



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110289102 A

(43)申请公布日 2019.09.27

(21)申请号 201910689998.3

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 上海尊颐智能科技有限公司

地址 201424 上海市奉贤区海坤路1号第2
幢11315室

(72)发明人 单兰宇 柯建 姚江舟 陈恩雯

(51)Int.Cl.

G16H 50/30(2018.01)

G16H 80/00(2018.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种分体式睡眠管理系统及其运行方法

(57)摘要

本发明提供一种分体式睡眠管理系统,包括信号采集端、信号中继端和数据展示端,所述信号采集端和信号中继端为分体式设计,所述信号采集端依次与信号中继端、数据展示端连接;所述信号采集端包括传感器、放大模块、第一通信模块和纽扣电池,所述信号中继端包括CPU、第二通信模块、无线模块、AC220V转DC5V模块,所述数据展示端包括用户端和服务器。本发明提供一种分体式睡眠管理系统的运行方法。本发明分体式的设计,解决了有线不方便使用,无线不能实时上传的不足,并采用功能强大的CPU运算核心,不仅能够满足基本的体征数据提取,而且还设有标准工作模块、群组工作模块、差分管理模块、健康分析模块和报警模块,实现了睡眠健康管理、睡眠异常报警的目的。

1. 一种分体式睡眠管理系统,其特征在於,包括信号采集端、信号中继端和数据展示端,所述信号采集端和信号中继端为分体式设计,所述信号采集端依次与信号中继端、数据展示端连接;

所述信号采集端包括传感器、放大模块、第一通信模块和纽扣电池,所述传感器采集的体征数据经由放大模块放大,并通过所述第一通信模块传输给信号中继端,所述纽扣电池为信号采集端提供电能;

所述信号中继端包括CPU、第二通信模块、无线模块、AC220V转DC5V模块,所述CPU根据用户设置的健康信息结合通过第二通信模块接收到的用户实际健康数据进行分析处理,且将得到的健康分析数据或预警信息通过无线模块传输给数据展示端,所述信号中继端通过AC220V转DC5V模块连接220V市电供电;

所述数据展示端包括用户端和服务器,所述服务器用于对接收的体征数据和健康分析数据进行打包处理并传输给用户端;所述用户端用于设置用户信息以及对接收的数据进行展示。

2. 根据权利要求1所述的分体式睡眠管理系统,其特征在於,所述信号中继端分别连接有多个信号采集端,所述数据展示端分别连接有多个信号中继端。

3. 根据权利要求1或2所述的分体式睡眠管理系统,其特征在於,所述用户端设置的用户信息包括但不限于年龄、性别、职业、病史。

4. 根据权利要求3所述的分体式睡眠管理系统,其特征在於,所述信号中继端设有标准工作模块、群组工作模块、差分管理模块、健康分析模块和报警模块;

所述标准工作模块是将接收到的信号采集端的原始数据,经算法滤波,ECG算法提取后,计算出体征数据,所述体征数据是人体心率呼吸率的实测数据,做相关健康分析后,通过无线模块传输给用户端展示给用户;

所述群组工作模块是一个信号中继端匹配多个信号采集端的群组管理模式;所述群组管理模式是在同一区域内具有共性特征的多个用户以信号中继端为单位进行一对多群组管理的工作模式,实际是以信号中继端为单位,按照用户的年龄、性别和职业的不同进行划分,将相似或相近情况的老人划分为一个群组,使用一个信号中继端;

所述差分管理模块是一个信号中继端匹配一个信号采集端的个人管理模式;所述个人管理模式是针对具有个体差异的用户进行一对一单独分析的工作模式,实际是以信号中继端为单位,结合用户在用户端设置的用户信息,对提取的体征数据做针对性分析后导出分析结果;所述个体差异是指年龄、性别、职业、病史的不同;所述差分管理模块中储存有多种常见病例;

所述健康分析模块是信号中继端在自定义的某一个时间段,通过查看该时间段内的历史数据,分析相应时间段内心率的起伏性和稳定性,而得出身体健康的变化情况,并给与用户健康建议;

所述报警模块是信号中继端检测到异常数据后,会及时将异常数据传输到数据展示端进行报警,且报警模块中储存有用户的历史报警数据,以及护理人员的响应时间和处理方法,在报警时会一并传输给数据展示端。

5. 根据权利要求1所述的分体式睡眠管理系统,其特征在於,所述传感器为复合传感器,其由多种传感器组合而成,通过交叉信号综合判断采集的心率、呼吸率、体动、打鼾和在

离床信息,所述传感器包括但不限于压电传感器、压力传感器;所述放大模块包括低功耗四运放芯片;所述纽扣电池为CR2450式纽扣电池。

6. 根据权利要求1所述的分体式睡眠管理系统,其特征在于,所述第一通信模块和第二通信模块均包括SOC蓝牙芯片和ADC采集端口,所述SOC蓝牙芯片包括但不限于Cortex-M3内核和蓝牙5.0通讯协议。

7. 根据权利要求6所述的分体式睡眠管理系统,其特征在于,所述SOC蓝牙芯片中设有低功耗工作模式和休眠模式;

所述休眠模式在传感器没有检测到数据,或者检测的数据经由算法分析为无效数据时,所述SOC蓝牙芯片即进入休眠模式;

所述低功耗工作模式是指每次蓝牙配对,信号采集端均不进行扫描,只被动等待信号中继端扫描;在需要发送命令或传送数据时,快速的建立连接,根据每次动态采集的数据量大小,由算法进行数据包切分,并在完成传输后迅速断开连接。

8. 一种分体式睡眠管理系统的运行方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,传感器采集心率、呼吸率、体动、打鼾、在离床信号,且经放大模块放大信号后,通过电路直接输入到第一通信模块中的ADC采集端口;

步骤二,所述第一通信模块中的SOC蓝牙芯片对接收到的采集信号进行模数转换,并对转换后的数据进行算法处理后,通过所述第一通信模块中的蓝牙5.0通讯协议传输给第二通信模块;

步骤三,所述第二通信模块接收到信号采集端的蓝牙信号后,传输给CPU,所述CPU将接收到信号后进行算法提取,从交叉的信号中提取体征信号和电源电压信号,并分析后通过无线模块传输给数据展示端的服务器;

步骤四,所述服务器对接收的体征数据和健康分析进行处理和保存,并将数据进行打包后传输给用户端;所述用户端对接收的数据进行展示。

9. 根据权利要求8所述的分体式睡眠管理系统的运行方法,其特征在于,所述第一通信模块中的SOC蓝牙芯片控制ADC采集端口采用多线程且基于DMA中断的采集方式对传感器的采集数据进行采样,所述ADC采集端口在微秒级的采样时间内先集中采集高频通道,在下一个时间节点,连续采样2个通道的数量,一直到第n个时间节点时,连续采样n个通道的数据,且在任何一个采样点都可选取不同的通道进行采样。

10. 根据权利要求8所述的分体式睡眠管理系统的运行方法,其特征在于,所述中继端根据采集端传输过来的原始数据,经算法滤波,ECG算法提取后,计算出体征数据,此数据直接上传至服务,或根据用户自定义的个人健康信息,进行针对性的健康分析;且一个中继匹可以先择配对一个或者多个采集端,对于每一个采集端的报警都能够及时发现并准确定位,且保留历史数据,以供用户根据历史数据查看自身某一段时间内的健康变化情况。

11. 根据权利要求8所述的分体式睡眠管理系统的运行方法,其特征在于,所述信号采集端采集的数据实时上传给信号中继端和数据展示端,所述数据展示端对显示的数据实时更新,更新时间最大延迟不超过1分钟。

一种分体式睡眠管理系统及其运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及睡眠监测管理领域,具体地,涉及一种分体式睡眠管理系统及其运行方法。

背景技术

[0002] 睡眠质量一直以来便是大家最为关心的问题,通过对睡眠的分析,可以了解自身的睡眠状况,精神压力,乃至对身体健康做一定程度的预判。尤其是对于老人而言,容易因为没能及时发现睡眠过程中的突发状况,而导致令人惋惜的结果。

[0003] 目前公认的睡眠分析仪器,当属医用的多导睡眠监测仪,测试精确度和专业的医生分析都达到了很高的水平,但其仍存在以下题:1) 用户需要去医院挂号后并在病房内住一晚使用,这改变了使用者正常睡眠环境;2) 而且要在身体表面粘贴数十个电极,为接触式测量,影响了睡眠质量;3) 只能由患者主动选择去测量,甚至在患者发现不舒服再去检测,发病后再检测为时已晚。

[0004] 市面上品类繁多的手环、贴片电极和检测背心等,检测点太小,容易造成检测数据不够全面,并且要求使用时间必须在睡眠期间佩戴使用,这本就违背了睡眠的舒适性,而且对于老人而言,可能会忘记或者无法做到每天都要佩戴入睡。

[0005] 现有的非接触的式的睡眠监测仪,由于在射频和算法运算等方面耗电量太高,因此需要使用电源线供电,电线的拉接带来了极大的不便,不仅影响床头的美观,而且对于插座不方便的环境中,往往还需要拉接更多的电线,带来安全隐患,影响用户体验。

[0006] 或者使用大容量锂电池供电,使得电路模块体积极为庞大,没办法做到完全无感,而且使用电池供电,为了节约射频功耗,往往只有在手机蓝牙连接时上传,或者定时上传数据,因此只能查看历史数据,没有实时监控的数据,就没有实时报警功能,对于老人而言,就失去了使用的意义。

[0007] 重要的一点,现有的产品信号采集完后都是通过本地离线或者云服务器统一计算健康数据,所有的计算都是通过固定的算法公式得来的,但是每个老人的情况千差万别,无法做到用同一套标准去判别每一个老人的健康状况,尤其在养老机构等老人密集的地方,更加需要一款能够为不同状况的老人针对性检测的产品,可以根据老人的健康状况进行分组划分管理的系统,不仅可以提供专业的健康分析,更能方便医护人员的工作。因此如何把睡眠监测部分做到完全的无感、隐蔽、强力续航、实时监测、及时报警和针对性分析,成为了该行业内的研究热点。

发明内容

[0008] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种分体式睡眠管理系统及其运行方法,本发明分体式的设计采用了全新的结构,解决了有线不方便使用,无线不能实时上传的不足,并采用功能强大的CPU作为运算核心,不仅能够满足基本的体征数据提取,而且还设有标准工作模块、群组工作模块、差分管理模块、健康分析模块和报警模块,且可以结合

既往病史和现有身体状况分析可能带来的潜在危险并做到提前预警,防患于未然,提供定制化的更加符合用户实际的健康数据,方便了用户了解自身情况,更方便了用户家人及医护人员及时了解用户健康情况,实现了睡眠健康管理、睡眠异常报警的目的。

[0009] 根据本发明的一个方面,提供一种分体式睡眠管理系统,包括信号采集端、信号中继端和数据展示端,所述信号采集端和信号中继端为分体式设计,所述信号采集端依次与信号中继端、数据展示端连接;

[0010] 所述信号采集端包括传感器、放大模块、第一通信模块和纽扣电池,所述传感器采集的体征数据经由放大模块放大,并通过所述第一通信模块传输给信号中继端,所述纽扣电池为信号采集端提供电能;

[0011] 所述信号中继端包括CPU、第二通信模块、无线模块、AC220V转DC5V模块,所述CPU根据用户设置的健康信息结合通过第二通信模块接收到的用户实际健康数据进行分析处理,且将得到的健康分析数据或预警信息通过无线模块传输给数据展示端,所述信号中继端通过AC220V转DC5V模块连接220V市电供电;所述无线模块为WiFi、3G、4G、5G等无线方式;

[0012] 所述数据展示端包括用户端和服务端,所述服务端用于对接收的体征数据和健康分析数据进行打包处理并传输给用户端;所述用户端用于设置用户信息以及对接收的数据进行展示,以便于用户查看个人健康状况。

[0013] 优选的,所述信号中继端分别连接有多个信号采集端,所述数据展示端分别连接有多个信号中继端。

[0014] 优选的,所述信号中继端最多连接有12个信号采集端。

[0015] 优选的,所述用户端设置的用户信息包括但不限于年龄、性别、职业、病史。

[0016] 优选的,所述信号中继端设有标准工作模块、群组工作模块、差分管理模块、健康分析模块和报警模块;

[0017] 所述标准工作模块是将接收到的信号采集端的原始数据,经算法滤波,ECG算法提取后,计算出体征数据,所述体征数据是人体心率呼吸率的实测数据,做相关健康分析后,通过无线模块传输给用户端展示给用户;

[0018] 所述群组工作模块是一个信号中继端匹配多个信号采集端的群组管理模式;所述群组管理模式是在同一区域内具有共性特征的多个用户以信号中继端为单位进行一对多群组管理的工作模式,实际是以信号中继端为单位,按照用户的年龄、性别和职业的不同进行划分,将相似或相近情况的老人划分为一个群组,使用一个信号中继端;

[0019] 所述差分管理模块是一个信号中继端匹配一个信号采集端的个人管理模式;所述个人管理模式是针对于具有个体差异的用户进行一对一单独分析的工作模式,实际是以信号中继端为单位,结合用户在用户端设置的用户信息,对提取的体征数据做针对性分析后导出分析结果;所述个体差异是指年龄、性别、职业、病史的不同;所述差分管理模块中储存有多种常见病例;用户根据自身的身体健康情况和使用环境,选择符合自身情况的差分管理模块,可得到完全符合自身生理情况的健康分析;

[0020] 所述健康分析模块是信号中继端在自定义的某一个时间段,通过查看该时间段内的历史数据,分析相应时间段内心率的起伏性和稳定性,而得出身体健康的变化情况,并给与用户健康建议;

[0021] 所述报警模块是信号中继端检测到异常数据后,会及时将异常数据传输到数据展

示端进行报警,且报警模块中储存有用户的历史报警数据,以及护理人员的响应时间和处理方法,在报警时会一并传输给数据展示端;不仅记录用户的历史报警数据,而且记录护理人员的响应时间和处理方法,使得在报警时,监护人员能及时采取应对措施。

[0022] 设置差分管理模块是因为在实际测量中,不同年龄,不同性别,不同职业的人,在心跳频率上也不一样,婴儿的心跳可能是100/min,运动员可能只有60/min,所以不能用同一种标准去评判。本发明中,差分管理模块在信号中继端根据用户设定性别、年龄、职业和病史,对于不同用户能够做到因人而异,具体问题具体分析,如此避免了运动员测量会心率过缓报警,婴儿使用会心率过速报警等情况的发生。

[0023] 差分管理模块可以对于常见病例做定制化分析,例如但不限于,因为老年人以及一些特殊群体,由于身体等原因,本身有着一些病症,其不仅会对测试结果有一定影响,而且会影响到最后的健康分析。因此本发明中,在信号中继端中提供了多种常见病例信息,用以比对分析。比如甲亢患者,心率会过快,平均在70/min左右,还会有一些无意识的颤动,这些都会对结果造成影响。那么用户在用户端设置病史后,信号中继端会基于甲亢的大数据,做针对性分析,不会因为心率比正常人快而导致出据的健康分析结果不准,这个分析结果是结合了甲亢患者的心率大数据,计算而出,只有在超过了甲亢患者的上限频率后,才会报警。而对于窦性心律者,可能心跳只有40/min,用户在用户端设置病史后,信号中继端中的差分管理模块会基于窦性心律的大数据,做针对性分析,避免了心率过缓报警。而且在用户经过治疗后,不断好转,用户能够看到自己的心率曲线图逐渐趋于正常,并得到相应时间段的健康分析。

[0024] 优选的,所述传感器为复合传感器,其由多种传感器组合而成,通过交叉信号综合判断采集的心率、呼吸率、体动、打鼾和在离床信息,所述传感器包括但不限于压电传感器、压力传感器;所述放大模块包括低功耗四运放芯片;所述纽扣电池为CR2450式纽扣电池。采用复合传感器可以避免电风扇等电机磁场的干扰;压电传感器通过压电材料内部的电荷受压运动产生电流而输出信号,因此压电传感器部分几乎没有什么功耗。传感器的信号都是微小信号,因此需要放大器放大,一般的放大器无法做到10万倍放大,而使用多个放大器就需要多路电源供电,增加功耗,而低功耗四运放芯片,工作电流低至670nA,且通过四次放大,最大放大倍数可达一千万倍。

[0025] 优选的,所述第一通信模块和第二通信模块均包括SOC蓝牙芯片和ADC采集端口,所述SOC蓝牙芯片包括但不限于Cortex-M3内核和蓝牙5.0通讯协议。信号中继端的第二通信模块与信号采集端中的第一通信模块使用同型号的芯片,不仅兼容了低功耗工作模式,而且避免了型号不同蓝牙通讯协议需要互相兼容,影响数据包传输的问题。所述蓝牙5.0通讯协议具有高集成度和低功耗的优点,在低功耗蓝牙5.0通讯协议支持下,能以1.3Mbps的传输速率射频传输。本发明是基于超低功耗蓝牙传输,平均工作电流为uA级,峰值电流不超过6mA,采用纽扣电池供电,电池寿命可达数月,本系统中的超低功耗蓝牙仅使用3个广播通道,相较于传统蓝牙设备采用16~32个频道,大大降低了广播数据导致的功耗;本系统中的超低功耗蓝牙可以实现快速连接,在需要发送命令或传送状态时,可以快速的建立连接,完成后迅速断开连接,这就有效避免了重复扫描,可以大幅度地降低功耗;而且射频物理层进行了低功耗的优化设计,使得在发射和接收时的峰值电流与传统蓝牙相比,大大降低。

[0026] 优选的,所述SOC蓝牙芯片中设有低功耗工作模式和休眠模式;

[0027] 所述休眠模式在传感器没有检测到数据,或者检测的数据经由算法分析为无效数据时,所述SOC蓝牙芯片即进入休眠模式;

[0028] 所述低功耗工作模式是指每次蓝牙配对,信号采集端均不进行扫描,只被动等待信号中继端扫描;在需要发送命令或传送数据时,快速的建立连接,根据每次动态采集的数据量大小,由算法进行数据包切分,进行多次小数据传输,并在完成传输后迅速断开连接。

[0029] 为实现上述目的,本发明还提供一种分体式睡眠管理系统的运行方法,包括以下步骤:

[0030] 步骤一,传感器采集心率、呼吸率、体动、打鼾、在离床信号,且经放大模块放大信号后,通过电路直接输入到第一通信模块中的ADC采集端口;

[0031] 步骤二,所述第一通信模块中的SOC蓝牙芯片对接收到的采集信号进行模数转换,并对转换后的传输数据进行算法处理后,通过所述第一通信模块中的蓝牙5.0通讯协议传输给第二通信模块;

[0032] 步骤三,所述第二通信模块接收到信号采集端的蓝牙信号后,传输给CPU,所述CPU将接收到信号后进行算法提取,从交叉的信号中提取体征信号和电源电压信号,并分析后通过无线模块传输给数据展示端的服务器,提取出的体征信号例如但不限于心率、呼吸率、体动、打鼾、在离床;

[0033] 步骤四,所述服务器对接收的体征数据和健康进行处理和保存,并将数据进行打包处理后传输给用户端;所述用户端对接收的数据进行展示。

[0034] 优选的,所述第一通信模块中的SOC蓝牙芯片控制ADC采集端口采用多线程且基于DMA中断的采集方式对传感器的采集数据进行采样,所述ADC采集端口在微秒级的采样时间内先集中采集高频通道,在下一个时间节点,连续采样2个通道的数量,一直到第n个时间节点时,连续采样n个通道的数据,且在任何一个采样点都可选取不同的通道进行采样。由于有多个传感器,因此通信模块中的ADC采集端口在采集的时候,需要多个通道,SOC蓝牙芯片控制ADC采集端采用多线程且基于DMA中断的采集方式,降低采集功耗。ADC采集端口采用多线程且基于DMA中断的采集方式对传感器的采集数据进行采样,具有采用频率高、采集数据多,数据完整性高,更精确的优点。

[0035] 优选的,所述中继端根据采集端传输过来的原始数据,经算法滤波,ECG算法提取后,计算出体征数据,此数据直接上传至服务,或根据用户自定义的个人健康信息,进行针对性的健康分析;且一个中继匹可以先择配对一个或者多个采集端,对于每一个采集端的报警都能够及时发现并准确定位,且保留历史数据,以供用户根据历史数据查看自身一段时间内的健康变化情况。

[0036] 对于用结合用户病史分析体征数据,例如但不限于窦性心律症状,一般窦性心律患者心跳小于45次每分钟,在中继中设置用户病史,算法程序就会基于窦性心律的大数据,做针对性分析,因为一般的评判标准成年人低于50/min就可以算作心率过缓了,需要及时报警以通知护理人员或用户及时就医,而做了窦性心律病史设定后,就可以避免正常心率过缓的误报警。

[0037] 优选的,所述信号采集端采集的数据实时上传给信号中继端和数据展示端,所述数据展示端对显示的数据实时更新,更新时间最大延迟不超过1分钟。

[0038] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0039] (1) 本发明所涉及的分体式睡眠管理系统及其运行方法,分体式的设计采用了全新的结构,解决了有线不方便使用,无线不能实时上传的不足,并采用功能强大的CPU运算核心,不仅能够满足基本的体征数据提取,而且标准工作模块、群组工作模块、差分管理模块、健康分析模块和报警模块,且可以结合既往病史和现有身体状况分析可能带来的潜在危险并做到提前预警,防患于未然,提供定制化的更加符合用户实际的健康数据,方便了用户了解自身情况,更方便了用户家人及医护人员及时了解用户健康情况,实现了睡眠健康管理、睡眠异常报警的目的;

[0040] (2) 信号采集端和信号中继端采用了分体式设计及其运行方法,信号采集端只有信号放大部分,并采用低功耗工作模式将数据通过无线通信方式传输出去,采集端平均工作电流可以低至电流0.133mA,500mAh的纽扣电池CR2450,可以连续工作125天,实现了纽扣电池供电也能实时监测和管理健康数据,且该纽扣电池电容量小,不会引起触电,安全性能高;

[0041] (3) 本发明所涉及的分体式睡眠管理系统及其运行方法,数据计算的部分放在了信号中继端,信号中继端计算完数据后通过无线网络实时上传,这整个系统中功耗最高的部分使用家用交流电供电,不用担心计算和实时上传耗电的问题;并且信号中继端可以一对多的配对,一个中继端同时接收多个信号采集端的数据,并可以选择工作模式,为不同健康情况的用户做定制化分析,完全贴合个人实际身体情况;

[0042] (4) 本发明所涉及的分体式睡眠管理系统及其运行方法,一个信号中继端匹配多个采集端的方案,方便根据用户个体差异,选择符合自身情况的工作模式,结合病史,继端单位,按照用户的年龄、性别、职业和健康等不同状况进行划分,将相似情况的老人划分为一个群组,使用一个信号中继端,并且在信号中继端可以设置群组共同的健康状况信息;且中继端可以做针对性分析重要数据和敏感数据,并对易发和低频事件做到及时预警;

[0043] (5) 本发明所涉及的分体式睡眠管理系统及其运行方法,本系统尤其适合多用户或者养老机构使用,方便以信号中继端为单位建立群组管理模式,提供定制化的更加符合用户实际的健康数据;

[0044] (6) 本发明所涉及的分体式睡眠管理系统及其运行方法,本系统能够根据检测到的数据,对异常数据做到实时报警;

[0045] (7) 本发明所涉及的分体式睡眠管理系统及其运行方法,系统组成简单、设计巧妙、效果显著;

[0046] (8) 本发明所涉及的分体式睡眠管理系统及其运行方法,信号采集端中的通信模块和放大模块均采用芯片式设计,使得整个信号采集端规格较小,隐蔽性好,适用于放在床垫下,被子和枕头中等;

[0047] (9) 本发明所涉及的分体式睡眠管理系统及其运行方法,满足多种使用需求,实用性强,成本低,适合大范围推广。

附图说明

[0048] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0049] 图1为分体式睡眠管理系统的连接示意框图;

[0050] 图2为分体式睡眠管理系统的原理示意框图。

具体实施方式

[0051] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,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。

[0052] 实施例

[0053] 本实施例提供一种分体式睡眠管理系统,其连接和原理示意框图详见附图1和2所示:包括信号采集端、信号中继端和数据展示端,所述信号采集端和信号中继端为分体式设计,所述信号采集端依次与信号中继端、数据展示端连接;

[0054] 所述信号采集端包括传感器、放大模块、第一通信模块和纽扣电池,所述传感器采集的体征数据经由放大模块放大,并通过所述第一通信模块传输给信号中继端,所述纽扣电池为信号采集端提供电能;

[0055] 所述信号中继端包括CPU、第二通信模块、无线模块、AC220V转DC5V模块,所述CPU根据用户设置的健康信息结合通过第二通信模块接收到的用户实际健康数据进行分析处理,且将得到的健康分析数据或预警信息通过无线模块传输给数据展示端,所述信号中继端通过AC220V转DC5V模块连接220V市电供电;所述无线模块为WiFi、3G、4G、5G等无线方式;

[0056] 所述数据展示端包括用户端和服务器,所述服务器用于对接收的体征数据和健康分析数据进行打包处理并传输给用户端;所述用户端用于设置用户信息以及对接收的数据进行展示,以便于用户查看个人健康状况。

[0057] 进一步的,所述信号中继端分别连接有多个信号采集端,所述数据展示端分别连接有多个信号中继端。

[0058] 进一步的,所述信号中继端最多连接有12个信号采集端。

[0059] 进一步的,所述用户端设置的用户信息包括但不限于年龄、性别、职业、病史。

[0060] 进一步的,所述信号中继端设有标准工作模块、群组工作模块、差分管理模块、健康分析模块和报警模块;

[0061] 所述标准工作模块是将接收到的信号采集端的原始数据,经算法滤波,ECG算法提取后,计算出体征数据,所述体征数据是人体心率呼吸率的实测数据,做相关健康分析后,通过无线模块传输给用户端展示给用户;

[0062] 所述群组工作模块是一个信号中继端匹配多个信号采集端的群组管理模式;所述群组管理模式是在同一区域内具有共性特征的多个用户以信号中继端为单位进行一对多群组管理的工作模式,实际是以信号中继端为单位,按照用户的年龄、性别和职业的不同进行划分,将相似或相近情况的老人划分为一个群组,使用一个信号中继端;

[0063] 所述差分管理模块是一个信号中继端匹配一个信号采集端的个人管理模式;所述个人管理模式是针对具有个体差异的用户进行一对一单独分析的工作模式,实际是以信号中继端为单位,结合用户在用户端设置的用户信息,对提取的体征数据做针对性分析后导出分析结果;所述个体差异是指年龄、性别、职业、病史的不同;所述差分管理模块中储存有多种常见病例;用户根据自身的身体健康情况和使用环境,选择符合自身情况的差分管

理模块,可得到完全符合自身生理情况的健康分析;

[0064] 所述健康分析模块是信号中继端在自定义的某一个时间段,通过查看该时间段内的历史数据,分析相应时间段内心率的起伏性和稳定性,而得出身体健康的变化情况,并给与用户健康建议;

[0065] 所述报警模块是信号中继端检测到异常数据后,会及时将异常数据传输到数据展示端进行报警,且报警模块中储存有用户的历史报警数据,以及护理人员的响应时间和处理方法,在报警时会一并传输给数据展示端;不仅记录用户的历史报警数据,而且记录护理人员的响应时间和处理方法,使得在报警时,监护人员能及时采取应对措施。

[0066] 设置差分管理模块是因为在实际测量中,不同年龄,不同性别,不同职业的人,在心跳频率上也不一样,婴儿的心跳可能是100/min,运动员可能只有60/min,所以不能用同一种标准去评判。本发明中,差分管理模块在信号中继端根据用户设定性别、年龄、职业和病史,对于不同用户能够做到因人而异,具体问题具体分析,如此避免了运动员测量会心率过缓报警,婴儿使用会心率过速报警等情况的发生。

[0067] 差分管理模块可以对于常见病例做定制化分析,例如但不限于,因为老年人以及一些特殊群体,由于身体等原因,本身有着一些病症,其不仅会对测试结果有一定影响,而且会影响到最后的健康分析。因此本发明中,在信号中继端中提供了多种常见病例信息,用以比对分析。比如甲亢患者,心率会过快,平均在70/min左右,还会有一些无意识的颤动,这些都会对结果造成影响。那么用户在用户端设置病史后,信号中继端会基于甲亢的大数据,做针对性分析,不会因为心率比正常人快而导致出据的健康分析结果不准,这个分析结果是结合了甲亢患者的心率大数据,计算而出,只有在超过了甲亢患者的上限频率后,才会报警。而对于窦性心律者,可能心跳只有40/min,用户在用户端设置病史后,信号中继端中的差分管理模块会基于窦性心律的大数据,做针对性分析,避免了心率过缓报警。而且在用户经过治疗后,不断好转,用户能够看到自己的心率曲线图逐渐趋于正常,并得到相应时间段的健康分析。

[0068] 进一步的,所述传感器为复合传感器,其由多种传感器组合而成,通过交叉信号综合判断采集的心率、呼吸率、体动、打鼾和在离床信息,所述传感器包括但不限于压电传感器、压力传感器;所述放大模块包括低功耗四运放芯片;所述纽扣电池为CR2450式纽扣电池。采用复合传感器可以避免电风扇等电机磁场的干扰;压电传感器通过压电材料内部的电荷受压运动产生电流而输出信号,因此压电传感器部分几乎没有什么功耗。传感器的信号都是微小信号,因此需要放大器放大,一般的放大器无法做到10万倍放大,而使用多个放大器就需要多路电源供电,增加功耗,而低功耗四运放芯片,工作电流低至670nA,且通过四次放大,最大放大倍数可达一千万倍。

[0069] 进一步的,所述第一通信模块和第二通信模块均包括SOC蓝牙芯片和ADC采集端口,所述SOC蓝牙芯片包括但不限于Cortex-M3内核和蓝牙5.0通讯协议。信号中继端的第二通信模块与信号采集端中的第一通信模块使用同型号的芯片,不仅兼容了低功耗工作模式,而且避免了型号不同蓝牙通讯协议需要互相兼容,影响数据包传输的问题。所述蓝牙5.0通讯协议具有高集成度和低功耗的优点,在低功耗蓝牙5.0通讯协议支持下,能以1.3Mbps的传输速率射频传输。本发明是基于超低功耗蓝牙传输,平均工作电流为uA级,峰值电流不超过6mA,采用纽扣电池供电,电池寿命可达数月,本系统中的超低功耗蓝牙仅使

用3个广播通道,相较于传统蓝牙设备采用16~32个频道,大大降低了广播数据导致的功耗;本系统中的超低功耗蓝牙可以实现快速连接,在需要发送命令或传送状态时,可以快速的建立连接,完成后迅速断开连接,这就有效避免了重复扫描,可以大幅度地降低功耗;而且射频物理层进行了低功耗的优化设计,使得在发射和接收时的峰值电流与传统蓝牙相比,大大降低。

[0070] 进一步的,所述SOC蓝牙芯片中设有低功耗工作模式和休眠模式;

[0071] 所述休眠模式在传感器没有检测到数据,或者检测的数据经由算法分析为无效数据时,所述SOC蓝牙芯片即进入休眠模式;

[0072] 所述低功耗工作模式是指每次蓝牙配对,信号采集端均不进行扫描,只被动等待信号中继端扫描;在需要发送命令或传送数据时,快速的建立连接,根据每次动态采集的数据量大小,由算法进行数据包切分,进行多次小数据传输,并在完成传输后迅速断开连接。

[0073] 为实现上述目的,本发明还提供一种分体式睡眠管理系统的运行方法,包括以下步骤:

[0074] 步骤一,传感器采集心率、呼吸率、体动、打鼾、在离床信号,且经放大模块放大信号后,通过电路直接输入到第一通信模块中的ADC采集端口;

[0075] 步骤二,所述第一通信模块中的SOC蓝牙芯片对接收到的采集信号进行模数转换,并对转换后的传输数据进行算法处理后,通过所述第一通信模块中的蓝牙5.0通讯协议传输给第二通信模块;

[0076] 步骤三,所述第二通信模块接收到信号采集端的蓝牙信号后,传输给CPU,所述CPU将接收到信号后进行算法提取,从交叉的信号中提取体征信号和电源电压信号,并分析后通过无线模块传输给数据展示端的服务器,提取出的体征信号例如但不限于心率、呼吸率、体动、打鼾、在离床;

[0077] 步骤四,所述服务器对接收的体征数据和健康进行处理和保存,并将数据进行打包处理后传输给用户端;所述用户端对接收的数据进行展示。

[0078] 进一步的,所述第一通信模块中的SOC蓝牙芯片控制ADC采集端口采用多线程且基于DMA中断的采集方式对传感器的采集数据进行采样,所述ADC采集端口在微秒级的采样时间内先集中采集高频通道,在下一个时间节点,连续采样2个通道的数量,一直到第n个时间节点时,连续采样n个通道的数据,且在任何一个采样点都可选取不同的通道进行采样。由于有多个传感器,因此通信模块中的ADC采集端口在采集的时候,需要多个通道,SOC蓝牙芯片控制ADC采集端采用多线程且基于DMA中断的采集方式,降低采集功耗。ADC采集端口采用多线程且基于DMA中断的采集方式对传感器的采集数据进行采样,具有采用频率高、采集数据多,数据完整性高,更精确的优点。

[0079] 进一步的,所述中继端根据采集端传输过来的原始数据,经算法滤波,ECG算法提取后,计算出体征数据,此数据直接上传至服务,或根据用户自定义的个人健康信息,进行针对性的健康分析;且一个中继匹可以先择配对一个或者多个采集端,对于每一个采集端的报警都能够及时发现并准确定位,且保留历史数据,以供用户根据历史数据查看自身某一段时间内的健康变化情况。

[0080] 对于用结合用户病史分析体征数据,例如但不限于窦性心律症状,一般窦性心律患者心跳小于45次每分钟,在中继中设置用户病史,算法程序就会基于窦性心律的大数据,

做针对性分析,因为一般的评判标准成年人低于50/min就可以算作心率过缓了,需要及时报警以通知护理人员或用户及时就医,而做了窦性心律病史设定后,就可以避免正常心率过缓的误报警。

[0081] 进一步的,所述信号采集端采集的数据实时上传给信号中继端和数据展示端,所述数据展示端对显示的数据实时更新,更新时间最大延迟不超过1分钟。

[0082] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改,这并不影响本发明的实质内容。

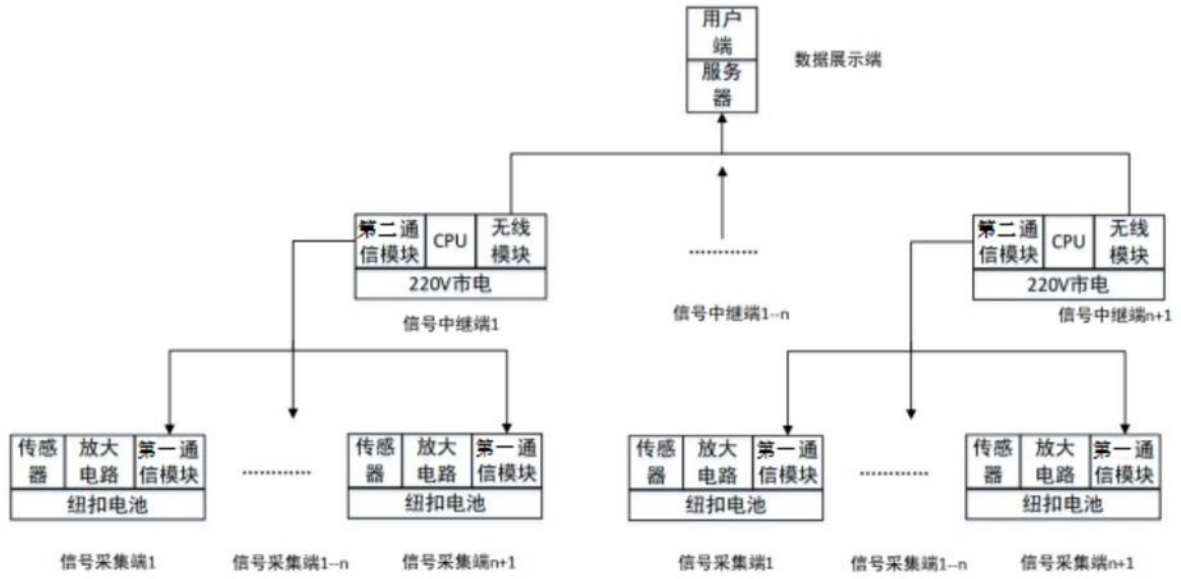


图1

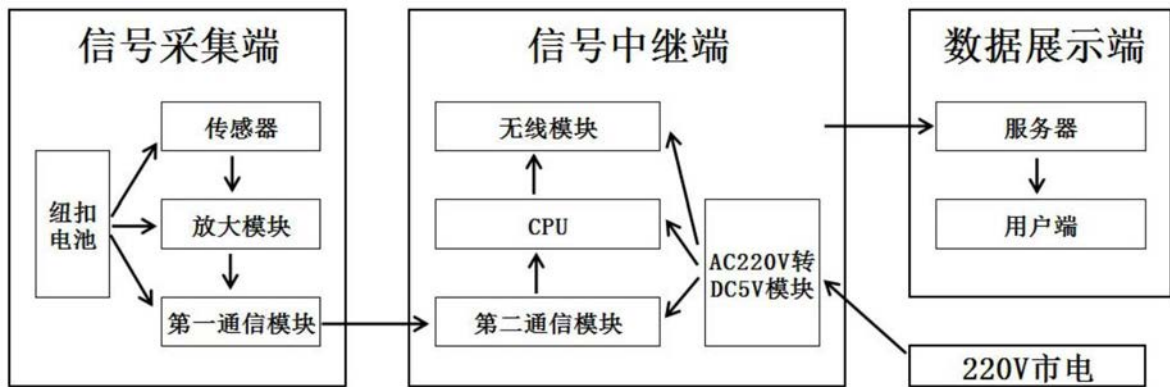


图2

专利名称(译)	一种分体式睡眠管理系统及其运行方法		
公开(公告)号	CN110289102A	公开(公告)日	2019-09-27
申请号	CN201910689998.3	申请日	2019-07-29
[标]发明人	柯建 姚江舟		
发明人	单兰宇 柯建 姚江舟 陈恩雯		
IPC分类号	G16H50/30 G16H80/00 A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/02405 A61B5/746 G16H50/30 G16H80/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种分体式睡眠管理系统，包括信号采集端、信号中继端和数据展示端，所述信号采集端和信号中继端为分体式设计，所述信号采集端依次与信号中继端、数据展示端连接；所述信号采集端包括传感器、放大模块、第一通信模块和纽扣电池，所述信号中继端包括CPU、第二通信模块、无线模块、AC220V转DC5V模块，所述数据展示端包括用户端和服务器。本发明提供一种分体式睡眠管理系统的运行方法。本发明分体式的设计，解决了有线不方便使用，无线不能实时上传的不足，并采用功能强大的CPU运算核心，不仅能够满足基本的体征数据提取，而且还设有标准工作模块、群组工作模块、差分管理模块、健康分析模块和报警模块，实现了睡眠健康管理、睡眠异常报警的目的。

