(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118679590 A
(43)申请公布日 2024.09.20

(21)申请号 202380008837.8

(22)申请日 2023.01.17

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2023/072572 2023.01.17

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/152189 ZH 2024.07.25

(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 吴凯 薛庆瑞 李伟 张子格 章羽 赵正元

(74)专利代理机构 北京龙双利达知识产权代理有限公司 11329
专利代理师 毛威 肖鹂

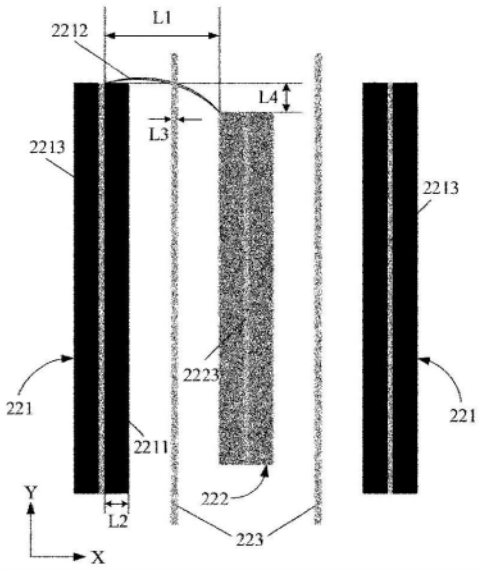
(51)Int.Cl.
*H01M 4/02*(2006.01)
*H01M 4/13*(2006.01)
*H01M 10/0585*(2006.01)

(54)发明名称

电极组件、电池单体、电池和用电设备

(57)摘要

本申请实施例提供一种电极组件、电池单体、电池和用电设备。该电极组件包括沿第一方向堆叠的负极片、正极片和隔离膜，隔离膜用于隔离正极片和负极片；在第二方向上，负极片的尺寸大于正极片的尺寸，且正极片在负极片的表面所在的平面上的正投影不超出负极片，第二方向为负极片的宽度方向，第一方向垂直于第二方向；在第一方向上，负极片的负极集流体的毛刺的尺寸为L1，负极片的负极活性物质层的尺寸为L2，隔离膜的尺寸为L3，在第二方向上，负极片的中间位置到负极片的一端的最小距离与正极片的中间位置到正极片的一端的最小距离的差值为L4；其中，L1、L2、L3和L4满足：L1≤L2+L3+L4。本申请的技术方案，能够降低电池发生短路的风险。




CN 118679590 A

(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 7 月 25 日 (25.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/152189 A1

(51) 国际专利分类号:
***H01M 4/02*** (2006.01) *H01M 10/0585* (2010.01)
*H01M 4/13* (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/072572

(22) 国际申请日: 2023 年 1 月 17 日 (17.01.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED**) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 吴凯(**WU, Kai**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 薛庆瑞(**XUE, Qingrui**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 李伟(**LI, Wei**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 张子格(**ZHANG, Zige**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 章羽(**ZHANG, Yu**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 赵正元(**ZHAO, Zhengyuan**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京龙双利达知识产权代理有限公司(**LONGSUN LEAD IP LTD.**); 中国北京市海淀区北清路81号院二区3号楼8层801-1室, Beijing 100094 (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, 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。

(54) **Title:** ELECTRODE ASSEMBLY, BATTERY CELL, BATTERY, AND ELECTRICAL DEVICE

(54) 发明名称: 电极组件、电池单体、电池和用电设备

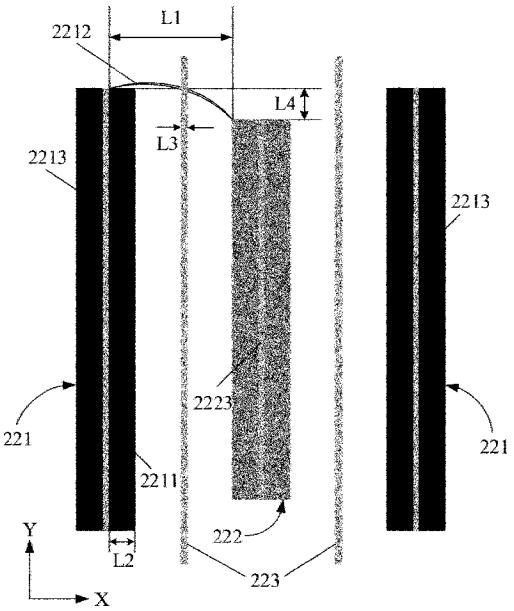



图 4

(57) **Abstract:** Embodiments of the present application provide an electrode assembly, a battery cell, a battery, and an electrical device. The electrode assembly comprises a negative electrode sheet, a positive electrode sheet, and a separator that are stacked in a first direction; the separator is used for separating the positive electrode sheet from the negative electrode sheet; in a second direction, the size of the negative electrode sheet is greater than that of the positive electrode sheet, and the orthographic projection of the positive electrode sheet on the plane where the surface of the negative electrode sheet is located does not extend beyond the negative electrode sheet, the second direction is the width direction of the negative electrode sheet, and the first direction is perpendicular to the second direction; in the first direction, the size of a burr of a negative electrode current collector of the negative electrode sheet is L1, the size of a negative electrode active material layer of the negative electrode sheet is L2, and the size of the separator is L3, and in the second direction, a difference value between a minimum distance from the middle position of the negative electrode sheet to one end of the negative electrode sheet and a minimum distance from the middle position of the positive electrode sheet to one end of the positive electrode sheet is L4, wherein L1, L2, L3, and L4 satisfy the following: L1≤L2+L3+L4. The technical solution of the present application can reduce the risk of a short circuit of the battery.

WO 2024/152189 A1

[见续页]

**(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, 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: 本申请实施例提供一种电极组件、电池单体、电池和用电设备。该电极组件包括沿第一方向堆叠的负极片、正极片和隔离膜，隔离膜用于隔离正极片和负极片；在第二方向上，负极片的尺寸大于正极片的尺寸，且正极片在负极片的表面所在的平面上的正投影不超出负极片，第二方向为负极片的宽度方向，第一方向垂直于第二方向；在第一方向上，负极片的负极集流体的毛刺的尺寸为L1，负极片的负极活性物质层的尺寸为L2，隔离膜的尺寸为L3，在第二方向上，负极片的中间位置到负极片的一端的最小距离与正极片的中间位置到正极片的一端的最小距离的差值为L4；其中，L1、L2、L3和L4满足：$L1 \leqslant L2+L3+L4$。本申请的技术方案，能够降低电池发生短路的风险。

# 电极组件、电池单体、电池和用电设备

## 技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域，特别是涉及一种电极组件、电池单体、电池和用电设备。

## 背景技术

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

[0003] 在电池技术的发展中，除了提高电池的性能外，电池短路问题也是一个不可忽视的问题。电池的短路问题会影响电池的使用。因此，如何降低电池发生短路的风险，是电池技术中一个亟待解决的技术问题。

## 发明内容

[0004] 本申请实施例提供了一种电极组件、电池单体、电池和用电设备，能够降低电池发生短路的风险。

[0005] 第一方面，提供了一种电极组件，包括：负极片、正极片和隔离膜，所述负极片、所述正极片和所述隔离膜沿第一方向堆叠，所述隔离膜用于隔离所述正极片和所述负极片；在第二方向上，所述负极片的尺寸大于所述正极片的尺寸，且所述正极片在所述负极片的表面所在的平面上的正投影不超出所述负极片，所述第二方向为所述负极片的宽度方向，所述第一方向垂直于所述第二方向；在所述第一方向上，所述负极片的负极集流体的毛刺的尺寸为 L1，所述负极片的负极活性物质层的尺寸为 L2，所

述隔离膜的尺寸为 L3，在所述第二方向上，所述负极片的中间位置到所述负极片的一端的最小距离与所述正极片的中间位置到所述正极片的一端的最小距离的差值为 L4；其中，L1、L2、L3 和 L4 满足：L1≤L2+L3+L4。

[0006] 在本申请实施例中，负极片、正极片和隔离膜沿第一方向堆叠，在垂直于第一方向的第二方向上，负极片的尺寸大于正极片的尺寸，且正极片在负极片的表面所在的平面上的正投影不超出负极片。这样可以保证正极片脱的锂可以全部嵌到负极片中，避免负极片析锂造成电池短路。同时，在第二方向上，负极片的中间位置到负极片的一端的最小距离与正极片的中间位置到正极片的一端的最小距离的差值 L4，与负极片的负极集流体的毛刺在第一方向上的尺寸 L1，负极片的负极活性物质层在第一方向上的尺寸 L2，以及隔离膜在第一方向上的尺寸 L3 满足：L1≤L2+L3+L4，根据 L1、L2、L3 和 L4 之间的尺寸关系设计的正极片、负极片和隔离膜，可以降低负极集流体的边缘的毛刺与正极片搭接的可能性，从而降低电池发生短路的风险。也就是说，本申请的技术方案，在避免负极片析锂的同时，也降低了负极集流体的毛刺与正极片搭接的风险，从而降低了电池发生短路的风险。

[0007] 在一种可能的实现方式中，L2 为 25μm~200μm。

[0008] 电池的性能与负极活性物质层的容量相关，也就是与负极活性物质层的厚度相关，负极活性物质层太薄，其提供的锂离子孔道就少，负极片就容易析锂，导致电池发生短路；负极活性物质太厚会导致负极片尺寸的增加，增加电池的体积，且负极活性物质过剩会浪费生产材料，提高生产成本，因此设置负极片的负极活性物质层在第一方向上的尺寸 L2 为 25μm~200μm。

[0009] 在一种可能的实现方式中，L3≥5μm。

[0010] 隔离膜的主要作用是使电池的正极片和负极片分隔开来，防止两

极接触而短路，若隔离膜太薄，容易被损坏，则正极片和负极片存在接触的风险，因此设置隔离膜在第一方向上的尺寸 L3≥5μm，以降低电池发生短路的风险。

[0011] 在一种可能的实现方式中，L4≥300μm。

[0012] 在第二方向上，设置负极片的中间位置到负极片的一端的最小距离大于正极片的中间位置到正极片的一端的最小距离，是为了保证正极片脱的锂可以全部嵌到负极片中，以避免负极片析锂，若设置两者的差值 L4 过小，正极片脱的锂可能无法完全嵌到负极片中，负极片存在析锂的风险，影响电池的安全性，因此设置 L4≥300μm，以避免负极片析锂，从而降低电池发生短路的风险。

[0013] 在一种可能的实现方式中，L1≤330μm。

[0014] 负极片的负极集流体的毛刺的尺寸设置与 L2、L3 和 L4 相关，为降低负极集流体的毛刺与正极片搭接的可能性，设置 L1≤330μm，从而降低电池发生短路的风险。

[0015] 在一种可能的实现方式中，在所述第一方向上，所述正极片的正极集流体的毛刺的尺寸 L5 满足：L5＜L3+L6；其中，L6 表示所述正极片的正极活性物质层在所述第一方向上的尺寸。

[0016] 在第二方向上，负极片的中间位置到负极片的一端的最小距离大于正极片的中间位置到正极片的一端的最小距离，因此正极集流体的毛刺能够搭接到负极片的最小尺寸要求是，在第一方向 x 上，正极集流体的毛刺的尺寸 L5 等于正极活性物质层的尺寸 L6 与隔离膜的尺寸 L3 的和，因此当 L5 满足：L5＜L3+L6 时，正极集流体的毛刺与负极片搭接的可能性较小，降低了电池发生短路的风险。

[0017] 在一种可能的实现方式中，L6 为 25μm~200μm。

[0018] 电池的性能与正极活性物质层的容量相关，也就是与正极活性物

质层的厚度相关，正极活性物质层太薄，其提供的锂离子就少，相应的电池容量就小；正极活性物质太厚会导致正极片尺寸的增加，增加电池的体积，且正极活性物质过剩会导致负极片析锂，影响电池安全性，因此设置正极片的正极活性物质层在第一方向上的尺寸 L6 为 25μm~200μm。

[0019] 在一种可能的实现方式中，L5＜30μm。

[0020] 正极片的正极集流体的毛刺的尺寸设置与 L3 和 L6 相关，为降低正极集流体的毛刺与负极片搭接的可能性，设置 L5＜30μm，从而降低电池发生短路的风险。

[0021] 在一种可能的实现方式中，在所述第一方向上，所述正极片的尺寸 L7 为 70μm~400μm。

[0022] 综合正极片的正极活性物质层以及隔离膜的尺寸设置，设置正极片整体在第一方向上的尺寸 L7 为 70μm~400μm，兼顾电池的性能需求和电池的尺寸设置。

[0023] 在一种可能的实现方式中，在所述第一方向上，所述负极片的尺寸 L8 为 70μm~400μm。

[0024] 综合负极片的负极活性物质层以及隔离膜的尺寸设置，设置负极片整体在第一方向上的尺寸 L8 为 70μm~400μm，兼顾电池的性能需求和电池的尺寸设置。

[0025] 在一种可能的实现方式中，所述正极片的正极集流体包括第一支撑层以及设置于所述第一支撑层表面的第一金属层，所述第一金属层的远离所述第一支撑层的表面覆盖有正极活性物质层。

[0026] 正极集流体采用复合基材，复合基材的金属层厚度为纯金属基材的金属层厚度的 10%-40%，因此复合基材正极集流体的毛刺的尺寸也只有纯金属基材正极集流体的毛刺的尺寸的 10%-40%，降低了正极集流体的毛刺与负极片搭接的风险；且复合基材正极集流体的毛刺的导电阻值是纯金

属基材正极集流体的毛刺的导电阻值的 2.5~10 倍，复合基材正极集流体的毛刺与负极片搭接的产热量是纯金属基材正极集流体的毛刺与负极片搭接的产热量的 10%-40%，降低电池发生热失控的风险。

[0027] 在一种可能的实现方式中，所述负极集流体包括第二支撑层以及设置于所述第二支撑层表面的第二金属层，所述第二金属层的远离所述第二支撑层的表面覆盖有所述负极活性物质层。

[0028] 负极集流体采用复合基材，复合基材负极集流体的金属层厚度为纯金属集基材负极集流体的金属层厚度的 10%-40%，因此复合基材负极集流体的毛刺的尺寸也只有纯金属基材负极集流体的毛刺的尺寸的 10%-40%，降低了负极集流体的毛刺与正极片搭接的风险；且复合基材负极集流体的毛刺的导电阻值是纯金属基材负极集流体的毛刺的导电阻值的 2.5~10 倍，复合基材负极集流体的毛刺与正极片搭接的产热量是纯金属基材负极集流体的毛刺与正极片搭接的产热量的 10%-40%，降低电池发生热失控的风险。

[0029] 第二方面，提供了一种电池单体，包括：上述第一方面或第一方面的任意可能的实现方式中的电极组件；壳体，具有开口，用于容纳所述电极组件；端盖，用于封闭所述开口。

[0030] 第三方面，提供了一种电池，包括：上述第二方面或第二方面的任意可能的实现方式中的电池单体。

[0031] 第四方面，提供了一种用电设备，包括：上述第三方面或第三方面的任意可能的实现方式中的电池，所述电池用于提供电能。

[0032] 在本申请的技术方案中，负极片、正极片和隔离膜沿第一方向堆叠，在垂直于第一方向的第二方向上，负极片的尺寸大于正极片的尺寸，且正极片在负极片的表面所在的平面上的正投影不超出负极片。这样可以保证正极片脱的锂可以全部嵌到负极片中，避免负极片析锂造成电池短路。同时，在第二方向上，负极片的中间位置到负极片的一端的最小距离与正

极片的中间位置到正极片的一端的最小距离的差值 L4，与负极片的负极集流体的毛刺在第一方向上的尺寸 L1，负极片的负极活性物质层在第一方向上的尺寸 L2，以及隔离膜在第一方向上的尺寸 L3 满足：L1≤L2+L3+L4，根据 L1、L2、L3 和 L4 之间的尺寸关系设计的正极片、负极片和隔离膜，可以降低负极集流体的边缘的毛刺与正极片搭接的可能性，从而降低电池发生短路的风险。也就是说，本申请的技术方案，在避免负极片析锂的同时，也降低了负极集流体的毛刺与正极片搭接的风险，从而降低了电池发生短路的风险。

## 附图说明

[0033] 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。

[0034] 图 1 是本申请一实施例公开的一种车辆的结构示意图；

[0035] 图 2 是本申请一实施例公开的一种电池的分解结构示意图；

[0036] 图 3 是本申请一实施例公开的一种电池单体的分解结构示意图；

[0037] 图 4 是本申请一实施例公开的一种电极组件的分解结构示意图；

[0038] 图 5 是本申请一实施例公开的一种电极组件的分解结构示意图；

[0039] 图 6 是本申请一实施例公开的一种正极片的结构示意图；

[0040] 图 7 是本申请一实施例公开的一种负极片的结构示意图。

[0041] 在附图中，附图并未按照实际的比例绘制。

## 具体实施方式

[0042] 下面结合附图和实施例对本申请的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本申请的原理，但不能用

来限制本申请的范围，即本申请不限于所描述的实施例。

[0043] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有说明，“多个”的含义是两个以上；术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。“垂直”并不是严格意义上的垂直，而是在误差允许范围之内。“平行”并不是严格意义上的平行，而是在误差允许范围之内。

[0044] 下述描述中出现的方位词均为图中示出的方向，并不是对本申请的具体结构进行限定。在本申请的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”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。对于本领域的普通技术人员而言，可视具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

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

[0046] 除非另有定义，本申请所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同；本申请中在申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请；本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。本申请的说明书和权利要求书或上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别

不同对象，而不是用于描述特定顺序或主次关系。

[0047] 在本申请中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本申请所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

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

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

[0050] 电池单体可以包括电极组件和电解液，电极组件由正极片、负极片和隔离膜组成。电池单体主要依靠金属离子在正极片和负极片之间移动来工作。正极片包括正极集流体和正极活性物质层，正极活性物质层涂覆于正极集流体的表面，未涂敷正极活性物质层的集流体凸出于已涂覆正极活性物质层的集流体，未涂敷正极活性物质层的集流体作为正极极耳。以锂离子电池为例，正极集流体的材料可以为铝，正极活性物质可以为钴酸锂、磷酸铁锂、三元锂或锰酸锂等。负极片包括负极集流体和负极活性物质层，负极活性物质层涂覆于负极集流体的表面，未涂敷负极活性物质层的集流体凸出于已涂覆负极活性物质层的集流体，未涂敷负极活性物质层

的集流体作为负极极耳。负极集流体的材料可以为铜，负极活性物质可以为石墨、碳或硅等。为了保证通过大电流而不发生熔断，正极极耳的数量为多个且层叠在一起，负极极耳的数量为多个且层叠在一起。隔离膜的材质可以为聚丙烯（polypropylene，PP）或聚乙烯（polyethylene，PE）等。此外，电极组件可以是卷绕式结构，也可以是叠片式结构，本申请实施例并不限于此。

[0051] 目前，从市场形势的发展来看，动力电池的应用越加广泛。动力电池不仅被应用于水力、火力、风力和太阳能电站等储能电源系统，而且还被广泛应用于电动自行车、电动摩托车、电动汽车等电动交通工具，以及军事装备和航空航天等多个领域。随着动力电池应用领域的不断扩大，其市场的需求量也在不断地扩增。

[0052] 电池技术的发展要同时考虑多方面的设计因素，例如，能量密度、循环寿命、放电容量、充放电倍率等性能参数，另外，还需要考虑电池的安全性。例如，在电池的使用过程中，会存在正极片的锂离子过剩，负极片的锂离子空位不足，负极片析锂，电池发生短路的问题。为解决负极片析锂问题，会对正极片和负极片进行 overhang 设计，即负极片与正极片堆叠时，负极片的两端都超出正极片，从而保证负极片有足够的锂离子空位嵌入正极片脱的锂离子。

[0053] 然而，在对正极片和负极片进行 overhang 设计后，负极片的负极集流体直角边缘的毛刺很容易与正极片搭接，正极片的正极集流体直角边缘的毛刺很容易与负极片搭接，导致电池发生短路，影响电池的安全性。

[0054] 鉴于此，本申请实施例提供了一种电极组件，该电极组件包括负极片、正极片和隔离膜。负极片、正极片和隔离膜沿第一方向堆叠，在垂直于第一方向的第二方向上，负极片的尺寸大于正极片的尺寸，且正极片在负极片的表面所在的平面上的正投影不超出负极片。这样可以保证正极

片脱的锂可以全部嵌到负极片中，避免负极片析锂造成电池短路。进一步地，在第二方向上，负极片的中间位置到负极片的一端的最小距离与正极片的中间位置到正极片的一端的最小距离的差值 L4，与负极片的负极集流体的毛刺在第一方向上的尺寸 L1，负极片的负极活性物质层在第一方向上的尺寸 L2，以及隔离膜在第一方向上的尺寸 L3 满足：L1≤L2+L3+L4。本申请中，根据 L1、L2、L3 和 L4 之间的尺寸关系设计的正极片、负极片和隔离膜，可以降低负极集流体的边缘的毛刺与正极片搭接的可能性，从而降低电池发生短路的风险。也就是说，本申请的技术方案，在避免负极片析锂的同时，也降低了负极集流体的毛刺与正极片搭接的风险，从而降低了电池发生短路的风险。

[0055] 本申请实施例描述的技术方案均适用于各种使用电池的装置，例如，手机、便携式设备、笔记本电脑、电瓶车、电动玩具、电动工具、电动车辆、船舶和航天器等，例如，航天器包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等。

[0056] 应理解，本申请实施例描述的技术方案不仅仅局限适用于上述所描述的设备，还可以适用于所有使用电池的设备，但为描述简洁，下述实施例均以电动车辆为例进行说明。

[0057] 例如，如图 1 所示，为本申请一个实施例的一种车辆 1 的结构示意图，车辆 1 可以为燃油汽车、燃气汽车或新能源汽车，新能源汽车可以是纯电动汽车、混合动力汽车或增程式汽车等。车辆 1 的内部可以设置马达 40，控制器 30 以及电池 10，控制器 30 用来控制电池 10 为马达 40 的供电。例如，在车辆 1 的底部或车头或车尾可以设置电池 10。电池 10 可以用于车辆 1 的供电，例如，电池 10 可以作为车辆 1 的操作电源，用于车辆 1 的电路系统，例如，用于车辆 1 的启动、导航和运行时的工作用电需求。在本申请的另一实施例中，电池 10 不仅仅可以作为车辆 1 的操作电源，还

可以作为车辆 1 的驱动电源，替代或部分地替代燃油或天然气为车辆 1 提供驱动动力。

[0058] 为了满足不同的使用电力需求，电池 10 可以包括多个电池单体。例如，图 2 为本申请一个实施例的一种电池 10 的分解结构示意图，电池 10 可以包括多个电池单体 20。根据不同的电力需求，电池单体 20 的数量可以设置为任意数值。多个电池单体 20 可通过串联、并联或混联的方式连接以实现较大的容量或功率。由于每个电池 10 中包括的电池单体 20 的数量可能较多，为了便于安装，可以将电池单体 20 分组设置，每组电池单体 20 组成电池模块。电池模块中包括的电池单体 20 的数量不限，可以根据需求设置。电池可以包括多个电池模块,这些电池模块可通过串联、并联或混联的方式进行连接。

[0059] 可选地，电池 10 还可以包括其他结构。例如，该电池 10 还可以包括汇流部件，汇流部件用于实现多个电池单体 20 之间的电连接，例如并联或串联或混联。具体地，汇流部件可通过连接电池单体 20 的电极端子实现电池单体 20 之间的电连接。进一步地，汇流部件可通过焊接固定于电池单体 20 的电极端子。多个电池单体 20 的电能可进一步通过导电机构穿过箱体而引出。可选地，导电机构也可属于汇流部件。

[0060] 电池 10 还可以包括箱体 11（或称罩体），箱体 11 内部为中空结构，多个电池单体 20 容纳于箱体 11 内。如图 2 所示，箱体 11 可以包括两部分，这里分别称为上箱体 111 和下箱体 112，上箱体 111 和下箱体 112 扣合在一起。上箱体 111 和下箱体 112 的形状可以根据多个电池单体 20 组合的形状而定，上箱体 111 和下箱体 112 中至少一个部件具有一个开口。例如，箱体 11 包括的上箱体 111 和下箱体 112 中可以仅有一个为具有开口的中空长方体，而另一个为板状，以盖合开口。例如，如图 2 所示，这里以下箱体 112 为中空长方体且只有一个面为开口面，上箱体 111 为板状为例，

上箱体 111 盖合在下箱体 112 的开口处以形成具有封闭腔室的箱体 11，该腔室可以用于容纳多个电池单体 20。

[0061] 可选地，本申请实施例中的箱体 11 包括的上箱体 111 和下箱体 112 还可以具有其他形状，例如，上箱体 111 和下箱体 112 均可以为中空长方体且各自只有一个面为开口面，上箱体 111 的开口和下箱体 112 的开口相对设置，并且上箱体 111 和下箱体 112 相互扣合形成具有封闭腔室的箱体 11。多个电池单体 20 相互并联或串联或混联组合后置于上箱体 111 和下箱体 112 扣合后形成的箱体内。

[0062] 如图 3 所示，为本申请一个实施例的一种电池单体 20 的结构示意图，电池单体 20 包括一个或多个电极组件 22、壳体 21 和端盖 24。壳体 21 和端盖 24 形成外壳或电池盒。壳体 21 的壁以及端盖 24 均称为电池单体 20 的壁，其中对于长方体型电池单体 20，壳体 21 的壁包括底壁和四个侧壁，底壁和四个侧壁连接形成放置电极组件 22 的容纳空间 23。壳体 21 根据一个或多个电极组件 22 组合后的形状而定，例如，壳体 21 可以为中空的长方体或正方体或圆柱体，且壳体 21 的其中一个面具有开口以便一个或多个电极组件 22 可以放置于壳体 21 内。例如，当壳体 21 为中空的长方体或正方体时，壳体 21 的其中一个平面为开口面，即该平面不具有壁体而使得壳体 21 内外相通。当壳体 21 可以为中空的圆柱体时，壳体 21 的端面为开口面，即该端面不具有壁体而使得壳体 21 内外相通。端盖 24 覆盖容纳空间 23 的开口并且与壳体 21 连接，以形成放置电极组件 22 的封闭的腔体。壳体 21 内填充有电解质，例如电解液。

[0063] 该电池单体 20 还可以包括两个电极端子 241，两个电极端子 241 可以设置在端盖 24 上。端盖 24 通常是平板形状，两个电极端子 241 固定在端盖 24 的平板面上，两个电极端子 241 分别为正电极端子 241a 和负电极端子 241b。每个电极端子 241 各对应设置一个连接构件 25，或者也可以

称为集流构件，其位于端盖 24 与电极组件 22 之间，用于将电极组件 22 和电极端子 241 实现电连接。

[0064] 如图 3 所示，每个电极组件 22 具有第一极耳 221a 和第二极耳 222a。第一极耳221a和第二极耳222a的极性相反。例如，当第一极耳221a为正极极耳时，第二极耳 222a 为负极极耳。一个或多个电极组件 22 的第一极耳 221a 通过一个连接构件 25 与一个电极端子连接，一个或多个电极组件 22 的第二极耳 222a 通过另一个连接构件 25 与另一个电极端子连接。例如，正电极端子 241a 通过一个连接构件 25 与正极极耳连接，负电极端子 241b 通过另一个连接构件 25 与负极极耳连接。

[0065] 在该电池单体 20 中，根据实际使用需求，电极组件 22 可设置为单个，或多个，如图 3 所示，电池单体 20 内设置有 4 个独立的电极组件 22。

[0066] 图 4 示出了本申请一个实施例的电极组件 22 的分解结构示意图。如图 4 所示，电极组件 22 包括负极片 221、正极片 222 和隔离膜 223。

[0067] 具体地，负极片 221、正极片 222 和隔离膜 223 沿第一方向 x 堆叠，隔离膜 223 设置于正极片 222 和负极片 221 之间，以将正极片 222 和负极片 221 隔离。在第二方向 y 上，负极片 221 的尺寸大于正极片 222 的尺寸，且正极片 222 在负极片 221 的表面所在的平面上的正投影不超出负极片 221。其中，第二方向 y 为负极片 221 的宽度方向，或者说第二方向 y 是正极片 222 或隔离膜 223 的宽度方向，第一方向 x 垂直第二方向 y，这里的第一方向 x 也就是负极片 221 的厚度方向，也就是说负极片 221、正极片 222 和隔离膜 223 沿他们的厚度方向堆叠。

[0068] 负极片 221 包括负极集流体以及设置于负极集流体上的负极活性物质层。负极活性物质层可以包括碳素材料，比如，石墨、软碳（如焦炭）等、硬碳等，也可以包括非碳材料，比如，氮化物、PAS、锡基氧化物、

锡合金、纳米负极材料，以及其他的一些金属间化合物等。负极集流体是将负极活性物质层中的负极活性物质产生的电流汇集起来以便形成较大的电流对外输出，因此负极集流体应与负极活性物质充分接触，并且内阻应尽可能小为佳。

[0069] 正极片 222 包括正极集流体以及设置于正极集流体上的正极活性物质层。正极活性物质层可以包括锂镍氧化物，锂钴氧化物，锂钛氧化物，镍钴多元氧化物，锂锰氧化物，锂铁磷氧化物等。正极集流体是将正极活性物质层中的正极活性物质产生的电流汇集起来以便形成较大的电流对外输出，因此正极集流体应与正极活性物质充分接触，并且内阻应尽可能小为佳。

[0070] 电池 10 的结构中，隔离膜 223 是关键的内层组件之一。隔离膜 223 的性能决定了电池 10 的界面结构、内阻等，直接影响电池 10 的容量、循环以及安全性能等特性，性能优异的隔离膜 223 对提高电池 10 的综合性能具有重要的作用。隔离膜 223 的主要作用是使电池 10 的正极片 222 和负极片 221 分隔开来，防止两极接触而短路，此外还具有能使电解质离子通过的功能。隔离膜 223 材质是不导电的，其物理化学性质对电池 10 的性能有很大的影响。电池 10 的种类不同，采用的隔离膜 223 也不同。比如锂电池 10，由于电解液为有机溶剂体系，因而需要有耐有机溶剂的隔离膜材料，一般采用高强度薄膜化的聚烯烃多孔膜。

[0071] 在电池 10 生产过程中，极片的集流体上会不可避免的存在金属毛刺，影响电池 10 性能，为保证电池 10 的性能以及使用安全性，通常会在生产极片时，根据电极组件的整体品质要求，通过仪器测量控制金属毛刺的尺寸，避免金属毛刺影响电池 10 的性能。

[0072] 如图 4 所示，在第一方向 x 上，负极片 221 的负极集流体 2213 的毛刺 2212 的尺寸为 L1，负极片 221 的负极活性物质层 2211 的尺寸为 L2，

隔离膜 223 的尺寸为 L3，在第二方向 y 上，负极片 221 的中间位置到负极片 221 的一端的最小距离与正极片 222 的中间位置到正极片 222 的一端的最小距离的差值为 L4；其中，L1、L2、L3 和 L4 满足：L1≤L2+L3+L4。

[0073] 这里所说的负极片 221 的负极集流体 2213 的毛刺 2212 在第一方向 x 上的尺寸 L1 是指，负极集流体 2213 的毛刺 2212 在没有弯曲，且沿第一方向 x 延伸的情况下的尺寸。在电池 10 中，负极集流体 2213 的毛刺 2212 会有变形弯曲的情况，从而刺穿隔离膜 223 搭接到正极片 222。根据正极片 222、负极片 221 和隔离膜 223 的尺寸设置，负极集流体 2213 的毛刺 2212 能够搭接到正极片 222 的最小尺寸要求是，负极集流体 2213 的毛刺 2212 的平行于第一方向 x 的部分的尺寸为 L2+L3，负极集流体 2213 的毛刺 2212 的弯曲部分的尺寸大于 L4（当弯曲部分平行于第二方向 y 时，即负极集流体 2213 的毛刺 2212 呈直角形状，负极集流体 2213 的毛刺 2212 的弯曲部分的尺寸与 L4 相同，负极集流体 2213 的毛刺 2212 可接触到正极片 222）。因此，当 L1、L2、L3 和 L4 满足：L1≤L2+L3+L4 时，负极集流体 2213 的毛刺 2212 不会与正极片 222 搭接，或者说降低了负极集流体 2213 的毛刺 2212 与正极片 222 搭接的可能性，从而降低了电池 10 发生短路的风险。

[0074] 具体地，负极集流体 2213 的毛刺 2212 可以通过人工检测或机器辅助检测的方式测量获取。比如，可以使用影像测量仪测量负极集流体 2213 的毛刺 2212，具体地，先获取待检测负极片 221 的图像，根据图像信息获取负极集流体 2213 与负极集流体 2213 的毛刺 2212 的连接点的坐标，以及负极集流体 2213 的毛刺 2212 远离负极集流体 2213 的一端的坐标，根据两个坐标点的位置信息，以及负极集流体 2213 的毛刺 2212 的形状轨迹信息计算负极集流体 2213 的毛刺 2212 的尺寸。

[0075] 在本申请实施例中，负极片 221、正极片 222 和隔离膜 223 沿第

一方向 x 堆叠，在垂直于第一方向 x 的第二方向 y 上，负极片 221 的尺寸大于正极片 222 的尺寸，且正极片 222 在负极片 221 的表面所在的平面上的正投影不超出负极片 221。这样可以保证正极片 222 脱的锂可以全部嵌到负极片 221 中，避免负极片 221 析锂造成电池 10 短路。同时，在第二方向 y 上，负极片 221 的中间位置到负极片 221 的一端的最小距离与正极片 222 的中间位置到正极片 222 的一端的最小距离的差值 L4，与负极片 221 的负极集流体 2213 的毛刺 2212 在第一方向 x 上的尺寸 L1，负极片 221 的负极活性物质层 2211 在第一方向 x 上的尺寸 L2，以及隔离膜 223 在第一方向 x 上的尺寸 L3 满足：L1≤L2+L3+L4，根据 L1、L2、L3 和 L4 之间的尺寸关系设计的正极片 222、负极片 221 和隔离膜 223，可以降低负极集流体 2213 的边缘的毛刺 2212 与正极片 222 搭接的可能性，从而降低电池 10 发生短路的风险。也就是说，本申请的技术方案，在避免负极片 221 析锂的同时，也降低了负极集流体 2213 的毛刺 2212 与正极片 222 搭接的风险，从而降低了电池 10 发生短路的风险。

[0076] 可选地，在本申请实施例中，L2 为 25μm~200μm。

[0077] 电池 10 的性能与负极活性物质层 2211 的容量相关，也就是与负极活性物质层 2211 的厚度相关，负极活性物质层 2211 太薄，其提供的锂离子孔道就少，负极片 221 就容易析锂，导致电池 10 发生短路；负极活性物质层 2211 太厚会导致负极片 221 尺寸的增加，增加电池 10 的体积，且负极活性物质过剩会浪费生产材料，提高生产成本，因此设置负极片 221 的负极活性物质层 2211 在第一方向 x 上的尺寸 L2 为 25μm~200μm。

[0078] 可选地，在本申请实施例中，L3≥5μm。

[0079] 隔离膜 223 的主要作用是使电池 10 的正极片 222 和负极片 221 分隔开来，防止两极接触而短路，若隔离膜 223 太薄，容易被损坏，则正极片 222 和负极片 221 存在接触的风险，因此设置隔离膜 223 在第一方向 x

上的尺寸 L3≥5μm，以降低电池 10 发生短路的风险。

[0080] 可选地，在本申请实施例中，L4≥300μm。

[0081] 在第二方向 y 上，设置负极片 221 的中间位置到负极片 221 的一端的最小距离大于正极片 222 的中间位置到正极片 222 的一端的最小距离，是为了保证正极片 222 脱的锂可以全部嵌到负极片 221 中，以避免负极片 221 析锂，若设置两者的差值 L4 过小，正极片 222 脱的锂可能无法完全嵌到负极片 221 中，负极片 221 存在析锂的风险，影响电池 10 的安全性，因此设置 L4≥300μm，以避免负极片 221 析锂，从而降低电池 10 发生短路的风险。

[0082] 可选地，在本申请实施例中，L1≤330μm。

[0083] 负极片 221 的负极集流体 2213 的毛刺 2212 的尺寸设置与 L2、L3 和 L4 相关，为降低负极集流体 2213 的毛刺 2212 与正极片 222 搭接的可能性，设置 L1≤330μm，从而降低电池 10 发生短路的风险，提高电池 10 的安全性。

[0084] 可选地，在本申请实施例中，如图 5 所示，在第一方向 x 上，正极片 222 的正极集流体 2223 的毛刺 2222 的尺寸为 L5，正极片 222 的正极活性物质层 2221 的尺寸为 L6，其中，L5＜L3+L6。

[0085] 具体地，正极集流体 2223 的毛刺 2222 可以通过人工检测或机器辅助检测的方式测量获取。比如，可以使用影像测量仪测量正极集流体 2223 的毛刺 2222，具体地，先获取待检测正极片 222 的图像，根据图像信息获取正极集流体 2223 与正极集流体 2223 的毛刺 2222 的连接点的坐标，以及正极集流体 2223 的毛刺 2222 远离正极集流体 2223 的一端的坐标，根据两个坐标点的位置信息，以及正极集流体 2223 的毛刺 2222 的形状轨迹信息计算正极集流体 2223 的毛刺 2222 的尺寸。

[0086] 在第二方向 y 上，负极片 221 的中间位置到负极片 221 的一端的

最小距离大于正极片 222 的中间位置到正极片 222 的一端的最小距离，因此正极集流体2223的毛刺2222能够搭接到负极片221的最小尺寸要求是，在第一方向 x 上，正极集流体 2223 的毛刺 2222 的尺寸 L5 等于正极活性物质层 2221 的尺寸 L6 与隔离膜 223 的尺寸 L3 的和，因此当 L5 满足：L5＜L3+L6时，正极集流体2223的毛刺2222与负极片221搭接的可能性较小，降低了电池 10 发生短路的风险。

[0087] 可选地，在本申请实施例中，L6 为 25μm~200μm。

[0088] 电池 10 的性能与正极活性物质层 2221 的容量相关，也就是与正极活性物质层 2221 的厚度相关，正极活性物质层 2221 太薄，其提供的锂离子就少，相应的电池容量就小；正极活性物质层 2221 太厚会导致正极片 222 尺寸的增加，增加电池 10 的体积，且正极活性物质过剩会导致负极片 221 析锂，影响电池 10 安全性，因此设置正极片 222 的正极活性物质层 2221 在第一方向 x 上的尺寸 L6 为 25μm~200μm。

[0089] 可选地，在本申请实施例中，L5＜30μm。

[0090] 正极片 222 的正极集流体 2223 的毛刺 2222 的尺寸设置与 L3 和 L6 相关，为降低正极集流体2223的毛刺2222与负极片221搭接的可能性，设置 L5＜30μm，从而降低电池 10 发生短路的风险。

[0091] 可选地，在本申请实施例中，如图 5 所示，在第一方向 x 上，正极片 222 的尺寸 L7 为 70μm~400μm。

[0092] 综合正极片 222 的正极活性物质层 2221 以及隔离膜 223 的尺寸设置，设置正极片 222 整体在第一方向 x 上的尺寸 L7 为 70μm~400μm，兼顾电池 10 的性能需求和电池 10 的尺寸设置。

[0093] 可选地，在本申请实施例中，继续参照图 5，在第一方向 x 上，负极片 221 的尺寸 L8 为 70μm~400μm。

[0094] 综合负极片 221 的负极活性物质层 2211 以及隔离膜 223 的尺寸设

置，设置负极片 221 整体在第一方向 x 上的尺寸 L8 为 70μm~400μm，兼顾电池 10 的性能需求和电池 10 的尺寸设置。

[0095] 本申请实施例中的各个尺寸可以通过人工检测或机器辅助检测的方式测量获取。比如，可以通过影像测量仪、X/β 射线微斑面密度仪、激光测厚仪等测量获取。本申请对此不做限定。

[0096] 可选地，在本申请实施例中，正极片 222 的正极集流体 2223 可以是复合基材。例如，如图 6 所示，正极片 222 的正极集流体 2223 包括第一支撑层 2223a 以及设置于第一支撑层 2223a 表面的第一金属层 2223b，第一金属层 2223b 的远离第一支撑层 2223a 的表面覆盖有正极活性物质层 2221。

[0097] 可选地，第一支撑层 2223a 的材料可以为绝缘材料也可以为非绝缘材料，比如，可以为高分子复合材料（例如，PP-PET 复合材料）、碳材料等，本申请对此不做限定。设置第一支撑层 2223a 以适当增加复合基材正极集流体 2223 的厚度，以提高正极片 222 的结构强度。

[0098] 正极集流体 2223 采用复合基材，复合基材的金属层厚度可以为纯金属基材的金属层厚度的 10%-40%，因此复合基材正极集流体 2223 的毛刺的尺寸也只有纯金属基材正极集流体 2223 的毛刺的尺寸的 10%-40%，降低了正极集流体 2223 的毛刺与负极片 221 搭接的风险；且复合基材正极集流体 2223 的毛刺的导电阻值是纯金属基材正极集流体 2223 的毛刺的导电阻值的 2.5~10 倍，复合基材正极集流体 2223 的毛刺与负极片 221 搭接的产热量是纯金属基材正极集流体 2223 的毛刺与负极片 221 搭接的产热量的 10%-40%，降低电池 10 发生热失控的风险。

[0099] 可选地，在本申请实施例中，负极片 221 的负极集流体 2213 可以是复合基材。例如，如图 7 所示，负极片 221 的负极集流体 2213 包括第二支撑层 2213a 以及设置于所述第二支撑层 2213a 表面的第二金属层 2213b，所述第二金属层 2213b 的远离所述第二支撑层 2213a 的表面覆盖有负极活

性物质层 2211。

[00100] 可选地，第二支撑层 2213a 的材料可以为绝缘材料也可以为非绝缘材料，比如，可以为高分子复合材料（例如，PP-PET 复合材料）、碳材料等，本申请对此不做限定。设置第二支撑层 2213a 以适当增加复合基材负极集流体 2213 的厚度，以提高负极片 221 的结构强度。

[00101] 负极集流体 2213 采用复合基材，复合基材负极集流体 2213 的金属层厚度可以为纯金属基材负极集流体 2213 的金属层厚度的 10%-40%，因此复合基材负极集流体 2213 的毛刺的尺寸也只有纯金属基材负极集流体 2213 的毛刺的尺寸的 10%-40%，降低了负极集流体 2213 的毛刺与正极片 222 搭接的风险；且复合基材负极集流体 2213 的毛刺的导电阻值是纯金属基材负极集流体 2213 的毛刺的导电阻值的 2.5~10 倍，复合基材负极集流体 2213 的毛刺与正极片 222 搭接的产热量是纯金属基材负极集流体 2213 的毛刺与正极片 222 搭接的产热量的 10%-40%，降低电池 10 发生热失控的风险。

[00102] 本申请实施例还提供一种电池单体 20，该电池单体 20 可以包括前述各实施例中的电极组件 22；壳体，具有开口，用于容纳电极组件 22；以及端盖，用于封闭壳体的开口。

[00103] 本申请实施例还提供一种电池 10，该电池 10 可以包括前述各实施例中的电池单体 20。在一些实施例中，该电池 10 还可以包括箱体、汇流部件等其他结构，在此不再一一赘述。

[00104] 本申请一个实施例还提供了一种用电设备，该用电设备可以包括前述实施例中的电池 10。可选地，该用电设备可以为车辆 1、船舶或航天器等，但本申请实施例对此并不限定。

[00105] 虽然已经参考优选实施例对本申请进行了描述，但在不脱离本申请的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的

部件。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

# 权 利 要 求 书

1. 一种电极组件，其特征在于，包括：

负极片（221）、正极片（222）和隔离膜（223），所述负极片（221）、所述正极片（222）和所述隔离膜（223）沿第一方向（x）堆叠，所述隔离膜（223）用于隔离所述正极片（222）和所述负极片（221）；

在第二方向（y）上，所述负极片（221）的尺寸大于所述正极片（222）的尺寸，且所述正极片（222）在所述负极片（221）的表面所在的平面上的正投影不超出所述负极片（221），所述第二方向（y）为所述负极片（221）的宽度方向，所述第一方向（x）垂直于所述第二方向（y）；

在所述第一方向（x）上，所述负极片（221）的负极集流体（2213）的毛刺的尺寸为 L1，所述负极片（221）的负极活性物质层（2211）的尺寸为 L2，所述隔离膜（223）的尺寸为 L3，在所述第二方向（y）上，所述负极片（221）的中间位置到所述负极片（221）的一端的最小距离与所述正极片（222）的中间位置到所述正极片（222）的一端的最小距离的差值为 L4；

其中，L1、L2、L3 和 L4 满足：$L1 \leqslant L2+L3+L4$。

2. 根据权利要求 1 所述的电极组件，其特征在于，L2 为 25μm~200μm。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的电极组件，其特征在于，$L3 \geqslant 5\mu m$。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的电极组件，其特征在于，$L4 \geqslant 300\mu m$。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的电极组件，其特征在于，$L1 \leqslant 330\mu m$。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的电极组件，其特征在于，在所述第一方向（x）上，所述正极片（222）的正极集流体（2223）的毛刺的尺寸 L5 满足：L5＜L3+L6；

其中，L6 表示所述正极片（222）的正极活性物质层（2221）在所述第一方向（x）上的尺寸。

7. 根据权利要求 6 所述的电极组件，其特征在于，L6 为 25μm~200μm。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的电极组件，其特征在于，L5＜30μm。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的电极组件，其特征在于，在所述第一方向（x）上，所述正极片（222）的尺寸 L7 为 70μm~400μm。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的电极组件，其特征在于，在所述第一方向（x）上，所述负极片（221）的尺寸 L8 为 70μm~400μm。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的电极组件，其特征在于，所述正极片（222）的正极集流体（2223）包括第一支撑层（2223a）以及设置于所述第一支撑层（2223a）表面的第一金属层（2223b），所述第一金属层（2223b）的远离所述第一支撑层（2223a）的表面覆盖有正极活性物质层（2221）。

12. 根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的电极组件，其特征在于，所述负极集流体（2213）包括第二支撑层（2213a）以及设置于所述第二支撑层（2213a）表面的第二金属层（2213b），所述第二金属层（2213b）的远离所述第二支撑层（2213a）的表面覆盖有所述负极活性物质层（2211）。

13. 一种电池单体，其特征在于，包括：

根据权利要求 1 至 12 中任一项所述的电极组件；

壳体，具有开口，用于容纳所述电极组件；

端盖，用于封闭所述开口。

14. 一种电池，其特征在于，包括根据权利要求 13 所述的电池单体。

15. 一种用电设备，其特征在于，包括根据权利要求 14 所述的电池，所述电池用于提供电能。

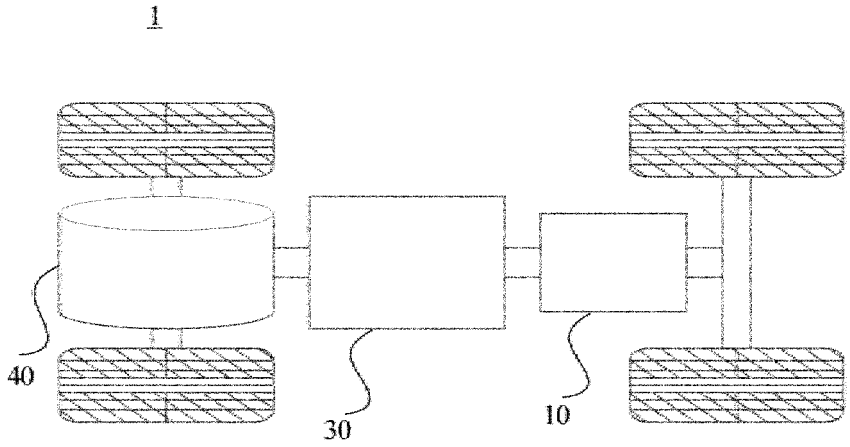



图 1

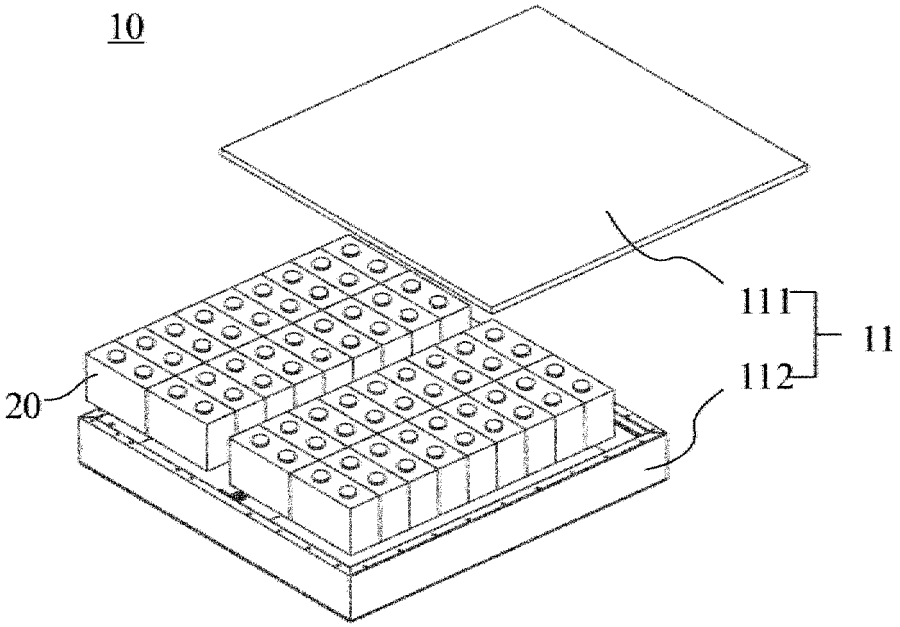



图 2

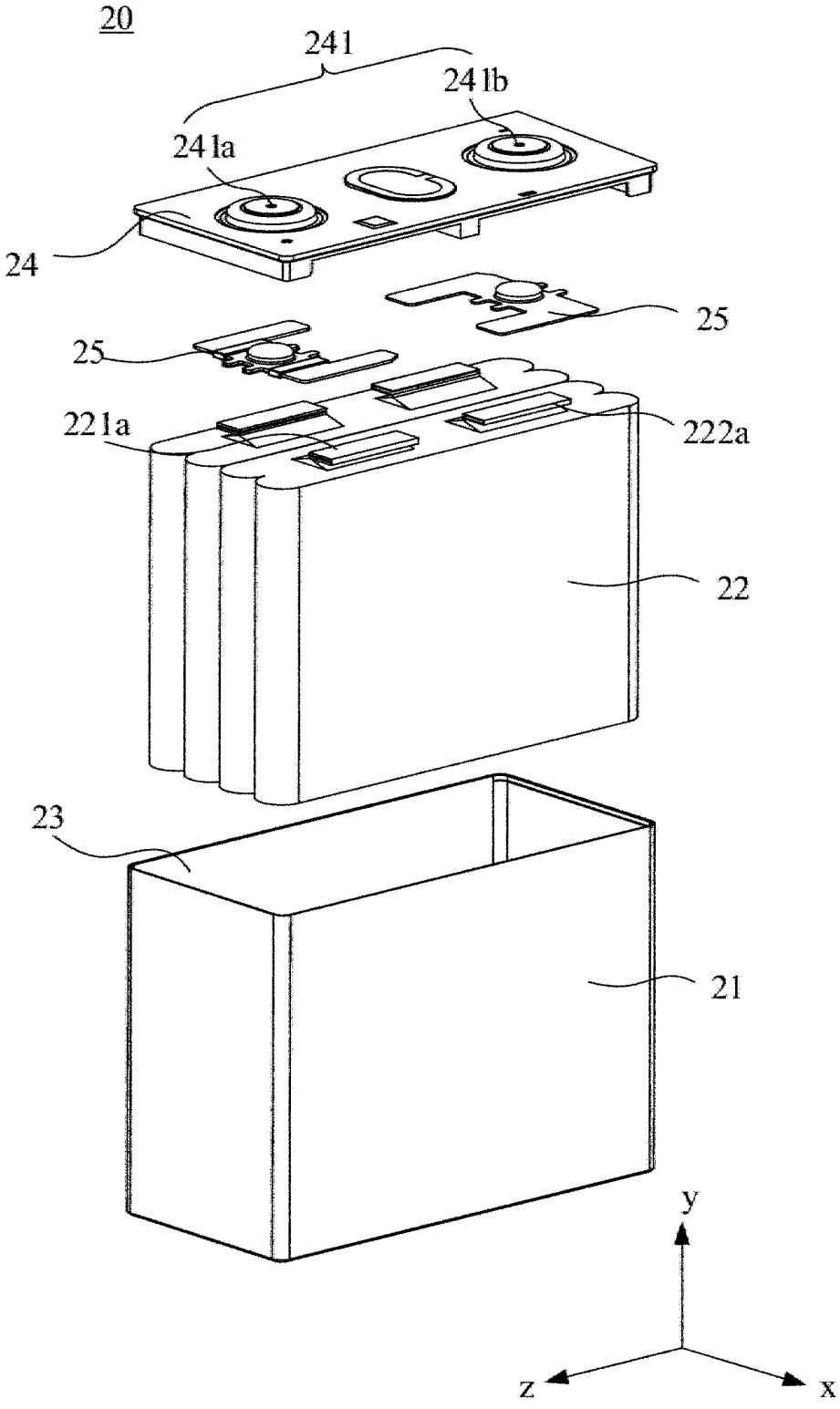



图 3

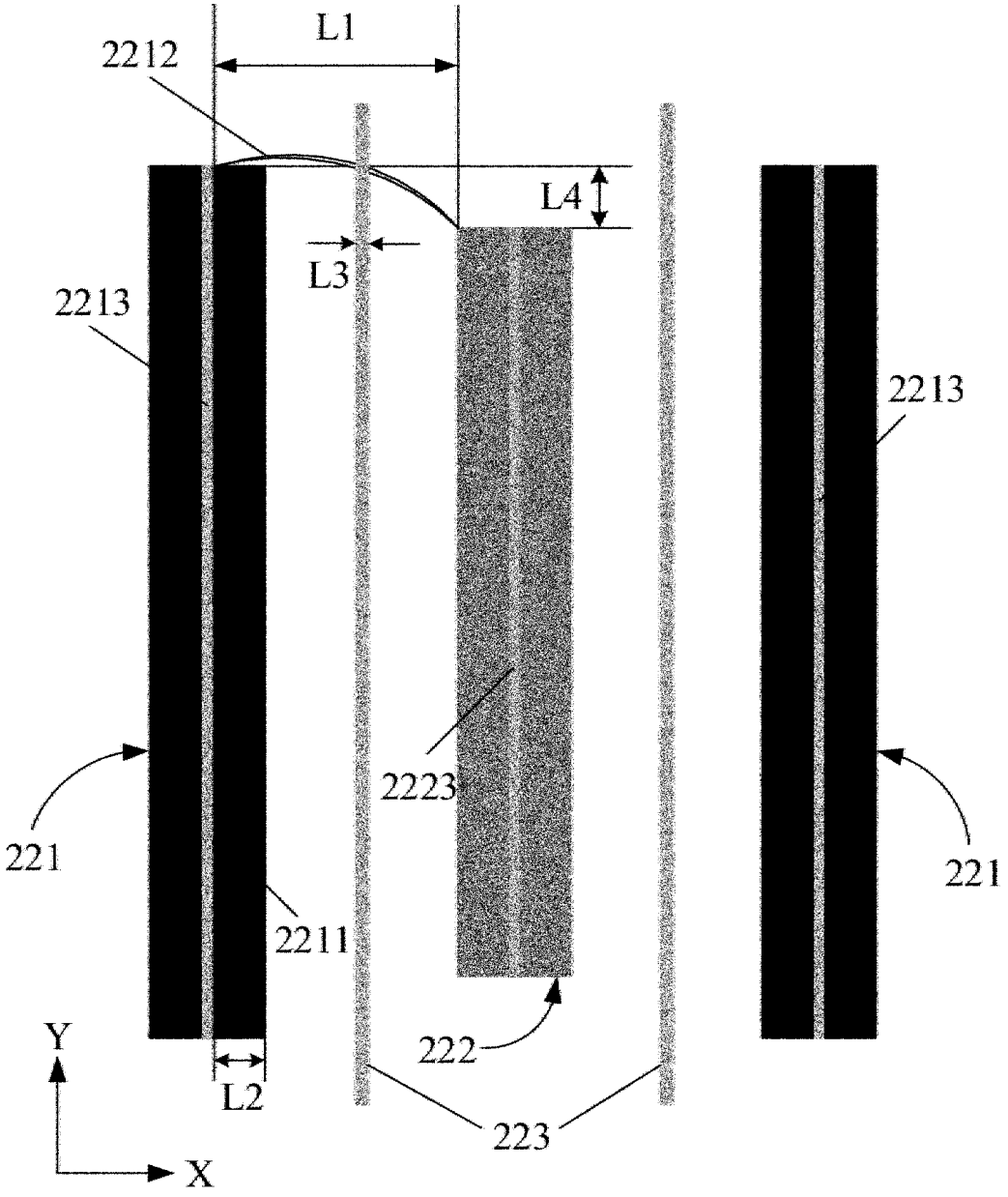



图 4

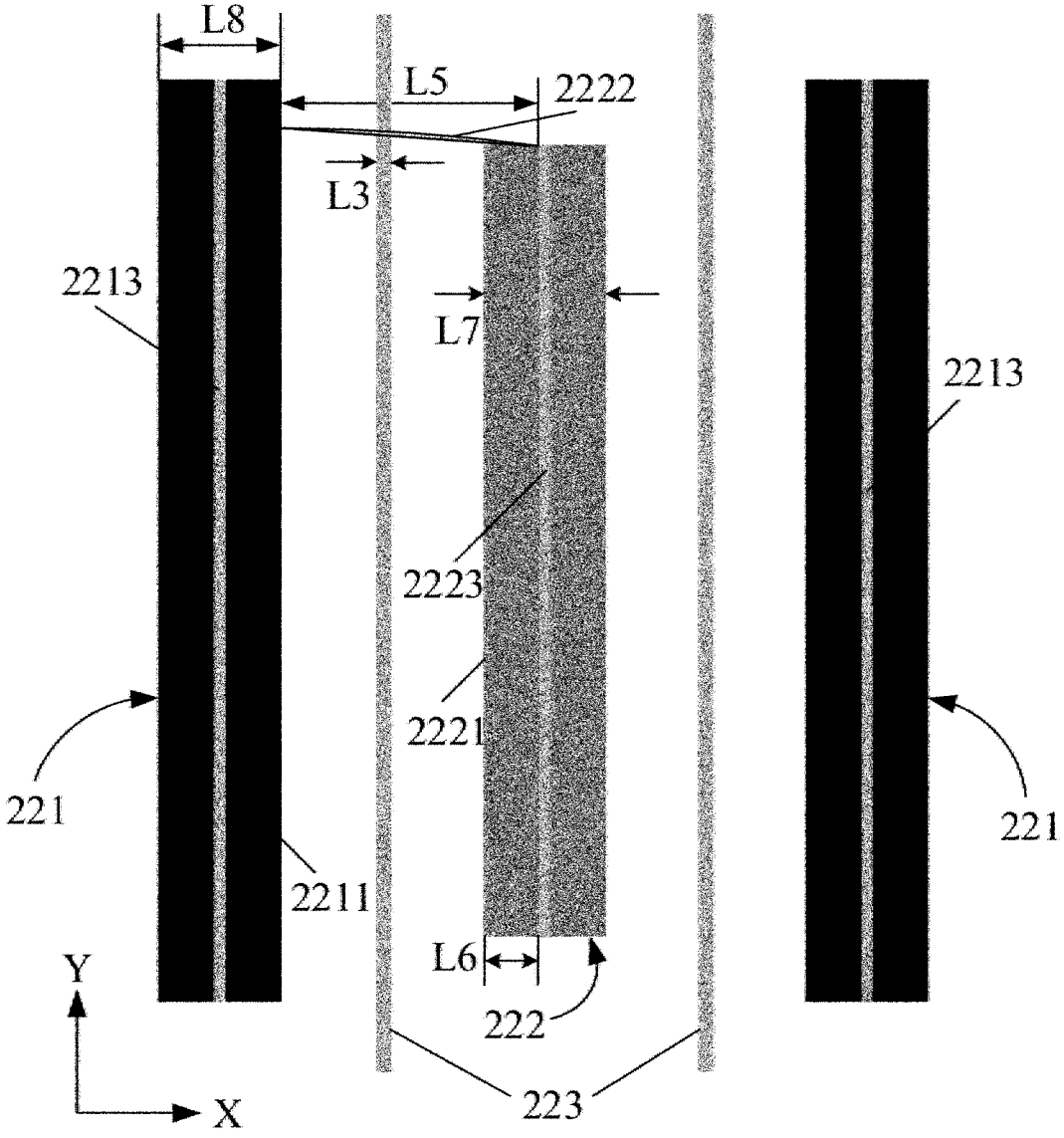



图 5

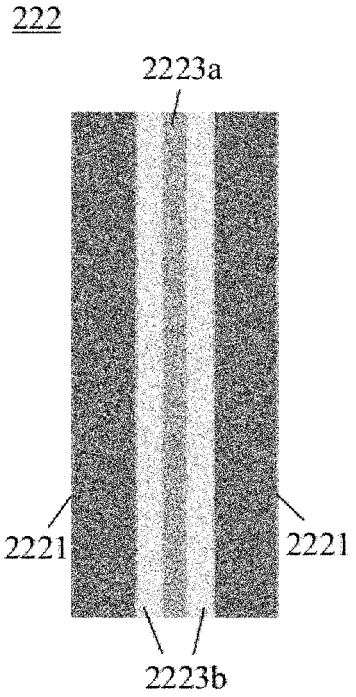



图 6

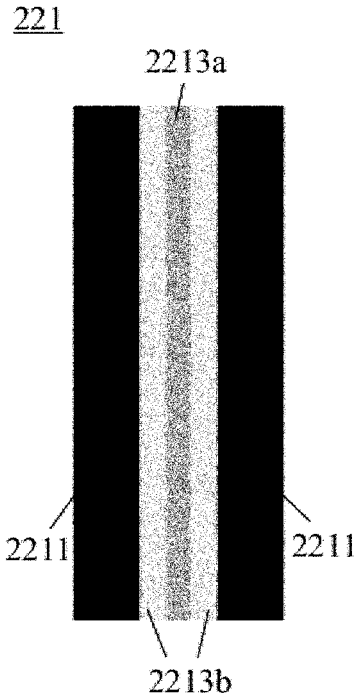



图 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/CN2023/072572**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M4/02(2006.01)i; H01M4/13(2010.01)n; H01M10/0585(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)

CNTXT, ENTXTC, VEN, WPABSC, ENTXT, WPABS, DWPI: 负极, 正极, 隔膜, 隔离膜, 分隔, 毛刺, 尺寸, 厚度, 长度, 大, 小, 投影, negative, positive, cathode, anode, separator, burrs, thick+, length, longness, project+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | CN 2914338 Y (BYD CO., LTD.) 20 June 2007 (2007-06-20)<br>description, page 2, paragraph 3-page 6, last paragraph, and figures 1-3 | 1-15 |
| Y | JP 2014120397 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 30 June 2014 (2014-06-30)<br>description, paragraphs [0002]-[0048], and figures 3-6 | 1-15 |
| A | CN 202513245 U (SHENZHEN ZHONGTAO BATTERY CO., LTD.) 31 October 2012 (2012-10-31)<br>entire document | 1-15 |
| A | CN 201985201 U (HARBIN COSLIGHT POWER CO., LTD.) 21 September 2011 (2011-09-21)<br>entire document | 1-15 |
| A | CN 114865102 A (CHONGQING ZIJIAN NEW ENERGY CO., LTD.) 05 August 2022 (2022-08-05)<br>entire document | 1-15 |
| A | CN 205376661 U (DONGGUAN AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 06 July 2016 (2016-07-06)<br>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 |
|---|---|
| **16 August 2023** | **23 August 2023** |

| Name and mailing address of the ISA/CN | Authorized officer |
|---|---|
| **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)**<br>**China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** | 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 | CN 209401732 U (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 September 2019 (2019-09-17)<br>entire document | 1-15 |
| A | CN 101504991 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 12 August 2009 (2009-08-12)<br>entire document | 1-15 |
| A | JP 2001283897 A (SONY CORP.) 12 October 2001 (2001-10-12)<br>entire document | 1-15 |
| A | JP 2020072019 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 07 May 2020 (2020-05-07)<br>entire document | 1-15 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/CN2023/072572**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| CN 2914338 Y | 20 June 2007 | None | |
| JP 2014120397 A | 30 June 2014 | None | |
| CN 202513245 U | 31 October 2012 | None | |
| CN 201985201 U | 21 September 2011 | None | |
| CN 114865102 A | 05 August 2022 | None | |
| CN 205376661 U | 06 July 2016 | None | |
| CN 209401732 U | 17 September 2019 | None | |
| CN 101504991 A | 12 August 2009 | EP 2086044 A2 | 05 August 2009 |
| | | EP 2086044 A3 | 20 January 2010 |
| | | US 2009197175 A1 | 06 August 2009 |
| | | US 8148002 B2 | 03 April 2012 |
| | | JP 2009188037 A | 20 August 2009 |
| | | KR 20090085527 A | 07 August 2009 |
| JP 2001283897 A | 12 October 2001 | None | |
| JP 2020072019 A | 07 May 2020 | JP 7087920 B2 | 21 June 2022 |

# 国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/072572

A. 主题的分类

H01M4/02(2006.01)i; H01M4/13(2010.01)n; H01M10/0585(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））

CNTXT, ENTXTC, VEN, WPABSC, ENTXT, WPABS, DWPI: 负极, 正极, 隔膜, 隔离膜, 分隔, 毛刺, 尺寸, 厚度, 长度, 大, 小, 投影, negative, positive, cathode, anode, separator, burrs, thick+, length, longness, project+

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 |
|---|---|---|
| Y | CN 2914338 Y (比亚迪股份有限公司) 2007年6月20日 (2007 - 06 - 20)<br>说明书第2页第3段-第6页最后1段、附图1-3 | 1-15 |
| Y | JP 2014120397 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2014年6月30日 (2014 - 06 - 30)<br>说明书第[0002]-[0048]段、附图3-6 | 1-15 |
| A | CN 202513245 U (深圳市中韬电池有限公司) 2012年10月31日 (2012 - 10 - 31)<br>全文 | 1-15 |
| A | CN 201985201 U (哈尔滨光宇电源股份有限公司 ) 2011年9月21日 (2011 - 09 - 21)<br>全文 | 1-15 |
| A | CN 114865102 A (重庆市紫建新能源有限公司) 2022年8月5日 (2022 - 08 - 05)<br>全文 | 1-15 |
| A | CN 205376661 U (东莞新能源科技有限公司) 2016年7月6日 (2016 - 07 - 06)<br>全文 | 1-15 |
| A | CN 209401732 U (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2019年9月17日 (2019 - 09 - 17)<br>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 |
|---|---|
| 2023年8月16日 | 2023年8月23日 |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 受权官员<br>赵慧<br>电话号码 (+86) 010-53961203 |

# 国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/072572

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 101504991 A (富士重工业株式会社) 2009年8月12日 (2009 - 08 - 12)<br>全文 | 1-15 |
| A | JP 2001283897 A (SONY CORP.) 2001年10月12日 (2001 - 10 - 12)<br>全文 | 1-15 |
| A | JP 2020072019 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 2020年5月7日 (2020 - 05 - 07)<br>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/CN2023/072572

| 检索报告引用的专利文件 | | | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | | | 公布日<br>(年/月/日) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CN | 2914338 | Y | 2007年6月20日 | 无 | | | |
| JP | 2014120397 | A | 2014年6月30日 | 无 | | | |
| CN | 202513245 | U | 2012年10月31日 | 无 | | | |
| CN | 201985201 | U | 2011年9月21日 | 无 | | | |
| CN | 114865102 | A | 2022年8月5日 | 无 | | | |
| CN | 205376661 | U | 2016年7月6日 | 无 | | | |
| CN | 209401732 | U | 2019年9月17日 | 无 | | | |
| CN | 101504991 | A | 2009年8月12日 | EP | 2086044 | A2 | 2009年8月5日 |
| | | | | EP | 2086044 | A3 | 2010年1月20日 |
| | | | | US | 2009197175 | A1 | 2009年8月6日 |
| | | | | US | 8148002 | B2 | 2012年4月3日 |
| | | | | JP | 2009188037 | A | 2009年8月20日 |
| | | | | KR | 20090085527 | A | 2009年8月7日 |
| JP | 2001283897 | A | 2001年10月12日 | 无 | | | |
| JP | 2020072019 | A | 2020年5月7日 | JP | 7087920 | B2 | 2022年6月21日 |