



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110353674 A

(43)申请公布日 2019.10.22

(21)申请号 201910688273.2

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 南京邮电大学

地址 210012 江苏省南京市雨花台区宁双  
路19号

(72)发明人 黄丽亚 方筠捷 王鹏飞 沈健  
郝学元

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/0478(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种耳机式脑电信号采集装置

(57)摘要

本发明公开了一种耳机式脑电信号采集装置,包括两个耳机本体、右侧模块、左侧模块及连接左右侧模块的脖挂,所述耳机本体、右侧模块和左侧模块通过信号线连通;所述每个耳机本体包括耳机外壳和耳挂,耳挂上设置有采集基准电势的第一电极,耳机外壳内侧设置有采集脑电信号的第二电极和听筒;右侧模块包括供电系统、电池仓和充电口;左侧模块包括芯片板和设置在芯片板上的第一脑波芯片、第二脑波芯片、供电稳压芯片、蓝牙芯片和天线,第一脑波芯片处理右脑电信号,第二脑波芯片处理左脑电信号;所述脖挂采用形状记忆功能材料制成。该装置佩戴方便和舒适,实现了无线式脑电信号数据的采集和发送,对脑科学的研究与应用有着重要的意义。

1. 一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于:包括两个耳机本体、右侧模块、左侧模块及连接右侧模块和左侧模块的脖挂(1),所述耳机本体、右侧模块和左侧模块之间通过信号线连通;所述耳机本体包括耳机外壳(12)和耳挂(14),所述耳挂(14)上设置有采集基准电势的第一电极(13),所述耳机外壳(12)内侧设置有采集脑电信号的第二电极(16)和听筒(17);所述右侧模块包括供电系统(3)、电池仓(4)和充电口(5);所述左侧模块包括芯片板和设置在芯片板上的第一脑波芯片(8)、第二脑波芯片(10)、供电稳压芯片(9)、蓝牙芯片(11)和天线(7),所述第一脑波芯片(8)处理右脑电信号,所述第二脑波芯片(10)处理左脑电信号;所述脖挂(1)采用形状记忆功能材料制成,其内设置有连接右侧模块与左侧模块的导线及连接第一电极(13)与第二电极(16)之间的信号线。

2. 根据权利要求1所述的一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于所述第一脑波芯片(8)和第二脑波芯片(10)对右脑和左脑电信号进行差分处理。

3. 根据权利要求1所述的一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于所述第一脑波芯片(8)和第二脑波芯片(10)均为TGAM芯片。

4. 根据权利要求1所述的一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于所述第一电极(13)和第二电极(16)由亲生物金属物质构成。

5. 根据权利要求4所述的一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于所述亲生物金属为钛合金。

6. 根据权利要求1所述的一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于所述第二电极(16)设置成弹性支撑结构。

7. 根据权利要求1所述的一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于所述蓝牙芯片(11)为主从一体式蓝牙芯片。

8. 根据权利要求1所述的一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于所述耳挂(14)为具有形状记忆功能的弹性耳挂。

9. 根据权利要求1所述的一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于所述天线(7)为蓝牙信号天线。

10. 根据权利要求1所述的一种耳机式脑电信号采集装置,其特征在于所述形状记忆功能材料为钛合金材料。

## 一种耳机式脑电信号采集装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及脑电信号采集处理技术领域,尤其涉及一种蓝牙耳机附着式干电极脑电信号采集装置。

### 背景技术

[0002] 脑电波来源于锥体细胞顶端树突的突触后电位,是大脑在活动时大量神经元同步发生的突触后电位经总和后形成的。脑电信号中包含了大量的生理与疾病信息,在临床医学方面,脑电信号处理不仅可为某些脑疾病提供诊断依据,而且还为某些脑疾病提供了有效的治疗手段。脑电波EEG检测和常见的心电图ECG原理类似,都是利用电极来检测电压的变化。但是脑电波引起的电压变化小,数量级为微伏级,信噪比极低,极易受到干扰。采集过程中头部运动和面部肌肉运动造成的干扰,电源噪声以及传输过程中的噪声干扰直接影响到信号的采集,因此信号的采集方式非常重要。

[0003] 目前市场上主流的采集设备主要分为三大类:一是医学上常用的专业脑电图机,它主要是用于疾病的诊断和科学研究,采用10-20系统采集电极和双导联结构,但由于此系统采用湿电极的方式导致佩戴不方便;二是便携式脑电波采集设备,采用1-3个采集电极导联结构,这种便携式采集设备测量信号存在测试结果不准确且佩戴不舒适、不利于研究以及长时间的脑电信号检测等问题;三是比较前沿的植入式电极阵列,因为直接埋入头皮中捕获神经元的电信号,可以避免绝大多数干扰,在精确度上优势明显,但需要将信号处理、无线数据传输和无线充电集成并植入头皮下,存在有创手术引入的感染风险及市场认知接受低的问题。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本发明提出一种蓝牙耳机附着式干电极脑电信号采集装置,能够实现非侵入式的脑电采集设备的轻量化及便携化,同时实现使用者日常活动情况下的脑电信号采集。

[0005] 技术方案:本发明所采用的技术方案是一种耳机式脑电信号采集装置,包括两个耳机本体、右侧模块、左侧模块及连接右侧模块和左侧模块的脖挂,所述耳机本体、右侧模块和左侧模块之间通过信号线连通;所述耳机本体包括耳机外壳和耳挂,所述耳挂上设置有采集基准电势的第一电极,所述耳机外壳内侧设置有采集脑电信号的第二电极和听筒;所述右侧模块包括供电系统、电池仓和充电口;所述左侧模块包括芯片板和设置在芯片板上的第一脑波芯片、第二脑波芯片、供电稳压芯片、蓝牙芯片和天线,所述第一脑波芯片处理右脑电信号,所述第二脑波芯片处理左脑电信号;所述脖挂采用形状记忆功能材料制成,其内设置有连接右侧模块与左侧模块的导线及连接第一电极与第二电极之间的信号线。

[0006] 其中,所述第一脑波芯片(8)和第二脑波芯片(10)对右脑和左脑两个通道采集的电信号进行差分处理,解决单点信号无法判断情绪信息的问题。

[0007] 其中,所述第一脑波芯片(8)和第二脑波芯片(10)均为TGAM芯片。

[0008] 其中,所述第一电极和第二电极由亲生物金属物质构成;进一步的,所述亲生物金属为钛合金,保证充分接触皮肤的同时提高佩戴舒适度,耐腐蚀的表面能够满足更长时间的使用,保证稳定地采集脑电数据。

[0009] 其中,所述第二电极设置成弹性支撑结构,其采集点位于入耳式耳机外壳的内侧,靠近听筒的部位,采用弹性支撑结构使得电极能够紧贴耳廓,同时可通过增大电极的面积,减少压力带来的不适感,有利于长时间的佩戴。

[0010] 其中,所述蓝牙芯片为主从一体式蓝牙芯片。

[0011] 其中,所述耳挂为具有形状记忆功能的弹性耳挂,紧贴耳垂的内侧,保证测试者在正常活动的情况下仍然可以准确的测出基准电位。

[0012] 其中,所述天线为蓝牙信号天线。

[0013] 其中,所述形状记忆功能材料为钛合金材料。

[0014] 其中,所述导线为带有电磁屏蔽包裹的四芯导线,所述信号线采用镀锡铜编织网包裹,确保拥有较高的信噪比。

[0015] 具体的,当测试者佩戴该装置时,左右耳的第一电极和第二电极开始分别采集脑电信号,实现双通道数据采集,处理右脑电信号的第一脑波芯片和处理左脑电信号的第二脑波芯片负责接收脑电信号数据并进行分析和转码,同时对两个通道采集的信号进行差分处理,再将两个导联的脑电信号数据通过串行通信接口发送给蓝牙芯片,实现无线式数据采集和发送。

[0016] 有益效果:本发明简化了采集设备的复杂程度,佩戴方便和舒适,适合长时间佩戴;弹性耳挂的设计保证了测试人员在正常活动时的测量准确性;由于采集电极和芯片组的小型化,可适应各种不同型号的耳机实现脑电信号的采集;将蓝牙芯片与采集芯片集成在一起,同时对信号进行差分处理,实现了无线式脑电信号数据的采集和发送。

## 附图说明

[0017] 图1是本发明的右侧模块及左侧模块的示意图;

[0018] 图2是本发明的耳机本体的示意图。

## 具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明的技术方案作进一步的说明。

[0020] 如图1,本发明包括右侧模块、左侧模块和连接两侧模块的脖挂1。右侧模块包括供电系统3、电池仓4和充电口5,电池仓4用于放置锂电池并为整个芯片组供电,输出稳压的4.2V-5.0V直流电,其中锂电池通过电池稳压和充放电保护模块与充电口5相连接,充电口5的类型可以是通用的任意一种接口。左侧模块包括设置在芯片板上的二导联脑电信号采集处理芯片以及蓝牙模块,其中采集处理芯片为两个TGAM芯片,具体包括处理右脑电信号的第一脑波芯片8和处理左脑电信号的第二脑波芯片10;蓝牙模块包括主从一体式蓝牙芯片11和蓝牙信号天线7。此外左侧模块还设置有供电稳压芯片9,为第一脑波芯片8和第二脑波芯片10提供3.3V的工作电压,保证系统的正常工作。整个系统的电源全部串联,以确保脑电信号以及串行通信信号的稳定正确,供电系统3及电池仓4为分体式设计,并且与左侧模块中采集脑电信号的装置分隔,有利于减少直流降压与稳压时的纹波影响。其中脖挂1为独立

设计,采用具备形状记忆功能的钛合金材料制备而成,其内包裹有供电导线及采集脑电信号的信号线,由于正常使用过程中脖挂1佩戴于脖子后部,采集信号的过程中容易受到干扰,于是选用带有电磁屏蔽包裹的四芯导线的同时,整体导线的外部还设置有电磁屏蔽包裹材料。

[0021] 如图2,本发明还包括两个耳机本体,每个耳机本体包括耳机外壳12、弹性耳挂14及连接右侧模块或左侧模块的信号线15,耳挂14上设置有采集基准电势的第一电极13,耳机外壳12的内侧设置有采集脑电信号的第二电极16和听筒17。右侧耳机本体通过信号线15连接图1中右侧模块的信号线2,左侧耳机本体通过信号线15连接图1中左侧模块的信号线6,连接线全部采用带有电磁屏蔽包裹的四芯导线设计,同时满足脑电信号采集和耳机音乐播放的功能需求。弹性耳挂14采用形状记忆合金材料制成,能够更好地实现入耳式耳机的固定,正常使用过程中耳挂14卡在耳朵后部,紧贴耳垂的内侧,与耳机整体配合完整包裹住耳朵,从而使第一电极13能够精确地测量基准电势。右侧耳机本体和左侧耳机本体对称设计有采集脑电信号的第二电极16,呈弹性V字形支撑结构,并设置在耳机外壳12的内侧靠近听筒17的部位。采集电极13、16通过镀锡铜编织网包裹的信号线分别与第一脑波芯片8和第二脑波芯片10的J0引脚相连,其中第一脑波芯片8和第二脑波芯片10的T0引脚与蓝牙芯片11的RX2引脚相连,R0引脚与蓝牙芯片11的TX2引脚相连,左右耳的采集芯片通过对电极采集的脑电信号数据进行分析 and 转码,并对采集的信号进行差分处理,再将两个导联的脑电信号数据通过串行通信接口,将数据发送给蓝牙芯片11,实现无线式脑电信号数据的采集和发送。

[0022] 本发明的蓝牙耳机附着式干电极脑电信号采集装置,在使用过程中测试者不需要考究耳机佩戴的姿势,只需依照普通入耳式耳机的佩戴方式佩戴即可,同时利用蓝牙设备将脑电信号的原始数据发送给测试研究人员,增加其分析的完整性。此外,本发明还可以实现分布式脑电信号处理,实验人员可以根据实验项目的需要将一部分的处理任务交给采集芯片处理,减少对系统的占用程度,有利于实现更多的功能。

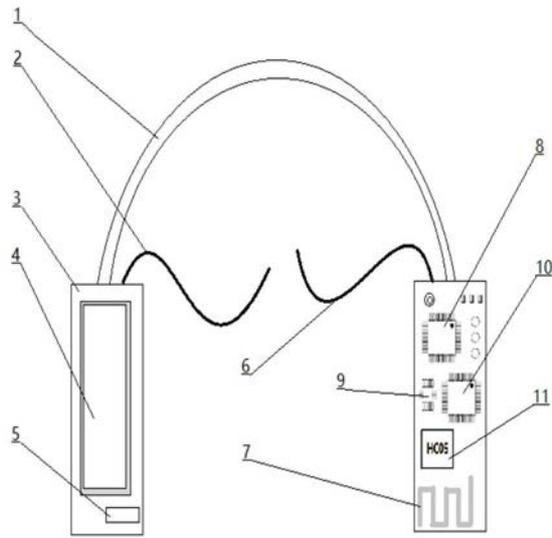


图1

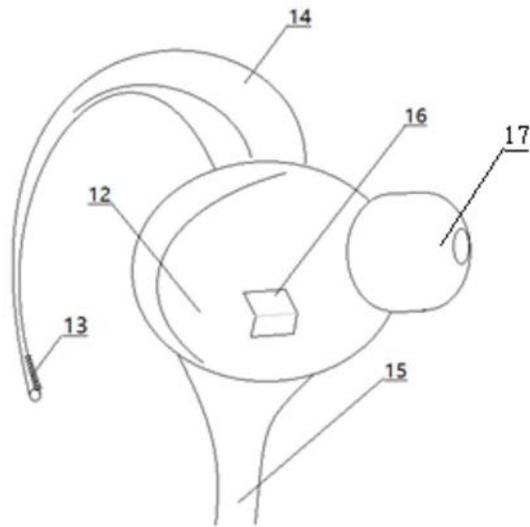


图2

专利名称(译)	一种耳机式脑电信号采集装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110353674A</a>	公开(公告)日	2019-10-22
申请号	CN201910688273.2	申请日	2019-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	南京邮电大学		
申请(专利权)人(译)	南京邮电大学		
当前申请(专利权)人(译)	南京邮电大学		
[标]发明人	黄丽亚 方筠捷 王鹏飞 沈健 郝学元		
发明人	黄丽亚 方筠捷 王鹏飞 沈健 郝学元		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/0478 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/0476 A61B5/0478 A61B5/6803		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种耳机式脑电信号采集装置，包括两个耳机本体、右侧模块、左侧模块及连接左右侧模块的脖挂，所述耳机本体、右侧模块和左侧模块通过信号线连通；所述每个耳机本体包括耳机外壳和耳挂，耳挂上设置有采集基准电势的第一电极，耳机外壳内侧设置有采集脑电信号的第二电极和听筒；右侧模块包括供电系统、电池仓和充电口；左侧模块包括芯片板和设置在芯片板上的第一脑波芯片、第二脑波芯片、供电稳压芯片、蓝牙芯片和天线，第一脑波芯片处理右脑电信号，第二脑波芯片处理左脑电信号；所述脖挂采用形状记忆功能材料制成。该装置佩戴方便和舒适，实现了无线式脑电信号数据的采集和发送，对脑科学的研究与应用有着重要的意义。

