

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 2 月 20 日 (20.02.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/035596 A1

(51) 国际专利分类号:
C09J 133/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/127666

(22) 国际申请日: 2023 年 10 月 30 日 (30.10.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311027156.4 2023年8月15日 (15.08.2023) 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: 程丛 (**CHENG, Cong**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。
王星会 (**WANG, Xinghui**); 中国福建省宁德市蕉城

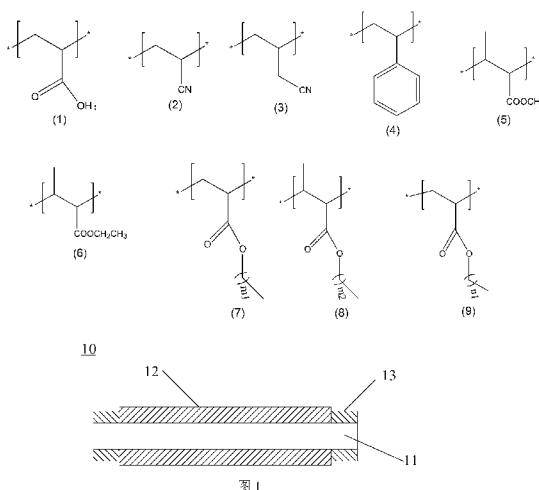
区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。牛文全 (**NIU, Wenquan**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 中国贸促会专利商标事务所有限公司 (**CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE**); 中国北京市西城区复兴门内大街158号远洋大厦F10层, Beijing 100031 (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,

(54) **Title:** ADHESION SUBSTANCE, ADHESIVE COMPOSITION, POSITIVE ELECTRODE SHEET, SECONDARY BATTERY, AND ELECTRICAL APPARATUS

(54) 发明名称: 粘合物质、粘合剂组合物、正极极片、二次电池和用电装置



(57) **Abstract:** Provided in the present application are an adhesion substance, an adhesive composition, a positive electrode sheet, a secondary battery and an electrical apparatus. The adhesion substance comprises an adhesive, the adhesive comprising structural units A, structural units B, structural units C and structural units D. At least part of the structural units A are cross-linked with at least part of the structural units D, the structural units A being of formula (1). The structural units B are each independently any one or more of formula (2), formula (3), formula (4), formula (5) or formula (6), and optionally, the structural units B are formula (1) or formula (2). The structural units C are each independently any one of formula (7) or formula (8), m1 and m2 being each independently an integer of 1-20, and optionally, m1 being independently an integer of 2-12, and m2 being independently an integer of 8-12. The structural units D are each independently any one or more of formula (9), n1 being independently an integer of 1-20, optionally, n1 being any integer from 1 to 12, and further optionally, n1 being any integer from 1 to 6.

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请提供了一种粘合物质、粘合剂组合物、正极极片、二次电池和用电装置。粘合物质, 包括粘合剂, 粘合剂包括结构单元A、结构单元B、结构单元C和结构单元D, 至少部分结构单元A与至少部分结构单元D交联; 结构单元A为式(1); 其中, 结构单元B各自独立地为式(2), 式(3), 式(4), 式(5)或式(6)中的任意一种或多种, 可选地, 结构单元B为式(1)或式(2); 结构单元C各自独立地为式(7)或式(8)中的任意一种, 各m1和各m2各自独立地为1-20的整数, 可选地, m1各自独立地为2至12的任意整数, m2各自独立地为8-12的任意整数; 结构单元D各自独立地为式(9)中的任意一种或多种, n1各自独立地为1-20的任意整数, 可选地, n1为1至12的任意整数, 进一步可选地n1为1至6的任意整数。

粘合物质、粘合剂组合物、正极极片、二次电池和用电装置

相关申请的交叉引用

[001] 本申请要求享有于 2023 年 08 月 15 日提交的名称为“粘合物质、粘合剂组合物、正极极片、二次电池和用电装置”的中国专利申请 202311027156.4 的优先权，该申请的全部内容通过引用并入本文中。

技术领域

[002] 本申请涉及电池技术领域，特别是涉及一种粘合物质、粘合剂组合物、正极极片、二次电池和用电装置。

背景技术

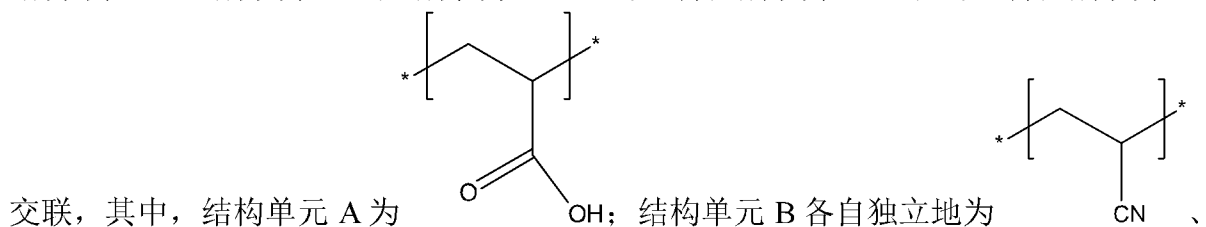
[003] 二次离子电池（比如锂离子二次电池或钠离子二次电池）作为一种新能源电池，具有工作电压高、比容量高、充放电寿命长、无记忆效应等优点。同时二次离子电池使用的安全性也越来越成为人们关注的焦点，在日常二次离子电池制造过程会出现组装短路测试 0 阻值、化成电压低、自放电大、模组压差大等异常电芯，其中拆解成品电池会发现电芯正极极片边缘留白对应的隔膜有被击穿的点，分析原因为激光切过程中产生金属颗粒溅射在留白位置，从而造成异物击穿留白对应隔膜，轻则导致电芯压差大，严重的可能导致短路，造成严重事故；且电芯入壳时极耳弯折会导致极耳根部与正极极片边缘留白处接触，也会产生短路的问题。

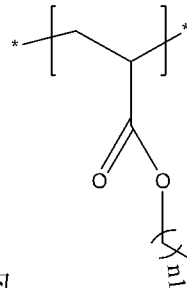
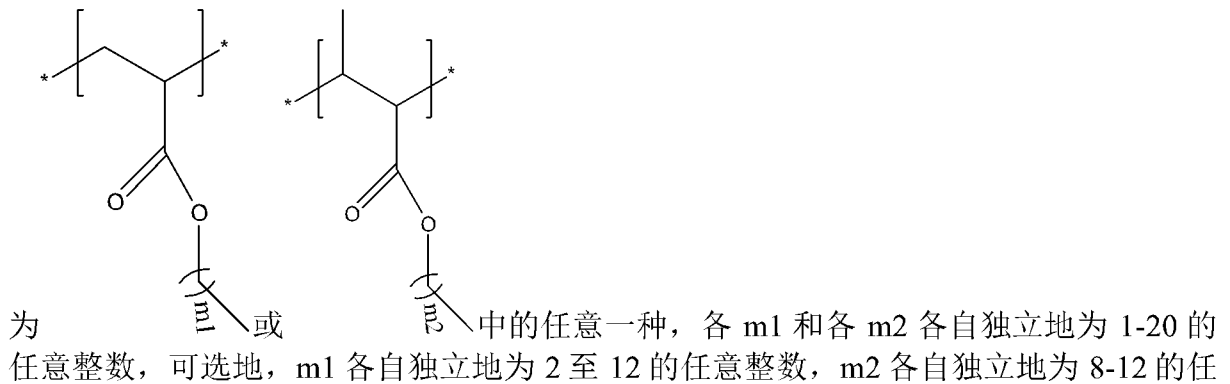
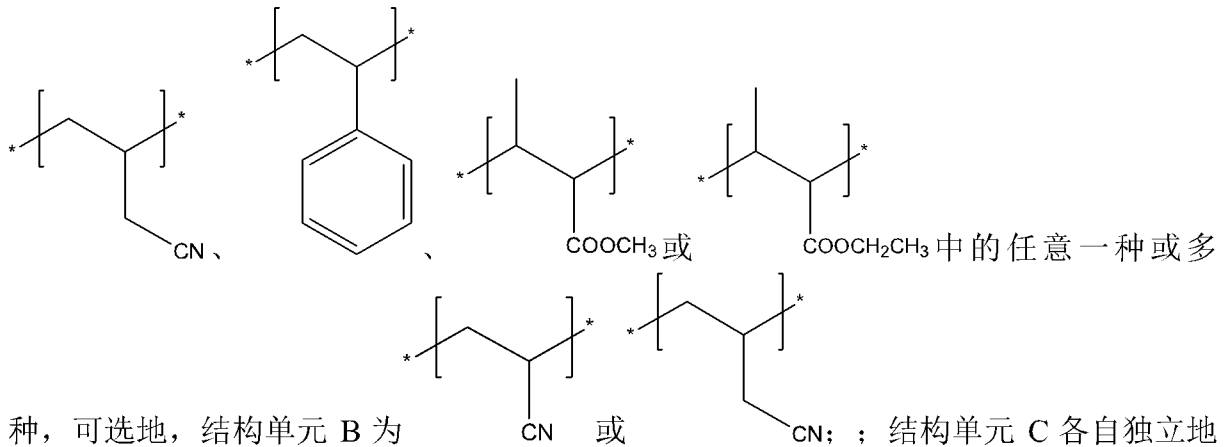
[004] 为解决以上问题，在电芯正极极片边缘设置绝缘胶层十分有助于避免上述短路问题的发生。

发明内容

[005] 本申请提供一种粘合物质、粘合剂组合物、正极极片、二次电池和用电装置，以解决正极极片边缘绝缘胶耐磨性差的问题。

[006] 本申请的第一方面提供了一种粘合物质，包括粘合剂，粘合剂包括结构单元 A、结构单元 B、结构单元 C 和结构单元 D，至少部分结构单元 A 与至少部分结构单元 D





- 5 任意整数；结构单元 D 各自独立地为 $\left[\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{COOH}) \right]_*$ 中的任意一种或多种， $n1$ 各自独立
 地为 1-20 的任意整数，可选地， $n1$ 为 1 至 12 的任意整数，进一步可选地 $n1$ 为 1 至 6
 10 的任意整数。

[007] 结构单元 B 经丙烯腈单体提供，该单体为硬单体可增强绝缘胶层的强度；结构单
 元 C 由丙烯酸酯类单体提供，丙烯酸酯类为软单体，可提高绝缘胶层的柔韧性，同时
 10 可增强绝缘胶层与集流体的粘接力。

[008] 结构单元 A 和结构单元 D 通过氢键相互作用形成三维交联网络，使得所形成的绝
 缘胶层具有较佳的抗磨性能，能隔离电芯入壳时极耳弯折导致的极耳根部与正极极片
 边缘有效接触与摩擦，有效控制产生极耳与正极膜层短接问题。另一方面，上述各结
 构单元 A、C 和 D 均为丙烯酸类单体的聚合物，其中的丙烯酸类物质具有耐高温、不
 易分解的性能，因此所形成的绝缘胶层可避免正极极片的集流体直接受激光切割，有
 效抵御金属颗粒飞溅，而且激光在绝缘胶层中切割不易产生金属熔珠颗粒，有效地缓
 解了激光直接切割集流体导致的金属颗粒飞溅击穿隔膜问题；同时，上述三维交联网
 15 路也进一步增强了对激光切割的抵抗能力，更好地实现了对隔膜的保护作用。

[009] 在本申请第一方面的任意实施方式中，至少部分结构单元 A、至少部分结构单元

B、至少部分结构单元 C 和至少部分结构单元 D 呈链状连接形成第一链结构，至少部分结构单元 A、至少部分结构单元 C 和至少部分结构单元 D 呈链状连接形成第二链结构；至少部分第一链结构中的结构单元 A 与至少部分第二链结构中的结构单元 D 交联；至少部分第一链结构中的结构单元 D 与至少部分第二链结构中的结构单元 A 交联。

[010] 第一链结构和第二链结构同时含有结构单元 A 和结构单元 D，为结构单元 A 和结构单元 D 的交联提供更多的位点，从而进一步改善所形成的三维网络的致密性，更好地改善粘合物质的耐磨性；第一链结构同时含有结构单元 A、结构单元 B、结构单元 C 和结构单元 D，一方面更有利于利用结构单元 B 和结构单元 C 的含量调整控制该链结构所提供的强度；第二链结构同时含有结构单元 A、结构单元 C 和结构单元 D，其柔韧性更好，可以利用其更灵活地调整结构单元 C 的含量，进而更灵活地调整粘合物质的粘结力。

[011] 在本申请第一方面的任意实施方式中，粘合物质满足以下条件中的任意一种或多种：1) 粘合物质形成厚度为 $3\mu\text{m}$ - $7\mu\text{m}$ 的绝缘胶层的耐磨性满足以下要求：采用 RCA 纸带耐磨测试机测试，利用 55g 砝码与平面走带 300mm、2 圈后形成实验区，在实验区取 n 个测试点且测试点的间距不小于 2cm，实验区中未漏点数占比在 30%以上，其中 $5 \leq n \leq 100$ ，或者实验区中未漏点的面积为实验区总面积的 60%以上；2) 粘合物质形成的绝缘胶层的内聚力为 620 N/m -750N/m，可选为 660 N/m -725N/m；3) 粘合物质形成的绝缘胶层的邵氏硬度为 45 HA -80HA，可选为 50 HA -65HA；4) 粘合物质形成的绝缘胶层的粘结力为 30 N/m -90 N/m，可选为 40 N/m -80N/m。

[012] 在本申请第一方面的任意实施方式中，粘合剂中，结构单元 D 和结构单元 A 的摩尔比为 0.5:1-5:1，可选为 0.5:1-3:1，进一步可选为 1:1-3:1；可选地，结构单元 A 的摩尔含量为 4%-50%，可选为 4%-10%，结构单元 D 的摩尔含量为 1%-50%，可选为 5%-30%，进一步可选为 5%-15%。从而尽可能利用结构单元 A 和结构单元 D 的交联提高粘合物质形成的绝缘胶层的耐磨性。

[013] 在本申请第一方面的任意实施方式中，粘合剂中，结构单元 C 和结构单元 B 的摩尔比为 1:1-300:1，可选为 5:1-50:1；可选地，结构单元 B 的含量的摩尔含量为 0.2%-20%，可选为 1%-5%；可选地，结构单元 C 的摩尔含量为 1%-90%，可选为 55%-90%，进一步可选为 75%-80%。利用上述结构单元 B 和结构单元 C 的比例控制，尽可能改善粘合物质的粘结力。

[014] 在本申请第一方面的任意实施方式中，粘合物质还包括绝缘填料和/或分散剂。粘合物质中的羧基可与绝缘填料形成氢键从而提高所形成的绝缘胶层的粘合力。

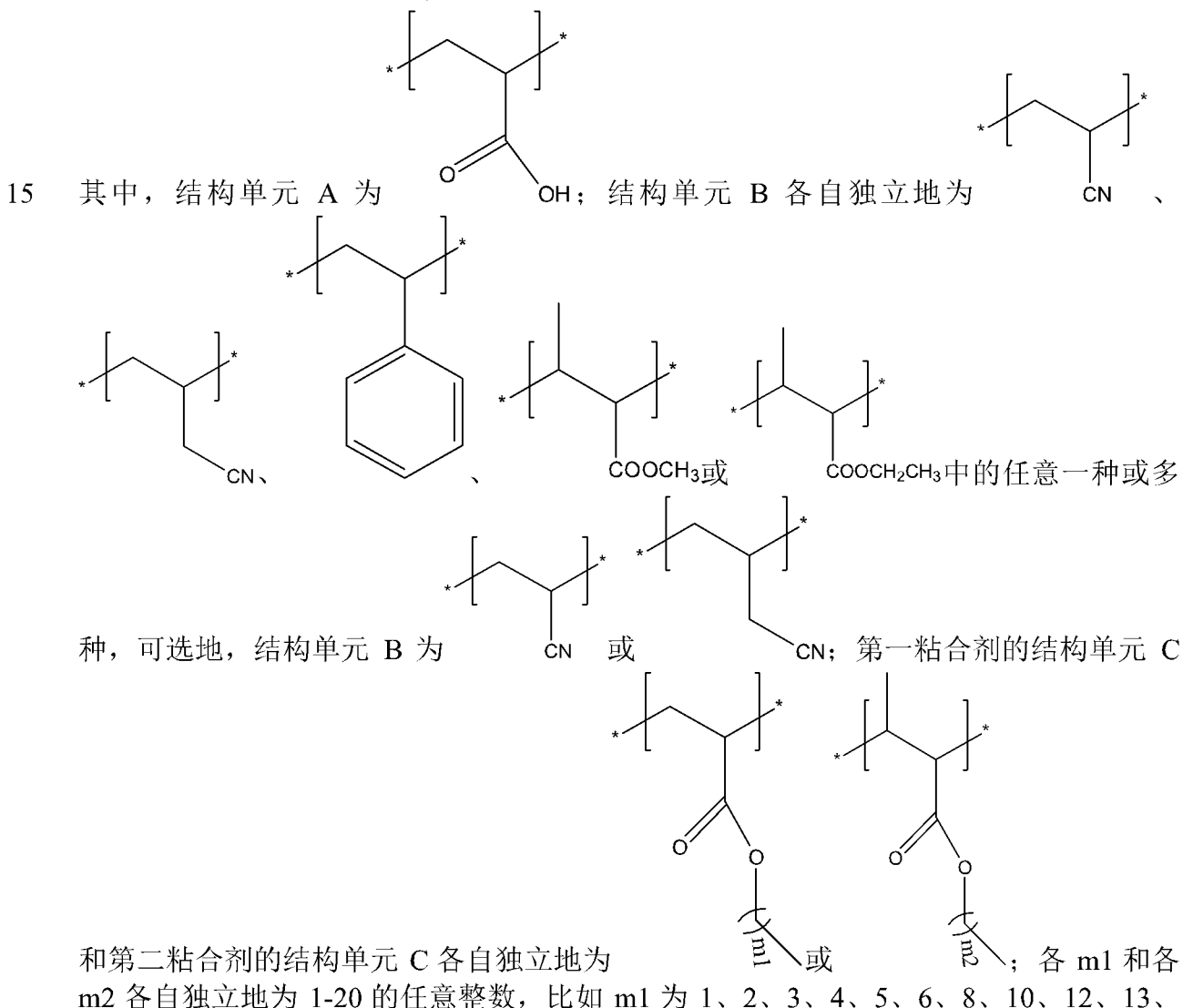
[015] 在本申请第一方面的任意实施方式中，绝缘填料、粘合剂和分散剂的重量比为 (70-90):(10-25):0.4。既可以利用绝缘填料降低成本，分散剂既可以实现改善绝缘填料在粘合剂中的分散效果，又避免了对粘合剂后续交联的发挥，而且有充分多的粘合剂提供较好的粘结力。

[016] 在本申请第一方面的任意实施方式中，绝缘填料包括氧化铝、氧化镁、二氧化硅、二氧化钛、钛酸钡、氮化铝、氮化硅、氢氧化钙、氢氧化镁、氢氧化铝、云母、滑石、勃姆石、沸石、磷灰石、高岭土或玻璃粉中的任意一种或多种。上述各绝缘填料的硬度有所不同，其的勃姆石硬度更为适中，既可以改善绝缘胶层的稳定性而且不会引硬度对电池的隔膜产生负面影响。

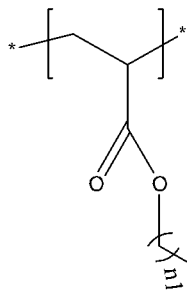
[017] 在本申请第一方面的任意实施方式中，绝缘填料的体积平均粒径 $D_{V50} \leq 1\mu\text{m}$ 。该粒径范围内的绝缘填料能够完全包埋在常规厚度的绝缘层中，从而有效地控制了绝缘填料对隔膜的摩擦。

[018] 在本申请第一方面的任意实施方式中，粘合物质还包括溶剂；可选地粘合物质的固含量为 20%-40%；可选地粘合物质的溶剂包括水；可选地粘合物质在 25℃、12rpm 下测得的粘度在 350mPa·s-900 mPa·s。

[019] 本申请的第二方面提供了一种粘合剂组合物，包括粘合剂，粘合剂包括第一粘合剂和第二粘合剂，第一粘合剂为聚合物，包括结构单元 A、结构单元 B、结构单元 C 和结构单元 D，第二粘合剂为聚合物，包括结构单元 A、结构单元 C 和结构单元 D，



14、15、16、18 或 20, m_1 为 1、2、3、4、5、6、8、10、12、13、14、15、16、18 或 20; 可选地, m_1 各自独立地为 2 至 12 的任意整数, m_2 各自独立地为 8-12 的任意整数; 第一粘合剂的结构单元 D 和第二粘合剂的结构单元 D 各自独立地为



5 任意整数; 进一步可选地 n_1 各自独立地为 1-20 的任意整数, 可选地 n_1 各自独立地为 1-12 的任意整数; 进一步可选地 n_1 各自独立地为 1-6 的任意整数。

[020] 当将该粘合剂组合物应用于正积极片制备绝缘胶层时, 第一粘合剂中结构单元 B 经丙烯腈单体提供, 该单体为硬单体可增强绝缘胶层的强度; 第一粘合剂和第二粘合剂中的结构单元 C 由丙烯酸酯类单体提供, 丙烯酸酯类为软单体, 可提高绝缘胶层的柔韧性, 同时可增强绝缘胶层与集流体的粘结力。

10 [021] 同时, 一方面第一粘合剂中的结构单元 A 和第二粘合剂中的结构单元 D、第一粘合剂中的结构单元 D 和第二粘合剂中的结构单元 A 通过氢键相互作用形成三维交联网络, 使得所形成的绝缘胶层具有较佳的抗磨性能, 能隔离电芯入壳时极耳弯折导致的极耳根部与正积极片边缘有效接触与摩擦, 有效控制产生极耳与正极膜层短接问题。另一方面, 该粘合剂组合物的第一粘合剂和第二粘合剂均为丙烯酸类单体的聚合物,

15 其中的丙烯酸类物质具有耐高温、不易分解的性能, 因此所形成的绝缘胶层可避免正积极片的集流体直接受激光切割, 有效抵御金属颗粒飞溅, 而且激光在绝缘胶层中切割不易产生金属熔珠颗粒, 有效地缓解了激光直接切割集流体导致的金属颗粒飞溅击穿隔膜问题; 同时, 上述三维交联网络也进一步增强了对激光切割的抵抗能力, 更好地实现了对隔膜的保护作用。

20 [022] 在第二方面的任意实施方式中, 第一粘合剂和第二粘合剂的重量比为 1:2.5-1:20, 可选为 1:5-1:17.5。利用第二粘合剂为绝缘胶层提供较好的粘结力和柔韧性, 同时利用适量的第一粘合剂提高绝缘胶层的强度, 从而更好地与粘合剂组合物中的绝缘填料的强度以及正极集流体强度相适应, 使得粘结力得到充分发挥; 而且利用上述重量比, 调控绝缘胶层的交联网络密实程度, 为耐磨性和对集流体的保护提供充分的网络支撑。

25

[023] 在第二方面的任意实施方式中, 第一粘合剂满足以下条件中的任意一个或多个: 1) 结构单元 A 在第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-30%; 2) 结构单元 B 在第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-85%; 3) 结构单元 C 在第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-85%; 4) 结构单元 D 在第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-15%。利用结构单元 B 和结构单元 C 的含量调整第一粘合剂的硬度, 以满足不同设计、不同加工方法对绝缘胶层的硬度要求; 上述结构单元 A 和结构单元 D 的含量在所有结构单元中的含量相对较少, 主要用于与第二粘合剂形成交联网络, 同时也很好地控制了二者在第一粘合剂中的自交联。

30

[024] 在第二方面的任意实施方式中，第二粘合剂满足以下条件中的任意一个或多个：

1) 结构单元 A 在第二粘合剂中的摩尔含量为 5%-10%；2) 结构单元 C 在第二粘合剂中的摩尔含量为 70%-85%；3) 结构单元 D 在第二粘合剂中的摩尔含量为 5%-20%。第二粘合剂中结构单元 C 占主要比例，从而为第二粘合剂提供更加充分的柔韧性和粘合力，从而提高了粘合剂组合物所形成的绝缘胶层对绝缘填料和正极集流体的粘合力。

[025] 在第二方面的任意实施方式中，第一粘合剂的重均分子量为 50 万-150 万；进一步可选地第一粘合剂和第二粘合剂的重均分子量的差值为 10 万-150 万。对绝缘填料起到较好的悬浮作用，有效地阻止了绝缘填料的沉降，提高了绝缘胶层的粘合力。

[026] 在第二方面的任意实施方式中，粘合物质还包括绝缘填料和/或分散剂。第一粘合剂、第二粘合剂的羧基可与绝缘填料形成氢键从而提高所形成的绝缘胶层的粘合力。

[027] 在本申请第二方面的任意实施方式中，绝缘填料、粘合剂和分散剂的重量比为 (70-90) : (10-25) : 0.4。既可以利用绝缘填料降低成本，分散剂既可以实现改善绝缘填料在粘合剂中的分散效果，又避免了对粘合剂后续交联的发挥，而且有充分多的粘合剂提供较好的粘合力。

[028] 在第二方面的任意实施方式中，绝缘填料包括氧化铝、氧化镁、二氧化硅、二氧化钛、钛酸钡、氮化铝、氮化硅、氢氧化钙、氢氧化镁、氢氧化铝、云母、滑石、勃姆石、沸石、磷灰石、高岭土或玻璃粉中的任意一种或多种；可选地，绝缘填料的体积平均粒径 $D_{V50} \leq 1\mu\text{m}$ 。该粒径范围内的绝缘填料能够完全包埋在常规厚度的绝缘层中，从而有效地控制了绝缘填料对隔膜的摩擦。

[029] 在第二方面的任意实施方式中，分散剂包括聚丙烯酸酯类化合物、脂肪醇聚醚类化合物或聚醚改性硅氧烷类化合物中的一种或多种。

[030] 在第二方面的任意实施方式中，粘合剂组合物还包括溶剂；可选地粘合剂组合物的固含量为 20%-40%；进一步可选地粘合剂组合物的溶剂包括水。

[031] 在本申请的第三方面，提供了一种正积极片，包括：正极集流体，正极集流体的至少一侧具有正极膜层区和空箔区；正极膜层，设置在正极集流体的正极膜层区；绝缘胶层，设置在正极集流体的空箔区，其中，绝缘胶层采用上述第一方面的任一种的粘合物质形成，或者通过上述第二方面的任一种的粘合剂组合物固化而成。

[032] 绝缘胶层具有较佳的抗磨性能，能隔离电芯入壳时极耳弯折导致的极耳根部与正积极片边缘有效接触与摩擦，有效控制产生极耳与正极膜层短接问题。同时绝缘胶层可避免正积极片的集流体直接受激光切割，有效抵御金属颗粒飞溅，而且激光在绝缘胶层中切割不易产生金属熔珠颗粒，有效地缓解了激光直接切割集流体导致的金属颗粒飞溅击穿隔膜问题；同时，上述三维交联网路也进一步增强了对激光切割的抵抗能力，更好地实现了对隔膜的保护作用。

[033] 在第三方面的任意实施方式中，绝缘胶层的厚度小于或等于正极膜层的厚度，可选地，绝缘胶层的厚度为 $3\mu\text{m}$ - $7\mu\text{m}$ 。

[034] 本申请的第四方面，提供了一种正积极片的制备方法，包括在正极集流体的至少一侧或两侧设置正极膜层和绝缘胶层的过程，其中，设置绝缘胶层的过程包括：将第一方面的任意一种粘合剂组合物的组分混合形成胶液；将胶液涂覆在正极集流体的空箔区，得到具有胶液的预制件；对具有胶液的预制件加热，得到绝缘胶层，可选地加热的温度为 90℃-120℃，以加快其中的溶剂脱除速度。

[035] 在第四方面的任意实施方式中，将粘合剂组合物的组分混合形成浆液的过程包括：将粘合剂组合物中的分散剂与水混合，形成第一分散液，可选地，混合为第一搅拌，第一搅拌的时间为 5min-30min、搅拌速度为 200rpm-400rpm；将第一分散液与粘合剂组合物中的绝缘填料混合，形成第二分散液，可选地，混合为第二搅拌，第二搅拌的时间为 30min-120min、搅拌速度为 1200rpm-1800rpm；将第二分散液与粘合剂组合物中的第一粘合剂混合，形成第三分散液，可选地，混合为第三搅拌，第三搅拌的时间为 15min-60min、搅拌速度为 400rpm-700rpm；将第三分散液与粘合剂组合物中的第二粘合剂混合，形成胶液，可选地，混合为第四搅拌，第四搅拌的时间为 5min-30min、搅拌速度为 200rpm-400rpm。

[036] 本申请的第五方面提供了一种二次电池，包括正积极片，其中，正积极片包括上述第三方面提供的任意一种的正积极片或上述第四方面提供的任意一种制备方法制备的正积极片。

[037] 本申请的第六方面提供了一种用电装置，包括二次电池，其中，二次电池包括上述第五方面提供的任意一种二次电池。

附图说明

[038] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面所描述的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据附图获得其他的附图。

[039] 图 1 为本申请一实施方式提供的正积极片的侧视图。

[040] 图 2 是本申请一实施方式的二次电池的示意图。

[041] 图 3 是图 2 所示的本申请一实施方式的二次电池的分解图。

[042] 图 4 是本申请一实施方式的电池模块的示意图。

[043] 图 5 是本申请一实施方式的电池包的示意图。

[044] 图 6 是图 5 所示的本申请一实施方式的电池包的分解图。

[045] 图 7 是本申请一实施方式的二次电池用作电源的用电装置的示意图。

[046] 在附图中，附图并未按照实际的比例绘制。

[047] 附图标记说明：

[048] 10 正极极片；11 正极集流体；12 正极膜层；13 绝缘胶层；

[049] 1 电池包；2 上箱体；3 下箱体；4 电池模块；5 二次电池；51 壳体；52 电极组件；53 顶盖组件。

5 具体实施方式

[050] 下面结合附图和实施例对本申请的实施方式作进一步详细描述。以下实施例的详细描述和附图用于示例性地说明本申请的原理，但不能用来限制本申请的范围，即本申请不限于所描述的实施例。

[051] 以下，适当地参照附图详细说明具体公开了本申请的粘合物质、粘合剂组合物、
10 正极极片、二次电池和用电装置的实施方式。但是会有省略不必要的详细说明的情况。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。

[052] 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
15 下限和一个上限进行限定的，选定的下限和上限限定了特别范围的边界。这种方式进行限定的范围可以是包括端值或不包括端值的，并且可以进行任意地组合，即任何下限可以与任何上限组合形成一个范围。例如，如果针对特定参数列出了 60-120 和 80-
20 110 的范围，理解为 60-110 和 80-120 的范围也是预料到的。此外，如果列出的最小范围值 1 和 2，和如果列出了最大范围值 3，4 和 5，则下面的范围可全部预料到：1-3、
1-4、1-5、2-3、2-4 和 2-5。在本申请中，除非有其他说明，数值范围“a-b”表示 a 到
b 之间的任意实数组合的缩略表示，其中 a 和 b 都是实数。例如数值范围“0-5”表示
本文中已经全部列出了“0-5”之间的全部实数，“0-5”只是这些数值组合的缩略表示。
25 另外，当表述某个参数为 ≥ 2 的整数，则相当于公开了该参数为例如整数 2、3、
4、5、6、7、8、9、10、11、12 等。

[053] 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。

[054] 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。

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

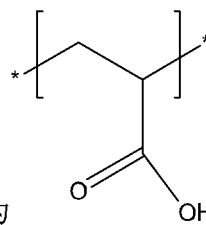
[056] 如果没有特别的说明，本申请所提到的“包括”和“包含”表示开放式。例如，所述“包括”和“包含”可以表示还可以包括或包含没有列出的其他组分。

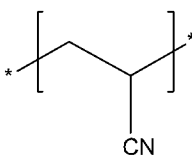
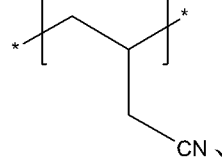
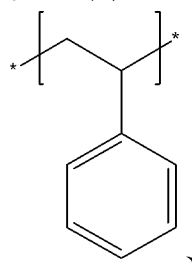
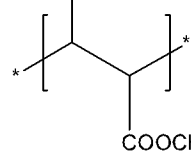
[057] 如果没有特别的说明，在本申请中，术语“或”是包括性的。举例来说，以下任一条件均满足条件“A 或 B”：A 为真（或存在）并且 B 为假（或不存在）；A 为假（或不存在）而 B 为真（或存在）；或 A 和 B 都为真（或存在）。

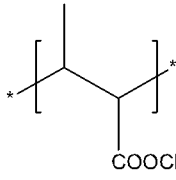
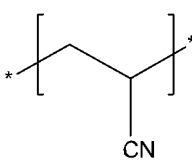
[058] [粘合物质]

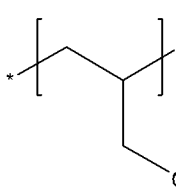
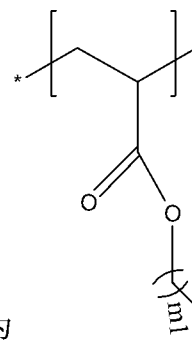
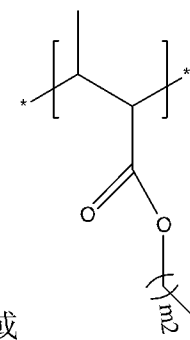
二次离子电池工作中总是避免不了震动，随着震动的发生，电芯中极耳也会存在相对的运动，从而形成内部摩擦。但是，常规的绝缘胶层的耐磨性不够，极耳的相对运动将造成涂层磨损、极片漏箔，从而造成电芯内部短路。

10 [059] 为了解决上述问题，在本申请第一种实施方式中，提供了一种粘合物质，包括粘合剂，粘合剂包括结构单元 A、结构单元 B、结构单元 C 和结构单元 D，至少部分结

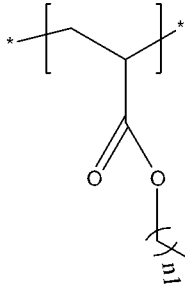
构单元 A 与至少部分结构单元 D 交联，其中，结构单元 A 为 ; 结构单

元 B 各自独立地为 、、、或

COOCH₂CH₃中的任意一种或多种，可选地，结构单元 B 为 或

CN; ; 结构单元 C 各自独立地为 或 中的任意

一种，各 m₁ 和各 m₂ 各自独立地为 1-20 的任意整数，可选地，m₁ 各自独立地为 2 至 12 的任意整数，m₂ 各自独立地为 8-12 的任意整数；结构单元 D 各自独立地为



OH中的任意一种或多种, n_1 各自独立地为 1-20 的任意整数, 可选地, n_1 为 1 至 12 的任意整数, 进一步可选地 n_1 为 1 至 6 的任意整数。

[060] 上述粘合物质的粘合剂中, 结构单元 B 经丙烯腈单体提供, 该单体为硬单体可增强绝缘胶层的强度; 结构单元 C 由丙烯酸酯类单体提供, 丙烯酸酯类为软单体, 可提高绝缘胶层的柔韧性, 同时可增强绝缘胶层与集流体的粘结力。

[061] 同时, 结构单元 A 和结构单元 D 通过氢键相互作用形成三维交联网络, 使得所形成的绝缘胶层具有较佳的抗磨性能, 能隔离电芯入壳时极耳弯折导致的极耳根部与正极极片边缘有效接触与摩擦, 有效控制产生极耳与正极膜层短接问题。另一方面, 上述各结构单元 A、C 和 D 均为丙烯酸类单体的聚合物, 其中的丙烯酸类物质具有耐高温、不易分解的性能, 因此所形成的绝缘胶层可避免正极极片的集流体直接受激光切割, 有效抵御金属颗粒飞溅, 而且激光在绝缘胶层中切割不易产生金属熔珠颗粒, 有效地缓解了激光直接切割集流体导致的金属颗粒飞溅击穿隔膜问题; 同时, 上述三维交联网络也进一步增强了对激光切割的抵抗能力, 更好地实现了对隔膜的保护作用。

[062] 在一些实施方式中, 至少部分结构单元 A、至少部分结构单元 B、至少部分结构单元 C 和至少部分结构单元 D 呈链状连接形成第一链结构, 至少部分结构单元 A、至少部分结构单元 C 和至少部分结构单元 D 呈链状连接形成第二链结构; 至少部分第一链结构中的结构单元 A 与至少部分第二链结构中的结构单元 D 交联; 至少部分第一链结构中的结构单元 D 与至少部分第二链结构中的结构单元 A 交联。

[063] 第一链结构和第二链结构同时含有结构单元 A 和结构单元 D, 为结构单元 A 和结构单元 D 的交联提供更多的位点, 从而进一步改善所形成的三维网络的致密性, 更好地改善粘合物质的耐磨性; 第一链结构同时含有结构单元 A、结构单元 B、结构单元 C 和结构单元 D, 一方面更有利于利用结构单元 B 和结构单元 C 的含量调整控制该链结构所提供的强度; 第二链结构同时含有结构单元 A、结构单元 C 和结构单元 D, 其柔韧性更好, 可以利用其更灵活地调整结构单元 C 的含量, 进而更灵活地调整粘合物质的粘结力。

[064] 在本申请一些实施方式中, 粘合物质满足以下条件中的任意一种或多种: 1) 粘合物质形成厚度为 $5\mu\text{m}$ 的绝缘胶层的耐磨性满足以下要求: 采用 RCA 纸带耐磨测试机测试, 利用 55g 砝码与平面走带 300mm、2 圈后形成实验区, 在实验区取 n 个测试点且测试点的间距不小于 2cm, 实验区中未漏点数占比在 30%以上, 其中 $5 \leq n \leq 100$, 或者实验区中未漏点的面积为实验区总面积的 60%以上; 2) 粘合物质形成的绝缘胶层的内聚力为 620 N/m - 750N/m, 可选为 660 N/m - 725N/m; 3) 粘合物质形成的绝缘胶层

的邵氏硬度为 45 HA -80HA，可选为 50 HA -65HA；4) 粘合物质形成的绝缘胶层的粘结力为 30 N/m -90 N/m，可选为 40 N/m -80N/m。

[065] 上述内聚力的测试方法如下：

[066] 将粘合物质制备成浆料后涂覆于涂炭铜箔的涂炭层，经过烘干，得到样品片，样品片的一面为铜箔面，另一面为粘合物质形成的胶层；后将样品片裁切为尺寸大小为宽 2cm，长为 6cm 长的样条；将该样条的铜箔面用 3M-55230H 双面胶粘结于硬基底（钢板）表面（注意粘贴过程中无气泡）。将固定好的样条的胶层面粘结 3M-55230H 双面胶，并在双面胶表面覆盖与双面胶相同尺寸的铜箔（注意粘贴过程无气泡），两次所用双面胶尺寸相同，得到测试样品。

10 [067] 将测试样品第一端的铜箔与双面胶整体向其 180° 方向手动剥离一段距离，使其向后超出整个测试样品的第一端对向（即第二段）1cm。应用拉力测试机一端夹具固定第一段（硬基底、涂炭铜箔、胶层）；拉力测试机另一端夹具固定第二段。

[068] 设置拉力试验机拉伸速度为 50mm/min，测试拉伸长度为 100mm 进行测试。测试中的所获取的剥离力数据即为涂层材料的内聚力。

15 [069] 上述硬度的测试方法如下：采用邵氏 A 型硬度测试仪对绝缘胶层表面的硬度进行测试。

[070] 上述粘结力的测试方法如下：

[071] 具体为：

[072] 取待测试正极极片，正极极片外观良好，不允许外观坏品。用刀片截取宽 20mm、长度为 100-160mm 的正极极片的具有绝缘胶层的试样。将专用双面胶 NITTO.NO5000NS 贴于钢板上，胶带宽度 10mm、长度 90-150mm；将宽度与试样等宽，长度大于试样长度 80-200mm 的纸带固定在双面胶上，且纸带上面设置皱纹胶；将上述截取的固定尺寸试样贴在皱纹胶上，绝缘胶层面朝下，后用 3kg 压辊在试样表面同一个方向滚压三次，得到测试样品。将测试样品固定在试验机上，钢板未贴极片的一端用下夹具固定，将纸带向上翻折，用上夹具固定，试样轴线方向与施力方向保持一致，试验机以 10mm/min 剥离速度加载，直至试样断裂，停止测试，记录最大负载力为 F(单位 N)，试样宽度 L=20mm，根据 $f_l = F/L$ ，计算剥离强度 f_l (单位 N/m)。剥离强度即为粘结力。

[073] 在本申请一些实施方式中，上述粘合剂中，结构单元 D 和结构单元 A 的摩尔比为 0.5:1-5:1，比如：0.5:1、1:1、1.1:1、2:1、2.1:1、2.2:1、2.5:1、2.7:1、2.8:1、2.9:1、3:1、3.2:1、3.5:1、3.8:1、4:1、4.5:1 或 5:1，可选为 0.5:1-3:1，进一步可选为 1:1-3:1；可选地，结构单元 A 的摩尔含量为 4%-50%，比如为 4%、4.5%、4.8%、5%、5.3%、5.5%、6%、6.2%、6.4%、6.8%、7%、10%、15%、20%、30%、40%或 50%，可选为 4%-10%，结构单元 D 的摩尔含量为 1%-50%，比如为 1%、4%、5%、6%、8%、10%、13%、14%、15%、20%、30%、40%或 50%，可选为 5%-30%，进一步可选为

5%-15%。从而尽可能利用结构单元 A 和结构单元 D 的交联提高粘合物质形成的绝缘胶层的耐磨性。

[074] 在本申请一些实施方式中，上述粘合剂中，结构单元 C 和结构单元 B 的摩尔比为 1:1-300:1，比如为：1:1、5:1、10:1、15:1、20:1、25:1、30:1、35:1、40:1、45:1、50:1、60:1、100:1、150:1、200:1、250:1、280:1、290:1 或 300:1；可选为 5:1-50:1；结构单元 B 的含量的摩尔含量为 0.2%-20%，比如为 0.2%、0.25%、0.5%、1%、1.5%、2%、2.1%、2.5%、3%、3.5%、5%、10%、11%、13%、15% 或 20%，可选为 1%-5%；可选地，结构单元 C 的摩尔含量为 1%-90%，比如 5%、10%、20%、30%、40%、45%、50%、55%、58%、60%、68%、70%、75%、77%、78%、80%、85% 或 90%，可选为 55%-90%，进一步可选为 75%-80%。利用上述结构单元 B 和结构单元 C 的比例控制，尽可能改善粘合物质的粘结力。

[075] 本申请的一些实施方式中，上述粘合物质还包括绝缘填料和/或分散剂，绝缘填料的使用降低了成本，分散剂促进了绝缘填料在粘合剂中的分散效果；而且上述结构单元 A 的羧基可与绝缘填料形成氢键从而提高所形成的绝缘胶层的粘合力。

[076] 本申请的一些实施方式中，绝缘填料、粘合剂和分散剂的比例可以参考常规粘合物质的组成，在一些实施方式中，绝缘填料、粘合剂和分散剂的重量比为 (70-90): (10-25):0.4。既可以利用绝缘填料降低成本，分散剂既可以实现改善绝缘填料在粘合剂中的分散效果，又避免了对粘合剂后续交联的发挥，而且有充分多的粘合剂提供较好的粘结力。

[077] 绝缘填料可以采用粘合剂中常用的绝缘填料，考虑到粘合剂组合物应用于正极极片中，且后续需要耐受激光辐射，绝缘填料可选择 600° C 以上、典型的是 700° C 以上、例如 900° C 以上的温度下不软化、不熔融、能够使正极与负极绝缘的具有耐热性且电化学稳定的无机材料。

[078] 在一些实施方式中，绝缘填料包括氧化铝、氧化镁、二氧化硅、二氧化钛、钛酸钡、氮化铝、氮化硅、氢氧化钙、氢氧化镁、氢氧化铝、云母、滑石、勃姆石、沸石、磷灰石、高岭土或玻璃粉中的任意一种或多种。上述各绝缘填料的硬度有所不同，其的勃姆石硬度更为适中，既可以改善绝缘胶层的稳定性而且不会引硬度对电池的隔膜产生负面影响。

[079] 在一些实施方式中，为了进一步改善绝缘填料在粘合剂中的分散效果同时避免填料粒径过大对隔膜的影响，可选地，绝缘填料的 D_{v50} 粒径 $\leq 1\mu\text{m}$ 。该粒径范围内的绝缘填料能够完全包埋在常规厚度的绝缘层中，从而有效地控制了绝缘填料对隔膜的摩擦。上述 D_{v50} 表示体积平均粒径，是指材料累计体积分布百分数达到 50% 时所对应的粒径，其测试方法可以参照标准 GB/T 19077-2016，使用激光粒度分析仪（例如 Malvern Master Size 3000）进行测定。

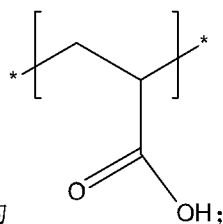
[080] 用于本申请粘合物质的分散剂可以从常规的有利于绝缘填料分散的分散剂中进行

选择, 在一些实施方式中, 上述分散剂包括聚丙烯酸酯类化合物、脂肪醇聚醚类化合物、聚醚改性硅氧烷类化合物中的一种或多种, 比如岳阳凯门水性助剂有限公司的 Chemadd- 6004、陶氏化学的 Elacpure LW-10; 当不包含溶剂时, 粘合物质的包装和运输更为方便; 包含溶剂时粘合物质的使用更为方便。固含量不同粘合物质的粘度不同, 施工的可涂覆性不同, 固化条件也存在差异, 本领域技术人员可以根据施工要求选择固含量在一些实施方式中, 可选地粘合物质的固含量为 20%-40%, 以提高施工和固化效率。可选地粘合物质在 25℃、12rpm 下测得的粘度为 550mPa·s。

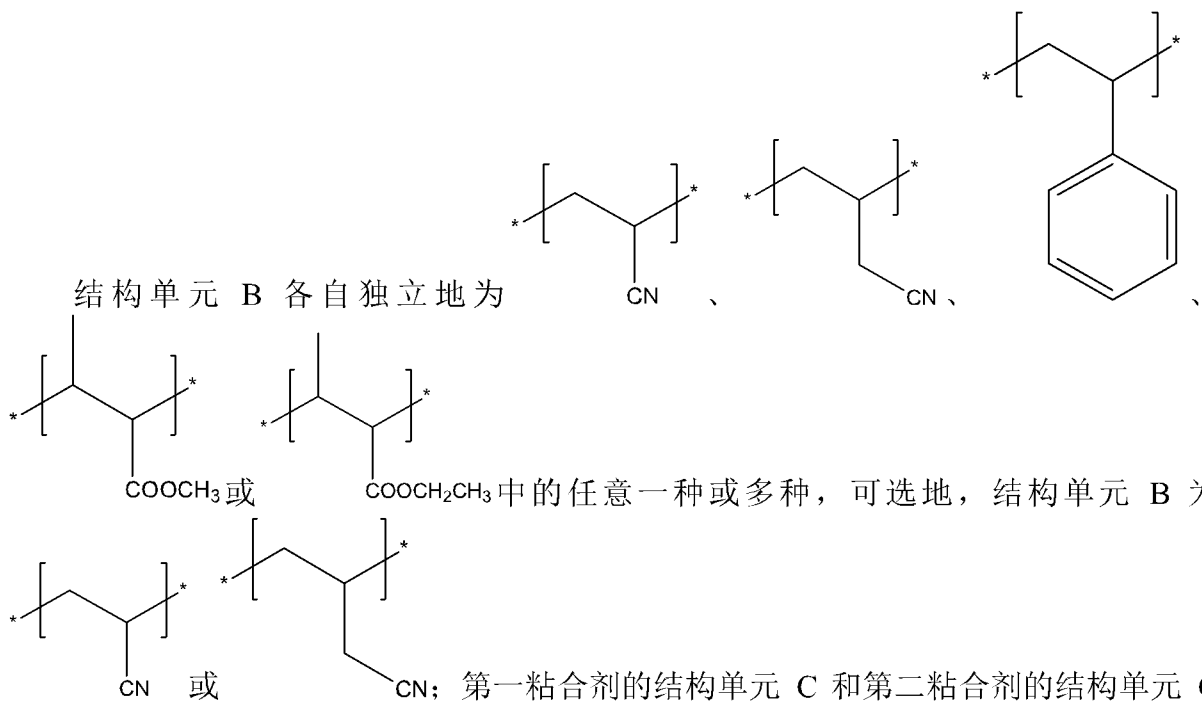
[081] 在一些实施方式中, 为了节约成本、提高操作环境的安全性, 进一步可选地粘合物质的溶剂包括水, 即提供水系的粘合剂。

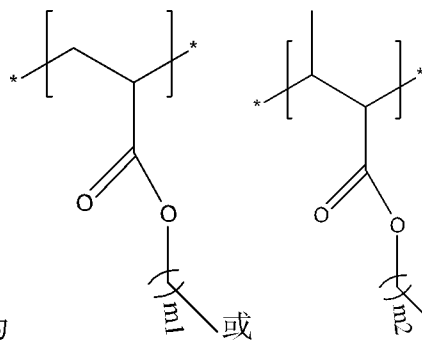
10 [082][粘合剂组合物]

[083] 在本申请的第二实施方式中, 提供了一种粘合剂组合物, 包括粘合剂, 其中, 粘合剂包括第一粘合剂和第二粘合剂, 第一粘合剂为聚合物, 包括结构单元 A、结构单元 B、结构单元 C 和结构单元 D, 第二粘合剂为聚合物, 包括结构单元 A、结构单元 C 和结构单元 D,

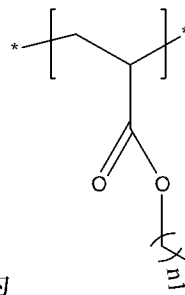


15 其中, 结构单元 A 为





各自独立地为
数，比如 m_1 为 1、2、3、4、5、6、8、10、12、13、14、15、16、18 或 20， m_2 为 1、2、3、4、5、6、8、10、12、13、14、15、16、18 或 20；可选地， m_1 各自独立地为 2 至 12 的任意整数， m_2 各自独立地为 8-12 的任意整数；第一粘合剂的结构单元 D



- 5 和第二粘合剂的结构单元 D 各自独立地为
任意整数，比如 n_1 为 1、2、3、4、5、6、8、10、12、13、14、15、16、18 或 20，可选地 n_1 各自独立地为 1-12 的任意整数；进一步可选地 n_1 各自独立地为 1-6 的任意整数。

10 [084] 当将该粘合剂组合物应用于正极极片制备绝缘胶层时，第一粘合剂中结构单元 B 经丙烯酸腈单体提供，该单体为硬单体可增强绝缘胶层的强度；第一粘合剂和第二粘合剂中的结构单元 C 由丙烯酸酯类单体提供，丙烯酸酯类为软单体，可提高绝缘胶层的柔韧性，同时可增强绝缘胶层与集流体的粘结力。

15 [085] 同时，一方面第一粘合剂中的结构单元 A 和第二粘合剂中的结构单元 D、第一粘合剂中的结构单元 D 和第二粘合剂中的结构单元 A 通过氢键相互作用形成三维交联网络，使得所形成的绝缘胶层具有较佳的抗磨性能，能隔离电芯入壳时极耳弯折导致的极耳根部与正极极片边缘有效接触与摩擦，有效控制产生极耳与正极膜层短接问题。另一方面，该粘合剂组合物的第一粘合剂和第二粘合剂均为丙烯酸类单体的聚合物，其中的丙烯酸类物质具有耐高温、不易分解的性能，因此所形成的绝缘胶层可避免正极极片的集流体直接受激光切割，有效抵御金属颗粒飞溅，而且激光在绝缘胶层中切割不易产生金属熔珠颗粒，有效地缓解了激光直接切割集流体导致的金属颗粒飞溅击穿隔膜问题；同时，上述三维交联网络也进一步增强了对激光切割的抵抗能力，更好地实现了对隔膜的保护作用。

20 [086] 在本申请一些实施方式中，为了进一步改善粘合剂组合物所形成的绝缘胶层的综合性能，可选择第一粘合剂和第二粘合剂的重量比为 1:2.5-1:20，比如可以为 1:17.5、2:17.5、4:17.5、1:5、2:12.5、2:15 或 1:10；可选为 1:5-1:17.5。第二粘合剂的用量相对于第一粘合剂的用量较多，利用第一粘合剂为绝缘胶层提供较好的粘结力和柔韧性，

同时利用适量的第二粘合剂提高绝缘胶层的强度，从而更好地与粘合剂组合物中的绝缘填料的强度以及正极集流体强度相适应，使得粘结力得到充分发挥；而且利用上述重量比，调控绝缘胶层的交联网络密实程度，为耐磨性和对集流体的保护提供充分的网络支撑。

- 5 [087] 本申请的粘合剂组合物中的第一粘合剂和第二粘合剂均可通过丙烯酸类单体以及对应上述结构单元的丙烯酸衍生物单体聚合而成，各结构单元含量不同，粘合剂的性质也会有所不同，为了调节各粘合剂的性质，并使两种粘合剂配合起到更好地协同作用。在本申请的一些实施方式中，第一粘合剂为共聚物，可选地第一粘合剂满足以下条件中的任意一个或多个：1) 结构单元 A 在第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-30%；
- 10 2) 结构单元 B 在第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-85%，可选为 5%-55%；3) 结构单元 C 在第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-85%，可选为 35%-85%；4) 结构单元 D 在第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-15%。利用结构单元 B 和结构单元 C 的含量调整第一粘合剂的硬度，以满足不同设计、不同加工方法对绝缘胶层的硬度要求；上述结构单元 A 和结构单元 D 的含量在所有结构单元中的含量相对较少，主要用于与第二粘合剂形成交
- 15 联网络，同时也很好地控制了二者在第一粘合剂中的自交联。

- [088] 在本申请的一些实施方式中，第二粘合剂为共聚物，可选地第二粘合剂满足以下条件中的任意一个或多个：1) 结构单元 A 在第二粘合剂中的摩尔含量为 5%-10%；
- 20 2) 结构单元 C 在第二粘合剂中的摩尔含量为 70%-85%；3) 结构单元 D 在第二粘合剂中的摩尔含量为 5%-20%。第二粘合剂中结构单元 C 占主要比例，从而为第二粘合剂提供更加充分的柔韧性和粘结力，从而提高了粘合剂组合物所形成的绝缘胶层对绝缘填料和正极集流体的粘合力。

- [089] 本申请的粘合剂组合物中的第一粘合剂和第二粘合剂的粘结对象是绝缘填料和基材，由于重力作用绝缘填料在粘合剂组合物形成的胶液中存在沉降现象，沉降现象特别严重时会对绝缘胶层在基材上的粘结力产生影响。在本申请一些实施方式中，第一
- 25 粘合剂的重均分子量为 50 万-150 万；具有上述重均分子量的第一粘合剂的粘度较高，因此对绝缘填料起到较好的悬浮作用，有效地阻止了绝缘填料的沉降，提高了绝缘胶层的粘结力。

- [090] 第二粘合剂的柔韧性和流动性较好，对绝缘填料的悬浮作用不如第一粘合剂。但是第二粘合剂也具有常规聚合物的特点，即随着分子量的增加其粘度增加，在一些实
- 30 施方式中，仍然以第二粘合剂为粘合剂组合物形成的胶液提供充分的流动性，便于施工。进一步可选地第一粘合剂和第二粘合剂的重均分子量的差值为 0-150 万。上述差值可以为第一粘合剂的重均分子量大于第二粘合剂的重均分子量时的差值，也可以为第一粘合剂的重均分子量小于第二粘合剂的重均分子量的差值。

- [091] 在一些实施方式中，粘合物还包括绝缘填料和/或分散剂。本申请的粘合剂组合物中绝缘填料的使用降低了组合物成本，分散剂促进了绝缘填料在粘合剂中的分散效
- 35 果；另外羧基可与绝缘填料形成氢键从而提高所形成的绝缘胶层的粘合力。

[092] 绝缘填料、粘合剂和分散剂的比例可以参考常规粘合剂组合物的组成，在一些实施方式中，绝缘填料、粘合剂和分散剂的重量比为 (70-90):(10-25):0.4。既可以利用绝缘填料降低成本，分散剂既可以实现改善绝缘填料在粘合剂中的分散效果，又避免了对粘合剂后续交联的发挥，而且有充分多的粘合剂提供较好的粘结力。

- 5 [093] 绝缘填料可以采用粘合剂中常用的绝缘填料，考虑到粘合剂组合物应用于正极极片中，且后续需要耐受激光辐射，绝缘填料可选择 600° C 以上、典型的是 700° C 以上、例如 900° C 以上的温度下不软化、不熔融、能够使正极与负极绝缘的具有耐热性且电化学稳定的无机材料。

- 10 [094] 在一些实施方式中，上述绝缘填料包括氧化铝、氧化镁、二氧化硅、二氧化钛、钛酸钡、氮化铝、氮化硅、氢氧化钙、氢氧化镁、氢氧化铝、云母、滑石、勃姆石、沸石、磷灰石、高岭土或玻璃粉中的任意一种或多种。上述各绝缘填料的硬度有所不同，其的勃姆石硬度更为适中，既可以改善绝缘胶层的稳定性而且不会引硬度对电池的隔膜产生负面影响。

- 15 [095] 在一些实施方式中，为了进一步改善绝缘填料在粘合剂中的分散效果同时避免填料粒径过大对隔膜的影响，可选地，绝缘填料的 D_{V50} 粒径 $\leq 1\mu\text{m}$ 。该粒径范围内的绝缘填料能够完全包埋在常规厚度的绝缘层中，从而有效地控制了绝缘填料对隔膜的摩擦。

- 20 [096] 用于本申请粘合剂组合物的分散剂可以从常规的有利于绝缘填料分散的分散剂中进行选择，在一些实施方式中，上述分散剂包括聚丙烯酸酯类化合物、脂肪醇聚醚类化合物、聚醚改性硅氧烷类化合物中的一种或多种，比如岳阳凯门水性助剂有限公司的 Chemadd- 6004、陶氏化学的 Elacpure LW-10。

- 25 [097] 在一些实施方式中，上述粘合剂组合物还包括溶剂；当不包含溶剂时，粘合剂组合物的包装和运输更为方便；包含溶剂时粘合剂组合物的使用更为方便。固含量不同粘合剂组合物的粘度不同，施工的可涂覆性不同，固化条件也存在差异，本领域技术人员可以根据施工要求选择固含量在一些实施方式中，可选地粘合剂组合物的固含量为 20%-40%，以提高施工和固化效率。在一些实施方式中，为了节约成本、提高操作环境的安全性，进一步可选地粘合剂组合物的溶剂包括水，即提供水系的粘合剂。

[098] 在一些实施方式中，粘合剂组合物也的耐磨性、内聚力、硬度和粘结力也满足上述粘合物质的要求，在此不再赘述。

- 30 [099] 本申请粘合剂组合物中所用的第一粘合剂和第二粘合剂均可参考现有技术的制备方法制备而成或者采用已知材料。为了便于本领域技术人员实施本申请，提供以下制备方法供参考。

- 35 [0100] 第一粘结剂：在 10°C -30°C 下，将表面活性剂溶于水，依次加入单体 A $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ 、单体 B $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ 、单体 C $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{m1}\text{CH}_3$ 和单体 D $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{n1}\text{OH}$ 、链转移剂（比如正十二基硫醇），共混均匀，期间通入氮气

进行除氧保护，形成预乳液，将预乳液升温至 80℃-90℃，得到预乳液。将表面活性剂（比如双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S）溶于去离子水中，加入到反应釜中搅拌，使用氮气除氧保护，升温至 80℃-90℃，得到反应型表面活性剂溶液。用去离子水配制过硫酸铵溶液，作为第一引发剂溶液，将预乳液和第一引发剂溶液同时连续滴加加入反应釜里的反应型表面活性剂溶液中，滴加完毕，保温得到丙烯酸(酯)共聚物种子溶液。用去离子水配制过硫酸铵溶液，作为第二引发剂溶液，第二引发剂溶液的浓度大于第一引发剂溶液的浓度，将第二引发剂溶液滴加加入到丙烯酸(酯)共聚物种子溶液中，持续滴加 100min-150min，滴加完毕，保温 1h-3h，得到丙烯酸（酯）共聚物溶液。将反应釜内丙烯酸(酯)共聚物溶液降温至 60℃-70℃，自然降温至室温，减压抽气，反应釜中真空度低于 0.09mpa，保持 10min-50min，然后放气至大气压，过滤，得到水性粘结剂乳液。后调 pH 至 7-8。

[0101] 第二粘结剂：在 10℃-30℃ 下，将表面活性剂溶于水中，依次加入单体 A $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ 、单体 C $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{\text{m1}}\text{CH}_3$ 、单体 D $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{\text{n1}}\text{OH}$ 、链转移剂（比如正十二基硫醇），共混均匀，期间通入氮气进行除氧保护，形成预乳液，将预乳液升温至 80℃-90℃，得到预乳液。将表面活性剂（比如双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S）溶于去离子水中，加入到反应釜中搅拌，使用氮气除氧保护，升温至 80℃-90℃，得到反应型表面活性剂溶液。用去离子水配制过硫酸铵溶液，作为第一引发剂溶液，将预乳液和第一引发剂溶液同时连续滴加加入反应釜里的反应型表面活性剂溶液中，滴加完毕，保温得到丙烯酸(酯)共聚物种子溶液。用去离子水配制过硫酸铵溶液，作为第二引发剂溶液，第二引发剂溶液的浓度大于第一引发剂溶液的浓度，将第二引发剂溶液滴加加入到丙烯酸(酯)共聚物种子溶液中，持续滴加 100min-150min，滴加完毕，保温 1h-3h，得到丙烯酸（酯）共聚物溶液。将反应釜内丙烯酸(酯)共聚物溶液降温至 60℃-70℃，自然降温至室温，减压抽气，反应釜中真空度低于 0.09mpa，保持 10min-50min，然后放气至大气压，过滤，得到水性粘结剂乳液。后调 pH 至 7-8。

[0102] [二次电池]

[0103] 二次电池又称为充电电池或蓄电池，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。

[0104] 通常情况下，二次电池包括正极极片、负极极片、隔离膜及电解质。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。隔离膜设置在正极极片和负极极片之间，主要起到防止正负极短路的作用，同时可以使活性离子通过。电解质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。

[0105] 上述粘合剂组合物可以考虑应用于二次电池中需要粘合剂的位置，或者是考虑作为隔离膜的原料使用。在一些实施方式中，将其应用于正极极片中。

[0106] [正极极片]

[0107] 如图 1 所示, 正极极片 10 通常包括正极集流体 11 以及设置在正极集流体 11 至少一侧的正极膜层 12, 正极膜层 12 包括正极活性材料。

[0108] 作为示例, 正极集流体 11 具有在其自身厚度方向相对的两个表面, 正极膜层 12 设置在正极集流体 11 相对的两个表面的其中任意一者或两者上。

- 5 [0109] 如图 1 所示, 正极集流体 11 除了设置正极膜层 12 外, 在正极膜层 12 外周还存在空箔区, 在本申请一些实施方式中, 正极极片 10 还包括绝缘胶层 13, 设置在正集流体 11 的空箔区, 其中, 绝缘胶层 13 采用上述任意实施方式提供的粘合剂组合物固化而成。绝缘胶层 13 在空箔区的具体设置位置可以以现有技术为参考, 比如避让开极耳根部。
- 10 [0110] 正极极片 10 中的绝缘胶层 13 由本申请上述的粘合剂组合物固化而成, 一方面第一粘合剂中的结构单元 A 和第二粘合剂中的结构单元 D、第一粘合剂中的结构单元 D 和第二粘合剂中的结构单元 A 通过氢键相互作用形成三维交联网络, 使得绝缘胶层具有较佳的抗磨性能, 能隔离电芯入壳时极耳弯折导致的极耳根部与正极极片边缘有效接触与摩擦, 有效控制产生极耳与正极膜层短接问题。另一方面, 该粘合剂组合物的
- 15 的第一粘合剂和第二粘合剂均为丙烯酸类单体的聚合物, 其中的丙烯酸类物质具有耐高温、不易分解的性能, 因此绝缘胶层可避免正极极片的集流体直接受激光切割, 有效抵御金属颗粒飞溅, 而且激光在绝缘胶层中切割不易产生金属熔珠颗粒, 有效地缓解了激光直接切割集流体导致的金属颗粒飞溅击穿隔膜问题; 同时, 上述三维交联网络也进一步增强了对激光切割的抵抗能力, 更好地实现了对隔膜的保护作用。
- 20 [0111] 此外, 第一粘合剂、第二粘合剂的羧基可与绝缘填料形成氢键从而提高绝缘胶层的粘合力。第一粘合剂中结构单元 B 经丙烯腈单体提供, 该单体为硬单体可增强绝缘胶层的强度; 第一粘合剂和第二粘合剂中的结构单元 C 由丙烯酸酯类单体提供, 丙烯酸酯类为软单体, 可提高绝缘胶层的柔韧性, 同时可增强绝缘胶层与集流体的粘接力。
- 25 [0112] 上述正极极片 10 的绝缘胶层 13 的厚度可以以绝缘胶层的常规厚度作为参考, 或者根据电池的设计要求设置厚度, 在一些实施方式中, 上述绝缘胶层 13 的厚度小于或等于正极膜层 12 的厚度, 可选地, 绝缘胶层 13 的厚度为 $3\mu\text{m}$ - $7\mu\text{m}$ 。既可以实现对正极集流体 11 的保护作用, 又避免因绝缘胶层 12 厚度过大导致电芯体积增加。
- 30 [0113] 上述绝缘胶层的形成过程可以参考常规技术, 比如通过涂覆的方式。在一些实施方式中, 形成绝缘胶层的过程包括: 将粘合剂组合物混合形成胶液; 将胶液涂覆在正极集流体的空箔区, 得到具有胶液的预制件; 对具有胶液的预制件加热, 得到绝缘胶层, 可选地加热的温度为 90°C - 120°C , 以加快其中的溶剂脱除速度。
- [0114] 在一些实施方式中, 为了提高粘合剂组合物中各组分混合的均匀性, 将粘合剂组合物混合形成浆液的过程包括:
- 35 [0115] 将粘合剂组合物中的分散剂与水混合, 形成第一分散液, 可选地, 混合为第一

搅拌，第一搅拌的时间为 5min-30min、搅拌速度为 200rpm-400rpm；

[0116] 将第一分散液与粘合剂组合物中的绝缘填料混合，形成第二分散液，可选地，混合为第二搅拌，第二搅拌的时间为 30min-120min、搅拌速度为 1200rpm-1800rpm；

5 [0117] 将第二分散液与粘合剂组合物中的第一粘合剂混合，形成第三分散液，可选地，混合为第三搅拌，第三搅拌的时间为 15min-60min、搅拌速度为 400rpm-700rpm；

[0118] 将第三分散液与粘合剂组合物中的第二粘合剂混合，形成胶液，可选地，混合为第四搅拌，第四搅拌的时间为 5min-30min、搅拌速度为 200rpm-400rpm。

[0119] 上述过程中，根据所混合对象不用调整搅拌的时间和速度，利用搅拌改善各组分的混合效果。

10 [0120] 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。复合集流体可包括高分子材料基层和形成于高分子材料基层至少一个表面上的金属层。复合集流体可通过将金属材料（铝、铝合金、镍、镍合金、钛、钛合金、银及银合金等）形成在高分子材料基材（如聚丙烯（PP）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、聚苯乙烯（PS）、聚乙烯
15 （PE）等的基材）上而形成。

[0121] 在一些实施方式中，正极活性材料可采用本领域公知的用于电池的正极活性材料。作为示例，当二次电池为锂离子二次电池时，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。
20 这些正极活性材料可以仅单独使用一种，也可以将两种以上组合使用。其中，锂过渡金属氧化物的示例可包括但不限于锂钴氧化物（如 LiCoO_2 ）、锂镍氧化物（如 LiNiO_2 ）、锂锰氧化物（如 LiMnO_2 、 LiMn_2O_4 ）、锂镍钴氧化物、锂锰钴氧化物、锂镍锰氧化物、锂镍钴锰氧化物（如 $\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ （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
25 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。

30 [0122] 当二次电池为钠离子二次电池时，作为示例，钠离子二次电池的正极活性材料可包括以下材料中的至少一种：钠过渡金属氧化物、聚阴离子型化合物和普鲁士蓝类化合物中的至少一种。但本申请并不限于这些材料，还可以使用其他可被用作钠离子电池正极活性材料的传统公知的材料。

[0123] 作为本申请可选的技术方案，钠过渡金属氧化物中，过渡金属可以是 Mn、
35 Fe、Ni、Co、Cr、Cu、Ti、Zn、V、Zr 及 Ce 中的至少一种。钠过渡金属氧化物例如为

Na_xMO_2 , 其中 M 为 Ti、V、Mn、Co、Ni、Fe、Cr 及 Cu 中的一种或几种, $0 < x \leq 1$ 。

[0124] 作为本申请可选的技术方案, 聚阴离子型化合物可以是具有钠离子、过渡金属离子及四面体型 $(\text{YO}_4)^n$ 阴离子单元的一类化合物。过渡金属可以是 Mn、Fe、Ni、Co、Cr、Cu、Ti、Zn、V、Zr 及 Ce 中的至少一种; Y 可以是 P、S 及 Si 中的至少一种; n 表示 $(\text{YO}_4)^n$ 的价态。

[0125] 聚阴离子型化合物还可以是具有钠离子、过渡金属离子、四面体型 $(\text{YO}_4)^n$ 阴离子单元及卤素阴离子的一类化合物。过渡金属可以是 Mn、Fe、Ni、Co、Cr、Cu、Ti、Zn、V、Zr 及 Ce 中的至少一种; Y 可以是 P、S 及 Si 中的至少一种, n 表示 $(\text{YO}_4)^n$ 的价态; 卤素可以是 F、Cl 及 Br 中的至少一种。

[0126] 聚阴离子型化合物还可以是具有钠离子、四面体型 $(\text{YO}_4)^n$ 阴离子单元、多面体单元 $(\text{ZO}_y)^m$ 及可选的卤素阴离子的一类化合物。Y 可以是 P、S 及 Si 中的至少一种, n 表示 $(\text{YO}_4)^n$ 的价态; Z 表示过渡金属, 可以是 Mn、Fe、Ni、Co、Cr、Cu、Ti、Zn、V、Zr 及 Ce 中的至少一种, m 表示 $(\text{ZO}_y)^m$ 的价态; 卤素可以是 F、Cl 及 Br 中的至少一种。

[0127] 聚阴离子型化合物例如是 NaFePO_4 、 $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ (3 磷酸钒钠, 简称 NVP)、 $\text{Na}_4\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2(\text{P}_2\text{O}_7)$ 、 $\text{NaM}'\text{PO}_4\text{F}$ (M' 为 V、Fe、Mn 及 Ni 中的一种或几种) 及 $\text{Na}_3(\text{VO}_y)_2(\text{PO}_4)_2\text{F}_{3-2y}$ ($0 \leq y \leq 1$) 中的至少一种。

[0128] 普鲁士蓝类化合物可以是具有钠离子、过渡金属离子及氰根离子 (CN^-) 的一类化合物。过渡金属可以是 Mn、Fe、Ni、Co、Cr、Cu、Ti、Zn、V、Zr 及 Ce 中的至少一种。普鲁士蓝类化合物例如为 $\text{Na}_a\text{Me}_b\text{Me}'_c(\text{CN})_6$, 其中 Me 及 Me' 各自独立地为 Ni、Cu、Fe、Mn、Co 及 Zn 中的至少一种, $0 < a \leq 2$, $0 < b < 1$, $0 < c < 1$ 。

[0129] 在一些实施方式中, 正极膜层还可选地包括粘合剂。作为示例, 粘合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。

[0130] 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。

[0131] 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、粘合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。

[0132] [负极极片]

[0133] 负极极片包括负极集流体以及设置在负极集流体至少一个表面上的负极膜层,

所述负极膜层包括负极活性材料。

[0134] 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。

[0135] 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）形成在高分子材料基材（如聚丙烯（PP）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）、聚苯乙烯（PS）、聚乙烯（PE）等的基材）上而形成。

[0136] 在一些实施方式中，负极活性材料可采用本领域公知的用于电池的负极活性材料。作为示例，负极活性材料可包括以下材料中的至少一种：人造石墨、天然石墨、软炭、硬炭、硅基材料、锡基材料和钛酸锂等。硅基材料可选自单质硅、硅氧化合物、硅碳复合物、硅氮复合物以及硅合金中的至少一种。锡基材料可选自单质锡、锡氧化合物以及锡合金中的至少一种。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负极活性材料的传统材料。这些负极活性材料可以仅单独使用一种，也可以将两种以上组合使用。

[0137] 在一些实施方式中，负极膜层还可选地包括粘合剂。作为示例，粘合剂可选自丁苯橡胶（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。

[0138] 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。

[0139] 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。

[0140] 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、导电剂、粘合剂和任意其他组分分散于溶剂（例如去离子水）中，形成负极浆料；将负极浆料涂覆在负极集流体上，经烘干、冷压等工序后，即可得到负极极片。

[0141] [电解质]

[0142] 电解质在正极极片和负极极片之间起到传导离子的作用。本申请对电解质的种类没有具体的限制，可根据需求进行选择。例如，电解质可以是液态的、凝胶态的或全固态的。

[0143] 在一些实施方式中，电解质为液态的，且包括电解质盐和溶剂。

[0144] 在一些实施方式中，用于锂离子二次电池的电解质盐可包括六氟磷酸锂、四氟硼酸锂、高氯酸锂、六氟砷酸锂、双氟磺酰亚胺锂、双三氟甲磺酰亚胺锂、三氟甲磺酸锂、二氟磷酸锂、二氟草酸硼酸锂、二草酸硼酸锂、二氟二草酸磷酸锂或四氟草酸磷酸锂中的一种或多种。用于钠离子二次电池的电解质盐可包括六氟磷酸钠(NaPF_6)、
5 四氟硼酸钠(NaBF_4)、六氟砷酸钠(NaAsF_6)、三氟乙酸钠(CF_3COONa)、三氟甲磺酸钠($\text{CF}_3\text{NaO}_3\text{S}$, NaOTf)或四苯硼钠(NaBPh_4)中的一种或多种。

[0145] 在一些实施方式中，溶剂可选自碳酸亚乙酯、碳酸亚丙酯、碳酸甲乙酯、碳酸二乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二丙酯、碳酸甲丙酯、碳酸乙丙酯、碳酸亚丁酯、氟代碳酸亚乙酯、甲酸甲酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、丙酸甲酯、丙酸乙酯、丙酸
10 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。

[0146] 在一些实施方式中，电解液还可选地包括添加剂。作为示例，添加剂可以包括负极成膜添加剂、正极成膜添加剂，还可以包括能够改善电池某些性能的添加剂，例如改善电池过充性能的添加剂、改善电池高温或低温性能的添加剂等。

15 [0147] [隔离膜]

[0148] 在一些实施方式中，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。

[0149] 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。
20

[0150] 在一些实施方式中，正极极片、负极极片和隔离膜可通过卷绕工艺或叠片工艺制成电极组件。

25 [0151] 在一些实施方式中，二次电池包括二次电池单体，或者包括电池模组和电池包。

[0152] 在一些实施方式中，二次电池可包括外包装。该外包装可用于封装上述电极组件及电解质。

[0153] 在一些实施方式中，二次电池的外包装可以是硬壳，例如硬塑料壳、铝壳、钢壳等。二次电池的外包装也可以是软包，例如袋式软包。软包的材质可以是塑料，作为塑料，可列举出聚丙烯、聚对苯二甲酸丁二醇酯以及聚丁二酸丁二醇酯等。
30

[0154] 本申请对二次电池单体的形状没有特别的限制，其可以是圆柱形、方形或其他任意的形状。例如，图2是作为一个示例的方形结构的二次电池单体5。

[0155] 在一些实施方式中，参照图3，外包装可包括壳体51和盖板53。其中，壳体

51 可包括底板和连接于底板上的侧板，底板和侧板围合形成容纳腔。壳体 51 具有与容纳腔连通的开口，盖板 53 能够盖设于所述开口，以封闭所述容纳腔。正极极片、负极极片和隔离膜可经卷绕工艺或叠片工艺形成电极组件 52。电极组件 52 封装于所述容纳腔内。电解液浸润于电极组件 52 中。二次电池单体 5 所含电极组件 52 的数量可以为一个或多个，本领域技术人员可根据具体实际需求进行选择。

[0156] 在一些实施方式中，二次电池单体可以组装成电池模块，电池模块所含二次电池单体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。

10 [0157] 图 4 是作为一个示例的电池模块 4。参照图 4，在电池模块 4 中，多个二次电池单体 5 可以是沿电池模块 4 的长度方向依次排列设置。当然，也可以按照其他任意的方式进行排布。进一步可以通过紧固件将该多个二次电池单体 5 进行固定。

[0158] 可选地，电池模块 4 还可以包括具有容纳空间的外壳，多个二次电池单体 5 容纳于该容纳空间。

15 [0159] 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。

20 [0160] 图 5 和图 6 是作为一个示例的电池包 1。参照图 5 和图 6，在电池包 1 中可以包括电池箱和设置于电池箱中的多个电池模块 4。电池箱包括上箱体 2 和下箱体 3，上箱体 2 能够盖设于下箱体 3，并形成用于容纳电池模块 4 的封闭空间。多个电池模块 4 可以按照任意的方式排布于电池箱中。

25 [0161] 另外，本申请还提供一种用电装置，所述用电装置包括本申请提供的二次电池。所述二次电池可以用作所述用电装置的电源，也可以用作所述用电装置的能量存储单元。所述用电装置可以包括移动设备（例如手机、笔记本电脑等）、电动车辆（例如纯电动车、混合动力电动车、插电式混合动力电动车、电动自行车、电动踏板车、电动高尔夫球车、电动卡车等）、电气列车、船舶及卫星、储能系统等，但不限于此。

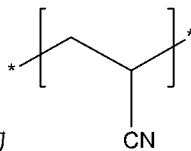
[0162] 作为所述用电装置，可以根据其使用需求来选择二次电池单体、电池模块或电池包。

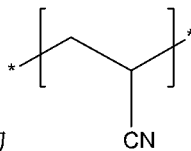
30 [0163] 图 7 是作为一个示例的用电装置。该用电装置为纯电动车、混合动力电动车、或插电式混合动力电动车等。为了满足该用电装置对二次电池的高功率和高能量密度的需求，可以采用电池包或电池模块。

[0164] [实施例]

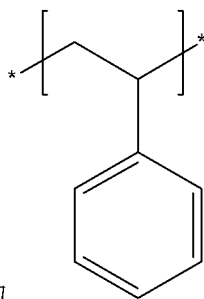
[0165] 以下，说明本申请的实施例。下面描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。实施例中未注明具体技术或条件的，按照本领域

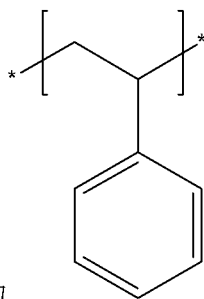
内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市购获得的常规产品。



[0166] 第一粘合剂(结构单元 B 为 ) 的制备过程如下：

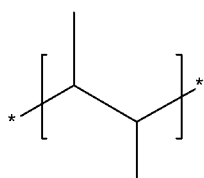
- [0167] 在 20℃工作温度下，将 5.4g 反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S 溶于 62g 去离子水中，依次加入单体 A $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ 、单体 B $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ 、单体 C $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{\text{m1}}\text{CH}_3$ 和单体 D $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{\text{n1}}\text{OH}$ ，链转移剂正十二基硫醇 0.058g，转速为 350rpm，25min 共混均匀，期间通入氮气保护，流量为 110mL/min，形成预乳液，将预乳液以 2℃/min 的升温速度，升温至 85℃，保温 30min，得到预乳液。将 3.8g 反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S 溶于 61.3g 去离子水中，加入到反应釜中，转速为 300rpm，使用氮气除氧保护，流量为 100mL/min，以 2℃/min 的升温速度，升温至 88℃，保温 30min，得到反应型表面活性剂溶液。用去离子水配制 3.5g 过硫酸铵溶液，作为第一引发剂溶液，将预乳液和第一引发剂溶液同时连续滴加加入反应釜里的反应型表面活性剂溶液中，160min 滴加完毕，保温 0.5h，得到种子溶液。用去离子水配制 1.0g 过硫酸铵引发剂溶液，作为第二引发剂溶液，将第二引发剂溶液滴加入到种子溶液中，持续滴加 120min，滴加完毕，保温 2h 得到丙烯酸（酯）共聚物溶液。将反应釜内丙烯酸(酯)共聚物以 2℃/min 的降低速度，降温至 65℃，保温 30min，自然降温至室温，减压抽气，反应釜中真空度低于 0.09mpa，保持 30min，然后放气至大气压，过 300 目滤布，得到固含量为 50% 第二粘合剂乳液。后调 pH 值至 7-8。该第一粘合剂的固含量为 15%。
- [0168] 通过调整各单体的组成或用量调整第一粘合剂的组成，得到的第一粘合剂 1 至第一粘合剂 21 的组成记录在表 1-1 中。



[0169] 第一粘合剂 22(结构单元 B 为 ) 的制备过程如下：

- [0170] 在 20℃工作温度下，将 5.4g 反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S 溶于 62g 去离子水中，依次加入单体 A $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ 、单体 B 苯乙烯、单体 C $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{\text{m1}}\text{CH}_3$ 和单体 D $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{\text{n1}}\text{OH}$ ，链转移剂正十二基硫醇 0.058g，转速为 350rpm，25min 共混均匀，期间通入氮气保护，流量为 110mL/min，形成预乳液，将预乳液以 2℃/min 的升温速度，升温至 85℃，保温 30min，得到预乳液。将 3.8g 反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-

30S 溶于 61.3g 去离子水中，加入到反应釜中，转速为 300rpm，使用氮气除氧保护，流量为 100mL/min，以 2°C/min 的升温速度，升温至 88°C，保温 30min，得到反应型表面活性剂溶液。用去离子水配制 3.5g 过硫酸铵溶液，作为第一引发剂溶液，将预乳液和第一引发剂溶液同时连续滴加加入反应釜里的反应型表面活性剂溶液中，160min 滴加完毕，保温 0.5h，得到种子溶液。用去离子水配制 1.0g 过硫酸铵引发剂溶液，作为第二引发剂溶液，将第二引发剂溶液滴加入到种子溶液中，持续滴加 120min，滴加完毕，保温 2h 得到丙烯酸（酯）共聚物溶液。将反应釜内丙烯酸（酯）共聚物以 2°C/min 的降低速度，降温至 65°C，保温 30min，自然降温至室温，减压抽气，反应釜中真空度低于 0.09mpa，保持 30min，然后放气至大气压，过 300 目滤布，得到固含量为 50% 第二粘合剂乳液。后调 pH 值至 7-8。该第一粘合剂的固含量为 15%。



[0171] 第一粘合剂 23(结构单元 B 为 COOCH_3)的制备过程如下：

[0172] 在 20°C 工作温度下，将 5.4g 反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S 溶于 62g 去离子水中，依次加入单体 A $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ 、单体 B 甲基丙烯酸甲酯、单体 C $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{n1}\text{CH}_3$ 和单体 D $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{n1}\text{OH}$ ，链转移剂正十二基硫醇 0.058g，转速为 350rpm，25min 共混均匀，期间通入氮气保护，流量为 110mL/min，形成预乳液，将预乳液以 2°C/min 的升温速度，升温至 85°C，保温 30min，得到预乳液。将 3.8g 反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S 溶于 61.3g 去离子水中，加入到反应釜中，转速为 300rpm，使用氮气除氧保护，流量为 100mL/min，以 2°C/min 的升温速度，升温至 88°C，保温 30min，得到反应型表面活性剂溶液。用去离子水配制 3.5g 过硫酸铵溶液，作为第一引发剂溶液，将预乳液和第一引发剂溶液同时连续滴加加入反应釜里的反应型表面活性剂溶液中，160min 滴加完毕，保温 0.5h，得到种子溶液。用去离子水配制 1.0g 过硫酸铵引发剂溶液，作为第二引发剂溶液，将第二引发剂溶液滴加入到种子溶液中，持续滴加 120min，滴加完毕，保温 2h 得到丙烯酸（酯）共聚物溶液。将反应釜内丙烯酸（酯）共聚物以 2°C/min 的降低速度，降温至 65°C，保温 30min，自然降温至室温，减压抽气，反应釜中真空度低于 0.09mpa，保持 30min，然后放气至大气压，过 300 目滤布，得到固含量为 50% 第二粘合剂乳液。后调 pH 值至 7-8。该第一粘合剂的固含量为 15%。

[0173] 第一粘合剂 24(结构单元 C 为甲基丙烯酸月桂酯 $\text{CH}_3\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_3$)的制备过程如下：

[0174] 在 20°C 工作温度下，将 5.4g 反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S 溶于 62g 去离子水中，依次加入单体 A $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ 、单体 B $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ 、单体 C $\text{CH}_3\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_3$ 和单体 D $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{n1}\text{OH}$ ，链转移剂正十二基硫醇 0.058g，转速为 350rpm，25min 共混均匀，期间通入氮气保

护，流量为 110mL/min，形成预乳液，将预乳液以 2℃/min 的升温速度，升温至 85℃，保温 30min，得到预乳液。将 3.8g 反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S 溶于 61.3g 去离子水中，加入到反应釜中，转速为 300rpm，使用氮气除氧保护，流量为 100mL/min，以 2℃/min 的升温速度，升温至 88℃，保温 30min，

5 得到反应型表面活性剂溶液。用去离子水配制 3.5g 过硫酸铵溶液，作为第一引发剂溶液，将预乳液和第一引发剂溶液同时连续滴加加入反应釜里的反应型表面活性剂溶液中，160min 滴加完毕，保温 0.5h，得到种子溶液。用去离子水配制 1.0g 过硫酸铵引发剂溶液，作为第二引发剂溶液，将第二引发剂溶液滴加入到种子溶液中，持续滴加 120min，滴加完毕，保温 2h 得到丙烯酸（酯）共聚物溶液。将反应釜内丙烯酸(酯)共聚物以 2℃/min 的降低速度，降温至 65℃，保温 30min，自然降温至室温，减压抽

10 气，反应釜中真空度低于 0.09mpa，保持 30min，然后放气至大气压，过 300 目滤布，得到固含量为 50%第二粘合剂乳液。后调 pH 值至 7-8。该第一粘合剂的固含量为 15%。

[0175] 表 1-1

	结构单体 A 摩尔含量/%	结构单体 B 摩尔含量/%	ml	结构单 体 C 摩 尔含量 /%	nl	结构单体 D 摩尔含 量/%	重均分子量/万
第一粘合剂 1	10	40	2	40	3	10	80
第一粘合剂 2	5	40	2	40	3	15	80
第一粘合剂 3	30	30	2	30	3	10	80
第一粘合剂 4	5	5	2	85	3	5	80
第一粘合剂 5	5	85	2	5	3	5	80
第一粘合剂 6	10	20	2	60	3	10	80
第一粘合剂 7	10	30	2	50	3	10	80
第一粘合剂 8	10	55	2	25	3	10	80
第一粘合剂 9	10	45	2	35	3	10	80
第一粘合剂 10	2	90	2	5	3	3	80
第一粘合剂 11	2	5	2	90	3	3	80
第一粘合剂 12	10	40	2	40	3	10	5
第一粘合剂 13	10	40	2	40	3	10	10
第一粘合剂 14	10	40	2	40	3	10	50
第一粘合剂 15	10	40	2	40	3	10	100
第一粘合剂 16	10	40	2	40	3	10	150
第一粘合剂 17	10	40	2	40	3	10	170
第一粘合剂 18	10	40	6	40	2	10	80
第一粘合剂 19	10	40	2	40	6	10	80
第一粘合剂 20	10	40	12	40	3	10	80
第一粘合剂 21	10	40	15	40	3	10	80
第一粘合剂 22	10	40	2	40	3	10	80
第一粘合剂 23	10	40	2	40	3	10	80
第一粘合剂 24	10	40	m2 为 12	40	3	10	80

15 [0176] 表 1-1 中的分子量为取整万位后的重均分子量，测试方法可以参照标准 GB/T

21863-2008, 使用超高效聚合物色谱仪进行测定。

[0177] 第二粘合剂的制备过程如下:

[0178] 在 20℃工作温度下, 将 4.2g(4.2%)反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S 溶于 58g(116%)去离子水中, 依次加入单体 A $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ 、单体 C $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{\text{ml}}\text{CH}_3$ 、单体 D $\text{CH}_2=\text{CHCOO}(\text{CH}_2)_{\text{nl}}\text{OH}$, 链转移剂正十二基硫醇 0.048g(0.096%), 转速为 300rpm, 30min 共混均匀, 期间通入氮气进行除氧保护, 流量为 100mL/min, 形成预乳液, 将预乳液以 2℃/min 的升温速度, 升温至 85℃, 保温 30min, 得到预乳液。将 2.8g(2.8%)反应型表面活性剂含双键基的双烷基磺基琥珀酸酯盐 M-30S 溶于 51.3g(102.6%)去离子水中, 加入到反应釜中, 转速为 300rpm, 使用氮气除氧保护, 流量为 100mL/min, 以 2℃/min 的升温速度, 升温至 86℃, 保温 30min, 得到反应型表面活性剂溶液。用去离子水配制 3g (0.15wt%)过硫酸铵溶液, 作为第一引发剂溶液, 将预乳液和第一引发剂溶液同时连续滴加加入反应釜里的反应型表面活性剂溶液中, 150min 滴加完毕, 保温 0.5h, 得到丙烯酸(酯)共聚物种子溶液。用去离子水配制 1.0g(0.1wt%)过硫酸铵引发剂溶液, 作为第二引发剂溶液, 将第二引发剂溶液滴加加入到丙烯酸(酯)共聚物种子溶液中, 持续滴加 120min, 滴加完毕, 保温 2h 得到丙烯酸(酯)共聚物溶液。将反应釜内丙烯酸(酯)共聚物以 2℃/min 的降低速度, 降温至 65℃, 保温 30min, 自然降温至室温, 减压抽气, 反应釜中真空度低于 0.09mpa, 保持 30min, 然后放气至大气压, 过 300 目滤布, 得到固含量为 50%第二粘合剂乳液。后调 pH 值至 7-8。

[0179] 通过调整各单体的组成和用量调整第二粘合剂的组成, 得到的第二粘合剂 1 至第二粘合剂 12 的组成记录在表 1-2 中。

[0180] 表 1-2

	结构单体 A 摩尔含量/%	ml	结构单体 C 摩 尔含量/%	nl	结构单体 D 摩 尔含量/%	重均分子量/万
第二粘合剂 1	5	2	80	3	15	90
第二粘合剂 2	10	2	80	3	10	90
第二粘合剂 3	10	2	85	3	5	90
第二粘合剂 4	10	2	70	3	20	90
第二粘合剂 5	10	2	60	3	30	90
第二粘合剂 6	5	2	90	3	5	90
第二粘合剂 7	5	2	80	3	15	60
第二粘合剂 8	5	2	80	3	15	80
第二粘合剂 9	5	2	80	3	15	230
第二粘合剂 10	5	6	80	1	15	90
第二粘合剂 11	5	2	80	6	15	90
第二粘合剂 12	5	12	80	7	15	90

[0181] 表 1-2 中的分子量为取整万位后的重均分子量, 测试方法可以参照标准 GB/T 21863-2008, 使用超高效聚合物色谱仪进行测定。

[0182] 实施例 1

- [0183] 将分散剂加入至去离子水中，300rpm 分散搅拌 15min，得第一分散液；
- [0184] 将绝缘填料加入上述第一分散液中，1500rpm 分散搅拌 75min，得第二分散液；
- 5 [0185] 将第一粘合剂乳液加入上述第二分散液中，1500rpm 分散搅拌 60min，得第三分散液；
- [0186] 将第二粘合剂乳液加入上述第三分散液中，500rpm 分散 60min，得胶液。其中分散剂、绝缘填料、第一粘合剂和第二粘合剂所用的具体物质和用量均记录在表 2 中。
- [0187] 实施例 2 至 47：
- 10 [0188] 参照实施例 1 的过程制备对应的胶液，各实施例的分散剂、绝缘填料、第一粘合剂（干物质）和第二粘合剂（干物质）所用的具体物质和用量均记录在表 2 中。
- [0189] 对比例 1
- [0190] 将分散剂加入至去离子水中，300rpm 分散搅拌 15min，得第一分散液；
- [0191] 将绝缘填料加入上述第一分散液中，1500rpm 分散搅拌 75min，得第二分散液；
- 15 [0192] 将第一粘合剂乳液加入上述分散液中，1500rpm 分散搅拌 60min，得胶液。其中分散剂、绝缘填料、第一粘合剂所用的具体物质和用量均记录在表 2 中。
- [0193] 对比例 2
- [0194] 将分散剂加入至去离子水中，300rpm 分散搅拌 15min，得第一分散液；
- 20 [0195] 将绝缘填料加入上述第一分散液中，1500rpm 分散搅拌 75min，得第二分散液；
- [0196] 将第二粘合剂乳液加入上述第二分散液中，1500rpm 分散搅拌 60min，得胶液。
- [0197] 其中分散剂、绝缘填料、第二粘合剂所用的具体物质和用量均记录在表 2 中。
- 25 [0198] 各实施例和对比例所用分散剂均为岳阳凯门水性助剂有限公司的 Chemadd-6004，质量份为 0.4 份。

[0199] 表 2

	第一 粘合剂	第二 粘合剂	第一粘合剂和 第二粘合剂 质量比	粘合剂组合中 各结构单元的摩尔含量 (%)				结构单元 摩尔比		粘合剂 重量份	绝缘填料 重量份	绝缘填料 及 Dv50 粒径 μm	胶液 固含量 %
				A	B	C	D	D/A	C/B				
实施例 1	1	1	1:17.5	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00	18.5	80.3	勃姆石， 小于 1μm	32.2
实施例 2	2	1		5.00	2.16	77.84	15.00	3.00	36.00				32.1
实施例 3	3	1		6.35	1.62	77.30	14.73	2.32	47.67				32.3
实施例 4	4	1		5.00	0.27	80.27	14.46	2.89	297.00				32.5
实施例 5	5	1		5.00	4.59	75.95	14.46	2.89	16.53				32
实施例 6	6	1		5.27	1.08	78.92	14.73	2.79	73.00				31.8
实施例 7	7	1		5.27	1.62	78.38	14.73	2.79	48.33				31.9
实施例 8	8	1		5.27	2.97	77.03	14.73	2.79	25.91				32
实施例 9	9	1		5.27	2.43	77.57	14.73	2.79	31.89				32
实施例 10	10	1		4.84	4.86	75.95	14.35	2.97	15.61				31.9
实施例 11	11	1		4.84	0.27	80.54	14.35	2.97	298.00				31.9
实施例 12	12	1		5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				31.8
实施例 13	13	1		5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				31.9
实施例 14	14	1		5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.8
实施例 15	15	1		5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.8
实施例 16	16	1		5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.5
实施例 17	17	1		5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.5
实施例 18	18	1		5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.1
实施例 19	19	1		5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.3
实施例 20	20	1		5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.2
实施例 21	21	1		10.00	2.16	77.84	10.00	1.00	36.00				32
实施例 22	1	2		10.00	2.16	82.57	5.27	0.53	38.19				32.4

实施例 23	1	3	10.00	2.16	68.38	19.46	1.95	31.63				32.7
实施例 24	1	4	10.00	2.16	58.92	28.92	2.89	27.25				31.9
实施例 25	1	5	5.27	2.16	87.30	5.27	1.00	40.38				32
实施例 26	1	6	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.2
实施例 27	1	7	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.3
实施例 28	1	8	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.1
实施例 29	1	9	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				32.2
实施例 30	1	10	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				31.8
实施例 31	1	11	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00				31.9
实施例 32	1	12	5.00	2.05	73.85	14.49	2.90	36.00				32.2
实施例 33	1	1	4.53	1.86	66.98	14.07	3.10	36.00	19.5	79.3		32.4
实施例 34	1	1	5.83	6.67	73.33	14.17	2.43	11.00	21.5	77.3		32.2
实施例 35	1	1	5.00	2.76	71.72	14.31	2.86	26.00	12	86.8		32.1
实施例 36	1	1	5.00	2.35	72.94	14.41	2.88	31.00	14.5	84.3		32.4
实施例 37	1	1	5.45	3.64	76.36	14.55	2.67	21.00	17	81.8		32.5
实施例 38	1	1	6.43	11.43	68.57	13.57	2.11	6.00	22	76.8		32.1
实施例 39	1	1	5.24	1.90	78.10	14.76	2.82	41.00	25	70		32.6
实施例 40	1	1	6.67	13.33	66.67	13.33	2.00	5.00	10	90		32.1
实施例 41	1	1	5.19	1.54	78.46	14.81	2.85	51.00	12	86.8		31.9
实施例 42	1	1	6.43	11.43	68.57	13.57	2.11	6.00	12	86.8		31.8
实施例 43	1	1	6.43	11.43	68.57	13.57	2.11	6.00	8	70		32.2
实施例 44	1	1	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00	30	70		32
实施例 45	1	1	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00	18.5	80.3	勃姆石， 小于 2μm	32
实施例 46	1	1	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00	18.5	80.3	二氧化硅， 小于 1μm	32.1

实施例 47	22	1	1:17.5	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00	18.5	80.3	勃姆石， 小于 1μm	32.1
实施例 48	23	1	1:17.5	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00	18.5	80.3	勃姆石， 小于 1μm	32.3
实施例 49	24	1	1:17.5	5.27	2.16	77.84	14.73	2.79	36.00	18.5	80.3	勃姆石， 小于 1μm	32.4
对比例 1	1	无	-	-	-	-	-	-	-	10	88.8	勃姆石， 小于 1μm	32
对比例 2	无	1	-	-	-	-	-	-	-	10	88.8	勃姆石， 小于 1μm	31.9

[0200] 粘度测试：在 25℃、12rpm 下测试胶液的旋转粘度，结果记录在表 3 中。

[0201] 耐磨性测试：采用 5μm 刮刀将上述各胶液分别刮涂于 13μm 的铝箔上，转移至 100℃烘箱中烘干，制备待测试绝缘胶层。

[0202] RCA 纸带耐磨测试机（标格达精密仪器（广州）有限公司 BGD 530）；测试原理：电机驱动纸带匀速经过测试样品表面的一个区域，并施加一定的压力，对测试表面进行磨损；测试方法：5μm 厚度待测试绝缘胶层，55g 砝码与平面走带 300mm（2 圈）后，记录实验区未漏的点数（共测试 10 点）在表 3 中，同时记录漏点的面积，以此计算未漏点的面积在实验区的总面积的比例。

[0203] 评价标准：相同压力下，未磨出光铝箔，纸带走过越长，越耐磨；或相同走带长度下测试多点未漏光箔点数量，数量越多越耐磨。

[0204] 内聚力的测试：

[0205] 将粘合物质制备成浆料后涂覆于涂炭铜箔的涂炭层，经过烘干，得到样品片，样品片的一面为铜箔面，另一面为粘合物质形成的胶层；后将样品片裁切为尺寸大小为宽 2cm，长为 6cm 长的样条；将该样条的铜箔面用 3M-55230H 双面胶粘结于硬基底（钢板）表面（注意粘贴过程中无气泡）。将固定好的样条的胶层面粘结 3M-55230H 双面胶，并在双面胶表面覆盖与双面胶相同尺寸的铜箔（注意粘贴过程无气泡），两次所用双面胶尺寸相同，得到测试样品。

[0206] 将测试样品第一端的铜箔与双面胶整体向其 180° 方向手动剥离一段距离，使其向后超出整个测试样品的第一端对向（即第二端）1cm。应用拉力测试机一端夹具固定第一端（硬基底、涂炭铜箔、胶层）；拉力测试机另一端夹具固定第二端。

[0207] 设置拉力试验机拉伸速度为 50mm/min，测试拉伸长度为 100mm 进行测试。测试中的所获取的剥离力数据即为涂层材料的内聚力。结果记录在表 3 中。

[0208] 硬度的测试：采用邵氏 A 型硬度测试仪对绝缘胶层表面的硬度进行测试。结果记录在表 3 中。

[0209] 粘结力的测试：

[0210] 采用 5μm 刮刀将上述各胶液分别刮涂于 13μm 的铝箔上，转移至 100℃烘箱中烘干，制备待测试绝缘胶层。

[0211] 用刀片截取宽 20mm、长度为 100-160mm 的上述具有绝缘胶层的试样。将专用双面胶 NITTO.NO5000NS 贴于钢板上，胶带宽度 20mm、长度 90-150mm；将宽度与试样等宽，长度大于试样长度 80-200mm 的纸带固定在双面胶上，且纸带上面设置皱纹胶；将上述截取的固定尺寸试样贴在皱纹胶上，绝缘胶层面朝下，后用 3kg 压辊在试样表面同一个方向滚压三次，得到测试样品。将测试样品固定在试验机上，钢板未贴极片的一端用下夹具固定，将纸带向上翻折，用上夹具固定，试样轴线方向与施力方向保持一致，试验机以 10mm/min 剥离速度加载，直至试样断裂，停止测试，记录

最大负载力为 F(单位 N)，试样宽度 L=20mm，根据 $f_l = F/L$ ，计算剥离强度 f_l (单位 N/m)，剥离强度即为粘结力。结果记录在表 3 中。

[0212] 耐热性测试：采用 TG-DSC 技术对测试涂层样品进行热重分析，记录热分解温度在表 3 中。

5 [0213] 表 3

	粘度 (mPa·s)	未漏点数 (测试 10 点)	粘结力 (N/m)	热分解温度 (°C)	内聚力 (N/m)	硬度 (HA)
实施例 1	510	9	67	411	706	60
实施例 2	500	9	66	412	717	57
实施例 3	520	9	60	405	720	62
实施例 4	490	7	79	405	687	43
实施例 5	515	7	10	407	679	63
实施例 6	522	6	70	410	704	48
实施例 7	517	7	69	411	705	52
实施例 8	521	8	48	412	704	69
实施例 9	506	9	55	406	708	59
实施例 10	509	3	28	398	632	75
实施例 11	525	3	89	400	627	46
实施例 12	200	3	62	401	667	53
实施例 13	320	7	67	399	683	59
实施例 14	410	8	71	401	685	64
实施例 15	610	9	77	389	715	72
实施例 16	804	9	80	401	725	74
实施例 17	920	10	82	402	744	79
实施例 18	453	8	64	398	703	61
实施例 19	457	8	65	401	706	62
实施例 20	463	9	67	415	705	60
实施例 21	445	7	61	386	710	59
实施例 22	512	9	88	403	707	61
实施例 23	512	7	67	400	703	55
实施例 24	507	10	72	406	731	65
实施例 25	508	8	63	405	749	67
实施例 26	611	7	80	410	678	56
实施例 27	500	9	78	411	687	57
实施例 28	511	9	70	421	687	58
实施例 29	705	9	69	411	727	68
实施例 30	447	7	59	401	697	58
实施例 31	441	6	53	387	693	59
实施例 32	521	9	69	413	701	59
实施例 33	499	9	67	410	702	60
实施例 34	967	10	58	420	711	65
实施例 35	612	6	55	415	715	67
实施例 36	605	7	54	417	723	53
实施例 37	560	8	63	408	707	51

实施例 38	489	8	77	402	719	55
实施例 39	712	9	32	419	677	68
实施例 40	457	7	83	388	665	49
实施例 41	776	9	43	410	645	69
实施例 42	398	3	90	378	658	50
实施例 43	489	6	37	416	698	70
实施例 44	488	6	39	416	701	69
实施例 45	522	8	61	416	679	56
实施例 46	511	9	62	412	677	55
实施例 47	512	9	65	416	669	57
实施例 48	505	9	66	415	671	63
实施例 49	518	9	69	418	667	65
对比例 1	1105	0	22	430	341	50
对比例 2	201	0	83	377	322	70

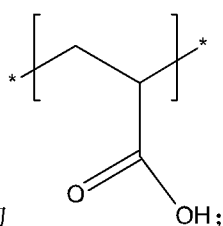
[0214] 根据各实施例和对比例的对比可以看出，本申请的粘合剂组合物形成的绝缘胶层的耐磨性明显优于第一粘合剂 1 或第二粘合剂 1 单独应用时的耐磨性；而且第一粘合剂 1 的粘度过大，单独使用时不利于施工且粘结力太低；第二粘合剂 1 的粘度过小，影响施工性能进而影响成膜效果。

- 5 [0215] 实施例 2、实施例 4 和 5 的对比、以及实施例 1、实施例 6 至 9 的对比可以看出，当第一粘合剂中结构单元 B 的含量增加，结构单元 C 的含量减小时，即第一粘合剂的硬单体结构单元含量增加，导致对应的粘合剂组合物的粘结力有所减小。

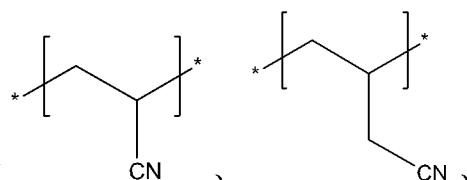
- 10 [0216] 虽然已经参考优选实施例对本申请进行了描述，但在不脱离本申请的范围的情况下，可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权 利 要 求

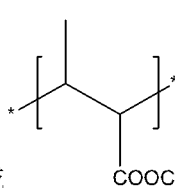
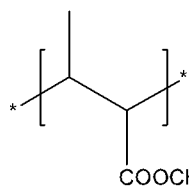
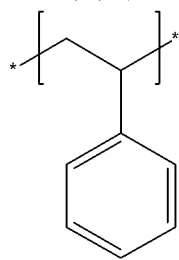
1. 一种粘合物质，包括粘合剂，其中，所述粘合剂包括结构单元 A、结构单元 B、结构单元 C 和结构单元 D，至少部分所述结构单元 A 与至少部分所述结构单元 D 交联；



其中，所述结构单元 A 为

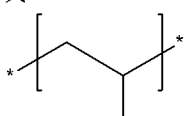
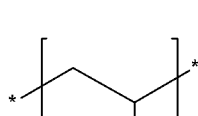


其中，所述结构单元 B 各自独立地为



COOCH₃或

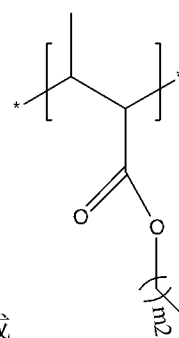
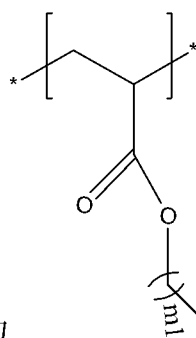
COOCH₂CH₃中的任意一种或多种，可选地，所述



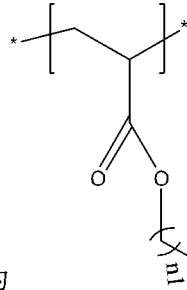
结构单元 B 为

CN 或

CH₂CH₂CN；



- 10 所述结构单元 C 各自独立地为
m1 和各 m2 各自独立地为 1-20 的任意整数，可选地，m1 各自独立地为 2 至 12 的任意整数，m2 各自独立地为 8-12 的任意整数；



所述结构单元 D 各自独立地为 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OH})$ 中的任意一种或多种，

n_1 各自独立地为 1-20 的任意整数，可选地， n_1 为 1 至 12 的任意整数，进一步可选地 n_1 为 1 至 6 的任意整数。

2. 根据权利要求 1 所述的粘合物质，其中，

5 至少部分所述结构单元 A、至少部分所述结构单元 B、至少部分所述结构单元 C 和至少部分所述结构单元 D 呈链状连接形成第一链结构，

至少部分所述结构单元 A、至少部分所述结构单元 C 和至少部分所述结构单元 D 呈链状连接形成第二链结构；

10 至少部分所述第一链结构中的结构单元 A 与至少部分所述第二链结构中的结构单元 D 交联；

至少部分所述第一链结构中的结构单元 D 与至少部分所述第二链结构中的结构单元 A 交联。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的粘合物质，其中，所述粘合物质满足以下条件中的任意一种或多种：

15 1) 所述粘合物质形成厚度为 $3\mu\text{m}$ - $7\mu\text{m}$ 的绝缘胶层的耐磨性满足以下要求：采用 RCA 纸带耐磨测试机测试，利用 55g 砝码与平面走带 300mm、2 圈后形成实验区，在所述实验区取 n 个测试点且测试点的间距不小于 2cm，实验区中未漏点数占比在 30% 以上，其中 $5 \leq n \leq 100$ ，或者所述实验区中未漏点的面积为所述实验区总面积的 60% 以上；

20 2) 所述粘合物质形成的绝缘胶层的内聚力为 620 N/m -750N/m，可选为 660 N/m -725N/m；

3) 所述粘合物质形成的绝缘胶层的邵氏硬度为 45 HA -80HA，可选为 50 HA -65HA；

25 4) 所述粘合物质形成的绝缘胶层的粘结力为 30 N/m -90 N/m，可选为 40 N/m -80N/m。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的粘合物质，其中，所述粘合剂中，所述结构单元 D 和所述结构单元 A 的摩尔比为 0.5:1-5:1，可选为 0.5:1-3:1，进一步可选为 1:1-3:1；可选地，所述结构单元 A 的摩尔含量为 4%-50%，可选为 4%-10%，所述结构单元 D 的摩尔含量为 1%-50%，可选为 5%-30%，进一步可选为 5%-15%。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的粘合物质，其中，所述粘合剂中，所述结构单元 C 和所述结构单元 B 的摩尔比为 1:1-300: 1，可选为 5:1-50:1；可选地，所述结构单元 B 的含量的摩尔含量为 0.2%-20%，可选为 1%-5%；可选地，所述结构单元 C 的摩尔含量为 1%-90%，可选为 55%-90%，进一步可选为 75%-80%。

5 6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的粘合物质，其中，所述粘合物质还包括绝缘填料和/或分散剂；可选地，所述绝缘填料、所述粘合剂和所述分散剂的重量比为 (70-90) : (10-25) : 0.4。

7. 根据权利要求 6 所述的粘合物质，其中，所述绝缘填料包括氧化铝、氧化镁、二氧化硅、二氧化钛、钛酸钡、氮化铝、氮化硅、氢氧化钙、氢氧化镁、氢氧化铝、
10 云母、滑石、勃姆石、沸石、磷灰石、高岭土或玻璃粉中的任意一种或多种；可选地，所述绝缘填料的体积平均粒径 $D_{v50} \leq 1 \mu\text{m}$ 。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的粘合物质，其中，所述粘合物质还包括溶剂；可选地所述粘合物质的固含量为 20%-40%；

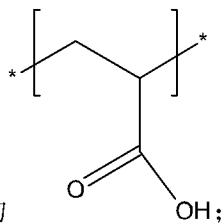
可选地所述粘合物质的溶剂包括水；

15 可选地所述粘合物质在 25℃、12rpm 下测得的粘度在 350mPa·s-900 mPa·s。

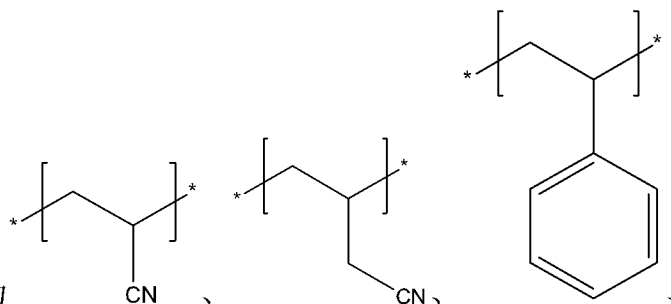
9. 一种粘合剂组合物，包括粘合剂，其中，所述粘合剂包括第一粘合剂和第二粘合剂，

所述第一粘合剂为聚合物，包括结构单元 A、结构单元 B、结构单元 C 和结构单元 D，

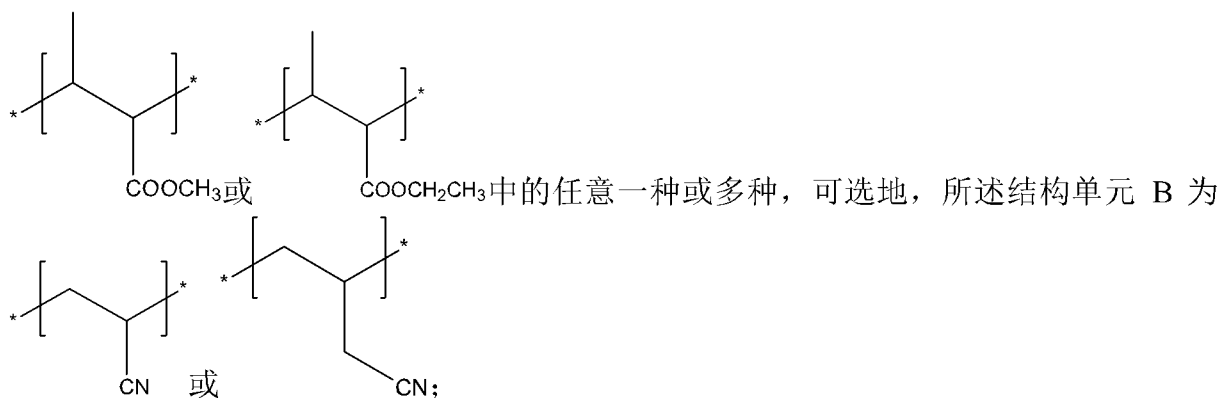
20 所述第二粘合剂为聚合物，包括结构单元 A、结构单元 C 和结构单元 D，



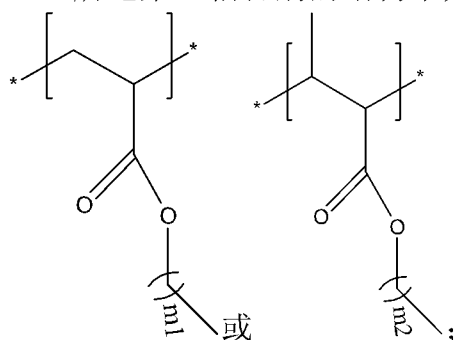
其中，所述结构单元 A 为



所述结构单元 B 各自独立地为

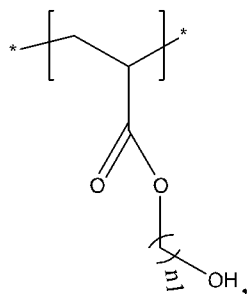


所述第一粘合剂的结构单元 C 和所述第二粘合剂的结构单元 C 各自独立地为



- 5 各 m_1 和各 m_2 各自独立地为 1-20 的任意整数；可选地， m_1 各自独立地为 2 至 12 的任意整数， m_2 各自独立地为 8-12 的任意整数；

所述第一粘合剂的结构单元 D 和所述第二粘合剂的结构单元 D 各自独立地为



- 10 n_1 各自独立地为 1-20 的任意整数，可选地 n_1 各自独立地为 1-12 的任意整数；进一步可选地 n_1 各自独立地为 1-6 的任意整数。

10. 根据权利要求 9 所述的粘合剂组合物，其中，所述第一粘合剂和所述第二粘合剂的重量比为 1:2.5-1:20，可选为 1:5-1:17.5。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的粘合剂组合物，其中，所述第一粘合剂满足以下条件中的任意一个或多个：

- 15
- 1) 所述结构单元 A 在所述第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-30%；
 - 2) 所述结构单元 B 在所述第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-85%；
 - 3) 所述结构单元 C 在所述第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-85%；

4) 所述结构单元 D 在所述第一粘合剂中的摩尔含量为 5%-15%。

12. 根据权利要求 9 至 11 中任一项所述的粘合剂组合物, 其中, 所述第二粘合剂满足以下条件中的任意一个或多个:

1) 所述结构单元 A 在所述第二粘合剂中的摩尔含量为 5%-10%;

5 2) 所述结构单元 C 在所述第二粘合剂中的摩尔含量为 70%-85%;

3) 所述结构单元 D 在所述第二粘合剂中的摩尔含量为 5%-20%。

13. 根据权利要求 9 至 12 中任一项所述的粘合剂组合物, 其中, 所述第一粘合剂的重均分子量为 50 万-150 万; 进一步可选地所述第一粘合剂和所述第二粘合剂的重均分子量的差值为 10 万-150 万。

10 14. 根据权利要求 9 至 13 中任一项所述的粘合剂组合物, 其中, 所述粘合剂组合物还包括绝缘填料和/或分散剂; 可选地, 所述绝缘填料、所述粘合剂和所述分散剂的重量比为 (70-90): (10-25): 0.4。

15 15. 根据权利要求 14 所述的粘合剂组合物, 其中, 所述绝缘填料包括氧化铝、氧化镁、二氧化硅、二氧化钛、钛酸钡、氮化铝、氮化硅、氢氧化钙、氢氧化镁、氢氧化铝、云母、滑石、勃姆石、沸石、磷灰石、高岭土或玻璃粉中的任意一种或多种; 可选地, 所述绝缘填料的体积平均粒径 $D_{v50} \leq 1\mu\text{m}$ 。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的粘合剂组合物, 其中, 所述分散剂包括聚丙烯酸酯类化合物、脂肪醇聚醚类化合物或聚醚改性硅氧烷类化合物中的一种或多种。

20 17. 根据权利要求 9 至 16 中任一项所述的粘合剂组合物, 其中, 所述粘合剂组合物还包括溶剂; 可选地所述粘合剂组合物的固含量为 20%-40%; 进一步可选地所述粘合剂组合物的溶剂包括水。

18. 一种正积极片, 包括:

正极集流体 (11), 所述正极集流体 (11) 的至少一侧具有正极膜层区和空箔区;

25 正极膜层 (12), 设置在所述正极集流体 (11) 的正极膜层区;

绝缘胶层 (13), 设置在所述正极集流体 (11) 的空箔区, 其中, 所述绝缘胶层 (13) 采用权利要求 1 至 8 中任一项所述的粘合物质形成, 或者通过权利要求 9 至 17 中任一项所述的粘合剂组合物固化而成。

30 19. 根据权利要求 18 所述的正积极片, 其中, 所述绝缘胶层 (13) 的厚度小于或等于所述正极膜层 (12) 的厚度, 可选地, 所述绝缘胶层 (13) 的厚度为 $3\mu\text{m}$ - $7\mu\text{m}$ 。

20. 一种正积极片的制备方法, 包括在正极集流体 (11) 的至少一侧或两侧设置正极膜层和绝缘胶层的过程, 其中, 设置所述绝缘胶层 (13) 的过程包括:

将权利要求 1 至 8 中任一项所述的粘合物质或权利要求 9 至 17 中任一项所述的粘合剂组合物的组分混合形成胶液；

将所述胶液涂覆在所述正极集流体的空箔区，得到具有胶液的预制件；

对所述具有胶液的预制件加热，得到所述绝缘胶层，可选地所述加热的温度为 90℃-120℃。

21. 根据权利要求 20 所述的制备方法，其中，将所述粘合剂组合物的组分混合形成浆液的过程包括：

将所述粘合剂组合物中的分散剂与水混合，形成第一分散液，可选地，所述混合为第一搅拌，所述第一搅拌的时间为 5min-30min、搅拌速度为 200rpm-400rpm；

10 将所述第一分散液与所述粘合剂组合物中的绝缘填料混合，形成第二分散液，可选地，所述混合为第二搅拌，所述第二搅拌的时间为 30min-120min、搅拌速度为 1200rpm-1800rpm；

15 将所述第二分散液与所述粘合剂组合物中的第一粘合剂混合，形成第三分散液，可选地，所述混合为第三搅拌，所述第三搅拌的时间为 15min-60min、搅拌速度为 400rpm-700rpm；

将所述第三分散液与所述粘合剂组合物中的第二粘合剂混合，形成所述胶液，可选地，所述混合为第四搅拌，所述第四搅拌的时间为 5min-30min、搅拌速度为 200rpm-400rpm。

20 22. 一种二次电池，包括正极极片，其中，所述正极极片包括权利要求 18 或 19 所述的正极极片、或权利要求 20 或 21 所述的制备方法得到的正极极片。

23. 一种用电装置，包括二次电池，其中，所述二次电池包括权利要求 22 所述的二次电池。

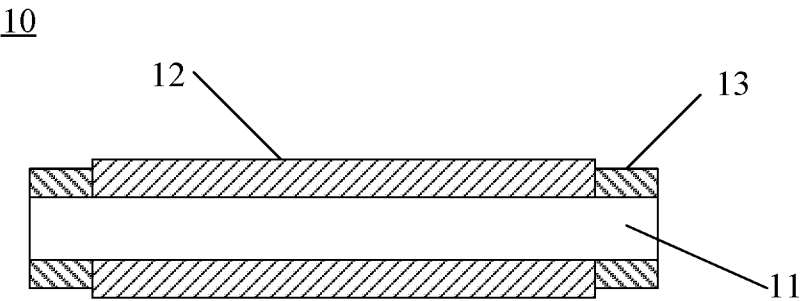


图 1

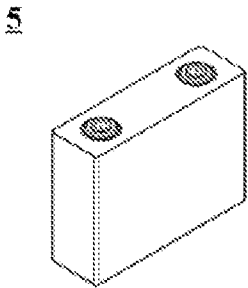


图 2

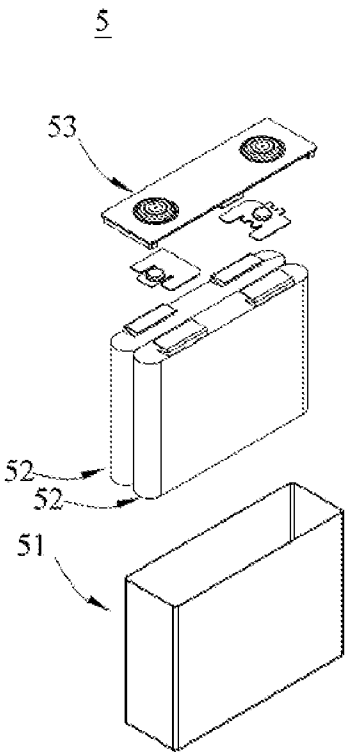


图 3

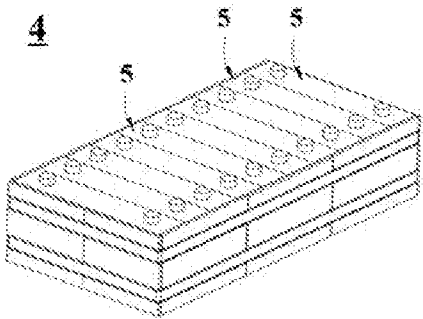


图 4

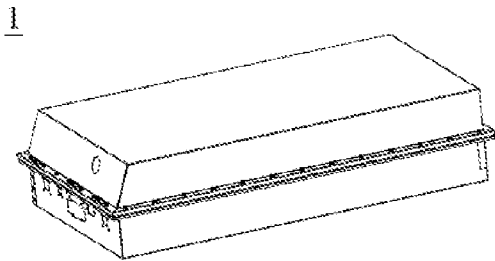


图 5

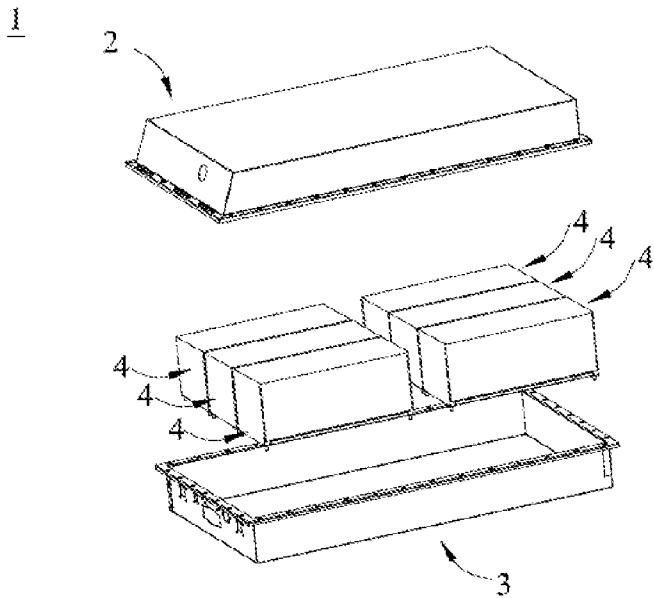


图 6

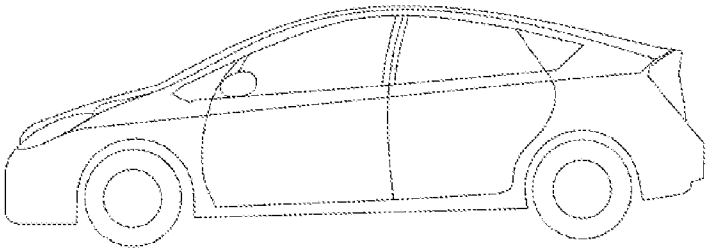


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/127666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09J133/20(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)

IPC:C09J133/-

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; VCN; CNKI; ISI web of science; DWPI; ENTXT: 发明人, 申请人, 丙烯酸, 丙烯酸酯 or 甲基丙烯酸甲酯 or 甲基丙烯酸乙酯 or 苯乙烯, 丙烯酸酯, (丙烯酸 6d 丙酯) or (丙烯酸 6d 丁酯) or (丙烯酸 6d 戊酯) or (丙烯酸 8d 己酯) or (丙烯酸 6d 庚酯) or (丙烯酸 6d 辛酯) or (丙烯酸 6d 壬酯) or (丙烯酸 6d 癸酯), 第二 or 两种, acrylic acid, acrylonitrile or (methyl methacrylate) or (ethyl w methacrylate) or styrene, hydroxy or hydroxyl, propyl or butyl or amyl or hexyl or heptyl or octyl, two or second, second 6d adhesive?

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007070448 A (NIPPON CATALYTIC CHEMICAL INDUSTRIAL CO., LTD.) 22 March 2007 (2007-03-22) see embodiment 1	1, 3-8
Y	JP 2007070448 A (NIPPON CATALYTIC CHEMICAL INDUSTRIAL CO., LTD.) 22 March 2007 (2007-03-22) see embodiment 1	18-23
Y	CN 115215962 A (TUODI CHEMICAL (SHANGHAI) CO., LTD.) 21 October 2022 (2022-10-21) see claims 1-8	18-23
X	CN 106459711 A (LG CHEMICAL LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) see embodiment 1	1, 3-8



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

09 May 2024

Date of mailing of the international search report

11 May 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/CN2023/127666

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101798491 A (BEIJING COMENS NEW MATERIALS CO., LTD.) 11 August 2010 (2010-08-11) see embodiment 1	1, 3-8
X	CN 101698784 A (BEIJING COMENS NEW MATERIALS CO., LTD.) 28 April 2010 (2010-04-28) see embodiment 1	1, 3-8
X	KR 20120050071 A (JUNG WOONG KYU; KIM EUN CHUL;) 18 May 2012 (2012-05-18) see embodiment 1	1, 3-8
X	JP 2005247929 A (MITSUI CHEMICALS INC.) 15 September 2005 (2005-09-15) see embodiment 1	1, 3-8
A	CN 104789164 A (LG CHEMICAL LTD.) 22 July 2015 (2015-07-22) see entire document	1-23
A	EP 3034575 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 22 June 2016 (2016-06-22) see entire document	1-23
A	KR 20090110133 A (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 21 October 2009 (2009-10-21) see entire document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/127666

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2007070448	A	22 March 2007	None			
CN	115215962	A	21 October 2022	None			
CN	106459711	A	22 February 2017	KR	20160019652	A	22 February 2016
				KR	101725869	B1	11 April 2017
				WO	2016024729	A1	18 February 2016
				JP	2017527634	A	21 September 2017
				JP	6510567	B2	08 May 2019
CN	101798491	A	11 August 2010	None			
CN	101698784	A	28 April 2010	None			
KR	20120050071	A	18 May 2012	None			
JP	2005247929	A	15 September 2005	None			
CN	104789164	A	22 July 2015	US	2013122364	A1	16 May 2013
				US	8709651	B2	29 April 2014
				EP	2526582	A2	28 November 2012
				EP	2526582	A4	16 April 2014
				EP	2526582	B1	22 April 2015
				KR	20110085374	A	27 July 2011
				KR	101161145	B1	29 June 2012
				WO	2011090318	A2	28 July 2011
				WO	2011090318	A3	01 December 2011
EP	3034575	A1	22 June 2016	None			
KR	20090110133	A	21 October 2009	None			

A. 主题的分类

C09J133/20(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)

IPC:C09J133/-

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;VCN;CNKI;ISI web of science;DWPI;ENTXT: 发明人, 申请人, 丙烯酸, 丙烯酸酯 or 甲基丙烯酸甲酯 or 甲基丙烯酸乙酯 or 苯乙烯, 丙烯酸酯, (丙烯酸 6d 丙酯) or (丙烯酸 6d 丁酯) or (丙烯酸 6d 戊酯) or (丙烯酸 8d 己酯) or (丙烯酸 6d 庚酯) or (丙烯酸 6d 辛酯) or (丙烯酸 6d 壬酯) or (丙烯酸 6d 癸酯), 第二 or 两种, acrylic acid, acrylonitrile or (methyl methacrylate) or (ethyl w methacrylate) or styrene, hydroxy or hydroxyl, propyl or butyl or amyl or hexyl or heptyl or octyl, two or second, second 6d adhesive?

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	JP 2007070448 A (NIPPON CATALYTIC CHEM IND) 2007年3月22日 (2007 - 03 - 22) 参见实施例1	1, 3-8
Y	JP 2007070448 A (NIPPON CATALYTIC CHEM IND) 2007年3月22日 (2007 - 03 - 22) 参见实施例1	18-23
Y	CN 115215962 A (拓迪化学(上海)有限公司) 2022年10月21日 (2022 - 10 - 21) 参见权利要求1-8	18-23
X	CN 106459711 A (株式会社LG化学) 2017年2月22日 (2017 - 02 - 22) 参见实施例1	1, 3-8
X	CN 101798491 A (北京高盟新材料股份有限公司) 2010年8月11日 (2010 - 08 - 11) 参见实施例1	1, 3-8
X	CN 101698784 A (北京高盟化工有限公司) 2010年4月28日 (2010 - 04 - 28) 参见实施例1	1, 3-8

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年5月9日

国际检索报告邮寄日期

2024年5月11日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

霍艳丽

电话号码 (+86) 010-62084553

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

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	KR 20120050071 A (JUNG WOONG KYU;KIM EUN CHUL;) 2012年5月18日 (2012 - 05 - 18) 参见实施例1	1, 3-8
X	JP 2005247929 A (MITSUI CHEMICALS INC) 2005年9月15日 (2005 - 09 - 15) 参见实施例1	1, 3-8
A	CN 104789164 A (LG化学株式会社) 2015年7月22日 (2015 - 07 - 22) 参见全文	1-23
A	EP 3034575 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 2016年6月22日 (2016 - 06 - 22) 参见全文	1-23
A	KR 20090110133 A (SAMSUNG SDI CO LTD) 2009年10月21日 (2009 - 10 - 21) 参见全文	1-23

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/127666

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)
JP	2007070448	A	2007年3月22日	无			
CN	115215962	A	2022年10月21日	无			
CN	106459711	A	2017年2月22日	KR	20160019652	A	2016年2月22日
				KR	101725869	B1	2017年4月11日
				WO	2016024729	A1	2016年2月18日
				JP	2017527634	A	2017年9月21日
				JP	6510567	B2	2019年5月8日
CN	101798491	A	2010年8月11日	无			
CN	101698784	A	2010年4月28日	无			
KR	20120050071	A	2012年5月18日	无			
JP	2005247929	A	2005年9月15日	无			
CN	104789164	A	2015年7月22日	US	2013122364	A1	2013年5月16日
				US	8709651	B2	2014年4月29日
				EP	2526582	A2	2012年11月28日
				EP	2526582	A4	2014年4月16日
				EP	2526582	B1	2015年4月22日
				KR	20110085374	A	2011年7月27日
				KR	101161145	B1	2012年6月29日
				WO	2011090318	A2	2011年7月28日
				WO	2011090318	A3	2011年12月1日
EP	3034575	A1	2016年6月22日	无			
KR	20090110133	A	2009年10月21日	无			