

(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 12 月 26 日 (26.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/259976 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 50/147 (2021.01) **H01M 50/155** (2021.01)
H01M 50/148 (2021.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/073659

(22) 国际申请日: 2024 年 1 月 23 日 (23.01.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310742666.3 2023年6月21日 (21.06.2023) CN

(71) 申请人: 厦门海辰储能科技股份有限公司 (XIAMEN HITHIUM ENERGY STORAGE TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国福建省厦门市厦门火炬高新区(同翔)产业基地布塘中路11号5#综合楼201-1, Fujian 361006 (CN)。

(72) 发明人: 胡岳霖 (HU, Yuelin); 中国福建省厦门市厦门火炬高新区(同翔)产业基地布塘中路11号5#综合楼201-1, Fujian 361006 (CN)。

(74) 代理人: 华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房(部位: 自编01-03和08-12单元)(仅限办公用途), Guangdong 510623 (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,

(54) Title: BATTERY MODULE, BATTERY CELL, AND TOP COVER ASSEMBLY AND PROCESSING METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 电池模组、电池单体、顶盖组件及其加工方法

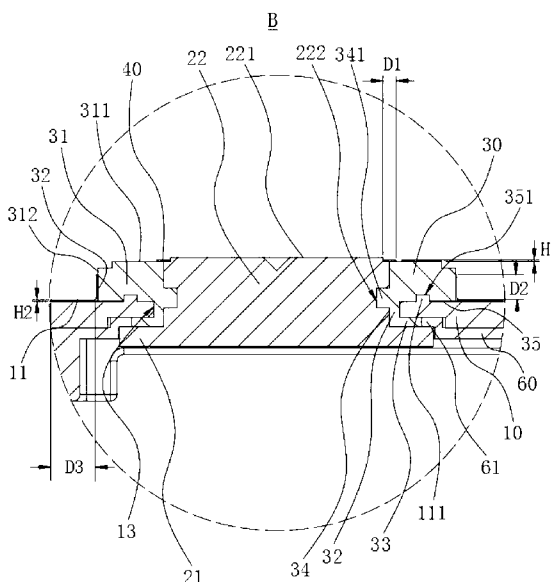


图 4

(57) Abstract: The present application relates to a battery module, a battery cell, and a top cover assembly (100) and a processing method therefor. The top cover assembly comprises a top cover plate (10); a terminal post (20), which is mounted on the top cover plate (10); upper plastic (30), which is sleeved on the outside of the terminal post (20) and is connected to the top cover plate (10); and a first dense coating (40) and a second dense coating (50), wherein the first dense coating (40) is arranged at a joint of the terminal post (20) and the upper plastic (30) in a sealing manner, and the second dense coating (50) is arranged at a joint of the upper plastic (30) and the top cover plate (10) in a sealing manner.



WO 2024/259976 A1

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,
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: 本申请涉及一种电池模组、电池单体、顶盖组件(100)及其加工方法, 包括顶盖板(10); 极柱(20), 所述极柱(20)装设于所述顶盖板(10); 上塑胶(30), 所述上塑胶(30)套设于所述极柱(20)的外部, 且所述上塑胶(30)与所述顶盖板(10)连接; 以及第一致密涂层(40)和第二致密涂层(50), 所述第一致密涂层(40)密封覆设于所述极柱(20)与所述上塑胶(30)的连接处, 所述第二致密涂层(50)密封覆设于所述上塑胶(30)与所述顶盖板(10)的连接处。

电池模组、电池单体、顶盖组件及其加工方法

本申请要求于 2023 年 06 月 21 日提交中国专利局、申请号为 2023107426663、申请名称为“电池模组、电池单体、顶盖组件及其加工方法”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。

5

技术领域

本申请涉及电池加工技术领域，特别是涉及一种电池模组、电池单体、顶盖组件及其加工方法。

10 背景技术

动力电池制造中，通过顶盖组件与壳体装配连接从而实现电池封装。其中顶盖组件一般由顶盖板、极柱、上塑胶、密封圈等部件构成，极柱与顶盖板之间的绝缘通过上塑胶来隔离实现，电池的內部与外部密封则利用密封圈来实现。

15 在目前顶盖组件生产过程中，需要在极柱处单独安装密封圈，会一定程度影响顶盖组件的装配效率，另外密封圈还容易在极柱处出现装歪的情况，进而造成漏液问题，存在较大的安全隐患；此外，密封圈通常为橡胶材质，使用一段时间后容易出现老化现象，导致密封性达不到要求。

20

发明内容

基于此，有必要针对装配效率低，密封性达不到要求，存在漏液安全隐患的问题，提供一种电池模组、电池单体、顶盖组件及其加工方法。

其技术方案如下：

25 本申请的第一方面，提供了一种顶盖组件，其包括：

顶盖板，所述顶盖板包括相背的第一表面和第二表面，以及贯穿所述第一表面和所述第二表面的极柱孔；

极柱，所述极柱包括相连的底盘部和柱体部，所述底盘部位于所述顶盖板的第二表面所在一侧，所述柱体部穿设于所述极柱孔，所述柱体部包
5 括远离所述底盘部设置的柱体端面；以及

上塑胶，所述上塑胶包括依次连接的主体部、第一延伸部和第二延伸部，所述主体部位于所述顶盖板的第一表面所在一侧且贴合所述柱体部的周向侧壁设置，所述第一延伸部位于所述柱体部和所述极柱孔的孔壁之间且贴合所述柱体部和所述极柱孔的孔壁，所述第二延伸部位于所述底盘部
10 和所述顶盖板的第二表面之间且贴合所述底盘部和所述顶盖板的第二表面；所述主体部包括远离所述第一表面设置的第一连接面，及远离所述柱体部设置的第二连接面；

其中，所述柱体端面与所述第一连接面上涂覆有第一致密涂层，所述第一表面与所述第二连接面上涂覆有第二致密涂层。

15 上述方案的顶盖组件制造时，将极柱的柱体部穿入顶盖板的极柱孔内，紧接着采用模具将顶盖板与极柱进行预装配固定，之后再通过注塑工艺在顶盖板与极柱之间成型上塑胶，即可完成顶盖组件装配连接作业，由于注塑过程中不需要再安装密封圈，从而节省了装配步骤工序，提高了顶盖组件的装配效率；此外，装配成型后，上塑胶的第一延伸部位于柱体部和极
20 柱孔的孔壁之间且贴合柱体部和极柱孔的孔壁，第二延伸部位于底盘部和顶盖板的第二表面之间且贴合底盘部和顶盖板的第二表面，能使上塑胶、顶盖板与极柱三者结合紧密，之后再在柱体端面和第一连接面上涂覆形成第一致密涂层，以及在第一表面和第二连接面上涂覆形成第二致密涂层，第一致密涂层和第二致密涂层能获得质地均匀、性能稳定且附着性强的致
25 密涂层结构，能实现对柱体端面与第一连接面的接缝处和第一表面与第二

连接面的接缝处可靠密封。如此一来，相较于现有技术而言能够省去传统的密封圈，消除密封圈因装歪、老化等引起的泄漏问题，保证顶盖组件使用安全可靠。

本申请的第二方面，还提供一种电池单体，其包括：

5 壳体，所述壳体具有相连通的安装腔和进出口；

电芯，所述电芯装设于所述安装腔内；以及，

如上所述的顶盖组件，所述顶盖组件密封盖合于所述进出口，且所述极柱与所述电芯电连接。

10 本申请的第三方面，还提供一种电池模组，其包括如上所述的电池单体。

本申请的第四方面，还提供一种制造如上所述的顶盖组件的加工方法，其包括如下步骤：

将顶盖板与极柱完成装配后，再通过注塑工艺使上塑胶成型于极柱与顶盖板之间；

15 将顶盖板、极柱和上塑胶的装配体依次进行碱洗、酸洗、T 处理和清洁干燥工艺完成预处理；

对预处理后的极柱和上塑胶的连接处完成第一致密涂层喷涂加工，以及对上塑胶和顶盖板的连接处完成第二致密涂层喷涂加工。

20 本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其它特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

为了更好地描述和说明本申请的实施例和/或示例，可以参考一幅或多幅附图。用于描述附图的附加细节或示例不应当被认为是对所公开的申请、
25 目前描述的实施例和/或示例以及目前理解的这些申请的最佳模式中的任何

一者的范围的限制。

图 1 为本申请一实施例所述的顶盖组件的结构示意图。

图 2 为图 1 的俯视结构图。

图 3 为图 2 中 A-A 处的剖面结构图。

5 图 4 为图 3 中 B 处的局部放大结构图。

图 5 为本申请中顶盖组件的加工方法的步骤流程图。

附图标记说明：

100：顶盖组件；10：顶盖板；11：第一表面；111：第二凸柱；12：第二表面；13：极柱孔；20：极柱；21：底盘部；22：柱体部；221：柱体端面；222：第一凹槽；30：上塑胶；31：主体部；311：第一连接面；312：第二连接面；32：第一延伸部；33：第二延伸部；34：第一接触面；341：第一凸柱；35：第二接触面；351：第二凹槽；40：第一致密涂层；50：第二致密涂层；60：下塑胶；61：第三延伸部。

15 具体实施方式

为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的较佳实施例。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施例。应该理解，提供这些实施例的目的是使对本申请的公开内容的理解更加透彻全面。

20 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或顺序。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。

25 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。

电动汽车等用电设备上配备电池模组进行供电，电池模组通常包括至少一个单体电池，而单体电池设置有电极组件，以实现循环式的充放电。

5 电极组件在卷绕后中部形成中心孔，在电极组件充放电的过程中，电极组件的极片容易膨胀并产生朝向中心孔方向的挤压作用力，进而导致中心孔塌陷；同时，若电池受到外力的挤压时，也会导致电极组件的中心孔塌陷。

现如今，诸如新能源汽车等用电设备大多采用动力电池作为动力源，
10 且为了满足长续航和更高的动力性能，动力电池常以电池模组的形式存在。

本申请的实施例所提到的电池模块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模块可以包括电池单体或电池包等。电池模组一般包括用于封装一个或多个
15 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。

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、钠离子或镁离子电池等，本申请实施例对此不作具体限定。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
20 对此不作具体限定。电池单体一般按封装的方式分成三种：圆柱电池、方形电池和软包电池。

例如，本申请所述的电池单体采用方形电池，其具体包括壳体、电芯以及顶盖组件 100。壳体具有相连通的安装腔和进出口；电芯装设于安装腔内；顶盖组件 100 密封盖合于进出口，且极柱 20 与电芯电连接。工作时，电芯产生的电流能经由极柱 20 输出。

25 其中，电芯（也叫电极组件、裸电芯）由正极极片、负极极片和隔膜组成。电池单体主要依靠金属离子在正极极片和负极极片之间移动来工作。

正积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正极集流体凸出于已涂覆正极活性物质层正极集流体，未涂敷正极活性物质层正极集流体作为正积极耳。

5 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。负积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正极集流体凸出于已涂覆负极活性物质层正极集流体，未涂敷负极活性物质层正极集流体作为负积极耳。负极集流体的材料可以为
10 铜，负极活性物质可以为碳或硅等。为了保证通过大电流而不发生熔断，正积极耳的数量为多个且层叠在一起，负积极耳的数量为多个且层叠在一起。

15 隔膜的材质可以为 PP(polypropylene, 聚丙烯)或 PE(polyethylene, 聚乙烯)等。此外，电芯可以是卷绕式结构，也可以是叠片式结构，本申请实施例并不限于此。

参阅图 1 至图 3，为本申请一实施例展示的一种顶盖组件 100，其包括顶盖板 10、极柱 20、上塑胶 30、第一致密涂层 40 和第二致密涂层 50。

顶盖板 10 包括相背的第一表面 11 和第二表面 12，以及贯穿第一表面 11 和第二表面 12 的极柱孔 13；极柱 20 包括相连的底盘部 21 和柱体部 22，
20 底盘部 21 位于顶盖板 10 的第二表面 12 所在一侧，柱体部 22 穿设于极柱孔 13，柱体部 22 包括远离底盘部 21 设置的柱体端面 221；上塑胶 30 包括依次连接的主体部 31、第一延伸部 32 和第二延伸部 33，主体部 31 位于顶盖板 10 的第一表面 11 所在一侧且贴合柱体部 22 的周向侧壁设置，第一延伸部 32 位于柱体部 22 和极柱孔 13 的孔壁之间且贴合柱体部 22 和极柱孔
25 13 的孔壁，第二延伸部 33 位于底盘部 21 和顶盖板 10 的第二表面 12 之间且贴合底盘部 21 和顶盖板 10 的第二表面 12；主体部 31 包括远离第一表面

11 设置的第一连接面 311，及远离柱体部 22 设置的第二连接面 312。

其中，柱体端面 221 与第一连接面 311 上涂覆有第一致密涂层 40，第一表面 11 与第二连接面 312 上涂覆有第二致密涂层 50。

本实施例中，第一致密涂层 40 和第二致密涂层 50 为纳米绝缘材料经
5 喷涂后固化而成型。所用到的纳米绝缘材料具体可以是基于丙烯酸基的双组分防腐涂料。适合用于温度范围为零下 196℃至 200℃持续工作的保温和不保温表面。

有必要说明的是，纳米绝缘材料（涂层）的密封技术原理为：当物质达到纳米尺度以后，大约是在 0.1 纳米-100 纳米这个范围时，物质的性能就会发生突变，出现特殊性能。由于纳米材料具有表面效应、体积效应、量子尺寸效应、宏观量子隧道效应等特性，将其用于涂料中后，可以制备各种功能涂料。在涂料中添加纳米绝缘材料，可在被涂装物的表面形成一层具有较高体积电阻率的致密涂层，提高制品的综合绝缘性能。成熟的纳米材料涂装后分散更均匀稳定，纳米微观颗粒间结合界面处理高效稳定，确
10 保纳米复合材料涂层与基材结合强度更好性能更优异稳定。纳米复合材料呈现良好的微纳结构，纳米颗粒完好包裹微米颗粒，微米颗粒间隙被纳米颗粒填充而形成致密涂层。纳米颗粒渗透填充修复基材表面，形成大量稳定的绝缘中间相。这些特性构成了能对极柱 20 与上塑胶 30、上塑胶 30 与顶盖板 10 的连接处（也即连接缝实现密封）的必要基础条件。

20 综上，实施本实施例技术方案将具有如下有益效果：将极柱 20 的柱体部 22 穿入顶盖板 10 的极柱孔 13 内，紧接着采用模具将顶盖板 10 与极柱 20 进行预装配固定，之后再通过注塑工艺在顶盖板 10 与极柱 20 之间成型上塑胶 30，即可完成顶盖组件 100 装配连接作业，由于注塑过程中不需要再安装密封圈，从而节省了装配步骤工序，提高了顶盖组件 100 的装配效率；此外，装配成型后，上塑胶 30 的第一延伸部 32 位于柱体部 22 和极柱
25 孔 13 的孔壁之间且贴合柱体部 22 和极柱孔 13 的孔壁，第二延伸部 33 位

于底盘部 21 和顶盖板 10 的第二表面 12 之间且贴合底盘部 21 和顶盖板 10 的第二表面 12，能使上塑胶 30、顶盖板 10 与极柱 20 三者结合紧密，之后再在柱体端面 221 和第一连接面 311 上涂覆形成第一致密涂层 40，以及在第一表面 11 和第二连接面 12 上涂覆形成第二致密涂层 50，第一致密涂层 40 和第二致密涂层 50 能获得质地均匀、性能稳定且附着性强的致密涂层结构，能实现对柱体端面 221 与第一连接面 11 的接缝处和第一表面 11 与第二连接面 312 的接缝处可靠密封。如此一来，相较于现有技术而言能够省去传统的密封圈，消除密封圈因装歪、老化等引起的泄漏问题，保证顶盖组件 100 使用安全可靠。

在上述实施例的基础上，上塑胶 30 通过注塑工艺成型于极柱 20 以及顶盖板 10 之间；且第一致密涂层 40 和第二致密涂层 50 均形成于顶盖组件 100 的外观面上。上塑胶 30 同时与极柱 20 和顶盖板 10 通过注塑工艺一体成型，制造工艺简单，结构一体性好，且在后续喷涂加工时，能够直接将顶盖组件 100 的外观面作为加工对象，也即能直接将纳米绝缘材料喷涂于极柱 20 与上塑胶 30 以及上塑胶 30 与顶盖板 10 的连接处表面位置，使得第一致密涂层 40 和第二致密涂层 50 的涂覆方式更加简单、直接且高效，同时也可容易控制第一致密涂层 40 和第二致密涂层 50 的厚度、宽度等参数尺寸，以保证涂层质量。

此外，采用上塑胶 30 注塑成型工艺与极柱 20 以及顶盖板 10 一体连接，由于塑料与金属的结合性较差，导致连接处的密封性较差，而喷涂并覆盖于连接处的第一致密涂层 40 和第二致密涂层 50 由于能形成附着性强的致密涂层结构，便能够很好的对连接处形成可靠密封。

请继续参阅图 3 和图 4，顶盖组件 100 还包括下塑胶 60，下塑胶 60 位于顶盖板 10 的第二表面 12 所在一侧，下塑胶 60 包括第三延伸部 61，第三延伸部 61 位于底盘部 21 和顶盖板 10 的第二表面 12 之间且贴合底盘部 21 和顶盖板 10 的第二表面 21，第三延伸部 61 的端面与第二延伸部 33 的端面

接触。实际装配时，下塑胶 60 为预先注塑成型的独立结构件，为直接装配至顶盖板 10 上，此时通过底盘部 21 和顶盖板 10 的第二表面 21 能将第二延伸部 33 装夹固定，从而提高下塑胶 60 安装稳定性；进一步地，第三延伸部 61 与第二延伸部 33 的端面接触并抵紧，能消除装配间隙，提高上塑胶 30 与下塑胶 60 的结合精密度，从而提升密封性能。

请继续参阅图 4，此外，在上述任一实施例的基础上，主体部 31 和/或第一延伸部 32 包括面向柱体部 22 的第一接触面 34，第一接触面 34 与柱体部 22 的周向侧壁的其中之一设有第一凹槽 222，第一接触面 34 与柱体部 22 的周向侧壁的其中另一设有第一凸柱 341，第一凸柱 341 插置于第一凹槽 222 内。采用第一凸柱 341 插置在第一凹槽 222 内，能增加上塑胶 30 与极柱 20 的结合面积，并借助所形成的卡合力从而能提升上塑胶 30 与极柱 20 的装配强度。

进一步地，主体部 31 包括背离第一连接面 311 设置的第二接触面 35，第二接触面 35 与第一表面 11 的其中之一设有第二凹槽 351，第二接触面 35 与第一表面 11 的其中另一设有第二凸柱 111，第二凸柱 111 插置于第二凹槽 351 内。同理，采用第二凸柱 111 插置在第二凹槽 351 内，能增加上塑胶 30 与顶盖板 10 的结合面积，并借助所形成的卡合力从而能提升上塑胶 30 与顶盖板 10 的装配强度。

请继续参阅图 4，此外，在一些实施例中，柱体端面 21 和第一连接面 31 均形成有第一纳米孔洞结构，第一纳米孔洞结构与第一致密涂层 40 填充结合。

进一步地，第一表面 11 与第二连接面 312 均形成有第二纳米孔洞结构，第二纳米孔洞结构与第二致密涂层 50 填充结合。

以第一致密涂层 40 与第一纳米孔洞结构连接为例，当向柱体端面 21 和第一连接面 31 上喷涂纳米绝缘材料时，部分的纳米绝缘材料能够流动进入第一纳米孔洞结构中，从而增加了第一致密涂层 40 与极柱 20 以及上塑

胶 30 的结合面积,进而能够加强第一致密涂层 40 与极柱 20 以及上塑胶 30 的连接强度和可靠性,第一致密涂层 40 抗冲击、防脱落性能大大提升,附着性稳定可靠。

第二致密涂层 50 与第二纳米孔洞结构所能获得的技术效果与上述基本
5 相同,故而在此不作赘述。

此外,在上述任一实施例的基础上,所述第一致密涂层 40 的厚度 H1 范围均为: 0.04mm~0.3mm; 所述第一致密涂层 40 呈环状结构,所述第一致密涂层 40 的宽度 D1 范围为: 3mm~9mm。本实施例中,极柱 20 为圆柱体,上塑胶 30 为环状结构而套装在极柱 20 的外周,上塑胶 30 与极柱 20
10 之间形成有环形连接缝,该环形连接缝位于极柱 20 与上塑胶 30 的连接处。第一致密涂层 40 需完全覆盖在该环形连接缝上。且在上述尺寸范围设计下,能使第一致密涂层 40 与极柱 20 和上塑胶 30 均形成足够的结合面积,防止因连接不牢固而出现泄漏问题,并保证第一致密涂层 40 的强度。

请继续参阅图 4,进一步地,第二致密涂层 50 的厚度 H2 范围均为:
15 0.04mm~0.3mm; 第二致密涂层 50 包括与上塑胶 30 的主体部 31 结合的第一涂层部分,以及与顶盖板 10 的第一表面 11 结合的第二涂层部分,第一涂层部分的高度 D2 范围为: 1mm~2.5mm,第二涂层部分的宽度 D3 范围为: 1.5mm~6.5mm。

本实施例中,上塑胶 30 为方形柱体,其注塑成型后位于顶盖板 10 的
20 表面上,因而上塑胶 30 与顶盖板 10 的连接处便形成环形连接缝。第二致密涂层 50 需要覆盖上塑胶 30 的圆周面的局部或者全部,以及同时覆盖顶盖板 10 上临近该环形连接缝的部分,这使得第二致密涂层 50 形成为环状结构,且单边截面为 L 型。此时第二致密涂层 50 的竖直部分为第一涂层部分,水平部分为第二涂层部分,在上述尺寸范围设计下,能使第二致密涂层
25 50 与上塑胶 30 和顶盖板 10 均足够的结合面积,防止因连接不牢固而出现泄漏问题,同时保证第二致密涂层 50 的强度。

请继续参阅图 5，综上所述，本申请还提供一种制造如上任一实施例所述的顶盖组件 100 的加工方法，其包括如下步骤：

S100：将顶盖板 10 与极柱 20 完成装配后，再通过注塑工艺使上塑胶 30 成型于极柱 20 与顶盖板 10 之间。

5 上述的注塑加工可采用现有的注塑设备完成，注塑加工的各项参数可根据上塑胶 30 的材质特性进行灵活设定，故在此不作赘述。

S200：将顶盖板 10、极柱 20 和上塑胶 30 的装配体依次进行碱洗、酸洗、T 处理和清洁干燥工艺完成预处理。

具体而言，碱洗是使用碱性液体（如氢氧化钠溶液等）对装配体（即
10 对顶盖板 10、极柱 20 和上塑胶 30 的装配体的简称，下同）进行浸泡，以把装配体表面附着的油脂去除；酸洗是使用酸性液体（如盐酸等）对装配体浸泡，以把装配体表面的金属氧化层去除，同时形成活化效果，以便能在装配体的表面腐蚀出较大尺寸的纳米孔洞，此外酸性液体还可以中和掉前一步碱洗处理之后残留的碱性液体，使装配体处于中性状态。T 处理是指
15 使用 T 处理剂（呈弱酸性）对装配体进行浸泡，使装配体表面上较大尺寸的纳米孔洞进行形成为较小尺寸的纳米孔洞。清洁干燥则是将装配体浸泡于清水中以将多余的 T 处理剂去除，同时保证纳米孔洞中填满 T 处理剂，排空空气，之后对装配体进行烘干干燥，去除残留水分。

S300：对预处理后的极柱 20 和上塑胶 30 的连接处完成第一致密涂层
20 40 喷涂加工，以及对上塑胶 30 和顶盖板 10 的连接处完成第二致密涂层 50 喷涂加工。

进一步地，对预处理后的极柱 20 和上塑胶 30 的连接处完成第一致密涂层 40 喷涂加工，以及对上塑胶 30 和顶盖板 10 的连接处完成第二致密涂层 50 喷涂加工的具体步骤如下：

25 将顶盖板 10、极柱 20 和上塑胶 30 的装配体上料至喷涂线。

该上料步骤可通过人工、自动运输设备或自动运输线完成，具体可根

据实际需要进行灵活选择。

喷涂线输送顶盖板 10、极柱 20 和上塑胶 30 的装配体至表面处理工位，对顶盖板 10、极柱 20 和上塑胶 30 的装配体依次完成前处理和清洗工序。

前处理具体是采用碱性溶液的乳化原理，通过碱融水后水解产生大量 OH⁻离子，OH⁻离子与油污极性分子结合，将油污极性分子包裹起来，达到去除装配体表面油污的目的；之后再利用酸性溶液浸泡处理以在装配体的表面形成纳米级孔洞。清洗则是利用超声波清洗设备对装配体作进一步清洗，使装配体表面更加洁净，保证下一道喷涂工序时纳米绝缘材料更容易牢固附着在装配体表面。

喷涂线继续输送顶盖板 10、极柱 20 和上塑胶 30 的装配体至喷涂工位，喷涂设备自动完成极柱 20 和上塑胶 30 的连接处的第一致密涂层 40 喷涂，以及完成上塑胶 30 与顶盖板 10 的连接处的第二致密涂层 50 喷涂。

对第一致密涂层 40 和第二致密涂层 50 进行烘干处理。

例如，将装配体送入烘箱，烘烤温度设置为 200° C，烘烤 5s，以使第一致密涂层 40 和第二致密涂层 50 固化附着。

实际生产中，还包括最后一步的包装工序，也即采用防护包装材料对顶盖组件 100 进行包装，防止运输途中发生磕碰。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准，说明书及附图可以用于解释权利要求的内容。

权 利 要 求 书

1、一种顶盖组件，包括：

顶盖板，所述顶盖板包括相背的第一表面和第二表面，以及贯穿所述第一表面和所述第二表面的极柱孔；

极柱，所述极柱包括相连的底盘部和柱体部，所述底盘部位于所述顶盖板的第二表面所在一侧，所述柱体部穿设于所述极柱孔，所述柱体部包括远离所述底盘部设置的柱体端面；以及

上塑胶，所述上塑胶包括依次连接的主体部、第一延伸部和第二延伸部，所述主体部位于所述顶盖板的第一表面所在一侧且贴合所述柱体部的周向侧壁设置，所述第一延伸部位于所述柱体部和所述极柱孔的孔壁之间且贴合所述柱体部和所述极柱孔的孔壁，所述第二延伸部位于所述底盘部和所述顶盖板的第二表面之间且贴合所述底盘部和所述顶盖板的第二表面；所述主体部包括远离所述第一表面设置的第一连接面，及远离所述柱体部设置的第二连接面；

其中，所述柱体端面与所述第一连接面上涂覆有第一致密涂层，所述第一表面与所述第二连接面上涂覆有第二致密涂层。

2、根据权利要求1所述的顶盖组件，其中，所述主体部和/或所述第一延伸部包括面向所述柱体部的第一接触面，所述第一接触面与所述柱体部的周向侧壁的其中之一设有第一凹槽，所述第一接触面与所述柱体部的周向侧壁的其中另一设有第一凸柱，所述第一凸柱插置于所述第一凹槽内。

3、根据权利要求1所述的顶盖组件，其中，所述主体部包括背离所述第一连接面设置的第二接触面，所述第二接触面与所述第一表面的其中之一设有第二凹槽，所述第二接触面与所述第一表面的其中另一设有第二凸柱，所述第二凸柱插置于所述第二凹槽内。

4、根据权利要求1所述的顶盖组件，其中，所述顶盖组件还包括下塑胶，所述下塑胶位于所述顶盖板的第二表面所在一侧，所述下塑胶包括第三延伸

部，所述第三延伸部位于所述底盘部和所述顶盖板的第二表面之间且贴合所述底盘部和所述顶盖板的第二表面，所述第三延伸部的端面与所述第二延伸部的端面接触。

5、根据权利要求1所述的顶盖组件，其中，所述上塑胶通过注塑工艺成型于所述顶盖板与所述极柱之间；

所述第一致密涂层和所述第二致密涂层均形成于所述顶盖组件的外观面上。

6、根据权利要求1所述的顶盖组件，其中，所述柱体端面与所述第一连接面均形成有第一纳米孔洞结构，所述第一纳米孔洞结构与所述第一致密涂层填充结合；和/或，

所述第一表面与所述第二连接面均形成有第二纳米孔洞结构，所述第二纳米孔洞结构与所述第二致密涂层填充结合。

7、根据权利要求1所述的顶盖组件，其中，所述第一致密涂层的厚度范围为：0.04mm~0.3mm；

所述第一致密涂层呈环状结构，所述第一致密涂层的宽度范围为：3mm~9mm。

8、根据权利要求1所述的顶盖组件，其中，所述第二致密涂层的厚度范围为：0.04mm~0.3mm；

所述第二致密涂层包括与所述上塑胶的主体部结合的第一涂层部分，以及与所述顶盖板的第一表面结合的第二涂层部分，所述第一涂层部分的高度范围为：1mm~2.5mm，所述第二涂层部分的宽度范围为：1.5mm~6.5mm。

9、一种电池单体，包括：

壳体，所述壳体具有相连通的安装腔和进出口；

电芯，所述电芯装设于所述安装腔内；以及，

如权利要求1至8任一项所述的顶盖组件，所述顶盖组件密封盖合于所述进出口，且所述极柱与所述电芯电连接。

10、一种电池模组，包括如权利要求9所述的电池单体。

11、一种制造如权利要求1至10任一项所述的顶盖组件的加工方法，包

括如下步骤：

将顶盖板与极柱完成装配后，再通过注塑工艺使上塑胶成型于极柱与顶盖板之间；

将顶盖板、极柱和上塑胶的装配体依次进行碱洗、酸洗、T 处理和清洁干燥工艺完成预处理；

对预处理后的极柱和上塑胶的连接处完成第一致密涂层喷涂加工，以及对上塑胶和顶盖板的连接处完成第二致密涂层喷涂加工。

12、根据权利要求 11 所述的顶盖组件的加工方法，其中，对预处理后的极柱和上塑胶的连接处完成第一致密涂层喷涂加工，以及对上塑胶和顶盖板的连接处完成第二致密涂层喷涂加工的具体步骤如下：

将顶盖板、极柱和上塑胶的装配体上料至喷涂线；

喷涂线输送顶盖板、极柱和上塑胶的装配体至表面处理工位，对顶盖板、极柱和上塑胶的装配体依次完成前处理和清洗工序；

喷涂线继续输送顶盖板、极柱和上塑胶的装配体至喷涂工位，喷涂设备自动完成极柱和上塑胶的连接处的第一致密涂层喷涂，以及完成上塑胶与顶盖板的连接处的第二致密涂层喷涂；

对第一致密涂层和第二致密涂层进行烘干处理。

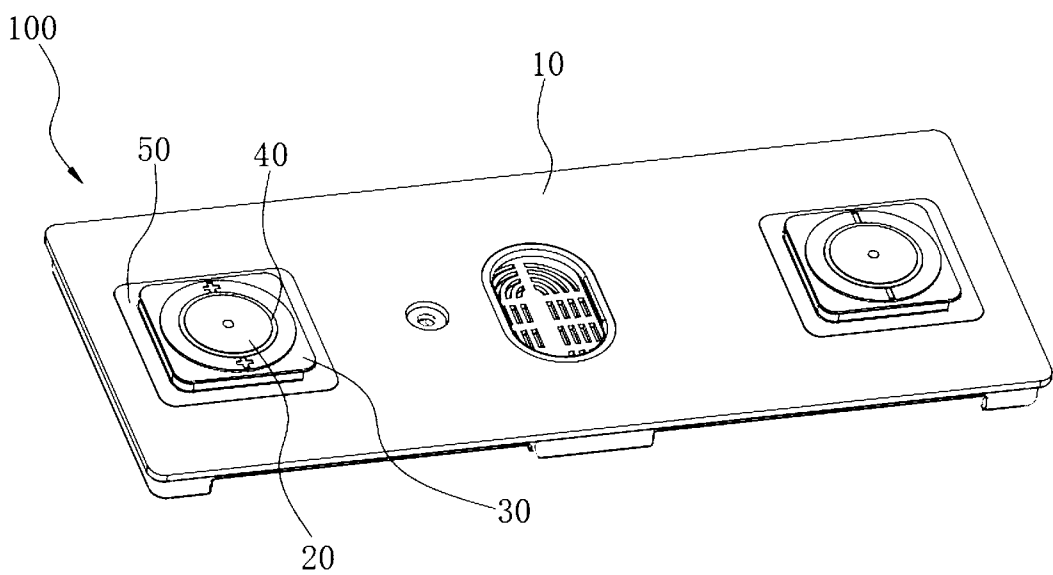


图 1

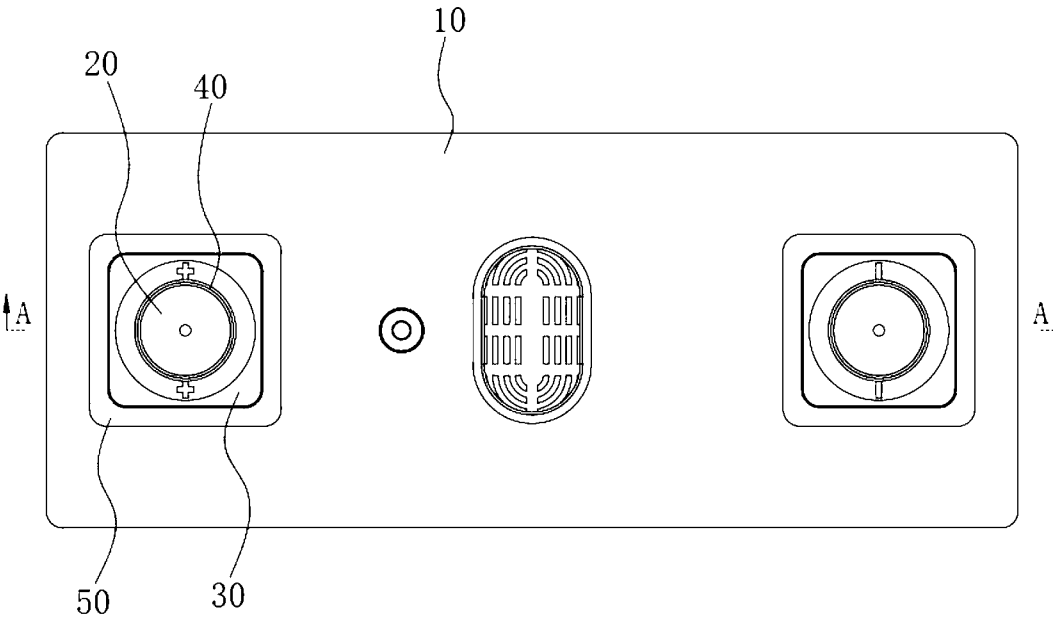


图 2

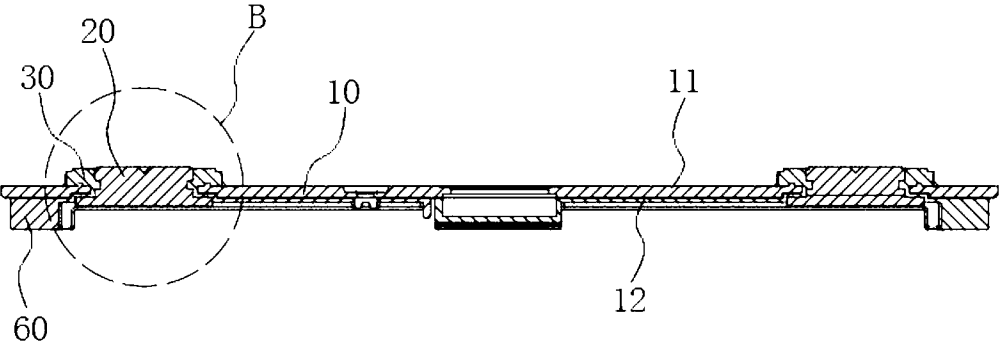


图 3

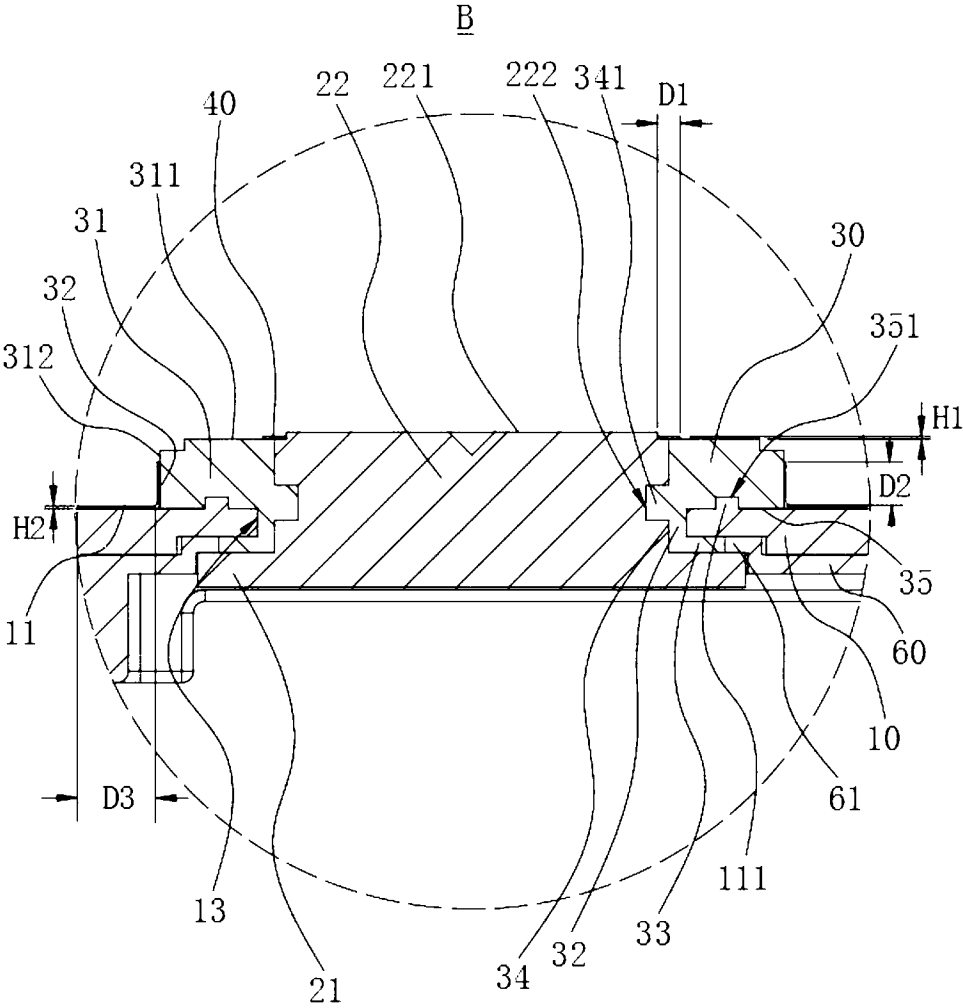


图 4

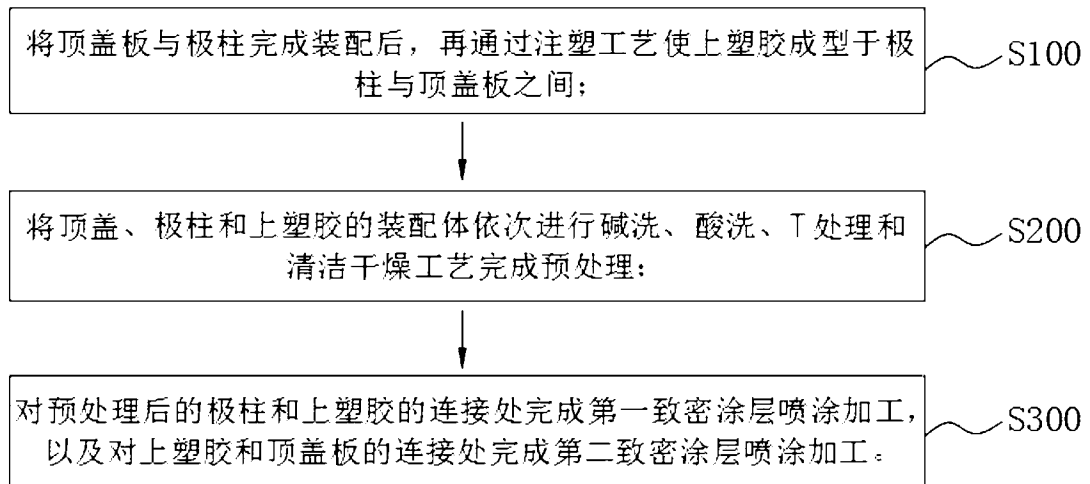


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/073659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01M50/147(2021.01)i; H01M50/148(2021.01)n; H01M50/155(2021.01)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; CNKI; VEN; ENTXT; IEEE: 电池盖, 盖体, 盖板, 上盖, 顶盖, 注塑, 塑胶, 模塑, 一体成型, 塑封, 注胶, 涂层, 护膜, 敷层, 喷涂, 涂膜, 涂覆层, 漆层, 表层, 覆膜, 致密层, 绝缘层, 极柱, 端子, 接线柱, battery, cover, plate, lid, injection, molding, plastic, glue, coating, protective, film, spray, film, dense, layer, insulating, pole, terminal, pillar		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110957438 A (DONGGUAN TAFEL NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 03 April 2020 (2020-04-03) description, paragraphs 0030-0047, and figures 1-4	1-12
Y	CN 212485428 U (EVE ENERGY CO., LTD.) 05 February 2021 (2021-02-05) description, paragraphs 0037-0047, and figures 1-4	1-12
Y	CN 212485427 U (EVE ENERGY CO., LTD.) 05 February 2021 (2021-02-05) description, paragraphs 0037-0047, and figures 1-4	1-12
Y	CN 114284610 A (CALB GROUP CO., LTD.) 05 April 2022 (2022-04-05) description, paragraphs 0031-0126, and figures 1-12	1-12
Y	CN 114784428 A (EVE ENERGY CO., LTD. et al.) 22 July 2022 (2022-07-22) description, paragraphs 0043-0060, and figures 1-13	1-12
A	CN 102208589 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 05 October 2011 (2011-10-05) entire document	1-12
☐ 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 28 March 2024		Date of mailing of the international search report 02 April 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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/073659

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110957438	A	03 April 2020	CN	211265533	U	14 August 2020
CN	212485428	U	05 February 2021	None			
CN	212485427	U	05 February 2021	None			
CN	114284610	A	05 April 2022	None			
CN	114784428	A	22 July 2022	CN	217589194	U	14 October 2022
CN	102208589	A	05 October 2011	CN	102208589	B	16 October 2013

A. 主题的分类

H01M50/147(2021.01)i; H01M50/148(2021.01)n; H01M50/155(2021.01)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; CNKI; VEN; ENTXT; IEEE: 电池盖, 盖体, 盖板, 上盖, 顶盖, 注塑, 塑胶, 模塑, 一体成型, 塑封, 注胶, 涂层, 护膜, 敷层, 喷涂, 涂膜, 涂覆层, 漆层, 表层, 覆膜, 致密层, 绝缘层, 极柱, 端子, 接线柱, battery, cover, plate, lid, injection, molding, plastic, glue, coating, protective, film, spray, film, dense, layer, insulating, pole, terminal, pillar

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 110957438 A (东莞塔菲尔新能源科技有限公司 等) 2020年4月3日 (2020 - 04 - 03) 说明书第0030-0047段, 附图1-4	1-12
Y	CN 212485428 U (湖北亿纬动力有限公司) 2021年2月5日 (2021 - 02 - 05) 说明书第0037-0047段, 附图1-4	1-12
Y	CN 212485427 U (湖北亿纬动力有限公司) 2021年2月5日 (2021 - 02 - 05) 说明书第0037-0047段, 附图1-4	1-12
Y	CN 114284610 A (中创新航科技股份有限公司) 2022年4月5日 (2022 - 04 - 05) 说明书第0031-0126段, 附图1-12	1-12
Y	CN 114784428 A (湖北亿纬动力有限公司 等) 2022年7月22日 (2022 - 07 - 22) 说明书第0043-0060段, 附图1-13	1-12
A	CN 102208589 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2011年10月5日 (2011 - 10 - 05) 全文	1-12

☐ 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

2024年3月28日

国际检索报告邮寄日期

2024年4月2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

授权官员

徐国祥

电话号码 (+86) 010-53961461

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/073659

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	110957438	A	2020年4月3日	CN 211265533 U	2020年8月14日
CN	212485428	U	2021年2月5日	无	
CN	212485427	U	2021年2月5日	无	
CN	114284610	A	2022年4月5日	无	
CN	114784428	A	2022年7月22日	CN 217589194 U	2022年10月14日
CN	102208589	A	2011年10月5日	CN 102208589 B	2013年10月16日