

(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
2022 年 1 月 20 日 (20.01.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/012296 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 4/02 (2006.01) **H01M 4/04** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/102126

(22) 国际申请日: 2021 年 6 月 24 日 (24.06.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202010684380.0 2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020) CN

NA, RW, 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, 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))。

(71) 申请人: 瑞海泊有限公司 (REHAB ENERGY INC.)
[CA/CN]; 中国山东省青岛市李沧区楼山街道
楼山路 1 号, Shandong 266000 (CN)。

(72) 发明人: 刘昱 (LIU, Yu); 中国山东省青岛市李沧
区楼山街道楼山路 1 号, Shandong 266000 (CN)。
陈璞 (CHEN, Pu); 中国山东省青岛市李沧区楼山
街道楼山路 1 号, Shandong 266000 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务
所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL
PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区阜成路 73
号裕惠大厦 B 座 806, Beijing 100142 (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,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

(54) **Title:** HYDROPHOBIC ELECTRODE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR, AND BATTERY

(54) 发明名称: 疏水电极及其制备方法和电池

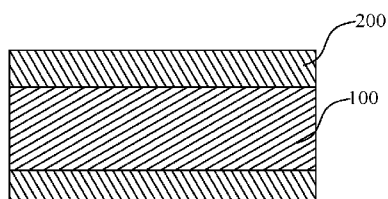


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed is a hydrophobic electrode and a manufacturing method therefor, and a battery. The hydrophobic electrode comprises: an electrode substrate and a hydrophobic material layer, and the hydrophobic material layer is provided on at least one part of the surface of the electrode substrate.

(57) **摘要:** 公开了一种疏水电极及其制备方法和电池, 其中, 所述疏水电极包括: 电极基体和疏水材料层, 所述疏水材料层设在所述电极基体的至少一部分表面上。

WO 2022/012296 A1

疏水电极及其制备方法和电池

优先权信息

本公开请求于 2020 年 07 月 16 日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为 202010684380.0、申请名称为“疏水电极及其制备方法和电池”的中国专利申请的优先权，并且其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开属于电池领域，具体涉及一种疏水电极及其制备方法和电池。

背景技术

在电化学储能领域，目前空气电极表面疏水效应的处理方法主要是让碳膜表面形成整齐的纳米凸起纹路，改变空气电极的表面张力。而形成纳米凸起纹路通常需要同时采用激光刻蚀的方法和辊压机滚压的方法，操作复杂，不易控制，无法大规模应用于工业生产。

因此，现有电极的疏水方法有待改进。

公开内容

本公开旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此，本公开的一个目的在于提出一种疏水电极及其制备方法和电池，该疏水电极具有优异的循环稳定性，从而使得装载有该疏水电极的电池具有优异的循环性能、安全性能和容量保留率。

在本公开的第一个方面，本公开提出了一种疏水电极。根据本公开的实施例，所述疏水电极包括：

电极基体；

疏水材料层，所述疏水材料层设在所述电极基体的至少一部分表面上。

根据本公开实施例的疏水电极，通过在电极基体表面形成疏水材料层，从而阻止电极基体中的活性物质与电解液的直接接触，减轻活性物质的溶解，提高该电极的循环稳定性，从而使得装载有该疏水电极的电池具有优异的循环性能和安全性能，同时通过采用疏水材料层，该疏水材料层通过疏水作用力来排斥电解液中水分子与活性物质溶出的金属离子结合，即使得活性物质中溶出的金属离子无法迁移到电解液中，进而提升装载该疏水电极的电池的容量保留率。

另外，根据本公开上述实施例的疏水电极还可以具有如下附加的技术特征：

在本公开的一些实施例中，所述疏水材料层的厚度为 0.05~995 μm 。由此，使得装载有

该疏水电极的电池具有优异的循环性能和容量保留率。

在本公开的一些实施例中，所述疏水材料层包括石蜡、环氧树脂、聚四氟乙烯、氟化聚乙烯、聚酰胺、聚丙烯腈、聚烯烃和聚碳酸酯中的至少之一。由此，使得装载有该疏水电极的电池具有优异的循环性能和安全性能。

5 在本公开的一些实施例中，所述电极基体包括：导电电极片；浆料层，所述浆料层设在所述导电电极片的至少一部分表面上。

在本公开的一些实施例中，所述导电电极片为导电聚乙烯膜、石墨箔、碳布、碳纤维或含有不锈钢、钛、铝、铜、镍金属或合金的网状材料或箔状材料。

在本公开的一些实施例中，所述浆料层包括活性物质、粘结剂、导电剂和溶剂。

10 在本公开的一些实施例中，所述活性物质包括 MnO_2 、 LiMn_2O_4 、 ZnMn_2O_4 、 LiFePO_4 和 LiCoO_2 中的至少之一。

在本公开的第二个方面，本公开提出了一种制备上述疏水电极的方法。根据本公开的实施例，所述方法包括：

(1) 提供电极基体；

15 (2) 将含有疏水材料的浆料施加在所述电极基体的至少一部分上，以便在所述电极基体表面的至少一部分上形成疏水材料层。

根据本公开实施例的制备上述疏水电极的方法，通过将含有疏水材料的浆料施加在所述电极基体的至少一部分上，以便在所述电极基体表面的至少一部分上形成疏水材料层，该疏水材料层可以阻止电极基体中的活性物质与电解液的直接接触，减轻活性物质的溶解，
20 提高该电极的循环稳定性，从而使得装载有该疏水电极的电池具有优异的循环性能和安全性能，同时通过采用疏水材料层，该疏水材料层通过疏水作用力来排斥电解液中水分子与活性物质溶出的金属离子结合，即使得活性物质中溶出的金属离子无法迁移到电解液中，进而提升装载该疏水电极的电池的容量保留率。

另外，根据本公开上述实施例的制备疏水电极的方法还可以具有如下附加的技术特征：

25 在本公开的一些实施例中，在步骤(2)中，所述含有疏水材料的浆料的质量浓度为0.1~10wt%。由此，一方面可以提高疏水材料层与电极基体的结合强度，再一方面保证含有疏水材料的浆料在电极基体表面均匀铺展，避免电极表面形成毛刺而刺穿电池隔膜，提高电池的安全性。

30 在本公开的一些实施例中，在步骤(2)中，所述施加方式包括旋涂覆、毛刷涂覆、浸渍或喷涂。由此，该施加方式操作简单且过程容易控制，可以大规模应用于工业生产。

在本公开的第三个方面，本公开提出了一种电池。根据本公开的实施例，所述电池的正极为上述的疏水电极或采用上述的方法得到的疏水电极。由此，该电池具有优异的循环性

能和安全性能以及容量保留率。

本公开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，或通过本公开的实践了解到。

5 附图说明

本公开的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是根据本公开一个实施例的疏水电极的纵截面结构示意图；

图 2 是根据本公开一个实施例的疏水电极中电极基体的纵截面结构示意图；

10 图 3 是根据本公开一个实施例的制备疏水电极的方法流程示意图；

图 4 中 a 是对比例 1 的正极极片的表面上的 SEM 图；

图 4 中 b 实施例 1 的石蜡溶液旋涂敷在干燥后的正极极片的表面上的 SEM 图；

图 5 中 a 是对比例 1 的正极极片的接触角测试图；

图 5 中 b 是实施例 1 的在正极极片形成疏水材料层的接触角测试图；

15 图 6 是实施例 1 和对比例 1 的电池的容量衰减对比图。

具体实施方式

下面详细描述本公开的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施

20 所述的实施例是示例性的，旨在用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。

在本公开的一个方面，本公开提出了一种疏水电极。根据本公开的实施例，参考图 1，该疏水电极包括：电极基体 100 和疏水材料层 200。

根据本公开的实施例，参考图 2，电极基体 100 包括导电极片 11 和浆料层 12，其中浆料层 12 设在导电极片 11 的至少一部分表面上，优选地浆料层 12 包覆在整个导电极片 11 的表面上。本领域技术人员可以根据实际需要选择具体的导电极片 11 类型，例如，本申请采用的导电极片为导电聚乙烯膜、石墨箔、碳布、碳纤维或含有不锈钢、钛、铝、铜、镍金属或合金的网状材料或箔状材料中的至少之一，同时本申请采用的浆料层 12 包括活性物质、粘结剂、导电剂和溶剂，其中，本领域技术人员可以根据实际需要选择具体的活性物质、粘结剂、导电剂和溶剂，例如，活性物质包括 MnO_2 、 LiMn_2O_4 、 ZnMn_2O_4 、 LiFePO_4 和 LiCoO_2 中的至少之一；导电剂为乙炔黑、石墨、碳纳米管和石墨烯中的至少之一，粘结剂为聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏氟乙烯(PVDF)和丁苯橡胶(SBR)中的至少之一，溶剂为 N-甲基-吡咯烷酮、羧甲基纤维素钠水溶液和羟丙基甲基纤维素水溶液中的至少之一。需要说明

25

30

的是，本领域技术人员可以根据实际需要选择组成浆料层中活性物质、导电剂、粘结剂和溶剂的混合比例。

根据本公开的实施例，参考图 1，疏水材料层 200 设在电极基体 100 的至少一部分表面上，优选，疏水材料层 200 包覆在电极基体 100 的整个表面上。发明人发现，通过在电极基体表面形成疏水材料层，从而阻止电极基体中的活性物质与电解液的直接接触，减轻活性物质的溶解，提高该电极的循环稳定性，从而使得装载有该疏水电极的电池具有优异的循环性能和安全性能，同时通过采用疏水材料层，该疏水材料层通过疏水作用力来排斥电解液中水分子与活性物质溶出的金属离子结合，即使得活性物质中溶出的金属离子无法迁移到电解液中，进而提升装载该疏水电极的电池的容量保留率。

进一步地，上述疏水材料层 100 的厚度为 0.05~995 μm ，例如厚度为 1~20 μm 。发明人发现，若疏水材料层过薄，疏水效果不明显，正极材料可能存在溶出现象；而若疏水材料层过厚，导致离子扩散路径变长，内阻增大，容量发挥不佳。同时疏水材料层 100 包括石蜡、环氧树脂、聚四氟乙烯、氟化聚乙烯、聚酰胺、聚丙烯腈、聚烯烃和聚碳酸酯中的至少之一。

在本公开的第二个方面，本公开提出了一种制备上述疏水电极的方法。根据本公开的实施例，参考图 3，该方法包括：

S100：提供电极基体

该步骤中，该电极基体为上文描述的电极基体 100，此处不再赘述。

S200：将含有疏水材料的浆料施加在所述电极基体的至少一部分上

该步骤中，将含有疏水材料的浆料施加在电极基体的至少一部分上，以便在电极基体表面的至少一部分上形成疏水材料层。发明人发现，通过将含有疏水材料的浆料施加在所述电极基体的至少一部分上，以便在所述电极基体表面的至少一部分上形成疏水材料层，该疏水材料层可以阻止电极基体中的活性物质与电解液的直接接触，减轻活性物质的溶解，提高该电极的循环稳定性，从而使得装载有该疏水电极的电池具有优异的循环性能和安全性能，同时通过采用疏水材料层，该疏水材料层通过疏水作用力来排斥电解液中水分子与活性物质溶出的金属离子结合，即使得活性物质中溶出的金属离子无法迁移到电解液中，进而提升装载该疏水电极的电池的容量保留率。需要说明的是，疏水材料层的厚度和类型同于上文描述，此处不再赘述。

进一步地，所述含有疏水材料的浆料的质量浓度为 0.1~10wt%，例如 0.1wt%、0.2wt%……9.9wt%、10wt%。发明人发现，若该浆料质量浓度过低，则导致形成的疏水材料层与电极基体的结合强度较低，而若该浆料质量浓度过高，使得该含有疏水材料的浆料无法在电极基体表面均匀铺展而导致电极表面形成毛刺而刺穿电池隔膜。由此，采用该浓

度范围的疏水的浆料，可以在提高疏水材料层与电极基体的结合强度同时提高电池的安全性。同时，本领域技术人员可以根据实际需要选择上述浆料的施加方式，例如包括但不限于旋涂覆、毛刷涂覆、浸渍或喷涂。由此，该施加方式操作简单且过程容易控制，可以大规模应用于工业生产。需要说明的是，上述针对疏水电极所描述的特征和优点同样适用于该制备疏水电极的方法，此处不再赘述。

在本公开的第三个方面，本公开提出了一种电池。根据本公开的实施例，所述电池的正极为上述的疏水电极或采用上述的方法得到的疏水电极。由此，该电池具有优异的循环性能和安全性能以及容量保留率。需要说明的是，上述针对疏水电极及其制备方法所描述的特征和优点同样适用于该电池，此处不再赘述。

下面详细描述本公开的实施例，需要说明的是下面描述的实施例是示例性的，仅用于解释本公开，而不能理解为对本公开的限制。另外，如果没有明确说明，在下面的实施例中所采用的所有试剂均为市场上可以购得的，或者可以按照本文或已知的方法合成的，对于没有列出的反应条件，也均为本领域技术人员容易获得的。

实施例 1

以金属锌为负极，正极的活性物质为 MnO_2 (70wt%)、乙炔黑作为导电剂(20wt%)、聚偏氟乙烯为粘结剂(10wt%)、N-甲基-吡咯烷酮为溶剂（溶剂与粘结剂的质量比为 46:1）搅拌为均匀的浆料，然后将浆料涂布在导电的聚乙烯膜上，在聚乙烯膜上形成浆料层，即制成正极极片，将该正极极片于 60℃ 真空干燥后，将浓度为 1wt% 的石蜡溶液旋涂覆在干燥后的正极极片的表面上（如图 4 中 b 所示），旋涂覆转速为 1200r/min，再次干燥后，在正极极片表面形成疏水材料层（疏水材料层的厚度为 5 μm ），该疏水材料层的接触角测试结果如图 5 中 b 所示，然后将其浸没在用氧化锌调节的 pH 为 4 的包括 2mol/L 的 ZnSO_4 和 0.2mol/L 的 MnSO_4 的混合电解液中，从而得到以金属锌为负极，石蜡包覆的 MnO_2 为正极的充放电电池。以 0.5A/g 的电流进行测试，先以 100mA/g 进行恒流放电到 1V，然后以 100mA/g 进行恒流充电，经过 4 次活化后的 1000 次循环后电池的容量衰减 18%（如图 6 所示）。

实施例 2

除了疏水材料改为环氧树脂以及含有环氧树脂的浆料的浓度为 1wt%、疏水材料层的厚度为 3.5 μm 以及导电极片为石墨箔外，其它制备条件和测试条件均与实施例 1 相同。以 100mA/g 电流密度恒流充放电活化 4 次后，再用 500mA/g 恒流充放电 1000 次后，容量衰减为 24%。

实施例 3

除了正极活性物质改为 ZnMn_2O_4 ，其它制备条件均与实施例 1 相同，得到以锌为负极，

石蜡包覆的 ZnMn_2O_4 为正极的二次电池。测试条件也与实施例 1 相同。根据测试结果，同样获得活化后循环 1000 次后容量衰减比例分别为 22%。

实施例 4

除了疏水材料改为聚四氟乙烯、含有聚四氟乙烯的浆料的浓度为 0.1wt% 以及导电电极片为含有铜镍的网状材料外，其它制备条件和测试条件均与实施例 1 相同。以 100mA/g 电流密度恒流充放电活化 4 次后，再用 500 mA/g 恒流充放电 1000 次后，容量衰减为 35%。

实施例 5

除了疏水材料改为氟化聚乙烯、含有氟化聚乙烯的浆料的浓度为 5wt% 以及导电电极片为含有铝铜的箔状材料外，其它制备条件和测试条件均与实施例 1 相同。以 100mA/g 电流密度恒流充放电活化 4 次后，再用 500mA/g 恒流充放电 1000 次后，容量衰减为 16%。但因为疏水浆料浓度高，初始容量较低，初始容量为实施例 1 的 93%。

实施例 6

除了疏水材料改为聚碳酸酯、含有聚碳酸酯的浆料的浓度为 10wt% 以及导电电极片为石墨箔外，其它制备条件和测试条件均与实施例 1 相同。以 100mA/g 电流密度恒流充放电活化 4 次后，再用 500mA/g 恒流充放电 1000 次后，容量衰减为 15%。但因为疏水材料浆料浓度高，初始容量较低，初始容量为实施例 1 的 90%。

对比例 1

正极的活性物质为 MnO_2 (70wt%)、乙炔黑作为导电剂 (20wt%)、聚偏氟乙烯为粘结剂 (10wt%)、N-甲基-吡咯烷酮为溶剂（溶剂与粘结剂的质量比为 46:1）搅拌为均匀的浆料，涂在导电的聚乙烯膜上，在聚乙烯膜上形成浆料层，即制成正极极片（如图 4 中 a 所示），该正极极片的接触角测试结果如图 5 中 a 所示，将该正极极片于 60℃ 真空干燥后，然后将其浸没在用氧化锌调节的 pH 为 4 的包括 2mol/L 的 ZnSO_4 和 0.2mol/L 的 MnSO_4 的混合电解液中，与金属锌负极组装成二次电池。首先用 100mA/g 的电流密度进行充放电活化 4 次，再用 0.5A/g 电流密度恒流充放电 1000 次后，循环容量衰减 86%。

对比例 2

除了正极活性物质改为 ZnMn_2O_4 外，其它制备条件均与对比例 1 相同。另外，测试条件也与实施例 1 相同。根据测试结果，同样获得了活化后循环 1000 次后的容量衰减比率为 67%。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本公开的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针

对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

- 5 尽管上面已经示出和描述了本公开的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本公开的限制，本领域的普通技术人员在本公开的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

- 1、一种疏水电极，其中，包括：
电极基体；
疏水材料层，所述疏水材料层设在所述电极基体的至少一部分表面上。
- 5 2、根据权利要求1所述的疏水电极，其中，所述疏水材料层的厚度为0.05~995 μm 。
- 3、根据权利要求1或2所述的疏水电极，其中，所述疏水材料层包括石蜡、环氧树脂、聚四氟乙烯、氟化聚乙烯、聚酰胺、聚丙烯腈、聚烯烃和聚碳酸酯中的至少之一。
- 4、根据权利要求1-3中任一项所述的疏水电极，其中，所述电极基体包括：
导电极片；
- 10 浆料层，所述浆料层设在所述导电极片的至少一部分表面上。
- 5、根据权利要求1-4中任一项所述的疏水电极，其中，所述导电极片为导电聚乙烯膜、石墨箔、碳布、碳纤维或含有不锈钢、钛、铝、铜、镍金属或合金的网状材料或箔状材料。
- 6、根据权利要求1-5中任一项所述的疏水电极，其中，所述浆料层包括活性物质、粘结剂、导电剂和溶剂。
- 15 7、根据权利要求1-6中任一项所述的疏水电极，其中，所述活性物质包括 MnO_2 、 LiMn_2O_4 、 ZnMn_2O_4 、 LiFePO_4 和 LiCoO_2 中的至少之一。
- 8、一种制备权利要求1-7中任一项所述的疏水电极的方法，其中，包括：
(1) 提供电极基体；
(2) 将含有疏水材料的浆料施加在所述电极基体的至少一部分上，以便在所述电极基
- 20 体表面的至少一部分上形成疏水材料层。
- 9、根据权利要求8所述的方法，其中，在步骤(2)中，所述含有疏水材料的浆料的质量浓度为0.1~10wt%。
- 10、根据权利要求8或9所述的方法，其中，在步骤(2)中，所述施加方式包括旋涂覆、毛刷涂覆、浸渍或喷涂。
- 25 11、一种电池，其中，所述电池的正极为权利要求1-7中任一项所述的疏水电极或采用权利要求8-10中任一项所述的方法得到的疏水电极。

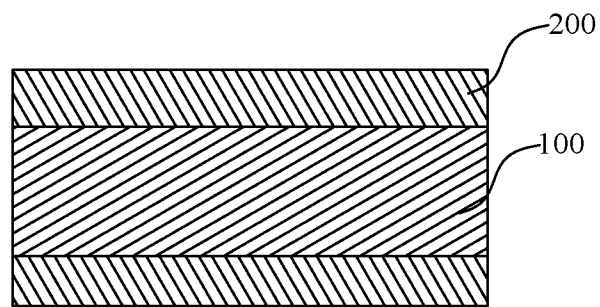


图 1

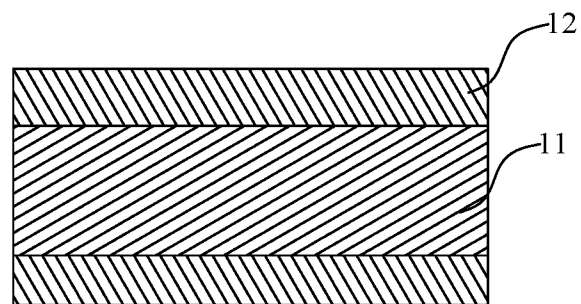


图 2

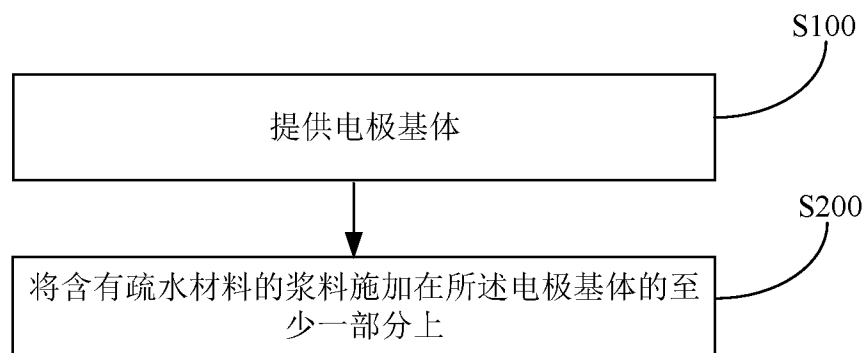


图 3

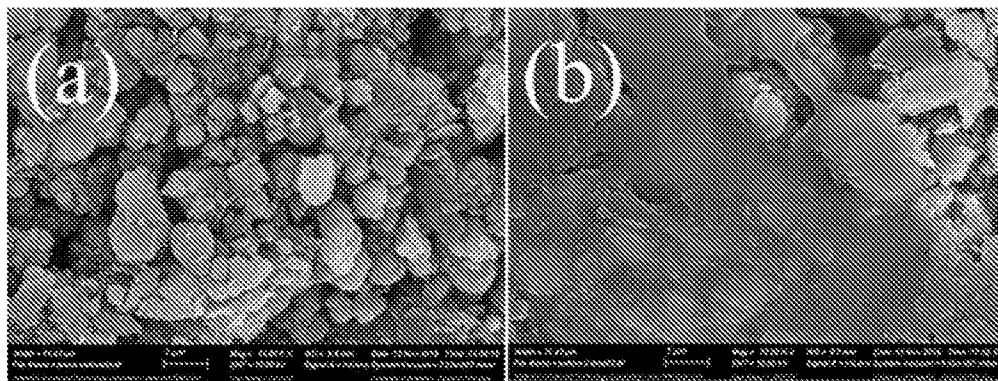


图 4

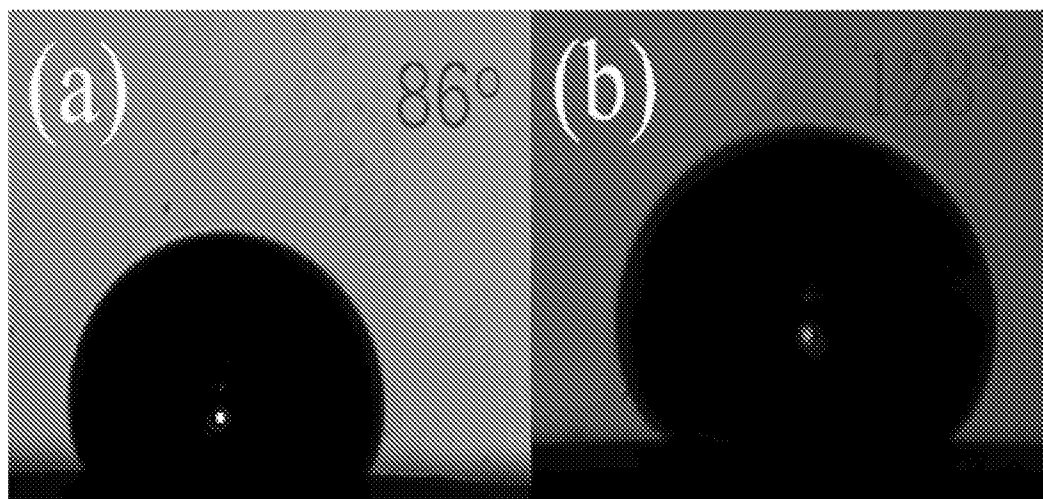


图 5

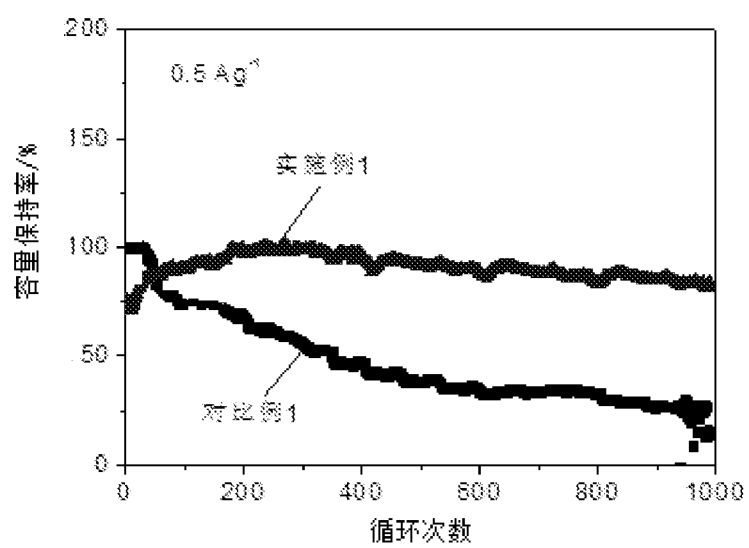


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/102126

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 4/02(2006.01)i; H01M 4/04(2006.01)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)

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 电池, 电极, 阴极, 正极, 阳极, 负极, 活性层, 活性物质层, 活性材料层, 疏水, 憎水, battery, cell, cathode, positive, negative, anode, "active material layer", hydrophobic+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102709591 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED et al.) 03 October 2012 (2012-10-03) description, paragraphs 0007-0027, 0034-0043	1-11
X	CN 1186100 A (SAMSUNG DISPLAY DEVICES CO., LTD.) 01 July 1998 (1998-07-01) description page 2 line 29 to page 4 line 11	1-11
X	CN 201478380 U (SHENZHEN LINK INDUSTRY CO., LTD.) 19 May 2010 (2010-05-19) description, paragraphs 0004-0016	1-11
PX	CN 112002906 A (RUIHAIBO INC.) 27 November 2020 (2020-11-27) description paragraphs 0004-0048	1-11
A	CN 105336927 A (SHENZHEN BTR NEW ENERGY MATERIALS CO., LTD) 17 February 2016 (2016-02-17) entire document	1-11
A	JP 2007220374 A (TOSHIBA BATTERY CO., LTD.) 30 August 2007 (2007-08-30) entire document	1-11



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

"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

04 September 2021

Date of mailing of the international search report

24 September 2021

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/102126

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102709591	A	03 October 2012	CN	102709591	B	17 June 2015
CN	1186100	A	01 July 1998	KR	19980051994	A	25 September 1998
				JP	H10195307	A	28 July 1998
				KR	100232401	B1	01 December 1999
				MX	9706616	A	30 June 1998
				MY	116958	A	30 April 2004
				US	6017635	A	25 January 2000
CN	201478380	U	19 May 2010	None			
CN	112002906	A	27 November 2020	None			
CN	105336927	A	17 February 2016	WO	2017054670	A1	06 April 2017
				KR	20180045010	A	03 May 2018
				CN	105336927	B	24 October 2017
				JP	6843129	B2	17 March 2021
				US	2018277839	A1	27 September 2018
				JP	2018533174	A	08 November 2018
JP	2007220374	A	30 August 2007	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/102126

A. 主题的分类

H01M 4/02(2006.01)i; H01M 4/04(2006.01)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)

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))

WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 电池, 电极, 阴极, 正极, 阳极, 负极, 活性层, 活性物质层, 活性材料层, 疏水, 憎水, battery, cell, cathode, positive, negative, anode, "active material layer", hydrophobic+

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 102709591 A (宁德新能源科技有限公司 等) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 说明书第0007-0027, 0034-0043段	1-11
X	CN 1186100 A (三星电管株式会社) 1998年 7月 1日 (1998 - 07 - 01) 说明书第2页第29行至第4页第11行	1-11
X	CN 201478380 U (深圳市联科实业有限公司) 2010年 5月 19日 (2010 - 05 - 19) 说明书第0004-0016段	1-11
PX	CN 112002906 A (瑞海泊有限公司) 2020年 11月 27日 (2020 - 11 - 27) 说明书第0004-0048段	1-11
A	CN 105336927 A (深圳市贝特瑞新能源材料股份有限公司) 2016年 2月 17日 (2016 - 02 - 17) 全文	1-11
A	JP 2007220374 A (TOSHIBA BATTERY CO., LTD.) 2007年 8月 30日 (2007 - 08 - 30) 全文	1-11

☐ 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

“E” 在国际申请日的当天或之后公布, 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

2021年 9月 4日

国际检索报告邮寄日期

2021年 9月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

杜凯

电话号码 86-(10)-53961277

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/102126

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	102709591	A	2012年 10月 3日	CN	102709591	B	2015年 6月 17日	
CN	1186100	A	1998年 7月 1日	KR	19980051994	A	1998年 9月 25日	
				JP	H10195307	A	1998年 7月 28日	
				KR	100232401	B1	1999年 12月 1日	
				MX	9706616	A	1998年 6月 30日	
				MY	116958	A	2004年 4月 30日	
				US	6017635	A	2000年 1月 25日	
CN	201478380	U	2010年 5月 19日	无				
CN	112002906	A	2020年 11月 27日	无				
CN	105336927	A	2016年 2月 17日	WO	2017054670	A1	2017年 4月 6日	
				KR	20180045010	A	2018年 5月 3日	
				CN	105336927	B	2017年 10月 24日	
				JP	6843129	B2	2021年 3月 17日	
				US	2018277839	A1	2018年 9月 27日	
				JP	2018533174	A	2018年 11月 8日	
JP	2007220374	A	2007年 8月 30日	无				