

(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
2018 年 6 月 7 日 (07.06.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/099092 A1

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

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/093197

(22) 国际申请日: 2017 年 7 月 17 日 (17.07.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611079073.X 2016 年 11 月 30 日 (30.11.2016) CN

(71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 1 号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 张 昌 明 (ZHANG, Changming); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路 1 号, 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 1 号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 (UNI-INTEL PATENT AND TRADEMARK LAW FIRM); 中国北京市海淀区高粱桥斜街 59 号中坤大厦 603 室, Beijing 100044 (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, 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))。

(54) Title: NON-AQUEOUS ELECTROLYTE SOLUTION AND LITHIUM-ION BATTERY

(54) 发明名称: 一种非水电解液及锂离子电池

(57) Abstract: The present application relates to a non-aqueous electrolyte solution, comprising an organic solvent, an electrolyte salt, and an additive. The additive comprises a barbituric acid compound and a lithium salt additive, wherein the lithium salt additive is different from the electrolyte salt. By mixing a barbituric acid compound and a lithium salt additive and using the mixture as an additive, the present application can significantly improve the properties of a battery.

(57) 摘要: 本申请涉及一种非水电解液, 包括有机溶剂、电解质盐和添加剂, 在添加剂中含有巴比妥酸化合物和添加剂锂盐, 其中的添加剂锂盐与电解质盐不同。本申请通过将巴比妥酸化合物和添加剂锂盐混合作为添加剂使用, 可显著改善电池性能。



WO 2018/099092 A1

一种非水电解液及锂离子电池

技术领域

本申请涉及锂电池技术领域，具体涉及一种非水电解液及锂离子电池。

背景技术

锂离子电池因具有比能量高、循环寿命长、自放电小等优点，被广泛应用于消费类电子产品以及储能与动力电池中。随着锂离子电池的广泛应用，其使用环境也早已趋于多种多样，对电池的寿命、安全性能要求越来越高。例如，电池在大倍率快速充放电的情况下仍具有较长的寿命，在高温长时间工作仍无安全风险等。

锂离子电池的寿命、安全性能受到诸多因素的影响，其中，非水电解液作为锂离子电池的重要组成部分，对其有着重大的影响。通过非水电解液能够改善电池的动力学性能，减小极化，循环及高温存储过程中正负极界面稳定性从而达到改善寿命和安全性能的目的。

发明内容

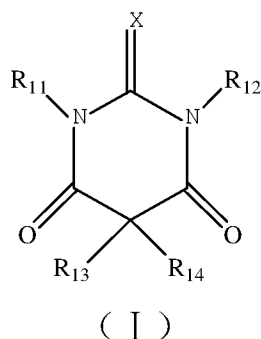
本申请的目的之一在于提供一种非水电解液。

本申请的目的之二在于提供一种锂离子电池。

本申请的具体技术方案为：

本申请涉及一种非水电解液，包括有机溶剂、电解质盐和添加剂，所述添加剂中含有巴比妥酸化合物和添加剂锂盐，所述添加剂锂盐与所述电解质盐不同。

优选的，所述巴比妥酸化合物选自结构式为式（I）所示的化合物中的至少一种，



其中，

R_{11} 、 R_{12} 各自独立地选自取代或未取代的 C_{1-12} 烷基、取代或未取代的 C_{2-12} 烯基、取代或未取代的 C_{6-26} 芳基；

R_{13} 、 R_{14} 各自独立地选自氢、氨基、取代或未取代的 C_{1-12} 烷基、取代或未取代的 C_{2-12} 烯基、取代或未取代的 C_{6-26} 芳基、 $-NH-R'$ ，其中 R' 为取代或未取代的 C_{1-12} 的烷基；

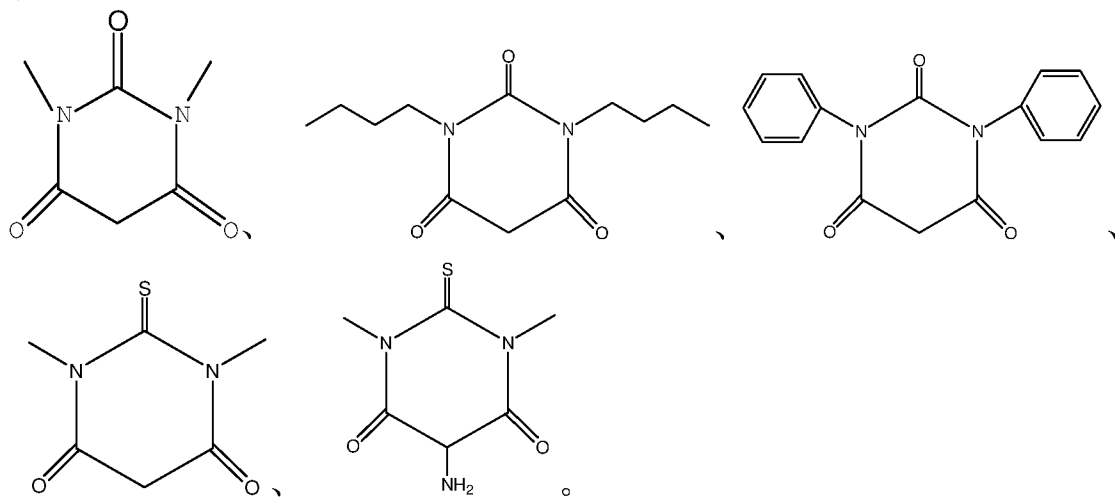
X 选自 O 或 S ；

取代基选自卤素。

优选的， R_{11} 、 R_{12} 各自独立地选自取代或未取代的 C_{1-5} 烷基、取代或未取代的苯基；

R_{13} 、 R_{14} 各自独立地选自氢、取代或未取代的 C_{1-5} 烷基、取代或未取代的苯基、氨基。

优选的，所述巴比妥酸化合物选自以下化合物中的至少一种，



优选的，所述巴比妥酸化合物在所述非水电解液中的质量百分含量为 0.01%~3%；优选为 0.05%~2%。

优选的，所述电解质盐为六氟磷酸锂。

优选的，所述添加剂锂盐选自磺酰亚胺锂盐、含硼锂盐、含氟磷酸锂盐中的至少一种；优选所述磺酰亚胺锂盐选自双三氟甲烷磺酰亚胺锂和/或双(氟磺酰)亚胺锂，所述含硼锂盐选自双草酸硼酸锂、二氟草酸硼酸锂、四氟硼酸锂中的至少一种，所述含氟磷酸锂盐为二氟磷酸锂。

优选的，所述电解质盐在所述非水电解液中的质量百分含量为0.5%~30%；优选为10%~20%。

优选的，所述添加剂锂盐在所述非水电解液中的质量百分含量为0.01%~5%；优选为0.1%~2%。

本申请涉及一种锂离子电池，包括正极片、负极片、间隔设置于正极片和负极片之间的隔离膜、以及前述电解液。

本申请提供的技术方案可以达到以下有益效果：

与现有技术相比，本申请通过将巴比妥酸化合物和添加剂锂盐共同作为添加剂，不仅在电池正极表面生成稳定的钝化膜，而且在此钝化膜上还夹杂着无机盐类物质。从而能够隔离溶剂，抑制正极活性物质被电解液氧化，还能增强锂离子迁移速率，降低极化，显著改善电池的循环动力学性能及循环后的热箱性能。

具体实施方式

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

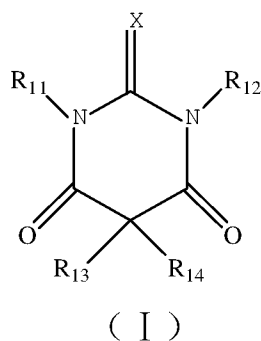
本申请涉及一种非水电解液，包括有机溶剂、电解质盐和添加剂。作为本申请非水电解液的改进，本申请的添加剂中同时含有巴比妥酸化合物和与电解质盐不同的添加剂锂盐。

研究表明，巴比妥酸化合物的氧化电位比溶剂低，可以在电芯正极表面氧化聚合形成致密的固体电解质相界面膜（CEI），有效减少溶剂在正极

的分解，对电池的性能非常有益；这是因为巴比妥酸化合物与锂形成的聚合物覆盖在正极表面相对于烷基锂更难被溶剂溶解，CEI 更加稳定。从而能够有效阻止正极材料与非水电解液在正极表面发生副反应，并且能够有效的减少循环过程中正极界面阻抗的增加，减小循环过程中正极极化造成的容量损失。巴比妥酸化合物聚合成膜后，可防止正极材料的如 Mn、Co 元素的溶出，抑制非水电解液发生氧化产气使电池膨胀。

在锂离子电池中，电解质盐类化合物热稳定性较好，在电解液中电导率高，粘度低，可以降低电解液的浓差极化，改善动力学性能。某些电解质盐类，如本申请中的添加剂锂盐在高电位下易反应生成硼酸盐、磷酸盐或氮氟化类等无机盐类物质，有利于锂离子的传输。因此将巴比妥酸化合物与添加剂锂盐结合后，除在电池正极生成稳定的钝化膜，在此钝化膜上还夹杂着无机盐类物质。不仅能够隔离溶剂，使正极不被电解液氧化，还能增强锂离子迁移速率，降低极化，从而显著改善电池的循环性能、倍率性能及循环后的热箱性能。

作为本申请非水电解液的一种改进，本申请巴比妥酸化合物选自结构式为式（1）所示的化合物中的至少一种，



其中，

R_{11} 、 R_{12} 各自独立地选自取代或未取代的 $C_{1\sim12}$ 烷基、取代或未取代的 $C_{2\sim12}$ 烯基、取代或未取代的 $C_{6\sim26}$ 芳基；

R_{13} 、 R_{14} 各自独立地选自氢、氨基、取代或未取代的 $C_{1\sim12}$ 烷基、取代或未取代的 $C_{2\sim12}$ 烯基、取代或未取代的 $C_{6\sim26}$ 芳基、 $-NH-R'$ ，其中 R' 为取代或未取代的 $C_{1\sim12}$ 的烷基；

X 选自 O 或 S；

取代基选自卤素，如 F、Cl。

作为本申请的一种改进，

R_{11} 、 R_{12} 各自独立地选自取代或未取代的 C_{1-6} 烷基、取代或未取代的 C_{2-6} 烯基、取代或未取代的苯基；

R_{13} 、 R_{14} 各自独立地选自氢、取代或未取代的 C_{1-6} 的烷基、取代或未取代的 C_{2-6} 的烯基、取代或未取代的苯基、取代或未取代的 C_{1-6} 的氨基烷基、氨基、被 C_{1-6} 烷基取代的亚氨基。

作为本申请的一种改进，

R_{11} 、 R_{12} 各自独立地选自取代或未取代的 C_{1-5} 烷基、取代或未取代的苯基；

R_{13} 、 R_{14} 各自独立地选自氢、取代或未取代的 C_{1-5} 烷基、取代或未取代的苯基、氨基。

在上述式 I 中，取代基的含义如下所述。

碳原子数为 1~12 的烷基，烷基可为链状烷基，也可为环烷基，位于环烷基的环上的氢可被烷基取代，所述烷基中碳原子数优选的下限值为 2，3，4，5，优选的上限值为 3，4，5，6，8，10，12。优选地，选择碳原子数为 1~10 的烷基，进一步优选地，选择碳原子数为 1~6 的链状烷基，碳原子数为 3~8 的环烷基，更进一步优选地，选择碳原子数为 1~5 的链状烷基。作为烷基的实例，具体可以举出：甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、正戊基、异戊基、新戊基、环戊基、环己基。

碳原子数为 2~12 的烯基，可为环状烯基，也可为链状烯基。另外，烯基中双键的个数优选为 1 个。所述烯基中碳原子数优选的下限值为 2，3，4，优选的上限值为 3，4，5，6，8，10，12。优选地，选择碳原子数为 2~10 的烯基，进一步优选地，选择碳原子数为 2~6 的烯基，更进一步优选地，选择碳原子数为 2~5 的烯基。作为烯基的实例，具体可以举出：乙烯基、烯丙基、异丙烯基、戊烯基、环己烯基、环庚烯基、环辛烯基。

碳原子数为 6~26 的芳基，例如苯基、苯烷基、至少含有一个苯基的芳基如联苯基、稠环芳烃基如萘、蒽、菲均可，联苯基和稠环芳烃基还可

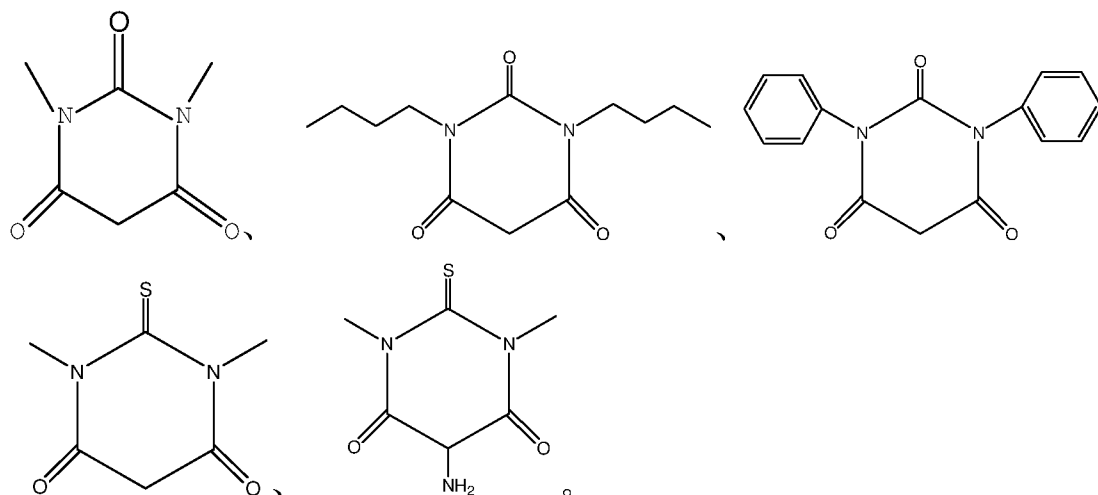
被烷基或是烯基所取代。优选地，选择碳原子数为 6~16 的芳基，进一步优选地，选择碳原子数为 6~14 的芳基，更进一步优选地，选择碳原子数为 6~9 的芳基。作为芳基的实例，具体可以举出：苯基、苄基、联苯基、对甲苯基、邻甲苯基、间甲苯基。

当前述提到的碳原子数为 1~12 的烷基、碳原子数为 2~12 的烯基、碳原子数为 6~26 的芳基被卤原子取代后，依次相应的形成碳原子数为 1~12 的卤代烷基、碳原子数为 2~12 的卤代烯基、碳原子数为 6~26 的卤代芳基，其中卤原子为 F、Cl、Br，优选为 F、Cl。在所形成的卤代基团中，卤原子对部分氢原子或者全部氢原子进行取代，卤原子的个数可为 1 个、2 个、3 个或 4 个。

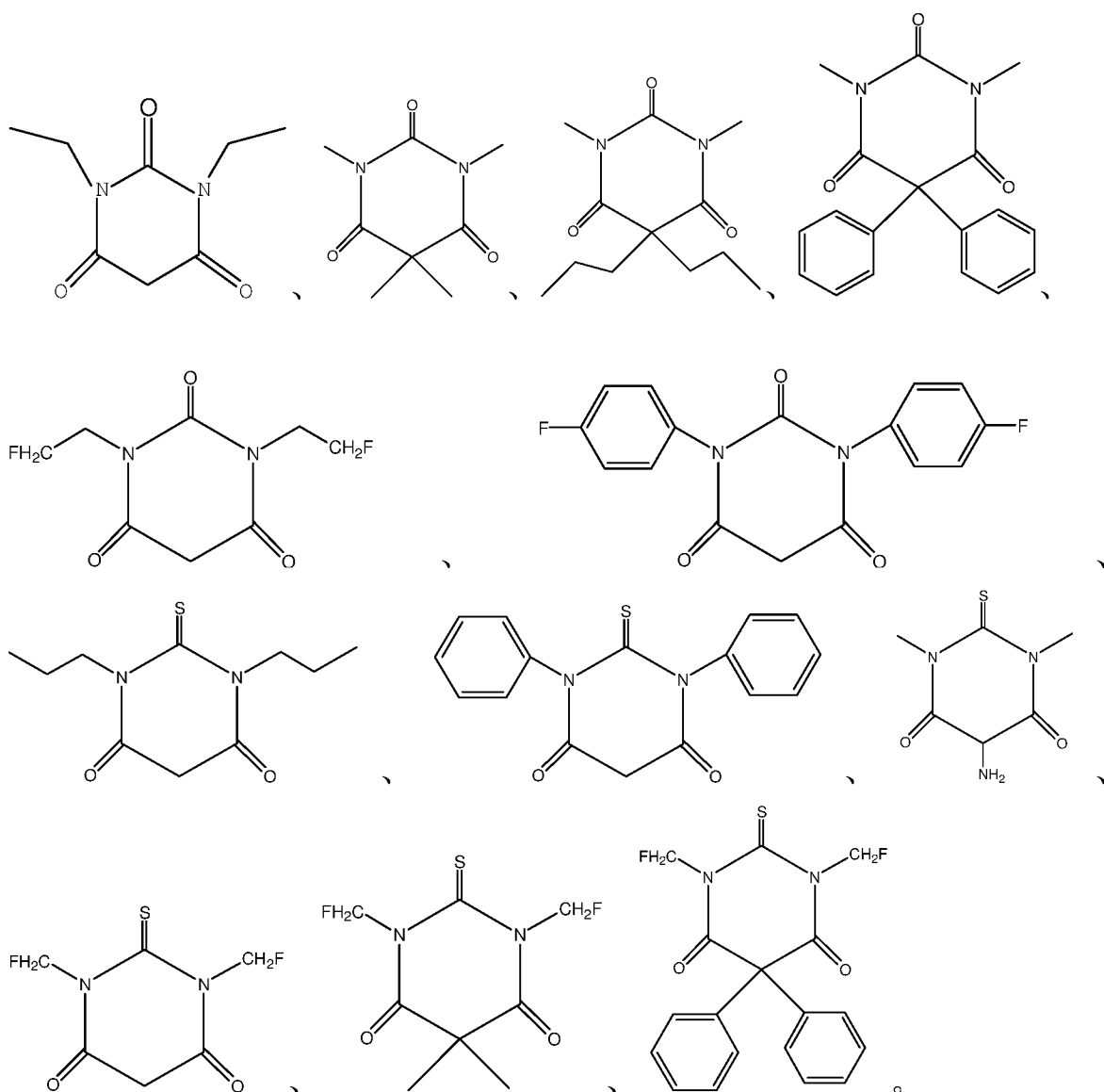
优选地，选择碳原子数为 1~10 的卤代烷基、碳原子数为 2~10 的卤代烯基、碳原子数为 6~16 的卤代芳基，进一步优选地，选择碳原子数为 1~6 的卤代链状烷基、碳原子数为 3~8 的卤代环烷基、碳原子数为 2~6 的卤代烯基、碳原子数为 6~14 的卤代芳基，更进一步优选地，选择碳原子数为 1~4 的卤代链状烷基、碳原子数为 5~7 的卤代环烷基、碳原子数为 2~5 的卤代烯基、碳原子为 6~10 的卤代芳基。

作为卤代基团的实例，具体可以举出：三氟甲基(-CF₃)、2-氟乙基、3-氟正丙基、2-氟异丙基、4-氟正丁基、3-氟仲丁基、5-氟正戊基、4-氟异戊基、1-氟乙烯基、3-氟烯丙基、6-氟-4-己烯基、邻氟苯基、对氟苯基、间氟苯基、4-氟甲基苯基、2,6-二氟甲基苯基、2-氟-1-萘基、氟代甲氧基、1-氟乙氧基、2-氟-正丙氧基、1-氟-异丙氧基、3-氟-正丁氧基、4-氟-正戊氧基、2,2-二氟甲基丙氧基、5-氟-正己氧基、1,1,2-三氟甲基丙氧基、6-氟-正庚基氧基、7-氟-正辛基氧基、3-氟-环戊氧基、4-氟-2-甲基环戊氧基、3-氟-环己氧基、3-氟环庚氧基、4-氟-2-甲基环庚氧基、3-氟环辛氧基。在上述具体的实例中，F 可被 Cl 和/或 Br 取代。

所述巴比妥酸化合物选自以下化合物中的至少一种：



作为本申请非水电解液的一种改进，本申请巴比妥酸化合物还选自以下化合物中的至少一种，但不限于此：



作为本申请非水电解液的一种改进，本申请巴比妥酸化合物在非水电解液中的质量百分含量为0.01%~3%。当巴比妥酸化合物的含量低于0.01%时，不能在正极表面形成完整而有效的CEI膜，从而不能有效阻止非水电解液与电极之间的电子转移所引起的副反应；而当巴比妥酸化合物含量大于3%时，会在正极表面形成较厚的CEI膜，导致锂离子迁移阻力增大，不利于循环过程中电池的正极界面稳定性。

进一步优选地，本申请巴比妥酸化合物在非水电解液中的质量百分含量范围的上限任选自3%、2.8%、2.5%、2.0%、1.5%、1.0%，下限任选自0.01%、0.03%、0.05%、0.1%、0.3%、0.5%、0.6%。更进一步优选地，所述巴比妥酸化合物在非水电解液中的百分含量为0.05%~2%。

由于与其它添加剂锂盐相比，六氟磷酸锂(LiPF_6)是目前商品化锂电池使用最多的锂盐。其电化学窗口较宽，电化学稳定性强，且不腐蚀铝集流体，合成路线成熟，综合性能优于其他锂盐，因此将其作为本申请非水电解液中的电解质盐。但由于六氟磷酸锂的分解温度为 80°C ，热稳定性较差，即使是在高纯状态下也能分解。分解产物为氟化锂(LiF)和五氟化磷(PF_5)，气态的 PF_5 具有较强的路易斯酸性，会与溶剂分子中氧原子的孤电子对作用而使溶剂发生分解反应。与六氟磷酸锂相比，其它种类的锂盐具有更好的热稳定性和成膜性能，因此本申请进一步在添加剂中使用添加剂锂盐，以弥补六氟磷酸锂在 $80\text{-}90^\circ\text{C}$ 下易分解的缺点。

作为本申请非水电解液的一种改进，添加剂锂盐选自磺酰亚胺锂盐、含硼锂盐、含氟磷酸锂盐中的至少一种；进一步优选双三氟甲烷磺酰亚胺锂 $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$ （简写为LiTFSI）、双(氟磺酰)亚胺锂 $\text{Li}(\text{N}(\text{SO}_2\text{F})_2)$ （简写为LiFSI）、双草酸硼酸锂 $\text{LiB}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ （简写为LiBOB）、二氟草酸硼酸锂二氟草酸硼酸锂 $\text{LiBF}_2(\text{C}_2\text{O}_4)$ （简写为LiDFOB）、二氟磷酸锂(LiPO_2F_2)、四氟硼酸锂(LiBF_4)中的至少一种。

作为本申请非水电解液的一种改进，电解质盐在非水电解液中的质量百分含量为0.5%~30%。通常来说，电解液的电导率与电解质盐浓度成正比，与溶剂的粘度成反比。具体地，电解质盐浓度增加，电解出的自由离子也会增多，从而增大电导率；但同时电解液的粘度和离子缔合的程度也

会随电解质盐浓度增加而增大，这又会降低电导率。

进一步优选地，本申请电解质盐在非水电解液中的质量百分含量范围的上限任选自5%、10%、15%、20%、25%、30%，下限任选自0.5%、1%、2%、3%、5%、10%。更进一步优选地，电解质盐在非水电解液中的百分含量为10%~20%。对于常见的电解液体系来说，15%的质量百分含量既有较高的电导率，成本也相对较低。

作为本申请非水电解液的一种改进，添加剂锂盐在非水电解液中的质量百分含量为0.01%~5%。添加剂锂盐在非水电解液中的含量过小，与巴比妥酸化合物结合，生成稳定钝化膜的效果不明显；当添加剂锂盐含量过大时，电解液中大量的锂离子导致电解液粘度和电池内阻增大，不利于电化学性质的改善。

进一步优选地，本申请添加剂锂盐在非水电解液中的质量百分含量范围的上限任选自1%、2%、3%、4%、5%，下限任选自0.01%、0.1%、0.5%、0.3%、0.5%、1%。更进一步优选地，添加剂锂盐在非水电解液中的百分含量为0.1%~2%，更优选1%~2%。

作为本申请非水电解液的一种改进，本申请有机溶剂选自碳酸乙烯酯（EC）、碳酸丙烯酯（PC）、碳酸丁烯酯、氟代碳酸乙烯酯、碳酸甲乙酯、碳酸二甲酯、碳酸二乙酯（DEC）、碳酸二丙酯、碳酸甲丙酯、碳酸乙丙酯、1,4-丁内酯、丙酸甲酯、丁酸甲酯、丙酸丙酯、乙酸乙酯、丙酸乙酯、丁酸乙酯中的至少一种。

本申请还涉及一种锂离子电池，包括正极片、负极片、间隔设置于正极片和负极片之间的隔离膜、以及电解液；所述电解液为前述任一段落所述的非水电解液。

本申请还提供了一种锂离子电池，包括正极片、负极片、间隔设置于正极片和负极片之间的隔离膜、电解液、以及包装箔；所述正极片包括正极集流体及涂布在正极集流体上的正极膜片，负极片包括负极集流体及涂布在负极集流体上的负极膜片；所述电解液为前述任一段落所述的非水电解液。

作为本申请锂离子电池的一种改进，本申请正极膜片包括正极活性材

料、粘结剂和导电剂。

作为本申请锂离子电池的一种改进，本申请正极活性材料任选自钴酸锂 LiCoO_2 、锂镍锰钴三元材料、磷酸（亚）铁锂、锰酸锂中的至少一种。

作为本申请锂离子电池的一种改进，本申请正极活性材料为钴酸锂与锂镍锰钴三元材料的混合物。

作为本申请锂离子电池的一种改进，本申请负极膜片包括负极活性材料、粘结剂和导电剂。

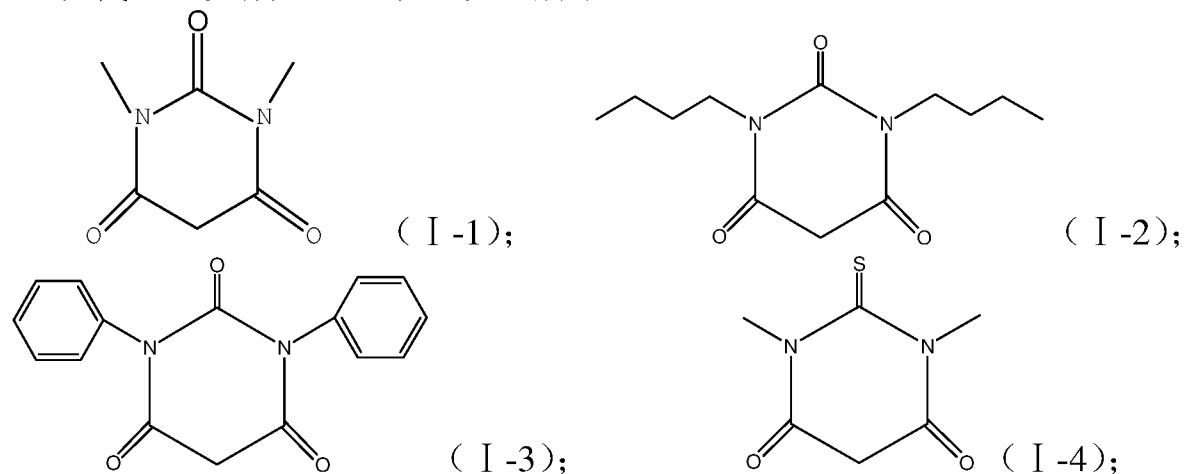
作为本申请锂离子电池的一种改进，本申请负极活性材料为石墨和/或硅。

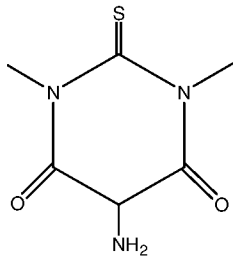
以下通过具体实施例对本申请的技术方案做示例性描述：

电解液的制备：在含水量 $<10\text{ppm}$ 的氩气气氛手套箱中，将碳酸乙烯酯（简称为 EC）、碳酸二乙酯（简称为 DEC）、碳酸丙烯酯（简称为 PC）、丙酸乙酯、按照 20:30:20:30 的质量比混合均匀后，得到非水溶剂，再将充分干燥的电解质盐 LiPF_6 溶解于上述非水溶剂，配成基础电解液。

按照表 1 所示，在基础电解液中加入巴比妥酸化合物及添加剂锂盐作为添加剂。

作为巴比妥酸化合物的实例为：1,3-二甲基巴比妥酸（B1，如式 I-1 所示）、1,3-二丁基巴比妥酸（B2，如式 I-2 所示）、1,3-二苯基巴比妥酸（B3，如式 I-3 所示），1,3-二甲基-2-硫代巴比妥酸（B4，如式 I-4 所示），5-氨基-2-硫代巴比妥酸（B5，如式 I-5 所示）。





(I -5)。

作为添加剂锂盐的实例为：LiBF₄、LiFSI、LiTFSI、LiBOB、LiDFOB、LiPO₂F₂。

锂离子电池的制备：

1) 正极片的制备：将正极活性物质钴酸锂（分子式为 LiCoO₂）、导电剂乙炔黑、粘结剂聚偏二氟乙烯（简称为 PVDF）按重量比 96:2:2 在适量的 N-甲基吡咯烷酮（简称为 NMP）溶剂中充分搅拌混合，使其形成均匀的正极浆料；将此浆料涂覆于正极集流体 Al 箔上，烘干、冷压，得到正极片。

2) 负极片的制备：将负极活性物质石墨、导电剂乙炔黑、粘结剂丁苯橡胶（简称为 SBR）、增稠剂羧甲基纤维素钠（简称为 CMC）按照重量比 95:2:2:1 在适量的去离子水溶剂中充分搅拌混合，使其形成均匀的负极浆料；将此浆料涂覆于负极集流体 Cu 箔上，烘干、冷压，得到负极片。

3) 隔离膜：以 PE 多孔聚合物薄膜作为隔离膜。

4) 锂离子电池的制备：将正极片、隔离膜、负极片按顺序叠好，使隔离膜处于正极片和负极片之间起到隔离的作用，然后卷绕得到裸电芯；将裸电芯置于外包装箔中，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，即完成锂离子电池的制备。

按照上述制备方法制备实施例 1~20 以及对比例 1~6 的电解液及锂离子电池；电解液中添加剂及各自的添加量如表 1 所示。

表 1 实施例 1~20 以及对比例 1~6 的电解质、电解液添加剂及添加量

组别	电解质	巴比妥酸					添加剂锂盐				
		B1	B2	B3	B4	B5	LiFSI	LiBF ₄	LiDFOB	LiPO ₂ F ₂	LiBOB
实施例 1	15%	1%	—	—	—	—	1%	—	—	—	—
实施例 2	15%	—	1%	—	—	—	1%	—	—	—	—
实施例 3	15%	—	—	1%	—	—	1%	—	—	—	—

实施例 4	15%	—	—	—	1%	—	1%	—	—	—	—
实施例 5	15%	—	—	—	—	1%	1%	—	—	—	—
实施例 6	15%	3%	—	—	—	—	1%	—	—	—	—
实施例 7	15%	0.05%	—	—	—	—	1%	—	—	—	—
实施例 8	15%	1%	—	—	—	—	—	1%	—	—	—
实施例 9	15%	1%	—	—	—	—	—	—	1%	—	—
实施例 10	15%	1%	—	—	—	—	—	—	—	1%	—
实施例 11	15%	1%	—	—	—	—	—	—	—	—	1%
实施例 12	15%	1%	—	—	—	—	1%	1%	—	—	—
实施例 13	15%	1%	—	—	—	—	1%	—	1%	—	—
实施例 14	15%	1%	—	—	—	—	1%	—	—	1%	—
实施例 15	15%	1%	—	—	—	—	1%	—	—	—	1%
实施例 16	15%	1%	—	—	—	—	0.1%	—	—	—	—
实施例 17	15%	1%	—	—	—	—	5%	—	—	—	—
实施例 18	10%	1%	—	—	—	—	1%	—	—	—	—
实施例 19	20%	1%	—	—	—	—	1%	—	—	—	—
实施例 20	30%	1%	—	—	—	—	1%	—	—	—	—
对比例 1	15%	1%	—	—	—	—	—	—	—	—	—
对比例 2	15%	4%	—	—	—	—	1%	—	—	—	—
对比例 3	15%	0.01%	—	—	—	—	1%	—	—	—	—
对比例 4	15%	1%	—	—	—	—	31%	—	—	—	—
对比例 5	15%	1%	—	—	—	—	0.01%	—	—	—	—
对比例 6	15%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

以下将通过实验对本申请各对比例和实施例制得的锂离子电池进行性能测试。

测试一、充电倍率测试

将制备得到的锂离子电池均分别进行下述测试：

在 25℃ 下，将锂离子电池，以不同倍率 0.5C、1C、2C、3C、5C 充电

至 4.4 V，分别记录充电容量，以 0.5C 的电容量作为基准（100%），计算不同倍率充电的容量。各个锂离子电池中所选用的电解液以及得到的相关测试数据参见表 2。

表 2. 实施例 1~20 以及对比例 1~6 的锂离子电池充电倍率测试结果

组别	充电倍率				
	0.5C	1C	2C	3C	5C
实施例 1	100%	93.9%	82.3%	69.3%	48.3%
实施例 2	100%	91.2%	81.4%	68.5%	46.5%
实施例 3	100%	90.4%	79.3%	65.9%	46.9%
实施例 4	100%	93.4%	80.8%	64.8%	44.8%
实施例 5	100%	91.5%	79.9%	68.5%	45.0%
实施例 6	100%	90.8%	76.5%	60.1%	30.1%
实施例 7	100%	88.8%	69.5%	55.1%	29.1%
实施例 8	100%	90.4%	77.4%	63.0%	39.7%
实施例 9	100%	87.4%	73.4%	59.0%	33.0%
实施例 10	100%	94.1%	85.1%	75.5%	58.4%
实施例 11	100%	88.5%	73.7%	57.7%	32.7%
实施例 12	100%	92.5%	86.9%	75.9%	53.5 %
实施例 13	100%	86.5%	79.9%	58.9%	37.5 %
实施例 14	100%	88.5%	78.9%	51.9%	48.5 %
实施例 15	100%	89.5%	78.9%	61.9%	48.5 %
实施例 16	100%	85.5%	75.9%	54.9%	38.5 %
实施例 17	100%	79.5%	66.9%	47.8%	29.5 %
实施例 18	100%	77.5%	63.8%	43.3%	25.7 %

实施例 19	100%	72.5%	60.9%	51.9%	20.5 %
实施例 20	100%	63.5%	52.9%	34.9%	13.5 %
对比例 1	100%	75.5%	58.9%	36.9%	17.0 %
对比例 2	100%	81.4%	64.2%	40.6%	23.6%
对比例 3	100%	82.5%	67.9%	43.9%	29.0 %
对比例 4	100%	73.5%	54.9%	31.9%	9.5 %
对比例 5	100%	84.1%	66.5%	45.8%	24.8%
对比例 6	100%	70.1%	50.3%	29.5%	8.1%

结合表 1 和表 2 中可以看出, 与对比例 6 相比, 对比例 1 的电解液中单独加入 1%巴比妥酸化合物时, 锂离子电池的充电倍率有明显改善。在实施例 1~11 中, 电解液中同时加入质量分数为 1%的巴比妥酸化合物和质量分数为 1%的添加剂锂盐时, 电池的充电容量显著提升。特别是实施例 10, LiPO_2F_2 在正负极反应后具有更低的阻抗, 所以充电速度快, 充电倍率高。然而, 当电解液中巴比妥酸化合物的含量超过 3%时, 电池的充电容量非但没有改善, 甚至会恶化, 原因是巴比妥酸化合物过多时会导致成膜厚且电解液粘度高, 锂离子传导变得困难, 特别是电解液中添加 4%巴比妥酸化合物的对比例 2, 其电池的充电容量远低于其他组别。同样的, 如实施例 16 和 17, 当电解液中添加剂锂盐的含量过小或过大时, 电池性能均开始下降。当电解液中使用两种添加剂锂盐的组合时, 大倍率的充电容量有所提高, 但效果不明显, 如实施例 12-15。电解质盐的含量提高也不利于充电容量的改善, 如实施例 19 和 20, 原因是随着电解液的粘度和离子缔合的程度增大而电导率降低。

测试二、循环测试

将制备得到的锂离子电池均分别进行下述测试:

在 45℃下, 将锂离子电池, 以 1 C 恒流充电至 4.4 V, 然后恒压充电至电流为 0.05 C, 再用 1 C 恒流放电至 3.0 V, 此时为首次循环, 按照上述

条件进行如此多次循环充电/放电，分别计算得出锂离子电池循环 50 次、100 次、200 次、300 次和 500 次后的容量保持率。每组各 5 只电池，其中，循环后的容量保持率按照下式进行计算。各个锂离子电池中所选用的电解液以及得到的相关测试数据参见表 3。

循环后的容量保持率=（对应循环的放电容量/首次循环的放电容量）
×100%，循环测试的结果如表 3 所示。

表 3 实施例 1~20 以及对比例 1~6 的锂离子电池循环后的容量保持率

组别	循环容量保持率				
	50 次	100 次	200 次	300 次	500 次
实施例 1	98.1%	96.7%	94.9%	91.3%	86.8%
实施例 2	97.2%	95.5%	94.2%	91.4%	86.5%
实施例 3	97.4%	95.3%	93.4%	90.3%	85.9%
实施例 4	97.1%	94.7%	93.4%	90.8%	84.8%
实施例 5	96.4%	94.3%	92.5%	88.7%	84.0%
实施例 6	98.4%	94.8%	91.6%	89.5%	83.1%
实施例 7	98.3%	95.1%	92.5%	89.7%	83.7%
实施例 8	98.2%	96.5%	92.3%	89.5%	85.8%
实施例 9	97.9%	95.2%	93.6%	90.5%	87.8%
实施例 10	98.6%	95.5%	93.3%	92.5%	86.8%
实施例 11	98.9%	94.2%	92.6%	89.5%	85.8%
实施例 12	98.7%	97.4%	95.7%	90.0%	86.3%
实施例 13	98.9%	95.0%	92.9%	89.1%	84.3%
实施例 14	98.5%	96.4%	94.7%	90.6%	88.9%
实施例 15	98.9%	95.8%	93.5%	89.6%	83.9%
实施例 16	98.1%	94.8%	89.5%	79.6%	60.9%
实施例 17	97.9%	92.8%	85.5%	69.6%	50.9%
实施例 18	98.0%	94.8%	85.5%	74.6%	58.9%
实施例 19	96.7%	88.5%	71.2%	65.6%	47.8%

实施例 20	90.9%	82.8%	65.5%	49.6%	33.9%
对比例 1	95.8%	85.7%	75.4%	65.9%	44.9%
对比例 2	95.8%	87.5%	78.4%	68.4%	48.0%
对比例 3	95.9%	88.9%	81.9%	75.1%	60.3%
对比例 4	90.7%	82.9%	71.9%	55.1%	30.3%
对比例 5	92.4%	80.2%	68.8%	49.6%	26.3%
对比例 6	92.4%	79.2%	65.5%	48.5%	25.3%

结合表 1 和表 3 中可以看出, 与对比例 1 相比, 实施例 1~11 的电解液中加入 1% 的添加剂锂盐时, 锂离子电池的循环性能显著提升。然而, 当电解液中添加剂锂盐的含量小于 0.01% 和高于 5% 时, 电池的循环性能改善幅度较小。当电解液中添加剂锂盐的含量超过 10% 时, 电池的循环性能非但没有改善, 甚至会恶化, 如对比例 4, 其电池的循环保持率低于其他组别。当电解液添加剂中使用两种添加剂锂盐时, 循环性能几乎没有变化, 如实施例 12-15。由于电解液中仅使用六氟磷酸锂就能够满足电池内部电荷传递的需要, 在实施例 1-18 中, 当电解质盐的用量控制在 10%~20% 的范围内时, 电池的循环性能主要受添加剂影响。但当电解质盐的用量大于 20% 后, 降低了电解液中的有机溶剂含量, 造成电池的循环性能衰减。

测试三、循环后的热箱测试

将进行过 500 次 25℃ 循环后的电池, 在 25℃ 下以 0.5C 电流恒流充电至 4.4V, 4.4V 恒压充电至电流为 0.025C, 使其处于 4.4V 满充状态, 然后将电池放在 150℃ 的高温炉中保持 1 小时, 同时测试电池在高温炉中电压变化以及电芯表面温度, 并观察测试后电池的状态。循环后热箱测试的结果如表 4 所示。

表 4 实施例 1~20 以及对比例 1~6 锂电池在 25℃ 循环后在热箱测试后结果

组别	热箱测试
实施例 1	5/5 OK

实施例 2	5/5 OK
实施例 3	5/5 OK
实施例 4	5/5 OK
实施例 5	5/5 OK
实施例 6	5/5 OK
实施例 7	5/5 OK
实施例 8	5/5 OK
实施例 9	5/5 OK
实施例 10	5/5 OK
实施例 11	5/5 OK
实施例 12	5/5 OK
实施例 13	5/5 OK
实施例 14	5/5 OK
实施例 15	5/5 OK
实施例 16	5/5 OK
实施例 17	3/5OK, 2/5 fire
实施例 18	3/5OK, 2/5 fire
实施例 19	2/5OK, 3/5fire
实施例 20	1/5OK, 4/5fire
对比例 1	3/5OK, 2/5 fire
对比例 2	1/5 OK, 4/5 fire
对比例 3	1/5 OK, 4/5 fire
对比例 4	0/5OK, 5/5fire
对比例 5	2/5OK, 3/5fire
对比例 6	0/5OK, 5/5fire

结合表 1 和表 4 中可以看出, 巴比妥酸化合物作为电解液添加剂同时搭配添加剂锂盐添加剂使用时, 可以显著提高电池在循环后的热箱性能。

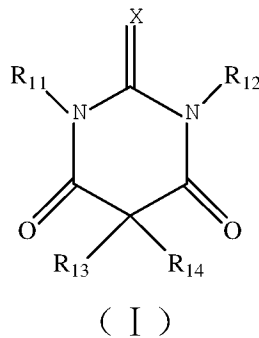
当巴比妥酸化合物的含量高于 3%，或添加剂锂盐的含量高于 10%时，将会导致循环后电池热箱测试着火，其原因可以考虑是因为过多的巴比妥酸化合物或添加剂锂盐在循环过程中膜阻抗增加，导致电池在循环过程中金属锂析出，恶化电池负极的热稳定性，恶化电池循环后的热箱性能。电解质盐的含量升高也会导致热箱性能的下降。

本申请虽然以较佳实施例公开如上，但并不是用来限定权利要求，任何本领域技术人员在不脱离本申请构思的前提下，都可以做出若干可能的变动和修改，因此本申请的保护范围应当以本申请权利要求所界定的范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种非水电解液，包括有机溶剂、电解质盐和添加剂，其特征在于，所述添加剂中含有巴比妥酸化合物和添加剂锂盐，所述添加剂锂盐与所述电解质盐不同。

2. 根据权利要求 1 所述的非水电解液，其特征在于，所述巴比妥酸化合物选自结构式为式 I 所示的化合物中的至少一种，



其中，

R_{11} 、 R_{12} 各自独立地选自取代或未取代的 C_{1-12} 烷基、取代或未取代的 C_{2-12} 烯基、取代或未取代的 C_{6-26} 芳基；

R_{13} 、 R_{14} 各自独立地选自氢、氨基、取代或未取代的 C_{1-12} 烷基、取代或未取代的 C_{2-12} 烯基、取代或未取代的 C_{6-26} 芳基、 $-NH-R'$ ，其中 R' 为取代或未取代的 C_{1-12} 的烷基；

X 选自 O 或 S；

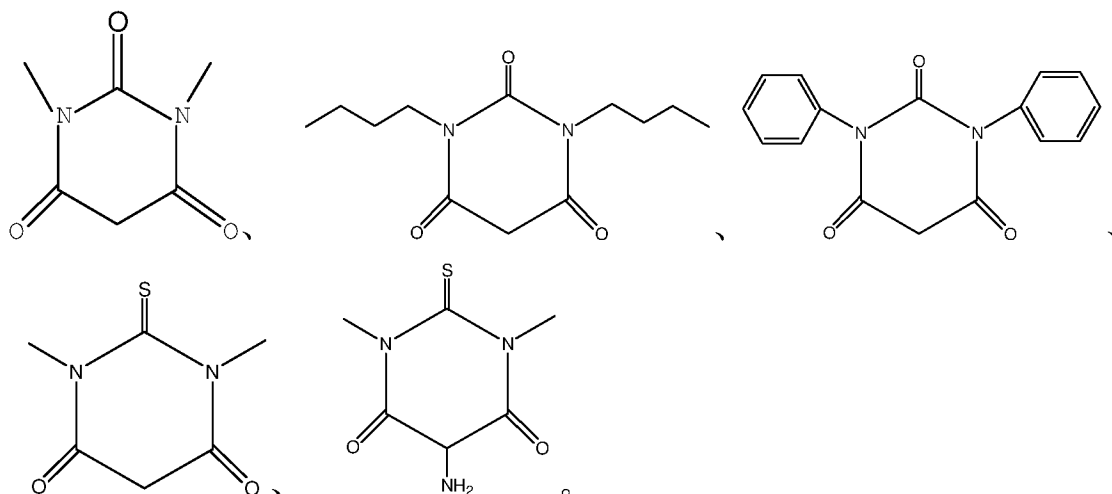
取代基选自卤素。

3. 根据权利要求 2 所述的非水电解液，其特征在于，其中，

R_{11} 、 R_{12} 各自独立地选自取代或未取代的 C_{1-5} 烷基、取代或未取代的苯基；

R_{13} 、 R_{14} 各自独立地选自氢、取代或未取代的 C_{1-5} 烷基、取代或未取代的苯基、氨基。

4. 根据权利要求 3 所述的非水电解液，其特征在于，所述巴比妥酸化合物选自以下化合物中的至少一种，



5. 根据权利要求1所述的非水电解液，其特征在于，所述巴比妥酸化合物在所述非水电解液中的质量百分含量为0.01%~3%；优选为0.05%~2%。

6. 根据权利要求1所述的非水电解液，其特征在于，所述电解质盐为六氟磷酸锂。

7. 根据权利要求1所述的非水电解液，其特征在于，所述添加剂锂盐选自磺酰亚胺锂盐、含硼锂盐、含氟磷酸锂盐中的至少一种；优选所述磺酰亚胺锂盐选自双三氟甲烷磺酰亚胺锂和/或双(氟磺酰)亚胺锂，所述含硼锂盐选自双草酸硼酸锂、二氟草酸硼酸锂、四氟硼酸锂中的至少一种，所述含氟磷酸锂盐为二氟磷酸锂。

8. 根据权利要求1所述的非水电解液，其特征在于，所述电解质盐在所述非水电解液中的质量百分含量为0.5%~30%；优选为10%~20%。

9. 根据权利要求1所述的非水电解液，其特征在于，所述添加剂锂盐在所述非水电解液中的质量百分含量为0.01%~5%；优选为0.1%~2%。

10. 一种锂离子电池，包括正极片、负极片、间隔设置于正极片和负极片之间的隔离膜、以及电解液，其特征在于，所述电解液为权利要求1~9任一所述的非水电解液。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/093197

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/0567 (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 10/-

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, DWPI, CNKI: 宁德时代新能源科技股份有限公司, 电池, 非水, 无水, 电解, 巴比妥酸, 巴比土酸, 丙二酰肼, 嘧啶二酮, BTA, 锂, cell, barbitur+, electro+ w solution, nonaqueous

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106654370 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED), 10 May 2017 (10.05.2017), claims 1-10	1-10
X	CN 103887561 A (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE), 25 June 2014 (25.06.2014), description, paragraphs [0073]-[0075], and embodiments 2 and 4	1, 5-10
Y	CN 103887561 A (INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE), 25 June 2014 (25.06.2014), description, paragraphs [0073]-[0075], and embodiments 2 and 4	2-4, 10
Y	CN 105914402 A (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY LTD.), 31 August 2016 (31.08.2016), description, paragraphs [0007], [0041]-[0044] and [0071]-[0072]	2-4, 10
A	US 2008160418 A1 (IND. TECH. RES. INST.), 03 July 2008 (03.07.2008), description, paragraphs [0017]-[0030]	1-10
A	WO 2016063964 A1 (MITSUI CHEMICALS INC.), 28 April 2016 (28.04.2016), description, paragraphs [0015]-[0025]	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 11 September 2017	Date of mailing of the international search report 22 September 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer LE, Wenqing Telephone No. (86-10) 62414361

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/093197

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106654370 A	10 May 2017	None	
CN 103887561 A	25 June 2014	US 9647295 B2	09 May 2017
		CN 103887561 B	28 December 2016
		US 2014178751 A1	26 June 2014
		TW 201427141 A	01 July 2014
		TW I501444 B	21 September 2015
CN 105914402 A	31 August 2016	None	
US 2008160418 A1	03 July 2008	TW 200832781 A	01 August 2008
		TW I377717 B	21 November 2012
		US 8124282 B2	28 February 2012
WO 2016063964 A1	28 April 2016	TW 201624816 A	01 July 2016
		KR 20170056699 A	23 May 2017
		CN 107078338 A	18 August 2017
		EP 3211706 A1	30 August 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/093197

A. 主题的分类 H01M 10/0567(2010.01)i; H01M 10/0525(2010.01)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) H01M10/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS, CNTXT, DWPI, CNKI 宁德时代新能源科技股份有限公司, 电池, 非水, 无水, 电解, 巴比妥酸, 巴比土酸, 丙二酰脲, 嘧啶二酮, BTA, 锂, cell, barbitur+, electro+ w solution, nonaqueous																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106654370 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 103887561 A (财团法人工业技术研究院) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0073]-[0075]段, 实施例2, 4</td> <td>1, 5-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103887561 A (财团法人工业技术研究院) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0073]-[0075]段, 实施例2, 4</td> <td>2-4, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105914402 A (宁德新能源科技有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 说明书第[0007], [0041]-[0044], [0071]-[0072]段</td> <td>2-4, 10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008160418 A1 (IND. TECH. RES. INST.) 2008年 7月 3日 (2008 - 07 - 03) 说明书第[0017]-[0030]段</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2016063964 A1 (MITSUI CHEMICALS INC.) 2016年 4月 28日 (2016 - 04 - 28) 说明书第[0015]-[0025]段</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 106654370 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 权利要求1-10	1-10	X	CN 103887561 A (财团法人工业技术研究院) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0073]-[0075]段, 实施例2, 4	1, 5-10	Y	CN 103887561 A (财团法人工业技术研究院) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0073]-[0075]段, 实施例2, 4	2-4, 10	Y	CN 105914402 A (宁德新能源科技有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 说明书第[0007], [0041]-[0044], [0071]-[0072]段	2-4, 10	A	US 2008160418 A1 (IND. TECH. RES. INST.) 2008年 7月 3日 (2008 - 07 - 03) 说明书第[0017]-[0030]段	1-10	A	WO 2016063964 A1 (MITSUI CHEMICALS INC.) 2016年 4月 28日 (2016 - 04 - 28) 说明书第[0015]-[0025]段	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 106654370 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 权利要求1-10	1-10																					
X	CN 103887561 A (财团法人工业技术研究院) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0073]-[0075]段, 实施例2, 4	1, 5-10																					
Y	CN 103887561 A (财团法人工业技术研究院) 2014年 6月 25日 (2014 - 06 - 25) 说明书第[0073]-[0075]段, 实施例2, 4	2-4, 10																					
Y	CN 105914402 A (宁德新能源科技有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 说明书第[0007], [0041]-[0044], [0071]-[0072]段	2-4, 10																					
A	US 2008160418 A1 (IND. TECH. RES. INST.) 2008年 7月 3日 (2008 - 07 - 03) 说明书第[0017]-[0030]段	1-10																					
A	WO 2016063964 A1 (MITSUI CHEMICALS INC.) 2016年 4月 28日 (2016 - 04 - 28) 说明书第[0015]-[0025]段	1-10																					
☐ 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 “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 2017年 9月 11日		国际检索报告邮寄日期 2017年 9月 22日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 乐文清 电话号码 (86-10)62414361																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/093197

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	106654370	A	2017年 5月 10日	无			
CN	103887561	A	2014年 6月 25日	US	9647295	B2	2017年 5月 9日
				CN	103887561	B	2016年 12月 28日
				US	2014178751	A1	2014年 6月 26日
				TW	201427141	A	2014年 7月 1日
				TW	1501444	B	2015年 9月 21日
CN	105914402	A	2016年 8月 31日	无			
US	2008160418	A1	2008年 7月 3日	TW	200832781	A	2008年 8月 1日
				TW	1377717	B	2012年 11月 21日
				US	8124282	B2	2012年 2月 28日
WO	2016063964	A1	2016年 4月 28日	TW	201624816	A	2016年 7月 1日
				KR	20170056699	A	2017年 5月 23日
				CN	107078338	A	2017年 8月 18日
				EP	3211706	A1	2017年 8月 30日