



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106455303 B

(45)授权公告日 2019.02.05

(21)申请号 201611020969.0

H05K 3/32(2006.01)

(22)申请日 2016.11.15

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 103619128 A, 2014.03.05,

申请公布号 CN 106455303 A

审查员 赵吉鹤

(43)申请公布日 2017.02.22

(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 李爽

(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.

H05K 1/02(2006.01)

H05K 3/12(2006.01)

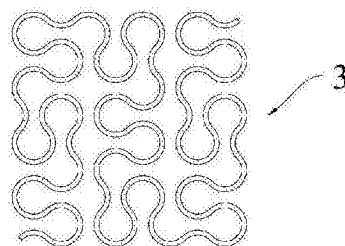
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种可延展的喷墨打印柔性电路板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种可延展的喷墨打印柔性电路板,所述电路板的基底为镂空的岛桥结构或分形结构,岛桥结构中的桥和分形结构的基本单元都是曲线形,岛桥结构的桥宽和分形结构的最小线宽都与厚度尺寸相近,用以保证结构不发生平面外屈曲。本发明还提供了具体的制备方法,可以先镂空基底再喷墨打印电路,也可以先在基底上喷墨打印电路再镂空处理。本发明的柔性电路板具有可延展性且工艺比较简单,也比较廉价。



1. 一种可延展的喷墨打印柔性电路板,其特征在于,所述电路板的基底为镂空的岛桥结构或分形结构,岛桥结构中的桥和分形结构的基本单元都是曲线形,岛桥结构的桥宽和分形结构的最小线宽都与厚度尺寸相近。

2. 如权利要求1所述的一种可延展的喷墨打印柔性电路板,其特征在于:
所述岛桥结构为周期排列。

3. 如权利要求2所述的一种可延展的喷墨打印柔性电路板,其特征在于:
所述电路板基底的材质为不可延展的聚酰亚胺薄膜或聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜或聚萘二甲酸乙二醇酯薄膜。

4. 如权利要求3所述的一种可延展的喷墨打印柔性电路板,其特征在于:
所述镂空的加工方式是机械切割或激光切割。

5. 一种如权利要求1所述的可延展的喷墨打印柔性电路板的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

a) 采用机械切割或激光切割的方式对不可延展的基底进行镂空加工,形成可延展的柔性电路基板,镂空的图案是岛桥结构或分形结构,岛桥结构中的桥和分形结构的基本单元都是曲线形,岛桥结构的桥宽和分形结构的最小线宽都与厚度尺寸相近;

b) 在所述柔性电路基板上用喷墨打印导电油墨的方式形成电路,之后烘烤固化;

c) 通过导电银胶将电子器件粘贴在所述柔性电路基板上,之后加热固化;

d) 最后对整个结构进行绝缘性封装。

6. 一种如权利要求1所述的可延展的喷墨打印柔性电路板的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

a) 在柔性电路基板上用喷墨打印导电油墨的方式形成电路,之后烘烤固化;

b) 通过导电银胶将电子器件粘贴在柔性电路基板上,之后加热固化;

c) 采用机械切割或激光切割的方式对不可延展的柔性电路板进行镂空加工,形成可延展的柔性电路板,镂空的图案是岛桥结构或分形结构,岛桥结构中的桥和分形结构的基本单元都是曲线形,岛桥结构的桥宽和分形结构的最小线宽都与厚度尺寸相近;

d) 最后对整个结构进行绝缘性封装。

一种可延展的喷墨打印柔性电路板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于柔性电子器件的结构设计技术领域,具体地涉及一种可延展的喷墨打印柔性电路板及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前在柔性电子产品中广泛应用的柔性电路板(FPCB)的基底材料(比如PI薄膜、PET薄膜)可以弯曲和折叠,但不能延展,所以并不能完美地贴合服饰或皮肤的变形。如果直接在可延展的弹性基底上(比如PDMS薄膜)印刷集成电路,则对于现有工艺来说是难以实现的。

[0003] 现有先进的解决方案是先模板上印刷电路图案,再转印到可延展的弹性基底上。目前转印技术已经发展了很多种类,不过各有一些缺点,有些工艺的成本比较昂贵,有些工艺的流程比较复杂,有些工艺的加工条件要求苛刻。

发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是,现有产业化的柔性电路板(FPCB)不可延展,而通过转印技术实现可延展柔性电路的各种工艺,或者成本比较昂贵,或者流程比较复杂,或者加工条件要求苛刻。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供一种可延展的喷墨打印柔性电路板,所述电路板的基底为镂空的岛桥结构或分形结构,岛桥结构中的桥和分形结构的基本单元都是曲线形,岛桥结构的桥宽和分形结构的最小线宽都与厚度尺寸相近。

[0006] 进一步,所述岛桥结构为周期排列。

[0007] 进一步,所述电路基板的材质为不可伸展的PI或PET或PEN薄膜。

[0008] 进一步,所述镂空的加工方式是机械切割或激光切割。

[0009] 本发明还提供一种所述的可延展的喷墨打印柔性电路板的制备方法,包括如下步骤:

[0010] a) 采用机械切割或激光切割的方式对不可延展的基底进行镂空加工,形成可延展的柔性电路基板,镂空的图案是岛桥结构或分形结构,所述岛桥结构的桥宽和分形结构的最小线宽都与厚度尺寸相近;

[0011] b) 在所述柔性电路基板上用喷墨打印导电油墨的方式形成电路,之后烘烤固化;

[0012] c) 通过导电银胶将电子器件粘贴在所述柔性电路基板上,之后加热固化;

[0013] d) 最后对整个结构进行绝缘性封装。

[0014] 本发明还提供另一种所述的可延展的喷墨打印柔性电路板的制备方法,包括如下步骤:

[0015] a) 在柔性电路基板上用喷墨打印导电油墨的方式形成电路,之后烘烤固化;

[0016] b) 通过导电银胶将电子器件粘贴在柔性电路基板上,之后加热固化;

[0017] c) 采用机械切割或激光切割的方式对不可延展的柔性电路板进行镂空加工,形成可延展的柔性电路板,镂空的图案是岛桥结构或分形结构,岛桥结构中的桥和分形结构的基本单元都是曲线形,岛桥结构的桥宽和分形结构的最小线宽都与厚度尺寸相近;

[0018] d) 最后对整个结构进行绝缘性封装。

[0019] 本发明与现有技术相比的技术效果:

[0020] 相比已经在柔性电子产品中广泛应用的柔性电路板 (FPCB),本发明的喷墨打印柔性电路板具有可延展性,且没有导电材料浪费。

[0021] 相比通过转印技术在可延展基底上印刷电路,本发明工艺比较简单,也比较廉价。

附图说明

[0022] 图1为本发明可延展的喷墨打印柔性电路板基底的一种岛桥结构示意图。

[0023] 图2为本发明可延展的喷墨打印柔性电路板制备的流程图(以岛桥结构为例)。

[0024] 图3为本发明可延展的喷墨打印柔性电路板基底的一种分形结构示意图。

具体实施方式

[0025] 下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0026] 实施例一:

[0027] 本发明提供了如附图1所示的一种可延展的喷墨打印柔性电路板的基底图案,电路板基底为镂空的岛桥结构,其中岛1和桥2相连,为了保证结构不发生平面外的屈曲,镂空的岛桥结构的桥宽和厚度尺寸相近。桥2为曲线形。岛桥结构为周期排列。电路板基底的材质为不可延展的PI薄膜。镂空的加工方式是机械切割或激光切割。

[0028] 如图2所示,本发明还提供一种可延展的喷墨打印柔性电路板的制备方法,包括如下步骤:

[0029] a) 采用机械切割或激光切割的方式对不可延展的聚酰亚胺 (PI) 薄膜基底进行镂空加工,镂空的图案是岛桥结构,岛桥结构的桥宽和厚度尺寸相近,形成可延展的柔性电路基板;

[0030] b) 在可延展的柔性电路基板上用喷墨打印导电银浆的方式形成电路,之后烘烤固化;这个过程中没有导电银浆浪费;

[0031] c) 通过导电银胶将电子器件粘贴在可延展的柔性电路基板上,之后加热固化;

[0032] d) 最后对整个结构进行绝缘性封装。绝缘性封装的一种方法:把液态的PDMS与固化剂以10:1质量比混合搅匀并注入模具中,再把未封装的可延展喷墨打印柔性电路板放置在模具中,使其整体被液态混合物包裹,之后把模具放置在真空干燥箱内,加热到100摄氏度,保持45分钟,成型后即得到封装好的可延展喷墨打印柔性电路板。

[0033] 电路板的基底也可以是聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 薄膜、聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN) 薄膜等。导电油墨不只限于导电银浆,也可以用金系、铜系和碳系的油墨,其中金系和银系的效果较好;在岛桥结构的岛上不仅可以安装单一元件,也可以印刷小型的集成电路;封装方法不一定是整体成型,也可以通过层压薄膜来实现,封装材料也可以用其它可延展的绝缘性薄膜,比如Ecoflex;镂空基底的步骤既可以在喷墨打印电路之前,也可以在喷墨

打印电路之后。

[0034] 本发明与现有技术相比的技术效果：

[0035] 相比已经在柔性电子产品中广泛应用的柔性电路板 (FPCB)，本发明的喷墨打印柔性电路板具有可延展性，且没有导电材料浪费。

[0036] 相比通过转印技术在可延展基底上印刷电路，本发明工艺比较简单，也比较廉价。

[0037] 实施例二：

[0038] 本发明提供了如附图3所示的一种可延展的喷墨打印柔性电路板的基底图案，与实施例一不同的是：电路板基板为镂空的分形结构3，分形结构的基本单元都是曲线形，为了保证结构不发生平面外的屈曲，分形结构的最小线宽与厚度尺寸相近。“分形结构”是专业术语，属于分形几何学中的基本概念，具有某种自相似性结构的集合称为分形。

[0039] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

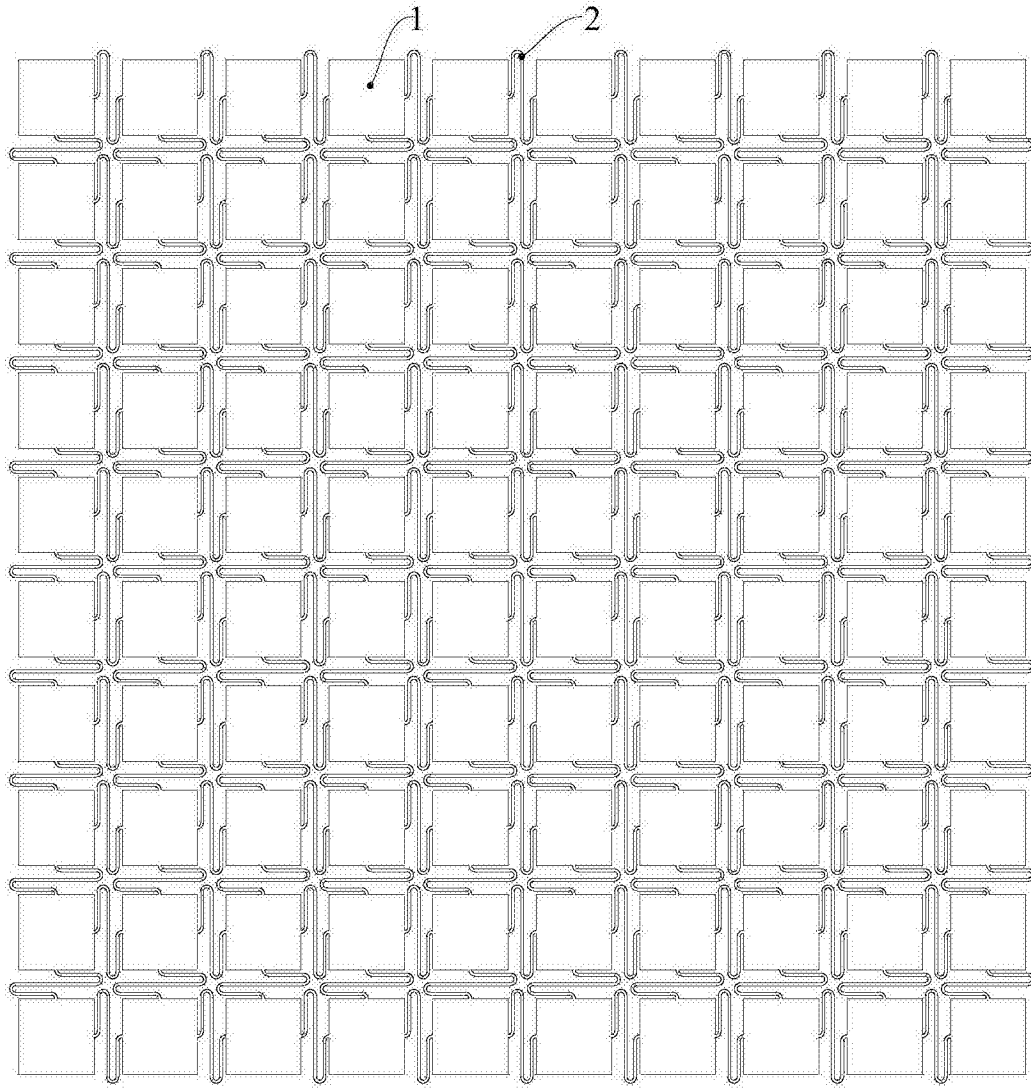


图1

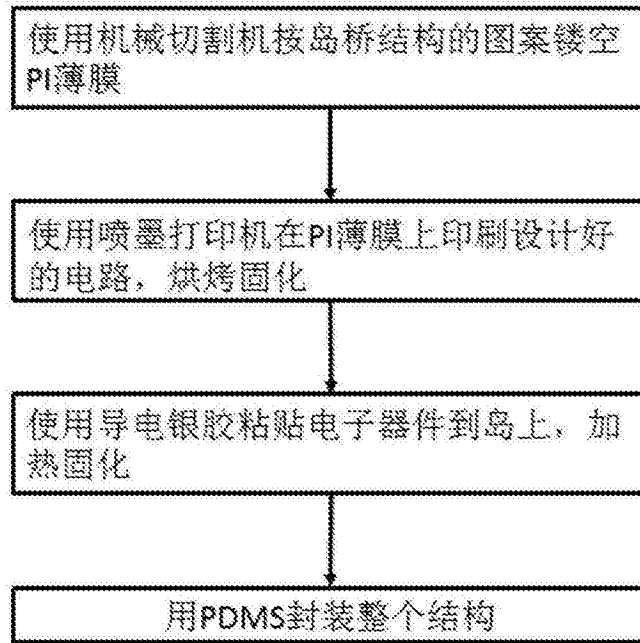


图2

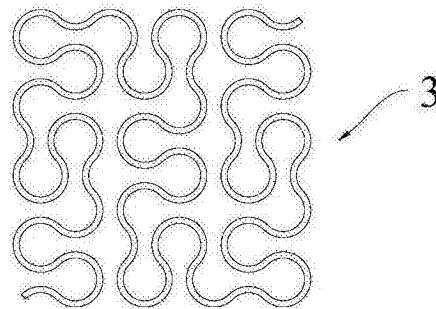


图3