



(10) 授权公告号 CN 114709359 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 27

(21) 申请号 202210302899.7

(22) 申请日 2022.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114709359 A

(43) 申请公布日 2022.07.05

(73) 专利权人 深圳吉阳智能科技有限公司

地址 518100 广东省深圳市宝安区福海街
道展城社区福园一路40号德金工业区
厂房EF栋101-501、D栋

(72) 发明人 吴学科 马荣梅 杨长 阳如坤
刘海成

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇知识产权代理
有限公司 11463

专利代理师 梁晓婷

(51) Int. Cl.

H01M 4/04 (2006.01)

H01M 4/13 (2010.01)

H01M 4/139 (2010.01)

H01M 50/569 (2021.01)

(56) 对比文件

CN 105185898 A, 2015.12.23

CN 106057534 A, 2016.10.26

CN 106227380 A, 2016.12.14

CN 109411515 A, 2019.03.01

CN 110061088 A, 2019.07.26

CN 110676463 A, 2020.01.10

CN 111739736 A, 2020.10.02

CN 113074843 A, 2021.07.06

CN 113074844 A, 2021.07.06

CN 209623916 U, 2019.11.12

CN 209841246 U, 2019.12.24

CN 215899652 U, 2022.02.25

KR 102329298 B1, 2021.11.22

CN 114221055 A, 2022.03.22

US 2018002160 A1, 2018.01.04

CN 113108955 A, 2021.07.13

CN 207504104 U, 2018.06.15

CN 215644564 U, 2022.01.25

DE 102019109472 A1, 2020.10.15

US 2004161669 A1, 2004.08.19

审查员 谢玉兰

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

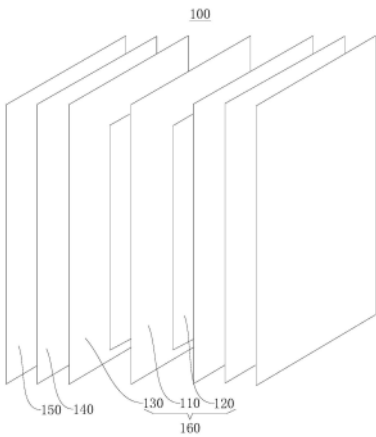
(54) 发明名称

一种电池极片及其连续加工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电池极片及其连续加工方法,涉及锂电池技术领域。该电池极片包括高分子薄膜、柔性电极层和基底层。高分子薄膜、柔性电极层和基底层层叠设置,柔性电极层设置于高分子薄膜和基底层之间,高分子薄膜、柔性电极层和基底层共同形成用于实时检测锂电池状态的感知部件,柔性电极层开设有槽口,基底层设置有支撑结构,支撑结构设置于槽口内,且与高分子薄膜连接。与现有技术相比,本发明提供的电池极片由于采用了开设有槽口的柔性电极层以及设置于槽口内的支撑结构,所以能够提高感知部件的承载能力,避免其在极片加工或者后

续使用过程中受损的情况发生,保证实时检测功能稳定可靠。



1. 一种电池极片,其特征在于,包括高分子薄膜、柔性电极层和基底层,所述高分子薄膜、所述柔性电极层和所述基底层层叠设置,所述柔性电极层设置于所述高分子薄膜和所述基底层之间,所述高分子薄膜、所述柔性电极层和所述基底层共同形成用于实时检测锂电池状态的感知部件,所述柔性电极层开设有槽口,所述基底层设置有支撑结构,所述支撑结构设置于所述槽口内,且与所述高分子薄膜连接;

所述支撑结构与所述槽口的侧壁之间设置有让位间隙;

所述支撑结构呈六边形蜂窝状;

所述电池极片还包括集流体层和活性物质层,所述集流体层设置于所述基底层远离所述柔性电极层的一侧,且设置于所述基底层和所述活性物质层之间;

所述柔性电极层、所述基底层、所述集流体层和所述活性物质层的数量均为两层,两层所述柔性电极层相对设置于所述高分子薄膜的两侧,两层所述基底层相对设置于两层所述柔性电极层外,两层所述集流体层相对设置于两层所述基底层外,两层所述活性物质层相对设置于两层所述集流体层外。

2. 一种电池极片的连续加工方法,其特征在于,用于加工如权利要求1所述的电池极片,所述电池极片的连续加工方法包括:

利用收放卷装置带动所述高分子薄膜进行走带;

在所述高分子薄膜的表面设置具有所述槽口的所述柔性电极层;

在所述高分子薄膜上设置所述支撑结构,并使所述支撑结构位于所述槽口内;

在所述柔性电极层远离所述高分子薄膜的一侧设置所述基底层。

3. 根据权利要求2所述的电池极片的连续加工方法,其特征在于,所述在所述高分子薄膜的表面设置具有所述槽口的所述柔性电极层的步骤包括:

通过涂覆、喷涂、打印或者刻印的方式将所述柔性电极层成型于所述高分子薄膜的表面。

4. 根据权利要求2所述的电池极片的连续加工方法,其特征在于,所述在所述高分子薄膜的表面设置具有所述槽口的所述柔性电极层的步骤包括:

在所述高分子薄膜两侧的相同位置同时设置两层所述柔性电极层。

5. 根据权利要求2所述的电池极片的连续加工方法,其特征在于,所述在所述高分子薄膜上设置所述支撑结构,并使所述支撑结构位于所述槽口内的步骤包括:

通过喷墨打印的方式在所述高分子薄膜上成型所述支撑结构。

6. 根据权利要求2所述的电池极片的连续加工方法,其特征在于,所述在所述柔性电极层远离所述高分子薄膜的一侧设置所述基底层的步骤后,所述电池极片的连续加工方法还包括:

在所述基底层远离所述柔性电极层的一侧涂覆并形成集流体层;

在所述集流体层远离所述基底层的一侧涂覆并形成活性物质层,以形成所述电池极片;

对所述电池极片进行裁切。

7. 根据权利要求6所述的电池极片的连续加工方法,其特征在于,在所述对所述电池极片进行裁切的步骤中,以所述柔性电极层中相邻两个柔性电极之间的预设位置为裁切线进行裁切。

一种电池极片及其连续加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池技术领域,具体而言,涉及一种电池极片及其连续加工方法。

背景技术

[0002] 锂电池作为电力储能及新能源汽车的重要零部件,对其服役过程中的内部状态进行实时检测是表征电池寿命和保证电池安全的重要手段。为此,研发人员设计出了具备监测功能的智能电池极片,其能够对锂电池服役过程中的内部状态进行实时监测,从而评估电池荷电状态、电池健康状态,为电池热失控进行提前预警。但是现在智能电池极片中用于进行实时检测的感知部件的承载能力较差,容易在极片加工或者后续使用过程中受损,导致极片无法实现实时检测功能,可靠性差。

[0003] 有鉴于此,设计出一种承载能力强的电池极片及其连续加工方法特别是在锂电池生产中显得尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种电池极片,能够提高感知部件的承载能力,避免其在极片加工或者后续使用过程中受损的情况发生,保证实时检测功能稳定可靠。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一种电池极片的连续加工方法,能够提高感知部件的承载能力,避免其在极片加工或者后续使用过程中受损的情况发生,保证实时检测功能稳定可靠。

[0006] 本发明是采用以下的技术方案来实现的。

[0007] 一种电池极片,包括高分子薄膜、柔性电极层和基底层,高分子薄膜、柔性电极层和基底层层叠设置,柔性电极层设置于高分子薄膜和基底层之间,高分子薄膜、柔性电极层和基底层共同形成用于实时检测锂电池状态的感知部件,柔性电极层开设有槽口,基底层设置有支撑结构,支撑结构设置于槽口内,且与高分子薄膜连接。

[0008] 可选地,支撑结构呈六边形蜂窝状。

[0009] 可选地,电池极片还包括集流体层和活性物质层,集流体层设置于基底层远离柔性电极层的一侧,且设置于基底层和活性物质层之间。

[0010] 可选地,支撑结构与槽口的侧壁之间设置有让位间隙。

[0011] 一种电池极片的连续加工方法,用于加工上述的电池极片,电池极片的连续加工方法包括:利用收放卷装置带动高分子薄膜进行走带;在高分子薄膜的表面设置具有槽口的柔性电极层;在高分子薄膜上设置支撑结构,并使支撑结构位于槽口内;在柔性电极层远离高分子薄膜的一侧设置基底层。

[0012] 可选地,在高分子薄膜的表面设置具有槽口的柔性电极层的步骤包括:通过涂覆、喷涂、打印或者刻印的方式将柔性电极层成型于高分子薄膜的表面。

[0013] 可选地,在高分子薄膜的表面设置具有槽口的柔性电极层的步骤包括:在高分子薄膜两侧的相同位置同时设置两层柔性电极层。

[0014] 可选地,在高分子薄膜上设置支撑结构,并使支撑结构位于槽口内的步骤包括:通过喷墨打印的方式在高分子薄膜上成型支撑结构。

[0015] 可选地,在柔性电极层远离高分子薄膜的一侧设置基底层的步骤后,电池极片的连续加工方法还包括:在基底层远离柔性电极层的一侧涂覆并形成集流体层;在集流体层远离基底层的一侧涂覆并形成活性物质层,以形成电池极片;对电池极片进行裁切。

[0016] 可选地,在对电池极片进行裁切的步骤中,以柔性电极层中相邻两个柔性电极之间的预设位置为裁切线进行裁切。

[0017] 本发明提供的电池极片及其连续加工方法具有以下有益效果:

[0018] 本发明提供的电池极片,高分子薄膜、柔性电极层和基底层层叠设置,柔性电极层设置于高分子薄膜和基底层之间,高分子薄膜、柔性电极层和基底层共同形成用于实时检测锂电池状态的感知部件,柔性电极层开设有槽口,基底层设置有支撑结构,支撑结构设置于槽口内,且与高分子薄膜连接。与现有技术相比,本发明提供的电池极片由于采用了开设有槽口的柔性电极层以及设置于槽口内的支撑结构,所以能够提高感知部件的承载能力,避免其在极片加工或者后续使用过程中受损的情况发生,保证实时检测功能稳定可靠。

[0019] 本发明提供的电池极片的连续加工方法,能够提高感知部件的承载能力,避免其在极片加工或者后续使用过程中受损的情况发生,保证实时检测功能稳定可靠。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0021] 图1为本发明实施例提供的电池极片的爆炸视图;

[0022] 图2为本发明实施例提供的电池极片中高分子薄膜与柔性电极层连接的结构示意图;

[0023] 图3为本发明实施例提供的电池极片中支撑结构的结构示意图;

[0024] 图4为本发明实施例提供的电池极片的连续加工方法的步骤框图。

[0025] 图标:100-电池极片;110-高分子薄膜;120-柔性电极层;121-槽口;130-基底层;131-支撑结构;140-集流体层;150-活性物质层;160-感知部件。

具体实施方式

[0026] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,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,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0027] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0029] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“内”、“外”、“上”、“下”、“水平”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0030] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“相连”、“安装”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例中的特征可以相互组合。

[0032] 请结合参照图1、图2和图3，本发明实施例提供了一种电池极片100，用于组装形成锂电池（图未示）的电芯（图未示）。其能够提高感知部件160的承载能力，避免其在极片加工或者后续使用过程中受损的情况发生，保证实时检测功能稳定可靠。

[0033] 需要说明的是，锂电池的电芯包括普通极片（图未示）、隔膜（图未示）和电池极片100。普通极片的数量为多个，隔膜的数量为多个，电池极片100的数量为多个，多个普通极片和多个电池极片100通过叠片的方式组装形成电芯，隔膜设置于相邻两个普通极片之间，或者隔膜设置于普通极片和电池极片100之间。具体地，多个电池极片100不连续地夹杂到多个普通极片内，电池极片100用于对锂电池服役过程中的内部状态进行实时监测，从而评估锂电池的荷电状态以及锂电池的健康状态，为锂电池热失控进行提前预警。

[0034] 电池极片100包括高分子薄膜110、柔性电极层120、基底层130、集流体层140和活性物质层150。其中，柔性电极层120、基底层130、集流体层140和活性物质层150的数量均为两层，两层柔性电极层120相对设置于高分子薄膜110的两侧，两层基底层130相对设置于两层柔性电极层120外，两层集流体层140相对设置于两层基底层130外，两层活性物质层150相对设置于两层集流体层140外。

[0035] 进一步地，高分子薄膜110、柔性电极层120和基底层130层叠设置，柔性电极层120设置于高分子薄膜110和基底层130之间，集流体层140设置于基底层130远离柔性电极层120的一侧，且设置于基底层130和活性物质层150之间。两层柔性电极层120相对设置于高分子薄膜110的两侧，每层基底层130设置于一层柔性电极层120远离高分子薄膜110的一侧。高分子薄膜110、两层柔性电极层120和两层基底层130共同形成用于实时检测锂电池状态的感知部件160，感知部件160能够对锂电池服役过程中的内部状态进行实时监测，以实现表征锂电池寿命以及保证锂电池安全的功能。

[0036] 值得注意的是，柔性电极层120开设有槽口121，基底层130设置有支撑结构131，支撑结构131设置于槽口121内，且与高分子薄膜110连接，支撑结构131能够对基底层130进行支撑，以提高整个感知部件160的承载能力，避免感知部件160在极片加工或者后续使用过程中受损的情况发生，保证实时检测功能稳定可靠。具体地，在极片加工或者后续使用的过

程中,外界压力通过活性物质层150和集流体层140传递至基底层130上,此时支撑结构131能够对传递至基底层130上的压力进行缓冲,防止感知部件160受损的情况发生。

[0037] 进一步地,支撑结构131与槽口121的侧壁之间设置有位让位间隙(图未示),在极片加工或者后续使用的过程中,若支撑结构131受压产生变形,则让位间隙能够对变形的支撑结构131进行容置和让位,以防止支撑结构131对柔性电极层120产生挤压应力作用,从而避免感知部件160受损。

[0038] 本实施例中,柔性电极层120上的槽口121为纵向槽口(槽口121的延伸方向垂直于送带方向),但并不仅限于此,在其它实施例中,柔性电极层120上的槽口121可以为横向槽口(槽口121的延伸方向平行于送带方向),也可以为圆形槽口或者异形槽口,对槽口121的形状不作具体限定。

[0039] 本实施例中,支撑结构131由基底层130向外延伸设置,支撑结构131呈六边形蜂窝状,支撑结构131具有良好的缓冲减震性能,能够进一步地提高缓冲效果,防止感知部件160受损。但并不仅限于此,在其它实施例中,支撑结构131也可以呈柱状、长方体状或者其它异形状,对支撑结构131的形状不作具体限定。

[0040] 请参照图4,本发明实施例还提供了一种电池极片的连续加工方法,用于加工上述的电池极片100,该电池极片的连续加工方法包括:

[0041] 步骤S110:利用收放卷装置带动高分子薄膜110进行走带。

[0042] 需要说明的是,在步骤S110中,高分子薄膜110呈带状物料卷设置,收放卷装置采用带传动的方式带动高分子薄膜110进行走带放卷,以实现电池极片100的连续加工。在此过程中,收放卷装置的张力可调,以保证高分子薄膜110在适当的张力下完成放卷动作,稳定可靠。

[0043] 步骤S120:在高分子薄膜110的表面设置具有槽口121的柔性电极层120。

[0044] 需要说明的是,在步骤S120中,在高分子薄膜110走带放卷的过程中,通过涂覆、喷涂、打印或者刻印的方式将柔性电极层120成型于高分子薄膜110的表面,以固定高分子薄膜110和柔性电极层120的相对位置。具体地,在高分子薄膜110两侧的相同位置同时设置两层柔性电极层120,以提高生产加工效率,保证电池极片100质量。

[0045] 步骤S130:在高分子薄膜110上设置支撑结构131,并使支撑结构131位于槽口121内。

[0046] 需要说明的是,在步骤S130中,通过喷墨打印的方式在高分子薄膜110上成型支撑结构131,支撑结构131由基底材料制成,基底材料具有绝缘、强度高以及柔性好的特性,以实现支撑和缓冲的功能,防止感知部件160受损。但并不仅限于此,在其它实施例中,也可以通过3D打印或者其它方式在高分子薄膜110上成型支撑结构131,对支撑结构131的成型方式不作具体限定。

[0047] 步骤S140:在柔性电极层120远离高分子薄膜110的一侧设置基底层130。

[0048] 需要说明的是,在步骤S140中,在高分子薄膜110和两层柔性电极层120的两外侧对称连续设置基底材料,以形成两层基底层130,从而使得高分子薄膜110、两层柔性电极层120和两层基底层130共同形成感知部件160。具体地,在高分子薄膜110走带放卷的过程中,通过涂覆、喷涂、打印或者刻印的方式将基底层130成型于柔性电极层120的表面,以固定基底层130和柔性电极层120的相对位置。

[0049] 本实施例中,支撑结构131和基底层130采用相同的基底材料制成,但并不仅限于此,在其它实施例中,支撑结构131由强度较高的材料制成,基底层130由绝缘性能和柔性较好的材料制成。

[0050] 步骤S150:在基底层130远离柔性电极层120的一侧涂覆并形成集流体层140。

[0051] 需要说明的是,在步骤S150中,首先将集流体材料同时涂覆于感知部件160的两侧,以形成两层集流体层140;随后对感知部件160和两层集流体层140进行辊压以实现复合,固定感知部件160和集流体层140的相对位置。

[0052] 步骤S160:在集流体层140远离基底层130的一侧涂覆并形成活性物质层150,以形成电池极片100。

[0053] 需要说明的是,在步骤S160中,首先将活性物质材料同时高温涂覆于两层集流体层140的两外侧,以形成两层活性物质层150;随后对感知部件160、两层集流体层140和两层活性物质层150进行两次辊压以实现复合,固定活性物质层150和集流体层140的相对位置,形成电池极片100。

[0054] 值得注意的是,在步骤S150和步骤S160中,均需要对感知部件160进行辊压,在此过程中,感知部件160两侧所受的挤压力较大,此时支撑结构131能够对该挤压力进行缓冲,防止感知部件160受损的情况发生。

[0055] 步骤S170:对电池极片100进行裁切。

[0056] 需要说明的是,柔性电极层120中间隔设置有多组柔性电极,在步骤S170中,将电池极片100以柔性电极层120中相邻两个柔性电极之间的预设位置为裁切线进行裁切,以避免裁切后集流体与柔性电极连通的情况发生,随后对裁切后的电池极片100进行包装,以形成多个单独的极片产品,完成电池极片100的生产加工。

[0057] 本发明实施例提供的电池极片100,高分子薄膜110、柔性电极层120和基底层130层叠设置,柔性电极层120设置于高分子薄膜110和基底层130之间,高分子薄膜110、柔性电极层120和基底层130共同形成用于实时检测锂电池状态的感知部件160,柔性电极层120开设有槽口121,基底层130设置有支撑结构131,支撑结构131设置于槽口121内,且与高分子薄膜110连接。与现有技术相比,本发明提供的电池极片100由于采用了开设有槽口121的柔性电极层120以及设置于槽口121内的支撑结构131,所以能够提高感知部件160的承载能力,避免其在极片加工或者后续使用过程中受损的情况发生,保证实时检测功能稳定可靠。并且电池极片的连续加工方法步骤简单,能够实现电池极片100的连续加工,生产效率高,生产成本低。

[0058] 以上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。

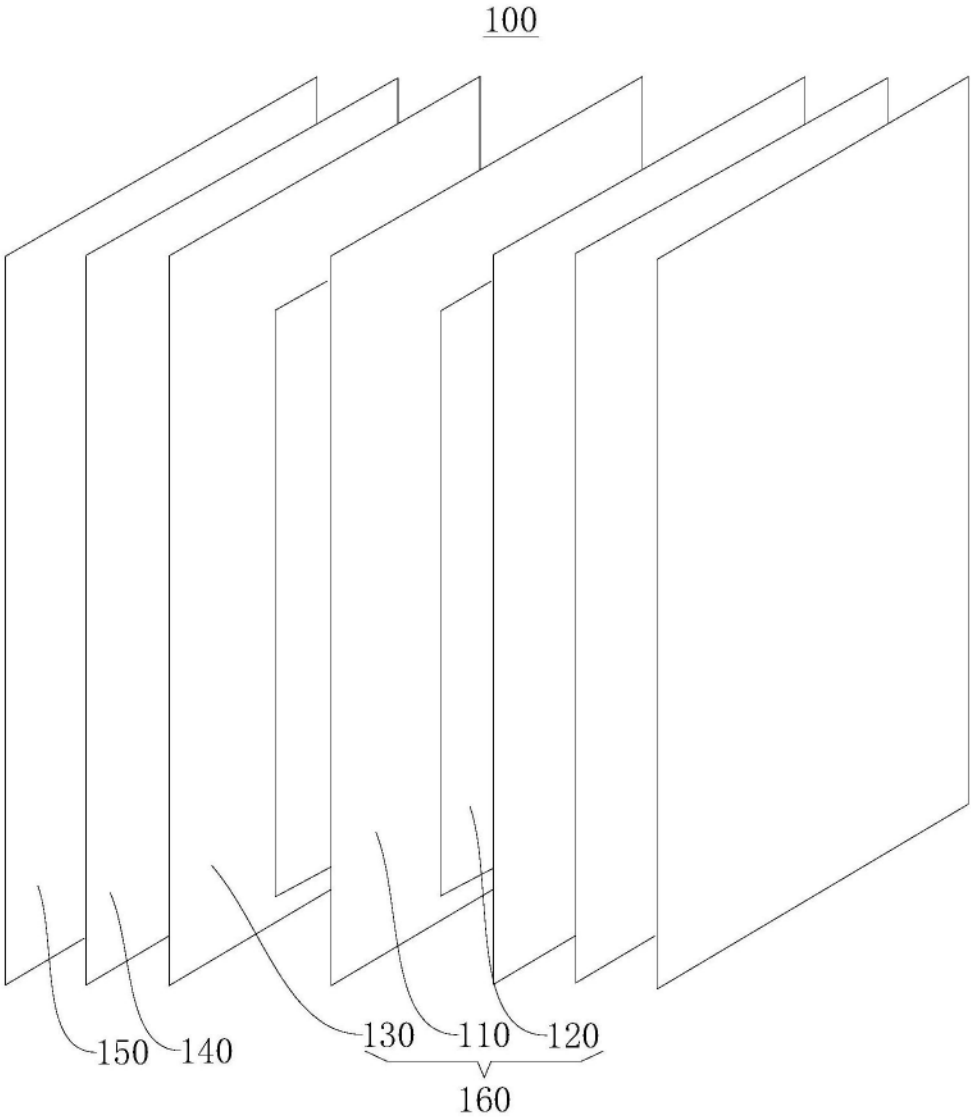


图1

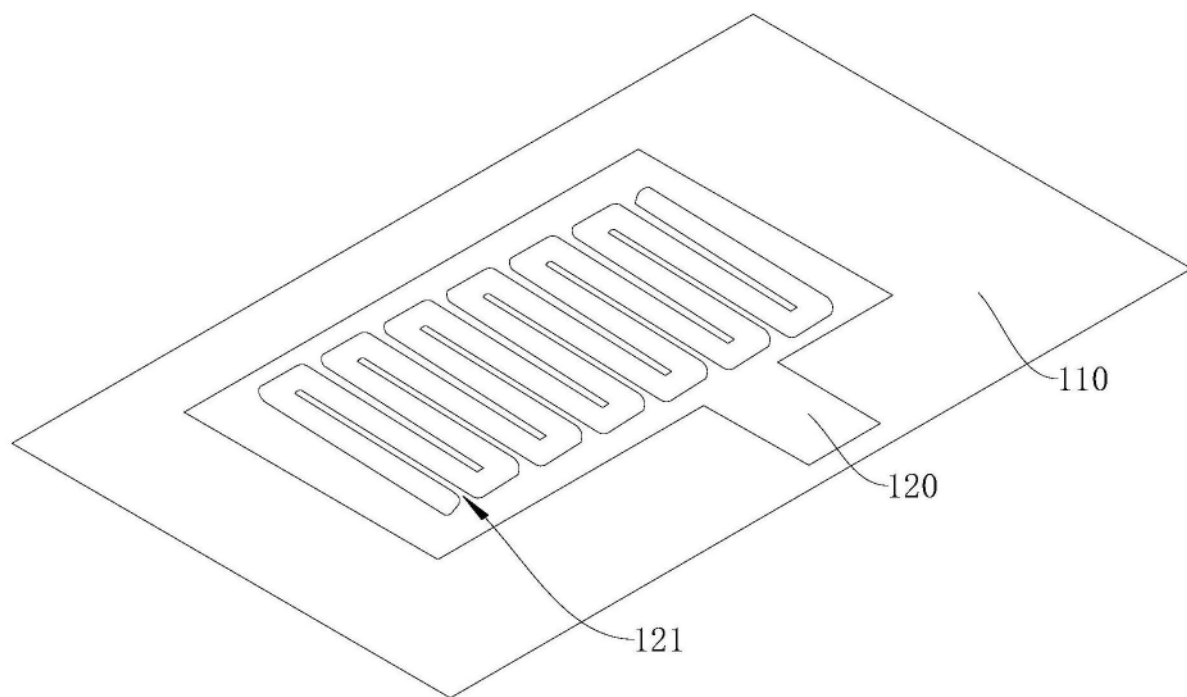


图2

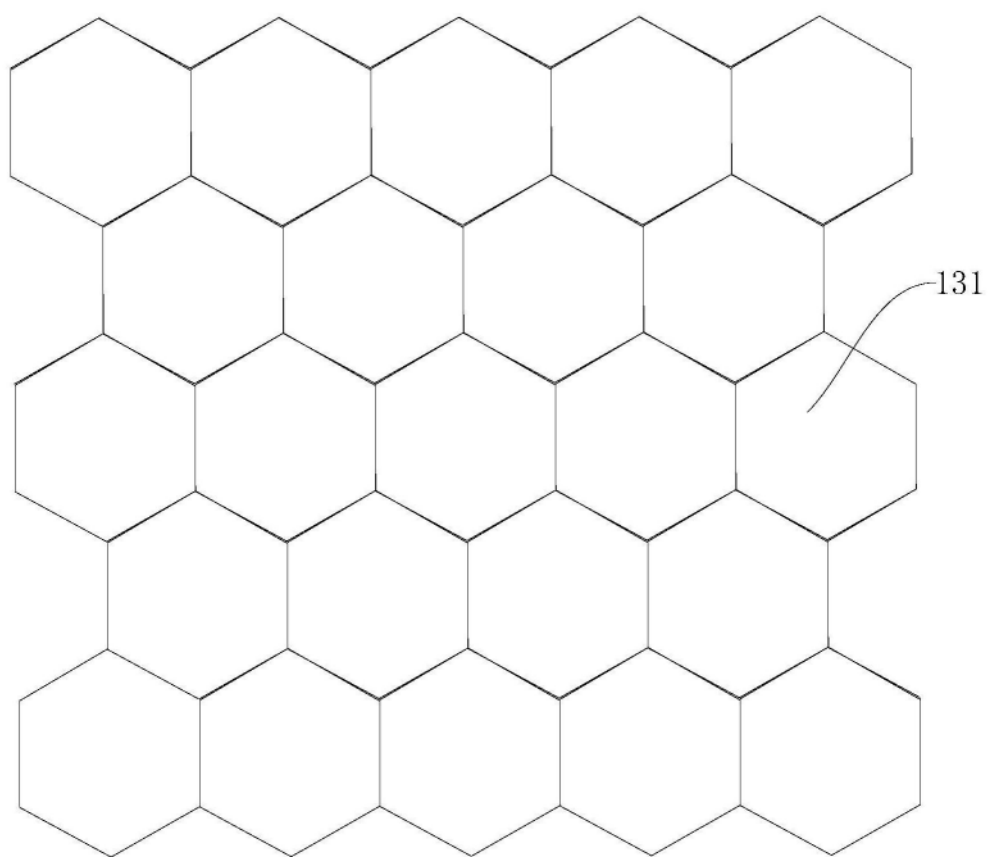


图3



图4