



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110652303 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201911093049.5

(22)申请日 2019.11.11

(71)申请人 上海网频电子科技有限公司

地址 201100 上海市闵行区剑川路951号5
幢2层2082室

申请人 上海网频物联网科技有限公司

(72)发明人 姚立新 张智明 杨树成 姚佳英
姚佳美

(51)Int.Cl.

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/113(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

A61G 7/05(2006.01)

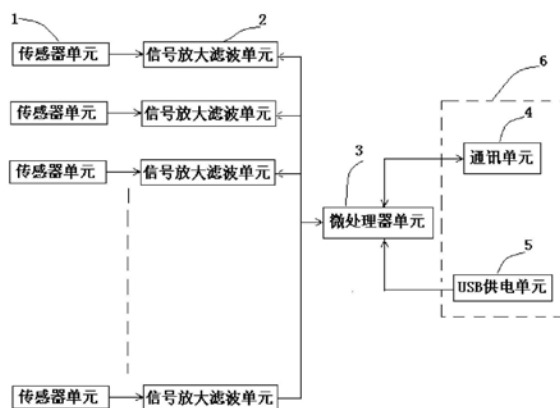
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫

(57)摘要

本发明提供了一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫睡眠监测装置及方法。包括压电陶瓷传感器单元、信号放大滤波单元、微处理器单元、通讯单元、USB供电单元等。其特征在于：所述压电陶瓷传感器单元放置压电传感器。该单元由若干个传感器组成，传感器单元通过导线接信号放大滤波单元。所述信号放大滤波单元完成原始生命体征信号放大与滤波，经放大滤波后送到微处理器单元。所述微处理器单元完成对放大滤波后的信号进行数据分析处理，最终得出在床呼吸、心率以及体动等生命体征信号。本发明通过感知人体细微压力变化，实现在床心率、呼吸、体动等生理状态的监测。具有准确率高、成本低等特点，适合普通消费者，具有一定的市场前景和推广价值。



1. 一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫,包括生命体征压电陶瓷传感器单元(1)、传感器信号放大滤波单元(2)、微处理器信号处理单元(3)、通讯单元(4)、USB供电单元(5);其特征在于:所述压电陶瓷传感器单元放置压电传感器,由若干个传感器板组成,用于采集生命体征信号;所述传感器信号放大滤波单元完成原始生命体征信号放大与滤波;所述微处理器信号处理单元完成对放大滤波后的信号进行数据分析处理,最终得出在床呼吸、心率以及体动等生命体征信号;所述通讯单元通过有线以太网或无线wifi或蓝牙或2G或4G传送到服务器或移动终端;所述USB供电单元通过USB适配器给各单元供电。

2. 根据权利要求1所述的一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫检测方法,其特征在于将压电陶瓷单元采集设备采集得到的生命体征信号转换为对应的心电冲击信号,用于在床睡眠质量检测,其特征在于,包括如下步骤:步骤1,通过多个所述压电传感器单元(1)采集设备对人体多个不同部位睡眠过程进行数据采集得到多个含有心电冲击图的生命体征信号;步骤2,通过所述传感器信号放大滤波单元(2)对多路生命体征信号放大滤波,从原始信号中提取所需的人体在床心电相应冲击信号;步骤3,通过所述微处理器信号处理单元(3)对多路人体在床心电冲击响应信号分析处理,选择最能反映人体生命体征的心电冲击信号,还原出我们所需要的呼吸、心率及体动等生命体征。

3. 根据权利要求1所述的一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫,其特征在于其床垫主体从上到下依次包括上部面料层、上部海绵层、压电陶瓷传感器层、绝缘塑料板层、下部海绵层、下部面料层;所述压电陶瓷传感器板层,包含压电陶瓷传感器单元(1)和传感器信号放大滤波单元(2);通过导线连接到微处理器信号处理单元(3)。

4. 根据权利要求1所述的一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫,其特征在于其通信适配器(6)独立于智能床垫主体外面,通信适配器(6)包含通讯单元(4)和USB供电单元(5),通过USB连接到床垫主板微处理器信号处理单元(3)。

5. 根据权利要求1所述的一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫,其特征在于其通讯单元(4)通过串口和床垫主板微处理器信号处理单元(3)。

一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫

技术领域

[0001] 本发明涉及物联网技术领域,尤其涉及一种基于压电陶瓷传感器感知心电冲击信号的物联网医用智能床垫。

背景技术

[0002] 在养老领域,目前我国正处在老年化人口快速发展的趋势中,关注老年人的身心健康特别是独居老人身心健康尤其重要。随着年龄增长,老年人睡眠质量下降,可诱发各种慢性疾病,而人的三分之一时间是在睡眠中度过的,在这种自然状态下以持续、非接触的方式感知人体生理状态,对于提前发现、预测相关心脑血管及呼吸道等疾病有着重要意义。

[0003] 在智能硬件及智能家居领域,目前市面上普遍采用智能手环监测孩子心率呼吸及睡眠质量。一方面,需要孩子随身携带智能手环,还有市面的智能手机几乎都是光电感知,手环境温湿度影响很大,还有误差也比较大。作为家长,更关心孩子什么时候上床睡觉、睡眠质量如何,这样智能手环就无法实现。采用一种无接触的智能床垫探测孩子生命体征及睡眠质量就显得很有意义。

[0004] 在医疗领域,感知心率呼吸等生命体征只能依靠传统的方式,需要患者粘附多个电极,通过昂贵的医疗器械测试心率呼吸等生命体征。一方面医护人员操作十分复杂,患者也行动不方面而且需要承昂贵的检测费用。提供患者一种超低成本的非接触的医疗级的生命体征实时监测健康设备具有重要意思和推广价值,不仅可以实时监测患者心率呼吸体动等生命体征,还能够监测患者睡眠质量。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于避免现有技术中的上述不足之处而提供一种基于压电陶瓷传感器的物联网医用级智能床垫。

[0006] 本发明通过以下技术方案实现:

一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫,其特征是:所述智能床垫包括生命体征压电陶瓷传感器单元(1)、传感器信号放大滤波单元(2)、微处理器信号处理单元(3)、通讯单元(4)、USB供电单元(5)。其特征在于:所述压电陶瓷传感器单元放置压电传感器,由若干个传感器板组成,用于采集生命体征信号。所述传感器信号放大滤波单元完成原始生命体征信号放大与滤波。所述微处理器信号处理单元完成对放大滤波后的信号进行数据分析处理,最终得出在床呼吸、心率以及体动等生命体征信号。所述通讯单元通过有线以太网或无线wifi或蓝牙或2G或4G传送到服务器或移动终端。所述USB供电单元通过USB适配器给各单元供电。

[0007] 所述通讯单元有多种通信方式可供选择。其中蓝牙通信用于移动终端和智能床垫直接通讯;以太网、wifi通过局域网和云端服务器相连;2G、4G基于移动通信基站和云端服务器相连。

[0008] 本发明有益效果:

本发明使用高灵敏度低成本压电陶瓷传感器阵列,采集人体静息时由心跳和呼吸引起的微小震动信号,利用现代数字信号处理和模式识别技术分析提取信号,形成心冲击图和呼吸波两种生命体征波形图,并基于此产生各种生命体征参数。通过对心冲击图记录由心脏泵血产生的特定震动波形,包含丰富的心血管和循环系统信息,可用于心血管疾病的早期发现,诊断、术后评估、随访,有很大的临床价值;通过提取呼吸波,可应用于呼吸系统疾病的筛查。

[0009] 本发明实现主要功能:

1) 生命体征实时监测,包括:心跳、呼吸的实时监测。

[0010] 2) 实时体动状态监测,包括:体动、静卧状态的实时监测。

[0011] 3) 异常生命体征告警,通过设定体征参数范围,再出现异常生命体征的时候,及时发送告警,方便及时救助或送医。

[0012] 4) 离床告警监测:夜间离床或者离床超时,可发送告警,方便后续提供帮助或跟进。

[0013] 5) 睡眠呼吸暂停综合症的筛查:睡眠呼吸暂停综合症随年龄增加而发病率增加,尤其是肥胖人群,而且不容易引起重视。其实长期的失眠呼吸暂停综合症可引起严重的低氧血症及睡眠紊乱,与高血压、心律失常、心脑血管疾病及呼吸衰竭等疾病的发生密切相关,少数患者可夜间猝死。床垫可通过对老人夜间呼吸波的监测,可实现对睡眠呼吸暂停综合症的筛查,从而及早干预,减少相关疾病的发生、减缓相关疾病的进程。

[0014] 6) 心肺健康评估:通过对心冲击图、呼吸波的数据的长期分析,可以对老人的心肺功能进行有效评估,并提醒进行干预或治疗。

附图说明

[0015] 图1是本发明各功能单元结构示意图

其中:1- 传感器单元,2- 信号放大滤波单元,3- 微处理单元,6 - 通信适配器单元,其中通信适配器单元6包含一个通讯单元4和一个USB供电单元5

图2是本发明智能床垫结构组成示意图

其中:11- 床垫上部布料层,12- 床垫上部海绵层,13- 压电陶瓷传感器层,14- 绝缘塑料板层,15- 床垫下部海绵层,16 - 床垫下部布料层

图3是本发明具体实施系统结构示意图

系统架构主要智能床垫主体207、通信适配器206以及云服务器208

其中每个床垫主体207包括5个头部传感器模块和5个胸部传感器模块以及主板微处理器模块203,其中头部传感器模块分别为T1、T2、T3、T4、T5,胸部传感器模块分别为X1、X2、X3、X4、X5。其中每个传感器模块包括一个压电陶瓷传感器201和一个放大滤波模块202。其中每个通信适配器206包括一个通信模块204和一个USB供电模块205。通信适配器放置床垫外部,确保通信用的天线效果最优。

[0016] 图4为心电冲击响应图对应的J波波峰示意图。

具体实施方式

[0017] 结合以下实施例对本发明作进一步描述。

[0018] 一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫,包括智能床垫主体 207、通信模块 206 和云服务器208。所述智能床垫207 的内部包括10个传感器模块,其中头部传感器模块5个分别为T1、T2、T3、T4、T5,胸部传感器模块5个分别为X1、X2、X3、X4、X5。每个传感器模块包括一个压电陶瓷传感器201和一个放大滤波模块202。另外还包括一个主板微处理模块 203。

[0019] 所述传感器模块通过导线和主板微处理器模块连接。

[0020] 每个智能床垫主体外部有一个通信适配器206,内置一个通信模块204和一个USB供电模块205。所述通信适配器206通过USB串口和主板微处理器模块203相连。

[0021] 步骤A1,采用压电陶瓷传感器采集设备对人体多个部位睡眠过程进行数据采集得到多个心电冲击相应图。

[0022] 步骤A2,对实时心电冲击相应信号进行低通滤波,去除高频噪声,滤波采用截止频率为20Hz~100Hz的低通滤波电路来进行;

步骤A3,对低通滤波后的实时心电信号进行高通滤波,去除低频噪声,提取得到有效心电信号,该高通滤波的截止频率为0.5Hz~1Hz;

步骤A4,对经过低通和高通滤波后的实时心电信号进行处理,还原出心电冲击响应图。

[0023] 步骤A5,得到心电冲击响应图以后,对每个心电冲击响应图特征值分析及提取,得到心电冲击响应图所包含的特征值。

[0024] 步骤A6,根据预定特征值算法获取心电冲击响应图中的J波峰值,得到所有有效的J波波峰值及每个J波波峰发生的时间点;

步骤A7,根据得到的J波波峰值计算其心率特征参数,每个J波波峰出现的时间点对应心脏搏动一次;

如图4所示,每个心电冲击响应图包含若干个J波波峰,其中每个J波波峰都与心脏搏动相对应,也就是说一个J波波峰相当于一次心脏搏动。因此,根据J波波峰就可以得出心脏跳动的频率,也就是心率。

[0025] 上述实施案例中,心电信号采用了0.5Hz~20Hz的带通滤波来获得心电信号,通过信号处理获取能反映心脏跳动的J波波峰,从而得到心率特征参数。在本发明中,也可以对心电信号进行0.1Hz~1Hz的带通滤波实现呼吸信号提取,通过信号特征值分析处理,很容易得到与呼吸信号相应的呼吸频率,从而实现呼吸生命体征实时监测。

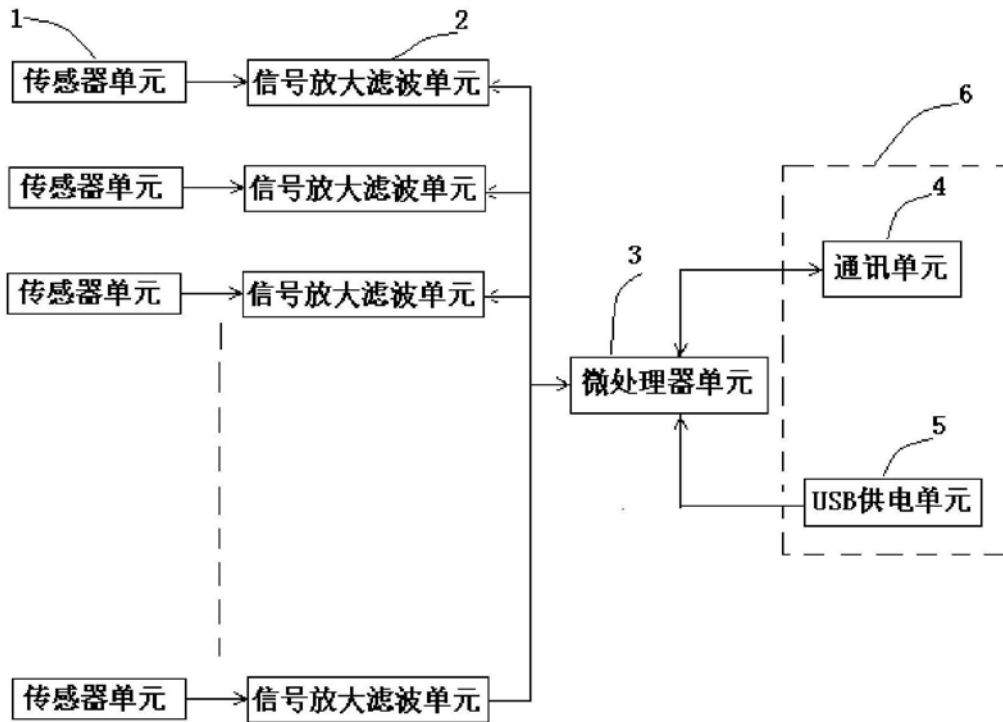


图1



图2

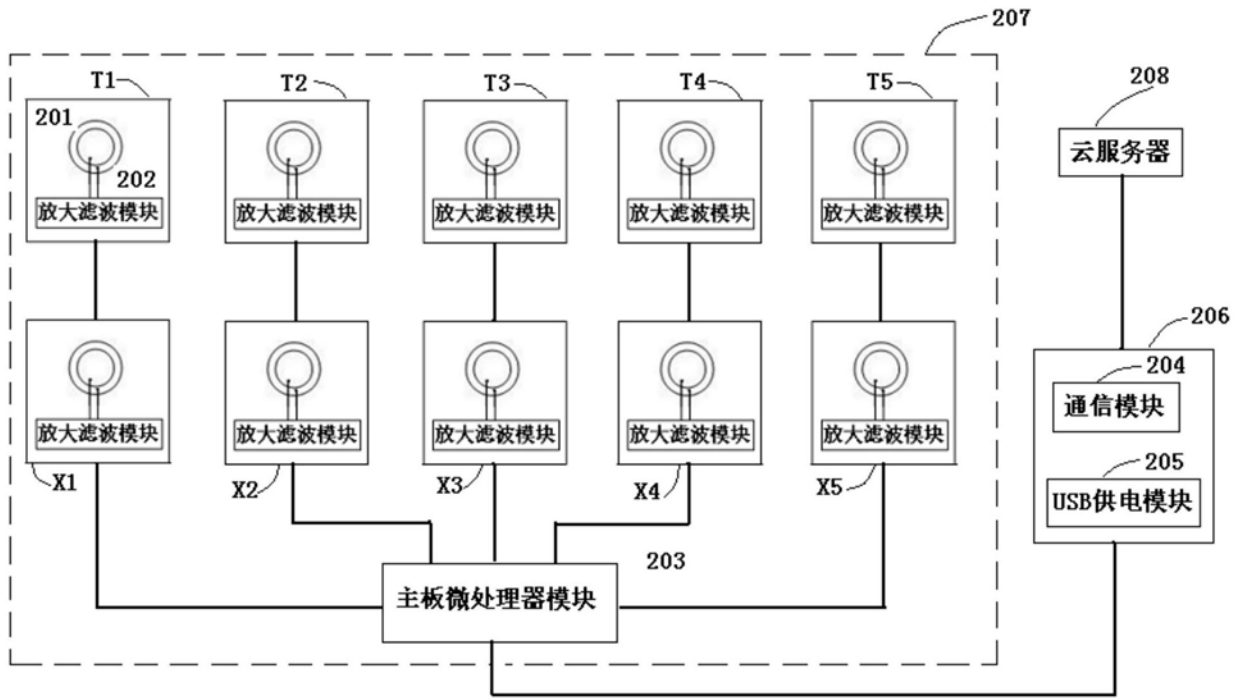


图3

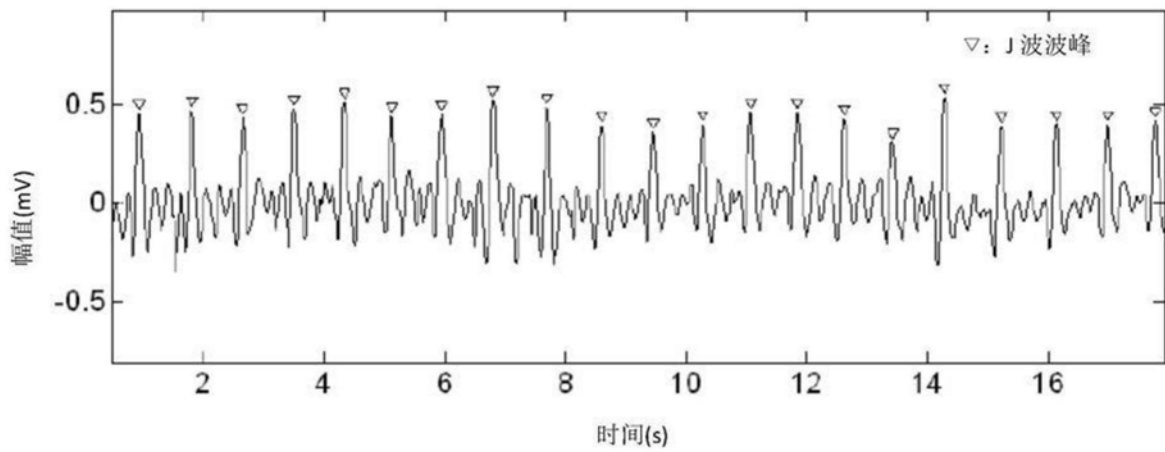


图4

专利名称(译)	一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫		
公开(公告)号	CN110652303A	公开(公告)日	2020-01-07
申请号	CN201911093049.5	申请日	2019-11-11
[标]发明人	姚立新 张智明 杨树成 姚佳美		
发明人	姚立新 张智明 杨树成 姚佳英 姚佳美		
IPC分类号	A61B5/11 A61B5/113 A61B5/0205 A61B5/00 A61G7/05		
CPC分类号	A61B5/0004 A61B5/0015 A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/1102 A61B5/113 A61B5/4818 A61B5/6891 A61B5/72 A61B5/746 A61G7/05 A61G2203/34		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种基于压电陶瓷传感器的医用智能床垫睡眠监测装置及方法。包括压电陶瓷传感器单元、信号放大滤波单元、微处理器单元、通讯单元、USB供电单元等。其特征在于：所述压电陶瓷传感器单元放置压电传感器。该单元由若干个传感器组成，传感器单元通过导线接信号放大滤波单元。所述信号放大滤波单元完成原始生命体征信号放大与滤波，经放大滤波后送到微处理器单元。所述微处理器单元完成对放大滤波后的信号进行数据分析处理，最终得出在床呼吸、心率以及体动等生命体征信号。本发明通过感知人体细微压力变化，实现在床心率、呼吸、体动等生理状态的监测。具有准确率高、成本低等特点，适合普通消费者，具有一定的市场前景和推广价值。

