



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214254666 U

(45) 授权公告日 2021.09.21

(21) 申请号 202023344172.0

H01M 50/463 (2021.01)

(22) 申请日 2020.12.31

H01M 50/249 (2021.01)

(73) 专利权人 宁德时代新能源科技股份有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号

(72) 发明人 上官会会 金海族 唐代春 杜鑫鑫 白子瑜 秦瑞环

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限公司 11258

代理人 王运佳

(51) Int. Cl.

H01M 50/531 (2021.01)

H01M 50/586 (2021.01)

H01M 50/46 (2021.01)

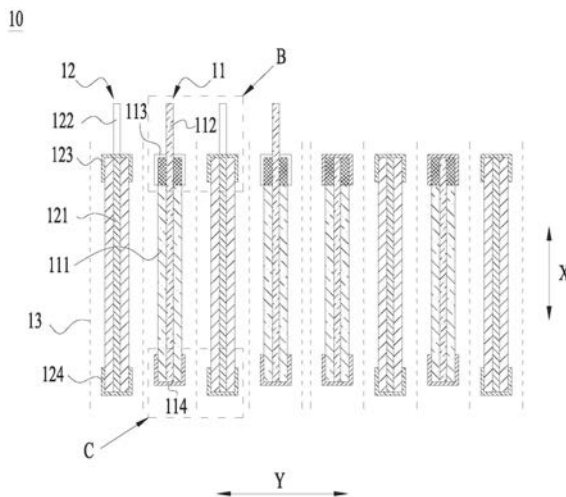
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54) 实用新型名称

电极组件、电池单体、电池以及用电装置

(57) 摘要

本申请公开了一种电极组件、电池单体、电池以及用电装置。本申请实施例的电极组件包括：至少一个第一极片，包括第一主体部和第一极耳，第一主体部在第一方向上具有第一端部，第一极耳连接于第一端部；至少一个第二极片，与第一极片极性相反，且第二极片包括第二主体部和连接于第二主体部的第二绝缘部，第一主体部和第二主体部层叠设置，第一主体部和第二主体部的层叠方向垂直于第一方向，第二主体部具有在第一方向上靠近第一极耳的第二端部，第二绝缘部至少覆盖第二端部的一部分以在第一极耳折弯时将第一极耳与第二端部隔开。第二绝缘部能够降低第一极耳在折弯时与第二端部接触的风险，提高电极组件的安全性能。



1. 一种电极组件,其特征在于,包括:

至少一个第一极片,包括第一主体部和第一极耳,所述第一主体部在第一方向上具有第一端部,所述第一极耳连接于所述第一端部;

至少一个第二极片,与所述第一极片极性相反,且所述第二极片包括第二主体部和连接于所述第二主体部的第二绝缘部,所述第一主体部和所述第二主体部层叠设置,所述第一主体部和所述第二主体部的层叠方向垂直于所述第一方向,所述第二主体部具有在所述第一方向上靠近所述第一极耳的第二端部,所述第二绝缘部至少覆盖所述第二端部的一部分以在所述第一极耳折弯时将所述第一极耳与所述第二端部隔开。

2. 根据权利要求1所述的电极组件,其特征在于,所述第二绝缘部包括第二覆盖区和连接于所述第二覆盖区的第二连接区,所述第二覆盖区设置于所述第二主体部沿所述第一方向的一侧并覆盖所述第二端部的至少部分,所述第二连接区连接于第二主体部;

所述第二连接区至少部分位于所述第一主体部和所述第二主体部之间,以在所述第一极耳插入所述第一主体部和所述第二主体部之间时隔开所述第二主体部和所述第一极耳。

3. 根据权利要求2所述的电极组件,其特征在于,所述第二连接区设置为两个且分别设置于所述第二主体部沿所述层叠方向的两侧。

4. 根据权利要求2所述的电极组件,其特征在于,所述第二连接区在所述第一方向上的尺寸与所述第二主体部在所述第一方向上的尺寸的比值为0.5%-6%。

5. 根据权利要求2所述的电极组件,其特征在于,

所述第一极片还包括第一绝缘部,所述第一绝缘部包括第一覆盖区和连接于所述第一覆盖区的第一连接区,所述第一覆盖区设置于所述第一主体部的沿所述第一方向的一侧并覆盖所述第一端部的至少部分;

所述第一连接区至少部分位于所述第一主体部和所述第二主体部之间且连接于所述第一主体部。

6. 根据权利要求5所述的电极组件,其特征在于,

所述第一极片为正极极片,所述第二极片为负极极片;

在背离所述第一极耳且平行于所述第一方向的方向上,所述第二连接区的背离所述第二覆盖区的边缘不超过所述第一连接区的背离所述第一覆盖区的边缘。

7. 根据权利要求6所述的电极组件,其特征在于,在背离所述第一极耳且平行于所述第一方向的方向上,所述第二连接区的背离所述第二覆盖区的边缘与所述第一连接区的背离所述第一覆盖区的边缘的间距大于0.05mm。

8. 根据权利要求6所述的电极组件,其特征在于,

所述第一主体部包括第一集流区、第一活性物质层和第一保护层,所述第一活性物质层涂覆于所述第一集流区的表面,所述第一保护层涂覆于所述第一集流区的表面且连接于所述第一活性物质层;

所述第一保护层位于所述第一活性物质层沿所述第一方向靠近所述第一极耳的一侧;

所述第一连接区固定于所述第一保护层,且在背离所述第一极耳且平行于所述第一方向的方向上,所述第一连接区的背离所述第一覆盖区的边缘不超过所述第一保护层。

9. 根据权利要求5-8中任一项所述的电极组件,其特征在于,

所述第一主体部具有在所述第一方向背离所述第一端部的第三端部,所述第二主体部

具有在所述第一方向上背离所述第二端部的第四端部；

所述第二极片还包括第二极耳，所述第二极耳连接于所述第二端部或所述第四端部。

10. 根据权利要求9所述的电极组件，其特征在于，

所述第一极片还包括第三绝缘部，所述第三绝缘部连接于所述第一主体部且至少覆盖所述第三端部的一部分；和/或

所述第二极片还包括第四绝缘部，所述第四绝缘部连接于所述第二主体部且至少覆盖所述第四端部的一部分。

11. 根据权利要求1所述的电极组件，其特征在于，所述第二绝缘部具有用于供金属离子穿过的孔隙结构。

12. 根据权利要求1所述的电极组件，其特征在于，所述电极组件还包括隔离膜，用于将所述第一极片和所述第二极片隔开；

所述第二绝缘部的厚度大于所述隔离膜的厚度。

13. 一种电池单体，其特征在于，包括：

壳体，具有容纳腔和开口；

至少一个如权利要求1-12中任一项所述的电极组件，容纳于所述容纳腔中；以及
盖板，用于封闭所述壳体的开口。

14. 一种电池，其特征在于，包括：

箱体；

至少一个如权利要求13所述的电池单体，所述电池单体收容于所述箱体内。

15. 一种用电装置，其特征在于，所述用电装置被配置为接收从权利要求14所述的电池提供的电力。

电极组件、电池单体、电池以及用电装置

技术领域

[0001] 本申请涉及电池领域,特别是涉及一种电极组件、电池单体、电池以及用电装置。

背景技术

[0002] 节能减排是汽车产业可持续发展的关键。在这种情况下,电动车辆由于其节能环保的优势成为汽车产业可持续发展的重要组成部分。而对于电动车辆而言,电池技术又是关乎其发展的一项重要因素。

[0003] 在电池技术的发展中,除了提高电池的性能外,安全问题也是一个不可忽视的问题。如果电池的安全问题不能保证,那该电池就无法使用。因此,如何增强电池的安全性,是电池技术中一个亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0004] 本申请提供一种电极组件、电池单体、电池以及用电装置,其能降低短路风险,提高安全性能。

[0005] 第一方面,本申请提供一种电极组件,其包括:至少一个第一极片,包括第一主体部和第一极耳,第一主体部在第一方向上具有第一端部,第一极耳连接于第一端部;至少一个第二极片,与第一极片极性相反,且第二极片包括第二主体部和连接于第二主体部的第二绝缘部,第一主体部和第二主体部层叠设置,第一主体部和第二主体部的层叠方向垂直于第一方向,第二主体部具有在第一方向上靠近第一极耳的第二端部,第二绝缘部至少覆盖第二端部的一部分以在第一极耳折弯时将第一极耳与第二端部隔开。

[0006] 本申请实施例通过设置第二绝缘部,能够降低第一极耳在折弯时与第二端部接触的风险,提高电极组件的安全性能。

[0007] 在一些实施例中,第二绝缘部包括第二覆盖区和连接于第二覆盖区的第二连接区,第二覆盖区设置于第二主体部沿第一方向的一侧并覆盖第二端部的至少部分,第二连接区连接于第二主体部。第二连接区至少部分位于第一主体部和第二主体部之间,以在第一极耳插入第一主体部和第二主体部之间时隔开第二主体部和第一极耳。第二连接区能够在第一极耳插入第一主体部和第二主体部之间时,减小第一极耳与第二主体部接触的风险,提高安全性能。

[0008] 在一些实施例中,第二连接区设置为两个且分别设置于第二主体部沿层叠方向的两侧。两个第二连接区可以增大第二绝缘部与第二主体部之间的连接面积,提高第二绝缘部与第二主体部之间连接强度,降低第二绝缘部脱落的风险。

[0009] 在一些实施例中,第二连接区在第一方向上的尺寸与第二主体部在第一方向上的尺寸的比值为0.5%-6%。

[0010] 在一些实施例中,第一极片还包括第一绝缘部,第一绝缘部包括第一覆盖区和连接于第一覆盖区的第一连接区,第一覆盖区设置于第一主体部的沿第一方向的一侧并覆盖第一端部的至少部分。第一连接区至少部分位于第一主体部和第二主体部之间且连接于第

一主体部。第一绝缘部能够覆盖第一端部的至少部分,从而降低第一端部上的毛刺刺破隔离膜的风险,提高安全性能。

[0011] 在一些实施例中,第一极片为正极极片,第二极片为负极极片。在背离第一极耳且平行于第一方向的方向上,第二连接区的背离第二覆盖区的边缘不超过第一连接区的背离第一覆盖区的边缘。这样,第二活性物质层的未被第二连接区覆盖的部分能够覆盖第一活性物质层的未被第一连接区覆盖的部分,为金属离子提供更多的嵌入空间,降低析锂风险

[0012] 在一些实施例中,在背离第一极耳且平行于第一方向的方向上,第二连接区的背离第二覆盖区的边缘与第一连接区的背离第一覆盖区的边缘的间距大于0.05mm,以使第二活性物质层的未被第二连接区覆盖的部分具有更大的面积,接受更多的金属离子,降低析锂风险。

[0013] 在一些实施例中,第一主体部包括第一集流区、第一活性物质层和第一保护层,第一活性物质层涂覆于第一集流区的表面,第一保护层涂覆于第一集流区的表面且连接于第一活性物质层。第一保护层位于第一活性物质层沿第一方向靠近第一极耳的一侧。第一连接区固定于第一保护层,且在背离第一极耳且平行于第一方向的方向上,第一连接区的背离第一覆盖区的边缘不超过第一保护层。第一连接区未覆盖第一活性物质层,第一连接区不会阻挡第一活性物质层向外脱嵌金属离子,改善电极组件的循环性能。

[0014] 在一些实施例中,第一主体部具有在第一方向背离第一端部的第三端部,第二主体部具有在第一方向上背离第二端部的第四端部。第二极片还包括第二极耳,第二极耳连接于第二端部或第四端部。

[0015] 在一些实施例中,第一极片还包括第三绝缘部,第三绝缘部连接于第一主体部且至少覆盖第三端部的一部分。第三绝缘部能够降低第三端部上的毛刺刺破隔离膜的风险,提高安全性能。

[0016] 在一些实施例中,第二极片还包括第四绝缘部,第四绝缘部连接于第二主体部且至少覆盖第四端部的一部分。第四绝缘部能够降低第四端部上的毛刺刺破隔离膜的风险,提高安全性能。

[0017] 在一些实施例中,第二绝缘部具有用于供金属离子穿过的孔隙结构。金属离子能够穿过第二绝缘部,降低第二绝缘部对金属离子传输的阻力,有助于金属离子的脱嵌和嵌入。

[0018] 在一些实施例中,电极组件还包括隔离膜,用于将第一极片和第二极片隔开。第二绝缘部的厚度大于隔离膜的厚度。相较于隔离膜,第二绝缘部具有较大的厚度和强度,不容易被第二端部上的毛刺刺破,从而降低短路风险。

[0019] 第二方面,本申请还提供了一种电池单体,其包括:壳体,具有容纳腔和开口;至少一个第一方面任一实施例的电极组件,容纳于容纳腔中;以及盖板,用于封闭壳体的开口。

[0020] 第三方面,本申请还提供了一种电池,包括:箱体;至少一个第二方面的电池单体,电池单体收容于箱体内部。

[0021] 第四方面,本申请还提供了一种用电装置,用电装置被配置为接收从第三方面的电池提供的电力。

附图说明

- [0022] 下面将参考附图来描述本申请示例性实施例的特征、优点和技术效果。
- [0023] 图1为本申请一实施例的一种车辆的结构示意图；
- [0024] 图2为本申请一实施例的一种电池的结构示意图；
- [0025] 图3为本申请一实施例的一种电池模块示意图；
- [0026] 图4为本申请一实施例的一种电池单体的结构示意图；
- [0027] 图5为本申请一个实施例的一种电极组件的剖视示意图；
- [0028] 图6为本申请一个实施例的另一种电极组件的剖视示意图；
- [0029] 图7为本申请一个实施例的又一种电极组件的剖视示意图；
- [0030] 图8为本申请一个实施例的一种电极组件的正视示意图；
- [0031] 图9为图8所示的电极组件沿线A-A作出的剖视示意图；
- [0032] 图10为图9所示的电极组件在方框B处的放大示意图；
- [0033] 图11为图9所示的电极组件在方框C处的放大示意图；
- [0034] 图12为本申请一个实施例的一种第一极片在展开状态下的结构示意图；
- [0035] 图13为图12所示的第一极片沿线D-D作出的剖视示意图；
- [0036] 图14为本申请一个实施例的一种第二极片在展开状态下的结构示意图；
- [0037] 图15为图14所示的第二极片沿线E-E作出的剖视示意图；
- [0038] 图16为本申请一个实施例的另一种电极组件的正视示意图；
- [0039] 图17为图16所示的电极组件沿线F-F作出的剖视示意图。
- [0040] 在附图中，附图未必按照实际的比例绘制。

具体实施方式

[0041] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

[0042] 除非另有定义，本申请所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同；本申请中在申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请；本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。本申请的说明书和权利要求书或上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序或主次关系。

[0043] 在本申请中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本申请所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0044] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“附接”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,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0045] 本申请中术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本申请中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0046] 本申请中出现的“多个”指的是两个以上(包括两个),同理,“多组”指的是两组以上(包括两组),“多片”指的是两片以上(包括两片)。

[0047] 本申请中术语“平行”不仅包括绝对平行的情况,也包括了工程上常规认知的大致平行的情况;同时,“垂直”也不仅包括绝对垂直的情况,还包括工程上常规认知的大致垂直的情况。

[0048] 本申请中,电池单体可以包括锂离子二次电池单体、锂离子一次电池单体、锂硫电池单体、钠锂离子电池单体、钠离子电池单体或镁离子电池单体等,本申请实施例对此并不限定。电池单体可呈圆柱体、扁平体、长方体或其它形状等,本申请实施例对此也不限定。电池单体一般按封装的方式分成三种:柱形电池单体、方体方形电池单体和软包电池单体,本申请实施例对此也不限定。

[0049] 本申请的实施例所提到的电池是指包括一个或多个电池单体以提供更高的电压和容量的单一的物理模块。例如,本申请中所提到的电池可以包括电池模块或电池包等。电池一般包括用于封装一个或多个电池单体的箱体。箱体可以避免液体或其他异物影响电池单体的充电或放电。

[0050] 本申请实施例描述的电池单体和电池均适用于用电装置,电池单体和电池向用电装置提供电能。例如,用电装置可以是手机、便携式设备、笔记本电脑、电瓶车、电动汽车、轮船、航天器、电动玩具和电动工具等等,例如,航天器包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等等,电动玩具包括固定式或移动式的电动玩具,例如,游戏机、电动汽车玩具、电动轮船玩具和电动飞机玩具等等,电动工具包括金属切削电动工具、研磨电动工具、装配电动工具和铁道用电动工具,例如,电钻、电动砂轮机、电动扳手、电动螺丝刀、电锤、冲击电钻、混凝土振动器和电刨。

[0051] 应理解,本申请实施例描述的技术方案不仅仅局限适用于上述所描述的设备,还可以适用于所有使用电池的设备,但为描述简洁,下述实施例均以车辆为例进行说明

[0052] 例如,如图1所示,为本申请一个实施例的一种车辆1的结构示意图,车辆1可以为燃油汽车、燃气汽车或新能源汽车,新能源汽车可以是纯电动汽车、混合动力汽车或增程式汽车等。车辆1的内部可以设置电池2、控制器3以及马达4,控制器3用来控制电池2为马达4的供电。例如,在车辆1的底部或车头或车尾可以设置电池2。电池2可以用于车辆1的供电,例如,电池2可以作为车辆1的操作电源,用于车辆1的电路系统,例如,用于车辆1的启动、导航和运行时的工作用电需求。在本申请的另一实施例中,电池2不仅仅可以作为车辆1的操作电源,还可以作为车辆1的驱动电源,替代或部分地替代燃油或天然气为车辆1提供驱动力。

[0053] 为了满足不同的使用电力需求,电池2可以包括多个电池单体,其中,多个电池单体之间可以串联或并联或混联,混联是指串联和并联的混合。在电池2中,多个电池单体之间可直接串联或并联或混联在一起。当然,多个电池单体可以先串联或并联或混联组成电池模块,多个电池模块再串联或并联或混联组成电池2。也就是说,多个电池单体可以直接

组成电池2,也可以先组成电池模块,电池模块再组成电池2。

[0054] 例如,如图2所示,为本申请一个实施例的一种电池2的结构示意图,电池2可以包括多个电池单体5。电池2还可以包括箱体(或称罩体),箱体内部为中空结构,多个电池单体5容纳于箱体内。如图2所示,箱体可以包括两部分,这里分别称为第一箱体部61和第二箱体部62,第一箱体部61和第二箱体部62扣合在一起。第一箱体部61和第二箱体部62的形状可以根据多个电池单体5组合的形状而定,第一箱体部61和第二箱体部62可以均具有一个开口。例如,第一箱体部61和第二箱体部62均可以为中空长方体且各自只有一个面为开口面,第一箱体部61的开口和第二箱体部62的开口相对设置,并且第一箱体部61和第二箱体部62相互扣合形成具有封闭腔室的箱体。多个电池单体5相互并联或串联或混联组合后置于第一箱体部61和第二箱体部62扣合后形成的箱体内。

[0055] 可选地,电池2还可以包括其他结构,在此不再一一赘述。例如,该电池2还可以包括汇流部件(图中未示出),汇流部件用于实现多个电池单体5之间的电连接,例如并联或串联或混联。具体地,汇流部件可通过连接电池单体5的电极端子实现电池单体5之间的电连接。进一步地,汇流部件可通过焊接固定于电池单体5的电极端子。多个电池单体5的电能可进一步通过导电机构穿过箱体而引出。可选地,导电机构也可属于汇流部件。

[0056] 根据不同的电力需求,电池单体5的数量可以设置为任意数值。多个电池单体5可通过串联、并联或混联的方式连接以实现较大的容量或功率。由于每个电池2中包括的电池单体5的数量可能较多,为了便于安装,可以将电池单体5分组设置,每组电池单体5组成电池模块。电池模块中包括的电池单体5的数量不限,可以根据需求设置。例如,图3为电池模块的一个示例。电池2可以包括多个电池模块,这些电池模块可通过串联、并联或混联的方式进行连接。

[0057] 如图4所示,为本申请一个实施例的一种电池单体5的结构示意图。本申请实施例的电池单体5包括电极组件10、壳体20和端盖组件30,壳体20具有容纳腔和开口,电极组件10容纳于容纳腔中。壳体20根据一个或多个电极组件10组合后的形状而定例如,壳体20可以为中空的长方体或正方体或圆柱体,且壳体20的其中一个面具有开口以便一个或多个电极组件10可以放置于壳体20内。例如,当壳体20为中空的长方体或正方体时,壳体20的其中一个平面为开口面,即该平面不具有壁体而使得壳体20内外相通。端盖组件30包括端盖31,端盖31覆盖开口并且与壳体20连接,进而封闭壳体20的开口,使电极组件10放置在封闭的腔体内。壳体20内填充有电解质,例如电解液。

[0058] 该端盖组件30还可以包括两个电极端子32,两个电极端子32可以设置在端盖31上。端盖31通常是平板形状,两个电极端子32固定在端盖31上,两个电极端子32分别为正电极端子和负电极端子。每个电极端子32各对应设置一个连接构件33,或者也可以称为集流构件,其用于将电极组件10和电极端子32实现电连接。

[0059] 图5为本申请一个实施例的一种电极组件10的剖视示意图。如图5所示,电极组件10包括至少一个第一极片11和至少一个第二极片12,第一极片11和第二极片12的极性相反。当第一极片11为负极极片时,第二极片12为正极极片;当第一极片11为正极极片时,第二极片12为负极极片。

[0060] 在一些实施例中,电极组件10包括多个第一极片11和多个第二极片12,多个第一极片11和多个第二极片12交替层叠。各第一极片11包括第一主体部111和连接于第一主体

部111的第一极耳(图中未示出),各第二极片12包括第二主体部121和连接于第二主体部121的第二极耳(图中未示出)。多个第一极片11的第一主体部111和多个第二极片12的第二主体部121交替层叠设置,第一主体部111和第二主体部121的层叠方向平行于第一主体部111的厚度方向和第二主体部121的厚度方向。第一极耳凸出于第一主体部111,第二极耳凸出于第二主体部121。第一极耳用于经由一个连接构件电连接到一个电极端子,第二极耳用于经由另一个连接构件电连接到另一个电极端子。

[0061] 第一主体部111大体为平板状且垂直于层叠方向,第二主体部121大体为平板状且垂直于层叠方向,即第一主体部111和第二主体部121大体平行设置。

[0062] 电极组件10还包括隔离膜13,用于将第一极片11和第二极片12隔开。在一些示例中,隔离膜13为两个,各隔离膜13以Z字形往复折弯为多层。隔离膜13具有电子绝缘性,用于隔离相邻的第一极片11和第二极片12,防止相邻的第一极片11和第二极片12短路。隔离膜13具有大量贯通的微孔,能够保证电解质离子自由通过,对锂离子有很好的透过性,所以,隔离膜13基本上不能阻挡锂离子通过。例如,隔离膜13包括隔离膜基层和位于隔离膜基层表面的功能层,隔离膜基层可以是聚丙烯、聚乙烯、乙烯-丙烯共聚物、聚对苯二甲酸丁二醇酯等的至少一种,功能层可以是陶瓷氧化物和粘结剂的混合物层。

[0063] 图6为本申请一个实施例的另一种电极组件10的剖视示意图。如图6所示,本申请实施例的电极组件10包括多个第一极片11和一个第二极片12。具体地,第二极片12的第二主体部121包括多个第二平直部和多个第二折弯部,多个第二平直部层叠设置,每个第二折弯部连接相邻的两个第二平直部。第二折弯部至少部分弯折为弧形。第二主体部121为连续结构且通过往复折弯以形成多个第二平直部和多个第二折弯部。每个第一主体部111设置于相邻的两个第二平直部之间。此时,第一主体部111和第二主体部121的层叠方向平行于多个第二平直部的层叠方向。

[0064] 第二极耳(图中未示出)连接于第二平直部。第二极片12包括一个或多个第二极耳。在一些实施例中,第二极耳和第二平直部数量相同且一一对应设置。

[0065] 图7为本申请一个实施例的又一种电极组件10的剖视示意图。如图7所示,本申请实施例的电极组件10为卷绕式结构且包括第一极片11、第二极片12和隔离膜13。

[0066] 在一些实施例中,电极组件10包括第一极片11和第二极片12均为一个并且是连续的带状结构。隔离膜13为两个,分别称之为第一隔离膜和第二隔离膜。将第一极片11、第一隔离膜、第二极片12以及第二隔离膜依次层叠,然后绕卷绕轴线卷绕两圈以上形成电极组件10,并且电极组件10呈扁平状。卷绕成型后,第一极片11的第一主体部111和第二极片12的第二主体部121层叠在一起,且第一主体部111和第二主体部121的层叠方向垂直于卷绕轴线。

[0067] 第一主体部111包括多个第一平直部和多个第一折弯部,多个第一平直部层叠设置,第一折弯部至少部分弯折为弧形并连接于第一平直部。可选地,每个第一折弯部连接两个第一平直部。第二主体部121包括多个第二平直部和多个第二折弯部,多个第二平直部沿层叠方向层叠,第二折弯部至少部分弯折为弧形并连接于第二平直部。可选地,每个第二折弯部连接两个第二平直部。第一平直部和第二平直部层叠设置,第一折弯部和第二折弯部层叠设置。

[0068] 图8为本申请一个实施例的一种电极组件10的正视示意图;图9为图8所示的电极

组件10沿线A-A作出的剖视示意图；图10为图9所示的电极组件10在方框B处的放大示意图；图11为图9所示的电极组件10在方框C处的放大示意图。

[0069] 如图8至图11所示，在一些实施例中，电极组件10包括至少一个第一极片11和至少一个第二极片12。例如，图示的电极组件10为卷绕式结构，第一极片11和第二极片12均设置为一个。

[0070] 第一极片11包括第一主体部111和从第一主体部111延伸出的第一极耳112，第二极片12包括第二主体部121和从第二主体部121延伸出第二极耳122。第一主体部111和第二主体部121层叠设置。第一主体部111具有沿第一方向X相对设置的两个端部，第二主体部121具有沿第一方向X相对设置的两个端部，为了便于区分，第一主体部111的两个端部分别称之为第一端部111a和第三端部111b，第二主体部121的两个端部称之为第二端部121a和第四端部121b。其中，第一主体部111和第二主体部121的层叠方向Y垂直于第一方向X。第二端部121a为第二主体部121的靠近第一端部111a的一端，第四端部121b为第二主体部121的靠近第三端部111b的一端。

[0071] 第一极耳112连接于第一端部111a；相较于第四端部121b，第二端部121a在第一方向X上更靠近第一极耳112。在一些实施例中，如图所示，第二极耳122可以连接于第二端部121a，此时，第一极耳112和第二极耳122位于电极组件10沿第一方向X的同一段；在另一些实施例中，第二极耳122也可以连接于第四端部121b，此时，第一极耳112和第二极耳122分别位于电极组件10沿第一方向X的两端。

[0072] 第一主体部111包括第一集流区1111和第一活性物质层1112，第一活性物质层1112涂覆于第一集流区1111的表面。第一活性物质层1112包括第一导电剂、第一粘结剂和第一活性材料，第一活性材料用于嵌入和脱嵌金属离子。第一主体部111的各部分的材质根据第一极片11的极性确定。以锂离子电池单体为例，当第一极片11为正极极片时，第一集流区1111的材料可以为铝，第一活性材料可以为钴酸锂、磷酸铁锂、三元锂或锰酸锂等；当第一极片11为负极极片时，第一集流区1111的材料可以为铜，第一活性材料可以为碳或硅等。

[0073] 第二主体部121包括第二集流区1211和第二活性物质层1212，第二活性物质层1212涂覆于第二集流区1211的表面。第二活性物质层1212包括第二导电剂、第二粘结剂和第二活性材料，第二活性材料用于嵌入或脱嵌金属离子。第二主体部121的各部分的材质根据第二极片12的极性确定。以锂离子电池单体为例，当第二极片12为正极极片时，第二集流区1211的材料可以为铝，第二活性材料可以为钴酸锂、磷酸铁锂、三元锂或锰酸锂等；当第二极片12为负极极片时，第二集流区1211的材料可以为铜，第二活性材料可以为碳或硅等。

[0074] 第一极耳112连接于第一集流区1111。第一极耳112可以与第一集流区1111一体成型，也可以与第一集流区1111分体成型，例如第一极耳112通过焊接等方式连接到第一集流区1111。第二极耳122连接于第二集流区1211。第二极耳122可以与第二集流区1211一体成型，也可以与第二集流区1211分体成型，例如第二极耳122通过焊接等方式连接到第二集流区1211。

[0075] 为了保证通过大电流而不出现熔断，第一极耳112的数量为多个且层叠在一起，第二极耳122的数量为多个且层叠在一起。

[0076] 第一端部111a包括第一集流区1111在第一方向X上的一个端部，第三端部111b包括第一集流区1111在第一方向X上的另一个端部。第二端部121a包括第二集流区1211在第

一方向X上的一个端部,第四端部121b包括第二集流区1211在第一方向X上的另一个端部。

[0077] 发明人发现,在电池单体5的装配或使用过程中,由于第一极耳112较薄,第一极耳112可能会折弯,这样可能会造成第一极耳112接触第二端部121a的情况,在这种情况下,第一极耳112会与第二主体部121导通,引发短路风险。

[0078] 有鉴于此,发明人对电极组件10的结构作出改进,以降低短路风险。

[0079] 如图10和图11所示,在本申请实施例的电极组件10中,第二极片12还包括连接于第二主体部121的第二绝缘部123,第二绝缘部123至少覆盖第二端部121a的一部分以在第一极耳112折弯时将第一极耳112与第二端部121a隔开。本申请实施例通过设置第二绝缘部123,能够降低第一极耳112在折弯时与第二端部121a接触的风险,提高电极组件10的安全性能。

[0080] 第一极片11和第二极片12在成型的过程中通常需要经过裁切,裁切成型后,第一集流区1111的端部和第二集流区1211的端部会产生毛刺(即第一端部111a、第二端部121a、第三端部111b和第四端部121b上具有毛刺),而这样会造成毛刺刺破隔离膜13并引发短路的风险。而在本申请中,第二绝缘部123可以覆盖第二端部121a的至少部分,从而降低毛刺刺破隔离膜13的风险,提高安全性能。

[0081] 发明人进一步发现,在第一极耳112折弯时,其靠近第一主体部111的根部可能会插入到第一主体部111和第二主体部121之间,在这种情况下,第一极耳112会与第二主体部121导通,引发短路风险。有鉴于此,发明人对第二极片12的结构作出改进,以降低短路风险。具体地,在一些实施例中,第二绝缘部123包括第二覆盖区1231和连接于第二覆盖区1231的第二连接区1232,第二覆盖区1231设置于第二主体部121沿第一方向X的一侧并覆盖第二端部121a的至少部分,第二连接区1232连接于第二主体部121。第二连接区1232至少部分位于第一主体部111和第二主体部121之间,以在第一极耳112插入第一主体部111和第二主体部121之间时隔开第二主体部121和第一极耳112。第二连接区1232能够在第一极耳112插入第一主体部111和第二主体部121之间时,减小第一极耳112与第二主体部121接触的风险,提高安全性能。

[0082] 在一些实施例中,第二连接区1232设置为两个且分别设置于第二主体部121沿层叠方向Y的两侧。第二覆盖区1231和两个第二连接区1232形成U形结构并包覆第二主体部121的靠近第一极耳112的一部分。两个第二连接区1232可以增大第二绝缘部123与第二主体部121之间的连接面积,提高第二绝缘部123与第二主体部121之间连接强度,降低第二绝缘部123脱落的风险。

[0083] 在一些实施例中,第二绝缘部123粘接于第二主体部121。在一些示例中,可以在第二主体部121涂覆绝缘胶体,绝缘胶体固化后形成第二绝缘部123。在另一些实施例中,第二绝缘部123可为绝缘胶带。

[0084] 在一些实施例中,第二绝缘部123的厚度大于隔离膜13的厚度。相较于隔离膜13,第二绝缘部123具有较大的厚度和强度,不容易被第二端部121a上的毛刺刺破,从而降低短路风险。

[0085] 第二连接区1232在第一方向X上的尺寸为L1,L1越小,第二绝缘部123与第二主体部121之间连接强度越低,第二绝缘部123脱落的风险越高。当第二绝缘部123过小时,第二绝缘部123对包覆工艺的要求较高。L1越大,第二绝缘部123占用的空间也越大,电池单体5

的能量密度越低。发明人综合考虑连接强度和能量密度,将L1的值设置为0.3mm-6mm。可选地,L1的值为1mm-3mm。

[0086] 第二绝缘部123的厚度越小,其强度越低,第二端部121a上的毛刺越容易刺破第二绝缘部123;当第二绝缘部123的厚度过小时,毛刺很容易刺破第二绝缘部123,不能很好地保证绝缘效果。第二绝缘部123的厚度越大,其占用的空间越大,第一主体部111和第二主体部121之间的间隙也越大。当第一主体部111和第二主体部121之间的间隙过大时,容易造成析锂。在电池单体5的循环过程中,第一主体部111和第二主体部121会挤压第二连接区1232,第二连接区1232的厚度过大时会造成第二连接区1232过度挤压第一主体部111和第二主体部121,引发第一主体部111和第二主体部121被压裂的风险。发明人综合考虑,在一些实施例中,将第二绝缘部123的厚度设置为0.005mm-0.2mm。可选地,第二绝缘部123的厚度为0.02mm-0.1mm。

[0087] 第二主体部121在第一方向X上的尺寸为L2。L2的值越大,第二主体部121在电池单体5的循环过程中的膨胀越大,第二主体部121膨胀变形时对第二绝缘部123施加的力越大,第二主体部121和第二绝缘部123分离的风险越高;L2的值越小,L1与L2的比值越大,第二绝缘部123所造成的能量损失占比越大。发明人综合考虑,在一些实施例中,将L1与L2的比值设置为0.5%-6%,即第二连接区1232在第一方向X上的尺寸与第二主体部121在第一方向X上的尺寸的比值为0.5%-6%。

[0088] 在一些实施例中,第二绝缘部123具有用于供金属离子穿过的孔隙结构。金属离子能够穿过第二绝缘部123,降低第二绝缘部123对金属离子传输的阻力,有助于金属离子的脱嵌和嵌入。

[0089] 在一些实施例中,第一极片11还包括第一绝缘部113,第一绝缘部113包括第一覆盖区1131和连接于第一覆盖区1131的第一连接区1132,第一覆盖区1131设置于第一主体部111的沿第一方向X的一侧并覆盖第一端部111a的至少部分。第一连接区1132至少部分位于第一主体部111和第二主体部121之间且连接于第一主体部111。第一绝缘部113能够覆盖第一端部111a的至少部分,从而降低毛刺刺破隔离膜13的风险,提高安全性能。

[0090] 在一些实施例中,第一连接区1132为两个,第一覆盖区1131和两个第一连接区1132形成U形结构。在一些实施例中,第一绝缘部113和第二绝缘部123的材质、结构相同。

[0091] 在一些实施例中,第二极耳122连接于第二端部121a。第一覆盖区1131能够在第二极耳122折弯时隔开第二极耳122和第一端部111a,降低第二极耳122和第一主体部111接触的风险,提高电极组件10的安全性能。第一连接区1132能够在第二极耳122插入第一主体部111和第二主体部121之间时,减小第二极耳122与第一主体部111接触的风险,提高安全性能。

[0092] 在一些实施例中,第一极片11还包括第三绝缘部114,第三绝缘部114连接于第一主体部111且至少覆盖第三端部111b的一部分。第三绝缘部114能够覆盖第三端部111b的至少部分,从而降低毛刺刺破隔离膜13的风险,提高安全性能。

[0093] 在一些实施例中,第三绝缘部114包括第三覆盖区1141和连接于第三覆盖区1141的第三连接区1142,第三覆盖区1141设置于第一主体部111的沿第一方向X的一侧并覆盖第三端部111b的至少部分。第三连接区1142至少部分位于第一主体部111和第二主体部121之间且连接于第一主体部111。在一些实施例中,第三绝缘部114为U形结构且包括两个第三连

接区1142,两个第三连接区1142分别位于第一主体部111的两侧。

[0094] 在一些实施例中,第二极片12还包括第四绝缘部124,第四绝缘部124连接于第二主体部121且至少覆盖第四端部121b的一部分。第四绝缘部124能够覆盖第四端部121b的至少部分,从而降低毛刺刺破隔离膜13的风险,提高安全性能。

[0095] 在一些实施例中,第四绝缘部124包括第四覆盖区1241和连接于第四覆盖区1241的第四连接区1242,第四覆盖区1241设置于第二主体部121的沿第一方向X的一侧并覆盖第四端部121b的至少部分。第四连接区1242至少部分位于第一主体部111和第二主体部121之间且连接于第二主体部121。在一些实施例中,第四绝缘部124为U形结构且包括两个第四连接区1242,两个第四连接区1242分别位于第二主体部121的两侧。

[0096] 在一些实施例中,第一绝缘部113、第三绝缘部114以及第四绝缘部124均具有用于供金属离子穿过的孔隙结构。

[0097] 在一些实施例中,第一极片11为正极极片,第二极片12为负极极片。在充电的过程中,从第一活性物质层1112脱嵌的金属离子需要嵌入到第二活性物质层1212中,如果第二活性物质层1212提供的嵌锂空间不足,容易引发析锂的风险。第一连接区1132和第二连接区1232会在一定程度上阻挡金属离子的传输,因此,金属离子主要从第一活性物质层1112的未被第一连接区1132覆盖的部分脱嵌出、并嵌入第二活性物质层1212的未被第二连接区1232覆盖的部分。在一些实施例中,在背离第一极耳112且平行于第一方向X的方向上,第二连接区1232的背离第二覆盖区1231的边缘不超过第一连接区1132的背离第一覆盖区1131的边缘,这样,第二活性物质层1212的未被第二连接区1232覆盖的部分能够覆盖第一活性物质层1112的未被第一连接区1132覆盖的部分,为金属离子提供更多的嵌入空间,降低析锂风险。

[0098] 在一些实施例中,在背离第一极耳112且平行于第一方向X的方向上,第二连接区1232的背离第二覆盖区1231的边缘与第一连接区1132的背离第一覆盖区1131的边缘的间距大于0.05mm,以使第二活性物质层1212的未被第二连接区1232覆盖的部分具有更大的面积,接受更多的金属离子,降低析锂风险。

[0099] 在一些实施例中,第一主体部111还包括第一保护层1113,第一保护层1113涂覆于第一集流区1111的表面且连接于第一活性物质层1112,第一保护层1113位于第一活性物质层1112沿第一方向X靠近第一极耳112的一侧。第一保护层1113为绝缘层,在一些示例中,第一保护层1113包括粘结剂和绝缘材料,绝缘材料包括三氧化二铝和羟基氧化铝中的至少一种。

[0100] 在一些实施例中,第一极耳112靠近第一主体部111的根部设置有第二保护层(图中未示出),第二保护层可以提高第一极耳112靠近第一主体部111的根部的绝缘性。第一保护层1113和第二保护层一体形成。

[0101] 在一些实施例中,第一极耳112经由裁切工艺制成。第一保护层1113和第二保护层能够在第一极耳112的裁切工艺中,减小裁切处的毛刺。

[0102] 在一些实施例中,第一连接区1132固定于第一保护层1113,且在背离第一极耳112且平行于第一方向X的方向上,第一连接区1132的背离第一覆盖区1131的边缘不超过第一保护层1113。也就是说,第一连接区1132未覆盖第一活性物质层1112,第一连接区1132不会阻挡第一活性物质层1112向外脱嵌金属离子,改善电极组件10的循环性能。

[0103] 在一些实施例中,在一些实施例中,在靠近第一极耳112且平行于第一方向X的方向上,第四连接区1242的背离第四覆盖区1241的边缘不超过第三连接区1142的背离第三覆盖区1141的边缘。在一些实施例中,在靠近第一极耳112且平行于第一方向X的方向上,第四连接区1242的背离第四覆盖区1241的边缘与第三连接区1142的背离第三覆盖区1141的边缘的间距大于0.05mm。

[0104] 图12为本申请一个实施例的一种第一极片11在展开状态下的结构示意图;图13为图12所示的第一极片11沿线D-D作出的剖视示意图。

[0105] 如图12和图13所示,在展开状态下,第一极片11沿自身的长度方向延伸。在一些实施例中,第一绝缘部113可为多个,多个第一绝缘部113和多个第一极耳112沿第一极片11的长度方向交替设置。各第一绝缘部113包覆第一端部111a的一部分。

[0106] 在一些实施例中,第三绝缘部114为一个,第三绝缘部114完全包覆第三端部111b。

[0107] 图14为本申请一个实施例的一种第二极片12在展开状态下的结构示意图;图15为图14所示的第二极片12沿线E-E作出的剖视示意图。

[0108] 如图14和图15所示,在展开状态下,第二极片12沿自身的长度方向延伸。在一些实施例中,第二绝缘部123可为多个,多个第二绝缘部123和多个第二极耳122沿第二极片12的长度方向交替设置。各第二绝缘部123包覆第二端部121a的一部分。

[0109] 在一些实施例中,第四绝缘部124为一个,第四绝缘部124完全包覆第四端部121b。

[0110] 图16为本申请一个实施例的另一种电极组件10的正视示意图;图17为图16所示的电极组件10沿线F-F作出的剖视示意图。

[0111] 如图16和图17所示,在一些实施例中,第二极耳122连接于第四端部121b。第三绝缘部114能够在第二极耳122折弯时隔开第二极耳122和第三端部111b,降低第二极耳122和第一主体部111接触的风险,提高电极组件10的安全性能。在第二极耳122插入第一主体部111和第二主体部121之间时,第三绝缘部114还能够减小第二极耳122与第一主体部111接触的风险,提高安全性能。

[0112] 虽然已经参考优选实施例对本申请进行了描述,但在不脱离本申请的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件,尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

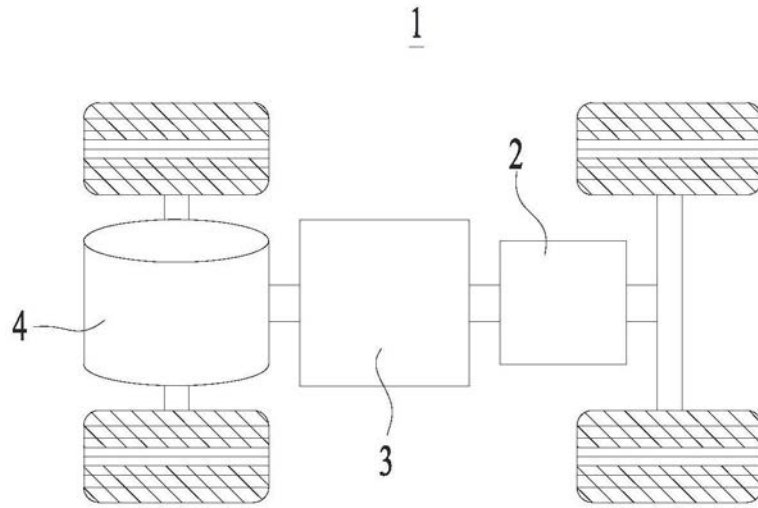


图1

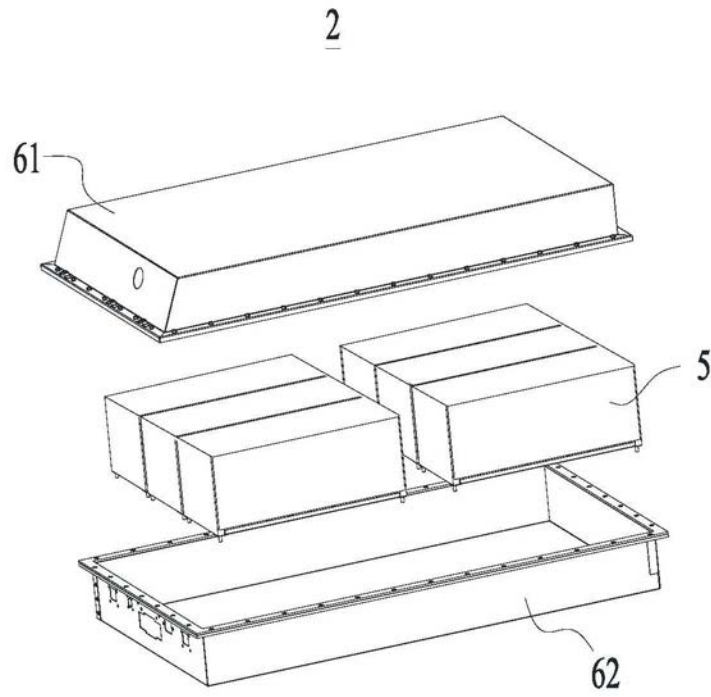


图2

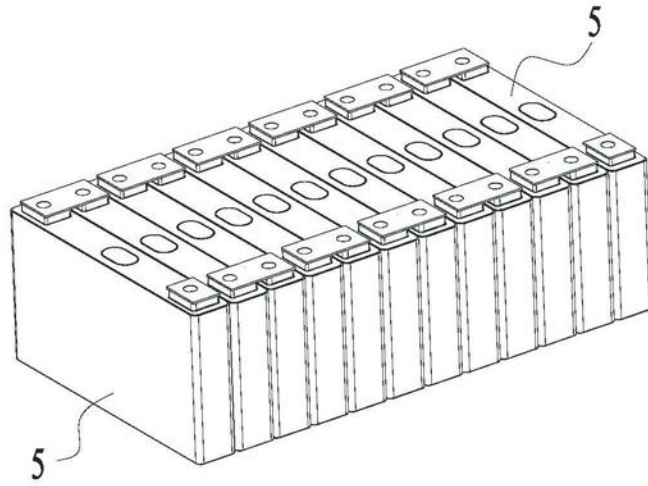


图3

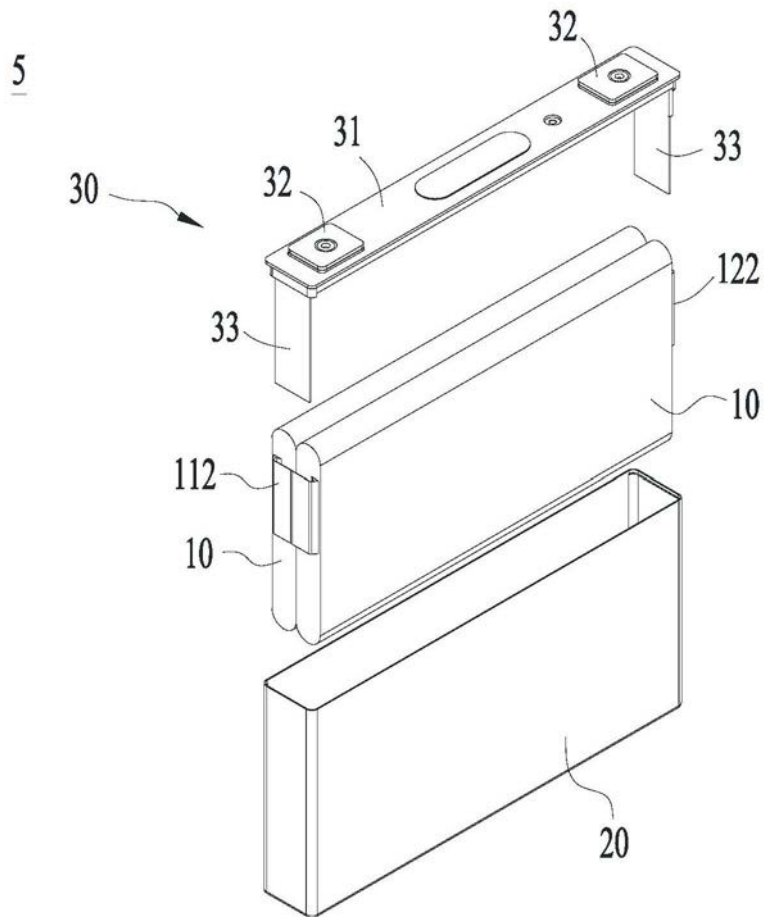


图4

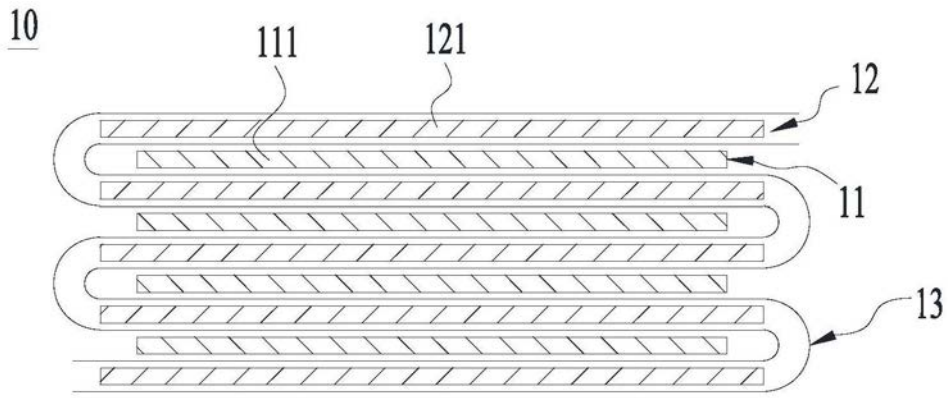


图5

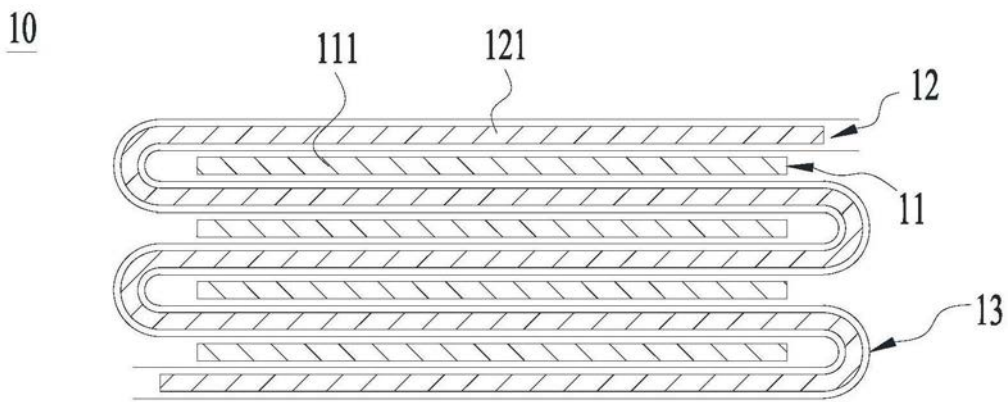


图6

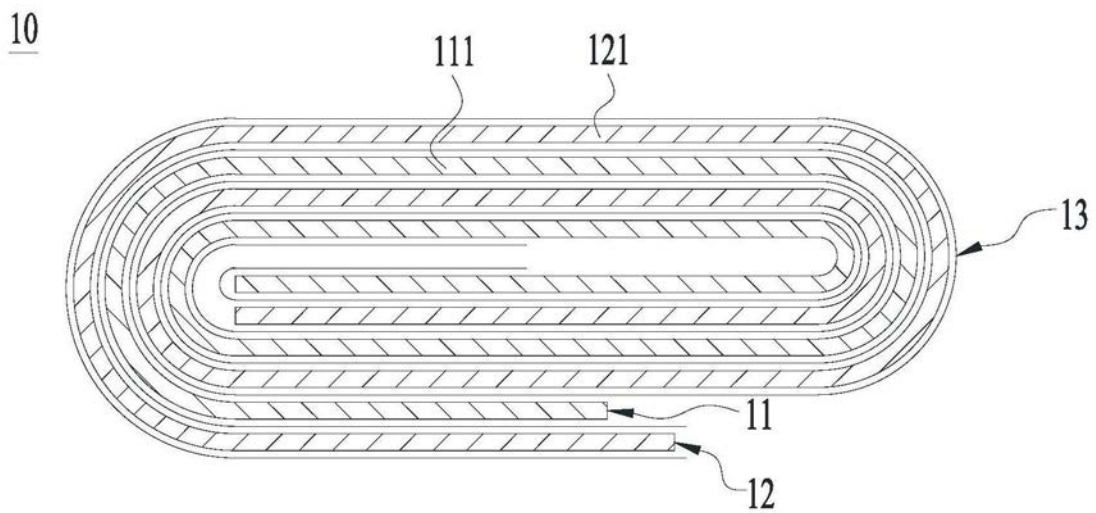


图7

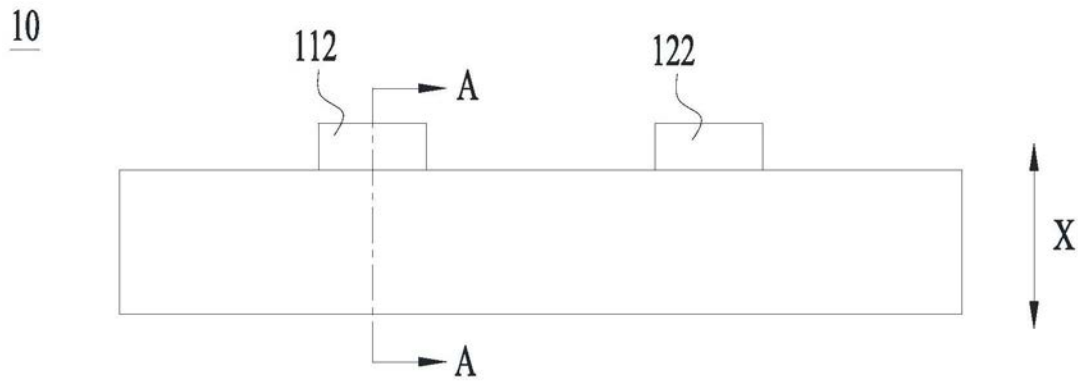


图8

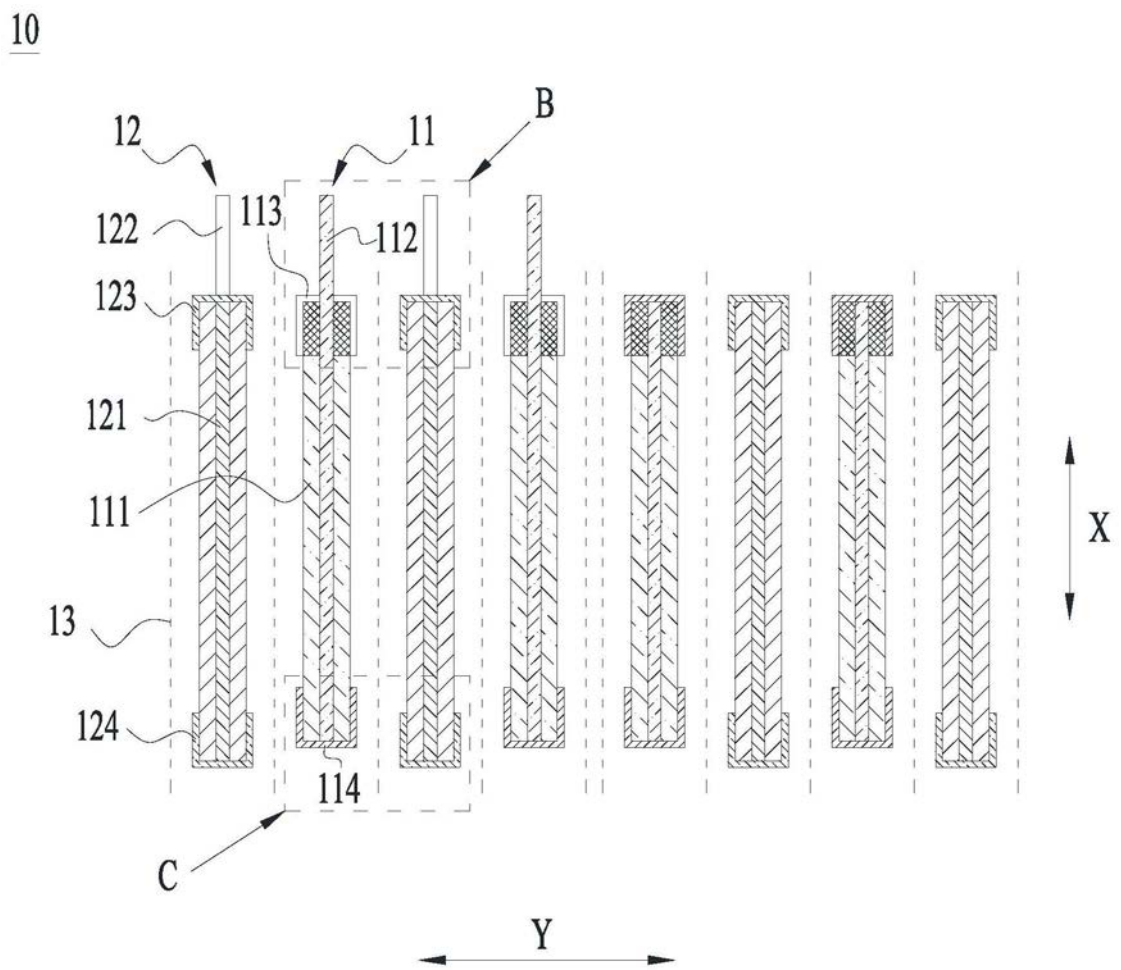


图9

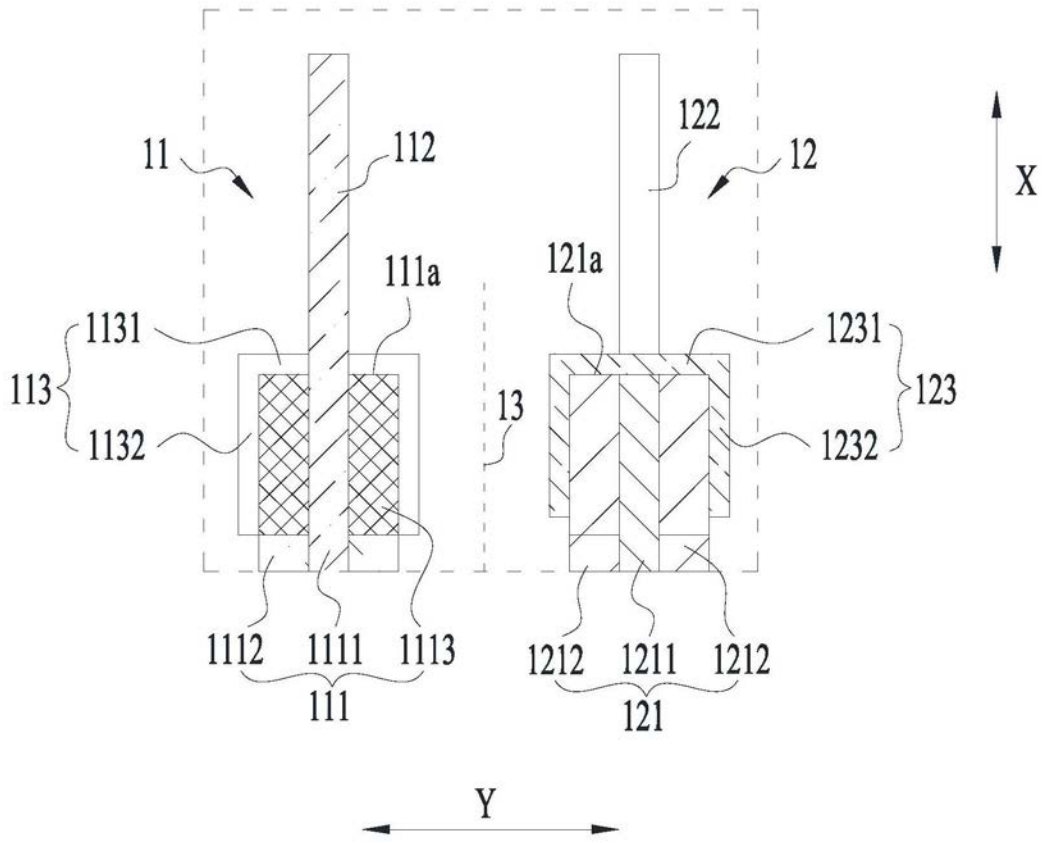


图10

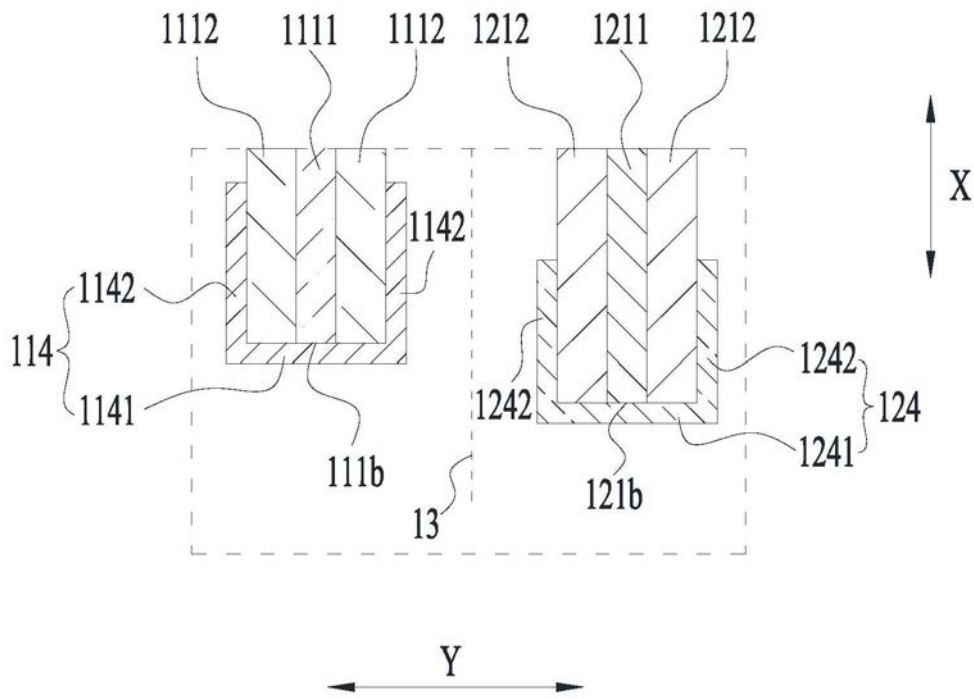


图11

11

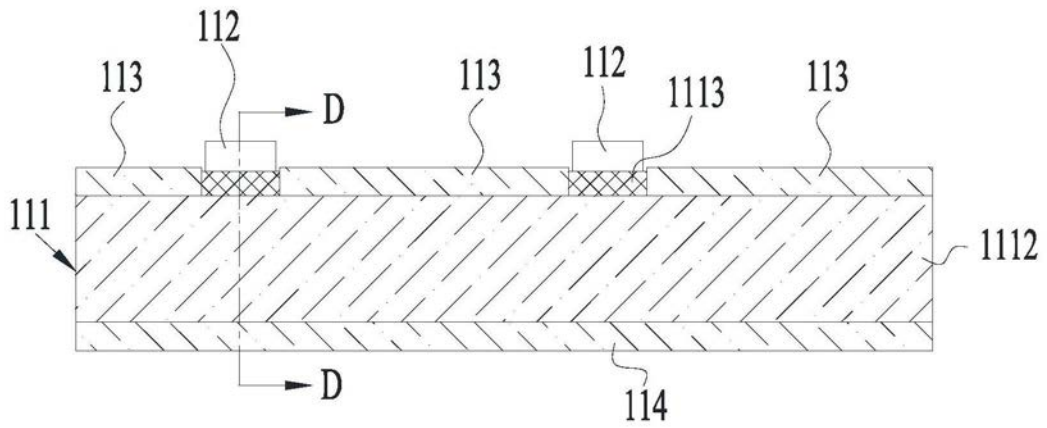


图12

11

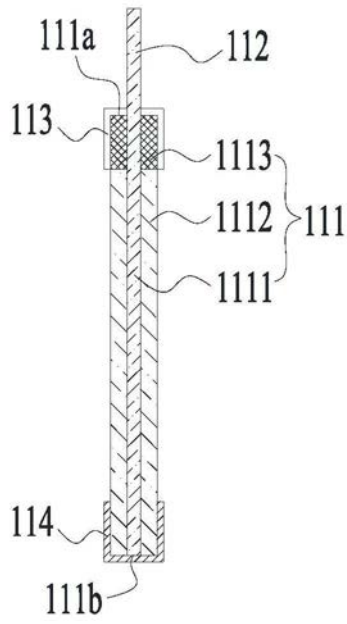


图13

12

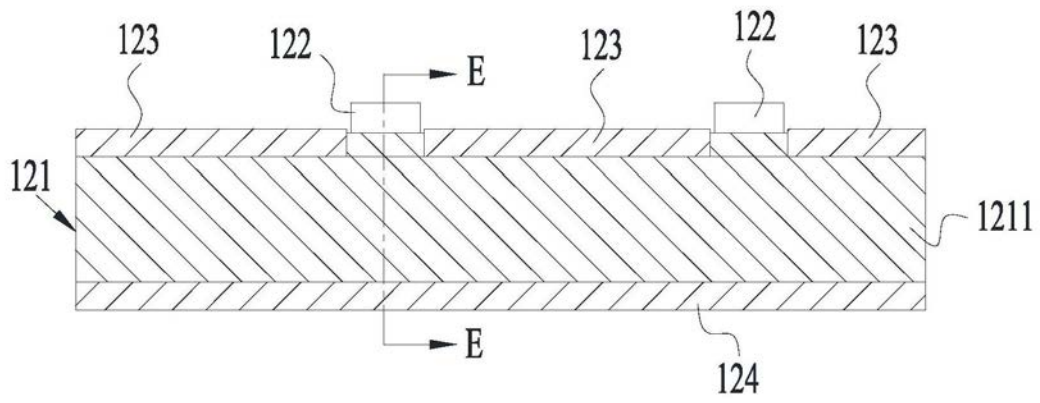


图14

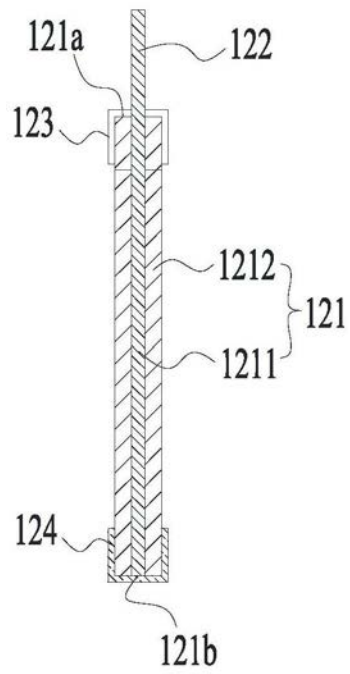


图15

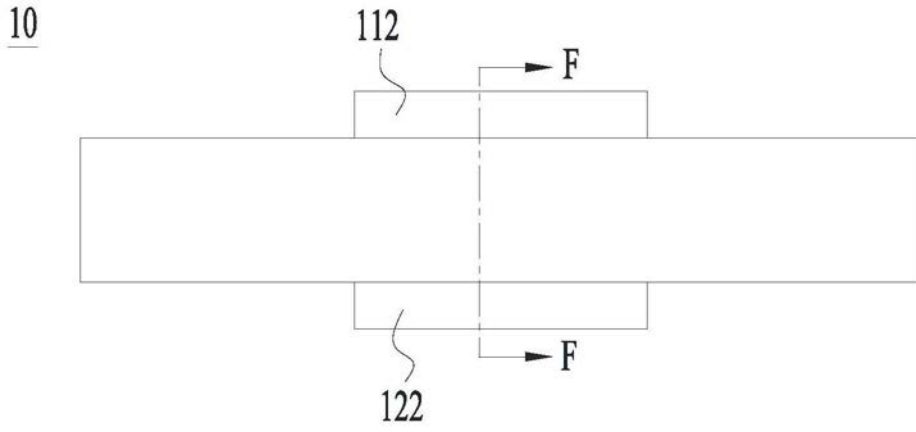


图16

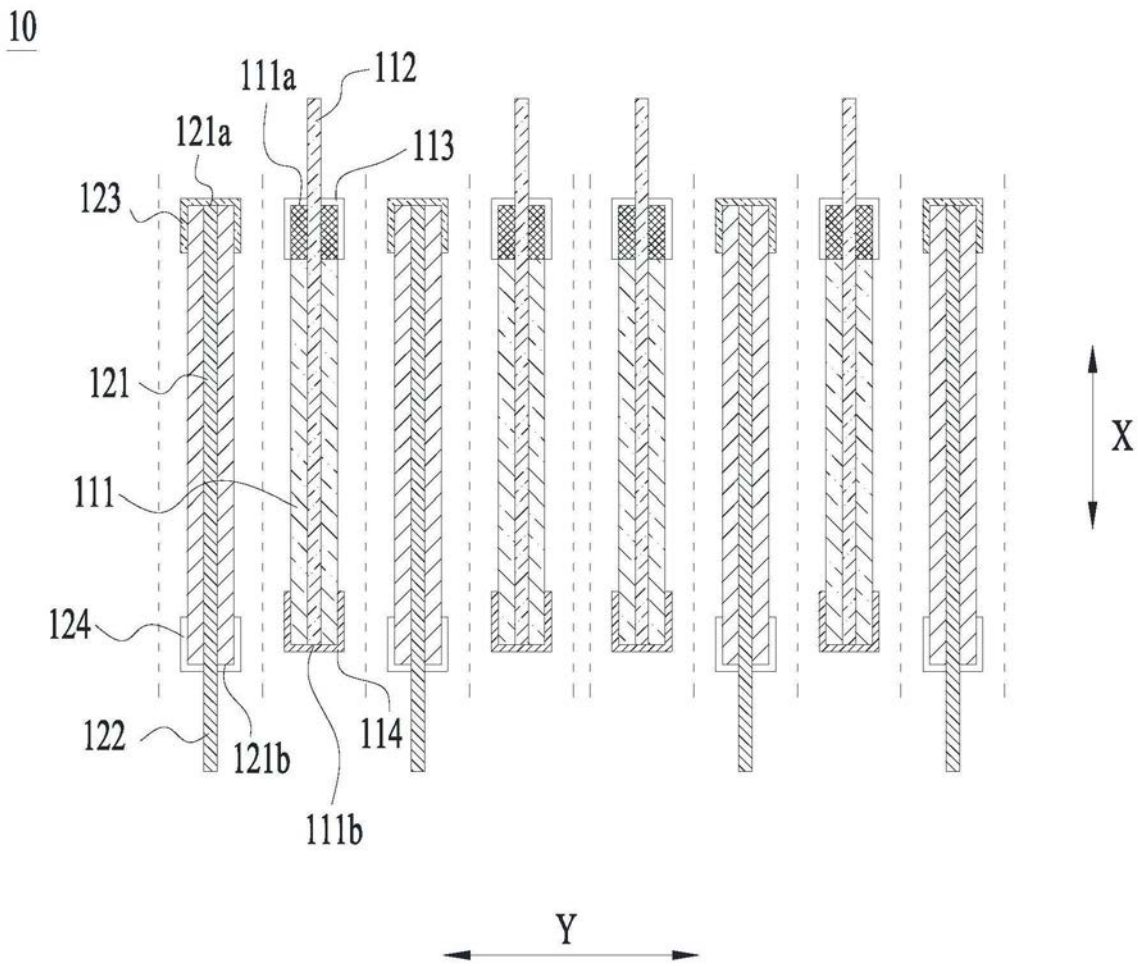


图17