



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110169756 A

(43)申请公布日 2019.08.27

(21)申请号 201910585445.3

(22)申请日 2019.07.01

(71)申请人 南京国科医工科技发展有限公司
地址 211300 江苏省南京市高淳区经济开发
区古檀大道3号

(72)发明人 徐江 于涌 雷恒波 徐同林
张媛媛

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

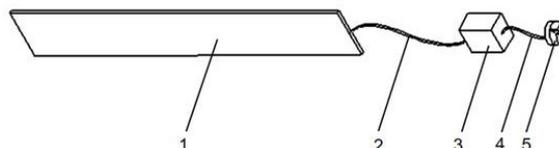
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种无感式睡眠监测装置和监测系统

(57)摘要

本发明的一种无感式睡眠监测装置和监测系统,包括如下模块:信号采集模块,用于采集待测对象实时生理信号;信号特征提取模块,用于对接收到的待测对象的实时生理信号进行信息处理;睡眠分析模块,用于接收信号特征提取模块的处理数据并进行睡眠分析;监测端软件模块,用于对接收到的生理信号以及睡眠分析的结果进行显示。本发明可以采集目标人群的心率、呼吸率、体动、离床/在床状态等信息,根据合作医院睡眠中心提供的睡眠质量评价普适性标准,设置健康状况异常报警,对睡眠状况进行评估并生成报告,产品的主要应用场景为养老机构和普通家庭两方面。



1. 一种无感式睡眠监测装置,其特征在于:包括睡眠监测带,云服务器、移动端软件;
所述睡眠监测带包括电阻薄膜压力传感器和压电薄膜传感器,所述睡眠监测带通过连接导线连接有调理电路和WIFI模块盒,所述调理电路和WIFI模块盒接入电源。
2. 根据权利要求1所述的一种无感式睡眠监测系统,其特征在于:电阻薄膜压力传感器和压电薄膜传感器由两个睡眠监测带填充层包裹在一起。
3. 根据权利要求2所述的一种无感式睡眠监测系统,其特征在于:所述睡眠监测带填充层的外侧还包裹着睡眠监测带防水材料外层。
4. 一种无感式睡眠监测系统,其特征在于:包括如下模块:
信号采集模块,用于采集待测对象实时生理信号;
信号特征提取模块,用于对接收到的待测对象的实时生理信号进行信息处理;
睡眠分析模块,用于接收信号特征提取模块的处理数据并进行睡眠分析;
监测端软件模块,用于对接收到的生理信号以及睡眠分析的结果进行显示。
5. 根据权利要求4所述的一种无感式睡眠监测系统,其特征在于:信号采集模块包括用于采集心跳BCG信号的采集模块和用于采集体动的采集模块中的至少一种采集模块。
6. 根据权利要求5所述的一种无感式睡眠监测系统,其特征在于:所述用于采集BCG信号的采集模块还包括BCG信号调理电路模块,所述BCG信号调理电路模块包括电荷积分放大器、二阶高通滤波器、四阶低通滤波器以及电压放大器。
7. 根据权利要求4所述的一种无感式睡眠监测系统,其特征在于:所述信号特征提取模块包括TMS320控制芯片。
8. 根据权利要求4所述的一种无感式睡眠监测系统,其特征在于:所述信号采集模块为睡眠监测带、所述睡眠分析模块为云服务器、所述监测端软件模块为移动端软件。

一种无感式睡眠监测装置和监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗领域,尤其是一种无感式睡眠监测装置和监测系统。

背景技术

[0002] 睡眠是身体进行自我调节的重要方式,人的一生中大约1/3时间都是在睡眠中度过的。睡眠质量的好坏直接关系到人体的健康,影响人的生活质量。良好的睡眠不仅可以让人消除疲劳,恢复体力,还能有益于提高人体自身免疫力、延缓衰老;相反,不良的睡眠会使人体内各个脏器功能处于失衡状态,身体容易出现诸多不适,进而对人们正常的生活和工作产生影响,长此下去,还容易诱发各种睡眠疾病。

[0003] 随着大众的睡眠健康意识越来越强,睡眠问题已渐渐成为最受关注的问题之一,人们开始寻求各种睡眠监测的方法,通过睡眠质量评估,从而为改善睡眠质量和干预与睡眠有关疾病提供技术基础。通过长时间的睡眠监测,一方面可以帮助人们了解睡眠状况,尽早发现睡眠问题,进而改掉不良的睡眠习惯达到改善睡眠状况的效果。另一方面,睡眠监测可以帮助病人及早发现由于睡眠障碍引发的疾病问题,掌握最佳的治疗疾病的时间。

[0004] 传统的睡眠监测方式中最具权威的是多导睡眠监测系统(PSG),其被称作睡眠监测领域中的“金标准”,睡眠监测手段还包括可穿戴式睡眠监测产品,微动敏感床垫式睡眠监测系统、视频睡眠监测等。多导睡眠监测系统能监测睡眠分期和状况,正确率非常高,但其使用费用高且体积大。

[0005] 现有技术中的另一种睡眠监测产品,用户需在睡眠时佩戴睡眠监测产品,会给用户带来异物感,影响用户睡眠,或睡眠监测产品精度不高,功能不全影响用户使用。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对背景技术的不足提供一种无感式睡眠监测装置和监测系统,可以在不接触的情况下,采集目标人群的心率、呼吸率、体动、离床或在床状态等信息。

[0007] 本发明为解决上述技术问题采用以下技术方案:

一种无感式睡眠监测装置,包括睡眠监测带,云服务器、移动端软件;

所述睡眠监测带包括电阻薄膜压力传感器和压电薄膜传感器,所述睡眠监测带通过连接导线连接有调理电路和WIFI模块盒,所述调理电路和WIFI模块盒接入电源。

[0008] 进一步的,电阻薄膜压力传感器和压电薄膜传感器由两个睡眠监测带填充层包裹在一起。

[0009] 进一步的,电所述睡眠监测带填充层的外侧还包裹着睡眠监测带防水材料外层。

[0010] 一种无感式睡眠监测系统,包括如下模块:

信号采集模块,用于采集待测对象实时生理信号;

信号特征提取模块,用于对接收到的待测对象的实时生理信号进行信息处理;

睡眠分析模块,用于接收信号特征提取模块的处理数据并进行睡眠分析;

监测端软件模块,用于对接收到的生理信号以及睡眠分析的结果进行显示。

[0011] 进一步的,电信号采集模块包括用于采集心跳BCG信号的采集模块和用于采集体动的采集模块中的至少一种采集模块。

[0012] 进一步的,电所述用于采集BCG信号的采集模块还包括BCG信号调理电路模块,所述BCG信号调理电路模块包括电荷积分放大器、二阶高通滤波器、四阶低通滤波器以及电压放大器。

[0013] 进一步的,电所述信号特征提取模块包括TMS320控制芯片。

[0014] 进一步的,电所述信号采集模块为睡眠监测带、所述睡眠分析模块为云服务器、所述监测端软件模块为移动端软件。

[0015] 本发明采用以上技术方案与现有技术相比,具有以下技术效果:

1、非接触无感化生理数据采集。相对于其他装置,本发明放置于床垫下方,在无拘束的状态下测得人体生理特征信号。

[0016] 2、压电和压阻双模复合测量,压电传感器有效采集人体生理特征BCG信号,压阻传感器有效的判断人体体态的变化,多特征输入更加准确的得到睡眠分期分析和睡眠质量报告。

[0017] 3、本发明可以采集目标人群的心率、呼吸率、体动、离床/在床状态等信息,根据合作医院睡眠中心提供的睡眠质量评价普适性标准,设置健康状况异常报警,对睡眠状况进行评估并生成报告,产品的主要应用场景为养老机构和普通家庭两方面。对于养老机构来说,产品可以有效地帮助护理人员对老人进行疾病筛查、翻身护理以及健康异常警告;对于普通家庭来说,可以帮助用户实时查看健康状态以及实时接收健康异常警告,并通过与在线医生软件关联,对睡眠/健康状态不好的人可进行在线诊断,也可去医院就医。

附图说明

[0018] 图1为实施例一的整体结构示意图;

图2为实施例一中睡眠监测带的结构示意图;

图3为实施例二的模块流程示意图。

[0019] 图中,1、睡眠监测带,2、连接导线,3、调理电路和WIFI模块盒,4、连接导线,5、插头,1-1、电阻薄膜压力传感器,1-2、压电薄膜传感器,1-3、睡眠监测带填充层,1-4、睡眠监测带防水材料外层。

具体实施方式

[0020] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0021] 实施例一,本发明公开了一种无感式睡眠监测装置,如图1和2所示,包括睡眠监测带、云服务器、移动端软件三部分。睡眠监测带为长条形、柔性,通过导线与处理电路连接,处理电路和WIFI模块盒3封装在扁平的外壳中,处理电路和WIFI模块盒3的另一端为电源插头,可直接插在家用220V插座中。睡眠监测带包含柔性压电薄膜传感器,柔性电阻式薄膜压力传感器,厚度均小于0.4mm。其中压电薄膜传感器采集人体心跳BCG信号,电阻式薄膜压力传感器上有若干独立的传感单元,通过扫描电路可得到各时刻各传感单元的压力值,从而

得到人体的体动信息,睡眠姿势识别,在床/离床等信息。通过WIFI网络或者GSM网络形式将数据发送至云服务器端,云服务器端对人体的心跳BCG信号进行分析,得到人体的呼吸率/心率,结合人体体动,睡眠姿势等信息,对睡眠分期进行分析,可以为客户出一份准医用级的睡眠分析报告。云服务器将分析得到的结果存储和上传至有户移动端,用户可随时查看呼吸率,心率,睡眠分析报告等,此外当呼吸率/心率超出设定范围,设备会进行报警反馈提醒。

[0022] 使用逻辑:

使用时,睡眠监测带放置于床垫和床板之间,距离床垫顶部70cm处。当人躺在床垫上时,胸部处于睡眠监测带的正上方。睡眠监测带中的压电薄膜传感器采集人体心跳BCG信号,电阻式薄膜压力传感器采集人体的体动信息,睡眠姿势识别,在床/离床等信息。通过WIFI网络或者GSM网络形式将数据发送至云服务器端,云服务器端对人体的心跳BCG信号进行分析,得到人体的呼吸率/心率,结合人体体动,睡眠姿势等信息,对睡眠分期进行分析,可以为客户出一份准医用级的睡眠分析报告。云服务器将分析得到的结果存储和上传至有户移动端,用户可随时查看呼吸率,心率,睡眠分析报告等,此外当呼吸率/心率超出设定范围,设备会进行报警反馈提醒。

[0023] 实施例二,本发明还提供一种无感式睡眠监测系统,如图1、2和3所示,包括采集待测对象实时生理信号的信号采集模块,通过数据传输模块将信号传输给接受与处理待测对象实时生理的信号特征提取模块,在云端根据测得的待测对象生理信号进行睡眠分析的睡眠分析模块,数据传输模块将测得的生理信号特征呼吸率/心率,以及睡眠分析的结果传输到监测端软件模块进行显示。

[0024] 信号采集模块通过数据传输模块与信号特征提取模块,睡眠分析模块相连,信号特征提取模块,睡眠分析模块通过数据传输模块与监测端软件模块相连。

[0025] 信号采集模块用来采集待测对象实时生理信号,采集模块具体可以包括用于采集心跳BCG信号的采集模块,用于采集体动的采集模块中的至少一种。具体地,对于心跳BCG信号,心脏泵血会使与人体紧密接触的支撑物体的受力发生变化,将其记录下来便称为心冲击图,其包含的信息对心脏疾病的诊断具有重要意义。通过分析BCG信号可以得到呼吸率,心率等信息,运动和情绪激动时,可使呼吸率,心率增加,而休息,睡眠时则减慢,当存在睡眠问题时,呼吸率和心率也会发生异常。对于体动生理信号:在觉醒时,体动生理信号大多数较为明显和频繁,其他时间也可能存在偶尔的非明显体动行为,但与觉醒时相比,发生的频度较低,动作幅度也较小,可由此有效的区分觉醒期和睡眠期。具体的:当压电薄膜传感器1-2位于人体胸部正下方时,可以采集人体BCG信号;当电阻式压力薄膜传感器1-1位于人体下方时,压力薄膜传感器包含若干独立的传感单元,可以实时显示各传感单位的压力值,从而可以测得人体体动信息。

[0026] 为了得到准确的心冲击图信号,我们设计了 BCG 信号调理电路模块,该模块包括电荷积分放大器,二阶高通滤波器和四阶低通滤波器以及电压放大器,数据处理模块可以包括TMS320控制芯片,TMS320系列DSP芯片的基本结构包括哈弗结构,流水线操作,专用的硬件乘法器,特殊的DSP指令以及快速的指令周期,这些特点使得TMS320系列DSP芯片可以实现快速的DSP运算,并使得大部分运算能够在一个指令周期内完成。采集到心电信号和电阻式薄膜压力传感器得到的压力信号通过DSP处理,得到心率/呼吸率/体动值/压力分布等

基本信息,上传至云端服务器运算处理后,得到睡眠质量/睡眠习惯等报告。

[0027] 具体实施方案,被测对象平躺在床垫上,睡眠监测带1放置于床垫和床板之间,并离床垫顶部40-70cm处,使得睡眠监测带1处于被测对象胸部下方。其中压电薄膜传感器1-2可以得到被测对象的心冲击BCG信号,BCG信号比较复杂,包含心跳、呼吸、体动等多种人体生理参数信息,通过分析心电BCG信号可以得到呼吸率,心率。其中电阻式薄膜传感器1-1包含若干独立的传感单元,通过扫描电路可以实时得到各传感单元的压力值,当被测对象体动时,传感单元的压力值会发生变化,从而测得体动值和识别睡姿。其中睡眠监测带填充层1-3可以包裹住传感器,睡眠监测带防水材料外层1-4可以防止水进入内部与传感器接触。睡眠监测带1中的传感器将压力信号转换为电信号,通过连接导线2将信号传输到调理电路和WIFI模块盒3,调理电路和WIFI模块盒3通过连接导线4接入电源5。信号调理电路主要用于弱信号放大和噪声信号的滤除,来自传感器的电荷量经过有损积分、运算放大、带通滤波、工频陷波、二级放大、极性变换后得到符合AD处理要求的电压信号。信息采集模块采集的数据以Socket流的方式通过WIFI向服务器发送。

[0028] 其中,信息采集模块采集的压电信号包含呼吸信号和心率信号,压电信号中幅度较大的完整波形与呼吸有关,呼吸信号相比心率信号频率低、信号幅度较大,相对应频谱能量较大,采用自回归模型功率谱计算呼吸率,心率的提取可以使用经验模态分解算法,由于心脏搏动的频率要高于呼吸的频率,心率一般在1Hz到2Hz之间,呼吸的频率大概限定在0.2Hz到0.8 Hz之间,可以使用经验模态分解算法提取心率信号。

[0029] 采用压阻薄膜传感器获取压阻信号,通过对不同位置的压力分布信息的分析,可以快速的判断在床/离床状态和识别睡姿。

[0030] 研究睡眠分期对睡眠疾病的预防和检测有重要意义,无干扰的睡眠监测有利于反应真实的睡眠分期结果,并更有利于睡眠相关疾病的治疗,可降低康复过程中所承受的身心压力。对于睡眠分期的识别,本项目拟采用基于多生理参数的卷积神经网络算法,用上面测出的体动、心率和呼吸率等数据,以这些生理参数为特征,设计卷积神经网络分类器。卷积神经网络是一种具有多层监督的神经网络,不需人工设计特征,将生理参数数据直接输入网络,输出端即得出分期结果。

[0031] 在服务器上通过以上分析可以得到被测对象的心率,呼吸率,体动,睡眠分期等信息,并和医疗机构合作,出具一份睡眠分析报告。将以上信息发送到显示界面,

显示界面包括移动端和PC端,被测对象可在移动端显示界面上随时查看实时呼吸率,心率,体动值,以及睡眠分析报告,机构管理者可以在PC端查看多个被测对象的实时呼吸率,心率,体动值以及睡眠健康分析报告。

[0032] 本技术领域技术人员可以理解的是,除非另外定义,这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是,诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义,并且除非像这里一样定义,不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0033] 以上实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内。上面对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以再不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

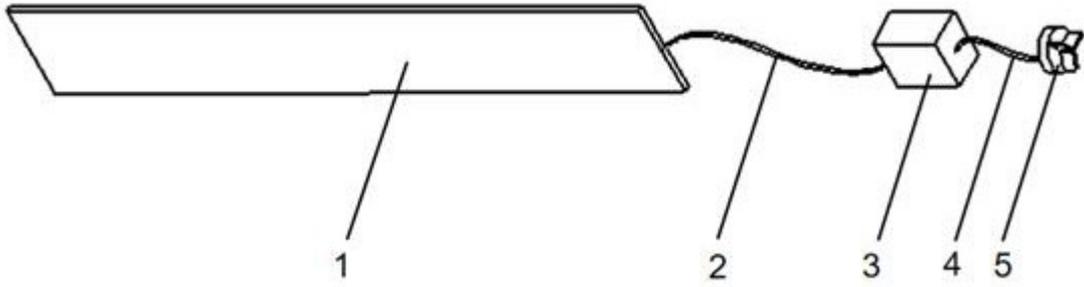


图1

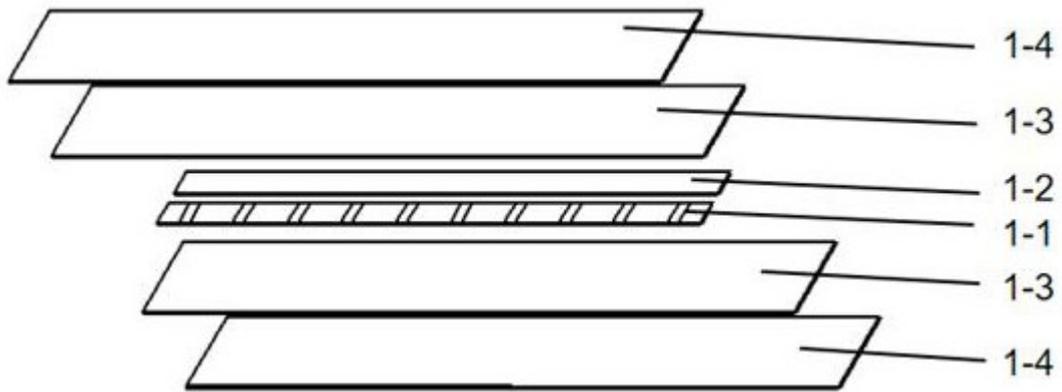


图2

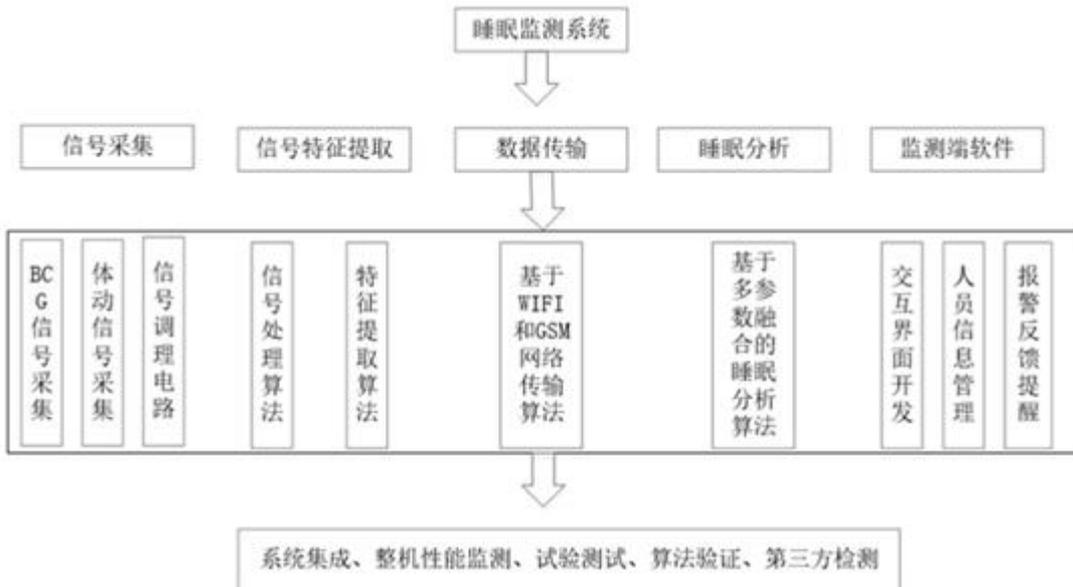


图3

专利名称(译)	一种无感式睡眠监测装置和监测系统		
公开(公告)号	CN110169756A	公开(公告)日	2019-08-27
申请号	CN201910585445.3	申请日	2019-07-01
[标]发明人	徐江 于涌 雷恒波 徐同林 张媛媛		
发明人	徐江 于涌 雷恒波 徐同林 张媛媛		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/4806 A61B5/4815 A61B5/6891 A61B5/72 A61B5/746		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的一种无感式睡眠监测装置和监测系统，包括如下模块：信号采集模块，用于采集待测对象实时生理信号；信号特征提取模块，用于对接收到的待测对象的实时生理信号进行信息处理；睡眠分析模块，用于接收信号特征提取模块的处理数据并进行睡眠分析；监测端软件模块，用于对接收到的生理信号以及睡眠分析的结果进行显示。本发明可以采集目标人群的心率、呼吸率、体动、离床/在床状态等信息，根据合作医院睡眠中心提供的睡眠质量评价普适性标准，设置健康状况异常报警，对睡眠状况进行评估并生成报告，产品的主要应用场景为养老机构和普通家庭两方面。

