(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 11 月 28 日 (28.11.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/239159 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 4/62 (2006.01) *C08G 18/06* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/095351

(22) 国际申请日: 2023 年 5 月 19 日 (19.05.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(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: 陆雷 (**LU, Lei**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。彭仙明 (**PENG, Xianming**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。李世松 (**LI, Shisong**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。郑拓 (**ZHENG, Tuo**); 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: 北京东方亿思知识产权代理有限责任公司 (**BEIJING EAST IP LTD.**); 中国北京市东城区东长安街1号东方广场东方经贸城东2座1601室, 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)。

WO 2024/239159 A1

(54) **Title:** DISPERSANT AND PREPARATION METHOD THEREFOR, POSITIVE ELECTRODE SLURRY, POSITIVE ELECTRODE SHEET AND PREPARATION METHOD THEREFOR, BATTERY CELL, BATTERY, AND ELECTRICAL DEVICE

(54) 发明名称: 分散剂及其制备方法、正极浆料、正极极片及其制备方法、电池单体、电池和用电装置

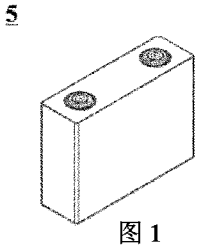
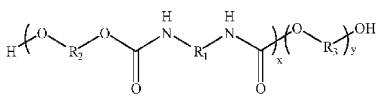


图 1



(I)

(57) **Abstract:** The present application provides a dispersant and a preparation method therefor, a positive electrode slurry, a positive electrode sheet and a preparation method therefor, a battery cell, a battery, and an electrical device. The positive electrode dispersant has a structure represented by formula (I), wherein R_1, R_2, R_3, x, and y are respectively as defined in the present text.

(57) 摘要: 本申请提供一种分散剂及其制备方法、正极浆料、正极极片及其制备方法、电池单体、电池和用电装置，正极极分散剂具有式(I)所示的结构，R_1、R_2、R_3、x、y分别如本文所定义。

[见续页]

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

分散剂及其制备方法、正极浆料、正极极片及其制备方法、电池单体、电池和用电装置

技术领域

本申请涉及一种分散剂及其制备方法、正极浆料、正极极片及其制备方法、电池单体、电池和用电装置。

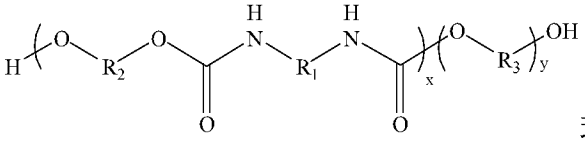
背景技术

近年来，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。随着电池的应用及推广，对电池循环性能和动力学性能的要求越来越高。目前，正极极片制备时，存在正极导电剂团聚的问题，其会影响电池的制备和性能。上述的陈述仅用于提供与本申请有关的背景技术信息，而不必然地构成现有技术。

发明内容

本申请提供一种分散剂及其制备方法、正极浆料、正极极片及其制备方法、电池单体、电池和用电装置，其可以减少正极导电剂的团聚，还可以使电池兼具高能量密度、低阻抗以及良好的电化学性能。

本申请第一方面提供一种分散剂，具有式（I）所示的结构，R_1 表示脂肪族、脂环族和/或芳香族二异氰酸酯的残基，R_2 表示脂肪族二元醇的残基，R_3 表示 C2-C8 亚烷基，y 表示 5-60 的整数，所述分散剂的数均分子量为 10000-60000。



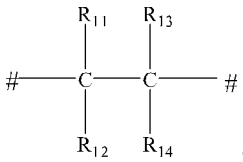
式（I）。

本申请实施例提供的分散剂具有良好的分散性，可以在添加量较小的情况下，有效减少正极导电剂的团聚，还可以降低正极极片的电阻，从而可以使电池兼具高能量密度、低阻抗以及良好的电化学性能。

在任意实施例中，R_1 包括第一基团、第二基团、第三基团、第四基团中的至少一种。

在任意实施例中，所述第一基团包括 C2-C10 直链亚烷基，可选地包括 C2-C6 直链亚烷基。

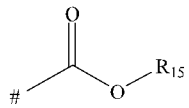
在任意实施例中，所述第二基团包括



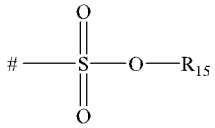
。

R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、C1-C12 氧杂链状烷基、C1-C12 硫杂链状烷基、C3-C12 链状烯基、3-6 元含 N 杂环基、3-6 元含 O 杂环基、A1 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}不同时为氢原子。

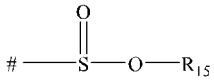
可选地，R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}分别独立地包括氢原子、C2-C8 链状烷基、C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、C4-C8 链状烯基、A1 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}中的至少一者包括 C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、A1 至 A6 所示基团。



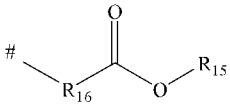
A1



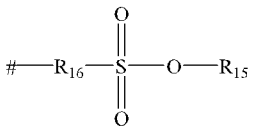
A2



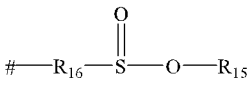
A3



A4



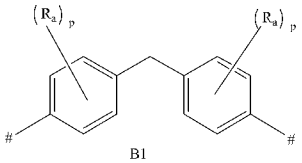
A5



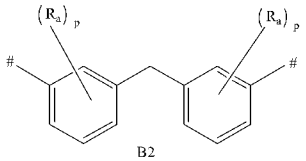
A6

R_{15}分别独立地包括 C1-C8 链状烷基，可选地包括 C1-C3 链状烷基；R_{16}分别独立地包括 C1-C8 链状亚烷基，可选地包括 C1-C3 链状亚烷基。

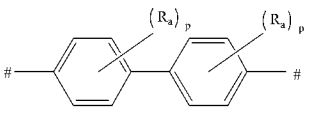
在任意实施例中，所述第三基团包括 B1 至 B8 所示基团，



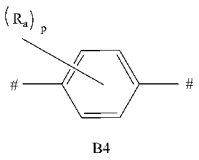
B1



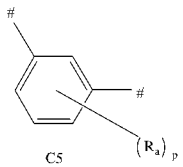
B2



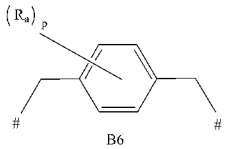
B3



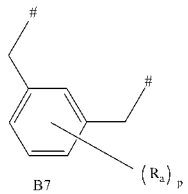
B4



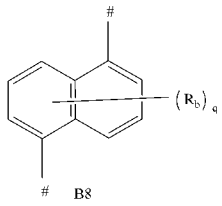
C5



B6



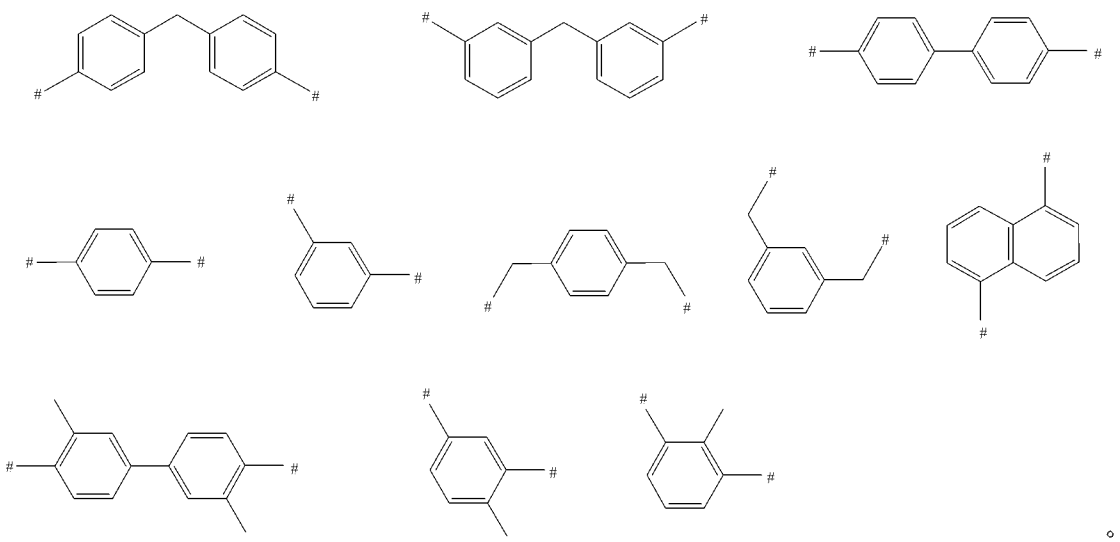
B7



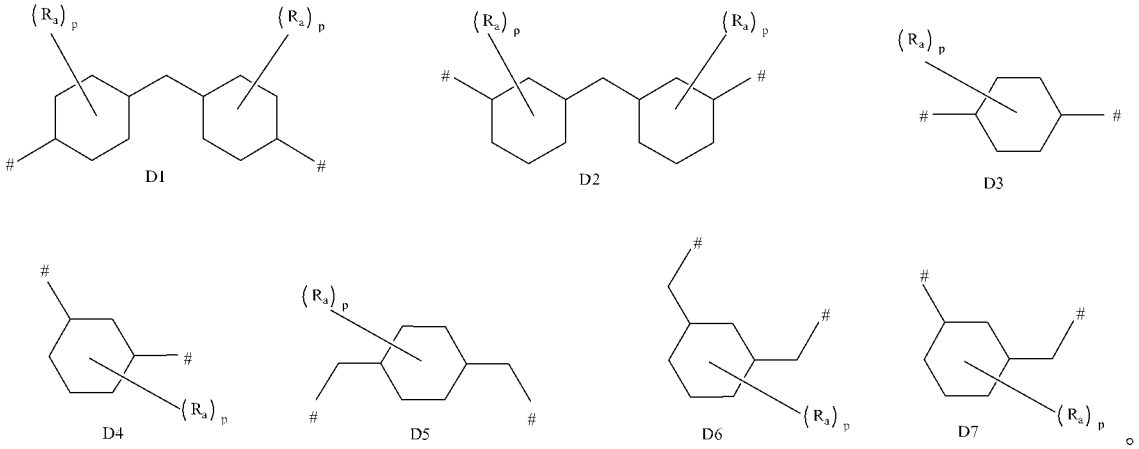
B8

。

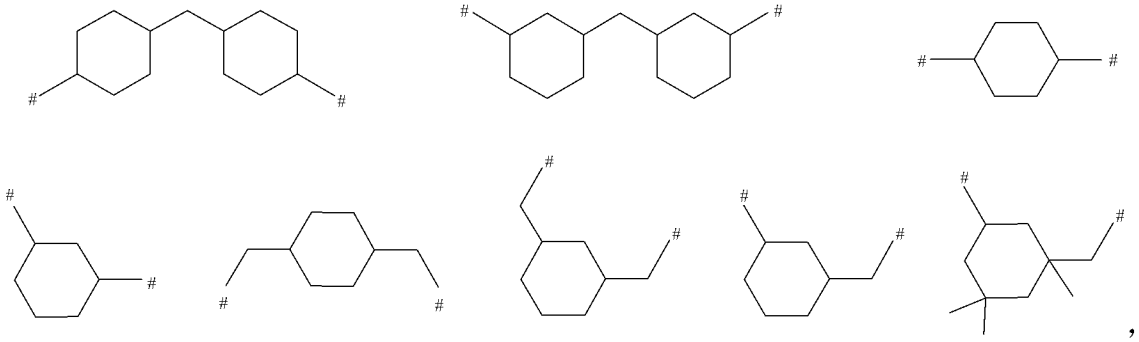
可选地，所述第三基团包括如下基团：



在任意实施例中，所述第四基团包括 D1 至 D7 所示基团，



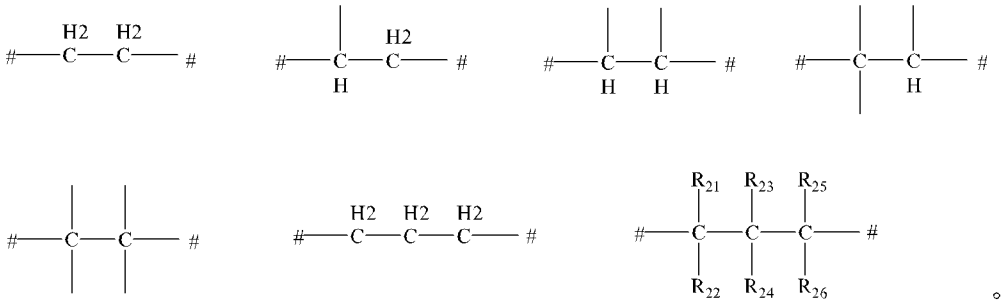
可选地，所述第四基团包括如下基团：



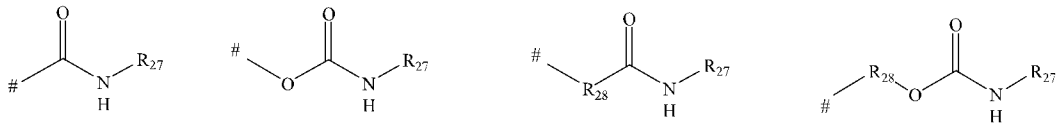
，

在任意实施例中，R_a 分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C8 氧杂链状烷基、C1-C8 链状烷基中的一种或者多种的组合；R_b 分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C8 氧杂链状烷基、C1-C8 链状烷基中的一种或者多种的组合；p 分别独立地表示 0-4 的整数，可选地为 0 或 1；q 分别独立地表示 0-6 的整数，可选地为 0 或 1。

在任意实施例中，R_2 包括如下基团：



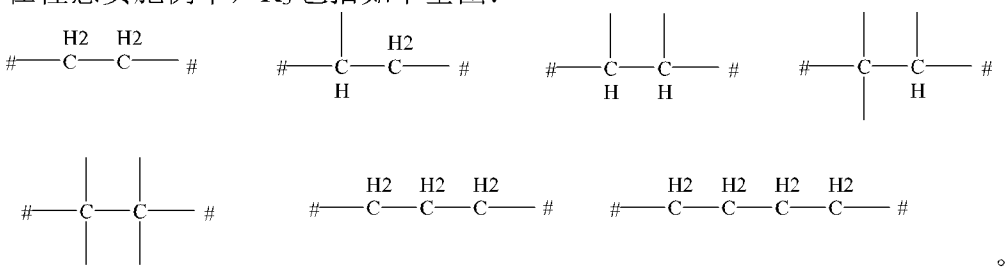
R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}不同时为氢原子。可选地，R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}中的至少一者包括 E1 至 E4 所示基团。



E1 E2 E3 E4

R_{27}分别独立地包括 C1-C8 链状烷基，可选地包括 C1-C4 链状烷基；R_{28}分别独立地包括 C1-C8 链状亚烷基，可选地包括 C1-C3 链状亚烷基。

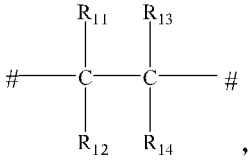
在任意实施例中，R_3包括如下基团：



在任意实施例中，#表示连接位置。

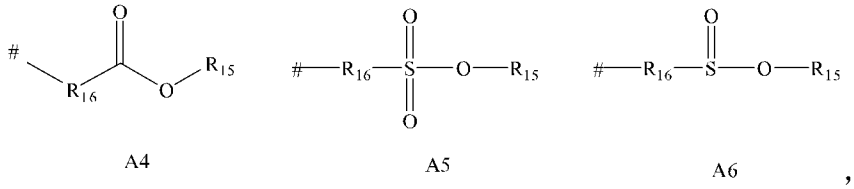
在任意实施例中，R_1包括第二基团、第三基团中的至少一种。

所述第二基团包括



，

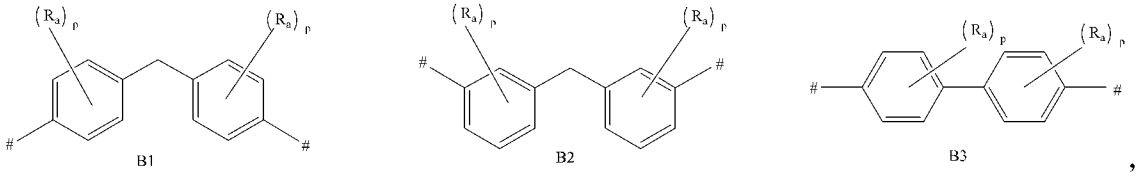
R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}分别独立地包括氢原子、C2-C8 链状烷基、C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、A4 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}中的至少一者包括 A4 至 A6 所示基团；



A4 A5 A6 ，

R_{15}分别独立地包括包括 C1-C3 链状烷基；R_{16}分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

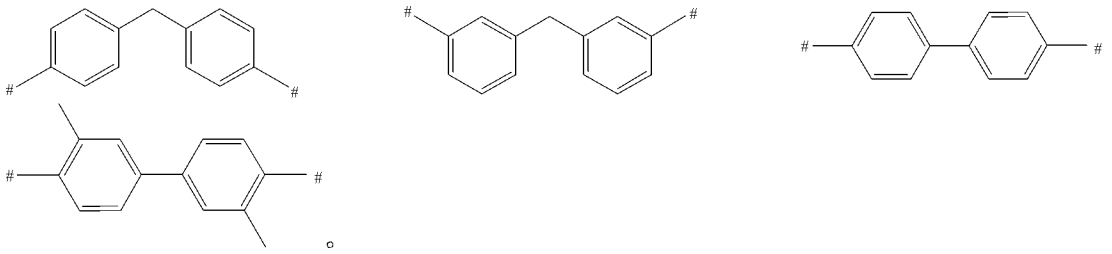
所述第三基团包括 B1 至 B3 所示基团，



，

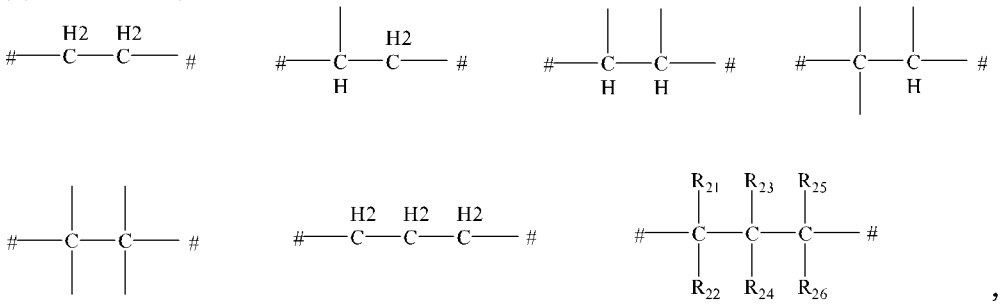
R_a分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C3 氧杂链状烷基、C1-C3 链状烷基中的一种或者多种的组合，p 分别独立地为 0 或 1。

可选地，所述第三基团包括如下基团：



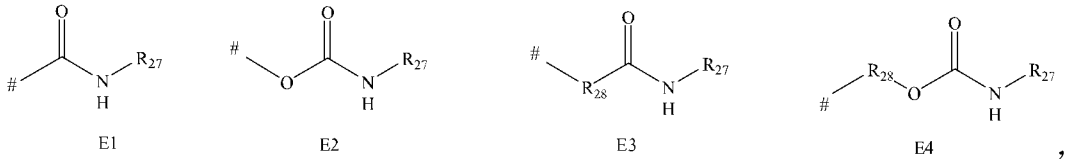
。

并且 R_2 包括如下基团：



，

R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 不同时为氢原子；



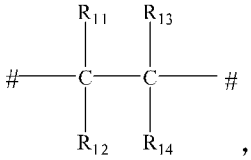
，

R_{27} 分别独立地包括 C1-C4 链状烷基；R_{28} 分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

R_1、R_2 在上述范围内时时，分散剂具有苯环结构和/或长侧链，由此可以产生一定的空间位阻，从而可以更好地起到分散性并减少正极导电剂的团聚，降低正极极片的电阻，还可以降低电池的阻抗和改善电极组件的界面性能，进而还可以提高电池的界面动力学和电池的循环性能等。同时，分散剂的侧链基团中还具有羧酸酯基、磺酸酯基、亚磺酸酯基等官能团，由此可以起到更好地分散效果，并可以在添加量较小的情况下，减少正极导电剂的团聚、降低正极极片的电阻。

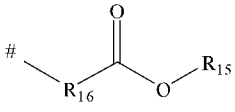
在任意实施例中，R_1 包括第二基团、第三基团中的至少一种。

所述第二基团包括

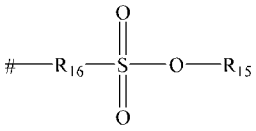


，

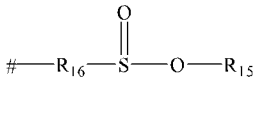
R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}分别独立地包括氢原子、C2-C8链状烷基、C3-C8氧杂链状烷基、C3-C8硫杂链状烷基、A4至A6所示基团，并且R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}中的至少一者包括A4至A6所示基团；



A4



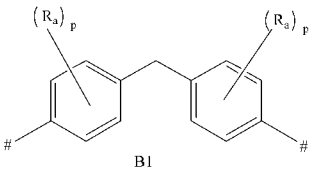
A5



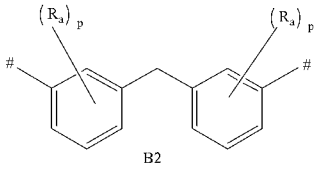
A6 ，

R_{15}分别独立地包括包括C1-C3链状烷基；R_{16}分别独立地包括C1-C3链状亚烷基。

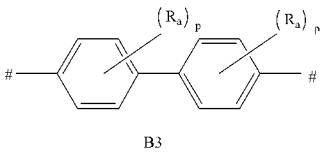
所述第三基团包括B1至B3所示基团，



B1



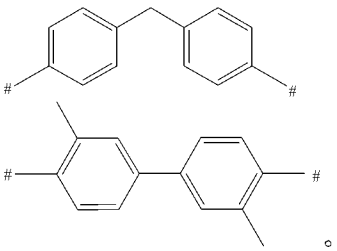
B2



B3 ，

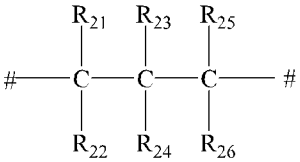
R_a分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C3氧杂链状烷基、C1-C3链状烷基中的一种或者多种的组合，p分别独立地为0或1。

可选地，所述第三基团包括如下基团：



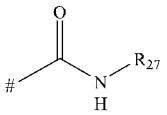
。

并且R_2包括如下基团：

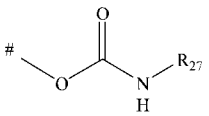


，

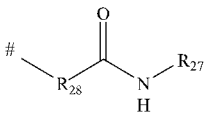
R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}分别独立地包括氢原子、C1-C12链状烷基、E1至E4所示基团，并且R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}中的至少一者包括E1至E4所示基团，



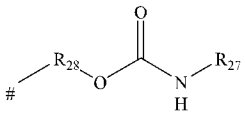
E1



E2



E3



E4 ，

R_{27}分别独立地包括C1-C4链状烷基；R_{28}分别独立地包括C1-C3链状亚烷基。

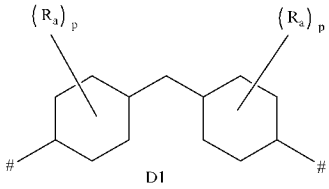
R_1、R_2在上述范围内时，分散剂具有较长的侧链，由此可以产生一定的空间位阻，从而可以更好地起到分散性并减少正极导电剂的团聚，降低正极极片的电阻，还可以降低电池的阻抗和改善电极组件的界面性能，进而还可以提高电池的界面动力学和电池的循环性能等。同时，分散剂的侧链基团中还具有羧酸酯基、磺酸酯基、亚磺酸酯基、酰

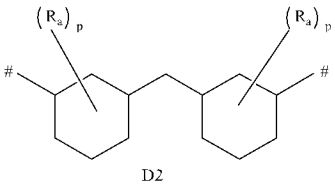
胺基、氨基甲酸酯基等官能团，由此可以起到更好地分散效果，可以在添加量较小的情况下，减少正极导电剂的团聚、降低正极极片的电阻。

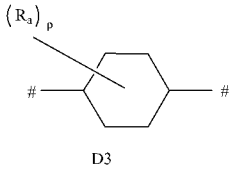
在任意实施例中，R_1 包括第一基团、第四基团中的至少一种。

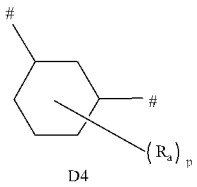
所述第一基团包括 C2-C6 直链亚烷基。

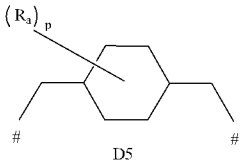
所述第四基团包括 D1 至 D7 所示基团，

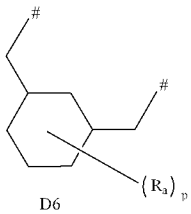

D1

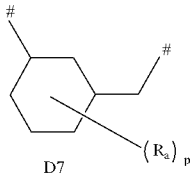

D2


D3


D4

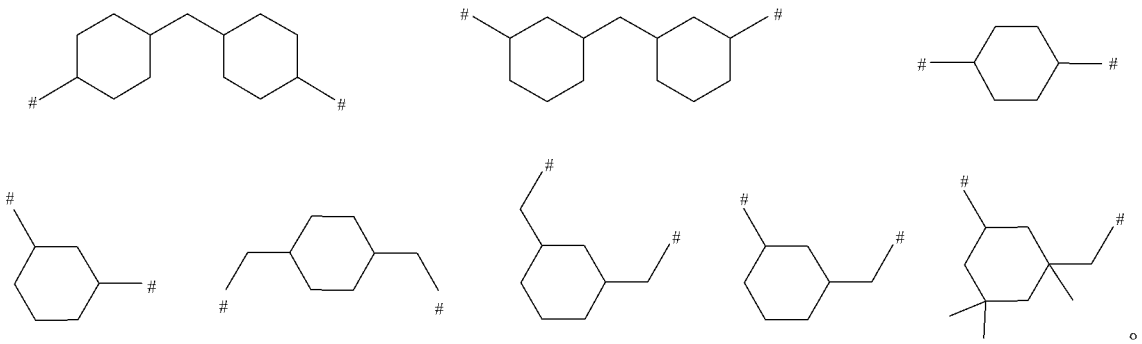

D5


D6

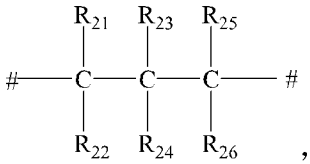

D7 ，

R_a 分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C3 氧杂链状烷基、C1-C3 链状烷基中的一种或者多种的组合，p 分别独立地为 0 或 1。

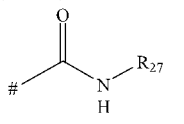
可选地，所述第四基团包括如下基团：

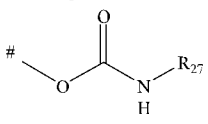

。

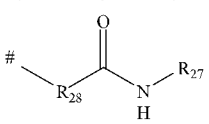
并且 R_2 包括如下基团：

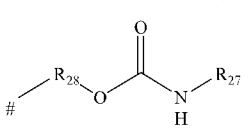

，

R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 中的至少一者包括 E1 至 E4 所示基团，


E1


E2


E3


E4 ，

R_{27} 分别独立地包括 C1-C4 链状烷基；R_{28} 分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

R_1、R_2 在上述范围内时，分散剂具有较长的侧链，由此可以产生一定的空间位阻，从而可以更好地起到分散性并减少正极导电剂的团聚，降低正极极片的电阻，还可以降

低电池的阻抗和改善电极组件的界面性能，进而还可以提高电池的界面动力学和电池的循环性能等。同时，分散剂的侧链基团中还具有酰胺基、氨基甲酸酯基等官能团，由此可以起到更好地分散效果，可以在添加量较小的情况下，减少正极导电剂的团聚、降低正极极片的电阻。

在任意实施例中，x 表示 28-300 的整数，可选为 58-165 的整数。x 在上述范围内时，一方面可以起到良好的分散效果，另一方面还可以使电池具有较低的阻抗。

在任意实施例中，y 表示 15-40 的整数，可选为 25-35 的整数。

在任意实施例中，所述分散剂的数均分子量为20000-50000，可选为20000-40000。分散剂的数均分子量在上述范围内时，一方面可以起到良好的分散效果，另一方面还可以使电池具有较低的阻抗。

本申请第二方面提供一种分散剂的制备方法，包括如下步骤：提供溶剂、催化剂、二异氰酸酯 O=C=N—R_1—N=C=O、脂肪族二元醇 HO—R_2—OH 和聚醚型二元醇 H—(O—R_3)$_y$—OH，所述二异氰酸酯 O=C=N—R_1—N=C=O、所述脂肪族二元醇 HO—R_2—OH、所述聚醚型二元醇 H—(O—R_3)$_y$—OH 的摩尔量之比为 x:x:1，R_1、R_2、R_3、x、y 的定义分别如本申请第一方面所定义；将所述溶剂、所述催化剂、所述二异氰酸酯和所述脂肪族二元醇加入反应釜中进行逐步聚合反应，获得中间体；之后向反应釜中加入所述聚醚型二元醇，使所获得的中间体与所述聚醚型二元醇继续反应，结束后即获得分散剂。

在任意实施例中，将所述溶剂、所述催化剂、所述二异氰酸酯和所述脂肪族二元醇加入反应釜中进行逐步聚合反应的步骤中，反应温度为 0-80℃。

在任意实施例中，将所述溶剂、所述催化剂、所述二异氰酸酯和所述脂肪族二元醇加入反应釜中进行逐步聚合反应的步骤中，反应时间为 1-6h。

在任意实施例中，向反应釜中加入所述聚醚型二元醇，使所获得的中间体与所述聚醚型二元醇继续反应的时间为 2-4h。

在任意实施例中，所述催化剂包括甲基丙烯酸酯、膦酸盐、有机铅、有机胺、有机锡中的一种或多种。

在任意实施例中，所述催化剂的重量为所述二异氰酸酯的重量的 0.3-1.0wt%，可选为 0.4-0.6wt%。

在任意实施例中，所述溶剂包括四氢呋喃、N,N-二甲基乙酰胺、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯、二甲苯、丙酮、甲乙酮、环己酮、二氧六环中的一种或多种。

本申请第三方面提供一种正极浆料，包括固体组分以及溶剂，所述固体组分包括正极活性材料、正极导电剂、正极粘结剂和分散剂，其中，所述分散剂包括本申请第一方面的分散剂或通过本申请第二方面的方法制备的分散剂。

在任意实施例中，基于所述固体组分的总重量计，所述分散剂的含量为 0.1-0.5wt%，可选为 0.2-0.3wt%。

在任意实施例中，基于所述固体组分的总重量计，所述正极活性材料的含量为 91.5-99.5wt%。

在任意实施例中，基于所述固体组分的总重量计，所述正极导电剂的含量为 0.1-4wt%。

在任意实施例中，基于所述固体组分的总重量计，所述正极粘结剂的含量为 0.1-

4wt%。

在任意实施例中，所述溶剂包括有机溶剂，可选为包括 N-甲基吡咯烷酮。

在任意实施例中，所述正极浆料的固含量为 50%-75%。

本申请第四方面提供一种正极极片，包括正极集流体以及设置在所述正极集流体至少一个表面上的正极膜层，其中，所述正极膜层包括正极活性材料、正极导电剂、正极粘结剂和分散剂，其中，所述分散剂包括本申请第一方面的分散剂或通过本申请第二方面的方法制备的分散剂。

在任意实施例中，基于所述正极膜层的总重量计，所述分散剂的含量为 0.1-0.5wt%，可选为 0.2-0.3wt%。分散剂的含量在上述范围内时，可以起到良好的分散效果，另外分散剂的聚合物链中的羧酸酯基、磺酸酯基、亚磺酸酯基、酰胺基、氨基甲酸酯基等官能团与电解液具有较强的亲和性，由此还可以增加正极极片的电解液浸润能力，缩短浸润时间，还可以使电池还具有高能量密度以及良好的动力学性能和循环性能。

在任意实施例中，基于所述正极膜层的总重量计，所述正极活性材料的含量为 91.5-99.5wt%。

在任意实施例中，基于所述正极膜层的总重量计，所述正极导电剂的含量为 0.1-4wt%。

在任意实施例中，基于所述正极膜层的总重量计，所述正极粘结剂的含量为 0.1-4wt%。

在任意实施例中，所述正极活性材料能够脱出和嵌入锂离子或钠离子。

本申请第五方面提供一种正极极片的制备方法，包括步骤：将本申请第三方面的正极浆料涂布在正极集流体上，干燥、辊压后获得正极极片。

本申请第六方面提供另一种正极极片的制备方法，包括步骤：将正极导电剂、正极粘结剂、分散剂和溶剂混合形成导电浆料；将正极活性材料和导电浆料捏合形成团状物料；将所获得的团状物料经挤出或热压形成膜片；将所获得的膜片经辊压减薄后与正极集流体进行复合，干燥后获得正极极片。

在任意实施例中，所述导电浆料的固含量为 3-20%。

在任意实施例中，所述团状物料的固含量为 70%-95%。

本申请第七方面提供一种电池单体，包括本申请第四方面的正极极片，或通过本申请第五方面或第六方面所述的方法制备的正极极片。

在任意实施例中，所述电池单体包括锂离子电池单体、锂金属电池单体、钠离子电池单体、钠金属电池单体中的一种或多种。本申请第八方面提供一种电池，包括本申请第七方面的电池单体。

本申请第九方面提供一种用电装置，包括本申请第八方面的电池。

本申请的用电装置包括本申请提供的电池，因而至少具有与所述电池相同的优势。

附图说明

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方式，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。

图 1 是本申请一些实施例提供的电池单体的结构示意图。

图 2 是本申请一些实施例提供的电池单体的分解示意图。

图 3 是本申请一些实施例提供的电池模块的结构示意图。

图 4 是本申请一些实施例提供的电池包的结构示意图。

图 5 是图 4 所示的电池包的分解示意图。

图 6 是本申请一些实施例提供的用电装置的示意图。

图 7 是实施例 4 制备的正极极片的截面图。

图 8 是对比例 1 制备的正极极片的截面图。

在附图中，附图未必按照实际的比例绘制。附图标记说明如下：1、电池包；2、上箱体；3、下箱体；4、电池模块；5、电池单体；51、壳体；52、电极组件；53、盖板。

具体实施方式

以下，适当地参照附图详细说明具体公开了本申请的分散剂及其制备方法、正极浆料、正极极片及其制备方法、电池单体、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。

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。例如，如果针对特定参数列出了 60-120 和 80-110 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。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。

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，并且这样的技术方案应被认为包含在本申请的公开内容中。

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，并且这样的技术方案应被认为包含在本申请的公开内容中。

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）、（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。

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。

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，短语“A 或 B”表示“A，B，或 A 和 B 两者”。更具体地，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）。

如果没有特别的说明，在本申请中，术语“第一”、“第二”、“第三”等是用于区别不同对象，而不是用于描述特定顺序或主次关系。

除非另有说明，本申请中使用的术语具有本领域技术人员通常所理解的公知含义。

除非另有说明，本申请中提到的各参数的数值可以用本领域常用的各种测试方法进行测定，例如，可以按照本申请的实施例中给出的测试方法进行测定。除非另有说明，各参数的测试温度均为 25℃。

术语“链状烷基”涵盖直链烷基和支链烷基。链状烷基的实例包括但不限于甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、叔丁基、戊基、异戊基等。在各种实施例中，C1-C12 链状烷基即链状烷基可含有 1-12 个碳原子。

术语“链状亚烷基”涵盖直链亚烷基和支链亚烷基。链状烷基的实例包括但不限于亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基等。在各种实施例中，C1-C12 链状亚烷基即链状亚烷基可含有 1-12 个碳原子。

术语“氧杂链状烷基”是指主链上含有氧原子的链状烷基。氧杂链状烷基中的氧原子的数量可以是一个，也可以是多个。在各种实施例中，C1-C12 氧杂链状烷基即氧杂链状烷基可含有 1-12 个碳原子。

术语“硫杂链状烷基”是指主链上含有硫原子的链状烷基。硫杂链状烷基中的硫原子的数量可以是一个，也可以是多个。在各种实施例中，C1-C12 硫杂链状烷基即硫杂链状烷基可含有 1-12 个碳原子。

术语“链状烯基”涵盖直链烯基和支链烯基。链状烯基中碳碳双键的个数可以是一个，也可以是多个。链状烯基的实例包括但不限于乙烯基、丙烯基、烯丙基、丁烯基等。在各种实施例中，C3-C12 链状烯基即链状烯基可含有 3-12 个碳原子。

术语“3-6 元含 N 杂环基”是指环上碳原子与 N 原子的总数为 3-6。3-6 元含 N 杂环基包括脂杂环基和芳杂环基。作为示例，3-6 元含 N 杂环基包括但不限于氮杂环丙烷基、氮杂环环丁烷基、四氢吡咯基、哌啶基、吡咯基、吡啶基等。

术语“3-6 元含 O 杂环基”是指环上碳原子与 O 原子的总数为 3-6。3-6 元含 O 杂环基包括脂杂环基和芳杂环基。作为示例，3-6 元含 O 杂环基包括但不限于环氧丙烷基、氧杂环丁烷基、四氢呋喃基、四氢吡喃基、呋喃基、吡喃基等。

在本说明书的各处，“#”出现时表示连接位置。

在本说明书的各处，单键穿过环或环体系的表示方法是指单键可以连接在该环或环体系的任意可接入位置。

在本说明书的各处，化合物的取代基以组或范围公开。明确地预期这种描述包括这些组和范围的成员的每一个单独的子组合。例如，明确地预期术语“C1-C6 烷基”单独地

公开 C1、C2、C3、C4、C5、C6、C1-C6、C1-C5、C1-C4、C1-C3、C1-C2、C2-C6、C2-C5、C2-C4、C2-C3、C3-C6、C3-C5、C3-C4、C4-C6、C4-C5、C5-C6 烷基。作为其它实例，明确地预期范围为 3-10 的整数单独地公开 3、4、5、6、7、8、9 和 10。据此，可明确地预期其它组或范围。

本申请的实施例中所提到的电池可以为包括一个或多个电池单体以提供更高的电压和容量的单一的物理模块。例如，本申请中所提到的电池可包括电池单体、电池模块或电池包等。

电池单体是组成电池的最小单元，其独自能够实现充放电的功能。电池单体可呈圆柱体、扁平体、长方体或其它形状等，本申请实施例对此并不限定。如图 1 是作为一个示例的长方体结构的电池单体 5。

电池单体有多个时，多个电池单体通过汇流部件串联、并联或混联。在一些实施例中，电池可以为电池模块；电池单体有多个时，多个电池单体排列并固定形成一个电池模块。在一些实施例中，电池可以为电池包，电池包包括箱体和电池单体，电池单体或电池模块容纳于箱体中。在一些实施例中，箱体可以作为车辆的底盘结构的一部分。例如，箱体的部分可以成为车辆的底板的至少一部分，或者，箱体的部分可以成为车辆的横梁和纵梁的至少一部分。

在一些实施例中，电池可以为储能装置。储能装置包括储能集装箱、储能电柜等。

本申请的实施例提供的电池单体包括锂离子电池单体、锂金属电池单体、钠离子电池单体、钠金属电池单体等，本申请实施例对此并不限定。

电池单体一般包括电极组件和电解质。电极组件通常包括正极极片、负极极片以及位于正极极片和负极极片之间的隔离膜，电极组件可以是卷绕式结构，也可以是叠片式结构，本申请实施例对此并不限定。

电池单体还可包括外包装，外包装可用于封装电极组件和电解质。外包装可以是硬壳，例如硬塑料壳、铝壳、钢壳等。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，如聚丙烯（PP）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）和聚丁二酸丁二醇酯（PBS）中的一种或多种。

在一些实施例中，如图 2 所示，外包装可包括壳体 51 和盖板 53。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 用于盖设开口，以封闭容纳腔。电极组件 52 封装于容纳腔。电池单体 5 所含电极组件 52 的数量可以为一个或多个，可根据需求来调节。

在一些实施例中，电池单体可以组装成电池模块，电池模块所含电池单体的数量可以为多个，具体数量可根据电池模块的应用和容量来调节。图 3 是作为一个示例的电池模块 4 的示意图。如图 3 所示，在电池模块 4 中，多个电池单体 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电池单体 5 进行固定。

可选地，电池模块 4 还可包括具有容纳空间的外壳，多个电池单体 5 容纳于该容纳空间。

在一些实施例中，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根据电池包的应用和容量进行调节。

图 4 和图 5 是作为一个示例的电池包 1 的示意图。如图 4 和图 5 所示，在电池包 1 中可包括箱体和设置于箱体中的多个电池模块 4。箱体包括上箱体 2 和下箱体 3，上箱体 2 用于盖设下箱体 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箱体中。

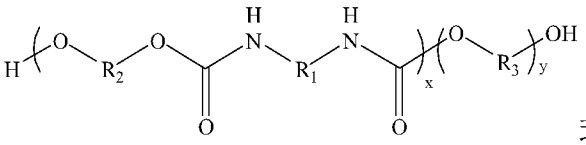
正极极片包括正极集流体以及设置在正极集流体至少一个表面的正极膜层，正极膜层通常包括正极活性材料、正极导电剂和正极粘结剂。正极极片可以经由湿法工艺制备，也可以经由干法工艺制备。

湿法工艺通常是将正极浆料涂布在正极集流体上，经干燥、冷压等工序制成正极极片。正极浆料通常是将正极活性材料、正极导电剂、正极粘结剂等分散于溶剂中并搅拌均匀而形成的。正极导电剂通常会选择导电性能较好的纳米颗粒，其通常具有较大的比表面积，由此使得正极导电剂与正极活性材料混合过程中容易发生自身团聚，从而导致正极浆料粘度过高或固含量过低，进而造成涂布困难。干法工艺制备正极极片的过程中也存在正极导电剂的团聚问题，由此导致正极膜层分散不均匀。

正极浆料和/或正极膜层的分散性会影响电池的一致性。在正极极片中加入分散剂有助于降低正极导电剂颗粒的表面能，减少正极导电剂的团聚，提升正极浆料和/或正极膜层的分散均匀性。但是，目前采用的分散剂需要在用量较大的情况下，才可以有效减少正极导电剂的团聚，由此会降低电池的能量密度。

鉴于此，发明人提供了一种新的分散剂，其可以在添加量较小、不影响电池能量密度的情况下，有效减少正极导电剂的团聚，还可以降低电池阻抗，改善电池的电化学性能。

本申请实施例提供的分散剂具有式（I）所示的结构。



式（I）

R_1 表示脂肪族、脂环族和/或芳香族二异氰酸酯的残基，R_2 表示脂肪族二元醇的残基，R_3 表示 C2-C8 亚烷基，y 表示 5-60 的整数，分散剂的数均分子量为 10000-60000。

分散剂可由 O=C=N—R_1—N=C=O、HO—R_2—OH、H—(O—R_3)$_y$—OH 聚合得到。O=C=N—R_1—N=C=O 表示脂肪族、脂环族和/或芳香族二异氰酸酯，HO—R_2—OH 表示脂肪族二元醇，H—(O—R_3)$_y$—OH 表示聚醚型二元醇。

R_1 表示脂肪族、脂环族和/或芳香族二异氰酸酯的残基，即脂肪族、脂环族和/或芳香族二异氰酸酯 O=C=N—R_1—N=C=O 去掉两端的异氰酸酯基后的剩余基团。

R_2 表示脂肪族二元醇的残基，即脂肪族二元醇 HO—R_2—OH 去掉两端的羟基后的剩余基团。

本申请实施例提供的分散剂可以用于电池的正极中。

本申请实施例提供的分散剂的分子链较长，由此可以很好地吸附在正极导电剂颗粒表面，改变正极导电剂颗粒表面电荷分布状态，并形成双电层，使相邻的正极导电剂颗粒之间产生静电斥力；另外，分散剂吸附在正极导电剂颗粒表面，还可以产生一定厚度的吸附层锚定在正极导电剂颗粒表面，其分子链中的聚醚链段可以增强分散剂与溶剂的

相溶性，使相邻正极导电剂颗粒上的分散剂因体积效应而相互相斥，由此可以维持体系的稳定性，提高正极导电剂的分散效果。

分散剂的端基为羟基，其可以使分散剂更好地与正极粘结剂、正极导电剂和正极活性材料作用，由此可以进一步提升其分散效果；同时还可以提高正极粘结剂与正极活性材料之间的亲和力，降低烘干收缩应力，从而还可以改善极片开裂问题。

本申请实施例提供的分散剂中，分散剂的数均分子量为 10000-60000。由此可以使分散剂具有良好的分散效果，同时还可以使电池具有较低的阻抗，进而可以使电池具有良好的动力学性能和循环性能。

发明人研究发现，分散剂的数均分子量过小时，在同等添加量下，分散剂的分散效果差，不能很好地减少正极导电剂的团聚问题和/或正极浆料的凝胶问题；分散剂的数均分子量过大时，分散剂自身的粘度将过大，由此导致其反应活性大大降低，同时还会增加离子迁移阻力，进而会影响电池的动力学性能和循环性能。

因此，本申请实施例提供的分散剂具有良好的分散性，可以在添加量较小的情况下，有效减少正极导电剂的团聚，还可以降低正极极片的电阻，从而可以使电池兼具高能量密度、低阻抗以及良好的电化学性能，例如电池可以具有良好的动力学性能和循环性能。

在一些实施例中，分散剂的数均分子量可以为20000-50000，可选为20000-40000。分散剂的数均分子量在上述范围内时，一方面可以起到良好的分散效果，另一方面还可以使电池具有较低的阻抗。

分散剂的数均分子量具有本领域公知的含义，可以用本领域已知的仪器和方法进行测试。例如，可以通过凝胶渗透色谱法（GPC）进行测试。

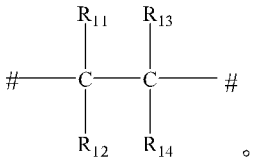
y 表示 5-60 的整数，例如，y 可以表示 5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、或上述任意数值组成的范围。在一些实施例中，y 可以表示 15-40 的整数，可选为 25-35 的整数。

在一些实施例中，x 可以表示 28-300 的整数，例如，x 可以表示 28、45、58、65、77、88、95、100、110、125、135、150、165、180、220、250、300、或上述任意数值组成的范围。可选地，x 可以表示 58-165 的整数。x 在上述范围内时，一方面可以起到良好的分散效果，另一方面还可以使电池具有较低的阻抗。

在一些实施例中，R_1 包括第一基团、第二基团、第三基团、第四基团中的至少一种。

第一基团包括 C2-C10 直链亚烷基，可选地包括 C2-C6 直链亚烷基。

第二基团包括

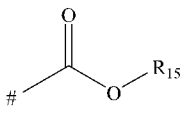


。

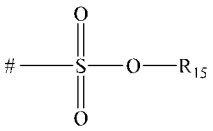
R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14} 分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、C1-C12 氧杂链状烷基、C1-C12 硫杂链状烷基、C3-C12 链状烯基、3-6 元含 N 杂环基、3-6 元含 O 杂环基、A1 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14} 不同时为氢原子。

可选地，R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14} 分别独立地包括氢原子、C2-C8 链状烷基、C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、C4-C8 链状烯基、A1 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、

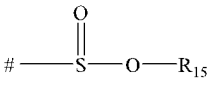
R_{13}、R_{14}中的至少一者包括 C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、A1 至 A6 所示基团。



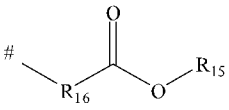
A1



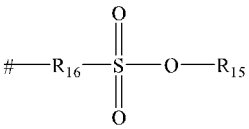
A2



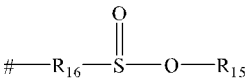
A3



A4



A5



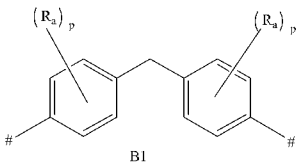
A6

R_{15}分别独立地包括 C1-C8 链状烷基，可选地包括 C1-C3 链状烷基。

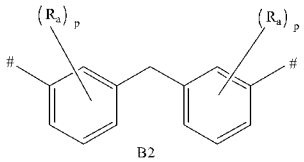
R_{16}分别独立地包括 C1-C8 链状亚烷基，可选地包括 C1-C3 链状亚烷基。

作为示例，R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}可以分别独立地包括氢原子、$-CH_3$、$-CH_2CH_3$、$-(CH_2)_2CH_3$、$-(CH_2)_3CH_3$、$-(CH_2)_4CH_3$、$-(CH_2)_5CH_3$、$-(CH_2)_6CH_3$、$-(CH_2)_7CH_3$、$-CH_2OCH_3$、$-CH_2OCH_2CH_3$、$-CH_2O(CH_2)_2CH_3$、$-CH_2O(CH_2)_3CH_3$、$-CH_2O(CH_2)_4CH_3$、$-CH_2O(CH_2)_5CH_3$、$-CH_2O(CH_2)_6CH_3$、$-(CH_2)_2O(CH_2)_5CH_3$、$-(CH_2)_3O(CH_2)_4CH_3$、$-CH_2SCH_3$、$-CH_2SCH_2CH_3$、$-CH_2S(CH_2)_2CH_3$、$-CH_2S(CH_2)_3CH_3$、$-CH_2S(CH_2)_4CH_3$、$-CH_2S(CH_2)_5CH_3$、$-CH_2S(CH_2)_6CH_3$、$-(CH_2)_2S(CH_2)_5CH_3$、$-(CH_2)_3S(CH_2)_4CH_3$、$-CH_2CH=CH_2$、$-CH_2CH=CHCH_3$、$-CH_2CH=CHCH_2CH_3$、$-CH_2CH_2CH=CHCH_2CH_3$、$-COOCH_3$、$-COOCH_2CH_3$、$-COO(CH_2)_2CH_3$、$-COO(CH_2)_3CH_3$、$-COO(CH_2)_4CH_3$、$-CH_2COOCH_2CH_3$、$-CH_2COO(CH_2)_2CH_3$、$-CH_2COO(CH_2)_3CH_3$、$-(CH_2)_2COO(CH_2)_3CH_3$、$-SO_3CH_3$、$-SO_3CH_2CH_3$、$-SO_3(CH_2)_2CH_3$、$-SO_3(CH_2)_3CH_3$、$-SO_3(CH_2)_4CH_3$、$-CH_2SO_3CH_2CH_3$、$-CH_2SO_3(CH_2)_2CH_3$、$-CH_2SO_3(CH_2)_3CH_3$、$-(CH_2)_2SO_3CH_3$、$-(CH_2)_2SO_3CH_2CH_3$、$-(CH_2)_2SO_3(CH_2)_2CH_3$、$-SO_2CH_3$、$-SO_2CH_2CH_3$、$-SO_2(CH_2)_2CH_3$、$-SO_2(CH_2)_3CH_3$、$-SO_2(CH_2)_4CH_3$、$-CH_2SO_2CH_2CH_3$、$-CH_2SO_2(CH_2)_2CH_3$、$-CH_2SO_2(CH_2)_3CH_3$、$-(CH_2)_2SO_2CH_3$、$-(CH_2)_2SO_2CH_2CH_3$、$-(CH_2)_2SO_2(CH_2)_2CH_3$、氮杂环丙烷基、氮杂环环丁烷基、四氢吡咯基、哌啶基、吡咯基、吡啶基、环氧丙烷基、氧杂环丁烷基、四氢呋喃基、四氢吡喃基、呋喃基、吡喃基等，并且R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}不同时为氢原子。

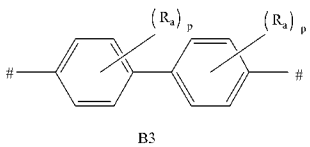
第三基团包括 B1 至 B8 所示基团，



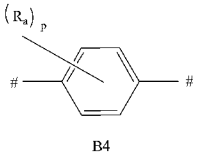
B1



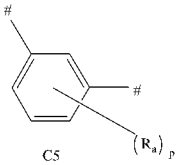
B2



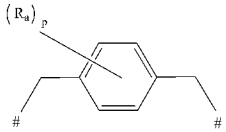
B3



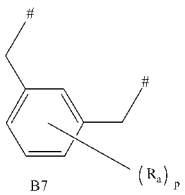
B4



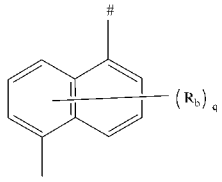
C5



B6



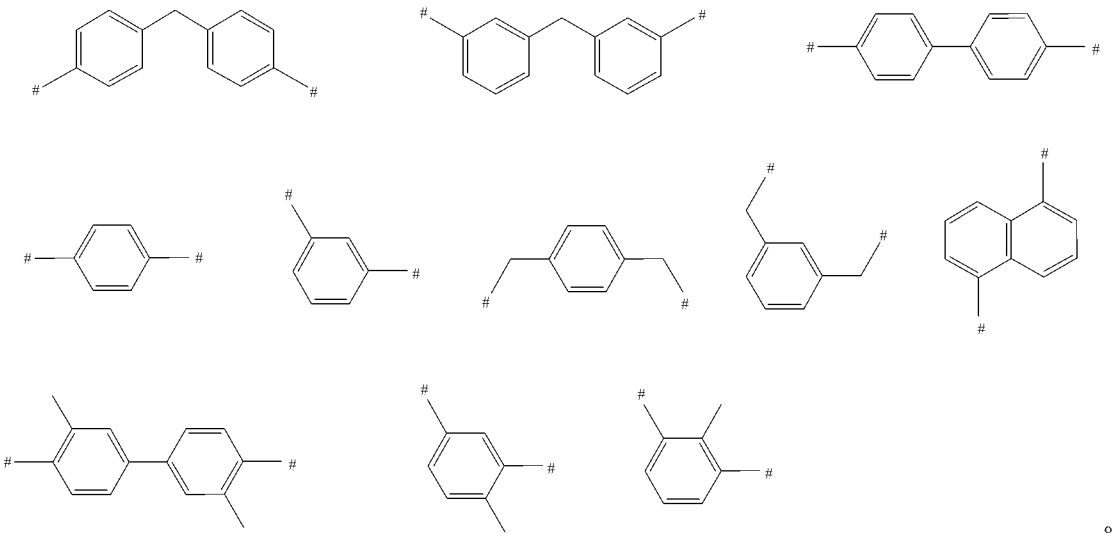
B7



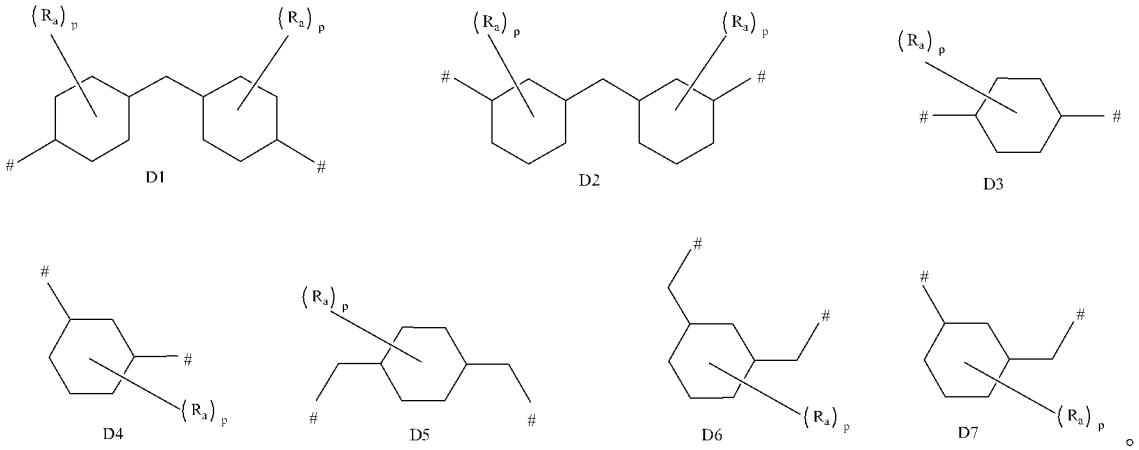
B8

。

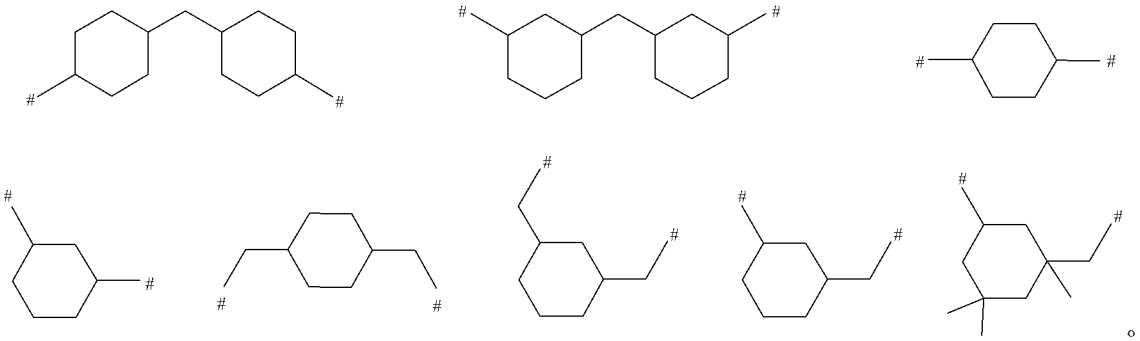
可选地，第三基团包括如下基团：



第四基团包括 D1 至 D7 所示基团，

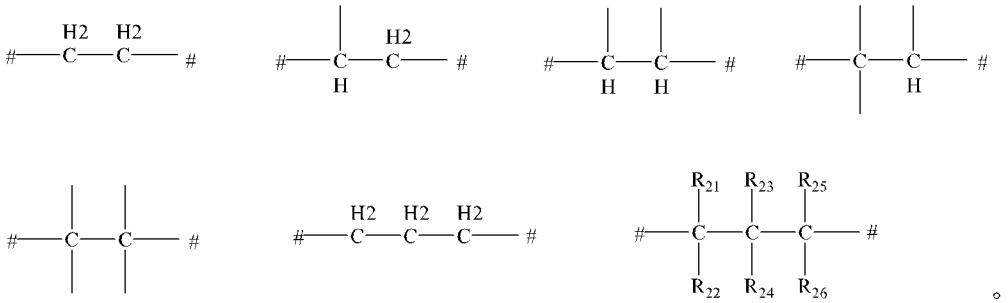


可选地，第四基团包括如下基团：



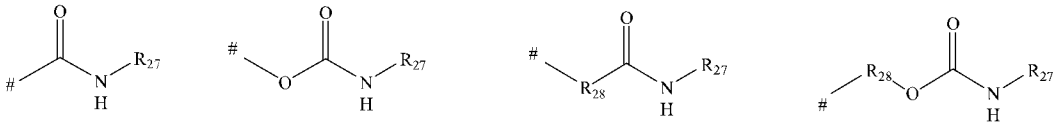
在上述第三基团和第四基团中，R_a 分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C8 氧杂链状烷基、C1-C8 链状烷基中的一种或者多种的组合；R_b 分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C8 氧杂链状烷基、C1-C8 链状烷基中的一种或者多种的组合；p 分别独立地表示 0-4 的整数，可选地为 0 或 1；q 分别独立地表示 0-6 的整数，可选地为 0 或 1。

在一些实施例中，R_2 包括如下基团：



R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 不同时为氢原子。

可选地，R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 中的至少一者包括 E1 至 E4 所示基团。



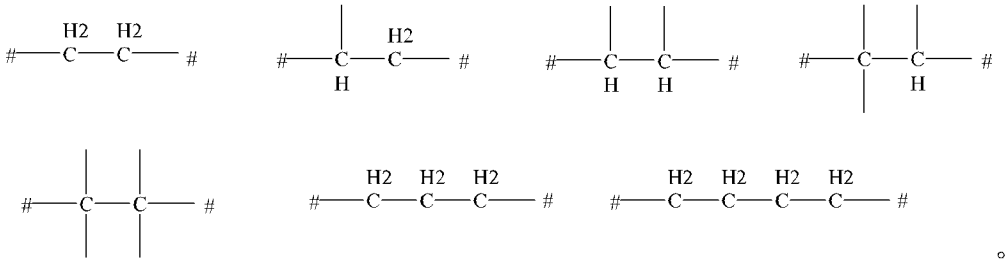
E1 E2 E3 E4

R_{27} 分别独立地包括 C1-C8 链状烷基，可选地包括 C1-C4 链状烷基。

R_{28} 分别独立地包括 C1-C8 链状亚烷基，可选地包括 C1-C3 链状亚烷基。

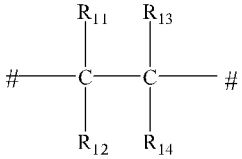
作为示例，R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 可以分别独立地包括氢原子、$-CH_3$，$-CH_2CH_3$、$-(CH_2)_2CH_3-$、$-(CH_2)_3CH_3$、$-(CH_2)_4CH_3$、$-CONHCH_3$、$-CONHCH_2CH_3$、$-CONH(CH_2)_2CH_3$、$-CONH(CH_2)_3CH_3$、$-CH_2CONHCH_2CH_3$、$-CH_2CONHCH_2CH_3$、$-CH_2CONH(CH_2)_2CH_3$、$-(CH_2)_2CONHCH_2CH_3$、$-(CH_2)_3CONHCH_3$、$-CHOCONHCH_3$、$-CHOCONHCH_2CH_3$，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 不同时为氢原子。

在一些实施例中，R_3 包括如下基团：

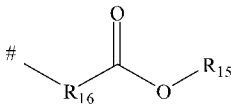


在一些实施例中，R_1 包括第二基团、第三基团中的至少一种。

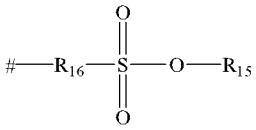
第二基团包括



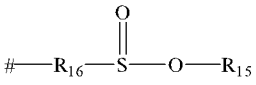
R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14} 分别独立地包括氢原子、C2-C8 链状烷基、C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、A4 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14} 中的至少一者包括 A4 至 A6 所示基团。



A4



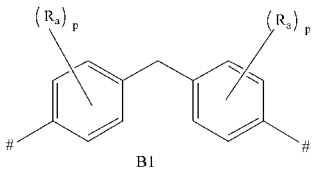
A5



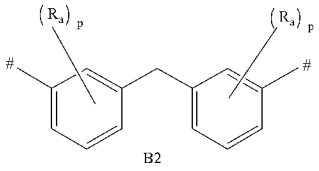
A6

R_{15}分别独立地包括包括 C1-C3 链状烷基；R_{16}分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

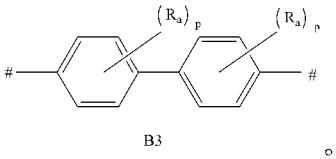
第三基团包括 B1 至 B3 所示基团，



B1



B2

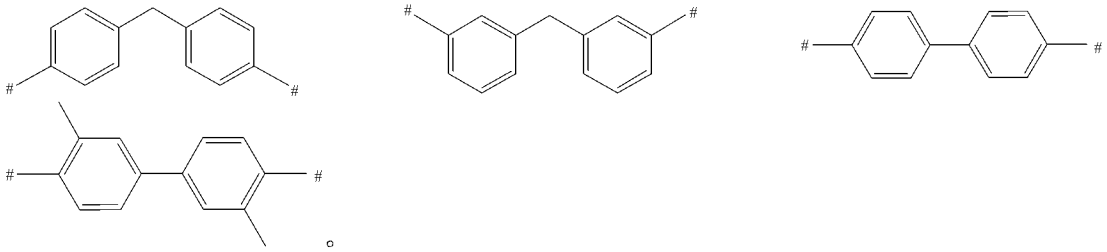


B3

。

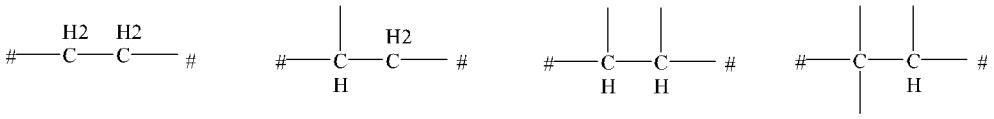
R_a分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C3 氧杂链状烷基、C1-C3 链状烷基中的一种或者多种的组合，p 分别独立地为 0 或 1。

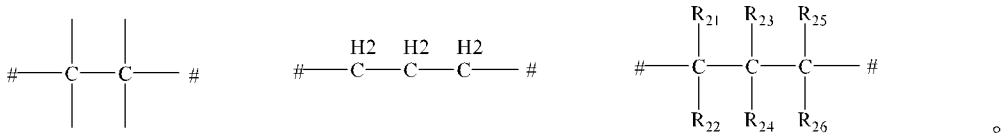
可选地，第三基团包括如下基团：



。

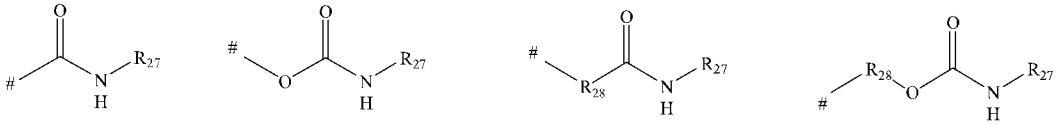
并且 R_2包括如下基团：





。

R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}不同时为氢原子。



E1 E2 E3 E4

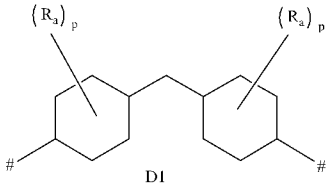
R_{27}分别独立地包括 C1-C4 链状烷基；R_{28}分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

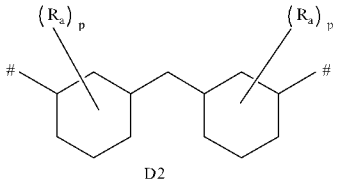
R_1、R_2在上述范围内时时，分散剂具有苯环结构和/或长侧链，由此可以产生一定的空间位阻，从而可以更好地起到分散性并减少正极导电剂的团聚，降低正极极片的电阻，还可以降低电池的阻抗和改善电极组件的界面性能，进而还可以提高电池的界面动力学和电池的循环性能等。同时，分散剂的侧链基团中还具有羧酸酯基、磺酸酯基、亚磺酸酯基等官能团，由此可以起到更好地分散效果，并可以在添加量较小的情况下，减少正极导电剂的团聚、降低正极极片的电阻。

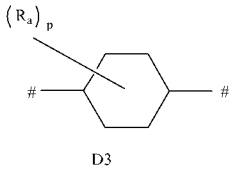
在一些实施例中，R_1包括第一基团、第四基团中的至少一种。

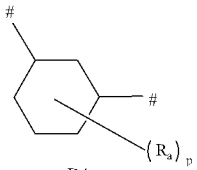
第一基团包括 C2-C6 直链亚烷基。

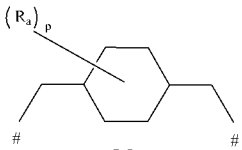
第四基团包括 D1 至 D7 所示基团，

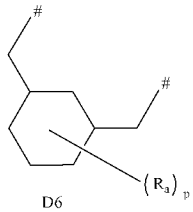

D1

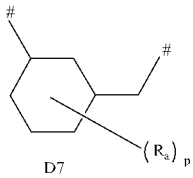

D2


D3


D4

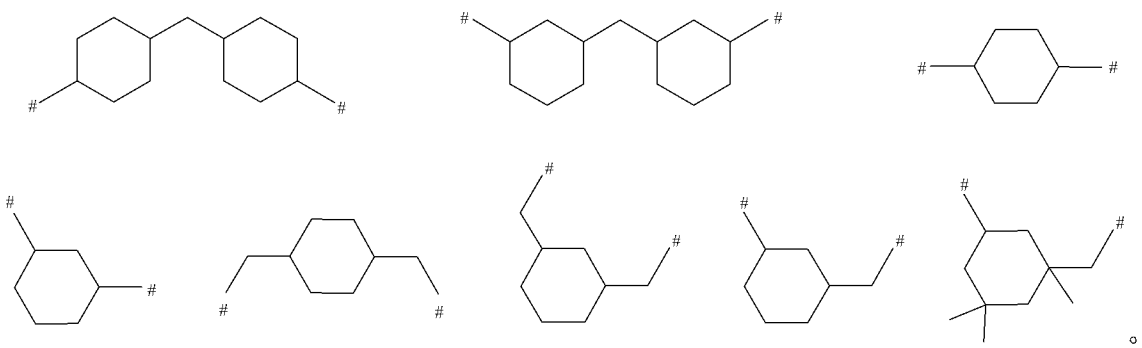

D5


D6

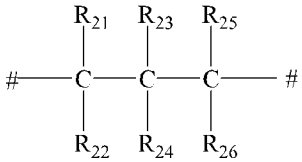

D7 。

R_a分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C3 氧杂链状烷基、C1-C3 链状烷基中的一种或者多种的组合，p 分别独立地为 0 或 1。

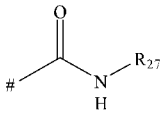
可选地，第四基团包括如下基团：

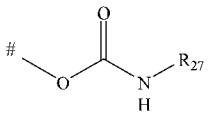

。

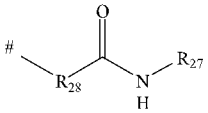
并且 R_2包括如下基团：

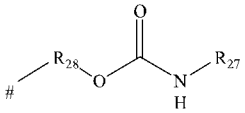

。

R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}中的至少一者包括 E1 至 E4 所示基团。


E1


E2


E3


E4

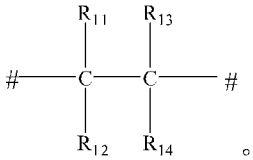
R_{27}分别独立地包括 C1-C4 链状烷基；R_{28}分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

R_1、R_2在上述范围内时，分散剂具有较长的侧链，由此可以产生一定的空间位阻，从而可以更好地起到分散性并减少正极导电剂的团聚，降低正极极片的电阻，还可以降低电池的阻抗和改善电极组件的界面性能，进而还可以提高电池的界面动力学和电池的循环性能等。同时，分散剂的侧链基团中还具有酰胺基、氨基甲酸酯基等官能团，由此

可以起到更好地分散效果，可以在添加量较小的情况下，减少正极导电剂的团聚、降低正极极片的电阻。

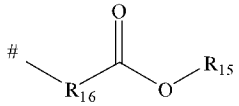
在一些实施例中，R_1包括第二基团、第三基团中的至少一种。

第二基团包括

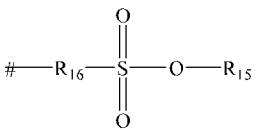


。

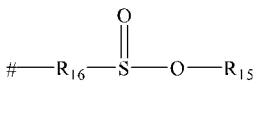
R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}分别独立地包括氢原子、C2-C8链状烷基、C3-C8氧杂链状烷基、C3-C8硫杂链状烷基、A4至A6所示基团，并且R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}中的至少一者包括A4至A6所示基团。



A4



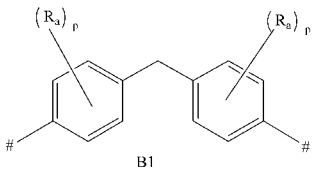
A5



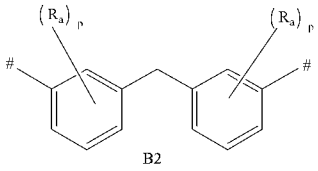
A6

R_{15}分别独立地包括包括C1-C3链状烷基；R_{16}分别独立地包括C1-C3链状亚烷基。

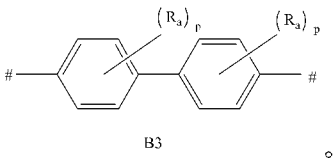
第三基团包括B1至B3所示基团，



B1



B2

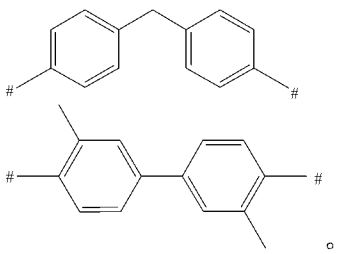


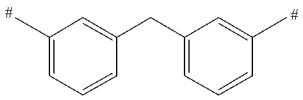
B3

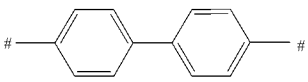
。

R_a分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C3氧杂链状烷基、C1-C3链状烷基中的一种或者多种的组合，p分别独立地为0或1。

可选地，第三基团包括如下基团：

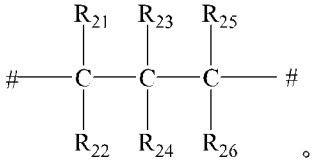






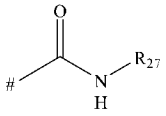
。

并且R_2包括如下基团：

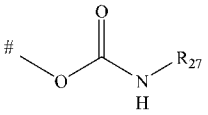


。

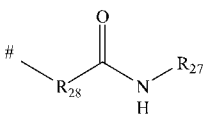
R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}分别独立地包括氢原子、C1-C12链状烷基、E1至E4所示基团，并且R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}中的至少一者包括E1至E4所示基团。



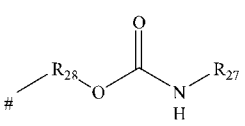
E1



E2



E3



E4

R_{27}分别独立地包括 C1-C4 链状烷基；R_{28}分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

R_1、R_2在上述范围内时，分散剂具有较长的侧链，由此可以产生一定的空间位阻，从而可以更好地起到分散性并减少正极导电剂的团聚，降低正极极片的电阻，还可以降低电池的阻抗和改善电极组件的界面性能，进而还可以提高电池的界面动力学和电池的循环性能等。同时，分散剂的侧链基团中还具有羧酸酯基、磺酸酯基、亚磺酸酯基、酰胺基、氨基甲酸酯基等官能团，由此可以起到更好地分散效果，可以在添加量较小的情况下，减少正极导电剂的团聚、降低正极极片的电阻。

[分散剂的制备方法]

本申请实施例还提供一种制备上述分散剂的方法。

所述方法包括如下步骤：提供溶剂、催化剂、二异氰酸酯 O=C=N—R_1—N=C=O、脂肪族二元醇 HO—R_2—OH 和聚醚型二元醇 H—(O—R_3)$_y$—OH，二异氰酸酯 O=C=N—R_1—N=C=O、脂肪族二元醇 HO—R_2—OH、聚醚型二元醇 H—(O—R_3)$_y$—OH 的摩尔量之比为 x:x:1，R_1、R_2、R_3、x、y 的定义分别如上文所定义。

将溶剂、催化剂、二异氰酸酯和脂肪族二元醇加入反应釜中进行逐步聚合反应，获得中间体；之后向反应釜中加入聚醚型二元醇，使所获得的中间体与聚醚型二元醇继续反应，结束后即获得分散剂。

在一些实施例中，将溶剂、催化剂、二异氰酸酯和脂肪族二元醇加入反应釜中进行逐步聚合反应的步骤中，反应温度可以为 0-80℃，可选为 30-55℃。

在一些实施例中，将溶剂、催化剂、二异氰酸酯和脂肪族二元醇加入反应釜中进行逐步聚合反应的步骤中，反应时间可以为 1-6h，可选为 1.5-4h。

在一些实施例中，向反应釜中加入聚醚型二元醇，使所获得的中间体与聚醚型二元醇继续反应的时间可以为 2-4h，可选为 2.5-3.5h。

在一些实施例中，催化剂可以包括但不限于甲基丙烯酸酯、膦酸盐、有机铅（如醋酸铅、辛酸铅）、有机胺（如三乙烯二胺 DABCO、三乙胺、三甲基苄胺、二甲基乙醇胺、吗啡啉）、有机锡（如二月桂酸二丁基锡、辛酸亚锡）中的一种或多种。

在一些实施例中，催化剂的重量可以为二异氰酸酯的重量的 0.3-1.0wt%，可选为 0.4-0.6wt%。

在一些实施例中，溶剂可以包括但不限于四氢呋喃、N,N-二甲基乙酰胺、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯、二甲苯、丙酮、甲乙酮、环己酮、二氧六环中的一种或多种。

[正极极片]

本申请实施例还提供一种正极极片。

正极极片包括正极集流体以及设置在正极集流体至少一个表面上的正极膜层，正极膜层包括正极活性材料、正极导电剂、正极粘结剂和分散剂，其中，分散剂包括本申请实施例提供的分散剂或通过本申请实施例提供的方法制备的分散剂。

正极集流体具有在自身厚度方向相对的两个表面，正极膜层设置在正极集流体的两个相对表面中的任意一者或两者上。

在一些实施例中，基于正极膜层的总重量计，分散剂的含量可以为 0.1-0.5wt%，可选为 0.1-0.4wt%，0.2-0.4wt%，0.2-0.3wt%。分散剂的含量在上述范围内时，可以起到良好的分散效果，另外分散剂的聚合物链中的羧酸酯基、磺酸酯基、亚磺酸酯基、酰胺基、

氨基甲酸酯基等官能团与电解液具有较强的亲和性，由此还可以增加正极极片的电解液浸润能力，缩短浸润时间，还可以使电池还具有高能量密度以及良好的动力学性能和循环性能。

在一些实施例中，基于正极膜层的总重量计，正极活性材料的含量可以为 91.5-99.5wt%。正极活性材料的含量在上述范围内时，可以使电池具有高能量密度。

在一些实施例中，基于正极膜层的总重量计，正极导电剂的含量可以为 0.1-4wt%。

在一些实施例中，基于正极膜层的总重量计，正极粘结剂的含量可以为 0.1-4wt%。

正极活性材料可以采用本领域已知的材料，本申请实施例对此并不限定。

正极活性材料能够脱出和嵌入锂离子或钠离子。

在一些实施例中，当电池单体为锂离子电池单体、锂金属电池单体时，正极活性材料可包括但不限于锂过渡金属氧化物、含锂磷酸盐、及其各自的改性化合物中的一种或多种。锂过渡金属氧化物的示例可包括但不限于锂钴氧化物、锂镍氧化物、锂锰氧化物、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、锂镍钴铝氧化物、及其各自的改性化合物中的一种或多种。含锂磷酸盐的示例可包括但不限于磷酸铁锂、磷酸铁锂与碳的复合材料、磷酸锰锂、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、及其各自的改性化合物中的一种或多种。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。

在一些实施例中，为了进一步提升电池的能量密度，正极活性材料可包括通式为 $Li_aNi_bCo_cM_dO_eA_f$ 的锂过渡金属氧化物及其改性化合物中的一种或多种。$0.8\leq a\leq 1.2$，$0.5\leq b<1$，$0<c<1$，$0<d<1$，$1\leq e\leq 2$，$0\leq f\leq 1$，M 包括 Mn、Al、Zr、Zn、Cu、Cr、Mg、Fe、V、Ti 和 B 中的一种或多种，A 包括 N、F、S 和 Cl 中的一种或多种。

作为示例，正极活性材料可包括 $LiCoO_2$、$LiNiO_2$、$LiMnO_2$、$LiMn_2O_4$、$LiNi_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O_2$（简写为 NCM333）、$LiNi_{0.5}Co_{0.2}Mn_{0.3}O_2$（简写为 NCM523）、$LiNi_{0.5}Co_{0.25}Mn_{0.25}O_2$（简写为 NCM211）、$LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O_2$（简写为 NCM622）、$LiNi_{0.8}Co_{0.1}Mn_{0.1}O_2$（简写为 NCM811）、$LiNi_{0.96}Co_{0.02}Mn_{0.02}O_2$（简写为 Ni96）、$LiNi_{0.85}Co_{0.15}Al_{0.05}O_2$、$LiFePO_4$、$LiMnPO_4$ 中的一种或多种。

在一些实施例中，当电池单体为钠离子电池单体、钠金属电池单体时，正极活性材料可包括但不限于钠过渡金属氧化物、聚阴离子材料（如磷酸盐、氟磷酸盐、焦磷酸盐、硫酸盐等）、普鲁士蓝类材料、及其各自的改性化合物中的一种或多种。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。

作为示例，正极活性材料可包括但不限于钠铁复合氧化物（如 $NaFeO_2$）、钠钴复合氧化物（如 $NaCoO_2$）、钠铬复合氧化物（如 $NaCrO_2$）、钠锰复合氧化物（如 $NaMnO_2$）、钠镍复合氧化物（如 $NaNiO_2$）、钠镍钛复合氧化物（如 $NaNi_{1/2}Ti_{1/2}O_2$）、钠镍锰复合氧化物（如 $NaNi_{1/2}Mn_{1/2}O_2$）、钠铁锰复合氧化物（如 $Na_{2/3}Fe_{1/3}Mn_{2/3}O_2$）、钠镍钴锰复合氧化物（如 $NaNi_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O_2$）、钠铁磷酸化合物（如 $NaFePO_4$）、钠锰磷酸化合物（如 $NaMnPO_4$）、钠钴磷酸化合物（如 $NaCoPO_4$）、普鲁士蓝类材料和通式为 $X_pM'_q(PO_4)_rO_xY_{3-x}$ 的材料中的一种或多种。在通式 $X_pM'_q(PO_4)_rO_xY_{3-x}$ 中，$0<p\leq 4$，$0<q\leq 2$，$1\leq r\leq 3$，$0\leq x\leq 2$，X 包括 H^+、Li^+、Na^+、K^+ 和 NH_4^+ 中的一种或多种，M'包括过渡金属，可选为包括 V、Ti、Mn、Fe、Co、Ni、Cu 和 Zn 中的一种或多种，Y 包括卤素，可选为包

括 F、Cl 和 Br 中的一种或多种。

上述各正极活性材料的改性化合物可以是对正极活性材料进行掺杂改性和/或表面包覆改性。

本申请对正极导电剂的种类没有特别的限制。在一些实施例中，作为示例，正极导电剂可包括超导碳、导电石墨、乙炔黑、炭黑、科琴黑、碳点、碳纳米管、石墨烯和碳纳米纤维中的一种或多种。

本申请对正极粘结剂的种类没有特别的限制。在一些实施例中，作为示例，正极粘结剂可包括聚偏二氟乙烯（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-六氟丙烯共聚物和含氟丙烯酸酯类树脂中的一种或多种。

在一些实施例中，正极集流体可采用金属箔片或复合集流体。作为金属箔片的示例，可采用铝箔。复合集流体可包括高分子材料基层以及形成于高分子材料基层至少一个表面上的金属材料层。作为示例，金属材料可包括铝、铝合金、镍、镍合金、钛、钛合金、银和银合金中的一种或多种。作为示例，高分子材料基层可包括聚丙烯（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）和聚乙烯（PE）中的一种或多种。

[正极浆料]

本申请实施例还提供一种正极浆料。

正极浆料包括固体组分（即非溶剂组分）以及溶剂，固体组分包括正极活性材料、正极导电剂、正极粘结剂和分散剂，其中，分散剂包括本申请实施例提供的分散剂或通过本申请实施例提供的方法制备的分散剂。

在一些实施例中，基于固体组分的总重量计，分散剂的含量可以为 0.1-0.5wt%，可选为 0.2-0.3wt%。

在一些实施例中，基于固体组分的总重量计，正极活性材料的含量可以为 91.5-99.5wt%。

在一些实施例中，基于固体组分的总重量计，正极导电剂的含量可以为 0.1-4wt%。

在一些实施例中，基于固体组分的总重量计，正极粘结剂的含量可以为 0.1-4wt%。

正极浆料通常是将正极活性材料、正极导电剂、正极粘结剂、分散剂以及任意的其他组分按照预定比例分散于溶剂中并搅拌均匀而形成的。

在一些实施例中，溶剂可以包括有机溶剂，例如，溶剂可以是 N-甲基吡咯烷酮（NMP），但不限于此。

在一些实施例中，正极浆料的固含量可以为 50%-75%。

[正极极片的制备方法]

本申请实施例还提供一种湿法制备正极极片的方法。所述方法包括步骤：将本申请实施例提供的正极浆料涂布在正极集流体上，干燥、辊压后获得正极极片。

在湿法制备正极极片的过程中，分散剂可以减少正极导电剂的团聚，降低电池的阻抗，还可以改善电极组件的界面性能，提高电池的界面动力学和电池的循环性能。另外，分散剂还可以减少正极浆料的凝胶问题，由此还可以改善正极极片的涂布性能和加工性能。

本申请实施例还提供另一种干法制备正极极片的方法。所述方法包括步骤：将正极导电剂、正极粘结剂、分散剂和溶剂混合形成导电浆料；将正极活性材料与导电浆料捏合形成团状物料；将所获得的团状物料经挤出或热压形成膜片；将所获得的膜片经辊压减薄后与正极集流体进行复合，干燥后获得正极极片。

在干法制备正极极片的过程中，分散剂可以减少正极导电剂的团聚，降低电池的阻抗，还可以改善电极组件的界面性能，提高电池的界面动力学和电池的循环性能。

在一些实施例中，将正极活性材料与导电浆料捏合形成团状物料的步骤中，采用的设备可以为密炼机、捏合机、双螺杆设备等。

在一些实施例中，将所获得的团状物料经挤出或热压形成膜片的步骤中，采用的设备可以为双螺杆挤出机、液压挤出机、柱塞挤出机、热压机、开炼机等。双螺杆挤出设备的螺纹元件可以由螺纹件、啮合块、齿形盘中的一种或多种进行组合，由此可以充分平衡剪切混合以及输送能力。

在一些实施例中，导电浆料的固含量可以为 3-20%。

在一些实施例中，团状物料的固含量可以为 70%-95%。团状物料含有少量溶剂，由此有利于挤出或热压形成的膜片的后续辊压减薄工艺。少量溶剂的作用类似“润滑剂”的作用，可以促进颗粒滑移，进而膜片在后续辊压减薄过程中不容易出现辊压过度的情况，并且挤出或热压形成的膜片还可以更柔软、加工性能可以更好、且更容易被压实和形成较厚的极片，进而有利于获得高能量密度的电池。在干法制备正极极片的过程中使用的溶剂量低于湿法制备正极极片的工艺，由此还可以降低原料成本和能耗成本，同时还可以减少环境污染。

[负极极片]

电池单体包括负极极片。负极极片的结构和组成可以根据电池单体的种类进行选择，本申请实施例对此并不限定。

在一些实施例中，负极极片可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，负极膜层包括负极活性材料。

负极集流体具有在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的两个相对表面中的任意一者或两者上。

在一些实施例中，负极集流体可采用金属箔片或复合集流体。作为金属箔片的示例，可采用铜箔、铜合金箔、铝箔、铝合金箔。复合集流体可包括高分子材料基层以及形成于高分子材料基层至少一个表面上的金属材料层。作为示例，金属材料可包括铜、铜合金、镍、镍合金、钛、钛合金、银和银合金中的一种或多种。作为示例，高分子材料基层可包括聚丙烯（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）和聚乙烯（PE）中的一种或多种。

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。在一些实施例中，作为示例，负极活性材料可包括但不限于天然石墨、人造石墨、软碳、硬碳、硅基材料、锡基材料和钛酸锂中的一种或多种。硅基材料可包括单质硅、硅氧化物、硅碳复合物、硅氮复合物和硅合金材料中的一种或多种。锡基材料可包括单质锡、锡氧化物和锡合金材料中的一种或多种。本申请并不限定于这些材料，还可以使用其他可被用作电池负极活性材料的传统公知的材料。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。

在一些实施例中，负极膜层还可选地包括负极导电剂。本申请对负极导电剂的种类没有特别的限制，作为示例，负极导电剂可包括超导碳、导电石墨、乙炔黑、碳黑、科琴黑、碳点、碳纳米管、石墨烯和碳纳米纤维中的一种或多种。

在一些实施例中，负极膜层还可选地包括负极粘结剂。本申请对负极粘结剂的种类没有特别的限制，作为示例，负极粘结剂可包括丁苯橡胶（SBR）、水溶性不饱和树脂SR-1B、水性丙烯酸类树脂（例如，聚丙烯酸 PAA、聚甲基丙烯酸 PMAA、聚丙烯酸钠PAAS）、聚丙烯酰胺（PAM）、聚乙烯醇（PVA）、海藻酸钠（SA）和羧甲基壳聚糖（CMCS）中的一种或多种。

在一些实施例中，负极膜层还可选地包括其他助剂。作为示例，其他助剂可包括增稠剂，例如，羧甲基纤维素钠（CMC）、PTC 热敏电阻材料等。

负极膜层通常是将负极浆料涂布在负极集流体上，经干燥、冷压而成的。负极浆料通常是将负极活性材料、可选的负极导电剂、可选地负极粘结剂、其他可选的助剂分散于溶剂中并搅拌均匀而形成的。溶剂可以是 N-甲基吡咯烷酮（NMP）或去离子水，但不限于此。

负极极片并不排除除了负极膜层之外的其他附加功能层。例如，在一些实施例中，负极极片还可包括夹在负极集流体和负极膜层之间、设置于负极集流体表面的导电底涂层（例如由导电剂和粘结剂组成）；在一些实施例中，负极极片还可包括覆盖在负极膜层表面的保护层。

在一些实施例中，负极极片可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第一金属层，第一金属层中的金属元素可包括碱金属元素中的一种或多种。

在一些实施例中，第一金属层中的金属材料可包括锂单质、锂合金、钠单质、钠合金中的一种或多种。

锂合金可以是金属锂与其他金属元素或非金属元素形成的合金。作为示例，锂合金中的其他金属元素可包括锡、锌、铝、镁、银、金、镓、铟、铂中的一种或多种元素，锂合金中的非金属元素可包括硼、碳、硅中的一种或多种元素。

钠合金可以是金属钠与其他金属元素或非金属元素形成的合金。作为示例，钠合金中的其他金属元素可包括锡、锌、铝、镁、银、金、镓、铟、铂中的一种或多种元素，钠合金中的非金属元素可包括硼、碳、硅中的一种或多种元素。

在一些实施例中，负极极片可包括负极集流体、不包括第一金属层，由此可以组装形成无负极金属电池单体。

在一些实施例中，负极极片还可以采用锂单质、锂合金、钠单质、钠合金的片材（或箔材）。

[电解质]

电池单体包括电解质。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，电解质可包括固态电解质、凝胶态电解质及液态电解质（即电解液）中的一种或多种。

在一些实施例中，电解质采用电解液，电解液包括电解质盐和溶剂。

当电池单体为锂离子电池单体、锂金属电池单体时，作为示例，电解质盐可包括六

氟磷酸锂（$LiPF_6$）、四氟硼酸锂（$LiBF_4$）、高氯酸锂（$LiClO_4$）、六氟砷酸锂（$LiAsF_6$）、双氟磺酰亚胺锂（LiFSI）、双三氟甲磺酰亚胺锂（LiTFSI）、三氟甲磺酸锂（LiTFS）、二氟草酸硼酸锂（LiDFOB）、二草酸硼酸锂（LiBOB）、二氟磷酸锂（$LiPO_2F_2$）、二氟二草酸磷酸锂（LiDFOP）和四氟草酸磷酸锂（LiTFOP）中的一种或多种。

当电池单体为钠离子电池单体、钠金属电池单体时，作为示例，电解质盐可包括六氟磷酸钠（$NaPF_6$）、四氟硼酸钠（$NaBF_4$）、高氯酸钠（$NaClO_4$）、六氟砷酸钠（$NaAsF_6$）、双氟磺酰亚胺钠（NaFSI）、双三氟甲磺酰亚胺钠（NaTFSI）、三氟甲磺酸钠（NaTFS）、二氟草酸硼酸钠（NaDFOB）、二草酸硼酸钠（NaBOB）、二氟磷酸钠（$NaPO_2F_2$）、二氟二草酸磷酸钠（NaDFOP）和四氟草酸磷酸钠（NaTFOP）中的一种或多种。

溶剂的种类不受具体的限制，可根据实际需求进行选择。在一些实施例中，作为示例，溶剂可包括碳酸乙烯酯（EC）、碳酸亚丙酯（PC）、碳酸甲乙酯（EMC）、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸二甲酯（DMC）、碳酸二丙酯（DPC）、碳酸甲丙酯（MPC）、碳酸乙丙酯（EPC）、碳酸亚丁酯（BC）、氟代碳酸亚乙酯（FEC）、甲酸甲酯（MF）、乙酸甲酯（MA）、乙酸乙酯（EA）、乙酸丙酯（PA）、丙酸甲酯（MP）、丙酸乙酯（EP）、丙酸丙酯（PP）、丁酸甲酯（MB）、丁酸乙酯（EB）、1,4-丁内酯（GBL）、环丁砜（SF）、二甲砜（MSM）、甲乙砜（EMS）、二乙砜（ESE）、二甲氧基甲烷、二乙氧基甲烷、二丙氧基甲烷、1,2-二甲氧基乙烷、二甲氧基丙烷、1,2-二乙氧基乙烷、乙二醇甲基乙基醚、二乙二醇二甲醚、三乙二醇二甲醚、四乙二醇二甲醚中的一种或多种。

在一些实施例中，电解液中还可选地包括添加剂。例如，添加剂可包括负极成膜添加剂，也可包括正极成膜添加剂，还可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、改善电池高温性能的添加剂、改善电池低温功率性能的添加剂等。

[隔离膜]

电池单体还可以包括隔离膜。隔离膜可设置在正极极片和负极极片之间，主要起到防止内部短路的作用。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膜。

在一些实施例中，隔离膜的材质可包括玻璃纤维、无纺布、聚乙烯、聚丙烯、聚偏二氟乙烯、聚酰亚胺中的一种或多种。隔离膜可以是单层薄膜，也可以是多层复合薄膜。隔离膜为多层复合薄膜时，各层的材料相同或不同。

电池单体的制备方法是公知的。在一些实施例中，可将正极极片、隔离膜、负极极片和电解液组装形成电池单体。作为示例，可将正极极片、隔离膜、负极极片经卷绕工艺和/或叠片工艺形成电极组件，将电极组件置于外包装中，烘干后注入上述电解液，经过真空封装、静置、化成、整形等工序，得到电池单体。多个电池单体还可以进一步经由串联或并联或混联组成电池模块。多个电池模块还可以经由串联或并联或混联形成电池包。在一些实施例中，多个电池单体还可以直接组成电池包。

用电装置

本申请实施例还提供一种用电装置，用电装置包括本申请实施例提供的电池。电池可以用作用电装置的电源，也可以用作用电装置的能量存储单元。用电装置可以但不限于是移动设备（例如手机、平板电脑、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。

用电装置可以根据其使用需求来选择电池的具体类型，例如电池单体、电池模块或电池包。

图 6 是作为一个示例的用电装置的示意图。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高功率和高能量密度的需求，可以采用电池包或电池模块。

作为另一个示例的用电装置可以是手机、平板电脑、笔记本电脑等。该用电装置通常要求轻薄化，可以采用电池单体作为电源。

实施例

下述实施例更具体地描述了本申请公开的内容，这些实施例仅仅用于阐述性说明，因为在本申请公开内容的范围内进行各种修改和变化对本领域技术人员来说是明显的。除非另有声明，以下实施例中所报道的所有份、百分比和比值都是基于重量计，而且实施例中使用的所有试剂都可商购获得或是按照常规方法进行合成获得，并且可直接使用而无需进一步处理，以及实施例中使用的仪器均可商购获得。

实施例 1

（1）分散剂的制备

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 50℃，反应时间为 2.5h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

（2）正极极片的制备

将正极导电剂炭黑、正极粘结剂 PVDF、上述制备的分散剂和溶剂 NMP 混合形成导电浆料，固含量为 4.3%；将正极活性材料与导电浆料通过捏合机捏合形成团状物料，固含量为 75%；将所获得的团状物料经双螺杆挤出机挤出得到厚度均匀的膜片，将制备好的膜片经辊压减薄得到柔软薄膜，之后与正极集流体铝箔进行复合，之后进入烘箱进行烘干，再经进一步冷压、分切后，得到正极极片。正极活性材料、正极导电剂、正极粘结剂、分散剂的重量比为 97.2:0.7:1.8:0.3。

（3）负极极片的制备

将负极活性材料石墨、粘结剂丁苯橡胶（SBR）、增稠剂羧甲基纤维素钠（CMC-Na）、导电剂碳黑（Super P）按质量比 96.2:1.8:1.2:0.8 在适量的溶剂去离子水中充分搅拌混合，形成均匀的负极浆料；将负极浆料均匀涂覆于负极集流体铜箔的表面上，经干燥、冷压后，得到负极极片。

（4）电解液的制备

将碳酸亚乙酯（EC）、碳酸甲乙酯（EMC）、碳酸二乙酯（DEC）按照按体积比

1:1:1 进行混合得到有机溶剂，接着将充分干燥的 $LiPF_6$ 溶解于上述有机溶剂中，配制成浓度为 1mol/L 的电解液。

（5）隔离膜的制备

采用多孔聚乙烯膜作为隔离膜。

（6）电池的制备

将正极极片、隔离膜、负极极片按顺序堆叠并卷绕，得到电极组件；将电极组件置于外包装中，干燥后注入电解液，经过真空封装、静置、化成、整形等工序，得到电池。

实施例 2

实施例 2 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 45℃，反应时间为 2h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 3

实施例 3 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 50℃，反应时间为 2h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 4

实施例 4 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 30℃，反应时间为 2.5h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 5

实施例 5 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 50℃，反应时间为 2h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 6

实施例 6 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 55℃，反应时间为 2.5h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 7

实施例 7 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 55℃，反应时间为 3.5h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 8

实施例 8 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 55℃，反应时间为 3.5h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 9

实施例 9 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 45℃，反应时间为 3h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔

量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 10

实施例 10 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 35℃，反应时间为 1.5h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 11

实施例 11 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 35℃，反应时间为 2.5h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 12

实施例 12 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的种类和制备工艺不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 45℃，反应时间为 2h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 13

实施例13的电池的制备方法与实施例4类似，不同之处在于分散剂数均分子量不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 30℃，反应时间为 1.5h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 14

实施例 14 的电池的制备方法与实施例 4 类似，不同之处在于分散剂的数均分子量不

同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 30℃，反应时间为 2h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 15

实施例 15 的电池的制备方法与实施例 4 类似，不同之处在于分散剂的数均分子量不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 30℃，反应时间为 3h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 16

实施例 16 的电池的制备方法与实施例 4 类似，不同之处在于分散剂的数均分子量不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 35℃，反应时间为 3.5h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 17

实施例 17 的电池的制备方法与实施例 4 类似，不同之处在于分散剂的数均分子量不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 35℃，反应时间为 4h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 18

实施例 18 的电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂的数均分子量不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 50℃，反应时

间为 4h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

实施例 19 至 22

电池的制备方法与实施例 4 类似，不同之处在于正极膜层中的分散剂的重量含量不同，具体详见表 2，并且正极导电剂和正极粘结剂的重量含量保持不变。

对比例 1

电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于正极膜层中不含分散剂。

将正极活性材料磷酸铁锂、正极导电剂炭黑干混形成无溶剂颗粒，之后加入正极粘结剂 PVDF 和 NMP 进行捏合，获得正极浆料，固含量为 75%。将正极浆料经双螺杆挤出机挤出得到厚度均匀的膜片，将制备好的膜片经辊压减薄得到柔软薄膜，之后与正极集流体铝箔进行复合，之后进入烘箱进行烘干，再经进一步冷压、分切后，得到正极极片。正极活性材料、正极导电剂和正极粘结剂的重量比为 97.5:0.7:1.8。

对比例 2

对比例 2 的电池的制备方法与实施例 4 类似，不同之处在于分散剂的数均分子量不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 35℃，反应时间为 6h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

对比例 3

对比例 3 的电池的制备方法与实施例 4 类似，不同之处在于分散剂的数均分子量不同。

将催化剂二月桂酸二丁基锡以及表 1 所示的二异氰酸酯和脂肪族二元醇（摩尔比 1:1）加入反应釜中，溶剂采用四氢呋喃，之后在 N_2 氛围中控制反应温度为 30℃，反应时间为 1h；结束后继续加入表 1 所示的聚醚型二元醇搅拌反应 3h，即可得到表 1 所示的分散剂。二异氰酸酯和脂肪族二元醇的摩尔量为 x mol，聚醚型二元醇的聚合度为 y，摩尔量为 1mol，x 和 y 的数值分别如表 1 所示。催化剂的重量为二异氰酸酯的重量的 0.4-0.6wt%。

对比例 4

电池的制备方法与实施例 1 类似，不同之处在于分散剂采用如下化合物，x 为 40。

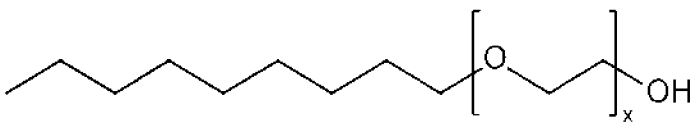
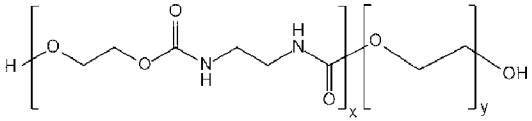
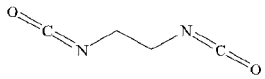
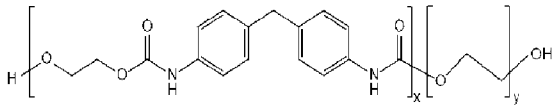
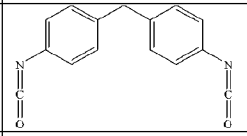
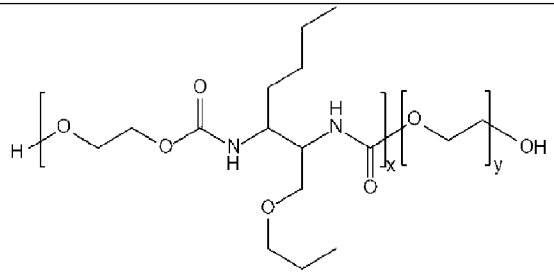
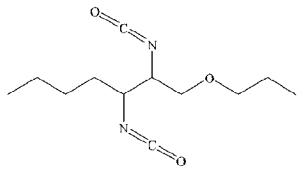
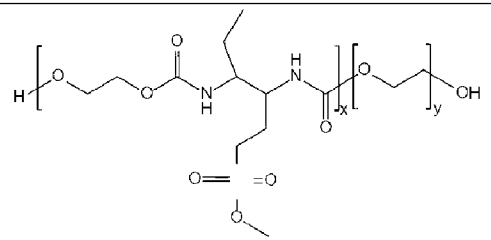
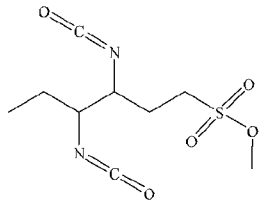
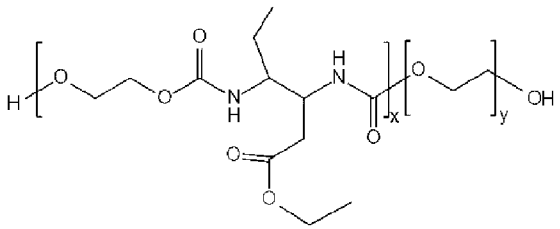
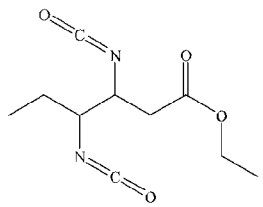
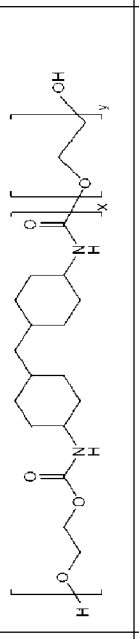
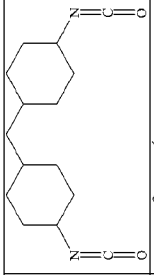
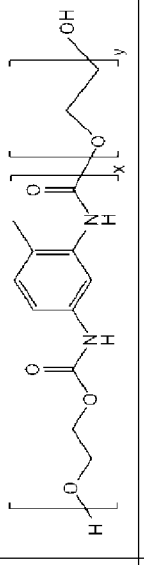
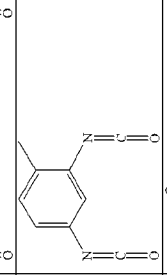
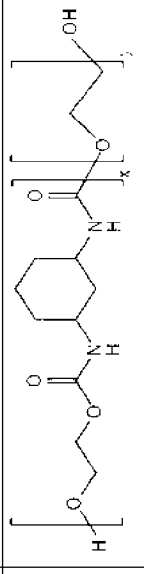
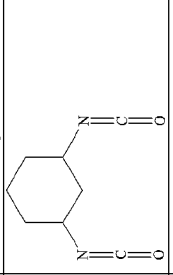
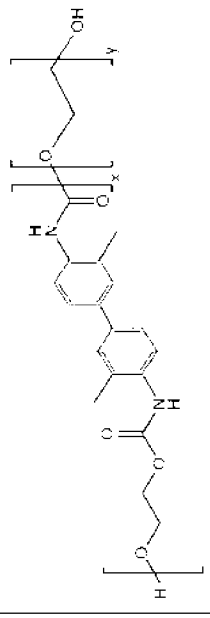
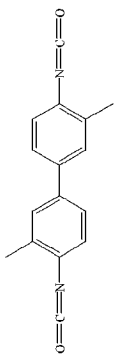
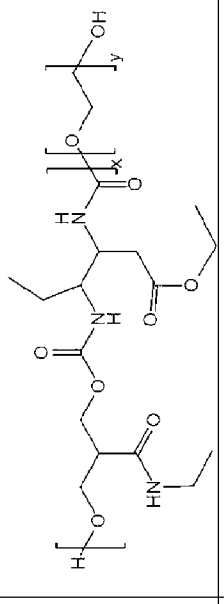
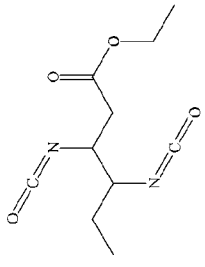
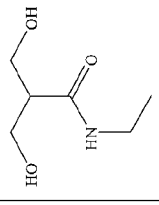
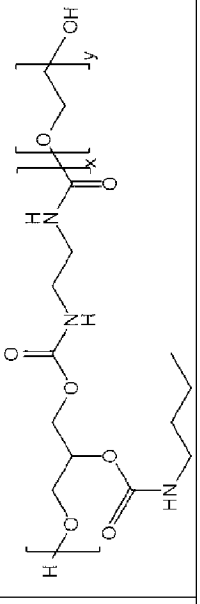
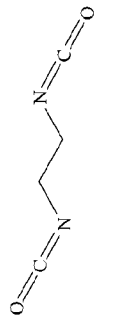
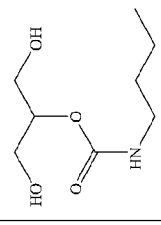
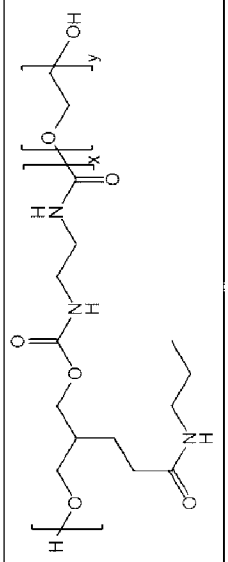
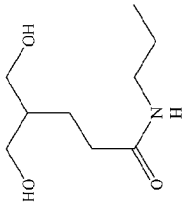
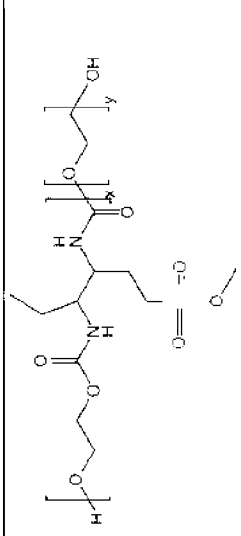
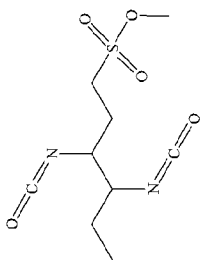
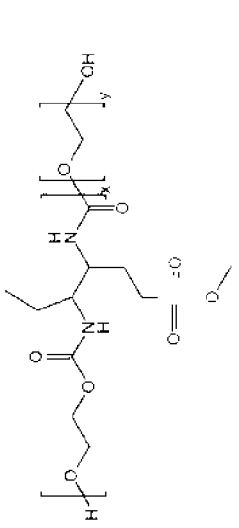
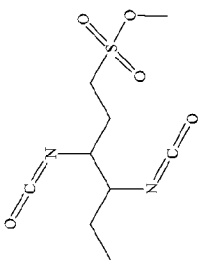
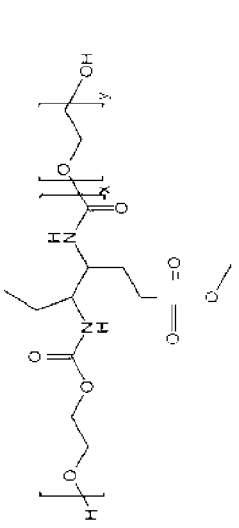
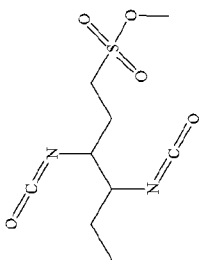
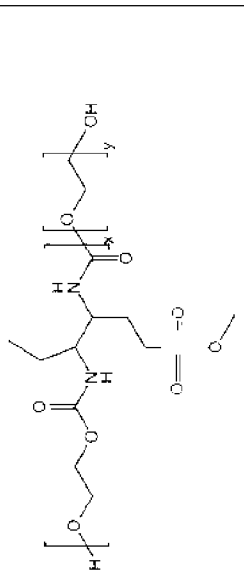
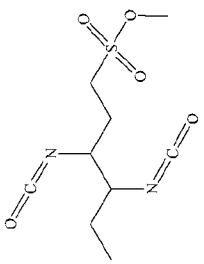
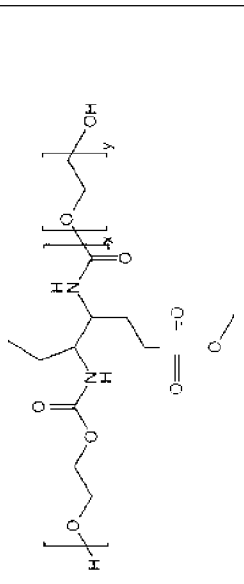
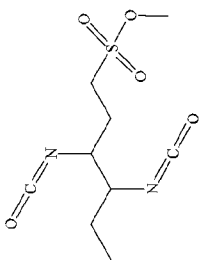
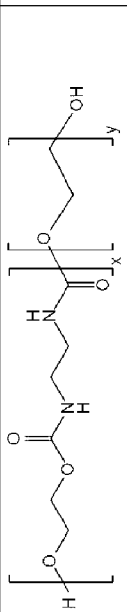
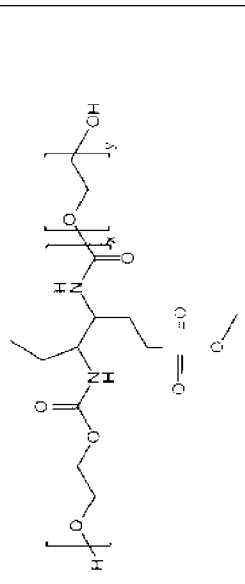
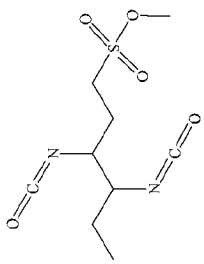


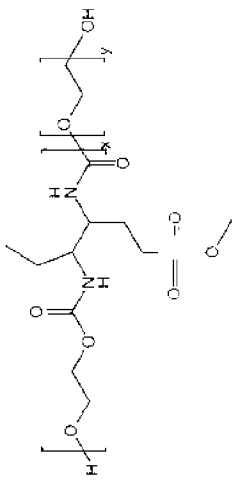
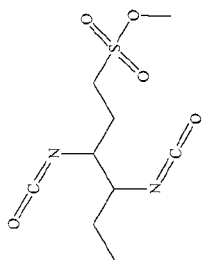
表 1

序号	分散剂	二异氰酸酯	脂肪族二元醇	聚醚型二元醇	x	y	数均分子量
实施例 1			乙二醇	聚乙二醇	165	30	30000
实施例 2			乙二醇	聚乙二醇	92	30	30000
实施例 3			乙二醇	聚乙二醇	95	30	30000
实施例 4			乙二醇	聚乙二醇	90	30	30000
实施例 5			乙二醇	聚乙二醇	100	30	30000

实施例 6			乙二醇	聚乙二醇 90	30	30000
实施例 7			乙二醇	聚乙二醇 135	30	30000
实施例 8			乙二醇	聚乙二醇 125	30	30000
实施例 9			乙二醇	聚乙二醇 88	30	30000
实施例 10				聚乙二醇 77	30	30000
实施例 11				聚乙二醇 95	30	30000

实施例 12				乙二醇	聚乙二醇 95	30	30000
实施例 13				乙二醇	聚乙二醇 28	30	10000
实施例 14				乙二醇	聚乙二醇 58	30	20000
实施例 15				乙二醇	聚乙二醇 120	30	40000

实施例 16			乙二醇	聚乙二醇 150	30	50000
实施例 17			乙二醇	聚乙二醇 180	30	60000
实施例 18			乙二醇	聚乙二醇 300	30	53500
对比例 2			乙二醇	聚乙二醇 210	30	70000

对比例 3			乙二醇	聚乙二醇 20	30 6500

性能测试

（1）正极极片的电阻测试

将冷压后的正极极片裁成 5cm×5cm，之后放置于电阻测试仪的两电极之间，测试正极极片的电阻值。电阻测试仪可以采用元能科技 BER2500。

（2）电池的直流内阻（DCR）测试

在 25℃下，将电池以 0.33C 恒流充电至满充状态（100%SOC），然后以 0.33C 恒流放电至 0.5Cn（Cn 表示电池容量）以将电池调节至 50%SOC；将电池静置 30 分钟，静置结束后的电压记为 V1；之后将电池以 3C 的电流（记为 I）放电 30 秒，放电截止电压记为 V2。

电池的直流内阻 DCR=(V1-V2)/I，V1 表示静置结束电压，V2 表示放电截止电压，I 表示放电电流。

（3）电池的倍率性能测试

在 25℃下，将电池以 0.33C 恒流充电至 3.65V，之后继续恒压充电至电流为 0.05C，静置 5 分钟后，再将电池以 0.33C 恒流放电至 2.5V，获得电池 0.33C 倍率下的放电容量；将电池静置 30 分钟后，以 0.33C 恒流充电至 3.65V，之后恒压充电至电流为 0.05C，静置 5 分钟后，再将电池以 3C 恒流放电至 2.5V，获得电池 3C 倍率下的放电容量。

以电池 3C 倍率下的放电容量与电池 0.33C 倍率下的放电容量的比值表示电池的倍率性能。该比值越大，电池的倍率性能越好。

（4）循环性能能测试

在 25℃下，将电池以 1C 恒流充电至 3.65V，之后继续恒压充电至电流为 0.05C，静置 30 分钟后，再将电池以 1C 恒流放电至 2.5V，静置 30 分钟，记录电池的放电容量 C_0。

将电池按照如下方法进行循环测试：在 25℃下，将电池以 $1C_0$ 恒流充电至 3.65V，之后继续恒压充电至电流为 0.05C，静置 30 分钟后，再将电池以 $1C_0$ 恒流放电至 2.5V，静置 30 分钟，电池第一圈的放电容量为 C_1；将电池按照上述方法进行循环充放电，第二圈的放电容量为 C_2，……，第 1200 圈的放电容量为 C_{1200}。以 C_{1200}/C_1 表示电池的循环性能，C_{1200}/C_1 越大，电池的循环性能越好。

表 2

序号	分散剂的重量含量	正极极片的电阻(Ω)	DCR (mΩ)	3C 倍率下的放电容量/0.33C 倍率下的放电容量	C_{1200}/C_1
实施例 1	0.3%	0.38	0.68	94.7%	83.2%
实施例 2	0.3%	0.35	0.65	96.2%	84.2%
实施例 3	0.3%	0.37	0.67	95.0%	83.4%
实施例 4	0.3%	0.33	0.62	96.4%	85.4%
实施例 5	0.3%	0.34	0.64	96.3%	84.6%
实施例 6	0.3%	0.36	0.66	95.3%	83.7%
实施例 7	0.3%	0.39	0.69	94.4%	83.0%
实施例 8	0.3%	0.40	0.70	94.0%	82.5%
实施例 9	0.3%	0.35	0.65	96.2%	84.1%
实施例 10	0.3%	0.33	0.64	96.4%	84.3%
实施例 11	0.3%	0.34	0.65	96.2%	84.1%

实施例 12	0.3%	0.35	0.65	96.2%	83.9%
实施例 13	0.3%	0.36	0.65	95.6%	85.2%
实施例 14	0.3%	0.34	0.63	96.3%	85.2%
实施例 15	0.3%	0.35	0.63	96.2%	85.1%
实施例 16	0.3%	0.36	0.65	95.8%	84.6%
实施例 17	0.3%	0.38	0.66	95.6%	84.2%
实施例 18	0.3%	0.41	0.71	94.1%	82.8%
实施例 19	0.1%	0.37	0.65	95.7%	84.7%
实施例 20	0.2%	0.32	0.63	96.0%	85.1%
实施例 21	0.4%	0.34	0.64	95.9%	85.0%
实施例 22	0.5%	0.35	0.67	95.6%	84.4%
对比例 1	/	0.46	0.78	93.0%	81.0%
对比例 2	0.3%	0.44	0.74	93.4%	81.4%
对比例 3	0.3%	0.43	0.75	93.3%	81.3%
对比例 4	0.3%	0.43	0.73	93.7%	81.8%

图 7 是实施例 4 制备的正极极片的截面图。图 8 是对比例 1 制备的正极极片的截面图。由图 7 和图 8 可知，对比例 1 制备的正极极片中，正极导电剂存在明显的团聚问题；当正极极片包含本申请实施例提供的分散剂后，正极导电剂颗粒分散更均匀、团聚问题明显减少。

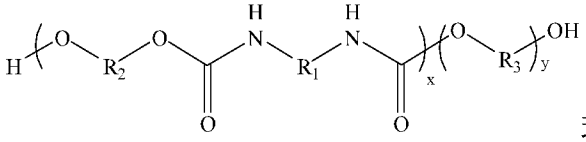
由表 2 测试结果还可知，本申请实施例提供的分散剂具有良好的分散性，可以在添加量较小的情况下，有效减少正极导电剂的团聚，还可以降低正极极片的电阻，从而可以使电池兼具高能量密度、低阻抗、良好的倍率性能和循环性能。

由表 2 测试结果还可知，当分散剂包括 B1 至 B3 所示的结构和/或包括具有特定官能团（羧酸酯基、磺酸酯基、亚磺酸酯基、酰胺基、氨基甲酸酯基等）的长侧链基团时，可以进一步降低正极极片的电阻，还可以进一步降低电池的阻抗、改善电池的倍率性能和循环性能。这是由于，此时 B1 至 B3 所示的结构和/或长侧链基团可以产生一定的空间位阻，并且分散剂侧链基团中的羧酸酯基、磺酸酯基、亚磺酸酯基、酰胺基、氨基甲酸酯基等官能团，还可以使分散剂具有更好地分散效果，从而可以更好地起到分散性并减少正极导电剂的团聚，进而可以进一步降低正极极片的电阻，还可以降低电池的阻抗、改善电池的倍率性能和循环性能。

需要说明的是，本申请不限定于上述实施方式。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他方式也包含在本申请的范围内。

权 利 要 求 书

1．一种分散剂，具有式（I）所示的结构，



式（I）

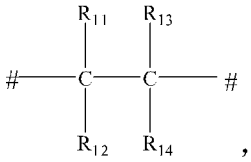
R_1 表示脂肪族、脂环族和/或芳香族二异氰酸酯的残基，R_2 表示脂肪族二元醇的残基，R_3 表示 C2-C8 亚烷基，y 表示 5-60 的整数，所述分散剂的数均分子量为 10000-60000。

2．根据权利要求 1 所述的分散剂，其中，

R_1 包括第一基团、第二基团、第三基团、第四基团中的至少一种；

所述第一基团包括 C2-C10 直链亚烷基，可选地包括 C2-C6 直链亚烷基；

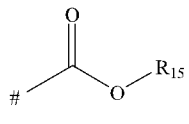
所述第二基团包括



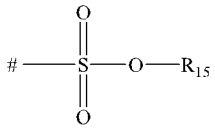
，

R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、C1-C12 氧杂链状烷基、C1-C12 硫杂链状烷基、C3-C12 链状烯基、3-6 元含 N 杂环基、3-6 元含 O 杂环基、A1 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14} 不同时为氢原子；

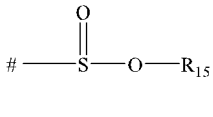
可选地，R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}分别独立地包括氢原子、C2-C8 链状烷基、C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、C4-C8 链状烯基、A1 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14} 中的至少一者包括 C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、A1 至 A6 所示基团；



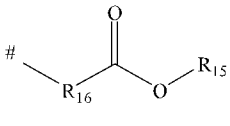
A1



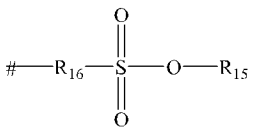
A2



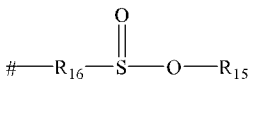
A3



A4



A5



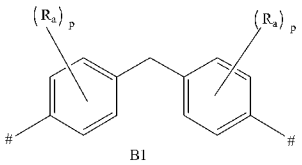
A6

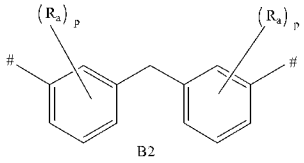
，

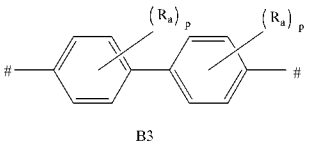
R_{15} 分别独立地包括 C1-C8 链状烷基，可选地包括 C1-C3 链状烷基；

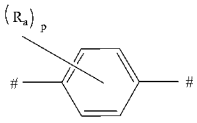
R_{16} 分别独立地包括 C1-C8 链状亚烷基，可选地包括 C1-C3 链状亚烷基；

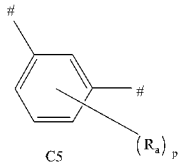
所述第三基团包括 B1 至 B8 所示基团，

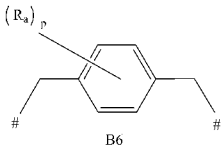

B1

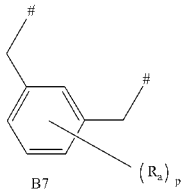

B2

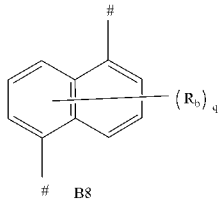

B3


B4

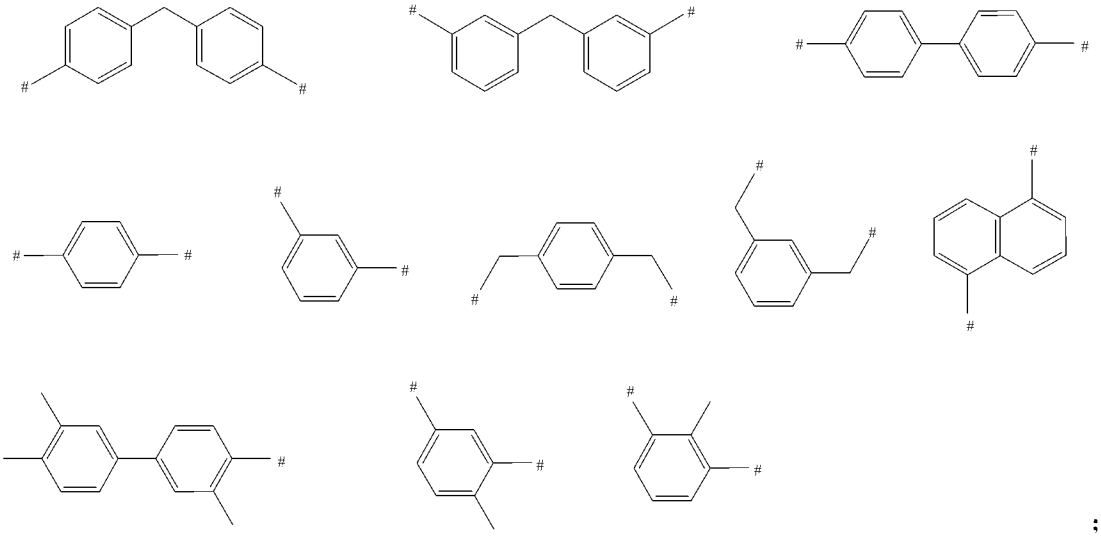

C5


B6

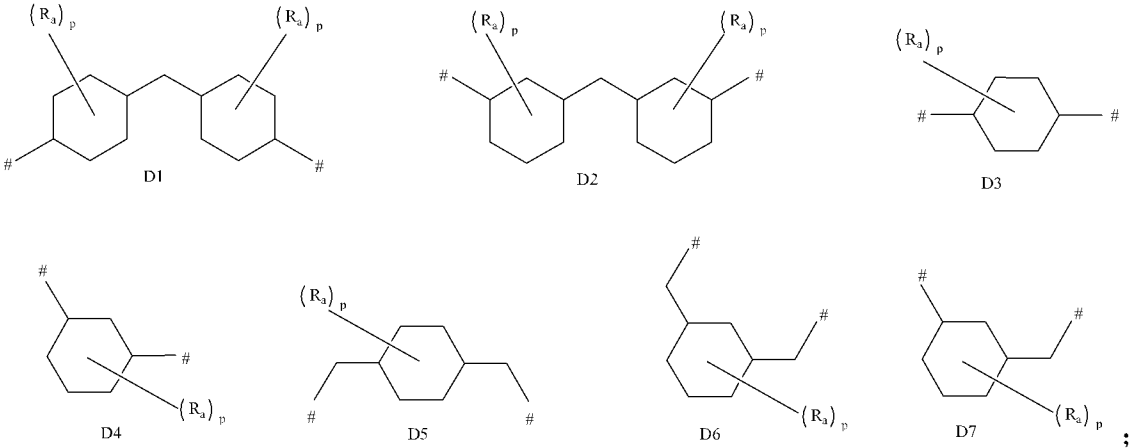

B7


B8 ;

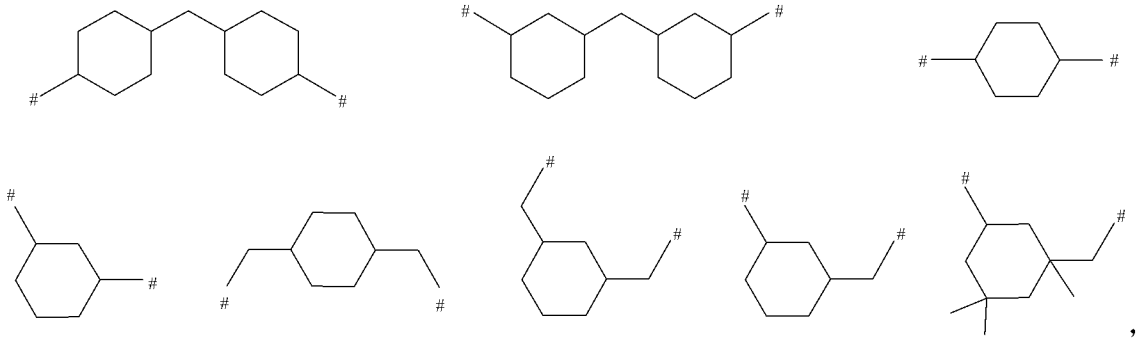
可选地，所述第三基团包括如下基团：


;

所述第四基团包括 D1 至 D7 所示基团，


D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 ;

可选地，所述第四基团包括如下基团：



，

R_a 分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C8 氧杂链状烷基、C1-C8 链状烷基中的一种或者多种的组合；

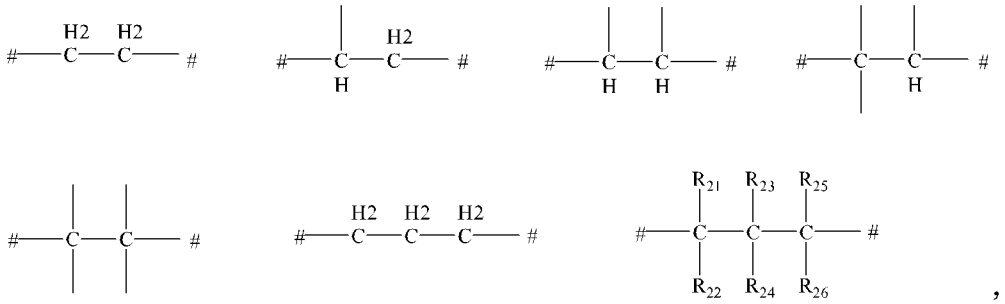
R_b 分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C8 氧杂链状烷基、C1-C8 链状烷基中的一种或者多种的组合；

p 分别独立地表示 0-4 的整数，可选地为 0 或 1；

q 分别独立地表示 0-6 的整数，可选地为 0 或 1；

和/或，

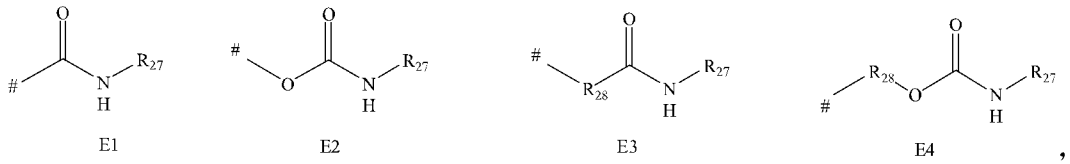
R_2 包括如下基团：



，

R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 不同时为氢原子；

可选地，R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 中的至少一者包括 E1 至 E4 所示基团，



E1 E2 E3 E4

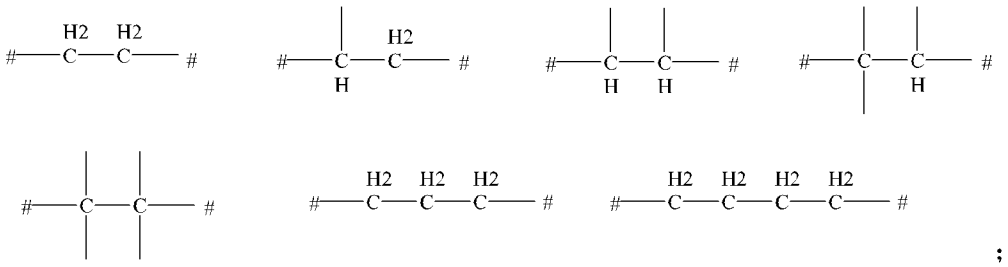
，

R_{27} 分别独立地包括 C1-C8 链状烷基，可选地包括 C1-C4 链状烷基；

R_{28} 分别独立地包括 C1-C8 链状亚烷基，可选地包括 C1-C3 链状亚烷基；

和/或，

R_3 包括如下基团：



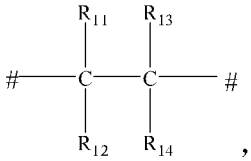
;

#表示连接位置。

3．根据权利要求 2 所述的分散剂，其中，

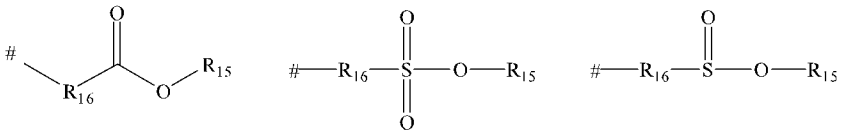
R_1 包括第二基团、第三基团中的至少一种；

所述第二基团包括



，

R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14} 分别独立地包括氢原子、C2-C8 链状烷基、C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、A4 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14} 中的至少一者包括 A4 至 A6 所示基团；

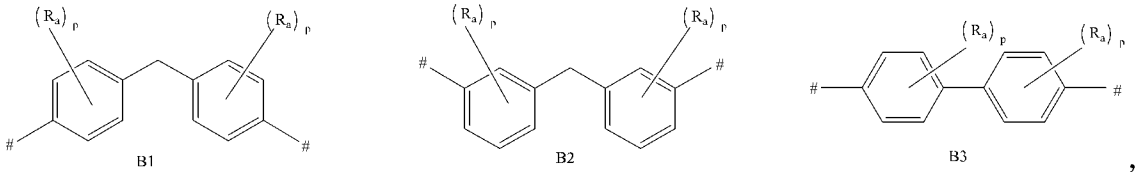


A4 A5 A6 ，

R_{15} 分别独立地包括包括 C1-C3 链状烷基；

R_{16} 分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基；

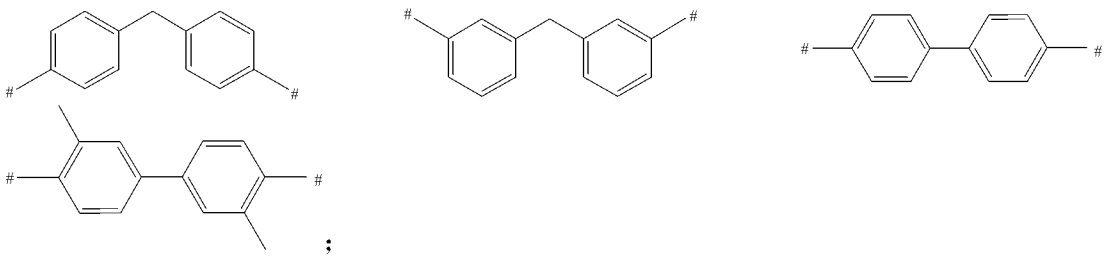
所述第三基团包括 B1 至 B3 所示基团，



B1 B2 B3 ，

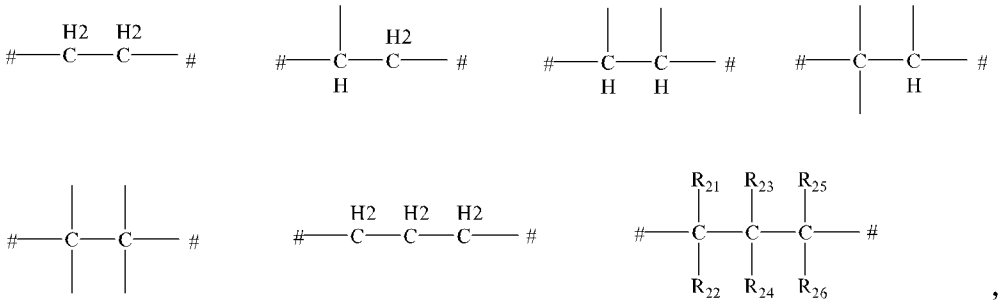
R_a 分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C3 氧杂链状烷基、C1-C3 链状烷基中的一种或者多种的组合，p 分别独立地为 0 或 1；

可选地，所述第三基团包括如下基团：

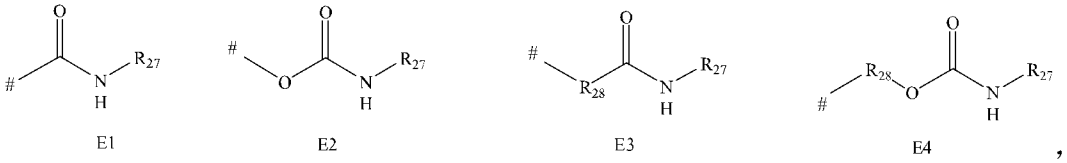


；

并且 R_2 包括如下基团：



R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26}不同时为氢原子；



E1 E2 E3 E4 ,

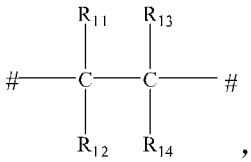
R_{27}分别独立地包括 C1-C4 链状烷基；

R_{28}分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

4．根据权利要求 2 所述的分散剂，其中，

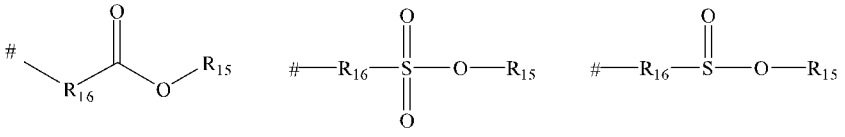
R_1包括第二基团、第三基团中的至少一种；

所述第二基团包括



,

R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}分别独立地包括氢原子、C2-C8 链状烷基、C3-C8 氧杂链状烷基、C3-C8 硫杂链状烷基、A4 至 A6 所示基团，并且 R_{11}、R_{12}、R_{13}、R_{14}中的至少一者包括 A4 至 A6 所示基团；

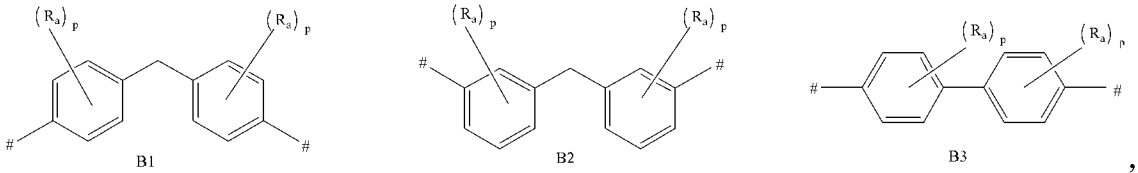


A4 A5 A6 ,

R_{15}分别独立地包括包括 C1-C3 链状烷基；

R_{16}分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基；

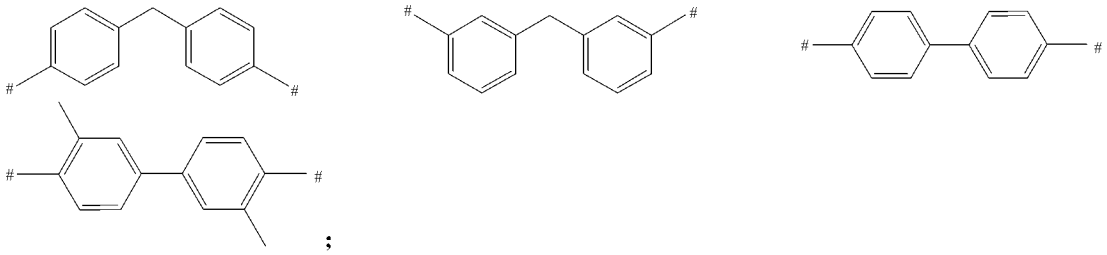
所述第三基团包括 B1 至 B3 所示基团，



B1 B2 B3 ,

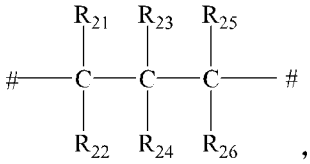
R_a分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C3 氧杂链状烷基、C1-C3 链状烷基中的一种或者多种的组合，p 分别独立地为 0 或 1；

可选地，所述第三基团包括如下基团：



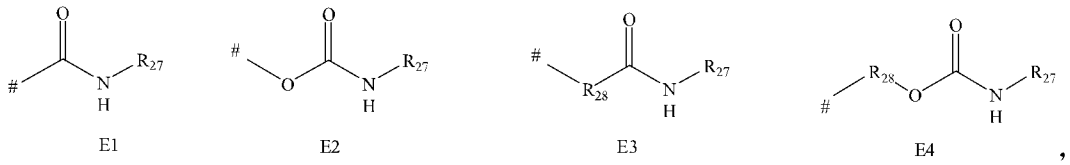
；

并且 R_2 包括如下基团：



，

R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 中的至少一者包括 E1 至 E4 所示基团，



E1 E2 E3 E4

，

R_{27} 分别独立地包括 C1-C4 链状烷基；

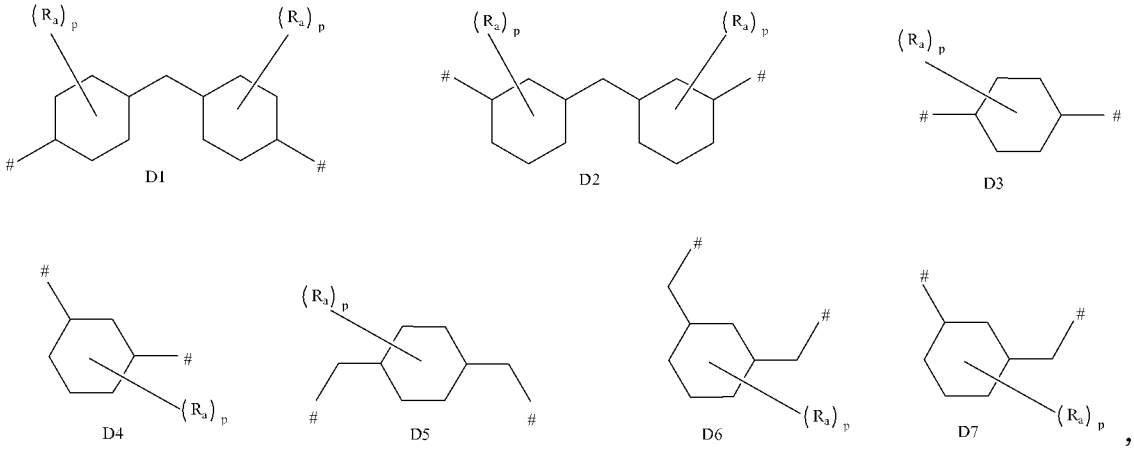
R_{28} 分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

5．根据权利要求 2 所述的分散剂，其中，

R_1 包括第一基团、第四基团中的至少一种；

所述第一基团包括 C2-C6 直链亚烷基；

所述第四基团包括 D1 至 D7 所示基团，

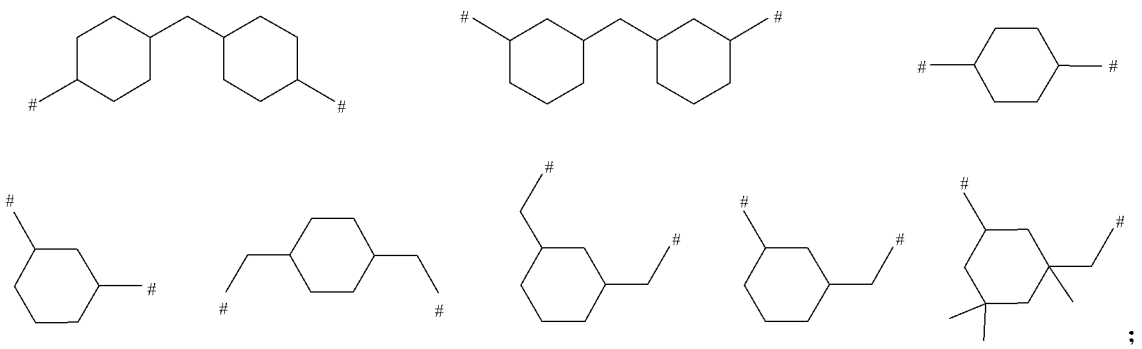


D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7

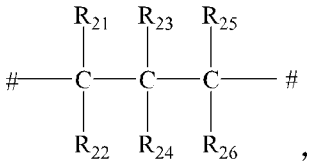
，

R_a 分别独立地包括氰基、氨基、磺酸基及其盐、磺酸酯基、磷酸酯基、C1-C3 氧杂链状烷基、C1-C3 链状烷基中的一种或者多种的组合，p 分别独立地为 0 或 1；

可选地，所述第四基团包括如下基团：

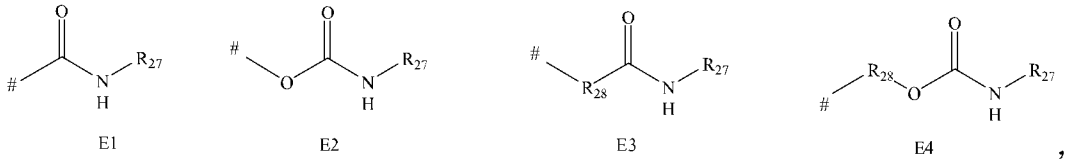


并且 R_2 包括如下基团：



，

R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 分别独立地包括氢原子、C1-C12 链状烷基、E1 至 E4 所示基团，并且 R_{21}、R_{22}、R_{23}、R_{24}、R_{25}、R_{26} 中的至少一者包括 E1 至 E4 所示基团，



E1 E2 E3 E4

，

R_{27} 分别独立地包括 C1-C4 链状烷基；

R_{28} 分别独立地包括 C1-C3 链状亚烷基。

6．根据权利要求 1-5 任一项所述的分散剂，其中，

x 表示 28-300 的整数，可选为 58-165 的整数；和/或，

y 表示 15-40 的整数，可选为 25-35 的整数。

7．根据权利要求 1-6 任一项所述的分散剂，所述分散剂的数均分子量为 20000-50000，可选为 20000-40000。

8．一种用于制备权利要求 1-7 任一项所述的分散剂的方法，包括如下步骤：

提供溶剂、催化剂、二异氰酸酯 O=C=N—R_1—N=C=O、脂肪族二元醇 HO—R_2—OH 和聚醚型二元醇 H—(O—R_3)$_y$—OH，所述二异氰酸酯 O=C=N—R_1—N=C=O、所述脂肪族二元醇 HO—R_2—OH、所述聚醚型二元醇 H—(O—R_3)$_y$—OH 的摩尔量之比为 x:x:1，R_1、R_2、R_3、x、y 的定义分别如权利要求 1-7 任一项所定义；

将所述溶剂、所述催化剂、所述二异氰酸酯和所述脂肪族二元醇加入反应釜中进行逐步聚合反应，获得中间体；

之后向反应釜中加入所述聚醚型二元醇，使所获得的中间体与所述聚醚型二元醇继续反应，结束后即获得分散剂。

9．根据权利要求 8 所述的方法，其中，

将所述溶剂、所述催化剂、所述二异氰酸酯和所述脂肪族二元醇加入反应釜中进行逐步聚合反应的步骤中，反应温度为 0-80℃；和/或，

将所述溶剂、所述催化剂、所述二异氰酸酯和所述脂肪族二元醇加入反应釜中进行逐步聚合反应的步骤中，反应时间为1-6h；和/或，

向反应釜中加入所述聚醚型二元醇，使所获得的中间体与所述聚醚型二元醇继续反应的时间为2-4h。

10．根据权利要求8或9所述的方法，其中，

所述催化剂包括甲基丙烯酸酯、膦酸盐、有机铅、有机胺、有机锡中的一种或多种；和/或，

所述催化剂的重量为所述二异氰酸酯的重量的0.3-1.0wt%，可选为0.4-0.6wt%；和/或，

所述溶剂包括四氢呋喃、N,N-二甲基乙酰胺、N,N-二甲基甲酰胺、甲苯、二甲苯、丙酮、甲乙酮、环己酮、二氧六环中的一种或多种。

11．一种正极浆料，包括固体组分以及溶剂，所述固体组分包括正极活性材料、正极导电剂、正极粘结剂和分散剂，其中，所述分散剂包括权利要求1-7任一项所述的分散剂或通过权利要求8-10任一项所述的方法制备的分散剂。

12．根据权利要求11所述的正极浆料，其中，

基于所述固体组分的总重量计，所述分散剂的含量为0.1-0.5wt%，可选为0.2-0.3wt%；和/或，

基于所述固体组分的总重量计，所述正极活性材料的含量为91.5-99.5wt%；和/或，

基于所述固体组分的总重量计，所述正极导电剂的含量为0.1-4wt%；和/或，

基于所述固体组分的总重量计，所述正极粘结剂的含量为0.1-4wt%；和/或，

所述溶剂包括有机溶剂，可选为包括N-甲基吡咯烷酮；和/或，

所述正极浆料的固含量为50%-75%。

13．一种正极极片，包括正极集流体以及设置在所述正极集流体至少一个表面上的正极膜层，其中，所述正极膜层包括正极活性材料、正极导电剂、正极粘结剂和分散剂，其中，所述分散剂包括权利要求1-7任一项所述的分散剂或通过权利要求8-10任一项所述的方法制备的分散剂。

14．根据权利要求13所述的正极极片，其中，

基于所述正极膜层的总重量计，所述分散剂的含量为0.1-0.5wt%，可选为0.2-0.3wt%；和/或，

基于所述正极膜层的总重量计，所述正极活性材料的含量为91.5-99.5wt%；和/或，

基于所述正极膜层的总重量计，所述正极导电剂的含量为0.1-4wt%；和/或，

基于所述正极膜层的总重量计，所述正极粘结剂的含量为0.1-4wt%；和/或，

所述正极活性材料能够脱出和嵌入锂离子或钠离子。

15．一种用于制备权利要求13或14所述的正极极片的方法，包括步骤：将权利要求11-12任一项所述的正极浆料涂布在正极集流体上，干燥、辊压后获得正极极片。

16．一种用于制备权利要求13或14所述的正极极片的方法，包括步骤：

将正极导电剂、正极粘结剂、分散剂和溶剂混合形成导电浆料；

将正极活性材料和导电浆料捏合形成团状物料；

将所获得的团状物料经挤出或热压形成膜片；

将所获得的膜片经辊压减薄后与正极集流体进行复合，干燥后获得正极极片。

17．根据权利要求 16 所述的方法，其中，

所述导电浆料的固含量为 3-20%；和/或，

所述团状物料的固含量为 70%-95%。

18．一种电池单体，包括权利要求 13 或 14 所述的正极极片，或通过权利要求 15-17 任一项所述的方法制备的正极极片。

19．根据权利要求 18 所述的电池单体，其中，所述电池单体包括锂离子电池单体、锂金属电池单体、钠离子电池单体、钠金属电池单体中的一种或多种。

20．一种电池，包括权利要求 18 或 19 所述的电池单体。

21．一种用电装置，包括权利要求 20 所述的电池。

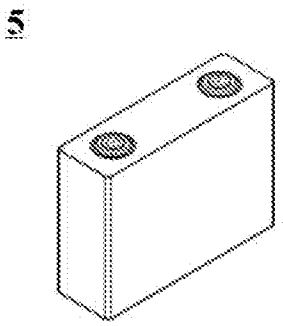


图 1

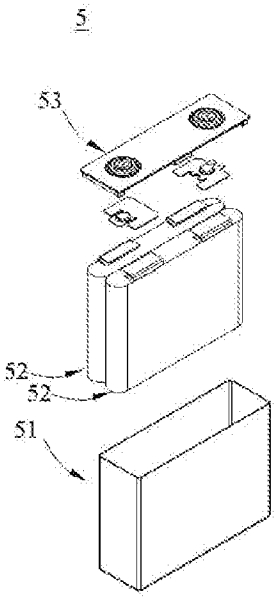


图 2

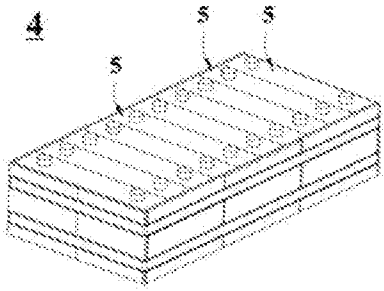


图 3

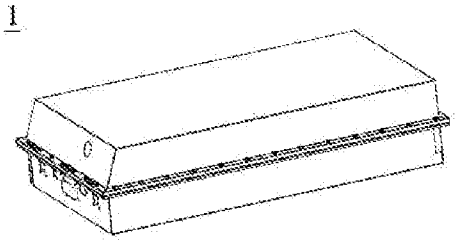


图 4

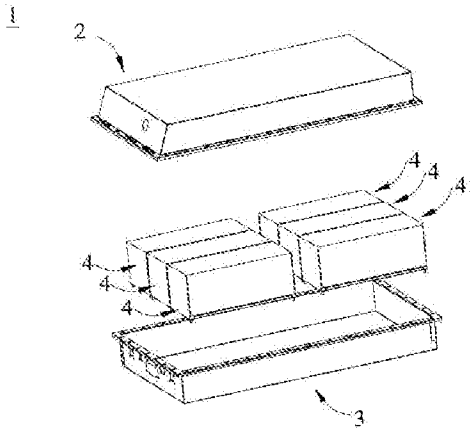


图 5

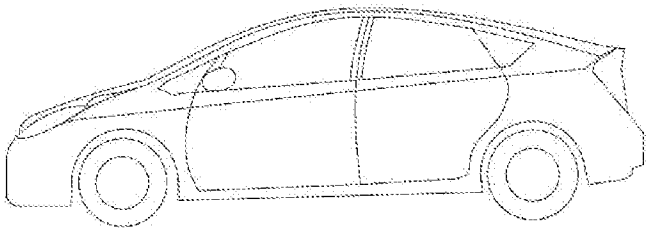


图 6

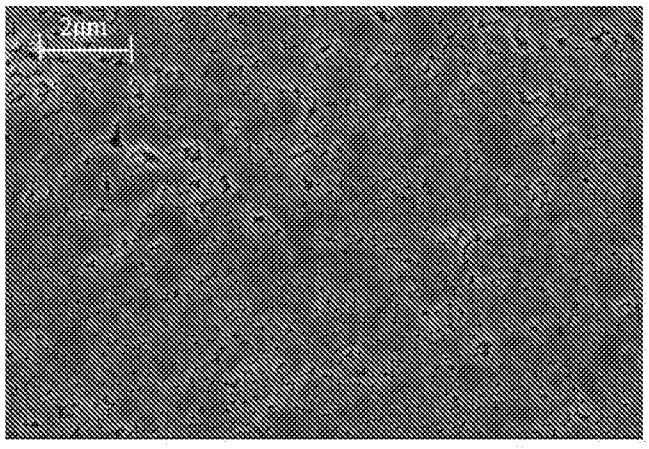


图 7

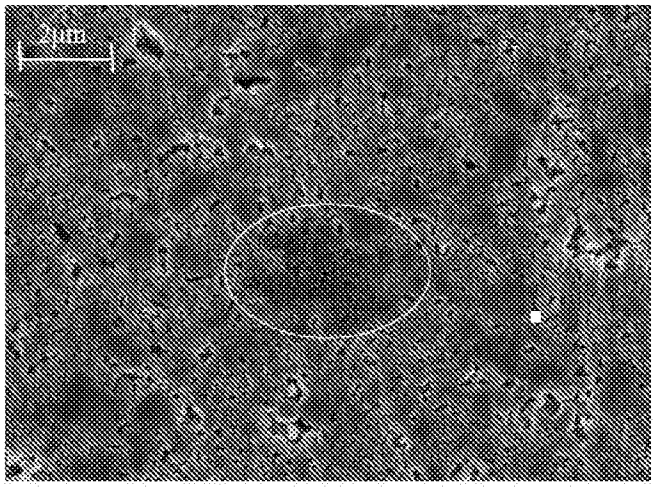


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/095351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M4/62(2006.01)i; C08G18/06(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)

C08G18.H01M04

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)

CNTXT, STN, VEN, Web of Science: 宁德时代新能源科技股份有限公司, 分散剂, 正极, 异氰酸酯, 乙二醇, 丙二醇, 丁二醇, 己二醇, 脂肪, 二醇, 聚醚多元醇, 聚醚二元醇, 分子量, disper+, anode, positive pole, isocyanat+, ethylene glycol, propylene glycol, butanediol?, polyether+, +diol?, aliphat+, polyester+, alcohol, +ol, molecular weight

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114843516 A (SHENZHEN YITE TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 August 2022 (2022-08-02) description, paragraphs 8-22	1-21
A	CN 105161720 A (ANHUI UNIVERSITY) 16 December 2015 (2015-12-16) entire document	1-21
A	CN 110144033 A (HEFEI GUOXUAN HIGH-TECH POWER ENERGY CO., LTD.) 20 August 2019 (2019-08-20) entire document	1-21
A	CN 114573751 A (BYD CO., LTD.) 03 June 2022 (2022-06-03) entire document	1-21
A	CN 115286803 A (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 November 2022 (2022-11-04) entire document	1-21

☑ 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	Date of mailing of the international search report
14 June 2023	**25 December 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/095351

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BR PI0413182 A (HUNTSMAN ADVANCED MATERIALS (SWITZERLAND) GMBH) 03 October 2006 (2006-10-03) entire document	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/095351

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 114843516 A	02 August 2022	None	
CN 105161720 A	16 December 2015	CN 105161720 B	31 October 2017
CN 110144033 A	20 August 2019	None	
CN 114573751 A	03 June 2022	None	
CN 115286803 A	04 November 2022	None	
BR PI0413182 A	03 October 2006	DE 602004019217 D1	12 March 2009
		EP 1651695 A1	03 May 2006
		EP 1651695 B1	21 January 2009
		JP 2007501871 A	01 February 2007
		JP 5069465 B2	07 November 2012
		CA 2532440 A1	17 February 2005
		US 2006204895 A1	14 September 2006
		US 7476484 B2	13 January 2009
		KR 20060052968 A	19 May 2006
		KR 101178308 B1	29 August 2012
		ES 2318324 T3	01 May 2009
		AT 421545 T	15 February 2009
		WO 2005014682 A1	17 February 2005
		TW 200523285 A	16 July 2005
		TWI 349680 B	01 October 2011
		KR 20120068993 A	27 June 2012
		KR 101289598 B1	24 July 2013

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/095351

A. 主题的分类

H01M4/62(2006.01)i；C08G18/06(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)

C08G18.H01M04

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））

CNTXT, STN, VEN, Web of Science:宁德时代新能源科技股份有限公司，分散剂，正极，异氰酸酯，乙二醇，丙二醇，丁二醇，已二醇，脂肪，二醇，聚醚多元醇，聚醚二元醇，分子量，disper+,anode,positive pole, isocyanat+, ethylene glycol, propylene glycol,butanediol?,polyether+, +diol?, aliphat+, polyester+, alcohol,+ol, molecular weight

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
A	CN 114843516 A (深圳一特科技有限公司) 2022年8月2日 (2022 - 08 - 02) 说明书8-22段	1-21
A	CN 105161720 A (安徽大学) 2015年12月16日 (2015 - 12 - 16) 全文	1-21
A	CN 110144033 A (合肥国轩高科动力能源有限公司) 2019年8月20日 (2019 - 08 - 20) 全文	1-21
A	CN 114573751 A (比亚迪股份有限公司) 2022年6月3日 (2022 - 06 - 03) 全文	1-21
A	CN 115286803 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2022年11月4日 (2022 - 11 - 04) 全文	1-21
A	BR PI0413182 A (HUNTSMAN ADV MAT SWITZERLAND) 2006年10月3日 (2006 - 10 - 03) 全文	1-21

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2023年6月14日	2023年12月25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	受权官员 孟帅 电话号码 (+86) 010-62086176

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/095351

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	114843516	A	2022年8月2日	无			
CN	105161720	A	2015年12月16日	CN	105161720	B	2017年10月31日
CN	110144033	A	2019年8月20日	无			
CN	114573751	A	2022年6月3日	无			
CN	115286803	A	2022年11月4日	无			
BR	PI0413182	A	2006年10月3日	DE	602004019217	D1	2009年3月12日
				EP	1651695	A1	2006年5月3日
				EP	1651695	B1	2009年1月21日
				JP	2007501871	A	2007年2月1日
				JP	5069465	B2	2012年11月7日
				CA	2532440	A1	2005年2月17日
				US	2006204895	A1	2006年9月14日
				US	7476484	B2	2009年1月13日
				KR	20060052968	A	2006年5月19日
				KR	101178308	B1	2012年8月29日
				ES	2318324	T3	2009年5月1日
				AT	421545	T	2009年2月15日
				WO	2005014682	A1	2005年2月17日
				TW	200523285	A	2005年7月16日
				TWI	349680	B	2011年10月1日
				KR	20120068993	A	2012年6月27日
				KR	101289598	B1	2013年7月24日