

# (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  
2022年8月11日 (11.08.2022)



(10) 国际公布号  
**WO 2022/165754 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*H01M 50/609* (2021.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/075542
- (22) 国际申请日: 2021年2月5日 (05.02.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 宁德新能源科技有限公司 (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY 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)。 东莞新能源科技有限公司 (DONGGUAN AMPEREX TECHNOLOGY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区工业西路1号, Guangdong 523808 (CN)。
- (72) 发明人: 闫东阳(YAN, Dongyang); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。
- 王卫东(WANG, Weidong); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路1号, Fujian 352100 (CN)。 周新辉(ZHOU, Xinhui); 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: 北京柏杉松知识产权代理事务所 (普通合伙) (PATENTSINO IP FIRM); 中国北京市朝阳区小营北路53号院中源科技大厦3号楼4层, Beijing 100101 (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, IT, 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,

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING ELECTROLYTE INJECTION MASS OF BATTERY

(54) 发明名称: 一种确定电池的电解液注液质量的方法

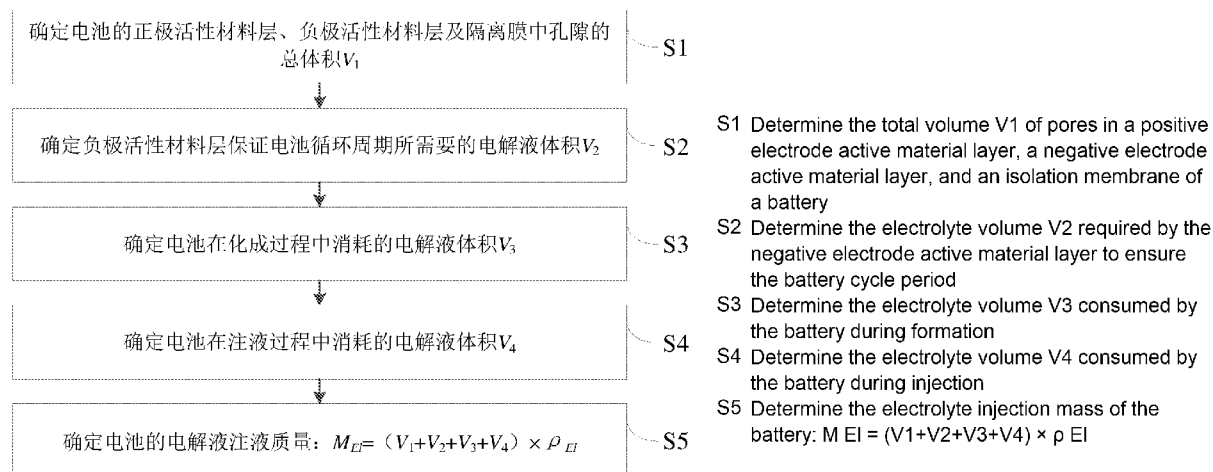


图 1

(57) Abstract: Provided in the present application is a method for determining the electrolyte injection mass of a battery, comprising: determining the total volume  $V_1$  of pores in a positive electrode active material layer, a negative electrode active material layer, and an isolation membrane of a battery; determining the electrolyte volume  $V_2$  required by the negative electrode active material layer to ensure the battery cycle period; determining the electrolyte volume  $V_3$  consumed by the battery during formation; determining the electrolyte volume  $V_4$  consumed by the battery during injection; and determining the electrolyte injection mass of the battery:  $M_{EI} = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4) \times \rho_{EI}$ . The electrolyte injection mass of a battery determined by the present application is closer to the actual optimal injection mass, increasing the degree of precision in the electrolyte injection process, so that the electrochemical performance of the battery is better and the battery research and development costs are lower.

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, 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))。

(57) 摘要: 本申请提供了一种确定电池的电解液注液质量的方法, 包括: 确定电池的正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜中孔隙的总体积 $V_1$ , 确定负极活性材料层保证电池循环周期所需要的电解液体积 $V_2$ , 确定电池在化成过程中消耗的电解液体积 $V_3$ , 确定电池在注液过程中消耗的电解液体积 $V_4$ , 确定电池的电解液注液质量:  $M_{EI}=(V_1+V_2+V_3+V_4)\times\rho_{EI}$ 。本申请所确定的电池电解液注液质量更贴近实际最佳注液质量, 提高了电解液注液过程中的精确程度, 使得电池的电化学性能更优, 电池的研发成本更低。

## 一种确定电池的电解液注液质量的方法

### 技术领域

本申请涉及电化学技术领域，具体涉及一种确定电池的电解液注液质量的方法。

### 5 背景技术

锂离子电池具有比能量大、工作电压高、自放电率低、体积小、重量轻等特点，广泛应用于电能储存、便携式电子设备和电动汽车等领域。

10 电解液是影响锂离子电池性能的重要因素之一，因此需要在生产锂离子电池的过程中精确确定锂离子电池需要注入的电解液质量，从而使得锂离子电池的性能达到最优。现有的锂离子电池电解液注液质量确定方法通常是对还未注液的锂离子电池注入不同量的电解液，再对具有不同电解液含量的锂离子电池进行各项性能的测试实验，基于实验结果确定最佳的电解液注入量。但是上述方法通常需要 3~6 个月的时间，实验周期长、效率低，同时需要耗费电池的制备材料，导致研发成本大。

### 发明内容

15 本申请的目的在于提供一种确定电池的电解液注液质量的方法，以提高确定电池注液质量的效率及精确程度。具体技术方案如下：

本申请的第一方面提供了一种确定电池的电解液注液质量的方法，所述方法包括：

确定所述电池的正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜中孔隙的总体积  $V_1$ ；

确定所述负极活性材料层保证所述电池循环周期所需要的电解液体积  $V_2$ ，其中：

$$20 \quad V_2 = V_{\text{负极活性材料层}} \times \alpha$$

式中， $V_{\text{负极活性材料层}}$  表示所述负极活性材料层的表观体积， $\alpha$  表示所述负极活性材料层的膨胀百分比；

确定所述电池在化成过程中消耗的电解液体积  $V_3$ ；

确定所述电池在注液过程中消耗的电解液体积  $V_4$ ；

25 确定所述电池的电解液注液质量： $M_{EI} = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4) \times \rho_{EI}$

式中， $M_{EI}$  表示所述电池的电解液注液质量， $\rho_{EI}$  表示所述电解液的密度。

在本申请的一种实施方案中，所述  $V_3$  通过下式确定：

$$V_3 = \beta \times [V_{\text{正极活性材料层}} \times (1 - A_1) + V_{\text{负极活性材料层}} \times (1 - A_2)]$$

式中， $A_1$  表示所述正极活性材料层的首次效率， $A_2$  表示所述负极活性材料层的首次效

-2-

率,  $\beta$  表示化成消耗系数,  $V_{\text{正极活性材料层}}$  表示所述正极活性材料层的表观体积。

在本申请的一种实施方案中, 所述  $V_4$  通过下式确定:

$$V_4 = m_c / \rho_{EI}$$

式中,  $m_c$  表示所述电池在注液过程中消耗的电解液质量。

5 在本申请的一种实施方案中, 所述  $\alpha$  的范围为 5% 至 15%。

在本申请的一种实施方案中, 所述  $\beta$  通过下式确定:

$$\beta = \frac{\Delta X}{m_1}$$

式中,  $\Delta X$  表示所述电池化成前后的质量差,  $m_1$  表示所述电池内化成前的电解液质量。

在本申请的一种实施方案中, 所述  $m_c$  的范围为 0.05g 至 0.6g。

10 在本申请的一种实施方案中, 所述电解液包括环状碳酸酯化合物、线性酯类化合物和腈类化合物。在本申请的一种实施方案中, 基于所述电解液的总质量, 所述环状碳酸酯化合物的质量百分含量为 20% 至 70%, 所述线性酯类化合物的质量百分含量为 10% 至 40%, 所述腈类化合物的质量百分含量为 1% 至 15%。

在本申请的一种实施方案中, 所述环状碳酸酯化合物包括碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、  
15 碳酸二乙酯、碳酸丁烯酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯或碳酸甲丙酯中的至少一种; 所述线性酯类化合物包括丙酸丙酯、丙酸乙酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、丙酸甲酯、丁酸甲酯、丁酸乙酯、 $\gamma$ -丁内酯或  $\delta$ -戊内酯中的至少一种; 所述腈类化合物包括乙腈、丁二腈、己二腈、戊二腈、己烷三腈、反式己烯二腈、乙二醇双(丙腈)醚或六氟环三磷腈中的至少一种。

20 在本申请的一种实施方案中, 所述环状碳酸酯化合物包括碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯和碳酸二乙酯, 所述线性酯类化合物包括丙酸丙酯和丙酸乙酯, 所述腈类化合物包括乙腈, 其中, 所述碳酸乙烯酯、所述碳酸丙烯酯和所述碳酸二乙酯之间的质量比为 1:1:1~2, 所述丙酸丙酯和所述丙酸乙酯之间的质量比为 1:1~2。

25 本申请提供了一种确定电池的电解液注液质量的方法, 在确定电解液注液质量时, 充分考虑了正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜中的孔隙的总体积、负极活性材料层保证电池循环周期所需要的电解液体积、电池在化成过程中消耗的电解液体积、以及电池在注液过程中消耗的电解液体积, 因此所确定的电解液注液质量更贴近实际最佳注液质量, 提高了在确定电解液注液过程中的精确程度。并且, 本申请相较于基于注入不同含量电解液后对电池进行性能测试以确定最佳注液质量的方法, 省去了长周期实验过程消耗的时间

成本和物料成本，提高了确定电池注液质量的效率，使得电池的电化学性能更优，电池的研发成本更低。

### 附图说明

5 为了更清楚地说明本申请和现有技术的技术方案，下面对实施例和现有技术中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例。

图 1 为本申请提供了一种确定电池的电解液注液质量的方法的流程图；

图 2 为本申请实施例 1 电池在 25℃ 条件下的性能测试结果；

图 3 为本申请实施例 2 电池在 45℃ 条件下的性能测试结果；

图 4 为本申请实施例 3 电池在 45℃ 条件下的性能测试结果；

10 图 5 为本申请对比例 1 电池在 25℃ 条件下的性能测试结果；

图 6 为本申请对比例 2 电池在 45℃ 条件下的性能测试结果；

图 7 为本申请对比例 3 电池在 45℃ 条件下的性能测试结果

### 具体实施方式

15 为使本申请的目的、技术方案、及优点更加清楚明白，以下参照附图和实施例，对本申请进一步详细说明。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。

在一种实施方案中，还可以基于电解液物理消耗量计算应该注入的电解液量，但是这种方法仍存在计算的注入量与电解液实际最佳注液质量偏差大的问题。有鉴于此，本申请提供了一种确定电池的电解液注液质量的方法，如图 1 所示，包括以下步骤：

20 S1，确定电池的正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜中孔隙的总体积  $V_1$ 。

本申请在确定电解液注液质量时，考虑了电解液在电池内部中的物理填充，保证电解液在正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜的孔隙中填满，使电解液起到传输锂离子的作用。如果上述正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜的局部位置不能被电解液填充，则未被电解液填充的位置无法发挥容量作用，导致电池的电解液浸润不良。

25 通常而言，电解液会进入正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜的孔隙中进行物理填充，因此可以通过确定正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜的孔隙率，从而确定正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜中孔隙的总体积  $V_1$ ，进而确定填充正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜所需的电解液质量。

S2，确定负极活性材料层保证电池循环周期所需要的电解液体积  $V_2$ 。其中：

-4-

$$V_2 = V_{\text{负极活性材料层}} \times \alpha$$

式中， $V_{\text{负极活性材料层}}$ 表示负极活性材料层的表观体积， $\alpha$ 表示负极活性材料层的膨胀百分比。

5 电池通常为可充放电循环的二次电池，因此需要能够在其循环周期中正常使用。在电池的循环周期中，电池的负极活性材料层由于受到锂离子循环往复的嵌入和脱出，导致负极活性材料层体积膨胀。不同于电池的负极活性材料层制造初期的孔隙率，负极活性材料层在循环后期的孔隙率会增大，导致对电解液的物理需求增大。因此本申请还考虑了电池循环后期，因负极活性材料层膨胀而引起的电解液的消耗，保证电池在循环后期不会因电解液含量不足而无法填满负极活性材料层的所有孔隙，造成局部死区损失容量。本申请的  
10 负极活性材料层的膨胀百分比 $\alpha$ 可以根据不同负极活性材料层在循环周期中的膨胀特性确定，该数值通常为5%至15%。

S3，确定电池在化成过程中消耗的电解液体积 $V_3$ 。

15 电池中的正极极片和负极极片在首次化成过程中会发生成膜反应，即，会在正极极片和负极极片的表面与电解液组分反应，形成的复杂的有机-无机混合成分，阻挡极片发生副反应，起到保护极片的作用。本申请考虑了电池在化成过程中对电解液的化学消耗，即电解液与正极极片中的正极活性材料、负极极片中的负极活性材料发生电化学反应而消耗的体积 $V_3$ 。

S4，确定电池在注液过程中消耗的电解液体积 $V_4$ 。

20 对电池注液过程中，由于受到其他因素的影响，电解液会出现一定消耗。上述其他因素主要为工艺制造过程对注入电解液的损失，一般根据不同的产线和不同的生产工艺来确定。本申请中，不同的产线主要可以指：产线上配备不同型号不同精度的注液设备、化成设备、抽气设备、称重设备、封装设备，对总的注液公差和注液损失量产生影响。不同的生产工艺主要指：注液工序、化成工序、抽气工序、封装工序等工序的温度、湿度、真空度参数调整，对总的注液公差和注液损失量产生影响。本申请考虑了注液过程中因受到其  
25 他因素而对电解液的消耗，从而所确定的电解液注液质量更加精确。

S5，确定电池的电解液注液质量： $M_{EI} = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4) \times \rho_{EI}$ 。

本申请中，在确定上述 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ 后，即可根据电解液的密度确定电解液的注液质量。式中， $M_{EI}$ 表示电池的电解液注液质量， $\rho_{EI}$ 表示电解液的密度。

需要说明的是，本申请对上述步骤S1至S4的先后顺序没有特别限制，只要能够通过

—5—

上述步骤 S1、S2、S3、S4 分别确定出  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$  即可。

在本申请的一种实施方案中，可以通过下式确定  $V_1$ ：

$$V_1 = V_{\text{正极孔隙}} + V_{\text{负极孔隙}} + V_{\text{隔离膜孔隙}}$$

5 式中， $V_{\text{正极孔隙}}$  表示正极活性材料层中孔隙的总体积； $V_{\text{负极孔隙}}$  表示负极活性材料层中孔隙的总体积； $V_{\text{隔离膜孔隙}}$  表示隔离膜中孔隙的总体积。

在本申请的一种实施方案中，可以通过下式确定  $V_{\text{正极孔隙}}$ ：

$$V_{\text{正极孔隙}} = S_{\text{正极活性材料层}} \times V_{\text{正极活性材料层}}$$

式中， $S_{\text{正极活性材料层}}$  表示正极活性材料层的孔隙率， $V_{\text{正极活性材料层}}$  表示正极活性材料层的表观体积。

10 通过下式确定  $V_{\text{负极孔隙}}$ ：

$$V_{\text{负极孔隙}} = S_{\text{负极活性材料层}} \times V_{\text{负极活性材料层}}$$

式中， $S_{\text{负极活性材料层}}$  表示负极活性材料层的孔隙率， $V_{\text{负极活性材料层}}$  表示负极活性材料层的表观体积。

通过下式确定  $V_{\text{隔离膜孔隙}}$ ：

15 
$$V_{\text{隔离膜孔隙}} = S_{\text{隔离膜}} \times V_{\text{隔离膜}}$$

式中， $S_{\text{隔离膜}}$  表示隔离膜的孔隙率， $V_{\text{隔离膜}}$  表示隔离膜的表观体积。

在本申请的一种实施方案中，电池在化成过程中消耗的电解液体积  $V_3$  通过下式确定：

$$V_3 = \beta \times [V_{\text{正极活性材料层}} \times (1 - A_1) + V_{\text{负极活性材料层}} \times (1 - A_2)]$$

20 式中， $A_1$  表示正极活性材料层的首次效率， $A_2$  表示负极活性材料层的首次效率， $\beta$  表示化成消耗系数。

本申请考虑了正极活性材料层和负极活性材料层在首次充放电过程后，对电解液产生的消耗，该消耗即为电池容量的损失。因此，对于正极活性材料层，正极活性材料层的首次效率  $A_1$  代表了电池化成后的容量剩余比例，通过表达式  $V_{\text{正极活性材料层}} \times (1 - A_1)$ ，便可以计算正极活性材料层的损失体积。对于负极活性材料层，负极活性材料层的首次效率  $A_2$  代表了电池化成后的容量剩余比例，通过表达式  $V_{\text{负极活性材料层}} \times (1 - A_2)$ ，便可以计算负极活性材料层的损失体积。但是，由于正极活性材料层或负极活性材料层的首次效率损失，并非都由活性材料的表面积或体积的损失带来，还包含电极活性材料本身表面成分变化及相变化带来的容量损失。基于此，为了校正该部分的偏差，本申请考虑了化成消耗系数  $\beta$ ，该数值可以通过化学体系的化成消耗实验确定。

30 在本申请的一种实施方案中，化成消耗系数通过下式确定：

-6-

$$\beta = \frac{\Delta X}{m_1}$$

式中， $\Delta X$ 表示电池化成前后的质量差， $m_1$ 表示电池内化成前的电解液质量。

在进行化学体系的化成消耗实验时，可以向未加注过电解液的电池注入质量为 $m_1$ 的过量电解液，对电池称量，得到第一质量 $m_x$ ；

5 对注液后的电池进行化成工序，化成后抽出电池内产生的气体，再次对电池称量，得到第二质量 $m_y$ ；

计算 $\Delta X = m_x - m_y$ ，即可得到 $\beta$ 。

在本申请的一种实施方案中，电池在注液过程中消耗的电解液体积 $V_4$ 可以通过下式确定：

10 
$$V_4 = m_c / \rho_{EI}$$

式中， $m_c$ 表示电池在注液过程中消耗的电解液质量。

在本申请的一种实施方案中，电解液消耗质量 $m_c$ 为0.05g至0.6g。

在本申请的一种实施方案中，电解液包括环状碳酸酯化合物、线性酯类化合物和腈类化合物。其中，环状碳酸酯化合物对离子的解离和电解液的浸润能力较好，线性酯类化合物电导率较高，腈类化合物能够提高正极活性材料层和负极活性材料层的SEI成膜性。

在本申请的一种实施方案中，基于电解液的总质量，环状碳酸酯化合物的质量百分含量为20%至70%，线性酯类化合物的质量百分含量为10%至40%，腈类化合物的质量百分含量为1%至15%。

本申请中，通过控制环状碳酸酯化合物的质量百分含量在上述范围内，能够提高电解液的离子解离性和浸润性；通过控制线性酯类化合物的质量百分含量在上述范围内，能够提高电解液的导电性，避免电极极片因局部位置极化过大导致析锂，保证电池在长循环后无明显的界面不良现象，提高电池寿命；通过控制腈类化合物的质量百分含量在上述范围内，能够维持电池循环周期的存储要求，避免因正极活性材料层和负极活性材料层的保护膜破碎和再成膜带来的电解液多次消耗问题，提高电池的长期存储稳定性。

25 本申请对环状碳酸酯化合物、线性酯类化合物和腈类化合物没有特别限制，只要能满足本申请要求即可。在电解液中除上述环状碳酸酯化合物、线性酯类化合物和腈类化合物以外，还可以包括其他化合物，例如包括但不限于：羧酸酯化合物、醚化合物或其它有机溶剂中的至少一种。

在本申请的一种实施方案中，环状碳酸酯化合物包括碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸丁烯酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯或碳酸甲丙酯中的至少一种；

线性酯类化合物包括丙酸丙酯、丙酸乙酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、丙酸甲酯、丁酸甲酯、丁酸乙酯、 $\gamma$ -丁内酯或 $\delta$ -戊内酯中的至少一种；

腈类化合物包括乙腈、丁二腈、己二腈、戊二腈、己烷三腈、反式己烯二腈、乙二醇双(丙腈)醚或六氟环三磷腈中的至少一种。在本申请的一种实施方案中，己烷三腈可以是 1, 3, 6-己烷三腈。

在本申请的一种实施方案中，环状碳酸酯化合物包括碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯和碳酸二乙酯，线性酯类化合物包括丙酸丙酯和丙酸乙酯，腈类化合物包括乙腈。其中，碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯和碳酸二乙酯之间的质量比为 1:1:1~2，丙酸丙酯和丙酸乙酯之间的质量比为 1:1~2。包括上述组分和含量的电解液，能够进一步提高电解液的离子解离性和浸润性以及长期存储稳定性。

本申请中的正极活性材料层没有特别限制，只要能够实现本申请目的即可。例如，正极活性材料层包括正极活性材料，正极活性材料没有特别限制，可以使用本领域公知的任何正极活性材料，例如，可以包括镍钴锰酸锂(811、622、523、111)、镍钴铝酸锂、磷酸铁锂、富锂锰基材料、钴酸锂、锰酸锂、磷酸锰铁锂或钛酸锂中的至少一种。

本申请中的负极活性材料层没有特别限制，只要能够实现本申请目的即可。例如，负极活性材料层包括负极活性材料，负极活性材料没有特别限制，可以使用本领域公知的任何负极活性材料。例如，可以包括人造石墨、天然石墨、中间相碳微球、软碳、硬碳、硅、硅碳、钛铌化合物、钛酸锂等中的至少一种。

本申请的隔离膜包括，但不限于，选自聚乙烯、聚丙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚酰亚胺或芳纶中的至少一种。举例来说，聚乙烯包括选自高密度聚乙烯、低密度聚乙烯和超高分子量聚乙烯中的至少一种组分。尤其是聚乙烯和聚丙烯，它们对防止短路具有良好的作用，并可以通过关断效应改善锂离子电池的稳定性。

隔离膜的表面还可包括多孔层，多孔层设置在隔离膜的至少一个表面上，多孔层包括无机颗粒和粘接剂，无机颗粒选自氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、氧化镁( $\text{MgO}$ )、氧化钛( $\text{TiO}_2$ )、二氧化铪( $\text{HfO}_2$ )、氧化锡( $\text{SnO}_2$ )、二氧化铈( $\text{CeO}_2$ )、氧化镍( $\text{NiO}$ )、氧化锌( $\text{ZnO}$ )、氧化钙( $\text{CaO}$ )、氧化锆( $\text{ZrO}_2$ )、氧化钇( $\text{Y}_2\text{O}_3$ )、碳化硅( $\text{SiC}$ )、勃姆石、氢氧化铝、氢氧化镁、氢氧化钙和硫酸钡中的一种或多种的组合。粘接剂选自聚偏氟乙烯、偏氟乙烯-六氟丙烯的共聚物、聚酰胺、聚丙烯腈、聚丙烯酸酯、聚丙烯酸、聚丙烯酸盐、羧甲基纤维素钠、聚乙烯吡咯烷酮、聚乙烯醚、聚甲基丙烯酸甲酯、聚四氟乙烯和

聚六氟丙烯中的一种或多种的组合。

多孔层可以提升隔离膜的耐热性能、抗氧化性能和电解液浸润性能，增强隔离膜与正极或负极之间的粘接性能。

5 电池的制备过程为本领域技术人员所熟知的，本申请没有特别的限制。例如锂离子电池可以通过以下过程制造：将正极和负极经由隔离膜隔开堆叠，并根据需要将其卷绕、折叠等操作后放入壳体内，将电解液注入壳体并封口。此外，也可以根据需要添加防过电流元件、导板等置于壳体中，从而防止锂离子电池内部的压力上升、过充放电。

10 本申请对电池没有特别限制，例如可以是一次电池、二次电池、燃料电池、太阳能电池或电容。一种典型的电池就是锂离子电池，其是一种二次电池。锂离子电池一般包含有负极极片、正极极片、隔离膜及电解液。

本申请对电解液的制备过程没有特别限制，例如电解液可以通过以下过程制备：将组成电解液各原料组分按比例混合并搅拌均匀后，得到电解液。

### 实施例

15 以下，举出实施例及对比例来对本申请的实施方式进行更具体地说明。各种的试验及评价按照下述的方法进行。另外，若无特别说明，“份”、“%”为质量基准。

#### 测试方法和设备：

##### 孔隙率测试：

20 分别称取一定质量（例如 10g）的正极活性材料层、负极活性材料层或隔离膜样品，置于真密度测试仪（型号 AccuPyc II）中，使测试系统保持密闭，然后通入氮气。真密度测试仪根据样品室和膨胀室中的气体压力，通过波尔定律（ $PV=nRT$ ）计算得到样品的孔隙的真实体积，和对应孔隙率数值。

### 实施例 1

25 电池尺寸：4.29mm（厚）×44.14mm（宽）×83.79mm（长），截止电压：4.45V，电池容量：2719mAh。

#### <1-1.正极极片的制备>

将正极活性材料钴酸锂、乙炔黑、聚偏二氟乙烯（PVDF）按质量比 94：3：3 混合，然后加入 N-甲基吡咯烷酮（NMP）作为溶剂，调配成固含量为 75%的浆料，并搅拌均匀。

将浆料均匀涂覆在厚度为 12μm 的铝箔的一个表面上，90℃条件下烘干，冷压后得到正极活性材料层厚度为 100μm 的正极极片，然后在该正极极片的另一个表面上重复以上步骤，得到双面涂覆有正极活性材料层的正极极片。将正极极片焊接极耳后待用。

<1-2. 负极极片的制备>

5 将负极活性材料人造石墨、乙炔黑、丁苯橡胶及羧甲基纤维素钠按质量比 96 : 1 : 1.5 : 1.5 混合，然后加入去离子水作为溶剂，调配成固含量为 70%的浆料，并搅拌均匀。将浆料均匀涂覆在厚度为 8μm 的铜箔的一个表面上，110℃条件下烘干，冷压后得到负极活性材料层厚度为 150μm 的单面涂覆负极活性材料层的负极极片，然后在该负极极片的另一个表面上重复以上涂覆步骤，得到双面涂覆有负极活性材料层的负极极片。将负极极片焊接极耳后待用。

<1-3. 隔离膜的制备>

15 将氧化铝与聚丙烯酸酯依照质量比 90 : 10 混合并将其溶入到去离子水中以形成固含量为 50%的陶瓷浆料。随后采用微凹涂布法将陶瓷浆料均匀涂布到多孔基材（聚乙烯，厚度 7μm，平均孔径为 0.073μm，孔隙率为 26%）的其中一面上，经过干燥处理以获得陶瓷涂层与多孔基材的双层结构。

将聚偏二氟乙烯与聚丙烯酸酯依照质量比 96 : 4 混合并将其溶入到去离子水中以形成固含量为 50%的聚合物浆料。随后采用微凹涂布法将聚合物浆料均匀涂布到上述陶瓷涂层与多孔基材双层结构的两个表面上，经过干燥处理以获得隔离膜。

电解液注液质量的参数及计算结果参见表 1-1 至表 1-5

20 表 1-1

电池部件	孔隙率	长度 (mm)	宽度 (mm)	厚度 (mm)	体积 (mm <sup>3</sup> )	孔隙体积 (mm <sup>3</sup> )	V <sub>1</sub> (mm <sup>3</sup> )
负极活性材料层	31.0%	1250.5	78.033	0.06	5854.816	1814.993	2960.181
正极活性材料层	19.7%	1235	76.841	0.044	4175.540	822.581	
隔离膜	27.3%	1464	80.733	0.01	1181.931	322.667	

表 1-2

$\alpha$	负极活性材料层体积 ( $\text{mm}^3$ )	$V_2$ ( $\text{mm}^3$ )
9.2%	5854.816	538.643

表 1-3

电池部件	首次效率	$\beta$	体积 ( $\text{mm}^3$ )	化成消耗体积 ( $\text{mm}^3$ )	$V_3$ ( $\text{mm}^3$ )
负极活性材料层	92.1%	0.4	5854.816	462.530	276.874
正极活性材料层	94.5%		4175.540	229.656	

表 1-4

电池部件	$m_c$ (g)	$V_4$ ( $\text{mm}^3$ )
电池	0.15	130.434

表 1-5

$V_1+V_2+V_3+V_4$ ( $\text{mm}^3$ )	$\rho_{El}$ ( $\text{g/cm}^3$ )	$M_{El}$ (g)
3906.132	1.15	4.49

- 5 根据所确定的注液质量  $M_{El}$  向电池中注入电解液。该电解液中，环状碳酸酯化合物的质量百分含量为 45%，线性酯类化合物的质量百分含量为 40%，腈类化合物的质量百分含量为 15%。其中，环状碳酸酯化合物包括碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯和碳酸二乙酯（质量比 1 : 1 : 1），线性酯类化合物包括丙酸丙酯和丙酸乙酯（质量比 1 : 1），腈类化合物为乙腈。

通过以下方法对电池进行 25°C 循环测试：

- 10 充电模式：

将电池以 1.3C 恒流充电至 4.1V，再恒压充电至电流为 1.0C，再以 1.0C 恒流充电至电压为 4.2V，再恒压充电至电流为 0.7C，再以 0.7C 恒流充电至电压为 4.3V，再恒压充电至电流为 0.4C，再以 0.4C 恒流充电至电压为 4.45V，再恒压充电至电流为 0.025C。

放电模式：

- 15 在第 1 次、第 49 次、第 99 次、第 149 次、第 199 次、第 249 次、... 第 999 次循环中，将电池以 0.2C 放电至电压为 3.0V；

在第 2 至第 48 次、第 50 至第 98 次、第 100 至第 148 次、第 150 至第 198 次、... 第

950 至第 998 次、第 1000 次循环中，将电池以 0.5C 放电至电压为 3.2V。

循环过程中，使用千分尺分别测量第 1 次、第 50 次、第 100 次、第 150 次、第 200 次、...第 1000 次循环测试时，电池充满电的厚度。

电池在 25℃ 条件下的循环测试结果如图 2 所示。

## 5 实施例 2

电池尺寸：5.06mm（厚）×56.53mm（宽）×74.3mm（长），截止电压：4.43V，电池容量：3720mAh。

在制备电池时，<正极极片的制备>、<负极极片的制备>及<隔离膜的制备>的制备工艺均与实施例 1 相同。

## 10 电解液注液质量的参数及计算结果参见表 2-1 至表 2-5

表 2-1

电池部件	孔隙率	长度 (mm)	宽度 (mm)	厚度 (mm)	体积 (mm <sup>3</sup> )	孔隙体积 (mm <sup>3</sup> )	$V_1$ (mm <sup>3</sup> )
负极活性材料层	33.0%	1928.7	68.4	0.0555	7321.731	2416.171	3921.602
正极活性材料层	21.0%	1907.8	66.9	0.0428	5462.640	1147.155	
隔离膜	29.0%	2172.0	71.1	0.008	1235.434	358.276	

表 2-2

$\alpha$	负极活性材料层体积 (mm <sup>3</sup> )	$V_2$ (mm <sup>3</sup> )
11%	7321.731	805.390

表 2-3

电池部件	首次效率	$\beta$	体积 (mm <sup>3</sup> )	化成消耗体积 (mm <sup>3</sup> )	$V_3$ (mm <sup>3</sup> )
负极活性材料层	92.0%	0.4	7321.731	585.738	365.399
正极活性材料层	94.0%		5462.640	327.759	

表 2-4

电池部件	$m_c$ (g)	$V_4$ (mm <sup>3</sup> )
电池	0.15	130.434

表 2-5

$V_1+V_2+V_3+V_4$ (mm <sup>3</sup> )	$\rho_{El}$ (g/cm <sup>3</sup> )	$M_{El}$ (g)
5222.394	1.15	6.00

根据所确定的注液质量  $M_{El}$  向电池中注入电解液。该电解液中，环状碳酸酯化合物的质量百分含量为 68%，线性酯类化合物的质量百分含量为 30%，腈类化合物的质量百分含量为 2%。其中，环状碳酸酯化合物包括碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯和碳酸二乙酯（质量比 1 : 1 : 2），线性酯类化合物包括丙酸丙酯和丙酸乙酯（质量比 1 : 2），腈类化合物为丁二腈。

通过以下方法对电池进行 45°C 循环测试：

充电模式：

将电池以 1.65C 恒流充电至 4.1V，再恒压充电至电流为 1.5C，再以 1.5C 恒流充电至电压为 4.25V，再恒压充电至电流为 1.2C，再以 1.2C 恒流充电至电压为 4.3V，再恒压充电至电流为 0.7C，再以 0.7C 恒流充电至电压为 4.43V，再恒压充电至电流为 0.025C。

放电模式：

每次循环中，将电池以 0.7C 放电至电压为 3.0V。

循环过程中，使用千分尺分别测量第 1 次、第 50 次、第 100 次、第 150 次、第 200 次、... 第 1000 次循环测试时，电池充满电的厚度。

电池在 45°C 条件下的循环测试结果如图 3 所示。

### 实施例 3

电池尺寸 3.956mm（厚）×44.74mm（宽）×101.75mm（长），截止电压：4.35V，电池容量：2946mAh。

在制备电池时，<正极极片的制备>、<负极极片的制备>及<隔离膜的制备>的制备工艺均与实施例 1 相同。

电解液注液质量的参数及计算结果参见表 3-1 至表 3-5

表 3-1

电池部件	孔隙率	长度 (mm)	宽度 (mm)	厚度 (mm)	体积 (mm <sup>3</sup> )	孔隙体积 (mm <sup>3</sup> )	$V_1$ (mm <sup>3</sup> )
------	-----	---------	---------	---------	-----------------------	-------------------------	--------------------------

负极活性材料层	33.0%	1091.2	78.0327	0.06	5108.955	1685.955	2756.369
正极活性材料层	21.0%	1075.3	76.8413	0.044	3635.608	763.477	
隔离膜	29.0%	1311	80.7327	0.01	1058.405	306.937	

表 3-2

$\alpha$	负极活性材料层体积 ( $\text{mm}^3$ )	$V_2$ ( $\text{mm}^3$ )
11%	5108.955	561.985

表 3-3

电池部件	首次效率	$\beta$	体积 ( $\text{mm}^3$ )	化成消耗体积 ( $\text{mm}^3$ )	$V_3$ ( $\text{mm}^3$ )
负极活性材料层	91.8%	0.5	5108.955	418.934	316.717
正极活性材料层	94.1%		3635.608	214.501	

表 3-4

电池部件	$m_c$ (g)	$V_4$ ( $\text{mm}^3$ )
电池	0.15	130.434

表 3-5

$V_1+V_2+V_3+V_4$ ( $\text{mm}^3$ )	$\rho_{El}$ ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	$M_{El}$ (g)
3765.505	1.15	4.33

5 根据所确定的注液质量  $M_{El}$  向电池中注入电解液。该电解液中，环状碳酸酯化合物的质量百分含量为 70%，线性酯类化合物的质量百分含量为 15%，腈类化合物的质量百分含量为 15%。其中，环状碳酸酯化合物包括碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯和碳酸二乙酯（质量比 1:1:1），线性酯类化合物包括丙酸丙酯和丙酸乙酯（质量比 1:1），腈类化合物为己二腈。

10 通过以下方法对电池进行 45°C 循环测试：

充电模式：

将电池以 1.1C 恒流充电至 4.05V，再恒压充电至电流为 1.0C，再以 1.0C 恒流充电至

电压为 4.1V，再恒压充电至电流为 0.7C，再以 0.7C 恒流充电至电压为 4.2V，再恒压充电至电流为 0.4C，再以 0.4C 恒流充电至电压为 4.35V，再恒压充电至电流为 0.025C。

放电模式：

5 在第 1 次、第 49 次、第 99 次、第 149 次、第 199 次、第 249 次、... 第 999 次循环中，将电池以 0.2C 放电至电压为 3.0V；

在第 2 至第 48 次、第 50 至第 98 次、第 100 至第 148 次、第 150 至第 198 次、... 第 950 至第 998 次、第 1000 次循环中，将电池以 0.5C 放电至电压为 3.2V。

循环过程中，使用千分尺分别测量第 1 次、第 50 次、第 100 次、第 150 次、第 200 次、... 第 1000 次循环测试时，电池充满电的厚度。

10 电池在 45℃ 条件下的循环测试结果如图 4 所示。

#### 对比例 1

电池尺寸型号、截止电压、电池容量均与实施例 1 相同。

使用与实施例 1 组成相同的电解液，按照以下 5 个注液质量梯度分别注液：4.8g、4.7g、4.6g、4.5g、4.4g。

15 按照与实施例 1 相同的循环测试方法对上述 5 个注液质量梯度的电池进行 25℃ 温度条件下的循环测试，测试结果如图 5 所示。

#### 对比例 2

电池尺寸型号、截止电压、电池容量均与实施例 2 相同。

20 使用与实施例 2 组成相同的电解液，按照以下 7 个注液质量梯度分别注液：5.3g、5.55g、5.8g、5.9g、6.05g、6.3g、6.4g。

按照与实施例 2 相同的循环测试方法对上述 7 个注液质量梯度的电池进行 45℃ 温度条件下的循环测试，测试结果如图 6 所示。

#### 对比例 3

电池尺寸型号、截止电压、电池容量均与实施例 3 相同。

25 使用与实施例 3 组成相同的电解液，按照以下 5 个注液质量梯度分别注液：4.1g、4.2g、4.3g、4.4g、4.5g。

按照与实施例 3 相同的循环测试方法对上述 5 个注液质量梯度的电池进行 45℃ 温度条件下的循环测试，测试结果如图 7 所示。

从实施例 1 和对比例 1 并结合图 2 和图 5 可以看出，对比例 1 的通过电解液的梯度设

计来确定电解液最佳注液质量的方法中，25℃电池循环性能最好的是电解液注液质量为4.5g的一组，与根据本申请的注液质量确定方法所确定的电解液注液质量4.49g十分接近，且测试得到的25℃度电池循环性能结果、在1000次充放电循环后的容量保持率相同，表明本申请确定的注液质量与实际最佳注液质量相符合，精确度高。

5 从实施例2和对比例2并结合图3和图6可以看出，对比例2的通过电解液的梯度设计来确定电解液最佳注液质量的方法中，45℃电池循环性能最好的是电解液注液质量为6.05g的一组，与根据本申请的注液质量确定方法所确定的电解液注液质量6.00g十分接近，且测试得到的45℃度电池循环性能结果、在800次充放电循环后的容量保持率相同，表明本申请确定的注液质量与实际最佳注液质量相符合，精确度高。

10 从实施例3和对比例3并结合图4和图7可以看出，对比例3的通过电解液的梯度设计来确定电解液最佳注液质量的方法中，45℃电池循环性能最好的是电解液注液质量为4.3g的一组，与根据本申请的注液质量确定方法所确定的电解液注液质量4.33g十分接近，且测试得到的45℃度电池循环性能结果、在800次充放电循环后的容量保持率较大（约大0.6%），表明本申请确定的注液质量与实际最佳注液质量相符合，甚至比通过实验验证方法来确定电解液注液质量更加精确。

15 从图2至图4还可以看出，随着电池充放电循环次数的增加，电池的膨胀率逐渐升高。

以上所述仅为本申请的较佳实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保护的范围之内。

**权利要求**

1.一种确定电池的电解液注液质量的方法，其特征在于，所述方法包括：  
确定所述电池的正极活性材料层、负极活性材料层及隔离膜中孔隙的总体积  $V_1$ ；  
确定所述负极活性材料层保证所述电池循环周期所需要的电解液体积  $V_2$ ，其中：

$$5 \quad V_2 = V_{\text{负极活性材料层}} \times \alpha$$

式中， $V_{\text{负极活性材料层}}$ 表示所述负极活性材料层的表观体积， $\alpha$ 表示所述负极活性材料层的膨胀百分比；

确定所述电池在化成过程中消耗的电解液体积  $V_3$ ；

确定所述电池在注液过程中消耗的电解液体积  $V_4$ ；

$$10 \quad \text{确定所述电池的电解液注液质量：} M_{EI} = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4) \times \rho_{EI}$$

式中， $M_{EI}$ 表示所述电池的电解液注液质量， $\rho_{EI}$ 表示所述电解液的密度。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述  $V_3$  通过下式确定：

$$V_3 = \beta \times [V_{\text{正极活性材料层}} \times (1 - A_1) + V_{\text{负极活性材料层}} \times (1 - A_2)]$$

15 式中， $A_1$ 表示所述正极活性材料层的首次效率， $A_2$ 表示所述负极活性材料层的首次效率， $\beta$ 表示化成消耗系数， $V_{\text{正极活性材料层}}$ 表示所述正极活性材料层的表观体积。

3.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述  $V_4$  通过下式确定：

$$V_4 = m_c / \rho_{EI}$$

20 式中， $m_c$ 表示所述电池在注液过程中消耗的电解液质量。

4.根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述  $\alpha$  的范围为 5% 至 15%。

5.根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述  $\beta$  通过下式确定：

$$25 \quad \beta = \frac{\Delta X}{m_1}$$

式中， $\Delta X$ 表示所述电池化成前后的质量差， $m_1$ 表示所述电池内化成前的电解液质量。

6.根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述  $m_c$  的范围为 0.05g 至 0.6g。

7.根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述电解液包括环状碳酸酯化合物、线性酯类化合物和腈类化合物。

8.根据权利要求 7 所述的方法,其中,基于所述电解液的总质量,所述环状碳酸酯化合物的质量百分含量为 20%至 70%,所述线性酯类化合物的质量百分含量为 10%至 40%,所述腈类化合物的质量百分含量为 1%至 15%。

9.根据权利要求 7 所述的方法,其中,所述环状碳酸酯化合物包括碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯、碳酸二乙酯、碳酸丁烯酯、碳酸二甲酯、碳酸甲乙酯或碳酸甲丙酯中的至少一种;

10 所述线性酯类化合物包括丙酸丙酯、丙酸乙酯、乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丙酯、丙酸甲酯、丁酸甲酯、丁酸乙酯、 $\gamma$ -丁内酯或  $\delta$ -戊内酯中的至少一种;

所述腈类化合物包括乙腈、丁二腈、己二腈、戊二腈、己烷三腈、反式己烯二腈、乙二醇双(丙腈)醚或六氟环三磷腈中的至少一种。

15 10.根据权利要求 8 所述的方法,其中,所述环状碳酸酯化合物包括碳酸乙烯酯、碳酸丙烯酯和碳酸二乙酯,所述线性酯类化合物包括丙酸丙酯和丙酸乙酯,所述腈类化合物包括乙腈,其中,所述碳酸乙烯酯、所述碳酸丙烯酯和所述碳酸二乙酯之间的质量比为 1:1:1~2,所述丙酸丙酯和所述丙酸乙酯之间的质量比为 1:1~2。

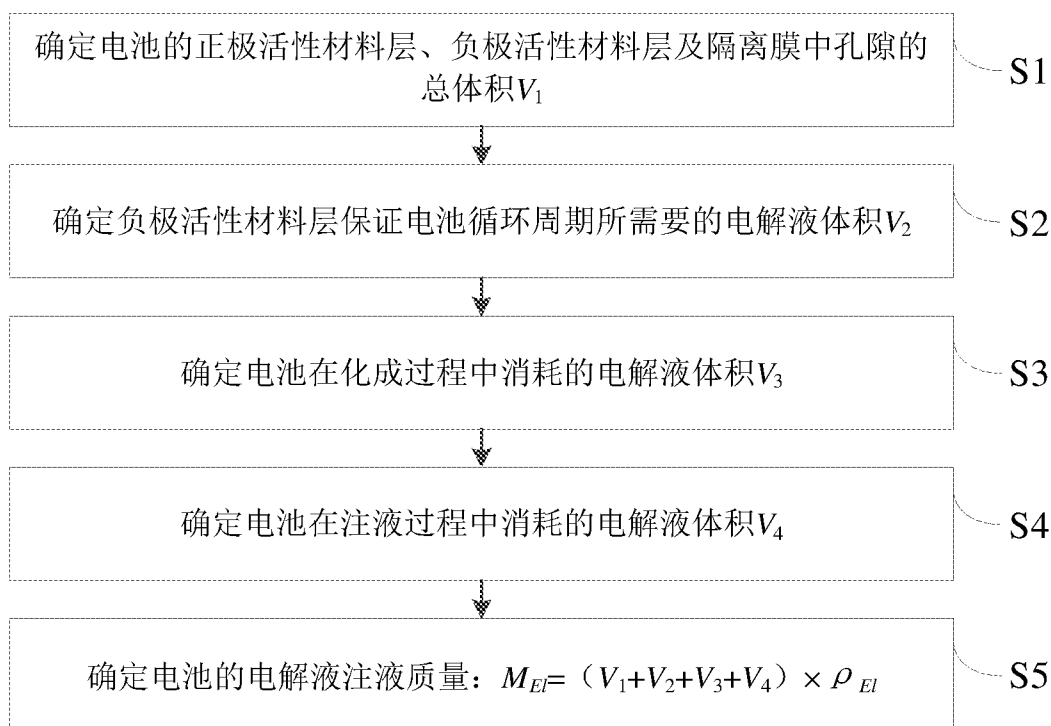


图 1

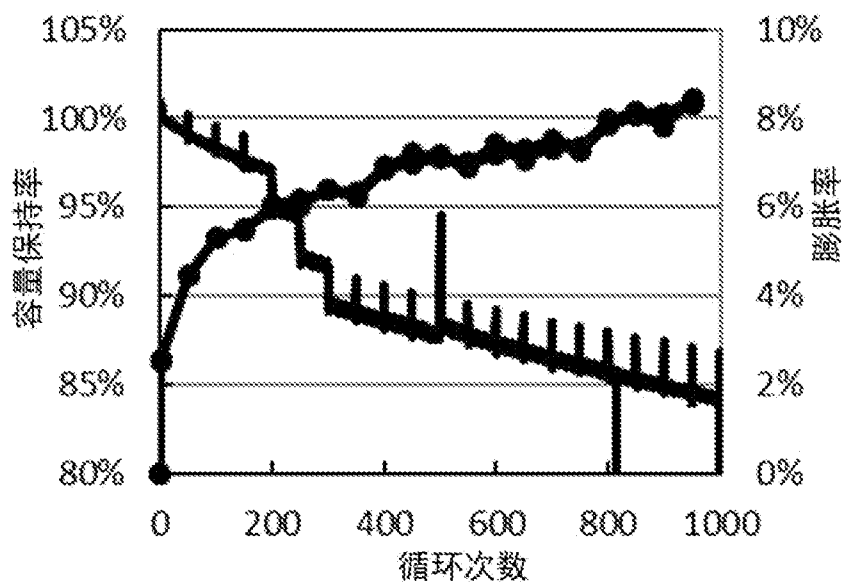


图 2

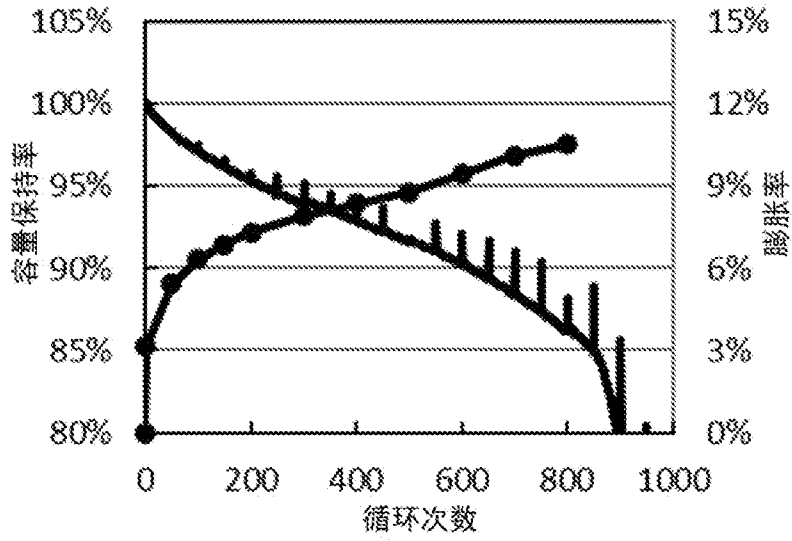


图 3

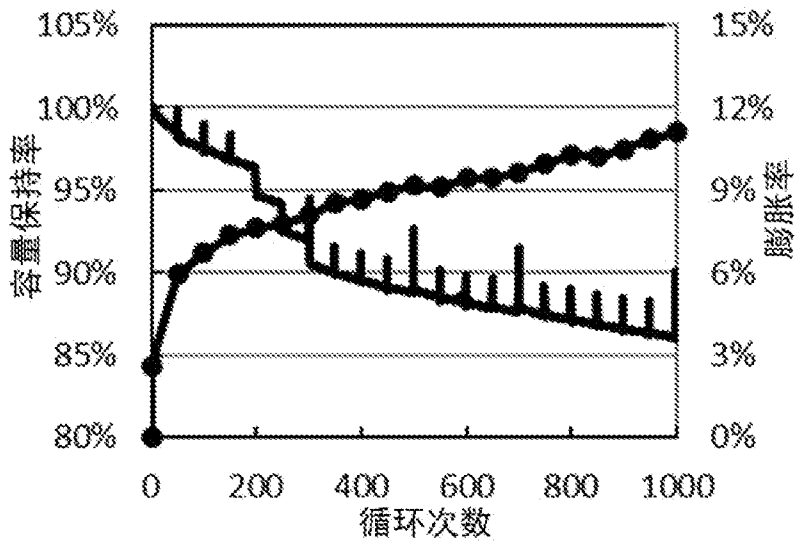


图 4

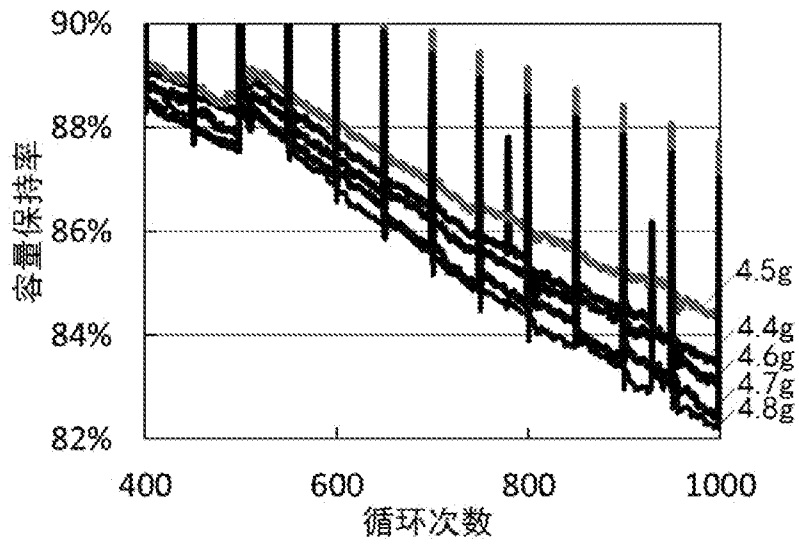


图 5

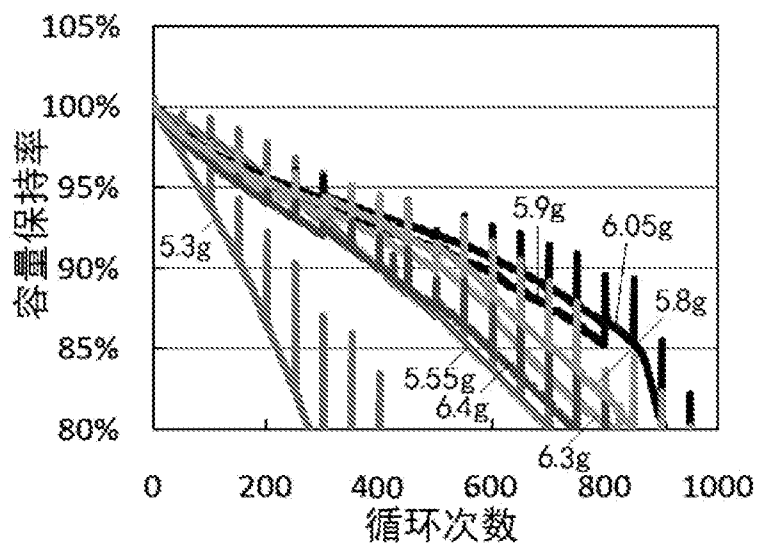


图 6

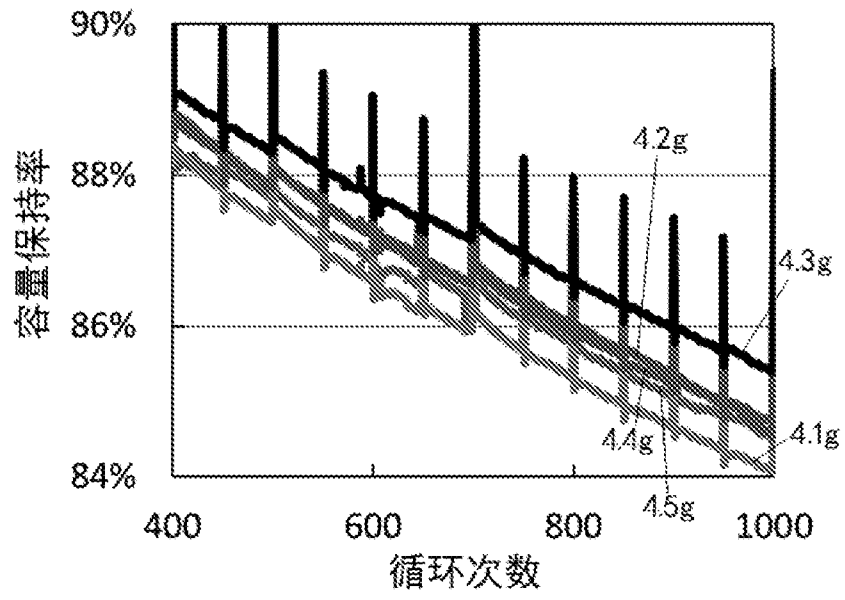


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/075542

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H01M 50/609(2021.01)j		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
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)		
CNTXT, CNKI, CNABS, DWPI, SIPOABS: 电解液, 注液, 量, 体积, 膨胀, 循环; electrolyte, injection, amount, quantity, volume, expansion, cycle		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 111785910 A (TIANJIN EV ENERGIES CO., LTD.) 16 October 2020 (2020-10-16) description, paragraphs 0004-0024	1-6
Y	CN 111785910 A (TIANJIN EV ENERGIES CO., LTD.) 16 October 2020 (2020-10-16) description, paragraphs 0004-0024	7-10
Y	CN 108270034 A (SUZHOU RUNHE CHEMICAL MATERIAL CO., LTD.) 10 July 2018 (2018-07-10) description, paragraphs 0003-0022	7-10
A	CN 105787140 A (HUIZHOU HYPERPOWER BATTERIES INC. et al.) 20 July 2016 (2016-07-20) entire document	1-10
A	CN 110487367 A (HEFEI GUOXUAN HIGH-TECH POWER ENERGY CO., LTD.) 22 November 2019 (2019-11-22) entire document	1-10
A	CN 109802089 A (CHINA ELECTRONIC TECHNOLOGY GROUP CORPORATION NO.18 RESEARCH INSTITUTE et al.) 24 May 2019 (2019-05-24) entire document	1-10
<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
17 August 2021		28 September 2021
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/CN2021/075542**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111785910	A	24 May 2019	None			
CN	108270034	A	10 July 2018	None			
CN	105787140	A	20 July 2016	None			
CN	110487367	A	22 November 2019	CN	110487367	B	09 February 2021
CN	109802089	A	24 May 2019	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/075542

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H01M 50/609(2021.01) 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>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>CNXTX, CNKI, CNABS, DWPI, SIPOABS: 电解液, 注射液, 量, 体积, 膨胀, 循环; electrolyte, injection, amount, quantity, volume, expansion, cycle</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 111785910 A (天津市捷威动力工业有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 说明书第0004-0024段</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 111785910 A (天津市捷威动力工业有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 说明书第0004-0024段</td> <td>7-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108270034 A (苏州润禾化学材料有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第0003-0022段</td> <td>7-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105787140 A (惠州TCL金能电池有限公司等) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110487367 A (合肥国轩高科动力能源有限公司) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109802089 A (中国电子科技集团公司第十八研究所等) 2019年 5月 24日 (2019 - 05 - 24) 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 111785910 A (天津市捷威动力工业有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 说明书第0004-0024段	1-6	Y	CN 111785910 A (天津市捷威动力工业有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 说明书第0004-0024段	7-10	Y	CN 108270034 A (苏州润禾化学材料有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第0003-0022段	7-10	A	CN 105787140 A (惠州TCL金能电池有限公司等) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-10	A	CN 110487367 A (合肥国轩高科动力能源有限公司) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22) 全文	1-10	A	CN 109802089 A (中国电子科技集团公司第十八研究所等) 2019年 5月 24日 (2019 - 05 - 24) 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 111785910 A (天津市捷威动力工业有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 说明书第0004-0024段	1-6																					
Y	CN 111785910 A (天津市捷威动力工业有限公司) 2020年 10月 16日 (2020 - 10 - 16) 说明书第0004-0024段	7-10																					
Y	CN 108270034 A (苏州润禾化学材料有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 说明书第0003-0022段	7-10																					
A	CN 105787140 A (惠州TCL金能电池有限公司等) 2016年 7月 20日 (2016 - 07 - 20) 全文	1-10																					
A	CN 110487367 A (合肥国轩高科动力能源有限公司) 2019年 11月 22日 (2019 - 11 - 22) 全文	1-10																					
A	CN 109802089 A (中国电子科技集团公司第十八研究所等) 2019年 5月 24日 (2019 - 05 - 24) 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>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 8月 17日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 9月 28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)</p> <p>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>受权官员</p> <p>尹朝丽</p> <p>电话号码 62411670</p>																					

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/075542

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	111785910	A	2019年 5月 24日	无	
CN	108270034	A	2018年 7月 10日	无	
CN	105787140	A	2016年 7月 20日	无	
CN	110487367	A	2019年 11月 22日	CN 110487367	B 2021年 2月 9日
CN	109802089	A	2019年 5月 24日	无	