

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024年12月12日 (12.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/250666 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 4/62 (2006.01) **H01M 4/13** (2010.01)
H01M 10/052 (2010.01) **H01M 10/056** (2010.01)
H01M 10/0525 (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/070506

(22) 国际申请日: 2024年1月4日 (04.01.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310675468.X 2023年6月7日 (07.06.2023) 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, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 吴凯 (**WU, Kai**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。严观福生 (**YAN, Guanfusheng**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。靳超 (**JIN, Chao**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。钟铭 (**ZHONG, Ming**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。吴子睿 (**WU, Zirui**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。代志鹏 (**DAI, Zhipeng**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。张鑫 (**ZHANG, Xin**); 中国福建省宁德市蕉

城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。郑仕兵 (**ZHENG, Shibing**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京市汉坤律师事务所 (**BEIJING HAN KUN LAW OFFICES**); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场C1座9层, Beijing 100738 (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)。

(54) **Title:** SECONDARY BATTERY AND ELECTRIC DEVICE COMPRISING SAME

(54) 发明名称: 二次电池以及包括该二次电池的用电装置

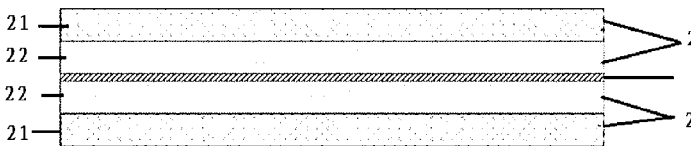


图 1

(57) **Abstract:** A secondary battery and an electric device comprising same. The secondary battery comprises a negative electrode sheet, wherein the negative electrode sheet comprises a negative electrode current collector and a negative electrode film layer arranged on at least one surface of the negative electrode current collector, with the negative electrode film layer comprising an additive that can undergo a nucleophilic reaction with a cyclic carbonate compound. The secondary battery has high storage performance.

(57) 摘要: 一种二次电池以及包括该二次电池的用电装置。所述二次电池包括负极极片, 所述负极极片包括负极集流体和设置在所述负极集流体的至少一个表面上的负极膜层, 所述负极膜层包括能够与环状碳酸酯类化合物进行亲核反应的添加剂。所述的二次电池具有高存储性能。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

二次电池以及包括该二次电池的用电装置

交叉引用

本申请引用于 2023 年 6 月 7 日递交的名称为“二次电池以及包括该二次电池的用电装置”的第 202310675468.X 号中国专利申请，其通过引用被全部并入本申请。

技术领域

本申请涉及电池技术领域，尤其涉及一种二次电池以及包括该二次电池的用电装置。

背景技术

近年来，二次电池被广泛应用于水力、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。由于二次电池取得了极大的发展，因此对其性能也提出了更高的要求。

因此，如何使二次电池具有更好的存储性能，成为本领域亟待解决的问题。

发明内容

本申请是鉴于上述课题而进行的，其目的在于，提供一种二次电池以及包括该二次电池的用电装置，该二次电池具有高存储性能。

为了达到上述目的，本申请的第一方面提供了一种二次电池，包括负极极片，负极极片包括负极集流体和设置在负极集流体的至少一个表面上的负极膜层，负极膜层包括能够与环状碳酸酯类化合物进行亲核反应的添加剂。

由此，本申请的二次电池通过使负极膜层包括能够与环状碳酸酯类化合物进行亲核反应的添加剂，提高了二次电池的存储性能。

在任意实施方式中，添加剂包括含硫物质、含硒物质、含硫物质与碳基材料的复合物、含硒物质与碳基材料的复合物、具有碳包覆层的含硫物质、具有碳包覆层的含硒物质中的至少一种；可选地，含硫物质包括单质硫、硫化锂、硫化钠中的至少一种；可选地，含硒物质包括硒单质、硒化锂、硒化钠、硒化钴、硒化镍中的至少一种；可选地，碳基材料包括纳米碳基材料、石墨烯，可选地，纳米碳基材料包括碳纳米管。该含硫物质和含硒物质在电池充放电中发生还原反应，与环状碳酸酯类化合物进行亲核反应，参与形成 SEI 膜，另外，通过与碳纳米管复合、或具有碳包覆层，能够提高电池的导电性和快充性能。

在任意实施方式中，基于负极膜层的总质量，添加剂的质量占比小于等于 10%，可选为 0.5%-5%。由此，能够在获得高存储性能的同时，使得电池获得优异的导电性和快充性能。

在任意实施方式中，添加剂的粒径 D_{v50} 为 50nm-500nm，可选为 100nm-200nm。通过将粒径控制在上述范围内，能够获得更大的比表面积，增加反应活性。

在任意实施方式中，负极膜层包括负极活性材料，负极活性材料包括硅基材料；可选地，硅基材料在负极活性材料中的质量占比大于等于 5%，更可选为 5%-25%；可选地，硅基材料包括硅单质、硅碳复合材料、硅氧化物中的至少一种。通过在负极膜层中加入硅基材料能够提升电池的能量密度。

在任意实施方式中，负极膜层包括第一负极膜层和第二负极膜层，第二负极膜层设置在负极集流体和第一负极膜层之间，第一负极膜层和/或第二负极膜层包括添加剂。

在任意实施方式中，在第一负极膜层中，添加剂的质量占比大于 0%且小于等于 10%，可选为 0.5%-5%，在第二负极膜层中，添加剂的质量占比为 0%-5%，可选为 0.1%-2%。

在任意实施方式中，第一负极膜层和第二负极膜层均包括添加剂，且第一负极膜层和第二负极膜层中的添加剂材质相同或不同。

在任意实施方式中，第一负极膜层和第二负极膜层均包括添加剂；

在第一负极膜层中, 添加剂的质量占比记为 A_1 , 在第二负极膜层中, 添加剂的质量占比记为 A_2 ; 二次电池满足: $A_1/A_2 > 1$; 可选地, $2 \leq A_1/A_2 \leq 10$ 。

在任意实施方式中, 第一负极膜层包括第一负极活性材料, 第二负极膜层包括第二负极活性材料, 第一负极活性材料和/或第二负极活性材料包括硅基材料; 可选地, 第一负极活性材料和第二负极活性材料均包括硅基材料, 且第一负极活性材料中硅基材料的质量占比大于第二负极活性材料中硅基材料的质量占比。

在任意实施方式中, 硅基材料在第一负极活性材料中的质量占比大于等于 5%, 可选为 5%-25%。

在任意实施方式中, 第一负极活性材料和/或第二负极活性材料还包括碳材料; 可选地, 碳材料包括石墨, 更可选为粉压在 1.8g/cm^3 以上的高压实石墨。

本申请通过上述双层负极膜层的设置方式, 使得二次电池获得更加优异的存储性能和导电性。

在任意实施方式中, 二次电池包括正极极片, 正极极片包括正极集流体和设置在正极集流体的至少一个表面上的正极膜层, 正极膜层包括补锂剂; 可选地, 补锂剂包括硫化锂、硒化锂、氧化锂、氮化锂中的至少一种。通过在正极膜层中包括补锂剂, 能够补充活性锂, 使得二次电池具有高能量密度和快充性能。

在任意实施方式中, 二次电池包括电解液, 电解液包括环状碳酸酯类化合物; 可选地, 环状碳酸酯类化合物包括碳酸乙烯酯、氟代碳酸乙烯酯、双氟代碳酸乙烯酯、碳酸亚乙烯酯以及碳酸丁烯酯中的至少一种。由此, 与负极膜层中的添加剂进行亲核反应, 参与形成 SEI 膜, 提高二次电池存储性能。

在任意实施方式中, 在负极膜层同时包括高价态硫和低价态硫, 和/或, 在负极膜层同时包括高价态硒和低价态硒; 可选地, 高价态硫包括+4 价硫, +6 价硫中的至少一种; 可选地, 高价态硫的 S_{2p} 谱峰为 $168.5\text{eV} - 171\text{eV}$; 可选地, 低价态硫包括-2 价硫至-1/6 价硫, 可选地, 低价态硫的 S_{2p} 谱峰为 $161\text{eV} - 166.5\text{eV}$ 。可选地, 高价态硒包括

+4 价硒，+6 价硒中的至少一种；可选地，高价态硒的 Se3d 谱峰为 58.9eV -61.2eV；可选地，低价态硒包括-2 价硒；可选地，低价态硒的 Se3d 谱峰为 54eV -55.1eV。

本申请的第二方面提供一种用电装置，其包括本申请第一方面的二次电池。

发明的效果

根据本申请，能够提供存储性能优异的二次电池及包含该锂离子电池的用电装置。

附图说明

图 1 为本申请的二次电池中的负极极片的概略构成图。

附图标记说明：

1 负极集流体；2 负极膜层；21 第一负极膜层；22 第二负极膜层

具体实施方式

以下，适当地参照附图详细说明本申请的二次电池、以及包括该二次电池的用电装置。但是会有省略不必要的详细的情况。例如，有省略对已众所周知的事项的详细说明、实际相同结构的重复说明的情况。这是为了避免以下的说明不必要地变得冗长，便于本领域技术人员的理解。此外，附图及以下说明是为了本领域技术人员充分理解本申请而提供的，并不旨在限定权利要求书所记载的主题。

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。

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。

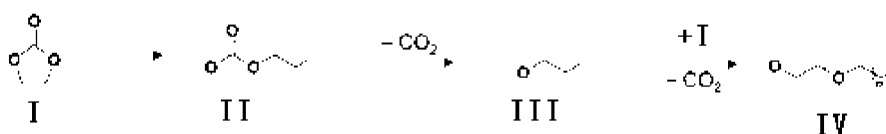
如果没有特别的说明，本申请所提到的“包括”和“包含”表示开放式，也可以是封闭式。例如，所述“包括”和“包含”可以表示还可以包括或包含没有列出的其他组分，也可以仅包括或包含列出的组分。

二次电池是指在电池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，例如，锂离子电池等。通常情况下，二次电池包括正极极片、负极极片、隔离膜及电解液。在电池充放电过程中，活性离子（例如锂离子）在正极极片和负极极片之间往返嵌入和脱出。电解液在正极极片和负极极片之间，主要起到传导活性离子的作用。

本申请的一个实施方式提供一种二次电池，包括负极极片，该负极极片包括负极集流体和设置在所述负极集流体的至少一个表面上的负极膜层，该负极膜层包括能够与环状碳酸酯类化合物进行亲核反应的添加剂。

本申请人意外地发现：在负极膜层中添加能够与环状碳酸酯类化合物进行亲核反应的添加剂时，该添加剂与二次电池的电解液中的环状碳酸酯类化合物进行反应，诱导其开环，形成高弹性的类 PEO 聚合物，参与 SEI 形成强化成膜，减少因 SEI 破裂频繁修复消耗活性锂带来的不可逆容量损失；同时形成高离子电导率的导电网络，有利于二次电池中活性离子（例如锂离子等）的迁移，降低电荷转移阻抗和电化学极化，减少极化容量损失，从而提高电池的存储性能。

对于添加剂，只要能够与环状碳酸酯类化合物进行亲核反应即可，没有特别的限定。在一些实施方式中，作为该添加剂，包括含硫物质和/或含硒物质，例如，包括单质硫、硫化锂、硫化钠、含硒单质、硒化锂、硒化钠、硒化钴、硒化镍中的至少一种。这些添加剂在电池的充放电过程中发生还原反应，进一步与环状碳酸酯类电解液溶剂反应。例如，硫化锂与碳酸乙烯酯反应，生成聚(环氧乙烷)(PEO)-类聚合物，参与形成 SEI 膜。具体反应如下所示。



另外，在一些实施方式中，以碳基材料为基底，将含硫物质和/或含硒物质负载在碳基材料上形成复合物，该碳基材料包括纳米碳基材料、石墨烯等，在一些实施方式中，该纳米碳基材料为碳纳米管。另外，也可以用碳作为包覆材料，在一些实施方式中用纳米多孔碳作为包覆材料，对上述含硫物质和/或含硒物质的表面进行包覆，形成具有碳包覆层的含硫物质、具有碳包覆层的含硒物质。由此能够在提高电池存储性能的同时，提高电池的导电性和快充性能，此外，还能降低负极导电剂的用量。

在一些实施方式中，基于负极膜层的总质量，该添加剂的质量占比小于等于 10%。在一些实施方式中，基于负极膜层的总质量，该添加剂的质量占比为 0.5%-5%。通过使添加剂的含量在上述范围内，能够进一步提高电池的存储性能、导电性和快充性能。在一些实施方式中，上述添加剂的粒径 $Dv50$ 为 50nm-500nm，在一些实施方式中，上述添加剂的粒径 $Dv50$ 为 100nm-200nm。通过将粒径控制在上述范围内，能够获得更大的比表面积，增加反应活性。

在一些实施方式中，该负极膜层包括负极活性材料，该负极活性材料包括碳材料，该碳材料可以为石墨（包括人造石墨、天然石墨）、软碳、硬碳中的至少一种。在一些实施方式中，该碳材料为石墨。该负极活性材料还包括硅基材料，在一些实施方式中，该硅基材料在该负极活性材料中的质量占比大于等于 5%，在一些实施方式中，该硅基材料在该负极活性材料中的质量占比为 5%-25%，在一些实施方式中，该硅基材料在该负极活性材料中的质量占比为 5%-20%。作为该硅基材料，例如，包括硅单质、硅碳复合材料、硅氧化物中的至少一种，在一些实施方式中，该硅基材料包括硅氧化物，化学式为 SiO_x ，其中 $0 < x < 2$ ，在一些实施方式中， $0.5 \leq x \leq 1.5$ ，在一些实施方式中， $x=1$ 。该硅氧化物具有较高的容量性能和循环寿命。

在负极膜层中通过包含硅基材料作为负极活性材料，能够大大地提升了二次电池的能量密度。但另一方面，硅基负极材料在活性离子、例如锂离子的嵌入与脱嵌过程中存在巨大的体积变化，电极材料很有可能因体积效应产生内部应力而造成表面 SEI 破裂，频繁修复 SEI 消

耗大量活性锂；此外还易造成电极材料破碎，从而丧失与集流体的电接触，以上导致硅基负极存储性能差，但本申请的二次电池的负极膜层中含有上述添加剂，如上所述，该添加剂能够与电解液中的环状碳酸酯类化合物形成高弹性的聚合物参与 SEI 成膜，由此可在负极-电解液界面有效地缓解充电过程中硅基材料的体积膨胀，提高电池容量及负极与电解液界面稳定性。由此可见，通过该实施方式，本申请的二次电池在具有高存储性能的同时，兼具高能量密度。

在本申请中，在一些实施方式中，上述负极膜层设置为双层结构，即，包括第一负极膜层和第二负极膜层，上述第二负极膜层设置在上述负极集流体和上述第一负极膜层之间，上述第一负极膜层和/或上述第二负极膜层包括上述添加剂。

在一些实施方式中，上述添加剂在上述第一负极膜层中的质量占比大于 0%且小于等于 10%，在一些实施方式中，上述添加剂在上述第一负极膜层中的质量占比为 0.5%-5%；和/或，上述添加剂在上述第二负极膜层中的质量占比为 0%-5%，在一些实施方式中，上述添加剂在上述第二负极膜层中的质量占比为 0.1%-2%。第一负极膜层和第二负极膜层均包括添加剂时，两层中的添加剂可以相同也可以不同。将第一负极膜层中添加剂的质量占比记为 A1、将第二负极膜层中添加剂的质量占比记为 A2 时， $A1/A2 > 1$ ；在一些实施方式中， $2 \leq A1/A2 \leq 10$ 。

在一些实施方式中，上述第一负极膜层包括第一负极活性材料，上述第二负极膜层包括第二负极活性材料，上述第一负极活性材料和/或上述第二负极活性材料包括上述硅基材料。在一些实施方式中，上述第一负极活性材料和上述第二负极活性材料均包括上述硅基材料，且上述第一负极活性材料中上述硅基材料的质量占比大于上述第二负极活性材料中上述硅基材料的质量占比。该硅基材料在该第一负极活性材料中的质量占比大于等于 5%，在一些实施方式中，该硅基材料在该第一负极活性材料中的质量占比为 5%-25%，在一些实施方式中，该硅基材料在该第一负极活性材料中的质量占比为 5%-20%。该硅基材料的种类与上述相同。除硅基材料之外，该第一负极活性材料

还包括碳材料，碳材料包括石墨、软碳、硬碳中的至少一种。在一些实施方式中，碳材料包括石墨。另外，上述第二负极活性材料包括碳材料，该碳材料与负极膜层中的碳材料相同或不同，在一些实施方式中，该碳材料包括粉压为 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 以上的高压实石墨材料。

对于上述包含第一和第二负极膜层的负极极片，例如可以如下制备。

通过双层涂布技术，首先在集流体 1 的两面涂布包含粉压为 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ 以上的高压实石墨和/或添加剂的浆料形成第二负极膜层 22，再在此基础上涂布包含石墨、硅基材料、添加剂等的复合浆料形成第一负极膜层 21，形成双层负极膜层 2，由此得到负极极片，如图 1 所示。通过这种复合浆料和双层涂布的方式，充分发挥了石墨和硅基材料的优点，通过垂直集流体方向上的不同分布，能够改善负极极片的快充性能，获得高快充性能、高压实的负极极片。

在一些实施方式中，在上述负极膜层同时包括高价态硫和低价态硫，和/或，在上述负极膜层同时包括高价态硒和低价态硒。在一些实施方式中，上述高价态硫包括+4 价硫，+6 价硫中的至少一种，S2p 谱峰为 168.5eV - 171eV ；上述低价态硫包括-2 价硫至-1/6 价硫，S2p 谱峰为 161eV - 166.5eV 。在一些实施方式中，上述高价态硒包括+4 价硒，+6 价硒中的至少一种、高价态硒的 Se3d 谱峰为 58.9eV - 61.2eV ；在一些实施方式中，上述低价态硒包括-2 价硒，上述低价态硒的 Se3d 谱峰为 54eV - 55.1eV 。上述高价态硫、高价态硒的产生是由于失电子后氧化生成烷基硫酸盐、烷基硒酸盐参与 SEI 成膜，低价态硫、低价态硒的产生是由于得电子后还原生成 PEO 类聚物参与 SEI 成膜。

在本申请的二次电池中，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，负极膜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。

在一些实施方式中，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)形成在聚合物材料基材(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。

在一些实施方式中,负极膜层还可选地包括粘结剂。作为示例,粘结剂可选自丁苯橡胶(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)及羧甲基壳聚糖(CMCS)中的至少一种。

在一些实施方式中,负极膜层还可选地包括导电剂。作为示例,导电剂可选自超导碳、乙炔黑、炭黑、科琴黑、碳点、碳纳米管、石墨烯及碳纳米纤维中的至少一种。

在一些实施方式中,负极膜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(碳材料和/或硅基材料)、上述添加剂、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,在得到负极极片。

在本申请的二次电池中包括正极极片。

在一些实施方式中,上述正极极片包括正极集流体和设置在上述正极集流体的至少一个表面上的正极膜层,上述正极膜层中包括补锂剂,该补锂剂包括硫化锂、硒化锂、氧化锂、氮化锂中的至少一种。由于在负极极片中含硫物质/含硒物质形成多硫化锂/多硒化锂的过程中消耗活性锂,因此,通过在正极膜层中包括补锂剂,能够补充活性锂,使得二次电池具有高能量密度和快充性能。

在一些实施方式中,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。复合集流体可包括聚合物材料基层和形成于聚合物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)形成在聚合物材料基材(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。

在一些实施方式中，正极膜层中的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，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、锂镍钴氧化物、锂镍锰氧化物、锂镍钴锰氧化物（如 $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ （也可以简称为 NCM_{333} ）、 $\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3}\text{O}_2$ （也可以简称为 NCM_{523} ）、 $\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.25}\text{Mn}_{0.25}\text{O}_2$ （也可以简称为 NCM_{211} ）、 $\text{LiNi}_{0.6}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.2}\text{O}_2$ （也可以简称为 NCM_{622} ）、 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$ （也可以简称为 NCM_{811} ）、锂镍钴铝氧化物（如 $\text{LiNi}_{0.85}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ ）及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、磷酸锰铁锂与碳的复合材料中的至少一种。

在一些实施方式中，正极膜层还可选地包括粘结剂。作为示例，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-六氟丙烯共聚物及含氟丙烯酸酯树脂中的至少一种。

在一些实施方式中，正极膜层还可选地包括导电剂。作为示例，导电剂可以包括超导碳、乙炔黑、炭黑、科琴黑、碳点、碳纳米管、石墨烯及碳纳米纤维中的至少一种。

在一些实施方式中，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、补锂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。

本申请的二次电池中，电解液包括环状碳酸酯类化合物，在一些实施方式中，上述环状碳酸酯类化合物包括碳酸乙烯酯、氟代碳酸乙烯酯、双氟代碳酸乙烯酯、碳酸亚乙烯酯以及碳酸丁烯酯中的至少一种。这些化合物能够与负极膜层中的添加剂进行亲核反应，参与形成SEI膜，提高二次电池存储性能。

在一些实施方式中，电解液中包括有机溶剂、分散于有机溶剂中的电解质盐，有机溶剂和锂盐的具体种类及组成均不受到具体的限制，可根据实际需求进行选择。例如，电解质盐可选自六氟磷酸锂、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、二氟二草酸磷酸锂及四氟草酸磷酸锂中的至少一种。对于溶剂，除了上述环状碳酸酯类化合物之外，还可选自碳酸甲乙酯、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、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、甲乙砜及二乙砜中的至少一种。

本申请的二次电池中还包括隔离膜。本申请对隔离膜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隔离膜。

在一些实施方式中，隔离膜的材质可选自玻璃纤维、无纺布、聚乙烯、聚丙烯及聚偏二氟乙烯中的至少一种。隔离膜可以是单层薄膜，也可以是多层复合薄膜，没有特别限制。在隔离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。

本申请的二次电池可以采用常规方法进行制备，例如，将正极极片、隔离膜、负极极片按顺序卷绕或叠片，使隔离膜处于正极极片与负极极片之间起到隔离的作用，得到电芯，将电芯置于外包装中，注入电解液，得到电极组件。上述外包装可以是硬壳，例如硬塑料壳、铝壳、钢壳等。上述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。

本申请对二次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。

在一些实施方式中，二次电池可以组装成电池模块，电池模块所含二次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。

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。

另外，本申请还提供一种用电装置，该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。该二次电池、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。该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。

作为上述用电装置，可以根据其使用需求来选择二次电池、电池模块或电池包。

实施例

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) 负极极片的制备

将负极活性材料（人造石墨和氧化亚硅，二者质量比为 90%：10%）、添加剂单质硫（粒径 $D_{v50}=200\text{nm}$ ）、导电剂 Super P、碳纳米管(CNTs)、粘结剂丁苯橡胶、增稠剂羧甲基纤维素钠按照重量比 94.5%：2%：1%：0.5%：1%：1%在适量的溶剂去离子水中充分搅拌

混合，形成负极浆料。

将负极浆料涂布在负极集流体铜箔的两个表面上，经干燥、冷压后，得到负极极片。

(2) 正极极片的制备

将 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$ (NCM811)、导电剂 Super P、粘结剂聚偏氟乙烯按照重量比 96%:2%:2% 混合，加入适量溶剂 NMP，搅拌均匀，获得正极浆料。将正极浆料涂布在正极集流体铝箔的两个表面上，经干燥、冷压后，获得正极极片。

(3) 电解液

在氩气气氛手套箱中 ($\text{H}_2\text{O}<0.01\text{ppm}$, $\text{O}_2<0.01\text{ppm}$)，将溶剂碳酸乙烯酯 (EC) 和碳酸甲乙酯 (EMC) 按照体积比 4: 6 混合均匀，向其中加入 LiPF_6 锂盐使其溶解，搅拌均匀，最终 LiPF_6 锂盐的浓度为 12.5%，作为电解液。

(4) 隔离膜

采用聚乙烯膜作为隔离膜。

(5) 锂离子电池

将上述正极极片、隔离膜、负极极片按顺序叠好，使隔离膜处于正负极极片中间，卷绕得到电芯。将电芯置于电池外包装中，之后注入电解液、封装、静置、化成、整形、容量测试，制备得到锂离子电池，该锂离子电池的厚度为 4.2mm，宽度为 42mm，长度为 49.5mm。

实施例 2-14

与实施例 1 的制备方法相似，不同点在于：采用了不同种类或不同含量的添加剂，具体详见表 1。

实施例 15

与实施例 1 的制备方法相似，不同点在于：负极极片的制备方法如下：

将第一负极活性材料(人造石墨和氧化亚硅，二者质量比为 80%: 20%)、单质硫与碳纳米管的复合材料(粒径 $D_{v50}=200\text{nm}$)、导电剂 Super P、碳纳米管(CNTs)、粘结剂丁苯橡胶、增稠剂羧甲基纤维素钠按照重量比 94.5%: 2%: 1%: 0.5%: 1%: 1%在适量的溶剂去离子水

中充分搅拌混合，形成第一浆料。

将第二负极活性材料(人造石墨和氧化亚硅，二者质量比为 95%:5%)、纳米多孔碳包覆的单质硒(粒径 $Dv50=200nm$)、导电剂 Super P、碳纳米管(CNTs)、粘结剂丁苯橡胶、增稠剂羧甲基纤维素钠按照重量比 96%:0.5%:1%:0.5%:1%:1%在适量的溶剂去离子水中充分搅拌混合，形成第二浆料。

通过双腔涂布设备，将第一浆料和第二浆料同时挤出。第二浆料涂布在负极集流体铜箔的两个表面上，第一浆料涂布在第二浆料上；经干燥、冷压后，得到负极极片。

比较例 1

与实施例 1 的制备方法相似，不同点在于：负极极片的制备方法如下：将负极活性材料(人造石墨和氧化亚硅，二者质量比为 90%:10%)、导电剂 Super P、碳纳米管(CNTs)、粘结剂丁苯橡胶、增稠剂羧甲基纤维素钠按照重量比 96.5%:1%:0.5%:1%:1%在适量的溶剂去离子水中充分搅拌混合，形成负极浆料。

将负极浆料涂布在负极集流体铜箔的两个表面上，经干燥、冷压后，得到负极极片。

比较例 2

与实施例 15 的制备方法相似，不同点在于：负极极片的制备方法如下：

将第一活性材料(人造石墨和氧化亚硅，二者质量比为 80%:20%)、导电剂 Super P、碳纳米管(CNTs)、粘结剂丁苯橡胶、增稠剂羧甲基纤维素钠按照重量比 96.5%:1%:0.5%:1%:1%在适量的溶剂去离子水中充分搅拌混合，形成第一浆料。

将第二活性材料(人造石墨和氧化亚硅，二者质量比为 95%:5%)、导电剂 Super P、碳纳米管(CNTs)、粘结剂丁苯橡胶、增稠剂羧甲基纤维素钠按照重量比 96.5%:1%:0.5%:1%:1%在适量的溶剂去离子水中充分搅拌混合，形成第二浆料。

通过双腔涂布设备，将第一浆料和第二浆料同时挤出。第二浆料涂布在负极集流体铜箔的两个表面上，第一浆料涂布在第二浆料上；

经干燥、冷压后，得到负极极片。

针对上述各实施例和比较例的二次电池进行如下测试，其结果一并示于下述表 1。

电池测试

存储性能（60℃存储 100 天后的容量保持率）

电池容量恢复率测试过程如下：存储前，在 25℃下，将实施例和比较例的电池，以 1/3C 恒电流充电至 4.25V，再以 4.25V 恒压充电至 0.05C，搁置 30min，再以 1/3C 放电至 2.8V，所得容量记为初始容量 C₀。在 60℃下存储 100 天后，电池温度冷却至室温，重复以上步骤，测得容量记为 C_r，则存储 100 天后的电池容量恢复率 $H = C_r / C_0 * 100\%$ 。

H 越高存储性能越好。

导电性（极片膜片电阻）

将辊压后的膜片剪切成约 5cm×10cm 的长方形尺寸，放置于膜片电阻仪两电极之间，在 MRMS 软件上设置测试压强 25Mpa，保压时间 25s，软件自动读取膜片厚度、电阻、电阻率、电导率等数据，记录电阻数据。

电阻值越小表示导电性越好

快充性能（10%-80%SOC 快充时间）

10%-80%SOC 充电时间测试流程如下：在 25℃下，将实施例和比较例中的电池从 10%SOC 以 1.0C/0.8C/0.5C/0.33C 分步充电至 80%SOC，负极不发生析锂的充电时间为此时电池的快充时间。

快充时间越短表示电池的快充性能越好。

表 1

序号	负极膜层		负极膜层中添加 剂所含元素的化 合价	电池测试性能		
	添加剂			存储性 能	导电性	快充性 能
	种类	含量(wt%)				
实施例 1	单质硫	2%	-2; +4; +6	93.5%	0.75Ω	39min
实施例 2	单质硒	2%	-2; +4; +6	93.4%	0.72Ω	39min
实施例 3	硫化锂	2%	-2; +4; +6	93.3%	0.73Ω	40min
实施例 4	硒化锂	2%	-2; +4; +6	93.4%	0.73Ω	40min
实施例 5	单质硫与 CNT 的 复合材料	2%	-2; +4; +6	94.5%	0.47Ω	31min
实施例 6	硒化锂与 CNT 的 复合材料	2%	-2; +4; +6	94.6%	0.46Ω	31min
实施例 7	纳米多孔碳包覆单 质硒	2%	-2; +4; +6	94.8%	0.47Ω	30min
实施例 8	单质硫与 CNT 的 复合材料	0.50%	-2; +4; +6	92.8%	0.62Ω	35min
实施例 9	同实施例 8	1%	-2; +4; +6	93.1%	0.59Ω	33min
实施例 10	同实施例 8	3%	-2; +4; +6	93.4%	0.46Ω	34min
实施例 11	同实施例 8	5%	-2; +4; +6	92.3%	0.43Ω	35min
实施例 12	同实施例 8	8%	-2; +4; +6	91.5%	0.40Ω	36min
实施例 13	同实施例 8	10%	-2; +4; +6	90.3%	0.38Ω	39min
实施例 14	同实施例 8	12%	-2; +4; +6	89.8%	0.35Ω	42min
实施例 15	上层: 单质硫与 CNT 的复合材料	上层: 2%	-2; +4; +6	95.0%	0.47Ω	29min
	下层: 纳米多孔碳 包覆单质硒	下层: 0.5%	-2; +4; +6			
比较例 1	无添加剂	-	-	87.5%	0.67Ω	48min
比较例 2	上层: 无添加剂	-	-	87.7%	0.66Ω	45min
	下层: 无添加剂	-	-			

根据上述表 1 的结果可知, 与比较例 1、2 相比, 实施例 1~15 的二次电池均获得了优异的存储性能。

并且, 与实施例 1~4 相比, 实施例 5~7 中添加剂通过采用与碳纳米管的复合物的形式或者具有碳包覆层, 不仅电池的存储性能优异, 而且还降低电阻, 提高了二次电池的导电性, 获得了更好

的快充性能。

在实施例 8~14 中，与实施例 14 相比，实施例 8~13 通过相对于负极膜层的总质量使添加剂的质量占比小于等于 10%，获得了优异的存储性能、导电性以及快充性能，进而，与实施例 12、13 相比，实施例 8~11 通过相对于负极膜层的总质量使添加剂的质量占比为 0.5%-5%，获得了更加优异的存储性能、导电性以及快充性能。

此外，实施例 15 中通过使负极膜层为双层结构，能够使得二次电池的存储性能和快充性能进一步提高。

而相对于此，比较例 1、2 中由于并未含有本申请中的特定的添加剂，存储性能未能提高，不能获得本申请的技术效果。

需要说明的是，本申请不限于上述实施方式。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

1.一种二次电池，包括负极极片，所述负极极片包括负极集流体和设置在所述负极集流体的至少一个表面上的负极膜层，所述负极膜层包括能够与环状碳酸酯类化合物进行亲核反应的添加剂。

2.根据权利要求1所述的二次电池，其中，

所述添加剂包括含硫物质、含硒物质、含硫物质与碳基材料的复合物、含硒物质与碳基材料的复合物、具有碳包覆层的含硫物质、或具有碳包覆层的含硒物质中的至少一种；

可选地，所述含硫物质包括单质硫、硫化锂、或硫化钠中的至少一种；

可选地，所述含硒物质包括硒单质、硒化锂、硒化钠、硒化钴、或硒化镍中的至少一种；

可选地，所述碳基材料包括纳米碳基材料和/或石墨烯，可选地，所述纳米碳基材料包括碳纳米管。

3.根据权利要求1或2所述的二次电池，其中，

基于所述负极膜层的总质量，所述添加剂的质量占比小于等于10%，可选为0.5%-5%。

4.根据权利要求1-3中任一项所述的二次电池，其中，

所述添加剂的粒径 D_{v50} 为50nm-500nm，可选为100nm-200nm。

5.根据权利要求1-4中任一项所述的二次电池，其中，

所述负极膜层包括负极活性材料，所述负极活性材料包括硅基材料，

可选地，所述硅基材料在所述负极活性材料中的质量占比大于等于5%，可选地为大于等于10%；

可选地，所述硅基材料包括硅单质、硅碳复合材料、硅氧化合物中的至少一种。

6.根据权利要求1-5中任一项所述的二次电池，其中，

所述负极膜层包括第一负极膜层和第二负极膜层，所述第二负极

膜层设置在所述负极集流体和所述第一负极膜层之间，

所述第一负极膜层和/或所述第二负极膜层包括所述添加剂。

7.根据权利要求 6 所述的二次电池，其中，

在所述第一负极膜层中，所述添加剂的质量占比为大于 0%且小于等于 10%，可选为 0.5%-5%，

在所述第二负极膜层中，所述添加剂的质量占比为 0%-5%，可选为 0.1%-2%。

8.根据权利要求 6 或 7 所述的二次电池，其中，

所述第一负极膜层和所述第二负极膜层均包括所述添加剂；

在所述第一负极膜层中，所述添加剂的质量占比记为 A1，在所述第二负极膜层中，所述添加剂的质量占比记为 A2；所述二次电池满足： $A1/A2 > 1$ ；可选地， $2 \leq A1/A2 \leq 10$ 。

9.根据权利要求 6~8 中任一项所述的二次电池，其中，

所述第一负极膜层和所述第二负极膜层均包括所述添加剂，且所述第一负极膜层和所述第二负极膜层中的添加剂材质相同或不同。

10.根据权利要求 6~9 中任一项所述的二次电池，其中，

所述第一负极膜层包括第一负极活性材料，所述第二负极膜层包括第二负极活性材料，所述第一负极活性材料和/或所述第二负极活性材料包括所述硅基材料；

可选地，所述第一负极活性材料和所述第二负极活性材料均包括所述硅基材料，且所述第一负极活性材料中所述硅基材料的质量占比大于所述第二负极活性材料中所述硅基材料的质量占比。

11.根据权利要求 10 所述的负极极片，其中，

所述第一负极活性材料和/或所述第二负极活性材料还包括碳材料；可选地，所述碳材料包括石墨。

12.根据权利要求 1-11 中任一项所述的二次电池，其中，

所述二次电池包括正极极片，所述正极极片包括正极集流体和设置在所述正极集流体的至少一个表面上的正极膜层，所述正极膜层包括补锂剂；

可选地，所述补锂剂包括硫化锂、硒化锂、氧化锂、氮化锂中的

至少一种。

13.根据权利要求 1-12 中任一项所述的二次电池，其中，
所述二次电池包括电解液，所述电解液包括环状碳酸酯类化合物；
可选地，所述环状碳酸酯类化合物包括碳酸乙烯酯、氟代碳酸乙烯酯、双氟代碳酸乙烯酯、碳酸亚乙烯酯以及碳酸丁烯酯中的至少一种。

14.根据权利要求 1-13 中任一项所述的二次电池，其中，
在所述负极膜层同时包括高价态硫和低价态硫，和/或，在所述负极膜层同时包括高价态硒和低价态硒；

可选地，所述高价态硫包括+4 价硫，+6 价硫中的至少一种；

可选地，所述高价态硫的 S2p 谱峰为 168.5-171eV；

可选地，所述低价态硫包括-2 价硫至-1/6 价硫；

可选地，所述低价态硫的 S2p 谱峰为 161-166.5eV；

可选地，所述高价态硒包括+4 价硒，+6 价硒中的至少一种；

可选地，所述高价态硒的 Se3d 谱峰为 58.9-61.2eV；

可选地，所述低价态硒包括-2 价硒；

可选地，所述低价态硒的 Se3d 谱峰为 54-55.1eV。

15.一种用电装置，包括权利要求 1-14 中任一项所述的二次电池。

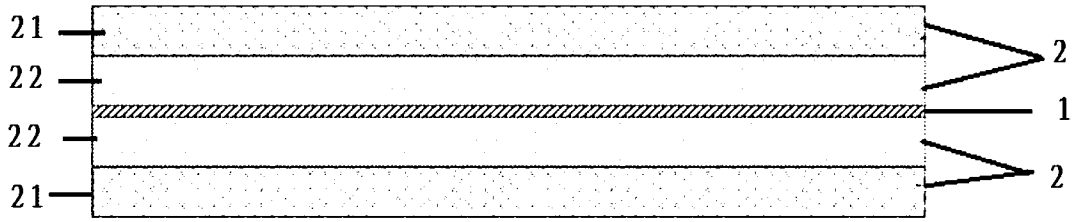


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/070506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M4/62(2006.01)i; H01M10/052(2010.01)i; H01M10/0525(2010.01)i; H01M4/13(2010.01)i; H01M10/056(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: 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)

DWPI; CNTXT; ENTXTC; VCN; CJFD: 电池, 负极, 阳极, 环?碳酸酯, 电解液, 碳酸??烯酯, 硫, 硒, 亲核, SEI膜, 固?电解质??膜, 表面电解质??膜, PEO, 环氧?烷, battery, negative electrode, anode, carbonate, electrolytic solution, sulfur, +sulfide, selenium, +selenide

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 20170009472 A (LG CHEMICAL, LTD. et al.) 25 January 2017 (2017-01-25) claims 1-24	1-15
X	CN 115149121 A (SONGSHAN LAKE MATERIALS LABORATORY) 04 October 2022 (2022-10-04) embodiment 1, and description, paragraphs 6-36	1-15
A	CN 115832180 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 March 2023 (2023-03-21) entire document	1-15
A	CN 115842112 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 March 2023 (2023-03-24) entire document	1-15
A	CN 112909220 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 June 2021 (2021-06-04) entire document	1-15

 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

07 March 2024

Date of mailing of the international search report

13 March 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/070506

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114175342 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 March 2022 (2022-03-11) entire document	1-15
A	CN 112563559 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 March 2021 (2021-03-26) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/070506

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	20170009472	A	25 January 2017	KR	102037718	B1	29 October 2019
CN	115149121	A	04 October 2022	None			
CN	115832180	A	21 March 2023	WO	2023130888	A1	13 July 2023
CN	115842112	A	24 March 2023	WO	2023130887	A1	13 July 2023
CN	112909220	A	04 June 2021	WO	2021109811	A1	10 June 2021
				EP	3916848	A1	01 December 2021
				US	2022052341	A1	17 February 2022
				EP	3916848	A4	15 June 2022
				EP	3916848	B1	22 February 2023
				ES	2940828	T3	11 May 2023
				CN	116247187	A	09 June 2023
CN	114175342	A	11 March 2022	WO	2021128000	A1	01 July 2021
				KR	20220053663	A	29 April 2022
				IN	202227024343	A	13 May 2022
				EP	4037052	A1	03 August 2022
				US	2022255123	A1	11 August 2022
				EP	4037052	A4	12 October 2022
				JP	2022550955	W	06 December 2022
				EP	4037052	B1	05 July 2023
				JP	7341331	B2	08 September 2023
CN	112563559	A	26 March 2021	WO	2021057428	A1	01 April 2021
				IN	202217004515	A	04 February 2022
				EP	3955358	A1	16 February 2022
				KR	20220036961	A	23 March 2022
				US	2022166018	A1	26 May 2022
				JP	2022534453	W	29 July 2022
				CN	115295791	A	04 November 2022
				EP	3955358	A4	07 December 2022
				JP	7196364	B2	26 December 2022
				KR	102502618	B1	24 February 2023
				US	11646415	B2	09 May 2023

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M4/62(2006.01)i; H01M10/052(2010.01)i; H01M10/0525(2010.01)i; H01M4/13(2010.01)i; H01M10/056(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>IPC: 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>DWPI; CNTXT; ENTXTC; VCN; CJFD: 电池, 负极, 阳极, 环?碳酸酯, 电解液, 碳酸??烯酯, 硫, 硒, 亲核, SEI膜, 固?电解质?膜, 表面电解质?膜, PEO, 环氧?烷, battery, negative electrode, anode, carbonate, electrolytic solution, sulfur, +sulfide, selenium, +selenide</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>X</td> <td>KR 20170009472 A (LG CHEMICAL LTD.等) 2017年1月25日 (2017 - 01 - 25) 权利要求1-24</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 115149121 A (松山湖材料实验室) 2022年10月4日 (2022 - 10 - 04) 实施例1, 说明书第6-36段</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 115832180 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月21日 (2023 - 03 - 21) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 115842112 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月24日 (2023 - 03 - 24) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112909220 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2021年6月4日 (2021 - 06 - 04) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 114175342 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2022年3月11日 (2022 - 03 - 11) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 112563559 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2021年3月26日 (2021 - 03 - 26) 全文</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> </td> <td> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p> </td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	KR 20170009472 A (LG CHEMICAL LTD.等) 2017年1月25日 (2017 - 01 - 25) 权利要求1-24	1-15	X	CN 115149121 A (松山湖材料实验室) 2022年10月4日 (2022 - 10 - 04) 实施例1, 说明书第6-36段	1-15	A	CN 115832180 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月21日 (2023 - 03 - 21) 全文	1-15	A	CN 115842112 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月24日 (2023 - 03 - 24) 全文	1-15	A	CN 112909220 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2021年6月4日 (2021 - 06 - 04) 全文	1-15	A	CN 114175342 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2022年3月11日 (2022 - 03 - 11) 全文	1-15	A	CN 112563559 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2021年3月26日 (2021 - 03 - 26) 全文	1-15	<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																										
X	KR 20170009472 A (LG CHEMICAL LTD.等) 2017年1月25日 (2017 - 01 - 25) 权利要求1-24	1-15																										
X	CN 115149121 A (松山湖材料实验室) 2022年10月4日 (2022 - 10 - 04) 实施例1, 说明书第6-36段	1-15																										
A	CN 115832180 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月21日 (2023 - 03 - 21) 全文	1-15																										
A	CN 115842112 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月24日 (2023 - 03 - 24) 全文	1-15																										
A	CN 112909220 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2021年6月4日 (2021 - 06 - 04) 全文	1-15																										
A	CN 114175342 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2022年3月11日 (2022 - 03 - 11) 全文	1-15																										
A	CN 112563559 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2021年3月26日 (2021 - 03 - 26) 全文	1-15																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“D” 申请人在国际申请中引证的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																											
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2024年3月7日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2024年3月13日</p>																											
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p>	<p>授权官员</p> <p>姜方志</p> <p>电话号码 (+86) 010-53962229</p>																											

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/070506

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)
KR	20170009472	A	2017年1月25日	KR	102037718	B1	2019年10月29日
CN	115149121	A	2022年10月4日	无			
CN	115832180	A	2023年3月21日	WO	2023130888	A1	2023年7月13日
CN	115842112	A	2023年3月24日	WO	2023130887	A1	2023年7月13日
CN	112909220	A	2021年6月4日	WO	2021109811	A1	2021年6月10日
				EP	3916848	A1	2021年12月1日
				US	2022052341	A1	2022年2月17日
				EP	3916848	A4	2022年6月15日
				EP	3916848	B1	2023年2月22日
				ES	2940828	T3	2023年5月11日
				CN	116247187	A	2023年6月9日
CN	114175342	A	2022年3月11日	WO	2021128000	A1	2021年7月1日
				KR	20220053663	A	2022年4月29日
				IN	202227024343	A	2022年5月13日
				EP	4037052	A1	2022年8月3日
				US	2022255123	A1	2022年8月11日
				EP	4037052	A4	2022年10月12日
				JP	2022550955	W	2022年12月6日
				EP	4037052	B1	2023年7月5日
				JP	7341331	B2	2023年9月8日
CN	112563559	A	2021年3月26日	WO	2021057428	A1	2021年4月1日
				IN	202217004515	A	2022年2月4日
				EP	3955358	A1	2022年2月16日
				KR	20220036961	A	2022年3月23日
				US	2022166018	A1	2022年5月26日
				JP	2022534453	W	2022年7月29日
				CN	115295791	A	2022年11月4日
				EP	3955358	A4	2022年12月7日
				JP	7196364	B2	2022年12月26日
				KR	102502618	B1	2023年2月24日
				US	11646415	B2	2023年5月9日