(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
2025 年 1 月 9 日 (09.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/007715 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 4/13 (2010.01) *H01M 10/0585* (2010.01)
H01M 4/139 (2010.01) *H01M 10/0525* (2010.01)
H01M 4/04 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/098628

(22) 国际申请日: 2024 年 6 月 12 日 (12.06.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310823879.9 2023年7月6日 (06.07.2023) CN

(71) 申请人: 宁德新能源科技有限公司 (**NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED**) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 周常通 (**ZHOU, Changtong**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京柏杉松知识产权代理事务所（普通合伙）(**PATENTSINO IP FIRM**); 中国北京市朝阳区小营北路53号院中源科技大厦3号楼4层, Beijing 100101 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO,

(54) **Title:** ELECTRODE ASSEMBLY, METHOD FOR PREPARING SINGLE-SIDED ELECTRODE SHEET, AND SECONDARY BATTERY AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 电极组件、制备单面极片的方法、二次电池和电子设备

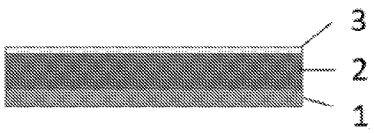


图 2

(57) **Abstract:** An electrode assembly, a method for preparing a single-sided electrode sheet, and a secondary battery and an electronic device. The electrode assembly comprises a plurality of first electrode sheets. The plurality of first electrode sheets comprise at least one single-sided first electrode sheet, wherein the single-sided first electrode sheet comprises a current collector and an active material layer, the active material layer being arranged on one side of the current collector; and a first porous polymer layer arranged on the side of the active material layer opposite the current collector. A surface of the active material layer of the single-sided first electrode sheet in the electrode assembly is combined with a porous polymer layer to ameliorate the problems of bending and rolling of the single-sided electrode sheet; thus, the smooth production of the single-sided first electrode sheet is ensured, thereby improving the production efficiency of the electrode assembly.

(57) 摘要: 一种电极组件、制备单面极片的方法、二次电池和电子设备，该电极组件，包括：多个第一极片，所述多个第一极片包括至少一个单面第一极片，所述单面第一极片包括集流体和活性材料层，所述活性材料层设置在所述集流体的一侧，和设置在所述活性材料层的与所述集流体相反一侧上的第一多孔聚合物层。通过在电极组件中单面第一极片的活性材料层表面结合多孔聚合物层，以改善单面极片弯曲、打卷的问题，由此保证单面第一极片生产的顺利进行，提高该电极组件的生产效率。

WO 2025/007715 A1

[见续页]

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))。

电极组件、制备单面极片的方法、二次电池和电子设备

本申请要求于 2023 年 7 月 6 日提交中国专利局、申请号为 202310823879.9、发明名称为“电极组件、制备单面极片的方法、二次电池和电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及电池技术领域，具体涉及一种电极组件、制备单面极片的方法、二次电池和电子设备。

背景技术

以锂离子电池为代表的二次电池由于具备高能量密度，长循环寿命，高安全性，快速充电能力等特性而被广泛应用于数码电子产品，储能，无人机，电动工具，电动车等产品上。相较于卷绕电池，叠片电池能够分利用电池空间，具有更高的能量密度。但是在叠片电池中，极片需要冷压、裁切后进行堆叠，其中单面极片（仅集流体的一侧涂布有活性材料层）冷压后，会出现弯曲、打卷的问题，导致后续工艺无法顺利进行。因此，需要改善上述问题。

发明内容

本申请提供了一种电极组件、制备单面极片的方法、二次电池和电子设备，旨在通过在单面极片的活性材料层表面结合多孔聚合物层，以改善单面极片弯曲、打卷的问题。

第一方面，本申请提供了一种电极组件，包括：多个第一极片，所述多个第一极片包括至少一个单面第一极片，所述单面第一极片包括集流体和活性材料层，所述活性材料层设置在所述集流体的一侧，所述单面第一极片还包括设置在所述活性材料层的与所述集流体相反一侧上的第一多孔聚合物层；和多个第二极片，所述第二极片与所述第一极片极性相反；和隔离膜，所述隔离膜包括第二多孔聚合物层；其中，所述第一极片和所述第二极片交替层叠设置，所述隔离膜设置于所述第一极片和所述第二极片之间。

根据本申请，电极组件中多个第一极片中包括至少一个单面第一极片，在该单面第一极片包括设置在集流体一侧的活性材料层，通过在活性材料层的与集流体相反一侧上设置第一多孔聚合物层，第一多孔聚合物层束缚活性材料层的延展，控制活性材料层中内应力的释放，从而改善单面第一极片弯曲、打卷的问题，由此保证单面第一极片生产的顺利进行，提高该电极组件的生产效率。

在一些实施方式中，所述第一多孔聚合物层的厚度 d_1 与所述活性材料层的厚度 d_2 满

足：$20\leq d_2/d_1\leq 50$。在一些实施方式中，所述第一多孔聚合物层的厚度 d_1 与所述活性材料层的厚度 d_2 满足：$25\leq d_2/d_1\leq 40$。

在一些实施方式中，所述第一多孔聚合物层的面积 S_1 与所述活性材料层的面积 S_2 满足：$1.05\leq S_1/S_2\leq 1.1$。在一些实施方式中，所述第一多孔聚合物层的面积 S_1 与所述活性材料层的面积 S_2 满足：$1.05\leq S_1/S_2\leq 1.09$。

在一些实施方式中，所述第一多孔聚合物层包括聚乙烯膜、聚丙烯膜、聚乙烯/聚丙烯双层膜、聚丙烯/聚乙烯/聚丙烯三层膜中的至少一种。

在一些实施方式中，所述第一多孔聚合物层的孔径为 1μm 至 10μm，孔隙率为 30%至 70%。在一些实施方式中，所述第一多孔聚合物层的孔径为 3μm 至 7μm，孔隙率为 40%至 60%。

在一些实施方式中，所述电极组件的最上层和最下层设置为所述单面第一极片，所述多个第一极片还包括双面第一极片，所述双面第一极片层叠设置在所述电极组件的中间层。

在一些实施方式中，所述第一极片为负极极片，所述第二极片为正极极片。

在一些实施方式中，所述第一极片为正极极片，所述第二极片为负极极片。

在一些实施方式中，所述单面第一极片至少满足以下条件中的一者：

1）所述集流体厚度为 8μm 至 10μm；

2）所述活性材料层的厚度为 50μm 至 80μm。

在一些实施方式中，所述隔离膜具有连续折弯结构。

第二方面，本申请提供了一种制备单面极片的方法，包括以下步骤：

S10：提供在集流体一面设置有活性材料层的极片；

S20：将第一多孔聚合物层结合在所述活性材料层的与所述集流体相反一侧上，以得到所述单面极片。

在一些实施方式中，所述步骤 S20 具体包括：

将第一多孔聚合物层通过冷压的方式与所述活性材料层结合，以得到所述单面极片。

第三方面，本申请提供了一种二次电池，包括：电解液，和根据第一方面任一实施方式所述的电极组件。

第四方面，本申请提供了一种二次电池，包括：隔离膜、电解液，和根据第二方面任一实施方式所述的方法制备得到的单面极片。

第五方面，一种电子设备，包括：根据第三方面或第四方面任一实施方式所述的二次

电池。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。

图1为单面极片出现弯曲、打卷的示意图。

图2为本申请一实施例的电极组件中单面第一极片的结构示意图。

图3为本申请一实施例中制备单面极片的示意图。

其中，1-集流体，2-活性材料层，3-第一多孔聚合物层。

具体实施方式

本说明书中各实施例或实施方案采用递进的方案描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方案结合。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

本申请中，电池可以包括锂离子二次电池、锂离子一次电池、锂硫电池、钠锂离子、钠离子电池或镁离子电池等，本申请实施例对此并不限定。电池可呈圆柱体、扁平体、长方体或其它形状等，本申请实施例对此也不限定。

在本申请的上下文中，除特殊说明外，单面极片指仅在集流体一侧设置有活性材料层的极片，相应的双面极片指同时在集流体两侧设置有活性材料层的极片。

如上文背景技术所述，在叠片电池中，极片需要冷压、裁切后进行堆叠，单面极片经过冷压后容易出现弯曲、打卷的现象，其具体示意图如图 1，由于活性材料层 2 与集流体 1 的延展率不同，随着活性材料层 2 中内应力的释放，会导致活性材料层 2 向集流体 1 一面发生弯曲、打卷的现象，导致后续极片的裁切工艺无法顺利进行，进而影响电池的生产

效率，降低产能，也会降低包括。

针对于上述问题，相关技术中有对冷压后单面极片的活性材料层表面喷涂相应的溶剂（如N-甲基吡咯烷酮，NMP），由于溶剂可以部分溶解活性材料层中的粘结剂，由此可以通过降低活性材料层粘结强度的方式，释放活性材料层中的内应力，进而改善单面极片冷压后弯曲、打卷的问题。但是该方法的问题在于，对冷压后单面极片的活性材料层表面喷涂溶剂后，还需要进一步对其高温干燥，一方面，喷涂溶剂和高温干燥过程增加了生产工艺步骤，导致生产成本增加，另一方面，喷涂溶剂和高温干燥处理后，活性材料层表面的粘结剂含量会显著降低，粗糙度变大，导致在后续的热压过程中，单面极片的活性材料层与隔离膜之间的粘结力降低，进而与隔离膜另一侧的活性材料层之间的距离变大，导致电池充放电过程中离子传输路径变长，长时间循环可能存在析锂以及异常膨胀等问题，电池的可靠性降低。

另外，其他相关技术中有对冷压后单面极片进行多次高温热压，通过使活性材料层中粘结剂软化，从而释放活性材料层中的内应力，进而改善单面极片冷压后弯曲、打卷的问题。但是该方法的问题在于，一方面多次高温热压需要大量能耗，导致成本增加，另一方面，热压容易出现沾辊的问题，同样会降低产能，成本增加。

有鉴于此，本申请提供了一种电极组件、制备单面极片的方法、二次电池和电子设备，使用本申请提供的电极组件中包括单面第一极片，通过在单面第一极片中活性材料层的与集流体相反一侧上设置第一多孔聚合物层，以改善单面极片发生弯曲、打卷的问题。以下对本申请的实施方式进行详细说明。

电极组件

第一方面，本申请提供了一种电极组件，包括：多个第一极片，多个第一极片包括至少一个单面第一极片，单面第一极片包括集流体和活性材料层，活性材料层设置在集流体的一侧，和设置在活性材料层的与集流体相反一侧上的第一多孔聚合物层；和多个第二极片，第二极片与第一极片极性相反；和隔离膜，隔离膜包括第二多孔聚合物层；其中，第一极片和第二极片交替层叠设置，隔离膜设置于第一极片和第二极片之间。

根据本申请，电极组件中包括多个第一极片、多个第二极片和隔离膜，其中，第一极片和所述第二极片交替层叠设置，隔离膜设置于第一极片和第二极片之间。多个第一极片包括至少一个单面第一极片，单面第一极片中仅集流体的一侧设置有活性材料层，通过在单面第一极片上活性材料层的与集流体相反一侧上设置第一多孔聚合物层。可以理解的是，

单面极片经过冷压后，由于活性材料层与集流体的延展率差别较大，由此随着活性材料层中内应力的释放，单面极片会出现弯曲、打卷的现象，出现该现象的原因主要在于，活性材料层具有一定的厚度，在粘结力的作用下，延展率较小的集流体会束缚活性材料层靠近集流体一侧的延展，而活性材料层的与集流体相反一侧不受束缚，由此随着应力的释放出现弯曲、打卷。而本申请的单面第一极片中，通过在活性材料层的与集流体相反一侧上设置第一多孔聚合物层后，由于第一多孔聚合物层的延展率相较于活性材料层更小，从而第一多孔聚合物层会束缚活性材料层与集流体相反一侧的延展，因此在第一多孔聚合物层和集流体的共同作用下，可以有效改善单面第一极片发生弯曲、打卷的问题，有利于提高电极组件的生产效率。另外需要说明的是，由于第一多孔聚合物层的多孔结构，在发挥上述效果的同时，对离子传输的影响不大，并不会使电池的电性能出现显著降低。

作为一个示例的，单面第一极片的结构示意图如图 2 所示，在集流体 1 的一侧结合有活性材料层 2，在活性材料层的表面结合有第一多孔聚合物层 3。需要说明的是，该单面第一极片仅仅是示例性的，本申请中单面第一极片还可以包括其他功能膜层，例如，在一些实施方式中，在集流体 1 与活性材料层 2 之间还可以设置有导电涂层（例如由粘接剂和导电剂组成）。

在一些实施方式中，第一多孔聚合物层的厚度 d_1 与活性材料层的厚度 d_2 满足：$20\leq d_2/d_1\leq 50$。

在上述一些实施方式中，进一步优化了第一多孔聚合物层的厚度 d_1 与活性材料层的厚度 d_2 满足的关系，可以理解的是，第一多孔聚合物层相对厚度越大，对活性材料层的与集流体相反一侧的束缚作用越大，而同时也会导致能量密度以及电性能降低。由此，在第一多孔聚合物层的厚度 d_1 与活性材料层的厚度 d_2 满足：$20\leqslant d_2/d_1\leqslant 50$ 的情况下，电极组件中单面第一极片的形状更稳定，进一步提高电极组件的生产效率，另外，此时包含该电极组件的电池的电性能更好。例如，d_2/d_1 可以为 25，27，29，30，32，34，36，38，40，42，44，46，48，50，或上述任意数值所组成的范围内，优选的，$25\leq d_2/d_1\leq 40$。

在一些实施方式中，第一多孔聚合物层的面积 S_1 与活性材料层的面积 S_2 满足：$1.05\leq S_1/S_2\leq 1.1$。

在上述一些实施方式中，进一步优化的第一多孔聚合物层的面积 S_1 与活性材料层的面积 S_2 的关系，通过控制第一多孔聚合物层的面积适当高于活性材料层的面积，可以更有效束缚活性材料层与集流体相反一侧的延展，提高单面第一极片形状的稳定性，进一步提高

电极组件的生产效率；另外，在电池循环过程中，即使第一多孔聚合物层出现收缩，依然能够保证单面第一极片的形状的稳定，提高二次电池的电性能。例如，S_1/S_2 可以为 1.05，1.06，1.07，1.08，1.09，1.1，或上述任意数值所组成的范围内，优选的，$1.05\leq S_1/S_2\leq 1.09$。

在一些实施方式中，第一多孔聚合物层包括聚乙烯膜、聚丙烯膜、聚乙烯/聚丙烯双层膜、聚丙烯/聚乙烯/聚丙烯三层膜中的至少一种。

在上述一些实施方式中，具体列举了几种第一多孔聚合物层的具体材料，本领域技术人员可以根据实际需要进行选择其中一种或几种。另外可以理解的是，上述聚合物膜只是示例性的，一般而言，第一多孔聚合物层可以包括延展率小于活性材料层，且具有多孔结构的聚合物膜即可，本领域技术人员可以根据实际需要选择现有技术中任意满足上述要求的多孔聚合物膜作为第一多孔聚合物层。

在一些实施方式中，第一多孔聚合物层的孔径为 1μm 至 10μm，孔隙率为 30%至 70%。

在上述一些实施方式中，进一步限定了第一多孔聚合物层的孔径和孔隙率，由于第一多孔聚合物层设置在活性材料层的与集流体相反一侧，在电池的充放电过程中离子需要穿过第一多孔聚合物层进入活性材料层，因此第一多孔聚合物层的孔径和孔隙率对包含该电极组件的电池的电性能具有一定影响。在第一多孔聚合物层的孔径为 1μm 至 10μm，孔隙率为 30%至 70%的情况下，包含该电极组件的电池的电性能更好。例如，第一多孔聚合物层的孔径可以为 1μm，2μm，3μm，4μm，5μm，6μm，7μm，8μm，9μm，10μm，或上述任意数值所组成的范围内；孔隙率可以为 30%，35%，40%，45%，50%，55%，60%，65%，70%，或上述任意数值所组成的范围内。优选的，第一多孔聚合物层的孔径可以为 3μm 至 7μm，孔隙率可以为 40%至 60%。

在一些实施方式中，电极组件的最上层和最下层设置为单面第一极片，多个第一极片还包括双面第一极片，双面第一极片层叠设置在电极组件的中间层。

在上述一些实施方式中，为了提高包含该电极组件的电池的能量密度，多个第一极片中还包括双面第一极片，且该双面第一极片层叠设置在电极组件的中间层。这是由于双面第一极片可以在活性材料层一定的条件下，降低集流体的层数，因此可以提高电池的能量密度；另外，电极组件的最上层和最下层设置为单面第一极片，这是由于如果双面第一极片设置在最上层或最下层，总会有一侧的活性材料层无法参与充放电循环，会增加成本且降低电池能量密度。由此，通过上述设置的电极组件，可有效提高电池的能量密度。

作为一个示例的，多个第二极片可以均为双面第二极片，此时得到的电池具有更高的

能量密度。

可以理解的是，本申请中第一极片和第二极片的极性可以不做进一步限定，即无论单面第一极片为负极极片还是为正极极片，均可以实现上文中单面第一极片的有益效果。

在一些实施方式中，第一极片为负极极片，第二极片为正极极片。

在上述一些实施方式中，分别对第一极片和第二极片的极性进行限定，在电极组件的最上层和最下层分别为单面第一极片的情况下，此时第一极片为负极极片，虽然相较于第一极片为正极极片时的能量密度有所降低，但是相对而言，电池的可靠性更高，可以适用于不同的使用环境。

在一些实施方式中，第一极片为正极极片，第二极片为负极极片。

在上述一些实施例中，同样分别对第一极片和第二极片的极性进行限定，可以理解的是，在电极组件的最上层和最下层分别为单面第一极片的情况下，可以更加有效提高电池的能量密度。

在一些实施方式中，单面第一极片至少满足以下条件中的一者：

1）集流体厚度为 8μm 至 10μm；

2）活性材料层的厚度为 50μm 至 80μm。

在上述一些实施方式中，在单面第一极片为正极极片的情况下，进一步限定了集流体厚度以及活性材料层厚度，过厚的集流体会降低电池的能量密度，而过薄的集流体的强度较低，在集流体厚度为 8μm 至 10μm 的情况下，电极组件中单面第一极片的稳定性更好，电极组件的生产效率更高，且包含该电极组件的电池具有较好的能量密度。过厚的活性材料层的延展性更大，可能降低第一单面极片的稳定性，过薄的活性材料层不利于能量密度的提高，在活性材料层的厚度为 50μm 至 80μm 的情况下，能够较好兼顾第一单面极片的稳定性以及包含该电极组件的电池的能量密度，另外可以理解的是，活性材料层厚度增加时，可以适当增加第一多孔聚合物层的厚度，来提高第一单面极片的稳定性，而由于第一多孔聚合物层的厚度过高显然也会影响离子传输，因此活性材料层的厚度不宜过高。

例如，集流体厚度可以为 8μm，8.5μm，9μm，9.5μm，10μm，或上述任意数值所组成的范围内；活性材料层的厚度可以为 50μm，52μm，55μm，58μm，60μm，65μm，70μm，72μm，75μm，78μm，80μm，或上述任意数值所组成的范围内。

在一些实施方式中，隔离膜具有连续折弯结构。

在上述一些实施方式中，具体限定了隔离膜可以具有连续折弯结构，更具体的，隔离

膜包括沿层叠方向设置的多片平直段和连接相邻两片平直段的折弯段，第一极片和第二极片之间由隔离膜的平直段彼此隔离的方式依次层叠设置。作为一个示例的，电极组件包括一个隔离膜，隔离膜具有连续折弯结构，包括沿层叠方向设置的多片平直段和连接相邻两片平直段的折弯段，第一极片和第二极片之间由隔离膜的平直段彼此隔离，并交替层叠设置。

在一些实施方式中，电极组件包括多个隔离膜，隔离膜可以具有平直结构，第一极片和第二极片之间由隔离膜彼此隔离，并交替层叠设置。

本申请中对隔离膜中第二多孔聚合物层不做限定，第二多孔聚合物层的材质可以选择聚乙烯、聚丙烯、聚偏氟乙烯中的一种或几种，但是不仅限于这些。第二多孔聚合物层可以是单层薄膜，也可以是多层复合薄膜。隔离膜为多层复合薄膜时，各层的材料相同或不同。在一些实施方式中，隔离膜上还可以设置陶瓷涂层、金属氧化物涂层。

本申请对集流体不做限定，可以使用金属箔材、多孔金属板或复合集流体。复合集流体可包括高分子材料基层和形成于高分子材料基材至少一个表面上的金属层。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（PP）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、聚苯乙烯（PS）、聚乙烯（PE）等的基材）上而形成。作为一个示例，集流体为铝箔。

本申请中单面第一极片中活性材料层中材料、过程和制备方法可包括任何现有技术中公知的技术。例如，活性材料层包括活性材料、导电剂、粘结剂。活性材料、导电剂、粘结剂可以是本领域通常使用的，且对具体类型没有具体限定。

例如，活性材料可以为正极活性材料，正极活性材料可以使用包括锂过渡金属氧化物、橄榄石结构的含锂磷酸盐及其各自的改性化合物中的一种或几种。上述各正极活性材料的改性化合物可以是对正极活性材料进行掺杂改性、表面包覆改性、或掺杂同时表面包覆改性。作为示例，锂过渡金属氧化物可以包括锂钴氧化物、锂镍氧化物、锂锰氧化物、锂镍钴氧化物、锂锰钴氧化物、锂镍锰氧化物、锂镍钴锰氧化物、锂镍钴铝氧化物及其改性化合物中的一种或几种。作为示例，橄榄石结构的含锂磷酸盐可以包括磷酸铁锂、磷酸铁锂与碳的复合材料、磷酸锰锂、磷酸锰锂与碳的复合材料、磷酸锰铁锂、磷酸锰铁锂与碳的复合材料及其改性化合物中的一种或几种。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。

活性材料也可以为负极活性材料，可以使用包括碳质材料、可与锂合金化的金属化合物、可以掺杂和不掺杂锂的金属氧化物以及包括金属化合物和碳质材料的复合物中一种或几种。作为示例，碳质材料可以包括人造石墨、天然石墨、石墨化碳纤维和无定形碳中一种或几种；可与锂合金化的金属化合物可以包括硅(Si)、铝(Al)、锡(Sn)、铅(Pb)、锌(Zn)、铋(Bi)、铟(In)、镁(Mg)、镓(Ga)、镉(Cd)、Si 合金、Sn 合金或 Al 合金中一种或几种；可以掺杂和不掺杂锂的金属氧化物可以包括 $SiO_v(0<v<2)$、SnO_2、钒氧化物和锂钒氧化物中一种或几种；包括金属化合物和碳质材料的复合物可以包括 Si-C 复合物和/或 Sn-C 复合物。这些负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。

例如，粘结剂可以使用包括聚偏二氟乙烯-六氟丙烯共聚物、聚乙烯醇、聚丙烯腈、淀粉、羟丙基纤维素、再生纤维素、聚乙烯吡咯烷酮、四氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、乙烯-丙烯-二烯聚合物(EPDM)、磺化的 EPDM、羧甲基纤维素、丁苯橡胶、氟橡胶、或它们的各种共聚物中一种或几种。这些粘结剂可以仅单独使用一种，也可以将两种以上组合使用。

例如，导电剂可以使用包括石墨烯、网状石墨纤维、碳纳米管、科琴黑、石墨纤维或纳米颗粒导电碳中的一种或几种。

本申请中的电极组件可以按照本领域常规方法制备。例如，在一些实施方式中，将多个第一极片、多个第二极片和一个隔离膜依次进行 Z 字形堆叠以得到电极组件。在一些实施方式中，将多个第一极片、多个第二极片和多个隔离膜依次堆叠以得到电极组件。

单面极片

第二方面，本申请提供了一种制备单面极片的方法，包括以下步骤：

S10：提供在集流体一面设置有活性材料层的极片；

S20：将第一多孔聚合物层结合在活性材料层的与集流体相反一侧上，以得到单面极片。

根据本申请，在集流体一面设置有活性材料层的极片中活性材料层上结合第一多孔聚合物层，得到的单面极片不易发生弯曲、打卷的问题，从而保证单面极片生产的顺利进行。

本申请中单面极片可以是正极极片，也可以是负极极片。且第一多孔聚合物层、集流体以及活性材料层可以参照第一方面任一实施方式进行选择，在此不再进行赘述。

本申请中在集流体一面设置有活性材料层的极片可以按照本领域常规方法制备。例如，将活性材料、导电剂和粘结剂分散于溶剂中得到活性浆料，将活性浆料涂覆在集流体一面上，经烘干得到活性材料层，即得到在集流体一面设置有活性材料层的极片。

溶剂可以是水、二甲基甲酰胺(DMF)、二乙基甲酰胺、二甲基乙酰胺(DMAc)、N-甲基吡咯烷酮(NMP)、甲醇、乙醇、1-丙醇、2-丙醇(异丙醇)、1-丁醇(正丁醇)、2-甲基-1-丙醇(异丁醇)、2-丁醇(仲丁醇)、1-甲基-2-丙醇(叔丁醇)、戊醇、己醇、庚醇或辛醇；二醇，诸如乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、丙二醇、1,3-丙二醇、1,3-丁二醇、1,5-戊二醇、己二醇、甘油、三羟甲基丙烷、季戊四醇、山梨糖醇、乙二醇单甲醚、二乙二醇单甲醚、三乙二醇单甲醚、四乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、二乙二醇单乙醚、三乙二醇单乙醚、四乙二醇单乙醚、乙二醇单丁醚、二乙二醇单丁醚、三乙二醇单丁醚、四乙二醇单丁醚、丙酮、甲基乙基酮、甲基丙基酮、环戊酮、乙酸乙酯、γ-丁内酯和ε-丙内酯中一种或几种。这些分散介质可以仅单独使用一种，也可以将两种以上组合使用。

本申请并不排除，集流体和活性材料层之间含有其他附加功能层。例如，在一些实施方式中，在集流体一面设置有活性材料层的极片还包括夹在集流体和活性材料层之间、设置于集流体一面的导电涂层。

在一些实施方式中，步骤S20具体包括：

将第一多孔聚合物层通过冷压的方式与活性材料层结合，以得到单面极片。

在上述一些实施方式中，具体限定了第一多孔聚合物层与活性材料层的结合方式，由于活性材料层中含有粘结剂，通过冷压的方式可以使第一多孔聚合物层与活性材料层稳定粘结，更好的粘结力可以更好束缚活性材料层的延伸，提高单面极片的稳定性。

另外，由于一般为了得到具有合适压实密度的活性材料层，冷压是极片制备过程中常用的工艺，由此可以将第一多孔聚合物层结合在活性材料层这一过程与冷压同时进行，一方面相较于一般极片生产无需添加额外的工序，提高生产效率，另一方面，由于单面极片的弯曲、打卷现象是由于冷压导致的，因此同时进行可以显著提高单面极片的稳定性，保证工艺的顺利进行。

作为一个示例的，制备单面极片的方法的示意图如图3所示，集流体一面设置有活性材料层的极片（图中的单面涂布极片）和第一多孔聚合物膜同时放卷，经过上轧辊和下轧辊之间进行轧制，极片中活性材料层与第一多孔聚合物膜通过冷压结合，最后收卷得到单面极片。

在一些实施方式中，将单面极片经过裁剪后可作为第一方面任一实施方式中单面第一极片。

二次电池

第三方面，本申请提供了一种二次电池，包括：电解液，和根据第一方面任一实施方式的电极组件。

根据本申请，该二次电池包括第一方面任一实施方式的电极组件，由此具有第一方面任一实施方式中有益效果。

【电解液】

电解液在第一极片和第二极片之间起到传导活性离子的作用。可用于本申请二次的电解液可以为现有技术已知的电解液。

在一些实施方式中，所述电解液可包括有机溶剂、电解质盐和可选的添加剂，有机溶剂、锂盐和添加剂的种类均不受到具体的限制，可根据需求进行选择。

在一些实施方式中，二次电池为锂离子电池，所述电解质盐可以包括锂盐。作为示例，所述锂盐包括但不限于 $LiPF_6$（六氟磷酸锂）、$LiBF_6$（四氟硼酸锂）、$LiClO_4$（高氯酸锂）、LiFSI（双氟磺酰亚胺锂）、LiTFSI（双三氟甲磺酰亚胺锂）、LiTFS（三氟甲磺酸锂）、LiDFOB（二氟草酸硼酸锂）、LiBOB（二草酸硼酸锂）、$LiPO_2F_2$（二氟磷酸锂）、LiDFOP（二氟二草酸磷酸锂）及 LiTFOP（四氟草酸磷酸锂）中的至少一种。上述锂盐可以单独使用一种，也可以同时使用两种或两种以上。

在一些实施方式中，二次电池为钠离子电池，所述电解质盐可以包括钠盐。作为示例，钠盐可选自 $NaPF_6$、$NaClO_4$、$NaBCl_4$、$NaSO_3CF_3$ 及 $Na(CH_3)C_6H_4SO_3$ 中的至少一种。

在一些实施方式中，作为示例，所述有机溶剂包括但不限于碳酸亚乙酯（EC）、碳酸亚丙酯（PC）、碳酸甲乙酯（EMC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸二甲酯（DMC）、碳酸二丙酯（DPC）、碳酸甲丙酯（MPC）、碳酸乙丙酯（EPC）、碳酸亚丁酯（BC）、氟代碳酸亚乙酯（FEC）、甲酸甲酯（MF）、乙酸甲酯（MA）、乙酸乙酯（EA）、乙酸丙酯（PA）、丙酸甲酯（MP）、丙酸乙酯（EP）、丙酸丙酯（PP）、丁酸甲酯（MB）、丁酸乙酯（EB）、1,4-丁内酯（GBL）、环丁砜（SF）、二甲砜（MSM）、甲乙砜（EMS）及二乙砜（ESE）中的至少一种。上述有机溶剂可以单独使用一种，也可以同时使用两种或两种以上。可选地，上述有机溶剂同时使用两种或两种以上。

在一些实施方式中，所述添加剂可以包括负极成膜添加剂、正极成膜添加剂，还可以包括能够改善电池某些性能的添加剂，例如改善电池过充性能的添加剂、改善电池高温或低温性能的添加剂等。

作为示例，所述添加剂包括但不限于氟代碳酸乙烯酯（FEC）、碳酸亚乙烯酯（VC）、

乙烯基碳酸乙烯酯（VEC）、硫酸乙烯酯（DTD）、硫酸丙烯酯、亚硫酸乙烯酯（ES）、1,3-丙磺酸内酯（PS）、1,3-丙烯磺酸内酯（PST）、磺酸酯环状季铵盐、丁二酸酐、丁二腈（SN）、己二腈（AND）、三（三甲基硅烷）磷酸酯（TMSP）、三（三甲基硅烷）硼酸酯（TMSB）中的至少一种。

电解液可以按照本领域常规的方法制备。例如，可以将有机溶剂、电解质盐、可选的添加剂混合均匀，得到电解液。各物料的添加顺序并没有特别的限制，例如，将电解质盐、可选的添加剂加入到有机溶剂中混合均匀，得到电解液；或者，先将电解质盐加入有机溶剂中，然后再将可选的添加剂加入有机溶剂中混合均匀，得到电解液。

第四方面，本申请提供了一种二次电池，包括：隔离膜、电解液，和根据第二方面任一实施方式的方法制备得到的单面极片。

根据本申请，该二次电池包括第二方面任一实施方式的单面极片，由此具有第二方面任一实施方式中有益效果。

在一些实施方式中，根据第二方面任一实施方式的方法制备得到的单面极片作为正极极片。上文已对单面极片作为正极极片的实施方式进行详细说明，在此不再重复。

在一些实施方式中，根据第二方面任一实施方式的方法制备得到的单面极片作为负极极片。上文已对单面极片作为负极极片的实施方式进行详细说明，在此不再重复。

【电解液】

上文已对电解液的实施方式进行详细说明，在此不再重复。

电子设备

第五方面，一种电子设备，包括：根据第三方面或第四方面任一实施方式的二次电池。

根据本申请，由于电子设备包括第三方面或第四方面任一实施例的二次电池，因此该电子设备具有第三方面或第四方面的有益效果。

本申请的电子设备没有特别限定，其可以是用于现有技术中已知的任何电子设备。在一些实施例中，电子设备可以包括但不限于，笔记本电脑、笔输入型计算机、移动电脑、电子书播放器、便携式电话、便携式传真机、便携式复印机、便携式打印机、头戴式立体声耳机、录像机、液晶电视、手提式清洁器、便携 CD 机、迷你光盘、收发机、电子记事本、计算器、存储卡、便携式录音机、收音机、备用电源、电机、汽车、摩托车、助力自行车、自行车、照明器具、玩具、游戏机、钟表、电动工具、闪光灯、照相机、家庭用大型蓄电池和锂离子电容器等。

以下，说明本申请的实施例。下面描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。实施例中未注明具体技术或条件的，按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市购获得的常规产品。

测试部分：

1.循环性能测试

通过叠片电池的容量保持率对循环性能进行评价。将化成后的叠片电池置于25℃恒温环境条件中，以0.6C恒流充电到4.5V，然后再恒压充电至截止电流0.05C，满充搁置3min后再以0.5C放电到3.0V，记录放电容量为D_0。以0.6C充电/0.5C放电流程进行循环测试，循环500圈，记录第500次循环后的放电容量为D_1，叠片电池在常温（25℃）循环500圈后的容量保持率（%）=$D_1/D_0\times100\%$。

2.厚度偏移率测试

将叠片电池置于25℃恒温环境条件中，以0.6C恒流充电到4.5V，然后再恒压充电至截止电流0.05C，测量电芯初始厚度L_1，随后将其置于85℃下存储24H后测得电芯厚度L_2，

电芯厚度偏移率（%）=（L_2-L_1）/$L_1\times100\%$。

3.析锂测试

将化成后的叠片电池置于25℃恒温环境条件中，以0.6C恒流充电到4.5V，然后再恒压充电至截止电流0.05C，满充搁置3min后再以0.5C放电到3.0V，记录放电容量为D_0。以0.6C充电/0.5C放电流程进行循环测试，循环500圈后对电芯拆解拍照，观察叠片电池最顶层和最底层单面正极极片活性物质层与隔离膜相对另一侧负极极片析锂情况。

实施例1

单面正极极片的制备：

将质量比为97.4:0.6:0.5:1.5的钴酸锂、碳纳米管、导电炭黑（Super P）、聚偏二氟乙烯混合在NMP中得到正极活性浆料，其中，正极活性浆料的固含量为75wt%；将正极活性浆料涂覆在厚度为9μm铝箔的一面上，将铝箔在95℃烘干得到厚度为60μm的正极活性材料层，将单面涂布正极极片和聚丙烯膜从上轧辊和下轧辊之间穿过，上轧辊及下轧辊和聚丙烯膜及单面涂布正极极片直接接触进行碾压，碾压后收卷到极片收卷辊上，经过裁片、分切后，在85℃的真空条件下干燥4h，得到的单面正极极片。其中，聚丙烯膜的厚度为1μm、

孔径为 5μm、孔隙率为 50%，聚丙烯膜的面积 S_1 正极活性材料层的面积 S_2 之比 S_1/S_2 为 1.06。

双面正极极片的制备：

将质量比为 97.4:0.6:0.5:1.5 的钴酸锂、碳纳米管、导电炭黑（Super P）、聚偏二氟乙烯混合在 NMP 中得到正极活性浆料，其中，正极活性浆料的固含量为 75wt%；将正极活性浆料涂覆在铝箔的两面上，将铝箔在 95℃烘干，经过冷压、裁片、分切后，在 85℃的真空条件下干燥 4h，得到的双面正极极片。

双面负极极片的制备：

将质量比为 96.4:1.5:0.5:1.6 的人造石墨负极活性材料、导电剂 Super P、增稠剂羧甲基纤维素钠（CMC）、粘结剂丁苯橡胶（SBR）混合在去离子水中得到负极活性浆料，其中负极活性浆料的固含量为 54wt%；将负极活性浆料涂覆在铜箔的两面上，将铜箔在 85℃下烘干，然后经过冷压、裁片、分切后，在 80℃的真空条件下干燥 12h，得到双面负极极片。

电解液的制备：在充有干燥氩气气氛的手套箱中，将有机溶剂碳酸丙烯酯（PC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸乙烯酯（EC）以质量比 1:1:1 混合，然后向上述有机溶剂中加入六氟磷酸锂（LiPF6）锂盐溶解并混合均匀，得到浓度为 1.5mol/L 六氟磷酸锂电解液。

隔离膜的制备：选用 7μm 厚的聚乙烯（PE）隔离膜基材涂覆 3μm 陶瓷涂层。

叠片电池的制备：将冷压后裁切好的双面正极极片、双面负极极片和隔离膜依次进行 Z 字形堆叠，最后以单面正极极片作为最顶层和最底层收尾，激光裁切隔离膜、极耳转接焊后将电极组件装入铝塑膜包装壳中，放置在 80℃真空烘箱中干燥 12 小时脱去水分，注入配好的电解液，经过真空封装、静置、化成、容量、整形等工序得到叠片电池。

将得到的叠片电池进行循环性能测试、厚度偏移率测试和析锂测试，结果如表 1。

实施例 2 至实施例 30

制备过程与实施例 1 大致相同，区别仅在于部分参数不同，具体区别如表 1 所示。

将得到的叠片电池进行循环性能测试、厚度偏移率测试和析锂测试，结果如表 1。

对比例 1

区别仅在于单面正极极片的制备方法不同，具体为：

单面正极极片的制备：

将质量比为 97.4:0.6:0.5:1.5 的钴酸锂、碳纳米管、导电炭黑（Super P）、聚偏二氟乙烯混合在 NMP 中得到正极活性浆料，其中，正极活性浆料的固含量为 75wt%；将正极活

性浆料涂覆在厚度为 8μm 铝箔的一面上，将铝箔在 95℃烘干得到厚度为 50μm 的正极活性材料层，进行冷压后得到的单面正极极片出现严重的弯曲、打卷，导致后续工序无法正常进行。

对比例 2

区别仅在于单面正极极片的制备方法不同，具体为：

单面正极极片的制备：

将质量比为 97.4:0.6:0.5:1.5 的钴酸锂、碳纳米管、导电炭黑（Super P）、聚偏二氟乙烯混合在 NMP 中得到正极活性浆料，其中，正极活性浆料的固含量为 75wt%；将正极活性浆料涂覆在厚度为 8μm 铝箔的一面上，将铝箔在 95℃烘干得到厚度为 50μm 的正极活性材料层，将单面涂布的极片进行冷压后，使用 NMP 进行喷涂处理，再经过干燥处理经过裁片、分切后，在 85℃的真空条件下干燥 4h，得到的单面正极极片。

将得到的叠片电池进行循环性能测试、厚度偏移率测试和析锂测试，结果如表 1。

表 1

	单面正极极片						S_1/S_2	d_2/d_1	厚度偏移率（%）	析锂情况	循环500圈容量保持率（%）
	正极活性材料层厚度d_2（μm）	铝箔厚度（μm）	第一多孔聚合物层								
			类型	厚度d_1（μm）	孔径（μm）	孔隙率（%）					
实施例1	60	9	聚丙烯	1	5	50	1.06	60	4.32	轻微析锂	92.3
实施例2	60	9	聚丙烯	1.5	5	50	1.06	40	4.26	无	93.5
实施例3	60	9	聚丙烯	2	5	50	1.06	30	4.18	无	93.8
实施例4	60	9	聚丙烯	2.5	5	50	1.06	24	4.16	无	93.1
实施例5	60	9	聚丙烯	4	5	50	1.06	15	4.15	轻微析锂	92.2
实施例6	60	9	聚丙烯	2	5	50	1.04	30	4.23	轻微析锂	92
实施例7	60	9	聚丙烯	2	5	50	1.05	30	4.18	无	93.7
实施例8	60	9	聚丙烯	2	5	50	1.07	30	4.18	无	93.6
实施例9	60	9	聚丙烯	2	5	50	1.08	30	4.18	无	93.5
实施例10	60	9	聚丙烯	2	5	50	1.09	30	4.18	无	93.4
实施例11	60	9	聚丙烯	2	5	50	1.1	30	4.18	无	92.7
实施例12	60	9	聚丙烯	2	5	50	1.11	30	4.18	无	92.3
实施例13	60	9	聚丙烯	2	1	50	1.06	30	4.16	无	92.1
实施例14	60	9	聚丙烯	2	3	50	1.06	30	4.17	无	93.2
实施例15	60	9	聚丙烯	2	7	50	1.06	30	4.18	无	93.5

续表 1

实施例16	60	9	聚丙烯	2	10	50	1.06	30	4.2	无	93
实施例17	60	9	聚丙烯	2	5	30	1.06	30	4.16	无	92.6
实施例18	60	9	聚丙烯	2	5	40	1.06	30	4.17	无	93.7
实施例19	60	9	聚丙烯	2	5	60	1.06	30	4.23	无	94.1
实施例20	60	9	聚丙烯	2	5	70	1.06	30	4.25	无	93.4
实施例21	50	9	聚丙烯	2	5	50	1.06	25	4.17	无	93.9
实施例22	70	9	聚丙烯	2	5	50	1.06	35	4.18	无	93.6
实施例23	80	9	聚丙烯	2	5	50	1.06	40	4.19	无	93.2
实施例24	90	9	聚丙烯	2	5	50	1.06	45	4.21	无	93
实施例25	60	7	聚丙烯	2	5	50	1.06	30	4.28	无	93.1
实施例26	60	8	聚丙烯	2	5	50	1.06	30	4.23	无	93.5
实施例27	60	10	聚丙烯	2	5	50	1.06	30	4.15	无	93.9
实施例28	60	9	聚乙烯	2	5	50	1.06	30	4.17	无	93.9
实施例29	60	9	聚乙烯/聚丙烯双层膜	2	5	50	1.06	30	4.19	无	93.6
实施例30	60	9	聚丙烯/聚乙烯/聚丙烯三层膜	2	5	50	1.06	30	4.21	无	93.5
对比例2	60	9	\	\	\	\	\	\	4.85	中度析锂	90.2

注：表 1 中“\”表示不含该参数。

根据表 1，各实施例得到的叠片电池的厚度偏移率、析锂情况以及循环 500 圈容量保持率均优于各对比例，说明使用本申请提供的单面正极极片，不仅能够提高生产效率，还能有效改善电池的电性能。对比例 1 中单面正极极片不经过进一步处理，发生严重弯曲、打卷，导致后续工序无法顺利进行。对比例 2 中单面正极极片使用常规喷涂 NMP 的工艺进行处理，虽然能够有效改善弯曲、打卷的问题，但是额外增加了喷涂、烘干等工艺，导致成本和生产效率降低，另外由于 NMP 会导致活性材料层表面的粘结剂含量降低，导致单面正极极片和隔离膜之间粘接性降低，导致电池的电性能降低。

进一步的，对比实施例 1 至实施例 5、实施例 21 至实施例 24 可知，d_2/d_1 对电池的电性能具有一定影响，在 $20\leq d_2/d_1\leq 50$ 的情况下，电池具有较好的电性能，优选的，在 $25\leq d_2/d_1\leq 40$ 的情况下，电池的电性能更好。由此，活性材料层的厚度和第一多孔聚合物层的厚度可以在此基础上进行适当选择。

对比实施例 3 和实施例 6 至实施例 12 可知，S_1/S_2 对电池的电性能具有一定影响，在 $1.05\leq S_1/S_2\leq 1.1$ 的情况下，电池具有较好的电性能，优选的，在 $1.05\leq S_1/S_2\leq 1.09$ 的情况下，电池的电性能更好。

对比实施例 3 和实施例 13 至实施例 20 可知，第一多孔聚合物膜的孔径以及孔隙率对电池的电性能具有一定影响，在第一多孔聚合物层的孔径为 1μm 至 10μm，孔隙率为 30%至 70%的情况下，电池具有较好的电性能，优选的，在第一多孔聚合物层的孔径为 3μm 至 7μm，孔隙率为 40%至 60%的情况下，电池的电性能更好。

对比实施例 3 和实施例 25 至实施例 27 可知，铝箔的厚度对电池的电性能也有一定影响，体现在厚度越大，电池的电性能越好，但是处于对能量密度的考虑，在铝箔的厚度为 8μm 至 10μm 的情况下，电池的能量密度和电性能较好。

对比实施例 3 和实施例 28 至实施例 30 可知，第一多孔聚合物膜的种类对电池的电性能影响不大，使用常用的多孔聚合物膜得到的电池均具有较好的电性能。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各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，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，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范围。

权 利 要 求

1、一种电极组件，其特征在于，包括：

多个第一极片，所述多个第一极片包括至少一个单面第一极片，所述单面第一极片包括集流体和活性材料层，所述活性材料层设置在所述集流体的一侧，所述单面第一极片还包括设置在所述活性材料层的与所述集流体相反一侧上的第一多孔聚合物层；

多个第二极片，所述第二极片与所述第一极片极性相反；和

隔离膜，所述隔离膜包括第二多孔聚合物层；

其中，所述第一极片和所述第二极片交替层叠设置，所述隔离膜设置于所述第一极片和所述第二极片之间。

2、根据权利要求 1 所述的电极组件，其特征在于，所述第一多孔聚合物层的厚度 d_1 与所述活性材料层的厚度 d_2 满足：$20\leq d_2/d_1\leq 50$。

3、根据权利要求 1 所述的电极组件，其特征在于，所述第一多孔聚合物层的面积 S_1 与所述活性材料层的面积 S_2 满足：$1.05\leq S_1/S_2\leq 1.1$。

4、根据权利要求 1 所述的电极组件，其特征在于，至少满足以下条件中的一者：

1）所述第一多孔聚合物层的厚度 d_1 与所述活性材料层的厚度 d_2，满足 $25\leq d_2/d_1\leq 40$；

2）所述第一多孔聚合物层的面积 S_1 与所述活性材料层的面积 S_2 满足：$1.05\leq S_1/S_2\leq 1.09$。

5、根据权利要求 1 所述的电极组件，其特征在于，所述第一多孔聚合物层包括聚乙烯膜、聚丙烯膜、聚乙烯/聚丙烯双层膜、聚丙烯/聚乙烯/聚丙烯三层膜中的至少一种。

6、根据权利要求 1 所述的电极组件，其特征在于，所述第一多孔聚合物层的孔径为 1μm 至 10μm，孔隙率为 30%至 70%。

7、根据权利要求 1 所述的电极组件，其特征在于，所述第一多孔聚合物层的孔径为 3μm 至 7μm，孔隙率为 40%至 60%。

8、根据权利要求 1 至 7 任一项所述的电极组件，其特征在于，所述电极组件的最上层和最下层设置为所述单面第一极片，所述多个第一极片还包括双面第一极片，所述双面第一极片层叠设置在所述电极组件的中间层。

9、根据权利要求 8 所述的电极组件，其特征在于，所述单面第一极片至少满足以下条件中的一者：

1）所述集流体厚度为 8μm 至 10μm；

2）所述活性材料层的厚度为 50μm 至 80μm。

10、根据权利要求 1 至 7 任一项所述的电极组件，其特征在于，所述隔离膜具有连续折弯结构。

11、一种制备单面极片的方法，其特征在于，包括以下步骤：

S10：提供在集流体一面设置有活性材料层的极片；

S20：将第一多孔聚合物层结合在所述活性材料层的与所述集流体相反一侧上，以得到所述单面极片。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述步骤 S20 具体包括：

将第一多孔聚合物层通过冷压的方式与所述活性材料层结合，以得到所述单面极片。

13、一种二次电池，其特征在于，包括：电解液，和根据权利要求 1 至 10 任一项所述的电极组件。

14、一种二次电池，其特征在于，包括：隔离膜、电解液，和根据权利要求 11 或 12 所述方法制备得到的单面极片。

15、一种电子设备，其特征在于，包括：根据权利要求 13 或 14 所述的二次电池。

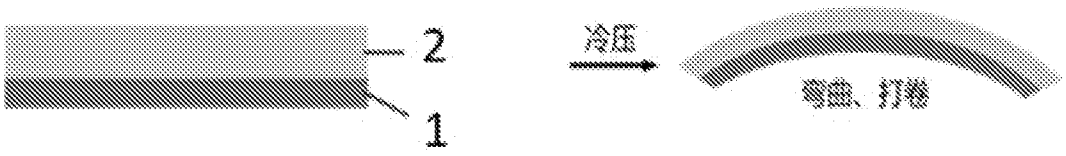


图 1

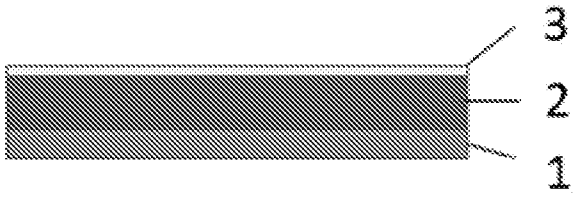


图 2

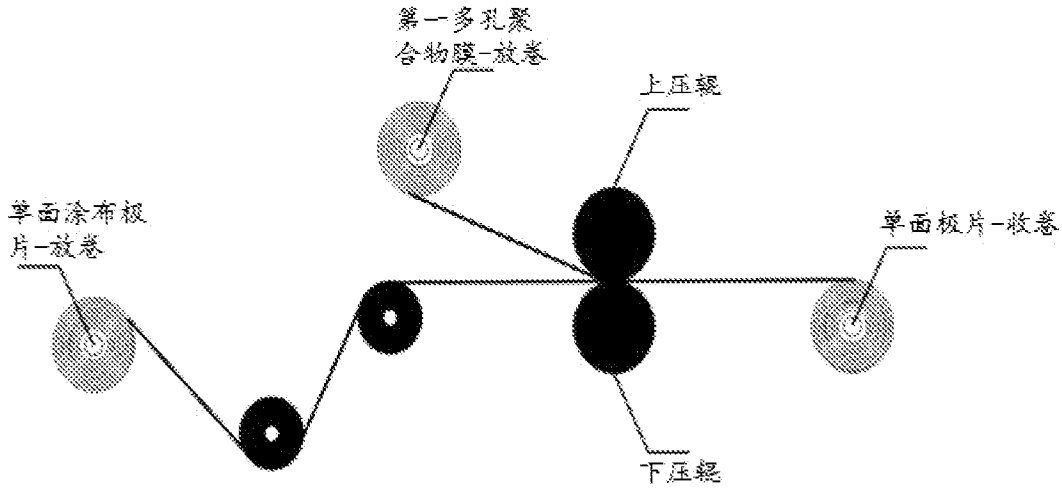


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/098628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M4/13(2010.01)i; H01M4/139(2010.01)i; H01M4/04(2006.01)i; H01M10/0585(2010.01)i; H01M10/0525(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)

IPC: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)

CNTXT, ENTXTC, VEN, DWPI, CJFD: 表面, 层, 打卷, 隔, 活性, 极片, 集电板, 集电器, 集流板, 集流器, 集流体, 聚合物层, 孔, 孔 3d高分子层, 连续弯折, 连续折弯, 膜, 扭曲, 涂覆, 弯曲, pole piece+, positive, layer+, activ+, negative, anode, porosit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 106471646 A (LG CHEM, LTD.) 01 March 2017 (2017-03-01) description, paragraphs 9-262	1-9, 11-15
Y	CN 106471646 A (LG CHEM, LTD.) 01 March 2017 (2017-03-01) description, paragraphs 9-262	10
X	CN 112259796 A (ZHUHAI COSMX BATTERY CO., LTD.) 22 January 2021 (2021-01-22) description, paragraphs [0005]-[0089]	1-9, 11-15
Y	CN 112259796 A (ZHUHAI COSMX BATTERY CO., LTD.) 22 January 2021 (2021-01-22) description, paragraphs 5-89	10
Y	CN 110635162 A (SHENZHEN ZETARA POWER SYSTEM CO., LTD.) 31 December 2019 (2019-12-31) description, paragraphs 4-15	10
A	CN 103855360 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 11 June 2014 (2014-06-11) entire document	1-15
A	CN 113097568 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 09 July 2021 (2021-07-09) entire document	1-15

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
05 September 2024	**11 September 2024**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013109866 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 06 June 2013 (2013-06-06) entire document	1-15
A	US 2009042100 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 12 February 2009 (2009-02-12) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/098628

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	106471646	A	01 March 2017	KR	20160051660	A	11 May 2016
				KR	101766871	B1	10 August 2017
				WO	2016068651	A2	06 May 2016
				WO	2016068651	A3	21 July 2016
				JP	2017537429	A	14 December 2017
				JP	6560345	B2	14 August 2019
				US	2017222278	A1	03 August 2017
				US	10826129	B2	03 November 2020
				EP	3139426	A2	08 March 2017
				EP	3139426	A4	24 January 2018
				EP	3139426	B1	24 April 2019
				CN	106471646	B	19 April 2019
CN	112259796	A	22 January 2021		None		
CN	110635162	A	31 December 2019	CN	210403935	U	24 April 2020
CN	103855360	A	11 June 2014	CN	103855360	B	17 August 2016
CN	113097568	A	09 July 2021	CN	113097568	B	02 September 2022
				US	2022320591	A1	06 October 2022
JP	2013109866	A	06 June 2013	JP	5748108	B2	15 July 2015
US	2009042100	A1	12 February 2009	KR	20090016401	A	13 February 2009
				JP	2009043641	A	26 February 2009
				CN	101364641	A	11 February 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/098628

A. 主题的分类

H01M4/13(2010.01)i；H01M4/139(2010.01)i；H01M4/04(2006.01)i；H01M10/0585(2010.01)i；H01M10/0525(2010.01)i

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

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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））

CNTXT,ENTXTC,VEN,DWPI,CJFD:表面,层,打卷,隔,活性,极片,集电板,集电器,集流板,集流器,集流体,聚合物层,孔,孔3d高分子层,连续弯折,连续折弯,膜,扭曲,涂覆,弯曲,pole piece+,positive,layer+,activ+,negative,anode,porosit+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 106471646 A (株式会社LG 化学) 2017年3月1日 (2017 - 03 - 01) 说明书第9-262段	1-9、11-15
Y	CN 106471646 A (株式会社LG 化学) 2017年3月1日 (2017 - 03 - 01) 说明书第9-262段	10
X	CN 112259796 A (珠海冠宇动力电池有限公司) 2021年1月22日 (2021 - 01 - 22) 说明书第5-89段	1-9、11-15
Y	CN 112259796 A (珠海冠宇动力电池有限公司) 2021年1月22日 (2021 - 01 - 22) 说明书第5-89段	10
Y	CN 110635162 A (深圳市泽塔电源系统有限公司) 2019年12月31日 (2019 - 12 - 31) 说明书第4-15段	10
A	CN 103855360 A (宁德新能源科技有限公司) 2014年6月11日 (2014 - 06 - 11) 全文	1-15
A	CN 113097568 A (宁德新能源科技有限公司) 2021年7月9日 (2021 - 07 - 09) 全文	1-15

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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）

“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

“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

“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

“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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2024年9月5日	2024年9月11日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 杨章静 电话号码 (+86) 010-53962975

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	JP 2013109866 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2013年6月6日 (2013 - 06 - 06) 全文	1-15
A	US 2009042100 A1 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 2009年2月12日 (2009 - 02 - 12) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/098628

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	106471646	A	2017年3月1日	KR	20160051660	A	2016年5月11日
				KR	101766871	B1	2017年8月10日
				WO	2016068651	A2	2016年5月6日
				WO	2016068651	A3	2016年7月21日
				JP	2017537429	A	2017年12月14日
				JP	6560345	B2	2019年8月14日
				US	2017222278	A1	2017年8月3日
				US	10826129	B2	2020年11月3日
				EP	3139426	A2	2017年3月8日
				EP	3139426	A4	2018年1月24日
				EP	3139426	B1	2019年4月24日
				CN	106471646	B	2019年4月19日
CN	112259796	A	2021年1月22日		无		
CN	110635162	A	2019年12月31日	CN	210403935	U	2020年4月24日
CN	103855360	A	2014年6月11日	CN	103855360	B	2016年8月17日
CN	113097568	A	2021年7月9日	CN	113097568	B	2022年9月2日
				US	2022320591	A1	2022年10月6日
JP	2013109866	A	2013年6月6日	JP	5748108	B2	2015年7月15日
US	2009042100	A1	2009年2月12日	KR	20090016401	A	2009年2月13日
				JP	2009043641	A	2009年2月26日
				CN	101364641	A	2009年2月11日