

(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6月16日 (16.06.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/121294 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/0567 (2010.01) *H01M 10/0525* (2010.01)
H01M 4/134 (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/104025

(22) 国际申请日: 2021年7月1日 (01.07.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011448018.X 2020年12月9日 (09.12.2020) CN

(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: 张水蓉 (ZHANG, Shuirong); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。 张丽兰 (ZHANG, Lilan); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。 袁晓 (YUAN, Xiao); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。 唐超 (TANG, Chao); 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: 北京天达共和律师事务所 (EAST & CONCORD PARTNERS); 中国北京市朝阳区东三环北路8号亮马河大厦写字楼2座19层, Beijing 100004 (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, 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))。

(54) Title: ELECTROCHEMICAL DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 电化学装置和电子装置

(57) Abstract: An electrochemical device and an electronic device. The electrochemical device comprises a positive electrode, a negative electrode, and an electrolyte. The electrolyte comprises: fluoroethylene carbonate and non-fluorinated cyclic carbonate, the percentage by mass of the fluoroethylene carbonate accounting for the mass of the electrolyte is a%, the percentage by mass of the non-fluorinated cyclic carbonate accounting for the mass of the electrolyte is b%, and $0.05 \leq a/b \leq 2.5$. The electrochemical device has improved cycle performance, and reduces direct-current impedance.

(57) 摘要: 一种电化学装置和电子装置, 其中电化学装置包括正极、负极和电解液; 电解液, 包括: 氟代碳酸乙烯酯和非氟代环状碳酸酯, 氟代碳酸乙烯酯占所述电解液质量的百分比为a%, 非氟代环状碳酸酯占电解液质量的百分比为b%, 且 $0.05 \leq a/b \leq 2.5$ 。所述电化学装置具有改善的循环性能并降低直流阻抗。



WO 2022/121294 A1

电化学装置和电子装置

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为：202011448018.X、申请日为：2020年12月09日，名称为“电化学装置和电子装置”的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及电化学技术领域，尤其涉及一种电化学装置和电子装置。

背景技术

电化学装置（例如锂离子电池）近年来被广泛应用于手机、笔记本电脑等电子产品中。随着市场对于电子产品轻薄化的追求，对电化学装置的能量密度的要求越来越高。

为了提高电化学装置的能量密度，硅材料受到越来越多的关注，硅材料的作为负极材料的理论容量远高于现有的碳材料，但是硅材料在脱嵌锂的过程中体积变化较大，容易造成负极界面的SEI（solid electrolyte interphase，固体电解质界相）膜破裂，特别是在循环过程中，硅材料不断的进行脱嵌锂，从而造成SEI膜不断的破裂而露出新界面，新界面又会与电解液发生反应，消耗电解液和活性锂，造成循环衰减，并且硅材料的导电性较差，使用硅材料会导致电化学装置的直流阻抗增加，因此如何提高硅材料体系的电化学装置的导电性是需要解决的问题。

发明内容

本申请提出一种电化学装置，包括正极、负极和电解液；所述电解液，包括：氟代碳酸乙烯酯和非氟代环状碳酸酯，氟代碳酸乙烯酯占电解液质量的百分比为 $a\%$ ，非氟代环状碳酸酯占所述电解液质量的百分比为 $b\%$ ，且 $0.05 \leq a/b \leq 2.5$ 。一些实施例中，通过限定氟代碳酸乙烯酯和非氟代环状碳酸酯之间的比例，能够确保氟代碳酸乙烯酯相比于非氟代环状碳酸酯不会过多而

导致电化学装置的直流阻抗增加，同时确保不会过少而导致电化学装置的循环性能降低，使得电化学装置同时具有较好的循环性能和较低的直流阻抗。

在一些实施例中， $3 \leq a \leq 25$ ，在一些实施例中， $11 \leq b \leq 34$ ，在一些实施例中， $0.09 \leq a/b \leq 2.27$ 。一些实施例中，负极材料在循环过程中可能因为脱嵌锂而发生体积膨胀，造成负极材料的 SEI 膜破裂，而氟代碳酸乙烯酯可以在电化学装置的循环过程中不断对负极材料的 SEI 膜进行修复，从而改善电化学装置的循环性能，但是氟代碳酸乙烯酯本身的黏度较大，如果加入的氟代碳酸乙烯酯的量过多，可能导致电解液的电导率下降，因此通过限定其含量从而改善循环性能的同时防止电导率下降。

在一些实施例中，负极包括：负极集流体和位于负极集流体的负极活性物质层，负极活性物质层中包括负极材料，负极材料包括含硅材料，负极集流体上每单位涂布面积中硅元素的质量为 $X \text{ mg/cm}^2$ ，且 $0.1 \leq X \leq 1.3$ ，在一些实施例中， $0.2 \leq X \leq 1.3$ 。电化学装置的负极材料中包括含硅材料，可以提高电化学装置负极材料的比容量；由于硅材料在循环过程中的体积膨胀较为明显，所以通过限定负极集流体上每单位涂布面积中硅元素的质量从而限制因为循环导致的负极材料的膨胀。

在一些实施例中， $a/b=Z$ ，且 $0.76 \leq Z/X \leq 2.5$ ，硅含量、氟代碳酸乙烯酯和非氟代环状碳酸酯含量相匹配，从而能够在改善 SEI 膜稳定性的同时，防止循环性能下降和直流阻抗增加。

在一些实施例中，电解液还包括：非氟代链状酯，非氟代链状酯占电解液质量的百分比为 $c\%$ ，且 $0.1 \leq b/c \leq 1$ ，在一些实施例中， $0.25 \leq b/c \leq 0.81$ ，非氟代环状碳酸酯包括：碳酸乙烯酯或碳酸丙烯酯中的至少一种。非氟代链状酯的黏度较低，在电解液中加入非氟代链状酯有利于降低电解液整体的黏度，但是非氟代链状酯的相对介电常数较低，加入过多的非氟代链状酯会导致电解液整体的相对介电常数降低，通过限定 b/c ，在降低电解液的黏度的同时，保证电解液具有足够高的介电常数。

在一些实施例中，负极还包括：位于负极集流体和负极活性物质层之间的导电层；导电层的厚度 d 满足： $0.3 \mu\text{m} \leq d \leq 1.5 \mu\text{m}$ 。含硅材料在充放电过程中体积膨胀较大，可能因为膨胀导致负极活性物质层从负极集流体上脱离，因此在负极活性物质层与负极集流体之间设置导电层，当电解液中氟代碳酸

乙烯酯和非氟代环状碳酸酯质量比满足合适条件时与导电层的厚度 d 相匹配，能够缓冲负极活性物质层膨胀引起的变形，防止与负极集流体脱离，当 d 小于 $0.3\mu\text{m}$ 时可能因为导电层过薄导致缓冲膨胀变形的效果较差，当 d 大于 $1.5\mu\text{m}$ 时可能导致电化学装置的体积能量密度降低。

在一些实施例中，含硅材料包括： SiO_x 、硅碳化合物或硅单质中的至少一种，其中 $0.5 \leq x \leq 1.5$ ；含硅材料的表面具有保护层，保护层中含有金属元素；金属元素包括：Al、Ti、Mn、V、Cr、Co 或 Zr 中的至少一种。通过保护层可以限制含硅材料的体积膨胀，其中含有的金属元素能够提高保护层的电导率。

在一些实施例中，金属元素与负极活性物质层的质量比为 r_1 ， $0.5\text{ppm} \leq r_1 \leq 15000\text{ppm}$ 。在一些实施例中， $180\text{ppm} \leq r_1 \leq 4520\text{ppm}$ ，此时电化学装置的循环性能较好且直流阻抗较小。

在一些实施例中，其中，含硅材料与负极活性物质层的质量比为 r_2 ， $0.5\% \leq r_2 \leq 85\%$ 。当 r_2 小于 0.5% 时，含硅材料对于比容量的提升的效果不明显，当 r_2 大于 85% 时，由于含硅材料过多负极活性物质层在充放电过程中的体积膨胀过大，可能导致电化学装置稳定性差，造成直流阻抗增加。

在一些实施例中，其中，负极活性物质层的孔隙率为 20% 至 30% 。当孔隙率小于 20% 时，可能减少电解液与负极材料之间的接触导致电解液对负极材料的浸润不足，并且当含硅材料膨胀时因为孔隙率过低造成负极活性物质层的内应力增加，而当孔隙率大于 30% 时，可能因为负极材料的颗粒之间的间隙过大造成负极活性物质层整体的导电性降低，从而造成直流阻抗增加。

本申请还提出一种电子装置，包括上述任一项的电化学装置。

本申请实施例提供的一种电化学装置，包括正极、负极和电解液；电解液，包括：氟代碳酸乙烯酯和非氟代环状碳酸酯，氟代碳酸乙烯酯占电解液质量的百分比为 $a\%$ ，非氟代环状碳酸酯占电解液质量的百分比为 $b\%$ ，且 $0.05 \leq a/b \leq 2.5$ 。本申请实施例中提出的电化学装置（特别是含硅材料的电化学装置）具有改善的循环性能并降低直流阻抗。

具体实施方式

下面将更详细地描述本申请的实施例。虽然显示了本申请的某些实施例，然而应当理解的是，本申请可以通过各种形式来实现，而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例，相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本申请。应当理解的是，本申请的实施例仅用于示例性作用，并非用于限制本申请的保护范围。

为了至少部分解决上述问题，本申请的一些实施例中提出一种电化学装置，包括正极、负极和电解液；电解液，包括：氟代碳酸乙烯酯和非氟代环状碳酸酯，氟代碳酸乙烯酯占电解液质量的百分比为 $a\%$ ，非氟代环状碳酸酯占电解液质量的百分比为 $b\%$ ，且 $0.05 \leq a/b \leq 2.5$ 。一些实施例中非氟代环状碳酸酯包括：碳酸乙烯酯或碳酸丙烯酯中的至少一种。在本申请一些实施例中，氟代碳酸乙烯酯能够修复负极材料的 SEI 膜改善电化学装置的循环性能，但其黏度较大，加入大量的氟代碳酸乙烯酯会导致电解液的导电率下降，而非氟代环状碳酸酯具有良好的导电性，且考虑到氟代碳酸乙烯酯的介电常数高，可降低非氟代环状碳酸酯，从而氟代碳酸乙烯酯与非氟代环状碳酸酯的含量需要进行平衡，因此，为了在保护负极材料的 SEI 膜的同时防止电解液的导电率下降，需要限定氟代碳酸乙烯酯和非氟代环状碳酸酯之间的比例，确保氟代碳酸乙烯酯相比于非氟代环状碳酸酯不会过多而导致电化学装置的直流阻抗增加，同时确保氟代碳酸乙烯酯相比于非氟代环状碳酸酯不会过少而导致电化学装置的循环性能降低。一些实施例中， $0.05 \leq a/b \leq 2.5$ 时，电化学装置同时具有较好的循环性能和较低的直流阻抗。

在本申请的一些实施例中， $3 \leq a \leq 25$ ，优选的， $10.5 \leq a \leq 25$ ， $11 \leq b \leq 34$ ，且 $0.09 \leq a/b \leq 2.27$ 。在本申请的一些实施例中，负极材料，特别是含硅材料的负极材料，在循环过程中可能因为脱嵌锂而发生体积膨胀，造成负极材料的 SEI 膜破裂，而氟代碳酸乙烯酯可以在电化学装置的循环过程中不断对负极材料的 SEI 膜进行修复，从而改善电化学装置的循环性能，因此一些实施例中在电解液中加入一定量的氟代碳酸乙烯酯；但是氟代碳酸乙烯酯本身的黏度较大，如果加入的氟代碳酸乙烯酯的量过多，可能导致电解液的电导率下降，因此，在本申请一些实施例中限定 $10.5 \leq a \leq 25$ 。

在本申请的一些实施例中，负极包括：负极集流体和位于负极集流体的负极活性物质层，负极活性物质层包括负极材料，负极材料包括含硅材料，

负极集流体上每单位涂布面积中硅元素的质量为 $X \text{ mg/cm}^2$ ，且 $0.1 \leq X \leq 1.3$ ，优选的， $0.2 \leq X \leq 1.3$ 。本申请中负极活性物质层可以设置在负极集流体的一面或两面上，如果负极集流体两面上都设置有负极活性物质层，则负极集流体上单位涂布面积中硅元素的质量是指负极集流体的一个表面上单位涂布面积中的硅元素的质量。本申请的实施例中，电化学装置的负极材料中包括含硅材料，因此可以提高电化学装置负极材料的比容量；由于硅材料在循环过程中的体积膨胀较为明显，所以通过限定负极集流体上每单位涂布面积中硅元素的质量 $X \text{ mg/cm}^2$ 满足 $0.1 \leq X \leq 1.3$ 以限定含硅材料的量，从而限制因为循环导致的负极材料的膨胀。

在本申请的一些实施例中， $a/b=Z$ ，且 $0.76 \leq Z/X \leq 2.5$ 。一些实施例中，负极材料膨胀导致的 SEI 膜破裂的程度与含硅材料的量相关，即 X 越大修复 SEI 膜所需要的氟代碳酸乙烯酯的量越多，因此 $0.9 \leq Z/X$ 从而保证氟代碳酸乙烯酯的量足够修复负极材料的 SEI 膜，同时限定 $Z/X \leq 2.5$ 从而防止氟代碳酸乙烯酯的量过多导致电化学装置的循环性能下降和直流阻抗增加。

在本申请的一些实施例中，电解液还包括：非氟代链状酯，非氟代链状酯占电解液质量的百分比为 $c\%$ ，且 $0.1 \leq b/c \leq 1$ ，优选的， $0.25 \leq b/c \leq 0.81$ 。非氟代链状酯的黏度较低，在电解液中加入非氟代链状酯有利于降低电解液整体的黏度，但是非氟代链状酯的相对介电常数较低，加入过多的非氟代链状酯会导致电解液整体的相对介电常数降低，而为了保证电解液中锂盐的溶解和离子传导，电解液必须具有足够大的极性，只有相对介电常数足够高的电解液才能降低正负极之间离子强烈的静电吸引力，使离子能离解为自由离子，因此本申请中控制 $0.1 \leq b/c \leq 1$ ，优选的 $0.25 \leq b/c \leq 0.81$ ，在降低电解液的黏度的同时，保证电解液具有足够高的介电常数。

在本申请的一些实施例中，非氟代链状酯包括：碳酸二甲酯(DMC)、碳酸二乙酯(DEC)、碳酸甲乙酯(EMC)、碳酸丙乙酯、甲酸甲酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸异丙酯、乙酸丁酯、乙酸仲丁酯、乙酸异丁酯、乙酸叔丁酯、丙酸甲酯、丙酸丙酯、丙酸异丙酯、丁酸甲酯、丁酸乙酯、丁酸丙酯、异丁酸甲酯、异丁酸乙酯、戊酸甲酯或戊酸乙酯中的至少一种。

在本申请的一些实施例中，负极还包括：位于负极集流体和负极活性物质层之间的导电层；导电层的厚度 d 满足： $0.3 \mu\text{m} \leq d \leq 1.5 \mu\text{m}$ 。含硅材料在充

放电过程中体积膨胀较大，可能因为膨胀导致负极活性物质层从负极集流体上脱离，因此在负极活性物质层与负极集流体之间设置导电层，导电层能够缓冲负极活性物质层膨胀引起的变形，防止与负极集流体脱离，当 d 小于 $0.3\mu\text{m}$ 时可能因为导电层过薄导致缓冲膨胀变形的效果较差，当 d 大于 $1.5\mu\text{m}$ 时可能导致电化学装置的体积能量密度降低。因此本申请中限定了 $0.3\mu\text{m}\leq d\leq 1.5\mu\text{m}$ 。

在本申请的一些实施例中，导电层的导电材料可以包括任何导电材料，只要它不引起化学变化。导电材料的非限制性示例包括基于碳的材料（例如，天然石墨、人造石墨、碳黑、乙炔黑、科琴黑、碳纤维、碳纳米管、石墨烯等）、基于金属的材料（例如，金属粉、金属纤维等，例如铜、镍、铝、银等）、导电聚合物（例如，聚亚苯基衍生物）和它们的混合物。

在本申请的一些实施例中，含硅材料包括： SiO_x 、硅碳化合物或硅单质中的至少一种，其中 $0.5\leq x\leq 1.5$ 。含硅材料的表面具有保护层，保护层中含有金属元素；金属元素包括： Al 、 Ti 、 Mn 、 V 、 Cr 、 Co 或 Zr 中的至少一种。通过在含硅材料表面设置保护层，能够抑制含硅材料在充放电过程中的体积膨胀，并且保护层中的金属离子能够提高含硅材料的导电性，从而降低直流阻抗。

在本申请的一些实施例中，金属元素与负极活性物质层的质量比为 r_1 ， $0.5\text{ppm}\leq r_1\leq 15000\text{ppm}$ 。本申请的一些实施例中，当 $0.5\text{ppm}\leq r_1\leq 15000\text{ppm}$ 时，电化学装置的循环性能较好，且直流阻抗较小。优选的， $180\text{ppm}\leq r_1\leq 4520\text{ppm}$ 。

一些实施例中，含硅材料与负极活性材料层的质量比为 r_2 ， $0.5\%\leq r_2\leq 85\%$ 。当 r_2 小于 0.5% 时，含硅材料对于比容量的提升的效果不明显，当 r_2 大于 85% 时，由于含硅材料过多负极活性物质层在充放电过程中的体积膨胀过大，可能导致电化学装置稳定性差并造成直流阻抗增加。

在本申请的一些实施例中，负极活性物质层的孔隙率为 20% 至 30% 。当孔隙率小于 20% 时，可能减少电解液与负极材料之间的接触导致电解液对负极材料的浸润不足，并且当含硅材料膨胀时因为孔隙率过低造成负极活性物质层的内应力增加，而当孔隙率大于 30% 时，可能因为负极材料的颗粒之间的间隙过大造成负极活性物质层整体的导电性降低，从而造成直流阻抗增加。

在本申请的一些实施例中，正极包括正极集流体和正极活性物质层，正极活性物质层中包括正极材料。正极材料例如可以是钴酸锂、镍钴锰酸锂、磷酸铁锂等。

在本申请的一些示例中，上述电化学装置的正极中可以加有导电剂或粘结剂，在本申请的一些示例中，导电剂包括碳材料，碳材料可以包括导电炭黑、石墨、石墨烯、碳纳米管、碳纤维或炭黑中的至少一种。粘结剂可以包括聚偏氟乙烯、偏氟乙烯-六氟丙烯的共聚物、苯乙烯-丙烯酸酯共聚物、苯乙烯-丁二烯共聚物、聚酰胺、聚丙烯腈、聚丙烯酸酯、聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、羧甲基纤维素钠、聚醋酸乙烯酯、聚乙烯吡咯烷酮、聚乙烯醚、聚甲基丙烯酸甲酯、聚四氟乙烯或聚六氟丙烯中的至少一种。

在本申请的一些实施例中，电解液中还包括：1,3-丙烷磺酸内酯(PS)、1,4-丁烷磺内酯、碳酸亚乙烯酯 (VC) 或硫酸乙烯酯(DTD)中的至少一种。

在本申请的一些实施例中，电解液包括锂盐。锂盐包括：无机锂盐，例如 LiClO_4 、 LiAsF_6 、 LiPF_6 、 LiBF_4 、 LiSbF_6 、 LiSO_3F 、 $\text{LiN}(\text{FSO}_2)_2$ 等；含氟有机锂盐，例如 LiCF_3SO_3 、 $\text{LiN}(\text{FSO}_2)(\text{CF}_3\text{SO}_2)$ 、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiN}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2$ 、环状 1,3-六氟丙烷二磺酰亚胺锂、环状 1,2-四氟乙烷二磺酰亚胺锂、 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)(\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_2)$ 、 $\text{LiC}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$ 、 $\text{LiPF}_4(\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiPF}_4(\text{C}_2\text{F}_5)_2$ 、 $\text{LiPF}_4(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiPF}_4(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiBF}_2(\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiBF}_2(\text{C}_2\text{F}_5)_2$ 、 $\text{LiBF}_2(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ 、 $\text{LiBF}_2(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2$ ；含二羧酸配合物锂盐，例如双(草酸根合)硼酸锂(LiBOB)、二氟草酸根合硼酸锂(LiDFOB)等。另外，上述锂盐可以单独使用一种，也可以同时使用两种或两种以上。锂盐的浓度可以在 0.8mol/L 至 3mol/L 的范围内。

在一些示例中，正极和负极之间设置有隔离膜。隔离膜包括聚乙烯、聚丙烯、聚偏氟乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺或芳纶中的至少一种。例如，聚乙烯包括选自高密度聚乙烯、低密度聚乙烯或超高分子量聚乙烯中的至少一种。尤其是聚乙烯和聚丙烯，它们对防止短路具有良好的作用，并可以通过关断效应改善电池的稳定性。在一些可选的示例中，在隔离膜表面涂覆无机或有机涂层以增强电芯的硬度或提升隔离膜与正负极界面的粘附性。

在一些示例中，隔离膜表面还可包括多孔层，多孔层设置在隔离膜的至少一个表面上，多孔层包括无机颗粒和粘结剂，无机颗粒选自氧化铝(Al_2O_3)、氧化硅(SiO_2)、氧化镁(MgO)、氧化钛(TiO_2)、二氧化铪(HfO_2)、

氧化锡 (SnO_2)、二氧化铈 (CeO_2)、氧化镍 (NiO)、氧化锌 (ZnO)、氧化钙 (CaO)、氧化锆 (ZrO_2)、氧化钇 (Y_2O_3)、碳化硅 (SiC)、勃姆石、氢氧化铝、氢氧化镁、氢氧化钙或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、羧甲基纤维素钠、聚乙烯吡咯烷酮、聚乙烯醚、聚甲基丙烯酸甲酯、聚四氟乙烯或聚六氟丙烯中的至少一种。

本申请还提出一种电子装置，包括上述中任一项的电化学装置。本申请的电子装置没有特别限定，其可以是用于现有技术中已知的任何电子装置。在一些示例中，电子装置可以包括，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、家庭用大型蓄电池等。例如，电子装置包括含有锂离子电池的手机。

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例和对比例，对本申请的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请提供的技术方案及所给出的实施例，本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。在以下实施例和对比例中电化学装置为锂离子电池。

(1) 正极制备

将正极材料钴酸锂 (LiCoO_2)、Super P、聚偏二氟乙烯按照重量比 97:1.4:1.6 进行混合，加入 N-甲基吡咯烷酮 (NMP)，在真空搅拌机作用下搅拌至体系均匀，获得正极浆料，其中正极浆料的固含量为 72wt%；将正极浆料均匀涂覆于正极集流体铝箔上；将铝箔在 85°C 下烘干，然后经过冷压、裁片、分切后，在 85°C 的真空条件下干燥 4h，得到正极。

(2) 负极制备

将负极材料人造石墨和包覆有金属氧化物的硅氧负极活性材料 SiO_x ($0.5 \leq x \leq 1.5$)、Super P、羧甲基纤维素钠 (CMC)、丁苯橡胶 (SBR) 按照重量比 96.2:1.5:0.5:1.8 进行混合，加入去离子水，在真空搅拌机作用下

获得负极浆料，其中负极浆料的固含量为 54wt%；将负极浆料均匀涂覆在负极集流体铜箔上；将铜箔在 85°C 下烘干，然后经过冷压、裁片、分切后，在 120°C 的真空条件下干燥 12h，得到负极。部分实施例中，含有导电层，先在负极集流体上涂布 0.3 μm 至 1.5 μm 厚度的导电层，待其干后在其上面涂布负极活性物质层。控制单位涂布负极材料面积中硅元素的质量为 0.01mg/cm² 至 3mg/cm²。

(3) 电解液制备

在干燥的氩气气氛手套箱中，将碳酸乙烯酯 (EC)、碳酸丙烯酯 (PC)、链状酯按照一定质量比进行混合，并加入氟代碳酸乙烯酯 (FEC)，部分实施例中还会加入非氟代链状酯；充分搅拌后加入锂盐 LiPF₆，混合均匀后获得电解液。其中，LiPF₆ 的浓度为 1.1mol/L。在各个表中，电解液中各个成分的含量为基于电解液的总质量计算得到的质量百分数。（各个实施例和对比例采用的电解液含量如表 1 至表 5 所示）

(4) 隔离膜的制备

选用 8 μm 厚的聚乙烯 (PE) 作为隔离膜。

(5) 锂离子电池的制备

将正极、隔离膜、负极按顺序叠好，使隔离膜处于正极、负极之间起到隔离的作用，然后卷绕得到裸电芯；焊接极耳后将裸电芯置于外包装箔铝塑膜中，将上述制备好的电解液注入到干燥后的裸电芯中，经过真空封装、静置、化成（0.02C 恒流充电到 3.5V，再以 0.1C 恒流充电到 3.9V）、整形、容量测试等工序，获得软包锂离子电池（厚度 3.3mm、宽度 39mm、长度 96mm）。

(6) 每单位涂布面积中负极材料硅元素的质量测定：

取含有一定涂布面积的负极材料，刮下除基材外的材料，称重，加入一定量的浓硝酸进行微波消解后得溶液，并将所得到的溶液和滤渣进行多次洗涤并定容到一定的体积，通过 ICP-OES 测试其中的硅元素的等离子体强度，根据所测元素的标准曲线计算出溶液中硅含量，从而计算出材料中所含的硅元素的量；硅元素的量除以负极材料的面积得到负极材料面积中硅元素的质量。

(7) 含硅材料保护层中金属元素的测定：

取含有一定涂布面积的负极材料，刮下除基材外的材料，称重，加入一定量的浓硝酸进行微波消解后得溶液，并将所得到的溶液和滤渣进行多次洗涤并定容到一定的体积，通过 ICP-OES 测试其中的金属元素的等离子体强度，根据所测元素的标准曲线计算出溶液中金属含量，从而计算出材料中所含金属元素的量。

(8) 循环测试：

将化成后的锂离子电池，在 35℃ 下以 1.0C 恒流充电 4.2V，再以 0.7C 恒流充电至 4.35V，再以 0.5C 恒流充电至 4.45V，然后恒压充电至电流为 0.05C，静置 5min 后，以 0.5C 放电至 3.0V，如此充放电循环 500 次；第一次放电容量记为 D_0 ，第 500 次循环放电容量记为 D_1 ；

循环容量保持率(%)= $D_1/D_0 \times 100\%$ 。

(9) 直流阻抗测试 (DCR)：

以 0.5C 将锂离子电池恒流充电至 3.95V，再恒压充电至 0.05C；静置 30min；以 0.1C 放电 10s (0.1s 取点一次，记录对应电压值 U_1)，以 1C 放电 360s (0.1s 取点一次，记录对应电压值 U_2)。重复充放电步骤 5 次。其中，“1C”是在 1 小时内将电池容量完全放完的电流值。

按如下公式计算得出 DCR： $DCR=(U_2-U_1)/(1C-0.1C)$ 。

表 1. 实施例 1 至实施例 13 以及对比例 1 至对比例 2 的电解液以及测试结果

项目	EC	PC	EC+PC	FEC	FEC/(EC+PC)比例 a/b	循环容量保持率	DCR(mΩ)
实施例 1	19%	15%	34%	3%	0.09	54.5%	62
实施例 2	15%	15%	30%	5%	0.17	57.3%	53
实施例 3	15%	14%	29%	7%	0.24	64.8%	57
实施例 4	14%	14%	28%	10%	0.36	76.7%	55
实施例 5	14%	14%	28%	10.5%	0.38	78.9%	55
实施例 6	11%	14%	25%	12%	0.48	81.3%	54
实施例 7	7%	17%	24%	14%	0.58	83.5%	56
实施例 8	6%	13%	19%	15%	0.79	84.2%	49
实施例 9	4%	13%	17%	17%	1.00	87.3%	48
实施例 10	4%	13%	17%	18%	1.06	87.8%	56
实施例 11	6%	12%	18%	20%	1.11	88.1%	56
实施例 12	4%	12%	16%	22%	1.38	88.4%	57
实施例 13	0%	11%	11%	25%	2.27	81.5%	54
对比例 1	15%	26%	41%	1%	0.02	32.1%	85
对比例 2	7%	7%	14%	40%	2.86	52.3%	93

如表 1 所示, 其中, 实施例 1 至实施例 13, 以及对比例 1 至对比例 2 中 SiO_x 占比含量 r_2 均为 15%。实施例 1 至实施例 13 的循环容量保持率均高于对比例 1 至对比例 2, 且实施例 1 至实施例 13 的直流阻抗均低于对比例 1 至对比例 2。由此可知, 在 $\text{FEC}/(\text{EC}+\text{PC})$ 的比值 Z 在实施例 1 至实施例 13 中所示的 0.05 至 2.5 范围内时, 锂离子电池的循环性能较好且直流阻抗较小, 而对比例 1 和对比例 2 的 Z 值过小和过大, 均导致锂离子电池的循环性能和直流阻抗较差。

表 2. 实施例 7、实施例 14 至实施例 24 以及对比例 3 至对比例 4 的电解液以及测试结果

项目	EC	PC	EC+PC b%	FE C a%	FEC/(EC+PC) 比例 $Z=a/b$	SiO_x 占比含量 r_2	单位涂布量 (mg/cm^2)	Si 分布量 X	Z/X	循环容量保持率	DCR ($\text{m}\Omega$)
实施例 7	7%	17%	24%	14%	0.58	15%	6.8	0.6	0.9	83.5%	56
实施例 14	19%	15%	34%	3%	0.09	1%	10	0.1	1.44	82.2%	62
实施例 15	15%	15%	30%	5%	0.17	3%	9.7	0.2	0.93	82.9%	53
实施例 16	7%	14%	21%	12%	0.57	10%	7	0.4	1.33	83.1%	52
实施例 17	7%	13%	20%	13%	0.65	12%	7	0.5	1.26	82.4%	50
实施例 18	6%	13%	19%	17%	0.89	20%	7.1	0.9	1.03	83.6%	62
实施例 19	6%	13%	19%	18%	0.95	55%	3.7	1.2	0.76	79.7%	64
实施例 20	6%	12%	18%	20%	1.11	80%	2.6	1.3	0.87	77.9%	66
实施例 21	4%	12%	16%	22%	1.38	80%	2.6	1.3	1.08	80.0%	65
实施例 22	0%	11%	11%	24%	2.18	80%	2.6	1.3	1.71	82.1%	63
实施例 23	0%	11%	11%	25%	2.27	80%	2	1.0	2.32	84.1%	51
实施例 24	0%	11%	11%	27%	2.45	80%	2	1.0	2.50	84.3%	48
对比例 3	19%	15%	34%	2.1%	0.06	80%	4.2	2.5	0.02	73.8%	84
对比例 4	0%	11%	11%	27%	2.45	80%	1.1	0.5	5.38	72.3%	82

注：表 2 中 Si 分布量为负极集流体上每单位涂布面积中硅元素的质量。

从实施例 7、实施例 14 至实施例 24 与对比例 3 和对比例 4 的数据可以看出，实施例 7、实施例 14 至实施例 24 相比于对比例 3 和对比例 4 循环容量保持率较高，且直流阻抗较低，由此可见，当氟代碳酸乙烯酯与非氟代环状碳酸酯的质量比 Z，与硅元素在负极上单位涂布面积中的质量 X 的比值在 0.9 至 2.5 时，锂离子电池的循环性能较高且直流阻抗较小。当 Z/X 的数值过大（对比例 4）或过小（对比例 3）时，都不利于锂离子电池的循环性能和直流阻抗。

表 3. 实施例 7、实施例 25 至实施例 32 以及对比例 1 的电解液以及测试结果

项目	EC	PC	非氟代链状酯	非氟代链状酯含量 c%	EC+P C b%	FE C a%	非氟代环状酯/非氟代链状酯	FEC/(EC+P C)比例 Z=a/b	循环容量保持率	DCR (mΩ)
实施例 7	7%	17%	DEC	43%	24%	14%	0.56	0.58	83.5%	56
实施例 25	19%	15%	DEC	42%	34%	3%	0.81	0.09	82.6%	61
实施例 26	15%	15%	DEC	45%	30%	5%	0.67	0.17	82.8%	52
实施例 27	7%	14%	PP+EP	48%	21%	13%	0.44	0.57	81.7%	50
实施例 28	6%	13%	DEC+PP	45%	19%	17%	0.42	0.89	83.1%	53
实施例 29	6%	13%	DEC+PP+EP	44%	19%	18%	0.43	0.95	80.9%	49
实施例 30	0	13%	DEC+PP+EP	52%	13%	20%	0.25	1.5	78.4%	52
实施例 31	7%	13%	EMC	49%	20%	13%	0.41	0.65	53.2%	42
实施例 32	7%	13%	DMC	49%	20%	13%	0.41	0.65	48.7%	38
对比例 1	15%	26%	DEC	34%	41%	1%	1.21	0.02	32.1%	85

通过表 3 的实施例 7、实施例 25 至实施例 32 与对比例 1 对比，可以看出（表 3 中，SiO_x 占比含量 r₂ 均为 15%），实施例 7、实施例 25 至实施例 32 相比于对比例 1 的循环容量保持率较高，且直流阻抗较低，由此可见，当非氟代环状酯含量 b 与链状酯含量 c 的比值 b/c 在 0.1 至 1 范围内

时，有利于改善锂离子电池的循环性能并减低直流阻抗。而当 b/c 大于 1 时（对比例 1）则可能导致循环性能下降并增大直流阻抗。

表 4. 实施例 7、实施例 33 至实施例 38 以及对比例 5 的电解液以及测试结果。

项目	保护层中金属元素	保护层中金属元素含量(ppm)	循环容量保持率	DCR(mΩ)
实施例 7	Al	180	83.5%	56
实施例 33	Al	720	84.6%	54
实施例 34	Al	1443	85.7%	53
实施例 35	Al	2942	86.2%	51
实施例 36	Al	4520	86.4%	52
实施例 37	Ti	180	83.8%	55
实施例 38	Al+Ti	180	84.9%	52
对比例 5	/	/	72.4%	70

其中，实施例 33 至实施例 38 以及对比例 5 中的 FEC、EC 和 PC 的质量百分比与表 1 实施例 7 中的 FEC、EC 和 PC 的质量的百分比相等。

如表 4 所示（表 4 中，SiO_x 占比含量 r₂ 均为 15%），实施例 7、实施例 33 至实施例 38 相比于对比例 5 循环容量保持率较高且直流阻抗较小，这是因为实施例 7、实施例 33 至实施例 38 中含硅材料表面设置有保护层，且保护层中具有一定量的金属元素，能够抑制含硅材料在循环过程中的体积膨胀并增加导电性，因此本申请一些实施例中设置含硅材料的表面含有保护层，且保护层中具有的金属元素，金属元素与负极活性物质层的质量比为 r₁，0.5ppm≤r₁≤15000ppm。

表 5 实施例 39 至实施例 41 以及对比例 6、对比例 7 的电解液以及测试结果

项目	非氟代环状碳酸酯/非氟代链状酯	FEC/(EC+PC) 比例 Z=a/b	负极活性物质层孔隙率	循环容量保持率	DCR (mΩ)
实施例 39	0.56	0.58	20%	83.5%	55
实施例 40	0.56	0.58	25%	85.3%	53
实施例 41	0.56	0.58	30%	83.2%	56
对比例 6	0.56	0.58	50%	75.4%	74
对比例 7	0.56	0.58	5%	66.8%	78

如表 5 所示（表 5 中，SiO_x 占比含量 r₂ 均为 15%），在实施例 39 至实施例 41，以及对比例 6 和对比例 7 中，EC、PC、非氟代链状酯和 FEC 占其电解液质量的百分比相等，其中，EC 占电解液质量的百分比为 7%，PC 占电解液质量的百分比为 17%，非氟代链状酯占电解液质量的百分比为 43%，

FEC 占电解液质量的百分比为 14%。实施例 39 至实施例 41 相比于对比例 6 和对比例 7，循环容量保持率较高且直流阻抗较小，这是因为对比例 6 中负极活性物质层的孔隙率过高，影响负极活性物质层中颗粒之间的电传导，且含硅材料本身的电导率较低，因此进一步影响锂离子电池性能，对比例 7 中负极活性物质层的孔隙率太小，导致电解液对负极材料的浸润不足，影响锂离子电池性能。因此在一些实施例中限定负极活性物质层的孔隙率为 20%至 30%。

以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本申请中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

权利要求书

1.一种电化学装置，包括正极、负极和电解液；

所述电解液，包括：氟代碳酸乙烯酯和非氟代环状碳酸酯，所述氟代碳酸乙烯酯占所述电解液质量的百分比为 $a\%$ ，所述非氟代环状碳酸酯占所述电解液质量的百分比为 $b\%$ ，且 $0.05 \leq a/b \leq 2.5$ 。

2.根据权利要求1所述的电化学装置，其特征在于， $3 \leq a \leq 25$ 。

3.根据权利要求1所述的电化学装置，其特征在于， $11 \leq b \leq 34$ 。

4.根据权利要求1所述的电化学装置，其特征在于， $0.09 \leq a/b \leq 2.27$ 。

5.根据权利要求1所述的电化学装置，其特征在于，所述电解液还包括：非氟代链状酯，所述非氟代链状酯占所述电解液质量的百分比为 $c\%$ ，且 $0.1 \leq b/c \leq 1$ 。

6.根据权利要求5所述的电化学装置，其特征在于， $0.25 \leq b/c \leq 0.81$ 。

7.根据权利要求1所述的电化学装置，其特征在于，所述非氟代环状碳酸酯包括碳酸乙烯酯或碳酸丙烯酯中的至少一种。

8.根据权利要求1所述的电化学装置，其特征在于，所述负极还包括：位于所述负极集流体和所述负极活性物质层之间的导电层；所述导电层的厚度 d 满足： $0.3 \mu\text{m} \leq d \leq 1.5 \mu\text{m}$ 。

9.根据权利要求1所述的电化学装置，其特征在于，所述负极包括：负极集流体和位于所述负极集流体的负极活性物质层，所述负极活性物质层包括负极材料，所述负极材料包括含硅材料，所述负极集流体上每单位面积中硅元素的质量为 $X \text{ mg/cm}^2$ ，且 $0.1 \leq X \leq 1.3$ 。

10.根据权利要求9所述的电化学装置，其特征在于， $0.2 \leq X \leq 1.3$ 。

11.根据权利要求9所述的电化学装置，其特征在于， $a/b=Z$ ，且 $0.76 \leq Z/X \leq 2.5$ 。

12.根据权利要求 9 所述的电化学装置，其特征在于，所述含硅材料与所述负极活性物质层的质量比为 r_2 ， $0.5\% \leq r_2 \leq 85\%$ 。

13.根据权利要求 9 所述的电化学装置，其特征在于，所述负极活性物质层的孔隙率为 20%至 30%。

14.根据权利要求 9 所述的电化学装置，其特征在于，所述含硅材料包括： SiO_x 、硅碳化合物或硅单质中的至少一种，其中 $0.5 \leq x \leq 1.5$ ；所述含硅材料的表面具有保护层，所述保护层中含有金属元素；所述金属元素包括：Al、Ti、Mn、V、Cr、Co 或 Zr 中的至少一种。

15.根据权利要求 14 所述的电化学装置，其特征在于，所述金属元素与所述负极活性物质层的质量比为 r_1 ， $0.5\text{ppm} \leq r_1 \leq 15000\text{ppm}$ 。

16.根据权利要求 14 所述的电化学装置，其特征在于，所述金属元素与所述负极活性物质层的质量比为 r_1 ， $180\text{ppm} \leq r_1 \leq 4520\text{ppm}$ 。

17.一种电子装置，其特征在于，包括权利要求 1 至 16 任一项所述的电化学装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/104025

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01M 10/0567(2010.01)i; H01M 4/134(2010.01)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)		
WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 电解液, 氟代碳酸乙烯酯, 氟代碳酸亚乙酯, 环状碳酸酯, 碳酸乙烯酯, 碳酸亚乙酯, 碳酸丙烯酯, electrolyte, FEC, EC, PC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 112582676 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 30 March 2021 (2021-03-30) description, paragraphs 5-30	1-17
X	CN 107749464 A (WANXIANG 123 STOCK CO., LTD. et al.) 02 March 2018 (2018-03-02) description, paragraphs 5-30	1-17
Y	CN 107749464 A (WANXIANG 123 STOCK CO., LTD. et al.) 02 March 2018 (2018-03-02) description, paragraphs 5-30	8, 12, 14-17
Y	CN 111082129 A (DONGGUAN AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 28 April 2020 (2020-04-28) description, paragraphs [0005]-[0086]	8, 17
Y	CN 112005418 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.) 27 November 2020 (2020-11-27) description, paragraphs [0005]-[0086]	12, 14-17
X	CN 110867613 A (LIVING POWER TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD. et al.) 06 March 2020 (2020-03-06) description, paragraphs 30-71	1-17
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
06 August 2021		26 August 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/104025

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104269576 A (DONGGUAN AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) 07 January 2015 (2015-01-07) description paragraphs 21-68	1-17
X	CN 109309226 A (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 February 2019 (2019-02-05) description paragraphs 71-126	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/104025

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	112582676	A	30 March 2021	None	
CN	107749464	A	02 March 2018	CN 107749464	B 21 April 2020
CN	111082129	A	28 April 2020	CN 111082129	B 12 January 2021
CN	112005418	A	27 November 2020	None	
CN	110867613	A	06 March 2020	None	
CN	104269576	A	07 January 2015	CN 104269576	B 22 September 2017
CN	109309226	A	05 February 2019	CN 109309226	B 15 January 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/104025

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M 10/0567(2010.01)i; H01M 4/134(2010.01)i; H01M 10/0525(2010.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 电解液, 氟代碳酸乙烯酯, 氟代碳酸亚乙酯, 环状碳酸酯, 碳酸乙烯酯, 碳酸亚乙酯, 碳酸丙烯酯, electrolyte, FEC, EC, PC</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112582676 A (宁德新能源科技有限公司) 2021年 3月 30日 (2021 - 03 - 30) 说明书第5-30段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 107749464 A (万向一二三股份公司 等) 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02) 说明书第5-30段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107749464 A (万向一二三股份公司 等) 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02) 说明书第5-30段</td> <td>8、12、14-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111082129 A (东莞新能源科技有限公司) 2020年 4月 28日 (2020 - 04 - 28) 说明书第5-86段</td> <td>8、17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 112005418 A (宁德新能源科技有限公司) 2020年 11月 27日 (2020 - 11 - 27) 说明书第5-86段</td> <td>12、14-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110867613 A (凌帕新能源科技上海有限公司 等) 2020年 3月 6日 (2020 - 03 - 06) 说明书第30-71段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104269576 A (东莞新能源科技有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 说明书第21-68段</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 112582676 A (宁德新能源科技有限公司) 2021年 3月 30日 (2021 - 03 - 30) 说明书第5-30段	1-17	X	CN 107749464 A (万向一二三股份公司 等) 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02) 说明书第5-30段	1-17	Y	CN 107749464 A (万向一二三股份公司 等) 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02) 说明书第5-30段	8、12、14-17	Y	CN 111082129 A (东莞新能源科技有限公司) 2020年 4月 28日 (2020 - 04 - 28) 说明书第5-86段	8、17	Y	CN 112005418 A (宁德新能源科技有限公司) 2020年 11月 27日 (2020 - 11 - 27) 说明书第5-86段	12、14-17	X	CN 110867613 A (凌帕新能源科技上海有限公司 等) 2020年 3月 6日 (2020 - 03 - 06) 说明书第30-71段	1-17	X	CN 104269576 A (东莞新能源科技有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 说明书第21-68段	1-17
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 112582676 A (宁德新能源科技有限公司) 2021年 3月 30日 (2021 - 03 - 30) 说明书第5-30段	1-17																								
X	CN 107749464 A (万向一二三股份公司 等) 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02) 说明书第5-30段	1-17																								
Y	CN 107749464 A (万向一二三股份公司 等) 2018年 3月 2日 (2018 - 03 - 02) 说明书第5-30段	8、12、14-17																								
Y	CN 111082129 A (东莞新能源科技有限公司) 2020年 4月 28日 (2020 - 04 - 28) 说明书第5-86段	8、17																								
Y	CN 112005418 A (宁德新能源科技有限公司) 2020年 11月 27日 (2020 - 11 - 27) 说明书第5-86段	12、14-17																								
X	CN 110867613 A (凌帕新能源科技上海有限公司 等) 2020年 3月 6日 (2020 - 03 - 06) 说明书第30-71段	1-17																								
X	CN 104269576 A (东莞新能源科技有限公司) 2015年 1月 7日 (2015 - 01 - 07) 说明书第21-68段	1-17																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 8月 6日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 8月 26日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>刘永欣</p> <p>电话号码 86-(10)-53961278</p>																								

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 109309226 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2019年 2月 5日 (2019 - 02 - 05) 说明书第71-126段	1-17

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/104025

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	112582676	A	2021年 3月 30日	无			
CN	107749464	A	2018年 3月 2日	CN	107749464	B	2020年 4月 21日
CN	111082129	A	2020年 4月 28日	CN	111082129	B	2021年 1月 12日
CN	112005418	A	2020年 11月 27日	无			
CN	110867613	A	2020年 3月 6日	无			
CN	104269576	A	2015年 1月 7日	CN	104269576	B	2017年 9月 22日
CN	109309226	A	2019年 2月 5日	CN	109309226	B	2021年 1月 15日