(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
2024 年 5 月 16 日 (16.05.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/099397 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 4/13 (2010.01) *H01M 50/586* (2021.01)
H01M 10/0525 (2010.01) *H01M 10/0587* (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/130790

(22) 国际申请日: 2023 年 11 月 9 日 (09.11.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211400635.1 2022年11月9日 (09.11.2022) CN

(71) 申请人:珠海冠宇电池股份有限公司(**ZHUHAI COSMX BATTERY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道209号, Guangdong 519180 (CN)。

(72) 发明人:张健(**ZHANG, Jian**); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道209号, Guangdong 519180 (CN)。 何娜(**HE, Na**); 中国广东省珠海市斗门区井岸镇珠峰大道209号, Guangdong 519180 (CN)。

(74) 代理人: 北京布瑞知识产权代理有限公司 (**BEIJING BRIGHT IP AGENCY CO., LTD.**); 中国北京市昌平区七北路42号院3号楼12层3单元1202, Beijing 102200 (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 SHEET, WOUND CELL AND BATTERY

(54) 发明名称: 电极片、卷芯和电池

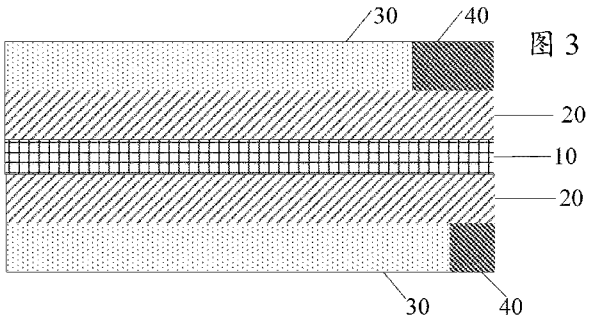

图 3

(57) **Abstract:** Provided in the present disclosure are an electrode sheet, a wound cell and a battery. The electrode sheet is applied to the wound cell, and comprises: a current collector, the current collector comprising a first side face and a second side face which are provided opposite to each other; a protective coating, the protective coating comprising a conductive powder, a conductive agent and a binder, the protective coating comprising a target side face, and the target side face being provided facing away from the current collector; an active material coating comprising an active material, wherein when the first side face is not coated with the protective coating and the second side face is coated with the protective coating, the active material coating is coated on the target side face and the second side face, and when the first side face and the second side face are both coated with the protective coating, the active material coating is coated on the target side face; and a whitening coating coated on the target side face, the region which is not coated with the active material coating being provided with the whitening coating, and the difference A between the gray values of the whitening coating and a finishing adhesive of the wound cell being 40 to 80. The present disclosure solves the problems of the difficulty in identifying finishing adhesives of lithium-ion batteries and lithium-ion batteries are prone to swelling at high temperatures.

WO 2024/099397 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))。

(57) 摘要: 本公开提供一种电极片、卷芯和电池。该电极片应用于卷芯，包括：集流体，集流体包括相背设置的第一侧面和第二侧面；保护涂层，保护涂层包括导电粉体、导电剂和粘接剂，保护涂层包括目标侧面，目标侧面背离所述集流体设置；活性材料涂层包括活性材料；在第一侧面未涂覆有保护涂层，且第二侧面涂覆有保护涂层的情况下，活性材料涂层涂覆在目标侧面和第二侧面；在第一侧面和第二侧面均涂覆有所述保护涂层的情况下，活性材料涂层涂覆在目标侧面；增白涂层涂覆在目标侧面，未涂覆有活性材料涂层的区域设置有增白涂层，增白涂层与卷芯的收尾胶的灰度值之差A为40至80。本公开解决了锂离子电池中收尾胶识别困难以及在高温下容易鼓气的问题。

电极片、卷芯和电池

技术领域

本公开涉及锂离子电池技术领域，尤其涉及一种电极片、卷芯和电池。

发明背景

锂离子电池因具有平台电压高、能量密度大、无记忆效应、寿命长等优点，被广泛应用于各类电子设备。在锂离子电池发生穿刺的情况下，正极、负极和隔膜处于部分断裂的状态。

在锂离子电池发生穿刺使得正极片的活性材料涂层脱落的情况下，铝箔会直接被露出并与负极片接触，增大了锂离子电池热失控的风险。因此，现有技术中锂离子电池在发生刺破等机械破坏情况下的安全性较低。

发明内容

本公开提供一种电极片、卷芯和电池，以解决锂离子电池中收尾胶识别困难以及锂离子电池在高温下容易鼓气的问题。

第一方面，本公开提供了一种电极片，应用于卷芯，包括：

集流体，所述集流体包括相背设置的第一侧面和第二侧面；

保护涂层，所述保护涂层包括目标侧面，目标侧面背离所述集流体设置；

活性材料涂层，所述活性材料涂层包括活性材料；

其中，在所述第一侧面未涂覆有所述保护涂层，且所述第二侧面涂覆有所述保护涂层的情况下，所述活性材料涂层涂覆在所述目标侧面和所述第二侧面；

在所述第一侧面和所述第二侧面均涂覆有所述保护涂层的情况下，所述活性材料涂层涂覆在所述目标侧面；

增白涂层，所述增白涂层涂覆在所述目标侧面，未涂覆有活性材料涂层的区域设置有增白涂层，所述增白涂层与卷芯的收尾胶的灰度值之差 A 为 40 至 80。

在一实例中，所述保护涂层与卷芯的收尾胶的灰度值之差 B 为 10 至 30，则 A＞B；

和/或，所述目标侧面设有第一区域和第二区域，所述第二区域靠近所述集流体的端部设置，所述活性材料涂层涂覆在所述第一区域，所述增白涂层涂覆在所述第二区域。

在一实例中，所述第二区域的长度的范围为 50mm~200mm，所述第二区域的长度方向平行于所述集流体的长度方向。

在一实例中，所述增白涂层的厚度为 2μm~20μm，优选为 5μm~10μm。

在一实例中，A 为 50 至 80；

和/或，B 为 10 至 20；

和/或，A-B 为 30 至 70。

在一实例中，在同一所述目标侧面中，所述增白涂层的涂覆面积小于所述活性材料涂层的涂覆面积；

和/或，所述增白涂层的涂覆面积与所述活性材料涂层的涂覆面积之和不小于所述保护涂层的目标侧面的面积。

第二方面，本公开还提供了一种卷芯，包括如第一方面所述的电极片。

在一实例中，在所述电极片中，两侧的保护涂层的第二区域涂覆有增白涂层。

在一实例中，在所述电极片中，一侧的保护涂层的第二区域涂覆有增白涂层，增白涂层位于远离卷芯中心的第二区域。

第三方面，本公开还提供了一种电池，包括如第二方面所述的卷芯。

在本公开中，电极片，应用于卷芯，包括：集流体、保护涂层和活性材料涂层，集流体包括相背设置的第一侧面和第二侧面；保护涂层涂覆在第一侧面和/或第二侧面。通过保护涂层的设置，为集流体提供了多一层的保护，降低了集流体露出的风险，降低了与负极活性层接触的可能性，提高了电池的安全性。同时，通过设置增白涂层，限定增白涂层与卷芯的收尾胶的灰度值之差 A 为 40 至 80，增大了增白涂层与卷芯的收尾胶的灰度值，在利用 CCD 设备定位收尾胶时可以更

明显和便捷地区分增白涂层和收尾胶，增加识别度，从而提高了定位收尾胶的准确度和便捷度；并且，增白涂层涂覆在所述目标侧面，未涂覆有活性材料涂层的区域设置有增白涂层，避免保护涂层与电解液接触，从而降低保护涂层与电解液之间的副反应，改善高温鼓气，降低电池的膨胀率。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对本公开实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获取其他的附图。

图 1 是本公开实施例提供的电极片的剖面示意图之一；

图 2 是本公开实施例提供的电极片的剖面示意图之二；

图 3 是本公开实施例提供的电极片的剖面示意图之三；

图 4 是本公开实施例提供的电极片的剖面示意图之四；

图 5 是本公开实施例提供的电极片的剖面示意图之五；

图 6 是本公开实施例提供的电极片的剖面示意图之六；

图 7 是本公开实施例提供的卷芯的结构示意图之一；

图 8 是本公开实施例提供的卷芯的结构示意图之二。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获取的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

除非另作定义，本公开中使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”

以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变后，则该相对位置关系也相应地改变。本文中，在没有特别说明的情况下，数据范围均包括端点。

如图 1-图 6 所示，本公开提供了一种电极片，应用于卷芯，包括：

集流体 10，所述集流体 10 包括相背设置的第一侧面和第二侧面；

保护涂层 20，所述保护涂层包括目标侧面，目标侧面背离所述集流体 10 设置；

活性材料涂层 30，所述活性材料涂层 30 包括活性材料；

其中，在所述第一侧面未涂覆有所述保护涂层 20，且所述第二侧面涂覆有所述保护涂层 20 的情况下，所述活性材料涂层 30 涂覆在所述目标侧面和所述第二侧面；

在所述第一侧面和所述第二侧面均涂覆有所述保护涂层 20 的情况下，所述活性材料涂层 30 涂覆在所述目标侧面；

增白涂层 40，所述增白涂层 40 涂覆在所述目标侧面，未涂覆有活性材料涂层的区域设置有增白涂层，所述增白涂层（40）与卷芯的收尾胶的灰度值之差 A 为 40 至 80（例如，40、45、50、55、60、65、70、75、80）。

其中，所述灰度值可以通过 CCD 视觉检测系统获得。

在一实例中，A 为 50 至 80。

请参见图 1，在一种情况下，保护涂层 20 涂覆在集流体 10 的第一侧面和第二侧面，所述活性材料涂层 30 涂覆在所述目标侧面（保护涂层 20 背离所述集流体 10 的侧面）。具体地，在两侧的保护涂层 20 的目标侧面均涂覆有活性材料涂层 30。

请参见图 2，在另一种情况下，保护涂层 20 仅涂覆在集流体 10 的第一侧面，所述活性材料涂层 30 涂覆在所述保护涂层 20 的目标侧面以及所述集流体 10 的第二侧面。

需要说明的是，第一侧面和第二侧面仅用于区分集流体 10 相背设置的两个侧面，保护涂层 20 仅涂覆在集流体 10 的第二侧面的情况可以参见保护涂层 20 仅涂覆在集流体 10 的第一侧面的情况，为了避免重复，在此不做赘述。

应理解的是，所述集流体 10 的具体结构在此不做限定。示例性地，在一实施例中，集流体 10 为铝箔。

应理解的是，活性材料涂层 30 包括的活性材料在此不做限定。在具体实现时，所述活性材料涂层 30 可以采用相关技术中常用的活性材料。示例性地，在一实施例中，活性材料涂层 30 包括钴酸锂、乙炔黑和聚偏氟乙烯。

所述保护涂层 20 包括导电粉体、导电剂和粘接剂，其中，所述导电粉体、导电剂和粘接剂的具体比例在此不做限定。由于保护涂层包括导电粉体和导电剂，使得保护涂层具有较好的导电性能，进而使得电极片具有较好的电性能。同时，由于保护涂层包括粘结剂，提高了保护涂层与集流体之间的粘结性能，降低了在机械滥用时保护涂层脱落的概率。

应理解的是，所述导电粉体的具体结构在此不做限定，所述导电粉体可以理解为具有导电性的粉体。在本实施例，保护涂层 20 采用导电粉体为主料，可以使保护涂层 20 具有较好的导电能力，进而使锂离子电池具有较好的电性能。

可选地，在一实施例中，所述导电粉体包括无机颗粒和导电包覆层，所述导电包覆层包裹所述无机颗粒。

在本实施例中，所述导体粉体可以理解为是以无机颗粒为核，以导电包覆层为壳的复合导电材料。

可选地，在一实施例中，所述导电包覆层为金属氧化物，或，杂质元素掺杂的金属氧化物。其中，金属氧化物可以为任意金属氧化物，金属氧化物内掺杂的杂质元素也可以为任意元素。例如，在一实施例中，导电包覆层为掺杂锑（Sb）元素的氧化锡（SnO_2），或称为氧化锡锑（Antimony Doped Tin Oxide，ATO）。在另一实施例中，导电包覆层为掺杂氟（F）元素的 SnO_2，或称为 TCO 导电玻璃（FTO）。导电包覆层为掺杂锡（Sn）元素的氧化铟（In_2O_3），或称为氧化铟锡

（Indium tin oxide，ITO）。

可选地，在一实施例中，导电粉体包括的无机颗粒也可以为任意无机颗粒。例如，在一实施例中，导电粉体包括的无机颗粒包括以下至少一者：二氧化钛、氧化锌、云母粉、石英粉、重晶石、氧化铝、勃姆石、氧化镁和氧化硅。

可选地，在一实施例中，所述导电粉体的Dv50小于5μm（例如，5μm、4.5μm、4μm、3.5μm、3μm、2.5μm、2μm、1.5μm、1μm、0.5μm、0.1μm）。更进一步地，在一实施例中，所述导电粉体的Dv50小于4μm。可选地，在另一实施例中，所述导电粉体的Dv50小于1μm。

应理解，Dv50可以理解为一个样品的累计体积粒度分布百分数达到50%时所对应的粒径。它的物理意义是粒径大于它的颗粒占50%，小于它的颗粒也占50%，因此Dv50也叫中位径或中值粒径。

需要说明的是，活性材料涂层30包括的活性材料的Dv50通常为15μm。在本实施例中，导电粉体的Dv50远小于活性材料涂层30包括的活性材料的Dv50。由此可知，保护涂层20所包括的材料的D50更小，因此在机械滥用导致活性材料涂层30断裂时，保护涂层20断裂的概率较小，从而可以降低集流体10露出的概率，提高电池的安全性。

在一实例中，所述保护涂层20与卷芯的收尾胶的灰度值之差B为10至30（例如，10、12、15、17、20、22、25、27、30），则A＞B。

在一实例中，B为10至20。

在一实例中，A-B为30至70（例如，30、35、40、45、50、55、60、65、70）。

所述目标侧面设有第一区域和第二区域，所述第二区域靠近所述集流体10的端部设置，在卷芯中，所述端部为所述卷芯中远离卷芯中心的尾部，所述活性材料涂层30涂覆在所述第一区域，所述增白涂层40涂覆在所述第二区域。

在一实施例中，电极片还包括增白涂层40，示例性地，在一实施例中，增白涂层40包括无机颗粒。更进一步地，在另一实施例中，增白涂层40包括的无机

颗粒包括以下至少一者：氧化铝、勃姆石、氧化镁、氧化钛、氧化锌和氧化硅。

请参见图 3，在一种情况下，保护涂层 20 涂覆在集流体 10 的第一侧面和第二侧面，所述增白涂层 40 和活性材料涂层 30 涂覆在所述目标侧面。具体地，在两侧的保护涂层 20 的第一区域均涂覆有活性材料涂层 30，在两侧的保护涂层 20 的第二区域均涂覆有增白涂层 40。此时，保护涂层被增白涂层和活性材料涂层全部覆盖，从而使保护涂层与电解液之间不会直接接触，改善了保护涂层与电解液接触发生副反应引起的产气的问题，进而减低了电池的膨胀率。

当然，如图 4 所示，在一实施例中，也可以仅一侧的保护涂层 20 的第二区域涂覆有增白涂层 40。

在如图 4 所示的实施例下，两侧的保护涂层 20 中仅一侧的保护涂层 20 的第二区域涂覆有增白涂层 40，增白涂层 40 位于远离卷芯中心的第二区域。此时，增白涂层可以降低在电池发生刺破等机械破坏的情况下短路的风险，例如，正极集流体与负极活性材料涂层接触，或者负极集流体与正极活性材料涂层接触，从而可以提高电池的安全性能。

在另一实施例中，如图 5 所示，未涂覆有增白涂层 40 的保护涂层 20 未完全覆盖集流体 10。如图 7 所示，在卷芯收尾时，集流体 10 未被保护涂层 20 覆盖的区域面向卷芯内部，在穿刺的时候此处难以与钉子短路，且与其接触的也为正极片，与负极短路的几率也较低，安全的风险小。

请参见图 6，在另一种情况下，保护涂层 20 仅涂覆在集流体 10 的第一侧面，所述活性材料涂层 30 和增白涂层 40 涂覆在所述目标侧面。具体地，在保护涂层 20 的第一区域涂覆有活性材料涂层 30，在保护涂层 20 的第二区域涂覆有增白涂层 40，增白涂层 40 位于远离卷芯中心的第二区域。

需要说明的是，图 1-图 6 中所示的电极片示意图仅用于说明集流体 10、保护涂层 20、活性材料涂层 30 和增白涂层 40 之间的相对位置，以上各个涂层的宽度和长度等仅用于示意，不表征集流体 10、保护涂层 20、活性材料涂层 30 和增白涂层 40 的长度或宽度的信息或对应关系。

需要说明的是，本公开提供的电极片应用于卷芯，基于电极片制备卷芯的具体流程可以参见相关技术中的说明，为了避免重复，在此不做赘述。为了方便理解，下面仅对收尾胶进行简要说明。

在基于电极片制备卷芯的过程中，需要卷绕所述电极片且在卷绕后形成的卷芯的收尾处粘接收尾胶。因此，收尾胶位于卷芯的端部，且与卷芯的最外圈远离卷芯中心的表面粘接固定。

在一实施例中，所述第二区域靠近所述集流体 10 的端部设置，所述增白涂层 40 涂覆在第二区域，因此可以理解为，卷芯的最外圈远离卷芯中心的表面设有增白涂层 40，且增白涂层 40 位于卷芯的端部。在卷芯收尾处粘接收尾胶时，收尾胶 50 将与增白涂层 40 连接，且覆盖部分增白涂层 40，请参见图 8。

在具体实现时，保护涂层 20 包括导电粉体、导电剂和粘接剂，保护涂层 20 与收尾胶的灰度值之差通常较小，因此，利用电荷耦合器件（Charge Coupled Device，CCD）设备定位收尾胶时，难以区分保护涂层 20 和收尾胶。

通过本公开中增白涂层 40 的设置，增大了增白涂层 40 与卷芯的收尾胶的灰度值，在利用 CCD 设备定位收尾胶时可以更明显和便捷地区分增白涂层 40 和收尾胶，从而提高了定位收尾胶的准确度和便捷度。同时，增白涂层 40 的设置不会覆盖活性材料涂层 30，减少了增白涂层 40 对活性材料涂层 30 的干涉，保证了电极片的性能（例如，能量密度）不受影响。

可选地，在一实施例中，所述第二区域的长度的范围为 50mm~200mm（例如，50mm、70mm、100mm、120mm、150mm、170mm、200mm），所述第二区域的长度方向平行于所述集流体 10 的长度方向。

应理解的是，所述第二区域的长度方向平行于所述集流体 10 的长度方向。例如，如图 1 中所示的直角坐标系为例，第二区域的长度方向为图 1 中所示的 x 轴的方向。

应理解的是，集流体 10 的长度方向应理解为在电极片未卷绕前，处于平铺状态的情况下，所述集流体 10 的长度方向。

在一实施例中，第二区域的长度的范围为50mm~200mm。由于第二区域的长度范围为50mm~200mm，因此增白涂层40的面积远小于活性材料涂层30的面积（即，在同一所述目标侧面中，所述增白涂层的涂覆面积小于所述活性材料涂层的涂覆面积），这样可以降低了增白涂层40的设置对活性材料涂层30功能的影响，保证了电极片的性能（例如，电池的能量密度）不受影响，在保证电池的安全性能的情况下，使电池具有较高的能量密度。

可选地，在一实施例中，所述增白涂层的涂覆面积与所述活性材料涂层的涂覆面积之和大于所述保护涂层的目标侧面的面积。此时可以避免保护涂层与电解液直接接触，降低产气的风险，从而降低电池的高温膨胀率。

可选地，在一实施例中，所述导电粉体的电阻率范围为0.01Ω·m~10Ω·m（例如，0.01Ω·m、0.05Ω·m、0.1Ω·m、0.15Ω·m、0.2Ω·m、0.25Ω·m、0.3Ω·m、0.35Ω·m、0.4Ω·m、0.45Ω·m、0.5Ω·m、0.55Ω·m、0.6Ω·m、0.65Ω·m、0.7Ω·m、0.75Ω·m、0.8Ω·m、0.85Ω·m、0.9Ω·m、0.95Ω·m、1Ω·m、2Ω·m、3Ω·m、4Ω·m、5Ω·m、6Ω·m、7Ω·m、8Ω·m、9Ω·m、10Ω·m）。可选地，在另一实施例中，所述导电粉体的电阻率范围为0.1Ω·cm~1Ω·m。

在一实施例中，导电粉体的电阻率范围为0.01Ω·m~10Ω·m，或优选地，导电粉体的电阻率范围为0.1Ω·cm~1Ω·m。通过上述设置，使得保护涂层20具有较好的导电能力，进而使得锂离子电池具有较好的电性能。

应理解的是，所述导电剂的具体材料在此不做限定。例如，在一实施例中，所述导电剂的包括以下至少一者：导电炭黑、乙炔黑、石墨、石墨烯、碳纳米管和碳纳米纤维。

应理解的是，所述粘结剂的具体材料在此不做限定。例如，在一实施例中，所述粘结剂包括以下至少一者：聚偏二氟乙烯（polyvinylidene difluoride，PVDF）、丙烯酸改性PVDF、聚丙烯酸酯类聚合物、聚酰亚胺、丁苯橡胶和苯丙橡胶。

可选地，在一实施例中，保护涂层20内粘结剂的比例大于活性材料涂层30包括的粘接剂的比例，从而进一步地提高保护涂层20与集流体10之间的黏结力，

降低保护涂层 20 在受到外力作用时脱落的风险。

在本一实施例中，电极片，应用于卷芯，包括：集流体 10、保护涂层 20 和活性材料涂层 30，集流体 10 包括相背设置的第一侧面和第二侧面；保护涂层 20 涂覆在第一侧面和/或第二侧面，保护涂层 20 包括导电粉体、导电剂和粘接剂。通过保护涂层 20 的设置，为集流体 10 提供了多一层的保护，降低了集流体 10 露出的风险。由于保护涂层 20 包括导电粉体和导电剂，使得保护涂层 20 具有较好的导电性能，进而使得电极片具有较好的电性能。同时，由于保护涂层 20 包括粘结剂，提高了保护涂层 20 与集流体 10 之间的粘结性能，降低了在机械滥用时保护涂层 20 脱落的概率。

本公开还提供了一种卷芯，包括上述的电极片。在一实施例中，该电极片为上述实施例中的电极片，具体结构可以参照上述实施例中的描述，在此不再赘述。由于在本公开中采用了上述实施例中的电极片，因此本公开提供的卷芯具有上述实施例中电极片的全部有益效果。

需要说明的是，在机械滥用时，正极片的集流体 10 与负极片发生接触造成的热失控风险较大。因此，在一实施例中，上述的电极片用作正极片。具体地，在一实施例中，卷芯包括上述实施例中的电极片、隔膜和负极片。上述实施例中的电极片、隔膜和负极片依次层叠设置并卷绕形成卷芯。在本实施例中，在正极片的集流体 10 上设置保护涂层 20，可以避免机械滥用时，正极片的集流体 10 与负极片发生短路，提高了电池的安全性。

在一实例中，在所述电极片中，两侧的保护涂层 20 的第二区域涂覆有增白涂层 40。

在一实例中，在所述电极片中，一侧的保护涂层 20 的第二区域涂覆有增白涂层 40，增白涂层 40 位于远离卷芯中心的第二区域。

本公开还提供了一种电池，所述电池包括上述卷芯。需要说明的是，本公开所提供的电池包括上述卷芯的实施例中的全部技术特征，并能达到相同的技术效果，为避免重复，此处不再赘述。

需要说明的是，本公开提供的电池，可应用于电子设备，或作为动力电池为电动汽车、电动列车、电动自行车、高尔夫球车等动力车提供动力。

其中，电子设备可以是手机、平板电脑（Tablet Personal Computer）、膝上型电脑（Laptop Computer）或称为笔记本电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant，PDA）、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal computer，UMPC）、移动上网装置（Mobile Internet Device，MID）、可穿戴式设备（Wearable Device）或车载设备（Vehicle User Equipment，VUE）、行人终端（Pedestrian User Equipment，PUE）等终端侧设备，可穿戴式设备包括：智能手表、手环、耳机、眼镜等。需要说明的是，在本申请实施例并不限定上述电子设备的具体类型。

为了方便理解，下面将以具体的实施例为例，对本公开实施例提供的电极片、卷芯和电池的结构、制备过程以及效果进行说明。首先介绍电极片、卷芯和电池的制备过程。

实施例 1

制备保护涂层 20 浆料。具体地，将 90%质量的导电钛白粉（ATO 包覆的 TiO_2）、2%质量的炭黑、1%质量的碳纳米和 7%质量的 PVDF 混合，加入一定量的 N-甲基吡咯烷酮（N-Methylpyrrolidone，NMP），将浆料的固含量调整至 40%，经过搅拌配制成保护涂层 20 浆料。

制备增白涂层 40 浆料。具体地，将 90%质量的勃姆石和 10%质量的 PVDF 混合，加入一定量的 NMP，将浆料的固含量调整至 40%，经过搅拌配制成增白涂层 40 浆料。

制备正极片的活性材料涂层 30 浆料。正极片的活性材料涂层 30 可以选用相关技术中的配方。具体地，在本实施例中，将 96%质量的钴酸锂、1%质量的炭黑+1%质量的碳纳米管和 2%质量的 PVDF 混合，加入一定量的 NMP，将浆料的固含量调整至 70%，经过搅拌配制成正极片的活性材料涂层 30 浆料。

制备负极片的活性材料涂层 30 浆料。负极片的活性材料涂层 30 可以选用相

关技术中的配方。具体地，在本实施例中，将96%质量的人造石墨、1%质量的炭黑、1.5%质量的丁苯橡胶和1.5%质量的羧甲基纤维素钠混合，加入去离子水，将浆料的固含量调整至40%，经搅拌制备成负极片的活性材料涂层30浆料。

正极片制备。具体地，将制备好的保护涂层20浆料涂覆在正极集流体10的两相对侧上，再将制备好的增白涂层40浆料涂覆在保护涂层20的第二区域，然后将正极片的活性材料涂层30浆料涂覆在保护涂层20上的第二区域，烘干后得到正极片。具体参见表1。

负极片制备。具体地，将制备好的负极片的活性材料涂层30浆料通过挤压涂布的工艺涂覆在负极集流体10上得到负极片。

使用辊压机将正负极片分别辊压到设计厚度，并使用分条机将正负极片分切至设计宽度，然后在极片上焊接极耳并贴上保护胶纸。

将隔膜放在正极片和负极片中间进行卷绕或者叠片，得到卷芯或叠芯，并贴上胶纸固定。

使用冲型模具将铝塑膜进行冲型，然后使用冲型的铝塑膜将卷芯或叠芯封装起来，得到电芯，烘烤至水分合格，注入电解液。

使用锂离子电池化成设备，对电芯进行充放电，使电芯硬化，并分选出电芯的容量。

电芯进行二次封口，并进行折边，使电芯基本成型。

实施例2组

实施例2a

参照实施例1进行，所不同的是，在一侧保护涂层的第二区域涂覆有增白涂层且增白涂层位于远离卷芯中心的第二区域，具体参见表1。

实施例2b

参照实施例1进行，所不同的是，在一侧保护涂层的第二区域涂覆有增白涂层且增白涂层位于靠近卷芯中心的第二区域，具体参见表1。

实施例 3 组

本组实施例用于说明当 A-B 发生改变时产生的影响。

本实施例组参照实施例 1 进行，所不同的是，通过调整 A 和/或 B 改变 A-B，具体参见表 1。

实施例 4 组

本组实施例用于说明当增白涂层的厚度发生改变时产生的影响。

本实施例组参照实施例 1 进行，所不同的是，改变增白涂层的厚度，具体参见表 1。

实施例 5

本实施例参照实施例 1 进行，所不同的是，增白涂层的涂覆面积与活性材料涂层的涂覆面积之和小于保护涂层的目标侧面的面积，具体参见表 1。

实施例 6

本实施例参照实施例 1 进行，所不同的是，改变增白涂层的涂覆面积及活性材料涂层的涂覆面积，其中增白涂层的涂覆面积与活性材料涂层的涂覆面积之和等于保护涂层的目标侧面的面积，具体参见表 1。

对比例 1

参照实施例 1 进行，所不同的是，正极片的集流体 10 的两相背侧均未涂覆有保护涂层 20，即对比例 1 中的电池不包括保护涂层 20。

对比例 2

参照实施例 1 进行，所不同的是，所述正极片不保护增白涂层。

对比例 3

参照实施例 1 进行，所不同的是，A 为 20，B 为 20 即 A=B。

表 1

	保护涂层的位置	一侧/两侧保护涂层涂覆有增白涂层	A	B	A-B	增白涂层的厚度/μm	第二区域的长度/mm	增白涂层的涂覆面积/mm^2	活性材料涂层的涂覆面积/mm^2	增白涂层的涂覆面积与活性材料涂层的涂覆面积之和/mm^2	目标侧面的面积/mm^2	增白涂层在卷芯中的位置
实施例 1	第一侧面和第二侧面	两侧	50	20	30	5	180	16200	201600	217800	217800	两个第二区域都有
实施例 2a	*	一侧	*	*	*	*	*	*	*	*	*	远离卷芯中心的第二区域
实施例 2b	*	一侧	*	*	*	*	*	*	*	*	*	靠近卷芯中心的第二区域
实施例 3a	*	*	75	10	65	*	*	*	*	*	*	*
实施例 3b	*	*	40	*	20	*	*	*	*	*	*	*
实施例 4a	*	*	*	*	*	2.6	*	*	*	*	*	*
实施例 4b	*	*	*	*	*	9.1	*	*	*	*	*	*
实施例 4c	*	*	*	*	*	18.8	*	*	*	*	*	*
实施例 5	*	*	*	*	*	*	*	15800	*	217400	*	*
实施例 6	*	*	*	*	*	*	*	17400	200400	*	*	
对比例 1	无	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
对比例 2	*	无	-	*	-	无	*	0	*	201600	217800	无
对比例 3	*	*	20	*	0	*	*	*	*	*	*	*
对比例 4	*	*	35	*	15	*	*	*	*	*	*	*

*表示同实施例 1；

-表示不存在。

测试例

为了测试实施例制备得到的电池的性能，以及对比例制备得到的电池的性能，对实施例制备得到的电池以及对比例制备得到的电池分别进行开路电压（Open

Circuit Voltage，OCV）测试，测试出电池的K值，挑选出K值合格的产品。

（1）针刺测试

对实施例制备得到的电池以及对比例制备得到的电池分别进行针刺测试。具体地，将锂离子电池充满电（100%SOC），然后将其放入针刺测试设备的测试台上，将直径为3mm，针尖长度为3.62mm的钨钢针，以100mm/s的速度刺穿电池中间，电池不起火、不爆炸视为测试通过，针刺通过情况a/b用于表征在任意b次针刺测试中，测试结果为通过的次数为a。

（2）识别率测试

电池批量制造一定数量，如M，分别通过CCD视觉检测系统和人工全检对数量为M的电池进行检查判定收尾胶纸的贴胶位置是否合格，CCD视觉检查系统判定的合格品中通过人工全检判定为不合格品数量为A，CCD视觉检查系统判定的不合格品中通过人工全检判定为合格品数量为B，识别率为[1-（A+B）/M]*100%。

（3）能量密度测试

电池充满电后放电至最低电压（一般为3.0V），放电能量记为E，能量密度为E/（L*W*H）,L为电池的长度，W为电池的宽度，H为电池的高度。

（4）膨胀率测试

电池在60℃高温环境下储存30D，初始的厚度记为D1，储存后的厚度记为D2，膨胀率为[（D2-D1）/D1]*100%。

对实施例1~实施例25制备得到的电池以及对比例1~对比例3制备得到的电池的性能测试结果如表2所示。

表2

	识别率	能量密度	膨胀率	针刺通过情况
实施例1	100%	723Wh/L	2.1%	20/20
实施例2a	100%	726Wh/L	4.2%	20/20
实施例2b	100%	726Wh/L	4.4%	18/20
实施例3a	100%	723Wh/L	2.3%	20/20
实施例3b	99.8%	723Wh/L	2.1%	100%

实施例 4a	100%	724Wh/L	2.6%	19/20
实施例 4b	100%	721Wh/L	1.8%	20/20
实施例 4c	100%	716Wh/L	1.8%	20/20
实施例 5	100%	723Wh/L	4.7%	20/20
实施例 6	100%	718Wh/L	1.9%	20/20
对比例 1	100%	731Wh/L	1.3%	0/20
对比例 2	100%	728Wh/L	10.8%	16/20
对比例 3	95.1%	723Wh/L	2.4%	20/20
对比例 4	98.3%	723Wh/L	2.3%	20/20

以上，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1.一种电极片，应用于卷芯，其特征在于，包括：

集流体（10），所述集流体（10）包括相背设置的第一侧面和第二侧面；

保护涂层（20），所述保护涂层包括目标侧面，目标侧面背离所述集流体（10）设置；

活性材料涂层（30），所述活性材料涂层（30）包括活性材料；

其中，在所述第一侧面未涂覆有所述保护涂层（20），且所述第二侧面涂覆有所述保护涂层（20）的情况下，所述活性材料涂层（30）涂覆在所述目标侧面和所述第二侧面；

在所述第一侧面和所述第二侧面均涂覆有所述保护涂层（20）的情况下，所述活性材料涂层（30）涂覆在所述目标侧面；

增白涂层（40），所述增白涂层（40）涂覆在所述目标侧面，未涂覆有活性材料涂层的区域设置有增白涂层，所述增白涂层（40）与卷芯的收尾胶的灰度值之差 A 为 40 至 80。

2.根据权利要求 1 所述的电极片，其特征在于，所述保护涂层（20）与卷芯的收尾胶的灰度值之差 B 为 10 至 30，则 A＞B；

和/或，所述目标侧面设有第一区域和第二区域，所述第二区域靠近所述集流体（10）的端部设置，所述活性材料涂层（30）涂覆在所述第一区域，所述增白涂层（40）涂覆在所述第二区域。

3.根据权利要求 2 所述的电极片，其特征在于，所述第二区域的长度的范围为 50mm~200mm，所述第二区域的长度方向平行于所述集流体（10）的长度方向。

4.根据权利要求 1-3 中任一项所述的电极片，其特征在于，所述增白涂层的厚度为 2μm~20μm，优选为 5μm~10μm。

5.根据权利要求 1-4 中任一项所述的电极片，其特征在于，A 为 50 至 80；

和/或，B 为 10 至 20；

和/或，A-B 为 30 至 70。

6.根据权利要求 1-5 中任一项所述的电极片，其特征在于，在同一所述目标侧面中，所述增白涂层的涂覆面积小于所述活性材料涂层的涂覆面积；

和/或，所述增白涂层的涂覆面积与所述活性材料涂层的涂覆面积之和大于等于所述保护涂层的目标侧面的面积。

7.根据权利要求 1-6 中任一项所述的电极片，其特征在于，所述保护涂层（20）包括导电粉体、导电剂和粘接剂，所述导电粉体的 Dv50 小于 5μm，优选为小于 1μm。

8.根据权利要求 7 所述的电极片，其特征在于，所述导电粉体的电阻率范围为 0.01Ω·m~10Ω·m，优选为 0.1Ω·m ~1Ω·m。

9.根据权利要求 7 或 8 所述的电极片，其特征在于，所述导电粉体包括无机颗粒和导电包覆层，所述导电包覆层包裹所述无机颗粒。

10.根据权利要求 9 所述的电极片，其特征在于，所述导电包覆层为金属氧化物，或，杂质元素掺杂的金属氧化物；

和/或，所述无机颗粒包括以下至少一者：二氧化钛、氧化锌、云母粉、石英粉、重晶石、氧化铝、勃姆石、氧化镁和氧化硅。

11.一种卷芯，其特征在于，包括如权利要求 1-10 中任一项所述的电极片。

12.根据权利要求 11 所述的卷芯，其特征在于，在所述电极片中，两侧的保护涂层（20）的第二区域涂覆有增白涂层（40）。

13.根据权利要求 11 所述的卷芯，其特征在于，在所述电极片中，一侧的保护涂层（20）的第二区域涂覆有增白涂层（40），增白涂层（40）位于远离卷芯中心的第二区域。

14.一种电池，其特征在于，包括如权利要求 11-13 中任一项所述的卷芯。

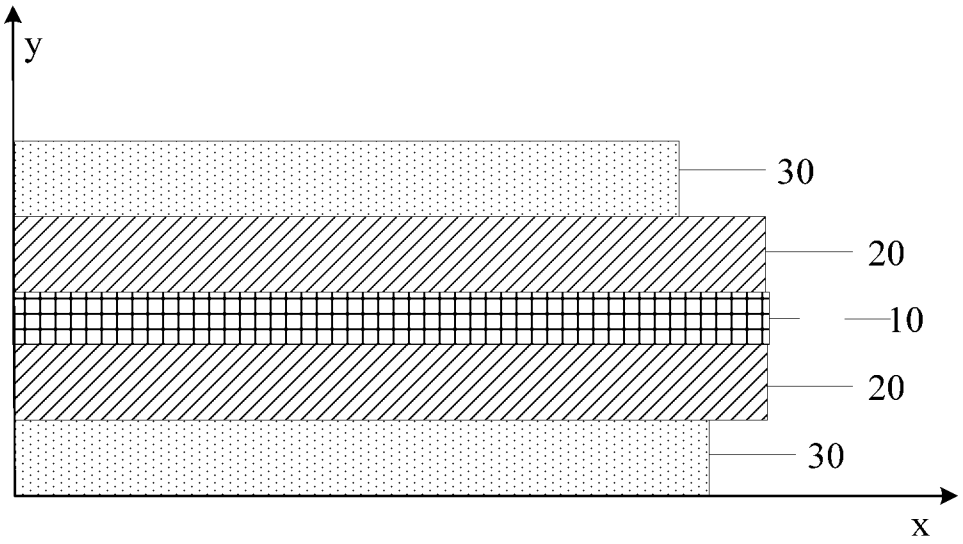

图 1

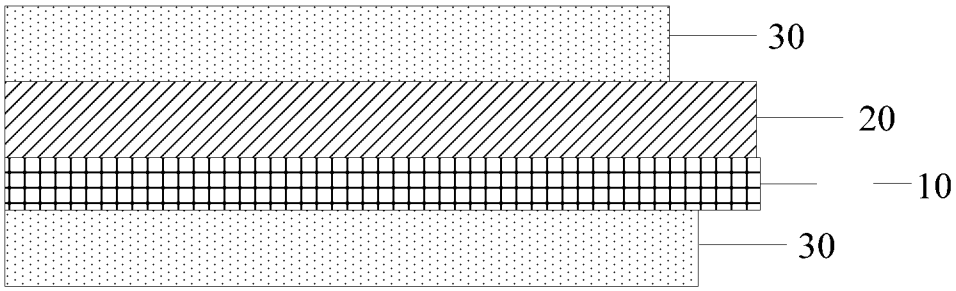

图 2

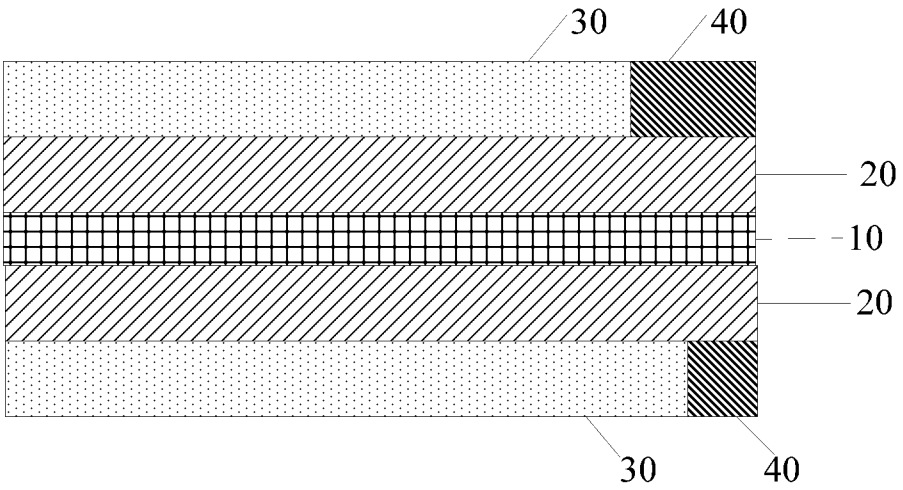

图 3

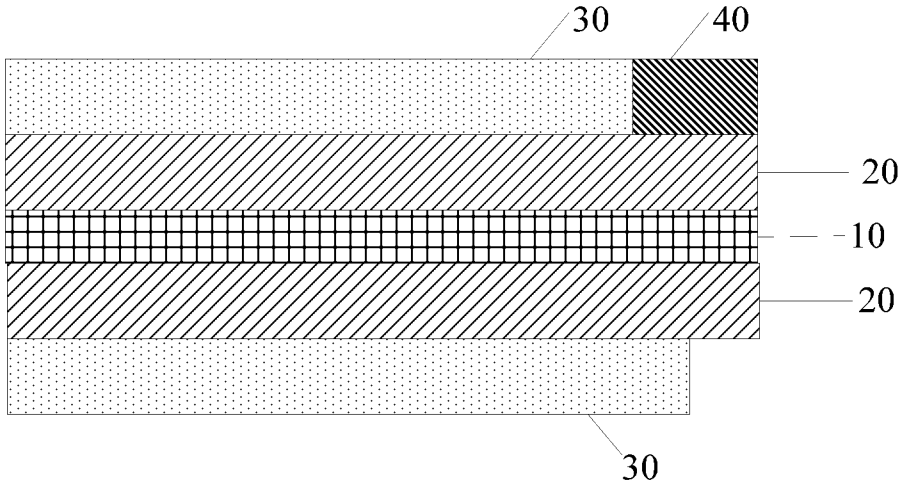

图 4

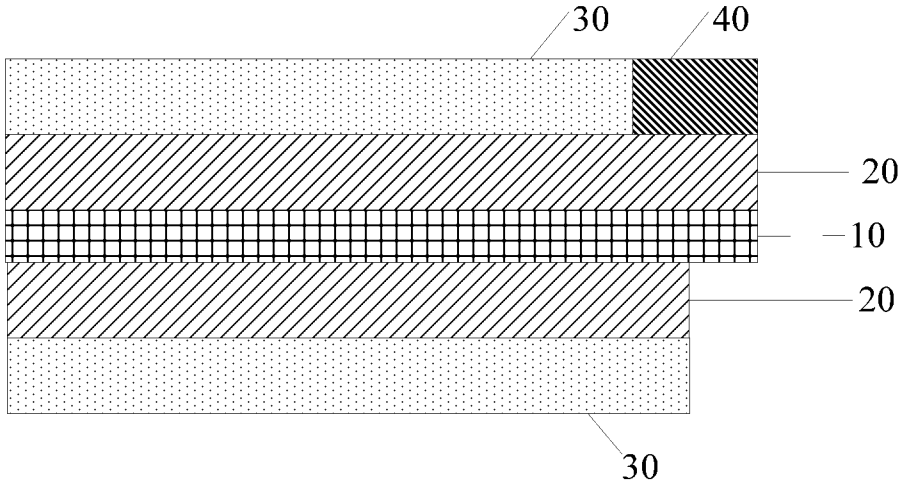

图 5

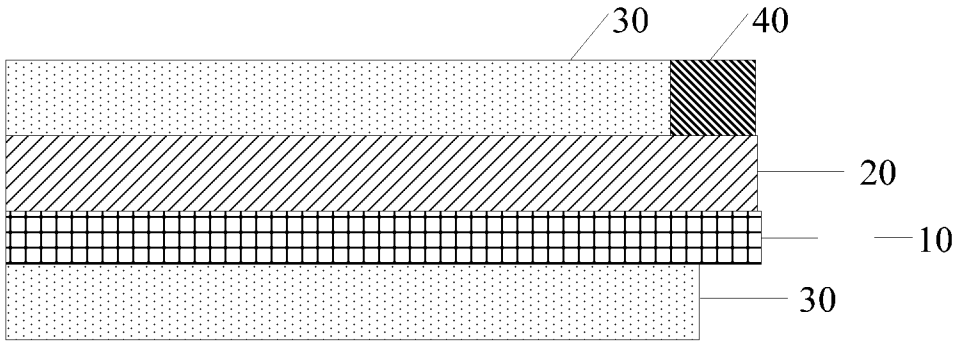

图 6

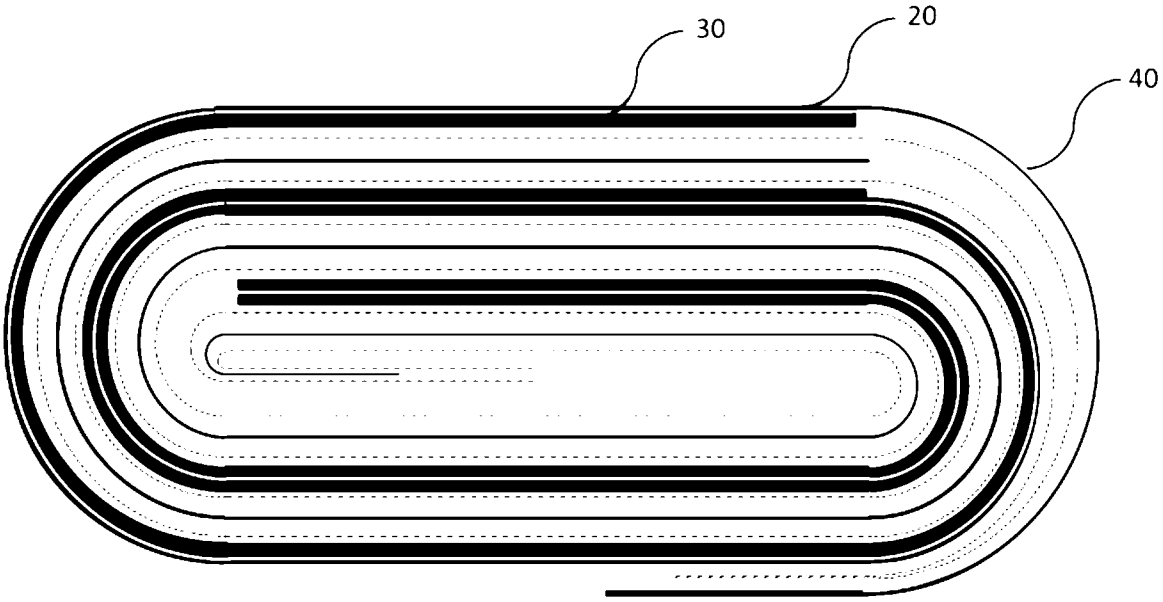

图 7

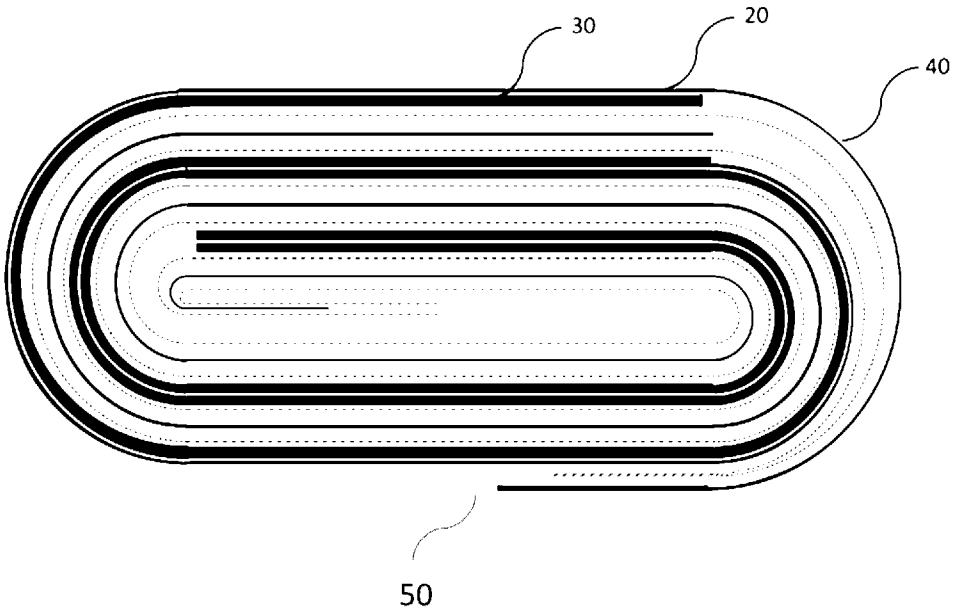

图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/130790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M4/13(2010.01)i; H01M10/0525(2010.01)n; H01M50/586(2021.01)n; H01M10/0587(2010.01)n

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)

CNABS, CNTXT, WPABSC, ENTXT, USTXT, CNKI, VEN, IEEE: 电池, 电极, 集流体, 集电体, 集电器, 集流器, 活性材料, 灰度, 涂层, 涂覆, 未涂覆, 增白, active, battery, electrode, coat, collector, current, layer, material, whitening, gray

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114975857 A (ZHUHAI COSMX BATTERY CO., LTD.) 30 August 2022 (2022-08-30) description, paragraphs 0028-0052, and figures 1-4	1-14
A	CN 111668431 A (HUIZHOU LIWINON NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 September 2020 (2020-09-15) abstract, description, paragraphs 0008-0046, and figures 1-3	1-14
A	CN 115066767 A (ZHUHAI COSMX BATTERY CO., LTD.) 16 September 2022 (2022-09-16) entire document	1-14
A	CN 202363549 U (XIEXIN POWER NEW MATERIAL (YANCHENG) CO., LTD.) 01 August 2012 (2012-08-01) entire document	1-14
A	JP 2011076740 A (PANASONIC CORP.) 14 April 2011 (2011-04-14) entire document	1-14
A	US 2017170508 A1 (DONGGUAN AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 15 June 2017 (2017-06-15) entire document	1-14

☐ 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
08 January 2024	**12 January 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/130790

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114975857	A	30 August 2022	None			
CN	111668431	A	15 September 2020	CN	212366139	U	15 January 2021
CN	115066767	A	16 September 2022	WO	2022199628	A1	29 September 2022
				US	2022376265	A1	24 November 2022
CN	202363549	U	01 August 2012	None			
JP	2011076740	A	14 April 2011	None			
US	2017170508	A1	15 June 2017	US	2022263110	A1	18 August 2022
				US	9780403	B2	03 October 2017
				US	2017338510	A1	23 November 2017
				US	11355775	B2	07 June 2022
				CN	105514470	A	20 April 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/130790

A. 主题的分类

H01M4/13(2010.01)i；H01M10/0525(2010.01)n；H01M50/586(2021.01)n；H01M10/0587(2010.01)n

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））

CNABS,CNTXT,WPABSC,ENTXT,USTXT,CNKI,VEN,IEEE:电池,电极,集流体,集电体,集电器,集流器,活性材料,灰度,涂层,涂覆,未涂覆,增白,active,battery,electrode,coat,collector,current,layer,material,whitening,gray

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	CN 114975857 A (珠海冠宇电池股份有限公司) 2022年8月30日 (2022 - 08 - 30) 说明书第0028-0052段，附图1-4	1-14
A	CN 111668431 A (惠州锂威新能源科技有限公司) 2020年9月15日 (2020 - 09 - 15) 摘要，说明书第0008-0046段、附图1-3	1-14
A	CN 115066767 A (珠海冠宇电池股份有限公司) 2022年9月16日 (2022 - 09 - 16) 全文	1-14
A	CN 202363549 U (协鑫动力新材料（盐城）有限公司) 2012年8月1日 (2012 - 08 - 01) 全文	1-14
A	JP 2011076740 A (PANASONIC CORP.) 2011年4月14日 (2011 - 04 - 14) 全文	1-14
A	US 2017170508 A1 (DONGGUAN AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 2017年6月15日 (2017 - 06 - 15) 全文	1-14

☐ 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1月8日	2024年1月12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 刘子晓 电话号码 (+86) 010-53961498

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/130790

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	114975857	A	2022年8月30日	无			
CN	111668431	A	2020年9月15日	CN	212366139	U	2021年1月15日
CN	115066767	A	2022年9月16日	WO	2022199628	A1	2022年9月29日
				US	2022376265	A1	2022年11月24日
CN	202363549	U	2012年8月1日	无			
JP	2011076740	A	2011年4月14日	无			
US	2017170508	A1	2017年6月15日	US	2022263110	A1	2022年8月18日
				US	9780403	B2	2017年10月3日
				US	2017338510	A1	2017年11月23日
				US	11355775	B2	2022年6月7日
				CN	105514470	A	2016年4月20日