

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103126650 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 05

(21) 申请号 201310073396. 8

(22) 申请日 2013. 03. 08

(71) 申请人 河海大学常州校区

地址 213022 江苏省常州市晋陵北路 200 号

(72) 发明人 杨纯 朱昌平 韩苏 覃涛杰

邓辉平 周安浩 姚澄 单鸣雷

汤一彬

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司

公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

A61B 5/00 (2006. 01)

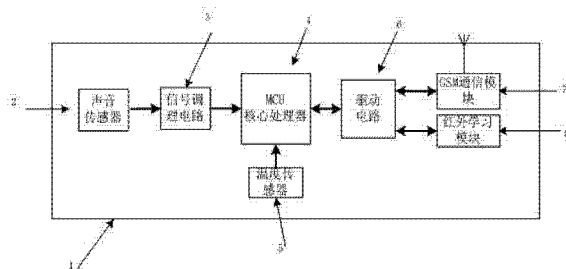
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统

(57) 摘要

本发明公开了一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,包括:两个分别放于枕头两端,用于接收鼾声信号的声音传感器;与声音传感器相连的信号调理电路;用于检测室内温度的温度传感器;调节室内温度及通风度、实现紧急报警的睡眠辅助单元;与信号调理电路、睡眠辅助单元及温度传感器相连,用于对声音信号进行特征提取及分析并控制睡眠辅助单元工作的核心处理器。本发明采集使用者睡眠鼾声,分析睡眠质量;通过红外遥控方式控制室内空调,调节温度;在紧急情况下,系统即时通过 GSM 通信模块报警。本发明具有低功耗、低成本、体积小、使用方便灵活的特点,对提高睡眠质量及突发性疾病的及时发现与急救起着积极的防护作用。



1. 一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于,包括:  
两个分别放于枕头两端,用于接收鼾声信号的声音传感器;  
与声音传感器相连,用于对声音信号进行放大、A/D 转换及滤波的信号调理电路;  
用于检测室内温度的温度传感器;  
调节室内温度及通风度、实现紧急报警的睡眠辅助单元;  
与信号调理电路、睡眠辅助单元及温度传感器相连,用于对声音信号进行特征提取及分析并控制睡眠辅助单元工作的核心处理器。
2. 根据权利要求 1 所述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于,所述的睡眠辅助单元包括:  
与核心处理器相连的驱动电路,用于驱动睡眠辅助单元工作;  
GSM 通信模块,用于在情况危急时以手机呼叫的形式通告预警。
3. 根据权利要求 2 所述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于,所述的睡眠辅助单元还包括:  
红外学习模块,用于自动设置空调参数,调整室内温度及通风度。
4. 根据权利要求 2 或 3 所述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于:所述声音传感器采用心型单向光纤声音传感器,灵敏度达 100mv/pa。
5. 根据权利要求 4 所述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于:所述信号调理电路包括电压信号放大电路、A/D 转换电路及带通滤波器;电压信号放大电路采用 AD620 芯片,A/D 转换电路将模拟信号转换为数字信号,带通滤波器用于过滤环境噪音并得到清晰、正确的鼾声信号。
6. 根据权利要求 5 所述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于:所述的核心处理器采用 32 位 ARM9 微处理器 S3C2410,最高工作频率达 203MHz。
7. 根据权利要求 6 所述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于:温度传感器采用 DS18B20。
8. 根据权利要求 7 所述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于:所述 GSM 通信模块采用 TC35i 模块。
9. 根据权利要求 8 所述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于:所述红外学习模块自我学习空调红外遥控器的遥控指令,自动控制空调的开关和温度,以调节室内温度。

## 一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,属于医疗器械应用领域。

### 背景技术

[0002] 随着社会竞争愈加激烈,人们的生活节奏加快,生活压力大,睡眠质量差的问题越来越普遍,诸如睡眠呼吸暂停综合症等病症的发病率不断升高。分析导致睡眠障碍的检测指标与方法,发现出现睡眠障碍现象时的脑电图、心电图、肌电图、口鼻气流、血氧饱和度以及心率等参数的变化是密切相关的,多是由于呼吸道部分或者完全被阻塞而造成的。气道的部分或者完全阻塞与口鼻气流的大小呈现最直接的关系,同时表现出与鼾声的响度和不规则变化有着紧密的联系。研究表明,鼾声是一种非常容易获取、可实现无拘束、非察觉性收集的声音信息。

[0003] 现在医疗机构使用的人体生理参数监护仪,由于技术条件限制,使用时需要专用设备、专业人员和特殊场地,且由于成本和体积等因素的限制并不便于广泛用于家庭。而目前市场上提供的一些便携式监测装置不能实现长期在线状态,对于普遍存在的睡眠质量差、易做噩梦、睡眠呼吸暂停等问题,无法做出相应的处理,实用性较欠缺。

[0004]

### 发明内容

[0005] 针对上述缺陷,本发明提出了一种体积小、构件少、采用无线检测传输方式、组网便利、实用性强的基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统。

[0006] 为了解决上述问题,本发明所采取的技术方案是:

一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,其特征在于,包括:

两个分别放于枕头两端,用于接收鼾声信号的声音传感器;

与声音传感器相连,用于对声音信号进行放大、A/D 转换及滤波的信号调理电路;

用于检测室内温度的温度传感器;

调节室内温度及通风度、实现紧急报警的睡眠辅助单元;

与信号调理电路、睡眠辅助单元及温度传感器相连,用于对声音信号进行特征提取及分析并控制睡眠辅助单元工作的核心处理器。

[0007] 前述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,所述的睡眠辅助单元包括:

与核心处理器相连的驱动电路,用于驱动睡眠辅助单元工作;

GSM 通信模块,用于在情况危急时以手机呼叫的形式通告预警。

[0008] 前述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,所述的睡眠辅助单元还包括:

红外学习模块,用于自动设置空调参数,调整室内温度及通风度。

[0009] 前述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,所述声音传感器采用心型单

向光纤声音传感器,灵敏度达 100mv/pa。

[0010] 前述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,所述信号调理电路包括电压信号放大电路、A/D 转换电路及带通滤波器;电压信号放大电路采用 AD620 芯片,A/D 转换电路将模拟信号转换为数字信号,带通滤波器用于过滤环境噪音并得到清晰、正确的鼾声信号。

[0011] 前述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,所述的核心处理器采用 32 位 ARM9 微处理器 S3C2410,最高工作频率达 203MHz。

[0012] 前述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,温度传感器采用 DS18B20。

[0013] 前述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,所述 GSM 通信模块采用 TC35i 模块。

[0014] 前述的一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统,所述红外学习模块自我学习空调红外遥控器的遥控指令,自动控制空调的开关和温度,以调节室内温度。

[0015] 本系统结合信号检测和语音处理技术,采集使用者睡眠鼾声,分析睡眠质量,同时记录存储数据。可以通过红外遥控方式自动控制室内空调,调节温度,保证使用者在较为舒适的环境中睡眠。在紧急情况下,如发现使用者突然出现大声梦呓或心跳呼吸异常变化时,系统即时通过 GSM 通信模块呼叫家人手机,同时以短信和电话呼叫的方式进行报警。本发明以家庭应用为中心,以 32 位 ARM9 微处理器 S3C2410 为处理核心,具有低功耗、低成本、体积小、使用方便灵活的特点,对提高睡眠质量及突发性疾病的及时发现与急救起着积极的防护作用。

[0016]

#### 附图说明

[0017] 图 1 为本发明的结构图;

其中,1 睡眠质量辅助系统,2 声音传感器,3 信号调理电路,4 核心处理器,5 温度传感器,6 驱动电路,7GSM 通信模块,8 红外学习模块。

[0018]

#### 具体实施方式

[0019] 下面对本发明做进一步描述。

[0020] 一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统 1,包括:两个分别放于枕头两端用于接收鼾声信号的声音传感器 2;与声音传感器 2 相连用于对声音信号进行放大、A/D 转换及滤波的信号调理电路 3;与信号调理电路 3 和 GSM 通信模块 7 (为无线串口通信模块)、红外学习模块 8 (遥感式)及温度传感器 5 相连,用于对声音信号进行特征提取及分析并控制睡眠辅助单元工作的核心处理器 4;一个与核心处理器 4 相连的温度传感器 5,用于检测室内温度,具有较高的灵敏度;与核心处理器 4 相连的驱动电路 6,用于驱动睡眠辅助单元工作;一个 GSM 通信模块 7,用于在情况危急时及时以手机呼叫的形式通告预警;一个红外学习模块 8,用于自动设置空调参数,调整室内温度及通风度。

[0021] 本发明的睡眠辅助单元包括驱动电路 6、GSM 通信模块 7、红外学习模块 8。根据前述,本发明通过温度传感器 5 检测室内温度,将检测到的室内温度信息发送给核心处理器

4,核心处理器 4 控制驱动电路 6 启动红外学习模块 8 以设置室内空调,调整室内温度及通风度,达到睡眠辅助的效果。同时,核心处理器 4 在分析声音信号后将及时判断情况是否危急,如果发现使用者呼吸急促,甚至出现休克等危险状况时,处理器将控制驱动电路 6 以启动 GSM 通信模块 7 以及时对家人及相关人员进行通告和预警,同时将通信信息反馈给处理器。

[0022] 声音传感器 2 采用 M37757 系列的心型单向光纤声音传感器,可靠性高、使用寿命长、体积小、抗干扰能力强、灵敏度高达 100mv/pa。

[0023] 信号调理电路 3 包括电压信号放大电路、A/D 转换电路及数字带通滤波器。电压信号放大电路采用 AD620 芯片,A/D 转换电路将模拟信号转换为数字信号,带通滤波器用于过滤环境噪音,得到比较清晰、正确的鼾声信号。

[0024] 本发明的声音检测部分由声音采集模块(由声音传感器 2 构成)、信号放大电路、模数转换电路以及带通滤波器。核心处理器 4 是现在广泛使用的 32 位 ARM9 微处理器 S3C2410。声音信号采集模块由置于睡眠者枕头两侧的高灵敏度的声音传感器 2 完成,不直接接触使用者,安全、环保、无辐射,可以实时地、无察觉地采集使用者睡眠时的鼾声信息。信号放大电路、模数转换电路、带通滤波电路及核心处理器集成在一块板上,该集成电路板置于使用者的床外侧,不与使用者直接接触,安全可靠且使用寿命长。

[0025] 通过在枕头两端放置灵敏度较高的 M37757 系列的心型单向光纤声音传感器采集鼾声信号,再将采集到的声音信号依次通过电压放大电路、模数转换电路以及带通滤波器,对采集信号进行相应处理。由于鼾声信号的频率多在 100 ~ 800Hz 的频带范围内,所以带通滤波器的上、下限频率的宽度,将大于或小于鼾声频率范围 100 ~ 800Hz 的信号滤出,以达到频率甄别的作用。

[0026] 根据奈奎斯特采样定律(Nyquist Sampling Theorem),信号的采样频率应取原始数据频率的两倍以上,同时考虑到滤波器设计的具体指标要求,频带范围还应提高。所以本系统中将采样率取在 2KHz ~ 3KHz 左右,这样就可保证处理信号不会发生频谱混叠,减小了信号中的高频失真。

[0027] 由于每个使用者的鼾声持续时间和鼾声间隔时间均不相同,所以本系统需要先存储使用者正常睡眠时的鼾声持续时间以及鼾声间隔时间作为原始基准参数。在实际工作过程中,MCU 核心处理器将经过前期处理的声音信息与基准参数相比较,在一定范围内,可以对睡眠者的睡眠情况进行较为准确的评估,同时保存测量数据并对睡眠辅助单元做出相应的指示。

[0028] 核心处理器 4 采用现在广泛使用的 32 位 ARM9 微处理器 S3C2410,最高工作频率可达 203MHZ,用于对鼾声信号进行特征提取和分析,并对睡眠辅助单元进行控制,具有体积小、成本低、功耗小等优点。测量室内温度的温度传感器采用 DS18B20。核心处理器 4 通过控制驱动电路 6 来启动睡眠辅助单元工作。GSM 无线通信模块采用 TC35i 模块。红外学习模块能够自我学习空调红外遥控器的遥控指令,自动控制空调的开关和温度,以达到调节室内温度的目的。

[0029] 本系统的核心处理器通过分析鼾声信号以判断使用者的睡眠质量。温度传感器监测室内温度并反馈给核心处理器,利用红外学习模块控制空调以调节室内温度及通风度,改善使用者的睡眠环境。如果存在睡眠障碍,且出现突发性的异常现象时,可及时控制外部

驱动电路开启 GSM 通信模块,进行通知和预警。

[0030] 本系统可实现无拘束、非觉察性地收集声音信息,同时结合信号检测和语音处理技术,通过对使用者鼾声的检测,记录其睡眠健康状况,并通过红外学习模块调整室内睡眠环境,以求达到改善睡眠质量的目的。并且能够在突发的紧急情况下,及时通过 GSM 通信模块向外界呼叫、求助,使用方便灵活,对于提高睡眠质量及突发性疾病的急救起着积极的促进作用。

[0031] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进步都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

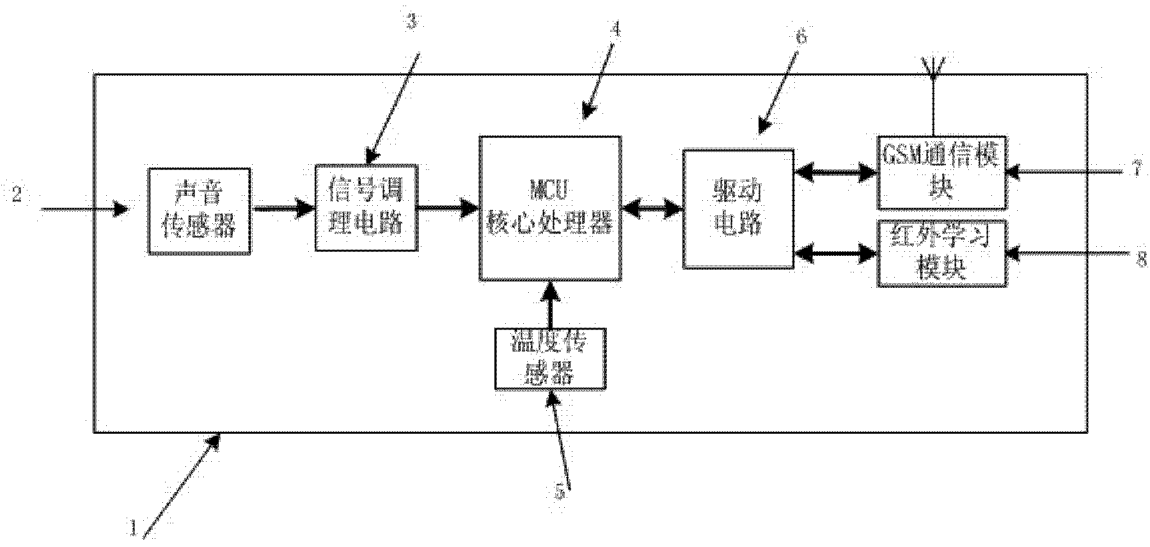


图 1

专利名称(译)	一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN103126650A</a>	公开(公告)日	2013-06-05
申请号	CN201310073396.8	申请日	2013-03-08
[标]申请(专利权)人(译)	河海大学常州校区		
申请(专利权)人(译)	河海大学常州校区		
当前申请(专利权)人(译)	河海大学常州校区		
[标]发明人	杨纯 朱昌平 韩苏 覃涛杰 邓辉平 周安浩 姚澄 单鸣雷 汤一彬		
发明人	杨纯 朱昌平 韩苏 覃涛杰 邓辉平 周安浩 姚澄 单鸣雷 汤一彬		
IPC分类号	A61B5/00		
代理人(译)	董建林		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种基于声音检测技术的睡眠质量辅助系统，包括：两个分别放于枕头两端，用于接收鼾声信号的声音传感器；与声音传感器相连的信号调理电路；用于检测室内温度的温度传感器；调节室内温度及通风度、实现紧急报警的睡眠辅助单元；与信号调理电路、睡眠辅助单元及温度传感器相连，用于对声音信号进行特征提取及分析并控制睡眠辅助单元工作的核心处理器。本发明采集使用者睡眠鼾声，分析睡眠质量；通过红外遥控方式控制室内空调，调节温度；在紧急情况下，系统即时通过GSM通信模块报警。本发明具有低功耗、低成本、体积小、使用方便灵活的特点，对提高睡眠质量及突发性疾病的及时发现与急救起着积极的防护作用。

