



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117954792 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202211275805.8

(22) 申请日 2022.10.18

(71) 申请人 北京小米移动软件有限公司

地址 100085 北京市海淀区西二旗中路33
号院6号楼8层018号

(72) 发明人 李彩彩

(74) 专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有
限公司 11415

专利代理师 陈蕾

(51) Int. Cl.

H01M 50/46 (2021.01)

H01M 10/0587 (2010.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

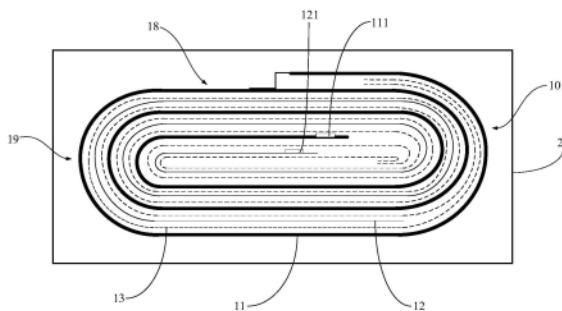
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

电化学装置及终端设备

(57) 摘要

本公开是关于一种电化学装置及终端设备。电化学装置包括：电芯、填充于所述电芯内部的电解液以及封装于所述电芯外部的封装膜。其中，所述电芯呈卷绕结构，所述卷绕结构包括平面区域和弯折区域。所述电芯包括阳极极片、阴极极片以及连接于所述阳极极片和所述阴极极片之间的隔膜。所述隔膜包括基体和连接于所述基体两侧的粘接层，位于所述弯折区域内的粘接层的聚合物的粒径大于位于所述平面区域内的粘接层的聚合物的粒径。能够提升电芯在拐角处（也即弯折区域处）电解液的储存量，大倍率充电时电解液在拐角处能够及时补充，解决拐角处的析锂问题，进而提升电池循环性能和电池安全性。



1. 一种电化学装置,其特征在于,包括:电芯、填充于所述电芯内部的电解液以及封装于所述电芯外部的封装膜;

其中,所述电芯呈卷绕结构,所述卷绕结构包括平面区域和弯折区域;所述电芯包括阳极极片、阴极极片以及连接于所述阳极极片和所述阴极极片之间的隔膜;所述隔膜包括基体和连接于所述基体两侧的粘接层,位于所述弯折区域内的粘接层的聚合物的粒径大于位于所述平面区域内的粘接层的聚合物的粒径。

2. 根据权利要求1所述的电化学装置,其特征在于,所述粘接层包括第一粘接层和第二粘接层,所述第一粘接层涂布于所述基体,所述第二粘接层涂布于位于所述弯折区域内的至少部分所述第一粘接层;所述第二粘接层的聚合物的粒径大于所述第一粘接层的聚合物的粒径。

3. 根据权利要求2所述的电化学装置,其特征在于,所述第一粘接层的聚合物的中值粒径为小于200nm;和/或

所述第二粘接层的聚合物的中值粒径为200~800nm;和/或

所述第一粘接层的厚度为0~10 μ m;和/或

所述第二粘接层的厚度为1~90 μ m;和/或

所述第二粘接层所涂布区域的长度为1~20mm。

4. 根据权利要求2所述的电化学装置,其特征在于,所述第二粘接层与位于所述平面区域内的所述第一粘接层之间具有间隙,所述间隙为0~2mm。

5. 根据权利要求2所述的电化学装置,其特征在于,所述第一粘接层的聚合物包括聚丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯中的任意一种或至少两种的混合物聚合而成;和/或

所述第二粘接层的聚合物包括聚偏二氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚偏二氟乙烯-氯三氟乙烯共聚物、聚偏二氟乙烯-三氯乙烯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸丁酯、聚丙烯腈、聚乙烯基吡咯烷酮中的任意一种或至少两种的混合物聚合而成。

6. 根据权利要求2所述的电化学装置,其特征在于,所述第一粘接层采用辊涂的方式涂布于所述基体;和/或

所述第二粘接层采用印刷涂布、花样涂布或激光打点涂布的方式涂布于所述第一粘接层。

7. 根据权利要求1所述的电化学装置,其特征在于,位于所述弯折区域内的粘接层的厚度与位于所述平面区域内的粘接层的厚度满足: $2 \leq A/B \leq 10$;其中A为位于所述弯折区域内的粘接层的厚度,B为位于所述平面区域内的粘接层的厚度。

8. 根据权利要求1或7所述的电化学装置,其特征在于,位于所述弯折区域内的粘接层的厚度大于位于所述平面区域内的粘接层的厚度;和/或

位于所述弯折区域内的粘接层的厚度为1~100 μ m;和/或

位于所述平面区域内的粘接层的厚度为0~10 μ m。

9. 根据权利要求1所述的电化学装置,其特征在于,所述粘接层满足: $A/C \geq 300$;其中,A为位于所述弯折区域内的粘接层的厚度,C为所述隔膜靠近所述阳极极片一侧的粘接层的单位面积涂布重量。

10. 根据权利要求1或9所述的电化学装置,其特征在于,所述隔膜靠近所述阳极极片一

侧的粘接层的单位面积涂布重量为 $50 \sim 160\text{mg}/\text{mm}^2$ 。

11. 根据权利要求1所述的电化学装置, 其特征在于, 所述基体与至少一侧的所述粘接层之间涂布有陶瓷层。

12. 一种终端设备, 其特征在于, 包括如权利要求1至11中任一项所述的电化学装置。

电化学装置及终端设备

技术领域

[0001] 本公开涉及电池技术领域,尤其涉及一种电化学装置及终端设备。

背景技术

[0002] 锂离子电池具有高能量密度、高循环性能、高电压、低自放电和重量轻等优点,被广泛应用于笔记本电脑、数码相机、手机和手表等各种便携式电子产品中,尤其是现在市场端高功率快充设计,引领着时代的潮流。随着各种便携式电子产品的广泛应用,人们对锂离子电池的大倍率快充及高容量性能的要求也越来越高,尤其是对锂离子电池的能量密度和循环性能等需求也越来越高。

[0003] 电池在循环过程中,电池的阴阳极之间会进行锂离子的嵌入和脱嵌,当锂离子从阴极向阳极迁移的过程中,由于电池卷绕结构的限制,在大倍率快充时内圈拐弯处界面粘接较强电解液无法补充,导致拐角处阳极没有足够时间进行锂离子嵌入,进而阳极析锂会严重降低电池的循环性能,进一步引发安全问题。

发明内容

[0004] 本公开提出一种电化学装置及终端设备,以解决至少部分上述技术问题。

[0005] 为了达到上述目的,本公开所采用的技术方案为:

[0006] 第一方面,本公开实施例提供了一种电化学装置,包括:电芯、填充于所述电芯内部的电解液以及封装于所述电芯外部的封装膜;

[0007] 其中,所述电芯呈卷绕结构,所述卷绕结构包括平面区域和弯折区域;所述电芯包括阳极极片、阴极极片以及连接于所述阳极极片和所述阴极极片之间的隔膜;所述隔膜包括基体和连接于所述基体两侧的粘接层,位于所述弯折区域内的粘接层的聚合物的粒径大于位于所述平面区域内的粘接层的聚合物的粒径。

[0008] 可选地,所述粘接层包括第一粘接层和第二粘接层,所述第一粘接层涂布于所述基体,所述第二粘接层涂布于位于所述弯折区域内的至少部分所述第一粘接层;所述第二粘接层的聚合物的粒径大于所述第一粘接层的聚合物的粒径。

[0009] 可选地,所述第一粘接层的聚合物的中值粒径为小于200nm;和/或

[0010] 所述第二粘接层的聚合物的中值粒径为200~800nm;和/或

[0011] 所述第一粘接层的厚度为0~10 μ m;和/或

[0012] 所述第二粘接层的厚度为1~90 μ m;和/或

[0013] 所述第二粘接层所涂布区域的长度为1~20mm。

[0014] 可选地,所述第二粘接层与位于所述平面区域内的所述第一粘接层之间具有间隙,所述间隙为0~2mm。

[0015] 可选地,所述第一粘接层的聚合物包括聚丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯中的任意一种或至少两种的混合物聚合而成;和/或

[0016] 所述第二粘接层的聚合物包括聚偏二氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚偏二氟乙烯-氯

三氟乙烯共聚物、聚偏二氟乙烯-三氯乙烯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸丁酯、聚丙烯腈、聚乙烯基吡咯烷酮中的任意一种或至少两种的混合物聚合而成。

[0017] 可选地,所述第一粘接层采用辊涂的方式涂布于所述基体;和/或

[0018] 所述第二粘接层采用印刷涂布、花样涂布或激光打点涂布的方式涂布于所述第一粘接层。

[0019] 可选地,位于所述弯折区域内的粘接层的厚度与位于所述平面区域内的粘接层的厚度满足: $2 \leq A/B \leq 10$;其中A为位于所述弯折区域内的粘接层的厚度,B为位于所述平面区域内的粘接层的厚度。

[0020] 可选地,位于所述弯折区域内的粘接层的厚度大于位于所述平面区域内的粘接层的厚度;和/或

[0021] 位于所述弯折区域内的粘接层的厚度为 $1 \sim 100\mu\text{m}$;和/或

[0022] 位于所述平面区域内的粘接层的厚度为 $0 \sim 10\mu\text{m}$ 。

[0023] 可选地,所述粘接层满足: $A/C \geq 300$;其中,A为位于所述弯折区域内的粘接层的厚度,C为所述隔膜靠近所述阳极极片一侧的粘接层的单位面积涂布重量。

[0024] 可选地,所述隔膜靠近所述阳极极片一侧的粘接层的单位面积涂布重量为 $50 \sim 160\text{mg}/\text{mm}^2$ 。

[0025] 可选地,所述基体与至少一侧的所述粘接层之间涂布有陶瓷层。

[0026] 第二方面,本公开实施例提供了一种终端设备,包括如第一方面所述的电化学装置。

[0027] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0028] 本公开的电化学装置,通过将隔膜位于弯折区域内的粘接层的聚合物的粒径及厚度设置为大于位于平面区域内的粘接层的聚合物的粒径及厚度,能够提升电芯在拐角处(也即弯折区域处)电解液的储存量,大倍率充电时电解液在拐角处能够及时补充,解决拐角处的析锂问题,进而提升电池循环性能和电池安全性能。

[0029] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0030] 图1是本公开一示例性实施例示出的电化学装置的结构示意图。

[0031] 图2是本公开一示例性实施例示出的电化学装置的隔膜的结构框图。

[0032] 图3是本公开另一示例性实施例示出的电化学装置的隔膜的结构框图。

[0033] 图4是本公开一示例性实施例示出的电化学装置的隔膜的局部示意图。

[0034] 图5是本公开另一示例性实施例示出的电化学装置的隔膜的局部示意图。

具体实施方式

[0035] 以下将结合附图所示的具体实施方式对本公开进行详细描述。但这些实施方式并不限制本公开,本领域的普通技术人员根据这些实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本公开的保护范围内。

[0036] 在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本公开。

在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0037] 下面结合附图,对本公开的电化学装置及终端设备作详细说明,在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0038] 本公开实施例提供了一种终端设备,终端设备可以是消费电子产品或是电动汽车等领域,消费电子产品可以是例如手机、平板电脑、笔记本电脑、可穿戴设备、智能手环、智能手表、智能眼镜等。终端设备包括电化学装置,电化学装置可以为但不限制于锂离子电池、超级电容器。锂离子电池可以为软包装锂离子电池。以下以电化学装置是锂离子电池为例进行说明。

[0039] 参见图1和图2所示,电化学装置可以包括电芯10、填充于所述电芯10内部的电解液(未图示)以及封装于所述电芯10外部的封装膜20。可选地,封装膜20可采用铝塑膜。

[0040] 其中,所述电芯10呈卷绕结构,所述卷绕结构包括平面区域18和弯折区域19。所述电芯10包括阳极极片11、阴极极片12以及连接于所述阳极极片11和所述阴极极片12之间的隔膜13。所述隔膜13包括基体131和连接于所述基体131两侧的粘接层132,位于所述弯折区域19内的粘接层132的聚合物的粒径大于位于所述平面区域18内的粘接层132的聚合物的粒径。

[0041] 可选地,阳极极片11位于阴极极片12的外侧。电芯10还包括阳极极耳111和阴极极耳121,阳极极耳111与阳极极片11连接,并至少部分凸出于电芯10。阴极极耳121与阴极极片12连接,并至少部分凸出于电芯10,阴极极耳121与阳极极耳111位于电芯10的同一侧。在本实施例中,阳极极片11、阴极极片12和隔膜13卷绕形成裸电芯,并经封装膜20封装形成后,经注液/化成/成型而制备形成成品电芯。隔膜13可以是多孔结构,便于吸附电解液。可以理解的,平面区域18可以包括多层平面结构层,弯折区域19可以包括多层弯折结构层,平面结构层和弯折结构层交错设置,形成多层卷绕结构。

[0042] 本公开的电化学装置,通过将隔膜13位于弯折区域19内的粘接层132的聚合物的粒径及厚度设置为大于位于平面区域18内的粘接层132的聚合物的粒径及厚度,能够提升电芯在拐角处(也即弯折区域处)电解液的储存量,大倍率充电时电解液在拐角处能够及时补充,解决拐角处的析锂问题,进而提升电池循环性能和电池安全性能。并且,位于平面区域18内的粘接层132的聚合物设置为小粒径形成强粘接,可以将平面区域内隔膜与阳极极片之间的间隙控制在较小间隙,减小电池循环变形能力,改善电池循环膨胀性能,

[0043] 参见图3所示,在一些可选的实施方式中,所述基体131与至少一侧的所述粘接层132之间涂布有陶瓷层133,可以提高隔膜13的结构强度。可以理解的,基体131可以只与一侧的粘接层132之间涂布陶瓷层133,也可以是与两侧的粘接层132之间均涂布陶瓷层133。当基体131只与一侧的粘接层132之间涂布陶瓷层133时,优先涂布在基体131靠近阴极极片的一侧。

[0044] 在一些可选的实施方式中,隔膜13的基体131两侧的粘接层132为对称设置。也即,基体131内侧的粘接层与基体131外侧的粘接层为对称设置。参见图4所示,图4中示出了基体131外侧的粘接层132,基体131内侧的粘接层未示出。位于所述弯折区域19内的粘接层132的厚度与位于所述平面区域18内的粘接层132的厚度满足: $2 \leq A/B \leq 10$ 。其中A为位于所

述弯折区域19内的粘接层132的厚度,B为位于所述平面区域18内的粘接层132的厚度。如此,可以提升电芯在拐角处(也即弯折区域处)电解液的储存量,大倍率充电时电解液在拐角处能够及时补充,解决拐角处的析锂问题,提升电池的循环性能和安全性能。

[0045] 可以根据充电倍率计算得到阳极可快速接受锂离子能力和拐角处电解液需求,建立位于所述弯折区域19内的粘接层132的厚度与位于所述平面区域18内的粘接层132的厚度的关系。可选地,位于所述弯折区域19内的粘接层的厚度大于位于所述平面区域18内的粘接层的厚度。在本实施例中,位于所述弯折区域19内的粘接层132的厚度为1~100 μm 。位于所述平面区域18内的粘接层132的厚度为0~10 μm 。

[0046] 在一些可选的实施方式中,所述粘接层132满足: $A/C \geq 300$ 。其中,A为位于所述弯折区域19内的粘接层132的厚度,C为所述隔膜13靠近阳极极片11一侧(也即基体131的外侧)的粘接层132的单位面积涂布重量。如此,可以提升电芯在拐角处(也即弯折区域处)电解液的储存量,大倍率充电时电解液在拐角处能够及时补充,解决拐角处的析锂问题,提升电池的循环性能和安全性能。

[0047] 可以根据充电倍率计算得到阳极可快速接受锂离子能力和拐角处电解液需求,建立位于弯折区域19内的粘接层132的厚度与隔膜13靠近阳极极片11一侧的粘接层132的单位面积涂布重量的关系。可选地,隔膜13靠近阳极极片11一侧的粘接层132的单位面积涂布重量为50~160 mg/mm^2 。

[0048] 在一些可选的实施方式中,隔膜13的基体131两侧的粘接层132为对称设置。也即,基体131内侧的粘接层与基体131外侧的粘接层为对称设置。参见图5所示,图5中示出了基体131外侧的粘接层132,基体131内侧的粘接层未示出。粘接层132可以包括第一粘接层1321和第二粘接层1322,所述第一粘接层1321涂布于所述基体131,所述第二粘接层1322涂布于位于所述弯折区域19内的至少部分所述第一粘接层1321。所述第二粘接层1322的聚合物的粒径大于所述第一粘接层1321的聚合物的粒径。

[0049] 可以理解的,第二粘接层1322涂布于位于弯折区域19内的至少部分第一粘接层1321,也即,位于所述平面区域18内的粘接层132的厚度为第一粘接层1321的厚度,位于所述弯折区域19内的粘接层132的厚度为第一粘接层1321与第二粘接层1322的厚度之和。位于弯折区域19内粘接层的聚合物的粒径即为第二粘接层1322的聚合物的粒径。位于平面区域18内粘接层的聚合物的粒径即为第一粘接层1321的聚合物的粒径。第二粘接层1322的聚合物的粒径大于第一粘接层1321的聚合物的粒径,使得隔膜13在弯折区域内的聚合物的粒径大于在平面区域内的聚合物的粒径,使得电芯在拐角处更便于储存电解液。可选地,所述第一粘接层1321的厚度为0~10 μm 。所述第二粘接层1322的厚度为1~90 μm 。所述第一粘接层1321的聚合物的中值粒径(D50)为小于200nm。所述第二粘接层1322的聚合物的中值粒径为200~800nm。

[0050] 在一些可选的实施方式中,所述第二粘接层1322所涂布区域的长度为1~20mm,该长度可以是指沿着弯折区域的弧度方向的长度,可以根据电芯在拐角处(也即弯折区域处)所需要提升电解液的储存量设定,本公开对此不作限制。第二粘接层1322与位于平面区域18内的第一粘接层1321之间具有间隙,所述间隙为0~2mm。可以理解的,当第二粘接层1322涂布于位于弯折区域19内的全部第一粘接层1321时,第二粘接层1322与位于平面区域18内的第一粘接层1321之间具有间隙为0。当第二粘接层1322涂布于位于弯折区域19内的一部

分第一粘接层1321时,第二粘接层1322和该部分第一粘接层1321可以具有间隙,作为两者之间的过渡。该间隙为沿弯折区域的弧度方向的长度,控制在成品的允许范围之内即可。

[0051] 在一些可选的实施方式中,基体131的材质可采用PP材质(聚丙烯,Polypropylene)、PE材质(聚乙烯,Polyethylene)等。第一粘接层1321的聚合物可以包括聚丙烯酸、丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丁酯中的任意一种或至少两种的混合物聚合而成。第二粘接层1322的聚合物包括聚偏二氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚偏二氟乙烯-氯三氟乙烯共聚物、聚偏二氟乙烯-三氯乙烯共聚物、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸丁酯、聚丙烯腈、聚乙烯基吡咯烷酮中的任意一种或至少两种的混合物聚合而成。可选地,第一粘接层1321和第二粘接层1322的聚合物为混合物时,混合物可通过乳液聚合而成或溶液聚合而成。

[0052] 在一些可选的实施方式中,第一粘接层1321可采用辊涂的方式涂布于基体131。第二粘接层1322可采用印刷涂布、花样涂布或激光打点涂布的方式涂布于第一粘接层1321。当基体131与第一粘接层1321之间设有陶瓷层133时,第一粘接层1321可以采用辊涂的方式涂布于陶瓷层133。

[0053] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由本公开的权利要求指出。

[0054] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

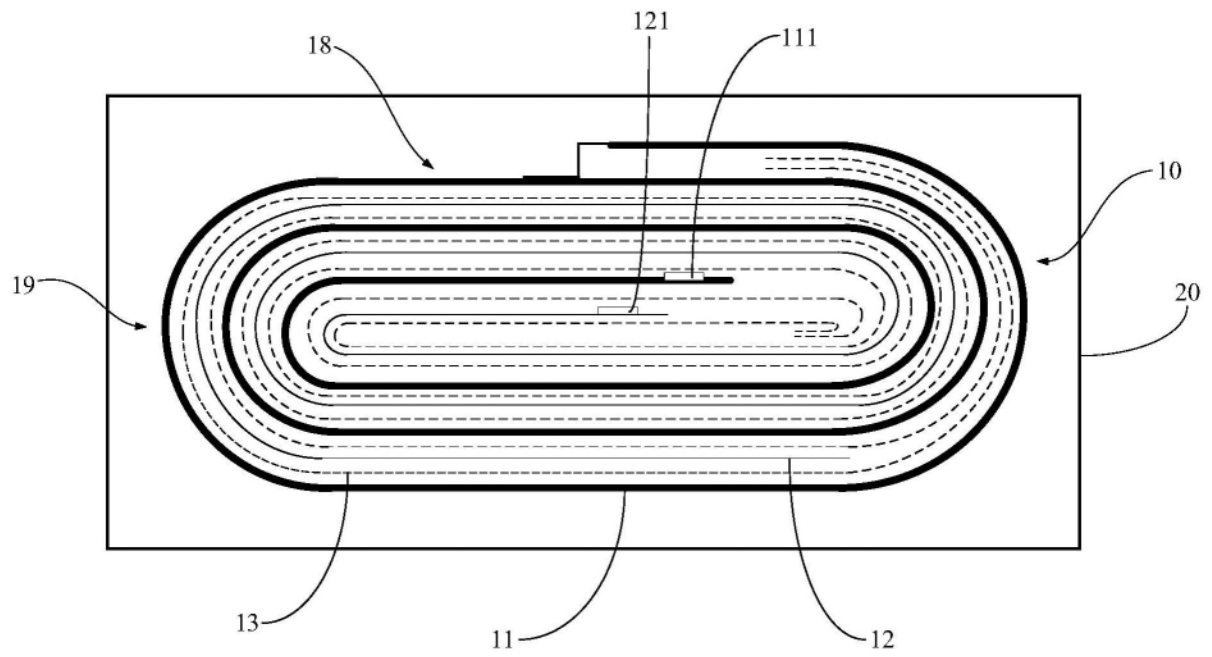


图1



图2

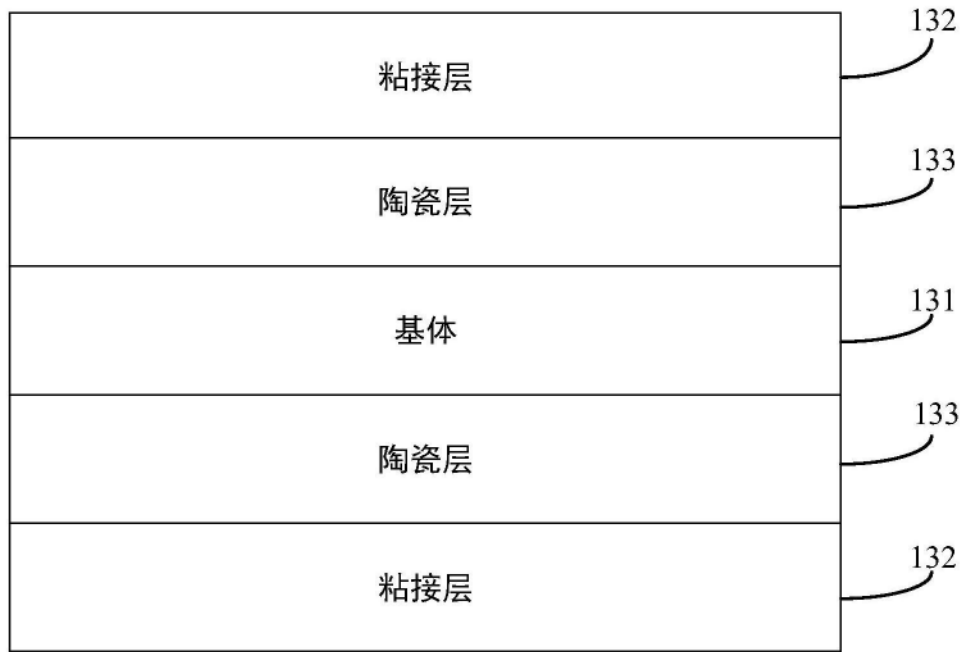


图3

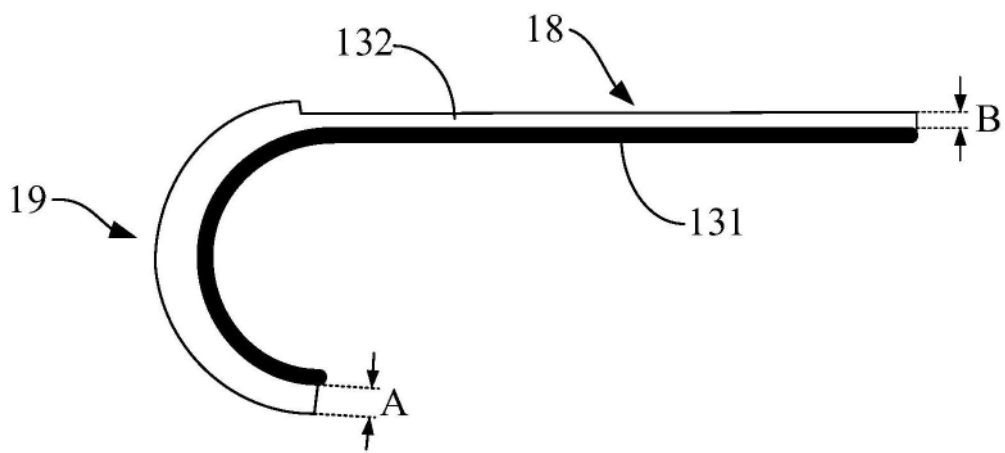


图4

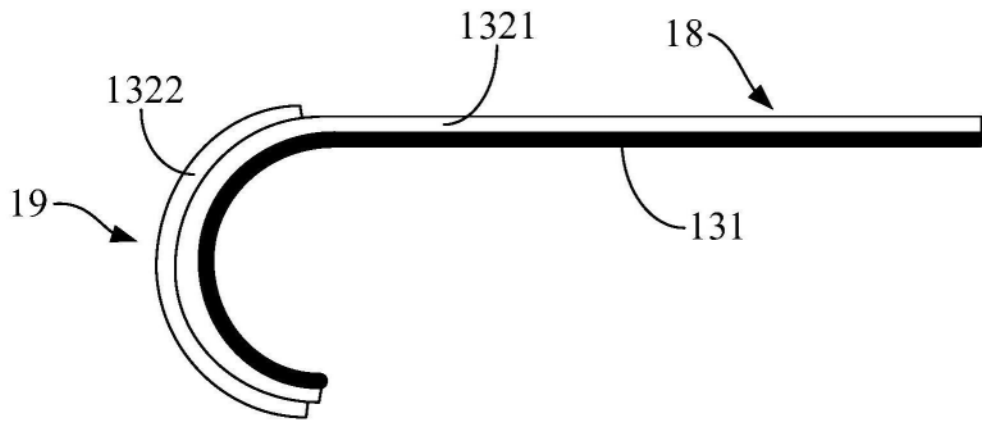


图5