

## (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28日 (28.06.2018)



(10) 国际公布号  
WO 2018/113486 A1

(51) 国际专利分类号:  
*H01M 4/36* (2006.01)     *H01M 4/58* (2010.01)  
*H01M 4/485* (2010.01)     *H01M 4/587* (2010.01)  
*H01M 4/505* (2010.01)     *H01M 10/0525* (2010.01)  
*H01M 4/525* (2010.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/113399

(22) 国际申请日: 2017年11月28日 (28.11.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201611200897.8     2016年12月22日 (22.12.2016) CN

(71) 申请人: 深圳拓邦股份有限公司 (SHENZHEN TOPBAND CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳

市南山区高新技术产业园清华大学研究院B区4楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 付容 (FU, Rong); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园清华大学研究院B区4楼, Guangdong 518000 (CN)。 祝佳丽 (ZHU, Jiali); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园清华大学研究院B区4楼, Guangdong 518000 (CN)。 李双喜 (LI, Shuangxi); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园清华大学研究院B区4楼, Guangdong 518000 (CN)。 余志文 (YU, Zhiwen); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园清华大学研究院B区4楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市瑞方达知识产权事务所 (普通合伙) (SHENZHEN REFINED INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP));

(54) Title: SLURRY FOR LITHIUM-ION BATTERY AND PREPARATION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 锂离子电池浆料及其制备方法

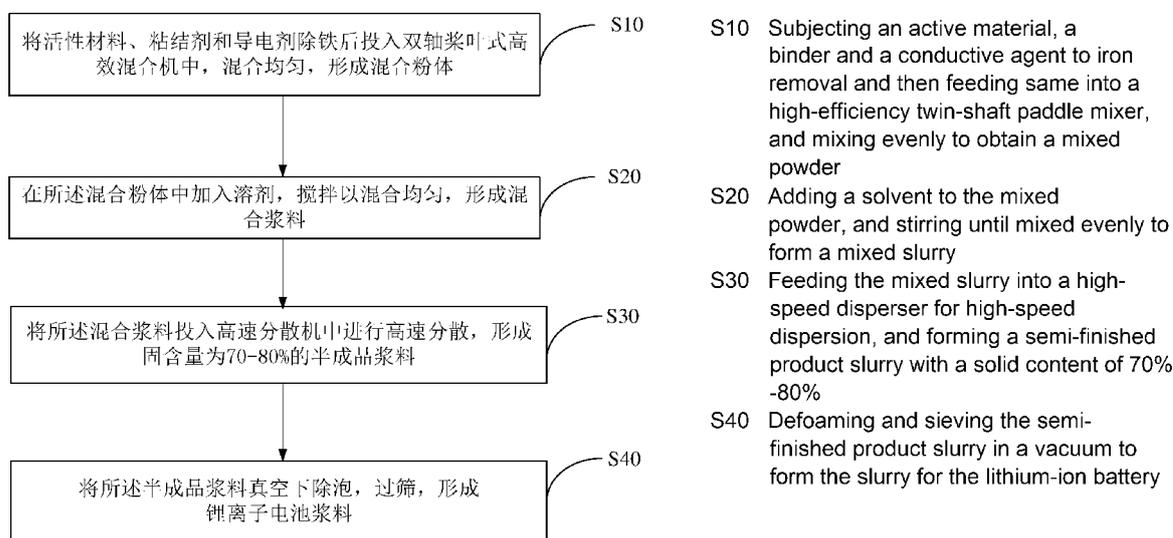


图1

(57) Abstract: Provided are a slurry for a lithium-ion battery and a preparation method therefor. The preparation method of the slurry for the lithium-ion battery comprises the following steps: S10, subjecting an active material, a binder and a conductive agent to iron removal and then feeding same into a high-efficiency twin-shaft paddle mixer, and mixing evenly to obtain a mixed powder; or subjecting the active material, the binder and the conductive agent to iron removal and then feeding same, together with a solvent, into the high-efficiency twin-shaft paddle mixer and mixing evenly to form a premixed slurry; S20, adding the solvent to the mixed powder, and stirring until mixed evenly to form a mixed slurry; or stirring the premixed slurry until mixed evenly to form the mixed slurry; S30, feeding the mixed slurry into a high-speed disperser for high-speed dispersion, and forming a semi-finished product slurry with

中国广东省深圳市南山区科兴路11号深南花园裙楼B区208室, Guangdong 518057 (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))。

a solid content of 70%-80%; and S40, defoaming and sieving the semi-finished product slurry in a vacuum to form the slurry for a lithium-ion battery. The preparation method has a simplified technical process, is easy to operate and convenient to produce, has a shortened preparation time, and facilitates the improvement of the production efficiency.

(57) 摘要: 一种锂离子电池浆料及其制备方法, 所述锂离子电池浆料的制备方法包括以下步骤: S10、将活性材料、粘结剂和导电剂除铁后投入双轴桨叶式高效混合机中, 混合均匀, 形成混合粉体; 或者, 将活性材料、粘结剂和导电剂除铁后与溶剂一起投入双轴桨叶式高效混合机中, 混合均匀, 形成预混浆料; S20、在所述混合粉体中加入溶剂, 搅拌以混合均匀, 形成混合浆料; 或者, 将所述预混浆料搅拌以混合均匀, 形成混合浆料; S30、将所述混合浆料投入高速分散机中进行高速分散, 形成固含量为70-80%的半成品浆料; S40、将所述半成品浆料真空下除泡, 过筛, 形成锂离子电池浆料。该制备方法简化了工艺流程、易于操作便于生产; 缩短了制备时间、有助于提高生产效率。

# 说明书

## 发明名称：锂离子电池浆料及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池技术领域，更具体地说，涉及一种锂离子电池浆料及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 近年来新能源一直是国家最为重视的项目，而锂离子电池因输出电压高，比能量高、寿命长，在电池市场中得到了快速推进，现电池厂家开始不断扩大生产规模。在目前较为成熟的锂电池中，各国政府对生产、产品使用都较为重视，不断扩大新能源市场，为让新能源持续发展，对锂离子电池的使用有严格要求。

[0003] 制浆提供电极浆液，是锂电池生产过程首端环节，也是最重要环节。现有锂离子电池的传统制备工艺方法存在工艺复杂、制作周期长、生产效率低等缺点。

### 技术问题

[0004] 本发明要解决的技术问题在于，针对现有技术的上述缺陷，提供一种工艺简单、生产周期短、浆料质量好的锂离子电池浆料的制备方法及使用该制备方法制得的锂离子电池浆料。

### 问题的解决方案

#### 技术解决方案

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种锂离子电池浆料的制备方法，包括以下步骤：

[0006] S10、将活性材料、粘结剂和导电剂除铁后投入双轴桨叶式高效混合机中，混合均匀，形成混合粉体；

[0007] S20、在所述混合粉体中加入溶剂，搅拌以混合均匀，形成混合浆料；

[0008] S30、将所述混合浆料投入高速分散机中进行高速分散，形成固含量为70-80%的半成品浆料；

[0009] S40、将所述半成品浆料真空下除泡，过筛，形成锂离子电池浆料。

[0010] 本发明还提供一种锂离子电池浆料的制备方法，包括以下步骤：

[0011] S10、将活性材料、粘结剂和导电剂除铁后与溶剂一起投入双轴桨叶式高效混合机中，混合均匀，形成预混浆料；

[0012] S20、将所述预混浆料搅拌以混合均匀，形成混合浆料；

[0013] S30、将所述混合浆料投入高速分散机中进行高速分散，形成固含量为70-80%的半成品浆料；

[0014] S40、将所述半成品浆料真空下除泡，过筛，形成锂离子电池浆料。

[0015] 优选地，步骤S10中，混合时间为3-5分钟。

[0016] 优选地，步骤S10中，所述活性材料、粘结剂及导电剂通过除铁器进行除铁，除铁时间 $\leq 30$ 分钟。

[0017] 优选地，步骤S20的混合浆料在搅拌机中混合形成，所述搅拌机公转速度 $\leq 15r/min$ ，自转速度 $\leq 1000r/min$ ，搅拌混合时间 $\leq 60$ 分钟。

[0018] 优选地，步骤S30中，高速分散的线速度为 $66m/s$ ，分散过程中控制浆料温度为 $20\sim 45^{\circ}C$ 。

[0019] 优选地，步骤S40中，真空下除泡时间为10-30分钟，真空度 $\geq -0.08Mpa$ 。

[0020] 优选地，所述活性材料为正极活性材料或负极活性材料，所述溶剂为N-甲基吡咯烷酮或去离子水。

[0021] 优选地，所述正极活性材料为锂钴氧化物（ $LiCoO_2$ ）、锂镍氧化物（ $LiNiO_2$ ）、锂锰氧化物（ $LiMn_2O_4$ ）、锰镍钴复合氧化物（ $LiMn_xNi_yCo_{1-x-y}O_2$ ）、锂钒氧化物（ $LiV_2O_4$ ）或锂铁氧化物（ $LiFePO_2$ ）中的一种或多种；所述负极活性材料为人造石墨、天然石墨或中间相碳微球中的一种或多种，其中， $x$ 、 $y$ 、 $x+y$ 均大于0小于1；

[0022] 所述粘结剂为聚乙烯醇、聚偏氟乙烯、偏二氟乙烯、聚四氟乙烯、六氟丙烯、丙烯酸酯、聚氨酯、羧甲基纤维素钠中的一种或多种；所述导电剂为导电炭黑、导电石墨、碳纤维、碳纳米管中的一种或多种。

[0023] 本发明还提供一种锂离子电池浆料，采用上述的制备方法制得。

发明的有益效果

有益效果

[0024] 本发明的有益效果：本发明通过将所有原料使用双轴桨叶式高效混合机进行干混合或湿混合，缩短制浆过程的时间；使用高速分散机分散湿粉料，得到质量好的浆料，简化了工艺流程、易于操作便于生产；缩短了制备时间、有助于提高生产效率。

### 对附图的简要说明

#### 附图说明

[0025] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：

[0026] 图1是本发明实施例一中锂离子电池浆料的制备方法的流程图；

[0027] 图2是本发明实施例二中锂离子电池浆料的制备方法的流程图；

[0028] 图3是本发明锂离子电池浆料的制备方法所用设备的示意图；

[0029] 图4是采用本发明方法和现有技术方法制备的锂离子电池浆料的浆料粘度比较图；

[0030] 图5是采用本发明方法和现有技术方法制备的锂离子电池浆料的固含量比较图。

### 实施该发明的最佳实施例

#### 本发明的最佳实施方式

[0031] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0032] 实施例一

[0033] 参阅图1，本发明的锂离子电池浆料的制备方法，包括以下步骤：

[0034] S10、将活性材料、粘结剂和导电剂除铁后投入双轴桨叶式高效混合机中，混合均匀，形成混合粉体。

[0035] 其中，活性材料为正极活性材料或负极活性材料，溶剂为N-甲基吡咯烷酮或去离子水。优选地，正极活性材料为锂钴氧化物（ $\text{LiCoO}_2$ ）、锂镍氧化物（ $\text{LiNiO}_2$ ）、锂锰氧化物（ $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ）、锰镍钴复合氧化物（ $\text{LiMn}_x\text{Ni}_y\text{Co}_{1-x-y}\text{O}_2$ ）、锂钒氧化物（ $\text{LiV}_2\text{O}_4$ ）或锂铁氧化物（ $\text{LiFePO}_2$ ）中的一种或多种，其中， $x$ 、 $y$ 、 $x+y$ 均大于0小于1。

[0036] 负极活性材料为人造石墨、天然石墨或中间相碳微球中的一种或多种。

- [0037] 粘结剂为聚乙烯醇、聚偏氟乙烯、偏二氟乙烯、聚四氟乙烯、六氟丙烯、丙烯酸酯、聚氨酯、羧甲基纤维素钠中的一种或多种。
- [0038] 导电剂为导电炭黑、导电石墨、碳纤维、碳纳米管中的一种或多种。
- [0039] 具体的，该步骤S10中，将通过除铁器除铁后的活性材料、粘结剂和导电剂一次性全部投入双轴桨叶式高效混合机中，所有干粉体使用双轴桨叶式高效混合机进行一次性干混合工艺，形成混合粉体。除铁时间 $\leq 30$ 分钟，混合时间为3-5分钟。
- [0040] 由于双轴桨叶式高效混合机上有两个旋转方向相反的转子，转子由转子轴、支杆、桨叶组成，支杆与转子轴“十字”相交，桨叶成特殊角度焊在支杆上。转子上的桨叶带动物料一方面沿着机槽内壁旋转并向一端移动，另一方面带动物料左右翻动；在两转子的交叉重叠处，形成了一个失重区，在此区域内，不论物料的形状、大小和密度如何，都能使物料上浮，处于瞬间失重状态，使物料在机槽内形成连续循环翻动，相互交错剪切，从而达到快速混合均匀的效果。
- [0041] S20、在混合粉体中加入溶剂，搅拌以混合均匀，形成混合浆料。
- [0042] 该步骤S20中，溶剂的用量根据固含量要求适当添加。优选地，溶剂为N-甲基吡咯烷酮或去离子水。当活性材料为正极活性材料时，溶剂优选为N-甲基吡咯烷酮；活性材料为负极活性材料时，溶剂优选为去离子水。优选地，步骤S20的混合浆料在搅拌机中混合形成，所述搅拌机公转速度 $\leq 15\text{r/min}$ ，自转速度 $\leq 1000\text{r/min}$ ，搅拌混合时间 $\leq 60$ 分钟。
- [0043] S30、将混合浆料投入高速分散机中进行高速分散，形成固含量为70-80%的半成品浆料。
- [0044] 该步骤S30中，高速分散的线速度为66m/s，分散过程中控制浆料温度为20~45 $^{\circ}\text{C}$ ，必要时（浆料升温较高时）用酒精擦拭匀浆锅或加冷却水或降低转速，出料粘度2900-8000MPa·s。本步骤将步骤S20获得的混合浆料进行高速搅拌分散，使粉体被完全打散，制成分散均匀的浆料。
- [0045] 高速分散机采用无级调速：有电磁调速、变频调速及防爆变频调速等多种形式。高速分散机的分散盘下方呈层流状态，不同流速的浆料层互相扩散，起到分散作用。高速分散机具有液压升降、360度回转、无级调速等多种功能，使

浆料呈滚动环状流，产生强旋涡，浆料表面粒子呈螺旋状下降到涡流底部；高速分散机在分散盘边缘处形成湍流区，浆料及粒子受到强烈剪切及冲击。区域外形成上下两个束流，浆料得到充分循环及翻动，能够在很短的时间内从一个缸变换到另一个缸进行作业，极大地提高了工作效率，同时也降低了人工劳动强度，能得到分散极佳的浆料。

[0046] S40、将半成品浆料真空下除泡，过筛，形成锂离子电池浆料。

[0047] 该步骤中，真空下除泡时间为10-30分钟，真空度 $\geq -0.08\text{Mpa}$ 。本步骤中优选地使用搅拌机对步骤S4高速分散形成的混合浆料进行抽真空除泡。

[0048] 上述制备方法中，活性材料、导电剂和粘结剂等原料用量根据锂离子电池正极浆料或负极浆料各原料配比称取，可采用现有技术中所设定配比实现。

[0049] 实施例二

[0050] 参阅图2，本发明的锂离子电池浆料的制备方法，包括以下步骤：

[0051] S10、将活性材料、粘结剂和导电剂除铁后与溶剂一起投入双轴浆叶式高效混合机中，混合均匀，形成预混浆料。优选地，除铁时间 $\leq 30$ 分钟，混合时间为3-5分钟。具体的，该步骤S10中，将活性材料、粘结剂和导电剂通过除铁器除铁后，与溶剂一起一次性全部投入双轴浆叶式高效混合机中，所有干粉体和溶剂使用双轴浆叶式高效混合机进行一次性湿混合工艺，形成预混浆料。

[0052] 溶剂的用料根据固含量要求适当添加。优选地，溶剂为N-甲基吡咯烷酮或去离子水。当活性材料为正极活性材料时，溶剂优选为N-甲基吡咯烷酮；活性材料为负极活性材料时，溶剂优选为去离子水。

[0053] S20、将预混浆料搅拌以混合均匀，形成混合浆料。优选地，步骤S20的混合浆料在搅拌机中混合形成，搅拌机公转速度 $\leq 15\text{r/min}$ ，自转速度 $\leq 1000\text{r/min}$ ，搅拌混合时间 $\leq 60$ 分钟。

[0054] S30、将混合浆料投入高速分散机中进行高速分散，形成固含量为70-80%的半成品浆料。

[0055] 该步骤S30中，高速分散的线速度为 $66\text{m/s}$ ，分散过程中控制浆料温度为 $20\sim 45^\circ\text{C}$ ，必要时（浆料升温较高时）用酒精擦拭匀浆锅或加冷却水或降低转速，出料粘度 $2900\sim 8000\text{MPa}\cdot\text{s}$ 。本步骤将步骤S20获得的混合浆料进行高速搅拌分散，使

粉体被完全打散，制成分散均匀的浆料。

- [0056] S40、将半成品浆料真空下除泡，过筛，形成锂离子电池浆料。该步骤中，真空下除泡时间为10-30分钟，真空度 $\geq -0.08\text{Mpa}$ 。本步骤中优选地使用搅拌机对步骤S4高速分散形成的混合浆料进行抽真空除泡。
- [0057] 上述制备方法中，活性材料、导电剂和粘结剂等原料用量根据锂离子电池正极浆料或负极浆料各原料配比称取，可采用现有技术中所设定配比实现。
- [0058] 本发明的锂离子电池浆料，采用上述的制备方法制得。当使用的活性材料为正极活性材料时可制备锂离子电池正极浆料，使用该锂离子电池正极浆料可制成极片，作为锂离子电池的正极片；当使用的活性材料为负极活性材料时可制备锂离子电池负极浆料，使用该锂离子电池负极浆料可制成极片，作为锂离子电池的负极片。
- [0059] 极片制作时，将上述制得的锂离子电池浆料涂覆在铝箔上，烘干后即得。
- [0060] 将正极片与负极片、隔膜叠置后卷绕成卷芯，将卷芯放入铝壳中，注入电解液，封口，制得锂离子电池。
- [0061] 下面将以具体实施例和对比例来对本发明和现有技术进行比较。
- [0062] 实施例1
- [0063] 结合图3，实施例1的制备过程如下：
- [0064] (a) 按配方比例（正极活性材料94%-98%，导电剂1.0%-4.0%，粘接剂0.8%-2.0%）称取粉料，分别加入对应罐中，正极活性材料1经过除铁器，导电剂2经过除铁器，粘接剂3经过除铁器，除铁时间 $\leq 30\text{min}$ ；
- [0065] (b) 将三种粉体物料同时下放在双轴桨叶式高效混合机4中，混合均匀，混合时间3-5min，得到正极混合粉体；
- [0066] (c) 将所有正极混合粉体加入搅拌机6中，按配方称出溶剂5（N-甲基吡咯烷酮），将溶剂5通过双轴桨叶式高效混合机4加入搅拌机6中湿混合，设备公转速度 $\leq 15\text{rpm}$ ，自转速度 $\leq 1000\text{rpm}$ ，混合时间 $\leq 60\text{min}$ ；
- [0067] (d) 完成c步骤后的湿粉料通过高速分散机7分散，转速为14000 rpm，线速度66m/s；控制浆料温度为20~45°C，必要时（浆料升温较高时）用酒精擦拭匀浆锅或加冷却水或降低转速，出料粘度2900-8000MPa·s，固含量为70~80

%;

[0068] (e) 完成d步骤高速分散的浆料使用搅拌机6抽真空除泡, 真空度 $\geq -0.08\text{Mpa}$ , 抽真空时间10-30min;

[0069] (f) 完成e步骤后过筛8出料, 完成浆料出在浆料罐9中, 得到锂离子电池正极浆料。

[0070] 实施例2

[0071] 结合图3, 实施例2的制备过程如下:

[0072] (a) 按配方比例(正极活性材料94%-98%, 导电剂1.0%-4.0%, 粘接剂0.8%-2.0%)称取粉料, 分别加入对应罐中, 正极活性材料1经过除铁器, 导电剂2经过除铁器, 粘接剂3经过除铁器, 将三种粉体物料和溶剂5(N-甲基吡咯烷酮)同时下放在双轴桨叶式高效混合机4中, 混合均匀, 混合时间3-5min, 得到正极预混浆料;

[0073] (b) 将所有正极预混浆料加入搅拌机6中, 搅拌机设备公转速度为 $\leq 15\text{rpm}$ , 自转速度 $\leq 1000\text{rpm}$ , 混合时间 $\leq 60\text{min}$ ;

[0074] (c) 完成b步骤后的浆料通过高速分散机7分散, 转速14000 rpm, 线速度66m/s; 控制浆料温度为20~45°C, 必要时(浆料升温较高时)用酒精擦拭匀浆锅或加冷却水或降低转速, 出料粘度2900-8000MPa·s, 固含量70~80%;

[0075] (d) 将完成c步骤高速分散的浆料使用搅拌机6抽真空除泡, 真空度 $\geq -0.08\text{Mpa}$ , 抽真空时间10-30min;

[0076] (e) 完成f步骤后过筛8出料, 完成浆料出在浆料罐9中, 得到锂离子电池正极浆料。

[0077] 对比例1

[0078] (a) 按质量比, 将100%溶剂加入制胶锅内, 抽真空补氮气, 真空度-0.08~-0.1 mpa, 氮气压力大于等于0.1mpa, 加入0.9-1.5%粘接剂, 搅拌60min均匀后, 所述搅拌转速慢速30~40rpm+高速1500~2000rpm; 得到胶液;

[0079] (b) 在胶液中加入0.6-1.0%导电剂搅拌60min, 所述搅拌转速慢速30~40rpm+高速1500~2000rpm, 再抽真空30min, 真空度高于-0.09Mpa, 粘度400-1000MPa·s, 固含量4.0~5.0%;

[0080] (c) 加入正极材料 (97.37%-98.07%)，搅拌，转速为1500-2200r/min，搅拌时间120~150min，再抽真空30min，真空度不高于-0.09MPa；浆料控制温度为20~45°C，必要时（浆料升温较高时）用酒精擦拭匀浆锅或加冷却水或降低转速，出料粘度2900-8000MPa·s，固含量70~80%；

[0081] (d) 搅拌完成后的浆料过150目滤网过滤，获得锂离子电池正极浆料。

[0082] 实施例1、2和对比例1的对比结果如下：

[0083] 1、使用对比例工艺用时5.5h-6.0小时，而实施例用时2.5h-3.0h，实施例相比对比例制浆时间可缩短一半，因此本发明总的的时间优于传统（对比例1）的制备方法；

[0084] 2、对比例1制备过程中需打导电胶液，而实施例1和2无需制胶；对比例1需上料两次，下料两次，而实施例1和2只需上料一次，下料一次，其他均由设备系统自动进行，因此本发明工艺更加简单；

[0085] 3、使用对比例1需多次检验，而实施例只做一次最终检查，可提高工作效率，降低人工劳动强度。

[0086] 参阅图4和图5，图4是本发明实施例1、2与对比例1的浆料粘度对比图，图5是本发明实施例1、2与对比例1的浆料固含量对比图，从图4和图5可以看出，本发明制备的浆料粘度、固含量更稳定，质量更优，提高了锂离子电池浆料产品质量。

[0087] 可以理解的，以上实施例仅表达了本发明的优选实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制；应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，可以对上述技术特点进行自由组合，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围；因此，凡跟本发明权利要求范围所做的等同变换与修饰，均应属于本发明权利要求的涵盖范围。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 一种锂离子电池浆料的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：  
S10、将活性材料、粘结剂和导电剂除铁后投入双轴桨叶式高效混合机中，混合均匀，形成混合粉体；  
S20、在所述混合粉体中加入溶剂，搅拌以混合均匀，形成混合浆料；  
S30、将所述混合浆料投入高速分散机中进行高速分散，形成固含量为70-80%的半成品浆料；  
S40、将所述半成品浆料真空下除泡，过筛，形成锂离子电池浆料。
- [权利要求 2] 一种锂离子电池浆料的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：  
S10、将活性材料、粘结剂和导电剂除铁后与溶剂一起投入双轴桨叶式高效混合机中，混合均匀，形成预混浆料；  
S20、将所述预混浆料搅拌以混合均匀，形成混合浆料；  
S30、将所述混合浆料投入高速分散机中进行高速分散，形成固含量为70-80%的半成品浆料；  
S40、将所述半成品浆料真空下除泡，过筛，形成锂离子电池浆料。
- [权利要求 3] 根据权利要求1或2所述的制备方法，其特征在于，步骤S10中，混合时间为3-5分钟。
- [权利要求 4] 根据权利要求1或2所述的制备方法，其特征在于，步骤S10中，所述活性材料、粘结剂及导电剂通过除铁器进行除铁，除铁时间 $\leq 30$ 分钟。
- [权利要求 5] 根据权利要求1或2所述的制备方法，其特征在于，步骤S20的混合浆料在搅拌机中混合形成，所述搅拌机公转速度 $\leq 15$ r/min，自转速度 $\leq 1000$ r/min，搅拌混合时间 $\leq 60$ 分钟。
- [权利要求 6] 根据权利要求1或2所述的制备方法，其特征在于，步骤S30中，高速分散的线速度为66m/s，分散过程中控制浆料温度为20~45℃。
- [权利要求 7] 根据权利要求1或2所述的制备方法，其特征在于，步骤S40中，真空下除泡时间为10-30分钟，真空度 $\geq -0.08$ Mpa。

- [权利要求 8] 根据权利要求1或2所述的制备方法，其特征在于，所述活性材料为正极活性材料或负极活性材料，所述溶剂为N-甲基吡咯烷酮或去离子水。
- [权利要求 9] 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，所述正极活性材料为锂钴氧化物（ $\text{LiCoO}_2$ ）、锂镍氧化物（ $\text{LiNiO}_2$ ）、锂锰氧化物（ $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ）、锰镍钴复合氧化物（ $\text{LiMn}_x\text{Ni}_y\text{Co}_{1-x-y}\text{O}_2$ ）、锂钒氧化物（ $\text{LiV}_2\text{O}_4$ ）或锂铁氧化物（ $\text{LiFePO}_2$ ）中的一种或多种；所述负极活性材料为人造石墨、天然石墨或中间相碳微球中的一种或多种，其中， $x$ 、 $y$ 、 $x+y$ 均大于0小于1；所述粘结剂为聚乙烯醇、聚偏氟乙烯、偏二氟乙烯、聚四氟乙烯、六氟丙烯、丙烯酸酯、聚氨酯、羧甲基纤维素钠中的一种或多种；所述导电剂为导电炭黑、导电石墨、碳纤维、碳纳米管中的一种或多种。
- [权利要求 10] 一种锂离子电池浆料，其特征在于，采用权利要求1-9任一项所述的制备方法制得。

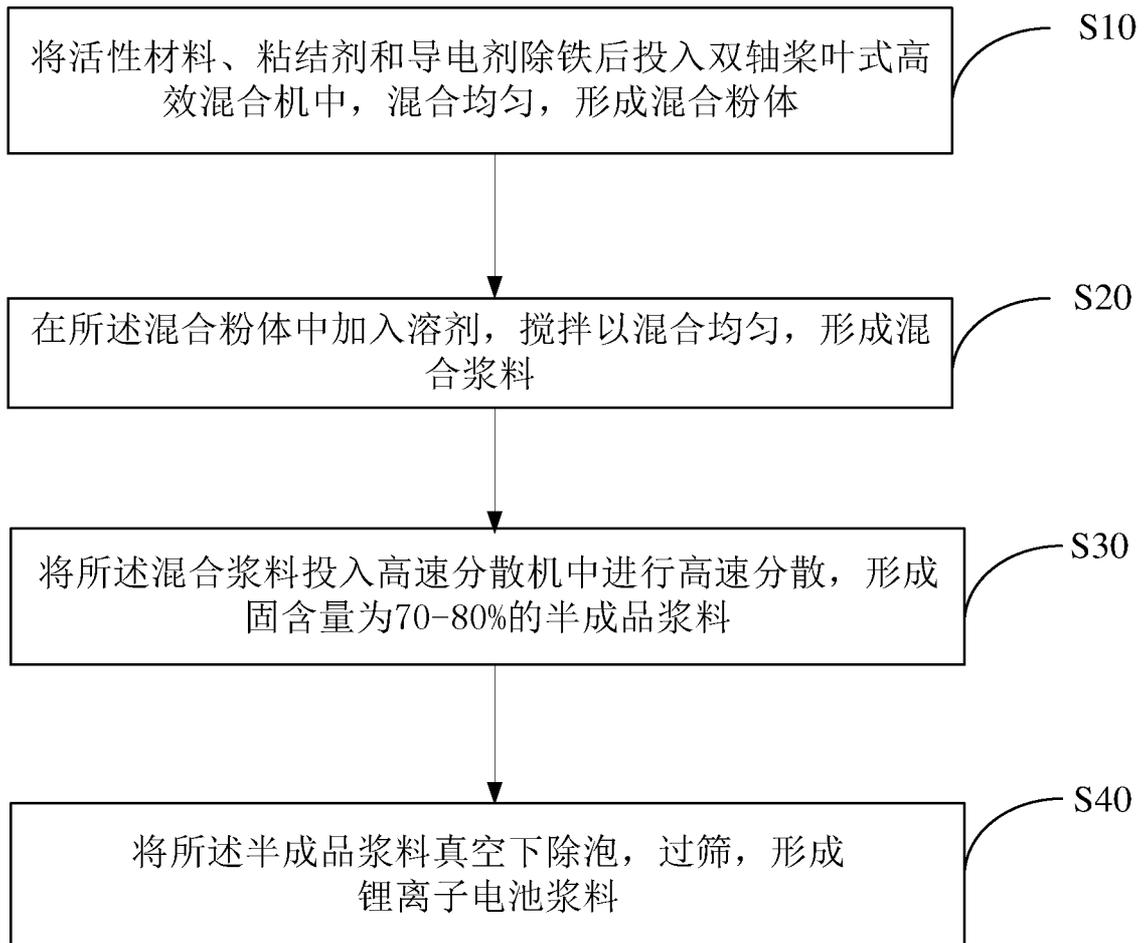


图 1

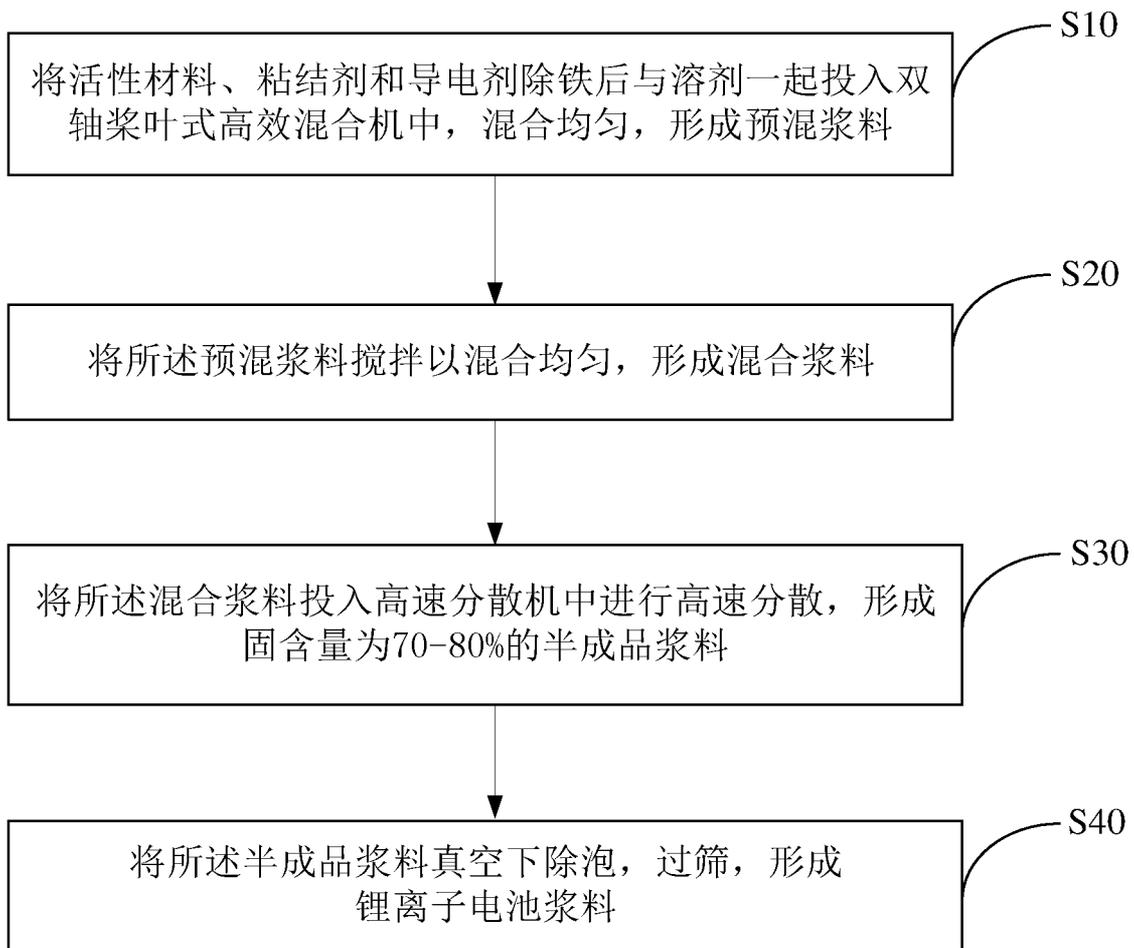


图 2

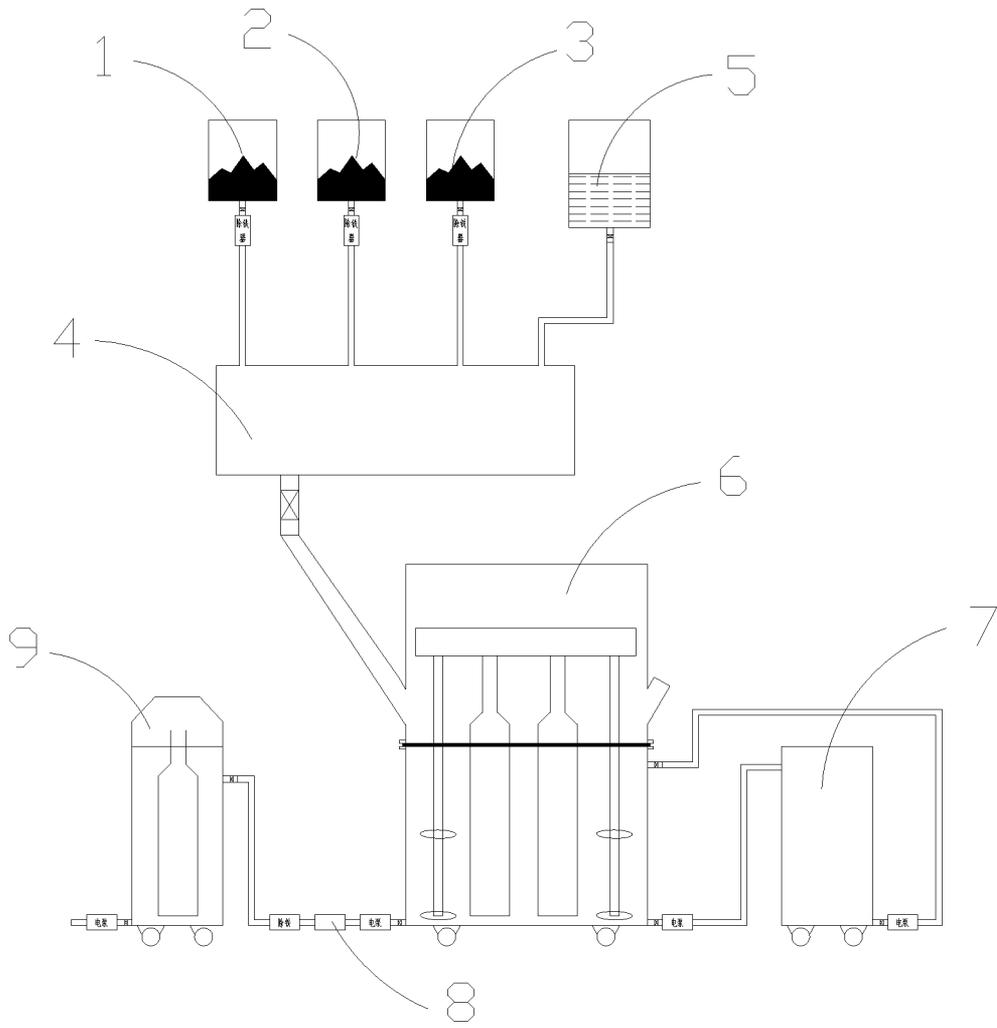


图 3

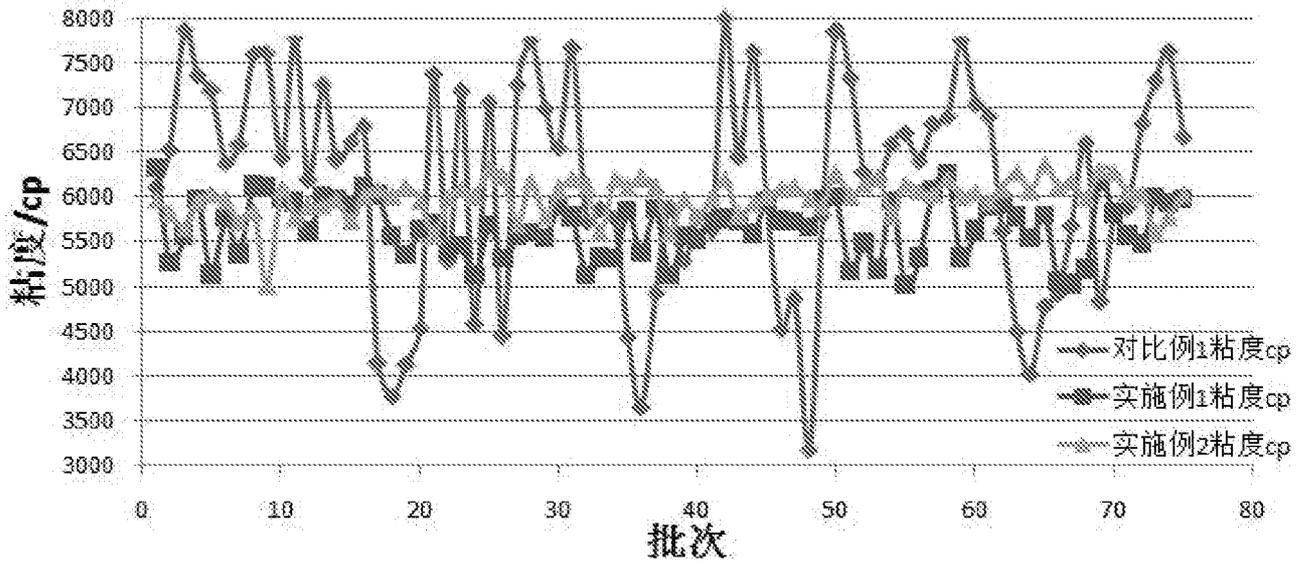


图 4

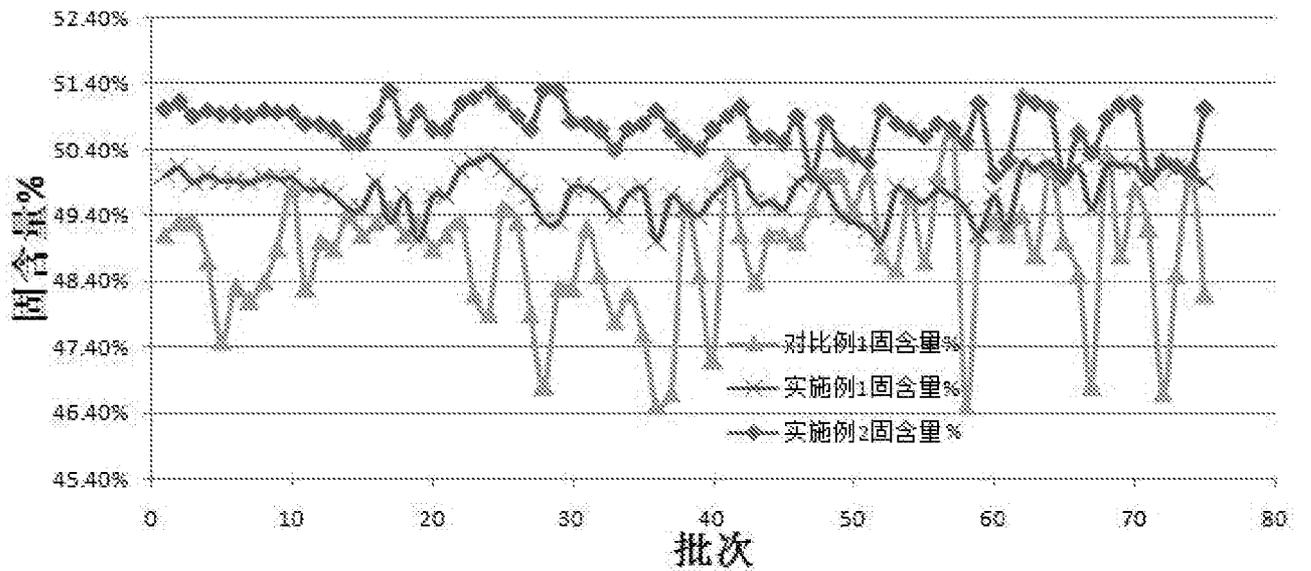


图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2017/113399

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 4/36 (2006.01) i; H01M 4/485 (2010.01) i; H01M 4/505 (2010.01) i; H01M 4/525 (2010.01) i; H01M 4/58 (2010.01) i; H01M 4/587 (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 4, 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, SIPOABS, DWPI, JPABS, CNTXT: 锂, 离子, 电池, 浆, 粉, 活性, 粘合剂, 黏合剂, 粘结剂, 粘接剂, 导电, 混合, 搅拌, 分散, lithium, ion, battery, slurry, paste, powder, activ+, bind+, conduct+, mix+, agitat+, disper+

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104577071 A (SHANDONG QIXING NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.), 29 April 2015 (29.04.2015), description, paragraphs 1 and 5-96	1, 3-10
X	CN 102386378 A (DONGGUAN AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED et al.), 21 March 2012 (21.03.2012), description, paragraphs 1 and 7-66	2-10
PX	CN 106654211 A (SHENZHEN TOPBAND CO., LTD.), 10 May 2017 (10.05.2017), description, paragraphs 1 and 4-87, and claims 1-10	1-10
A	CN 104638229 A (SHANGHAI AEROSPACE POWER TECHNOLOGY., LTD.), 20 May 2015 (20.05.2015), entire document	1-10
A	US 2008/0028583 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.), 07 February 2008 (07.02.2008), entire document	1-10
A	JP 2000012001 A (JAPAN ENERGY CORP. et al.), 14 January 2000 (14.01.2000), entire document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p style="text-align: center;">19 January 2018</p>	<p>Date of mailing of the international search report</p> <p style="text-align: center;">12 February 2018</p>
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>State Intellectual Property Office of the P. R. China</p> <p>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao</p> <p>Haidian District, Beijing 100088, China</p> <p>Facsimile No. (86-10) 62019451</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">JIA, Yan</p> <p>Telephone No. (86-10) 53962825</p>

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2017/113399

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104577071 A	29 April 2015	CN 104577071 B	07 December 2016
CN 102386378 A	21 March 2012	CN 102386378 B	02 March 2016
CN 106654211 A	10 May 2017	None	
CN 104638229 A	20 May 2015	CN 104638229 B	20 October 2017
US 2008/0028583 A1	07 February 2008	US 7706130 B2	27 April 2010
		JP 2007258611 A	04 October 2007
JP 2000012001 A	14 January 2000	JP 3579598 B2	20 October 2004

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/113399

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H01M 4/36(2006.01)i; H01M 4/485(2010.01)i; H01M 4/505(2010.01)i; H01M 4/525(2010.01)i; H01M 4/58(2010.01)i; H01M 4/587(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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H01M4, H01M10</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, SIPOABS, DWPI, JPABS, CNTXT: 锂, 离子, 电池, 浆, 粉, 活性, 粘合剂, 黏合剂, 粘结剂, 粘接剂, 导电, 混合, 搅拌, 分散, lithium, ion, battery, slurry, paste, powder, activ+, bind+, conduct+, mix+, agitat+, disper+</p>																							
<p><b>C. 相关文件</b></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 104577071 A (山东齐星新能源科技有限责任公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 说明书第1, 5-96段</td> <td>1, 3-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102386378 A (东莞新能源科技有限公司等) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第1, 7-66段</td> <td>2-10</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 106654211 A (深圳拓邦股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第1, 4-87段, 权利要求1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104638229 A (上海航天电源技术有限责任公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008/0028583 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 2008年 2月 7日 (2008 - 02 - 07) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2000012001 A (JAPAN ENERGY CORP. 等) 2000年 1月 14日 (2000 - 01 - 14) 全文</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	X	CN 104577071 A (山东齐星新能源科技有限责任公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 说明书第1, 5-96段	1, 3-10	X	CN 102386378 A (东莞新能源科技有限公司等) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第1, 7-66段	2-10	PX	CN 106654211 A (深圳拓邦股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第1, 4-87段, 权利要求1-10	1-10	A	CN 104638229 A (上海航天电源技术有限责任公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 全文	1-10	A	US 2008/0028583 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 2008年 2月 7日 (2008 - 02 - 07) 全文	1-10	A	JP 2000012001 A (JAPAN ENERGY CORP. 等) 2000年 1月 14日 (2000 - 01 - 14) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 104577071 A (山东齐星新能源科技有限责任公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 说明书第1, 5-96段	1, 3-10																					
X	CN 102386378 A (东莞新能源科技有限公司等) 2012年 3月 21日 (2012 - 03 - 21) 说明书第1, 7-66段	2-10																					
PX	CN 106654211 A (深圳拓邦股份有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 说明书第1, 4-87段, 权利要求1-10	1-10																					
A	CN 104638229 A (上海航天电源技术有限责任公司) 2015年 5月 20日 (2015 - 05 - 20) 全文	1-10																					
A	US 2008/0028583 A1 (ASAHI GLASS CO., LTD.) 2008年 2月 7日 (2008 - 02 - 07) 全文	1-10																					
A	JP 2000012001 A (JAPAN ENERGY CORP. 等) 2000年 1月 14日 (2000 - 01 - 14) 全文	1-10																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><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, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																							
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																						
2018年 1月 19日	2018年 2月 12日																						
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																						
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	贾燕																						
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53962825																						

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/113399

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	104577071	A	2015年 4月 29日	CN	104577071	B	2016年 12月 7日
CN	102386378	A	2012年 3月 21日	CN	102386378	B	2016年 3月 2日
CN	106654211	A	2017年 5月 10日	无			
CN	104638229	A	2015年 5月 20日	CN	104638229	B	2017年 10月 20日
US	2008/0028583	A1	2008年 2月 7日	US	7706130	B2	2010年 4月 27日
				JP	2007258611	A	2007年 10月 4日
JP	2000012001	A	2000年 1月 14日	JP	3579598B2	B2	2004年 10月 20日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)