



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104523368 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201410692510.X

(22)申请日 2014.11.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104523368 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(73)专利权人 苏州能斯达电子科技有限公司

地址 215123 江苏省苏州市工业园区若水路398号C517

(72)发明人 张珽 熊作平 祁明峰

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫

(51)Int.Cl.

A61F 13/02(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 204364227 U,2015.06.03,

CN 203619544 U,2014.06.04,

CN 203619544 U,2014.06.04,

CN 103225204 A,2013.07.31,

CN 103913486 A,2014.07.09,

CN 103622688 A,2014.03.12,

US 2013/0123589 A1,2013.05.16,

审查员 马楠

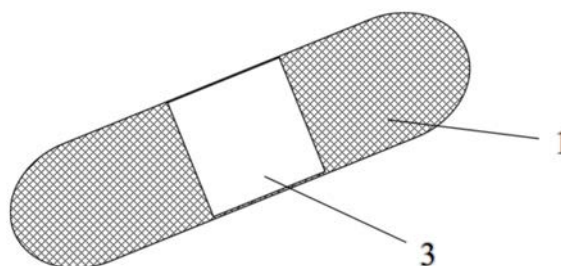
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种可穿戴柔性电子创可贴及人体健康检测系统

(57)摘要

本发明公开了一种可穿戴柔性电子创可贴,所述创可贴用于对人体生理健康参数进行检测,包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器、微型无线模块和柔性薄膜电池,所述柔性压敏传感器形成于柔性创可贴衬底内表面的中部,所述柔性薄膜电池和无线模块设置在柔性创可贴衬底外表面,且所述微型无线模块位于柔性薄膜电池的边缘,所述柔性薄膜电池分别与柔性压敏传感器和无线模块相连。本发明的电子创可贴轻巧智能,可以重复使用,成本较低,电子创可贴上的压敏传感器能够非常灵敏地感应到脉搏跳动,本发明人体健康检测系统各器件之间以无线形式进行信号传输,可以实现远程医疗监控。



1. 一种可穿戴柔性电子创可贴,其特征在于,所述创可贴用于对人体生理健康参数进行检测,包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器(3)、微型无线模块(5)和柔性薄膜电池(4),所述柔性压敏传感器(3)形成于柔性创可贴衬底内表面(1)的中部,所述柔性薄膜电池(4)和无线模块设置在柔性创可贴衬底外表面(2),且所述微型无线模块(5)位于柔性薄膜电池(4)的边缘,所述柔性薄膜电池(4)分别与柔性压敏传感器(3)和无线模块相连;所述柔性压敏传感器(3)包括柔性基底(6)、敏感层(7)、电极(8)和柔性保护层(9),所述敏感层(7)形成于柔性基底(6)表面且具有三维孔状结构,从敏感层(7)表面引出有至少两条所述电极(8),所述柔性保护层(9)形成于所述敏感层(7)表面,并覆盖在位于敏感层(7)上的电极(8)的表面;所述敏感层(7)由碳材料、可挥发性溶剂和柔性高分子聚合物按一定比例混合后固化而制备得到,所述敏感层(7)的孔的大小为 $2\sim 15\mu\text{m}$,且孔与孔之间的间隙为 $50\sim 150\mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求1所述的可穿戴柔性电子创可贴,其特征在于,所述柔性创可贴衬底内表面(1)上还设置有粘连区域,所述粘连区域分别位于柔性压敏传感器(3)的两侧。

3. 根据权利要求2所述的可穿戴柔性电子创可贴,其特征在于,所述柔性基底(6)为乙烯-醋酸乙烯共聚物、聚乙烯醇、聚二甲基硅氧烷、聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺和聚乙烯中的一种,所述柔性基底(6)的厚度为 $30\sim 200\mu\text{m}$;

所述电极(8)的材料为导电无纺布、斑马纸或铜箔,其中所述导电无纺布的厚度为 $40\sim 80\mu\text{m}$,所述铜箔的厚度为 $10\sim 20\mu\text{m}$;

所述柔性保护层(9)为聚二甲基硅氧烷薄膜、乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜或聚乙烯薄膜,所述柔性保护层(9)厚度为 $5\sim 25\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求3所述的可穿戴柔性电子创可贴,其特征在于,所述柔性薄膜电池(4)为超薄锂离子电池、聚合物软包薄膜电池、柔性印刷线路陶瓷锂电池、超薄软板锂陶瓷电池、柔性薄膜太阳能电池中的一种。

5. 一种人体健康检测系统,其特征在于,包括权利要求1所述的可穿戴柔性电子创可贴、信号处理模块和显示模块,所述可穿戴柔性电子创可贴包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器(3)、微型无线模块(5)和柔性薄膜电池(4),所述信号处理模块与显示模块集成为一体,所述信号处理模块分别与可穿戴柔性电子创可贴和显示模块相连,

所述柔性压敏传感器(3),用于采集被测者脉搏跳动生理信号并转换成相应的电学信号,通过微型无线模块(5)将所述电学信号传输给信号处理模块;

所述信号处理模块,用于将电学信号进行处理,并将处理后的数据传输给显示模块;

所述显示模块,用于显示信号处理模块处理后的数据。

6. 根据权利要求5所述的人体健康检测系统,其特征在于,所述柔性薄膜电池(4)用于为柔性压敏传感器(3)和微型无线模块(5)供电;

所述信号处理模块依次包括放大器、滤波器和转换器,所述放大器用于将电学信号整形、放大,

所述滤波器用于将放大的信号进行数字滤波,去掉噪音信号,所述转换器用于将经放大、滤波处理后的信号转换为数字信号。

7. 根据权利要求6所述的人体健康检测系统,其特征在于,所述系统还包括用于储存信号处理模块处理后的数据的存储模块,所述存储模块与信号处理模块相连并能够将所述数据导出。

8. 根据权利要求7所述的人体健康检测系统, 其特征在于, 所述可穿戴柔性电子创可贴、信号处理模块和显示模块之间通过无线方式进行信号传输。

一种可穿戴柔性电子创可贴及人体健康检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及人体生理体征检测技术领域,尤其涉及一种可穿戴柔性电子创可贴及人体健康检测系统。

背景技术

[0002] 随着我国经济的不断发展,人口平均寿命的增加,老龄化结构的扩大,生活水平提高后人们对高质量生活的追求,对自己健康状况的了解日益增加,随着环境污染及血管疾病的蔓延,及时和准确地获取人体生理健康参数是十分重要的。

[0003] 目前,各种检测健康参数的仪器应运而生,如医疗机构使用的大型精密检查仪,电子血压计、生命衫、T恤衫等可穿戴医疗织物,但这些检测健康参数的仪器存在一些问题,像医疗机构使用的大型精密检查仪的费用高昂、操作复杂、携带不方便,不能满足普通人日常随时随地监测的需求;电子血压计在测量时需要一个加压和减压的过程,加减压过程会有严重的不舒服感存在;可穿戴医疗织物存在穿戴性不好、操作复杂、不适合在日常生活和工作中使用。

[0004] 因此,开发出一款轻薄柔软、灵敏度高、穿戴舒适、使用简单、携带方便的健康参数检测仪器来满足普通人日常随时方便的检测显得尤为重要,也是目前研究的重要方向。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于如何克服现有的检测健康参数的仪器灵敏度不高、穿戴性不好、操作复杂和携带不方便等的缺陷。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种可穿戴柔性电子创可贴,所述创可贴用于对人体生理健康参数进行检测,包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器、微型无线模块和柔性薄膜电池,所述柔性压敏传感器形成于柔性创可贴衬底内表面的中部,所述柔性薄膜电池和无线模块设置在柔性创可贴衬底外表面,且所述微型无线模块位于柔性薄膜电池的边缘,所述柔性薄膜电池分别与柔性压敏传感器和无线模块相连。

[0007] 进一步地,所述柔性创可贴衬底内表面上还设置有粘连区域,所述粘连区域分别位于柔性压敏传感器的两侧。

[0008] 进一步地,所述柔性压敏传感器包括柔性基底、敏感层、电极和柔性保护层,所述敏感层形成于柔性基底表面且具有三维孔状结构,从敏感层表面引出至少两条所述电极,所述柔性保护层形成于敏感层表面和位于敏感层表面的电极表面。

[0009] 其中,三维孔状结构类似蚂蚁窝状结构。

[0010] 进一步地,所述敏感层由碳材料、可挥发性溶剂和柔性高分子聚合物按一定比例混合后固化而制备得到;所述敏感层的孔的大小为 $2\sim 15\mu\text{m}$,且孔与孔之间的间隙为 $50\sim 150\mu\text{m}$ 。其中,所述碳材料和可挥发性溶剂是 $1:1\sim 1:5$,超声处理时间为 $30\sim 60\text{min}$,向混合物中加入的柔性高分子聚合物与碳材料的质量比为 $1:1\sim 1:5$,搅拌时间为 $1\sim 2\text{h}$ 。

[0011] 所述碳材料包括但不限于石墨烯、还原氧化石墨烯、氧化石墨烯、碳纳米管、炭黑、

石墨中的一种或者多种的组合,所述可挥发性溶剂为乙醇、四氯化碳、二氯甲烷、乙酸乙酯和丙酮中的一种或者多种的组合,所述柔性高分子聚合物包括但不限于聚二甲基硅氧烷、室温硫化硅橡胶。

[0012] 具体地,所述柔性基底包括但不限于乙烯-醋酸乙烯共聚物、聚乙烯醇、聚二甲基硅氧烷、聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺和聚乙烯中的一种,所述柔性基底的厚度为30~200 μm ;所述电极的材料为导电无纺布或铜箔,所述导电无纺布的厚度为40~80 μm ,所述铜箔的厚度为10~20 μm ;所述柔性保护层为聚二甲基硅氧烷薄膜、乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜或聚乙烯薄膜,所述柔性保护层厚度为5~25 μm 。

[0013] 进一步地,所述柔性薄膜电池为超薄锂离子电池、聚合物软包薄膜电池、柔性印刷线路陶瓷锂电池、超薄软板锂陶瓷电池、柔性薄膜太阳能电池中的一种。

[0014] 相应地,本发明还提供了一种人体健康检测系统,包括上述的可穿戴柔性电子创可贴、信号处理模块和显示模块,所述可穿戴柔性电子创可贴包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器、微型无线模块和柔性薄膜电池,所述信号处理模块与显示模块集成为一体,所述信号处理模块分别与可穿戴柔性电子创可贴和显示模块相连,

[0015] 所述柔性压敏传感器,用于采集被测者脉搏跳动信号并转换成相应电学信号,通过微型无线模块将相应的电学信号传输给信号处理模块;

[0016] 所述信号处理模块,用于将电学信号进行处理,并将处理后的数据传输给显示模块;

[0017] 所述显示模块,用于显示信号处理模块处理后的数据。

[0018] 具体地,所述柔性薄膜电池用于为柔性压敏传感器和微型无线模块供电。

[0019] 进一步地,所述信号处理模块依次包括放大器、滤波器和转换器,所述放大器用于将电学信号整形、放大;所述滤波器用于将放大的信号进行数字滤波,去掉噪音信号;所述转换器用于将经放大、滤波处理后的信号转换为数字信号。

[0020] 进一步地,所述系统还包括用于储存信号处理模块处理后的数据的存储模块,所述存储模块与信号处理模块相连并能够将所述数据导出。

[0021] 具体地,所述可穿戴柔性电子创可贴、信号处理电路模块和显示模块之间通过无线方式进行信号传输。

[0022] 本发明的可穿戴柔性电子创可贴及人体健康检测系统,具有如下有益效果:

[0023] 1、本发明柔性压敏传感器的材料具有无毒、良好的生物相容性和柔韧轻薄的优点,因此柔性压敏传感器轻小灵巧、携带方便,且能无创伤的检测到脉搏、心率和血压变化。

[0024] 2、本发明的电子创可贴轻巧智能,可以重复使用,成本较低,电子创可贴上的压敏传感器能够非常灵敏地感应到脉搏跳动。

[0025] 3、本发明人体健康检测系统各器件之间以无线形式进行信号传输,使用者可以用手机、平板电脑等显示模块显示生理健康参数,也可以实现远程医疗监控。

[0026] 4、可以通过调节碳材料、可挥发性溶剂、柔性高分子聚合物三者的比例来调控三维孔状结构的孔的疏密和大小,进而调控敏感层的灵敏度,从而获得灵敏度最高的敏感层。

附图说明

[0027] 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它附图。

[0028] 图1为本发明的可穿戴柔性电子创可贴的内表面示意图;

[0029] 图2为本发明的可穿戴柔性电子创可贴的外表面示意图;

[0030] 图3为本发明的柔性压敏传感器的结构示意图。

[0031] 图中:1-柔性创可贴衬底内表面,2-柔性创可贴衬底外表面,3-柔性压敏传感器,4-柔性薄膜电池,5-微型无线模块,6-柔性基底,7-敏感层,8-电极,9-柔性保护层。

具体实施方式

[0032] 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作出创造性劳动的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。

[0033] 实施例一:

[0034] 请参见图1和图2所示,本发明提供了一种可穿戴柔性电子创可贴,所述创可贴用于对人体生理健康参数进行检测,包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器3、微型无线模块5和柔性薄膜电池4,所述柔性创可贴衬底内表面1的两端具有粘性,所述柔性压敏传感器3形成于柔性创可贴衬底内表面1的中间位置,所述柔性薄膜电池4形成于柔性创可贴衬底外表面2,所述微型无线模块5设置在柔性创可贴衬底外表面2并位于柔性薄膜电池4的边缘。所述柔性薄膜电池4为聚合物软包薄膜电池。

[0035] 请参见图3所示,所述柔性压敏传感器3包括柔性基底6、敏感层7、电极8和柔性保护层9,所述敏感层7形成于柔性基底6表面且具有三维孔状结构,从敏感层7表面引出至少两条所述电极8,所述柔性保护层9形成于敏感层7表面和位于敏感层7表面的电极8表面。其中,三维孔状结构类似蚂蚁窝状结构。

[0036] 所述三维孔状结构敏感层7是通过以下步骤制备而成:

[0037] S1、将1g还原氧化石墨烯和1g乙醇混合均匀后超声30min,得浆液状混合物,在浆液状混合物中加入1g密度为 $1.043\text{g}/\text{cm}^3$ 的聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS),然后搅拌1h后得粘稠状混合物;

[0038] S2、将粘稠状混合物均匀涂覆在柔性基底上,并在 60°C 下加热固化2h,使之聚合,此过程中随着乙醇的挥发,就会在PDMS中形成排气孔道进而引入气相,实现材料中气-固两相的存在,形成类似蚂蚁窝状的三维孔状结构的敏感层,所述敏感层的孔的大小不均,且为 $2\sim 4\mu\text{m}$,孔与孔之间的间隙不等,为 $50\sim 70\mu\text{m}$ 。

[0039] 其中,所述步骤S2中的涂覆方法可以是旋涂、抹、刷或印刷在柔性基底6上。所述聚二甲基硅氧烷为柔性高分子聚合物。可以将步骤S1中的还原氧化石墨烯换为石墨烯、氧化石墨烯和碳纳米管中的一种或者多种的组合,所述乙醇可以换为四氯化碳、二氯甲烷、乙酸乙酯和丙酮中的一种或者多种的组合,所述PDMS可以换为室温硫化硅橡胶。

[0040] 其中,所述柔性压敏传感器3中的柔性基底6为乙烯-醋酸乙烯共聚物,还可以换为聚乙烯醇、聚二甲基硅氧烷、聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺和聚乙烯的一种,所述柔性基

底6的厚度为30 μm 。

[0041] 所述电极8的材料为导电无纺布,所述导电无纺布的厚度为40 μm ,所述电极8的材料还可以为铜箔,所述铜箔的厚度为10 μm 。

[0042] 所述柔性保护层9为聚二甲基硅氧烷薄膜,还可以为乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜或聚乙烯薄膜,所述柔性保护层9厚度为5 μm 。

[0043] 相应地,本发明还提供了一种人体健康检测系统,包括上述的可穿戴柔性电子创可贴、信号处理模块和显示模块,所述可穿戴柔性电子创可贴包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器3、微型无线模块5和柔性薄膜电池4,所述信号处理模块与显示模块集成为一体,所述信号处理模块分别与可穿戴柔性电子创可贴和显示模块相连,

[0044] 所述柔性压敏传感器3,用于采集被测者脉搏跳动等生理信号并转换成相应电学信号,通过微型无线模块5将相应的电学信号传输给信号处理模块;

[0045] 所述信号处理模块,用于将电学信号进行处理,并将处理后的数据传输给显示模块;

[0046] 所述显示模块,用于显示信号处理模块处理后的数据。

[0047] 其中,所述显示模块可以是手机、电脑等可以显示数据的显示装置。所述柔性薄膜电池4用于为柔性压敏传感器3和微型无线模块5供电。

[0048] 所述信号处理模块依次包括放大器、滤波器和转换器,所述放大器用于将电学信号整形、放大;所述滤波器用于将放大的信号进行数字滤波,去掉噪音信号;所述转换器用于将经放大、滤波处理后的信号转换为数字信号。所述系统还包括用于储存信号处理模块处理后的数据的存储模块,所述存储模块与信号处理模块相连并能够将所述数据导出。

[0049] 其中,所述可穿戴柔性电子创可贴、信号处理电路模块和显示模块之间通过无线方式进行信号传输。

[0050] 本发明的可穿戴柔性电子创可贴及人体健康检测系统,具有如下有益效果:

[0051] 1、本发明柔性压敏传感器的材料具有无毒、良好的生物相容性和柔韧轻薄的优点,因此柔性压敏传感器轻小灵巧、携带方便,且能无创伤的检测到脉搏、心率和血压变化。

[0052] 2、本发明的电子创可贴轻巧智能,可以重复使用,成本较低,电子创可贴上的压敏传感器能够非常灵敏地感应到脉搏跳动。

[0053] 3、本发明人体健康检测系统各器件之间以无线形式进行信号传输,使用者可以用手机、平板电脑等显示装置显示生理健康参数,也可以实现远程医疗监控。

[0054] 4、本发明的敏感层具有类似蚂蚁窝状的三维孔状结构,灵敏度非常高。

[0055] 实施例二:

[0056] 请参见图1和图2所示,本发明提供了一种可穿戴柔性电子创可贴,所述创可贴用于对人体生理健康参数进行检测,包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器3、微型无线模块5和柔性薄膜电池4,所述柔性创可贴衬底内表面1的两端具有粘性,所述柔性压敏传感器3形成于柔性创可贴衬底内表面1的中间位置,所述柔性薄膜电池4形成于柔性创可贴衬底外表面2,所述微型无线模块5设置在柔性创可贴衬底外表面2并位于柔性薄膜电池4的边缘。所述信号处理模块分别与可穿戴柔性电子创可贴和显示模块相连,所述柔性薄膜电池4为柔性薄膜太阳能电池。

[0057] 请参见图3所示,所述柔性压敏传感器3包括柔性基底6、敏感层7、电极8和柔性保

护层9,所述敏感层7形成于柔性基底6表面且具有三维孔状结构,从敏感层7表面引出至少两条所述电极8,所述柔性保护层9形成于敏感层7表面和位于敏感层7表面的电极8表面。其中,三维孔状结构类似蚂蚁窝状结构。

[0058] 所述三维孔状结构敏感层7是通过以下步骤制备而成:

[0059] S1、将2g还原氧化石墨烯和3g乙醇混合均匀后超声40min,得浆液状混合物,在浆液状混合物中加入1g密度为 $1.043\text{g}/\text{cm}^3$ 的聚二甲基硅氧烷 (Polydimethylsiloxane, PDMS),然后搅拌1.5h后得粘稠状混合物;

[0060] S2、将粘稠状混合物均匀涂覆在柔性基底上,并在 70°C 下加热固化1.5h,使之聚合,此过程中随着乙醇的挥发,就会在PDMS中形成排气孔道进而引入气相,实现材料中气-固两相的存在,形成类似蚂蚁窝状的三维孔状结构的敏感层,所述敏感层的孔的大小不均,且为 $5\sim 8\mu\text{m}$,孔与孔之间的间隙不等,为 $80\sim 100\mu\text{m}$ 。

[0061] 其中,所述步骤S2中的涂覆方法可以是旋涂、抹、刷或印刷在柔性基底6上。所述聚二甲基硅氧烷为柔性高分子聚合物。可以将步骤S1中的还原氧化石墨烯换为石墨烯、氧化石墨烯和碳纳米管中的一种或者多种的组合,所述乙醇可以换为四氯化碳、二氯甲烷、乙酸乙酯和丙酮中的一种或者多种的组合,所述PDMS可以换为室温硫化硅橡胶。

[0062] 其中,所述柔性压敏传感器3中的柔性基底6为乙烯-醋酸乙烯共聚物,还可以换为聚乙烯醇、聚二甲基硅氧烷、聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺和聚乙烯的一种,所述柔性基底6的厚度为 $100\mu\text{m}$ 。

[0063] 所述电极8的材料为导电无纺布,所述导电无纺布的厚度为 $55\mu\text{m}$,所述电极8的材料还可以为铜箔,所述铜箔的厚度为 $13\mu\text{m}$ 。

[0064] 所述柔性保护层9为聚二甲基硅氧烷薄膜,还可以为乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜或聚乙烯薄膜,所述柔性保护层9厚度为 $15\mu\text{m}$ 。

[0065] 相应地,本发明还提供了一种人体健康检测系统,包括上述的可穿戴柔性电子创可贴、信号处理模块和显示模块,所述可穿戴柔性电子创可贴包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器3、微型无线模块5和柔性薄膜电池4,所述信号处理模块与显示模块集成为一体,所述信号处理模块分别与可穿戴柔性电子创可贴和显示模块相连,

[0066] 所述柔性压敏传感器3,用于采集被测者脉搏跳动等生理信号并转换成相应电学信号,通过微型无线模块5将相应的电学信号传输给信号处理模块;

[0067] 所述信号处理模块,用于将电学信号进行处理,并将处理后的数据传输给显示模块;

[0068] 所述显示模块,用于显示信号处理模块处理后的数据。

[0069] 其中,所述显示模块可以是手机、电脑等可以显示数据的显示装置。所述柔性薄膜电池4用于为柔性压敏传感器3和微型无线模块5供电。

[0070] 所述信号处理模块依次包括放大器、滤波器和转换器,所述放大器用于将电学信号整形、放大;所述滤波器用于将放大的信号进行数字滤波,去掉噪音信号;所述转换器用于将经放大、滤波处理后的信号转换为数字信号。所述系统还包括用于储存信号处理模块处理后的数据的存储模块,所述存储模块与信号处理模块相连并能够将所述数据导出。

[0071] 其中,所述可穿戴柔性电子创可贴、信号处理电路模块和显示模块之间通过无线方式进行信号传输。

[0072] 本发明的可穿戴柔性电子创可贴及人体健康检测系统,具有如下有益效果:

[0073] 1、本发明柔性压敏传感器的材料具有无毒、良好的生物相容性和柔韧轻薄的优点,因此柔性压敏传感器轻小灵巧、携带方便,且能无创伤的检测到脉搏、心率和血压变化。

[0074] 2、本发明的电子创可贴轻巧智能,可以重复使用,成本较低,电子创可贴上的压敏传感器能够非常灵敏地感应到脉搏跳动。

[0075] 3、本发明人体健康检测系统各器件之间以无线形式进行信号传输,使用者可以用手机、平板电脑等显示装置显示生理健康参数,也可以实现远程医疗监控。

[0076] 4、本发明的敏感层具有类似蚂蚁窝状的三维孔状结构,灵敏度非常高。

[0077] 实施例三:

[0078] 请参见图1和图2所示,本发明提供了一种可穿戴柔性电子创可贴,所述创可贴用于对人体生理健康参数进行检测,包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器3、微型无线模块5和柔性薄膜电池4,所述柔性创可贴衬底内表面1的两端具有粘性,所述柔性压敏传感器3形成于柔性创可贴衬底内表面1的中间位置,所述柔性薄膜电池4形成于柔性创可贴衬底外表面2,所述微型无线模块5设置在柔性创可贴衬底外表面2并位于柔性薄膜电池4的边缘。所述信号处理模块分别与可穿戴柔性电子创可贴和显示模块相连,所述柔性薄膜电池4为超薄锂离子电池。

[0079] 请参见图3所示,所述柔性压敏传感器3包括柔性基底6、敏感层7、电极8和柔性保护层9,所述敏感层7形成于柔性基底6表面且具有三维孔状结构,从敏感层7表面引出至少两条所述电极8,所述柔性保护层9形成于敏感层7表面和位于敏感层7表面的电极8表面。其中,三维孔状结构类似蚂蚁窝状结构。

[0080] 所述三维孔状结构敏感层7是通过以下步骤制备而成:

[0081] S1、将5g还原氧化石墨烯和15g乙醇混合均匀后超声50min,得浆液状混合物,在浆液状混合物中加入2g密度为 $1.043\text{g}/\text{cm}^3$ 的聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS),然后搅拌1.5h后得粘稠状混合物;

[0082] S2、将粘稠状混合物均匀涂覆在柔性基底上,并在 85°C 下加热固化1h,使之聚合,此过程中随着乙醇的挥发,就会在PDMS中形成排气孔道进而引入气相,实现材料中气-固两相的存在,形成类似蚂蚁窝状的三维孔状结构的敏感层,所述敏感层的孔的大小不均,且为 $9\sim 12\mu\text{m}$,孔与孔之间的间隙不等,为 $110\sim 120\mu\text{m}$ 。

[0083] 其中,所述步骤S2中的涂覆方法可以是旋涂、抹、刷或印刷在柔性基底6上。所述聚二甲基硅氧烷为柔性高分子聚合物。可以将步骤S1中的还原氧化石墨烯换为石墨烯、氧化石墨烯和碳纳米管中的一种或者多种的组合,所述乙醇可以换为四氯化碳、二氯甲烷、乙酸乙酯和丙酮中的一种或者多种的组合,所述PDMS可以换为室温硫化硅橡胶。

[0084] 其中,所述柔性压敏传感器3中的柔性基底6为乙烯-醋酸乙烯共聚物,还可以换为聚乙烯醇、聚二甲基硅氧烷、聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺和聚乙烯的一种,所述柔性基底6的厚度为 $150\mu\text{m}$ 。

[0085] 所述电极8的材料为导电无纺布,所述导电无纺布的厚度为 $65\mu\text{m}$,所述电极8的材料还可以为铜箔,所述铜箔的厚度为 $17\mu\text{m}$ 。

[0086] 所述柔性保护层9为聚二甲基硅氧烷薄膜,还可以为乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜或聚乙烯薄膜,所述柔性保护层9厚度为 $20\mu\text{m}$ 。

[0087] 相应地,本发明还提供了一种人体健康检测系统,包括上述的可穿戴柔性电子创可贴、信号处理模块和显示模块,所述可穿戴柔性电子创可贴包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器3、微型无线模块5和柔性薄膜电池4,所述信号处理模块与显示模块集成为一体,所述信号处理模块分别与可穿戴柔性电子创可贴和显示模块相连,

[0088] 所述柔性压敏传感器3,用于采集被测者脉搏跳动等生理信号并转换成相应电学信号,通过微型无线模块5将相应的电学信号传输给信号处理模块;

[0089] 所述信号处理模块,用于将电学信号进行处理,并将处理后的数据传输给显示模块;

[0090] 所述显示模块,用于显示信号处理模块处理后的数据。

[0091] 其中,所述显示模块可以是手机、电脑等可以显示数据的显示装置。所述柔性薄膜电池4用于为柔性压敏传感器3和微型无线模块5供电。

[0092] 所述信号处理模块依次包括放大器、滤波器和转换器,所述放大器用于将电学信号整形、放大;所述滤波器用于将放大的信号进行数字滤波,去掉噪音信号;所述转换器用于将经放大、滤波处理后的信号转换为数字信号。所述系统还包括用于储存信号处理模块处理后的数据的存储模块,所述存储模块与信号处理模块相连并能够将所述数据导出。

[0093] 其中,所述可穿戴柔性电子创可贴、信号处理电路模块和显示模块之间通过无线方式进行信号传输。

[0094] 本发明的可穿戴柔性电子创可贴及人体健康检测系统,具有如下有益效果:

[0095] 1、本发明柔性压敏传感器的材料具有无毒、良好的生物相容性和柔韧轻薄的优点,因此柔性压敏传感器轻小灵巧、携带方便,且能无创伤的检测到脉搏、心率和血压变化。

[0096] 2、本发明的电子创可贴轻巧智能,可以重复使用,成本较低,电子创可贴上的压敏传感器能够非常灵敏地感应到脉搏跳动。

[0097] 3、本发明人体健康检测系统各器件之间以无线形式进行信号传输,使用者可以用手机、平板电脑等显示装置显示生理健康参数,也可以实现远程医疗监控。

[0098] 4、本发明的敏感层具有类似蚂蚁窝状的三维孔状结构,灵敏度非常高。

[0099] 实施例四:

[0100] 请参见图1和图2所示,本发明提供了一种可穿戴柔性电子创可贴,所述创可贴用于对人体生理健康参数进行检测,包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器3、微型无线模块5和柔性薄膜电池4,所述柔性创可贴衬底内表面1的两端具有粘性,所述柔性压敏传感器3形成于柔性创可贴衬底内表面1的中间位置,所述柔性薄膜电池4形成于柔性创可贴衬底外表面2,所述微型无线模块5设置在柔性创可贴衬底外表面2并位于柔性薄膜电池4的边缘。所述信号处理模块分别与可穿戴柔性电子创可贴和显示模块相连,所述柔性薄膜电池4为柔性薄膜太阳能电池。

[0101] 请参见图3所示,所述柔性压敏传感器3包括柔性基底6、敏感层7、电极8和柔性保护层9,所述敏感层7形成于柔性基底6表面且具有三维孔状结构,从敏感层7表面引出至少两条所述电极8,所述柔性保护层9形成于敏感层7表面和位于敏感层7表面的电极8表面。其中,三维孔状结构类似蚂蚁窝状结构。

[0102] 所述三维孔状结构敏感层7是通过以下步骤制备而成:

[0103] S1、将5g还原氧化石墨烯和25g乙醇混合均匀后超声60min,得浆液状混合物,在浆

液状混合物中加入1g密度为 $1.043\text{g}/\text{cm}^3$ 的聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS),然后搅拌2h后得粘稠状混合物;

[0104] S2、将粘稠状混合物均匀涂覆在柔性基底上,并在 90°C 下加热固化0.5h,使之聚合,此过程中随着乙醇的挥发,就会在PDMS中形成排气孔道进而引入气相,实现材料中气-固两相的存在,形成类似蚂蚁窝状的三维孔状结构的敏感层,所述敏感层的孔的大小不均,且为 $13\sim 15\mu\text{m}$,孔与孔之间的间隙不等,为 $130\sim 150\mu\text{m}$ 。

[0105] 其中,所述步骤S2中的涂覆方法可以是旋涂、抹、刷或印刷在柔性基底6上。所述聚二甲基硅氧烷为柔性高分子聚合物。可以将步骤S1中的还原氧化石墨烯换为石墨烯、氧化石墨烯和碳纳米管中的一种或者多种的组合,所述乙醇可以换为四氯化碳、二氯甲烷、乙酸乙酯和丙酮中的一种或者多种的组合,所述PDMS可以换为室温硫化硅橡胶。

[0106] 其中,所述柔性压敏传感器3中的柔性基底6为乙烯-醋酸乙烯共聚物,还可以换为聚乙烯醇、聚二甲基硅氧烷、聚对苯二甲酸乙二酯、聚酰亚胺和聚乙烯的一种,所述柔性基底6的厚度为 $200\mu\text{m}$ 。

[0107] 所述电极8的材料为导电无纺布,所述导电无纺布的厚度为 $80\mu\text{m}$,所述电极8的材料还可以为铜箔,所述铜箔的厚度为 $20\mu\text{m}$ 。

[0108] 所述柔性保护层9为聚二甲基硅氧烷薄膜,还可以为乙烯-醋酸乙烯共聚物薄膜或聚乙烯薄膜,所述柔性保护层9厚度为 $25\mu\text{m}$ 。

[0109] 相应地,本发明还提供了一种人体健康检测系统,包括上述的可穿戴柔性电子创可贴、信号处理模块和显示模块,所述可穿戴柔性电子创可贴包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器3、微型无线模块5和柔性薄膜电池4,所述信号处理模块与显示模块集成为一体,所述信号处理模块分别与可穿戴柔性电子创可贴和显示模块相连,

[0110] 所述柔性压敏传感器3,用于采集被测者脉搏跳动等生理信号并转换成相应电学信号,通过微型无线模块5将相应的电学信号传输给信号处理模块;

[0111] 所述信号处理模块,用于将电学信号进行处理,并将处理后的数据传输给显示模块;

[0112] 所述显示模块,用于显示信号处理模块处理后的数据。

[0113] 其中,所述显示模块可以是手机、电脑等可以显示数据的显示装置。所述柔性薄膜电池4用于为柔性压敏传感器3和微型无线模块5供电。

[0114] 所述信号处理模块依次包括放大器、滤波器和转换器,所述放大器用于将电学信号整形、放大;所述滤波器用于将放大的信号进行数字滤波,去掉噪音信号;所述转换器用于将经放大、滤波处理后的信号转换为数字信号。所述系统还包括用于储存信号处理模块处理后的数据的存储模块,所述存储模块与信号处理模块相连并能够将所述数据导出。

[0115] 其中,所述可穿戴柔性电子创可贴、信号处理电路模块和显示模块之间通过无线方式进行信号传输。

[0116] 本发明的可穿戴柔性电子创可贴及人体健康检测系统,具有如下有益效果:

[0117] 1、本发明柔性压敏传感器的材料具有无毒、良好的生物相容性和柔韧轻薄的优点,因此柔性压敏传感器轻小灵巧、携带方便,且能无创伤的检测到脉搏、心率和血压变化。

[0118] 2、本发明的电子创可贴轻巧智能,可以重复使用,成本较低,电子创可贴上的压敏传感器能够非常灵敏地感应到脉搏跳动。

[0119] 3、本发明人体健康检测系统各器件之间以无线形式进行信号传输,使用者可以用手机、平板电脑等显示装置显示生理健康参数,也可以实现远程医疗监控。

[0120] 4、本发明的敏感层具有类似蚂蚁窝状的三维孔状结构,灵敏度非常高。

[0121] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

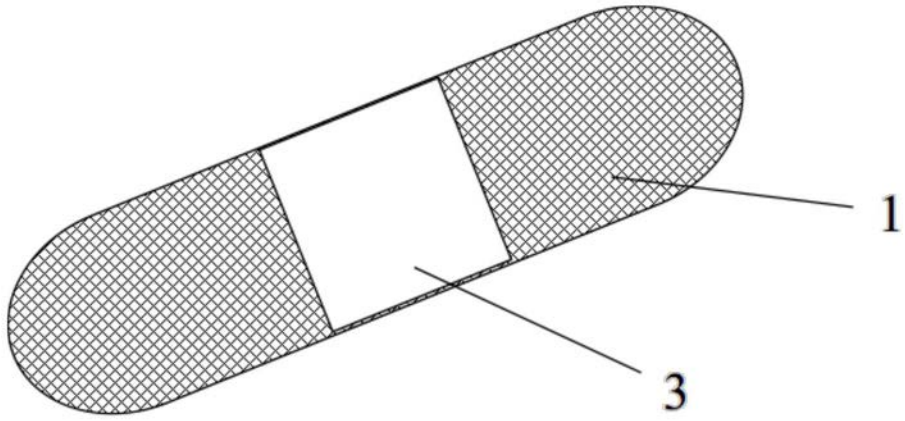


图1

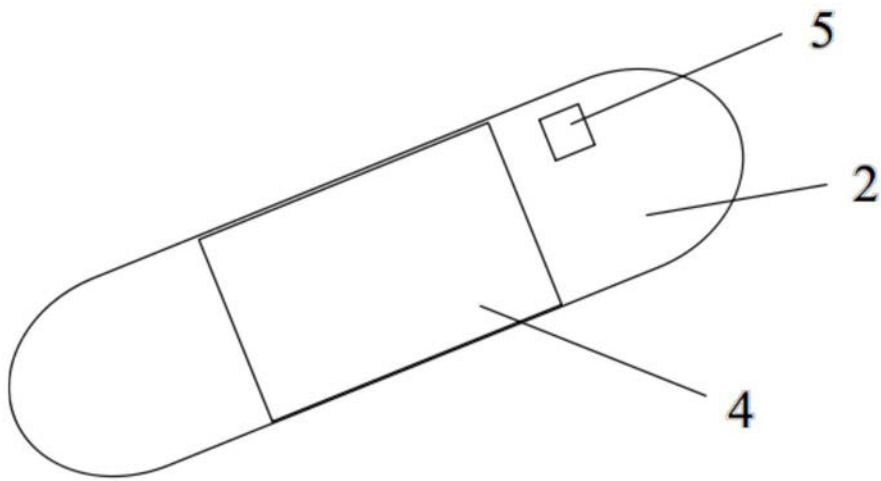


图2

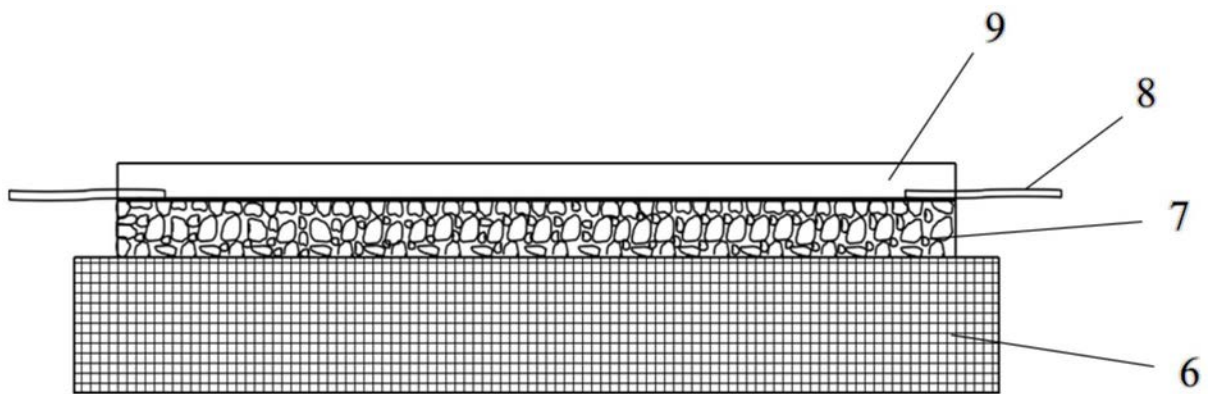


图3

专利名称(译)	一种可穿戴柔性电子创可贴及人体健康检测系统		
公开(公告)号	CN104523368B	公开(公告)日	2018-07-31
申请号	CN201410692510.X	申请日	2014-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	苏州能斯达电子科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州能斯达电子科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州能斯达电子科技有限公司		
[标]发明人	张珽 熊作平 祁明峰		
发明人	张珽 熊作平 祁明峰		
IPC分类号	A61F13/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0225 A61F13/02		
审查员(译)	马楠		
其他公开文献	CN104523368A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种可穿戴柔性电子创可贴，所述创可贴用于对人体生理健康参数进行检测，包括柔性创可贴衬底、柔性压敏传感器、微型无线模块和柔性薄膜电池，所述柔性压敏传感器形成于柔性创可贴衬底内表面的中部，所述柔性薄膜电池和无线模块设置在柔性创可贴衬底外表面，且所述微型无线模块位于柔性薄膜电池的边缘，所述柔性薄膜电池分别与柔性压敏传感器和无线模块相连。本发明的电子创可贴轻巧智能，可以重复使用，成本较低，电子创可贴上的压敏传感器能够非常灵敏地感应到脉搏跳动，本发明人体健康检测系统各器件之间以无线形式进行信号传输，可以实现远程医疗监控。

