



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106654344 B

(45)授权公告日 2019.09.06

(21)申请号 201710041247.1

(22)申请日 2017.01.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106654344 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(73)专利权人 中国科学院力学研究所
地址 100190 北京市海淀区北四环西路15号

(72)发明人 苏业旺 赵宏宇

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390
代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.
H01M 10/04(2006.01)

(56)对比文件

US 2015373831 A1,2015.12.24,
CN 106185782 A,2016.12.07,
CN 104701472 A,2015.06.10,
US 7870691 B2,2011.01.18,

审查员 陈慧君

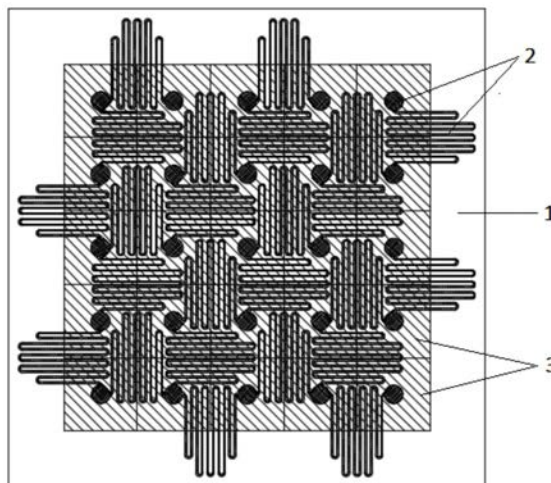
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种三层柔性电池结构及制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种三层柔性电池结构,它包括柔性基底(1)、岛桥结构(2)、电池(3)。本发明将柔性基底之上的电池和导线设计为三层结构,中间一层为紧密排列的电池阵列,电池上下两侧为导电小圆柱以及使它们并联的铜导线,它们分别引出电池的正极与负极,每个小圆柱都对应与其共中心的正方形电池部分,电池之间紧密排列覆盖整个基底,整个结构具有很高的延展性,同时实现了电池覆盖率的最大化,极大地提升了电池单位面积容量。



1. 一种三层柔性电池结构,其特征在于:它包括柔性基底(1)、岛桥结构(2)、电池(3);所述柔性基底(1)为可全向拉伸的柔性绝缘材料;

所述岛桥结构(2)置于所述柔性基底(1)上;所述岛桥结构(2)包括导电小圆柱(21)、铜导线(22);所述铜导线(22)将所述导电小圆柱(21)并联;所述导电小圆柱(21)之间的距离与两个所述电池(3)的接线端子之间的距离相同;

所述电池(3)与所述岛桥结构(2)的所述导电小圆柱(21)用导电银胶黏贴在一起;所述电池(3)与所述导电小圆柱(21)一一对应,紧密排列将整个基底覆盖;

所述导电小圆柱(21)之间的所述铜导线(22)为S型,可随着所述柔性基底(1)的拉伸而伸展,延展性可达45%;

所述岛桥结构(2)为铜岛桥结构,铜的一侧通过导电胶与电池的电极相连,所述导电小圆柱的厚度为0.1mm,左右或上下相邻的所述导电小圆柱(21)中心之间的距离为4mm,所述导电小圆柱(21)的半径为0.5mm;所述铜导线(22)直径为0.1mm,所述铜导线包括三个部分,第一部分L1的长度为3.54mm,第二部分L2的长度为4.5mm,每相邻的两个第二部分L2之间为第三部分,所述第三部分L3的长度为0.3mm;所述铜导线(22)为PI-Cu-PI三层结构,所述导电小圆柱(21)为Cu-PI双层结构,铜的另一侧与所述电池(3)相连。

2. 如权利要求1所述的一种三层柔性电池结构,其特征在于:所述柔性基底(1)为Ecoflex材料。

3. 一种制备如权利要求1所述的三层柔性电池结构的方法,其特征在于,包括下列步骤:

A. 用旋涂法制备PI薄膜;

B. 在PI薄膜表面蒸镀一层铜箔,光刻腐蚀铜箔形成岛桥形状;

C. 在成型的岛桥形状的铜箔上再热压一层PI薄膜,之后干法刻蚀导电小圆柱区域上新热压的PI薄膜,将铜岛露出;

D. 采用激光切割使得PI薄膜形成与铜岛桥结构相同的形状,并使PI薄膜略宽于铜箔,得到整个岛桥结构;

E. 重复步骤A-D,制作第二层岛桥结构;

F. 将第一层岛桥结构全部为PI薄膜的一侧用胶粘接在可伸展的基底上;

G. 用导电胶将电池的正极与基底上的第一层岛桥结构的岛裸露铜的一侧粘接,使电池阵列并联,正极通过岛桥结构引出;

H. 用导电胶将电池的负极与第二层岛桥结构的岛裸露铜的一侧粘接,使电池阵列并联,负极通过岛桥结构引出。

一种三层柔性电池结构及制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于柔性电池制造技术领域,特别涉及一种三层柔性电池结构及制备方法。

背景技术

[0002] 柔性电池可以为LED等持续供电,可以拉伸、折叠、弯曲,甚至可以安装在手腕上照常工作。这种电池可以在任何地方使用,包括人体内部,这就意味着我们可以将电子设备植入人体,监控脑电波、心脏活动信号,这些都是传统的电池所无法完成的。构造互连的岛网状结构是使柔性电池具有高延展性的一种有效方法;增加岛的面积也就是增大电池覆盖率有利于柔性电池具有更大的单位面积容量,但与此同时也会造成延展性能的降低;使用平台状基体构建的柔性电池,在保证拉伸性能的同时电池覆盖率达到70%;自相似结构设计使锂离子电池具有极大的延展性和柔性的同时也保持了较高的电池覆盖率,但这些设计仍无法让电池的覆盖率达到最大化。

发明内容

[0003] 本发明的目的是:提供一种三层柔性电池结构及制备方法,在保证柔性电池具有高延展性的同时将电池的覆盖率最大化,从而提升电池单位面积容量。

[0004] 本发明的技术方案是:一种三层柔性电池结构,它包括柔性基底、岛桥结构、电池;

[0005] 所述柔性基底为可全向拉伸的柔性绝缘材料;

[0006] 所述岛桥结构置于所述柔性基底上;所述岛桥结构包括导电小圆柱、铜导线;所述铜导线将所述导电小圆柱并联;所述导电小圆柱之间的距离与两个所述电池的接线端子之间的距离相同;

[0007] 所述电池与所述岛桥结构的所述导电小圆柱用导电银胶黏贴在一起;所述电池与所述导电小圆柱一一对应,紧密排列将整个基底覆盖。

[0008] 更进一步地,所述柔性基底为Ecoflex材料。

[0009] 更进一步地,所述导电小圆柱之间的所述铜导线为S型,可随着所述柔性基底的拉伸而伸展,延展性可达45%。

[0010] 更进一步地,所述岛桥结构为铜岛桥结构,铜的一侧与电池电极用导电胶相连,厚度为0.1mm,左右或上下相邻的所述导电小圆柱中心之间的距离为4mm,所述导电小圆柱的半径为0.5mm;所述铜导线的线直径为0.1mm,起始段L1的长度为3.54mm,中间段的L2的长度4.5mm,多个中间段L2之间的距离L3为0.3mm;所述铜导线为PI-Cu-PI三层结构,所述导电小圆柱为Cu-PI双层结构,铜的一侧与所述电池相连。

[0011] 一种三层柔性电池结构制备方法,其特征在于,包括下列步骤:

[0012] A. 用旋涂法制备PI薄膜;

[0013] B. 在PI薄膜表面蒸镀一层铜箔,光刻腐蚀铜箔形成岛桥形状;

[0014] C. 在成型的岛桥形状的铜箔上再热压一层PI薄膜,之后干法刻蚀导电小圆柱区域

上新热压的PI薄膜,将铜岛露出;

[0015] D.采用激光切割使得PI薄膜形成与铜岛桥结构相同的形状,并使PI薄膜略宽于铜箔,得到整个岛桥结构;

[0016] E.重复步骤A-D,制作第二层岛桥结构;

[0017] F.将第一层岛桥结构全部为PI薄膜的一侧用胶粘接在可伸展的基底上;

[0018] G.用导电胶将电池的正极与基底上的第一层岛桥结构的岛裸露铜的一侧粘接,使电池阵列并联,正极通过岛桥结构引出;

[0019] H.用导电胶将电池的负极与第二层岛桥结构的岛裸露铜的一侧粘接,使电池阵列并联,负极通过岛桥结构引出。

[0020] 本发明将柔性基底之上的电池和导线设计为三层结构,中间一层为紧密排列的电池阵列,电池上下两侧为导电小圆柱以及使它们并联的铜导线,它们分别引出电池的正极与负极,每个小圆柱都对应与其共中心的正方形电池部分,电池之间紧密排列覆盖整个基底,整个结构具有很高的延展性,同时实现了电池覆盖率的最大化,极大地提升了电池单位面积容量。

附图说明

[0021] 图1为本发明整体结构示意图;

[0022] 图2为本发明岛桥结构示意图;

[0023] 图3为本发明岛桥结构局部示意图;

[0024] 图4为本发明图3所示岛桥结构横截面示意图。

[0025] 1--柔性基底、2--岛桥结构、3--电池、4--材料铜、5--材料PI、21--导电小圆柱、22--铜导线、L1--起始段、L2--中间段、L3--L1与L2之间的距离

具体实施方式

[0026] 实施例1:参见图1至图4,一种三层柔性电池结构,它包括柔性基底1、岛桥结构2、电池3;

[0027] 所述柔性基底1为可全向拉伸的柔性绝缘材料;

[0028] 所述岛桥结构2置于所述柔性基底1上;所述岛桥结构2包括导电小圆柱21、铜导线22;所述铜导线22将所述导电小圆柱21并联;所述导电小圆柱21之间的距离与两个所述电池3的接线端子之间的距离相同;

[0029] 所述电池3与所述岛桥结构2的所述导电小圆柱21用导电银胶黏贴在一起;所述电池3与所述导电小圆柱21一一对应,紧密排列将整个基底覆盖。

[0030] 更进一步地,所述柔性基底1为Ecoflex材料。

[0031] 更进一步地,所述导电小圆柱21之间的所述铜导线22为S型,可随着所述柔性基底1的拉伸而伸展,延展性可达45%。

[0032] 更进一步地,所述岛桥结构2为铜岛桥结构,铜的一侧与电池电极用导电胶相连,厚度为0.1mm,左右或上下相邻的所述导电小圆柱21中心之间的距离为4mm,所述导电小圆柱21的半径为0.5mm;所述铜导线22的线直径为0.1mm,起始段L1的长度为3.54mm,中间段的L2的长度4.5mm,多个中间段L2之间的距离L3为0.3mm;所述铜导线22为PI-Cu-PI三层结构,

所述导电小圆柱21为Cu-PI双层结构,铜的一侧与所述电池3相连。

[0033] 实施例2,一种三层柔性电池结构制备方法,包括下列步骤:

[0034] A.用旋涂法制备PI薄膜;

[0035] B.在PI薄膜表面蒸镀一层铜箔,光刻腐蚀铜箔形成岛桥形状;

[0036] C.在成型的岛桥形状的铜箔上再热压一层PI薄膜,之后干法刻蚀导电小圆柱区域上新热压的PI薄膜,将铜岛露出;

[0037] D.采用激光切割使得PI薄膜形成与铜岛桥结构相同的形状,并使PI薄膜略宽于铜箔,得到整个岛桥结构;

[0038] E.重复步骤A-D,制作第二层岛桥结构;

[0039] F.将第一层岛桥结构全部为PI薄膜的一侧用胶粘接在可伸展的基底上;

[0040] G.用导电胶将电池的正极与基底上的第一层岛桥结构的岛裸露铜的一侧粘接,使电池阵列并联,正极通过岛桥结构引出;

[0041] H.用导电胶将电池的负极与第二层岛桥结构的岛裸露铜的一侧粘接,使电池阵列并联,负极通过岛桥结构引出。

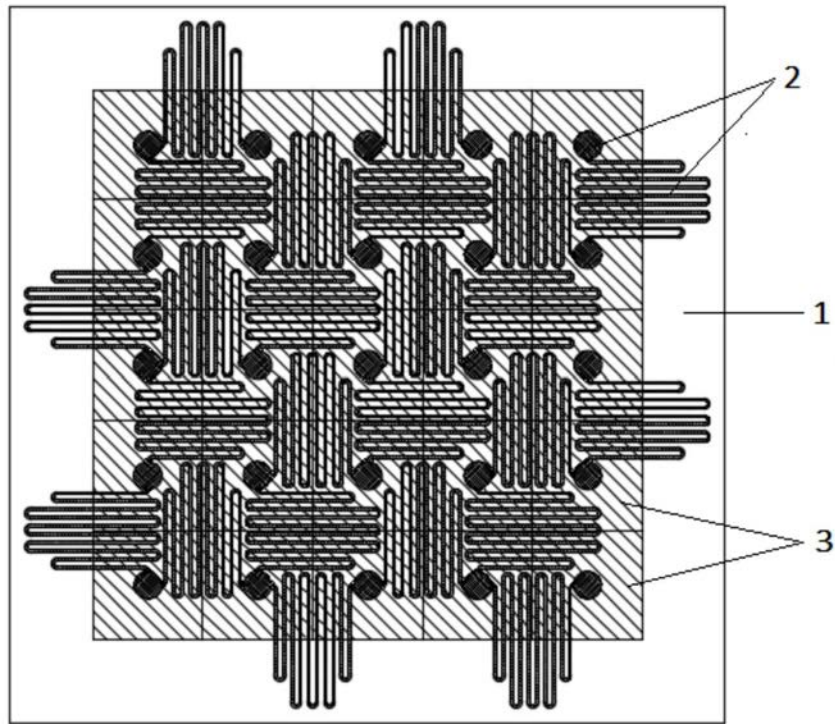


图1

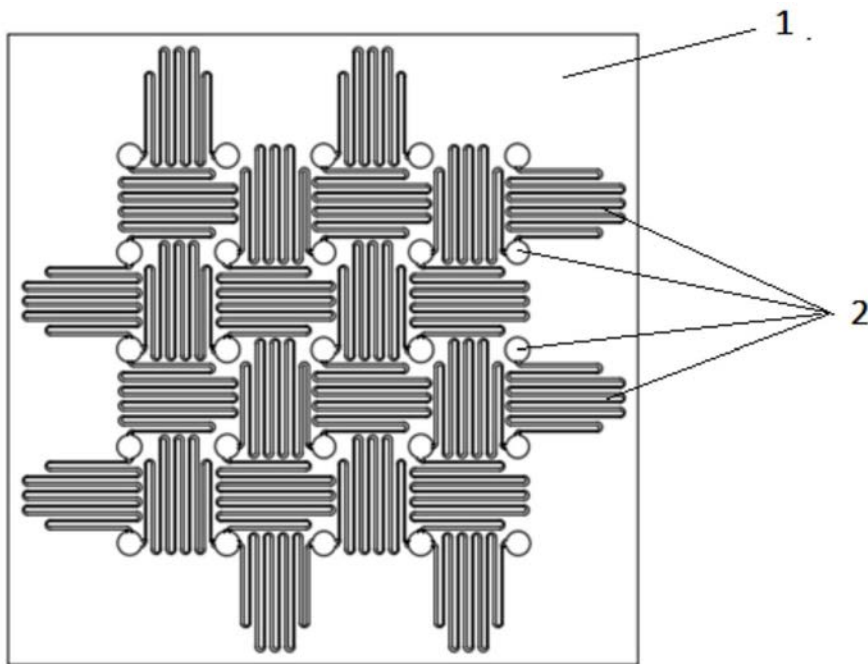


图2

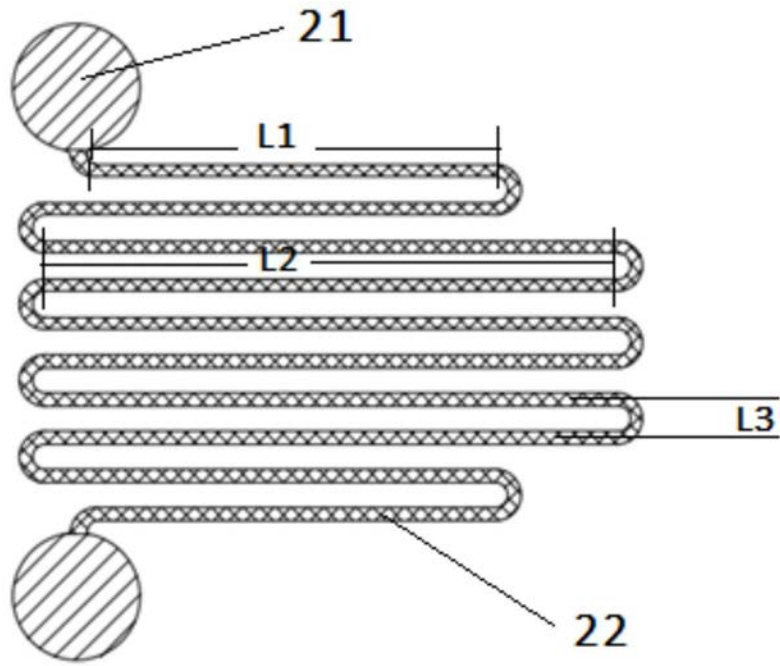


图3

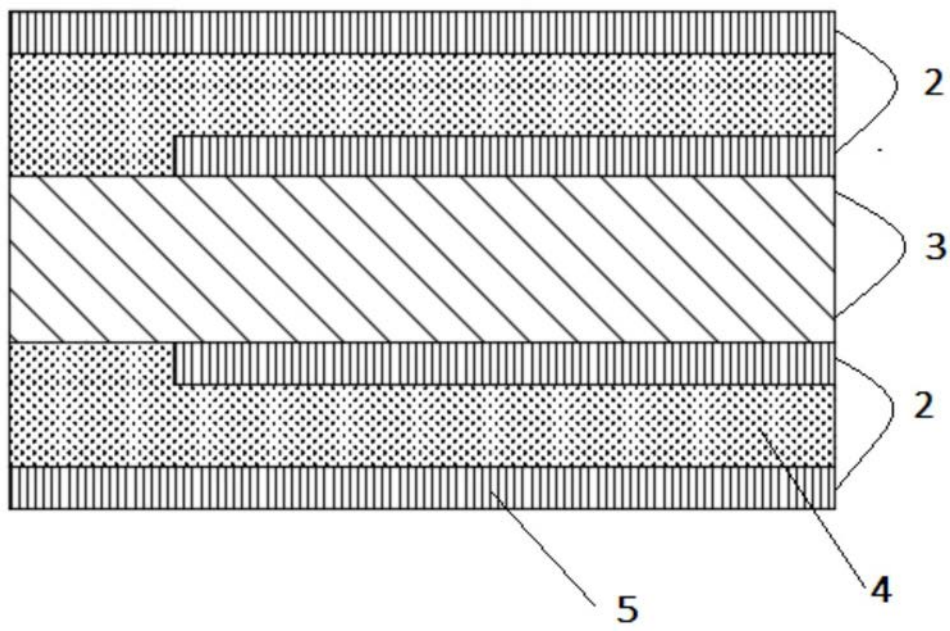


图4