



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206822623 U

(45)授权公告日 2018.01.02

(21)申请号 201621360794.3

(22)申请日 2016.12.13

(73)专利权人 华南理工大学

地址 511458 广东省广州市南沙区环市大道南路25号华工大广州产研院

(72)发明人 李远清 刘君 李凯

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有限公司 44245

代理人 罗观祥

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/0488(2006.01)

A61B 5/0496(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

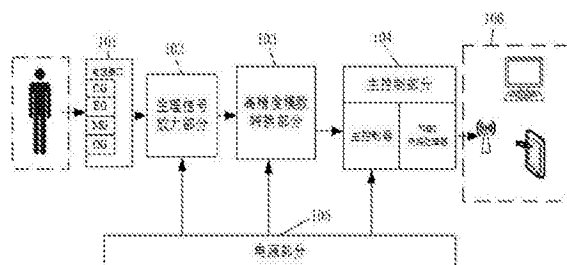
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种便携式生理信号采集放大器

(57)摘要

本实用新型公开了一种便携式生理信号采集放大器,包括电极接口部分、生理信号放大部分、高精度模数转换部分、主控制部分以及电源部分,其中,所述电极接口部分与生理信号采集放大部分连接,所述生理信号采集放大部分与高精度模数转换部分连接,所述高精度模数转换部分与主控制部分连接,所述主控制部分通过WIFI与接收终端通信,所述电源部分分别连接生理信号放大部分、高精度模数转换部分、主控制部分。本实用新型具备多种生理信号的采集能力,通过WIFI方式传输,结构简单,具备较强的抗干扰性能和较好的便携性,适合应用于物联网采集、可穿戴设备、医疗采集等多种应用场合。



1. 一种便携式生理信号采集放大器,其特征在于,包括:

电极接口部分,根据不同的生理信号采集需求,通过将生理电极连接至电极接口部分中不同的电极接口,采集来自生理电极的生理信号;

生理信号放大部分,用于放大来自电极接口部分的生理信号并对其滤波处理;

高精度模数转换部分,用于将放大滤波后的模拟信号转换为数字信号;

主控制部分,用于采样控制、数据处理及信号传输;

电源部分,用于为上述生理信号放大部分、高精度模数转换部分、主控制部分供电;

其中,所述电极接口部分与生理信号采集放大部分连接,所述生理信号采集放大部分与高精度模数转换部分连接,所述高精度模数转换部分与主控制部分连接,所述主控制部分通过WIFI与接收终端通信,所述电源部分分别连接生理信号放大部分、高精度模数转换部分、主控制部分。

2. 根据权利要求1所述的一种便携式生理信号采集放大器,其特征在于:所述电极接口部分包括心电电极接口CG、脑电电极接口EG、肌电电极接口MG、眼电电极接口OG。

3. 根据权利要求1所述的一种便携式生理信号采集放大器,其特征在于:所述生理信号放大部分采用AD8232集成仪表放大器芯片,该芯片集成有仪表放大器、高通滤波器、低通滤波器和右腿驱动电路。

4. 根据权利要求1所述的一种便携式生理信号采集放大器,其特征在于:所述主控制部分采用单片无线芯片CC3200,该CC3200集成有ARM Cortex-M4控制器内核和WIFI网络处理器。

5. 根据权利要求1所述的一种便携式生理信号采集放大器,其特征在于:所述电源部分包括USB供电电路、锂电池供电电路以及干电池供电电路。

## 一种便携式生理信号采集放大器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及生理信号采集领域,尤其是指一种便携式生理信号采集放大器。

### 背景技术

[0002] 生理电信号包括心电信号(ECG)、肌电信号(EMG)、眼电信号(EOG)、脑电信号(EEG)等生理相关的电信号,在医疗电子和科学研究领域有着重要的意义。

[0003] 生理电信号的特点是信号幅度低、噪声影响大、信号频段低以及信号自身带有一定的随机性。当前生理电信号采集设备通常是基于某一种生理信号采集而设计的,例如中国专利(一种心电监测设备,公开号:CN205386147U)。该实用新型通过设计前置放大器、滤波电路、AD转换模块、微控制器和蓝牙模块,实现心电信号采集。中国专利(一种采集脑电信号的电路,公开号:CN204723059U)。该实用新型设计前置放大电路、50Hz带通滤波器、低通滤波和后置放大器实现了脑电信号采集。以上所述专利都只是针对某一种生理信号进行采集,且体积都较大,系统设计复杂,不具备便携性。

[0004] 随着物联网技术的发展,可穿戴设备在人们的生活中越来越受到欢迎,多功能、复杂度低、便携式的生理电信号采集设备将会在可穿戴设备中受到重视。设计一种便携式生理信号采集放大器可以克服当前生理放大器存在的局限性。

### 发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于针对现有生理电信号存在的采集信号单一、结构复杂等局限性,提供了一种结构简单可靠的便携式生理信号采集放大器,可以采集多种生理电信号。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型所提供的技术方案为:一种便携式生理信号采集放大器,包括:

[0007] 电极接口部分,根据不同的生理信号采集需求,通过将生理电极连接至电极接口部分中不同的电极接口,采集来自生理电极的生理信号;

[0008] 生理信号放大部分,用于放大来自电极接口部分的生理信号并对其滤波处理;

[0009] 高精度模数转换部分,用于将放大滤波后的模拟信号转换为数字信号;

[0010] 主控制部分,用于采样控制、数据处理及信号传输;

[0011] 电源部分,用于为上述生理信号放大部分、高精度模数转换部分、主控制部分供电;

[0012] 其中,所述电极接口部分与生理信号采集放大部分连接,所述生理信号采集放大部分与高精度模数转换部分连接,所述高精度模数转换部分与主控制部分连接,所述主控制部分通过WIFI与接收终端通信,所述电源部分分别连接生理信号放大部分、高精度模数转换部分、主控制部分。

[0013] 所述电极接口部分包括心电电极接口CG、脑电电极接口EG、肌电电极接口MG、眼电电极接口OG。

[0014] 所述生理信号放大部分采用AD8232集成仪表放大器芯片,该芯片集成有仪表放大

器、高通滤波器、低通滤波器和右腿驱动电路。

[0015] 所述主控制部分采用单片无线芯片CC3200,该CC3200集成有ARMCortex-M4控制器内核和WIFI网络处理器。

[0016] 所述电源部分包括USB供电电路、锂电池供电电路以及干电池供电电路。

[0017] 本实用新型与现有技术相比,具有如下优点与有益效果:

[0018] 1、在不改动设计方案的情况下,可以采集多种生理信号,适用范围广,如适合应用于物联网采集、可穿戴设备、医疗采集等多种应用场合。

[0019] 2、通过WIFI传输采集数据,在保证采集速率的情况下能够减少有线连接端口,一方面隔离了有线连接带来的电路干扰,另一方面,可以跟物联网网络快速连接,具有更好的便携性。

[0020] 3、设计方案简单,物料成本低。

### 附图说明

[0021] 图1是本实用新型的结构简图。

[0022] 图2是本实用新型的单通道生理信号放大原理示意图。

[0023] 图3是本实用新型采集到的眼动信号。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例对本实用新型做进一步的说明。

[0025] 如图1所示,本实施例所提供的便携式生理信号采集放大器,包括电极接口部分101、生理信号放大部分102、高精度模数转换部分103、主控制部分104以及电源部分105。

[0026] 所述电极接口部分101包括心电电极接口CG、脑电电极接口EG、肌电电极接口MG、眼电电极接口OG。根据不同的生理信号选择相应的电极连接接口及连接方式,如心电采集可以将电极连接至心脏附近或者手腕脉搏处,选择心电电极接口CG;脑电采集可以采用多通道方式,多个电极分别连接至脑部相应位置,选择脑电电极接口EG;肌电采集可以将电极放置在待采集肌肉表皮区域,选择肌电电极接口MG。

[0027] 所述生理信号放大部分102采用AD8232集成仪表放大器芯片,用于放大人体的模拟生理电信号。该芯片集成了仪表放大器、高通滤波器、低通滤波器和右腿驱动电路,具有很好的抗干扰能力和放大性能。以单通道生理信号采集为例,生理信号通过信号电极、参考电极和右腿驱动电极与AD8232连接。信号电极和参考电极分别连接AD8232内部仪表放大器的同相输入引脚和反向输入引脚,仪表放大器将来自信号电极和参考电极的差分信号进行放大,放大后的信号与AD8232内部的高通滤波器输入端连接。高通滤波器的输出端与AD8232内部的低通滤波器输入端连接。经过高通和低通滤波的信号进入AD8232内部的运算放大器进行进一步放大,放大后的信号经AD8232的输出引脚输出。为进一步提高信号质量,AD8232内部还集成了右腿驱动电路。右腿驱动电路在AD8232内部仪表放大器的共模输出端提取共模噪声,然后将这个共模噪声输入到一个反相积分器,反相积分器的输出与右腿驱动电极相连,右腿驱动电极将反相后的共模噪声返回人体,与人体的共模噪声相互抵消,进而实现抑制共模噪声的功能。

[0028] 所述高精度模数转换部分103采用8通道16位AD芯片AD7606,用于将放大滤波后的

模拟信号转换为数字信号。该AD7606的输入通道与生理信号放大部分102的输出信号连接,经过内部模数转换过程后,通过SPI接口将通道采样数据传输到主控制部分104。该AD7606的控制信号及数据输出通过主控制部分104进行控制。

[0029] 所述主控制部分104采用单片无线芯片CC3200,用于采样控制、数据处理及信号传输。该CC3200集成了ARM Cortex-M4控制器内核和WIFI网络处理器。ARM Cortex-M4控制器内核作为主控制器,软件上运行实时嵌入式操作系统FreeRTOS,主要实现3个方面的任务:其一是接收来自WIFI网络处理器的命令和数据,通过控制总线连接高精度模数转换部分,实现采样过程控制;其二是通过SPI总线连接高精度模数转换部分103,读取通道采样数据,并对数据进行打包、融合等操作;其三是将处理好的数据包经WIFI网络处理器发送到接收终端106。

[0030] 所述电源部分105由USB供电电路、锂电池供电电路以及干电池供电电路组成,采用USB供电时,通过不同的稳压芯片对各电源系统进行电压分配;采用3.7V锂电池供电时,通过降压芯片进行稳压,采用两节干电池供电时,通过升压芯片进行升压,最终供电电压稳定在3.3V,电源接口可以通过不同的接口 进行连接选择。

[0031] 图2所示为单通道生理信号采集的具体实施过程及相关原理示意图。

[0032] 首先按照不同的生理信号采集需求,将电极贴在相应位置。如心电采集将信号电极201贴在心脏附近,参考电极202和右腿驱动电极203分别贴在上臂和右腿上;脑电采集将信号电极201按单通道配置贴在脑部位置,如果是多通道采集,则将多通道信号电极贴在脑部不同位置,参考电极202和右腿驱动电极203分别贴在左耳垂和右耳垂部位;肌电采集将信号电极201和参考电极202贴在待测肌肉表面,右腿驱动电极203贴在无关组织部位;眼电采集将信号电极201贴在眼部附近,参考电极202和右腿驱动电极203分别贴在左耳垂和右耳垂部位。然后将电极的连接至电极接口,如图1所示,心电电极连接至CG,脑电电极连接至EG,肌电连接至MG,眼电连接至OG。

[0033] 生理信号经过电极接口进入生理信号放大部分102。生理信号先经过AD8232内部的仪表放大器204差分放大,然后经过高通滤波器205滤除低频噪声,再经过低通滤波器206,滤除高频噪声。生理信号经过高通和低通滤波后,经过运算放大器207再次放大。生理信号中带有的人体共模噪声,经过右腿驱动电路208反相后,通过右腿驱动电极203返回人体,与人体共模电压相互抵消,以达到抑制共模干扰的目的。

[0034] 经过放大和滤波后的模拟信号,连接到高精度模数转换部分103的输入通道,其中AD7606采样频率配置为250Hz。采样过程的控制和模数转换后的通道采样数据读取由主控制器209完成。

[0035] 主控制器209运行FreeRTOS,通过SPI总线与高精度模数转换部分103连接,读取采集到的通道采样数据,通过控制总线与高精度模数转换部分103连接,控制采样过程。通道采样数据经过主控制器209处理后,通过WIFI网络处理器210发送到接收终端。

[0036] 图3是实施例采集到的眼动信号,主动眨眼信号是由实验者主要要求下,在大脑发出眨眼指令后,眼部肌肉配合眼球运动所形成的电位波动。眨眼信号包含了眼电信号和肌电信号,能够较好的体现本发明的生理信号采集能力。图3中展示的是1s的时间内实验者的眼动信号,可以看到眼动信号无明显变形,波峰和波谷明显,符合眨眼过程中眼动信号的特征,具有较好的信号质量。

[0037] 以上所述实施例只为本实用新型之较佳实施例,并非以此限制本实用新型的实施范围,故凡依本实用新型之形状、原理所作的变化,均应涵盖在本实用新型的保护范围内。

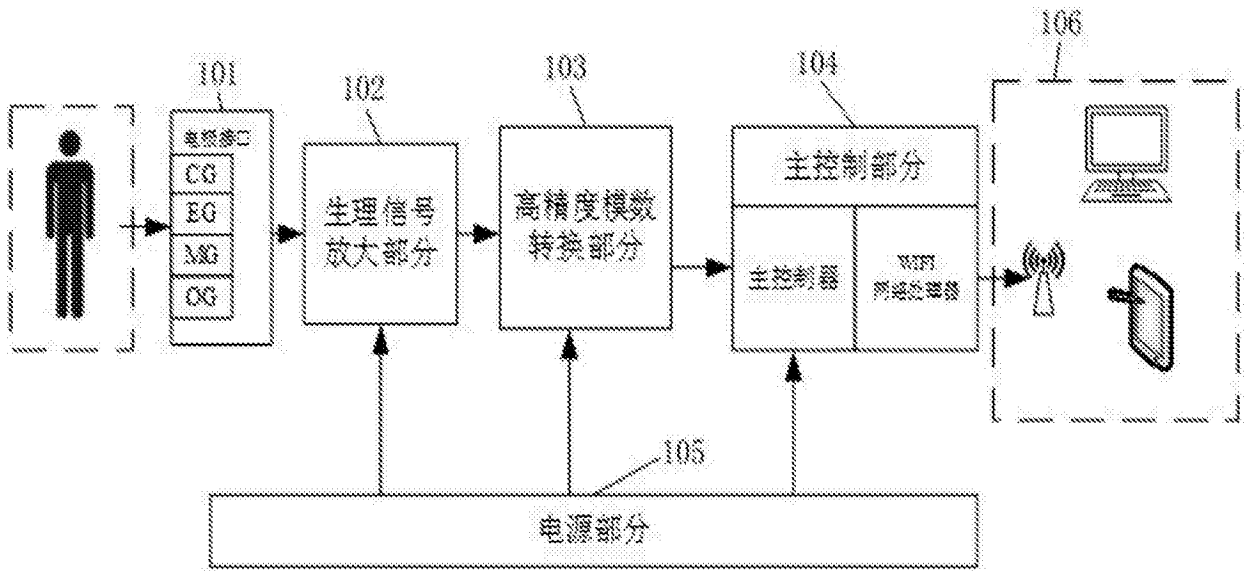


图1

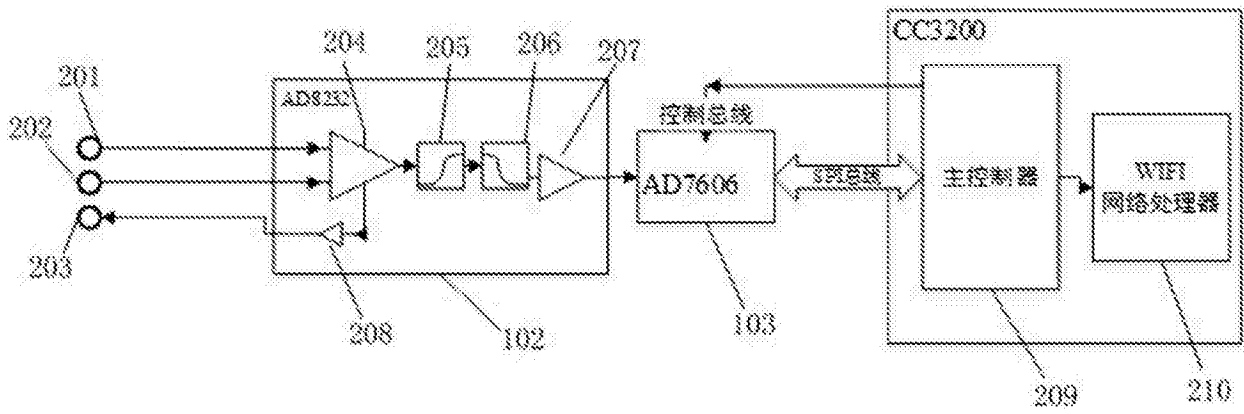


图2

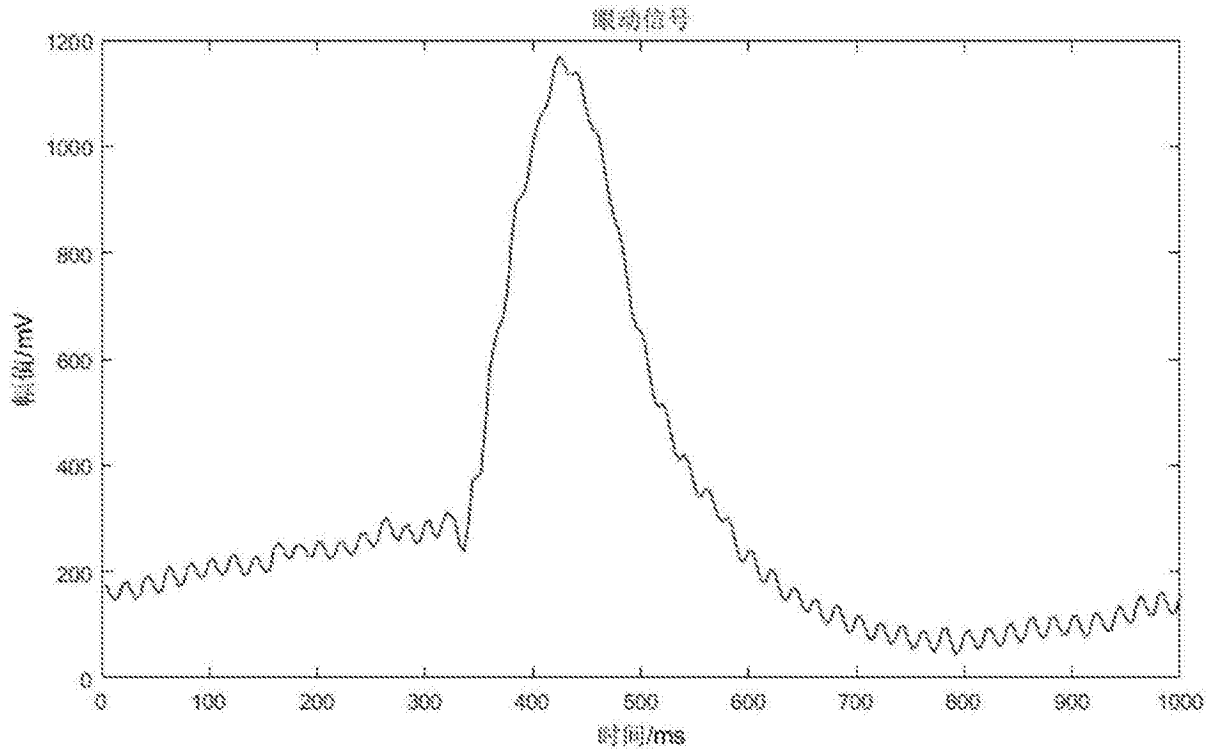


图3

专利名称(译)	一种便携式生理信号采集放大器		
公开(公告)号	<a href="#">CN206822623U</a>	公开(公告)日	2018-01-02
申请号	CN201621360794.3	申请日	2016-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
[标]发明人	李远清 刘君 李凯		
发明人	李远清 刘君 李凯		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0476 A61B5/0488 A61B5/0496 A61B5/00		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型公开了一种便携式生理信号采集放大器，包括电极接口部分、生理信号放大部分、高精度模数转换部分、主控制部分以及电源部分，其中，所述电极接口部分与生理信号采集放大部分连接，所述生理信号采集放大部分与高精度模数转换部分连接，所述高精度模数转换部分与主控制部分连接，所述主控制部分通过WIFI与接收终端通信，所述电源部分分别连接生理信号放大部分、高精度模数转换部分、主控制部分。本实用新型具备多种生理信号的采集能力，通过WIFI方式传输，结构简单，具备较强的抗干扰性能和较好的便携性，适合应用于物联网采集、可穿戴设备、医疗采集等多种应用场合。

