

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年9月23日 (23.09.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/184267 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 10/0587 (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/080064
- (22) 国际申请日: 2020年3月18日 (18.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 宁德新能源科技有限公司 (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 350900 (CN)。
- (72) 发明人: 余舒娴 (YU, Shuxian); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 350900 (CN)。 王坤 (WANG, Kun); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 350900 (CN)。 秦一鸣 (QIN, Yiming); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 350900 (CN)。 明帮生 (MING, Bangsheng); 中国广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区工业西路1号, Guangdong 523000 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 (SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO.,LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路83号荣群大厦9楼, Guangdong 518109 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) **Title:** ELECTRODE ASSEMBLY, AND BATTERY HAVING ELECTRODE ASSEMBLY

(54) 发明名称: 电极组件及具有该电极组件的电池

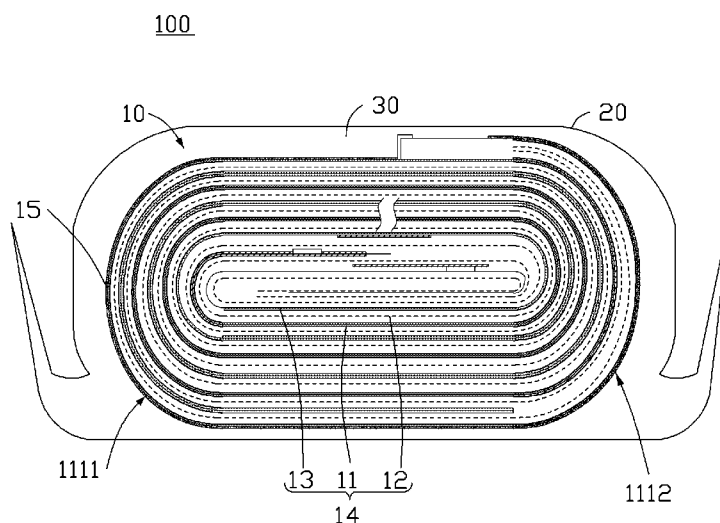


图 1

(57) **Abstract:** Provided is an electrode assembly (10), comprising a winding unit (14) formed by winding a first pole piece (11), an isolation film (12) and a second pole piece (13), which are arranged in a stacked manner. The first pole piece (11) comprises a first current collector (111) and a first active material layer (112) arranged on two sides of the first current collector (111). The first current collector (111) comprises a first single-sided area (1111) and a first blank area (1112) for connecting the first single-sided area (1111), wherein the surface of the first single-sided area (1111) that faces away from the center of the winding unit (14) is not provided with the first active material layer (112); and the first single-sided area (1111) and the first blank area (1112) are located at the outermost ring of



WO 2021/184267 A1

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

the winding unit (14). The electrode assembly (10) further comprises a polymer layer (15), wherein the polymer layer (15) is arranged on two sides of the first blank area (1112) and at the surface of the first single-sided area (1111) that faces away from the center of the winding unit (14). Further provided is a battery (100) having the electrode assembly (10).

(57) 摘要: 一种电极组件(10), 包括由叠置的第一极片(11)、隔离膜(12)和第二极片(13)卷绕形成的卷绕单元(14)。所述第一极片(11)包括第一集流体(111)及设置于所述第一集流体(111)两侧的第一活性物质层(112)。所述第一集流体(111)包括第一单面区(1111)及连接所述第一单面区(1111)的第一空白区(1112)。所述第一单面区(1111)背对所述卷绕单元(14)中心的表面未设置第一活性物质层(112)。所述第一单面区(1111)和所述第一空白区(1112)位于所述卷绕单元(14)的最外圈。所述电极组件(10)还包括聚合物层(15), 所述聚合物层(15)设置于所述第一空白区(1112)的两侧以及所述第一单面区(1111)背对所述卷绕单元(14)中心的表面。一种具有该电极组件(10)的电池(100)。

电极组件及具有该电极组件的电池

技术领域

本申请涉及电池领域，尤其涉及电极组件及具有该电极组件的电池。

背景技术

锂离子电池，由于其具有高能量密度和体积能量密度、循环使用次数多等优点，被广泛应用于各类便携式电子设备中。因此，随着便携式电子设备的迅速发展，对电池的要求也随之提高。然而，目前的电池中的极片，在多次循环使用后经常出现变形及被撕裂的问题，从而严重影响到电池的循环使用次数及安全性能。

发明内容

有鉴于此，有必要提供一种电极组件，以解决上述问题。

本申请还提供了一种具有该电极组件的电池。

一种电极组件，包括由叠置的第一极片、隔离膜和第二极片卷绕形成的卷绕单元，所述第一极片包括第一集流体及设置于所述第一集流体两侧的第一活性物质层，所述第一集流体包括第一单面区及连接所述第一单面区的第一空白区，所述第一单面区背对所述卷绕单元中心的表面未设置第一活性物质层；

所述第一单面区和所述第一空白区位于所述卷绕单元的最外圈；

所述电极组件还包括聚合物层，所述聚合物层设置于所述第一空白区的两侧以及所述第一单面区背对所述卷绕单元中心的表面。可选地，所述第一集流体还包括由所述第一极片的卷绕起始端到所述第一单面区的第一双面区，所述聚合物层还设置于所述第一双面区的两侧。

可选地，所述卷绕单元包括水平区域及位于所述水平区域两端

的拐角区域,所述聚合物层还设置于位于所述拐角区域的第一极片。可选地,所述第一极片为阴极极片。

可选地,所述聚合物层为聚偏氟乙烯、丁苯橡胶、羧甲基纤维素、聚丙烯酸、聚丙烯腈或聚丙烯酸酯。

可选地,形成所述聚合物层的涂料的重量为 $1\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ - $5\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ 。

可选地,所述电极组件还包括粘接件,所述粘接件设置于所述聚合物层和所述第一极片之间。

可选地,所述粘接件为聚乙烯醇或聚四氟乙烯。

一种电池,包括包装袋及容纳于所述包装袋内的电解液;所述电池还包括上述所述的电极组件,所述电极组件容纳于所述包装袋内。

可选地,所述电池经化成后,所述聚合物层的厚度为 $1.7\mu\text{m}$ - $8.5\mu\text{m}$ 。

综上所述,通过将聚合物层设置于所述第一空白区的两侧以及所述第一单面区背对所述卷绕单元中心的表面,增大了第一极片和第二极片之间的空隙,给第一极片和第二极片在循环中的膨胀制造了空间,从而降低了第一极片和第二极片因循环膨胀变形及被撕裂的风险,进而有效提升电池的循环使用寿命及安全性能。此外,将所述聚合物层设置于所述卷绕单元的最外圈还起到隔热的作用。

附图说明

图1为本申请一实施方式的电池的结构示意图。

图2为图1所示第一极片的部分剖面示意图。

图3为本申请一实施方式的第一极片的部分剖面示意图。

图4为本申请一实施方式的电极组件的结构示意图。

图5为本申请一实施方式的卷绕单元的部分剖面示意图。

图6为图1所示第二极片的剖面示意图。

图7为实施例3中第一极片上的聚合物层在化成前的部分扫描电镜图。

图8为实施例3中第一极片上的聚合物层在化成后的部分扫描

电镜图。

图 9 为经化成后实施例 3 中第一极片的元素分析谱图。

图 10 为经化成后实施例 4 中第一极片的元素分析谱图。

图 11 为实施例 3 及对比例 1 中的电池 100 的循环性能图。

图 12 为对比例 1 中电池 100 的 CT 图。

图 13 为实施例 3 中电池 100 的 CT 图。

主要元件符号说明

电池	100
电极组件	10
第一极片	11
第一集流体	111
第一单面区	1111
第一空白区	1112
第一双面区	1113
第一活性物质层	112
隔离膜	12
第二极片	13
第二集流体	131
第二空白区	1311
第二单面区	1312
第二双面区	1313
第二活性物质层	132
卷绕单元	14
水平区域	141
拐角区域	142
聚合物层	15
粘接件	16
包装袋	20
电解液	30

如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本申请。

具体实施方式

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、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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做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。

除非另有定义，本文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。本文中在本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。

下面结合附图，对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

参图 1，本申请提供了一种电池 100，包括电极组件 10、包装袋 20 及容纳于所述包装袋 20 内的电解液 30。一实施方式中，所述电池 100 为锂离子电池。

所述电极组件 10 容纳于所述包装袋 20 内。在本实施方式中，所述电极组件 10 包括由叠置的第一极片 11、隔离膜 12 及第二极片 13 卷绕形成的卷绕单元 14，以及聚合物层 15。所述隔离膜 12 位于所述第一极片 11 和所述第二极片 13 之间。

参图 2，所述第一极片 11 包括第一集流体 111 及设置于所述第一集流体 111 两侧的第一活性物质层 112。一实施方式中，所述第一极片 11 为阴极极片。

参阅图 1 和图 2，所述第一集流体 111 包括第一单面区 1111 及连接所述第一单面区 1111 的第一空白区 1112。所述第一单面区 1111 和所述第一空白区 1112 位于所述卷绕单元 14 的最外圈。其中，所述第一单面区 1111 背对所述卷绕单元 14 中心的表面未设置第一活性物质层 112。所述第一空白区 1112 的两侧均未设置第一活性物质层 112。

参阅图 1 和图 2，所述聚合物层 15 设置于所述第一空白区 1112

的两侧以及所述第一单面区 1111 背对所述卷绕单元 14 中心的表面。其中，所述聚合物层 15 为聚偏氟乙烯、丁苯橡胶、羧甲基纤维素、聚丙烯酸、聚丙烯腈或聚丙烯酸酯。

具体地，所述聚合物层 15 的形成包括步骤如下：

首先，将第一极片 11 进行冷压处理；然后，于所述第一空白区 1112 的两侧以及所述第一单面区 1111 背对所述卷绕单元 14 中心的表面均匀喷涂形成所述聚合物层 15 的涂料；最后，烘干第一单面区 1111 及第一空白区 1112 上的涂料，以形成所述聚合物层 15。其中，当对电池 100 进行化成时，所述聚合物层 15 在高温下熔融扩散，使得聚合物层 15 的厚度较烘干时变薄，如此，增大了第一极片 11 和第二极片 13 之间的空隙，给第一极片 11 和第二极片 13 在循环中的膨胀制造了空间，从而降低了第一极片 11 和第二极片 13 因循环膨胀变形及被撕裂的风险，进而有效提升电池 100 的循环使用寿命及安全性能。此外，将所述聚合物层 15 设置于所述卷绕单元 14 的最外圈还起到隔热的作用。

在本实施方式中，喷涂形成所述聚合物层 15 的涂料的重量控制在 $1\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ - $5\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ 。其中，所述电池 100 经化成后，所述聚合物层 15 的厚度为 $1.7\mu\text{m}$ - $8.5\mu\text{m}$ 。在一实施方式中，喷涂形成所述聚合物层 15 的涂料的重量为 $1.5\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ 。在另一实施方式中，喷涂形成所述聚合物层 15 的涂料的重量为 $2\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ 。在另一实施方式中，喷涂形成所述聚合物层 15 的涂料的重量为 $2.5\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ 。在另一实施方式中，喷涂形成所述聚合物层 15 的涂料的重量为 $3\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ 。

一实施方式中，参图 3，所述第一集流体 111 还包括由所述第一极片 11 的卷绕起始端到所述第一单面区 1111 的第一双面区 1113。所述第一双面区 1113 的两侧均设置有第一活性物质层 112。其中，所述聚合物层 15 还设置于所述第一双面区 1113 的两侧，以进一步避免第一极片 11 和第二极片 13 因循环膨胀而发生形变及被撕裂的风险。

在另一实施方式中，参图 4，所述卷绕单元 14 包括水平区域 141 及位于所述水平区域 141 两端的拐角区域 142。所述聚合物层 15 还

设置于位于所述拐角区域 142 的第一极片 11。其中，由于拐角区域 142 处第一极片 11 和第二极片 13 之间的空隙较小，导致电解液 30 被挤出去，而致使拐角区域 142 处因电解液 30 缺失而出现析锂的现象，从而影响到电池 100 的循环能力。如此，将所述聚合物层 15 设置于位于所述拐角区域 142 的第一极片 11，使得电池 100 在进行化成时，由于所述聚合物层 15 在高温下的熔融扩散，增大了拐角区域 142 处第一极片 11 和第二极片 13 之间的空隙，从而有效避免了拐角区域 142 析锂的问题，从而大大提升了所述电池 100 的循环能力。

参图 5，所述电极组件 10 还包括粘接件 16。所述粘接件 16 设置于所述聚合物层 15 和所述第一极片 11 之间，以加强所述聚合物层 15 和所述第一极片 11 之间的连接力。其中，所述粘接件 16 为聚乙烯醇或聚四氟乙烯。

下面通过实施例对本申请中的电池 100 进行具体说明。

实施例 1

参图 1，所述电池 100 包括包装袋 20 以及容纳于所述包装袋 20 内的电解液 30 和电极组件 10。

所述电极组件 10 包括聚合物层 15 以及由叠置的第一极片 11、隔离膜 12 及第二极片 13 卷绕形成的卷绕单元 14。所述隔离膜 12 位于所述第一极片 11 和所述第二极片 13 之间。

参图 2，所述第一极片 11 包括第一集流体 111 及设置于所述第一集流体 111 两侧的第一活性物质层 112。在实施例 1 中，所述第一极片 11 为阴极极片。

参阅图 1 和图 2，所述第一集流体 111 包括第一单面区 1111 及连接所述第一单面区 1111 的第一空白区 1112。所述第一单面区 1111 和所述第一空白区 1112 位于所述卷绕单元 14 的最外圈。其中，所述第一单面区 1111 背对所述卷绕单元 14 中心的表面未设置第一活性物质层 112。

参图 6，所述第二极片 13 包括第二集流体 131 及设置于所述第二集流体 131 两侧的第二活性物质层 132。在实施例 1 中，所述第二集流体 131 包括依次设置的第二空白区 1311、第二单面区 1312

及第二双面区 1313。其中，所述第二空白区 1311 的两侧均未设置第二活性物质层 132。所述第二单面区 1312 朝向所述卷绕单元 14 中心的表面未设置第二活性物质层 132。所述第二双面区 1313 的两侧均设置有第二活性物质层 132。

所述聚合物层 15 设置于所述第一空白区 1112 的两侧以及所述第一单面区 1111 背对所述卷绕单元 14 中心的表面。其中，所述聚合物层 15 为聚偏氟乙烯。

在实施例 1 中，所述聚合物层 15 的形成包括如下步骤：

首先，将第一极片 11 进行冷压处理；然后，于所述第一空白区 1112 的两侧以及所述第一单面区 1111 背对所述卷绕单元 14 中心的表面均匀喷涂聚偏氟乙烯，其中，喷涂所述聚偏氟乙烯的重量控制在 $1.5\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ ；最后，烘干第一单面区 1111 及第一空白区 1112 上的聚偏氟乙烯，以形成所述聚合物层 15。其中，烘干后的聚合物层 15 的单面厚度为 $260\mu\text{m}$ 。

在实施例 1 中，将上述电池 100 进行化成处理后，所述聚合物层的厚度降为 $2.6\mu\text{m}$ 。

实施例 2

实施例 2 与实施例 1 的区别在于，聚合物层 15 设置的位置。

在实施例 2 中，参图 4，所述卷绕单元 14 包括水平区域 141 及位于所述水平区域 141 两端的拐角区域 142。

相较于实施例 1，实施例 2 中的所述聚合物层 15 还设置于所述拐角区域 142 的第一极片 11。

实施例 3

实施例 3 与实施例 1 的区别在于，聚合物层 15 设置的位置及第一极片 11 的结构。

在实施例 3 中，参图 3，所述第一集流体 111 还包括由所述第一极片 11 的卷绕起始端到所述第一单面区 1111 的第一双面区 1113。

相较于实施例 1，参图 3，实施例 3 中的所述聚合物层 15 还设置于所述第一双面区 1113 的两侧。

其中，利用扫描电镜拍摄实施例 3 中化成前的第一极片 11，以得到如图 7 所示的扫描电镜图；利用扫描电镜拍摄实施例 3 中化成

后的第一极片 11，以得到如图 8 所示的扫描电镜图。根据图 7 和图 8 可知，化成后第一极片 11 表面的所述聚偏氟乙烯的颗粒明显较化成前变小。即经化成后，所述聚合物层 15 的厚度会减薄，从而使得第一极片 11 和第二极片 13 之间的空隙增大，进而为给第一极片 11 和第二极片 13 在循环中的膨胀制造了空间。

实施例 4

实施例 4 与实施例 3 的区别在于，实施例 4 中喷涂所述聚偏氟乙烯的重量控制在 $2.5\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ 。

其中，利用能谱仪，将实施例 3 中，经化成后的电池 100 中的第一极片 11 进行元素分析，并得到如图 9 的谱图。

利用能谱仪，将实施例 4 中，经化成后的电池 100 中的第一极片 11 进行元素分析，并得到如图 10 的谱图。

分析图 9 和图 10 可知，改变喷涂所述聚偏氟乙烯的重量，不会改变化成后第一极片 11 的成分。

对比例 1

对比例 1 与实施例 3 的区别在于，对比例 1 中的电池 100 无聚合物层 15。

参图 11，黑色线条为实施例 3 中的电池 100 在不同循环次数下的容量保持率的变化曲线，灰色线条为对比例 1 中的电池 100 在不同循环次数下的容量保持率的变化曲线。其中，根据两线条可知，所述聚合物层 15 的设置还可进一步提高所述电池 100 的循环性能。

图 12 和图 13 分别为经相同循环次数后，对比例 1 中电池 100 的 CT 图和实施例 3 中电池 100 的 CT 图。参图 12 可知，对比例 1 中的各极片严重变形；参图 13 可知，实施例 3 中的各极片平整，无变形。由此可知，所述聚合物层 15 的设置还可进一步解决极片因循环膨胀而发生形变及被撕裂的问题。

对实施例 3 及对比例 1 中的电池 100 进行热箱测试，具体测试包括如下步骤：

将对比例 1 及实施例 3 中充满电的电池 100 分别放置于热箱中，再以 $5\pm 2^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速率从常温升至 130°C 、 132°C 或 135°C ，并保温 30 分钟。若电池 100 不起火、不爆炸，即判定电池 100 通过热箱测

试。

表 1

	130°C	132°C	135°C
实施例 3	100%	100%	100%
对比例 1	100%	30%	0%

表 1 为对比例 1 及实施例 3 的电池 100 在不同温度下进行热箱测试的测试结果（通过率）。由此可知，所述聚合物层 15 的设置还具有一定的隔热作用。

以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非限制，尽管参照较佳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，可以对本申请的技术方案进行修改或等同替换，而不脱离本申请技术方案的精神和实质。

权 利 要 求 书

1.一种电极组件，包括由叠置的第一极片、隔离膜和第二极片卷绕形成的卷绕单元，所述第一极片包括第一集流体及设置于所述第一集流体两侧的第一活性物质层，所述第一集流体包括第一单面区及连接所述第一单面区的第一空白区，所述第一单面区背对所述卷绕单元中心的表面未设置第一活性物质层，其特征在于，

所述第一单面区和所述第一空白区位于所述卷绕单元的最外圈；

所述电极组件还包括聚合物层，所述聚合物层设置于所述第一空白区的两侧以及所述第一单面区背对所述卷绕单元中心的表面。

2.如权利要求1所述的电极组件，其特征在于，所述第一集流体还包括由所述第一极片的卷绕起始端到所述第一单面区的第一双面区，所述聚合物层还设置于所述第一双面区的两侧。

3.如权利要求1所述的电极组件，其特征在于，所述卷绕单元包括水平区域及位于所述水平区域两端的拐角区域，所述聚合物层还设置于位于所述拐角区域的第一极片。

4.如权利要求1-3中任一项所述的电极组件，其特征在于，所述第一极片为阴极极片。

5.如权利要求1-3中任一项所述的电极组件，其特征在于，所述聚合物层为聚偏氟乙烯、丁苯橡胶、羧甲基纤维素、聚丙烯酸、聚丙烯腈或聚丙烯酸酯。

6.如权利要求5所述的电极组件，其特征在于，形成所述聚合物层的涂料的重量为 $1\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ - $5\text{mg}/1540.25\text{mm}^2$ 。

7.如权利要求1-3中任一项所述的电极组件，其特征在于，所述电极组件还包括粘接件，所述粘接件设置于所述聚合物层和所述第一极片之间。

8.如权利要求7所述的电极组件，其特征在于，所述粘接件为聚乙烯醇或聚四氟乙烯。

9.一种电池，包括包装袋及容纳于所述包装袋内的电解液，其特征在于，所述电池还包括如权利要求1-8中任一项所述的电极组

件，所述电极组件容纳于所述包装袋内。

10.如权利要求9所述的电池，其特征在于，所述电池经化成后，所述聚合物层的厚度为 $1.7\mu\text{m}$ - $8.5\mu\text{m}$ 。

1/11

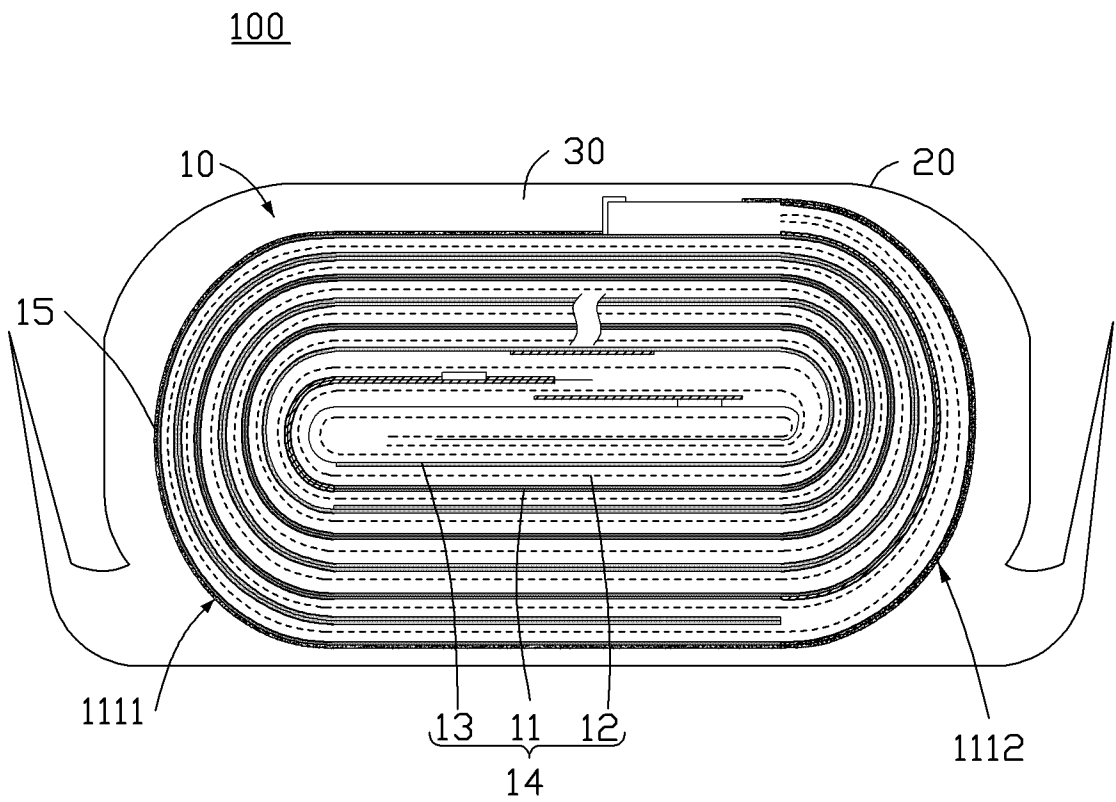


图 1

2/11

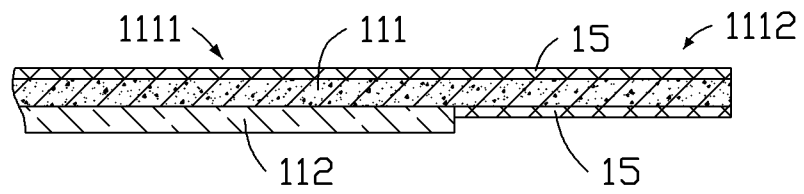


图 2

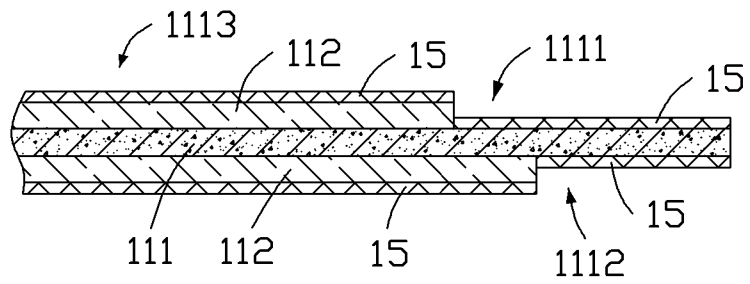


图 3

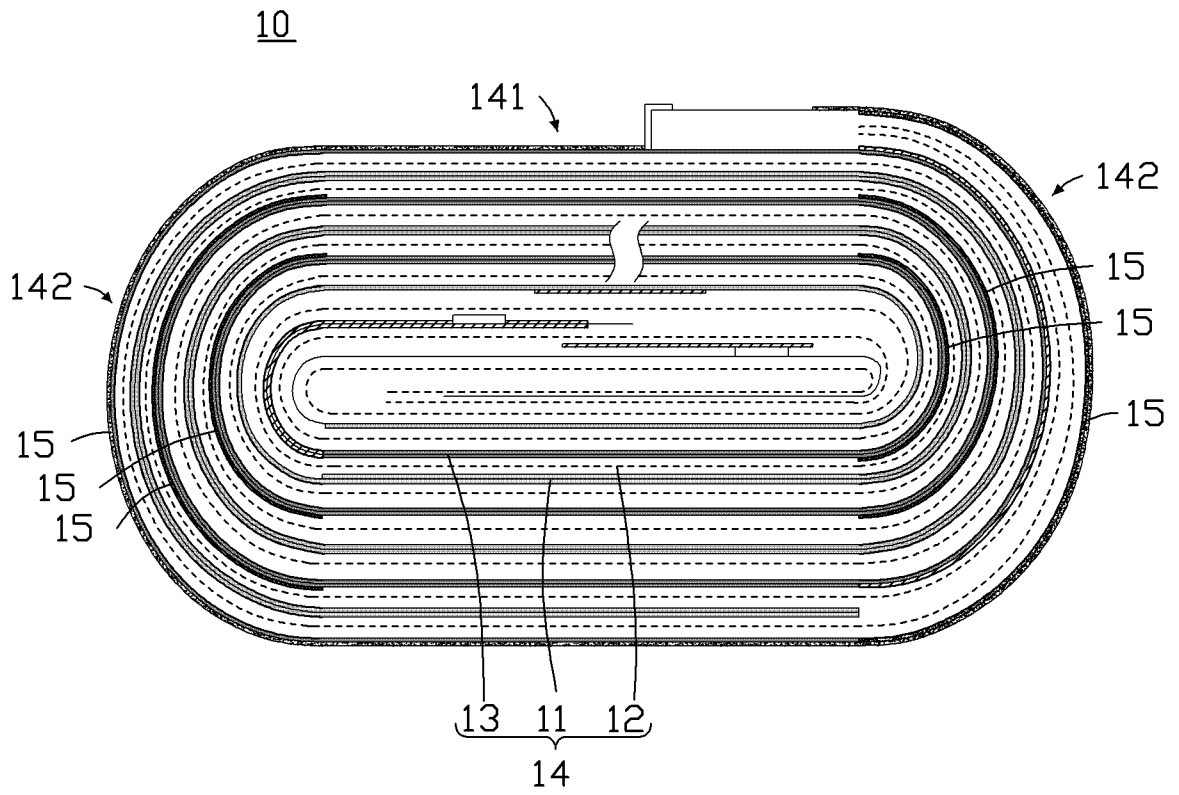


图 4

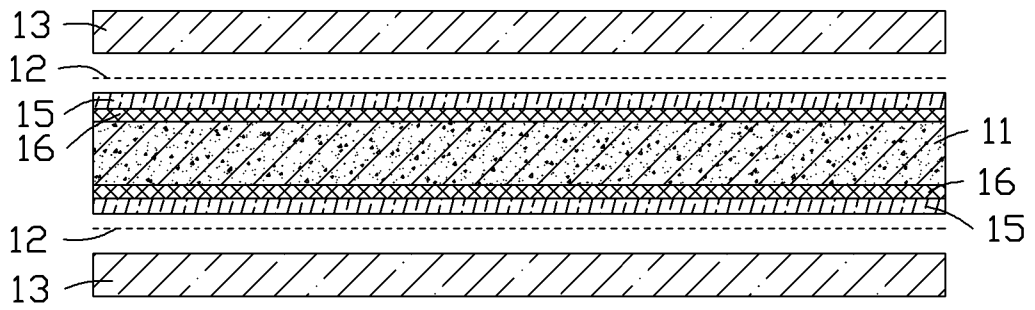


图 5

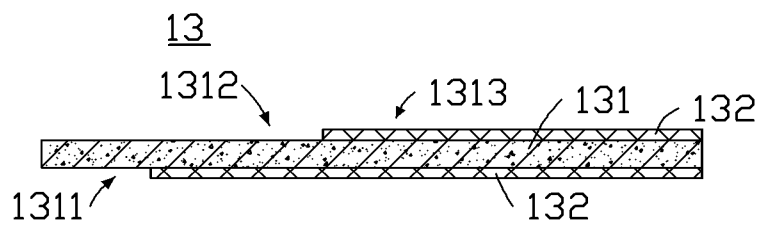


图 6

5/11

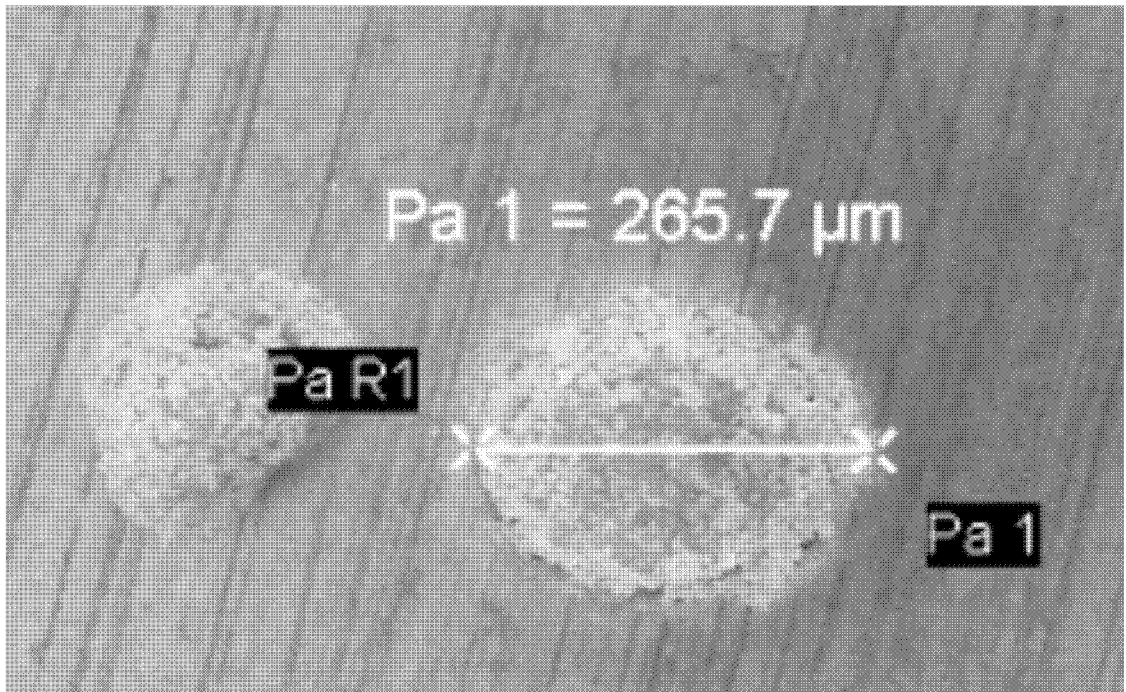


图 7

6/11

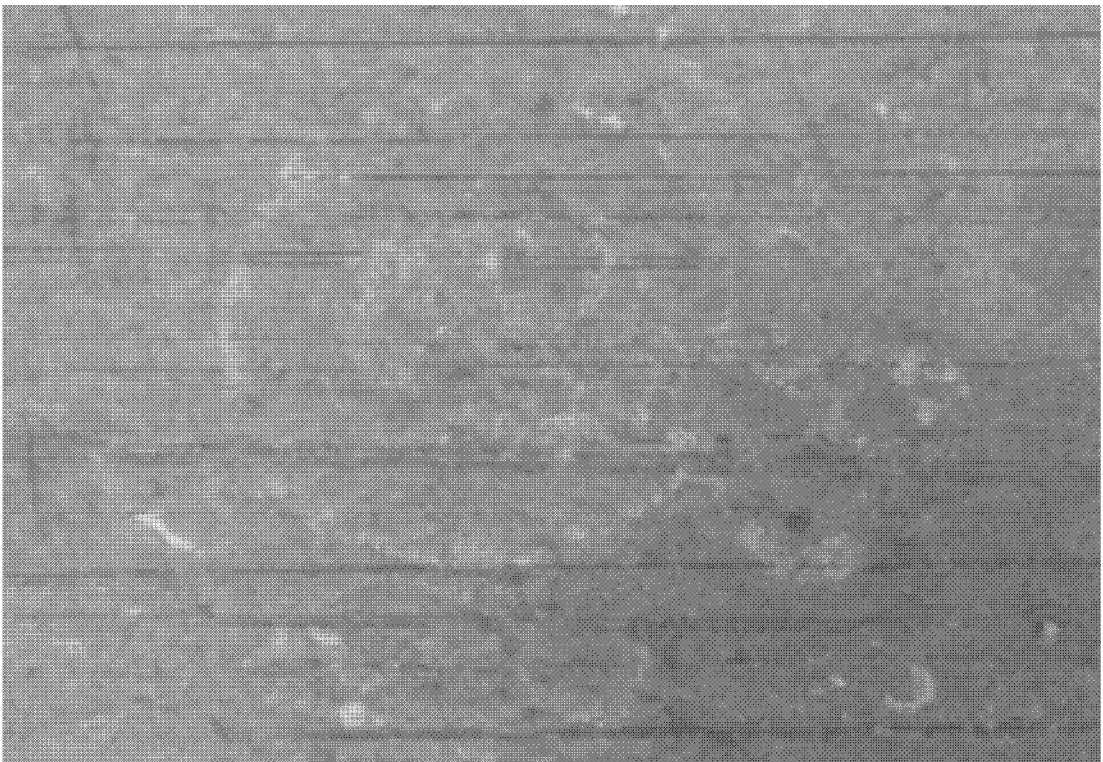


图 8

7/11

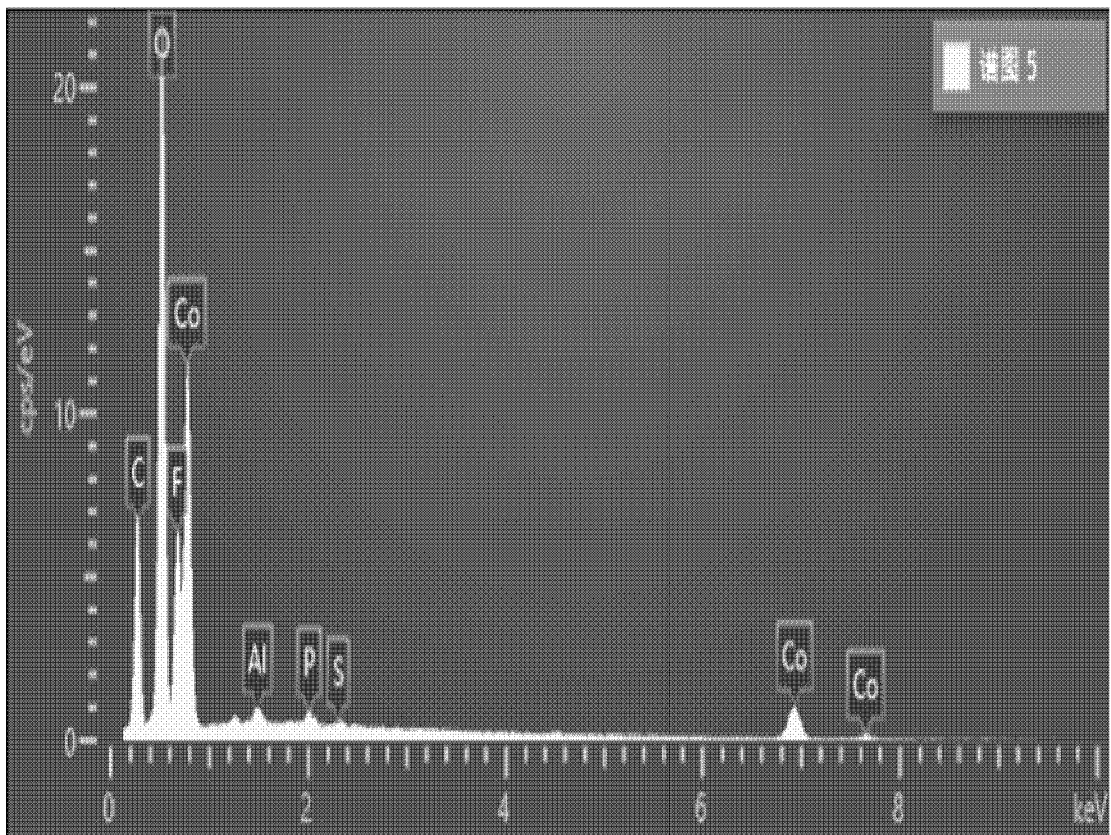


图 9

8/11

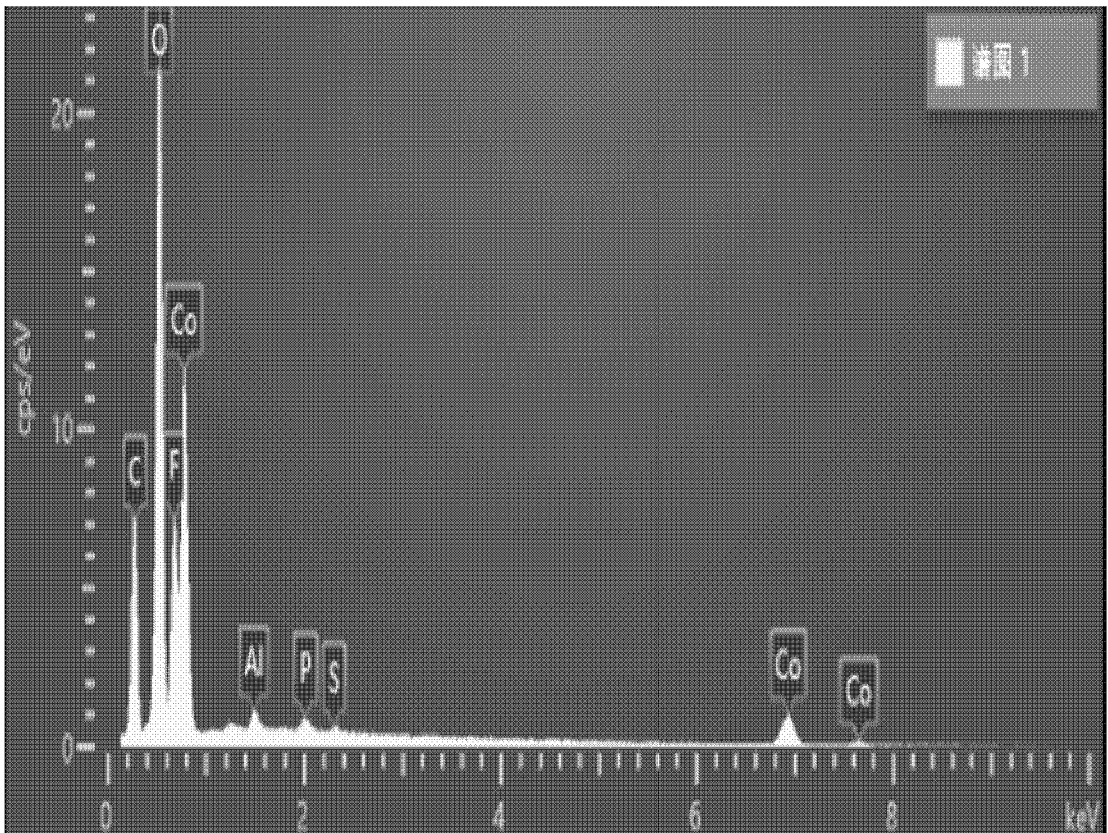


图 10

9/11

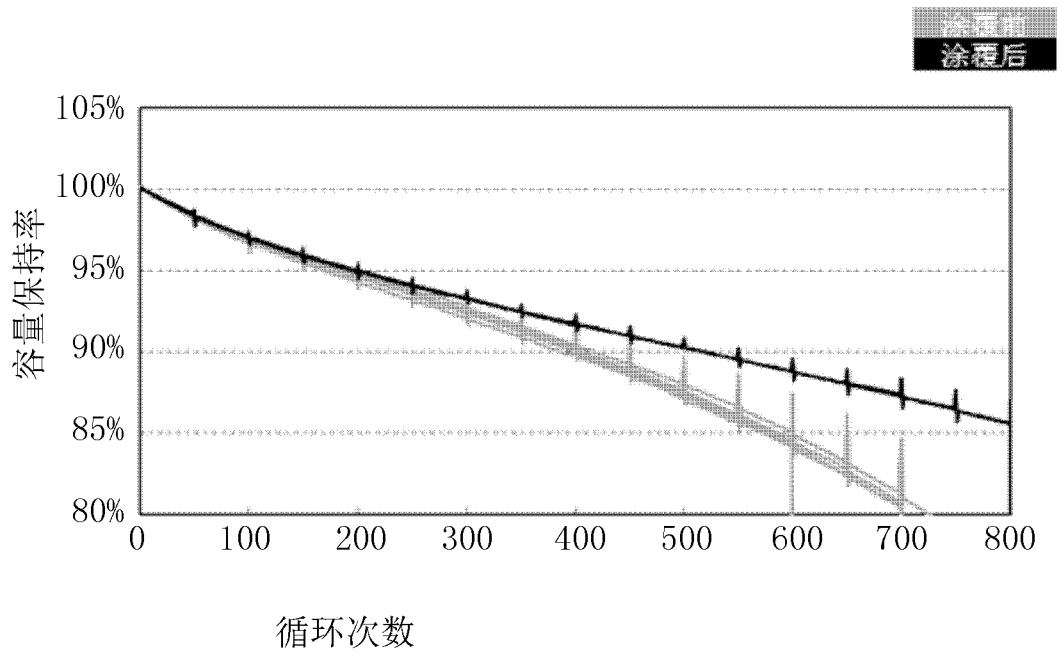


图 11

10/11

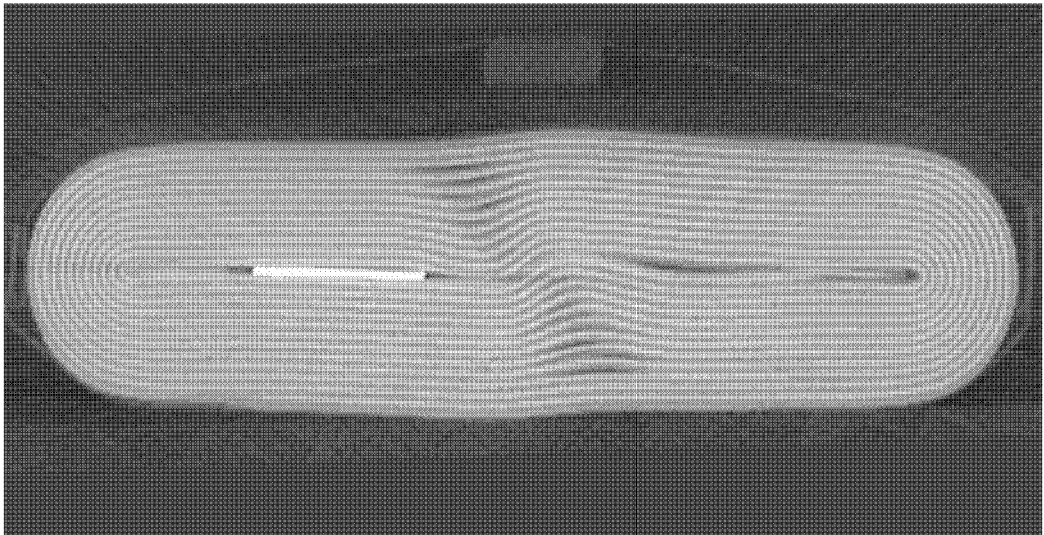


图 12

11/11

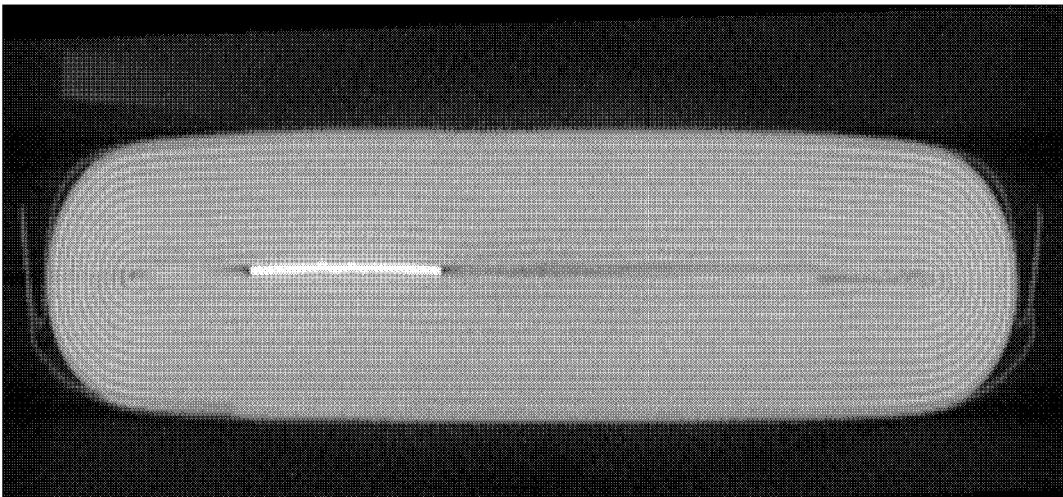


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/080064

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01M 10/0587(2010.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 聚丙烯酸酯, 聚合物, 聚偏氟乙烯, 聚丙烯腈, 丁苯橡胶, PVDF, 隔热, 聚丙烯酸, 电芯, 电极, 空白, 留白, 极片, 空隙, 空间, 裂, 应力, 膨胀, polymer, core, electrode, vacancy, plate, interspace, crack, stress, inflat +, swell+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 202905885 U (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED et al.) 24 April 2013 (2013-04-24) description, paragraphs 0008-0036, and figures 1-3	1-10
A	CN 205985209 U (DONGGUAN AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-10
A	US 2019207212 A1 (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 04 July 2019 (2019-07-04) entire document	1-10
A	CN 204680713 U (DONGGUAN MOFANG NEW ENERGY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 30 September 2015 (2015-09-30) entire document	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
19 November 2020		30 November 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/080064

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	202905885	U	24 April 2013	None			
CN	205985209	U	22 February 2017	None			
US	2019207212	A1	04 July 2019	CN	109980230	A	05 July 2019
CN	204680713	U	30 September 2015	None			

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M 10/0587(2010.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																													
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE: 聚丙烯酸酯, 聚合物, 聚偏氟乙烯, 聚丙烯腈, 丁苯橡胶, PVDF, 隔热, 聚丙烯酸, 电芯, 电极, 空白, 留白, 极片, 空隙, 空间, 裂, 应力, 膨胀, polymer, core, electrode, vacancy, plate, interspace, crack, stress, inflat+, swell+</p>																													
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 202905885 U (宁德新能源科技有限公司 等) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书0008-0036段及附图1-3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 205985209 U (东莞新能源科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2019207212 A1 (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 2019年 7月 4日 (2019 - 07 - 04) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 204680713 U (东莞市魔方新能源科技有限公司 等) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 202905885 U (宁德新能源科技有限公司 等) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书0008-0036段及附图1-3	1-10	A	CN 205985209 U (东莞新能源科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-10	A	US 2019207212 A1 (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 2019年 7月 4日 (2019 - 07 - 04) 全文	1-10	A	CN 204680713 U (东莞市魔方新能源科技有限公司 等) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文	1-10	* 引用文件的具体类型:	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性	“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“&” 同族专利的文件	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
A	CN 202905885 U (宁德新能源科技有限公司 等) 2013年 4月 24日 (2013 - 04 - 24) 说明书0008-0036段及附图1-3	1-10																											
A	CN 205985209 U (东莞新能源科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-10																											
A	US 2019207212 A1 (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 2019年 7月 4日 (2019 - 07 - 04) 全文	1-10																											
A	CN 204680713 U (东莞市魔方新能源科技有限公司 等) 2015年 9月 30日 (2015 - 09 - 30) 全文	1-10																											
* 引用文件的具体类型:	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件																												
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性																												
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性																												
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“&” 同族专利的文件																												
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件																													
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件																													
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																												
2020年 11月 19日	2020年 11月 30日																												
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																												
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	张建强																												
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961475																												

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/080064

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	202905885	U	2013年 4月 24日	无			
CN	205985209	U	2017年 2月 22日	无			
US	2019207212	A1	2019年 7月 4日	CN	109980230	A	2019年 7月 5日
CN	204680713	U	2015年 9月 30日	无			