



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207236775 U

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201720042914.3

(22)申请日 2017.01.13

(73)专利权人 纳智源科技(唐山)有限责任公司

地址 063000 河北省唐山市建设北路101号  
高科总部大厦1001室

(72)发明人 徐传毅 赵豪 钟强 郝立星  
王珊 陶金正

(74)专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11276

代理人 宋菲 刘兰兰

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

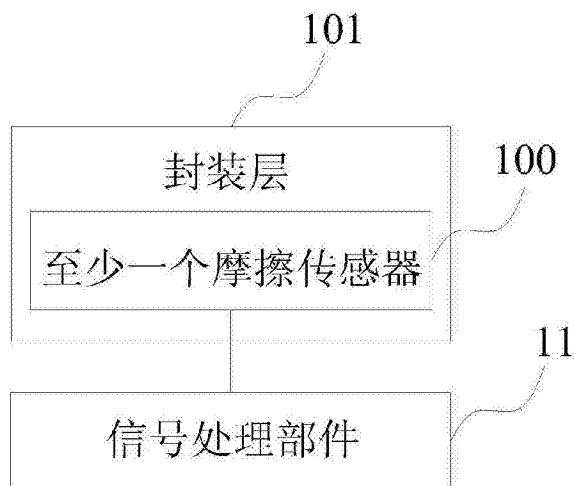
权利要求书2页 说明书12页 附图2页

(54)实用新型名称

一种生命体征监护装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种生命体征监护装置,涉及电子通信技术领域,包括:传感垫本体以及信号处理部件;其中,传感垫本体进一步包括:至少一个摩擦传感器和封装层,其中,至少一个摩擦传感器,用于将待监测对象的生命体征作用在其上的压力转换为对应的电信号;封装层,包覆在至少一个摩擦传感器外部,用于密封保护至少一个摩擦传感器;信号处理部件,与传感垫本体中的至少一个摩擦传感器相连,用于对至少一个摩擦传感器输出的电信号进行处理,根据处理结果分析确定待监测对象的生命体征;其中,生命体征包括以下中的至少一个:呼吸、心跳以及身体动作。本实用新型的生命体征监护装置实时监护待监测对象的生命体征信息,并对出现的异常现象及时报警。



1. 一种生命体征监护装置,其特征在于,包括:传感垫本体以及信号处理部件;其中,所述传感垫本体进一步包括:至少一个摩擦传感器和封装层,其中,所述至少一个摩擦传感器,用于将待监测对象的生命体征作用在其上的压力转换为对应的电信号;所述封装层,其包覆在所述至少一个摩擦传感器外部,用于密封保护所述至少一个摩擦传感器;

所述信号处理部件,其与所述传感垫本体中的至少一个摩擦传感器相连,用于对所述至少一个摩擦传感器输出的电信号进行处理,并根据处理结果分析确定所述待监测对象的生命体征;

其中,所述生命体征包括以下中的至少一个:呼吸、心跳以及身体动作;

所述摩擦传感器包括:依次层叠设置的第一电极层、第一高分子聚合物绝缘层以及第二电极层,其中,所述第一电极层和/或所述第二电极层作为所述摩擦传感器的信号输出端。

2. 根据权利要求1所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器进一步包括:设置在所述第一高分子聚合物绝缘层与所述第二电极层之间的第二高分子聚合物绝缘层。

3. 根据权利要求2所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器进一步包括:设置在所述第一高分子聚合物绝缘层与所述第二高分子聚合物绝缘层之间的居间薄膜层。

4. 根据权利要求2所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器进一步包括:设置在所述第一高分子聚合物绝缘层与所述第二高分子聚合物绝缘层之间的居间电极层;其中,所述第一电极层、所述第二电极层和/或所述居间电极层作为所述摩擦传感器的信号输出端。

5. 根据权利要求1所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器进一步包括:设置在所述摩擦传感器中的至少一组相邻层之间的至少一个压电层。

6. 根据权利要求2所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器进一步包括:设置在所述摩擦传感器中的至少一组相邻层之间的至少一个压电层。

7. 根据权利要求3所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器进一步包括:设置在所述摩擦传感器中的至少一组相邻层之间的至少一个压电层。

8. 根据权利要求4所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器进一步包括:设置在所述摩擦传感器中的至少一组相邻层之间的至少一个压电层。

9. 根据权利要求1或5所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器进一步包括:至少一个压电支撑元件,且所述第一高分子聚合物绝缘层的至少一个侧表面上设置有至少一个凹槽,所述至少一个压电支撑元件设置在所述至少一个凹槽中。

10. 根据权利要求2、4、6或8所述的监护装置,所述摩擦传感器进一步包括:至少一个压电支撑元件,且所述第一高分子聚合物绝缘层和/或所述第二高分子聚合物绝缘层的至少一个侧表面上设置有至少一个凹槽,所述至少一个压电支撑元件设置在所述至少一个凹槽中。

11. 根据权利要求3或7所述的监护装置,所述摩擦传感器进一步包括:至少一个压电支撑元件,且所述第一高分子聚合物绝缘层、所述第二高分子聚合物绝缘层和/或所述居间薄膜层的至少一个侧表面上设置有至少一个凹槽,所述至少一个压电支撑元件设置在所述至少一个凹槽中。

12. 根据权利要求1-4任一项所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器中相互接

触的两个面中的至少一个面上设置有凸起结构。

13. 根据权利要求5-8任一项所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器中相互接触的两个面中的至少一个面上设置有凸起结构。

14. 根据权利要求9所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器中相互接触的两个面中的至少一个面上设置有凸起结构。

15. 根据权利要求10所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器中相互接触的两个面中的至少一个面上设置有凸起结构。

16. 根据权利要求11所述的监护装置,其特征在于,所述摩擦传感器中相互接触的两个面中的至少一个面上设置有凸起结构。

17. 根据权利要求1所述的监护装置,其特征在于,所述传感垫本体还进一步包括:屏蔽层;所述屏蔽层包覆在所述至少一个摩擦传感器的外部,所述屏蔽层的外部包覆有所述封装层,用于屏蔽外部电磁干扰;其中,所述屏蔽层为导电布。

18. 根据权利要求1所述的监护装置,其特征在于,所述封装层包括:包覆在所述至少一个摩擦传感器外部的TPU层;或者,

所述封装层包括:依次包覆在所述至少一个摩擦传感器外部的TPU层和织物层。

19. 根据权利要求1所述的监护装置,其特征在于,进一步包括:与所述信号处理部件以有线连接方式或无线连接方式连接的终端设备,用于接收并显示所述待监测对象的生命体征。

## 一种生命体征监护装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电子通信技术领域,特别涉及一种生命体征监护装置。

### 背景技术

[0002] 据估计,每年约有1500万出生的婴儿是未能完成37周妊娠的早产婴儿,其中,约有100万婴儿死于早产并发症。而早产并发症中,早产儿发生呼吸问题的概率极高,它是早产儿健康问题和死亡的最大杀手,需要有专业的呼吸心跳设备时刻监护才能有效地降低其发生的概率。研究发现,80%的婴儿死亡病例可能与不安全的睡眠方式有关。这种多发于1岁以下婴儿的异常现象,医学上称为“婴儿猝死综合征”,简称SIDS,它是1岁以下婴儿的头号死因。例如:近期,新闻频频曝出的一种名叫婴儿猝死综合征(SIDS)的疾病,这种疾病是2周至1岁婴儿最常见的死亡原因,占该年龄组死亡率的30%,发病率一般为1‰~2‰,其分布是全世界性的,发病高峰为出生后的2至4个月,一般多为半夜至清晨发病,几乎所有婴儿猝死综合征的死亡都发生在婴儿的睡眠中,对于这种疾病至今还未找到病因及解决方案,而目前最为有效的预防措施是对婴儿的心肺进行监护。并且,据统计,新生儿每天至少有16个小时都在睡眠,高质量的睡眠可以帮助新生儿健康成长,促进智力发育,因此保证新生儿睡眠健康是新手父母和照顾者最重要的事情。

[0003] 然而,发明人在实现本实用新型的过程中发现,目前,市场上出现了一些对婴幼儿进行监护的辅助设备,但是,这些设备的监测准确率都较低,另外,一些设备虽然结构、制作工艺、安装及使用简单,成本低廉,但功能单一,不能同时实现对婴幼儿的呼吸、心跳以及身体位置的监测,而另一些设备虽然同时实现了对婴幼儿的呼吸、心跳以及身体位置的监测,但结构、制作工艺、安装及使用复杂,成本高昂,给使用带来了极大的困难。

[0004] 因此,现有技术中缺少一种能够同时实现对婴幼儿的呼吸、心跳以及身体位置的监测,且监测灵敏度及准确率高,结构、制作工艺、安装及使用简单,成本低廉的婴幼儿监护设备。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型提供了一种生命体征监护装置,用以解决现有技术中的监护装置灵敏度及准确率低,结构、制作工艺、安装及使用复杂,成本高昂等问题。

[0006] 本实用新型提供了一种生命体征监护装置,包括:传感垫本体以及信号处理部件;其中,

[0007] 传感垫本体进一步包括:至少一个摩擦传感器和封装层,其中,至少一个摩擦传感器,用于将待监测对象的生命体征作用在其上的压力转换为对应的电信号;封装层,其包覆在至少一个摩擦传感器外部,用于密封保护至少一个摩擦传感器;

[0008] 信号处理部件,其与传感垫本体中的至少一个摩擦传感器相连,用于对至少一个摩擦传感器输出的电信号进行处理,并根据处理结果分析确定待监测对象的生命体征;

[0009] 其中,生命体征包括以下中的至少一个:呼吸、心跳以及身体动作。

[0010] 优选地,摩擦传感器进一步包括:依次层叠设置的第一电极层、第一高分子聚合物绝缘层以及第二电极层,其中,第一电极层和/或第二电极层作为摩擦传感器的信号输出端。

[0011] 优选地,摩擦传感器进一步包括:设置在第一高分子聚合物绝缘层与第二电极层之间的第二高分子聚合物绝缘层。

[0012] 优选地,摩擦传感器进一步包括:设置在第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层之间的居间薄膜层。

[0013] 优选地,摩擦传感器进一步包括:设置在第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层之间的居间电极层;其中,第一电极层、第二电极层和/或居间电极层作为摩擦传感器的信号输出端。

[0014] 优选地,摩擦传感器进一步包括:设置在摩擦传感器中的至少一组相邻层之间的至少一个压电层;和/或,

[0015] 摩擦传感器进一步包括:至少一个压电支撑元件,且第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层和/或居间薄膜层的至少一个侧表面上设置有至少一个凹槽,至少一个压电支撑元件设置在至少一个凹槽中。

[0016] 优选地,摩擦传感器中相互接触的两个面中的至少一个面上设置有凸起结构。

[0017] 优选地,传感垫本体还进一步包括:屏蔽层;屏蔽层包覆在至少一个摩擦传感器的外部,屏蔽层的外部包覆有封装层,用于屏蔽外部电磁干扰;其中,屏蔽层为导电布。

[0018] 优选地,封装层包括:包覆在至少一个摩擦传感器外部的TPU层;或者,

[0019] 封装层包括:依次包覆在至少一个摩擦传感器外部的TPU层和织物层。

[0020] 优选地,进一步包括:与信号处理部件以有线连接方式或无线连接方式连接的终端设备,用于接收并显示待监测对象的生命体征。

[0021] 在本实用新型提供的一种生命体征监护装置中,通过摩擦传感技术制作柔性摩擦传感器,再把柔性摩擦传感器镶嵌在封装层内部,从而形成整张的柔性传感垫本体。当待监测对象躺在该柔性传感垫本体上时,该传感垫本体会将待监测对象的生命体征(即呼吸和/或心率和/或身体动作)作用在其上的压力转换为对应的电信号,输出至信号处理部件。信号处理部件在接收到上述电信号后,会对这些电信号进行处理,从而分析确定待监测对象的生命体征。此外,本实用新型提供的一种生命体征监护装置,还可以通过有线通讯方式或无线通讯方式将上述生命体征信息实时传递给监护者,从而协助监护者监护待监测对象(如婴幼儿)的生命体征。

[0022] 相对于现有技术中的监护装置,本实用新型提供的一种生命体征监护装置具有以下优点:

[0023] (1) 本实用新型提供的一种生命体征监护装置,采用高灵敏度的摩擦传感器监测待监测对象的生命体征,这使得该生命体征监护装置灵敏度及准确率高,避免了因误报而给使用带来的麻烦。

[0024] (2) 本实用新型提供的一种生命体征监护装置,采用无源摩擦传感器监测待监测对象的生命体征,这不仅能够节省能源,保护环境,而且不会对人体产生危害,安全可靠。

[0025] (3) 本实用新型提供的一种生命体征监护装置,采用摩擦传感器监测待监测对象的生命体征,这使得该生命体征监护装置结构、制作工艺、安装及使用简单,成本低廉,适合

大规模工业化生产;同时,由于该摩擦传感器采用柔性材料制成,这也使得待监测对象在使用过程中更加的舒适。

### 附图说明

- [0026] 图1示出了本实用新型提供的一种生命体征监护装置的整体效果图;
- [0027] 图2示出了本实用新型提供的一种生命体征监护装置的结构示意图;
- [0028] 图3示出了本实用新型提供的一种生命体征监护装置的结构分解图;
- [0029] 图4示出了本实用新型提供的一种生命体征监护装置的摩擦传感器结构分解图。

### 具体实施方式

[0030] 为充分了解本实用新型之目的、特征及功效,借由下述具体的实施方式,对本实用新型做详细说明,但本实用新型并不仅仅限于此。

[0031] 本实用新型提供了一种生命体征监护装置,至少能够解决现有技术中的监护装置灵敏度及准确率低,结构、制作工艺、安装及使用复杂,成本高昂等问题。

[0032] 图1示出了本实用新型提供的一种生命体征监护装置的整体效果图。如图1所示,该生命体征监护装置包括:传感垫本体10和信号处理部件11。其中,传感垫本体10用于将待监测对象的生命体征作用在其上的压力转换为对应的电信号,其设置在床上用品本体上,如可设置在床垫和/或褥子和/或被子和/或枕头等多个地方,本领域技术人员可以根据需要进行选择,此处不做限定;信号处理部件11与传感垫本体10相连,用于对传感垫本体10输出的电信号进行处理,并根据处理结果分析确定待监测对象的生命体征。其中,上述的生命体征包括以下中的至少一个:呼吸、心跳以及身体动作。

[0033] 进一步地,如图2所示,传感垫本体10包括:至少一个摩擦传感器100和封装层101。至少一个摩擦传感器100用于将待监测对象的生命体征作用在其上的压力转换为对应的电信号;封装层101包覆在至少一个摩擦传感器100外部,用于密封保护至少一个摩擦传感器100。

[0034] 其中,传感垫本体10中的每个摩擦传感器100实质上为一个摩擦发电机或一个压电和摩擦电混合发电机,本领域技术人员可以根据需要进行选择,此处不做限定。对于摩擦传感器100的结构,将在后续进行详细的介绍。

[0035] 另外,传感垫本体10中的摩擦传感器100的数量可以为一个,也可以为多个。当采用多个摩擦传感器100时,多个摩擦传感器100可采用串联和/或并联的方式连接,并且多个摩擦传感器100之间可采用层叠和/或平铺的方式设置。以三层结构摩擦发电机作为摩擦传感器为例,若多个摩擦传感器由12个摩擦发电机组成,排成3行4列的阵列,每个摩擦发电机包括由上至下依次层叠设置的第一电极层、第一高分子聚合物绝缘层和第二电极层,其中,每行的4个摩擦发电机的第一电极层彼此相互连接,得到第一行信号输出端M1、第二行信号输出端M2和第三行信号输出端M3,同时每列的3个摩擦发电机的第二电极层彼此相互连接,得到第一列信号输出端N1、第二列信号输出端N2和第三列信号输出端N3,将上述信号输出端与信号处理部件相连,具体地,每个信号输出端分别与信号处理部件的一个端口相连接,当待监测对象的生命体征所产生的压力作用在摩擦发电机上时,信号处理部件对应的端口将会接收到对应的生命体征电信号,从而分析确定待监测对象的生命体征。

[0036] 如图2和图3所示,该封装层101由TPU (Thermoplastic polyurethanes,即热塑性聚氨酯弹性体橡胶)层1011和织物层1012共同构成,TPU层1011和织物层1012依次包覆设置在至少一个摩擦传感器100外部,用于密封保护至少一个摩擦传感器100。当然,在其它具体实施方式中,该封装层也可单独由TPU层构成。

[0037] 此外,封装层101包覆至少一个摩擦传感器100的方式有多种,具体地,若封装层由TPU层构成,TPU层整体包覆在一个或多个摩擦传感器外部,从而形成整张的传感垫本体;若封装层由TPU层和织物层共同构成,TPU层可先分别包覆在每个摩擦传感器外部,再由织物层整体包覆在一个或多个包覆有TPU层的摩擦传感器外部,从而形成整张的传感垫本体,当然,还可以依次将TPU层和织物层整体包覆在一个或多个摩擦传感器外部,从而形成整张的传感垫本体,此处不作限定,本领域技术人员可以根据实际情况灵活设置。

[0038] 在本实用新型中,结合图1至图3,信号处理部件11与传感垫本体10中的至少一个摩擦传感器100相连,用于对传感垫本体10中的至少一个摩擦传感器100输出的电信号进行处理,并根据处理结果分析确定待监测对象的生命体征。其中,信号处理部件11优选由PCBA (Printed Circuit Board Assembly)电路板111制成,出于美观和保护PCBA电路板111的目的,在PCBA电路板111的外部还可以设置保护盖112。至于保护盖的材质,本实用新型对此不作具体限定,本领域技术人员可以根据实际情况灵活设置。

[0039] 如图4所示,为了减少外部材料或环境对至少一个摩擦传感器100的影响,还可以在至少一个摩擦传感器100外部包覆设置具有屏蔽外部电磁干扰功能的屏蔽层102,该屏蔽层102外部还包覆有上述封装层(图中未示出),优选的,该屏蔽层102由导电布制成,该导电布上设置有导线103,导线103与信号处理部件(图中未示出)相连。

[0040] 在本实用新型中,为了提升待监测对象的监测准确度和舒适度,传感垫本体优选由柔性材料制成,也就是说,该传感垫本体包括的至少一个摩擦传感器100、屏蔽层以及封装层优选由柔性材料制成。

[0041] 由此可见,本实用新型实施例提供的一种生命体征监护装置,通过摩擦传感技术制作摩擦传感器,再把摩擦传感器镶嵌在封装层内部,从而形成传感垫本体。当待监测对象躺在该传感垫本体上时,该传感垫本体会将待监测对象的生命体征(即呼吸和/或心率和/或身体动作)作用在其上的压力转换为对应的电信号,输出至信号处理部件。信号处理部件在接收到上述电信号后,会对这些电信号进行处理,从而分析确定待监测对象的生命体征。本实用新型提供的一种生命体征监护装置,采用高灵敏度的、无源的、柔性的摩擦传感器监测待监测对象的生命体征,这不仅使得该生命体征监护装置灵敏度及准确率高,避免了因误报而给使用带来的麻烦;还能够节省能源,保护环境,而且不会对人体产生危害,安全可靠;同时,这也使得该生命体征监护装置结构、制作工艺、安装及使用简单,成本低廉,适合大规模工业化生产;并且,由于该摩擦传感器采用柔性材料制成,这也使得待监测对象在使用过程中更加的舒适。

[0042] 在本实用新型中,摩擦传感器100的结构是多种多样的,本领域技术人员可以根据需要进行选择,对此不作具体限定。下面将对本实用新型中采用的摩擦传感器100的结构进行详细的描述。

[0043] 实施例一

[0044] 在本实用新型的第一种具体的实施方式中,如图4所示,摩擦传感器100为三层结

构摩擦发电机,即三层结构摩擦传感器,其包括依次层叠设置的第一电极层1001、第一高分子聚合物绝缘层1002以及第二电极层1003。其中,第一电极层1001与第一高分子聚合物绝缘层1002之间和/或第一高分子聚合物绝缘层1002与第二电极层1003之间相互接触摩擦;第一电极层1001和/或第二电极层1003作为摩擦传感器的信号输出端。

[0045] 具体地,第一高分子聚合物绝缘层1002分别与第一电极层1001和第二电极层1003相互接触摩擦产生静电荷,静电荷的产生会使第一电极层1001和第二电极层1003上产生感应电荷,从而导致第一电极层1001和第二电极层1003之间出现电势差。由于第一电极层1001和第二电极层1003之间电势差的存在,自由电子将通过外电路由电势低的一侧流向电势高的一侧,从而在外电路中形成电流。当各层恢复到原来状态时,这时形成在第一电极层1001和第二电极层1003之间的内电势消失,此时已平衡的第一电极层1001和第二电极层1003之间将再次产生反向的电势差,则自由电子通过外电路形成反向电流。通过反复摩擦和恢复,就可以在外电路中形成周期性的交流电信号。

[0046] 如图4所示,在实际应用中,作为摩擦传感器100的信号输出端的第一电极层1001和/或第二电极层1003上设置有导线103,其中,导线103与信号处理部件(图中未示出)相连,用于将摩擦传感器100产生的电信号输出至信号处理部件。

[0047] 在本实用新型的第二种具体的实施方式中,摩擦传感器可以为四层结构摩擦发电机,即四层结构摩擦发电机,其包括依次层叠设置的第一电极层、第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层以及第二电极层。其中,第一电极层与第一高分子聚合物绝缘层之间和/或第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与第二电极层之间相互接触摩擦;第一电极层和/或第二电极层作为摩擦传感器的信号输出端。也就是说,第二种具体实施方式中的摩擦传感器是在第一种具体实施方式中的三层结构摩擦传感器的基础上,在第一高分子聚合物绝缘层与第二电极层之间进一步设置第二高分子聚合物绝缘层。

[0048] 具体地,第一电极层与第一高分子聚合物绝缘层之间和/或第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与第二电极层之间相互接触摩擦产生静电荷,静电荷的产生会使第一电极层和第二电极层上产生感应电荷,从而导致第一电极层和第二电极层之间出现电势差。由于第一电极层和第二电极层之间电势差的存在,自由电子将通过外电路由电势低的一侧流向电势高的一侧,从而在外电路中形成电流。当各层恢复到原来状态时,这时形成在第一电极层和第二电极层之间的内电势消失,此时已平衡的第一电极层和第二电极层之间将再次产生反向的电势差,则自由电子通过外电路形成反向电流。通过反复摩擦和恢复,就可以在外电路中形成周期性的交流电信号。

[0049] 在实际应用中,作为摩擦传感器的信号输出端的第一电极层和/或第二电极层上设置有导线,其中,导线与信号处理部件相连,用于将摩擦传感器产生的电信号输出至信号处理部件。

[0050] 在本实用新型的第三种具体的实施方式中,摩擦传感器可以为五层居间薄膜结构摩擦发电机,即五层居间薄膜结构摩擦发电机,其包括依次层叠设置的第一电极层、第一高分子聚合物绝缘层、居间薄膜层、第二高分子聚合物绝缘层以及第二电极层。其中,第一电极层与第一高分子聚合物绝缘层之间和/或第一高分子聚合物绝缘层与居间薄膜层之间



和/或居间薄膜层与第二高分子聚合物绝缘层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与第二电极层之间相互接触摩擦;第一电极层和/或第二电极层作为摩擦传感器的信号输出端。也就是说,第三种具体实施方式中的摩擦传感器是在第二种具体实施方式中的四层结构摩擦传感器的基础上,在第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层之间进一步设置居间薄膜层。

[0051] 具体地,第一电极层与第一高分子聚合物绝缘层之间和/或第一高分子聚合物绝缘层与居间薄膜层之间和/或居间薄膜层与第二高分子聚合物绝缘层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与第二电极层之间相互接触摩擦产生静电荷,静电荷的产生会使第一电极层和第二电极层上产生感应电荷,从而导致第一电极层和第二电极层之间出现电势差。由于第一电极层和第二电极层之间电势差的存在,自由电子将通过外电路由电势低的一侧流向电势高的一侧,从而在外电路中形成电流。当各层恢复到原来状态时,这时形成在第一电极层和第二电极层之间的内电势消失,此时已平衡的第一电极层和第二电极层之间将再次产生反向的电势差,则自由电子通过外电路形成反向电流。通过反复摩擦和恢复,就可以在外电路中形成周期性的交流电信号。

[0052] 在实际应用中,作为摩擦传感器的信号输出端的第一电极层和/或第二电极层上设置有导线,其中,导线与信号处理部件相连,用于将摩擦传感器产生的电信号输出至信号处理部件。

[0053] 在本实用新型的第四种具体的实施方式中,摩擦传感器可以为五层居间电极结构摩擦发电机,即五层居间电极结构摩擦发电机,其包括依次层叠设置的第一电极层、第一高分子聚合物绝缘层、居间电极层、第二高分子聚合物绝缘层以及第二电极层。其中,第一电极层与第一高分子聚合物绝缘层之间和/或第一高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间和/或居间电极层与第二高分子聚合物绝缘层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与第二电极层之间相互接触摩擦;第一电极层和/或第二电极层和/或居间电极层作为摩擦传感器的信号输出端。也就是说,第四种具体实施方式中的摩擦传感器是在第二种具体实施方式中的四层结构摩擦传感器的基础上,在第一高分子聚合物绝缘层与第二高分子聚合物绝缘层之间进一步设置居间电极层。

[0054] 具体地,第一电极层与第一高分子聚合物绝缘层之间和/或第一高分子聚合物绝缘层与居间电极层之间和/或居间电极层与第二高分子聚合物绝缘层之间和/或第二高分子聚合物绝缘层与第二电极层之间相互接触摩擦产生静电荷,静电荷的产生会使第一电极层、第二电极层和居间电极层上产生感应电荷,从而导致任意两个电极层之间出现电势差。由于任意两个电极层电势差的存在,自由电子将通过外电路由电势低的一侧流向电势高的一侧,从而在外电路中形成电流。当各层恢复到原来状态时,这时形成在任意两个电极层之间的内电势消失,此时已平衡的任意两个电极层之间将再次产生反向的电势差,则自由电子通过外电路形成反向电流。通过反复摩擦和恢复,就可以在外电路中形成周期性的交流电信号。

[0055] 在实际应用中,作为摩擦传感器的信号输出端的第一电极层和/或第二电极层和/或居间电极层上设置有导线,其中,导线与信号处理部件相连,用于将摩擦传感器产生的电信号输出至信号处理部件。

[0056] 总之,在上述任一种具体实施方式中的摩擦传感器中,任意相邻的两层之间均能

够构成一组摩擦界面相互摩擦,整个摩擦传感器可以包括一组或多组摩擦界面,本实用新型对摩擦界面的具体构成方式不做限定。

[0057] 其中,在上述各个具体实施方式中,摩擦传感器中的第一电极层、第二电极层和居间电极层的材料可以为铟锡氧化物、石墨烯或金属;其中,金属是金、银、铂、钯、铝、镍、铜、钛、铬、锡、铁、锰、钼、钨、钒、铝合金、钛合金、镁合金、铍合金、铜合金、锌合金、锰合金、镍合金、铅合金、锡合金、镉合金、铋合金、铟合金、镓合金、钨合金、钼合金、铌合金、钽合金或银纳米线膜。优选为铜或铝。

[0058] 其中,在上述各个具体实施方式中,摩擦传感器中的第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层和居间薄膜层的材料均可以选自硅胶、聚二甲基硅氧烷、聚酰亚胺薄膜、苯胺甲醛树脂薄膜、聚甲醛薄膜、乙基纤维素薄膜、聚酰胺薄膜、三聚氰胺甲醛薄膜、聚乙二醇丁二酸酯薄膜、纤维素薄膜、纤维素乙酸酯薄膜、聚己二酸乙二醇酯薄膜、聚邻苯二甲酸二烯丙酯薄膜、再生海绵薄膜、纤维素海绵薄膜、聚氨酯弹性体薄膜、苯乙烯丙烯共聚物薄膜、苯乙烯丁二烯共聚物薄膜、人造纤维薄膜、聚甲基薄膜,甲基丙烯酸酯薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚乙烯醇薄膜、聚酯薄膜、聚异丁烯薄膜、聚氨酯柔性海绵薄膜、聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜、聚乙烯醇缩丁醛薄膜、甲醛苯酚薄膜、氯丁橡胶薄膜、丁二烯丙烯共聚物薄膜、天然橡胶薄膜、聚丙烯腈薄膜、丙烯腈氯乙烯薄膜和聚乙烯丙二酚碳酸盐薄膜中的任一种。优选为聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或即聚二甲基硅氧烷(PDMS)。

[0059] 例如,在三层结构摩擦传感器中,优选为,第一电极层和第二电极层可以都为铝材质;也可以是第一电极层和第二电极层中的一个电极层为铝材质,另一个电极层为铜材质。与此同时,第一高分子聚合物绝缘层的材料可以是PET,也可以是PDMS。

[0060] 在四层结构的摩擦传感器中,优选为,第一电极层和第二电极层可以都为铝材质;也可以是第一电极层和第二电极层中的一个电极层为铝材质,另一个电极层为铜材质。与此同时,第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层的材料可以都是PET,也可以都是PDMS,还可以是一层是PET,另一层是PDMS,此时通过PET和PDMS相互摩擦能够提高摩擦效果,提高摩擦发电传感器的灵敏度及准确性。

[0061] 在五层居间薄膜结构的摩擦传感器中,优选为,第一电极层和第二电极层可以都为铝材质;也可以是第一电极层和第二电极层中的一个电极层为铝材质,另一个电极层为铜材质。与此同时,第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层和居间薄膜层可以都是PET,也可以都是PDMS;还可以是第一高分子聚合物绝缘层是PET,第二高分子聚合物绝缘层和居间薄膜层都是PDMS;还可以是第一高分子聚合物绝缘层是PDMS,第二高分子聚合物绝缘层和居间薄膜层都是PET;还可以是居间薄膜层是PET(或PDMS),第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层都是PDMS(或PET);还可以是居间薄膜层是PDMS,第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层都是PET。其中,通过PET和PDMS相互摩擦能够提高摩擦发电效果,提高摩擦传感器的灵敏度及准确性。

[0062] 在五层居间电极结构的摩擦传感器中,优选为,第一电极层、第二电极层和居间电极层可以都是铝材质;也可以第一电极层是铝材质,第二电极层和居间电极层都是铜材质;还可以第一电极层和第二电极层都是铝材质,居间电极层是铜材质。在此情况下,电极层采用不同材质更加有利于电极层的导电性,能够更加灵敏的产生电压信号。与此同时,第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层的材料可以都是PET,也可以都是PDMS;还可

以是一层是PET,另一层是PDMS,此时通过PET和PDMS相互摩擦能够提高摩擦发电效果,提高摩擦传感器的灵敏度及准确性。

[0063] 实施例二

[0064] 为了进一步提升摩擦传感器产生电信号的灵敏度及准确度,还可以在摩擦传感器中的至少一组相邻层之间设置至少一个压电层,由此将摩擦传感器从单纯的摩擦发电机升级为压电和摩擦电混合发电机。

[0065] 当摩擦传感器为第一种具体实施方式中的三层结构摩擦传感器时,第一电极层和第一高分子聚合物绝缘层构成摩擦传感器中的第一组相邻层,第一高分子聚合物绝缘层和第二电极层构成摩擦传感器中的第二组相邻层;则设置的至少一个压电层包括以下中的至少一个:设置在第一组相邻层之间的第一压电层,以及设置在第二组相邻层之间的第二压电层。也就是说,可以在第一组相邻层之间设置一个压电层,升级为一个四层结构压电和摩擦电混合发电机;也可以在第二组相邻层之间设置一个压电层,升级为另一个四层结构压电和摩擦电混合发电机;还可以在第一组相邻层之间和第二组相邻层之间都分别对应设置一个压电层,升级为一个五层结构压电和摩擦电混合发电机。

[0066] 当摩擦传感器为第二种具体实施方式中的四层结构摩擦传感器时,第一电极层和第一高分子聚合物绝缘层构成摩擦传感器中的第一组相邻层,第一高分子聚合物绝缘层和第二高分子聚合物绝缘层构成摩擦传感器中的第二组相邻层,第二高分子聚合物绝缘层和第二电极层构成摩擦传感器中的第三组相邻层。则设置的压电层包括以下中的至少一个:设置在第一组相邻层之间的第一压电层、设置在第二组相邻层之间的第二压电层、以及设置在第三组相邻层之间的第三压电层。也就是说,可以在第一组相邻层或第二组相邻层或第三组相邻层之间设置一个压电层,升级为一个五层结构压电和摩擦电混合发电机;也可以在任意两组相邻层之间各设置一个压电层,升级为一个六层结构压电和摩擦电混合发电机;还可以在三组相邻层之间都设置一个压电层,升级为一个七层结构压电和摩擦电混合发电机。

[0067] 具体而言,当摩擦传感器为第三种具体实施方式中的五层居间薄膜结构摩擦传感器时,第一电极层和第一高分子聚合物绝缘层构成摩擦传感器中的第一组相邻层,第一高分子聚合物绝缘层和居间薄膜层构成摩擦传感器中的第二组相邻层,居间薄膜层和第二高分子聚合物绝缘层构成摩擦传感器中的第三组相邻层,第二高分子聚合物绝缘层和第二电极层构成摩擦传感器中的第四组相邻层。则设置的压电层包括以下中的至少一个:设置在第一组相邻层之间的第一压电层、设置在第二组相邻层之间的第二压电层、设置在第三组相邻层之间的第三压电层、以及设置在第四组相邻层之间的第四压电层。也就是说,可以在第一组相邻层或第二组相邻层或第三组或第四组相邻层之间设置一个压电层,升级为一个六层结构压电和摩擦电混合发电机;也可以在任意两组相邻层之间各设置一个压电层,升级为一个七层结构压电和摩擦电混合发电机;还可以在三组相邻层之间都设置一个压电层,升级为一个八层结构压电和摩擦电混合发电机。

[0068] 具体而言,当摩擦传感器为第四种具体实施方式中的五层居间薄膜结构摩擦传感器时,第一电极层和第一高分子聚合物绝缘层构成摩擦传感器中的第一组相邻层,第一高分子聚合物绝缘层和居间电极层构成摩擦传感器中的第二组相邻层,居间电极层和第二高分子聚合物绝缘层构成摩擦传感器中的第三组相邻层,第二高分子聚合物绝缘层和第二电

极层构成摩擦传感器中的第四组相邻层。则设置的压电层包括以下中的至少一个：设置在第一组相邻层之间的第一压电层、设置在第二组相邻层之间的第二压电层、设置在第三组相邻层之间的第三压电层、以及设置在第四组相邻层之间的第四压电层。也就是说，可以在第一组相邻层或第二组相邻层或第三组或第四组相邻层之间设置一个压电层，升级为一个六层结构压电和摩擦电混合发电机；也可以在任意两组相邻层之间各设置一个压电层，升级为一个七层结构压电和摩擦电混合发电机；还可以在三组相邻层之间都设置一个压电层，升级为一个八层结构压电和摩擦电混合发电机。

[0069] 实施例三

[0070] 为了进一步提升摩擦传感器产生电信号的灵敏度及准确性，还可以将上述第一高分子聚合物绝缘层、第二高分子聚合物绝缘层和/或居间薄膜层作为高分子聚合物基层层，在该高分子聚合物基层层的至少一个侧表面上设置至少一个凹槽，在上述至少一个凹槽中设置至少一个压电支撑元件，由此构成压电聚合物复合层，从而将摩擦传感器的本质从单纯的摩擦发电机升级为另一种压电和摩擦电混合发电机。

[0071] 具体而言，可以在该高分子聚合物基层层的第一侧表面和/或第二侧表面上设置有至少一个凹槽，至少一个压电支撑元件设置在该至少一个凹槽中。

[0072] 可选的，高分子聚合物基层层的第一侧表面上设置的凹槽数量为多个，每个凹槽中分别设置一个压电支撑元件，且多个凹槽进一步包括：第一凹槽和/或第二凹槽，其中，第一凹槽的深度等于该凹槽中设置的压电支撑元件的高度，第二凹槽的深度小于该凹槽中设置的压电支撑元件的高度；和/或，高分子聚合物基层层的第二侧表面上设置的凹槽数量为多个，每个凹槽中分别设置一个压电支撑元件，且多个凹槽进一步包括：第一凹槽和/或第二凹槽，其中，第一凹槽的深度等于该凹槽中设置的压电支撑元件的高度，第二凹槽的深度小于该凹槽中设置的压电支撑元件的高度。

[0073] 可选的，在分子聚合物基层层的第一侧表面上设置的第一凹槽和第二凹槽相邻交替排布；和/或，在分子聚合物基层层的第二侧表面上设置的第一凹槽和第二凹槽相邻交替排布。所谓相邻交替排布是指：每个第一凹槽均与第二凹槽相邻，且每个第二凹槽均与第一凹槽相邻。

[0074] 对于压电支撑元件设置在凹槽中的方式可以有多种：可以将压电支撑元件完全嵌入在凹槽中，也就是说，在分子聚合物基层层上设置的凹槽为上述的第一凹槽；也可以将压电支撑元件部分嵌入在凹槽中，也就是说，在分子聚合物基层层上设置的凹槽为上述的第二凹槽；还可以将一部分压电支撑元件完全嵌入在凹槽中，另一部分压电支撑元件部分嵌入在凹槽中，也就是说，在分子聚合物基层层上设置的凹槽同时包括上述的第一凹槽和第二凹槽。在上述各种实现方式中，各个第一凹槽和/或第二凹槽的规格可以相同也可以不同，且每个相邻的两个凹槽之间的间距可以相同也可以不同。其中，凹槽的规格包括：凹槽的形状、尺寸等，例如，凹槽的剖面可以为矩形、梯形、三角形等各类形状，且凹槽的尺寸（如深度、宽度、长度等）均可由本领域技术人员灵活调整。总之，本领域技术人员可以根据设计需要进行选择，本实施例对此不作具体限定。优选地，为了便于批量生产，可以将各个凹槽的规格设置为相同的规格。

[0075] 上述压电聚合物复合层通过在分子聚合物基层层的凹槽中设置压电支撑元件，并将其作为摩擦界面与其它表面进行摩擦，不仅能够使压电支撑元件对分子聚合物基底

层的凹槽部位更好的施加压力,产生形变,而且由于压电支撑元件本身具有良好的弹性,从而能够使摩擦界面更好的分离,进而使摩擦传感器更容易产生感应电荷。而且,压电支撑元件本身可以通过压电效应将作用于其上的机械能转化为电能,从而使应用该压电聚合物复合膜制作的摩擦传感器能够同时收集压电信号和摩擦电信号,进而提高了电信号灵敏度。

[0076] 上述实施例二中的压电层和实施例三中的压电支撑元件的制备材料都为压电材料,如氧化锌、压电陶瓷、聚偏氟乙烯、多孔聚丙烯、多孔聚四氟乙烯等压电材料。优选的,上述实施例二中的压电层和实施例三中的压电支撑元件的制备材料都为聚偏氟乙烯(PVDF)。

[0077] 在实施例一至实施例三中,为了再进一步提升摩擦传感器产生电信号的灵敏度及准确性,还可以在摩擦传感器中相互接触的两个表面中的至少一个表面上设置有凸起结构。该凸起结果可以有效增加摩擦传感器中相互接触的两个表面之间的摩擦力。本实用新型中的凸起结构采用现有技术中的凸起结构,且对凸起结构中包含的凹陷和凸起的种类、数量不做限定,本领域技术人员可以灵活设置凸起结构中所包含的凹陷和凸起的种类和数量,此处不做限定。例如:凸起结构为多个凸点按照矩形或菱形排列构成,或者为多个带状结构按照几何排列设置在所述至少一个表面的两侧、四角、四周边缘或整个表面上。其中,凸点形状可以为圆柱形、四棱柱形或四棱锥形等;带状结构可以按照井字、叉字、斑马线型、十字或口字的形状阵列排列。

[0078] 应当理解的是,在上述实施例一至实施例三中,不仅可以任意两个实施例都可以结合使用,还可以将三个实施例结合使用,本领域技术人员可以根据需要进行选择,此处不作限定。

[0079] 为了方便进一步理解本实用新型中的信号处理部件,下面对信号处理部件的具体结构予以说明:

[0080] 信号处理部件与传感垫本体中的至少一个摩擦传感器相连,用于采集处理传感垫本体中的至少一个摩擦传感器输出的与待监测对象的生命体征相对应的电信号,并根据上述电信号计算分析得到待监测对象的实时生命体征信息,包括待监测对象的心跳次数、呼吸次数、身体位置等信息,还可以将这些信息发送给监护者。

[0081] 信号处理部件具体包括:信号预处理模块、中央控制模块、显示模块、交互功能模块和电源模块。

[0082] 信号预处理模块与传感垫本体中的至少一个摩擦传感器相连,用于预处理传感垫本体中的至少一个摩擦传感器输出的与待监测对象的生命体征对应的电信号。信号预处理模块可以进一步包括:整流子模块、滤波子模块、放大子模块和模数转换子模块。其中,整流子模块与传感垫本体中的至少一个摩擦传感器相连,用于对传感垫本体中的至少一个摩擦传感器输出的与待监测对象的生命体征对应的电信号进行整流处理;滤波子模块与整流子模块相连接,用于滤除整流子模块输出的电信号中的干扰杂波;放大子模块与滤波子模块相连,用于对滤波子模块输出的电信号进行放大处理;模数转换子模块与放大子模块相连,用于将放大子模块输出的模拟电信号转换成对应的数字电信号,输出至中央控制模块。

[0083] 另外,当传感垫本体中的至少一个摩擦传感器输出的电信号不需要进行整流处理时,信号预处理模块中的整流子模块可以去除。此时,滤波子模块可直接与传感垫本体中的至少一个摩擦传感器相连,用于滤除传感垫本体中的至少一个摩擦传感器输出的电信号中的干扰杂波,放大子模块和模数转换子模块的连接及功能与前述的描述相同,此处不再赘

述。

[0084] 中央控制模块与信号预处理模块相连,用于接收信号预处理模块输出的经过预处理后的电信号,根据信号预处理模块输出的电信号,计算分析得到待监测对象的实时生命体征信息。

[0085] 显示模块与中央控制模块相连,用于将中央控制模块计算分析得到待监测对象的实时生命体征信息进行显示,显示的待监测对象的实时生命体征信息包括待监测对象的呼吸次数、心跳次数、身体位置等信息,还可以显示时间等信息。

[0086] 交互功能模块与中央控制模块相连,用于控制中央控制模块的工作。交互功能模块提供了监护者与生命体征监护装置交互的功能,监护者可以通过交互功能模块选择需要监测的待监测对象的实时生命体征信息,还可以通过交互功能模块设置待监测对象本身的信息,如年龄、体重、身高等情况,中央控制模块可以根据这些情况进行分析处理。交互功能模块还可包括开关子模块,开关子模块可以控制电源模块,使得电源模块为中央控制模块进行供电或断电。

[0087] 电源模块与交互功能模块相连,用于为中央控制模块提供电能。

[0088] 当生命体征监护装置需要提供通信和/或报警等功能时,还可以在信号处理部件中包括无线收发模块和/或报警模块。无线收发模块与中央控制模块相连,用于将中央控制模块计算分析得到待监测对象的实时生命体征信息发送至终端设备。报警模块与中央控制模块相连,用于在中央控制模块的控制下进行报警。报警模块可以采用声音、灯光等一种或多种报警形式进行报警。如报警模块可通过设置扬声器、LED灯等设备进行报警。

[0089] 当生命体征监护装置需要提供对待监测对象的体温检测时,还可以在信号处理部件中包括体温监测模块。体温监测模块与中央控制模块相连,用于监测待监测对象的体温,生成体温电信号,并将体温电信号输出至中央控制模块。此时,中央控制模块可以接收处理体温监测模块输出的体温电信号,并根据处理后的体温电信号计算分析得到待监测对象的体温,控制显示模块显示待监测对象的体温。体温监测模块可以采用如红外体温监测设备等体温监测。

[0090] 生命体征监护装置还可以提供对待监测对象的叫醒功能,在信号处理部件中包括叫醒模块。叫醒模块与中央控制模块相连,用于采用声音和/或振动的方式叫醒睡梦中的待监测对象。监护者可以通过交互功能模块预先设定叫醒时间,在到达叫醒时间后,中央控制模块控制叫醒模块,通过声音和/或振动的方式叫醒睡梦中的待监测对象。

[0091] 为了方便监护者直观地了解到待监测对象的生命体征信息,该监护装置还可以包括终端设备,该终端设备与信号处理部件以有线连接方式或无线连接方式连接,该终端设备可以接收并显示待监测对象的生命特征。在具体实现中,该终端设备可以是与监护装置配套的专用终端设备,也可以通过在通信终端(例如智能手机、平板电脑或电脑)上安装配套软件实现。对于具体实现方式,本实用新型实施例不作具体限定,本领域技术人员可以根据实际情况灵活设置。

[0092] 由此可见,在本实用新型提供的一种生命体征监护装置中,通过摩擦传感技术制作柔性摩擦传感器,再把柔性摩擦传感器镶嵌在封装层内部,从而形成整张的柔性传感垫本体。当待监测对象躺在该柔性传感垫本体上时,该传感垫本体会将待监测对象的生命体征(即呼吸和/或心率和/或身体动作)作用在其上的压力转换为对应的电信号,输出至信号

处理部件。信号处理部件在接收到上述电信号后,会对这些电信号进行处理,从而分析确定待监测对象的生命体征。此外,本实用新型提供的一种生命体征监护装置,还可以通过有线通讯方式或无线通讯方式将上述生命体征信息实时传递给监护者,从而协助监护者监护待监测对象(如婴幼儿)的生命体征。本实用新型提供的一种生命体征监护装置,采用高灵敏度的、无源的、柔性的摩擦传感器监测待监测对象的生命体征,这不仅使得该生命体征监护装置灵敏度及准确率高,避免了因误报而给使用带来的麻烦;还能够节省能源,保护环境,而且不会对人体产生危害,安全可靠;同时,这也这使得该生命体征监护装置结构、制作工艺、安装及使用简单,成本低廉,适合大规模工业化生产;并且,由于该摩擦传感器采用柔性材料制成,这也使得待监测对象在使用过程中更加的舒适。

[0093] 本领域技术人员可以理解,虽然上述说明中,为便于理解,对方法的步骤采用了顺序性描述,但是应当指出,对于上述步骤的顺序并不作严格限制。

[0094] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,如:ROM/RAM、磁碟、光盘等。

[0095] 还可以理解的是,附图或实施例中所示的装置结构仅仅是示意性的,表示逻辑结构。其中作为分离部件显示的模块可能是或者可能不是物理上分开的,作为模块显示的部件可能是或者可能不是物理模块。

[0096] 显然,本领域的技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包含这些改动和变型在内。

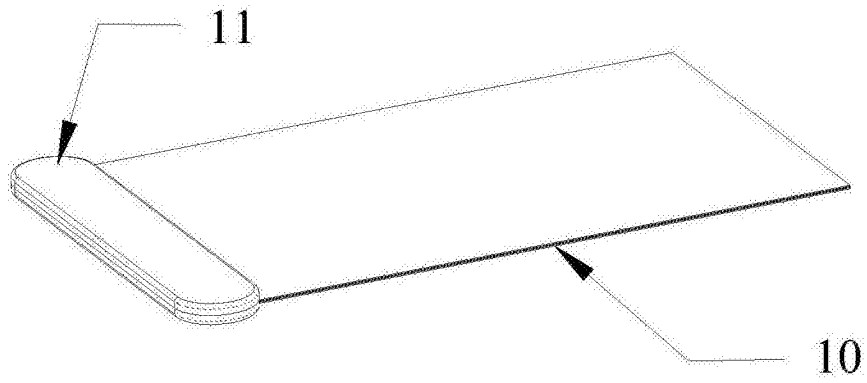


图1

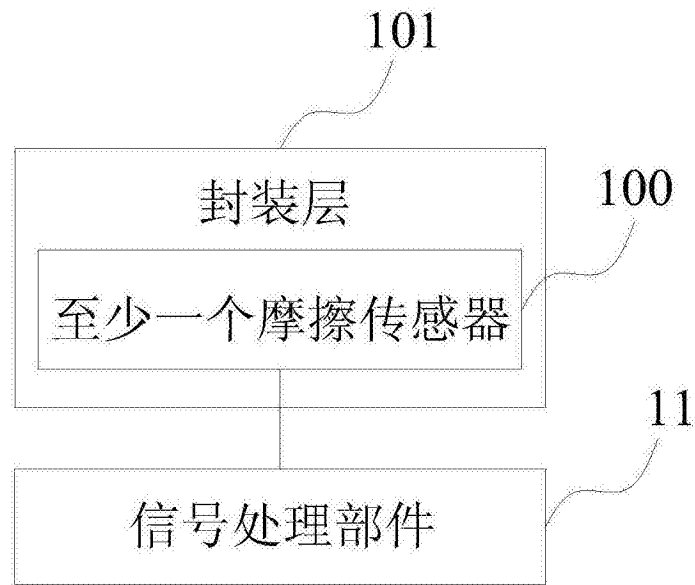


图2

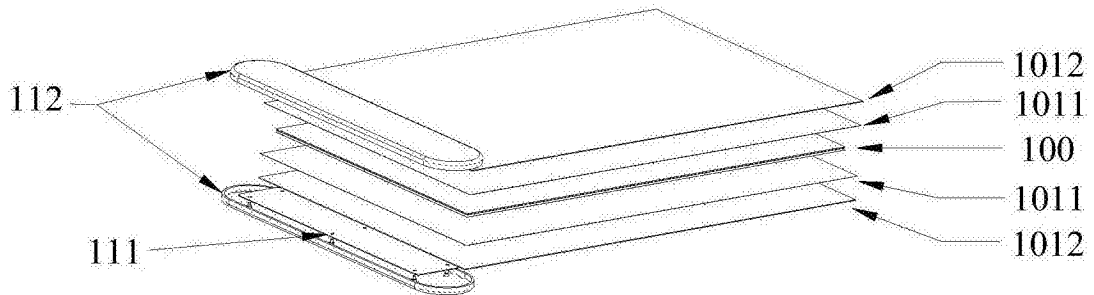


图3



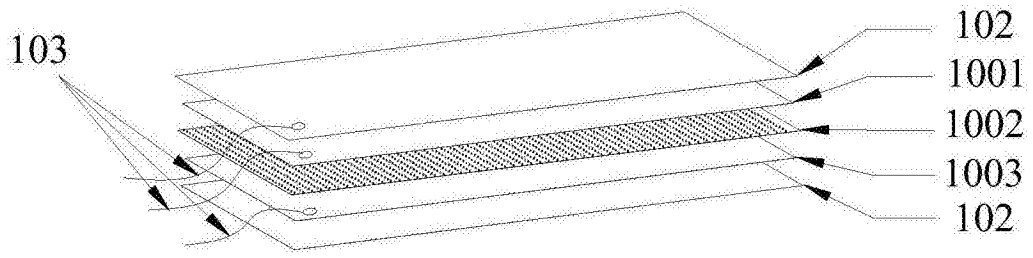


图4