



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108417841 B

(45) 授权公告日 2021.08.03

(21) 申请号 201810143895.2

(56) 对比文件

(22) 申请日 2018.02.09

CN 206849946 U, 2018.01.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 1669163 A, 2005.09.14

申请公布号 CN 108417841 A

CN 105378980 A, 2016.03.02

(43) 申请公布日 2018.08.17

审查员 何璧

(73) 专利权人 深圳前海优容科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作
区前湾一路1号A栋201室

(72) 发明人 余玉英

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

代理人 李庆波

(51) Int.Cl.

H01M 4/66 (2006.01)

权利要求书1页 说明书12页 附图14页

(54) 发明名称

电池、电池电芯、集流体及其制备方法

(57) 摘要

本申请公开了一种电池、电池电芯、集流体及其制备方法，该集流体包括基膜和第一金属层，所述第一金属层设置在所述基膜上，所述基膜为无纺布。本申请能够提高集流体的拉伸轻度和韧性，并且能够减少集流体的重量和降低集流体的厚度，降低成本。

10



1. 一种集流体，其特征在于，所述集流体包括基膜和第一金属层，所述第一金属层设置在所述基膜上，所述基膜为无纺布，所述无纺布的材料包括金属材料，所述金属材料为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金；所述第一金属层包括至少一层金属薄膜层，以通过设置所述金属薄膜层的材料和/或层数，调节所述第一金属层的导电率，每层所述金属薄膜层的厚度为 $0.001\text{--}5\mu\text{m}$ ，所述第一金属层的厚度为 $0.001\text{--}10\mu\text{m}$ ；

所述金属薄膜层包括多个间隔设置的金属区和连接线，多个所述金属区呈流线状，所述连接线设置在每个所述金属区的一端，多个所述金属区的一端均通过所述连接线与电池的极耳连接；

所述金属区的材料为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的至少两种复合的合金。

2. 根据权利要求1所述的集流体，其特征在于，所述集流体进一步包括第二金属层，所述第一金属层设置在所述基膜的第一表面上，所述第二金属层设置在所述基膜的第二表面上，所述第一表面和所述第二表面相对设置。

3. 根据权利要求2所述的集流体，其特征在于，所述基膜设置有至少一个通孔，所述通孔内收容有连接件，所述第一金属层和所述第二金属层通过所述连接件连接。

4. 根据权利要求2所述的集流体，其特征在于，所述基膜设置有至少一个通孔，所述通孔内壁设置有导电层，所述第一金属层和所述第二金属层通过所述导电层连接。

5. 根据权利要求2所述的集流体，其特征在于，所述基膜设置有至少一个通孔，所述第一金属层和/或所述第二金属层延伸至所述通孔内，所述第一金属层和所述第二金属层连接。

6. 一种电池电芯，其特征在于，所述电池电芯包括正极片、负极片、隔膜层和外壳，所述正极片、所述隔膜层和所述负极片层叠设置在所述外壳内，所述正极片和/或所述负极片包括如权利要求1-5任一项所述的集流体和设置在所述集流体上的活性层。

7. 一种电池，其特征在于，所述电池包括如权利要求6所述的电池电芯和保护电路板，所述保护电路板和所述电池电芯连接，用于保护所述电池电芯。

8. 一种集流体的制备方法，其特征在于，包括：

提供一基膜；

在所述基膜上设置第一金属层；其中，所述基膜为无纺布，所述无纺布的材料包括金属材料，所述金属材料为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金；

所述第一金属层包括至少一层金属薄膜层，通过设置所述金属薄膜层的材料和/或层数，调节所述第一金属层的导电率，每层所述金属薄膜层的厚度为 $0.001\text{--}5\mu\text{m}$ ，所述第一金属层的厚度为 $0.001\text{--}10\mu\text{m}$ ；

所述金属薄膜层包括多个间隔设置的金属区和连接线，多个所述金属区呈流线状，所述连接线设置在每个所述金属区的一端，多个所述金属区的一端均通过所述连接线与电池的极耳连接；

所述金属区的材料为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的至少两种复合的合金。

电池、电池电芯、集流体及其制备方法

技术领域

[0001] 本申请涉及电池的技术领域,涉及一种电池、电池电芯、集流体及其制备方法。

背景技术

[0002] 集流体用于将电池的活性物质产生的电流汇集起来,以形成电流对外输出。现有的集流体通常采用铜箔或者铝箔,其中,负极片的集流体通常采用铜箔,正极片的集流体通常采用铝箔。

[0003] 由于目前铜箔的厚度和铝箔的厚度较厚,导致集流体功率过大,如果降低铜箔和铝箔的厚度,由于材质较脆,韧性不足,较薄的铜箔铝箔将不利于电池极片的生产。此外,铜箔或者铝箔的重量较重,导致电池的能量密度低,成本高。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术的集流体存在的上述问题,本申请提供一种电池、电池电芯、集流体及其制备方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请还提供一种集流体,其包括基膜和第一金属层,所述第一金属层设置在所述基膜上,所述基膜为无纺布。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请还提供一种电池电芯,其包括正极片、负极片、隔膜层和外壳,所述正极片、所述隔膜层和所述负极片层叠设置在所述外壳内,所述正极片和/或所述负极片包括上述集流体和设置在所述集流体上的活性层。

[0007] 为解决上述技术问题,本申请还提供一种电池,包括上述电池电芯和保护电路板,所述保护电路板和所述电池电芯连接,用于保护所述电池电芯。

[0008] 为解决上述技术问题,本申请还提供一种集流体的制备方法,其包括提供一基膜;在所述基膜上设置第一金属层;其中,所述基膜为无纺布。

[0009] 与现有技术相比,本申请集流体的基膜为有机材料的复合膜;由于集流体的基膜为无纺布,能够提高集流体的拉伸轻度和韧性,提高电池极片的生产效率;另外,集流体的基膜为无纺布,能够减少集流体的重量和降低集流体的厚度,进而能够提高电池的能量密度,降低集流体的功率,并且降低成本。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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的附图。

[0011] 图1是本申请第一实施例集流体的截面示意图;

[0012] 图2是本申请第二实施例的集流体的截面示意图;

[0013] 图3是图2中第一金属层的截面示意图;

- [0014] 图4是本申请第三实施例的金属薄膜层的截面示意图；
- [0015] 图5是图4中金属薄膜层的材料包括铜和镍的的截面示意图；
- [0016] 图6是本申请第四实施例的第一金属层为网状的俯视示意图；
- [0017] 图7是本申请第五实施例的金属薄膜层为条状的俯视示意图；
- [0018] 图8是本申请第六实施例的金属薄膜层的俯视示意图；
- [0019] 图9是本申请第七实施例的金属薄膜层的俯视示意图；
- [0020] 图10是本申请第八实施例的金属薄膜层的俯视示意图；
- [0021] 图11是图10中多个非金属区的形状为弓字形的俯视示意图；
- [0022] 图12是本申请第九实施例的金属薄膜层的俯视示意图；
- [0023] 图13是图12中金属薄膜层设置在基膜上的俯视示意图；
- [0024] 图14是本申请第十实施例的金属薄膜层的俯视示意图；
- [0025] 图15是本申请第十一实施例集流体的截面示意图；
- [0026] 图16是本申请第十三实施例基膜的俯视示意图；
- [0027] 图17是本申请第十四实施例基膜的俯视示意图；
- [0028] 图18是本申请第十六实施例集流体的截面示意图；
- [0029] 图19是本申请第十七实施例集流体的截面示意图；
- [0030] 图20是本申请第十八实施例集流体的截面示意图；
- [0031] 图21是图20中第一金属层和第二金属层通过极耳连接的展开俯视图；
- [0032] 图22是图20中第一金属层和第二金属层通过极耳连接的展开俯视图；
- [0033] 图23是本申请第十九实施例集流体的截面示意图；
- [0034] 图24是图23中多个集流体和极耳连接的截面示意图；
- [0035] 图25是本申请第二十实施例基膜的截面示意图；
- [0036] 图26是本申请第二十实施例集流体的截面示意图；
- [0037] 图27是本申请第二十一实施例基膜的俯视示意图；
- [0038] 图28是本申请第二十一实施例集流体的截面示意图；
- [0039] 图29是本申请第二十二实施例集流体设置凹槽的截面示意图；
- [0040] 图30是本申请第二十二实施例集流体的截面示意图；
- [0041] 图31是图29中集流体的制备方法的流程示意图；
- [0042] 图32是本申请第一实施例的集流体的制备方法的流程示意图；
- [0043] 图33是本申请第一实施例的电池电芯的结构示意图；
- [0044] 图34是图33中的电池电芯沿I-I' 的截面示意图；
- [0045] 图35是本申请第一实施例的电池的结构示意图。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图和实施例，对本申请作进一步的详细描述。特别指出的是，以下实施例仅用于说明本申请，但不对本申请的范围进行限定。同样的，以下实施例仅为本申请的部分实施例而非全部实施例，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它实施例，都属于本申请保护的范围。

[0047] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第

四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0048] 请参见图1所示,图1是本申请第一实施例集流体的截面示意图。本实施例所揭示的集流体10至少包括基膜11和第一金属层12,第一金属层12设置在基膜11上,其中第一金属层12可以设置在基膜11的第一表面111上。在其他实施例中,第一金属层12可以设置在基膜11的第二表面112上。

[0049] 本实施例的基膜11为有机材料的复合膜,该有机材料的复合膜可以为PE(Polyethylene,聚乙烯)和PET(Polyethylene Terephthalate,聚对苯二甲酸乙二醇酯)以及PP(Polypropylene,聚丙烯)的复合膜、PE和PP的复合膜或者PP和PET的复合膜。其中,有机材料的复合膜通过两种或者两种以上有机材料利用无溶剂胶水进行复合,例如PE和PP通过无溶剂胶水进行复合形成PE和PP的复合膜。在其他实施例中,有机材料的复合膜还可以为PVC(Polyvinyl chloride,聚氯乙烯)和PP的复合膜、PI(Polyimide Film,聚酰亚胺薄膜)和PP的复合膜、PI和PE的复合膜或者PVC和PE的复合膜。

[0050] 其中,基膜11的厚度可为1-100μm,例如基膜11的厚度可为5μm或者3μm。第一金属层12的厚度可为0.001-10μm,例如第一金属层12的厚度为0.05μm、0.1μm或者0.5μm。

[0051] 其中,第一金属层12可以设置在基膜11的第一表面111上可以为:将第一金属层12的材料制成第一金属层12,将第一金属层12通过贴合等方式设置在第一表面111上。

[0052] 其中,第一金属层12可以设置在基膜11的第一表面111上还可以为:在真空状态下,将第一金属层12的材料通过蒸镀到基膜11的第一表面111上,以在基膜11的第一表面111形成第一金属层12。在其他实施例中,通过喷镀、溅镀、电镀或者涂布等方式在第一表面111上设置第一金属层12。

[0053] 本实施例的基膜11为有机材料的复合膜,能够提高集流体10的拉伸轻度和韧性,提高电池极片的生产效率;另外,集流体10的基膜11为有机材料的复合膜,能够减少集流体10的重量和降低集流体10的厚度,进而能够提高电池的能量密度,降低集流体10的功率,并且降低成本;此外,有机材料的复合膜的电阻较高,避免电池温度快速升高,能够改善电池的安全性能。

[0054] 本申请提供第二实施例的集流体,其在第一实施例的集流体10的基础上进行描述,如图2所示,本实施例所揭示的第一金属层12可以包括至少一层金属薄膜层121。例如第一金属层12可包括一层、二层或三层金属薄膜层121,可以理解的是,当第一金属层12仅包含一层金属薄膜层121时,金属薄膜层121即第一金属层12,具体地,金属薄膜层121的厚度、材料或者形状等各要素也就是第一金属层12的厚度、材料或者形状等各要素。

[0055] 其中,每层金属薄膜层121的厚度为0.001-5μm,例如每层金属薄膜层121的厚度可为0.05μm、0.1μm、0.2μm或1μm。

[0056] 每层金属薄膜层121的材料可为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金,例如每层金属薄膜层121的材料可为铜或者铜和镍合金。

[0057] 本实施例通过设置金属薄膜层121的材料调节第一金属层12的方阻,以控制第一金属层12的方阻在预设的范围内,如 $0.001\text{--}10\Omega/\text{m}$ 。

[0058] 在第一金属层12包括多层金属薄膜层121时,每层金属薄膜层121的材料可以相同,例如每层金属薄膜层121的材料均为铜。

[0059] 在第一金属层12包括多层金属薄膜层121时,每层金属薄膜层121的材料可以不相同,如图3所示,第一金属层12包括依次设置在第一表面111的金属薄膜层121、122以及123,其中金属薄膜层121可为铜薄膜层;金属薄膜层122可为镍薄膜层;金属薄膜层123可为锡薄膜层。或者,金属薄膜层121可为锡薄膜层;金属薄膜层122可为铜薄膜层;金属薄膜层123可为镍薄膜层。

[0060] 其中,靠近第一表面111的金属薄膜层121可作为粘接力增强层,金属薄膜层121用于防止第一金属层12脱落。

[0061] 本实施例以第一金属层12包括三层金属薄膜层121为例进行说明,在其他实施例中,本领域的技术人员还可以设置第一金属层12包括其他层数的金属薄膜层121,例如5层或者8层。

[0062] 本实施例的第一金属层12包括至少一层金属薄膜层121,通过设置金属薄膜层121的材料和/或层数,以调节第一金属层12的导电率。

[0063] 本申请提供第三实施例的集流体,其与第二实施例所揭示的集流体的不同之处在于,本实施例以金属薄膜层121进行描述,如图4所示,金属薄膜层121划分为多个区域1211,每个区域1211的材料可为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或者至少两种复合的合金,以形成多种材料组合。

[0064] 以金属薄膜层121的材料包括铜和镍进行说明。如图5所示,金属薄膜层121包括至少一个第一区域1212和至少一个第二区域1213,第一区域1212和第二区域1213相邻设置,第一区域1212的材料与第二区域1213的材料不同,例如第一区域1212的材料可为铜,第二区域1213的材料可为镍,因此金属薄膜层121以铜镍的排列组合而成。

[0065] 在其他实施例中,金属薄膜层121的材料还可以为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金、银或合金中的至少两种材料,合金为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的至少两种复合,至少两种材料可以采用不同的排列组合,例如金属薄膜层121以铜镍钛或者钛镍铜的排列组合而成。

[0066] 其中,其他金属薄膜层的材料可以与本实施例的金属薄膜层121的材料相同。在其他实施例中,其他金属薄膜层的材料可以与本实施例的第一金属薄膜层121的材料不相同。

[0067] 本实施例的金属薄膜层121划分为多个区域1211,每个区域1211的材料可为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金,能够调节第一金属层12的导电率。

[0068] 本申请提供第四实施例的集流体,其在第二实施例所揭示的集流体的基础上进行描述。本实施例以第一金属层12进行描述:如图6所示,在第一金属层12包括沿着第一方向设置的第一金属区141和沿着第二方向设置的第二金属区142,第一金属区141和第二金属区142相交设置,以形成网状图案,即第一金属层12的图案为网状图案。第一金属区141的材料和第二金属区142的材料均可为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金。

[0069] 其中,第一金属区141和第二金属区142垂直设置,并且第一金属区141和第二金属

区142在相交处连接。第一金属区141的宽度和第二金属区142的宽度可相等；在其他实施例中，第一金属区141的宽度和第二金属区142的宽度设置为不相等，并且第一金属区141和第二金属区142相交处的角度可以为钝角或者锐角。

[0070] 本实施例的第一金属层12的图案为网状图案，能够减少第一金属层12的材料，降低成本，并且降低第一金属层12的重量。

[0071] 本申请提供第五实施例的集流体，其与第四实施例所揭示的集流体不同之处在于：如图7所示，本实施例所揭示的金属薄膜层121包括多个间隔设置的第一金属区143，多个第一金属区143相互平行设置，以形成条状图案，第一金属区143可设置为长方形。第一金属区143的材料可为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金。

[0072] 其中，金属薄膜层121还包括第一连接线144，多个第一金属区143通过第一连接线144连接在一起。

[0073] 本实施例的金属薄膜层121的图案可以为条状或线状，能够降低成本，并且降低第一金属层12的重量。

[0074] 本申请提供第六实施例的集流体，其与第四实施例所揭示的集流体不同之处在于：如图8所示，本实施例的金属薄膜层121包括多个间隔设置的金属区145，多个金属区145呈流线状，多个金属区145的一端均与电池的极耳16连接。

[0075] 每个金属区145的材料可为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金。

[0076] 与现有技术相比，本实施例的金属薄膜层121包括多个间隔设置的金属区145，在相邻的两个金属区145之间为金属薄膜层121的空白区域，减少材料，能够降低成本，并且降低第一金属层12的重量。

[0077] 本申请提供第七实施例的集流体，其与第六实施例所揭示的集流体不同之处在于：如图9所示，本实施例的金属薄膜层121包括多个间隔设置的金属区145和连接线146，连接线146设置在每个金属区145的一端，多个金属区145通过连接线146与电池的极耳16连接，可以理解的是，在其它实施例中，连接线146的位置可根据实际情况调节，只需连接各金属区145，并且与极耳16相连即可。

[0078] 与现有技术相比，本实施例的金属薄膜层121包括多个间隔设置的金属区145，在相邻的两个金属区145之间为金属薄膜层121的空白区域，因此减少材料，降低成本。

[0079] 本申请提供第八实施例的集流体，其与第四实施例所揭示的集流体不同之处在于：如图10所示，金属薄膜层121包括至少一个金属区148，在相邻的金属区148之间设置有至少一个非金属区147，金属区148的材料可为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金；非金属区147可以为未设置金属的空白区域，或者在非金属区147可以设置非金属，该非金属的材料可为PP、PET、PE、PVC或者PI。

[0080] 至少一个非金属区147可为多个非金属区147，多个非金属区147间隔设置，并且每个非金属区147的形状可为长方形，如图10所示。在其他实施例中，非金属区147还可以设置为其他形状，例如非金属区147的形状为圆形或者正方形等形状。

[0081] 此外，多个非金属区147可以依次连接，如图11所示，多个非金属区147的形状可为弓字形。在其他实施例中，多个非金属区147的形状可以设置为工字形、菱形、T字形或者L字形等形状。

[0082] 本实施例在相邻的金属区148之间设置有至少一个非金属区147，非金属区147为空白区域或者设置非金属，因此减少材料，低成本。

[0083] 本申请提供第九实施例的集流体，其与第八实施例所揭示的集流体不同之处在于：如图12所示，本实施例的金属薄膜层121包括多个金属区140，多个金属区140具体可包括第一金属区1401、多个第二金属区1402以及多个第三金属区1403。其中，多个第二金属区1402间隔设置，第一金属区1401设置在多个第二金属区1402的一侧，多个第三金属区1403与多个第二金属区1402一一对应设置，每个第二金属区1402通过对应的第三金属区1403与第一金属区1401连接，以使得多个第二金属区1402通过第三金属区1403与第一金属区1401连接。

[0084] 第二金属区1402和第一金属区1401通过较窄的第三金属区1403连接在一起，进而第三金属区1403能够形成局部高电阻，用于防止电流过大而导致电池热失效。

[0085] 如图13所示，图13为图12中金属薄膜层设置在基膜上的俯视示意图，其中，第一金属区1401与基膜11的边缘之间的距离d1可为0-10mm，例如d1为3mm；第二金属区1402与基膜11的边缘之间的距离d2可为0-10mm，例如d2为3mm；第一金属区1401与第二金属区1402之间的距离d3可为0.1mm-2mm，例如d3为1mm。

[0086] 其中，第二金属区1402的面积可以大于第一金属区1401的面积，第一金属区1401的面积可以大于第三金属区1403的面积。

[0087] 本实施的第二金属区1402和第一金属区1401通过较窄的第三金属区1403连接在一起，进而第三金属区1403能够形成局部高电阻，防止电流过大而导致电池热失效。

[0088] 本申请提供第十实施例的集流体，其与第九实施例所揭示的集流体不同之处在于：如图14所示，本实施例的金属薄膜层121包括多个金属区247和连接线248。

[0089] 其中，多个金属区247包括第一金属区2471、多个第二金属区2472和多个第三金属区2473，多个第二金属区2472间隔设置，相邻的两个第二金属区2472通过连接线248连接，第二金属区2472通过对应的第三金属区2473与第一金属区2471连接。其中，多个第二金属区2472的形状可为长方形。在其他实施例中，第二金属区2472的形状可设置为其他形状，例如第二金属区2472的形状设置为L形或者T形的形状。

[0090] 本实施例在相邻的两个第二金属区2472形成空白区，能够降低成本，并且降低第一金属层12的重量。

[0091] 本申请提供第十一实施例的集流体，其与第一实施例所揭示的集流体不同之处在于：如图15所示，本实施例所揭示的集流体20包括基膜21和第一金属层22，第一金属层22设置在基膜21的一侧。其中，第一金属层22包括至少一个第一区域221和至少一个第二区域222，第一区域221的厚度大于第二区域222的厚度，多个第一区域221和多个第二区域222可以彼此间隔设置。

[0092] 相对于第一实施例所揭示的第一金属层12的厚度整体相同，本实施例的第一金属层22的第二区域222的厚度小于第一金属层22的第一区域221，即减少了第一金属层22局部区域的材料，以降低成本。

[0093] 本申请提供第十二实施例的集流体，其与第一实施例所揭示的集流体不同之处在于：如图1所示，本实施例所揭示的基膜11具体可为无纺布，该无纺布的材料可包括金属材料，该金属材料可以为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金。其中，

无纺布的材料还可以包括非金属材料,非金属材料可以为PP、PET、PE、PVC、PI、尼龙、无机材料、氧化铝、氧化镁、氢氧化铝、二氧化硅和石墨的混合物或者碳纤维中的一种或者多种。

[0094] 无纺布的制造过程具体为:将至少一种金属材料(或者至少一种金属材料和非金属材料)进行铺网,例如将PP和铜进行铺网;然后对铺网后的至少一种金属材料(或者至少一种金属材料和非金属材料)进行加固,即对铺网后的PP和铜丝进行加固;对加固后的至少一种金属材料(或者至少一种金属材料和非金属材料)进行复合和分切,即对加固后的PP和铜进行复合和分切。其中,无纺布的具体工艺可以包括水刺、热合、湿法、纺粘或者熔喷。

[0095] 相对于现有技术的铜箔或者铝箔,本实施例的基膜11可为无纺布,能够提高集流体的拉伸轻度和韧性,提高电池极片的生产效率;能够减少集流体的重量和降低集流体的厚度,进而能够提高电池的能量密度,降低集流体的功率,并且降低成本。

[0096] 本申请提供第十三实施例的集流体,其与第一实施例所揭示的集流体不同之处在于:本实施例所揭示的基膜31可为编织物,该编织物包括沿着第一方向D1设置的多条金属线311和沿着第二方向D2设置的多条非金属线312,其中金属线311和非金属线312相交设置,如图16所示。其中,金属线311的材料可以为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合;非金属线312的材料可以为PP、PET、PE、PVC、PI、尼龙、无机材料、氧化铝、氧化镁、氢氧化铝、二氧化硅和石墨的混合物或者碳纳米管。

[0097] 其中,第一方向D1与第二方向D2垂直设置,即金属线311与非金属线312垂直设置。在其他实施例中,第一方向D1与第二方向D2之间的夹角可以设置为其他角度,例如第一方向D1与第二方向D2之间的夹角为60°或者120°。

[0098] 相对于现有技术的铜箔或者铝箔,本实施例所揭示的集流体包括基膜31,基膜31可以为编织物,能够降低集流体的厚度和重量,降低成本。此外,由于多条金属线311沿着第一方向D1设置,因此可以实现定向导电。

[0099] 可以理解的是,在其它实施例中,如图16所示,基膜31还包括至少一条连接线313,连接线313的材料可以为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合,连接线313用以连接各金属线311。此时,集流体可仅包括基膜31,并通过基膜31的金属线311和连接线313进行电流传输,而不在基膜31上设置金属层。

[0100] 本申请提供第十四实施例的集流体,其与第一实施例所揭示的集流体不同之处在于:如图17所示,本实施例所揭示的基膜41可为编织物,该编织物可以包括沿第一方向D1设置的第一编织线411和沿第二方向D2设置的第二编织线412,第一编织线411和第二编织线412相交设置。

[0101] 其中,第一编织线411包括多条第一金属线413和多条第一非金属线414,第一金属线413和第一非金属线414相邻设置。第二编织线412包括多条第二金属线415和多条第二非金属线416,第二金属线415和第二非金属线416相邻设置。第一金属线413和第二金属线415的材料均可以为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金;第一非金属线414和第二非金属线416的材料均可以为PP、PET、PE、PVC、PI、尼龙、无机材料、氧化铝、氧化镁、氢氧化铝、二氧化硅和石墨的混合物或者碳纳米管中的至少一种。

[0102] 其中,第一方向D1与第二方向D2垂直设置,即第一编织线411和第二编织线412垂直设置。在其他实施例中,第一方向D1与第二方向D2之间的夹角可以设置为其他角度,例如第一方向D1与第二方向D2之间的夹角为60°或者120°。

[0103] 相对于现有技术的铜箔或者铝箔,本实施例所揭示的集流体包括基膜41,基膜41可以为编织物,能够降低集流体的厚度和重量,降低成本。

[0104] 可以理解的是,在其它实施例中,集流体可仅包括基膜41,并通过基膜41的第一金属线413和第二金属线415进行电流传输,而不在基膜41上设置金属层。

[0105] 本申请提供第十五实施例的集流体,其与第一实施例所揭示的集流体不同之处在于:本实施例所揭示的基膜的材料为低导电率材料,低导电率材料包括低导电率的金属材料和低导电率的非金属材料。

[0106] 其中,低导电率的金属材料可以为不锈钢;低导电率的非金属材料可以为石墨或碳纳米管或者碳纤维。该低导电率材料还可以为金属材料和石墨的混合材料或者金属材料和氧化铝的混合物,金属材料可以为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合。

[0107] 本申请提供第十六实施例的集流体,如图18所示,本实施例所揭示的集流体50包括基膜51和导电层52,导电层52设置在基膜51的至少一表面上,本实施例以导电层52设置在基膜51的表面511上为例进行说明。在其他实施例,在基膜51相对的两个表面上设置导电层52。

[0108] 其中,导电层52的材料为碳黑和胶的复合物或者碳纳米管和胶的复合物。导电层52通过蒸镀、溅镀、电镀、喷镀或者涂布等方式设置在基膜51的表面511上。

[0109] 本实施例所揭示的基膜51可以为上述第一实施例所揭示的基膜11、第十一实施例所揭示的基膜、第十二实施例所揭示的基膜31、第十三实施例所揭示的基膜41或者第十四实施例所揭示的基膜。

[0110] 本实施例所揭示的导电层52的结构与上述实施例所揭示的第一金属层12的结构相同,在此不再赘述。

[0111] 本申请提供第十七实施例的集流体,其在第一实施例所揭示的集流体的基础上进行描述,如图19所示,集流体10进一步包括第二金属层13,第一金属层12设置在基膜11的第一表面111上,第二金属层13设置在基膜11的第二表面112上,基膜11的第一表面111和第二表面112相对设置。

[0112] 其中,第二金属层13与上述第一实施例至第十一实施例所揭示的第一金属层的结构相同,在此不再赘述。

[0113] 基于第一实施例的基膜为有机材料的复合膜和第十五实施例的基膜的材料为低导电率材料,由于基膜不导电或者导电性能差,因此第一金属层12和第二金属层13无法通过基膜11实现电连接。

[0114] 本申请提供第十八实施例的集流体,如图20所示,本实施例所揭示的集流体60包括基膜61、设置在基膜61的第一表面上的第一金属层62以及设置在基膜61的第二表面上的第二金属层63。

[0115] 如图21所示,集流体60进一步包括极耳64,极耳64与第一金属层62和第二金属层63连接,以使第一金属层62和第二金属层63通过极耳64电连接。

[0116] 其中,第一金属层62的第一区域621与极耳64连接,第一区域621的厚度大于第一金属层62的其他区域的厚度;第二金属层63的第二区域631与极耳64连接,第二区域631的厚度大于第二金属层63的其他区域的厚度,以降低阻抗,提高导电率。

[0117] 如图21所示,极耳64可以为工字形导电片,极耳64的第一端641与第一金属层62连接,极耳64的第二端642与第二金属层63连接。在其他实施例中,极耳64可以设置为其他形状的导电片,例如极耳64可以为L形导电片如图22所示,或者极耳64可以为T形导电片。

[0118] 本实施例所揭示的基膜61可为上述第一实施例所揭示的基膜或者第十五实施例所揭示的基膜,在此不再赘述。本实施例所揭示的第一金属层62可为上述第一实施例至第十一实施例所揭示的第一金属层,本实施例所揭示的第二金属层63为上述第十七实施例所揭示的第二金属层,在此不再赘述。

[0119] 本实施例集流体60包括极耳64,极耳64可以为工字形导电片,极耳64与第一金属层62和第二金属层63连接,以使第一金属层62和第二金属层63通过极耳64连接;此外第一金属层62与极耳64相邻的第一区域621的厚度大于第一金属层62的其他区域的厚度,第二金属层63与极耳64相邻的第二区域631的厚度大于第二金属层63的其他区域的厚度,以降低阻抗,提高导电率。

[0120] 本申请提供第十九实施例的集流体,如图23所示,本实施例所揭示的集流体70包括基膜71、设置在基膜71的第一表面上的第一金属层72以及设置在基膜71的第二表面上的第二金属层73,其中基膜71为上述第一实施例所揭示的有机材料的复合膜、第十二实施例所揭示的无纺布以及十五实施例所揭示的基膜,在此不再赘述。在基膜71为无纺布时,该无纺布的材料包括金属材料和非金属材料,并且该无纺布的导电性能差。

[0121] 如图23所示,基膜71设置有至少一个通孔711,第一金属层72和/或第二金属层73延伸至通孔711内。其中对集流体70的基膜71、第一金属层72和第二金属层73进行加热和挤压,以使得被挤压的基膜71往四周挤压出去,进而在基膜71上设置有至少一个通孔711;被挤压后的第一金属层72和第二金属层73通过通孔711连接,即第一金属层72和第二金属层73延伸至通孔711内,以使第一金属层72和第二金属层73连接。

[0122] 其中,通孔711的直径可为0.001-0.05mm。在基膜71设置多个通孔711时,多个通孔711可以按预设的间隔设置在基膜71上。在其他实施例中,多个通孔711可以随机分布在基膜71上。

[0123] 如图24所示,多个集流体70层叠设置,且多个集流体70与极耳74连接,可通过焊接方式将每个集流体70的第一金属层72和第二金属层73以及极耳74焊接在一起,焊接方式包括但不限于超声焊、电子焊、激光焊或者冷压焊等。

[0124] 本实施例的基膜71设置有至少一个通孔711,第一金属层72和第二金属层73通过通孔711连接,能够使得第一金属层72和第二金属层73的电流密度均衡,此外基膜71为有机材料的复合膜,能够减少集流体70的重量和降低集流体70的厚度,进而能够提高电池的能量密度,并且降低成本。

[0125] 本实施例所揭示的第一金属层72为上述第一实施例至第十一实施例和第十七实施例所揭示的第一金属层,第二金属层73为上述第十七实施例所揭示的第二金属层,在此不再赘述。

[0126] 本申请提供第二十实施例的集流体,其与第十九实施例所揭示的集流体不同之处在于:如图25所示,在基膜71设置第一金属层72和第二金属层73之前,基膜71上设置至少一个通孔711,其中对基膜71进行加热和挤压,以在基膜71上设置至少一个通孔711。

[0127] 在一实施例中,在基膜71的第一表面上设置第一金属层72和在基膜71的第二表面

上设置第二金属层73之后,第一金属层72和/或第二金属层73延伸至所述通孔内,其中对位于通孔711两侧的第一金属层72和第二金属层73进行挤压,以使挤压后的第一金属层72和第二金属层73通过通孔711连接。

[0128] 在一实施例中,在至少一个通孔711内收容有连接件74,以使第一金属层72和第二金属层73通过连接件74连接,如图26所示,该连接件74可为金属粉或者金属导电体。

[0129] 在一实施例中,通过蒸镀、喷镀、溅镀、电镀或涂布等方式将第一金属层72设置在第一表面上和将第二金属层73设置在第二表面上和将导电层设置在通孔711的内壁,第一金属层72和第二金属层73通过导电层连接。该导电层可为第一金属层72和/或第二金属层73,因此第一金属层72和第二金属层73通过通孔711内壁的第一金属层72和/或第二金属层73连接。

[0130] 本实施例的第一金属层72和第二金属层73连接,能够使得第一金属层72和第二金属层73的电流密度均衡。

[0131] 本申请提供第二十一实施例的集流体,其与第二十实施例所揭示的集流体不同之处在于:如图27所示,基膜81包括第一区域811和第二区域812,位于第二区域812的基膜81设置有通孔813。

[0132] 第一金属层82设置在基膜81的第一表面上,第二金属层83设置在基膜81的第二表面上,如图28所示,本实施例的第一金属层82和/或第二金属层83为熔点低于300℃的金属或合金,该金属可为铋、汞、钫、铯、锡、铟中的一种,合金可为铋、汞、钫、铯、锡、铟中的至少两种复合的合金,例如合金为铋锡合金,铋锡合金包括58%的铋和42%的锡。因此,第一金属层82和第二金属层83的熔点低于基膜81的熔点。

[0133] 对位于第二区域812的第一金属层82和第二金属层83进行加热,第一金属层82和第二金属层83熔化,以使第一金属层82和第二金属层83通过多个通孔813连接,即位于第二区域812的第一金属层82、第二金属层83和基膜81形成极耳。

[0134] 本实施例通过对位于第二区域801的第一金属层82和第二金属层83进行加热,以使得第一金属层82和第二金属层83通过多个通孔813连接,能够使得第一金属层82和第二金属层83的电流密度均衡。

[0135] 本申请提供第二十二实施例的集流体,其与第十九实施例所揭示的集流体不同之处在于:如图29所示,对集流体90的基膜91和第一金属层92进行加热和挤压,将被挤压的基膜91往四周挤压出去,进而在基膜91上设置至少一个凹槽911,该凹槽911设置在基膜91的第一表面上,此时第一金属层92被挤压到该凹槽911内。在其他实施例,凹槽911可以设置在基膜91的第二表面上或者设置在基膜91的第一表面和第二表面上。

[0136] 对应于凹槽911的第一金属层92和第二金属层93进行焊接,以使第一金属层92和第二金属层93穿透过该凹槽911实现连接,如图30所示。其中,焊接的方式具体可为超声焊、电子焊、激光焊或冷压焊中的一种。

[0137] 如图31所示,该集流体90的制备方法包括以下步骤:

[0138] S311:对集流体90的基膜91和设置在基膜91上的第一金属层92进行加热和挤压,以在基膜91上设置至少一个凹槽911;

[0139] 如图29所示,对集流体90的基膜91和第一金属层92进行加热和挤压,将被挤压的基膜91往四周挤压出去,进而在基膜91上设置至少一个凹槽911,该凹槽911设置在基膜91

的第一表面上。对第一金属层92进行加热和挤压,以将第一金属层92挤压到该凹槽911内。

[0140] S312:焊接对应于凹槽911的第一金属层92和第二金属层93,以使第一金属层92和第二金属层93连接。

[0141] 其中,对应于凹槽911的第一金属层92和第二金属层93进行焊接,以使第一金属层92和第二金属层93穿透过该凹槽911实现连接,如图30所示。其中,焊接的方式具体可为超声焊、电子焊、激光焊或冷压焊中的一种。

[0142] 本实施例对应于凹槽911的第一金属层92和第二金属层93进行焊接,以使第一金属层92和第二金属层93穿透过该凹槽911实现连接,能够使得第一金属层92和第二金属层93的电流密度均衡。

[0143] 本申请提供第一实施例的集流体的制备方法,如图32所示,本实施例所揭示的制备方法包括以下步骤:

[0144] S181:提供一基膜。

[0145] 其中,基膜可以为有机材料的复合膜,该有机材料的复合膜可以为PE和PET以及PP的复合膜、PE和PP的复合膜、PP和PET的复合膜。

[0146] 在一实施例中,基膜可为无纺布,该无纺布的材料可包括金属材料,该金属材料可以为铜、镍、钛、锡、锌、铁、金或银中的一种或至少两种复合的合金。在其他实施例中,金属材料还可以为铜丝、镍丝、钛丝、锡丝、锌丝、铁丝、金丝或银丝中的一种或多种。此外,无纺布的材料还可包括非金属材料,非金属材料可以为PP、PET、PE、PVC、PI、尼龙、无机材料、氧化铝、氧化镁、氢氧化铝、二氧化硅和石墨的混合物或者碳纤维中的一种或者多种。

[0147] 在一实施例中,基膜可为上述第十三实施例所揭示的编织物。

[0148] 在一实施例中,基膜可为上述第十四实施例所揭示的编织物。

[0149] 在一实施例中,基膜的材料为低导电率材料。

[0150] S182:在基膜上设置第一金属层。

[0151] 其中,在真空状态下,将第一金属层的材料通过蒸镀到基膜的第一表面上,以在基膜的第一表面设置第一金属层。

[0152] 或者,将第一金属层的材料制成第一金属层,并将第一金属层通过贴合等方式设置在第一表面上。

[0153] 在其他实施例中,通过溅镀、电镀、喷镀或者涂布的方式在第一表面上设置第一金属层。

[0154] 本实施例所揭示的第一金属层可以为上述第二实施例至第十一实施例所揭示的第一金属层。

[0155] 本实施例的基膜可以为有机材料的复合膜、无纺布或者编织物,能够减少集流体的重量和降低集流体的厚度,进而能够提高电池的能量密度,并且降低成本。

[0156] 本申请还提供第一实施例的电池电芯,请参见图33-34所示,图33是本申请第一实施例的电池电芯的结构示意图;图34是图33中的电池电芯沿I-I'的截面示意图。其中,电池电芯920包括正极片921、负极片922、隔膜层923和外壳924,正极片921、隔膜层923和负极片922层叠设置在外壳924所形成的容置空间925内,正极片921包括集流体926和设置在集流体926上的活性层927,负极片922包括集流体928和设置在集流体928上的活性层929,集流体926可为上述实施例所揭示的集流体,集流体928可为上述实施例所揭示的集流体,在此不

再赘述。

[0157] 其中，正极片921上还设置有正极极耳930，负极片922上同样也设置有负极极耳931，电池电芯920通过正极极耳930和负极极耳931完成充放电过程。正极极耳930可为上述实施例所揭示的极耳，负极极耳931可为上述实施例所揭示的极耳，在此不再赘述。

[0158] 电池电芯920还需要在容置空间925中注入电解液，以使得正极片921和负极片922浸泡在电解液中，电解液用于使得正极片921和负极片922通过电解液实行电荷传输，进而实现电池电芯920进行充放电。其中电解液一般由高纯度的有机溶剂、电解质锂盐(六氟磷酸锂)、添加剂等原料，在一定条件下，按一定比例配制而成的。

[0159] 本申请提供一实施例的电池，如图35所示，本实施例所揭示的电池190保护电路板191和电池电芯192，保护电路板191与电池电芯192连接，保护电路板191用于保护电池电芯192，电池电芯192为上述实施例所揭示的电池电芯，在此不再赘述。

[0160] 需要说明的是，以上各实施例均属于同一发明构思，各实施例的描述各有侧重，在个别实施例中描述未详尽之处，可参考其他实施例中的描述。

[0161] 以上对本申请实施例所提供的保护电路和控制系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

10

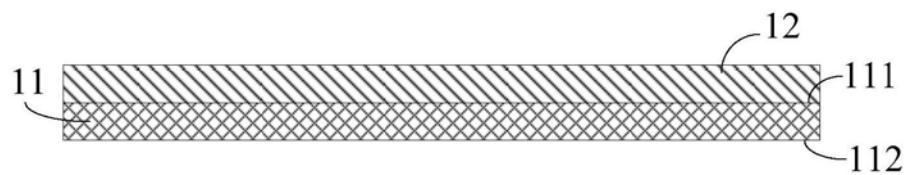


图1

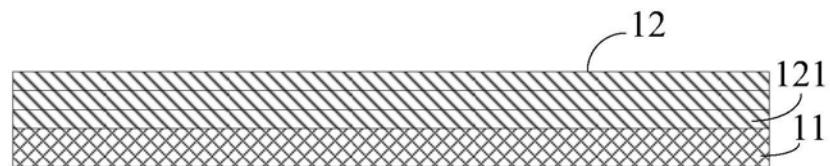


图2

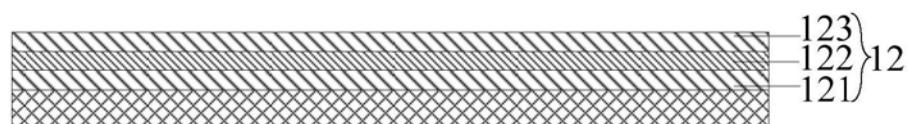


图3



图4



图5

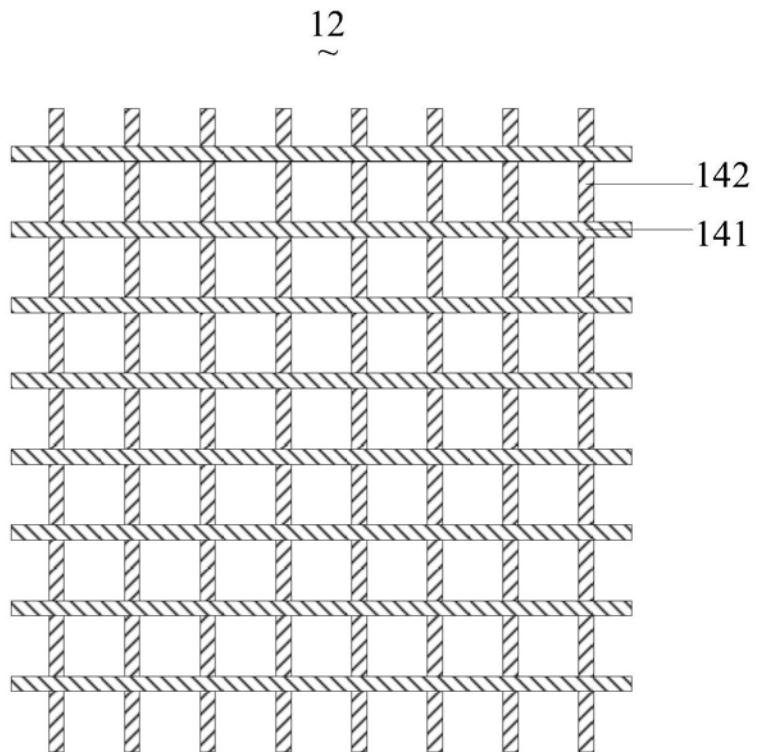


图6

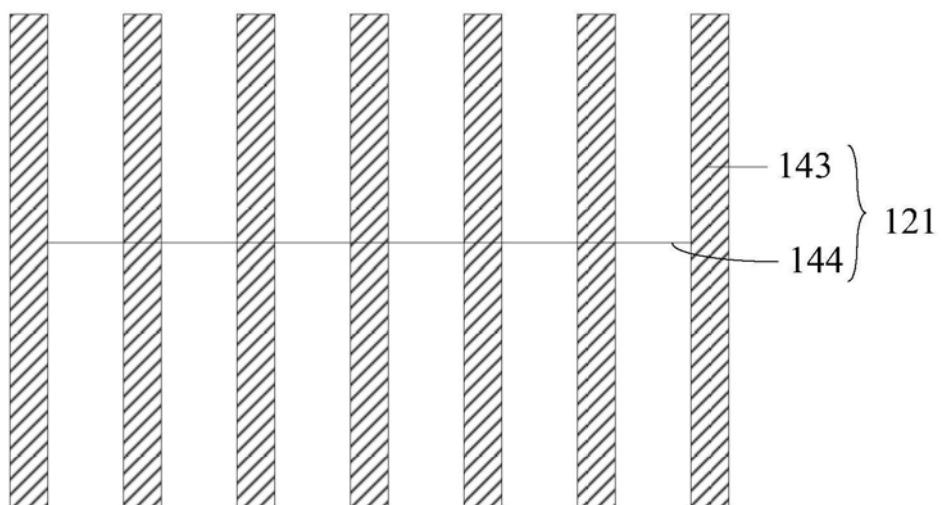


图7

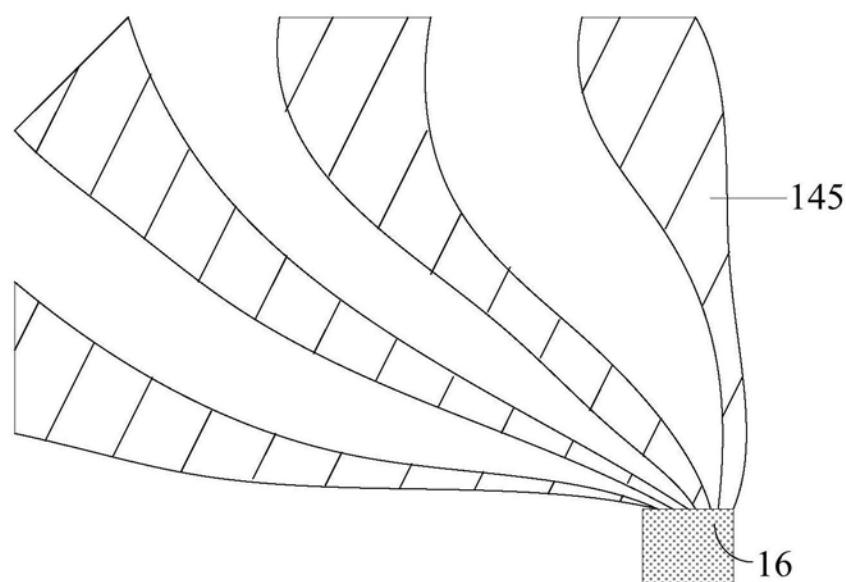


图8

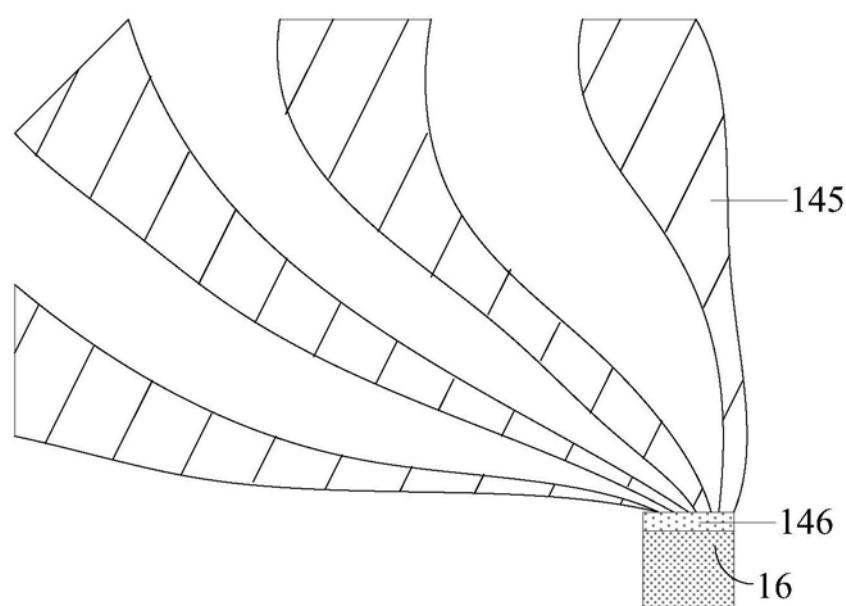


图9

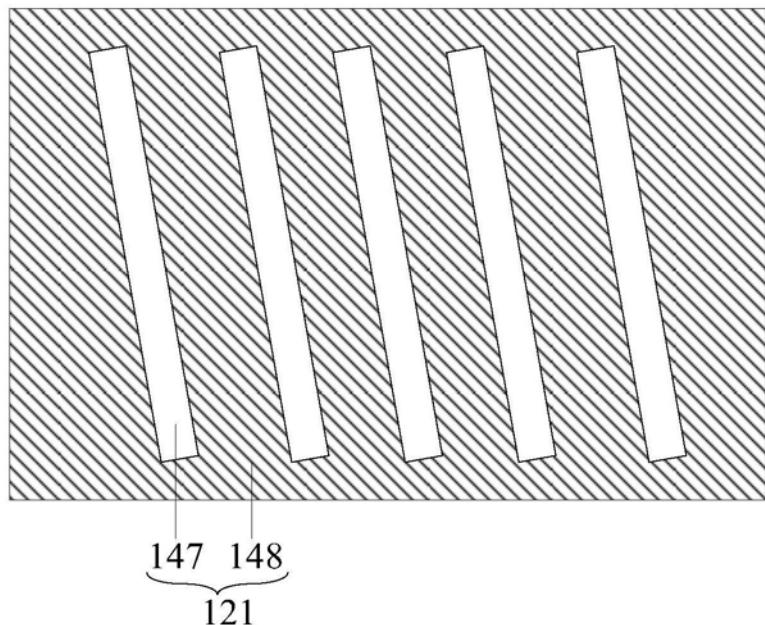


图10

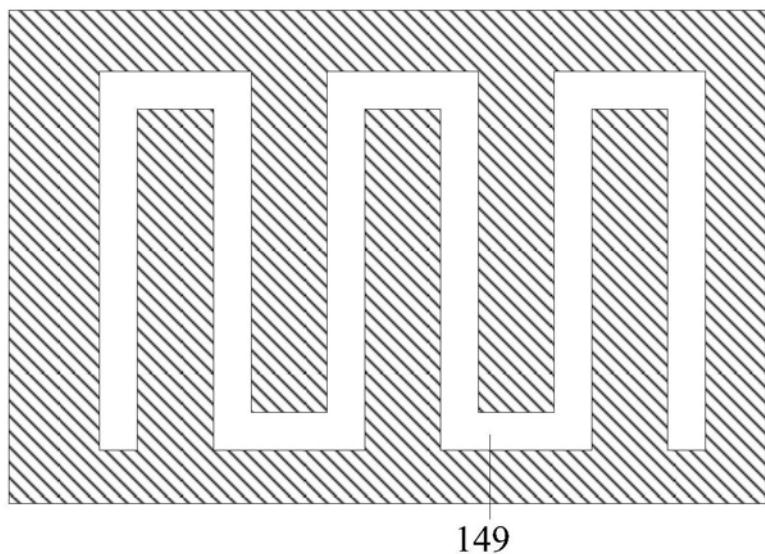


图11

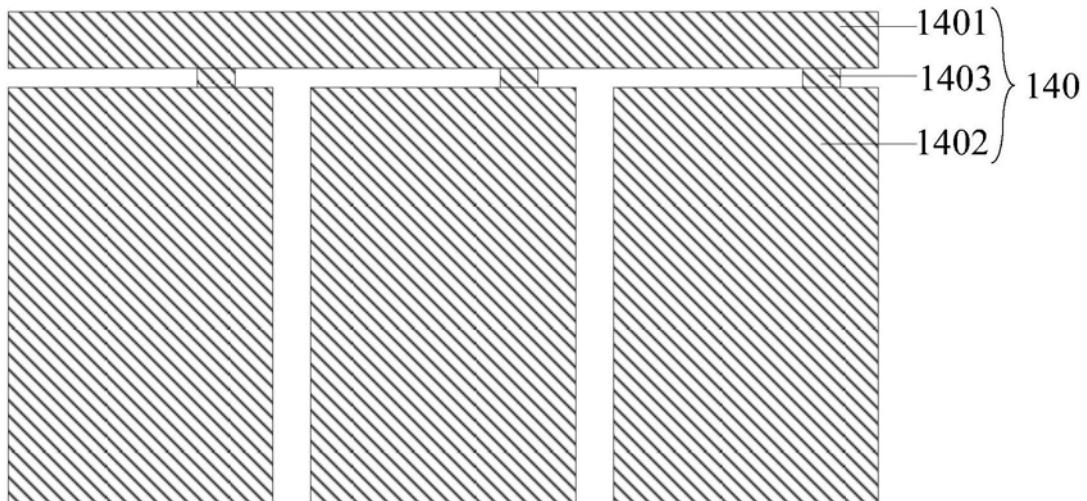


图12

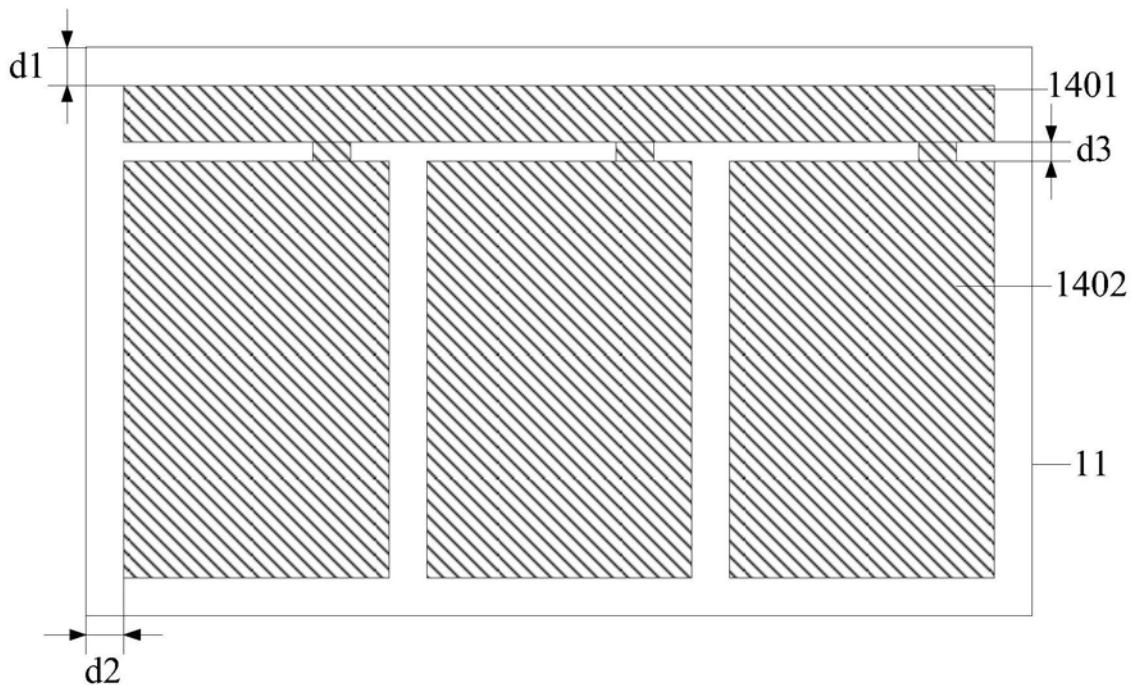


图13

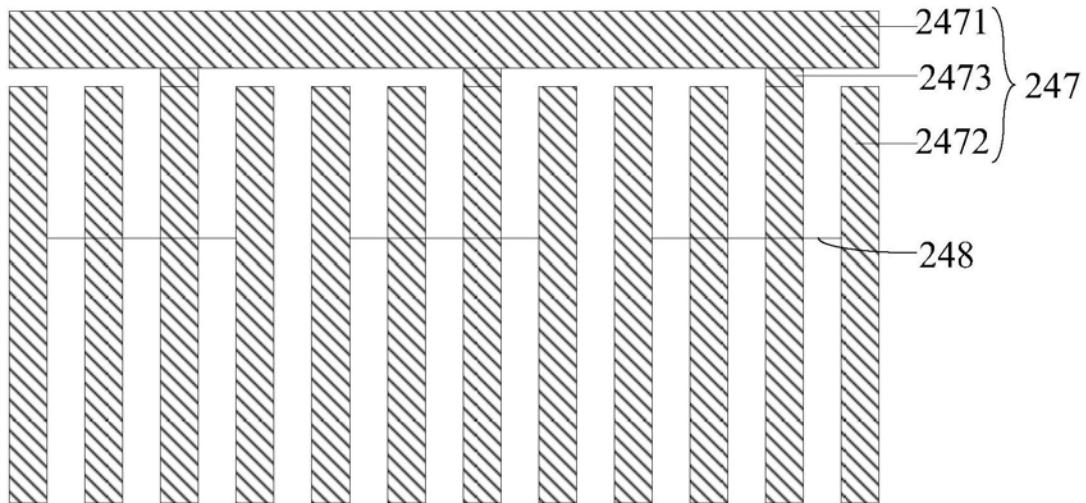


图14

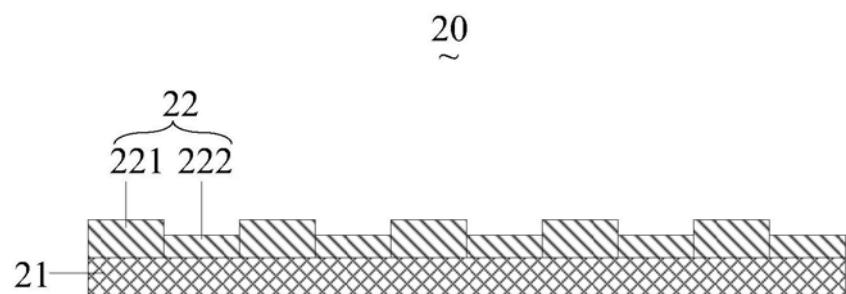


图15

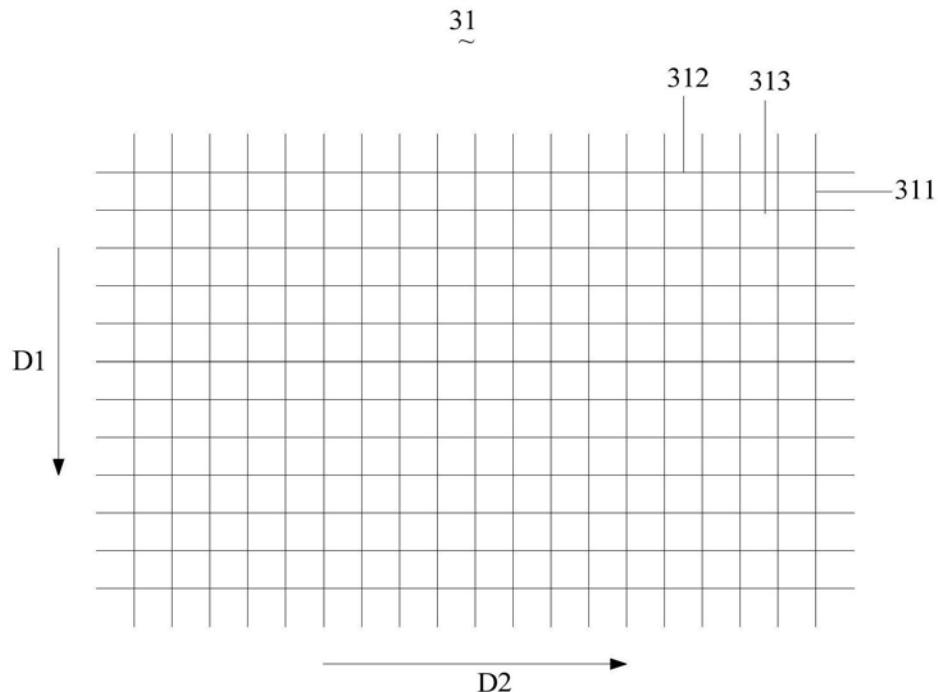


图16

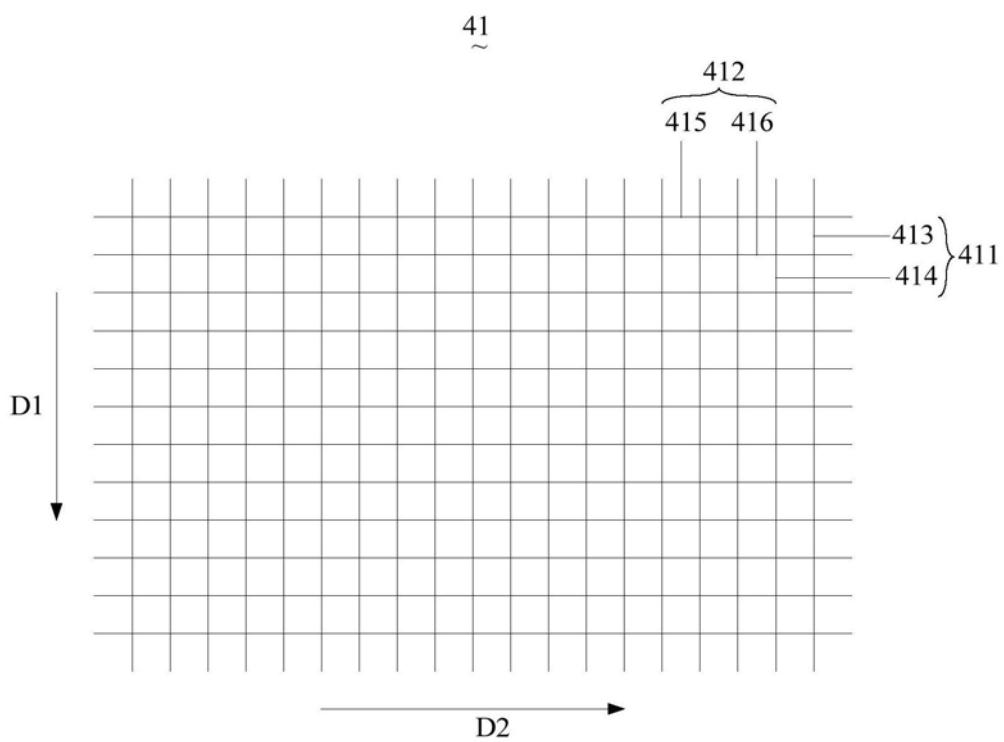


图17

50



图18

10

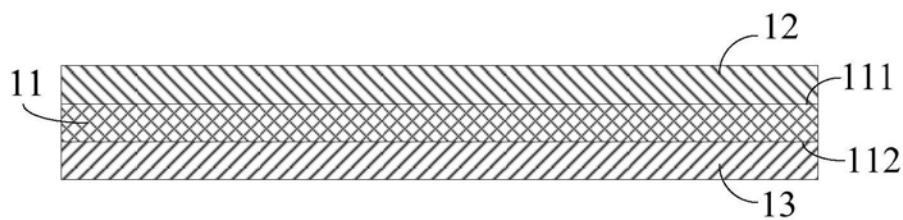


图19

60

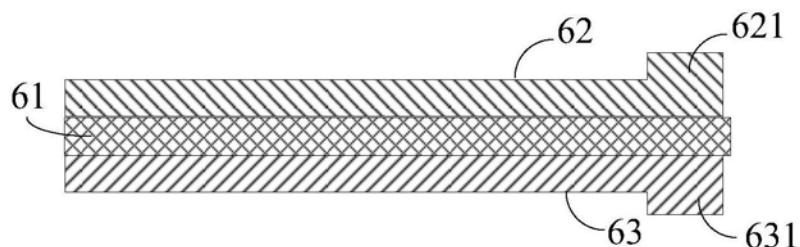


图20

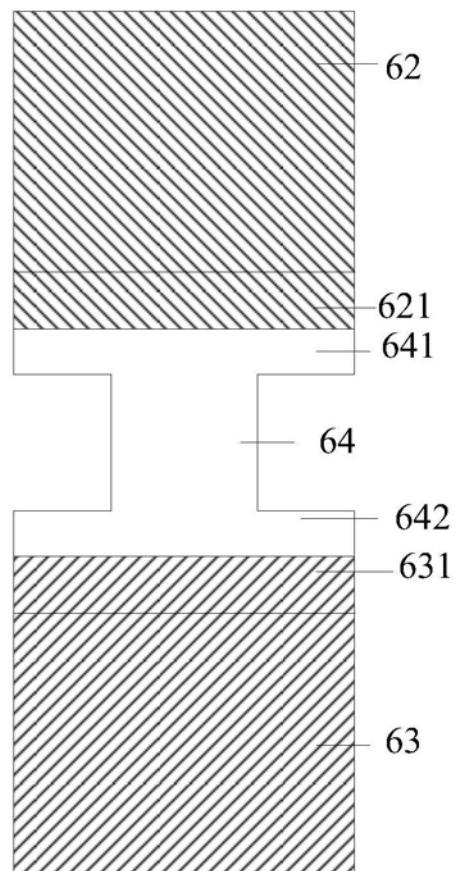


图21

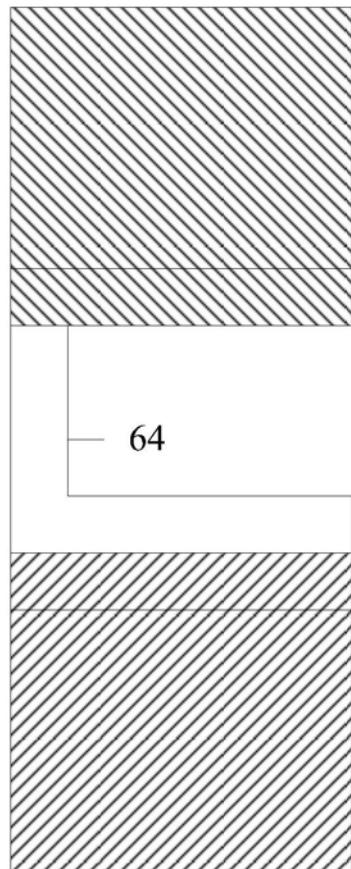


图22

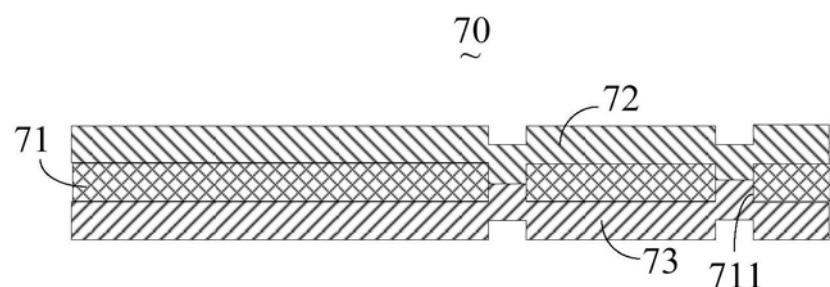


图23

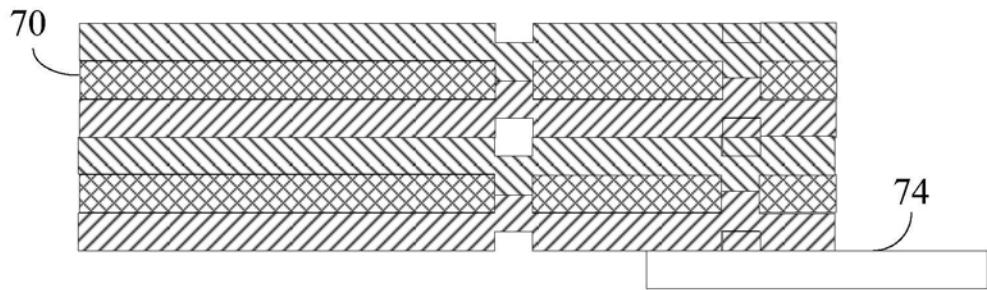


图24

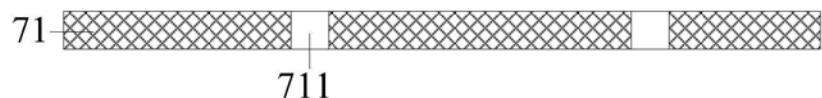


图25

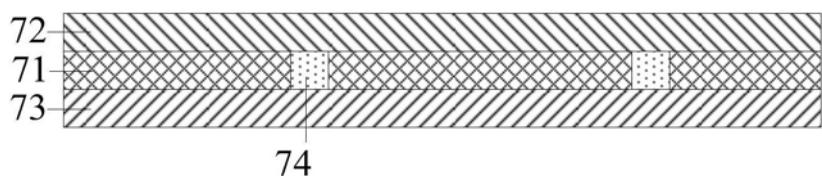


图26

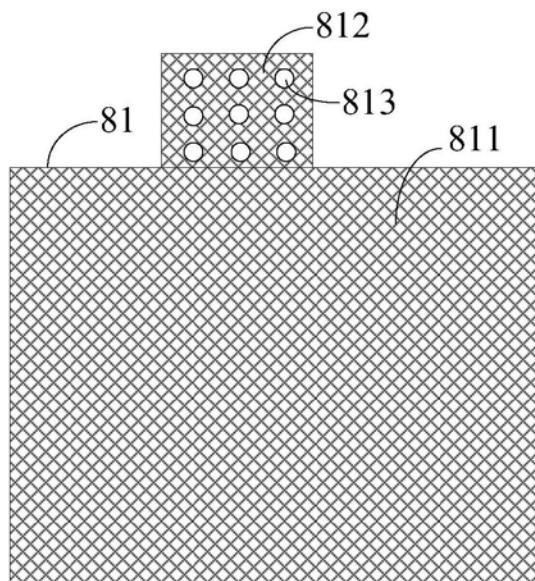


图27

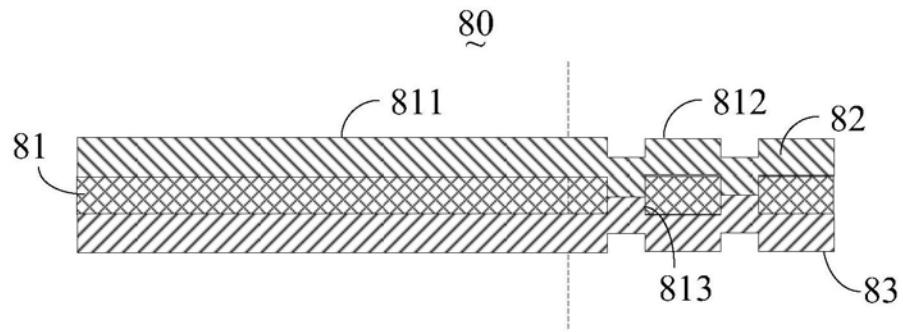


图28

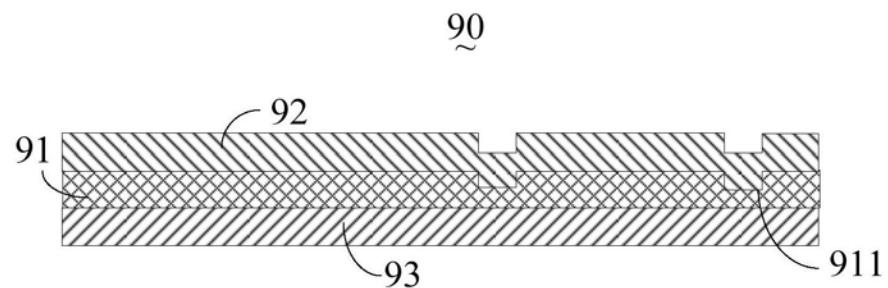


图29

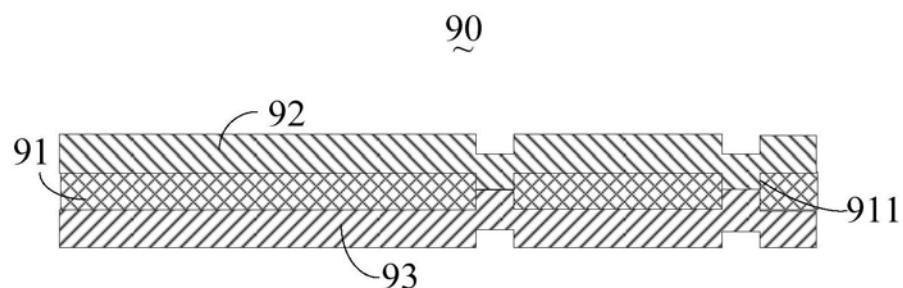


图30

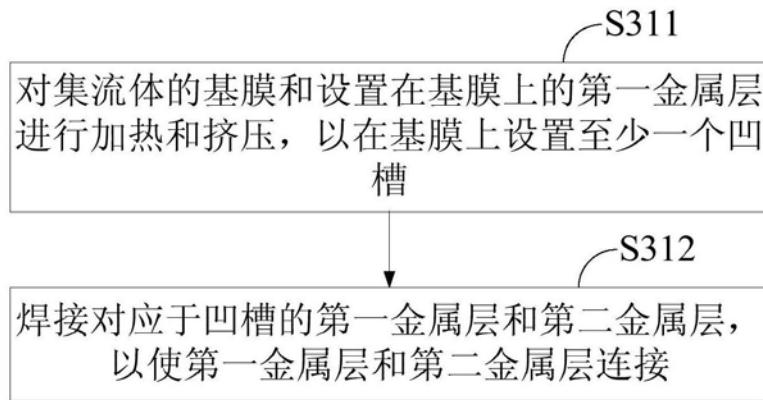


图31

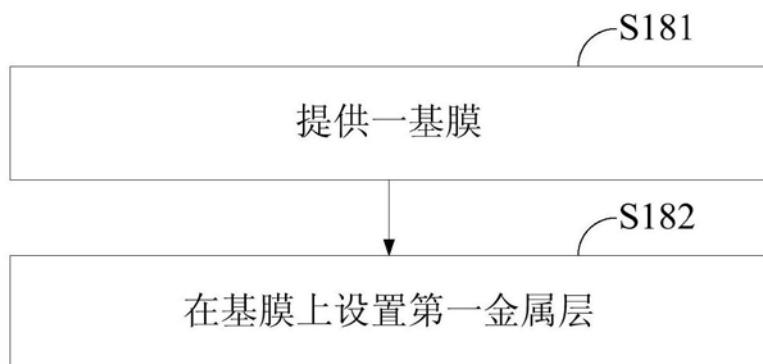


图32

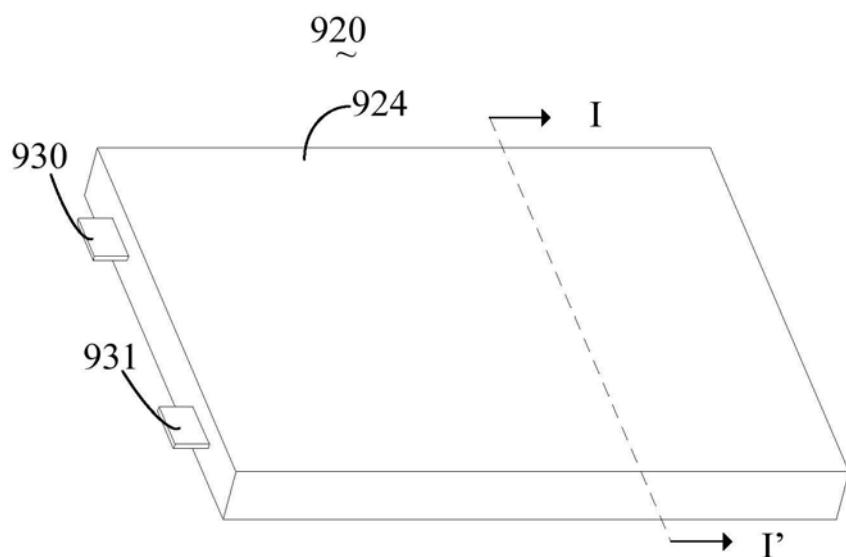


图33

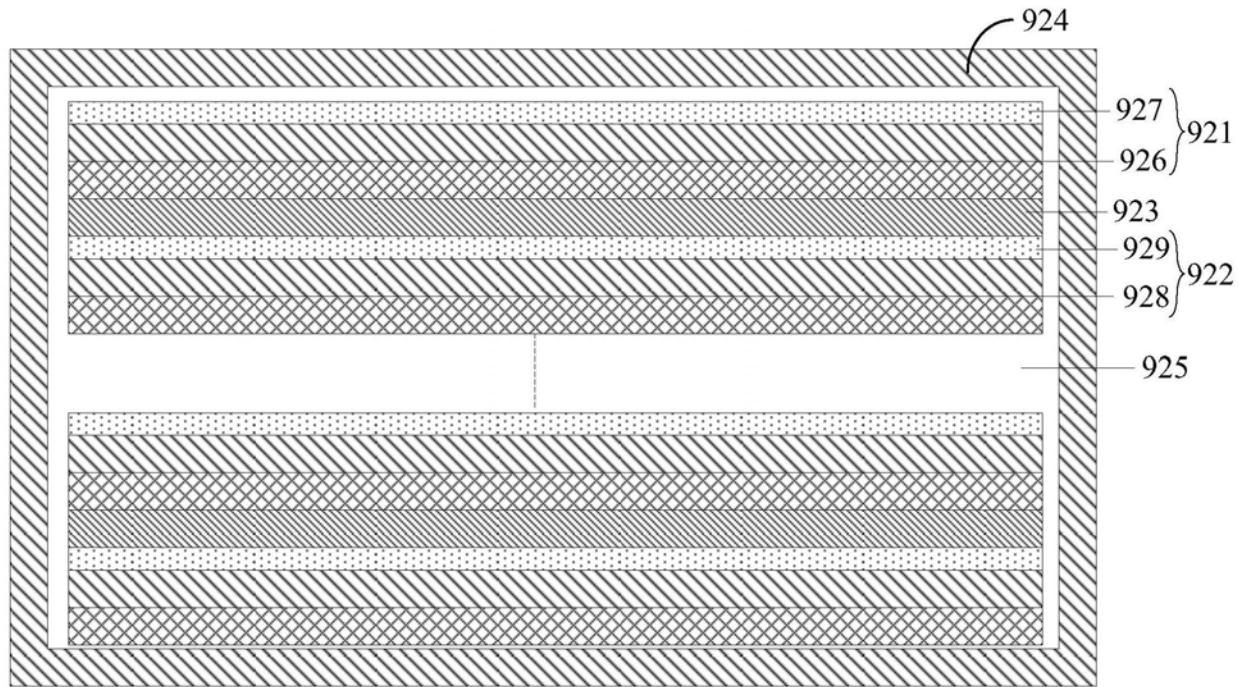


图34

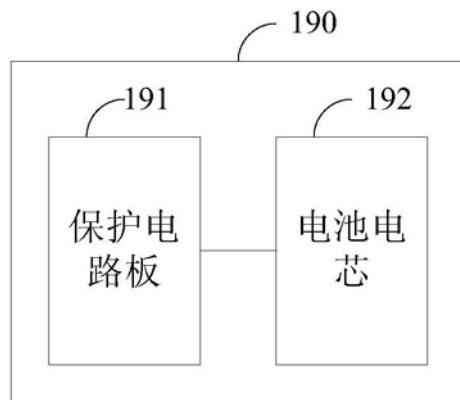


图35