(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 7 月 10 日 (10.07.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/145671 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 50/449 (2021.01) *H01M 50/491* (2021.01)
H01M 10/052 (2010.01) *H01M 10/0525* (2010.01)
H01M 50/457 (2021.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/119787

(22) 国际申请日: 2024 年 9 月 19 日 (19.09.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202410012603.7 2024年1月3日 (03.01.2024) CN

(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 352100 (CN)。

(72) 发明人: 游兴艳 (**YOU, Xingyan**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号 352100 (CN)。 白文龙 (**BAI, Wenlong**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京励诚知识产权代理有限公司 (**BEIJING LISENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市丰台区汽车博物馆东路1号院诺德中心6号楼702 100160 (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, 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))。

(54) **Title:** SEPARATOR AND PREPARATION METHOD THEREFOR, BATTERY AND ELECTRICAL APPARATUS

(54) 发明名称: 隔离膜及其制备方法、电池和用电装置

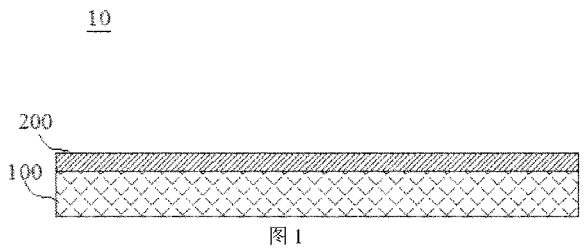


图 1

(57) **Abstract:** A separator and a preparation method therefor, a battery and an electrical apparatus. The separator comprises a base film and a first coating, the first coating being arranged on one side of the base film, the first coating comprising dielectric material particles, and the relative dielectric constant of the dielectric material particles being 1000-10000. The separator comprises the first coating comprising the dielectric material particles having the described relative dielectric constant, thus improving the cycle performance of batteries containing same during quick charging.

(57) 摘要: 一种隔离膜及其制备方法、电池和用电装置，所述隔离膜包括基膜和第一涂层，所述第一涂层设在所述基膜的一侧，所述第一涂层包括介电材料颗粒，所述介电材料颗粒的相对介电常数为1000-10000。隔离膜包括上述相对介电常数的介电材料颗粒的第一涂层，可以提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

WO 2025/145671 A1

隔离膜及其制备方法、电池和用电装置

优先权信息

本申请请求2024年01月03日向中国国家知识产权局提交的专利申请202410012603.7的优先权和权益，并且通过参照将其全文并入此处。

技术领域

本申请属于电池领域，具体涉及一种隔离膜及其制备方法、电池和用电装置。

背景技术

二次电池广泛应用于水力、火力、风力和太阳能电站等储能电源系统，以及电动工具、电动自行车、电动摩托车、电动汽车、军事装备、航空航天等多个领域。随着电池应用范围越来越广泛，对二次电池性能的要求也逐渐严苛，比如要求其具有快充能力。然而电池快充过程中负极极片的表面易产生金属枝晶，导致电池循环性能降低。

发明内容

鉴于背景技术中存在的技术问题，本申请提供一种隔离膜，旨在提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

为了实现上述目的，本申请第一个方面提出了一种隔离膜，所述隔离膜包括：

基膜；

第一涂层，所述第一涂层设在所述基膜的一侧，所述第一涂层包括介电材料颗粒，所述介电材料颗粒的相对介电常数为1000-10000。

本申请至少包括如下所述的有益效果：本申请的隔离膜包括上述相对介电常数的介电材料颗粒的第一涂层，可以提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

在一些实施方式中，所述介电材料颗粒的相对介电常数为1500-5000。由此，可以进一步提高电池在快充过程的循环性能。

在一些实施方式中，所述介电材料颗粒的体积平均粒径Dv50为200nm-2000nm，可选为500nm-1500nm。由此，可以提高电池在快充过程的循环性能。

在一些实施方式中，所述介电材料颗粒包括钛酸钡、钛酸铅、铌酸锂、锆钛酸铅、偏铌酸铅或铌酸铅钡锂中的至少一种。由此，可以提高电池在快充过程的循环性能。

在一些实施方式中，基于所述第一涂层的总质量，所述介电材料颗粒的质量占比为20%-80%，可选为30%-70%。由此，可以提高电池在快充过程的循环性能。

在一些实施方式中，所述第一涂层的厚度为0.5μm-2μm，可选为0.8μm-1.7μm。由此，可以提高电池在快充过程的循环性能。

在一些实施方式中，所述介电材料颗粒的BET比表面积为$0.5m^2/g$-$6m^2/g$，可选为$0.8m^2/g$-$4m^2/g$。由此，可以提高电池在快充过程的循环性能。

在一些实施方式中，所述第一涂层还包括第一粘结剂。由此，可以提高第一涂层与基膜的粘接性能。

在一些实施方式中，所述第一粘结剂包括聚四氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚氟乙烯、聚偏二氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚丙烯腈、聚环氧乙烷、偏氟乙烯-四氟乙烯-丙烯三元共聚物、偏氟乙烯-六氟丙烯-四氟乙烯三元共聚物、四氟乙烯-六氟丙烯共聚物或含氟丙烯酸酯树脂中的至少一种。由此，可以提高第一涂层与基膜的粘接性能。

在一些实施方式中，所述隔离膜还包括第二涂层，所述第二涂层设在所述基膜上远离所述第一涂层的一侧，所述第二涂层包括无机颗粒。由此，可以提高隔离膜的耐高温性能。

在一些实施方式中，所述无机颗粒包括二氧化硅、氧化铝、二氧化锆、氧化锌、氧化镁、硫酸钠、硫酸钡、勃姆石或碳酸钙中的至少之一，可选为二氧化硅、氧化铝、勃姆石、二氧化锆或硫酸钡中的至少之一。由此，可以提高隔离膜的耐高温性能。

在一些实施方式中，所述无机颗粒的体积平均粒径Dv50为0.5μm-2.5μm，可选为0.8μm-2.3μm。由此，可以提高隔离膜的耐高温性能。

在一些实施方式中，所述第二涂层的厚度为0.5μm-4μm，可选为1μm-2μm。由此，可以提高隔离膜的耐高温性能。

在一些实施方式中，基于所述第二涂层的总质量，所述无机颗粒的质量占比为30%-70%，可选为40%-60%。由此，可以提高隔离膜的耐高温性能。

在一些实施方式中，所述第二涂层包括第二粘结剂。由此，可以提高第二涂层与基膜的粘接性能。

在本申请第二方面，本申请提出了一种制备隔离膜的方法，包括：在基膜的一侧形成包括介电材料颗粒的第一涂层，得到隔离膜，所述介电材料颗粒的相对介电常数为1000-10000。

由此，采用该方法所得隔离膜的电池在快充过程具有优异的循环性能。

在本申请第三方面，本申请提出了一种电池，包括本申请第一方面所述的隔离膜或本申请第二方面所述的方法得到的隔离膜。由此，该电池具有优异的循环性能。

在本申请第四方面，本申请提出了一种用电装置，包括本申请第三方面所述的电池。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

通过阅读对下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本申请的限制。而且在全部附图中，用相同的附图标号表示相同的部件。在附图中：

图 1 是本申请一实施方式的隔离膜的结构示意图。

图 2 是本申请再一实施方式的隔离膜的结构示意图。

图 3 是本申请一实施方式的电池的示意图。

图 4 是图 3 所示的本申请一实施方式的电池的分解图。

图 5 是本申请一实施方式的电池模块的示意图。

图 6 是本申请一实施方式的电池包的示意图。

图 7 是图 6 所示的本申请一实施方式的电池包的分解图。

图 8 是本申请一实施方式的电池用作电源的用电装置的示意图。

附图标记说明：

10 隔离膜；100 基膜；200 第一涂层；300 第二涂层；1 电池单体；11 壳体；12 电极组件；13 盖板；2 电池模块；3 电池包；31 上箱体；32 下箱体。

具体实施方式

下面对本申请技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本申请的技术方案，因此只作为示例，而不能以此来限制本申请的保护范围。

在本文中提及“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，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

本申请所公开的“范围”以下限和上限的形式来限定，给定范围是通过选定一个下限和一个上限进行限定的，选定的下限和上限限定了特别范围的边界。这种方式进行限定的范围可以是包括端值或不包括端值的，并且可以进行任意地组合，即任何下限可以与任何上限组合形成一个范围。例如，如果针对特定参数列出了 60-120 和 80-110 的范围，理解为 60-110 和 80-120 的范围也是预料到的。此外，如果列出的最小范围值 1 和 2，和如果列出了最大范围值 3，4 和 5，则下面的范围可全部预料到：1-3、1-4、1-5、2-3、2-4 和 2-5。

在本申请中，除非有其他说明，数值范围“a-b”表示 a 到 b 之间的任意实数组合的缩略表示，其中 a 和 b 都是实数。例如数值范围“0-5”表示本文中已经全部列出了“0-5”之间的全部实数，“0-5”只是这些数值组合的缩略表示。另外，当表述某个参数为≥2 的整数，则相当于公开了该参数为例如整数 2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 等。

如果没有特别的说明，本申请的所有实施方式以及可选实施方式可以相互组合形成新的技术方案。

如果没有特别的说明，本申请的所有技术特征以及可选技术特征可以相互组合形成新的技术方案。

如果没有特别的说明，本申请的所有步骤可以顺序进行，也可以随机进行，优选是顺序进行的。例如，所述方法包括步骤(a)和(b)，表示所述方法可包括顺序进行的步骤(a)和(b)，也可以包括顺序进行的步骤(b)和(a)。例如，所述提到所述方法还可包括步骤(c)，表示步骤(c)可以任意顺序加入到所述方法，例如，所述方法可以包括步骤(a)、(b)和(c)，也可包括步骤(a)、(c)和(b)，也可以包括步骤(c)、(a)和(b)等。

目前，从市场形势的发展来看，二次电池的应用越加广泛。二次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。

随着二次电池应用范围越来越广泛，对二次电池性能的要求也逐渐严苛，比如要求其具有快充能力。目前二次电池在快速充电过程中，溶剂化的活性离子去溶剂化速率和在活性离子 SEI 膜中的扩散速率影响着电池的快充性能，尤其是在大电流充电过程中，负极活性材料体相和表相的活性离子浓度差会导致局部的活性离子浓度上升，当活性离子在负极活性材料表面突破成核壁垒时，会产生金属枝晶，由于金属优异的导电性，活性离子会优先在枝晶附近汇集，并还原形成金属枝晶，这些金属析锂可能绕过隔离膜与正极形成微短路，造成诸如电池存储、自放电、漏电流等问题，甚至会刺穿隔离膜，导致短路等严重问题。

本申请实施例公开的隔离膜适用于锂离子电池和钠离子电池，并且本申请实施例公开的电池可以用于使用电池作为电源的用电设备或者使用电池作为储能元件的各种储能系统。用电设备可以包括但不限于手机、平板、笔记本电脑、电动玩具、电动工具、电瓶车、电动汽车、轮船、航天器等等。其中，电动玩具可以包括固定式或移动式的电动玩具，例如，游戏机、电动汽车玩具、电动轮船玩具和电动飞机玩具等等，航天器可以包括飞机、火箭、航天飞机和宇宙飞船等等。

本申请第一方面提出了一种隔离膜，参考图 1，所述隔离膜 10 包括基膜 100 和第一涂层 200，所述第一涂层 200 设在所述基膜 100 的一侧，所述第一涂层 200 包括所述介电材

料颗粒，所述介电材料颗粒的相对介电常数为1000-10000。

本申请中，“介电材料颗粒”是指在电场中表现出极好绝缘性质的材料，它们可以将电荷分离并存储电能，而不会流失电荷的一类物质。

本申请的隔离膜10包括上述相对介电常数的介电材料颗粒的第一涂层200，可以提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

上述介电材料颗粒发挥其性能的过程推测如下：本申请的隔离膜10包括上述相对介电常数的介电材料颗粒的第一涂层200，含有该隔离膜10的电池在充电过程中，介电材料颗粒在电场作用下，材料中的正负电荷中心会发生分离，在内部产生反电场，该介电材料颗粒产生的反电场使得与隔离膜10的第一涂层200接触的负极极片表面显负电，因此可能会吸引负极极片表面聚集的活性离子均匀分布，从而降低活性离子在负极极片表面聚集而产生金属枝晶的风险，进而提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

在本申请一些实施方式中，所述介电材料颗粒的相对介电常数为1000-10000，例如1000-9500，1500-9000，2000-8500，2500-8000，3000-7500，3500-7000，4000-6500，4500-6000，5000-5500等。在本申请另一些实施方式中，所述第一介电材料颗粒的相对介电常数为1500-5000。

在本申请中，介电材料颗粒的相对介电常数是指室温（25±5℃）下的相对介电常数，其具有本领域公知的含义，可以用本领域已知的仪器及方法进行测试。例如可以将隔离膜10的第一涂层200刮粉，获得的粉料在含氧气氛下升温至1000℃并保温1h进行烧结，加水过滤分离得到介电材料颗粒，然后将介电材料颗粒制备成圆形试样（制样过程包括：向200g待测介电材料颗粒中加入40g粘合剂（所述的粘合剂由丙烯酸(PAA)乳液和醇胺类增塑剂复配而成，其分解温度小于300℃），充分搅拌均匀后，缓慢加入自动辊压机（所述的辊压机为对辊式辊压机，辊轮为不锈钢材质，表面抛光处理；两个对辊之间的间隙在0.5mm~2mm范围内可调），辊压成厚度为1mm±0.15mm的生料瓷饼，并以表面无色差，断面均匀、无明显分层为合格；然后将生料瓷饼放在冲片机（冲片机的压盘为圆形，尺寸为φ10mm~φ13mm；压盘为不锈钢材质，表面抛光处理）的压盘下，冲制成10个直径为11±1mm的薄层圆形瓷片；(2)排胶：将步骤(1)得到的薄层圆形瓷片放在洁净平整的氧化锆或氧化铝承烧板上，连同承烧板一起放入马弗炉，采用0.3℃/min的升温速率、升温到300℃后保温6h的进行排胶；正面排胶结束后，取出薄层圆形瓷片，更换为背面朝上，重复上述操作为背面排胶；(3)涂银：将步骤(2)排胶后的薄层圆形瓷片放在洁净平整的氧化锆或氧化铝承烧板上，使用细毛刷将银浆均匀的涂刷在薄层圆形瓷片的正面，所述的银浆为高温烧结型导电银浆，银浆涂刷采取单向涂刷2-3遍，厚度为80μm~100μm；(4)烧银：先把步骤(3)涂银后的薄层圆形瓷片的侧面沾有的银层用刀片轻轻刮掉，再将涂银后的薄层圆形瓷片

连同承烧板一起放入马弗炉中，采用 5℃/min 的升温速率、升温到 800℃后保温 2h 的参数进行烧银，正面烧银完成后，取出薄层圆形瓷片和承烧板，重复步骤(3)和步骤(4)对背面进行烧银）后，采用 LCR 测试仪测试电容量 C 并根据公式：相对介电常数 $\varepsilon=(C\times d)/(\varepsilon_0\times A)$计算得到。C 表示电容量，单位为法拉（F）；d 表示试样厚度，单位为 cm；A 表示试样面积，单位为 cm^2；ε_0 表示真空介电常数，$\varepsilon_0=8.854\times10^{-14}$ F/cm。在本申请中，测试条件可以为 1KHz、1.0V、25±5℃。测试标准可依据 GB/T 11297.11-2015。

在本申请一些实施方式中，所述介电材料颗粒的体积平均粒径 Dv50 为 200nm-2000nm，例如 300nm-1900nm，400nm-1800nm，500nm-1700nm，600nm-1600nm，700nm-1500nm，800nm-1400nm，900nm-1300nm，1000nm-1200nm，1000nm-1100nm 等。由此，可以进一步提高电池在快充过程的循环性能。

上述粒径的介电材料颗粒发挥其性能的过程推测如下：本申请粒径的介电材料颗粒，一方面可以发挥其优异的反电场作用，因此可能会吸引负极极片表面聚集的活性离子均匀分布，从而降低活性离子在负极极片表面聚集而产生金属枝晶的风险，进而进一步提高含有其的电池在快充过程的循环性能。再一方面，第一涂层 200 中采用该粒径的介电材料颗粒，可以避免介电材料颗粒对基膜 100 堵孔而降低活性离子传输。在本申请另一些实施方式中，所述介电材料颗粒的体积平均粒径 Dv50 为 500nm-1500nm。

本申请中，所述介电材料颗粒的体积平均粒径 Dv50 是指累计体积分布百分数达到 50%时所对应的粒径，所述隔离膜中介电材料颗粒的体积平均粒径 Dv50 的测试方法如下：

（1）将隔离膜 10 在含氧气氛下升温至 1000℃并保温 1h 进行烧结，然后加水过滤；

（2）参照标准 GB/T 19077-2016，使用激光粒度分析仪（例如 Malvern Master Size 3000）对过滤的物质即介电材料颗粒测试其体积平均粒径 Dv50。

在本申请一些实施方式中，所述介电材料颗粒包括钛酸钡、钛酸铅、铌酸锂、锆钛酸铅、偏铌酸铅或铌酸铅钡锂中的至少一种。由此，该类介电材料颗粒可以进一步提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

上述组成的介电材料颗粒发挥其性能的过程推测如下：上述组成的介电材料颗粒可以发挥优异的反电场作用，该介电材料颗粒产生的反电场使得与隔离膜 10 的第一涂层 200 接触的负极极片表面显负电，因此可能会吸引负极极片表面聚集的活性离子均匀分布，从而降低活性离子在负极极片表面聚集而产生金属枝晶的风险，进而进一步提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

本申请对基膜 100 的种类没有特别的限制，可以选用任意公知的具有良好的化学稳定性和机械稳定性的多孔结构基膜。

在一些实施方式中，基膜 100 的材质可包括玻璃纤维、无纺布、聚乙烯、聚丙烯或聚

偏二氟乙烯中的至少一种。基膜 100 可以是单层薄膜，也可以是多层复合薄膜，没有特别限制。在基膜为多层复合薄膜时，各层的材料可以相同或不同，没有特别限制。

在本申请一些实施方式中，基于所述第一涂层 200 的总质量，所述介电材料颗粒的质量占比为 20%-80%，例如 25%-75%，30%-70%，35%-65%，40%-60%，45%-55%，50%-55%等。由此，在第一涂层 200 中加入上述含量的介电材料颗粒可以进一步提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

上述含量的介电材料颗粒发挥其性能的过程推测如下：通过在第一涂层 200 中加入上述含量的介电材料颗粒，可以发挥优异的反电场作用，该介电材料颗粒产生的反电场使得与隔离膜 10 的第一涂层 200 接触的负极极片表面显负电，因此可能会吸引负极极片表面聚集的活性离子均匀分布，从而降低活性离子在负极极片表面聚集而产生金属枝晶的风险，进而进一步提高含有其的电池在快充过程的循环性能。在本申请另一些实施方式中，基于所述第一涂层 200 的总质量，所述介电材料颗粒的质量占比为 30%-70%。

本申请中，所述隔离膜 10 中第一涂层 200 中介电材料颗粒的质量占比测试方法包括：对隔离膜 10 中第一涂层 200 进行刮粉，将样品进行热失重测试，测试条件：氧气气氛，从 25℃升温至 500℃，升温速率为 5°/min，500℃对应的热失重曲线（热失重（TG）曲线，其纵坐标为重量百分比，横坐标为温度）上对应的纵坐标即为介电材料颗粒的质量占比。

在本申请一些实施方式中，所述第一涂层 200 的厚度为 0.5 μm-2 μm，例如 0.6 μm-1.9 μm，0.7 μm-1.8 μm，0.8 μm-1.7 μm，0.9 μm-1.6 μm，1 μm-1.5 μm，1.1 μm-1.4 μm，1.2 μm-1.3 μm。在本申请另一些实施方式中，所述第一涂层 200 的厚度为 0.8 μm-1.7 μm。由此，在基膜 100 的一侧设置包括该厚度的第一涂层 200，可以进一步提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

本申请，所述第一涂层 200 的厚度测试方法包括：首先将待测隔离膜 10 裁成 6mm×6mm 的待测样品，用两片导电导热的铜箔将待测样品夹住，将待测样品与铜箔之间用双面胶粘住固定，用一定 400g 平整铁块压 1 小时，使待测样品与铜箔间缝隙越小越好，然后用剪刀将边缘剪齐，粘在具有导电胶的样品台上，样品略突出样品台边缘即可。然后将样品台装进样品架上锁好固定，打开 IB-19500CP 氩离子截面抛光仪电源并抽真空至 $10Pa^{-4}Pa$，设置氩气流量为 0.15MPa 和电压为 8KV，以及抛光时间 2 小时，调整样品台为摇摆模式开始抛光，抛光结束后，使用 ZEISS Sigma300 扫描电子显微镜得到待测样品的离子抛光断面形貌（CP）图片，即可得出第一涂层 200 的厚度。

在本申请一些实施方式中，所述介电材料颗粒的 BET 比表面积为 $0.5m^2/g$-$6m^2/g$，例如 $1m^2/g$-$5.5m^2/g$，$1.5m^2/g$-$5m^2/g$，$2m^2/g$-$4.5m^2/g$，$2.5m^2/g$-$4m^2/g$，$3m^2/g$-$3.5m^2/g$ 等。由此，在第一涂层 200 中采用该比表面积的介电材料颗粒，可以进一步提高含有其的电池在快充过

程的循环性能。

上述比表面积的介电材料颗粒发挥其性能的过程推测如下：上述比表面积范围的介电材料颗粒，其可以发挥优异的反电场作用，该介电材料颗粒产生的反电场使得与隔离膜 10 的第一涂层 200 接触的负极极片表面显负电，因此可能会吸引负极极片表面聚集的活性离子均匀分布，从而降低活性离子在负极极片表面聚集而产生金属枝晶的风险，进而进一步提高含有其的电池在快充过程的循环性能。在本申请另一些实施方式中，所述介电材料颗粒的 BET 比表面积为 $0.8m^2/g$-$4m^2/g$。

本申请中，所述介电材料颗粒的 BET 比表面积为本领域公知的含义，可以用本领域公知的仪器及方法进行测试。例如先对裁切隔离膜 10 面积为 5cm*5cm，然后将取样在含氧气氛下升温至 1000℃并保温 1h 进行烧结，加水过滤分离得到介电材料颗粒。然后参照 GB/T 19587-2017，采用氮气吸附比表面积分析测试方法测试过滤样品，并用 BET（BrunauerEmmett Teller）法计算得出，氮气吸附比表面积分析测试可以通过美国 Micromeritics 公司的 Tri-Star 3020 型比表面积孔径分析测试仪进行。

在本申请一些实施方式中，所述第一涂层 200 还包括第一粘结剂，作为示例，所述第一粘结剂包括聚四氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚氟乙烯、聚偏二氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚丙烯腈、聚环氧乙烷、偏氟乙烯-四氟乙烯-丙烯三元共聚物、偏氟乙烯-六氟丙烯-四氟乙烯三元共聚物、四氟乙烯-六氟丙烯共聚物或含氟丙烯酸酯树脂中的至少一种。由此，可以提高第一涂层 200 与基膜 100 的粘结性能，避免隔离膜 10 在使用过程中掉粉，提高电池循环性能。

在本申请一些实施方式中，参考图 2，所述隔离膜 10 还包括第二涂层 300，所述第二涂层 300 设在所述基膜 100 上远离所述第一涂层 200 的一侧，所述第二涂层 200 包括无机颗粒。由此，通过在基膜 100 上远离所述含有介电材料颗粒的第一涂层 200 的一侧设置包括无机颗粒的第二涂层 300，可以显著提高隔离膜 10 的耐高温性能。

作为示例，所述无机颗粒包括二氧化硅、氧化铝、二氧化锆、氧化锌、氧化镁、硫酸钠、硫酸钡、勃姆石或碳酸钙中的至少之一，可选为二氧化硅、氧化铝、勃姆石、二氧化锆或硫酸钡中的至少之一。

在本申请一些实施方式中，所述无机颗粒的体积平均粒径 Dv50 为 0.5μm-2.5μm，例如 0.8μm-2.3μm，1μm-2.1μm，1.2μm-2μm，1.5μm-1.8μm，1.6μm-1.7μm。由此，通过在第二涂层 300 中加入上述粒径的无机颗粒，不仅可以提高隔离膜 10 的耐高温性能，而且可以避免基膜 100 堵孔而降低活性离子传输。在本申请另一些实施方式中，所述无机颗粒的体积平均粒径 Dv50 为 0.8μm-2.3μm。

本申请中，所述无机颗粒的体积平均粒径 Dv50 是指累计体积分布百分数达到 50%时

所对应的粒径，所述隔离膜中无机颗粒的体积平均粒径 Dv50 的测试方法如下：

（1）将隔离膜的第二涂层 300 刮粉后在含氧气氛下升温至 350℃并保温 1h 进行烧结，然后加水过滤；

（2）参照标准 GB/T 19077-2016，使用激光粒度分析仪（例如 Malvern Master Size 3000）对过滤的物质即无机颗粒测试其体积平均粒径 Dv50。

在本申请一些实施方式中，所述第二涂层 300 的厚度为 0.5μm-4μm，例如 0.6μm-3.9μm，0.7μm-3.6μm，0.8μm-3.5μm，0.9μm-3.2μm，1μm-3μm，1.2μm-2.8μm，1.5μm-2.5μm，1.8μm-2.2μm，1.8μm-2μm 等。由此，通过在基膜 100 的一侧设置该厚度的第二涂层 300，可以显著提高隔离膜 10 的耐高温性能。在本申请另一些实施方式中，所述第二涂层 300 的厚度为 1μm-2μm。

本申请，所述第二涂层 300 的厚度测试方法包括：首先将待测隔离膜裁成 6mm×6mm 的待测样品，用两片导电导热的铜箔将待测样品夹住，将待测样品与铜箔之间用双面胶粘住固定，用一定 400g 平整铁块压 1 小时，使待测样品与铜箔间缝隙越小越好，然后用剪刀将边缘剪齐，粘在具有导电胶的样品台上，样品略突出样品台边缘即可。然后将样品台装进样品架上锁好固定，打开 IB-19500CP 氩离子截面抛光仪电源并抽真空至 $10Pa^{-4}Pa$，设置氩气流量为 0.15MPa 和电压为 8KV，以及抛光时间 2 小时，调整样品台为摇摆模式开始抛光，抛光结束后，使用 ZEISS Sigma300 扫描电子显微镜得到待测样品的离子抛光断面形貌（CP）图片，即可得出第二涂层 300 的厚度。

在本申请一些实施方式中，基于所述第二涂层 300 的总质量，所述无机颗粒的质量占比为 30%-70%，例如 35%-65%，40%-60%，45%-55%，50%-55%等。由此，通过控制第二涂层 300 中无机颗粒在上述范围内，可以显著提高隔离膜 10 的耐高温性能。在本申请另一些实施方式中，基于所述第二涂层 300 的总质量，所述无机颗粒的质量占比为 40%-60%。

本申请中，所述隔离膜 10 中第二涂层 200 中无机颗粒的质量占比测试方法包括：对隔离膜 10 中第二涂层 300 进行刮粉，将样品进行热失重测试，测试条件：氧气气氛，从 25℃升温至 350℃，升温速率为 5°/min，350℃对应的热失重曲线（热失重（TG）曲线，其纵坐标为重量百分比，横坐标为温度）上对应的纵坐标即为无机颗粒的质量占比。

在本申请一些实施方式中，所述第二涂层 300 还包括第二粘结剂，作为示例，所述第二粘结剂包括聚四氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚氟乙烯、聚偏二氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚丙烯腈、聚环氧乙烷、偏氟乙烯-四氟乙烯-丙烯三元共聚物、偏氟乙烯-六氟丙烯-四氟乙烯三元共聚物、四氟乙烯-六氟丙烯共聚物或含氟丙烯酸酯树脂中的至少一种。由此，可以提高第二涂层 300 与基膜 100 的粘结性能，避免隔离膜 10 在使用过程中掉粉，提高电池循环性能。

在本申请第二个方面，本申请提出了一种制备隔离膜的方法，包括：在基膜的一侧形成包括介电材料颗粒的第一涂层，得到隔离膜，所述介电材料颗粒的相对介电常数为1000-10000。

由此，本申请通过在基膜的一侧形成包括上述相对介电常数的介电材料颗粒的第一涂层，可以提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

上述介电材料颗粒发挥其性能的过程推测如下：本申请的隔离膜包括上述相对介电常数的介电材料颗粒的第一涂层，含有该隔离膜的电池在充电过程中，介电材料颗粒在电场作用下，材料中的正负电荷中心会发生分离，在内部产生反电场，该介电材料颗粒产生的反电场使得与隔离膜的第一涂层接触的负极极片表面显负电，因此可能会吸引负极极片表面聚集的活性离子均匀分布，从而降低活性离子在负极极片表面聚集而产生金属枝晶的风险，进而提高含有其的电池在快充过程的循环性能。

在本申请的一些实施方式中，可以采用下列步骤：将介电材料颗粒与第一粘结剂和溶剂例如去离子水混合制备得到第一浆料，然后将第一浆料涂布在基膜的一侧，烘干后得到具有第一涂层的隔离膜。

在本申请的再一些实施方式中，可以采用下列步骤：将介电材料颗粒与第一粘结剂和溶剂例如去离子水混合制备得到第一浆料，然后将第一浆料涂布在基膜的一侧，烘干后在基膜的一侧形成包括介电材料颗粒的第一涂层，然后将隔离膜进行翻转，在基膜上远离第一涂层的一侧涂布包括无机颗粒、第二粘结剂和溶剂去离子水的第二浆料，烘干后即可在基膜另一侧形成含有无机颗粒的第二涂层。

在本申请第三方面，本申请提出了一种电池，所述电池包括本申请第一方面所述的隔离膜或采用本申请第二方面所述的方法得到的隔离膜。

电池，是指在放电后可通过充电的方式使活性材料激活而继续使用的电池。

通常情况下，电池包括正极极片、负极极片、隔离膜及电解质。在电池充放电过程中，活性离子在正极极片和负极极片之间往返嵌入和脱出。隔离膜设置在正极极片和负极极片之间（在将正极极片、隔离膜和负极极片进行叠置时，隔离膜上第一涂层与负极极片接触），起到隔离的作用。电解质在正极极片和负极极片之间起到传导离子的作用。

正极极片包括正极集流体以及设置在正极集流体至少一个表面的正极活性物质层，所述正极活性物质层包括正极活性材料。

作为示例，正极集流体具有在其自身厚度方向相对的两个表面，正极活性物质层设置在正极集流体相对的两个表面的其中任意一者或两者上。

在本申请一些实施方式中，所述正极集流体可采用金属箔片或复合集流体。例如，作为金属箔片，可采用铝箔。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层至

少一个表面上的金属层。复合集流体可通过将金属材料(铝、铝合金、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。

在本申请一些实施方式中，正极活性材料可采用本领域公知的用于电池的正极活性材料。

作为示例，当所述正极极片用于锂离子电池时，正极活性材料可采用本领域公知的用于锂离子电池的正极活性材料。作为示例，正极活性材料可包括以下材料中的至少一种：橄榄石结构的含锂磷酸盐、锂过渡金属氧化物及其各自的改性化合物。但本申请并不限定于这些材料，还可以使用其他可被用作电池正极活性材料的传统材料。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。其中，锂过渡金属氧化物的示例可包括但不限于锂钴氧化物（如 $LiCoO_2$）、锂镍氧化物（如 $LiNiO_2$）、锂锰氧化物（如 $LiMnO_2$、$LiMn_2O_4$）、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（如 $LiNi_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O_2$（也可以简称为 NCM_{333}）、$LiNi_{0.5}Co_{0.2}Mn_{0.3}O_2$（也可以简称为 NCM_{523}）、$LiNi_{0.5}Co_{0.25}Mn_{0.25}O_2$（也可以简称为 NCM_{211}）、$LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O_2$（也可以简称为 NCM_{622}）、$LiNi_{0.8}Co_{0.1}Mn_{0.1}O_2$（也可以简称为 NCM_{811}）、锂镍钴铝氧化物（如 $LiNi_{0.80}Co_{0.15}Al_{0.05}O_2$）或其改性化合物等中的至少一种。橄榄石结构的含锂磷酸盐的示例可包括但不限于磷酸铁锂（如 $LiFePO_4$（也可以简称为 LFP））、磷酸铁锂与碳的复合材料、磷酸锰锂（如 $LiMnPO_4$）、磷酸锰锂与碳的复合材料、磷酸锰铁锂或磷酸锰铁锂与碳的复合材料中的至少一种。

作为示例，当所述正极极片用于钠离子电池时，正极活性材料可采用本领域公知的用于钠离子电池的正极活性材料。作为示例，所述正极活性材料可以包括但不限于层状过渡金属氧化物、聚阴离子化合物或普鲁士蓝类似物中的至少之一。

作为上述层状过渡金属氧化物的示例，例如可以列举出：

$Na_{1-x}Cu_hFe_kMn_lM^1{}_mO_{2-y}$，其中 M^1 包括 Li、Be、B、Mg、Al、K、Ca、Ti、Co、Ni、Zn、Ga、Sr、Y、Nb、Mo、In、Sn 或 Ba 中的至少一种，$0<x\leq0.33$，$0<h\leq0.24$，$0\leq k\leq0.32$，$0<l\leq0.68$，$0\leq m<0.1$，$h+k+l+m=1$，$0\leq y<0.2$；

$Na_{0.67}Mn_{0.7}Ni_zM^2{}_{0.3-z}O_2$，其中 M^2 包括 Li、Mg、Al、Ca、Ti、Fe、Cu、Zn 或 Ba 中的至少一种，$0<z\leq0.1$；

$Na_aLi_bNi_cMn_dFe_eO_2$，其中 $0.67<a\leq1$，$0<b<0.2$，$0<c<0.3$，$0.67<d+e<0.8$，$b+c+d+e=1$。

作为上述聚阴离子化合物的示例，例如可以列举出：

$A^1{}_fM^3{}_g(PO_4)_iO_jX^1{}_{3-j}$，其中 A^1 包括 H、Li、Na、K 或 NH_4 中的至少一种，M^3 包括 Ti、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、V、Cu 或 Zn 中的至少一种，X^1 为 F、Cl 或 Br 中的至少一种，$0<f\leq4$，$0<g\leq2$，$1\leq i\leq3$，$0\leq j\leq2$；

$Na_nM^4PO_4X^2$，其中 M^4 包括 Mn、Fe、Co、Ni、Cu 或 Zn 中的至少一种，X^2 为 F、Cl 或 Br 中的至少一种，$0<n\leq 2$；

$Na_pM^5_q(SO_4)_3$，其中 M^5 包括 Mn、Fe、Co、Ni、Cu 或 Zn 中的至少一种，$0<p\leq 2$，$0<q\leq 2$；

$Na_sMn_tFe_{3-t}(PO_4)_2(P_2O_7)$，其中 $0<s\leq 4$，$0\leq t\leq 3$，例如 t 为 0、1、1.5、2 或 3。

作为上述普鲁士蓝类似物的示例，例如可以列举出：

$A_uM^6_v[M^7(CN)_6]_w\cdot xH_2O$，其中 A 包括 H^+、NH_4^+、碱金属阳离子或碱土金属阳离子中的至少一种，M^6 和 M^7 各自独立地包括过渡金属阳离子中的至少一种，$0<u\leq 2$，$0<v\leq 1$，$0<w\leq 1$，$0<x<6$。例如 A 包括 H^+、Li^+、Na^+、K^+、NH_4^+、Rb^+、Cs^+、Fr^+、Be^{2+}、Mg^{2+}、Ca^{2+}、Sr^{2+}、Ba^{2+}或 Ra^{2+}中的至少一种，M^6 和 M^7 各自独立地包括 Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Sn 或 W 中的至少阳离子。

电池在充放电过程中会伴随 Li 或 Na 的脱嵌及消耗，电池在放电到不同状态时 Li 或 Na 的摩尔含量不同。本申请中关于正极活性材料的列举中，Li 或 Na 的摩尔含量为材料初始状态，即投料前状态，正极活性材料应用于电池体系中，经过充放电循环，Li 或 Na 的摩尔含量会发生变化。

本申请中关于正极活性材料的列举中，氧的摩尔含量仅为理论状态值，晶格释氧会导致氧的摩尔含量发生变化，实际氧的摩尔含量会出现浮动。

在本申请一些实施方式中，正极活性物质层还可选地包括粘结剂。作为示例，所述粘结剂可以包括聚偏氟乙烯（PVDF）、聚四氟乙烯（PTFE）、偏氟乙烯-四氟乙烯-丙烯三元共聚物、偏氟乙烯-六氟丙烯-四氟乙烯三元共聚物、四氟乙烯-六氟丙烯共聚物或含氟丙烯酸酯树脂中的至少一种。

在本申请一些实施方式中，基于所述活性物质层的总质量，所述粘结剂的质量占比为 0.5%-3%，例如 0.5%，1%，1.5%，2%，2.5%，3%等。

在本申请一些实施方式中，正极活性物质层还可选地包括导电剂。作为示例，所述导电剂可以包括超导碳、乙炔黑、炭黑、科琴黑、碳点、碳纳米管、石墨烯或碳纳米纤维中的至少一种。

在本申请一些实施方式中，基于所述活性物质层的总质量，所述导电剂的质量占比为 0.8%-4%，例如 0.8%，1%，1.5%，2%，2.5%，3%，3.5%，4%等。

在本申请一些实施方式中，可以通过以下方式制备正极极片：将上述用于制备正极极片的组分，例如正极活性材料、导电剂、粘结剂和任意其他的组分分散于溶剂（例如 N-甲基吡咯烷酮）中，形成正极浆料；将正极浆料涂覆在正极集流体上，经烘干、冷压等工序后，即可得到正极极片。

负极极片包括负极集流体以及设置在负极集流体至少一个表面上的负极活性物质层，

所述负极活性物质层包括负极活性材料。

作为示例，负极集流体具有在其自身厚度方向相对的两个表面，负极活性物质层设置在负极集流体相对的两个表面中的任意一者或两者上。

在本申请一些实施方式中，所述负极集流体可采用金属箔片或复合集流体。例如，作为金属箔片，可以采用铜箔。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。

在本申请一些实施方式中，负极活性材料可采用本领域公知的用于电池的负极活性材料。作为示例，负极活性材料可包括以下材料中的至少一种：人造石墨、天然石墨、软炭、硬炭、硅基材料、锡基材料和钛酸盐等。所述硅基材料可包括单质硅、硅氧化合物、硅碳复合物、硅氮复合物或硅合金中的至少一种。所述锡基材料可包括单质锡、锡氧化合物或锡合金中的至少一种。当电池为锂离子电池时，钛酸盐采用钛酸锂；当电池为钠离子电池时，钛酸盐采用钛酸钠。但本申请并不限定于这些材料，还可以使用其他可被用作电池负极活性材料的传统材料。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。

在本申请一些实施方式中，负极活性物质层还可选地包括粘结剂。所述粘结剂可包括丁苯橡胶（SBR）、聚丙烯酸（PAA）、聚丙烯酸钠（PAAS）、聚丙烯酰胺（PAM）、聚乙烯醇（PVA）、海藻酸钠（SA）、聚甲基丙烯酸（PMAA）或羧甲基壳聚糖（CMCS）中的至少一种。

在本申请一些实施方式中，负极活性物质层还可选地包括导电剂。导电剂可包括超导碳、乙炔黑、炭黑、科琴黑、碳点、碳纳米管、石墨烯或碳纳米纤维中的至少一种。

在本申请一些实施方式中，负极活性物质层还可选地包括其他助剂，例如增稠剂（如羧甲基纤维素钠（CMC-Na））等。

在本申请一些实施方式中，可以通过以下方式制备负极极片：将上述用于制备负极极片的组分，例如负极活性材料、导电剂、粘结剂和任意其他组分分散于溶剂（例如去离子水）中，形成负极浆料；将负极浆料涂覆在负极集流体上，经烘干、冷压等工序后，即可得到负极极片。

通常情况下，电池包括正极极片、负极极片、电解质和隔离膜。在电池充放电过程中，活性离子在正极极片和负极极片之间往返嵌入和脱出。电解质在正极极片和负极极片之间起到传导离子的作用。隔离膜设置在正极极片和负极极片之间，主要起到防止正负极短路

的作用，同时可以使离子通过。

本申请对电解质的种类没有具体的限制，可根据需求进行选择。例如，电解质可以是液态的、凝胶态的或全固态的。

在本申请一些实施方式中，所述电解质采用电解液。所述电解液包括电解质盐和溶剂。

在本申请一些实施方式中，当所述电池为锂离子电池时，电解质盐可包括六氟磷酸锂、四氟硼酸锂、高氯酸锂、六氟砷酸锂、双氟磺酰亚胺锂、双三氟甲磺酰亚胺锂、三氟甲磺酸锂、二氟磷酸锂、二氟草酸硼酸锂、二草酸硼酸锂、二氟二草酸磷酸锂或四氟草酸磷酸锂中的至少一种。

在本申请一些实施方式中，当所述电池为钠离子电池时，所述电解质钠盐可以包括六氟磷酸钠、二氟草酸硼酸钠、四氟硼酸钠、双草酸硼酸钠、高氯酸钠、六氟砷酸钠、双(氟磺酰)亚胺钠、三氟甲基磺酸钠或双(三氟甲基磺酰)亚胺钠中的至少之一。

在本申请一些实施方式中，溶剂可包括碳酸亚乙酯、碳酸亚丙酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二丙酯、碳酸甲丙酯、碳酸乙丙酯、碳酸亚丁酯、氟代碳酸亚乙酯、甲酸甲酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、丙酸甲酯、丙酸乙酯、丙酸丙酯、丁酸甲酯、丁酸乙酯、1,4-丁内酯、环丁砜、二甲砜、甲乙砜或二乙砜中的至少一种。

在本申请一些实施方式中，所述电解液还可选地包括添加剂。例如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。

在一些实施方式中，正极极片、负极极片和隔离膜可通过卷绕工艺或叠片工艺制成电极组件。

在一些实施方式中，二次电池的外包装可以是硬壳，例如硬塑料壳、铝壳、钢壳等。二次电池的外包装也可以是软包，例如袋式软包。软包的材质可以是塑料，作为塑料，可列举出聚丙烯、聚对苯二甲酸丁二醇酯以及聚丁二酸丁二醇酯等。

本申请对电池的形状没有特别的限制，其可以是圆柱形、方形或其他任意的形状。例如，图 3 是作为一个示例的方形结构的电池单体 1。

在一些实施方式中，参照图 4，外包装可包括壳体 11 和盖板 13。其中，壳体 11 可包括底板和连接于底板上的侧板，底板和侧板围合形成容纳腔。壳体 11 具有与容纳腔连通的开口，盖板 13 能够盖设于所述开口，以封闭所述容纳腔。正极极片、负极极片和隔离膜可经卷绕工艺或叠片工艺形成电极组件 12。电极组件 12 封装于所述容纳腔内。电解液浸润于电极组件 12 中。电池单体 1 所含电极组件 12 的数量可以为一个或多个，本领域技术人员可根据具体实际需求进行选择。

在一些实施方式中，电池可以组装成电池模块，电池模块所含电池的数量可以为一个

或多个，具体数量本领域技术人员可根据电池模块的应用和容量进行选择。

图 5 是作为一个示例的电池模块 2。参照图 5，在电池模块 2 中，多个电池单体 1 可以是沿电池模块 2 的长度方向依次排列设置。当然，也可以按照其他任意的方式进行排布。进一步可以通过紧固件将该多个电池单体 1 进行固定。

可选地，电池模块 2 还可以包括具有容纳空间的外壳，多个电池单体 1 容纳于该容纳空间。

在一些实施方式中，上述电池模块还可以组装成电池包，电池包所含电池模块的数量可以为一个或多个，具体数量本领域技术人员可根据电池包的应用和容量进行选择。

图 6 和图 7 是作为一个示例的电池包 3。参照图 6 和图 7，在电池包 3 中可以包括电池箱和设置于电池箱中的多个电池模块 2。电池箱包括上箱体 31 和下箱体 32，上箱体 31 能够盖设于下箱体 32，并形成用于容纳电池模块 2 的封闭空间。多个电池模块 2 可以按照任意的方式排布于电池箱中。

另外，本申请还提供一种用电装置，所述用电装置包括本申请提供的二次电池、电池模块、或电池包中的至少一种。所述二次电池、电池模块、或电池包可以用作所述用电装置的电源，也可以用作所述用电装置的能量存储单元。所述用电装置可以包括移动设备（例如手机、笔记本电脑等）、电动车辆（例如纯电动车、混合动力电动车、插电式混合动力电动车、电动自行车、电动踏板车、电动高尔夫球车、电动卡车等）、电气列车、船舶及卫星、储能系统等，但不限于此。

作为所述用电装置，可以根据其使用需求来选择二次电池、电池模块或电池包。

图 8 是作为一个示例的用电装置。该用电装置为纯电动车、混合动力电动车、或插电式混合动力电动车等。为了满足该用电装置对二次电池的高功率和高能量密度的需求，可以采用电池包或电池模块。

作为另一个示例的装置可以是手机、平板电脑、笔记本电脑等。该装置通常要求轻薄化，可以采用电池作为电源。

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。

实施例 1

1、正极极片的制备

将正极活性材料镍钴锰酸锂（NCM523 即 $LiNi_{0.5}Co_{0.2}Mn_{0.3}O_2$）、粘结剂聚偏氟乙烯 PVDF、导电剂乙炔黑按照重量比 98：1：1 进行混合，加入 N-甲基吡咯烷酮（NMP）作为

溶剂，在真空状态下搅拌浆料至均匀，得到正极浆料，然后将所得的正极浆料按照 14mg/cm^2 的面密度用刮刀涂布在 13μm 的铝箔双侧表面上，之后在 140℃下烘干，冷压，分切后得到正极极片。

2、负极极片的制备

将负极活性材料人造石墨、导电剂乙炔黑、复合粘结剂 SBR（丁苯橡胶）、分散剂羧甲基纤维素钠（CMC-Na）按照重量比为 97:1:1:1 溶于溶剂去离子水中，搅拌混合均匀后制备成负极浆料，将负极浆料按照 15.4 mg/cm^2 的面密度用刮刀涂布在 5 μ m 的铜箔双侧表面上。经过烘干、冷压、分切得到负极极片。

3、电解液的制备

在氩气气氛手套箱中（H_2O<0.1ppm，O_2<0.1ppm），将有机溶剂碳酸乙烯酯（EC）、碳酸甲乙酯（EMC）按照体积比 3:7 混合均匀得到有机溶剂，将 $LiPF_6$ 溶解于上述溶剂中，搅拌均匀，得到浓度为 1mol/L 的电解液。

4、隔离膜

将介电材料颗粒钛酸钡与粘接剂聚偏二氟乙烯和去离子水混合得到第一浆料，将第一浆料涂覆在 PE 基膜的一侧，然后烘干后去除水分，即可得到隔离膜（隔离膜的一侧具有包括介电材料颗粒的第一涂层，第一涂层厚度为 1.5μm）。

5、二次电池的制备

将正极极片、隔离膜、负极极片按顺序叠好（隔离膜上包括介电材料颗粒的第一涂层靠近负极极片），使隔离膜处于正负极中间起到隔离的作用，并卷绕得到裸电芯。将裸电芯置于外包装中，注入上述电解液并封装，得到锂离子电池。

实施例 2-13 以及对比例 1-2 的锂离子电池的制备方法同于实施例 1，区别在于制备隔离膜的过程不同，具体如表 1 所示。

表 1

	第一涂层			
	介电材料颗粒			
	组成	Dv50（nm）	相对介电常数	第一涂层中的质量占比（%）
实施例 1	钛酸钡	210	1610	60
实施例 2	钛酸钡	500	1915	60
实施例 3	钛酸钡	820	2213	60
实施例 4	钛酸钡	982	2632	60
实施例 5	钛酸钡	1490	3005	60
实施例 6	钛酸钡	1984	4515	60
实施例 7	钛酸钡	820	2213	20
实施例 8	钛酸钡	820	2213	30
实施例 9	钛酸钡	820	2213	50
实施例 10	钛酸钡	820	2213	70
实施例 11	钛酸钡	820	2213	80
实施例 12	铌酸锂	820	2005	60
实施例 13	钛酸铅	820	2102	60
对比例 1	/	/	/	/
对比例 2	氧化铝	300	70	60

实施例 14-21 以及对比例 3 的锂离子电池的制备方法同于实施例 1，区别在于制备隔离膜的过程不同，具体包括：将介电材料颗粒钛酸钡与粘接剂聚偏二氟乙烯和去离子水混合得到第一浆料，将勃姆石与粘接剂聚偏二氟乙烯和去离子水混合得到第二浆料，然后将第二浆料涂覆在 PE 基膜的一侧，烘干后（在隔离膜的一侧形成包括介电材料的第一涂层，第一涂层厚度为 1.5μm），将第二浆料涂覆在 PE 基膜的另一侧，然后烘干后（在隔离膜的另一侧形成包括无机颗粒的第二涂层，第二涂层厚度为 1.5μm），裁切，即可得到隔离膜，具体如表 2 所示。

表 2

	第二涂层			第一涂层			
	无机颗粒			介电材料颗粒			
	组成	Dv50（μm）	第二涂层中的质量占比（%）	组成	Dv50（nm）	相对介电常数	第一涂层中的质量占比（%）
实施例 14	勃姆石	2	30	钛酸钡	820	2213	60
实施例 15	勃姆石	2	40	钛酸钡	820	2213	60
实施例 16	勃姆石	2	60	钛酸钡	820	2213	60

实施例 17	勃姆石	2	70	钛酸钡	820	2213	60
实施例 18	勃姆石	0.5	60	钛酸钡	820	2213	60
实施例 19	勃姆石	0.8	60	钛酸钡	820	2213	60
实施例 20	勃姆石	2.3	60	钛酸钡	820	2213	60
实施例 21	勃姆石	2.5	60	钛酸钡	820	2213	60
对比例 3	勃姆石	2	40	氧化铝	300	70	60

对实施例 1-13 和对比例 1-3 电池的析锂情况以及循环性能进行表征，表征结果如表 3 所示，对实施例 14-21 的电池的析锂情况以及循环性能以及隔离膜的耐高温性能进行表征，表征结果如表 5 所示。

（1）负极极片析锂情况测试：

将电池在 4C 条件下充电到 4.4V，静置 5min，然后在 1C 条件下放电到 2.8V，静置 5min，按照上述充放电流程循环 500 圈，然后拆解负极极片，，采用背向散射电子衍射技术（EBSD）在真空条件下对拆解负极极片表面进行扫描（其中采用的扫描式电子显微镜（Scanning Electron Microscopy, SEM）的扫描角度为 70 度），分别收集析锂面积信号和未析锂面积信号，析锂面积占比=析锂面积信号的强度/（析锂面积信号的强度+未析锂面积的信号强度）。

（2）循环性能测试：

在 25℃下，将电池以 2C 倍率充电恒流充电至截止电压 4V，然后以 1C 倍率放电至截止电压 2.8V，记录初始容量为 C_0，然后按照表 4 所示策略充电，以 1C 倍率放电，记录每次循环的放电容量 C_n，直至电池的容量保持率（容量保持率=$C_n/C_0\times100\%$）为 80%，记录循环圈数。循环圈数越多，则代表二次电池的循环性能越好。

（3）隔离膜耐高温性能测试：

在 25℃下，将电池以 0.33C 倍率恒流充电至截止电压 4V（100%SOC），然后以 5℃/min 的升温速率升温到 100℃，搁置 1h，之后以 5℃/min 的升温速率加温到 105℃，搁置 30min，持续以 5℃/min 的升温速率升高 5℃，每升高 5℃后保持 30min，直至电芯失效（电芯爆炸或起火视为电芯失效），记录电芯失效时刻的温度。

表 4

二次电池的荷电状态 SOC	充电倍率 (C)
0-3%	2
3%-20%	5.2
20-30%	4.5
30-40%	4.2

40-50%	3.3
50-60%	2.6
60-70%	2.0
70-80%	1.5
80-97%	0.33

表 3

	电池性能	
	负极极片析锂面积占比（%）	循环性能（圈数）
实施例 1	15	960
实施例 2	8	1250
实施例 3	1	1506
实施例 4	0.8	1547
实施例 5	0.5	1589
实施例 6	2.1	1440
实施例 7	12	1140
实施例 8	9	1209
实施例 9	7	1314
实施例 10	0.9	1596
实施例 11	11	1180
实施例 12	1.5	1482
实施例 13	1.7	1470
对比例 1	50	500
对比例 2	30	600

结论，实施例 1-13 与对比例 1-2 相比，实施例 1-13 电池的隔离膜的第一涂层均含有相对介电常数为 1000-10000 的介电材料颗粒；对比例 1 电池的隔离膜中未加入介电材料颗粒，对比例 2 电池的隔离膜中第一涂层的介电材料颗粒采用相对介电常数为 70 的氧化铝颗粒。由表 3 数据可知，实施例 1-13 电池循环拆解后的负极极片的析锂面积明显小于对比例 1-2，并且实施例 1-13 电池的循环性能也高于对比例 1-2。由此表明，本申请的隔离膜中第一涂层采用相对介电常数为 1000-10000 的介电材料颗粒，不仅可以减少快充过程的析锂风险，而且可以提高电池快充过程循环性能。

表 5

	电池性能		隔离膜
	负极极片析锂面积占比（%）	循环性能（圈数）	耐高温性能（℃）
实施例 14	1.2	1490	141
实施例 15	1.5	1480	145
实施例 16	2	1440	149
实施例 17	2.2	1421	152
实施例 18	2.1	1429	153
实施例 19	2.05	1435	150
实施例 20	1.95	1449	147
实施例 21	1.90	1452	145
对比例 3	32	580	145

结论，实施例 14-21 与对比例 3 相比，实施例 14-21 电池的隔离膜的第一涂层均含有相对介电常数为 1000-10000 的介电材料颗粒，第二涂层中含有无机颗粒；对比例 3 电池的第一涂层介电材料颗粒采用相对介电常数为 70 的氧化铝颗粒，并且第二涂层中含有无机颗粒。由表 5 数据可知，实施例 14-21 电池循环拆解后的负极极片的析锂面积明显小于对比例 3，并且实施例 14-21 电池的循环性能也高于对比例 3。同时实施例 14-21 电池的隔离膜具有较高的耐高温性能。由此表明，本申请的隔离膜中第一涂层采用相对介电常数为 1000-10000 的介电材料颗粒以及第二涂层采用无机颗粒，不仅可以减少快充过程的析锂风险，而且可以提高电池快充过程循环性能，并且还可以提高隔离膜的耐高温性能。

需要说明的是，本申请不限定于上述实施方式。上述实施方式仅为示例，在本申请的技术方案范围内具有与技术思想实质相同的构成、发挥相同作用效果的实施方式均包含在本申请的技术范围内。此外，在不脱离本申请主旨的范围内，对实施方式施加本领域技术人员能够想到的各种变形、将实施方式中的一部分构成要素加以组合而构筑的其它方式也包含在本申请的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种隔离膜，其中，包括：

基膜；

第一涂层，所述第一涂层设在所述基膜的一侧，所述第一涂层包括介电材料颗粒，所述介电材料颗粒的相对介电常数为1000-10000。

2、根据权利要求 1 所述的隔离膜，其中，所述介电材料颗粒的相对介电常数为1500-5000。

3、根据权利要求1或2所述的隔离膜，其中，所述介电材料颗粒的体积平均粒径Dv50为200nm-2000nm。

4、根据权利要求1-3中任一项所述的隔离膜，其中，所述介电材料颗粒的体积平均粒径Dv50为500nm-1500nm。

5、根据权利要求1-4中任一项所述的隔离膜，其中，所述介电材料颗粒包括钛酸钡、钛酸铅、铌酸锂、锆钛酸铅、偏铌酸铅或铌酸铅钡锂中的至少一种。

6、根据权利要求1-5中任一项所述的隔离膜，其中，基于所述第一涂层的总质量，所述介电材料颗粒的质量占比为20%-80%。

7、根据权利要求1-6中任一项所述的隔离膜，其中，基于所述第一涂层的总质量，所述介电材料颗粒的质量占比为30%-70%。

8、根据权利要求1-7中任一项所述的隔离膜，其中，所述第一涂层的厚度为0.5μm-2μm。

9、根据权利要求 1-8 中任一项所述的隔离膜，其中，所述介电材料颗粒的 BET 比表面积为$0.5m^2/g$-$6m^2/g$。

10、根据权利要求 1-9 中任一项所述的隔离膜，其中，所述第一涂层还包括第一粘结剂。

11、根据权利要求10所述的隔离膜，其中，所述第一粘结剂包括聚四氟乙烯、聚三氟氯乙烯、聚氟乙烯、聚偏二氟乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚丙烯腈、聚环氧乙烷、偏氟乙烯-四氟乙烯-丙烯三元共聚物、偏氟乙烯-六氟丙烯-四氟乙烯三元共聚物、四氟乙烯-六氟丙烯共聚物或含氟丙烯酸酯树脂中的至少一种。

12、根据权利要求1-11中任一项所述的隔离膜，其中，还包括第二涂层，所述第二涂层设在所述基膜上远离所述第一涂层的一侧，所述第二涂层包括无机颗粒。

13、根据权利要求12所述的隔离膜，其中，所述无机颗粒包括二氧化硅、氧化铝、二氧化锆、氧化锌、氧化镁、硫酸钠、硫酸钡、勃姆石或碳酸钙中的至少之一。

14、根据权利要求12或13所述的隔离膜，其中，所述无机颗粒的体积平均粒径Dv50

为 0.5μm-2.5μm。

15、根据权利要求 12-14 中任一项所述的隔离膜，其中，所述第二涂层的厚度为 0.5μm-4μm。

16、根据权利要求 12-15 中任一项所述的隔离膜，其中，基于所述第二涂层的总质量，所述无机颗粒的质量占比为 30%-70%。

17、根据权利要求 12-16 中任一项所述的隔离膜，其中，所述第二涂层包括第二粘结剂。

18、一种制备隔离膜的方法，其中，包括：在基膜的一侧形成包括介电材料颗粒的第一涂层，得到隔离膜，所述介电材料颗粒的相对介电常数为 1000-10000。

19、一种电池，其中，包括权利要求 1-17 中任一项所述的隔离膜或采用权利要求 18 所述的方法得到的隔离膜。

20、一种用电装置，其中，包括权利要求 19 所述的电池。

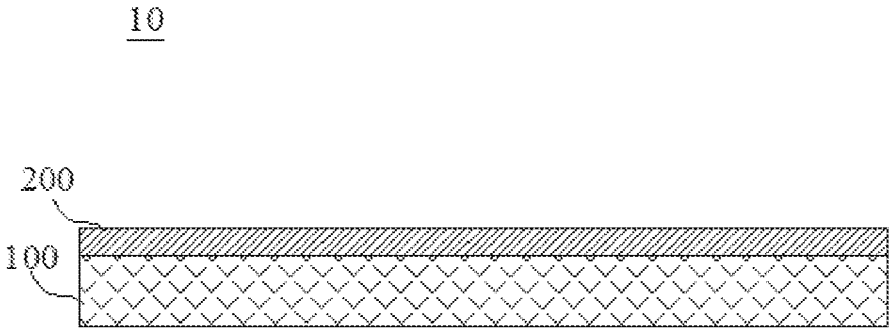


图 1

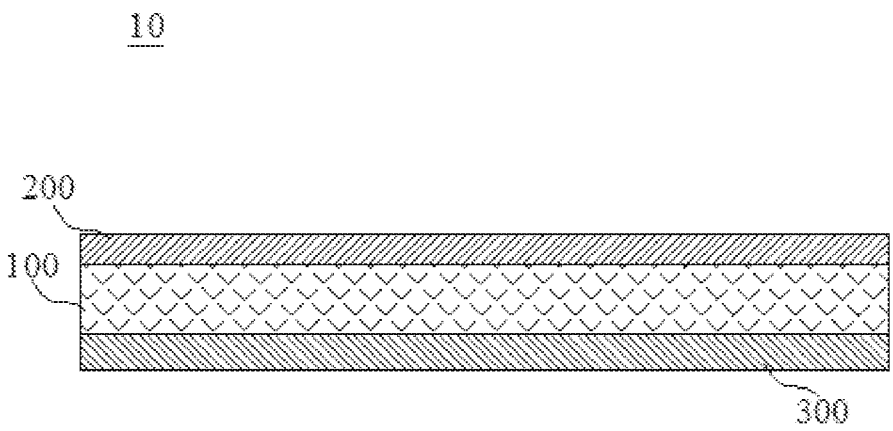


图 2

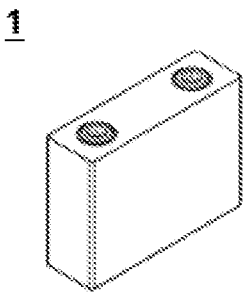


图 3

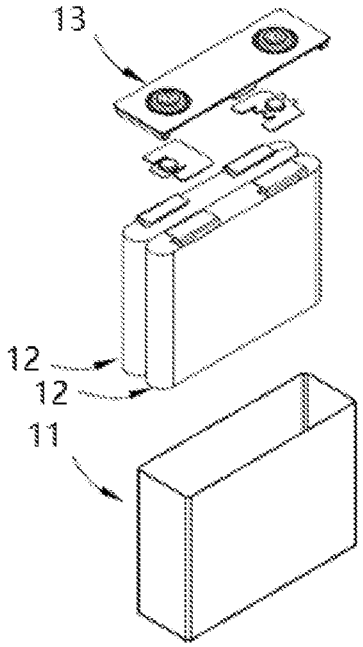


图 4

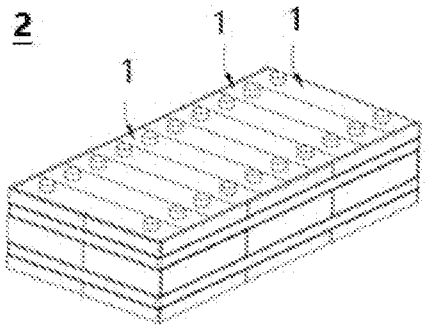


图 5

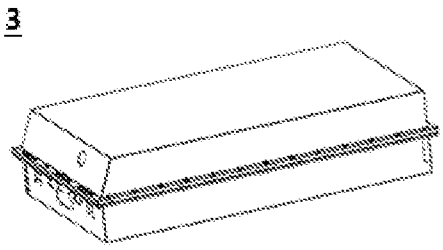


图 6

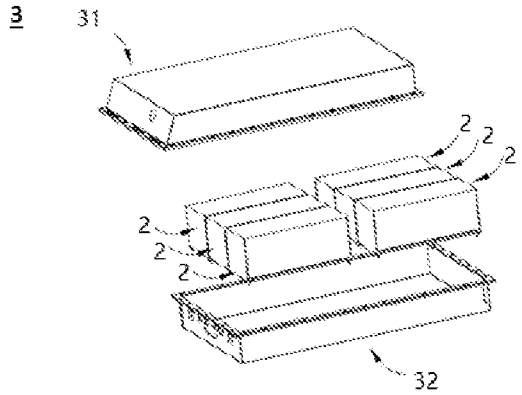


图 7

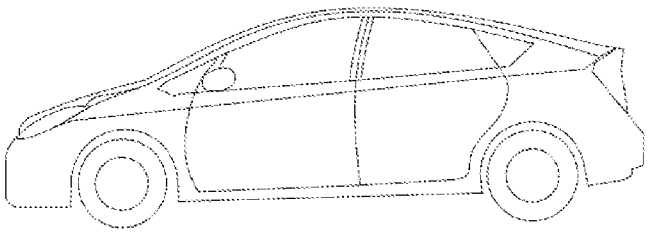


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/119787

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/449(2021.01)i; H01M 10/052(2010.01)i; H01M 50/457(2021.01)i; H01M 50/491(2021.01)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/CPC: 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)

CNKI, CNTXT, ENTXT, ENTXTC, VCN, VEN, DWPI, ISI: 勃姆石, 层, 氧化物, 第一, 电池, 电解质膜, 隔离膜, 隔膜, 介电, 介电常数, 快充, 耐高温, 耐热, 偏铌酸, 无机层, 无机涂层, 相对介电常数, 循环, 氧化, 钛酸, 铌酸, 锆钛酸, layer, oxide, boehmite, inorganic coating, high temperature resistance, heat resistance, metaniobic, barium titanate, dielectric constant, separator film, diaphragm, quick charge, cycle, electrolyte membrane

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117716574 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 March 2024 (2024-03-15) see description, paragraphs [0064]-[0087]	1-20
Y	CN 113921889 A (ZHEJIANG FUNLITHIUM NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 January 2022 (2022-01-11) see description, paragraphs [0003]-[0036]	1-20
Y	CN 116982170 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 October 2023 (2023-10-31) see claims 1-17, and description, paragraphs [0026]-[0028] and [0064]-[0075]	1-20
Y	CN 116097514 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 09 May 2023 (2023-05-09) see claims 1-21	12–20
Y	CN 109980164 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 05 July 2019 (2019-07-05) see claims 1-18	1-20

☑ 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
21 November 2024	**28 November 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.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104752660 A (BYD CO., LTD.) 01 July 2015 (2015-07-01) see description, paragraphs [0007]-[0028]	12-17
Y	CN 107275550 A (SHENZHEN SENIOR TECHNOLOGY MATERIAL CO., LTD.) 20 October 2017 (2017-10-20) see embodiment 1	12-17
A	WO 2023165076 A1 (SINOMA LITHIUM BATTERY SEPARATOR CO., LTD.) 07 September 2023 (2023-09-07) see entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/119787

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	117716574	A	15 March 2024	None			
CN	113921889	A	11 January 2022	None			
CN	116982170	A	31 October 2023	None			
CN	116097514	A	09 May 2023	None			
CN	109980164	A	05 July 2019	EP	3712983	A1	23 September 2020
				EP	3712983	B1	30 August 2023
				ES	2960742	T3	06 March 2024
				US	2020303707	A1	24 September 2020
				US	11374286	B2	28 June 2022
				HUE	064354	T2	28 March 2024
CN	104752660	A	01 July 2015	None			
CN	107275550	A	20 October 2017	US	2019245182	A1	08 August 2019
				US	11811092	B2	07 November 2023
				EP	3644404	A1	29 April 2020
				EP	3644404	A4	10 June 2020
				EP	3644404	B1	13 October 2021
				HUE	056191	T2	28 January 2022
				PL	3644404	T3	10 January 2022
				JP	2019523518	A	22 August 2019
				JP	6700406	B2	27 May 2020
				WO	2018233269	A1	27 December 2018
WO	2023165076	A1	07 September 2023	None			

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/119787

A. 主题的分类

H01M 50/449(2021.01)i；H01M 10/052(2010.01)i；H01M 50/457(2021.01)i；H01M 50/491(2021.01)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/CPC：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））

CNKI,CNTXT,ENTXT,ENTXTC,VCN,VEN,DWPI,ISI:勃姆石,层,氧化物,第一,电池,电解质膜,隔离膜,隔膜,介电,介电常数,快充,耐高温,耐热,偏铌酸,无机层,无机涂层,相对介电常数,循环,氧化,钛酸,铌酸,锆钛酸,layer,oxide,boehmite,inorganic coating,high temperature resistance,heat resistance,metaniobic,barium titanate,dielectric constant,separator film,diaphragm,quick charge,cycle,electrolyte membrane

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
PX	CN 117716574 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2024年3月15日 (2024 - 03 - 15) 参见说明书第[0064]-[0087]	1-20
Y	CN 113921889 A (浙江锋锂新能源科技有限公司) 2022年1月11日 (2022 - 01 - 11) 参见说明书第[0003]-[0036]段	1-20
Y	CN 116982170 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年10月31日 (2023 - 10 - 31) 参见权利要求1-17以及说明书第[0026]-[0028]段，[0064]-[0075]段	1-20
Y	CN 116097514 A (宁德新能源科技有限公司) 2023年5月9日 (2023 - 05 - 09) 参见权利要求1-21	12-20
Y	CN 109980164 A (宁德新能源科技有限公司) 2019年7月5日 (2019 - 07 - 05) 参见权利要求1-18	1-20
Y	CN 104752660 A (比亚迪股份有限公司) 2015年7月1日 (2015 - 07 - 01) 参见说明书第[0007]-[0028]段	12-17

☑ 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11月21日	2024年11月28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 王海 电话号码 (+86) 010-53962202

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 107275550 A (深圳市星源材质科技股份有限公司) 2017年10月20日 (2017 - 10 - 20) 参见实施例1	12-17
A	WO 2023165076 A1 (SINOMA LITHIUM BATTERY SEPARATOR CO., LTD.) 2023年9月7日 (2023 - 09 - 07) 参见全文	1-20

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/119787

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	117716574	A	2024年3月15日	无			
CN	113921889	A	2022年1月11日	无			
CN	116982170	A	2023年10月31日	无			
CN	116097514	A	2023年5月9日	无			
CN	109980164	A	2019年7月5日	EP	3712983	A1	2020年9月23日
				EP	3712983	B1	2023年8月30日
				ES	2960742	T3	2024年3月6日
				US	2020303707	A1	2020年9月24日
				US	11374286	B2	2022年6月28日
				HUE	064354	T2	2024年3月28日
CN	104752660	A	2015年7月1日	无			
CN	107275550	A	2017年10月20日	US	2019245182	A1	2019年8月8日
				US	11811092	B2	2023年11月7日
				EP	3644404	A1	2020年4月29日
				EP	3644404	A4	2020年6月10日
				EP	3644404	B1	2021年10月13日
				HUE	056191	T2	2022年1月28日
				PL	3644404	T3	2022年1月10日
				JP	2019523518	A	2019年8月22日
				JP	6700406	B2	2020年5月27日
				WO	2018233269	A1	2018年12月27日
WO	2023165076	A1	2023年9月7日	无			