



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110115584 A

(43)申请公布日 2019.08.13

(21)申请号 201910169535.4

(22)申请日 2019.03.06

(71)申请人 河南中医药大学第一附属医院
地址 450000 河南省郑州市人民路19号

(72)发明人 李素云 李建生 谢洋

(74)专利代理机构 北京华仲龙腾专利代理事务
所(普通合伙) 11548

代理人 李静

(51)Int.Cl.

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

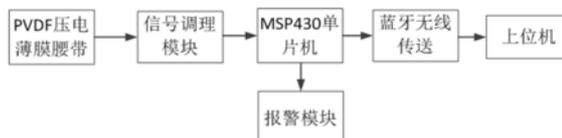
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种咳嗽呼吸监测系统

(57)摘要

本发明公开了一种咳嗽呼吸监测系统,包括PVDF压电薄膜腰带、信号调理模块、单片机和蓝牙无线传送模块,所述PVDF压电薄膜腰带采集人体信号并传输给信号调理模块,信号调理模块对输入的信号进行转换处理后再传输给单片机,单片机还通过蓝牙无线传送模块将信号传输给上位机,本发明用于对个体行为人的咳嗽声特征进行智能识别和提取,分析声音的振动频率、分贝等参数,并对其进行实时监测和记录,以蓝牙无线方式将数据发送至数据采集设备(上位机),建立行为人咳嗽行为信息档案。在设定的方式下,如果咳嗽声的分贝或咳嗽频率超出预警值,则主动告警,达到对人体前面监控的目的。



1. 一种咳嗽呼吸监测系统,包括PVDF压电薄膜腰带、信号调理模块、单片机和蓝牙无线传送模块,其特征在于,所述PVDF压电薄膜腰带采集人体信号并传输给信号调理模块,信号调理模块对输入的信号进行转换处理后再传输给单片机,单片机还通过蓝牙无线传送模块将信号传输给上位机。

2. 根据权利要求1所述的一种咳嗽呼吸监测系统,其特征在于,所述单片机上还连接有报警模块。

3. 根据权利要求2所述的一种咳嗽呼吸监测系统,其特征在于,所述人体信号包括行为人咳嗽的振动频率、分贝和频率。

4. 根据权利要求1所述的一种咳嗽呼吸监测系统,其特征在于,所述单片机的型号为MSP430系列单片机。

5. 根据权利要求2所述的一种咳嗽呼吸监测系统,其特征在于,所述报警模块为由蜂鸣器和开关三极管组成。

6. 根据权利要求1所述的一种咳嗽呼吸监测系统,其特征在于,所述蓝牙无线传输模块采用USR-C215芯片。

7. 根据权利要求1所述的一种咳嗽呼吸监测系统,其特征在于,所述PVDF压电薄膜腰带包括腰带(4),腰带(4)的内侧固定安装有弹性衬底(3),弹性衬底(3)上的凹陷区域安装有弧形弹性结构(2),弧形弹性结构(2)上设有PVDF压电薄膜(1)。

8. 根据权利要求1-6任一所述的一种咳嗽呼吸监测系统,其特征在于,所述信号调理模块包括电荷放大模块、电压放大模块、二阶有源低通滤波模块和电压抬升模块,所述电荷放大模块的输入端连接PVDF压电薄膜腰带的输出信号,电荷放大模块的输出端连接电压放大模块的输入端,电压放大模块的输出端连接二阶有源低通滤波模块的输入端,二阶有源低通滤波模块的输出端连接电压抬升模块的输入端,电压抬升模块的输出端连接单片机。

一种咳嗽呼吸监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及人体检测技术领域,具体是一种咳嗽呼吸监测系统。

背景技术

[0002] 呼吸、咳嗽等生理信号的异常作为人体早期代谢失调的标志,能够一定程度反映出人体的心肺功能状况,通过对人体呼吸、咳嗽状况的监测,可以发现并预防呼吸道、肺部等部位的病变。

[0003] 因此,现代医学对病人的生理特征采集指标包括呼吸和咳嗽,但是现有技术的采集技术较为落后,只能简单的测得呼吸频率,肺活量等参数,功能较为单一,因此本发明设计一种更加全面、精准的咳嗽呼吸监测系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种咳嗽呼吸监测系统,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种咳嗽呼吸监测系统,包括PVDF压电薄膜腰带、信号调理模块、单片机和蓝牙无线传送模块,所述PVDF压电薄膜腰带采集人体信号并传输给信号调理模块,信号调理模块对输入的信号进行转换处理后再传输给单片机,单片机还通过蓝牙无线传送模块将信号传输给上位机。

[0006] 作为本发明的优选方案:所述单片机上还连接有报警模块。

[0007] 作为本发明的优选方案:所述人体信号包括行为人的咳嗽的振动频率、分贝和频率。

[0008] 作为本发明的优选方案:所述单片机的型号为MSP430系列单片机。

[0009] 作为本发明的优选方案:所述报警模块为由蜂鸣器和开关三极管组成。

[0010] 作为本发明的优选方案:所述蓝牙无线传输模块采用USR-C215芯片。

[0011] 作为本发明的优选方案:所述PVDF压电薄膜腰带包括腰带,腰带的内侧固定安装有弹性衬底,弹性衬底上的凹陷区域安装有弧形弹性结构,弧形弹性结构上设有PVDF压电薄膜。

[0012] 作为本发明的优选方案:所述信号调理模块包括电荷放大模块、电压放大模块、二阶有源低通滤波模块和电压抬升模块,所述电荷放大模块的输入端连接PVDF压电薄膜腰带的输出信号,电荷放大模块的输出端连接电压放大模块的输入端,电压放大模块的输出端连接二阶有源低通滤波模块的输入端,二阶有源低通滤波模块的输出端连接电压抬升模块的输入端,电压抬升模块的输出端连接单片机。

[0013] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明用于对个体行为人的咳嗽声特征进行智能识别和提取,分析声音的振动频率、分贝等参数,并对其进行实时监测和记录,以蓝牙无线方式将数据发送至数据采集设备(上位机),建立行为人的咳嗽行为信息档案。在设定的方式下,如果咳嗽声的分贝或咳嗽频率超出预警值,则主动告警,达到对人体前面监控

的目的。

附图说明

[0014] 图1为一种咳嗽呼吸监测系统的整体示意图。

[0015] 图2为信号调理模块的电路图。

[0016] 图3为PVDF压电薄膜腰带的结构示意图。

[0017] 图4为蓝牙无线传送模块的电路图。

[0018] 图中:1-PVDF压电薄膜、2-拱形弹性材料、3-弹性衬底、4-腰带、5-硬件电路盒。

具体实施方式

[0019] 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、完整地描述,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。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0020] 请参阅图1-4,实施例1:本发明实施例中,一种咳嗽呼吸监测系统,包括PVDF压电薄膜腰带、信号调理模块、单片机和蓝牙无线传送模块,所述PVDF压电薄膜腰带采集人体信号并传输给信号调理模块,由于PVDF压电薄膜的阻抗高、表面生成的电荷量极小加上呼吸信号频率较小、脉搏信号不易被测量、容易受到其他因素干扰的问题,就需要通过信号调理模块进行一系列的放大滤波处理来获得呼吸和脉搏信号,信号调理模块包括电荷放大模块、电压放大模块、二阶有源低通滤波模块和电压抬升模块,所述电荷放大模块的输入端连接PVDF压电薄膜腰带的输出信号,电荷放大模块的输出端连接电压放大模块的输入端,电压放大模块的输出端连接二阶有源低通滤波模块的输入端,二阶有源低通滤波模块的输出端连接电压抬升模块的输入端,电压抬升模块的输出端连接单片机,信号调理模块对输入的信号进行转换处理后再传输给单片机,单片机还通过蓝牙无线传送模块将信号传输给上位机。

[0021] 信号调理模块具体电路如图2所示,为了将产生的电荷量转换为电压量,采用电荷放大器作为信号调理模块第一级电路,PVDF压电薄膜传感器的阻抗很高,能达到 $10^{13}\Omega$,所以选用电荷放大电路的输入阻抗应该很高,本项目设计选用CA3140放大器,其正常工作时的输入阻抗约为 $1.57T\Omega$,工作电压为4V-36V,经由电荷放大电路转换后所得的电压量,尽管已有所放大,但应更注重的是将电荷信号转换成电压信号的低噪声和稳定性,因而和两项指标的确定更多的是用于防止信号畸变、稳定输出。所以,需要放置电压放大电路将电压信号放大到理想稳定的幅度,在以上放大电路正常工作时,K值取15-45时放大效果最佳。由于电路工作时,受到供电电压变化的影响,因而当供电电压不是绝对稳定时,需要通过调节K值来达到最好的放大效果,电路中 R_3 采用可调电位器来代替固定阻值电阻,以提高信号调理系统的灵活性与可操作性,健康成年人的呼吸频率为0.20Hz-0.33Hz,在采集呼吸信号的同时,会受到其他噪声的干扰,如人体的热噪声、其他电器的工频噪声等等,这些噪声将会影响信号检测的准确性以及信号波形的精确度。由于这些噪声的频率相对于呼吸信号和脉搏信号的频率较高,因此采用二阶有源低通滤波器来滤除模拟信号中的噪声干扰。滤波器主要滤波方式是有源滤波和无源滤波,本项目设计采用有源低通滤波电路,其负载不影响

滤波特性,一般由RC网络和集成运放组成,需要在直流电源的供电情况下使用,同时进行放大。在低电压小电流低功耗的信号处理场合,有源低通滤波电路可以较好的满足要求,选定电容 $C_1=C_2=C=0.1\mu\text{F}$,电阻 $R_1=R_2=R=18\text{k}\Omega$,其截止频率为 88.46Hz ,符合电路参数和系统指标要求,为单片机与上位机的软件滤波降低了难度。二阶低通滤波器电路结构简明且输入阻抗高,输出阻抗低,在各电路参数设置合理的情况下,可以在满足系统精度要求的同时达到理想的滤波效果,由于PVDF压电薄膜传感器采集所得的呼吸信号的幅值存在负值,但是电压负值也是信号中需要采集处理的部分,由于MSP430单片机的只能识别、处理正值的电压信号,所以需要通过电压抬升电路将采集所得的呼吸、脉搏信号的负值电压部分抬升成正值。综上,信号调理模块设计选用CA3140放大器,其正常工作时的输入阻抗约为 $1.57\text{T}\Omega$,工作电压为 $4\text{V}\sim 36\text{V}$ 。PVDF压电薄膜传感器采集所得的呼吸信号经过信号调理模块四个电路,所得到的效果如下:经过电荷放大模块,输出值;经过电压放大模块,输出值放大31倍;经过低通滤波电路模块,得到低通滤波约为 88Hz 的频率;经过电压抬升模块,将负值电压部分抬升成正值。

[0022] 本设计使用的MSP430系列单片机是一种具有精简指令集(RISC)且混合信号的16位超低功耗处理器,MSP430F149型号单片机有48个I/O口,基于闪存或ROM的超低功耗MCU,可实现两路的12位A/D转换以及硬件I2C串行总线接口的存储器串行扩展。单片机采用DMA模块提高数据传输速度,其工作电压在 $1.8\text{V}\sim 3.6\text{V}$ 之间,具有60KB闪存以及模拟和智能数字外设。此类单片机具有处理能力强、运算速度快和超低功耗等优点,满足本次项目设计的相关指标要求,单片机上还连接有存储器和AD转换器。

[0023] 在实际设计中,为了穿戴方便以及最大程度降低对人体自身正常活动的影响,在选择信号传输的方式时应当尽量避免实体线路的使用,因而采用无线传输的方式来进行上位机与穿戴部分的数据传输。无线通讯技术在保证系统对人体呼吸、脉搏实时监测的同时也保证了日常活动的正常进行,这也是本项目设计的重要宗旨之一。

[0024] 本项目设计采用USR-C215传输技术作为支持,进行实时的数据传输。USR-C215传输技术是一种可以支持设备短距离通信的无线通讯技术,可作为无线个人局域网,它能够在带有通信端口的电子设备之间进行小范围无线通信。本设计中,无线模块使用的是通用射频频率为 2.45GHz 的无线电接口,IEEE802.15协议。数据通讯中,最常见的是一对一通讯,接通电源之后主从设备便可以自动连接,并不需要其他外围电路辅助,如图4所示。

[0025] 实施例2:在实施例1的基础上,本设计的所述PVDF压电薄膜腰带包括腰带4,腰带4的内侧固定安装有弹性衬底3,如图3所示,弹性衬底3上的凹陷区域安装有弧形弹性结构2,弧形弹性结构2上设有PVDF压电薄膜1。腰带4的外侧安装有硬件电路盒5,腰带4束缚于行为人的腰间,PVDF压电薄膜1作为信号的主要感受部件,放置于弹性织物内侧,并且一面完全贴合在拱形弹性结构2上,另一面与人体直接接触;从PVDF压电薄膜1的上下两面电极引出两条线路接入腰带另一侧的硬件电路盒5。

[0026] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0027] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

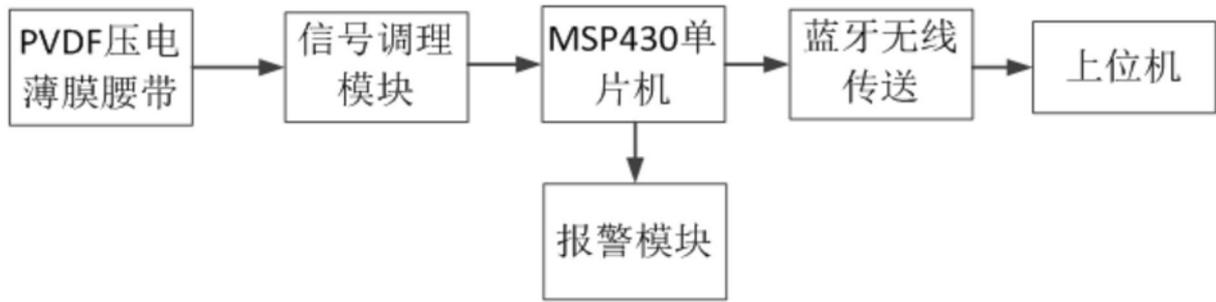


图1

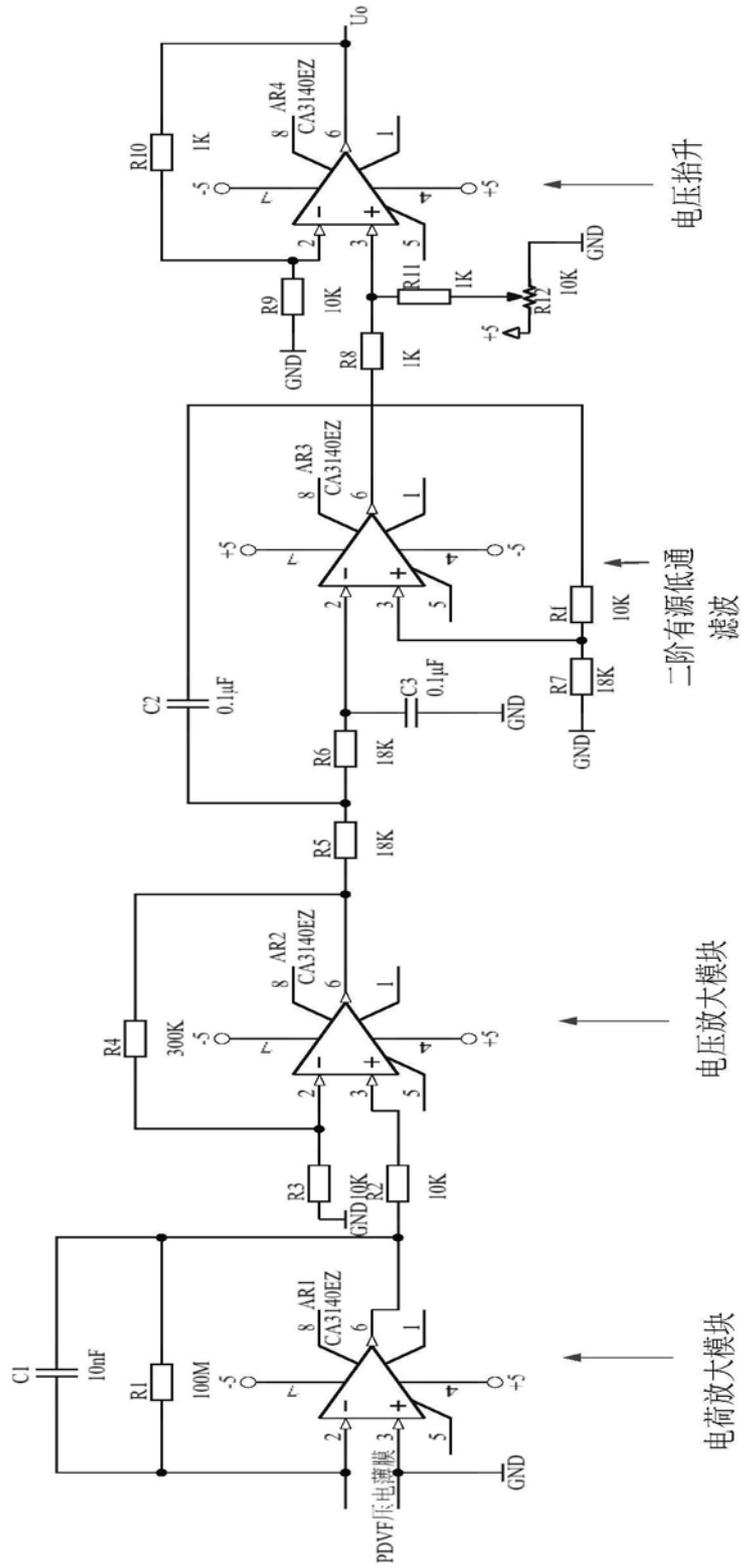


图2

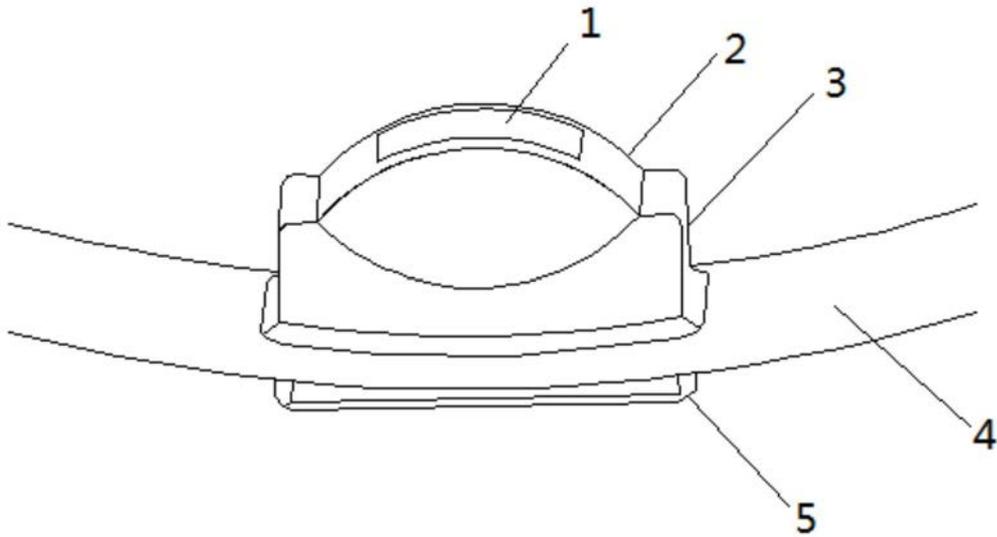


图3

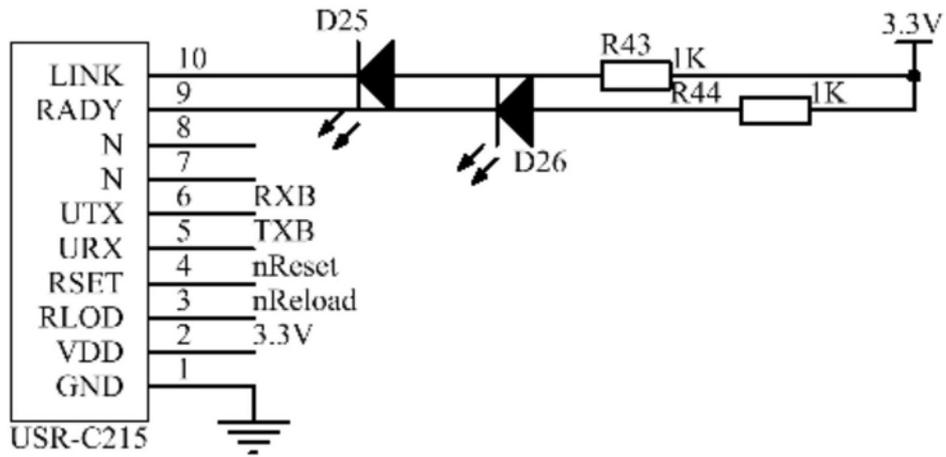


图4

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种咳嗽呼吸监测系统 | | |
| 公开(公告)号 | CN110115584A | 公开(公告)日 | 2019-08-13 |
| 申请号 | CN201910169535.4 | 申请日 | 2019-03-06 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 河南中医药大学第一附属医院 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 河南中医药大学第一附属医院 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 河南中医药大学第一附属医院 | | |
| [标]发明人 | 李素云 李建生 谢洋 | | |
| 发明人 | 李素云 李建生 谢洋 | | |
| IPC分类号 | A61B5/08 A61B5/00 | | |
| CPC分类号 | A61B5/002 A61B5/0816 A61B5/0823 A61B5/4803 A61B5/6802 A61B5/725 A61B5/746 | | |
| 代理人(译) | 李静 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种咳嗽呼吸监测系统，包括PVDF压电薄膜腰带、信号调理模块、单片机和蓝牙无线传送模块，所述PVDF压电薄膜腰带采集人体信号并传输给信号调理模块，信号调理模块对输入的信号进行转换处理后再传输给单片机，单片机还通过蓝牙无线传送模块将信号传输给上位机，本发明用于对个体行为人的咳嗽声特征进行智能识别和提取，分析声音的振动频率、分贝等参数，并对其进行实时监测和记录，以蓝牙无线方式将数据发送至数据采集设备（上位机），建立行为人咳嗽行为信息档案。在设定的方式下，如果咳嗽声的分贝或咳嗽频率超出预警值，则主动告警，达到对人体前面监控的目的。

