



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105962896 B

(45)授权公告日 2019.11.29

(21)申请号 201610265574.0

A61B 5/0245(2006.01)

(22)申请日 2016.04.25

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105962896 A

CN 102657524 A,2012.09.12,  
CN 104224162 A,2014.12.24,  
CN 205126249 U,2016.04.06,

(43)申请公布日 2016.09.28

审查员 孙世新

(73)专利权人 广东乐源数字技术有限公司  
地址 510663 广东省广州市高新技术产业  
开发区科学城科学大道182号创新大  
厦C3区第九层903单元

(72)发明人 薛磊

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11400  
代理人 周军 许春兰

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

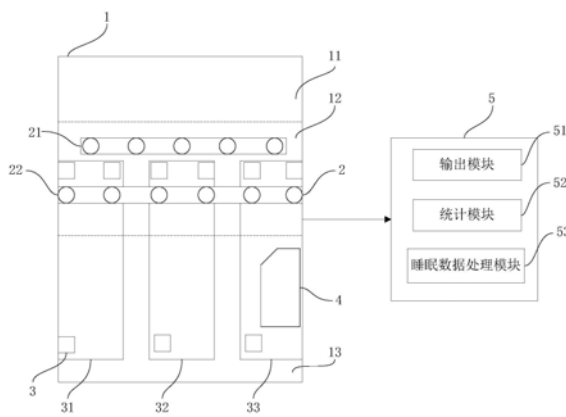
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

心率睡眠监测系统及监测方法

(57)摘要

本发明公开一种心率睡眠监测系统及监测方法,该系统包括智能床垫和显示终端,其中,所述智能床垫中配置有传感器和蓝牙控制器,所述传感器用于采集人体信息数据,所述蓝牙控制器获取所述传感器采集的人体信息数据,根据所述人体信息数据生成心率睡眠数据输出至所述显示终端。本发明的系统和方法通过采集人体的人体信息数据进行分析处理,实现对人体的心率和睡眠质量进行监测,以便使使用者能够监测自身心率和睡眠状态,调整和保持健康,本发明的系统和方法通过智能床垫中的传感器进行数据采集,通过蓝牙控制器进行分析,通过显示终端进行输出显示,监测结果更精确,查看更便捷。



1. 心率睡眠监测系统,其特征在於,包括智能床垫,其中,所述智能床垫中配置有传感器和蓝牙控制器,所述传感器用于采集人体信息数据,所述蓝牙控制器获取所述传感器采集的人体信息数据,根据所述人体信息数据生成心率睡眠数据输出;

其中,所述心率睡眠数据包括心率值和睡眠数据,所述传感器包括设置于所述智能床垫的棉层中的非接触式心电图传感器和压力传感器;

所述人体信息数据包括所述非接触式心电图传感器采集的心电图信号和所述压力传感器采集的压力数据,所述蓝牙控制器包括信号采集模块、心率输出模块和睡眠数据生成模块,

所述信号采集模块对所述心电图信号进行采样,并将采样结果输出至所述心率输出模块;

所述心率输出模块用于对接收到的所述采样结果进行二次滤波,并对滤波后的信号进行心率计算,生成心率值输出;

所述睡眠数据生成模块用于获取压力传感器采集的压力数据,根据所述压力数据进行分析处理,生成睡眠数据输出,其中生成的睡眠数据包括睡眠状态和睡眠时间节点,其中,睡眠状态包括清醒、入睡、浅睡和深睡,获取所述压力传感器采集的压力数据进行分析,生成睡眠数据实现为包括定时扫描压力传感器获取每个压力传感器的压力数据,并根据获取的全部压力数据判断出主受力压力传感器;在判断出主受力压力传感器之后,每秒扫描一次主受力压力传感器的压力数据进行分析:在主受力压力传感器的当前压力值与前一秒的压力值的差值小于预设的阈值时,统计当前一分钟内主受力压力传感器的当前压力值与前一秒压力值的差值小于预设阈值的次数,生成用户当前一分钟内的能量值,并连续记录固定时间长度内的累计能量值,将累计能量值和每分钟对应的能量值分别与预设深睡阈值进行比较,并将累计能量值和每分钟对应的能量值都达到预设深睡阈值的状态判断为深睡状态,其余状态判断为浅睡状态,并记录其对应的睡眠时间节点数据;在主受力压力传感器的当前压力值趋近于零时,获取所有压力传感器的当前压力值判断是否均趋近于零,将所有压力传感器的当前压力值均趋近于零的状态判断为清醒状态,并记录其对应的睡眠时间节点数据;在判断清醒状态之后,将再次检测到存在压力传感器的压力值不趋近于零时到浅睡状态之前的时段记录为入睡状态,并记录其对应的睡眠时间节点数据;

所述非接触式心电图传感器包括至少一个矩形组的阵列分布,每个矩形组中包括呈直角三角形排布的三个非接触式心电图传感器,三个非接触式心电图传感器分别设置在智能床垫的与人体身部和足部所对应的位置,每个矩形组中的三个非接触式心电图传感器组成一组三点式心电图测量电极;

所述压力传感器设置在智能床垫的与人体身部对应的位置,且呈包括至少一个阵列组的阵列式分布或呈网格状分布,呈阵列式分布时,每个阵列组中的压力传感器呈直线分布。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在於,还包括用于接收所述心率睡眠数据的显示终端,其中,所述显示终端上配置有输出模块和统计模块,所述输出模块用于根据接收到的心率值生成心率变化曲线输出;所述统计模块用于根据接收到的心率值统计心率变化情况,根据心率变化情况生成提醒信息输出。

3. 根据权利要求2所述的系统,其中,所述显示终端上还配置有睡眠数据处理模块,用

于根据接收到的睡眠数据进行统计运算,生成睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长,并根据所述睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长输出睡眠状态统计图和睡眠质量报告。

4. 心率睡眠监测方法,其特征在于,包括:

智能床垫通过设置在其中的传感器采集人体信息数据,并通过设置于其中的蓝牙控制器获取采集的人体信息数据;

所述蓝牙控制器对所述人体信息数据进行分析处理,生成心率睡眠数据输出;

其中,所述心率睡眠数据包括心率值和睡眠数据,所述传感器包括非接触式心电图传感器和压力传感器,所述非接触式心电图传感器包括至少一个矩形组的阵列分布,每个矩形组中包括呈直角三角形排布的三个非接触式心电图传感器,三个非接触式心电图传感器分别设置在智能床垫的与人体身部和足部所对应的位置,每个矩形组中的三个非接触式心电图传感器组成一组三点式心电图测量电极,所述压力传感器设置在智能床垫的与人体身部对应的位置,且呈包括至少一个阵列组的阵列式分布或呈网格状分布,当所述压力传感器设置为呈包括至少一个阵列组的阵列式分布时,每个阵列组中包括多个呈直线排布的压力传感器;

所述传感器采集的人体信息数据还包括心电图信号和压力数据,所述蓝牙控制器对所述人体信息数据进行分析处理,生成心率睡眠数据输出包括:

通过ADC转换对所述心电图信号进行采样;

对采样的结果信号进行二次滤波处理;

对滤波处理后的信号进行心率运算,生成心率值输出;

所述蓝牙控制器对所述人体信息数据进行分析处理,生成心率睡眠数据输出还包括:

定时获取所述压力传感器采集的压力数据进行分析,并根据分析结果生成睡眠数据,将生成的所述睡眠数据输出,其中所述睡眠数据包括睡眠状态和睡眠时间节点;

其中,睡眠状态包括清醒、入睡、浅睡和深睡,所述定时获取所述压力传感器采集的压力数据进行分析,并根据分析结果生成睡眠数据实现为包括:

定时扫描压力传感器获取每个压力传感器的压力数据,并根据获取的全部压力数据判断出主受力压力传感器;

在判断出主受力压力传感器之后,每秒扫描一次主受力压力传感器的压力数据进行判断,生成清醒、入睡、浅睡和深睡的睡眠状态和与各睡眠状态对应的睡眠时间节点数据,其具体实现为:

在主受力压力传感器的当前压力值与前一秒的压力值的差值小于预设的阈值时,统计当前一分钟内主受力压力传感器的当前压力值与前一秒压力值的差值小于预设阈值的次数,生成用户当前一分钟内的能量值,并连续记录固定时间长度内的累计能量值,将累计能量值和每分钟对应的能量值分别与预设深睡阈值进行比较,并将累计能量值和每分钟对应的能量值都达到预设深睡阈值的状态判断为深睡状态,其余状态判断为浅睡状态,并记录其对应的睡眠时间节点数据;

在主受力压力传感器的当前压力值趋近于零时,获取所有压力传感器的当前压力值判断是否均趋近于零,将所有压力传感器的当前压力值均趋近于零的状态判断为清醒状态,并记录其对应的睡眠时间节点数据;

在判断清醒状态之后,将再次检测到存在压力传感器的压力值不趋近零时到浅睡状态之间的时段记录为入睡状态,并记录其对应的睡眠时间节点数据。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,还包括:

将智能床垫通过蓝牙控制器连接至匹配的显示终端,并将所述生成的心率睡眠数据输出至所述显示终端;

其中,所述显示终端接收到心率值后,包括:

根据心率值输出心率变化曲线;和/或

对接收到的心率值进行统计运算,根据心率值变化生成提醒信息输出。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述显示终端在接收到睡眠数据后,根据所述睡眠数据进行统计运算,获取睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长,并根据所述睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长,输出睡眠状态统计图和睡眠质量报告。

## 心率睡眠监测系统及监测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及健康管理领域,尤其涉及一种心率睡眠监测系统及监测方法。

### 背景技术

[0002] 众所周知,人体的睡眠质量和身体健康息息相关,随着生活水平的提高,人们越来越重视睡眠质量。而目前监测睡眠质量,一般是通过智能手环等实现的,其监测点覆盖面积小,监测的准确率比较差,无法很好的满足用户精确监测自己的睡眠质量的需求。

[0003] 心率一般定义为人体心脏每分钟的跳动次数,心率变化与心脏疾病密切相关。因而及时了解自己的心率状态,在心率发生异常时及早知道,以便针对病因进行治疗,是非常重要的。现有技术中,通常是通过传统的心电图传感器将不锈钢或氯化银等其他材质的接触式电极连接到人体皮肤表面,以对人体的心率进行监测的。该种方式,检测比较繁琐,一般需要检测者脱去衣服直接接触人体皮肤才能检测,非常不方便。

[0004] 睡眠和心率都是对人体身体健康影响极大的两项身体指标,对两者进行监测具有重要的临床指导意义。但目前业界还没有对两者同时进行监测的设备,同时对两者进行监测,以跟踪用户身体健康状态,具有重要的参考价值。

### 发明内容

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种心率睡眠监测系统,以解决上述问题的至少一个。本发明的系统包括智能床垫和显示终端,其中,所述智能床垫中配置有传感器和蓝牙控制器,所述传感器用于采集人体信息数据,所述蓝牙控制器获取所述传感器采集的人体信息数据,根据所述人体信息数据生成心率睡眠数据输出至所述显示终端。

[0006] 本发明的系统用于获取人体信息数据,根据人体信息数据检测用户的心率睡眠数据,以对使用者的身体健康进行监测,并将监测结果通过蓝牙控制器输出,从而为使用者提供身体状态参考信息,促使使用者及时调整身体,保证健康。本发明的系统,将智能床垫和显示终端相结合,显示终端可以为智能移动设备,可以实现家居的智能化,方便用户查看和监督自己的身体状态。

[0007] 在一些实施方式中,所述传感器包括非接触式心电图传感器,所述人体信息数据包括所述非接触式心电图传感器采集的心电图信号,所述蓝牙控制器包括信号采集模块和心率输出模块,所述信号采集模块对所述心电图信号进行采样,并将采样结果输出至所述心率输出模块,所述心率输出模块用于对接收到的所述采样结果进行二次滤波,并对滤波后的信号进行心率计算,生成心率值输出至所述显示终端。由此,该系统无需直接接触人体,隔着一定厚度的纺织物就可以感应出信号,以对使用者的心率进行监测,而且通过蓝牙控制器的采样、二次滤波和心率计算,得到的用户心率数据更加精确,有助于提高系统的准确性,为用户提供可靠的参考依据。

[0008] 在一些实施方式中,所述显示终端上配置有输出模块和统计模块,所述输出模块用于根据接收到的心率值生成心率变化曲线输出;所述统计模块用于根据接收到的心率值

统计心率变化情况,根据心率变化情况生成提醒信息输出。由此,用户通过显示终端就可以很方面的查看自己的心率状态,并能在有异常时及时得到提醒和建议,有助于保障良好的身体健康状态。

[0009] 在一些实施方式中,所述传感器还包括压力传感器,所述人体信息数据还包括所述压力传感器采集的压力数据,所述蓝牙控制器包括睡眠数据生成模块,用于获取压力传感器采集的压力数据,根据所述压力数据进行分析处理,生成睡眠数据输出至所述显示终端,其中生成的睡眠数据包括睡眠状态和睡眠时间节点。由此,通过蓝牙控制器对压力数据进行分析,就可以得到睡眠数据,从而对睡眠状态进行跟踪,有效监测睡眠质量,为用户提供健康状态参考信息,实现人体对自己身体的监测,有助于保障健康。

[0010] 在一些实施方式中,所述显示终端上还配置有睡眠数据处理模块,用于根据接收到的睡眠数据进行统计运算,生成睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长,并根据所述睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长输出睡眠状态统计图和睡眠质量报告。由此,用户通过显示终端就可以很方面的查看自己的睡眠状态,并能在有异常时及时得到提醒和建议,有助于保障良好的睡眠状态和根据睡眠状态调节自己的身体状态。

[0011] 根据本发明的另一方面,同时还提供了一种心率睡眠监测方法,包括:

[0012] 将蓝牙控制器通过蓝牙连接至匹配的显示终端;

[0013] 所述蓝牙控制器从传感器获取采集的人体信息数据;

[0014] 所述蓝牙控制器对所述人体信息数据进行分析处理,生成心率睡眠数据输出至所述显示终端。由此,本发明的方法就可以根据获取的人体信息数据检测用户的心率睡眠数据,以对使用者的身体健康进行监测,并将监测结果通过蓝牙控制器输出,从而为用户提供身体状态参考信息,促使使用者及时调整身体,保证健康。本发明的系统,将智能床垫和显示终端相结合,显示终端可以为智能移动设备,可以实现家居的智能化,方便用户查看和监督自己的身体状态。

[0015] 在一些实施方式中,所述传感器包括非接触式心电图传感器,所述传感器采集的人体信息数据还包括心电图信号,

[0016] 所述蓝牙控制器对所述人体信息数据进行分析处理,生成心率睡眠数据输出至所述显示终端包括:

[0017] 所述蓝牙控制器通过ADC转换对所述心电图信号进行采样;

[0018] 所述蓝牙控制器对采样的结果信号进行二次滤波处理;

[0019] 所述蓝牙控制器对滤波处理后的信号进行心率运算,生成心率值输出至所述显示终端。由此,该方法无需直接接触人体,隔着一定厚度的纺织物就可以感应出信号,以对使用者的心率进行监测,而且通过蓝牙控制器的采样、二次滤波和心率计算,得到的用户心率数据更加精确,有助于提高系统的准确性,为用户提供可靠的参考依据。

[0020] 在一些实施方式中,所述显示终端接收到心率值后,包括:

[0021] 根据心率值输出心率变化曲线;和/或对接收到的心率值进行统计运算,根据心率值变化生成提醒信息输出。由此,用户通过显示终端就可以很方面的查看自己的心率状态,并能在有异常时及时得到提醒和建议,有助于保障良好的身体健康状态。

[0022] 在一些实施方式中,所述传感器还包括压力传感器,所述传感器采集的人体信息数据还包括压力数据,

[0023] 所述蓝牙控制器对所述人体信息数据进行分析处理,生成心率睡眠数据输出至所述显示终端包括:

[0024] 所述蓝牙控制器定时获取所述压力传感器采集的压力数据进行分析,并根据分析结果生成睡眠数据;

[0025] 所述蓝牙控制器将生成的所述睡眠数据输出至所述显示终端;

[0026] 其中所述睡眠数据包括睡眠状态和睡眠时间节点。

[0027] 由此,通过蓝牙控制器对压力数据进行分析,就可以得到睡眠数据,从而对睡眠状态进行跟踪,有效监测睡眠质量,为用户提供健康状态参考信息,实现人体对自己身体的监测,有助于保障健康。

[0028] 在一些实施方式中,所述显示终端在接收到睡眠数据后,根据所述睡眠数据进行统计运算,获取睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长,并根据所述睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长,输出睡眠状态统计图和睡眠质量报告。由此,用户通过显示终端就可以很方便的查看自己的睡眠状态,并能在有异常时及时得到提醒和建议,有助于保障良好的睡眠状态和根据睡眠状态调节自己的身体状态。

#### 附图说明

[0029] 图1为本发明一实施方式的心率睡眠监测系统的结构示意图;

[0030] 图2为一实施方式的心率睡眠监测方法的流程示意图;

[0031] 图3为另一实施方式的心率睡眠监测方法的流程示意图;

[0032] 图4为本发明一实施方式的显示终端上输出的心率变化曲线的显示状态示意图;

[0033] 图5为本发明一实施方式的显示终端上输出的睡眠状态统计图的显示状态示意图。

#### 具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明作进一步详细的说明。

[0035] 图1示意性地显示了根据本发明的一种实施方式的心率睡眠监测系统的结构。如图1所示,该装置包括智能床垫1和显示终端5。其中,智能床垫1中设置有用于采集人体信息数据的传感器和用于进行数据处理及传输的蓝牙控制器4。传感器和蓝牙控制器4相连接,蓝牙控制器4从传感器获取采集的人体信息数据,进行分析处理,生成心率睡眠数据输出至显示终端5。显示终端5根据收到的心率睡眠数据进行统计分析,输出监测结果。在具体使用时,用户开启蓝牙控制器4和显示终端5,蓝牙控制器4和显示终端5会自动通过蓝牙相匹配。而用户躺在智能床垫1上之后,传感器就会持续采集人体信息数据。蓝牙控制器4获取传感器采集的人体信息数据进行分析处理,就可以通过蓝牙将得到的心率睡眠数据传输给显示终端5进行显示。用户通过该系统,可以非常方便的同时对自己的身体信息数据进行监测,并通过显示终端5查看监测结果,有助于了解自身的健康状态进行及时调整。

[0036] 优选地,为了有效获取心率睡眠数据,如图1所示,本实施例的传感器可以设置为包括呈阵列式分布的心电图传感器3和/或压力传感器2,心电图传感器3用于获取心电图数据,压力传感器2用于获取压力数据。蓝牙控制器4根据心电图数据和压力数据进行初步分析和处理,以得到心率睡眠数据,并将心率睡眠数据进行输出到显示终端5。

[0037] 其中,本发明实施例中的心电图传感器3优选为非接触式心电图传感器。非接触式心电图传感器设置在智能床垫1的棉层中,所有的非接触式心电图传感器呈阵列分布,该阵列例如可以设置为包括至少一个矩形组,每个矩形组由至少两个心电图传感器组成(即只要保证人体上身不少于2个电极,就可以测试心电图数据,进而得到心率数据)。如图1所示的实施例中,非接触式心电图传感器的阵列分布设置为包括三个矩形组,即第一矩形组31、第二矩形组32和第三矩形组33,每个矩形组中包括呈直角三角形排布的三个心电图传感器3。其中,呈直角三角形排布意味着有两个心电图传感器是在一条直线上分布的。本实施例中优选将上部的两个心电图传感器排布在一条直线上,这样就可以使上部的两个心电图传感器与人体的左右肩部接触,另一个传感器与人体的腿(本实施例为右腿的位置)相接触,从而使三个心电图传感器组成三点式心电图测量电极。其中,右腿位置的电极连接有驱动补偿电路,用来对心电信号进行补偿,以根据传感器自身的特性对人体的心率进行检测。驱动补偿电路和差分放大电路连接,通过差分放大电路和50/60HZ陷波器滤波输出心电图信号。其中,本实施例中的心电图传感器优选为10\*10\*2mm或10.5\*10.5\*2mm规格大小的非接触式心电图传感器,差分放大电路和50/60HZ陷波器滤波通过现有技术即可实现。

[0038] 本发明实施例中的压力传感器在智能床垫1的棉层中呈阵列分布或呈网格状分布。阵列分布可以设置为包括至少一个阵列组,每个阵列组由多个呈直线排布的压力传感器组成。网格状分布为将智能床垫1划分为多个长和宽为0.2-0.3m的矩形网格,压力传感器2设置在网格的交叉点处。阵列分布的方式,获取的数据相对较少,在保证准确率的基础上计算相对简单,性价比更高。而网格状分布的方式设置的压力传感器更多,检测到的数据精准度更高,但计算量大。如图1所示的实施例中,压力传感器2为呈阵列分布的方式,设置为包括两个阵列组,即第一阵列组21和第二阵列组22。每个阵列组中压力传感器呈直线分布,且每个阵列组中压力传感器之间、以及各个阵列组之间设置为具有相同的固定间距(例如都设置为0.3m,间距也可以设置的更小些,这样获取的数据更多,计算的结果更精确,但是同样也增加了计算量,可以根据需求进行灵活设置)。本实施例中的第一阵列组21包括并列设置的五个压力传感器2,第二阵列组22包括并列设置的六个压力传感器2。其中,第一阵列组21中的压力传感器2与第二阵列组22中的压力传感器2呈交叉设置,即第一阵列组21中的压力传感器2位于第二阵列组22的各压力传感器2的空隙处。其中,本实施例中的压力传感器的尺寸优选为10\*10mm。

[0039] 根据床的形状和尺寸(如1.8\*1.5m),如图1所示,可以根据人体的睡眠姿势习惯将智能床垫1划分为头部11、身部12和足部13。如图1所示,为了应用心电图传感器3和压力传感器2对人体的心率和睡眠数据进行精确检测,将心电图传感器3的阵列设置在身部12和足部13,将压力传感器2的阵列设置在身部12。由此,当人躺在本系统的智能床垫1上时,就可以通过心电图传感器3和压力传感器2对人体的心电图数据和压力数据进行检测,并通过蓝牙控制器4进行处理,以生成心率和睡眠数据输出至显示终端5。本实施例的心电图传感器阵列包括三个矩形阵列,由此,使用者躺在床的左、中、右三个位置,都可以对其心率数据进行检测。而本实施例的压力传感器阵列为两组,且铺满整个棉层1的中间位置(即身部12),由此,使用者在床上进行翻身等动作时,都可以进行精确的压力检测。

[0040] 进一步地,本发明实施例中的蓝牙控制器4设置为包括信号采集模块和心率输出模块(图未示出)。信号采集模块通过ADC转换对传感器采集到的心电图信号进行采样(采样

频率优选为20HZ),并将采样结果输出至心率输出模块。心率输出模块对接收到的采样结果进行二次滤波,并对滤波后的信号进行心率计算,生成心率值输出至显示终端5。其中,二次滤波可以通过现有技术实现,如通过平滑滤波或FIR滤波(Finite Impulse Response滤波,有限长单位冲激响应滤波,又称非递归型滤波)等,故在此不再赘述。心率输出模块对二次滤波后的信号进行心率计算,主要是通过对二次滤波后的心电图信号统计一分钟内的脉冲尖峰,每分钟内的脉冲尖峰个数即为心率值。如图1所示,本发明实施例的显示终端5上配置有输出模块51和统计模块52。其中,输出模块51用于根据接收到的心率值生成心率变化曲线输出,统计模块52用于根据接收到的心率值统计心率变化情况,根据心率变化情况生成提醒信息输出。蓝牙控制器4通过心率输出模块输出心率值至显示终端5后,输出模块51就可以根据心率值输出心率变化曲线,而统计模块52就可以根据检测过程心率值的变化,判断身体状况,在心率发生明显异常时,生成提醒信息输出给用户。其中,在显示终端5上输出的心率变化曲线如图4所示,为输出模块51根据心率值绘制输出的曲线图。而在心率发生异常时,生成的提醒信息如可以是以信息的形式或语音的形式输出心率异常的提示,如“您的心率值过高”。

[0041] 进一步地,蓝牙控制器4中还可以包括睡眠数据生成模块(图未示出),用于获取压力传感器采集的压力数据,根据压力数据进行分析处理,生成睡眠数据输出至显示终端。具体地,蓝牙控制器4定时扫描压力传感器获取每个压力传感器的压力数据,睡眠数据生成模块根据获取的压力数据判断主受力压力传感器,并分析主受力压力传感器的压力变化情况,根据主受力压力传感器的压力变化情况,判断用户的睡眠状态和记录不同睡眠状态的开始和结束时间,从而生成包括睡眠状态和睡眠时间节点的睡眠数据传输至显示终端5。其中,睡眠状态包括入睡、清醒、浅睡和深睡。检测浅睡和深睡状态的过程为,蓝牙控制器4定时扫描压力传感器获取每个压力传感器的压力数据可以是每分钟扫描一遍全部压力传感器,睡眠数据生成模块根据全部的压力数据判断出主受力压力传感器,在主受力压力传感器的基础上,每秒扫描一次主受力压力传感器的压力值,并判断当前的压力值和前一秒的压力值的差值是否小于预设的阈值,如果小于预设的阈值,则记录该次数,累计重复该过程一分钟,从而统计出一分钟内人体动作小于预设阈值的次数,通过公式能量=次数\*阈值获取用户该分钟内的能量值,连续记录固定时间长度内的能量值,如十二分钟内的能量值。然后,将十二分钟内的累计能量值和各能量值分别与预设深睡阈值进行比较,如果累计能量值和各能量值都达到预设深睡阈值,则记录睡眠状态为深睡,并记录进入深睡状态的时间节点,否则记录睡眠状态为浅睡,并记录进入浅睡状态的睡眠时间节点,并将该得到的睡眠状态和睡眠时间节点存储。检测清醒状态的过程为,睡眠数据生成模块在接收到主受力压力传感器的值时,判断压力值的大小是否为很小的值(即趋近于0),如果某一秒的主受力压力传感器的压力值趋近于0,则初步判断为起床,此时蓝牙控制器将扫描所有压力传感器的压力值,睡眠数据生成模块判断所有压力传感器的压力值,如果都趋近于0,则判断用户发生了起床动作,记录该睡眠状态为清醒状态,并该时间节点为清醒的开始时间节点。之后,蓝牙控制器持续每秒获取所有压力传感器的压力值,当检测到存在压力值不趋近于0时,判断用户又回来睡觉,记录该时间节点,并判断主受力压力传感器,在主受力压力传感器的基础上继续进行浅睡和深睡状态的检测。其中,在用户上床后到浅睡之前的状态,记录为入睡状态。通过以上处理,就可以根据压力传感器采集的压力数据对用户的睡眠数据进行监测。

其中,当持续二十分钟都检测到用户为起床状态(即清醒状态),则说明该检测过程结束,在检测结束,即检测到用户起床后,蓝牙控制器将记录的该检测过程的全部睡眠状态和睡眠时间节点数据发送给显示终端,同时蓝牙控制器进入待机省电模式。图1所示,显示终端5上还配置有睡眠数据处理模块53,用于根据接收到的睡眠数据进行统计运算,生成睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长,并根据睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长输出睡眠状态统计图和睡眠质量报告。其中,生成的睡眠状态统计图如图5所示,为显示睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长的柱状图。而睡眠质量报告可以是根据时长进行分析判断得出的报告信息,如清醒及浅睡的时长超过预设阈值,则输出睡眠质量差的报告信息,深睡时长达到预设阈值则输出睡眠质量优的报告信息等。

[0042] 其中,根据需要也可以对用户的起床次数和翻身次数进行记录。记录起床次数,可参照上述起床状态的检测,每检测到发生一次起床状态,就将起床次数加一。翻身次数的计算,可以是在检测到主受力压力传感器后,存储主受力压力传感器的编号及其对应的压力值。之后,睡眠数据生成模块根据存储的主受力压力传感器的编号及其对应的压力值进行比较,即将当前的主受力压力传感器及其对应的压力值与之前一次的主受力压力传感器的编号及压力值进行比较,当发生主受力点变化时,如前一次的主受力压力传感器的编号为(1,2,3),当前主受力压力传感器的编号为(2,3,4)时,则判断发生一次翻身,将翻身次数加一。

[0043] 优选地,为了保证蓝牙信号的稳定性,以将心率和睡眠数据及时地发送出去,本发明实施例的蓝牙控制器4优选设置在智能床垫1的边缘部。

[0044] 由此,用户通过将智能床垫铺设在床上,就可以根据需求,通过传感器采集心电图信号,根据心电图信号检测心率数据通过蓝牙控制器输出,以根据心率数据对身体健康状况进行监控。同时,通过智能床垫也能够采集压力数据,根据压力变化监测用户的睡眠质量,以根据输出结果及时调整身体状态,促进健康。而将结果输出至显示终端后,显示终端将结果以统计图和提醒报告的方式输出,使用者就可以根据需求很直观的查看自己的心率变化和睡眠状态,以对自己的身体健康进行关注和及时调整,从而保持健康,非常方便快捷。

[0045] 图2和图3示意性地显示了心率睡眠数据的监测方法。

[0046] 如图2所示,以传感器为非接触式心电图传感器,采集的人体信息数据为心电图数据,监测到的信息为心率值为例,本发明实施例的监测方法包括:

[0047] 步骤S201:通过蓝牙将蓝牙控制器连接至匹配的显示终端。

[0048] 在打开显示终端上的蓝牙和相应的APP后,显示终端的APP会自动搜索匹配的蓝牙控制器,将显示终端通过蓝牙连接至智能床垫中的蓝牙控制器。

[0049] 步骤S202:蓝牙控制器对非接触式心电图传感器采集的心电图信号进行采样。

[0050] 非接触式心电图传感器通过其在智能床垫中的阵列排布,即每个矩阵组中包括上面两个和下面一个传感器,组成一个心电信号检测补偿电路,检测补偿电路获取信号后经过50/60HZ陷波器滤波后,输出信号为心电图信号。蓝牙控制器中包含有ADC转换模块,通过ADC转换模块以20HZ的采样频率,对心电图传感器输出的心电图信号进行采样。

[0051] 步骤S203:蓝牙控制器对采样结果进行二次滤波处理,并对处理结果进行心率计算,得到心率值输出至显示终端。

[0052] 蓝牙控制器中设置有二次滤波处理模块(如平滑滤波或FIR滤波)。在ADC转换模块采样到心电图信号后,蓝牙控制器首先对采样结果进行二次滤波处理,之后对滤波后的心电图信号进行峰值个数统计,计算出的一分钟内的峰值数就是心率值。由此,就可以得到整个监测时间段内的所有心率数据值,在检测结束时,将所有的心率数据值输出给显示终端。

[0053] 步骤S204:显示终端根据心率值输出心率变化曲线,并根据心率变化输出提醒信息。

[0054] 显示终端接收到心率数据值后,根据所有的心率数据值绘制出心率变化曲线输出显示。同时,显示终端也可以对心率数据进行分析判断,当发现心率发生异常时,生成心率异常及注意事项的提醒信息输出给用户。

[0055] 如图3所示,以传感器为压力传感器,采集的人体信息数据为压力数据,监测到的信息为睡眠数据为例,本发明实施例的监测方法包括:

[0056] 步骤S301:通过蓝牙将蓝牙控制器连接至匹配的显示终端。

[0057] 在打开显示终端上的蓝牙和相应的APP后,显示终端的APP会自动搜索匹配的蓝牙控制器,将显示终端通过蓝牙连接至智能床垫中的蓝牙控制器。

[0058] 步骤S302:蓝牙控制器定时扫描压力传感器,获取压力传感器采集的压力数据。

[0059] 在具体应用中,当人上床睡觉后,本发明的蓝牙控制器会首先扫描一遍全部的压力传感器,获取每个压力传感器的压力值。之后,蓝牙控制器对获取的压力值进行简单分析处理,判断出当前身体的主受力压力传感器(压力数据值较大的压力传感器),然后基于主受力压力传感器,定时扫描主受力压力传感器的压力数据,根据主受力点和压力数据的变化来进行翻身次数、起床次数和睡眠质量的分析。

[0060] 步骤S303:蓝牙控制器对各压力数据进行分析,根据压力变化生成睡眠数据输出至显示终端。

[0061] 蓝牙控制器根据基于主受力压力传感器获取到的压力数据进行分析,生成睡眠数据输出至显示终端。其中,睡眠数据包括睡眠状态和睡眠时间节点,睡眠状态包括入睡、清醒、浅睡和深睡。

[0062] 其中,本发明实施例对睡眠检测的处理可以为:在主受力压力传感器的基础上,每隔固定时间(如1秒)扫描一次主受力压力传感器的值,将当前值和前一秒的值相减,如果小于预设的阈值(该阈值是用来体现人体是否出现一定程度的翻身或移动动作,该阈值是经过大量的样本数据验证得来),则认为没有发生动作,并记录该次数,累计重复该过程1分钟,统计出1分钟人体动作小于阈值的次数,定义公式:能量=阈值\*次数,并通过该能量来表征人体动作的参数,用于判断入睡、浅睡、深睡状态。具体过程可以为,蓝牙控制器定时扫描压力传感器获取每个压力传感器的压力数据可以是每分钟扫描一遍全部压力传感器,睡眠数据生成模块根据全部的压力数据判断出主受力压力传感器,在主受力压力传感器的基础上,每秒扫描一次主受力压力传感器的压力值,并判断当前的压力值和前一秒的压力值的差值是否小于预设的阈值,如果小于预设的阈值,则记录该次数,累计重复该过程一分钟,从而统计出一分钟内人体动作小于预设阈值(该阈值是经过大量的样本数据验证得出,用于体现人体是否出现一定程度的翻身或移动动作,如果小于该阈值则认为没有发生动作)的次数,通过公式能量=次数\*阈值获取用户该分钟内的能量值,连续记录固定时间长度内的能量值,如十二分钟内的能量值。然后,将十二分钟内的累计能量值和各能量值分别与预

设深睡阈值进行比较,如果累计能量值和各能量值都达到预设深睡阈值,则记录睡眠状态为深睡,并记录进入深睡状态的时间节点,否则记录睡眠状态为浅睡,并记录进入浅睡状态的睡眠时间节点,并将该得到的睡眠状态和睡眠时间节点存储。检测清醒状态的过程为,睡眠数据生成模块在接收到主受力压力传感器的值时,判断压力值的大小是否为很小的值(即趋近于0),如果某一秒的主受力压力传感器的压力值趋近于0,则初步判断为起床,此时蓝牙控制器将扫描所有压力传感器的压力值,睡眠数据生成模块判断所有压力传感器的压力值,如果都趋近于0,则判断用户发生了起床动作,记录该睡眠状态为清醒状态,并该时间节点为清醒的开始时间节点。之后,蓝牙控制器持续每秒获取所有压力传感器的压力值,当检测到存在压力值不趋近于0时,判断用户又回来睡觉,记录该时间节点,并判断主受力压力传感器,在主受力压力传感器的基础上继续进行浅睡和深睡状态的检测。其中,在用户上床后到浅睡之前的状态,记录为入睡状态。通过以上处理,就可以根据压力传感器采集的压力数据对用户的睡眠数据进行监测。其中,当持续二十分钟都检测到用户为起床状态(即清醒状态),则说明该检测过程结束,在检测结束,即检测到用户起床后,蓝牙控制器将记录的该检测过程的全部睡眠状态和睡眠时间节点数据发送给显示终端,同时蓝牙控制器进入待机省电模式。

[0063] 同时,本发明实施例还可以根据需求对使用者的起床次数和翻身次数进行计算。其中,对起床次数的计算可以为:在主受力压力传感器的基础上,当出现所有主受力压力传感器的值很小(或为0)时,初步判断人可能起床,然后蓝牙传感器将重新检测受力压力传感器,如果没有发现受力压力传感器,则判断为人已起床,从而将起床次数加一。对翻身次数的计算可以为:在检测到主受力压力传感器后,存储主受力压力传感器的编号及其对应的压力值。之后,睡眠数据生成模块根据存储的主受力压力传感器的编号及其对应的压力值进行比较,即将当前的主受力压力传感器及其对应的压力值与之前一次的主受力压力传感器的编号及压力值进行比较,当发生主受力点变化时,如前一次的主受力压力传感器的编号为(1,2,3),当前主受力压力传感器的编号为(2,3,4)时,则判断发生一次翻身,将翻身次数加一。

[0064] 步骤S304:显示终端根据接收到的睡眠数据进行统计,获得睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长。

[0065] 显示终端接收到睡眠数据后,根据睡眠状态和各状态的睡眠时间节点进行统计计算,得到睡眠时长(即入睡状态的时长)、清醒时长(即起床的时长)、浅睡时长和深睡时长。

[0066] 步骤S305:显示终端根据睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长输出睡眠状态统计图和/或睡眠质量报告。

[0067] 显示终端在计算获得睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长后,输出睡眠状态统计图。如图5所示,睡眠状态统计图为包括睡眠时长、清醒时长、浅睡时长和深睡时长的柱状图。根据需求,还可以根据睡眠时长进行睡眠质量分析,输出睡眠质量好坏的报告。

[0068] 通过本发明实施例的监测方法进行分析判断后,蓝牙控制器即可将心率和睡眠数据发送给智能终端设备进行显示,从而为用户提供依据。本发明实施例通过蓝牙控制器和显示终端进行分析处理,通过心电图数据和压力数据获得的心率睡眠数据更精准,能够为用户提供有效的参考依据,且操作简单,非常便捷。其中,本发明实施例中的蓝牙控制器的控制和判断程序可以通过现有技术的任意手段实现(如嵌入式编程)。

[0069] 以上所述的仅是本发明的一些实施方式。对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

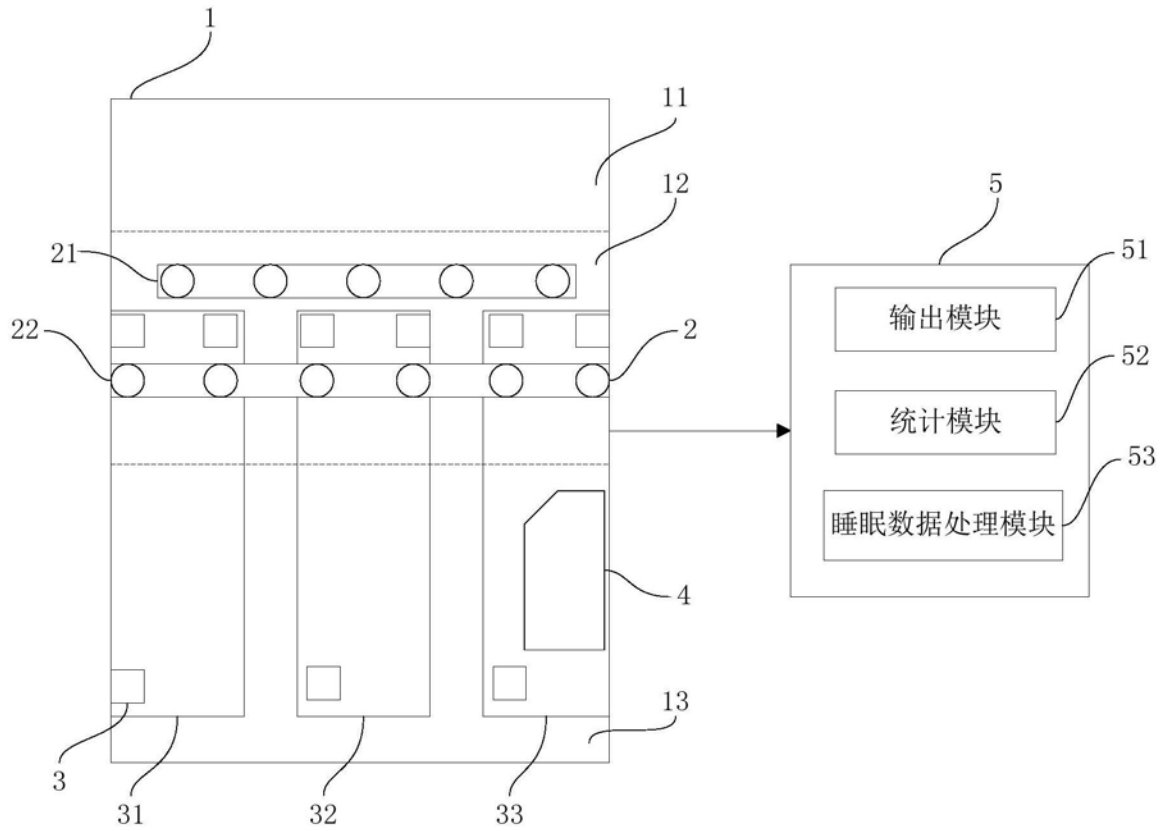


图1

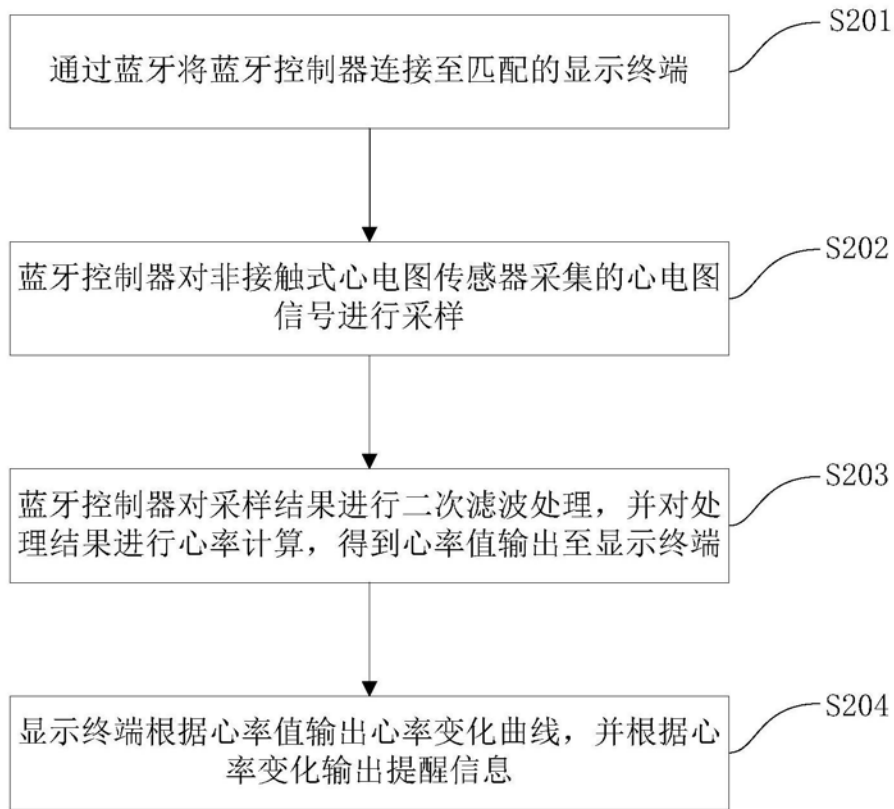


图2

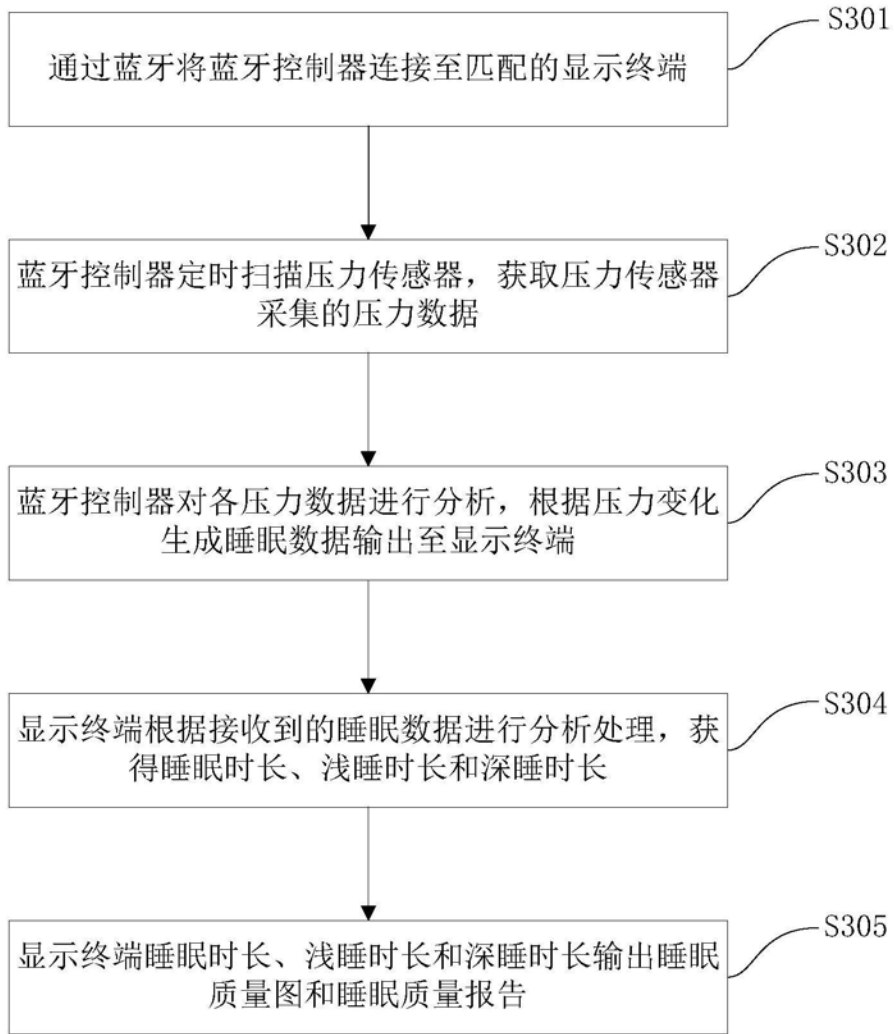


图3

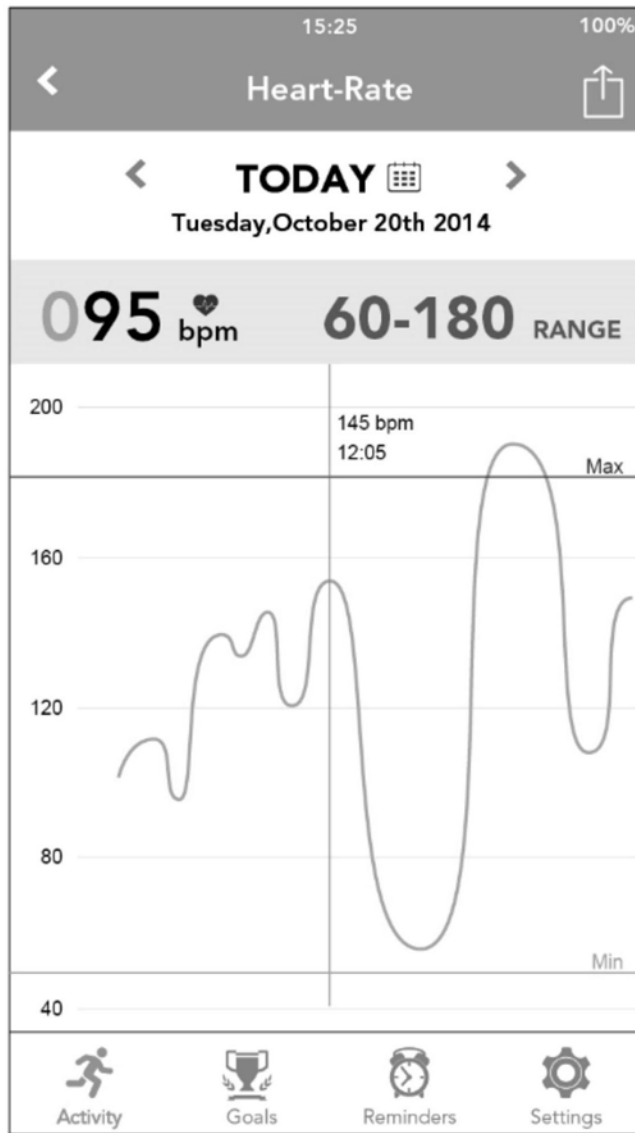


图4

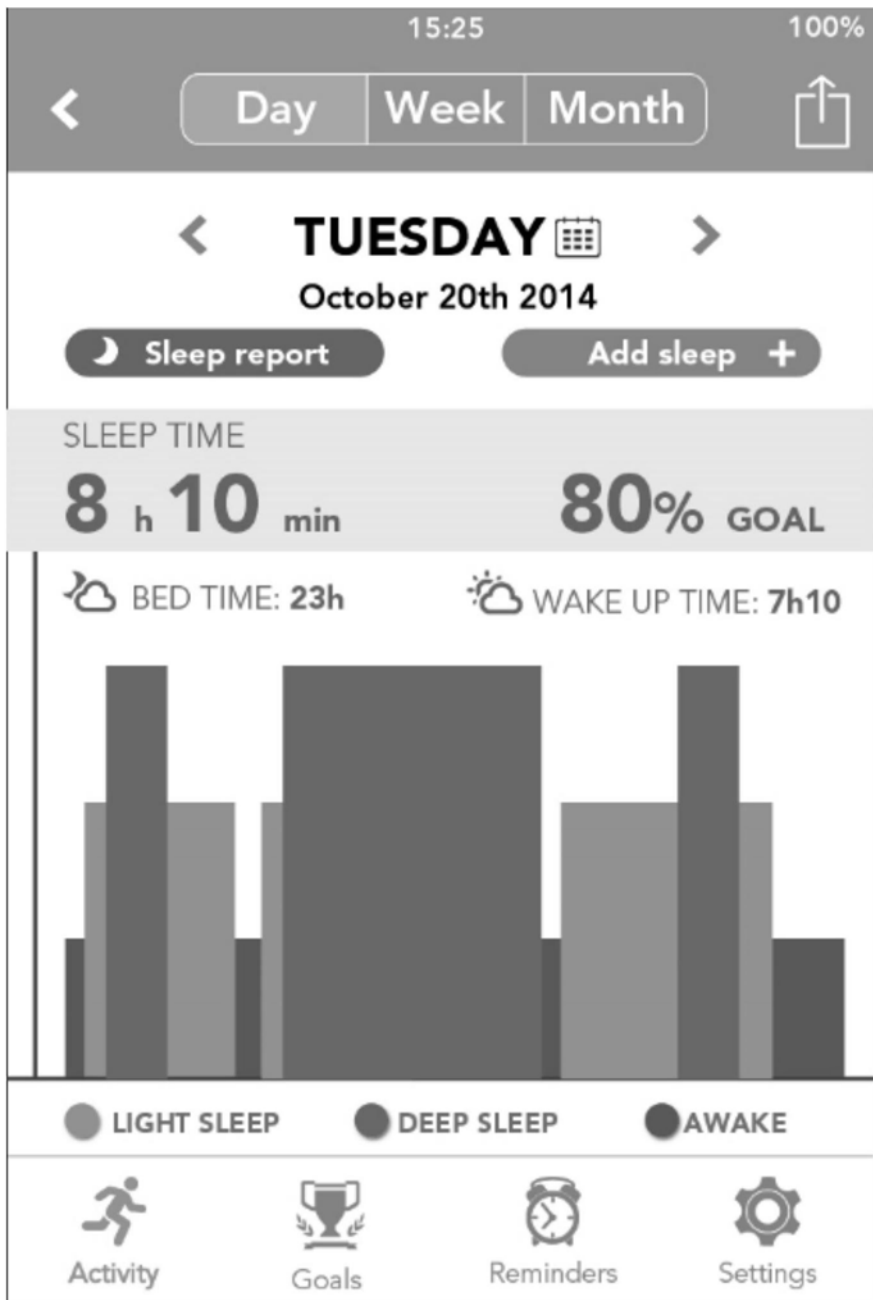


图5

专利名称(译)	心率睡眠监测系统及监测方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN105962896B</a>	公开(公告)日	2019-11-29
申请号	CN201610265574.0	申请日	2016-04-25
[标]申请(专利权)人(译)	广东乐源数字技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东乐源数字技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广东乐源数字技术有限公司		
[标]发明人	薛磊		
发明人	薛磊		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0245		
CPC分类号	A61B5/0245 A61B5/4809 A61B5/4815 A61B5/00		
代理人(译)	周军 许春兰		
审查员(译)	孙世新		
其他公开文献	CN105962896A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开一种心率睡眠监测系统及监测方法，该系统包括智能床垫和显示终端，其中，所述智能床垫中配置有传感器和蓝牙控制器，所述传感器用于采集人体信息数据，所述蓝牙控制器获取所述传感器采集的人体信息数据，根据所述人体信息数据生成心率睡眠数据输出至所述显示终端。本发明的系统和方法通过采集人体的人体信息数据进行分析处理，实现对人体的心率和睡眠质量进行监测，以便使使用者能够监测自身心率和睡眠状态，调整和保持健康，本发明的系统和方法通过智能床垫中的传感器进行数据采集，通过蓝牙控制器进行分析，通过显示终端进行输出显示，监测结果更精确，查看更便捷。

