



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118825575 A

(43) 申请公布日 2024. 10. 22

(21) 申请号 202310416154.8

(22) 申请日 2023.04.18

(71) 申请人 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 杜香龙

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理  
有限责任公司 11258  
专利代理师 王运佳

(51) Int. Cl.

H01M 50/593 (2021.01)

H01M 50/586 (2021.01)

H01M 50/474 (2021.01)

H01M 50/477 (2021.01)

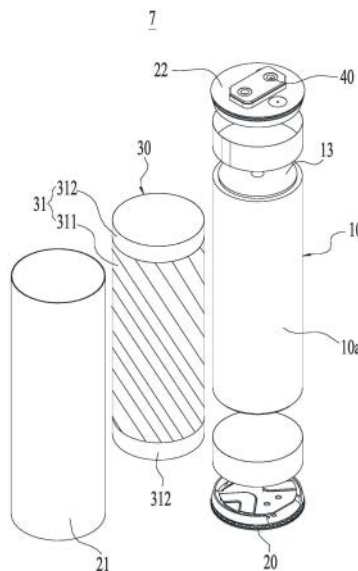
权利要求书2页 说明书15页 附图9页

(54) 发明名称

电池单体、电池以及用电装置

(57) 摘要

本申请公开一种电池单体、电池以及用电装置。电池单体包括外壳、电极组件和绝缘件。电极组件容纳于外壳内且包括层叠设置的极片和隔离膜。绝缘件附接于电极组件的外侧，绝缘件背离电极组件的外表面的至少部分区域的表面粗糙度大于隔离膜的表面粗糙度。



1. 一种电池单体,包括:  
外壳;  
电极组件,容纳于所述外壳内且包括层叠设置的极片和隔离膜;  
绝缘件,附接于所述电极组件的外侧,所述绝缘件背离所述电极组件的外表面的至少部分区域的表面粗糙度大于所述隔离膜的表面粗糙度。
2. 根据权利要求1所述的电池单体,其中,所述绝缘件的外表面的至少部分区域的表面粗糙度大于或等于 $10\mu\text{m}$ 。
3. 根据权利要求2所述的电池单体,其中,所述绝缘件的外表面的至少部分区域的表面粗糙度大于或等于 $100\mu\text{m}$ 。
4. 根据权利要求2所述的电池单体,其中,所述绝缘件的外表面的表面粗糙度为 $R_a$ , $R_a$ 满足: $10\mu\text{m}\leq R_a\leq 3000\mu\text{m}$ 。
5. 根据权利要求4所述的电池单体,其中, $300\mu\text{m}\leq R_a\leq 500\mu\text{m}$ 。
6. 根据权利要求1-5任一项所述的电池单体,其中,所述绝缘件的外表面包括第一区域和连接于所述第一区域的第二区域,所述第一区域的表面粗糙度大于所述第二区域的表面粗糙度,所述第一区域的表面粗糙度大于所述隔离膜的表面粗糙度。
7. 根据权利要求6所述的电池单体,其中,所述第一区域为多个。
8. 根据权利要求7所述的电池单体,其中,所述第二区域为多个,多个所述第一区域和多个所述第二区域交替设置。
9. 根据权利要求1-8任一项所述的电池单体,其中,所述绝缘件的外表面的至少部分区域的摩擦系数大于或等于0.2。
10. 根据权利要求9所述的电池单体,其中,所述绝缘件的外表面的摩擦系数大于或等于0.4。
11. 根据权利要求1-10任一项所述的电池单体,其中,所述绝缘件的外表面设有多个凹部。
12. 根据权利要求11所述的电池单体,其中,所述绝缘件在面向所述电极组件的一侧设有多个凸部,所述多个凸部的位置与所述多个凹部的位置一一对应设置。
13. 根据权利要求11所述的电池单体,其中,在展平状态下,所述绝缘件面向所述电极组件的内表面为平面。
14. 根据权利要求11-13任一项所述的电池单体,其中,所述绝缘件包括基材和粘接层,所述粘接层设于所述基材面向所述电极组件的一侧并粘接所述基材和所述电极组件;  
所述多个凹部设于所述基材。
15. 根据权利要求1-10任一项所述的电池单体,其中,所述绝缘件的外表面设有多个凸起。
16. 根据权利要求1-10任一项所述的电池单体,其中,所述绝缘件包括:  
基材;以及  
多个颗粒,附着于所述基材背离所述电极组件的一侧。
17. 根据权利要求16所述的电池单体,其中,所述颗粒由弹性材料制成。
18. 根据权利要求16或17所述的电池单体,其中,所述颗粒的体积分布粒径 $D_v50$ 为 $0.2\text{mm}-3\text{mm}$ 。

19. 根据权利要求18所述的电池单体, 其中, 所述颗粒的体积分布粒径 $D_{v50}$ 为0.5mm-1.5mm。

20. 根据权利要求1-19任一项所述的电池单体, 其中, 所述极片和所述隔离膜卷绕设置;

所述绝缘件用于束缚所述隔离膜的卷绕末端。

21. 一种电池, 包括多个根据权利要求1-20任一项所述的电池单体。

22. 一种用电装置, 包括根据权利要求1-20任一项所述的电池单体, 所述电池单体用于提供电能。

## 电池单体、电池以及用电装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,并且更具体地,涉及一种电池单体、电池以及用电装置。

### 背景技术

[0002] 电池单体广泛用于电子设备,例如手机、笔记本电脑、电瓶车、电动汽车、电动飞机、电动轮船、电动玩具汽车、电动玩具轮船、电动玩具飞机和电动工具等等。

[0003] 在电池技术的发展中,如何提高电池单体的可靠性,是电池技术中的一个研究方向。

### 发明内容

[0004] 本申请提供了一种电池单体、电池以及用电装置,其能提高电池单体的可靠性。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种电池单体,包括外壳、电极组件和绝缘件。电极组件容纳于外壳内且包括层叠设置的极片和隔离膜。绝缘件附接于电极组件的外侧,绝缘件背离电极组件的外表面的至少部分区域的表面粗糙度大于隔离膜的表面粗糙度。

[0006] 绝缘件可以包覆电极组件并减少电极组件的外露区域,而绝缘件的外表面的至少部分区域的表面粗糙度大于隔离膜的表面粗糙度,因此,在电池单体受到外部冲击时,绝缘件受到的摩擦阻力较大,从而减小电极组件在外壳内的滑移,降低电池单体失效的风险,提高电池单体的可靠性。

[0007] 在一些实施例中,绝缘件的外表面的至少部分区域的表面粗糙度大于或等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0008] 绝缘件的外表面的至少部分区域具有较大的表面粗糙度,这样可在电池单体受到外部冲击时,绝缘件受到的摩擦阻力较大,从而减小电极组件在外壳内的滑移,降低电池单体失效的风险,提高电池单体的可靠性。

[0009] 在一些实施例中,绝缘件的外表面的至少部分区域的表面粗糙度大于或等于 $100\mu\text{m}$ ,以进一步增大绝缘件受到的摩擦阻力,减小电极组件在外壳内的滑移,降低电池单体失效的风险,提高电池单体的可靠性。

[0010] 在一些实施例中,绝缘件的外表面的表面粗糙度为 $R_a$ , $R_a$ 满足: $10\mu\text{m}\leq R_a\leq 3000\mu\text{m}$ ,以平衡绝缘件受到的摩擦阻力以及绝缘件占用的空间,在绝缘件受到的摩擦阻力满足要求的前提下,减小电池单体的能量密度的损失。

[0011] 在一些实施例中, $300\mu\text{m}\leq R_a\leq 500\mu\text{m}$ ,以进一步平衡绝缘件受到的摩擦阻力以及绝缘件占用的空间,在绝缘件受到的摩擦阻力满足要求的前提下,减小电池单体的能量密度的损失。

[0012] 在一些实施例中,绝缘件的外表面包括第一区域和连接于第一区域的第二区域,第一区域的表面粗糙度大于第二区域的表面粗糙度,第一区域的表面粗糙度大于隔离膜的表面粗糙度。

[0013] 上述技术方案可在增大绝缘件受到的摩擦阻力的同时,减小绝缘件的需要粗糙化处理的面积,降低成本。

[0014] 在一些实施例中,第一区域为多个。

[0015] 在电池单体受到外部冲击时,多个第一区域可以形成多个限位位点,以提高绝缘件受力的均匀性,进而在减小电极组件在外壳内的滑移的同时,降低绝缘件损伤的风险。

[0016] 在一些实施例中,第二区域为多个,多个第一区域和多个第二区域交替设置。

[0017] 将第一区域和第二区域交替设置,这样可以在电池单体受到外部冲击时,减小绝缘件的不同区域所受到的摩擦阻力的差异,降低绝缘件的褶皱变形以及电极组件的变形,提高电池单体的可靠性。

[0018] 在一些实施例中,绝缘件的外表面的至少部分区域的摩擦系数大于或等于0.2,以在电池单体受到外部冲击时,使绝缘件受到较大的摩擦阻力,从而减小电极组件在外壳内的滑移,降低电池单体失效的风险,提高电池单体的可靠性。。

[0019] 在一些实施例中,绝缘件的外表面的摩擦系数大于或等于0.4,以进一步增大绝缘件受到的摩擦阻力,减小电极组件在外壳内的滑移,降低电池单体失效的风险,提高电池单体的可靠性。。

[0020] 在一些实施例中,绝缘件的外表面设有多个凹部。通过在绝缘件的外表面开设凹部,以增大绝缘件的外表面的表面粗糙度,进而在电池单体受到外部冲击时,增大绝缘件受到的摩擦阻力,减小电极组件在外壳内的滑移,降低电池单体失效的风险,提高电池单体的可靠性。

[0021] 在一些实施例中,绝缘件在面向电极组件的一侧设有多个凸部,多个凸部的位置与多个凹部的位置一一对应设置。可通过冲压绝缘件来形成凹部和凸部,这样可以简化成形工艺,降低绝缘件的成本。

[0022] 在一些实施例中,在展平状态下,绝缘件面向电极组件的内表面为平面。绝缘件的内表面用于附接到电极组件,将绝缘件的内表面设置为平面,可改善绝缘件与电极组件的连接界面,提高绝缘件与电极组件的连接强度,降低绝缘件脱落的风险。

[0023] 在一些实施例中,绝缘件包括基材和粘接层,粘接层设于基材面向电极组件的一侧并粘接基材和电极组件。多个凹部设于基材,可减小凹部对粘接层的厚度的影响,以提高绝缘件与电极组件的粘接强度,降低绝缘件脱落的风险。

[0024] 在一些实施例中,绝缘件的外表面设有多个凸起。通过在绝缘件的外表面开设凸起,以增大绝缘件的外表面的表面粗糙度,进而在电池单体受到外部冲击时,增大绝缘件受到的摩擦阻力,减小电极组件在外壳内的滑移,降低电池单体失效的风险,提高电池单体的可靠性。

[0025] 在一些实施例中,绝缘件包括基材和多个颗粒,多个颗粒附着于基材背离电极组件的一侧。通过在基材上附着颗粒,以增大绝缘件的外表面的表面粗糙度,进而在电池单体受到外部冲击时,增大绝缘件受到的摩擦阻力,减小电极组件在外壳内的滑移,降低电池单体失效的风险,提高电池单体的可靠性。

[0026] 在一些实施例中,颗粒由弹性材料制成。弹性的颗粒可以起到缓冲作用,以在电池单体受到外部冲击时减小电极组件受到的冲击力,降低电极组件损伤的风险,提高电池单体的可靠性。

[0027] 在一些实施例中,颗粒的体积分布粒径 $Dv50$ 为 $0.2\text{mm}-3\text{mm}$ ,以平衡绝缘件受到的摩擦阻力以及绝缘件占用的空间,在绝缘件受到的摩擦阻力满足要求的前提下,减小电池单体的能量密度的损失。

[0028] 在一些实施例中,颗粒的体积分布粒径 $Dv50$ 为 $0.5\text{mm}-1.5\text{mm}$ ,以进一步平衡绝缘件受到的摩擦阻力以及绝缘件占用的空间。

[0029] 在一些实施例中,极片和隔离膜卷绕设置。绝缘件用于束缚隔离膜的卷绕末端。绝缘件可以束缚隔离膜,以降低隔离膜散开的风险,降低电极组件的形变。

[0030] 第二方面,本申请实施例提供了一种电池,包括多个第一方面任一实施例提供的电池单体。

[0031] 第三方面,本申请实施例提供了一种用电装置,包括第一方面任一实施例提供的电池单体,电池单体用于提供电能。

### 附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面所描述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,还可以根据附图获得其他的附图。

[0033] 图1为本申请一些实施例提供的车辆的结构示意图;

[0034] 图2为本申请一些实施例提供的电池的爆炸示意图;

[0035] 图3为图2所示的电池模块的结构示意图;

[0036] 图4为本申请一些实施例提供的电池单体的结构示意图;

[0037] 图5为图4所示的电池单体的爆炸示意图;

[0038] 图6为本申请一些实施例提供的电池单体的电极组件和绝缘件的示意图;

[0039] 图7为图6所示的电极组件和绝缘件的剖视示意图;

[0040] 图8为本申请另一些实施例提供的电池单体的电极组件和绝缘件的示意图;

[0041] 图9为本申请一些实施例提供的电池单体的绝缘件在展平状态下的示意图;

[0042] 图10为图9沿线A-A作出一剖视示意图;

[0043] 图11为图9沿线A-A作出另一剖视示意图;

[0044] 图12为图9沿线A-A作出又一剖视示意图;

[0045] 图13为本申请另一些实施例提供的电池单体的绝缘件在展平状态下的示意图;

[0046] 图14为图13沿线B-B作出一剖视示意图。

[0047] 在附图中,附图并未按照实际的比例绘制。

### 具体实施方式

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 在本申请的实施例中，相同的附图标记表示相同的部件，并且为了简洁，在不同实施例中，省略对相同部件的详细说明。应理解，附图示出的本申请实施例中的各种部件的厚度、长宽等尺寸，以及集成装置的整体厚度、长宽等尺寸仅为示例性说明，而不对本申请构成任何限定。

[0054] 本申请中出现的“多个”指的是两个以上(包括两个)。

[0055] 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。

[0056] 本申请的实施例所提到的电池可以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。电池单体有多个时，多个电池单体通过汇流部件串联、并联或混联。

[0057] 在一些实施例中，电池可以为电池模块；电池单体有多个时，多个电池单体排列并固定形成一个电池模块。

[0058] 在一些实施例中，电池可以为电池包，电池包包括箱体和电池单体，电池单体或电池模块容纳于箱体中。

[0059] 在一些实施例中，箱体可以作为车辆的底盘结构的一部分。例如，箱体的部分可以成为车辆的地板的至少一部分，或者，箱体的部分可以成为车辆的横梁和纵梁的至少一部分。

[0060] 在一些实施例中，电池可以为储能装置。储能装置包括储能集装箱、储能电柜等。

[0061] 电池单体一般包括电极组件。电极组件包括正极、负极以及隔离膜。在电池单体充放电过程中，活性离子(例如锂离子)在正极和负极之间往返嵌入和脱出。隔离膜设置在正极和负极之间，可以起到防止正负极短路的作用，同时可以使活性离子通过。

[0062] 在一些实施例中，正极可以为正极片，正极片可以包括正极集流体以及设置在正极集流体至少一个表面的正极活性材料。

[0063] 作为示例,正极集流体具有在其自身厚度方向相对的两个表面,正极活性材料设置在正极集流体相对的两个表面的任意一者或两者上。

[0064] 作为示例,正极集流体可采用金属箔片或复合集流体。例如,作为金属箔片,可采用银表面处理的铝或不锈钢、不锈钢、铜、铝、镍、炭精电极、碳、镍或钛等。复合集流体可包括高分子材料基层和金属层。复合集流体可通过将金属材料(铝、铝合金、镍、镍合金、钛、钛合金、银及银合金等)形成在高分子材料基材(如聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚苯乙烯、聚乙烯等的基材)上而形成。

[0065] 作为示例,正极活性材料可包括以下材料中的至少一种:含锂磷酸盐、锂过渡金属氧化物及其各自的改性化合物。但本申请并不限于这些材料,还可以使用其他可被用作电池正极活性材料的传统材料。这些正极活性材料可以仅单独使用一种,也可以将两种以上组合使用。

[0066] 在一些实施例中,正极可以采用泡沫金属。泡沫金属可以为泡沫镍、泡沫铜、泡沫铝、泡沫合金、或泡沫碳等。泡沫金属作为正极时,泡沫金属表面可以不设置正极活性材料,当然也可以设置正极活性材料。作为示例,在泡沫金属内还可以填充或/和沉积有锂源材料、钾金属或钠金属,锂源材料为锂金属和/或富锂材料。

[0067] 在一些实施例中,负极可以为负极片,负极片可以包括负极集流体。

[0068] 作为示例,负极集流体可采用金属箔片或复合集流体。例如,作为金属箔片,可以采用银表面处理的铝或不锈钢、不锈钢、铜、铝、镍、炭精电极、用碳、镍或钛等。复合集流体可包括高分子材料基层和金属层。复合集流体可通过将金属材料(铜、铜合金、镍、镍合金、钛、钛合金、银及银合金等)形成在高分子材料基材(如聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚苯乙烯、聚乙烯等的基材)上而形成。

[0069] 作为示例,负极片可以包括负极集流体以及设置在负极集流体至少一个表面上的负极活性材料。

[0070] 作为示例,负极集流体具有在其自身厚度方向相对的两个表面,负极活性材料设置在负极集流体相对的两个表面中的任意一者或两者上。

[0071] 作为示例,负极活性材料可采用本领域公知的用于电池单体的负极活性材料。作为示例,负极活性材料可包括以下材料中的至少一种:人造石墨、天然石墨、软炭、硬炭、硅基材料、锡基材料和钛酸锂等。

[0072] 在一些实施例中,负极可以采用泡沫金属。泡沫金属可以为泡沫镍、泡沫铜、泡沫铝、泡沫合金、或泡沫碳等。泡沫金属作为负极片时,泡沫金属表面可以不设置负极活性材料,当然也可以设置负极活性材料。

[0073] 作为示例,在负极集流体内还可以填充或/和沉积有锂源材料、钾金属或钠金属,锂源材料为锂金属和/或富锂材料。

[0074] 在一些实施例中,正极集流体的材料可以为铝,负极集流体的材料可以为铜。

[0075] 在一些实施方式中,电极组件还包括隔离膜,隔离膜设置在正极和负极之间。本申请对隔离膜的种类没有特别的限制,可以选用任意公知的具有良好的化学稳定性和机械稳定性的多孔结构隔离膜。

[0076] 作为示例,隔离膜的主要材质可选自玻璃纤维、无纺布、聚乙烯、聚丙烯及聚偏二氟乙烯,陶瓷中的至少一种。

[0077] 在一些实施方式中,电池单体还包括电解质,电解质在正、负极之间起到传导离子的作用。本申请对电解质的种类没有具体的限制,可根据需求进行选择。电解质可以是液态的、凝胶态的或固态的。

[0078] 在一些实施方式中,电极组件为卷绕结构。正极片、负极片卷绕成卷绕结构。

[0079] 在一些实施方式中,电极组件为叠片结构。

[0080] 正极片、负极片可分别设置多个,多个正极片和多个负极片交替层叠设置。

[0081] 作为示例,正极片可设置多个,负极片折叠形成多个层叠设置的折叠段,相邻的折叠段之间夹持一个正极片。

[0082] 作为示例,正极片和负极片均折叠形成多个层叠设置的折叠段。

[0083] 作为示例,隔离膜可设置多个,分别设置在任意相邻的正极片或负极片之间。

[0084] 作为示例,隔离膜可连续地设置,通过折叠或者卷绕方式设置在任意相邻的正极片或负极片之间。

[0085] 在一些实施方式中,电极组件的形状可以为圆柱状,扁平状或多棱柱状等。

[0086] 在一些实施方式中,电极组件设有极耳,极耳可以将电流从电极组件导出。极耳包括正极耳和负极耳。

[0087] 电池单体还包括外壳,外壳内部形成用于容纳电极组件的容纳腔。外壳可以从外侧保护电极组件,以避免外部的异物影响电极组件的充电或放电。

[0088] 在相关技术中,电极组件的外周通常设置为隔离膜,而隔离膜比较光滑;在电池单体受到外部冲击时,隔离膜与其它部件(例如外壳)之间的摩擦阻力较小,电极组件易在外壳中发生震动、滑移,引发电池单体失效的风险(例如,极耳在电极组件滑移时易被拉裂),影响电池单体的可靠性。

[0089] 鉴于此,本申请实施例提供了一种技术方案,其通过在电极组件的外侧设置绝缘件,并使绝缘件外表面的至少部分区域的表面粗糙度大于隔离膜的表面粗糙度,以在电池单体受到外部冲击时,减小电极组件在外壳内的滑移,降低电池单体失效的风险,提高电池单体的可靠性。

[0090] 本申请实施例描述的技术方案适用于电池以及使用电池的用电装置。

[0091] 用电装置可以是车辆、手机、便携式设备、笔记本电脑、轮船、航天器、电动玩具和电动工具等等。车辆可以是燃油汽车、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;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等等。本申请实施例对上述用电装置不做特殊限制。

[0092] 以下实施例为了方便说明,以用电装置为车辆为例进行说明。

[0093] 图1为本申请一些实施例提供的车辆的结构示意图。

[0094] 如图1所示,车辆1的内部设置有电池2,电池2可以设置在车辆1的底部或头部或尾部。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。

[0095] 车辆1还可以包括控制器3和马达4,控制器3用来控制电池2为马达4供电,例如,用于车辆1的启动、导航和行驶时的工作用电需求。

[0096] 在本申请一些实施例中,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,代替或部分地代替燃油或天然气为车辆1提供驱动动力。

[0097] 图2为本申请一些实施例提供的电池的爆炸示意图。

[0098] 如图2所示,电池2包括箱体5和电池单体(未示出),电池单体容纳于箱体5内。

[0099] 箱体5用于容纳电池单体,箱体5可以是多种结构。在一些实施例中,箱体5可以包括第一箱体部5a和第二箱体部5b,第一箱体部5a与第二箱体部5b相互盖合,第一箱体部5a和第二箱体部5b共同限定出用于容纳电池单体的容纳空间5c。第二箱体部5b可以是一端开口的空心结构,第一箱体部5a为板状结构,第一箱体部5a盖合于第二箱体部5b的开口侧,以形成具有容纳空间5c的箱体5;第一箱体部5a和第二箱体部5b也均可以是一侧开口的空心结构,第一箱体部5a的开口侧盖合于第二箱体部5b的开口侧,以形成具有容纳空间5c的箱体5。当然,第一箱体部5a和第二箱体部5b可以是多种形状,比如,圆柱体、长方体等。

[0100] 为提高第一箱体部5a与第二箱体部5b连接后的密封性,第一箱体部5a与第二箱体部5b之间也可以设置密封件,比如,密封胶、密封圈等。

[0101] 假设第一箱体部5a盖合于第二箱体部5b的顶部,第一箱体部5a亦可称之为上箱盖,第二箱体部5b亦可称之为下箱体。

[0102] 在电池2中,电池单体可以是一个,也可以是多个。若电池单体为多个,多个电池单体之间可串联或并联或混联,混联是指多个电池单体中既有串联又有并联。多个电池单体之间可直接串联或并联或混联在一起,再将多个电池单体构成的整体容纳于箱体5内;当然,也可以是多个电池单体先串联或并联或混联组成电池模块6,多个电池模块6再串联或并联或混联形成一个整体,并容纳于箱体5内。

[0103] 图3为图2所示的电池模块的结构示意图。

[0104] 如图3所示,在一些实施例中,电池单体7为多个,多个电池单体7先串联或并联或混联组成电池模块6。多个电池模块6再串联或并联或混联形成一个整体,并容纳于箱体内。

[0105] 电池模块6中的多个电池单体7之间可通过汇流部件实现电连接,以实现电池模块6中的多个电池单体7的并联或串联或混联。

[0106] 电池单体7可以是圆柱电池单体、方形电池单体或其它形状的电池单体。

[0107] 图4为本申请一些实施例提供的电池单体的结构示意图;图5为图4所示的电池单体的爆炸示意图;图6为本申请一些实施例提供的电池单体的电极组件和绝缘件的示意图;图7为图6所示的电极组件和绝缘件的剖视示意图。

[0108] 参照图4至图7,本申请实施例的电池单体7包括电极组件10、外壳20和绝缘件30。电极组件10容纳于外壳20内且包括层叠设置的极片11和隔离膜12。绝缘件30附接于电极组件10的外侧,绝缘件30背离电极组件10的外表面31的至少部分区域的表面粗糙度大于隔离膜12的表面粗糙度。

[0109] 外壳20为空心结构,其内部形成用于容纳电极组件10和电解质的容纳空间。外壳20的形状可根据电极组件10的具体形状来确定。比如,若电极组件10为长方体结构,则可选用长方体外壳;若电极组件10为圆柱结构,则可选用圆柱外壳。

[0110] 外壳20的材质可以是多种,比如,外壳20的材质可以是金属或塑料。可选地,外壳20的材质可以是铜、铁、铝、钢、铝合金等。

[0111] 电极组件10可以为一个,也可以为多个。当电极组件10为多个时,多个电极组件10

可以层叠布置;可选地,每个电极组件10的外周面10a附接有绝缘件30。

[0112] 电极组件10可包括多个极片11,多个极片11可包括正极片和负极片,隔离膜12可设置在正极片和负极片之间,以起到防止正负极短路的作用,同时可以使活性离子通过。

[0113] 电极组件10可为卷绕结构、叠片结构或其它结构。

[0114] 电极组件10的形状可以为圆柱状,扁平状或多棱柱状等。

[0115] 本申请对隔离膜12的种类没有特别的限制,可以选用任意公知的具有良好的化学稳定性和机械稳定性的多孔结构隔离膜。作为示例,隔离膜12的主要材质可选自玻璃纤维、无纺布、聚乙烯、聚丙烯及聚偏二氟乙烯,陶瓷中的至少一种。

[0116] 在申请实施例中,“附接”可为贴附并连接。示例性地,绝缘件30可通过粘接、涂覆或其它方式附接于电极组件10的外侧。

[0117] 绝缘件30可连接于隔离膜12。示例性地,绝缘件30附接于隔离膜12。

[0118] 从电极组件10外侧观察,极片11可以露出到隔离膜12外部,也可以不露出隔离膜12。在一些示例中,极片11的一部分露出到隔离膜12外部,绝缘件30可以附接于极片11并覆盖极片11的露出隔离膜12的部分。

[0119] 在一些示例中,绝缘件30的外表面31的整个区域的表面粗糙度大于隔离膜12的表面粗糙度。在另一些示例中,绝缘件30的外表面31的一部分区域的表面粗糙度大于隔离膜12的表面粗糙度。

[0120] 示例性地,在测量绝缘件30的外表面31的某个区域的粗糙度时,可在该区域截取单位面积进行测量。可选地,可截取直径为10mm的圆进行测量。

[0121] 在本申请实施例中,绝缘件30可以包覆电极组件10并减少电极组件10的外露区域,而绝缘件30的外表面31的至少部分区域的表面粗糙度大于隔离膜12的表面粗糙度,因此,在电池单体7受到外部冲击时,绝缘件30受到的摩擦阻力较大,从而减小电极组件10在外壳20内的滑移,降低电池单体7失效的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0122] 另外,在电池单体7的成型过程中,可能会在外壳20内残留金属颗粒;绝缘件30可以保护电极组件10,降低金属颗粒刺破隔离膜12的可能性,降低金属颗粒将电极组件10与外壳20导通的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0123] 在一些实施例中,在电池单体7的生产过程中,通常需要夹具夹持电极组件10,以实现电极组件10的转运或处理(例如,电极组件10的极耳13的揉平处理)。

[0124] 在电极组件10的外侧包覆绝缘件30,也可以减少夹具与电极组件10的直接接触,降低隔离膜12和极片11破损的风险。

[0125] 另外,夹具可夹持绝缘件30的外表面31的具有较大表面粗糙度的区域,这样可以减小绝缘件30与夹具在电极组件10的处理过程中发生的相对滑移,降低极片11和隔离膜12因滑移而出现错位的风险,提高电极组件10的可靠性。

[0126] 示例性地,在极耳13的揉平过程中,揉平设备会对电极组件10施加推力。绝缘件30的外表面31的具有较大的表面粗糙度,可减小绝缘件30与夹具在推力作用下发生的相对滑移,降低隔离膜12的错位,减少隔离膜12在后续焊接工艺中被烫伤的风险。

[0127] 在一些实施例中,隔离膜12的表面粗糙度为 $1\mu\text{m}$ - $9\mu\text{m}$ 。示例性地,隔离膜12的表面粗糙度为 $1\mu\text{m}$ 、 $2\mu\text{m}$ 、 $3\mu\text{m}$ 、 $4\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ 、 $6\mu\text{m}$ 、 $7\mu\text{m}$ 、 $8\mu\text{m}$ 或 $9\mu\text{m}$ 。

[0128] 可选地,隔离膜12的表面粗糙度为 $3\mu\text{m}$ - $6\mu\text{m}$ 。

[0129] 在一些实施例中,外壳20包括壳体21和端盖22,壳体21具有开口,端盖22用于盖合开口。

[0130] 壳体21是用于配合端盖22以形成电池单体7的内部空腔的部件,形成的内部空腔可以用于容纳电极组件10、电解质以及其他部件。

[0131] 壳体21和端盖22可以是独立的部件。示例性的,可以于壳体21上设置开口,通过在开口处使端盖22盖合开口,以形成电池单体7的内部空腔。

[0132] 壳体21可以是多种形状和多种尺寸的,例如长方体形、圆柱体形、六棱柱形等。具体地,壳体21的形状可以根据电极组件10的具体形状和尺寸大小来确定。壳体21的材质可以是多种,比如,铜、铁、铝、不锈钢、铝合金等,本申请实施例对此不作特殊限制。

[0133] 端盖22的形状可以与壳体21的形状相适应以配合壳体21。可选地,端盖22可以由具有一定硬度和强度的材质(如铝合金)制成,这样,端盖22在受挤压碰撞时就不易发生形变,使电池单体7能够具备更高的结构强度,可靠性能也可以有所提高。

[0134] 端盖22通过焊接、粘接、卡接或其它方式连接于壳体21。

[0135] 在一些示例中,壳体21可为一侧开口的结构,端盖22设置为一个并盖合于壳体21。在另一些示例中,壳体21也可为两侧开口的结构,端盖22设置为两个,两个端盖22分别盖合于壳体21的两个开口。

[0136] 在一些实施例中,电池单体7还包括设置于外壳20的电极端子40,电极端子40电连接于电极组件10。

[0137] 在一些实施例中,电极端子40的至少部分露出到外壳20的外部,以实现与其它结构(例如汇流部件)的电连接。电极端子40可用于将电极组件10与电池单体7外部的电路电连接,以实现充放电。

[0138] 电极端子40可以为一个,也可以为多个。在一些示例中,电极端子40为一个,电极端子40和外壳20中的一者电连接于正极片,另一者电连接于负极片,电极端子40和外壳20作为电池单体7的两个输出电极。在另一些示例中,电极端子40为两个,一个电极端子40电连接于正极片,另一个电极端子40电连接于负极片。

[0139] 在一些实施例中,电极端子40设置于端盖22。

[0140] 在一些实施例中,端盖22为两个,电极端子40为两个,两个电极端子40分别设置于两个端盖22。

[0141] 在一些实施例中,电极组件10包括设于隔离膜12的表面的涂层(未示出)。涂层为设置于隔离膜12表面的功能层。示例性地,涂层包括无机材料、聚合物粘接剂和分散剂,无机材料可包括勃母石和二氧化硅中的至少一种,聚合物粘接剂可包括PVDF和聚苯乙烯-丙烯酸酯中的至少一种,分散剂可包括聚乙烯醇。无机材料可以对隔离膜12进行限制,减小隔离膜12的收缩。聚合物粘接剂可以粘接到极片11,增大电极组件10的整体刚度。

[0142] 在一些实施例中,极片11和隔离膜12卷绕设置。换言之,电极组件10为卷绕结构。

[0143] 在一些实施例中,电极组件10为柱状结构。可选地,电极组件10为圆柱状结构。

[0144] 在一些实施例中,绝缘件30可用于束缚隔离膜12的卷绕末端12a。

[0145] 在隔离膜12处于展平状态时,隔离膜12沿自身长度方向的两端为卷绕首端12b和卷绕末端12a。在处于卷绕状态时,卷绕首端12b靠近电极组件10的内部,卷绕末端12a靠近电极组件10的外部。在电极组件10的卷绕成型过程中,隔离膜12从卷绕首端12b开始卷绕,

在卷绕末端12a停止卷绕。

[0146] 绝缘件30可以束缚隔离膜12,以降低隔离膜12散开的风险,降低电极组件10的形变。

[0147] 在一些实施例中,沿电极组件10的卷绕方向X,绝缘件30延伸的尺寸大于或等于电极组件10的外周面10a的周长的1/4。可选地,绝缘件30延伸的尺寸大于或等于电极组件10的外周面10a的周长的1/2。

[0148] 在一些实施例中,绝缘件30环绕电极组件10一周。当然,由于工艺误差,绝缘件30沿卷绕方向X的两端不一定刚好对接,绝缘件30的两端之间可以留有较小的缝隙,绝缘件30的两端也可以存在搭接。

[0149] 本申请实施例可增大绝缘件30在电池单体7受到外部冲击时受到的摩擦阻力,减小电极组件10在外壳20内的滑移,降低电池单体7失效的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0150] 绝缘件30环绕电极组件10一周,可有效地覆盖电极组件10的外周面10a,降低电极组件10被金属颗粒刺破的风险。另外,本申请实施例还可便于夹角夹持绝缘件30。

[0151] 在一些实施例中,电极组件10为圆柱状。电极组件10的外周面10a近似为圆柱面。

[0152] 示例性地,绝缘件30大体折弯为圆弧状。对应地,绝缘件30的外表面31大体为圆弧面。

[0153] 在一些实施例中,绝缘件30的外表面31的至少部分区域的表面粗糙度大于或等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0154] 绝缘件30的外表面31的至少部分区域具有较大的表面粗糙度,这样可在电池单体7受到外部冲击时,绝缘件30受到的摩擦阻力较大,从而减小电极组件10在外壳20内的滑移,降低电池单体7失效的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0155] 在一些实施例中,绝缘件30的外表面31的至少部分区域的表面粗糙度大于或等于 $100\mu\text{m}$ ,以在电池单体7受到外部冲击时,进一步增大绝缘件30受到的摩擦阻力,从而减小电极组件10在外壳20内的滑移,降低电池单体7失效的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0156] 在一些实施例中,绝缘件30的外表面31的整个区域的表面粗糙度均大于或等于 $10\mu\text{m}$ 。换言之,任意在绝缘件30上截取单位面积的试样,该试样的表面粗糙度均大于或等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0157] 本申请实施例可在电池单体7受到外部冲击时,进一步增大绝缘件30受到的摩擦阻力。

[0158] 另外,在电池单体7的生产过程中,夹具可以夹持绝缘件30的任意区域,这样可以提高生产效率。

[0159] 在一些实施例中,绝缘件30的外表面31的表面粗糙度为 $R_a$ , $R_a$ 满足: $10\mu\text{m}\leq R_a\leq 3000\mu\text{m}$ 。

[0160] 绝缘件30的外表面31的表面粗糙度越大,绝缘件30占用的空间也越大。如果绝缘件30的外表面31的表面粗糙度过大,将会造成电池单体7的内部空间利用率以及电池单体7的能量密度偏低。

[0161] 本申请实施例将 $R_a$ 设置为 $10\mu\text{m}-3000\mu\text{m}$ ,以平衡绝缘件30受到的摩擦阻力以及绝缘件30占用的空间,在绝缘件30受到的摩擦阻力满足要求的前提下,减小电池单体7的能量密度的损失。

[0162] 可选地, Ra为 $10\mu\text{m}$ 、 $20\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ 、 $200\mu\text{m}$ 、 $300\mu\text{m}$ 、 $400\mu\text{m}$ 、 $500\mu\text{m}$ 、 $800\mu\text{m}$ 、 $1000\mu\text{m}$ 、 $1500\mu\text{m}$ 、 $2000\mu\text{m}$ 、 $2500\mu\text{m}$ 或 $3000\mu\text{m}$

[0163] 在一些实施例中,  $300\mu\text{m} \leq \text{Ra} \leq 500\mu\text{m}$ , 以进一步平衡绝缘件30受到的摩擦阻力以及绝缘件30占用的空间, 在绝缘件30受到的摩擦阻力满足要求的前提下, 减小电池单体7的能量密度的损失。

[0164] 在一些实施例中, 绝缘件30的外表面31的至少部分区域的摩擦系数大于或等于0.2。

[0165] 绝缘件30的外表面31的摩擦系数与绝缘件30的外表面31的表面粗糙度以及绝缘件30的材料均相关。本申请实施例即可通过改变绝缘件30的外表面31的表面粗糙度来改变摩擦系数, 也可通过改变绝缘件30的材料来改变摩擦系数。

[0166] 绝缘件30的外表面31的摩擦系数与绝缘件30受到的摩擦阻力正相关。本申请实施例使绝缘件30的外表面31的至少部分区域的摩擦系数大于或等于0.2, 可在电池单体7受到外部冲击时, 使绝缘件30受到较大的摩擦阻力, 从而减小电极组件10在外壳20内的滑移, 降低电池单体7失效的风险, 提高电池单体7的可靠性。

[0167] 在一些实施例中, 绝缘件30的外表面31的摩擦系数大于或等于0.4。本申请实施例可进一步增大绝缘件30受到的摩擦阻力, 减小电极组件10在外壳20内的滑移, 降低电池单体7失效的风险, 提高电池单体7的可靠性。

[0168] 在一些实施例中, 绝缘件30的外表面31的摩擦系数为0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.7或0.8。

[0169] 在一些实施例中, 绝缘件30的外表面31包括第一区域311和连接于第一区域311的第二区域312, 第一区域311的表面粗糙度大于第二区域312的表面粗糙度, 第一区域311的表面粗糙度大于隔离膜12的表面粗糙度。

[0170] 本申请实施例不限制第一区域311的数量以及第二区域312的数量。换言之, 第一区域311可以为一个, 也可以为多个; 第二区域312可以为一个, 也可以为多个。

[0171] 本申请实施例也不限制第一区域311的形状。示例性地, 第一区域311为条状或矩形。

[0172] 第二区域312的表面粗糙度可以大于、等于或小于隔离膜12的表面粗糙度, 本申请实施例对此不作限定。

[0173] 本申请实施例可在增大绝缘件30受到的摩擦阻力的同时, 减小绝缘件30的需要粗糙化处理的面积, 降低成本。

[0174] 本申请实施例对绝缘件30的外表面31作差异化处理, 以在第一区域311和第二区域312之间形成较为明显的边界, 从而便于外部检测设备感应绝缘件30的位置, 有助于定位。

[0175] 在一些实施例中, 第二区域312的表面粗糙度可以大于隔离膜12的表面粗糙度, 以增大绝缘件30受到的摩擦阻力。

[0176] 在一些实施例中, 第一区域311为多个。

[0177] 在电池单体7受到外部冲击时, 多个第一区域311可以形成多个限位位点, 以提高绝缘件30受力的均匀性, 进而在减小电极组件10在外壳20内的滑移的同时, 降低绝缘件30损伤的风险。

[0178] 在一些实施例中,第二区域312为两个。两个第二区域312分别连接于第一区域311的两端。

[0179] 在一些实施例中,电极组件10为卷绕结构;沿电极组件10的卷绕轴向Z,第二区域312分别连接于第一区域311的两端。

[0180] 在电极组件10的入壳过程中,第二区域312会先于第一区域311进入壳体21;第二区域312相对于第一区域311具有较小的表面粗糙度,在第二区域312与壳体21因装配误差出现摩擦时,第二区域312受到的摩擦阻力较小,这样可以降低入壳难度,提高装配效率。

[0181] 在一些实施例中,第一区域311的表面粗糙度为 $10\mu\text{m}$ - $3000\mu\text{m}$ 。

[0182] 在一些实施例中,第一区域311的摩擦系数大于或等于0.2。

[0183] 图8为本申请另一些实施例提供的电池单体的电极组件和绝缘件的示意图。

[0184] 如图8所示,在一些实施例中,第二区域312为多个,多个第一区域311和多个第二区域312交替设置。

[0185] 本申请实施例将第一区域311和第二区域312交替设置,这样可以在电池单体7受到外部冲击时,减小绝缘件30的不同区域所受到的摩擦阻力的差异,降低绝缘件30的褶皱变形以及电极组件10的变形,提高电池单体7的可靠性。

[0186] 图9为本申请一些实施例提供的电池单体的绝缘件在展平状态下的示意图;图10为图9沿线A-A作出一剖视示意图。

[0187] 如图9和图10所示,在一些实施例中,绝缘件30的外表面31设有多个凹部32。

[0188] 示例性地,绝缘件30的外表面31包括凹部32的底面和凹部32的侧面。

[0189] 本申请实施例不限制凹部32的成型方式。在一些示例中,可通过冲压绝缘件30,以在绝缘件30的外表面31形成凹部32。在另一些示例中,可通过移除绝缘件30的部分材料来形成凹部32。

[0190] 本申请实施例不限制凹部32的形状。例如,凹部32的开口形状可为圆形、矩形、梯形、三角形、椭圆形或其它形状。

[0191] 本申请实施例通过在绝缘件30的外表面31开设凹部32,以增大绝缘件30的外表面31的表面粗糙度,进而在电池单体7受到外部冲击时,增大绝缘件30受到的摩擦阻力,减小电极组件10在外壳20内的滑移,降低电池单体7失效的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0192] 在一些实施例中,在绝缘件30的展平状态下,多个凹部32呈矩形阵列分布。

[0193] 在一些实施例中,在展平状态下,绝缘件30面向电极组件10的内表面34为平面。

[0194] 绝缘件30的内表面34用于附接到电极组件10,将绝缘件30的内表面34设置为平面,可改善绝缘件30与电极组件10的连接界面,提高绝缘件30与电极组件10的连接强度,降低绝缘件30脱落的风险。

[0195] 在一些实施例中,绝缘件30包括基材30a和粘接层30b,粘接层30b设于基材30a面向电极组件10的一侧并粘接基材30a和电极组件10。

[0196] 在一些实施例中,基材30a的耐摩擦性能和耐刺破性能均优于隔离膜12。

[0197] 基材30a具有较好的耐摩擦性能和耐刺破性能,以降低基材30a摩擦磨损的风险以及基材30a被金属颗粒刺穿的风险,提高绝缘件30的绝缘性和可靠性。

[0198] 在一些实施例中,绝缘件30为胶带。可选地,绝缘件30为蓝色胶带。

[0199] 在一些实施例中,多个凹部32设于基材30a。本申请实施例可减小凹部32对粘接层

30b的厚度的影响,以提高绝缘件30与电极组件10的粘接强度,降低绝缘件30脱落的风险。

[0200] 在一些实施例中,通过去除基材30a的部分材料,以在基材30a上形成多个凹部32。

[0201] 图11为图9沿线A-A作出另一剖视示意图。

[0202] 参照图9和图11,在一些实施例中,绝缘件30在面向电极组件10的一侧设有多个凸部33,多个凸部33的位置与多个凹部32的位置一一对应设置。

[0203] 本申请实施例可通过冲压绝缘件30来形成凹部32和凸部33,这样可以简化成形工艺,降低绝缘件30的成本。

[0204] 示例性地,凹部32可通过压花工艺形成。

[0205] 在一些实施例中,凹部32的深度小于基材30a的厚度,以降低基材30a因变形过大而撕裂的风险。

[0206] 图12为图9沿线A-A作出又一剖视示意图。

[0207] 参照图9和图12,在一些实施例中,绝缘件30的外表面31设有多个凸起35。

[0208] 本申请实施例通过在绝缘件30的外表面31开设凸起35,以增大绝缘件30的外表面31的表面粗糙度,进而在电池单体7受到外部冲击时,增大绝缘件30受到的摩擦阻力,减小电极组件10在外壳20内的滑移,降低电池单体7失效的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0209] 示例性地,外表面31包括凸起35的顶面和侧面。

[0210] 在一些实施例中,在绝缘件30的展平状态下,多个凸起35呈矩形阵列分布。

[0211] 图13为本申请另一些实施例提供的电池单体的绝缘件在展平状态下的示意图;图14为图13沿线B-B作出一剖视示意图。

[0212] 如图13和图14所示,绝缘件30包括基材30a和多个颗粒30c,多个颗粒30c附着于基材30a背离电极组件10的一侧。

[0213] 本申请实施例对颗粒30c的形状、材料、尺寸等不作特殊限制。

[0214] 本申请实施例对颗粒30c附着到基材30a的方式也不作限制,例如,颗粒30c可通过粘接、喷涂或其它方式附着于基材30a的表面。

[0215] 本申请通过在基材30a上附着颗粒30c,以增大绝缘件30的外表面31的表面粗糙度,进而在电池单体7受到外部冲击时,增大绝缘件30受到的摩擦阻力,减小电极组件10在外壳20内的滑移,降低电池单体7失效的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0216] 在一些实施例中,颗粒30c通过喷涂工艺附着于基材30a表面。喷涂工艺简单,有助于降低绝缘件30的成本。

[0217] 示例性地,可将颗粒30c、粘接剂、溶剂等物质混合成浆料,然后通过喷涂的工艺将浆料涂覆在基材30a上。

[0218] 在一些实施例中,绝缘件30包括粘接层30b,粘接层30b设于基材30a面向电极组件10的一侧并粘接基材30a和电极组件10,多个颗粒30c附着于基材30a背离粘接层30b的一侧。

[0219] 在一些实施例中,颗粒30c由弹性材料制成。

[0220] 弹性的颗粒30c可以起到缓冲作用,以在电池单体7受到外部冲击时减小电极组件10受到的冲击力,降低电极组件10损伤的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0221] 在一些实施例中,颗粒30c的材质可为绝缘橡胶或绝缘塑料。

[0222] 在一些实施例中,颗粒30c为聚氨酯颗粒。

[0223] 在一些实施例中,颗粒30c的体积分布粒径Dv50为0.2mm-3mm。

[0224] 材料的体积分布粒径Dv50为本领域公知的含义,其表示材料累计体积分布百分数达到50%时所对应的粒径,可以用本领域已知的仪器及方法进行测定。例如可以参照GB/T 19077-2016,采用激光粒度分析仪进行测定。测试仪器可以为英国马尔文仪器有限公司Masters izer 3000型激光粒度分析仪。

[0225] 颗粒30c的体积分布粒径Dv50越小,绝缘件30的外表面31的表面粗糙度越小;本申请实施例使颗粒30c的体积分布粒径Dv50大于或等于0.2mm,以使绝缘件30受到较大的摩擦阻力,从而减小电极组件10在外壳20内的滑移,降低电池单体7失效的风险,提高电池单体7的可靠性。

[0226] 颗粒30c的体积分布粒径Dv50越大,颗粒30c的占用的空间也越大。本申请实施例使颗粒30c的体积分布粒径Dv50小于或等于3mm,可减小空间浪费,降低能量密度的损失。

[0227] 本申请实施例将颗粒30c的体积分布粒径Dv50设置为0.2mm-3mm,以平衡绝缘件30受到的摩擦阻力以及绝缘件30占用的空间,在绝缘件30受到的摩擦阻力满足要求的前提下,减小电池单体7的能量密度的损失。

[0228] 可选地,颗粒30c的体积分布粒径Dv50为0.2mm、0.3mm、0.5mm、0.8mm、1.0mm、1.2mm、1.5mm、1.8mm、2mm、2.5mm或3mm。

[0229] 在一些实施例中,颗粒30c的体积分布粒径Dv50为0.5mm-1.5mm。本申请实施例可进一步平衡绝缘件30受到的摩擦阻力以及绝缘件30占用的空间。

[0230] 根据本申请的一些实施例,本申请还提供了一种电池,包括多个以上任一实施例的电池单体7。

[0231] 根据本申请的一些实施例,本申请还提供了一种用电装置,包括以上任一实施例的电池单体7,电池单体7用于为用电装置提供电能。用电装置可以是前述任一应用电池单体7的设备或系统。

[0232] 参照图4至图7,本申请一实施例提供了一种电池单体7,其包括外壳20、电极组件10和绝缘件30。电极组件10容纳于外壳20内且包括极片11和隔离膜12,极片11和隔离膜12卷绕并形成圆柱状的卷绕结构。

[0233] 绝缘件30环绕电极组件10一周并附接于电极组件10的外周面10a,且绝缘件30覆盖隔离膜12的卷绕末端12a。绝缘件30背离电极组件10的外表面31的至少部分区域的表面粗糙度大于隔离膜12的表面粗糙度。

[0234] 在一些示例中,可通过在绝缘件30的外表面31开设凹部32或凸起35来增大绝缘件30的外表面31的表面粗糙度,以使绝缘件30的外表面31的表面粗糙度大于或等于10 $\mu$ m。

[0235] 在另一些示例中,可通过对绝缘件30进行颗粒喷涂处理,来增大绝缘件30的外表面31的表面粗糙度,以使绝缘件30的外表面31的表面粗糙度大于或等于10 $\mu$ m。

[0236] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0237] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,但这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和

范围。

1

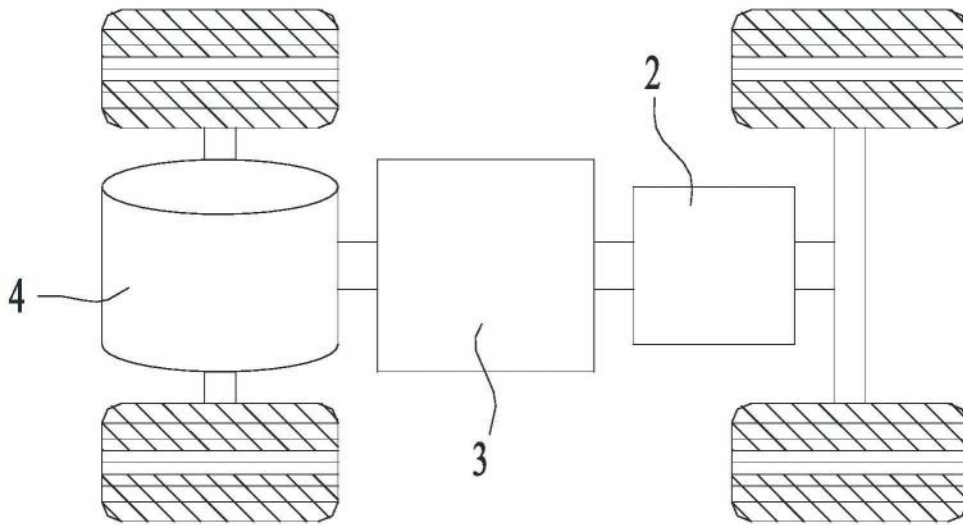


图1

2

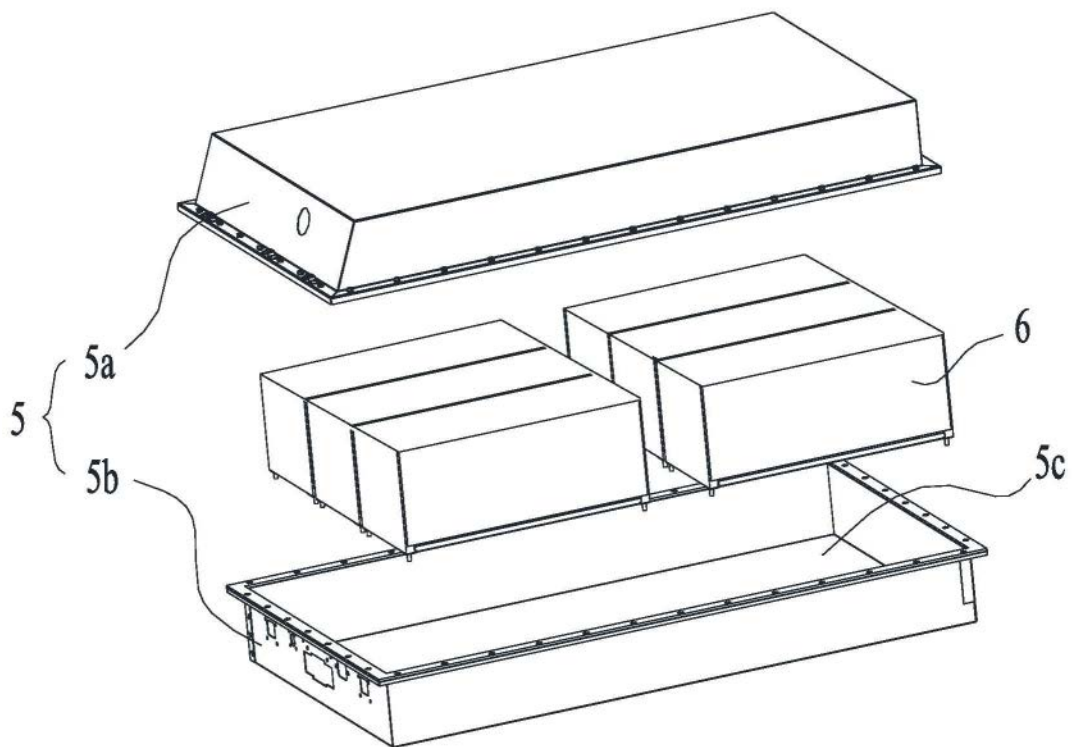


图2

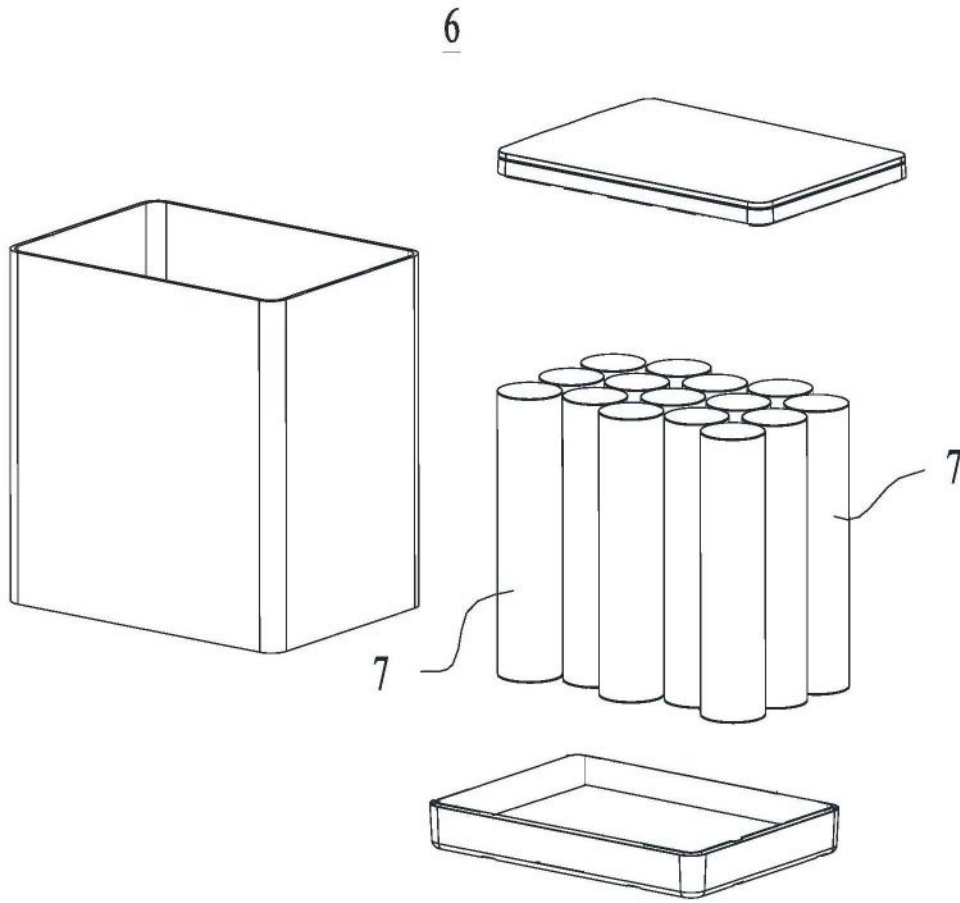


图3

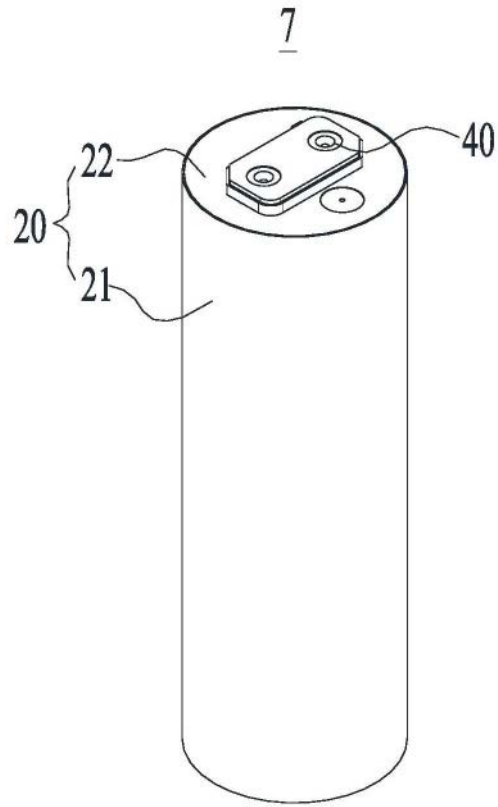


图4

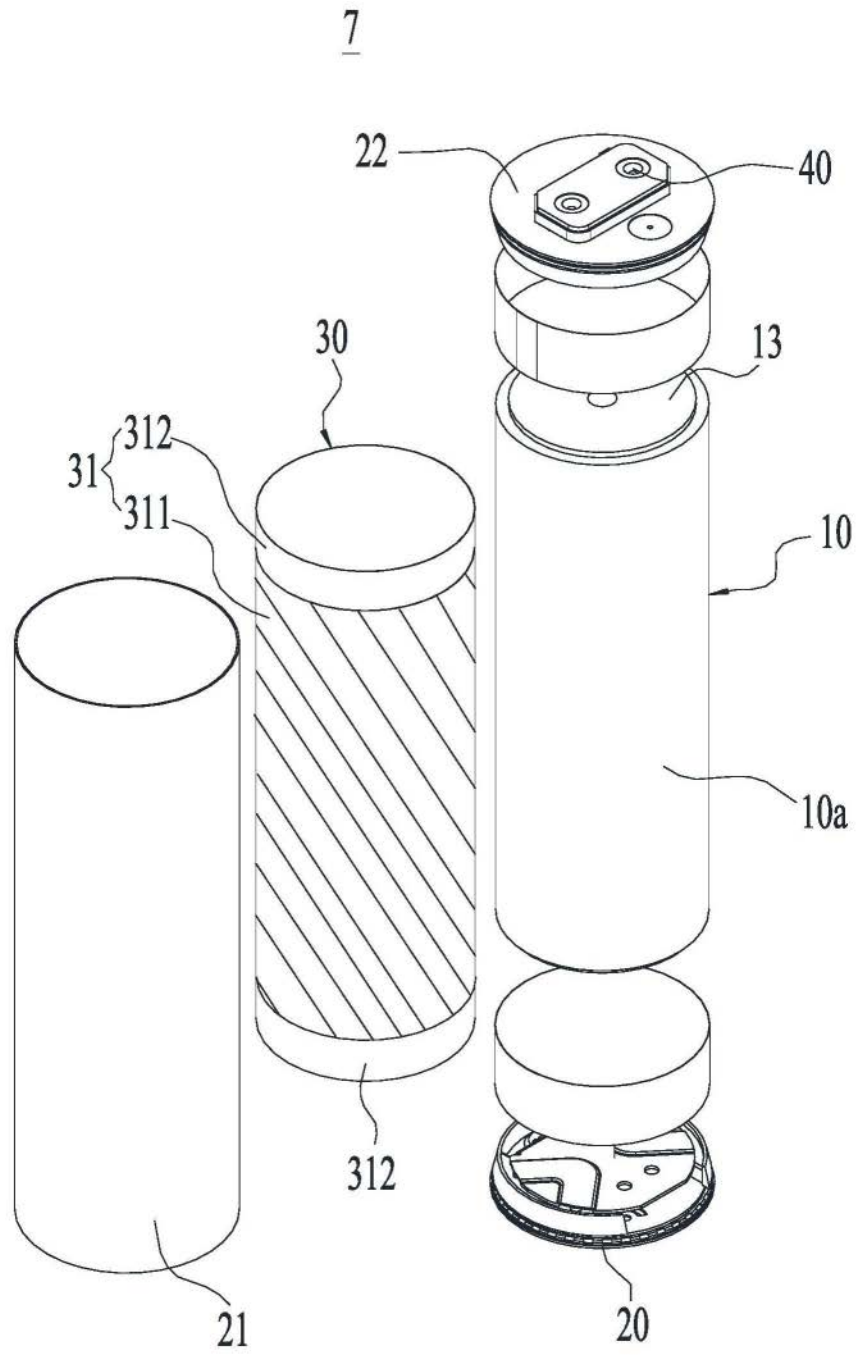


图5

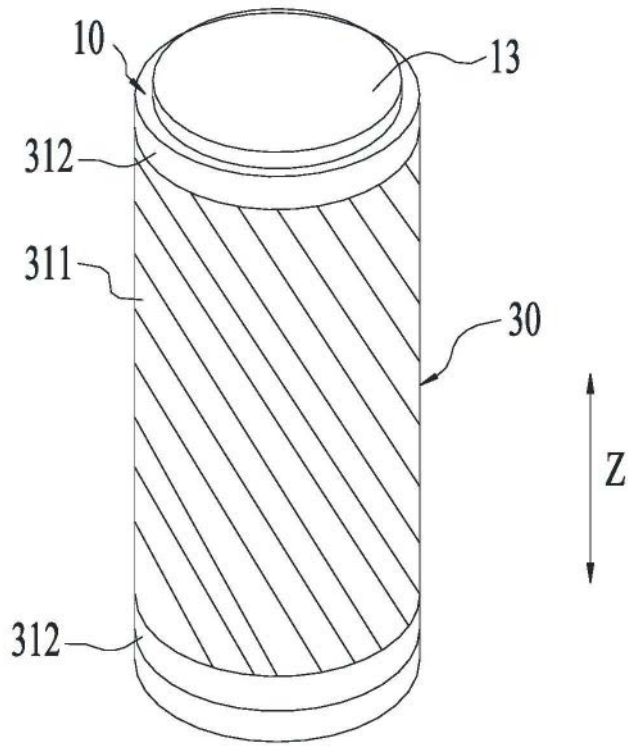


图6

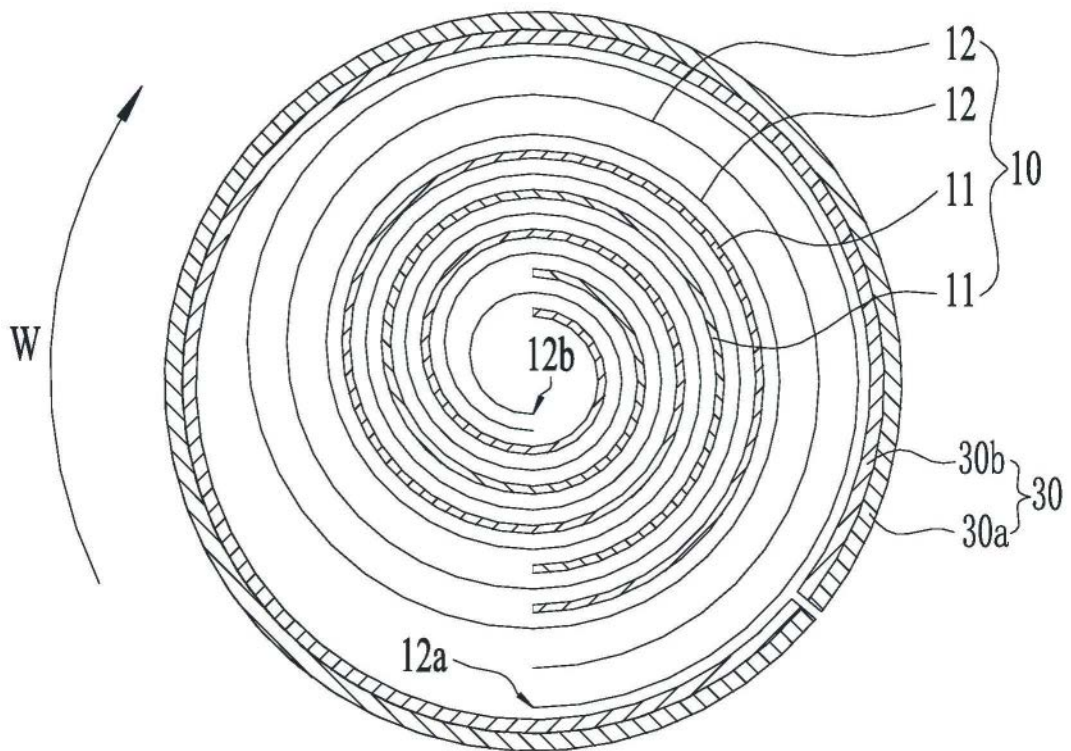


图7

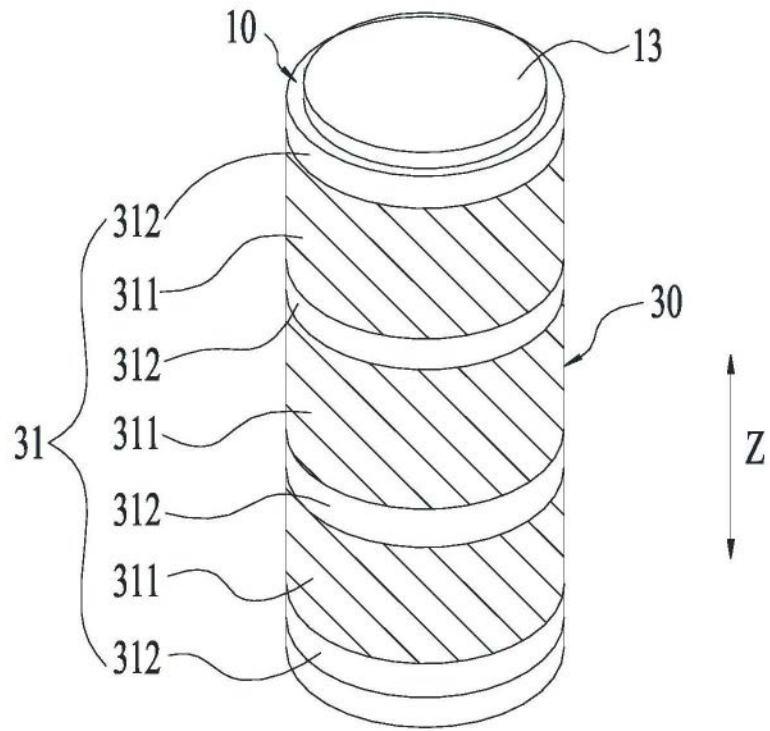


图8

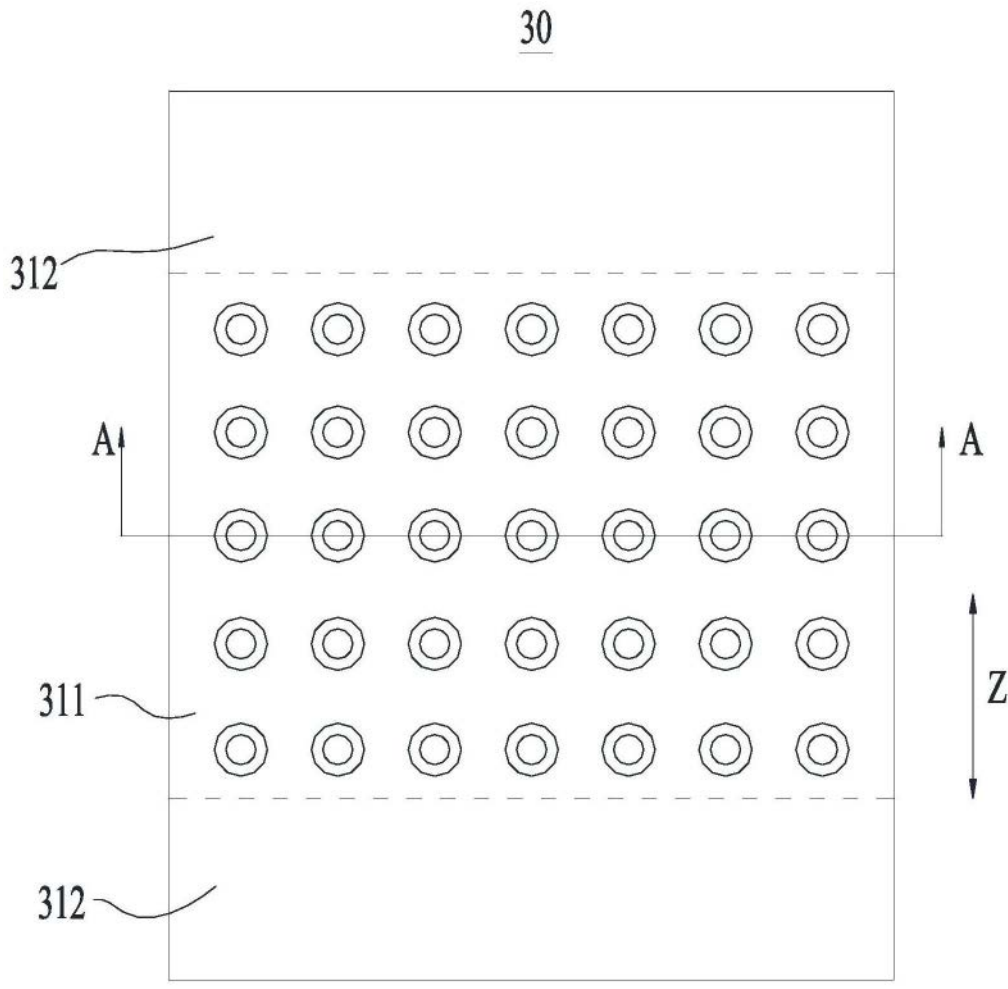


图9

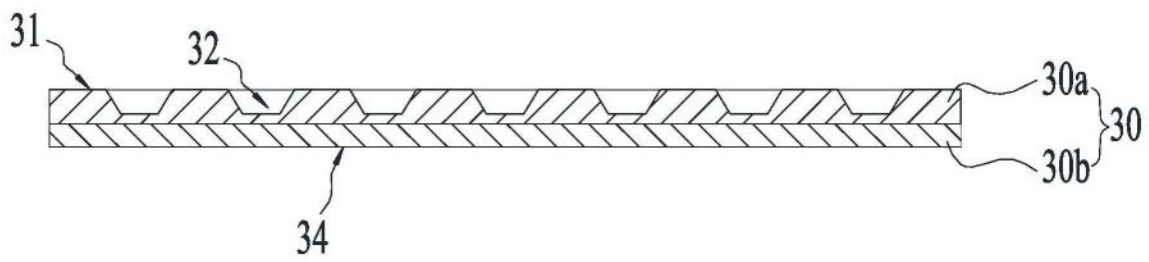


图10

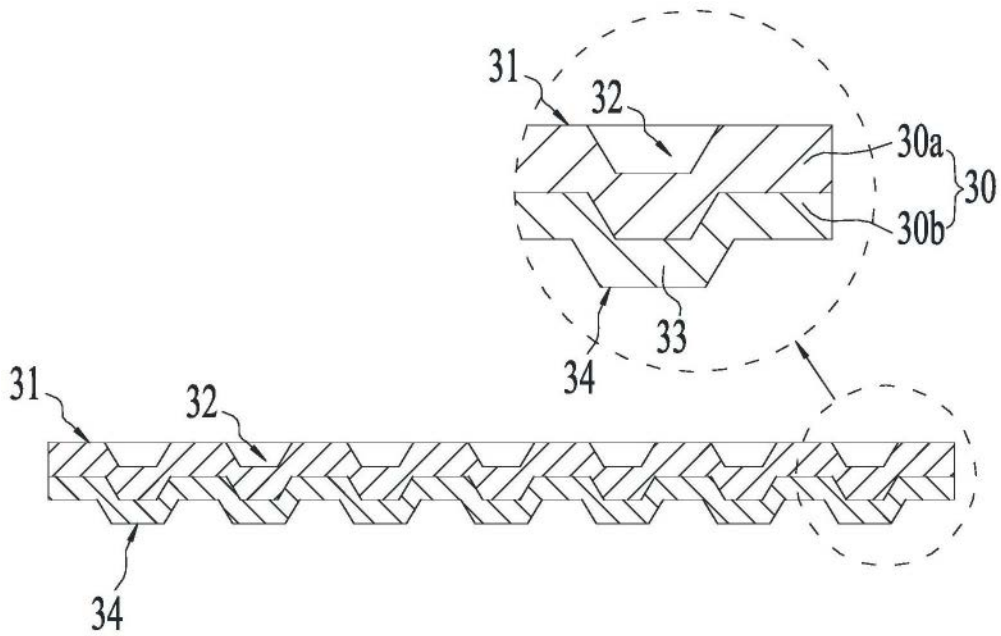


图11

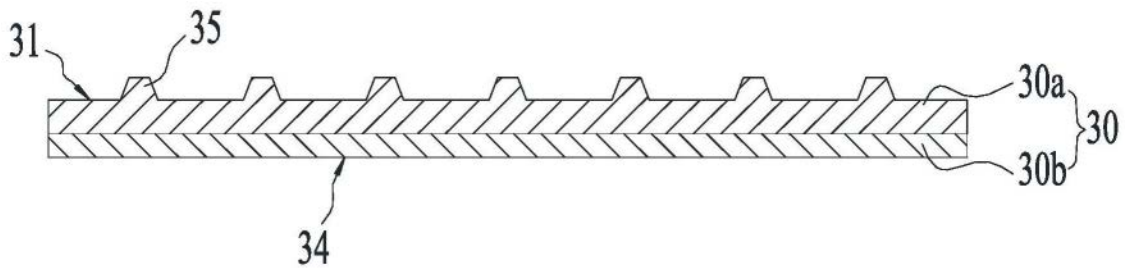


图12

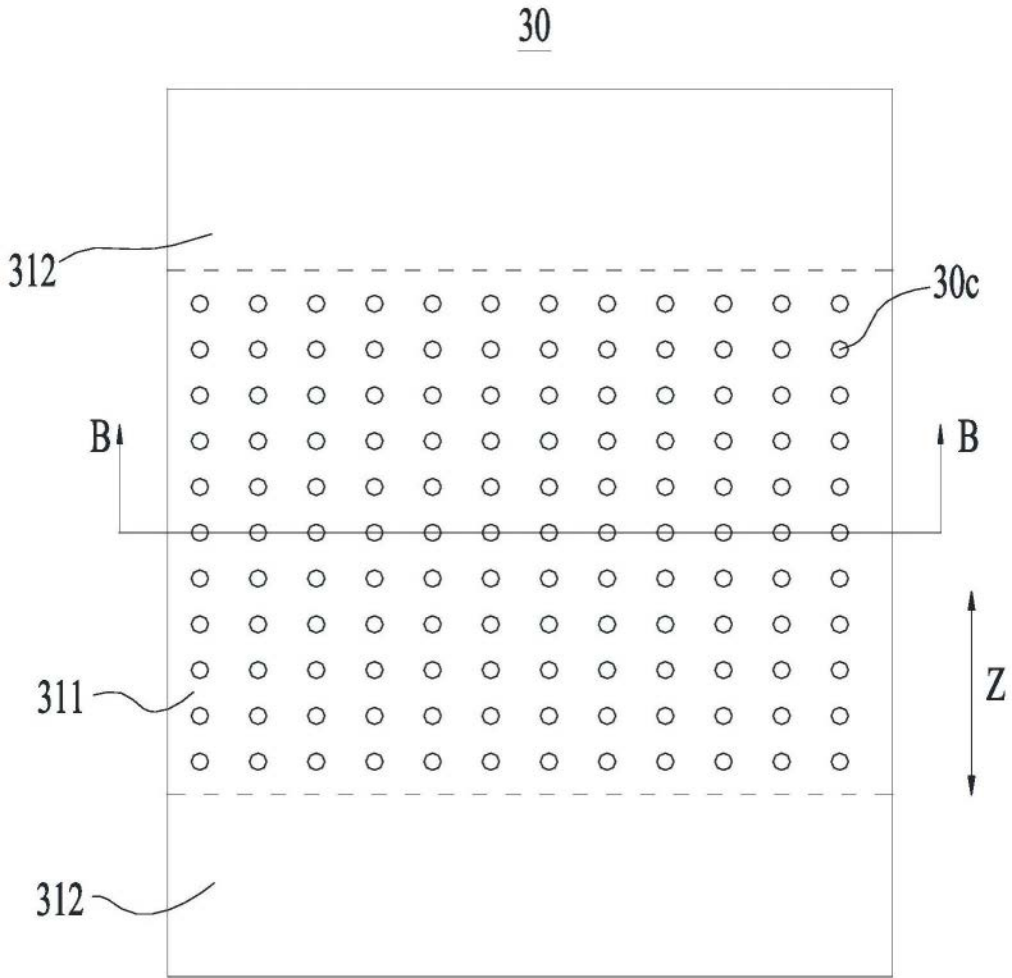


图13

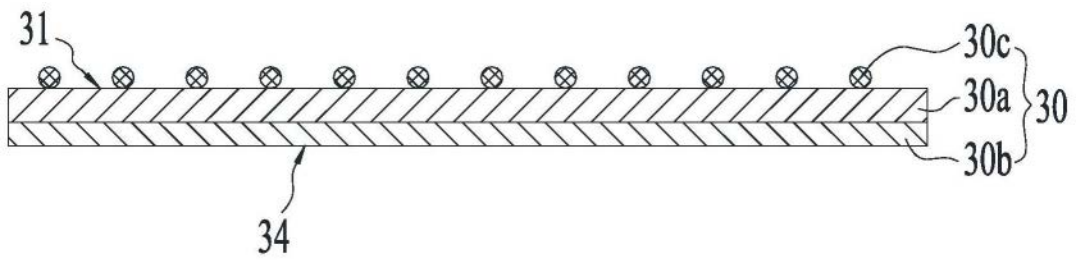


图14