

(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
2023 年 10 月 5 日 (05.10.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/184366 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 4/13 (2010.01) **H01M 10/0525** (2010.01)
H01M 4/62 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/084463

(22) 国际申请日: 2022 年 3 月 31 日 (31.03.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 宁德新能源科技有限公司 (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED)
[CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 王星永 (WANG, Xingyong); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。 韩冬冬 (HAN, Dongdong); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。 刘晓欠 (LIU, Xiaoqian); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。

王可飞 (WANG, Kefei); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京中原华和知识产权代理有限公司 (HUAHE IP LIMITED); 中国北京市朝阳区北辰东路8号汇宾大厦A座910室陈伟、王彩霞, Beijing 100101 (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, JM, 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: ELECTROCHEMICAL DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 电化学装置和电子装置



图 1

(57) Abstract: Provided is an electrochemical device, comprising an electrode sheet. The electrode sheet comprises a current collector; the current collector comprises a first region and a second region; an active material layer is provided on the first region; and a functional layer is provided on the second region. A non-destructive ultrasonic intelligent diagnosis system is used for testing. Ultrasonic waves are transmitted to the electrochemical device in a thickness direction of the electrochemical device, and a signal feedback distribution map of the electrochemical device for the ultrasonic waves is obtained. On the basis of the area of the electrode sheet in the signal feedback distribution map, the area proportion of a region having a signal strength of greater than or equal to 1333 mV is 30% to 95%. The electrochemical device of the present application has a high liquid retention amount and a flat appearance. Also provided is an electronic device comprising the electrochemical device.

(57) 摘要: 提供一种电化学装置, 其包括电极极片, 所述电极极片包括集流体, 所述集流体包括第一区域和第二区域, 所述第一区域上设置有活性材料层, 所述第二区域上设置有功能层, 其中, 采用无损超声波智能诊断系统测试, 沿所述电化学装置的厚度方向, 向所述电化学装置发射超声波, 得到所述电化学装置对超声波的信号反馈分布图, 基于所述信号反馈分布图中所述电极极片的面积, 信号强度大于或等于 1333mV 的区域的面积占比为 30% 至 95%。本申请的电化学装置具有高的保液量以及平整的外观。还提供一种包括电化学装置的电子装置。

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, 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))。

电化学装置和电子装置

技术领域

本申请涉及电池领域，具体涉及一种电化学装置和电子装置。

背景技术

锂离子电池等二次电池因其能量密度高、循环性能好、环保、安全且无记忆效应等优点，被广泛的应用于便携式电子产品、电动交通工具、储能等领域。但随着科技的发展，人们对电池能量密度以及循环寿命的要求也越来越高。一方面，电解液在锂离子电池循环寿命中扮演着重要的角色，为保证电池的长循环寿命，需要在电池内部注入富余的电解液以弥补循环过程中电解液的消耗。但是另一方面，富余的电解液容易不均匀地游离在包装袋（如铝塑膜）内部，从而造成电池表面凹凸不平，进而导致电池外观不良及能量密度的损失。

发明内容

鉴于现有技术存在的上述问题，本申请提供一种电化学装置及包括该电化学装置的电子装置，使得电化学装置在保持高保液量的同时具有平整的外观，从而在提升电化学装置循环寿命的同时降低能量密度的损失。

在第一方面，本申请提供一种电化学装置，其包括电极极片，该电极极片包括集流体，集流体包括第一区域和第二区域，第一区域上设置有活性材料层，第二区域上设置有功能层，其中，采用无损超声波智能诊断系统测试，沿该电化学装置的厚度方向，向电化学装置发射频率为 50MHZ 的超声波，得到电化学装置对超声波的信号反馈分布图，基于信号反馈分布图中电极极片的面积，信号强度大于或等于 1333mV 的区域的面积占比为 30% 至 95%。

超声波是一种需要依靠介质传播的机械波，当电极材料之间没有电解液的浸润时，超声波只能依靠电极材料颗粒间的直接接触实现传播，不规则的颗粒使得超声波发生大量的反射与折射，信号强度严重衰减，而当电解液可以完全浸润电极材料时，液体环境为超声波提供了良好的传播途径，相当一部分超声波不会受到颗粒的干扰从而保证了信号的强度。

因此,无损超声波智能诊断系统测试中,电化学装置各处对超声波的信号反馈强度及占比,能够很好地表征电化学装置内部电解液的浸润及分布情况,信号强度高的区域占比越高,电解液在电化学装置内部的浸润越充分且分布越均匀。

根据本申请的一些实施方式,信号强度大于或等于 1333mV 的区域的面积占比为 50% 至 95%。此时,电解液在电化学装置内部的浸润更充分,电化学装置的保液量相应进一步提高,从而提升电化学装置的循环寿命。

根据本申请的一些实施方式,基于所述信号反馈分布图中所述电极极片的面积,信号强度小于或等于 1000 的区域的面积占比小于或等于 10%。此时,电化学装置内部未被电解液充分浸润的区域较少,从而提升电化学装置的循环寿命。

根据本申请的一些实施方式,功能层能够吸收电解液。本申请的发明人研究发现,通过在极片未涂覆活性材料层的集流体区域涂覆能够吸收电解液的功能层,可以在提高电化学装置保液量的同时,防止由于富余的电解液不均匀地游离在包装袋(如铝塑膜)内部而造成电化学装置表面凹凸不平,进而提高电化学装置的外观平整度,降低其能量密度损失。在一些实施方式中,功能层的溶胀度为 200%至 800%。功能层的溶胀度在上述范围内,一方面,能够吸收更多的电解液,从而提高电化学装置的保液量,改善电化学装置的循环寿命;另一方面,能够降低功能层的过度溶胀,从而提升电化学装置的能量密度。在一些实施方式中,功能层的溶胀度为 300%至 600%。

根据本申请的一些实施方式,采用傅里叶红外测试,功能层在 2700cm^{-1} 至 3100cm^{-1} 、 1600cm^{-1} 至 1800cm^{-1} 或 1100cm^{-1} 至 1200cm^{-1} 中的至少一个范围内具有吸收峰。此时,功能层具有羟基、酯基等基团,能够提供良好的溶胀性,从而提高电化学装置的保液量。

根据本申请的一些实施方式,功能层包括聚合物。

根据本申请的一些实施方式,基于功能层的质量,聚合物的质量百分含量大于或等于 50%。功能层中聚合物的质量百分含量在上述范围内,能够提高功能层的溶胀度,进而提高电化学装置的保液量,改善电化学装置的循环寿命。

根据本申请的一些实施方式,聚合物包括由丙烯酸类单体、丙烯酸酯类单体、苯乙烯类单体中的至少一种形成的聚合物。

根据本申请的一些实施方式,功能层的厚度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。此时,功能层能够具有较高的电解液保有率,从而改善电化学装置的外观,提升电化学装置的能量密度。

根据本申请的一些实施方式,功能层的电解液保有率为 60%至 120%。此时,功能层具有较高的电解液保有率,有利于提升电化学装置后期的循环稳定性。

根据本申请的一些实施方式，功能层与集流体之间的粘结力为 100N/m 至 600N/m。此时，功能层在吸收电解液后不易脱落，能够稳定储藏富余的电解液，从而提升电化学装置的循环稳定性。

根据本申请的一些实施方式，电化学装置的平整度为 0 至 0.5mm。

在第二方面，本申请提供一种电子装置，其包括第一方面的电化学装置。

本申请通过在极片未涂覆活性材料层的集流体区域涂覆能够吸收电解液的功能层，可以在提高电化学装置保液量的同时，防止由于富余的电解液不均匀地游离在包装袋（如铝塑膜）内部而造成电化学装置表面凹凸不平，进而提高电化学装置的外观平整度，降低其能量密度损失。

附图说明

图 1 为根据本申请的一些实施方式的电化学装置中电极极片的示意图，其中，1—集流体；2—活性材料层；3—功能层。

图 2 为采用无损超声波智能诊断系统测试时，对比例 2 和实施例 1-8 的电化学装置对超声波的信号反馈分布图，左图为对比例 2，右图为实施例 1-8。

具体实施方式

下面结合具体实施方式，进一步阐述本申请。应理解，这些具体实施方式仅用于说明本申请而不适用于限制本申请的范围。

一、电化学装置

本申请提供了一种电化学装置，其包括电极极片，该电极极片包括集流体，集流体包括第一区域和第二区域，第一区域上设置有活性材料层，第二区域上设置有功能层，其中，采用无损超声波智能诊断系统测试，沿该电化学装置的厚度方向，向电化学装置发射频率为 50MHZ 的超声波，得到电化学装置对超声波的信号反馈分布图，基于信号反馈分布图中电极极片的面积，信号强度大于或等于 1333mV 的区域的面积占比为 30%至 95%。

超声波是一种需要依靠介质传播的机械波，当电极材料之间没有电解液的浸润时，超声波只能依靠电极材料颗粒间的直接接触实现传播，不规则的颗粒使得超声波发生大量的反射与折射，信号强度严重衰减，而当电解液可以完全浸润电极材料时，液体环境为超声波提供了良好的传播途径，相当一部分超声波不会受到颗粒的干扰从而保证了信号的强度。

因此,无损超声波智能诊断系统测试中,电化学装置各处对超声波的信号反馈强度及占比,能够很好地表征电化学装置内部电解液的浸润及分布情况,信号强度高的区域占比越高,电解液在电化学装置内部的浸润越充分且分布越均匀。

根据本申请的一些实施方式,信号强度大于或等于 1333mV 的区域的面积占比为 35%、38%、40%、45%、47%、50%、53%、55%、57%、60%、63%、65%、67%、70%、73%、75%、77%、80%、83%、85%、87%、90%、92%、94%或这些值中任意两者组成的范围。在一些实施方式中,信号强度大于或等于 1333mV 的区域的面积占比为 50%至 95%。此时,电解液在电化学装置内部的浸润更充分,电化学装置的保液量进一步提高,从而提升电化学装置的循环寿命。

本申请中“第二区域”可指集流体上未设置活性材料层的空白区域。

根据本申请的一些实施方式,基于所述信号反馈分布图中所述电极极片的面积,信号强度小于或等于 1000 的区域的面积占比为小于或等于 10%。此时,电化学装置内部未被电解液充分浸润的区域较少,从而提升电化学装置的循环寿命。在一些实施方式中,号强度小于或等于 1000 的区域的面积占比为 5%、6%、7%、8%、9%或这些值中任意两者组成的范围。

根据本申请的一些实施方式,功能层能够吸收电解液。本申请的发明人研究发现,通过在极片未涂覆活性材料层的集流体区域涂覆能够吸收电解液的功能层,可以在提高电化学装置保液量的同时,防止由于富余的电解液不均匀地游离在包装袋(如铝塑膜)内部而造成电化学装置表面凹凸不平,进而提高电化学装置的外观平整度,降低其能量密度损失。

根据本申请的一些实施方式,功能层的溶胀度为 200%至 800%。在一些实施方式中,功能层的溶胀度为 220%、250%、270%、320%、350%、370%、390%、400%、420%、450%、470%、500%、520%、540%、570%、600%、620%、650%、670%、700%、720%、750%、770%或这些值中任意两者组成的范围。功能层的溶胀度在上述范围内,一方面,能够吸收更多的电解液,从而提高电化学装置的保液量,改善电化学装置的循环寿命;另一方面,能够降低功能层的过度溶胀,从而提升电化学装置的能量密度。在一些实施方式中,功能层的溶胀度为 300%至 600%。

根据本申请的一些实施方式,采用傅里叶红外测试,功能层在 2700cm^{-1} 至 3100cm^{-1} 、 1600cm^{-1} 至 1800cm^{-1} 或 1100cm^{-1} 至 1200cm^{-1} 中的至少一个范围内具有吸收峰。

本申请中,傅里叶红外测试谱图中,在 2700cm^{-1} 至 3100cm^{-1} 、 1600cm^{-1} 至 1800cm^{-1} 和 1100cm^{-1} 至 1200cm^{-1} 范围内的吸收峰代表烷基、酯基等的振动。功能层中含有烷基、

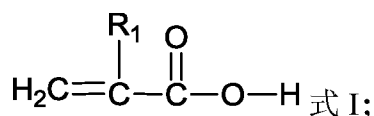
酯基，能够提供良好的溶胀性，高溶胀性能够吸收更多电解液，提升保液率。

根据本申请的一些实施方式，功能层包括聚合物。

根据本申请的一些实施方式，基于功能层的质量，聚合物的质量百分含量大于或等于 50%。在一些实施方式中，基于功能层的质量，聚合物的质量百分含量为 50%、60%、70%、80%、90%、100% 或这些值中任意两者组成的范围。功能层中聚合物的质量百分含量在上述范围内，能够提高功能层的溶胀度，进而提高电化学装置的保液量，改善电化学装置的循环寿命。

根据本申请的一些实施方式，聚合物包括由丙烯酸类单体、丙烯酸酯类单体、苯乙烯类单体中的至少一种形成的聚合物。

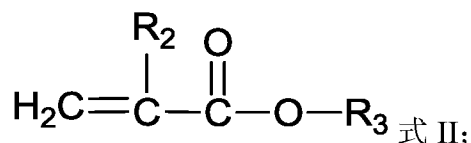
在一些实施方式中，丙烯酸类单体包括式 I 所示的化合物中的至少一种，



其中， R_1 选自氢或 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷基、卤素取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷基。根据本申请的一些实施例， R_1 选自 $\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基、卤素取代的 $\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基。在本申请的一些实施例中， R_1 选自甲基、乙基、含氟乙基、丙基、含氟丙基、丁基、含氟丁基、戊基或含氟戊基。

在一些实施方式中，丙烯酸类单体包括丙烯酸、甲基丙烯酸、乙基丙烯酸中的至少一种。

在一些实施方式中，丙烯酸酯类单体包括式 II 所示的化合物中的至少一种，

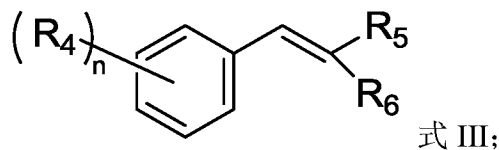


其中， R_2 选自氢、 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷基或卤素取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷基； R_3 选自 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷基、卤素取代的 $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ 烷基。根据本申请的一些实施例， R_2 选自氢、 $\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基或卤素取代的 $\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基； R_3 选自 $\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基、卤素取代的 $\text{C}_1\text{-C}_6$ 烷基。在本申请的一些实施例中， R_2 选自氢、甲基、乙基或丙基； R_3 选自甲基、乙基、含氟乙基、丙基、含氟丙基、丁基、含氟丁基、戊基或含氟戊基。

在一些实施方式中，丙烯酸酯类单体包括丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、乙基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、乙基丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸丙酯、乙基丙烯酸丙酯、丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸丁酯、乙基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸戊酯或丙

烯酸戊酯中的至少一种。

根据本申请的一些实施方式，苯乙烯类单体包括式 III 所示的化合物中的至少一种，



其中，n 为 1-5 的整数，例如 2、3 或 4；每个 R_4 相同或不同，独立地选自氢、 C_1 - C_{10} 烷基或卤素取代的 C_1 - C_{10} 烷基； R_5 和 R_6 相同或不同，独立地选自氢、 C_1 - C_{10} 烷基或卤素取代的 C_1 - C_{10} 烷基。根据本申请的一些实施例， R_4 选自氢、 C_1 - C_6 烷基或卤素取代的 C_1 - C_6 烷基； R_5 和 R_6 相同或不同，独立地选 C_1 - C_{16} 烷基或卤素取代的 C_1 - C_6 烷基。在本申请的一些实施例中， R_4 、 R_5 和 R_6 独立地选自氢、甲基、乙基或丙基。

在一些实施方式中，苯乙烯类单体包括苯乙烯、甲基苯乙烯、2-甲基苯乙烯、2,4-二甲基苯乙烯中的至少一种。

根据本申请的一些实施方式，形成功能层的原料包括纯丙乳液、苯丙乳液或丙烯酸酯乳液中的至少一种。在一些实施方式中，功能层的原料包括纯丙乳液、苯丙乳液或丙烯酸酯乳液中的至少一种。

根据本申请的一些实施方式，功能层的原料包括纯丙乳液、苯丙乳液和丙烯酸酯乳液。在一些实施方式中，基于纯丙乳液、苯丙乳液和丙烯酸酯乳液的总质量，纯丙乳液的质量含量为 40% 至 95%、苯丙乳液的质量含量为 5% 至 50%，丙烯酸酯乳液的质量含量为 1% 至 15%。

根据本申请的一些实施方式，功能层的原料包括纯丙乳液和丙烯酸酯乳液。在一些实施方式中，基于纯丙乳液和丙烯酸酯乳液的总质量，纯丙乳液的质量含量为 70% 至 95%、丙烯酸酯乳液的质量含量为 5% 至 30%。

根据本申请的一些实施方式，功能层的原料包括纯丙乳液和苯丙乳液。在一些实施方式中，基于纯丙乳液和苯丙乳液的总质量，纯丙乳液的质量含量为 70% 至 95%、苯丙乳液的质量含量为 5% 至 30%。

根据本申请的一些实施方式，功能层的原料包括苯丙乳液和丙烯酸酯乳液。在一些实施方式中，基于苯丙乳液和丙烯酸酯乳液的总质量，苯丙乳液的质量含量为 70% 至 95%、丙烯酸酯乳液的质量含量为 5% 至 30%。

根据本申请的一些实施方式，功能层的厚度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。此时，功能层能够具有较高的电解液保有率，从而改善电化学装置的外观，提升电化学装置的能量密度。在一些

实施方式中，功能层的厚度为 $3\mu\text{m}$ 、 $5\mu\text{m}$ 、 $6\mu\text{m}$ 、 $7\mu\text{m}$ 、 $8\mu\text{m}$ 、 $9\mu\text{m}$ 、 $11\mu\text{m}$ 、 $12\mu\text{m}$ 、 $13\mu\text{m}$ 、 $14\mu\text{m}$ 、 $15\mu\text{m}$ 、 $16\mu\text{m}$ 、 $18\mu\text{m}$ 、 $19\mu\text{m}$ 或这些值中任意两者组成的范围。在一些实施方式中，功能层的厚度为 $5\mu\text{m}$ 至 $15\mu\text{m}$ 。

根据本申请的一些实施方式，功能层的电解液保有率为 60% 至 120%。在一些实施方式中，功能层的电解液保有率为 65%、70%、75%、80%、85%、90%、95%、100%、105%、110%、115% 或这些值中任意两者组成的范围。此时，功能层具有较高的电解液保有率，有利于提升电化学装置后期的循环稳定性。

根据本申请的一些实施方式，功能层与集流体之间的粘结力为 100N/m 至 600N/m 。此时，功能层在吸收电解液后不易脱落，能够稳定储藏富余的电解液，从而提升电化学装置的循环稳定性。

根据本申请的一些实施方式，电化学装置的平整度为 0 至 0.5mm 。

根据本申请的一些实施方式，该活性材料层为正极活性材料层和/或负极活性材料层。

根据本申请的一些实施方式，正极活性材料层包括正极活性材料、粘结剂和导电剂。在一些实施方式中，正极活性材料可以包括钴酸锂、镍钴锰酸锂、镍钴铝酸锂、磷酸铁锂、磷酸锰铁锂、锰酸锂或镍锰酸锂中的至少一种。在一些实施方式中，粘结剂可以包括各种粘合剂聚合物，例如聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯、聚烯烃类、羧甲基纤维素钠、羧甲基纤维素锂、改性聚偏氟乙烯、改性丁苯橡胶或聚氨酯中的至少一种。在一些实施例中，可以使用任何导电的材料作为导电剂，只要它不引起化学变化即可。导电剂的示例包括：碳基材料，例如天然石墨、人造石墨、炭黑、乙炔黑、科琴黑、碳纤维等；金属基材料，例如包括铜、镍、铝、银等的金属粉或金属纤维；导电聚合物，例如聚亚苯基衍生物等；或它们的混合物。

根据本申请的一些实施方式，负极活性材料层包括负极活性材料和粘结剂，以及可选的导电剂。在一些实施方式中，负极活性材料可以包括可逆地嵌入/脱嵌锂离子的材料、锂金属、锂金属合金或过渡金属氧化物。在一些实施方式中，负极活性材料包括碳材料或硅材料中的至少一种，碳材料包括石墨、硬碳中的至少一种，硅材料包括硅、硅氧化合物、硅碳化合物或硅合金中的至少一种。在一些实施方式中，粘结剂包括丁苯橡胶、聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、聚酰亚胺、聚酰胺酰亚胺、聚偏氟乙烯、聚二氟乙烯、聚四氟乙烯、水性丙烯酸树脂、聚乙烯醇缩甲醛或苯乙烯-丙烯酸共聚树脂中的至少一种。在一些实施方式中，可以使用任何导电的材料作为该导电材料，只要它不引起化学变化即可。在一些实施方式中，导电材料包括导电炭黑、乙炔黑、碳纳米管、科琴黑或石墨烯中的至少一种。

根据本申请的一些实施方式，集流体为正极集流体和/或负极集流体。在一些实施方式中，正极集流体可以采用金属箔片或复合集流体。例如，可以使用铝箔。复合集流体可以通过将金属材料（铜、铜合金、镍、镍合金、钛、钛合金、银及银合金等）形成在分子基材上而形成。在一些实施方式中，负极集流体可以为铜箔、镍箔、不锈钢箔、钛箔、泡沫镍、泡沫铜、包覆有导电金属的聚合物基板或它们的组合。

本申请的电化学装置还包括隔离膜，本申请的电化学装置中使用的隔离膜的材料和形状没有特别限制，其可为任何现有技术中公开的技术。在一些实施例中，隔离膜包括由对本申请的电解液稳定的材料形成的聚合物或无机物等。例如隔离膜可包括基材层和表面处理层。基材层为具有多孔结构的无纺布、膜或复合膜，基材层的材料选自聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚酰亚胺中的至少一种。具体的，可选用聚丙烯多孔膜、聚乙烯多孔膜、聚丙烯无纺布、聚乙烯无纺布或聚丙烯-聚乙烯-聚丙烯多孔复合膜。

基材层的至少一个表面上设置有表面处理层，表面处理层可以是聚合物层或无机物层，也可以是混合聚合物与无机物所形成的层。

无机物层包括无机颗粒和粘结剂，无机颗粒选自氧化铝、氧化硅、氧化镁、氧化钛、二氧化铪、氧化锡、二氧化铈、氧化镍、氧化锌、氧化钙、氧化锆、氧化钇、碳化硅、勃姆石、氢氧化铝、氢氧化镁、氢氧化钙和硫酸钡中的至少一种。粘结剂选自聚偏氟乙烯、偏氟乙烯-六氟丙烯的共聚物、聚酰胺、聚丙烯腈、聚丙烯酸酯、聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、聚乙烯吡咯烷酮、聚乙烯烷氧、聚甲基丙烯酸甲酯、聚四氟乙烯和聚六氟丙烯中的至少一种。

聚合物层中包含聚合物，聚合物的材料选自聚酰胺、聚丙烯腈、丙烯酸酯聚合物、聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、聚乙烯吡咯烷酮、聚乙烯烷氧、聚偏氟乙烯、聚（偏氟乙烯-六氟丙烯）中的至少一种。

本申请的电化学装置还包括电解液。可用于本申请的电解液可以为现有技术中已知的电解液。

在一些实施方式中，电解液包括有机溶剂、锂盐和可选的添加剂。根据本申请的电解液的有机溶剂可为现有技术中已知的任何可作为电解液的溶剂的有机溶剂。根据本申请的电解液中使用的电解质没有限制，其可为现有技术中已知的任何电解质。根据本申请的电解液的添加剂可为现有技术中已知的任何可作为电解液添加剂的添加剂。在一些实施例中，有机溶剂包括，但不限于：碳酸乙烯酯（EC）、碳酸丙烯酯（PC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸甲乙酯（EMC）、碳酸二甲酯（DMC）、碳酸亚丙酯或丙酸乙酯。在一些实施例中，

有机溶剂包括醚类溶剂，例如包括 1, 3-二氧五环（DOL）和乙二醇二甲醚（DME）中的至少一种。在一些实施例中，锂盐包括有机锂盐或无机锂盐中的至少一种。在一些实施例中，锂盐包括，但不限于：六氟磷酸锂（ LiPF_6 ）、四氟硼酸锂（ LiBF_4 ）、二氟磷酸锂（ LiPO_2F_2 ）、双三氟甲烷磺酰亚胺锂 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ （ LiTFSI ）、双（氟磺酰）亚胺锂 $\text{Li}(\text{N}(\text{SO}_2\text{F})_2)(\text{LiFSI})$ 、双草酸硼酸锂 $\text{LiB}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ （ LiBOB ）或二氟草酸硼酸锂 $\text{LiBF}_2(\text{C}_2\text{O}_4)$ （ LiDFOB ）。

在一些实施例中，本申请的电化学装置包括，但不限于：所有种类的一次电池或二次电池。在一些实施例中，电化学装置是锂二次电池。在一些实施例中，二次电池包括锂二次电池、钠离子电池等；锂二次电池包括，但不限于：锂金属二次电池、锂离子二次电池、锂聚合物二次电池或锂离子聚合物二次电池。

二、电子装置

本申请进一步提供了一种电子装置，其包括本申请第一方面所述的电化学装置。

本申请的电子设备或装置没有特别限定。在一些实施例中，本申请的电子设备包括但不限于，笔记本电脑、笔输入型计算机、移动电脑、电子书播放器、便携式电话、便携式传真机、便携式复印机、便携式打印机、头戴式立体声耳机、录像机、液晶电视、手提式清洁器、便携 CD 机、迷你光盘、收发机、电子记事本、计算器、存储卡、便携式录音机、收音机、备用电源、电机、汽车、摩托车、助力自行车、自行车、照明器具、玩具、游戏机、钟表、电动工具、闪光灯、照相机、家庭用大型蓄电池和锂离子电容器等。

在下述实施例及对比例中，所使用到的试剂、材料以及仪器如没有特殊的说明，均可商购获得。

实施例及对比例

功能层浆料制备：将粘结剂（具体组成见表 1 和表 2），溶剂混合均匀，制成浆料，该浆料需控制：粘度 $200\text{-}3000\text{mPa}\cdot\text{s}$ ，固含量 35%-50%。其中，实施例中溶剂选用去离子水；对比例 1 中溶剂选用 N-甲基吡咯烷酮。

正极极片的制备：将上述制成的功能层浆料涂覆在正极集流体铝箔的卷绕末端区域，经过烘干溶剂得到涂覆有功能层的极片。在未涂覆功能层的区域涂覆正极活性材料浆料，再经过烘干、辊压，得到所述正极极片。其中，正极活性材料浆料为：将钴酸锂、导电碳、聚偏氟乙烯按照质量比 96:2:2 混合，加入 N-甲基吡咯烷酮（NMP）制成的浆料。

负极极片的制备：将负极活性材料浆料涂覆在负极集流体铜箔的表面，再经过烘干、

辊压，得到所述负极极片。其中，负极活性材料浆料为：将石墨、丁苯橡胶和羧甲基纤维素钠按照质量比 98:1:1 混合，加入去离子水制成的浆料。

锂离子电池的制备：将正极极片、隔离膜（PE 多孔聚合物薄膜）、负极极片按顺序叠好，使隔离膜处于正极极片和负极极片之间起到隔离的作用，然后卷绕得到电极组件；将电极组件置于外包装铝塑膜中，注入电解液（溶剂为体积比为 1:1 的 EC 和 DMC，基于电解液的质量， LiPF_6 的质量浓度为 12.5% 的溶液），经过真空封装、静置、化成、整形等工序，即完成锂离子电池的制备。

测试方法

1、超声检测

使用无损超声波智能诊断设备（型号：UBSC-LD），沿锂离子电池的厚度方向，向锂离子电池发射超声波，频率为 50MHZ，输出界面的电压范围选择 0 至 4v，得到电池各处对超声波的信号反馈分布图。使用积分软件计算出信号反馈分布图中电极极片测试的总面积为 S，信号强度 $\geq 1333\text{mV}$ 的区域面积为 S1，则信号强度 $\geq 1333\text{mV}$ 的区域的占比为： $S1/S \times 100\%$ 。

2、粘结力

采用高铁拉力机、90° 角法测试功能层与集流体的粘结力，即：将锂离子电池中涂有功能层的部分极片制成条状，沿长度方向从极片的一端将极片的一部分通过双面胶粘附在钢板上；然后将钢板固定在高铁拉力机相应位置，拉起未被粘在钢板上的极片，通过连接物或直接将极片放入夹头内夹紧，待夹口拉力在大于 0kgf 且小于 0.02kgf 时，即可开始用高铁拉力机测试，最终测得平稳区域的拉力平均值记为功能层与集流体的粘结力。

3、电解液保有率

a) 在 $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的环境下，将涂有功能层的极片从锂离子电池中拆出。如涂有功能层的集流体的另一侧有其它涂层，需用物理或化学方法去除，但不能损伤功能层。然后用裁片机裁切涂有功能层的集流体；

b) 用电子天平分别称取上述裁取的涂有功能层的集流体（包括集流体）至少 3 次，分别记为 $m_1; m_2; m_3 \cdots$ ，求得平均值 m ；

c) 将上述称量后的涂有功能层的集流体（包括集流体）放进 85°C 烘箱，烘 30 min 至 60min，保证功能层内部电解液全部烘干，然后再次分别称取干燥后的涂有功能层的集流体重量至少 3 次，分别记为 $M_1; M_2; M_3 \cdots$ ，求得平均值 M ；

d) 将功能层用物理或化学方法去除，但不能损伤对应的集流体，称取对应集流体的重量至少 3 次，分别记为 G1;G2;G3……，求得平均值 G；

e) 功能层的电解液保有率记为： $R = (m - M) / (M - G) \times 100\%$ 。

4、溶胀度

a) 胶膜制备：在 $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的环境下，将涂有功能层的极片从锂离子电池中拆出。如涂有功能层的集流体的另一侧有其它涂层，需用物理或化学方法去除，但不能损伤功能层。然后用裁片机裁切涂有功能层的集流体，放入碳酸二甲酯 DMC 中浸泡去除溶解在功能层中的电解液，将其取出烘干，再将其放入水中将功能层溶解形成溶液，将此溶液倒入胶膜制备模具中，如有气泡提起去除；将模具放入 60°C 烘箱 12h，烘烤结束后，观察胶膜的外观及硬度；如没有完全干燥，继续烘烤，直到烘干为止；

b) 将制备好的胶膜用剪刀裁成小条；

c) 将胶膜小条称重，记录初始重量 a；放入小瓶中，加入电解液（溶剂为体积比为 1:1 的 EC 和 DMC，基于电解液的质量， LiPF_6 的质量浓度为 12.5% 的溶液），超过胶膜 2~3cm，密封好小瓶，放入真空干燥炉，温度 85°C ，6h；

d) 测试胶膜溶胀度：将胶膜取出，用无尘纸擦拭干净，记录此时胶膜重量 b。

溶胀度 $= (b - a) / a \times 100\%$ 。做 3 个平行样，将得到的溶胀度进行算数平均即得到该功能层的溶胀度。

5、功能层的厚度

a) 在 $(25 \pm 3)^\circ\text{C}$ 的环境下，将涂有功能层的极片从锂离子电池中拆出。如涂有功能层的集流体的另一侧有其它涂层，需用物理或化学方法去除，但不能损伤功能层；

b) 将上述涂有功能层的极片（包括集流体）放进 85°C 烘箱，烘 30 min 至 60min，保证功能层内部电解液全部烘干，用万分尺测量烘干后涂有功能层的极片（包括集流体）至少 10 个不同点的厚度，记所有测试点的厚度均值为 T1；

c) 将功能层用物理或化学方法去除，但不能损伤对应的集流体，用万分尺测量涂有功能层的集流体至少 10 个不同点的厚度，记所有测试点的厚度均值为 T0；

d) 功能层厚度为： $(T1 - T0)$ 。

6、平整度

采用激光扫描法测试锂离子电池的平整度。具体地，利用光学设备，将锂离子电池的整个轮廓扫描后制作成 3D 模型，然后计算整体的厚度值与断面的厚度值的差值，记为 P，若 $P \leq 0.5\text{mm}$ ，则此时锂离子电池的平整度 OK，符合要求；若 $P > 0.5\text{mm}$ ，则此时平整度

NG，不符合要求。

测试结果

表 1

实施例 及对比例	功能层							锂离子电池			
	原料组成	溶胀 度 %	红外光谱峰			厚度 μm	电解 液保 有率 %	区域占比%		平整 度	粘结力 N/m
			2700-3 100 cm^{-1}	1600- 1800 cm^{-1}	1100- 1200 cm^{-1}			≥ 1333 mV	≤ 1000 mV		
实施例 1-1	纯丙乳液(50%)+ 苯丙乳液(40%)+ 丙烯酸酯乳液 (10%)	300	有	有	有	10	60	30	10	OK	120
实施例 1-2	纯丙乳液(60%)+ 苯丙乳液(30%)+ 丙烯酸酯乳液 (10%)	350	有	有	有	10	63	35	9	OK	110
实施例 1-3	纯丙乳液(70%)+ 苯丙乳液(20%)+ 丙烯酸酯乳液 (10%)	380	有	有	有	10	65	37	8	OK	130
实施例 1-4	纯丙乳液(80%)+ 苯丙乳液(10%)+ 丙烯酸酯乳液 (10%)	400	有	有	有	10	70	40	7	OK	150
实施例 1-5	纯丙乳液(80%)+ 丙烯酸酯乳液 (20%)	450	有	有	有	10	73	50	6	OK	120
实施例 1-6	纯丙乳液(90%)+ 丙烯酸酯乳液 (10%)	430	有	有	有	10	75	55	6	OK	110
实施例 1-7	纯丙乳液(90%)+ 苯丙乳液(10%)	450	有	有	有	10	76	57	6	OK	130
实施例 1-8	纯丙乳液(100%)	550	有	有	有	10	100	90	5	OK	110
实施例 1-9	苯丙乳液(100%)	500	有	有	有	10	80	65	5	OK	120
实施例 1-10	丙烯酸酯乳液 (100%)	230	有	有	有	10	60	30	5	OK	120
对比例 1	聚偏氟乙烯 (100%)	25	有	无	有	10	10	5	50	NG	50
对比例 2	未设置功能层							0	70	NG	/

注：功能层的原料组成中各组分的百分含量均为质量分数含量。

从表 1 的数据可以看出，功能层的组成以及溶胀度会影响其电解液保有率，进而会影响 $\geq 1333\text{mV}$ 区域占比。随着功能层溶胀度的增大，电解液保有率随之增大， $\geq 1333\text{mV}$ 区

域占比也随之增大。 $\geq 1333\text{mV}$ 区域占比大,说明电解液在锂离子电池内部的浸润更充分且分布更均匀,锂离子电池能够具有较高的保液率和良好的平整度,从而提升锂离子电池的循环寿命并降低能量密度的损失。

此外,从对比例中也可以看出,功能层直接影响电解液保有率和 $\geq 1333\text{mV}$ 区域占比,无功能层或功能层的溶胀度低,电解液保有率较低,锂离子电池的平整度差。

表 2

实施例	功能层							锂离子电池			
	原料组成	溶胀度 %	红外光谱峰			厚度 μm	电解液保有率 %	区域占比%		平整度	粘结力 N/m
			2700-3100 cm^{-1}	1600-1800 cm^{-1}	1100-1200 cm^{-1}			$\geq 1333\text{mV}$	$< 1000\text{mV}$		
实施例 2-1	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	1	60	30	9	OK	120
实施例 2-2	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	2	65	35	8	OK	120
实施例 2-3	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	4	70	40	7	OK	120
实施例 2-4	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	6	75	58	7	OK	120
实施例 2-5	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	8	85	79	6	OK	120
实施例 2-6	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	10	100	90	5	OK	120
实施例 2-7	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	11	95	89	5	OK	120
实施例 2-8	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	12	90	80	5	OK	120
实施例 2-9	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	13	90	80	5	OK	120
实施例 2-10	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	14	90	80	5	OK	120
实施例 2-11	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	16	80	80	5	OK	120
实施例 2-12	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	18	85	80	5	OK	120
实施例 2-13	纯丙乳液 (100%)	550	有	有	有	20	70	60	5	OK	120

注:功能层的组成中各组分的百分含量均为质量分数含量。

从表 2 的数据可以看出,功能层的厚度影响电解液保有率和 $\geq 1333\text{mV}$ 区域占比。在一定范围内,随着厚度增大,电解液保有率和 $\geq 1333\text{mV}$ 区域占比也随之增大。

尽管已经演示和描述了说明性实施例,本领域技术人员应该理解上述实施例不能被解

释为本申请的限制，并且可以在不脱离本申请的精神、原理及范的情况下对实施例进行改变，替代和修改。

权利要求书

1. 一种电化学装置，包括电极极片，所述电极极片包括集流体，所述集流体包括第一区域和第二区域，所述第一区域上设置有活性材料层，所述第二区域上设置有功能层，其中，采用无损超声波智能诊断系统测试，沿所述电化学装置的厚度方向，向所述电化学装置发射频率为50MHZ的超声波，得到所述电化学装置对超声波的信号反馈分布图，基于所述信号反馈分布图中所述电极极片的面积，信号强度大于或等于1333mV的区域的面积占比为30%至95%。
2. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，所述信号强度大于或等于1333mV的区域的面积占比为50%至95%。
3. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，基于所述信号反馈分布图中所述电极极片的面积，信号强度小于或等于1000的区域的面积占比为5%至10%。
4. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，所述功能层的溶胀度为200%至800%。
5. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，所述功能层的溶胀度为300%至600%。
6. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，采用傅里叶红外测试，所述功能层在 2700cm^{-1} 至 3100cm^{-1} 、 1600cm^{-1} 至 1800cm^{-1} 或 1100cm^{-1} 至 1200cm^{-1} 中的至少一个范围内具有吸收峰。
7. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，所述功能层包括聚合物，满足如下条件（1）至（2）中的至少一者：
 - （1）基于所述功能层的质量，所述聚合物的质量百分含量大于或等于50%；
 - （2）所述聚合物包括由丙烯酸类单体、丙烯酸酯类单体、苯乙烯类单体中的至少一种形成的聚合物。
8. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，所述功能层的厚度为 $1\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ 。
9. 根据权利要求1所述的电化学装置，其中，所述电化学装置满足如下条件（a）至（c）中的至少一者：
 - （a）所述功能层的电解液保有率为60%至120%；
 - （b）所述功能层与所述集流体之间的粘结力为100N/m至600N/m；
 - （c）所述电化学装置的平整度为0至0.5mm。
10. 一种电子装置，包括权利要求1至9中任一项所述的电化学装置。

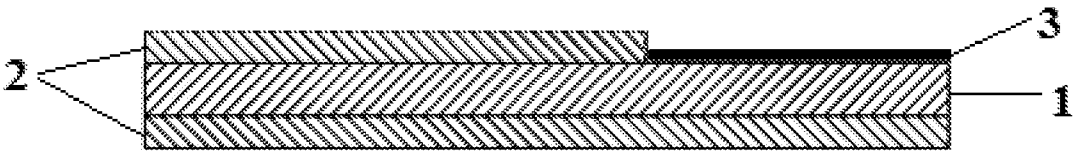


图 1

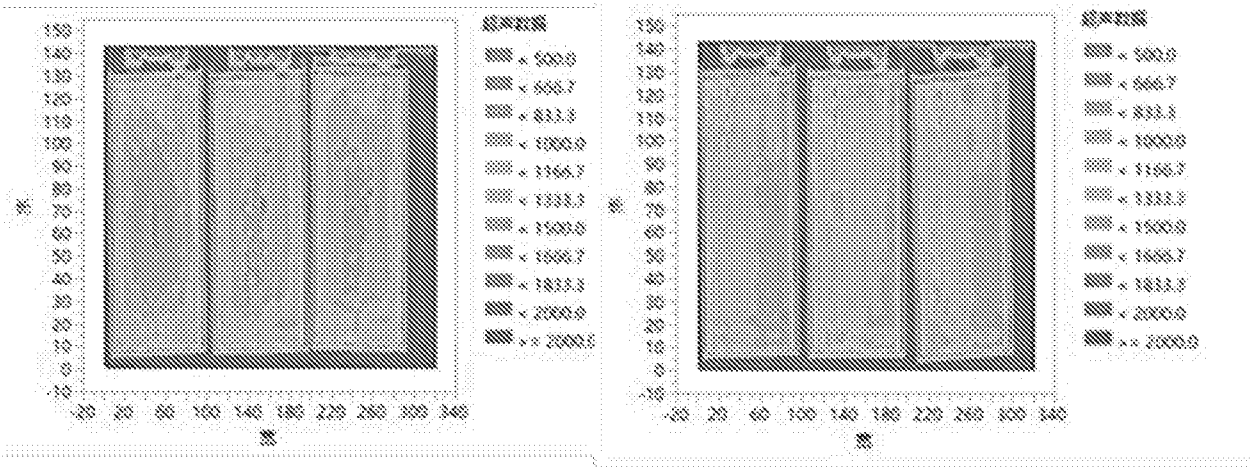


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/084463

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 4/13(2010.01)i; H01M 4/62(2006.01)i; H01M 10/0525(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)

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; WPABS; VEN; ENTXT; CNKI: 电池, 集流体, 集电器, 功能层, 超声波, 纯丙乳液, 苯丙乳液, 电解液, 均匀, battery, current collector, functional layer, ultrasound, pure acrylic emulsion, styrene acrylic emulsion, electrolyte, uniform

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111180666 A (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 May 2020 (2020-05-19) claims 1-10, description, paragraphs 2 and 101-197, and figures 17A-19	1-10
A	CN 113196531 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 30 July 2021 (2021-07-30) entire document	1-10
A	CN 113906291 A (FEASIBLE INC.) 07 January 2022 (2022-01-07) entire document	1-10
A	JP 2014082020 A (SHARP K. K.) 08 May 2014 (2014-05-08) entire document	1-10
A	JP 2005291832 A (CHUBU ELECTRIC POWER) 20 October 2005 (2005-10-20) entire document	1-10



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

25 November 2022

Date of mailing of the international search report

07 December 2022

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/CN2022/084463

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111180666	A	19 May 2020	US	2022093933	A1	24 March 2022
				KR	20220024949	A	03 March 2022
				EP	3993110	A1	04 May 2022
				WO	2020258860	A1	30 December 2020
				CN	111180666	B	24 December 2021
				IN	202117061301	A	07 January 2022
CN	113196531	A	30 July 2021	WO	2021184267	A1	23 September 2021
				EP	3920305	A1	08 December 2021
CN	113906291	A	07 January 2022	EP	3942292	A1	26 January 2022
				CA	3138173	A1	24 September 2020
				WO	2020191396	A1	24 September 2020
				US	2020358147	A1	12 November 2020
				KR	20210154161	A	20 December 2021
				IN	202117047519	A	11 February 2022
JP	2014082020	A	08 May 2014	None			
JP	2005291832	A	20 October 2005	JP	4592318	B2	01 December 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/084463

A. 主题的分类 H01M 4/13(2010.01)i; H01M 4/62(2006.01)i; H01M 10/0525(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) 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; WPABS; VEN; ENTXT; CNKI; 电池, 集流体, 集电器, 功能层, 超声波, 纯丙乳液, 苯丙乳液, 电解液, 均匀, battery, current collector, functional layer, ultrasound, pure acrylic emulsion, styrene acrylic emulsion, electrolyte, uniform				
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 111180666 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2020年5月19日 (2020 - 05 - 19) 权利要求1-10, 说明书第2、101-197段, 图17A-19	1-10		
A	CN 113196531 A (宁德新能源科技有限公司) 2021年7月30日 (2021 - 07 - 30) 全文	1-10		
A	CN 113906291 A (费赛普公司) 2022年1月7日 (2022 - 01 - 07) 全文	1-10		
A	JP 2014082020 A (SHARP KK) 2014年5月8日 (2014 - 05 - 08) 全文	1-10		
A	JP 2005291832 A (CHUBU ELECTRIC POWER) 2005年10月20日 (2005 - 10 - 20) 全文	1-10		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。				
<table><tr><td>* 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</td><td>“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</td></tr></table>			* 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
* 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 2022年11月25日		国际检索报告邮寄日期 2022年12月7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		受权官员 梁曼 电话号码 86-(20)-28950885		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/084463

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	111180666	A	2020年5月19日	US	2022093933	A1	2022年3月24日
				KR	20220024949	A	2022年3月3日
				EP	3993110	A1	2022年5月4日
				WO	2020258860	A1	2020年12月30日
				CN	111180666	B	2021年12月24日
				IN	202117061301	A	2022年1月7日
CN	113196531	A	2021年7月30日	WO	2021184267	A1	2021年9月23日
				EP	3920305	A1	2021年12月8日
CN	113906291	A	2022年1月7日	EP	3942292	A1	2022年1月26日
				CA	3138173	A1	2020年9月24日
				WO	2020191396	A1	2020年9月24日
				US	2020358147	A1	2020年11月12日
				KR	20210154161	A	2021年12月20日
				IN	202117047519	A	2022年2月11日
JP	2014082020	A	2014年5月8日	无			
JP	2005291832	A	2005年10月20日	JP	4592318	B2	2010年12月1日