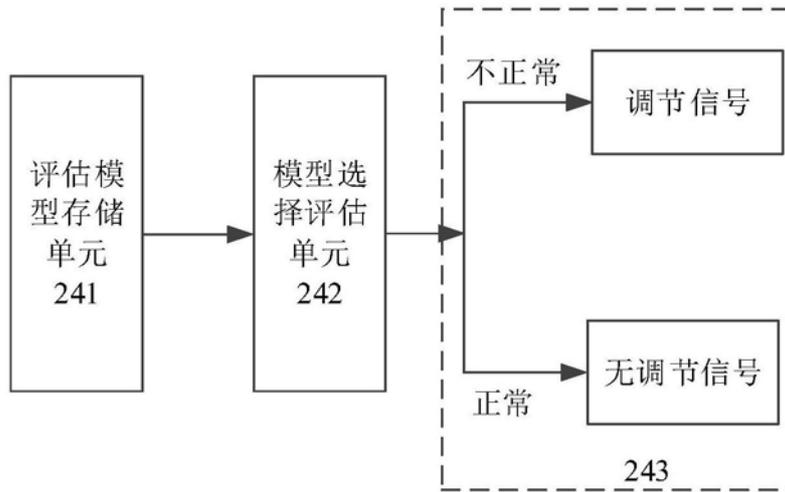


图5

| | | | |
|---------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种基于皮电的睡眠监测手环 | | |
| 公开(公告)号 | CN109171663A | 公开(公告)日 | 2019-01-11 |
| 申请号 | CN201811287167.5 | 申请日 | 2018-10-31 |
| [标]发明人 | 朱昀正 | | |
| 发明人 | 朱昀正 | | |
| IPC分类号 | A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/053 | | |
| CPC分类号 | A61B5/4815 A61B5/02055 A61B5/0531 A61B5/681 A61B5/72 | | |
| 代理人(译) | 丁云 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明涉及一种基于皮电的睡眠监测手环，包括手环本体，所述的手环本体内设有：采集模块：包括皮电传感器以及多种人体生理指标传感器，该模块用于采集人体睡眠数据；处理模块：该模块对睡眠数据进行综合处理；输出模块：该模块将睡眠数据输出至外部设备；评估调节模块：该模块根据睡眠数据评估睡眠质量，并根据睡眠质量确定是否输出用于触发外部睡眠质量调节装置的调节信号。与现有技术相比，本发明能有效进行睡眠监测并评估，评估结果更加准确可靠。

