



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210170047 U

(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201920176214.2

(22)申请日 2019.01.31

(73)专利权人 歌尔科技有限公司

地址 266104 山东省青岛市崂山区北宅街
道投资服务中心308室

(72)发明人 张来源 高红

(74)专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 王艳珍

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种脑电波检测装置及智能可穿戴设备

(57)摘要

本实用新型公开了一种脑电波检测装置及智能可穿戴设备,脑电波检测装置包括电极片、顺次连接的I/V转换单元、前置放大单元、低通滤波单元以及主放大单元,电极片与所述I/V转换单元连接,主放大单元与控制芯片连接,电极片用于采集脑电波信号,并发送电流信号至所述I/V转换单元。本实用新型的脑电波检测装置,电极片采集脑电波信号为微弱的电流信号,首先经过I/V转换单元转换为电压信号,以便后续对信号进行放大等处理,信号经前置放大以及主放大两级放大后,信号强度较强,在前置放大与主放大之间设置低通滤波单元,用于滤除被前置放大单元放大的噪声,有利于主放大单元放大纯净的脑电波信号,保证最终输出给控制芯片的脑电波信号强度高、噪声低。



1. 一种脑电波检测装置,其特征在于:包括电极片、顺次连接的I/V转换单元、前置放大单元、低通滤波单元以及主放大单元,所述电极片与所述I/V转换单元连接,所述主放大单元与控制芯片连接,所述电极片用于采集脑电波信号,并发送电流信号至所述I/V转换单元,所述I/V转换单元将电流信号转换为电压信号并依次经所述前置放大单元初级放大、低通滤波单元的低通滤波以及主放大单元放大后,发送电压信号至主控芯片。

2. 根据权利要求1所述的脑电波检测装置,其特征在于:所述I/V转换单元包括第一运算放大器,所述第一运算放大器的同相输入端与所述电极片连接,反相输入端与地端连接,所述第一运算放大器的同相输入端与反相输入端之间设置有一转换电阻。

3. 根据权利要求1所述的脑电波检测装置,其特征在于:所述前置放大单元包括第一级放大电路,所述第一级放大电路包括并行连接的第二运算放大器和第三运算放大器,所述第二运算放大器的同相输入端与所述I/V转换单元的输出端连接,所述第二运算放大器的反相输入端通过第三电阻与所述第三运算放大器的反相输入端连接,所述第三运算放大器的同相输入端与地端连接。

4. 根据权利要求3所述的脑电波检测装置,其特征在于:所述第二运算放大器的反相输入端与其输出端之间设置有第二电阻。

5. 根据权利要求3所述的脑电波检测装置,其特征在于:所述第三运算放大器的反相输入端与其输出端之间设置有第四电阻。

6. 根据权利要求3所述的脑电波检测装置,其特征在于:所述前置放大单元还包括第二级放大电路。

7. 根据权利要求6所述的脑电波检测装置,其特征在于:所述第二级放大电路包括第四运算放大器,所述第四运算放大器的同相输入端与所述第三运算放大器的输出端连接,所述第四运算放大器的反相输入端与所述第二运算放大器的输出端连接。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的脑电波检测装置,其特征在于:所述主放大单元包括第六运算放大器,所述第六运算放大器的反相输入端与所述低通滤波单元的输出端连接,同相输入端与地端连接,所述第六运算放大器的输出端通过负反馈电阻与其反相输入端连接。

9. 一种智能可穿戴设备,包括用于佩戴于人体头部的本体,其特征在于:还包括权利要求1-8任一项所述的脑电波检测装置,所述脑电波检测装置的电极片设置于所述本体的内侧。

10. 根据权利要求9所述的智能可穿戴设备,其特征在于:所述智能可穿戴设备还包括信息比对单元、脑电波生理信息数据库、影音数据库以及显示设备,所述信息比对单元接收所述脑电波检测装置发送的脑电波信号,将其与脑电波生理信息数据库相比对,并且从所述影音数据库中查找出相应的影音资源,通过所述显示设备输出。

一种脑电波检测装置及智能可穿戴设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种脑电波检测装置及智能可穿戴设备。

背景技术

[0002] 采集人体的脑电波一般作为脑疾的诊断手段,由于头皮角质层导致电极接入阻抗非常大,加上脑电信号非常微弱,只有几十微安量级且受到很大的工频共模干扰,因此,信号质量较差。

[0003] 此外,现有技术中的脑电波采集设备基本上都是直接从头皮上采集信号。然而,现有的脑电波采集设备具有以下缺陷:

[0004] (1)、操作非常复杂,需要用导电凝胶把众多电极固定在头皮上,电极的摆放、电极阻抗的检查都需要经过训练的专业人员进行;

[0005] (2)、导电凝胶容易干燥失去导电能力,使得长时间采集变得不易;

[0006] (4)、分离式器件搭建的前端电路使得现有的脑电波采集设备大都体积笨重,接入电极的导线极长,不易携带。

发明内容

[0007] 本实用新型为了解决现有脑电波检测装置采集信号质量差的技术问题,提出了一种脑电波检测装置,可以解决上述问题。

[0008] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0009] 一种脑电波检测装置,包括电极片、顺次连接的I/V转换单元、前置放大单元、低通滤波单元以及主放大单元,所述电极片与所述I/V转换单元连接,所述主放大单元与控制芯片连接,所述电极片用于采集脑电波信号,并发送电流信号至所述I/V转换单元,所述I/V转换单元将电流信号转换为电压信号并依次经所述前置放大单元初级放大、低通滤波单元的低通滤波以及主放大单元放大后,发送电压信号至所述主控芯片。

[0010] 进一步的,所述I/V转换单元包括第一运算放大器,所述第一运算放大器的同相输入端与所述电极片连接,反相输入端与地端连接,所述第一运算放大器的同相输入端与反相输入端之间设置有一转换电阻。

[0011] 进一步的,所述前置放大单元包括第一级放大电路,所述第一级放大电路包括并行连接的第二运算放大器和第三运算放大器,所述第二运算放大器的同相输入端与所述I/V转换单元的输出端连接,所述第二运算放大器的反相输入端通过第三电阻与所述第三运算放大器的反相输入端连接,所述第三运算放大器的同相输入端与地端连接。

[0012] 进一步的,所述第二运算放大器的反相输入端与其输出端之间设置有第二电阻(R2)。

[0013] 进一步的,所述第三运算放大器的反相输入端与其输出端之间设置有第四电阻(R4)。

[0014] 进一步的,所述前置放大单元还包括第二级放大电路。

[0015] 进一步的,所述第二级放大电路包括第四运算放大器,所述第四运算放大器的同相输入端与所述第三运算放大器的输出端连接,所述第四运算放大器的反相输入端与所述第二运算放大器的输出端连接。

[0016] 进一步的,所述低通滤波单元为二阶低通滤波单元。

[0017] 进一步的,所述主放大单元包括第六运算放大器,所述第六运算放大器的反相输入端与所述低通滤波单元的输出端连接,同相输入端与地端连接,所述第六运算放大器的输出端通过负反馈电阻与其反相输入端连接。

[0018] 一种智能可穿戴设备,包括用于佩戴于人体头部的本体,还包括前面任一条所记载的脑电波检测装置,所述脑电波检测装置的电极片设置于所述本体的内侧。

[0019] 进一步的,所述智能可穿戴设备还包括信息比对单元、脑电波生理信息数据库、影音数据库以及显示设备,所述信息比对单元接收所述脑电波检测装置发送的脑电波信号,将其与脑电波生理信息数据库相比对,并且从所述影音数据库中查找出相应的影音资源,通过所述显示设备输出。

[0020] 与现有技术相比,本实用新型的优点和积极效果是:本实用新型的脑电波检测装置,电极片采集脑电波信号为微弱的电流信号,首先经过I/V转换单元转换为电压信号,以便后续对信号进行放大等处理,信号经前置放大以及主放大两级放大后,信号强度较强,在前置放大与主放大之间设置低通滤波单元,用于滤除被前置放大单元放大的噪声,有利于主放大单元放大纯净的脑电波信号,保证最终输出给控制芯片的脑电波信号强度高、噪声低。

[0021] 结合附图阅读本实用新型实施方式的详细描述后,本实用新型的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本实用新型所提出的脑电波检测装置的一种实施例原理方框图;

[0024] 图2是本实用新型所提出的脑电波检测装置的一种实施例电路原理图;

[0025] 图3是本实用新型所提出的智能可穿戴设备的一种实施例原理方框图。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 实施例一,本实施例提出了一种脑电波检测装置,包括电极片、顺次连接的I/V转换单元、前置放大单元、低通滤波单元以及主放大单元,电极片与I/V转换单元连接,主放大单元与控制芯片连接,电极片用于采集脑电波信号,并发送电流信号至所述I/V转换单元,

I/V转换单元将电流信号转换为电压信号并依次经前置放大单元初级放大、低通滤波单元的低通滤波以及主放大单元放大后,发送电压信号至主控芯片。本实施例的脑电波检测装置,电极片采集脑电波信号为微弱的电流信号,首先经过I/V转换单元转换为电压信号,以便后续对信号进行放大等处理,信号经前置放大以及主放大两级放大后,信号强度较强,在前置放大与主放大之间设置低通滤波单元,用于滤除被前置放大单元放大的噪声,有利于主放大单元放大纯净的脑电波信号,保证最终输出给控制信号的强度高、噪声低。

[0028] 作为一个优选的实施例,如图2所示,I/V转换单元包括第一运算放大器U1,第一运算放大器U1的同相输入端与电极片连接,反相输入端与地端连接,第一运算放大器的同相输入端与反相输入端之间设置有一转换电阻R25,第一运算放大器可采用集成运放实现,具体设计会根据实际情况,选择合适的芯片。电极片采集的脑电波信号为微弱的电流信号,需要经过此电路转换为电压信号,以便后续对信号进行放大等处理。电流信号I1首先经过转换电阻R25,使电流信号转换为转换电阻R25上的电压 U_{in} 。第一运算放大器U1的同相输入端的电压 $U_p=U_{in}$,由于集成运放有‘虚短虚断’的特性,第一运算放大器U1的反相输入端的电压也为 $U_p=U_n$,且 $U_1 = U_p (R_{24}+R_{26}) / R_{24}=U_{in} (R_{24}+R_{26}) / R_{24}$ 。

[0029] 前置放大单元包括第一级放大电路,第一级放大电路包括并行连接的第二运算放大器和第三运算放大器,第二运算放大器的同相输入端与所述I/V转换单元的输出端连接,第二运算放大器的反相输入端通过第三电阻与第三运算放大器的反相输入端连接,第三运算放大器的同相输入端与地端连接。前置放大单元用于对I/V转换单元输出的电压进行放大;第二运算放大器U2和第三运算放大器U3组成的并联输入为第一级放大电路,第二运算放大器U2和第三运算放大器U3以及匹配电路是对称的,所以具有较高的共模抑制比,可以抑制共模干扰,同时可以提高输入阻抗和增益。

[0030] 第二运算放大器U2的反相输入端与其输出端之间设置有第二电阻R2。

[0031] 第三运算放大器U3的反相输入端与其输出端之间设置有第四电阻R4。

[0032] 如图2所示,根据实际需求R2,R4,与R3选择合适阻值的,同时又根据集成运放的性质:“虚短虚断”;可以将第一级配置不同放大倍数,假设第二运算放大器U2的同相输入端的输入电压为 U_a ,输出端输出为 U_b ;第三运算放大器U3的输出端输出为 U_c ,那么第一级电路输出电压为 $U_b-U_c=U_a (R_2+R_3+R_4) / R_3$,所以一级电路的放大倍数 $A=(U_b-U_c) / U_a=(R_2+R_3+R_4) / R_3$ 。

[0033] 前置放大单元还包括第二级放大电路,用于对第一级放大电路输出的电压信号再次对信号进行放大。

[0034] 作为一个优选的实施例,如图2所示,第二级放大电路包括第四运算放大器U4,第四运算放大器U4的同相输入端与第三运算放大器U3的输出端连接,第四运算放大器U4的反相输入端与第二运算放大器U2的输出端连接。本实施例中采用由第四运算放大器U4构成的差动放大电路,再次对第一级放大电路输出的电压信号进行放大。

[0035] 对采集的信号进行放大后,信号中混合的噪声或干扰也被前置放大单元放大了,通过在前置放大单元的后端设置低通滤波单元,这样在低通滤波单元中对信号中的高频噪声进行滤除,保留关键的脑电波信号。该低通滤波单元优选采用二阶低通滤波单元。如图2所示,本实施例中低通滤波单元由电阻R9、电容C1以及电阻R10、电容C2构成的二阶滤波电路和同相比例放大电路组成。同相比例放大电路可采用第五运算放大电路U5实现。

[0036] 经过本实施例中前置放大单元的放大以及主放大单元的放大,前置放大单元又包含两级放大电路,电压信号形式的脑电波信号会得到 20000 到 60000 倍的放大,同时由前置放大单元包括第一级放大电路抑制共模干扰以及低通滤波单元的低通滤波后,可得到强度较强、噪声低的脑电波信号并输出至控制芯片。

[0037] 脑电波的电压信号输入至控制芯片中,控制芯片中具有模数转换单元用于将信号转换,经过滤波后的电路电压幅度可能仍然很小,不能满足模数转换单元的输入要求,所以经过低通滤波后电路经过主放大单元再次进行放大,以满足模数转换单元的输入要求,主放大单元采用电压并联负反馈方式,对电压进行放大。如图2所示,主放大单元包括第六运算放大器U6,第六运算放大器U6的反相输入端与低通滤波单元的输出端连接,同相输入端与地端连接,第六运算放大器U6的输出端通过负反馈电阻与其反相输入端连接。

[0038] 实施例二,本实施例提出了一种智能可穿戴设备,尤其为佩戴于头部的可穿戴合并,包括用于佩戴于人体头部的本体,还包括实施例一中所记载的脑电波检测装置,该脑电波检测装置的电极片设置于本体的内侧,其中,本体的内侧是指可穿戴设备佩戴于人体时,靠近人体佩戴部位的一侧,本体的外侧是指远离人体佩戴部位的一侧,通过将电极片设置于本体的内侧,当该智能可穿戴设备佩戴于人体头部时,电极片与人体头部皮肤紧密贴合,用于检测人体的脑电波信号,并发送至I/V转换单元以及后端电路进行处理,脑电波检测装置的详细组成及工作原理可参见实施例一所记载,在此不做赘述。

[0039] 需要说明的是,如图3所示,本实施例的所智能可穿戴设备还包括信息比对单元、脑电波生理信息数据库、影音数据库以及显示设备,信息比对单元接收所述脑电波检测装置发送的脑电波信号,信息比对单元通过算法将其与脑电波生理信息数据库相比对,评估用户的情绪状态。其中,所采用的算法以及比对方法采用已有算法即可实现,并且从所述影音数据库中查找出相应的影音资源,在影音数据库中找到可以调节用户情绪,改善心理状态的匹配的影音文件——可以是催眠的音乐,缓解心理压力的课程,心理专家的在线指导,治愈心情的电影,等等,最终通过显示设备输出,供用户从中选择。使人们在紧张时通过影音资源来使心情放松。疲劳时通过它使人肾上腺素进入血流,导致大脑兴奋,从而可以降低疲劳感。或者从推荐的资源中学习一些健康的生活方式,调控心态的方法等;使身心调节并保持最佳状态。也可以辅助治疗心理相关的疾病等。

[0040] 当然,上述说明并非是对本实用新型的限制,本实用新型也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本实用新型的保护范围。



图1

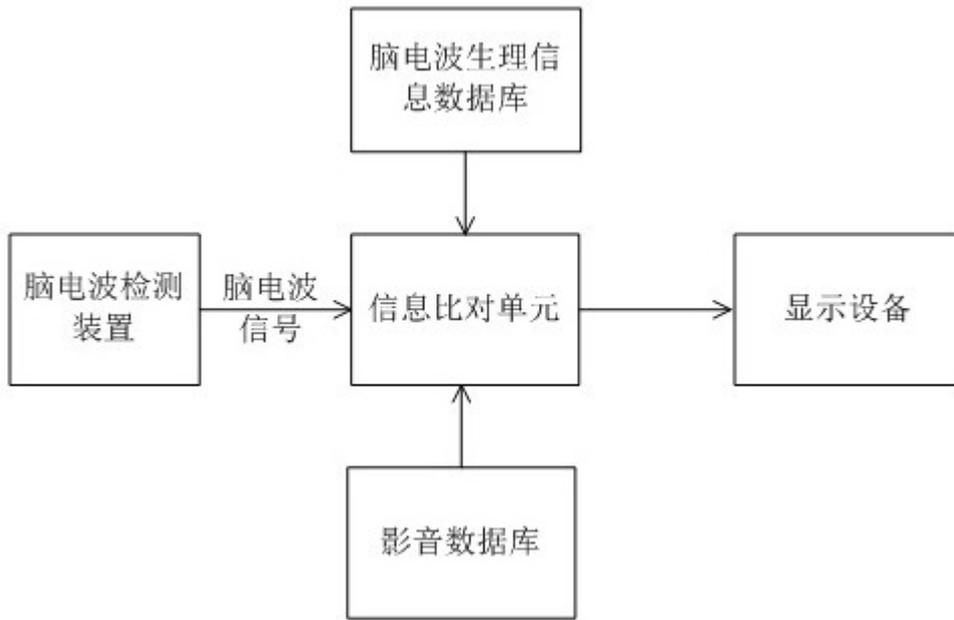


图3

专利名称(译)	一种脑电波检测装置及智能可穿戴设备		
公开(公告)号	CN210170047U	公开(公告)日	2020-03-24
申请号	CN201920176214.2	申请日	2019-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	歌尔科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	歌尔科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	歌尔科技有限公司		
[标]发明人	张来源 高红		
发明人	张来源 高红		
IPC分类号	A61B5/0476 A61B5/00		
代理人(译)	王艳珍		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型公开了一种脑电波检测装置及智能可穿戴设备，脑电波检测装置包括电极片、顺次连接的I/V转换单元、前置放大单元、低通滤波单元以及主放大单元，电极片与所述I/V转换单元连接，主放大单元与控制芯片连接，电极片用于采集脑电波信号，并发送电流信号至所述I/V转换单元。本实用新型的脑电波检测装置，电极片采集脑电波信号为微弱的电流信号，首先经过I/V转换单元转换为电压信号，以便后续对信号进行放大等处理，信号经前置放大以及主放大两级放大后，信号强度较强，在前置放大与主放大之间设置低通滤波单元，用于滤除被前置放大单元放大的噪声，有利于主放大单元放大纯净的脑电波信号，保证最终输出给控制芯片的脑电波信号强度高、噪声低。

