



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110200594 A

(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201910534406.0

(22)申请日 2019.06.09

(71)申请人 中国人民解放军海军特色医学中心

地址 200043 上海市杨浦区翔殷路880号

(72)发明人 李川涛 姚永杰 曹文 王伟

司高潮 谷爱梅 张建

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/08(2006.01)

B63C 9/125(2006.01)

B63C 9/20(2006.01)

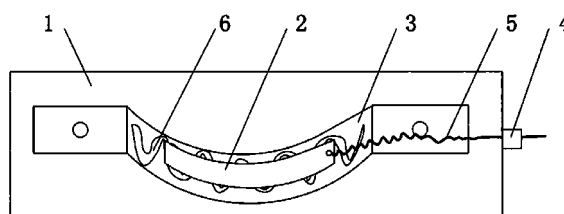
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种生命体征信号检测装置与信号采集系统

(57)摘要

一种生命体征信号检测装置与信号采集系统,检测装置包括防水密封袋、压力传感器、传感器支撑件、防水接口、信号引出线,信号采集系统包括电荷放大器、第一低通滤波放大器、第一高通滤波放大器、第二低通滤波放大器、第二高通滤波放大器、高精度模数转换器、电源、微处理器、存储器、串行接口,通过将传感器支撑件设计成为弓形支撑结构,并且压力传感器与弓形支撑结构之间采用蛇形走线的粘接方式固定,而信号采集系统中的电荷放大器进行了重新设计,提供了一种可测量人体呼吸体动、心跳体动和随机体动的等生命体征信号的生命体征信号检测装置与信号采集系统。



1. 一种生命体征信号检测装置,包括压力传感器、传感器支撑件、信号引出线,其特征在于,所述压力传感器安装在所述传感器支撑件上,所述信号引出线一端与所述压力传感器连接。

2. 根据权利要求1所述的生命体征信号检测装置,其特征在于,所述传感器支撑件为弓形支撑结构。

3. 根据权利要求2所述的生命体征信号检测装置,其特征在于,所述压力传感器粘接在所述传感器支撑件的弓形支撑结构表面,所述压力传感器与所述弓形支撑结构之间的粘接接触面为弯曲的蛇形走线。

4. 根据权利要求3所述的生命体征信号检测装置,其特征在于,所述蛇形走线为粘结剂蛇形走线或者与所述弓形支撑结构一体成型的金属蛇形走线。

5. 根据权利要求1或4所述的生命体征信号检测装置,其特征在于,所述压力传感器为压敏电阻传感器或者压电薄膜传感器。

6. 根据权利要求1所述的生命体征信号检测装置,其特征在于,所述的生命体征信号检测装置还包括防水密封袋和防水接口,所述传感器支撑件的两端固定在所述防水密封袋的内表面,所述防水接口安装在所述防水密封袋上,所述信号引出线另一端从所述防水接口引出,所述压力传感器、传感器支撑件、信号引出线全部封装在所述防水密封袋内。

7. 根据权利要求6所述的生命体征信号检测装置,其特征在于,所述防水接口与所述防水密封袋一体成型。

8. 一种用于如权利要求1所述的生命体征信号检测装置的信号采集系统,包括电荷放大器、第一低通滤波放大器、第一高通滤波放大器、第二低通滤波放大器、第二高通滤波放大器、高精度模数转换器、电源、微处理器、存储器、串行接口,所述电荷放大器的输入端与所述信号引出线连接,所述电荷放大器、第一低通滤波放大器、第一高通滤波放大器、第二低通滤波放大器、第二高通滤波放大器、高精度模数转换器依次电连接串联在一起,所述高精度模数转换器与所述微处理器电连接,所述存储器、串行接口与所述微处理器电连接,所述电源为所述信号采集系统提供电源,其特征在于:所述电荷放大器包括运算放大器、第一电容、第二电容、第三电容、第一电阻、第二电阻,所述运算放大器的同相输入端与地连接,所述第一电容的一端与所述信号引出线连接、所述第一电容的另一端与第二电容的一端连接,第二电容的另一端与所述运算放大器的反相输入端连接,所述第一电阻与所述第二电容并联,所述第三电容的一端连接在所述信号引出线与所述第一电容之间,所述第三电容的另一端连接在所述运算放大器的输出端,所述第二电阻的一端连接在所述第一电容与第二电容之间,所述第二电阻的另一端连接在所述运算放大器的输出端。

一种生命体征信号检测装置与信号采集系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能穿戴装置,尤其涉及一种测量人体呼吸体动、心跳体动和随机体动的等生命体征信号的检测装置与信号采集系统。

背景技术

[0002] 在日常生活的一些特定场合(如运动、抢险、救灾)下,需要及时掌握参与人员的生命体征状态,以便后台管理或指挥人员做出相应的对策,例如在海上遇险中,当海上遇见大面积需要搜救的落水人员时,有策略的营救肯定会提高营救效率。当前“脖式救生衣”技术非常成熟,当穿着“脖式救生衣”者在海上或内陆水域或空降不慎落入水中时,可依靠救生衣浮筒产生的浮力,使穿着者头部露出水面,达到救生的目的。但是目前所有的“脖式救生衣”都不具备生命体征探测功能,并且由于海浪干扰大,现有生命体征探测技术无法直接应用。

[0003] 一旦大规模海难发生,待营救人员多时,如果能够提前获知各个落水人员的生命体征状况,可以优先营救具有生命体征的个体,从而提升营救效率。

[0004] 随着微电子集成技术的不断发展和新传感器、新技术的不断涌现,常规人体生理信号,如呼吸率、心率和生命体随机运动的测量手段和技术都很成熟。但是对于意外落水人员,常规生理信号测量方法很难奏效。其主要原因有三方面:第一、无法提前给被测对象安置用于测量其生理信号的电极;第二,受海浪波动的影响,常规医疗设备以及常规的呼吸信号测量装置无法保证和被测对象良好接触;第三,一些基于红外(基于红外技术血氧饱和度传感器)、电磁(生物雷达技术)技术的生命探测技术在水下失效。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术中的缺点,本发明提供了一种生命体征信号检测装置和信号采集系统。本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:

[0006] 一种生命体征信号检测装置,包括压力传感器、传感器支撑件、信号引出线,其特征在于,所述压力传感器安装在所述传感器支撑件上,所述信号引出线一端与所述压力传感器连接。

[0007] 所述传感器支撑件为弓形支撑结构。

[0008] 所述压力传感器粘接在所述传感器支撑件的弓形支撑结构表面,所述压力传感器与所述弓形支撑结构之间的粘接接触面为弯曲的蛇形走线。

[0009] 在具体实施例中,所述蛇形走线为粘结剂蛇形走线或者与所述弓形支撑结构一体成型的金属蛇形走线。

[0010] 在具体实施例中,所述压力传感器为压敏电阻传感器或者压电薄膜传感器。

[0011] 在具体实施例中,所述的生命体征信号检测装置还包括防水密封袋和防水接口,所述传感器支撑件的两端固定在所述防水密封袋的内表面,所述防水接口安装在所述防水密封袋上,所述信号引出线另一端从所述防水接口引出,所述压力传感器、传感器支撑件、

信号引出线全部封装在所述防水密封袋内。

[0012] 在具体实施例中,所述防水接口与所述防水密封袋一体成型。

[0013] 一种用于生命体征信号检测装置的信号采集系统包括电荷放大器、第一低通滤波放大器、第一高通滤波放大器、第二低通滤波放大器、第二高通滤波放大器、高精度模数转换器、电源、微处理器、存储器、串行接口,所述电荷放大器的输入端与所述信号引出线连接,所述电荷放大器、第一低通滤波放大器、第一高通滤波放大器、第二低通滤波放大器、第二高通滤波放大器、高精度模数转换器依次电连接串联在一起,所述高精度模数转换器与所述微处理器电连接,所述存储器、串行接口与所述微处理器电连接,所述电源为所述信号采集系统提供电源,所述电荷放大器包括运算放大器、第一电容、第二电容、第三电容、第一电阻、第二电阻,所述运算放大器的同相输入端与地连接,所述第一电容的一端与所述信号引出线连接、所述第一电容的另一端与第二电容的一端连接,第二电容的另一端与所述预算放大器的反相输入端连接,所述第一电阻与所述第二电容并联,所述第三电容的一端连接在所述信号引出线与所述第一电容之间,所述第三电容的另一端连接在所述运算放大器的输出端,所述第二电阻的一端连接在所述第一电容与第二电容之间,所述第二电阻的另一端连接在所述运算放大器的输出端。

[0014] 本发明的有益效果在于:本发明提供了一种生命体征信号检测装置和信号采集系统,在使用时,该检测装置可以安装在贴身的衣服内表面靠近肺部、腹部或者心脏的位置,且弓形支撑结构的凸起部分面向人体侧,该弓形支撑结构设计使压力传感器与人体表面能紧密有效接触,从而压力传感器在呼吸或心跳引起的身体表面的起伏运动作用下,有效地检测到人体的呼吸和/或心跳等生命体征信号,该装置也可以用于脖式救生衣内,配合救生衣内的气囊进行工作,当人员落水后,脖式救生衣中的气囊会自动充气,将检测装置贴近人体表面,该检测装置的弓形支撑结构设计将使压力传感器与人体表面紧密接触,消除了由于人体运动或者受波浪影响压力传感器接触不紧密的问题。

[0015] 为了实现压力传感器测量出人体稳定的呼吸和/或心跳等生命体征信号,在具体应用实例中,通常使用面积比较大的压力传感器,但是压力传感器面积越大其受到外界的干扰越大。为解决该技术问题,本发明将压力传感器与弓形支撑结构之间的粘接接触面设计成为弯曲的蛇形走线。该结构可以使得一部分压力传感器和弓形支撑结构接触,而一部分不接触,从而架空了一部分传感器,当人体向压力传感器施压时,压力传感器可以产生更大的形变。

[0016] 由于本发明设计的压力传感器的形变范围非常大,当压力传感器和人体紧贴时,由于压力传感器产生的信号较强,信号采集系统的电荷放大部分的放大倍数可以比较小,当压力传感器和人体接触不紧密时,由于压力传感器产生的信号较微弱,信号采集系统的电荷放大部分的放大倍数需要较大。常规的压力传感器的电荷放大电路不能兼顾这两种情况,本发明了设计电荷放大电路有效地解决该技术问题,其中第一电容用于阻隔输入端的直流信号,而将其交流信号放行,第二电容用于阻隔反馈端的直流信号,而将其交流信号放行,第一电阻用于提供电荷放大通路。

附图说明

[0017] 图1是本发明的结构示意图。

- [0018] 图2是本发明的信号采集系统图。
- [0019] 图3是常规的电荷放大电路图。
- [0020] 图4是本发明的电荷放大电路图。
- [0021] 图5-1是本发明具体实施在脖式救生衣上的布置示意图之一。
- [0022] 图5-2是本发明具体实施在脖式救生衣上的布置示意图之二。

具体实施方式

- [0023] 下面结合附图给出本发明较佳实施例,以详细说明本发明的技术方案。
- [0024] 如图1所示,一种生命体征信号检测装置10,包括防水密封袋1、压力传感器2、传感器支撑件3、防水接口4、信号引出线5,压力传感器2安装在传感器支撑件3上,传感器支撑件3固定在防水密封袋1的内表面,信号引出线5一端与压力传感器2连接,信号引出线5另一端从防水接口4引出,防水接口4安装在防水密封袋1上,亦可与防水密封袋1一体成型。压力传感器2、传感器支撑件3、信号引出线5全部封装在防水密封袋1内。
- [0025] 传感器支撑件3为弓形支撑结构,传感器支撑件3通过弓形支撑结构的两端与防水密封袋1的内表面固定。
- [0026] 压力传感器2粘接在传感器支撑件3的弓形支撑结构表面,压力传感器2与弓形支撑结构之间的粘接接触面为弯曲的蛇形走线6。
- [0027] 在具体实施例中,蛇形走线6为粘结剂蛇形走线或者与弓形支撑结构一体成型的金属蛇形走线,当采用粘结剂蛇形走线时,将粘结剂在弓形支撑结构表面上涂抹成为弯弯曲曲的蛇形走线,然后将压力传感器2粘结固定好,当采用弓形支撑结构一体成型的金属蛇形走线时,在弓形支撑结构加工时,在其表面预留一个弯弯曲曲的蛇形凸起,然后在蛇形凸起表面涂抹粘结剂,将压力传感器2粘结固定好。
- [0028] 如图5-1和图5-2所示,在使用时,生命体征信号检测装置10安装在脖式救生衣的内表面,其中两个分别位于穿戴人员的左胸前和右胸前,另一个位于在穿戴人员的后背,当工作人员落水后,脖式救生衣中的气囊会自动充气,将检测装置贴近人体表面,该检测装置的弓形支撑结构设计将使压力传感器与人体表面紧密接触,消除了由于人体运动或者受波浪影响压力传感器接触不紧密的问题。
- [0029] 压力传感器2为压敏电阻传感器或者压电薄膜传感器,为了实现水下压力传感器2测量出人体稳定的呼吸信号,在具体应用实例中,通常使用面积比较大的压力传感器2,但是压力传感器2面积越大其受到海浪波动的干扰越大。为解决该技术问题,本发明将压力传感器2与弓形支撑结构之间的粘接接触面设计成为弯曲的蛇形走线6。该结构可以使得一部分压力传感器2和弓形支撑结构接触,而一部分不接触,从而架空了一部分压电薄膜,当人体向压力传感器施压时,压力传感器可以产生更大的形变,从而产生较大的电信号。
- [0030] 本发明同时提供了一种用于生命体征信号检测装置的信号采集系统,该系统包括电荷放大器11、第一低通滤波放大器12、第一高通滤波放大器13、第二低通滤波放大器14、第二高通滤波放大器15、高精度模数转换器16、电源17、微处理器18、存储器19、串行接口20,电荷放大器11的输入端与信号引出线6连接,电荷放大器11、第一低通滤波放大器12、第一高通滤波放大器13、第二低通滤波放大器14、第二高通滤波放大器15、高精度模数转换器16依次电连接串联在一起,高精度模数转换器16与微处理器18电连接,存储器19、串行接口

20与微处理器18电连接,电源17为信号采集系统提供电源。

[0031] 上述电荷放大器11、第一低通滤波放大器12、第一高通滤波放大器13、第二低通滤波放大器14、第二高通滤波放大器15这一串联电路的数量与配置的生命体征信号检测装置10的数量相同,在图2中,生命体征信号检测装置10的数量为3个,故配置了相应的3个信号采集通道与高精度模数转换器16连接。

[0032] 由于本发明设计的压力传感器的形变范围非常大,当压力传感器和人体紧贴时,由压力传感器产生的电流较大,信号采集系统的电荷放大部分的放大倍数可以比较小,当压力传感器和人体接触不紧密时,由压力传感器产生的电流较微弱,信号采集系统的电荷放大部分的放大倍数可以比较大,传统的电荷放大器如图3所示,不能兼顾上述两种情况。

[0033] 本发明的电荷放大器如图4所示,电荷放大器11包括运算放大器111、第一电容C112、第二电容C113、第三电容C114、第一电阻R115、第二电阻R116,运算放大器111的同相输入端与地连接,第一电容C112的一端与信号引出线6连接、第一电容C112的另一端与第二电容C113的一端连接,第二电容C113的另一端与运算放大器111的反相输入端连接,第一电阻R115与第二电容C113并联,第三电容C114的一端连接在信号引出线6与第一电容C112之间,第三电容C114的另一端连接在运算放大器111的输出端,第二电阻R116的一端连接在第一电容C112与第二电容C113之间,第二电阻R116的另一端连接在运算放大器111的输出端。

[0034] 其中第一电容C112用于阻隔输入端的直流信号,而将其交流信号放行,第二电容C113用于阻隔反馈端的直流信号,而将其交流信号放行,第一电阻R115用于提供电荷放大通路。

[0035] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。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。

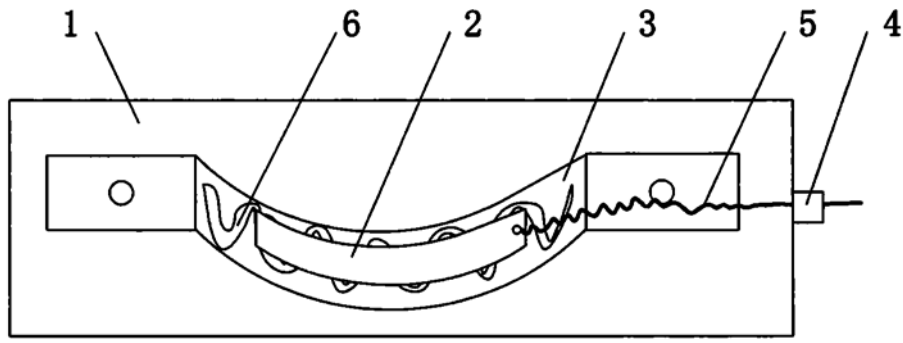


图1

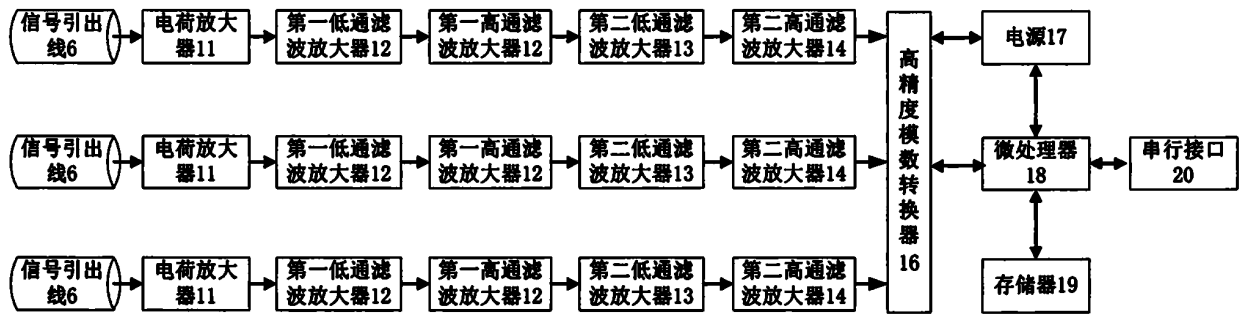


图2

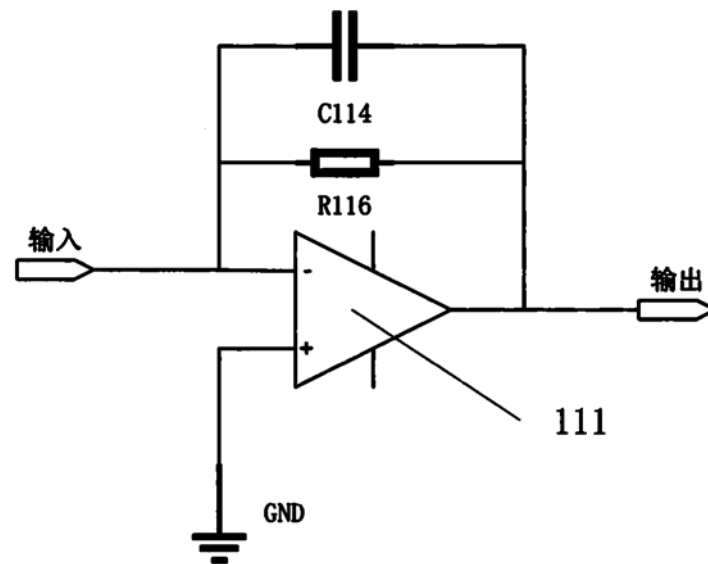


图3

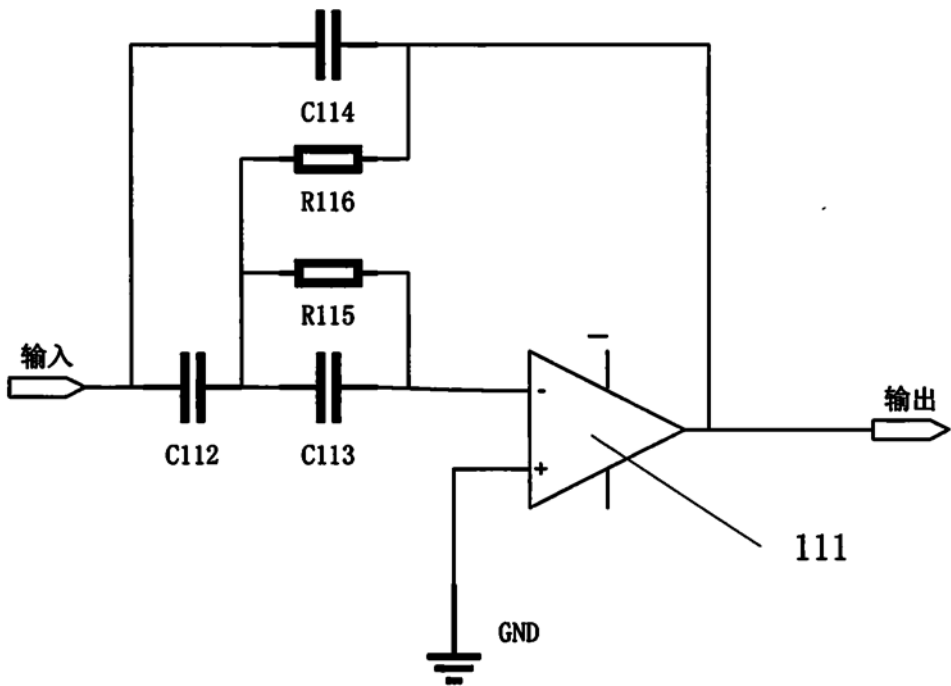


图4



图5-1



图5-2

专利名称(译)	一种生命体征信号检测装置与信号采集系统		
公开(公告)号	CN110200594A	公开(公告)日	2019-09-06
申请号	CN201910534406.0	申请日	2019-06-09
[标]发明人	李川涛 姚永杰 曹文 王伟 司高潮 谷爱梅 张建		
发明人	李川涛 姚永杰 曹文 王伟 司高潮 谷爱梅 张建		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/024 A61B5/08 B63C9/125 B63C9/20		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02438 A61B5/08 A61B5/6804 A61B2562/16 A61B2562/18 B63C9/1255 B63C9/20		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种生命体征信号检测装置与信号采集系统，检测装置包括防水密封袋、压力传感器、传感器支撑件、防水接口、信号引出线，信号采集系统包括电荷放大器、第一低通滤波放大器、第一高通滤波放大器、第二低通滤波放大器、第二高通滤波放大器、高精度模数转换器、电源、微处理器、存储器、串行接口，通过将传感器支撑件设计成为弓形支撑结构，并且压力传感器与弓形支撑结构之间采用蛇形走线的粘接方式固定，而信号采集系统中的电荷放大器进行了重新设计，提供了一种可测量人体呼吸体动、心跳体动和随机体动的等生命体征信号的生命体征信号检测装置与信号采集系统。

