



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114709361 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 05

(21) 申请号 202110680175.1

H01M 10/0525 (2010.01)

(22) 申请日 2021.06.18

(71) 申请人 宁波大学

地址 315211 浙江省宁波市江北区风华路
818号宁波大学材料科学与化学工程
学院

(72) 发明人 刘泽召 陈明明 李魁豪 刘止善
夏兰

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

专利代理师 王晓坤

(51) Int. Cl.

H01M 4/13 (2010.01)

H01M 4/139 (2010.01)

G01K 7/02 (2021.01)

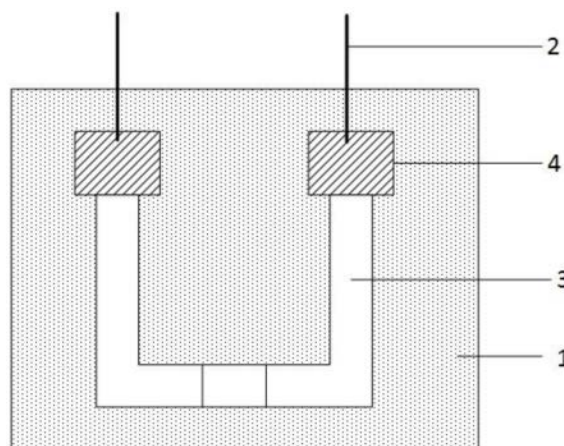
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种锂离子电池及其制作方法

(57) 摘要

本申请公开了一种锂离子电池,包括:集流体、引出线、具有引出孔的电池外壳、涂覆在所述集流体上表面的温度传感器和接线端;所述温度传感器包括正极热电偶、负极热电偶,所述正极热电偶和所述负极热电偶分别连接所述接线端,所述引出线的一端连接所述接线端,所述引出线的另一端位于所述引出孔的外侧。温度传感器位于集流体的上表面,即温度传感器位于锂离子电池的内部,可以提升电池温度的测量结果,并且,温度传感器涂覆在集流体的上表面的,与集流体的粘附力较强,不易受到锂离子电池内部恶劣温度环境的影响而脱落,位置不易发生改变,降低温度出现偏差的概率。此外,本申请还提供一种具有上述优点的锂离子电池制作方法。



1. 一种锂离子电池,其特征在于,包括:

集流体、引出线、具有引出孔的电池外壳、涂覆在所述集流体上表面的温度传感器和接线端;

所述温度传感器包括正极热电偶、负极热电偶,所述正极热电偶和所述负极热电偶分别连接所述接线端,所述引出线的一端连接所述接线端,所述引出线的另一端位于所述引出孔的外侧。

2. 如权利要求1所述的锂离子电池,其特征在于,所述集流体包括正极集流体和负极集流体,所述温度传感器涂覆在所述正极集流体或者所述负极集流体。

3. 如权利要求1所述的锂离子电池,其特征在于,还包括:

位于所述集流体和所述温度传感器之间的绝缘层。

4. 如权利要求1所述的锂离子电池,其特征在于,所述温度传感器为薄膜型温度传感器。

5. 如权利要求1所述的锂离子电池,其特征在于,所述温度传感器为下述任一种:

铂铑10-铂S型热电偶、铂铑13-铂R型热电偶、铂铑30-铂铑6B型热电偶、镍铬-镍硅K型热电偶、镍铬硅-镍硅N型热电偶、镍铬-铜镍E型热电偶、铁-铜镍J型热电偶、铜-铜镍T型热电偶。

6. 如权利要求1至5任一项所述的锂离子电池,其特征在于,还包括:

位于所述温度传感器上表面的保护层。

7. 如权利要求6所述的锂离子电池,其特征在于,当所述温度传感器的上表面面积小于所述集流体的上表面面积时,所述保护层位于所述温度传感器的上表面和所述集流体的上表面未被覆盖的区域。

8. 一种锂离子电池制作方法,其特征在于,包括:

获得集流体和具有引出孔的电池外壳;

在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器;

在所述集流体的上表面沉积与所述正极热电偶、所述负极热电偶连接的接线端;

将引出线的一端与所述接线端连接,并将所述引出线的另一端伸出所述电池外壳的引出孔,得到锂离子电池。

9. 如权利要求8所述的锂离子电池,其特征在于,在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器之前,还包括:

在所述集流体的上表面沉积绝缘层;

相应的,在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器包括:

在所述绝缘层的上表面沉积所述正极热电偶、所述负极热电偶,形成所述温度传感器。

10. 如权利要求8或9所述的锂离子电池,其特征在于,在所述集流体的上表面沉积与所述正极热电偶、所述负极热电偶连接的接线端之后,还包括:

在所述温度传感器的上表面沉积保护层。

一种锂离子电池及其制作方法

技术领域

[0001] 本申请涉及锂离子电池技术领域,特别是涉及一种锂离子电池及其制作方法。

背景技术

[0002] 锂离子电池是一种二次电池(充电电池),它主要依靠锂离子在正极和负极之间移动来工作,具有比能量大、循环寿命长、自放电小等优点。

[0003] 锂离子电池热失控会导致电池起火甚至爆炸,因此,锂离子电池的热失控成为目前的热点问题。目前,在对锂离子电池进行温度监控时,主要是利用温度传感器布置在锂离子电池的侧壁或者附近来测量温度,但是,由于电池内外部温度差异较大,温度测量结果并不准确,容易造成电池降温不及时而出现热失控。

[0004] 因此,如何解决上述技术问题应是本领域技术人员重点关注的。

发明内容

[0005] 本申请的目的是提供一种锂离子电池及其制作方法,以提升锂离子电池温度测量准确性。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请提供一种锂离子电池,包括:

[0007] 集流体、引出线、具有引出孔的电池外壳、涂覆在所述集流体上表面的温度传感器和接线端;

[0008] 所述温度传感器包括正极热电偶、负极热电偶,所述正极热电偶和所述负极热电偶分别连接所述接线端,所述引出线的一端连接所述接线端,所述引出线的另一端位于所述引出孔的外侧。

[0009] 可选的,所述集流体包括正极集流体和负极集流体,所述温度传感器涂覆在所述正极集流体或者所述负极集流体。

[0010] 可选的,还包括:

[0011] 位于所述集流体和所述温度传感器之间的绝缘层。

[0012] 可选的,所述温度传感器为薄膜型温度传感器。

[0013] 可选的,所述温度传感器为下述任一种:

[0014] 铂铑10-铂S型热电偶、铂铑13-铂R型热电偶、铂铑30-铂铑6B型热电偶、镍铬-镍硅K型热电偶、镍铬硅-镍硅N型热电偶、镍铬-铜镍E型热电偶、铁-铜镍J型热电偶、铜-铜镍T型热电偶。

[0015] 可选的,还包括:

[0016] 位于所述温度传感器上表面的保护层。

[0017] 可选的,当所述温度传感器的上表面面积小于所述集流体的上表面面积时,所述保护层位于所述温度传感器的上表面和所述集流体的上表面未被覆盖的区域。

[0018] 本申请还提供一种锂离子电池制作方法,包括:

[0019] 获得集流体和具有引出孔的电池外壳;

- [0020] 在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器;
- [0021] 在所述集流体的上表面沉积与所述正极热电偶、所述负极热电偶连接的接线端;
- [0022] 将引出线的一端与所述接线端连接,并将所述引出线的另一端伸出所述电池外壳的引出孔,得到锂离子电池。
- [0023] 可选的,在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器之前,还包括:
- [0024] 在所述集流体的上表面沉积绝缘层;
- [0025] 相应的,在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器包括:
- [0026] 在所述绝缘层的上表面沉积所述正极热电偶、所述负极热电偶,形成所述温度传感器。
- [0027] 可选的,在所述集流体的上表面沉积与所述正极热电偶、所述负极热电偶连接的接线端之后,还包括:
- [0028] 在所述温度传感器的上表面沉积保护层。
- [0029] 本申请所提供的一种锂离子电池,包括:集流体、引出线、具有引出孔的电池外壳、涂覆在所述集流体上表面的温度传感器和接线端;所述温度传感器包括正极热电偶、负极热电偶,所述正极热电偶和所述负极热电偶分别连接所述接线端,所述引出线的一端连接所述接线端,所述引出线的另一端位于所述引出孔的外侧。
- [0030] 可见,本申请中的锂离子电池包括集流体、引出线、温度传感器、接线端,接线端连接温度传感器,同时连接引出线,引出线通过接线端将温度传感器测得的温度信号传出电池外部,温度传感器位于集流体的上表面,即温度传感器位于锂离子电池的内部,可以提升电池温度的测量结果,并且,温度传感器时涂覆在集流体的上表面的,与集流体的粘附力较强,不易受到锂离子电池内部恶劣温度环境的影响而脱落,位置不易发生改变,降低温度出现偏差的概率。
- [0031] 此外,本申请还提供一种具有上述优点的锂离子电池制作方法。

附图说明

- [0032] 为了更清楚的说明本申请实施例或现有技术的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,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,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0033] 图1为本申请实施例所提供的锂离子电池的局部结构示意图;
- [0034] 图2为本申请实施例所提供的锂离子电池中隔膜、正极和负极的位置关系示意图;
- [0035] 图3为本申请实施例所提供的锂离子电池中电极与引出孔的示意图;
- [0036] 图4为本申请实施例所提供的一种锂离子电池的截面示意图;
- [0037] 图5为本申请实施例所提供的另一种锂离子电池的截面示意图;
- [0038] 图6为本申请实施例所提供的锂离子电池制作方法的流程图。

具体实施方式

[0039] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面结合附图和具体实施方式对本申请作进一步的详细说明。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。基于本申请中的实施例,本领域普通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。

[0040] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0041] 正如背景技术部分所述,目前,在对锂离子电池进行温度监控时,主要是利用温度传感器布置在锂离子电池的侧壁或者附近来测量温度,但是,由于电池内外部温度差异较大,温度测量结果并不准确,容易造成电池降温不及时而出现热失控。

[0042] 有鉴于此,本申请提供了一种锂离子电池,请参考图1,图1为本申请实施例所提供的锂离子电池的局部结构示意图,包括:

[0043] 集流体1、引出线2、具有引出孔8的电池外壳、涂覆在所述集流体1上表面的温度传感器3和接线端4;

[0044] 所述温度传感器3包括正极热电偶、负极热电偶,所述正极热电偶和所述负极热电偶分别连接所述接线端4,所述引出线2的一端连接所述接线端4,所述引出线2的另一端位于所述引出孔8的外侧。

[0045] 需要说明的是,正极热电偶连接一个接线端4,负极热电偶连接一个接线端4,一个接线端4连接一根引出线2。引出线2的另一端可以连接温度采集模块,接线端4与引出线2的连接处涂覆有导电胶进行引出线2固定,引出线2涂覆有环氧树脂。

[0046] 为了提升温度传感器3的温度信号输出的精确度,引出线2的材料与连接的接线端4的材料相同。

[0047] 本申请中的锂离子电池还包括正极7、负极5、隔膜6、电极9等,隔膜6位于正极7和负极5之间,如图2所示,电极9与引出孔8的示意图如图3所示,电极9的作用是引出电路。

[0048] 需要指出的是,本申请中对温度传感器3中热电偶的种类不做具体限定。具体的种类根据电池容量、使用环境要求决定。例如,所述温度传感器3为下述任一种:

[0049] 铂铑10-铂S型热电偶、铂铑13-铂R型热电偶、铂铑30-铂铑6B型热电偶、镍铬-镍硅K型热电偶、镍铬硅-镍硅N型热电偶、镍铬-铜镍E型热电偶、铁-铜镍J型热电偶、铜-铜镍T型热电偶。

[0050] 集流体1的作用是收集电流,集流体1包括正极集流体和负极集流体。本申请中对温度传感器3的位置不做具体限定,可自行设置。例如,温度传感器3涂覆在正极集流体和负极集流体的上表面,或者,所述温度传感器3涂覆在所述正极集流体或者所述负极集流体。当温度传感器3涂覆在正极集流体或者负极集流体上时,只需要设置两个接线端4,两根引出线2即可,结构简单,且可以节省制作成本。

[0051] 本申请中的锂离子电池包括集流体1、引出线2、温度传感器3、接线端4,接线端4连接温度传感器3,同时连接引出线2,引出线2通过接线端4将温度传感器3测得的温度信号传出电池外部,温度传感器3位于集流体1的上表面,即温度传感器3位于锂离子电池的内部,可以提升电池温度的测量结果,并且,温度传感器3涂覆在集流体1的上表面的,与集流体

1的粘附力较强,不易受到锂离子电池内部恶劣温度环境的影响而脱落,位置不易发生改变,降低温度出现偏差的概率。

[0052] 在上述实施例的基础上,在本申请的一个实施例中,所述温度传感器3为薄膜型温度传感器。

[0053] 薄膜型温度传感器的厚度相比于传统温度传感器3大大减小,体积小,对测试温场的干扰较小,可以进一步提升温度测量的准确性,并且薄膜型温度传感器的响应时间较快,响应时间为几毫秒,能满足电池温度监控的需求。

[0054] 薄膜型温度传感器的厚度在50um~500um之间,包括端点值,如80um、150um、200um、260um、300um、400um、430um、480um等,以缩小对电池体积的影响。

[0055] 为了避免集流体1中的电流对温度传感器3产生不良影响,提升温度传感器3的使用寿命,本实施例的锂离子电池的截面示意图请参考图4,锂离子电池还包括:

[0056] 位于所述集流体1和所述温度传感器3之间的绝缘层10。

[0057] 绝缘层10的材料包括但不限于五氧化二钽(Ta_2O_5)、氧化硅(SiO_2)、氮化硅(Si_3N_4)、氧化铝(Al_2O_3)、氮化铝(AlN)、聚酰亚胺、聚乙烯、聚偏二氟乙烯、聚四氟乙烯。

[0058] 本申请中对绝缘层10的厚度不做具体限定,可自行设置。例如,绝缘层10厚度在100nm~300nm之间,包括端点值,例如130nm、190nm、250nm、270nm、285nm等。避免绝缘层10的厚度太薄,对温度传感器3的保护作用不够,同时避免绝缘层10的厚度太厚,导致锂离子电池的体积过大。

[0059] 在上述任一实施例的基础上,在本申请的一个实施例中,锂离子电池还包括:

[0060] 位于所述温度传感器3上表面的保护层11,避免电池内部复杂的环境对温度传感器3造成不良影响,延长温度传感器3的寿命。

[0061] 保护层11的材料包括但不限于三氧化二铝(Al_2O_3)、氧化硅(SiO_2)、氮化硅(Si_3N_4)、氧化铝(Al_2O_3)、氮化铝(AlN)。绝缘层的材料同样适用保护层,因为这两层都需要耐高温和绝缘。

[0062] 本申请中对保护层11的厚度不做具体限定,可自行设置。例如,保护层11厚度在1um~5um之间,包括端点值,如1.2um、1.5um、3um、3.6um、4.2um、4.5um、4.8um等。避免保护层11的厚度太薄,对温度传感器3的保护作用太弱,甚至起不到保护作用,同时避免温度传感器3的厚度太厚,导致锂离子电池的体积过大。

[0063] 当所述温度传感器3的上表面面积小于所述集流体1的上表面面积时,所述保护层11位于所述温度传感器3的上表面和所述集流体1的上表面未被覆盖的区域,本申请实施例所提供的锂离子电池的截面示意图如图5所示。

[0064] 当温度传感器3的上表面面积等于集流体1的上表面面积时,保护层11位于温度传感器3的上表面。

[0065] 本申请还提供一种锂离子电池制作方法,请参考图6,图6为本申请实施例所提供的锂离子电池制作方法的流程图,包括:

[0066] 步骤S101:获得集流体和具有引出孔的电池外壳。

[0067] 集流体可以为经过精密抛光的集流体。

[0068] 步骤S102:在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器。

[0069] 沉积正极热电偶、负极热电偶的方式包括但不限于离子束溅射沉积技术、磁控溅射镀膜技术、化学气相沉积技术、高真空电子束蒸发镀膜技术。

[0070] 步骤S103:在所述集流体的上表面沉积与所述正极热电偶、所述负极热电偶连接的接线端。

[0071] 沉积接线端的方式包括但不限于离子束溅射沉积技术、磁控溅射镀膜技术、化学气相沉积技术、高真空电子束蒸发镀膜技术。

[0072] 步骤S104:将引出线的一端与所述接线端连接,并将所述引出线的另一端伸出所述电池外壳的引出孔,得到锂离子电池。

[0073] 在接线端连接引出线的位置处涂覆导电胶,然后将引出线固定连接在接线端上。

[0074] 本申请中锂离子电池制作方法制得的锂离子电池包括集流体、引出线、温度传感器、接线端,接线端连接温度传感器,同时连接引出线,引出线通过接线端将温度传感器测得的温度信号传出电池外部,温度传感器位于集流体的上表面,即温度传感器位于锂离子电池的内部,可以提升电池温度的测量结果,并且,温度传感器时涂覆在集流体的上表面的,与集流体的粘附力较强,不易受到锂离子电池内部恶劣温度环境的影响而脱落,位置不易发生改变,降低温度出现偏差的概率。

[0075] 为了简化制作工艺,降低制作成本,在本申请的一个实施例中,在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器包括:

[0076] 在正极集流体或者负极集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器。

[0077] 在上述实施例的基础上,在本申请的一个实施例中,在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器之前,还包括:

[0078] 在所述集流体的上表面沉积绝缘层;

[0079] 相应的,在所述集流体的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶,形成温度传感器包括:

[0080] 在所述绝缘层的上表面沉积所述正极热电偶、所述负极热电偶,形成所述温度传感器。

[0081] 需要说明的是,在绝缘层的上表面沉积正极热电偶、负极热电偶之前,可以在绝缘层上正极热电偶、负极热电偶对应的位置进行光刻,增加正极热电偶、负极热电偶与绝缘层的摩擦力,使正极热电偶、负极热电偶不易转移位置,提升测量精准性。

[0082] 沉积绝缘层的方式包括但不限于离子束溅射沉积技术、磁控溅射镀膜技术、化学气相沉积技术、高真空电子束蒸发镀膜技术。

[0083] 沉积绝缘层可以避免集流体中的电流对温度传感器产生不良影响,提升温度传感器的使用寿命。

[0084] 在上述任一实施例的基础上,在本申请的一个实施例中,在所述集流体的上表面沉积与所述正极热电偶、所述负极热电偶连接的接线端之后,还包括:

[0085] 在所述温度传感器的上表面沉积保护层。

[0086] 沉积保护层的方式包括但不限于离子束溅射沉积技术、磁控溅射镀膜技术、化学气相沉积技术、高真空电子束蒸发镀膜技术。

[0087] 沉积保护层可以避免电池内部复杂的环境对温度传感器造成不良影响,延长温度

传感器的使用寿命。

[0088] 当温度传感器的上表面面积小于集流体的上表面面积时,在所述温度传感器的上表面沉积保护层包括:

[0089] 在所述温度传感器的上表面和所述集流体的上表面未被覆盖的区域沉积保护层。

[0090] 下面以一具体情况对本申请中的锂离子电池制作方法进行阐述。

[0091] 步骤1、获得集流体和具有引出孔的电池外壳;

[0092] 步骤2、通过离子束溅射沉积技术在正极集流体上沉积 Ta_2O_5 绝缘层;

[0093] 步骤3、通过离子束溅射沉积技术在 Ta_2O_5 绝缘层上沉积正极热电偶、负极热电偶,形成薄膜型温度传感器;

[0094] 步骤4、通过离子束溅射沉积技术在正极热电偶和负极热电偶上形成接线端;

[0095] 步骤5、将引出线的一端与接线端连接;

[0096] 步骤6、通过离子束溅射沉积技术在薄膜型温度传感器以及正极集流体未被覆盖的区域形成保护层;

[0097] 步骤7、将引出线的另一端伸出电池外壳的引出孔,得到锂离子电池。

[0098] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处,各个实施例之间相同或相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0099] 以上对本申请所提供的锂离子电池及其制作方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以对本申请进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本申请权利要求要求的保护范围内。

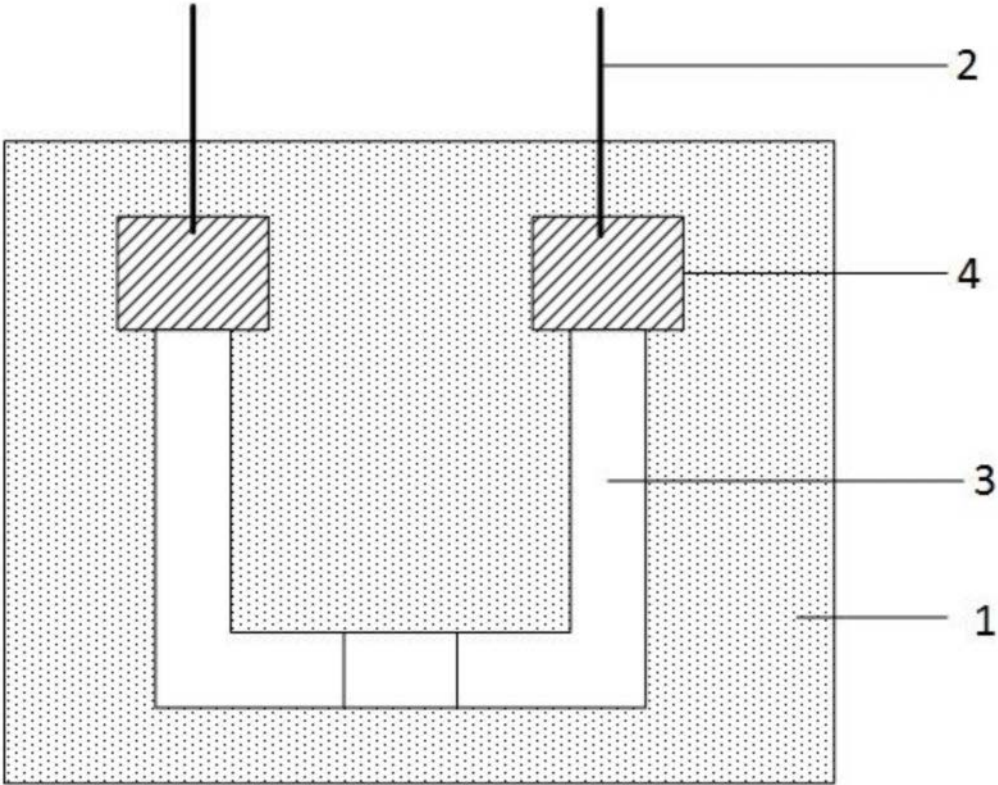


图1

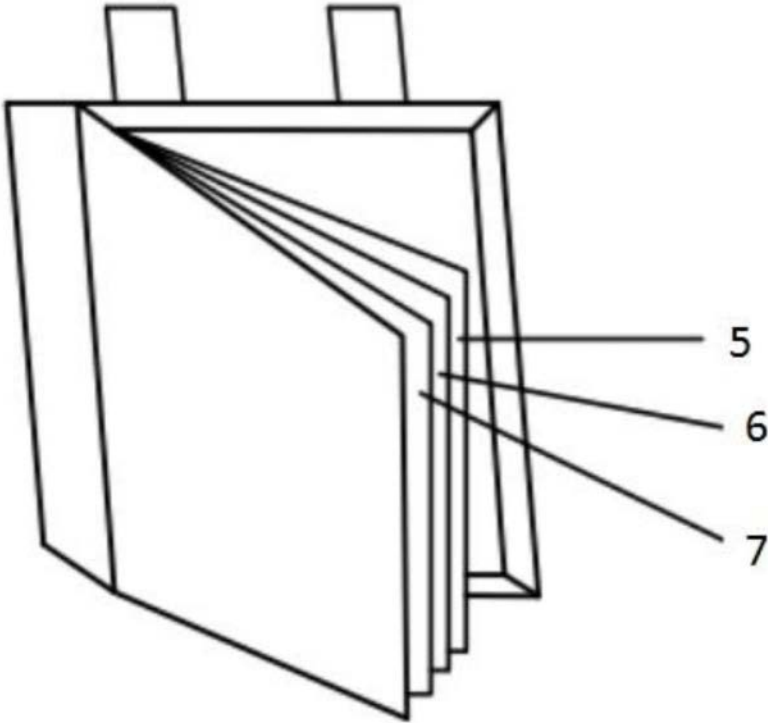


图2

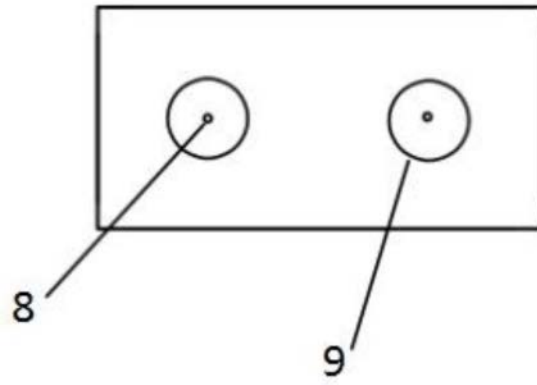


图3

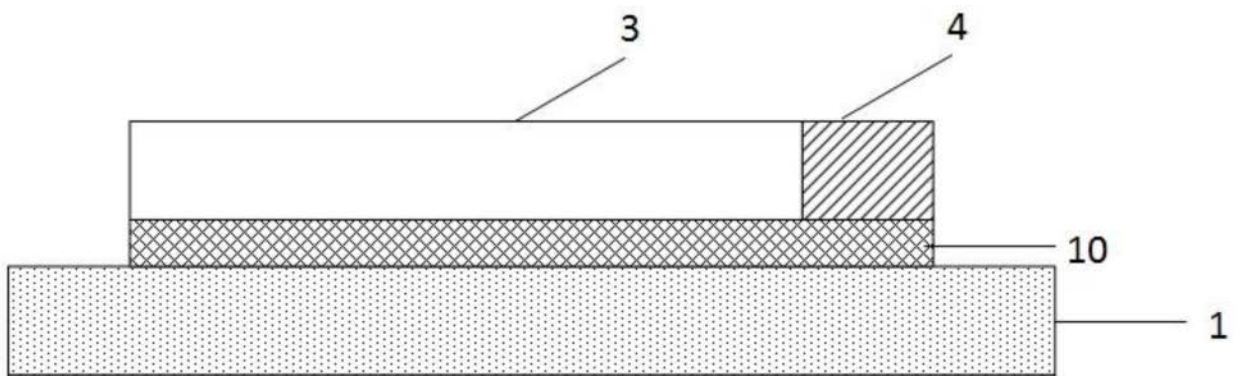


图4

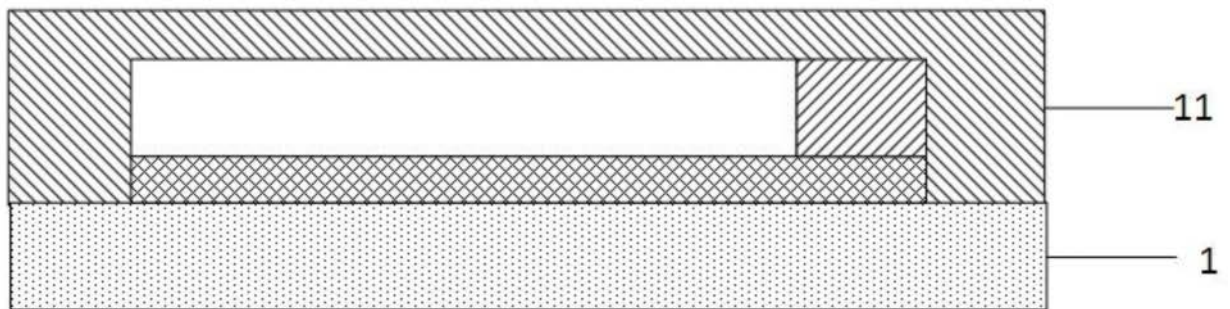


图5

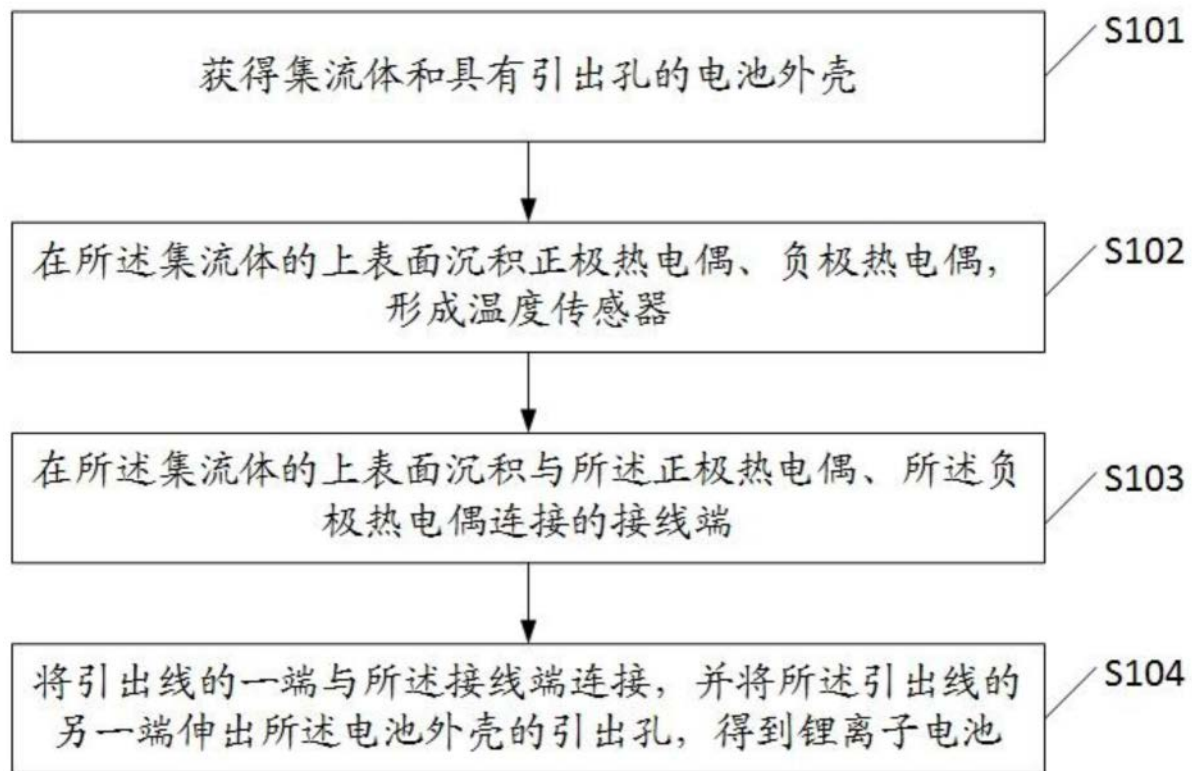


图6