



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110429216 B

(45) 授权公告日 2022.04.15

(21) 申请号 201910684473.0

(22) 申请日 2019.07.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110429216 A

(43) 申请公布日 2019.11.08

(73) 专利权人 宁波柔创纳米科技有限公司  
地址 315336 浙江省宁波市杭州湾新区滨海四路262号207室

(72) 发明人 俞炎 解明

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 吴静

(51) Int. Cl.

H01M 50/516 (2021.01)

H01M 50/238 (2021.01)

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 6/00 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 2988363 A1, 2016.02.24

US 9502734 B1, 2016.11.22

CN 106098971 A, 2016.11.09

US 2017263972 A1, 2017.09.14

CN 207250575 U, 2018.04.17

CN 107078233 A, 2017.08.18

US 2017040582 A1, 2017.02.09

TW 201807863 A, 2018.03.01

US 2016043363 A1, 2016.02.11

CN 107785509 A, 2018.03.09

US 2018210491 A1, 2018.07.26

CN 104701472 A, 2015.06.10

EP 2157634 A2, 2010.02.24

CN 106252589 A, 2016.12.21

KR 20160129500 A, 2016.11.09

审查员 冷丹

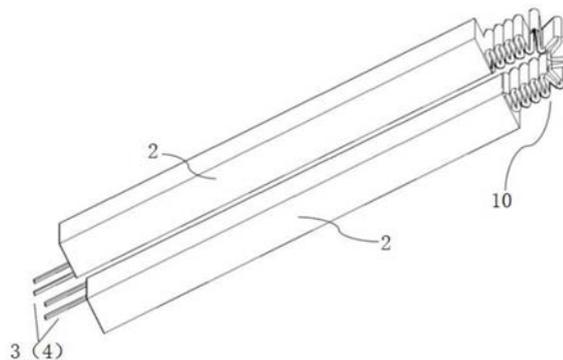
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

可折叠电子产品及其柔性电池以及柔性电池的制备方法

(57) 摘要

本发明涉及柔性电池技术领域,提供了一种用于可折叠电子产品的柔性电池,包括第一子电芯以及设于所述第一子电芯上的至少两个第二子电芯,相邻的两个所述第二子电芯间隔设置,所述第一子电芯位于两个所述第二子电芯之间的本体依次弯折形成多个弯折点,位于同一侧的相邻的两个所述弯折点之间均具有弯折间隙。还提供一种可折叠电子产品以及一种用于可折叠电子产品的柔性电池的制备方法。本发明一方面,通过直接弯折第一子电芯,使两侧电子设备共用一块柔性电池,省掉了为达成电池容量合理分配而必须设置的附加电路,克服了占用内部空间的缺陷,另一方面,弯折的第一子电芯处于折叠区内,在电子产品反复折叠时,可以抵消弯曲应力,保证电池的电性能。



1. 一种用于可折叠电子产品的柔性电池,其特征在于:包括第一子电芯以及设于所述第一子电芯上的至少两个第二子电芯,相邻的两个所述第二子电芯间隔设置,所述第一子电芯位于两个所述第二子电芯之间的本体依次弯折形成多个弯折点,位于同一侧的相邻的两个所述弯折点之间均具有弯折间隙;任一所述第二子电芯背离其他所述第二子电芯的一侧均设有具有正极耳和负极耳的第一极耳组,所述第一子电芯至少两侧均设有具有正极耳和负极耳的第二极耳组,所述第二极耳组的数量与所述第一极耳组的数量相同且一一对应,所述第一极耳组的正极耳和与其对应的所述第二极耳组的正极耳焊接,所述第一极耳组的负极耳和与其对应的所述第二极耳组的负极耳焊接。

2. 如权利要求1所述的用于可折叠电子产品的柔性电池,其特征在于:所述第一子电芯以及所述第二子电芯均包括正极集流体、正极活性材料、负极集流体、负极活性材料以及隔膜。

3. 如权利要求1所述的用于可折叠电子产品的柔性电池,其特征在于,还包括:  
电解液,

以及用于封装所述第一子电芯、所述第二子电芯和所述电解液的外包装膜。

4. 如权利要求3所述的用于可折叠电子产品的柔性电池,其特征在于:所述外包装膜包括沿里外顺序依次设置的PP胶层、第二胶水层、金属层、第一胶水层以及尼龙层。

5. 如权利要求1所述的用于可折叠电子产品的柔性电池,其特征在于:弯折后的所述第一子电芯的本体的厚度小于任一所述第二子电芯的厚度。

6. 如权利要求1所述的用于可折叠电子产品的柔性电池,其特征在于:所述第一子电芯的厚度在0.5~1.0mm之间,任一所述第二子电芯的厚度在2~10mm之间。

7. 一种可折叠电子产品,其特征在于:包括折叠区、非折叠区以及如权利要求1-6任一所述用于可折叠电子产品的柔性电池,每两个所述非折叠区之间设有一个所述折叠区,两个所述第二子电芯分别位于相邻的两个所述非折叠区内,所述第一子电芯弯折的本体位于所述折叠区内。

8. 如权利要求7所述的可折叠电子产品,其特征在于:所述非折叠区以及位于所述非折叠区内的第二子电芯的数量均有四个,所述折叠区的数量有三个,四个所述非折叠区和三个所述折叠区组合形成的形状以及所述第一子电芯的形状均为U形。

9. 一种用于可折叠电子产品的柔性电池的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1,在第一子电芯上间隔设置至少两个第二子电芯;

S2,将所述第一子电芯位于两个所述第二子电芯之间的本体反复弯折形成多个弯折点,位于同一侧的相邻的两个所述弯折点之间均具有弯折间隙;

S3,在任一所述第二子电芯背离其他所述第二子电芯的一侧均设具有正极耳和负极耳的第一极耳组,同时在所述第一子电芯至少两侧均设具有正极耳和负极耳的第二极耳组,并确保所述第二极耳组的数量与所述第一极耳组的数量相同且一一对应;

S4,将设好的所述第一极耳组的正极耳和与其对应的所述第二极耳组的正极耳焊接,并将设好的所述第一极耳组的负极耳和与其对应的所述第二极耳组的负极耳焊接。

## 可折叠电子产品及其柔性电池以及柔性电池的制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及柔性电池技术领域,具体为一种可折叠电子产品及其柔性电池以及柔性电池的制备方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,可折叠电子产品逐渐走入大众消费者的视线,如折叠手机,折叠平板电脑等,这使得适用于折叠电子产品的柔性电池的市场应用前景越来越大。

[0003] 但是受限于现有的柔性电池技术发展,折叠电子产品使用的电池都是常规的软包电池,当前通常有两种供电形式,一个是折叠边的两侧均设电池,并同时向两侧电子设备进行供电,还有一个是在其中一侧设置电池并向两侧电子设备进行供电,对于第一种形式,现有技术中为了保证容量合理分配,使待机时间最佳化,需要将两块电池附加并联电路,占用了内部空间,对于第二种形式,不能使内部空间最大化利用,影响电池容量大小和待机时间。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种可折叠电子产品及其柔性电池以及柔性电池的制备方法,一方面,通过直接弯折第一子电芯,使两侧电子设备共用一块柔性电池,省掉了为达成电池容量合理分配而必须设置的附加电路,克服了占用内部空间的缺陷,另一方面,弯折的第一子电芯处于折叠区内,在电子产品反复折叠时,可以抵消弯曲应力,保证电池的电能。

[0005] 为实现上述目的,本发明实施例提供如下技术方案:一种用于可折叠电子产品的柔性电池,包括第一子电芯以及设于所述第一子电芯上的至少两个第二子电芯,相邻的两个所述第二子电芯间隔设置,所述第一子电芯位于两个所述第二子电芯之间的本体依次弯折形成多个弯折点,位于同一侧的相邻的两个所述弯折点之间均具有弯折间隙。

[0006] 进一步,任一所述第二子电芯背离其他所述第二子电芯的一侧均设有具有正极耳和负极耳的第一极耳组,所述第一子电芯至少两侧均设有具有正极耳和负极耳的第二极耳组,所述第二极耳组的数量与所述第一极耳组的数量相同且一一对应,所述第一极耳组的正极耳和与其对应的所述第二极耳组的正极耳焊接,所述第一极耳组的负极耳和与其对应的所述第二极耳组的负极耳焊接。

[0007] 进一步,所述第一子电芯以及所述第二子电芯均包括正极集流体、正极活性材料、负极集流体、负极活性材料以及隔膜。

[0008] 进一步,还包括:

[0009] 电解液,

[0010] 以及用于封装所述第一子电芯、所述第二子电芯和所述电解液的外包装膜。

[0011] 进一步,所述外包装膜包括沿里外顺序依次设置的PP胶层、第二胶水层、金属层、第一胶水层以及尼龙层。

[0012] 进一步,弯折后的所述第一子电芯的本体的厚度小于任一所述第二子电芯的厚度。

[0013] 进一步,所述第一子电芯的厚度在0.5~1.0mm之间,任一所述第二子电芯的厚度在2~10mm之间。

[0014] 本发明实施例提供另一种技术方案:一种可折叠电子产品,包括折叠区、非折叠区以及上述用于可折叠电子产品的柔性电池,每两个所述非折叠区之间设有一个所述折叠区,两个所述第二子电芯分别位于相邻的两个所述非折叠区内,所述第一子电芯弯折的本体位于所述折叠区内。

[0015] 进一步,所述非折叠区以及位于所述非折叠区内的第二子电芯的数量均有四个,所述折叠区的数量有三个,四个所述非折叠区和三个所述折叠区组合形成的形状以及所述第一子电芯的形状均为U形。

[0016] 本发明实施例提供另一种技术方案:一种用于可折叠电子产品的柔性电池的制备方法,包括如下步骤:

[0017] S1,在第一子电芯上间隔设置至少两个第二子电芯;

[0018] S2,将所述第一子电芯位于两个所述第二子电芯之间的本体反复弯折形成多个弯折点,位于同一侧的相邻的两个所述弯折点之间均具有弯折间隙;

[0019] S3,在任一所述第二子电芯背离其他所述第二子电芯的一侧均设具有正极耳和负极耳的第一极耳组,同时在所述第一子电芯至少两侧均设具有正极耳和负极耳的第二极耳组,并确保所述第二极耳组的数量与所述第一极耳组的数量相同且一一对应;

[0020] S4,将设好的所述第一极耳组正极耳和与其对应的所述第二极耳组正极耳焊接,并将设好的所述第一极耳组负极耳和与其对应的所述第二极耳组负极耳焊接。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:一方面,通过直接弯折第一子电芯,使两侧电子设备共用一块柔性电池,省掉了为达成电池容量合理分配而必须设置的附加电路,克服了占用内部空间的缺陷,另一方面,弯折的第一子电芯处于折叠区内,在电子产品反复折叠时,可以抵消弯曲应力,保证电池的电性能。

## 附图说明

[0022] 图1a为现有技术的电池应用在折叠式电子产品的俯视示意图;

[0023] 图1b为本发明实施例一提供的柔性电池应用在折叠式电子产品的俯视示意图;

[0024] 图1c为现有技术的电池应用在折叠式电子产品的侧视示意图;

[0025] 图1d为本发明实施例一提供的柔性电池应用在折叠式电子产品的侧视示意图

[0026] 图2中的三幅图依次为本发明实施例一提供的第一子电芯和第二子电芯的组装过程的示意图;

[0027] 图3中的三幅图依次为进一步加工图2中组装好的第一子电芯和第二子电芯以获得本发明实施例一提供的柔性电池的制备过程示意图;

[0028] 图4为本发明实施例一提供的柔性电池在平直状态下的立体示意图;

[0029] 图5为本发明实施例一提供的柔性电池在折叠状态下的立体示意图;

[0030] 图6为本发明实施例一提供的柔性电池的第一子电芯或第二子电芯的放大示意图;

[0031] 图7为图6的圆圈内的结构的放大剖视图；

[0032] 图8中的三幅图分别为本发明实施例二提供的可折叠电子产品的三种示例的示意图；

[0033] 附图标记中：1-第一子电芯；10-本体；2-第二子电芯；3-第一极耳组；4-第二极耳组；50-负极集流体；51-负极活性材料；52-正极集流体；53-正极活性材料；54-隔膜；6-外包装膜；60-PP胶层；61-第二胶水层；62-金属层；63-第一胶水层；64-尼龙层；7-折叠区；8-非折叠区；9-电池。

### 具体实施方式

[0034] 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做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0035] 实施例一：

[0036] 请参阅图1a-1d、2-7，本发明实施例提供一种用于可折叠电子产品的柔性电池，包括第一子电芯1以及设于所述第一子电芯1上的至少两个第二子电芯2，相邻的两个所述第二子电芯2间隔设置，所述第一子电芯1位于两个所述第二子电芯2之间的本体10依次弯折形成多个弯折点，位于同一侧的相邻的两个所述弯折点之间均具有弯折间隙。在本实施例中，第一子电芯1和第二子电芯2为柔性电池的重要组成部分，直接将设于两个第二子电芯2的下方的第一子电芯1沿同一方向多次弯折，弯曲的形式同正弦线的形式，如此可以使两侧电子设备共用一块柔性电池，现有技术中为了保证容量合理分配，使待机时间最佳化，需要将两块电池9附加并联电路，省掉了为达成电池容量合理分配而必须设置的附加电路，克服了占用内部空间的缺陷，另一方面，弯折的第一子电芯1处于折叠区7内，在电子产品反复折叠时，可以抵消弯曲应力，保证电池的电性能。至于第二子电芯2的数量，可以根据实际的电子产品的所需要的电池容量而定，例如可以采用三个第二子电芯2，四个，甚至更多。

[0037] 以下为具体实施例：

[0038] 作为本发明实施例的优化方案，请参阅图2-7，任一所述第二子电芯2背离其他所述第二子电芯2的一侧均设有具有正极耳和负极耳的第一极耳组3，所述第一子电芯1至少两侧均设有具有正极耳和负极耳的第二极耳组4，所述第二极耳组4的数量与所述第一极耳组3的数量相同且一一对应，所述第一极耳组3的正极耳和与其对应的所述第二极耳组4的正极耳焊接，所述第一极耳组3的负极耳和与其对应的所述第二极耳组4的负极耳焊接。在本实施例中，为了使至少三个子电芯形成电芯组，将第二子电芯2的负极耳与第一子电芯1的负极耳焊接，由于第二子电芯2的数量至少有两个，因此第一子电芯1的第二极耳组4的数量与第二子电芯2的第一极耳组3的数量相等，然后通过对应的焊接即可。

[0039] 作为本发明实施例的优化方案，请参阅图2-7，所述第一子电芯1以及所述第二子电芯2均包括正极集流体52、正极活性材料53、负极集流体50、负极活性材料51以及隔膜54，负极集流体50的两侧设有负极活性材料51，所述正极集流体52的两侧设有正极活性材料53，正极活性材料53、正极集流体52以及正极活性材料53，还有负极活性材料51、负极集流体50以及负极活性材料51，通过隔膜54隔开。在本实施例中，第一子电芯1和设于其上的第

二子电芯2均为独立的电池,它们中间的正极集流体52、正极活性材料53、负极集流体50、负极活性材料51以及隔膜54的组合方式也不一定如图6所示,还可以有其他组合形式。其中极耳部位从正极集流体52和负极集流体50的同一端延伸而出。

[0040] 作为本发明实施例的优化方案,请参阅图2-7,本柔性电池还包括电解液以及用于封装所述第一子电芯1、所述第二子电芯2和所述电解液的外包装膜6。在本实施例中,通过外包装膜6将上述子电芯和电解液完全封装即可得到成品的柔性电池。

[0041] 进一步优化上述方案,请参阅图2-7,所述外包装膜6包括沿里外顺序依次设置的PP(聚丙烯)胶层60、第二胶水层61、金属层62、第一胶水层63以及尼龙层64。在本实施例中,外包装膜6由五层组成,以保证其密封性。

[0042] 作为本发明实施例的优化方案,请参阅图2-7,弯折后的所述第一子电芯1的本体10的厚度小于任一所述第二子电芯2的厚度。在本实施例中,采用的第一子电芯1为超薄子电芯,它在弯折后的厚度仍小于任一第二子电芯2的厚度。如此可以保证其具有良好的折叠能力。优选的所述第一子电芯1的厚度在0.5~1.0mm之间,任一所述第二子电芯2的厚度在2~10mm之间。

[0043] 实施例二:

[0044] 请参阅图1a-1d、2-8,本发明实施例提供一种可折叠电子产品,包括折叠区7、非折叠区87以及上述用于可折叠电子产品的柔性电池,每两个所述非折叠区87之间设有一个所述折叠区7,两个所述第二子电芯2分别位于相邻的两个所述非折叠区87内,所述第一子电芯1弯折的本体10位于所述折叠区7内。在本实施例中,可折叠电子产品在使用时,其应当具有折叠区7和非折叠区87,折叠区7是供用户折叠的区域,例如折叠手机,其中间具有一块区域是供折叠的区域,折叠后手机变为二分之一大小,将上述的弯折的本体10设在该折叠区7内,可以使两侧电子设备共用一块柔性电池,省掉了为达成电池容量合理分配而必须设置的附加电路,克服了占用内部空间的缺陷,另一方面,弯折的第一子电芯1处于折叠区7内,在电子产品反复折叠时,可以抵消弯曲应力,保证电池的电性能。至于第二子电芯2的数量,可以根据实际的电子产品的所需要的电池容量而定,例如可以采用三个第二子电芯2,四个,甚至更多,而对应的,也应当有相同数量的非折叠区87供这些第二子电芯2安置,折叠区7的数量始终比非折叠区87的数量少一个。

[0045] 作为本发明实施例的优化方案,请参阅图8,所述非折叠区87以及位于所述非折叠区87内的第二子电芯2的数量均有四个,所述折叠区7的数量有三个,四个所述非折叠区87和三个所述折叠区7组合形成的形状以及所述第一子电芯1的形状均为U形。在本实施例中,为本可折叠电子产品的其中一种使用形式,如为U子形,如此折叠后,整个电子产品的体积可以变为原体积的四分之一大小,此时的第一极耳组3的数量与第二极耳组4的数量均有四个,且一一对应。再请参阅图8b,这种电子产品的折叠形式所采用的第二子电芯2的数量与上述U形的电子产品的数量相同,也为四个,但此时的第一子电芯1的形状为长条形,四个第二子电芯2彼此间隔设在第一子电芯1上,此时的第一极耳组3的数量与第二极耳组4的数量均有四个,且一一对应。再请参阅图8a,这种电子产品折叠形式所采用的第二子电芯2的数量有三个,此时的第一子电芯1也为长条形,三个第二子电芯2彼此间隔设在第一子电芯1上。

[0046] 实施例二:

[0047] 本发明实施例提供一种用于可折叠电子产品的柔性电池的制备方法,上述的结构实施例均可以用在本实施例中。该方法包括如下步骤:S1,在第一子电芯1上间隔设置至少两个第二子电芯2;S2,将所述第一子电芯1位于两个所述第二子电芯2之间的本体10反复弯折形成多个弯折点,位于同一侧的相邻的两个所述弯折点之间均具有弯折间隙;S3,在任一所述第二子电芯2背离其他所述第二子电芯2的一侧均设具有正极耳和负极耳的第一极耳组3,同时在所述第一子电芯1至少两侧均设具有正极耳和负极耳的第二极耳组4,并确保所述第二极耳组4的数量与所述第一极耳组3的数量相同且一一对应;S4,将设好的所述第一极耳组3的正极耳和与其对应的所述第二极耳组4的正极耳焊接,并将设好的所述第一极耳组3的负极耳和与其对应的所述第二极耳组4的负极耳焊接。在本实施例中,第一子电芯1和第二子电芯2为柔性电池的重要组成部分,直接将设于两个第二子电芯2的下方的第一子电芯1沿同一方向多次弯折,弯曲的形式同正弦线的形式,如此可以使两侧电子设备共用一块柔性电池,省掉了为达成电池容量合理分配而必须设置的附加电路,克服了占用内部空间的缺陷,另一方面,弯折的第一子电芯1处于折叠区7内,在电子产品反复折叠时,可以抵消弯曲应力,保证电池的电性能。至于第二子电芯2的数量,可以根据实际的电子产品的所需要的电池容量而定,例如可以采用三个第二子电芯2,四个,甚至更多。为了使至少三个子电芯形成电芯组,将第二子电芯2的负极耳与第一子电芯1的负极耳焊接,由于第二子电芯2的数量至少有两个,因此第一子电芯1的第二极耳组4的数量与第二子电芯2的第一极耳组3的数量相等,然后通过对应的焊接即可。

[0048] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

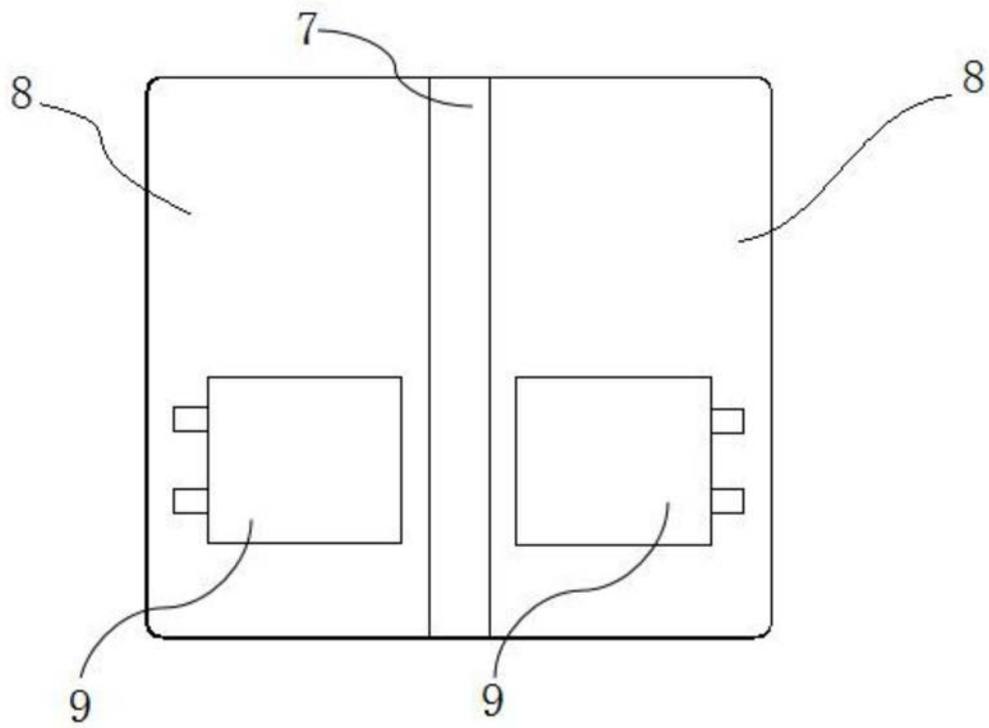


图1a

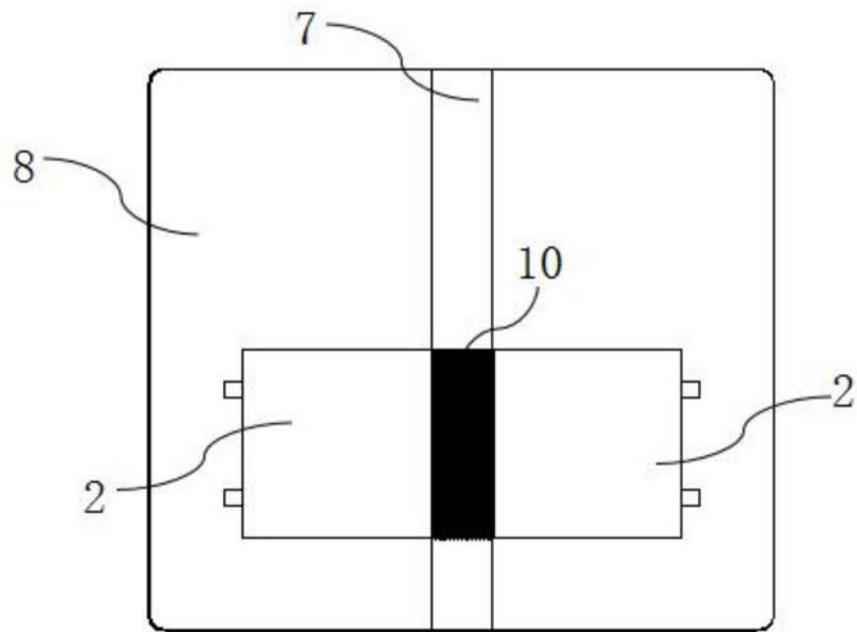


图1b

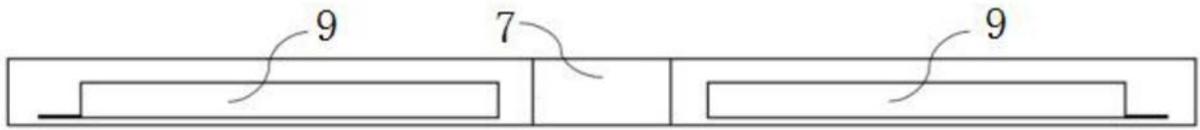


图1c

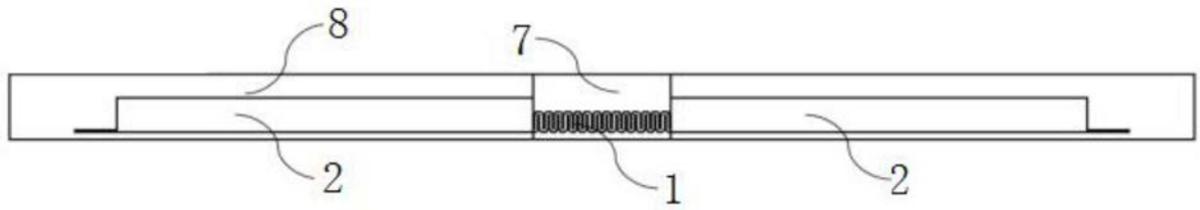


图1d

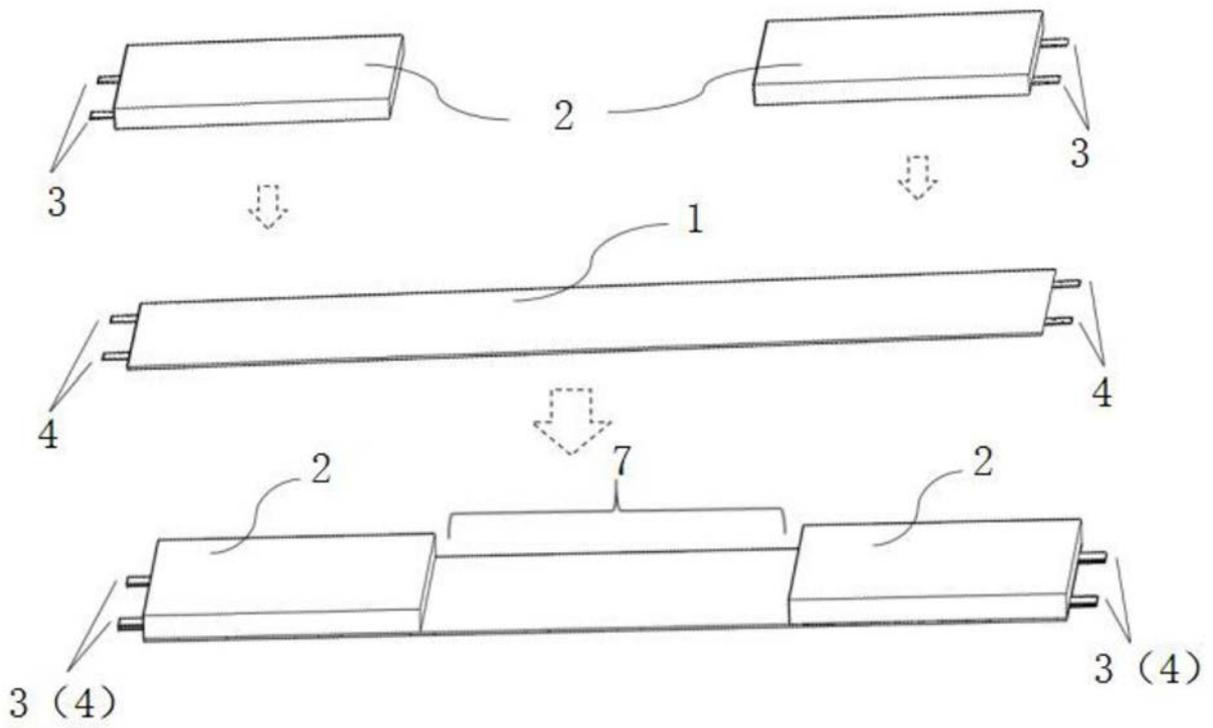


图2

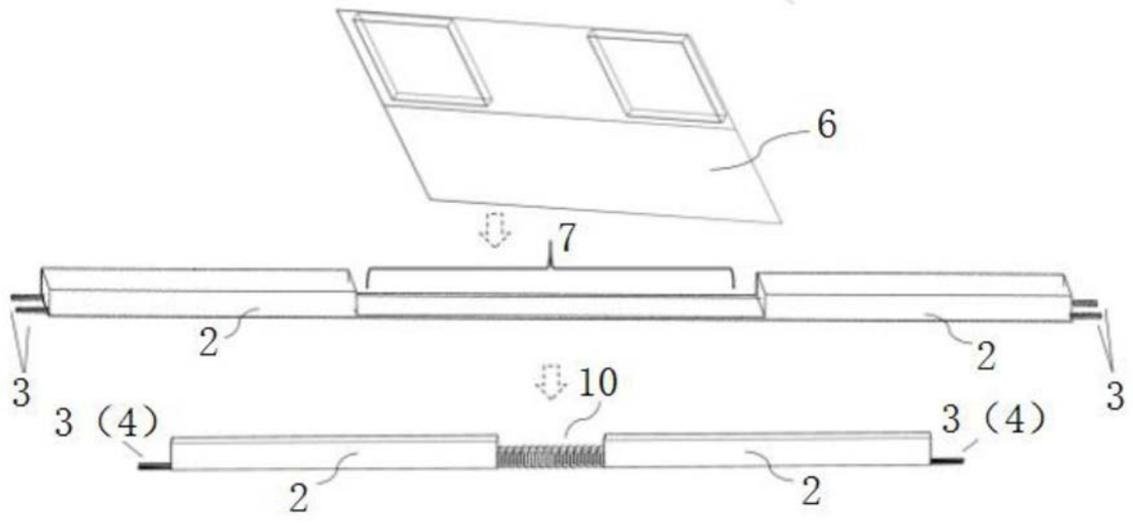


图3

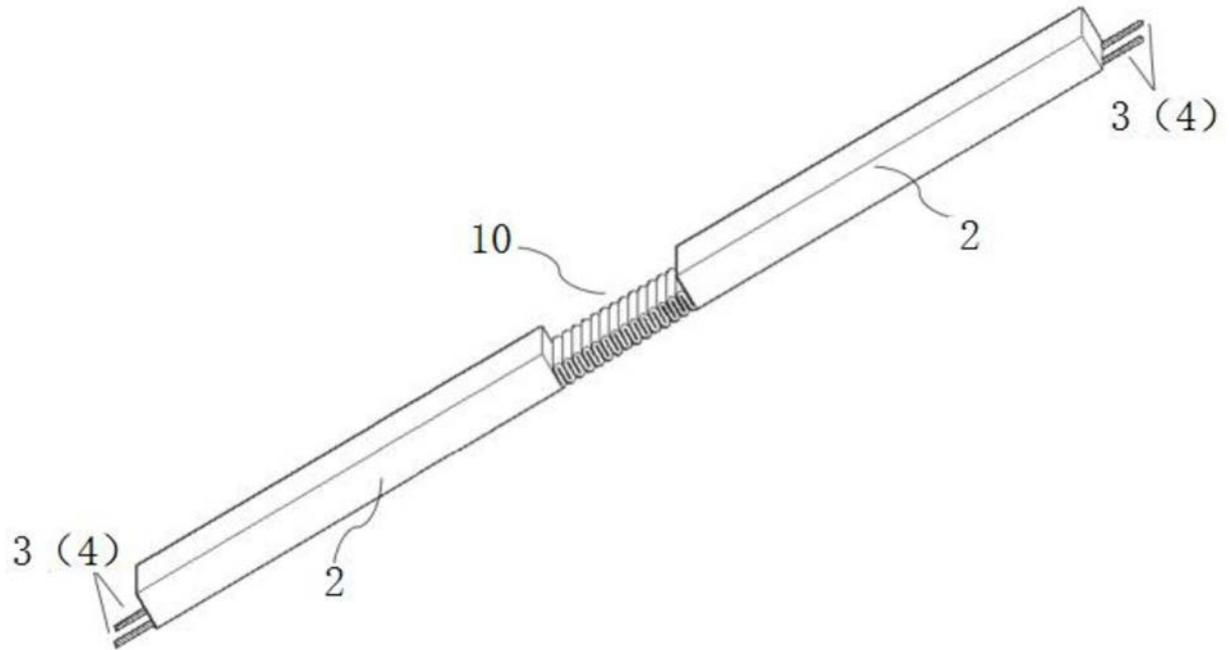


图4

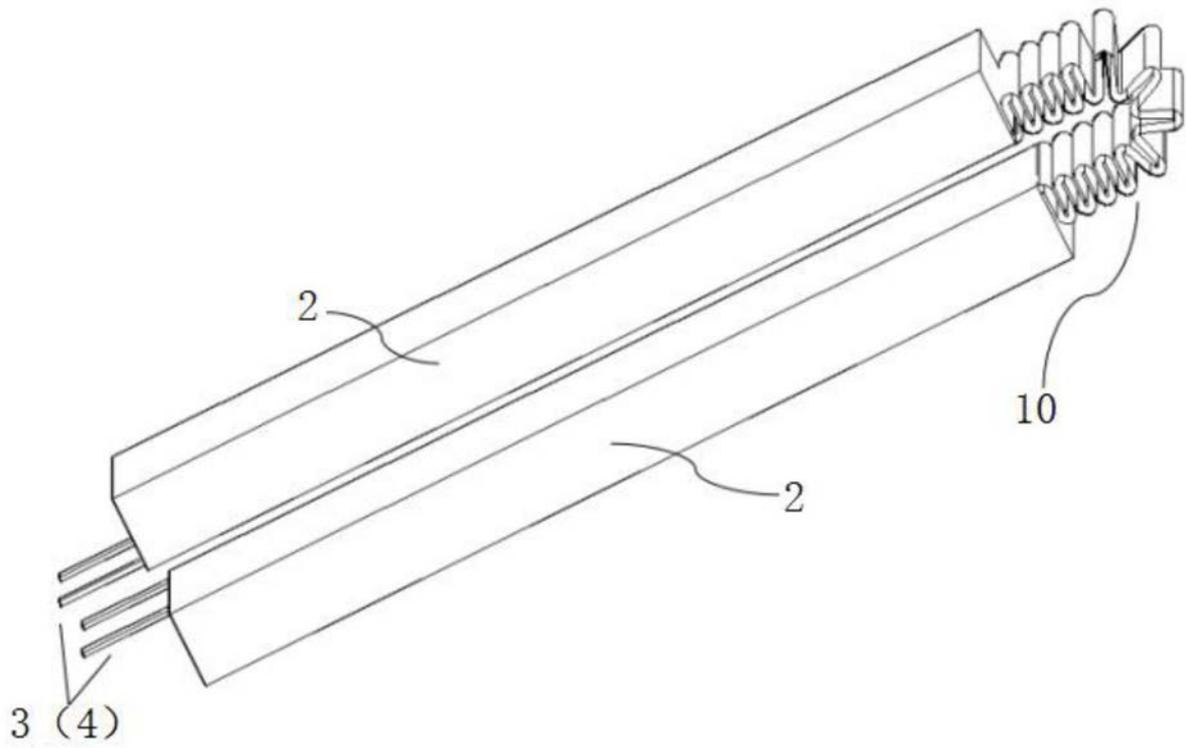


图5

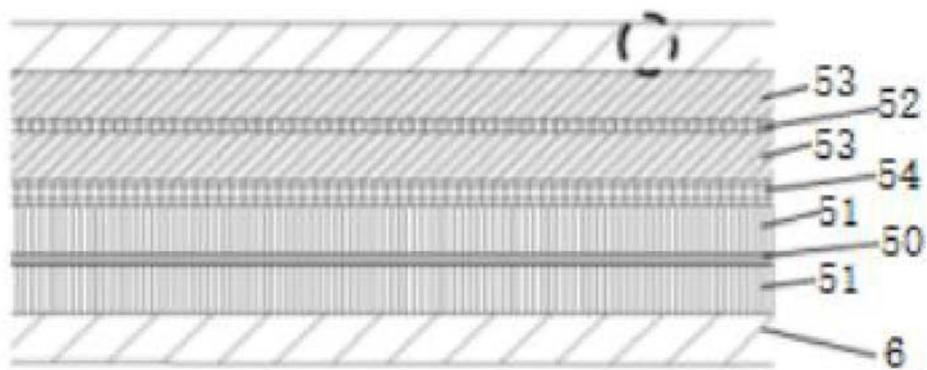


图6

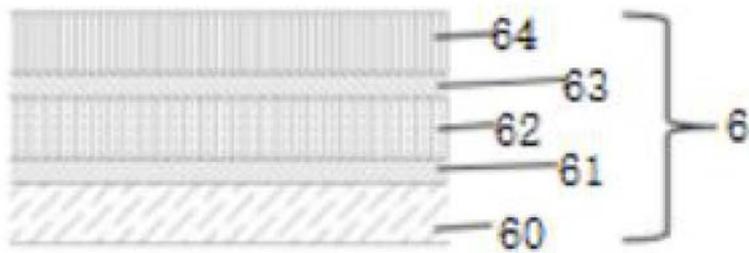


图7

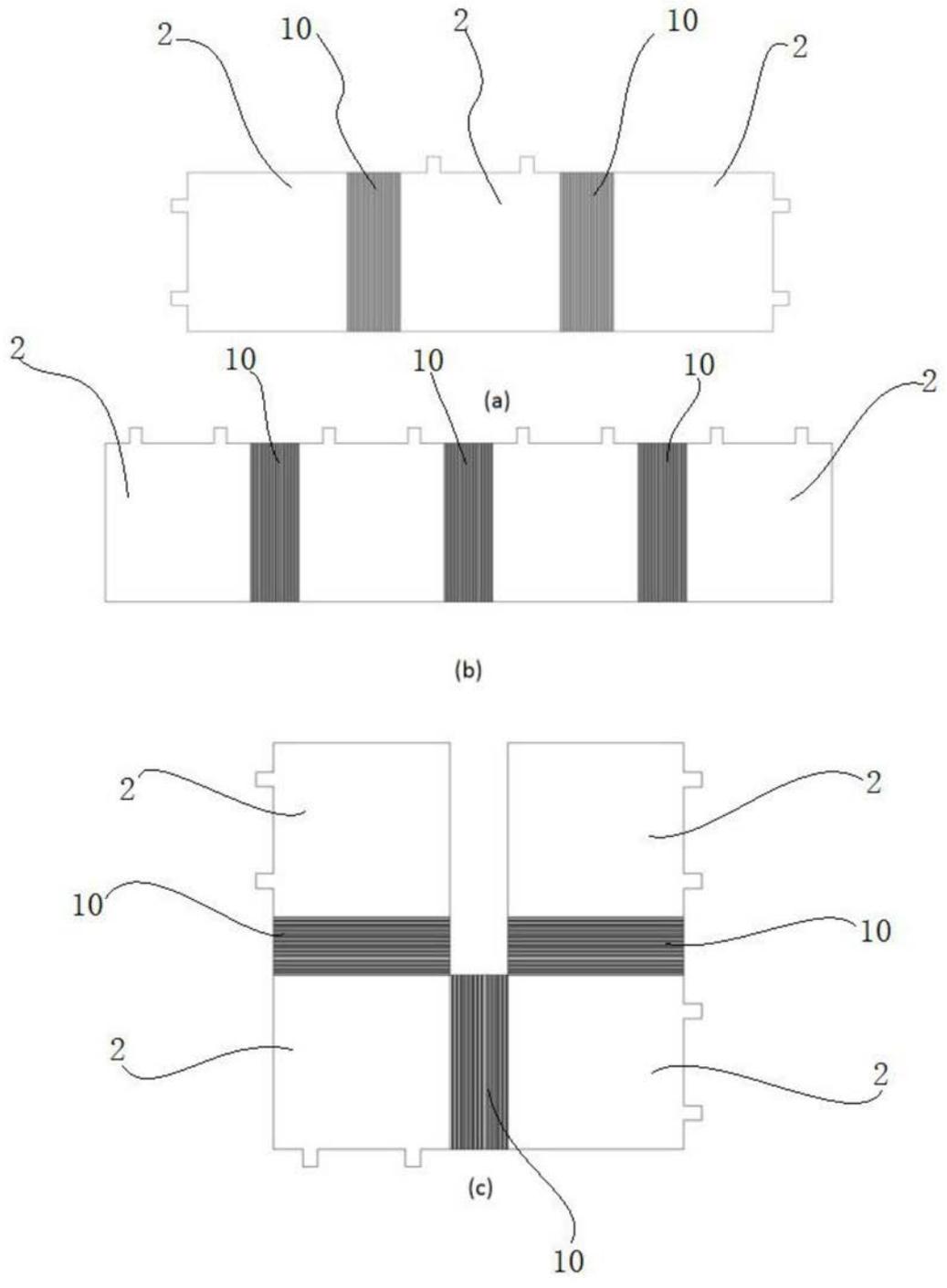


图8