

(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
2021年7月1日(01.07.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/128002 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/0567 (2010.01) H01M 10/0525 (2010.01)
H01M 10/0569 (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/127985

(22) 国际申请日: 2019年12月24日(24.12.2019)

(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: 吴则利(WU, Zeli); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号宁德时代新能源科技股份有限公司, Fujian 352100 (CN)。 韩昌隆(HAN,

Changlong); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号宁德时代新能源科技股份有限公司, Fujian 352100 (CN)。 付成华(FU, Chenghua); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号宁德时代新能源科技股份有限公司, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京五洲洋和知识产权代理事务所(普通合伙) (BEIJING WUZHOUYANGHE & PARTNERS); 中国北京市西城区阜成门外大街2号A1908张向琨, Beijing 100037 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: SECONDARY BATTERY AND DEVICE COMPRISING SECONDARY BATTERY

(54) 发明名称: 二次电池及含有该二次电池的装置

5

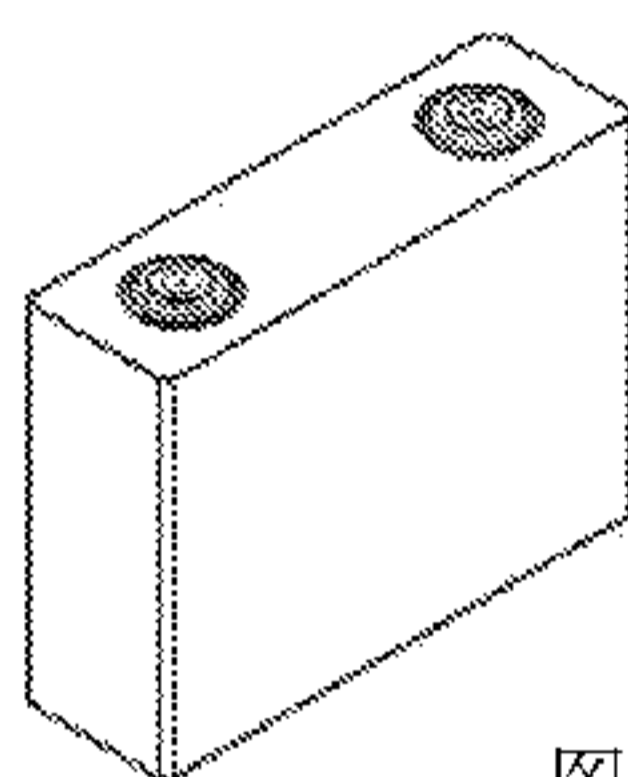
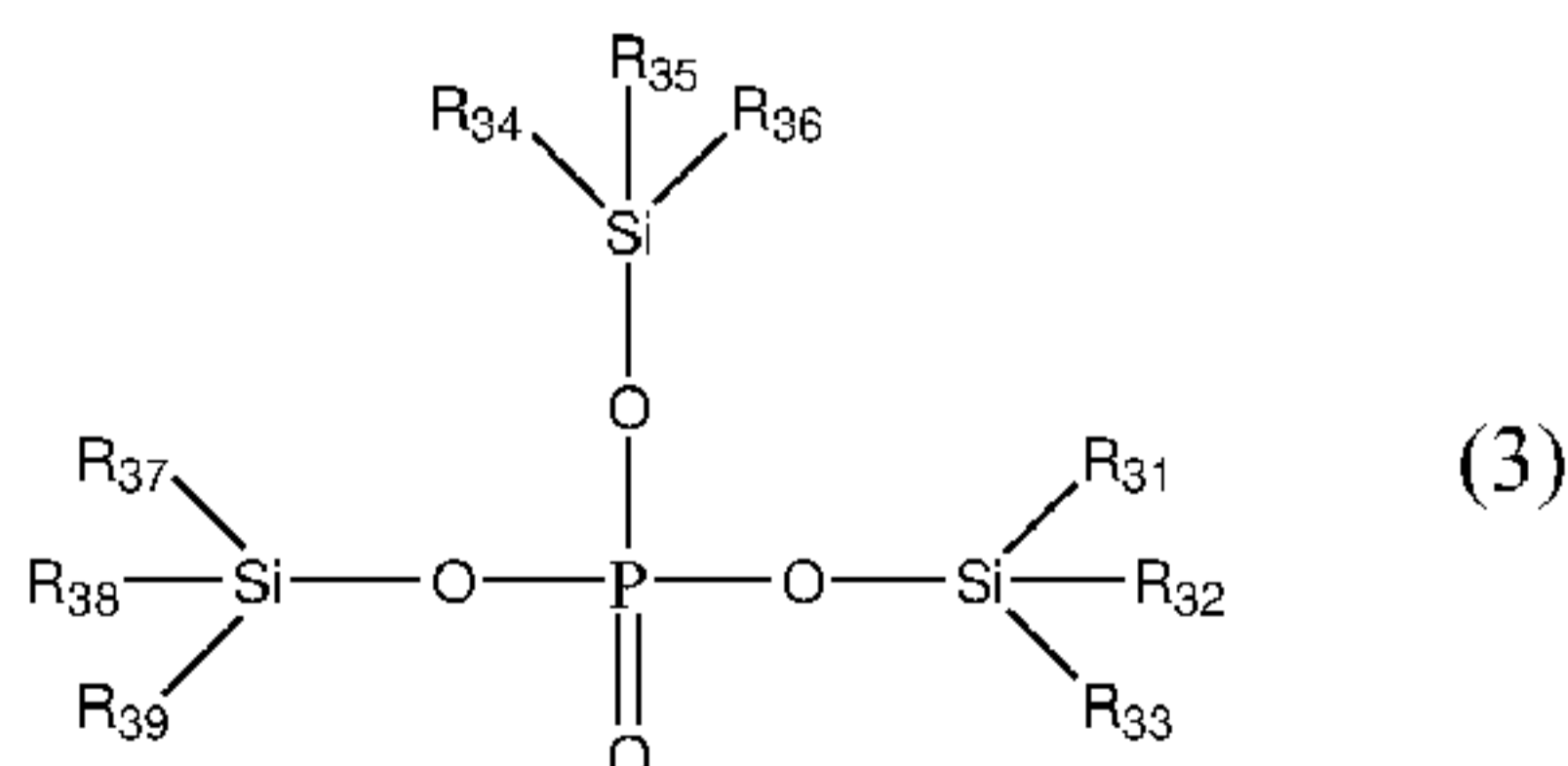
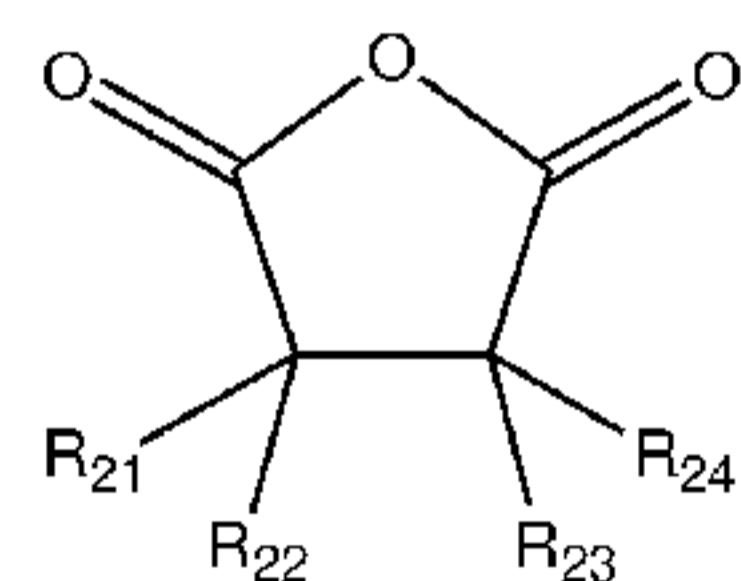
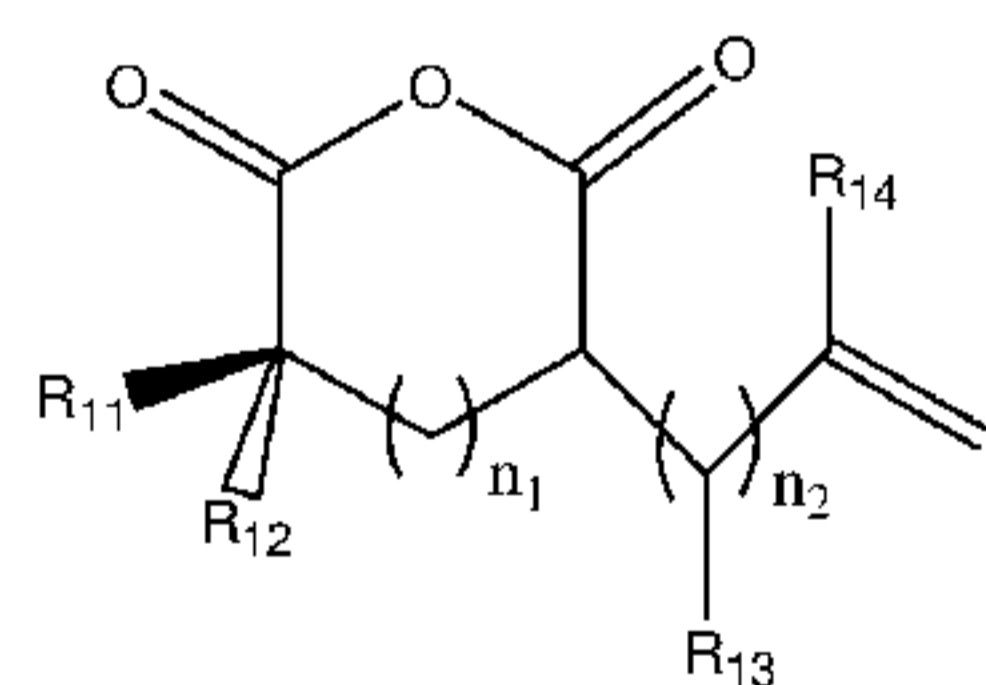


图 1



(57) Abstract: Provided by the present application are a secondary battery and a device comprising said secondary battery. The secondary battery comprises a negative electrode piece and an electrolyte, the negative electrode piece comprising a negative electrode active material, and the electrolyte comprising an electrolyte salt, an organic solvent, and an additive. The negative electrode active material comprises a silicon-based material; the organic solvent comprises ethylene carbonate (EC) and diethyl carbonate (DEC), the mass percentage of ethylene carbonate (EC) in the organic solvent is ≤ 20%, and the mass percentage of diethyl carbonate (DEC) in

WO 2021/128002 A1

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

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

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

the organic solvent is $\leq 20\%$; the additive comprises an additive A and an additive B; the additive A is selected from one or more of compounds represented by formula 1 and formula 2; and the additive B is selected from one or more of compounds represented by formula 3. While having a high energy density, the secondary battery and the device comprising the secondary battery according to the present application can simultaneously balance good high-temperature cycle performance and high-temperature storage performance, and low DC internal resistance.

(57) 摘要: 本申请提供了一种二次电池及含有该二次电池的装置, 二次电池包括负极极片及电解液, 所述负极极片包括负极活性材料; 所述电解液包括电解质盐、有机溶剂以及添加剂; 其中, 负极活性材料包括硅基材料; 有机溶剂包括碳酸乙烯酯(EC)和碳酸二乙酯(DEC), 碳酸乙烯酯(EC)在有机溶剂中的质量占比 $\leq 20\%$, 碳酸二乙酯(DEC)在有机溶剂中的质量占比 $\leq 20\%$; 添加剂包括添加剂A和添加剂B; 添加剂A选自式1、式2所示的化合物中的一种或几种; 添加剂B选自式3的化合物中的一种或几种。本申请的二次电池及含有该二次电池的装置在较高能量密度的前提下, 可以同时兼顾较好的高温循环性能、高温存储性能及较低的直流内阻。

二次电池及含有该二次电池的装置

5 技术领域

本申请涉及电池技术领域，尤其涉及一种二次电池及含有该二次电池的装置。

背景技术

10 随着化石能源的日益枯竭及环境污染的压力越来越大，汽车行业迫切需要一种新型能源为其提供驱动，二次电池由于具有能量密度高、无记忆效应、工作电压高等特点脱颖而出，成为当前新能源汽车动力电源的首选方案。然而随着电子产品市场需求的扩大及动力、储能设备的发展，人们对二次电池的要求不断提高，开发具有高能量密度的二次电池成为当务之急。

15 采用高比容量的硅基材料作为二次电池的负极活性材料可以有效提高二次电池的能量密度，但是在充放电循环过程中，Li-Si 合金的可逆生成与分解伴随着超过 100% 体积变化，造成二次电池的电化学性能急剧下降。

因此亟需开发一种在具有高能量密度的前提下，又可以同时兼顾较好电

20

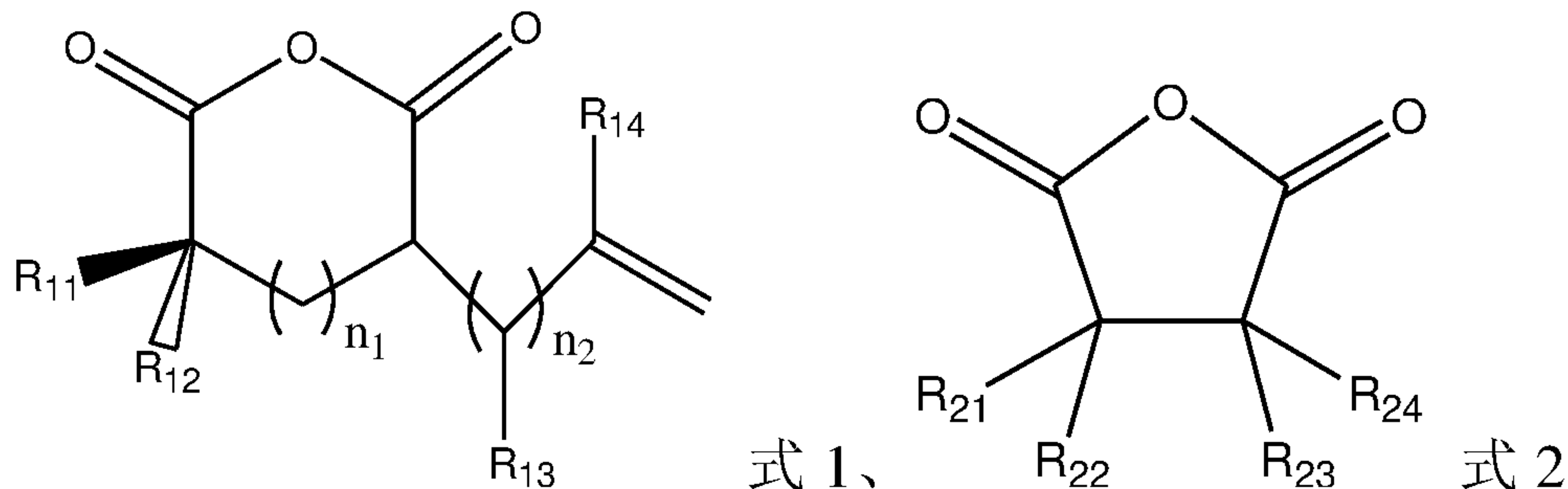
发明内容

鉴于背景技术中存在的问题，本申请提供一种二次电池及含有该二次电池的装置，所述二次电池在较高能量密度的前提下，可以同时兼顾较好的高温循环性能、高温存储性能及较低的直流内阻。

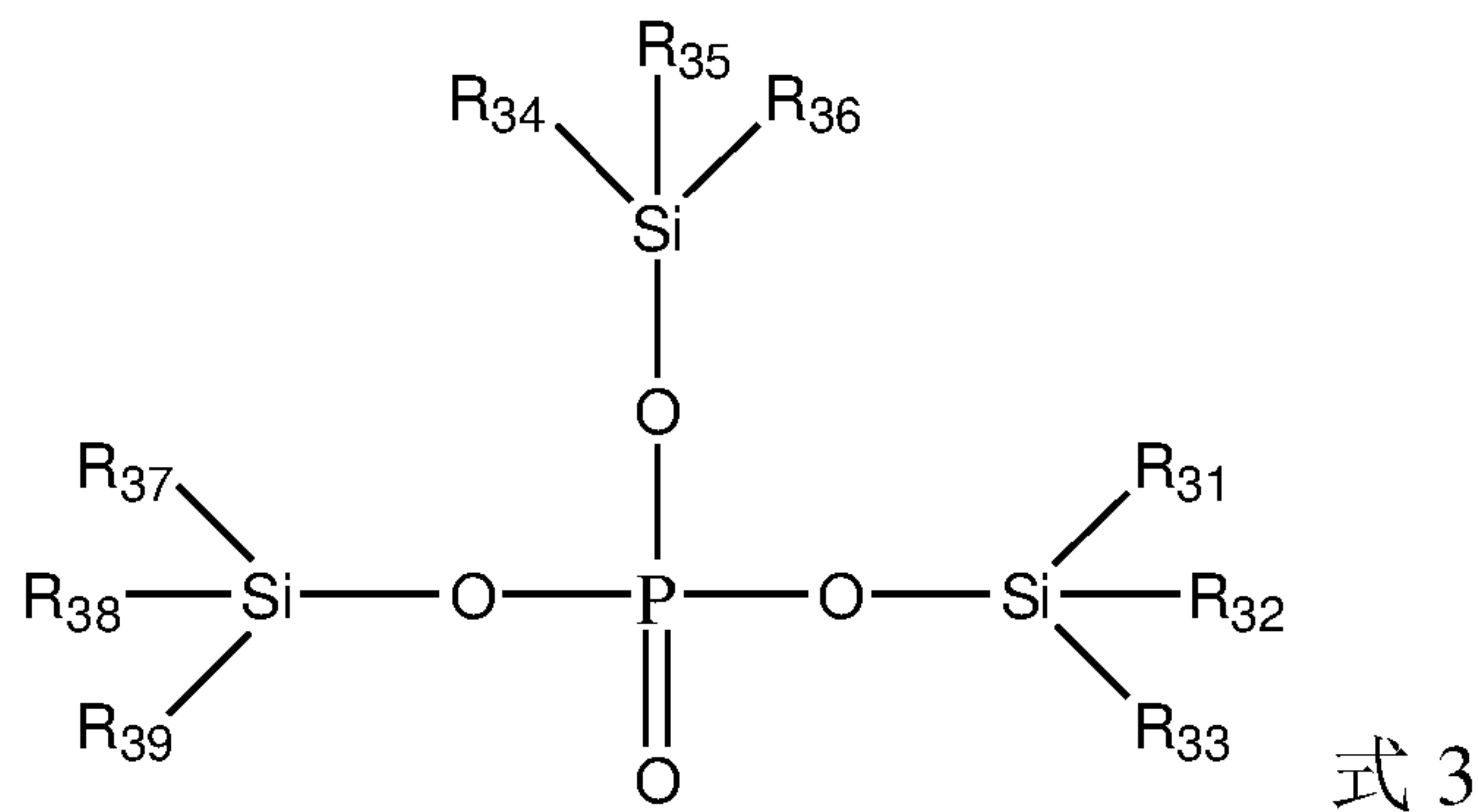
25 为了达到上述目的，本申请的第一方面提供一种二次电池，所述二次电池包括负极极片及电解液，所述负极极片包括负极集流体以及设置于负极集流体至少一个表面上且包括负极活性材料的负极膜片，所述电解液包括电解质盐、有机溶剂以及添加剂；其中，所述负极活性材料包括硅基材料；所述有机溶剂包括碳酸乙烯酯 (EC) 和碳酸二乙酯 (DEC)，所述碳酸乙烯酯 (EC)

30 在所述有机溶剂中的质量占比 $\leq 20\%$ ，所述碳酸二乙酯 (DEC) 在所述有机

溶剂中的质量占比 ≤ 20%；所述添加剂包括添加剂 A 和添加剂 B；所述添加剂 A 选自式 1、式 2 所示的化合物中的一种或几种；



其中， n_1 的取值为 0、1、2、3、4 或 5； n_2 的取值为 0、1、2、3、4、5、6、7、8 或 9； R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{21} 、 R_{22} 、 R_{23} 、 R_{24} 各自独立地选自 H、F、Cl、Br、I、取代或未取代的 C1~C10 的链状烷基、取代或未取代的 C1~C10 的链状烯基、取代或未取代的 C1~C10 的链状炔基、C1~C10 的脂肪族基团、取代或未取代的 C3~C9 的环状烷基、取代或未取代的 C1~C10 的烷氧基、取代或未取代的 C6~C20 的芳基、取代或未取代的 C3~C20 的芳杂基中的一种，取代基选自 F、Cl、Br 中的一种或几种；所述添加剂 B 选自式 3 所示的化合物中的一种或几种；



其中， R_{31} 、 R_{32} 、 R_{33} 、 R_{34} 、 R_{35} 、 R_{36} 、 R_{37} 、 R_{38} 、 R_{39} 、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 、 R_{44} 、 R_{45} 、 R_{46} 、 R_{47} 、 R_{48} 、 R_{49} 各自独立地选自取代或未取代的 C1~C20 的烷基、取代或未取代的 C2~C20 的烯基、取代或未取代的 C2~C20 的炔基、取代或未取代的 C6~C20 的芳基中的一种，取代基选自 F、Cl、Br 中的一种或几种。

本申请的第二方面提供一种装置，其包括本申请第一方面所述的二次电池。

本申请至少包括下述的有益效果为：

本申请的二次电池，负极活性材料包括硅基材料，电解液中含有特定种

类及含量的有机溶剂，且添加剂同时包括 A 和 B，在上述溶剂和添加剂的共同作用下，本申请的二次电池可以同时兼顾较好的高温循环性能、高温存储性能及较低的直流阻抗。本申请的装置包括所述二次电池，因而至少具有与
所述二次电池相同的优势。

5

附图说明

图 1 是二次电池的一实施方式的示意图。

图 2 是电池模块的一实施方式的示意图。

图 3 是电池包的一实施方式的示意图。

10

图 4 是图 3 的分解图。

图 5 是二次电池用作电源的装置的一实施方式的示意图。

其中，附图标记说明如下：

1 电池包

2 上箱体

15

3 下箱体

4 电池模块

5 二次电池

具体实施方式

20

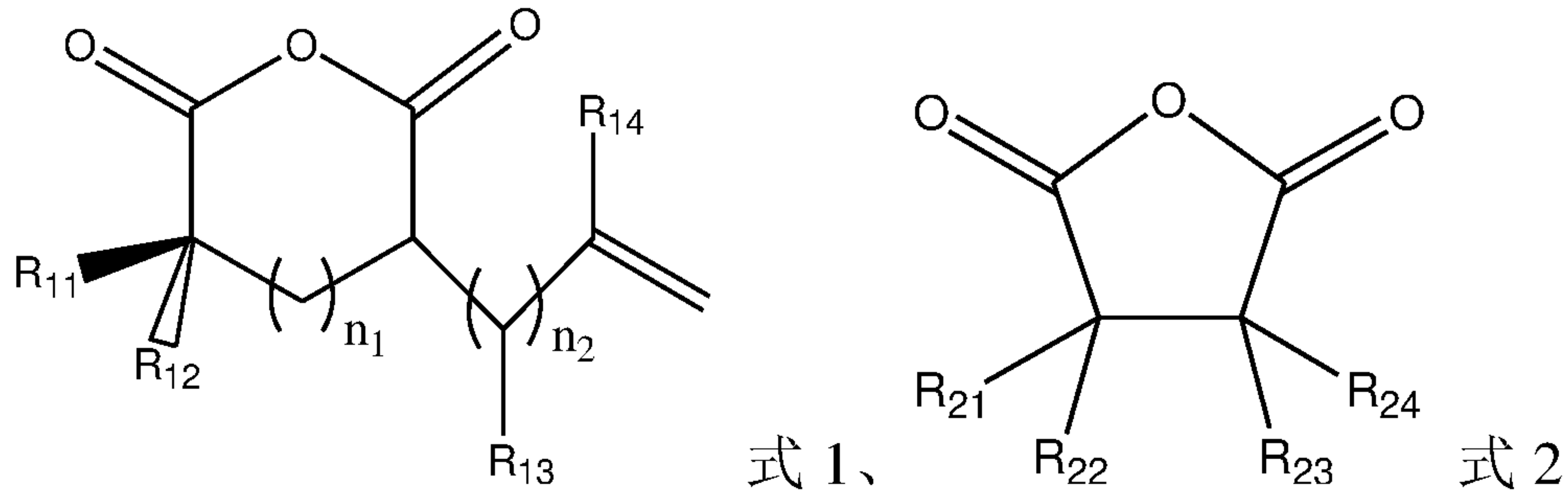
下面详细说明根据本申请的二次电池及含有该二次电池的装置。

根据本申请第一方面的二次电池，所述二次电池包括负极极片及电解液，所述负极极片包括负极集流体以及设置于负极集流体至少一个表面上且包括负极活性材料的负极膜片，所述电解液包括电解质盐、有机溶剂以及添
25 加剂；其中，所述负极活性材料包括硅基材料；所述有机溶剂包括碳酸乙烯酯（EC）和碳酸二乙酯（DEC），所述碳酸乙烯酯（EC）在所述有机溶剂中的质量占比 $\leq 20\%$ ，所述碳酸二乙酯（DEC）在所述有机溶剂中的质量占比 $\leq 20\%$ ；所述添加剂包括添加剂 A 和添加剂 B。

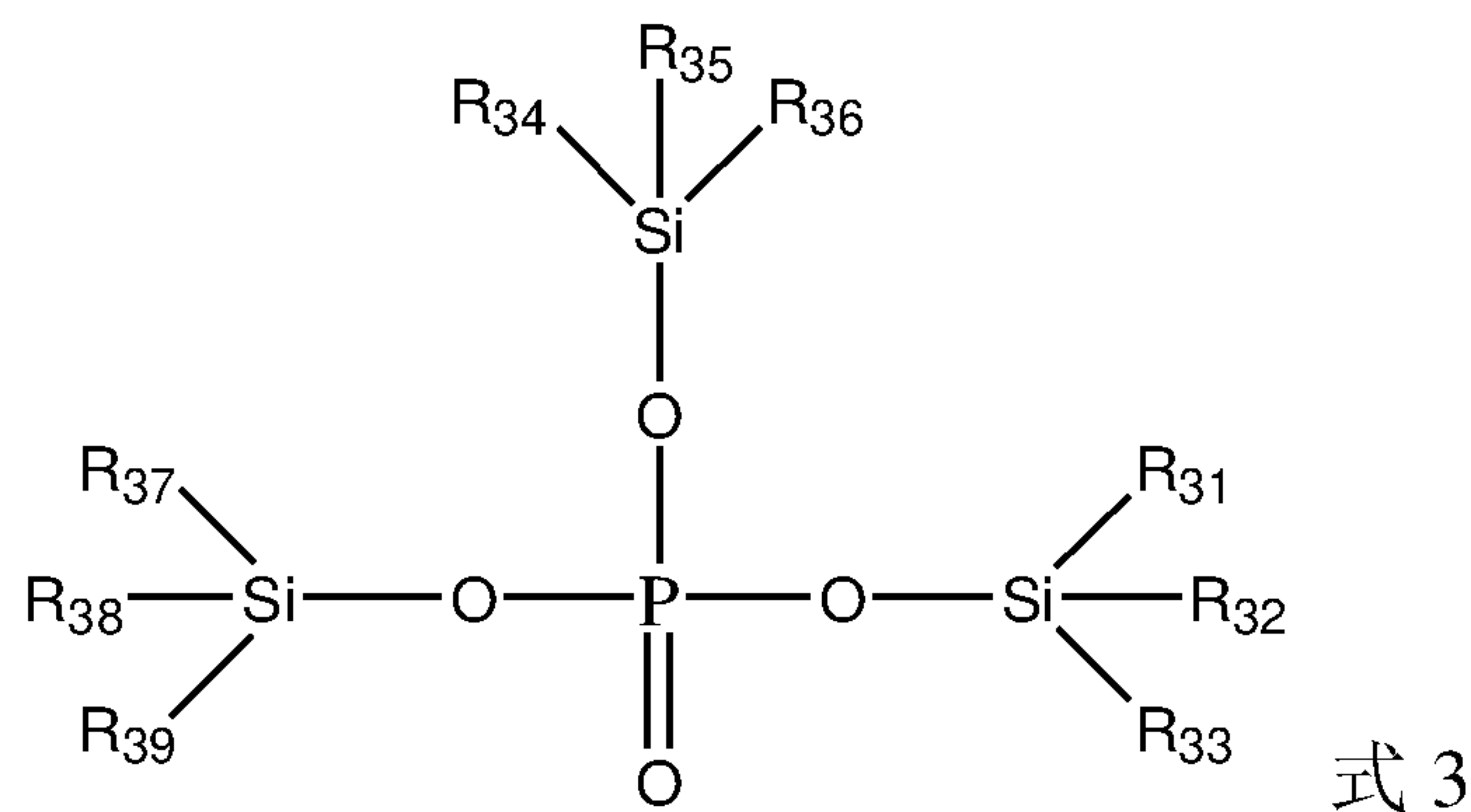
30

在本申请第一方面的二次电池中，所述添加剂 A 选自式 1、式 2 所示的化合物中的一种或几种，其中， n_1 的取值为 0、1、2、3、4 或 5； n_2 的取值

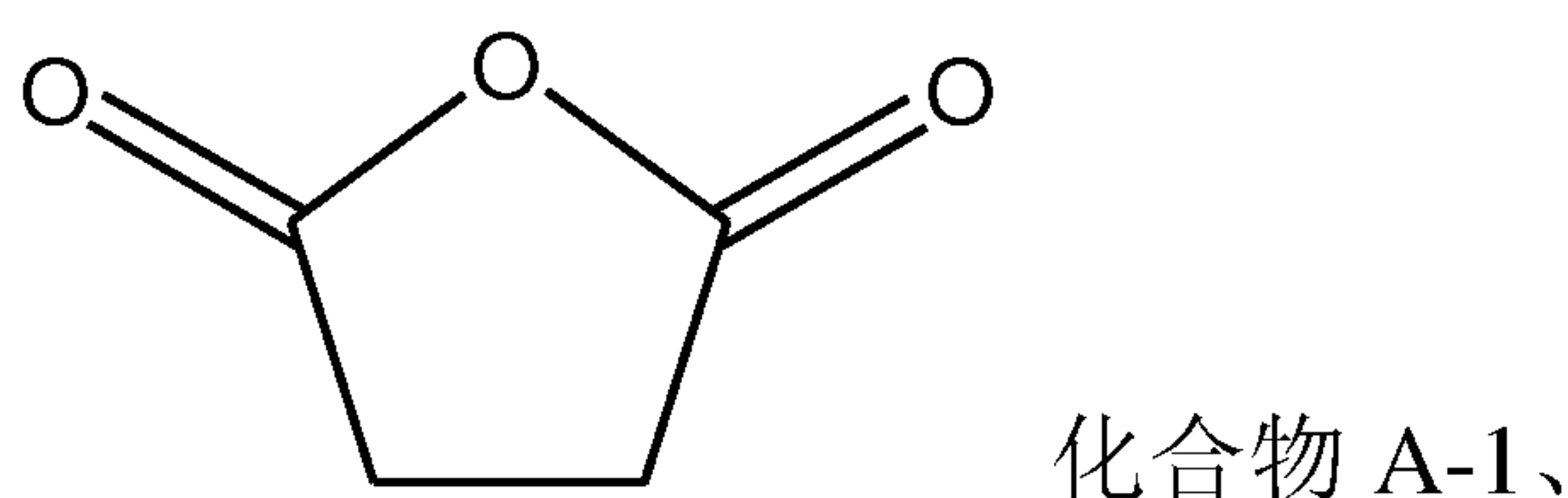
为 0、1、2、3、4、5、6、7、8 或 9； R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{21} 、 R_{22} 、 R_{23} 、 R_{24} 各自独立地选自 H、F、Cl、Br、I、取代或未取代的 C1~C10 的链状烷基、取代或未取代的 C1~C10 的链状烯基、取代或未取代的 C1~C10 的链状炔基、取代或未取代的 C3~C9 的环状烷基、取代或未取代的 C1~C10 的烷氧基、取代或未取代的 C6~C20 的芳基、取代或未取代的 C3~C20 的芳杂基中的一种，取代基选自 F、Cl、Br 中的一种或几种。

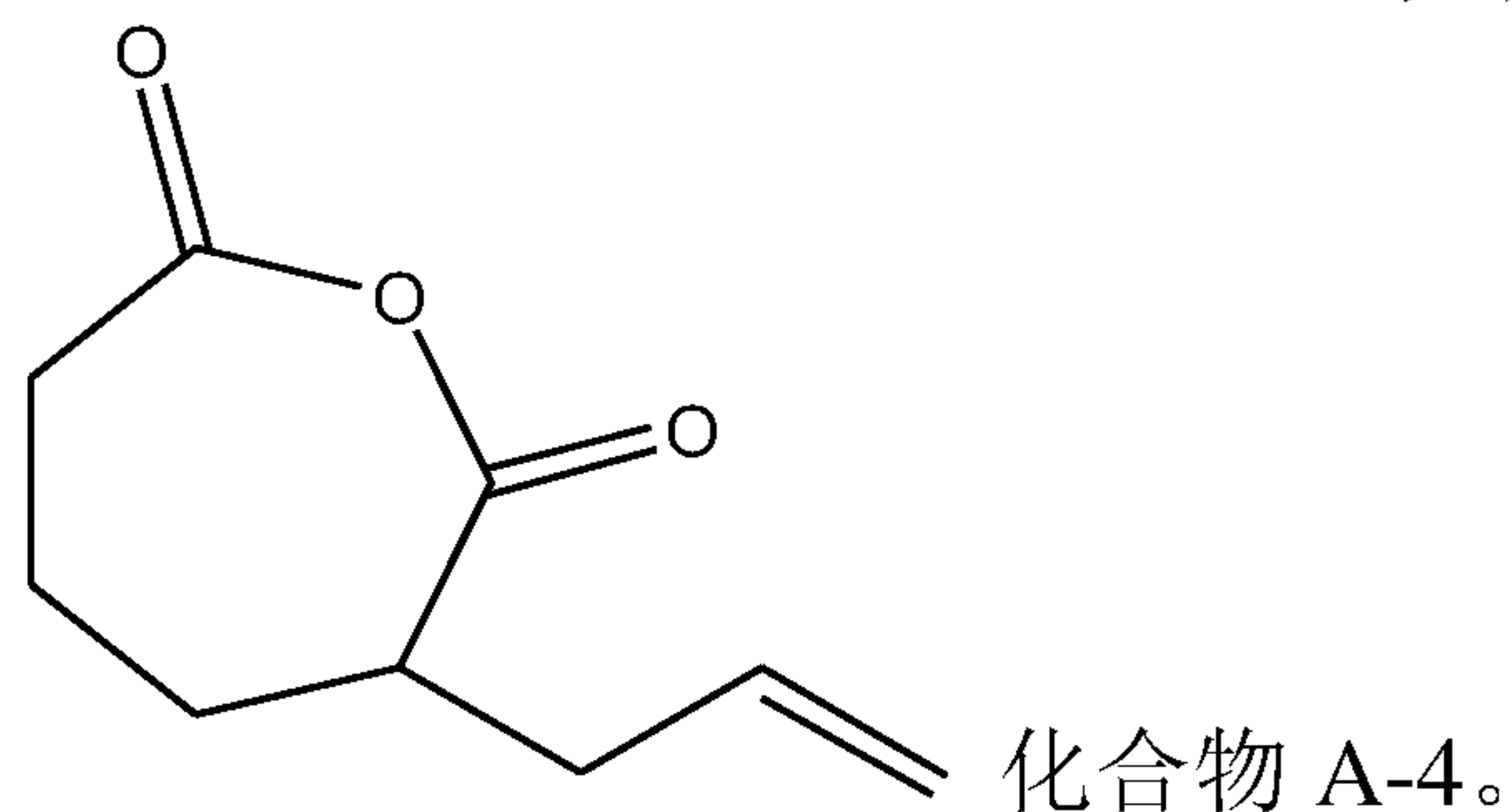
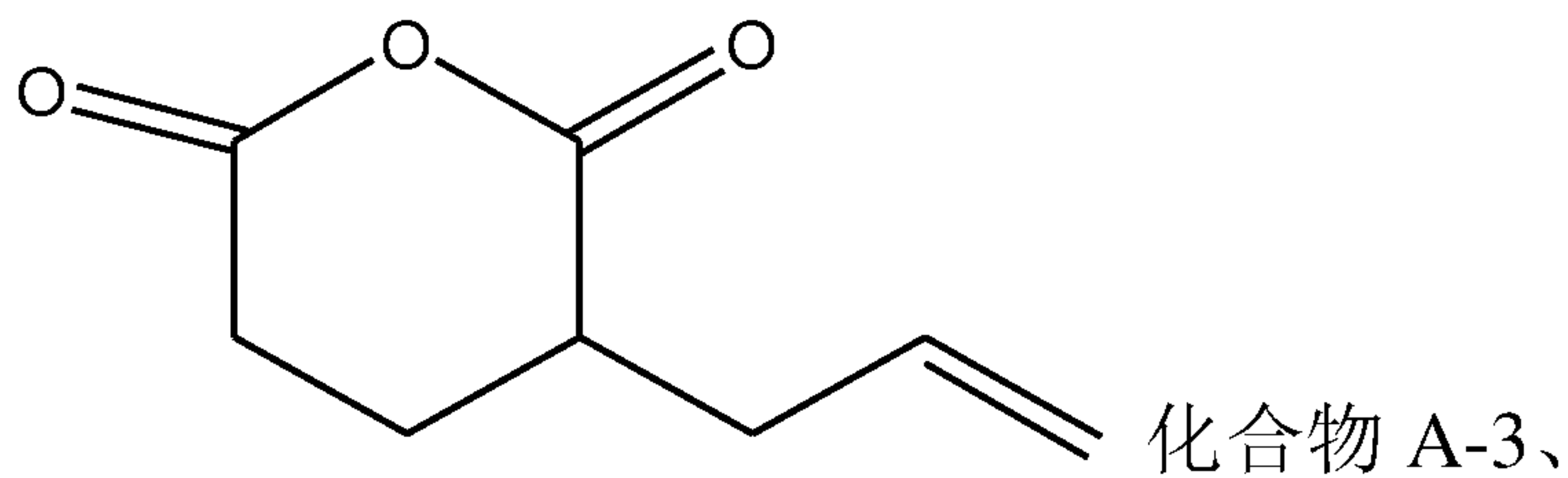
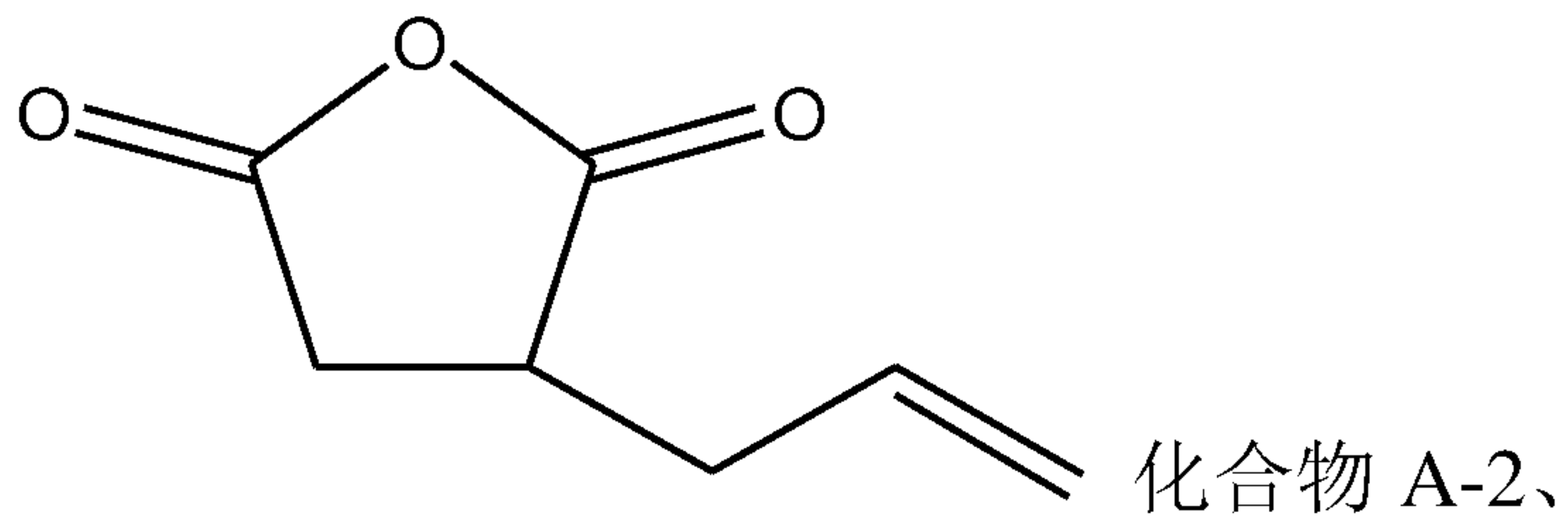


在本申请第一方面的二次电池中，所述添加剂 B 选自式 3 所示的化合物中的一种或几种，其中， R_{31} 、 R_{32} 、 R_{33} 、 R_{34} 、 R_{35} 、 R_{36} 、 R_{37} 、 R_{38} 、 R_{39} 、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 、 R_{44} 、 R_{45} 、 R_{46} 、 R_{47} 、 R_{48} 、 R_{49} 各自独立地选自取代或未取代的 C1~C20 的烷基、取代或未取代的 C2~C20 的烯基、取代或未取代的 C2~C20 的炔基、取代或未取代的 C6~C20 的芳基中的一种，取代基选自 F、Cl、Br 中的一种或几种。



在本申请第一方面的二次电池中，优选地，所述添加剂 A 可选自下述化合物中的一种或几种。





- 5 在本申请第一方面的二次电池中，优选地，所述添加剂 B 可选自三(三甲基甲硅烷)磷酸酯、三(三乙基甲硅烷)磷酸酯、三(乙烯基二甲基甲硅烷)磷酸酯中的一种或几种；更优选地，所述添加剂 B 选自三(三甲基甲硅烷)磷酸酯。

10 本申请的研究人员通过大量研究发现，当二次电池的负极活性材料包括硅基材料，电解液同时满足有机溶剂包括碳酸乙烯酯（EC）和碳酸二乙酯（DEC），所述碳酸乙烯酯（EC）在所述有机溶剂中的质量占比 $\leq 20\%$ ，所述碳酸二乙酯（DEC）在所述有机溶剂中的质量占比 $\leq 20\%$ ，且添加剂包括添加剂 A 和添加剂 B 时，可以有效减少二次电池的产气量，并能大幅降低电池的阻抗，从而使二次电池可以同时兼顾良好的高温循环性能、高温存储性能及较低的直流阻抗。

在本申请第一方面的二次电池中，优选地，所述碳酸乙烯酯（EC）在所述有机溶剂中的质量占比为 10%~20%。所述碳酸乙烯酯（EC）的含量在此范围内，可以更好地改善电池的高温循环性能。

20 在本申请第一方面的二次电池中，优选地，所述碳酸二乙酯（DEC）在所述有机溶剂中的质量占比为 10%~20%。所述碳酸二乙酯（DEC）的含量

在此范围内,可以更好地减少二次电池的产气量,改善电池的高温存储性能。

在本申请第一方面的二次电池中,优选地,所述添加剂 A 在所述电解液中的质量占比 $\leq 1\%$ 。当添加剂 A 的含量在所给范围内时,可以有效改善电池的高温循环性能和高温存储性能;若添加剂 A 的含量过高,则其在正负极表面形成的钝化膜的阻抗会显著增加,同时也会影响电池的高温存储性能。
5 更优选地,所述添加剂 A 在所述电解液中的质量占比为 $0.1\% \sim 0.5\%$ 。

在本申请第一方面的二次电池中,优选地,所述添加剂 B 在所述电解液中的质量占比 $\leq 2\%$ 。当添加剂 B 的含量在所给范围内时,可以有效降低电池的阻抗;若添加剂 B 的含量过高,则其在负极表面会生成较多的 LiPO_3 和 $(\text{CH}_3)_3\text{SiF}$,会影响二次电池的高温存储性能。更优选地,所述添加剂 B 在所述电解液中的质量占比为 $0.1\% \sim 1\%$ 。
10

在本申请第一方面的二次电池中,优选地,所述有机溶剂还包括碳酸甲乙酯(EMC),所述碳酸甲乙酯(EMC)在所述有机溶剂中的质量占比 $> 50\%$;更优选地,所述碳酸甲乙酯(EMC)在所述有机溶剂中的质量占比为
15 $55\% \sim 65\%$ 。

在本申请第一方面的二次电池中,优选地,所述添加剂还包括氟代碳酸乙烯酯(FEC),所述氟代碳酸乙烯酯(FEC)在所述电解液中的质量占比 $\leq 8\%$;更优选地,所述氟代碳酸乙烯酯(FEC)在所述电解液中的质量占比为
20 $5\% \sim 8\%$ 。

在本申请第一方面的二次电池中,优选地,所述添加剂还包括硫酸乙烯酯(DTD)、1,3-丙烷磺内酯(PS)、1,3-丙烯基-磺酸内酯(PST)、二氟草酸硼酸锂(LiDFOB)、二氟双草酸磷酸锂(LiDFOP)中的一种或几种。

在本申请第一方面的二次电池中,优选地,所述电解质盐包括六氟磷酸锂、双氟磺酰亚胺锂、四氟硼酸锂、高氯酸锂中的一种或几种;更优选地,
25 所述所述电解质盐包括六氟磷酸锂、双氟磺酰亚胺锂中的一种或几种。

在本申请第一方面的二次电池中,优选地,所述电解质盐在所述电解液中的浓度为 $1.0 \text{ mol/L} - 1.3 \text{ mol/L}$,更优选为 $1.0 \text{ mol/L} - 1.2 \text{ mol/L}$ 。

在本申请第一方面的二次电池中,优选地,所述电解液在 25°C 时的电导率为 $7 \text{ mS/cm} \sim 9.5 \text{ mS/cm}$;更优选地,所述电解液在 25°C 时的电导率为 7
30 $\text{ mS/cm} \sim 8.5 \text{ mS/cm}$ 。

在根据本申请第一方面的二次电池中，优选地，所述电解液在 25℃时的粘度为 3mPa.s~4.5mPa.s；更优选地，所述电解液在 25℃时的粘度为 3mPa.s~3.5mPa.s。

所述电解液在 25℃时的电导率可以用本领域的公知方法进行测试，所采用的测试仪器可以是雷磁电导率设备仪。

所述电解液在 25℃时的粘度可以用本领域的公知方法进行测试，所采用的测试仪器可以是粘度计。

在本申请第一方面的二次电池中，所述硅基材料包括单质硅、硅碳复合物、硅氧化合物、硅氮化合物、硅合金中的一种或几种；优选地，所述硅基材料包括硅氧化合物。

在本申请第一方面的二次电池中，优选地，所述负极活性材料还包括碳材料，所述碳材料包括天然石墨、人造石墨、软碳、硬碳中的一种或几种；更优选地，所述碳材料包括天然石墨、人造石墨中的一种或几种。

在本申请第一方面的二次电池中，所述负极集流体的种类没有具体的限制，可根据实际需求进行选择。具体地，所述负极集流体可选自金属箔，例如：铜箔。

在本申请第一方面所述的二次电池中，所述二次电池还包括正极极片，所述正极极片包括正极集流体以及设置于正极集流体至少一个表面上且包括正极活性材料的正极膜片。

在根据本申请第一方面所述的二次电池中，优选地，所述正极活性材料包括锂镍钴锰氧化合物、锂镍钴铝氧化物中的一种或几种。锂镍钴锰氧化合物、锂镍钴铝氧化物作为二次电池的正极活性材料具有比容量高、循环寿命长等优点，与包括硅基材料的负极活性材料配合使用，进一步改善电池的 electrochemical performance。

在本申请第一方面的二次电池中，优选地，所述正极活性材料包括 $\text{Li}_a\text{Ni}_b\text{Co}_c\text{M}_d\text{M}'_e\text{O}_f\text{A}_g$ 或表面至少一部分设置有包覆层的 $\text{Li}_a\text{Ni}_b\text{Co}_c\text{M}_d\text{M}'_e\text{O}_f\text{A}_g$ 中的一种或几种，其中， $0.8 \leq a \leq 1.2$ ， $0.5 \leq b < 1$ ， $0 < c < 1$ ， $0 < d < 1$ ， $0 \leq e \leq 0.1$ ， $1 \leq f \leq 2$ ， $0 \leq g \leq 1$ ，M 选自 Mn、Al 中的一种或两种，M' 选自 Zr、Al、Zn、Cu、Cr、Mg、Fe、V、Ti、B 中的一种或几种，A 选自 N、F、S、Cl 中的一种或几种。

上述正极活性材料的包覆层可以是碳层、氧化物层、无机盐层或导电高分子层。通过对正极活性材料的表面包覆改性能够进一步改善二次电池的循环性能。

在本申请第一方面的二次电池中，优选地，所述正极活性材料还可以包括
5 锂镍氧化物（例如镍酸锂）、锂锰氧化物（例如尖晶石型锰酸锂、层状结构锰酸锂等）、磷酸铁锂、磷酸锰锂、钴酸锂，及其掺杂/包覆改性化合物中的一种或几种。

在本申请第一方面的二次电池中，所述正极集流体的种类没有具体的限制，可根据实际需求进行选择。具体地，所述正极集流体可选自金属箔，例
10 如：铝箔。

在根据本申请第一方面所述的二次电池中，所述二次电池还包括隔离膜。所述隔离膜的种类没有具体的限制，可根据实际需求进行选择。具体地，所述隔离膜可选自聚乙烯膜、聚丙烯膜、聚偏氟乙烯膜以及它们的多层复合膜中的一种或几种。

15 在一些实施例中，二次电池可以包括外包装，用于封装正极极片、负极极片和电解液。作为一个示例，正极极片、负极极片和隔离膜可经叠片或卷绕形成叠片结构的电极组件或卷绕结构的电极组件，电极组件封装在外包装内；电解液浸润于电极组件中。二次电池中电极组件的数量可以为一个或几个，可以根据需求来调节。

20 在一些实施例中，二次电池的外包装可以是软包，例如袋式软包。软包的材质可以是塑料，如可包括聚丙烯 PP、聚对苯二甲酸丁二醇酯 PBT、聚丁二酸丁二醇酯 PBS 等中的一种或几种。二次电池的外包装也可以是硬壳，例如铝壳等。

本申请对二次电池的形状没有特别的限制，其可以是圆柱形、方形或其他任意的形状。如图 1 是作为一个示例的方形结构的二次电池 5。
25

在一些实施例中，二次电池可以组装成电池模块，电池模块所含二次电池的数量可以为多个，具体数量可根据电池模块的应用和容量来调节。

图 2 是作为一个示例的电池模块 4。参照图 2，在电池模块 4 中，多个二次电池 5 可以是沿电池模块 4 的长度方向依次排列设置。当然，也可以按照其他任意的方式进行排布。进一步可以通过紧固件将该多个二次电池 5 进
30

行固定。

可选地，电池模块 4 还可以包括具有容纳空间的壳体，多个二次电池 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 5 模块的数量可以根据电池包的应用和容量进行调节。

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

10 本申请的第二方面提供一种装置，其包括本申请第一方面所述二次电
池。所述二次电池可以用作所述装置的电源，也可以作为所述装置的能量存
储单元。所述装置包括但不限于是移动设备（例如手机、笔记本电脑等）、
电动车辆（例如纯电动车、混合动力电动车、插电式混合动力电动车、电动
15 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。

所述装置可以根据其使用需求来选择二次电池、电池模块或电池包。

图 5 是作为一个示例的装置。该装置为纯电动车、混合动力电动车、或
插电式混合动力电动车等。为了满足该装置对二次电池的高功率和高能量密
度的需求，可以采用电池包或电池模块。

20 作为另一个示例的装置可以是手机、平板电脑、笔记本电脑等。该装置
通常要求轻薄化，可以采用二次电池作为电源。

下面结合实施例，进一步阐述本申请。应理解，这些实施例仅用于说明
本申请而不用于限制本申请的范围。

25

实施例 1-31 和对比例 1-5 的二次电池均按照下述方法制备

(1) 正极极片的制备

将正极活性材料 ($\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.1}\text{Mn}_{0.1}\text{O}_2$)、导电剂 Super P、粘结剂聚偏二
氟乙烯按质量比为 98:1:1 进行混合，然后加入溶剂 N-甲基吡咯烷酮，在真空
30 搅拌机作用下搅拌至体系成均一透明状，获得正极浆料；将正极浆料均匀涂

覆于正极集流体铝箔上；将铝箔在室温晾干后转移至烘箱干燥，然后经过冷压、分切得到正极极片。

(2) 负极极片的制备

5 将负极活性材料氧化亚硅与人造石墨按质量比 2:8 混合后，再与导电剂 Super P、增稠剂羧甲基纤维素钠（CMC-Na）、粘结剂丁苯橡胶（SBR）按质量比 92:2:2:4 进行混合，然后加入去离子水，在真空搅拌机作用下获得负极浆料；将负极浆料均匀涂覆在负极集流体铜箔上；将铜箔在室温晾干后转移至烘箱干燥，然后经过冷压、分切得到负极极片。

(3) 电解液的制备：

10 在含水量<10ppm 的氩气气氛手套箱中，制备混合有机溶剂，接着将充分干燥的电解质盐溶解于混合有机溶剂中，之后加入添加剂，混合均匀后获得电解液。电解液中所用到的有机溶剂及添加剂的具体种类以及含量如表 1 所示。在表 1 中，各有机溶剂为基于有机溶剂的总质量计算得到的质量百分数，各添加剂的含量为基于电解液的总质量计算得到的质量百分数。

15 (4) 隔离膜的制备

以聚乙烯膜作为隔离膜。

(5) 二次电池的制备：

20 将正极极片、隔离膜、负极极片按顺序叠好，使隔离膜处于正、负极极片之间起到隔离的作用，然后卷绕得到电极组件；将电极组件置于外包装中，将上述制备好的电解液注入到干燥后的电池中，经过真空封装、静置、化成、整形等工序，获得二次电池。

表 1 实施例 1-31 和对比例 1-5 的参数

序号	电解液							
	溶剂	电解质盐	添加剂 A		添加剂 B		其它添加剂	
	种类及质量占比	种类及浓度	种类	含量/%	种类	含量/%	种类	含量/%
实施例 1	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.05%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%

实施例 2	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.1%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 3	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.2%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 4	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 5	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	1.0%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 6	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	1.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 7	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.05%	FEC	8%
实施例 8	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.1%	FEC	8%
实施例 9	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.3%	FEC	8%
实施例 10	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.8%	FEC	8%
实施例 11	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	1%	FEC	8%
实施例 12	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	1.5%	FEC	8%
实施例 13	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	2.5%	FEC	8%
实施例 14	EC:EMC:DEC =15%:65%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 15	EC:EMC:DEC =10%:70%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 16	EC:EMC:DEC =20%:65%:15%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 17	EC:EMC:DEC =20%:70%:10%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 18	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-2	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%

实施例 19	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-3	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 20	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1/ 化合物 A-2	0.25%+ 0.25%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 21	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三乙基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 22	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(乙烯基二甲基 甲硅烷)磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 23	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 24	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.1mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 25	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.2mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 26	EC:EMC:DEC =5%:75%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 27	EC:EMC:DEC =20%:75%:5%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 28	EC:DMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
实施例 29	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	4%
实施例 30	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	6%
实施例 31	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	10%
对比例 1	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	/	/	FEC	8%
对比例 2	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	/	/	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
对比例 3	EC:EMC:DEC =30%:50%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%
对比例 4	EC:EMC:DEC =20%:50%:30%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 磷酸酯	0.5%	FEC	8%

对比例 5	EC:EMC:DEC =20%:60%:20%	LiPF ₆ :1.3mol/L	化合物 A-1	0.5%	三(三甲基甲硅烷) 硼酸酯	0.5%	FEC	8%
-------	----------------------------	-----------------------------	---------	------	------------------	------	-----	----

接下来说明二次电池的测试过程

(1) 高温存储性能测试

5 在 25℃ 下，将二次电池以 0.5C 恒流充电至 4.25V，再以 4.25V 恒压充电至电流为 0.05C，用排水法测试此时二次电池的体积并记为 V₁；之后将二次电池放入 60℃ 的恒温箱，储存 30 天后取出，测试此时二次电池的体积并记为 V₂。

二次电池 60℃ 存储 30 天后的体积膨胀率(%) = $[(V_2 - V_1) / V_1] \times 100\%$

(2) 高温循环性能测试

10 在 45℃ 下，将二次电池以 1C 恒流充电至 4.25V，再以 4.25V 恒压充电至电流为 0.05C，静置 5min，再用 1C 恒流放电至 2.5V，此为二次电池的首次循环充电/放电过程，此时的放电容量记为二次电池的首次循环的放电容量，按照上述过程将二次电池进行 800 次循环充电/放电测试，记录循环 800 次后二次电池的放电容量。

15 二次电池 45℃ 循环 800 次后的容量保持率 (%) = (二次电池循环 800 次后的放电容量/二次电池的首次循环的放电容量) × 100%。

(3) 直流阻抗测试

20 25℃ 下，将二次电池以 0.5C 恒流/恒压充电到 50%SOC，搁置 10min，然后以 0.1C 恒定电流 (I₁) 放电 10s，记录放电后二次电池的电压并记为 U₁，然后将二次电池以 4C 恒定电流 (I₂) 放电 30s，记录放电后二次电池的电压并记为 U₂；

二次电池的直流阻抗 DCR = $(U_1 - U_2) / (I_2 - I_1)$ 。

表 2 实施例 1-31 和对比例 1-5 的性能测试结果

序号	60℃ 存储 30 天后的 体积膨胀率%	45℃ 循环 800 次的容量保持 率/%	DCR/mohm
实施例 1	25.1	84.9	27.1

实施例 2	23.4	86.1	28.8
实施例 3	22.9	88.5	29.7
实施例 4	19.2	90.1	31.0
实施例 5	24.1	88.1	34.0
实施例 6	28.9	83.1	37.0
实施例 7	20.7	85.6	38.1
实施例 8	20.1	87.8	36.9
实施例 9	19.7	88.1	35.1
实施例 10	22.9	87.1	29.7
实施例 11	21.9	86.0	28.0
实施例 12	23.9	85.0	27.2
实施例 13	33.8	83.0	25.1
实施例 14	18.1	89.9	32.5
实施例 15	16.7	87.5	33.0
实施例 16	20.6	86.8	29.7
实施例 17	21.6	86.1	28.6
实施例 18	25.8	84.6	30.5
实施例 19	27.9	85.1	28.6
实施例 20	27.5	86.1	27.6
实施例 21	32.7	83.5	29.1
实施例 22	34.5	83.1	30.7
实施例 23	17.9	87.4	27.6
实施例 24	18.1	88.0	28.6
实施例 25	17.4	91.2	33.1
实施例 26	15.1	90.5	36.1
实施例 27	16.9	87.1	31.9
实施例 28	20.1	92.1	31.5
实施例 29	15.1	86.1	26.1
实施例 30	17.1	88.6	28.9
实施例 31	23.5	88.8	34.1

对比例 1	21.4	83.0	51.7
对比例 2	39.9	77.8	37.0
对比例 3	39.7	82.1	38.6
对比例 4	18.1	76.9	35.1
对比例 5	35.7	82.5	40.1

从表 2 的测试结果分析可知,本申请实施例 1-31 的电解液中的有机溶剂包括碳酸乙烯酯 (EC) 和碳酸二乙酯 (DEC), 所述碳酸乙烯酯 (EC) 和碳酸二乙酯 (DEC) 在所述有机溶剂中的质量占比均不超过 20%, 且添加剂同时包括添加剂 A 和添加剂 B, 在上述有机溶剂和添加剂的共同作用下, 本申请的二次电池可同时兼顾较好的高温循环性能、高温存储性能及较低的直流阻抗。

对比例 1 的电解液中仅加入了添加剂 A, 虽然电池的高温存储性能和高温循环性能得到了改善, 但电池的直流内阻升高。

10 对比例 2 中的电解液中仅加入了添加剂 B, 虽然电池的直流内阻相对得到了改善, 但是仅使用添加剂 B 导致二次电池中 $(\text{CH}_3)_3\text{SiF}$ 和 LiPOF_3 的含量相对较多, 会恶化电池的高温存储性能和高温循环性能。

对比例 3 的电解液中碳酸乙烯酯 (EC) 在所述有机溶剂中的质量占比 $> 20\%$, 会恶化电池的高温存储性能。

15 对比例 4 的电解液中碳酸二乙酯 (DEC) 在所述有机溶剂中的质量占比 $> 20\%$, 会恶化电池的高温循环性能。

对比例 5 的电解液中添加剂 B 使用了三(三甲基甲硅烷)硼酸酯, 电池的综合性能均较差。

20 综上, 本申请的电解液在有机溶剂及添加剂的共同作用下, 可以使二次电池同时兼顾较好的高温循环性能、高温存储性能及较低的直流阻抗。

权 利 要 求 书

1.一种二次电池，包括负极极片及电解液，所述负极极片包括负极集流体以及设置于负极集流体至少一个表面上且包括负极活性材料的负极膜片，所述电解液包括电解质盐、有机溶剂以及添加剂；

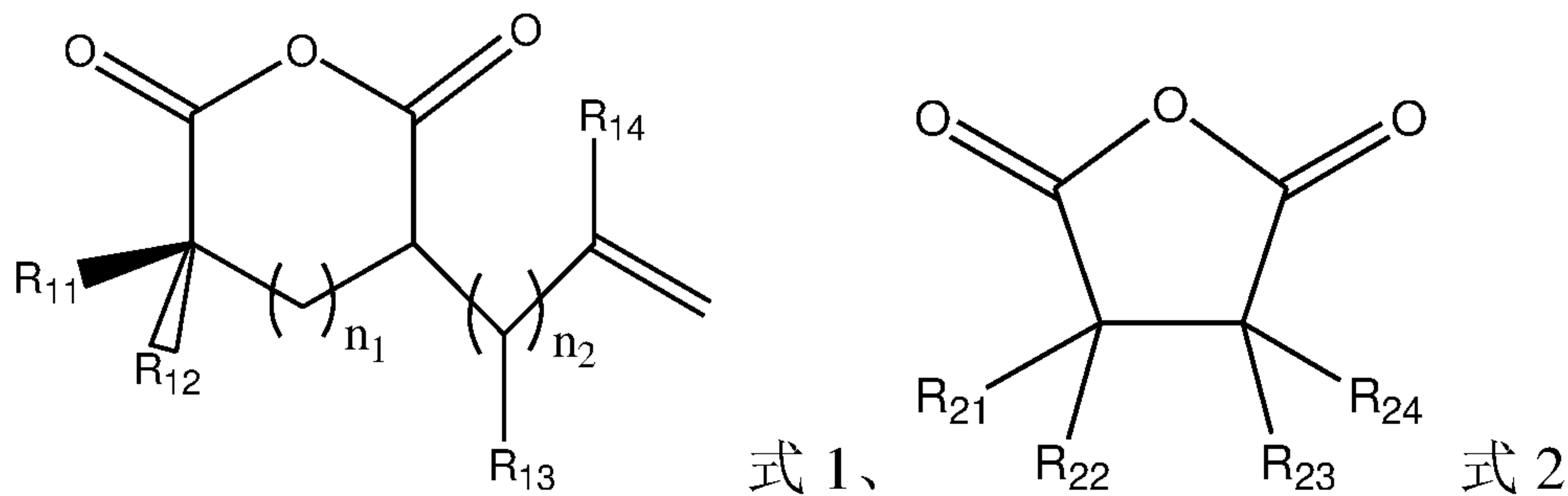
其中，

所述负极活性材料包括硅基材料；

所述有机溶剂包括碳酸乙烯酯（EC）和碳酸二乙酯（DEC），所述碳酸乙烯酯（EC）在所述有机溶剂中的质量占比 $\leq 20\%$ ，所述碳酸二乙酯（DEC）在所述有机溶剂中的质量占比 $\leq 20\%$ ；

所述添加剂包括添加剂 A 和添加剂 B；

所述添加剂 A 选自式 1、式 2 所示的化合物中的一种或几种；



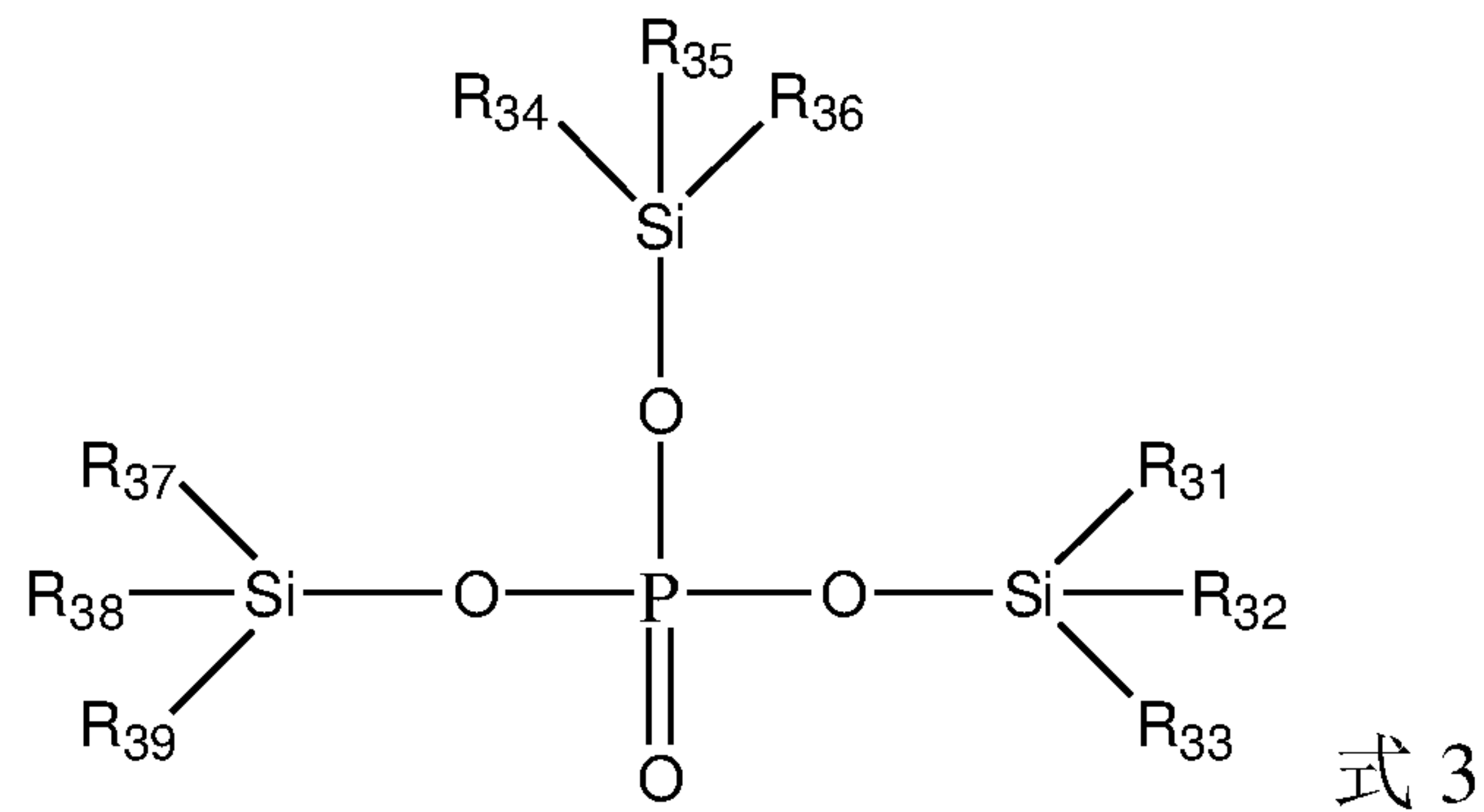
其中，

n_1 的取值为 0、1、2、3、4 或 5；

n_2 的取值为 0、1、2、3、4、5、6、7、8 或 9；

R_{11} 、 R_{12} 、 R_{13} 、 R_{14} 、 R_{21} 、 R_{22} 、 R_{23} 、 R_{24} 各自独立地选自 H、F、Cl、Br、I、取代或未取代的 C1~C10 的链状烷基、取代或未取代的 C1~C10 的链状烯基、取代或未取代的 C1~C10 的链状炔基、C1~C10 的脂肪族基团、取代或未取代的 C3~C9 的环状烷基、取代或未取代的 C1~C10 的烷氧基、取代或未取代的 C6~C20 的芳基、取代或未取代的 C3~C20 的芳杂基中的一种，取代基选自 F、Cl、Br 中的一种或几种；

所述添加剂 B 选自式 3 所示的化合物中的一种或几种；



其中， R_{31} 、 R_{32} 、 R_{33} 、 R_{34} 、 R_{35} 、 R_{36} 、 R_{37} 、 R_{38} 、 R_{39} 、 R_{41} 、 R_{42} 、 R_{43} 、 R_{44} 、 R_{45} 、 R_{46} 、 R_{47} 、 R_{48} 、 R_{49} 各自独立地选自取代或未取代的C1~C20的烷烃基、取代或未取代的C2~C20的烯烃基、取代或未取代的C2~C20的炔烃基、取代或未取代的C6~C20的芳基中的一种，取代基选自F、Cl、Br中的一种或几种。

10

2.根据权利要求1所述的二次电池，其中，所述碳酸乙烯酯（EC）在所述有机溶剂中的质量占比为10%~20%。

3.根据权利要求1-2任一项所述的二次电池，其中，所述碳酸二乙酯（DEC）在所述有机溶剂中的质量占比为10%~20%。

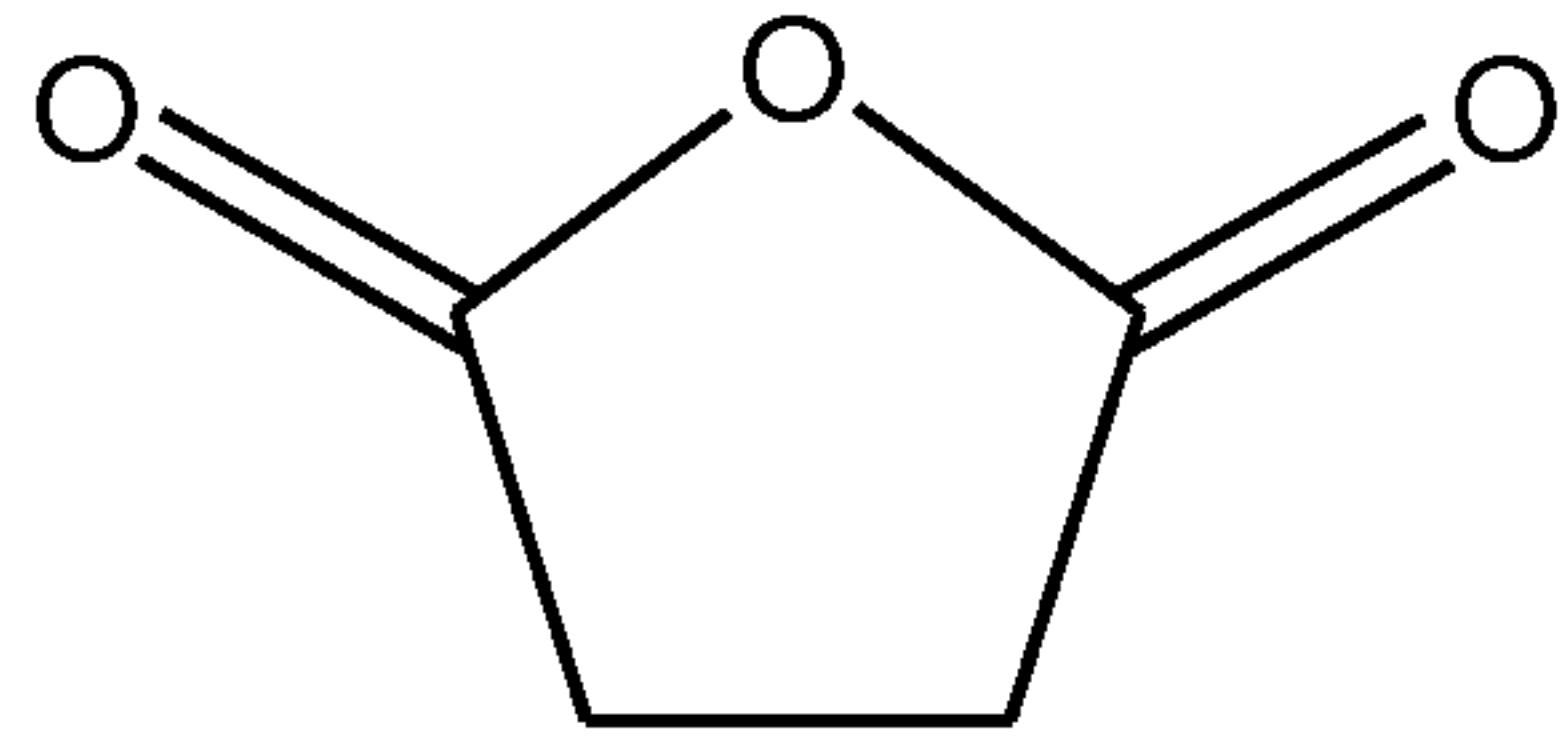
4.根据权利要求1-3任一项所述的二次电池，其中，所述添加剂A在所述电解液中的质量占比 $\leq 1\%$ ，优选地，所述添加剂A在所述电解液中的质量占比为0.1%~0.5%。

5.根据权利要求1-4任一项所述的二次电池，其中，所述添加剂B在所述电解液中的质量占比 $\leq 2\%$ ，优选地，所述添加剂B在所述电解液中的质量占比为0.1%~1%。

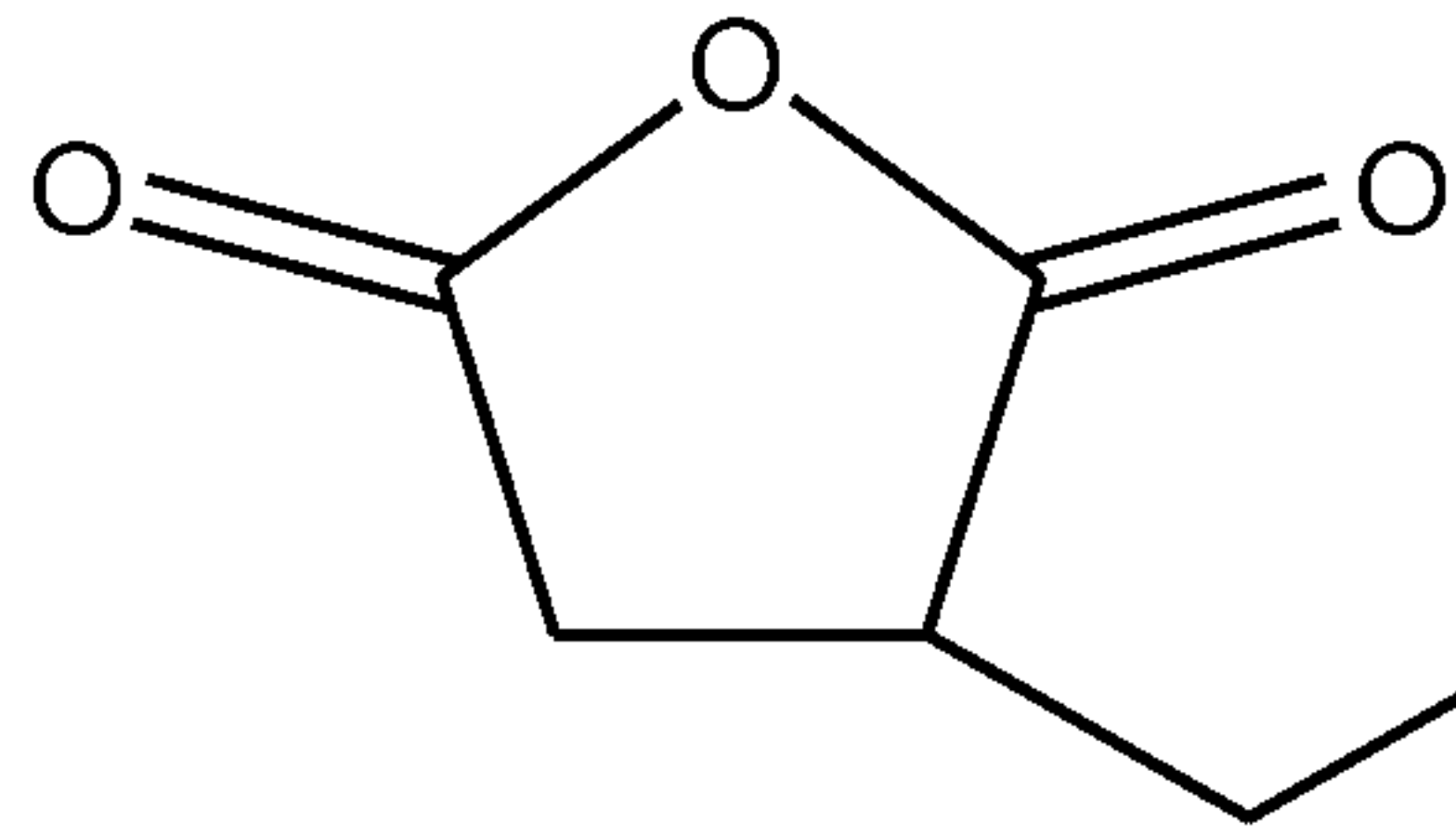
6.根据权利要求1-5任一项所述的二次电池，其中，所述有机溶剂还包括碳酸甲乙酯（EMC），所述碳酸甲乙酯（EMC）在所述有机溶剂中的质量占比 $> 50\%$ ，优选为55%~65%。

25

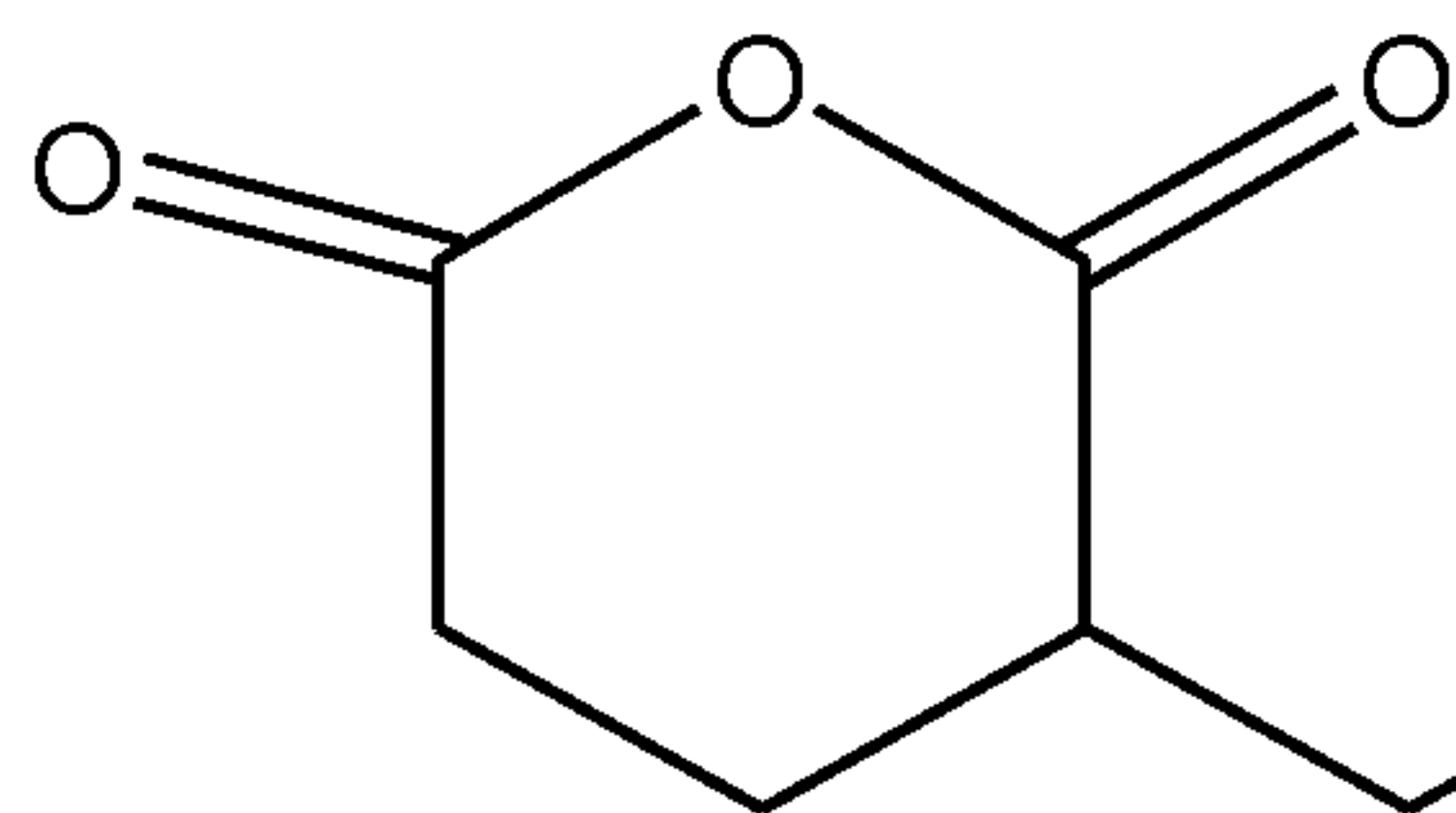
7.根据权利要求 1-6 任一项所述的二次电池，其中，所述添加剂 A 选自下述化合物中的一种或几种；



化合物 A-1、

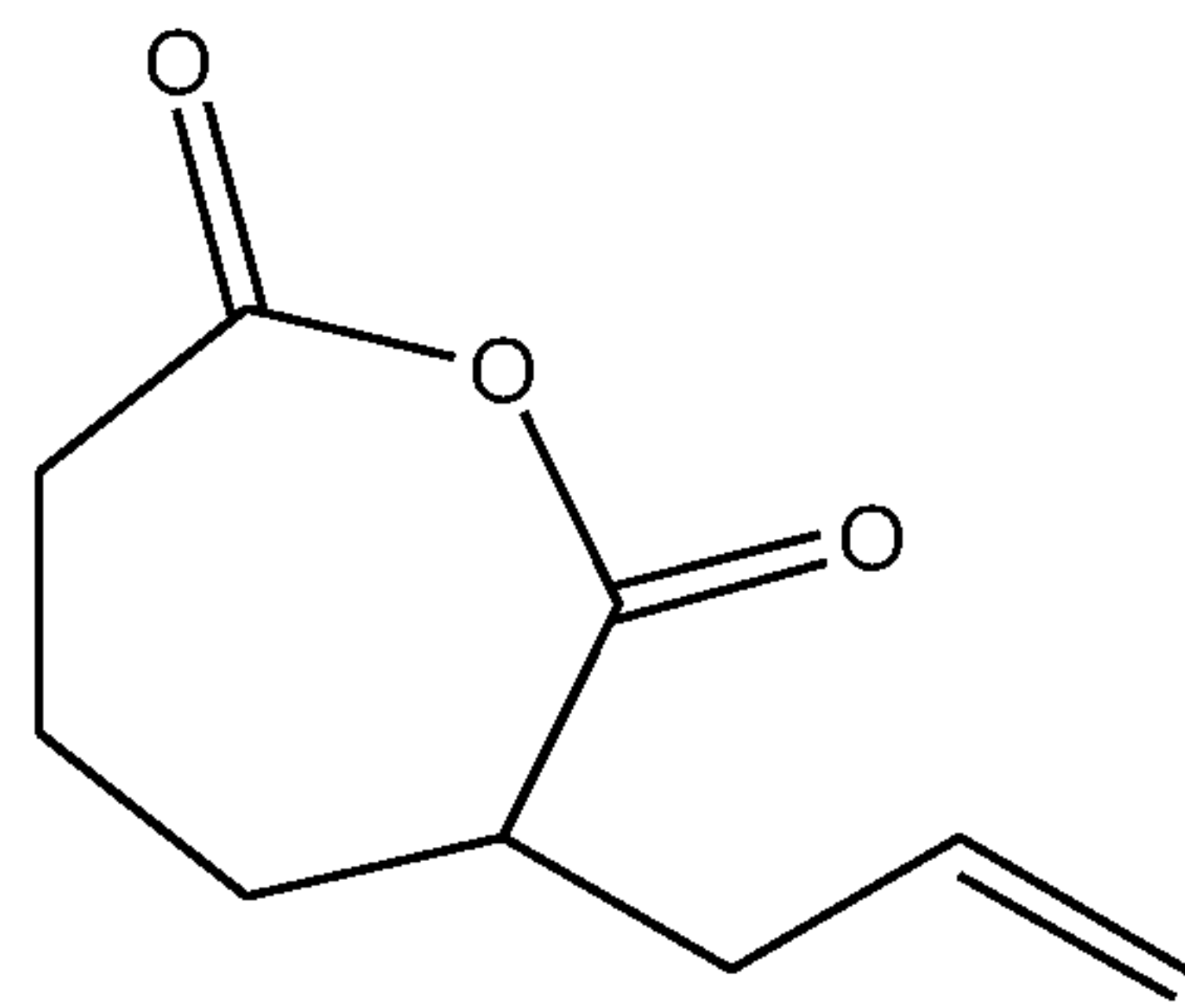


化合物 A-2、



化合物 A-3、

5



化合物 A-4。

8.根据权利要求 1-7 任一项所述的二次电池，其中，所述添加剂 B 选自三(三甲基甲硅烷)磷酸酯、三(三乙基甲硅烷)磷酸酯、三(乙烯基二甲基甲硅烷)磷酸酯中的一种或几种；优选地，所述添加剂 B 选自三(三甲基甲硅烷)磷酸酯。

9.根据权利要求 1-8 任一项所述的二次电池，其中，所述添加剂还包括氟代碳酸乙烯酯 (FEC)，所述氟代碳酸乙烯酯 (FEC) 在所述电解液中的质量占比 $\leq 8\%$ ，优选地，所述氟代碳酸乙烯酯 (FEC) 在所述电解液中的质量占比为 5%~8%。

10.根据权利要求 1-9 任一项所述的二次电池，其中，所述添加剂还包括硫酸乙烯酯 (DTD)、1,3-丙烷磺内酯 (PS)、1,3-丙烯基-磺酸内酯 (PST)、

二氟草酸硼酸锂 (LiDFOB)、二氟双草酸磷酸锂 (LiDFOP) 中的一种或几种。

11. 根据权利要求 1-10 任一项所述的二次电池, 其中, 所述二次电池还
5 满足下述 (1) - (3) 中的一个或几个条件:

(1) 所述电解液在 25°C 时的电导率为 7mS/cm~9.5mS/cm, 优选地, 所述电解液在 25°C 时的电导率为 7mS/cm~8.5mS/cm;

(2) 所述电解液在 25°C 时的粘度为 3mPa·s~4.5mPa·s, 优选地, 所述电解液在 25°C 时的粘度为 3mPa·s~3.5mPa·s;

10 (3) 所述电解质盐在所述电解液中的浓度为 1.0mol/L~1.3mol/L, 优选地, 所述电解质盐在所述电解液中的浓度为 1.0mol/L~1.2mol/L。

12. 根据权利要求 1-11 任一项所述的二次电池, 其中, 所述硅基材料包
15 括单质硅、硅碳复合物、硅氧化合物、硅氮化合物、硅合金中的一种或几种; 优选地, 所述硅基材料包括硅氧化合物。

13. 根据权利要求 1-12 任一项所述的二次电池, 其中, 所述负极活性材
20 料还包括碳材料, 所述碳材料包括天然石墨、人造石墨、软碳、硬碳中的一种或几种; 优选地, 所述碳材料包括天然石墨、人造石墨中的一种或几种。

14. 根据权利要求 1-13 任一项所述的二次电池, 其中, 所述二次电池还
包括正极极片, 所述正极极片包括正极集流体以及设置于正极集流体至少一个表面上且包括正极活性材料的正极膜片, 所述正极活性材料包括锂镍钴锰氧化合物、锂镍钴铝氧化物中的一种或几种;

25 优选地, 所述正极活性材料包括 $\text{Li}_a\text{Ni}_b\text{Co}_c\text{M}_d\text{M}'_e\text{O}_f\text{A}_g$ 或表面至少一部分设置有包覆层的 $\text{Li}_a\text{Ni}_b\text{Co}_c\text{M}_d\text{M}'_e\text{O}_f\text{A}_g$ 中的一种或几种, 其中, $0.8 \leq a \leq 1.2$, $0.5 \leq b < 1$, $0 < c < 1$, $0 < d < 1$, $0 \leq e \leq 0.1$, $1 \leq f \leq 2$, $0 \leq g \leq 1$, M 选自 Mn、Al 中的一种或两种, M' 选自 Zr、Al、Zn、Cu、Cr、Mg、Fe、V、Ti、B 中的一种或几种, A 选自 N、F、S、Cl 中的一种或几种。

30

15.根据权利要求 14 所述的二次电池，其中，所述正极活性材料还包括
锂镍氧化物、锂锰氧化物、磷酸铁锂、磷酸锰锂、磷酸锰铁锂、钴酸锂及其
改性化合物中的一种或几种。

5 16.一种装置，包括根据权利要求 1-15 任一项所述的二次电池。

5

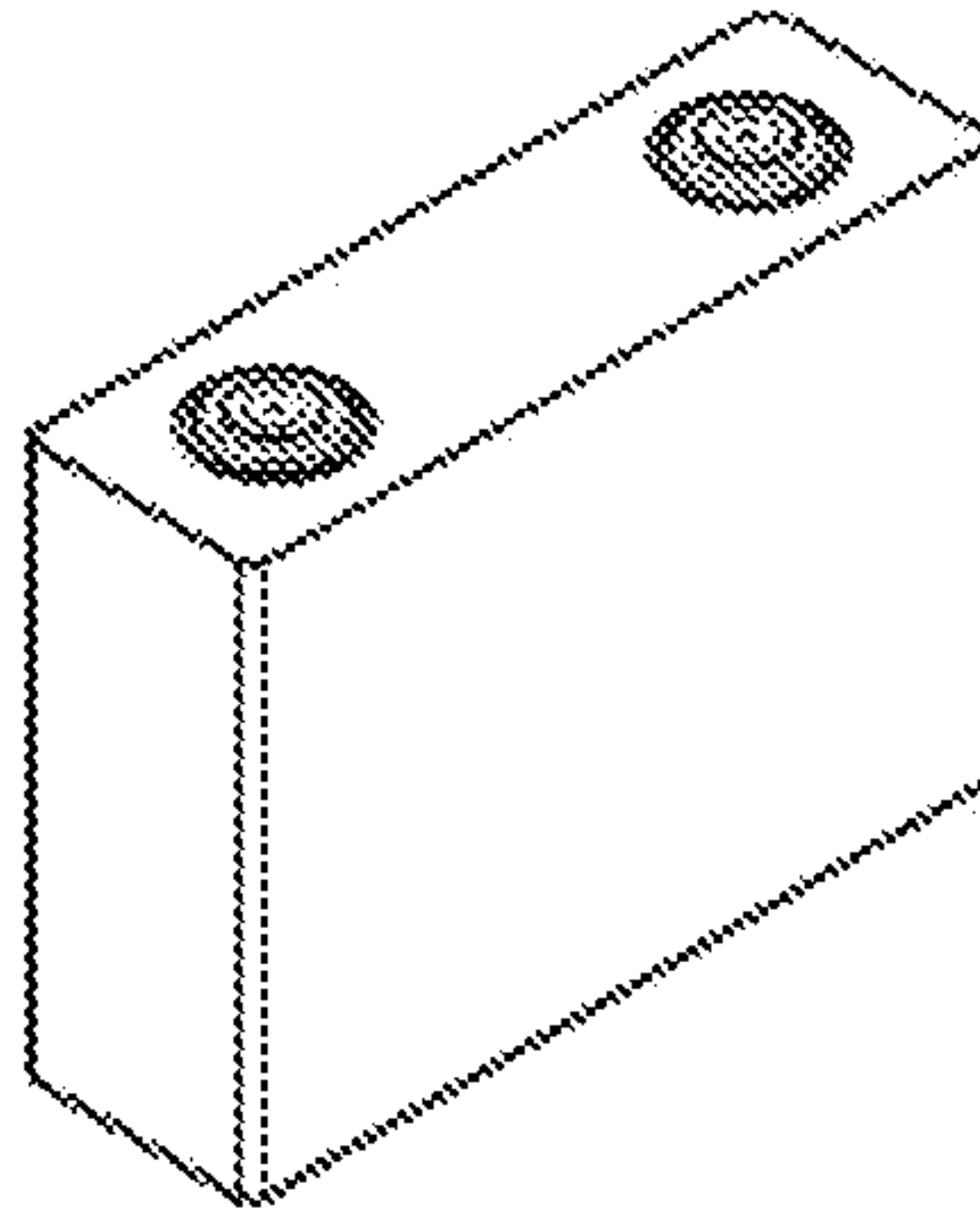


图 1

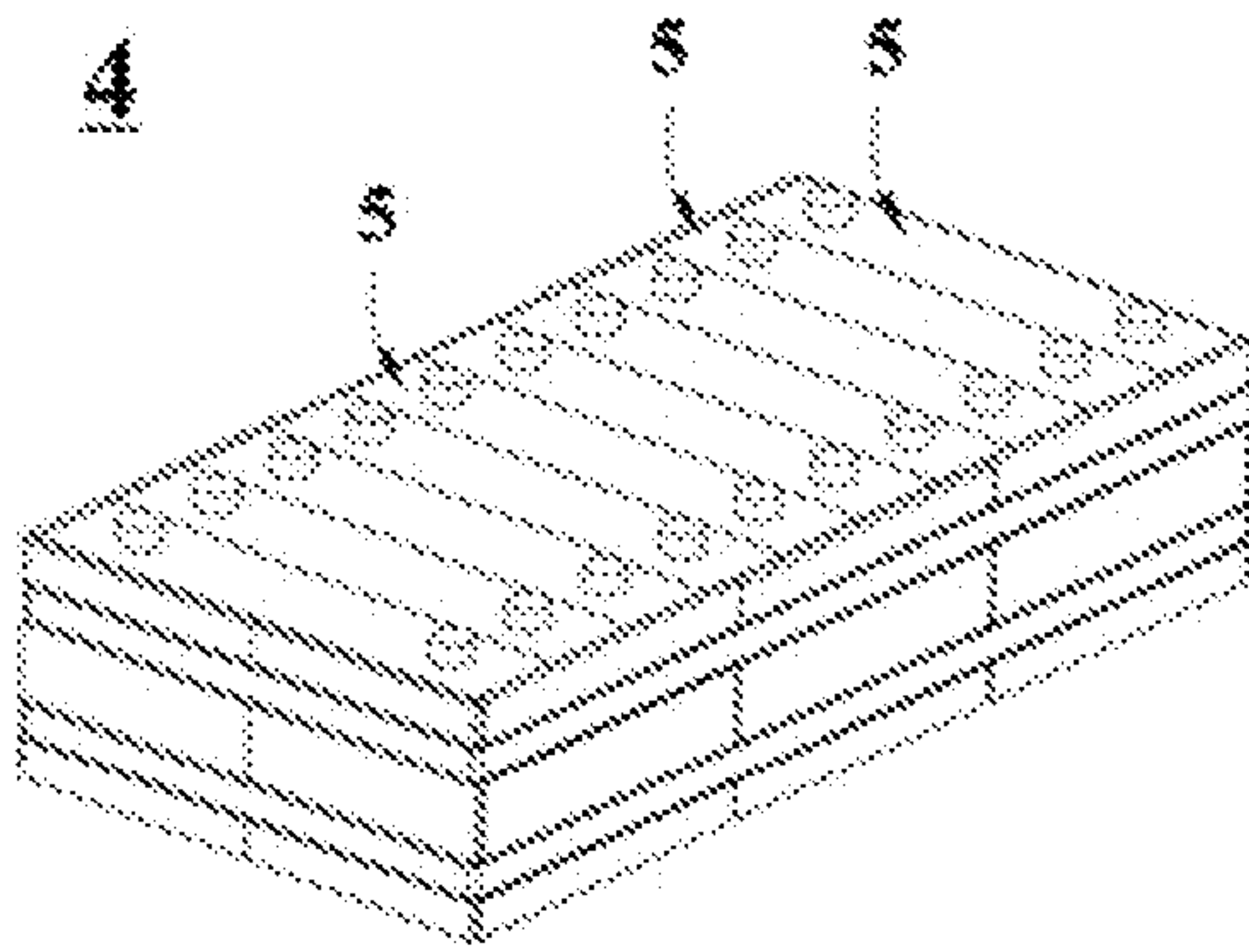


图 2

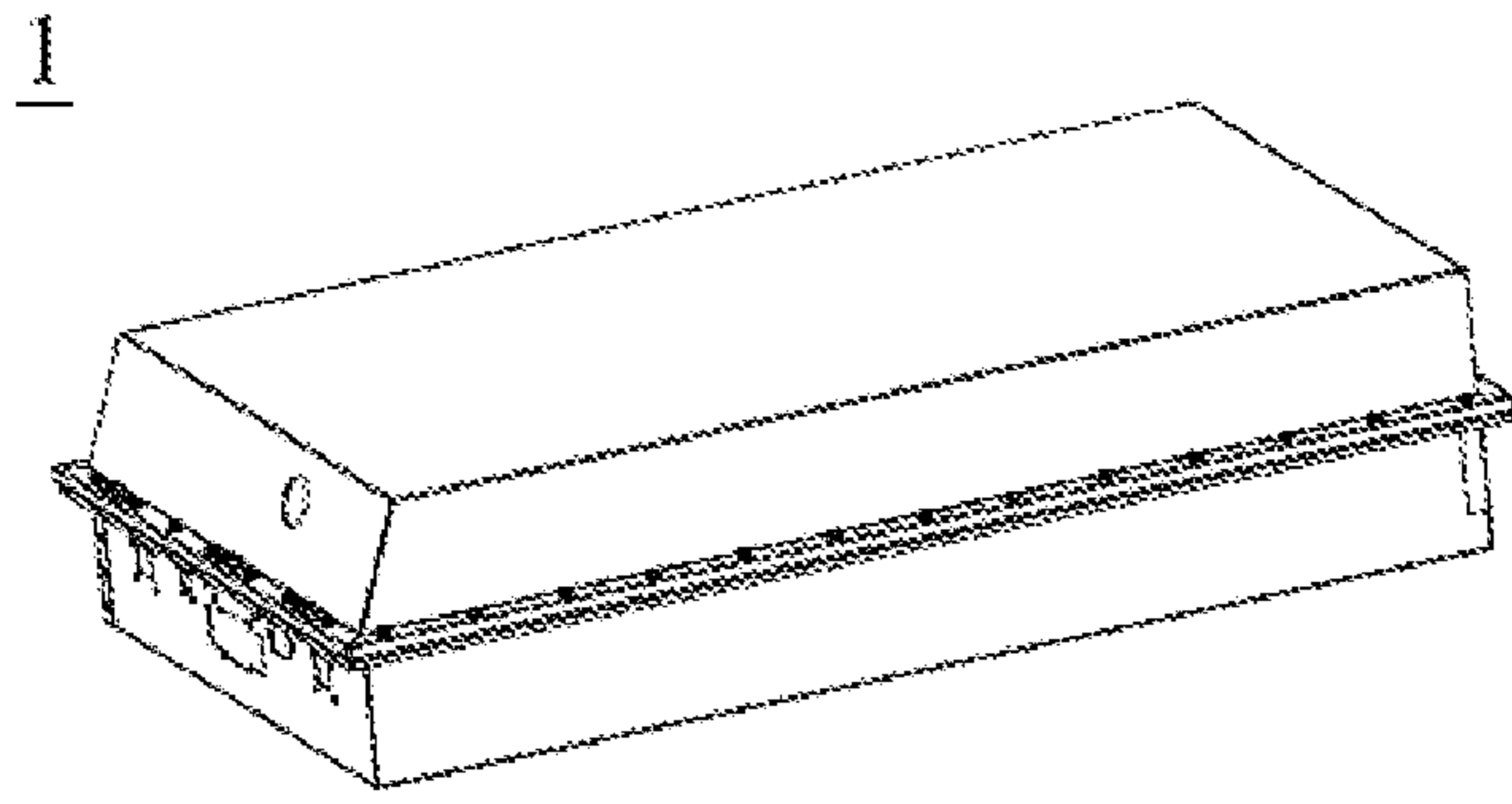


图 3

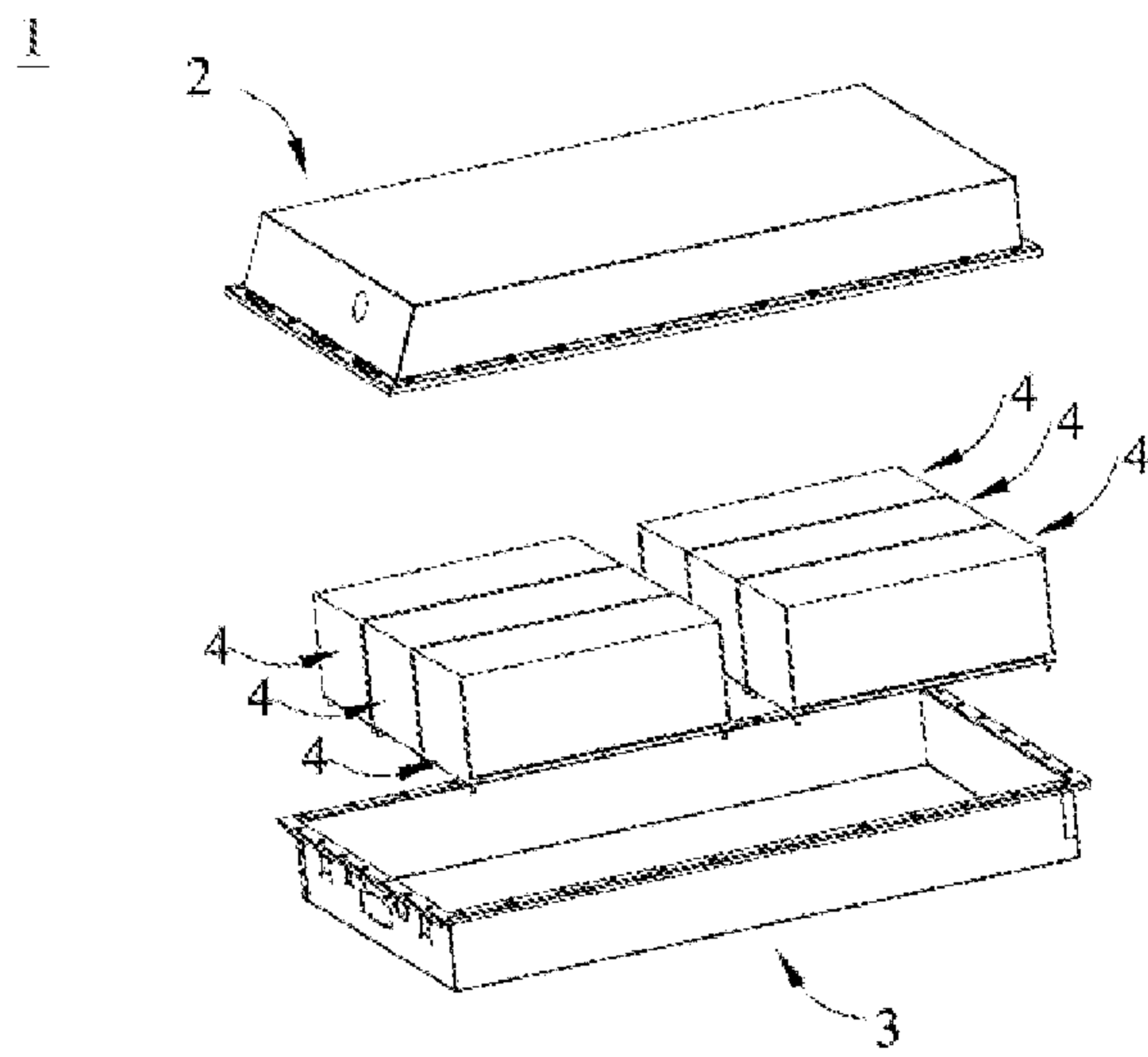


图 4

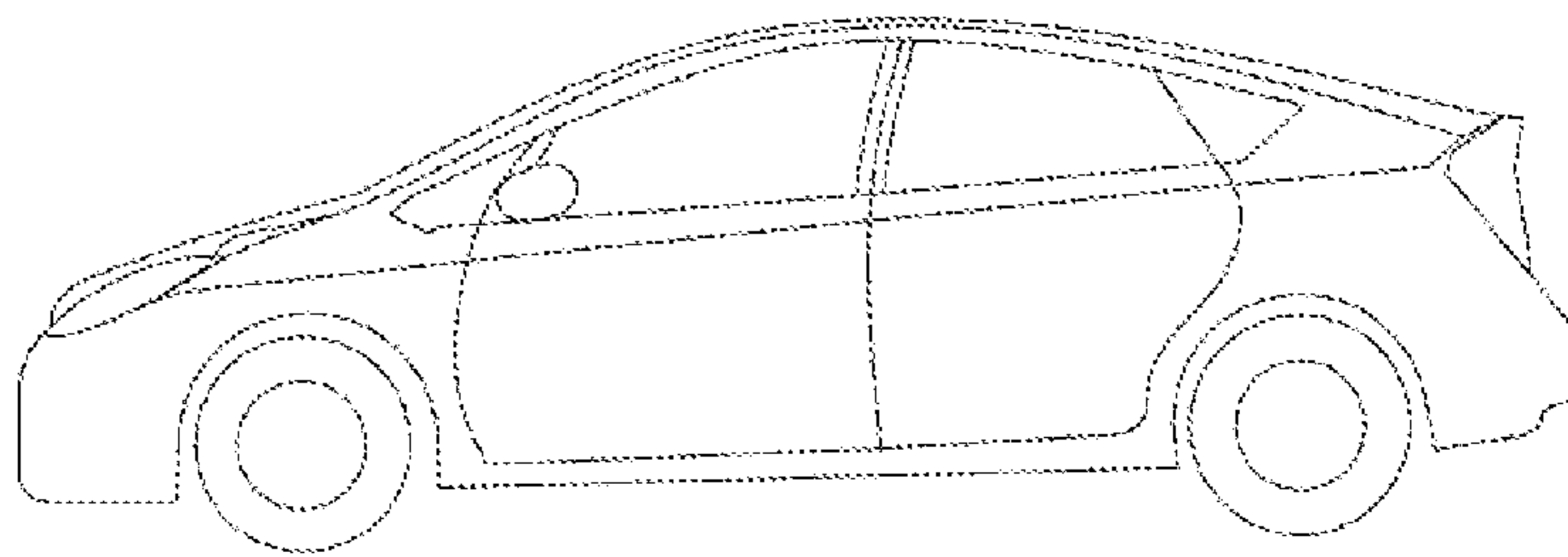


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/127985

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01M 10/0567(2010.01)i; H01M 10/0569(2010.01)i; H01M 10/0525(2010.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS; CNTXT; VEN; EPTXT; WOTXT; USTXT; CNKI: 二次电池, 电解液, 添加剂, 碳酸乙烯酯, 碳酸二乙酯, 磷酸酯, 三(三甲基硅烷)磷酸酯, 酸酐, 丁二酸酐, secondary battery, electrolyte, additive, ethylene carbonate, EC, diethyl carbonate, DEC, phosphate, TMSP, tris(trimethylsilyl)phosphate, anhydride, succinic anhydride, SA		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 109390628 A (ZHANGJIAGANG GUOTAI-HUARONG NEW CHEMICAL MATERIALS CO., LTD.) 26 February 2019 (2019-02-26) description, paragraphs 10-31, 45	1-16
X	CN 108258315 A (HEFEI GUOXUAN HIGH-TECH POWER ENERGY CO., LTD.) 06 July 2018 (2018-07-06) description, paragraphs 5-35	1-16
A	US 2018050602 A1 (STOREDOT LTD.) 22 February 2018 (2018-02-22) entire document	1-16
A	CN 101771167 A (JIUJIANG TINCI MATERIALS TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 July 2010 (2010-07-07) entire document	1-16
A	CN 108598574 A (DONGGUAN SHANSHAN BATTERY MATERIALS CO., LTD.) 28 September 2018 (2018-09-28) entire document	1-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
02 September 2020		23 September 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2019/127985

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	109390628	A	26 February 2019	None		
CN	108258315	A	06 July 2018	CN	108258315 B	17 July 2020
US	2018050602	A1	22 February 2018	US	10293704 B2	21 May 2019
				EP	3336937 A1	20 June 2018
				EP	3336937 B1	05 February 2020
				JP	2018113254 A	19 July 2018
CN	101771167	A	07 July 2010	CN	101771167 B	25 September 2013
CN	108598574	A	28 September 2018	None		

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M 10/0567(2010.01) i; H01M 10/0569(2010.01) i; H01M 10/0525(2010.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS;CNTXT;VEN;EPTXT;WOTXT;USTXT;CNKI:二次电池, 电解液, 添加剂, 碳酸乙烯酯, 碳酸二乙酯, 磷酸酯, 三(三甲基硅烷)磷酸酯, 酸酐, 丁二酸酐, secondary battery, electrolyte, additive, ethylene carbonate, EC, diethyl carbonate, DEC, phosphate, TMSP, tris(trimethylsilyl)phosphate, anhydride, succinic anhydride, SA</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 109390628 A (张家港市国泰华荣化工新材料有限公司) 2019年 2月 26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第10-31、45段</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108258315 A (合肥国轩高科动力能源有限公司) 2018年 7月 6日 (2018 - 07 - 06) 说明书第5-35段</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018050602 A1 (STOREDOT LTD) 2018年 2月 22日 (2018 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101771167 A (九江天赐高新材料有限公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108598574 A (东莞市杉杉电池材料有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 109390628 A (张家港市国泰华荣化工新材料有限公司) 2019年 2月 26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第10-31、45段	1-16	X	CN 108258315 A (合肥国轩高科动力能源有限公司) 2018年 7月 6日 (2018 - 07 - 06) 说明书第5-35段	1-16	A	US 2018050602 A1 (STOREDOT LTD) 2018年 2月 22日 (2018 - 02 - 22) 全文	1-16	A	CN 101771167 A (九江天赐高新材料有限公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 全文	1-16	A	CN 108598574 A (东莞市杉杉电池材料有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文	1-16
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 109390628 A (张家港市国泰华荣化工新材料有限公司) 2019年 2月 26日 (2019 - 02 - 26) 说明书第10-31、45段	1-16																		
X	CN 108258315 A (合肥国轩高科动力能源有限公司) 2018年 7月 6日 (2018 - 07 - 06) 说明书第5-35段	1-16																		
A	US 2018050602 A1 (STOREDOT LTD) 2018年 2月 22日 (2018 - 02 - 22) 全文	1-16																		
A	CN 101771167 A (九江天赐高新材料有限公司) 2010年 7月 7日 (2010 - 07 - 07) 全文	1-16																		
A	CN 108598574 A (东莞市杉杉电池材料有限公司) 2018年 9月 28日 (2018 - 09 - 28) 全文	1-16																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 9月 2日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 9月 23日</p>																		
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张闵</p> <p>电话号码 86-(20)-28950420</p>																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/127985

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	109390628	A	2019年 2月 26日	无	
CN	108258315	A	2018年 7月 6日	CN	108258315 B 2020年 7月 17日
US	2018050602	A1	2018年 2月 22日	US	10293704 B2 2019年 5月 21日
				EP	3336937 A1 2018年 6月 20日
				EP	3336937 B1 2020年 2月 5日
				JP	2018113254 A 2018年 7月 19日
CN	101771167	A	2010年 7月 7日	CN	101771167 B 2013年 9月 25日
CN	108598574	A	2018年 9月 28日	无	