



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106784592 B

(45)授权公告日 2019.05.28

(21)申请号 201710056263.8

(22)申请日 2017.01.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106784592 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(73)专利权人 天津清源电动车辆有限责任公司

地址 300457 天津市滨海新区经济技术开发区西区新业五街19号

(72)发明人 俞涛 李顶根 窦汝振

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 琪琛

(51)Int.Cl.

H01M 2/36(2006.01)

(56)对比文件

CN 105371930 A,2016.03.02,

CN 205863288 U,2017.01.04,

CN 103367693 A,2013.10.23,

审查员 季小丹

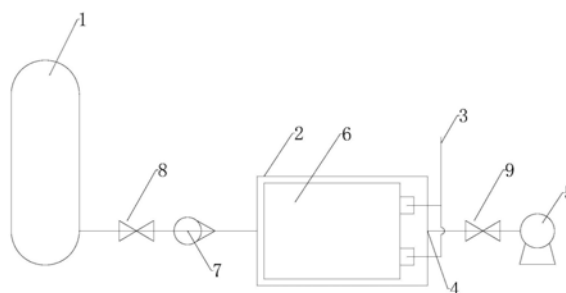
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种软包电池注液系统与注液方法

(57)摘要

本发明属于锂离子电池技术领域,公开了一种软包电池注液系统与注液方法,将软包电池的电芯固定放置于固定装置中,固定装置的两端分别与储液装置和抽气机连接并分别设置有阀门,电芯的极耳连接加热装置;抽真空作业并加热干燥;以电芯目标注液量的2/3对电芯注液工艺,静置1小时;将储液装置与抽气机互换位置,对电芯真空抽气以将电芯目标注液量的2/3的电解液吸入电芯中,之后静置2小时即可。本发明采用注液部分量以后更换注液方向的注液流程,并给出最佳静置时间;不仅解决了目前生产工艺中注液工序车间生产时间长,效率低的问题;也有效解决了由于注液工艺导致SEI膜形成不稳定而产生的电池一致性难以达到的问题。



1. 一种软包电池注液方法,其特征在于,按照如下步骤进行:

(1) 将软包电池的电芯固定设置于固定装置中,所述固定装置的两端上分别设置第一接口和第二接口,所述第一接口与储液装置通过管路连接,所述第二接口与抽气机通过管路连接;所述储液装置与所述固定装置之间的连接管路上设置第一阀门和流量计;所述抽气机与所述固定装置之间的连接管路上设置第二阀门,并且在所述抽气机与所述固定装置的连接端口处安装透气膜;

(2) 关闭所述储液装置与所述固定装置之间的所述第一阀门,打开所述抽气机与所述固定装置之间的所述第二阀门,开启所述抽气机对所述固定装置进行抽真空作业,控制其内部的真空度为-40到-101KPa;

(3) 将加热装置的加热端夹在所述电芯的极耳上,采用热传导对所述电芯内部进行热传导式加热,控制加热温度在40~60摄氏度之间,控制加热时间在50~70min;

(4) 关闭所述抽气机与所述固定装置之间的所述第二阀门,打开所述储液装置与所述固定装置之间的所述第一阀门,进行所述电芯的注液工艺,注液量为所述电芯目标注液量的2/3;

(5) 步骤(4)的注液完成后,将所述电芯静置50~70min;

(6) 将所述储液装置与所述固定装置的连接和所述抽气机与所述固定装置的连接互换,互换后所述储液装置与所述第二接口连接,所述储液装置与所述固定装置之间的连接管路上设置有所述第一阀门和所述流量计,所述抽气机与所述第一接口连接,所述抽气机与所述固定装置之间的连接管路上设置有第二阀门;

(7) 打开所述储液装置与所述固定装置之间的所述第一阀门,打开所述抽气机与所述固定装置之间的所述第二阀门,对所述电芯真空抽气形成负压,将所述储液装置中的电解液吸入所述电芯中,注液量为所述电芯目标注液量的2/3;多余的电解液将储存在所述固定装置与所述电芯的间隙中;

(8) 步骤(7)的注液完成后,将所述电芯静置110~130min;

(9) 软包电池进行封装。

2. 根据权利要求1所述的一种软包电池注液方法,其特征在于,所述固定装置为PE塑料制成的壳体结构。

3. 根据权利要求1所述的一种软包电池注液方法,其特征在于,所述固定装置内设置有真空度测试仪。

一种软包电池注液系统与注液方法

技术领域

[0001] 本发明涉及锂离子电池技术领域,具体的说,是涉及一种软包动力电池的注液系统与注液方法。

背景技术

[0002] 锂离子电池是目前电动汽车储能器的最佳选择之一,具有电池能量密度高、安全性好,制造工艺简单等优点,其常采用铝塑复合膜进行包装,在发生安全隐患时软包电池最多只会鼓气裂开,而不像钢壳铝壳电芯那样发生爆炸。软包锂离子电池模块一般采用层叠的方式构成模块,对层叠的电池施加一定的压力进行约束。在生产过程中,将正负极片及隔膜采用卷绕机卷起来后,放到冲好的铝塑壳中进行压芯、测短、顶侧封工序,在完成了软包电池的装配工作后,就需要对软包电池进行注液。电解液在电池充放电过程中是锂离子运输的载体,注液过程对电解液在电池多孔介质中的流动要求极高,要求电解液充分浸润电池正负极材料和电池隔膜。在完成软包电池注液后,进行化成工艺,即在首次充电过程中,在锂离子电池的正负极材料和隔膜之间形成一层致密均匀稳定的SEI膜(Solid Electrolyte Interface固体)。在首次充电过程中,锂离子与有机电解液(碳酸亚乙酯和碳酸二甲酯)在电池负极材料和电解池的固液界面上发生反应,在负极材料表面形成致密的薄膜,这层薄膜保障只有锂离子进入电解质输运到正极,SEI膜形成的好坏直接关系到锂离子电池的性能,因此SEI膜形成的质量、稳定性、界面的优化是决定电池寿命的重要因素,而注液过程中电解液在电池多孔介质中的渗透分布又决定了SEI膜形成的好坏。电解液的分布受到浸润效果、压力、粘度、多孔介质孔隙率等多种因素影响。

[0003] 目前软包电池采用的注液手段有两种,一种是将压制好的正负极和隔膜电池半成品放置在电解液中静置吸收,在50~60摄氏度温度下静置若干小时,待多孔电极充分吸收电解液后取出,挤压出多余的电解液后再与铝塑壳进行装配。另一种是将压制好的半成品直接装入铝塑壳中,采用注液手段,将电解液注入电池后,再封装铝塑壳。以上两种方法均存在缺点,前一种采用静置吸收的方法,虽然高温有利于电解液在多孔介质中的扩散,但依然避免不了多孔电极内部由于空气的存在而电解液无法渗透进去的问题,不能保证电池浸润的一致性,会导致严重的电解液分布不均匀,影响SEI膜的形成,在电池随后的使用过程中,充放电使得欧姆极化、电化学极化、浓度极化增大,在充放电中还会发生副反应,产生气体,不能形成稳定的SEI膜。后一种方法采用LBM(格子Boltzmann)流体力学模拟后,发现仍然会产生电解液分布不均匀的现象,在流动末端由于流速和压差都较小,导致电解液在多孔电极中的扩散较慢,而由于正负极与隔膜的孔隙率和多孔介质形貌存在差异,会使得电解液在三者之间的扩散速度不一致,扩散较快的通道会包围扩散较慢的通道,形成空气阱,影响到该出局部的SEI膜形成。因此,提升软包锂离子动力电池生产过程中的一致性、电性能、安全性能,并研究新的软包电池注液系统与注液方法存在重要的技术价值和科学价值。

发明内容

[0004] 为了解决软包电池在现有注液过程中存在的上述技术问题,本发明提供了一种软包电池注液系统与注液方法,采用流体力学流场分析,获得电解液在固定压力下的电芯多孔介质内部的分布,注液部分量以后更换注液方向,操作简单、原理科学。

[0005] 本发明通过以下的技术方案予以实现:

[0006] 一种软包电池注液系统,包括软包电池的电芯,所述电芯放置并固定于固定装置内部;所述固定装置的两端分别设置有第一接口和第二接口,所述第一接口与储液装置通过管路相连接,所述第二接口与抽气机通过管路相连接;所述储液装置与所述固定装置之间的连接管路上设置有第一阀门和流量计,所述抽气机与所述固定装置之间的连接管路上设置有第二阀门,所述抽气机与所述固定装置的连接端口处安装有透气膜;所述电芯的极耳与加热装置的加热端连接,加热装置通过热传导对所述电芯内部加热。

[0007] 其中,所述固定装置为PE塑料制成的壳体结构。

[0008] 其中,所述固定装置内设置有真空度测试仪。

[0009] 一种软包电池注液方法,按照如下步骤进行:

[0010] (1) 将软包电池的电芯固定设置于固定装置中,所述固定装置的两端上分别设置第一接口和第二接口,所述第一接口与储液装置通过管路连接,所述第二接口与抽气机通过管路连接;所述储液装置与所述固定装置之间的连接管路上设置第一阀门和流量计;所述抽气机与所述固定装置之间的连接管路上设置第二阀门,并且在所述抽气机与所述固定装置的连接端口处安装透气膜;

[0011] (2) 关闭所述储液装置与所述固定装置之间的所述第一阀门,打开所述抽气机与所述固定装置之间的所述第二阀门,开启所述抽气机对所述固定装置进行抽真空作业,控制其内部的真空度为-40到-101KPa;

[0012] (3) 将加热装置的加热端夹在所述电芯的极耳上,采用热传导对所述电芯内部进行热传导式加热,控制加热温度在40~60摄氏度之间,控制加热时间在50~70min;

[0013] (4) 关闭所述抽气机与所述固定装置之间的所述第二阀门,打开所述储液装置与所述固定装置之间的所述第一阀门,进行所述电芯的注液工艺,注液量为所述电芯目标注液量的2/3;

[0014] (5) 步骤(4)的注液完成后,将所述电芯静置50~70min;

[0015] (6) 将所述储液装置与所述固定装置的连接和所述抽气机与所述固定装置的连接互换,互换后所述储液装置与所述第二接口连接,所述储液装置与所述固定装置之间的连接管路上设置有所述第一阀门和所述流量计,所述抽气机与所述第一接口连接,所述抽气机与所述固定装置之间的连接管路上设置有第二阀门;

[0016] (7) 打开所述储液装置与所述固定装置之间的所述第一阀门,打开所述抽气机与所述固定装置之间的所述第二阀门,对所述电芯真空抽气形成负压,将所述储液装置中的电解液吸入所述电芯中,注液量为所述电芯目标注液量的2/3;多余的电解液将储存在所述固定装置与所述电芯的间隙中;

[0017] (8) 步骤(7)的注液完成后,将所述电芯静置110~130min。

[0018] (9) 软包电池进行封装。

[0019] 本发明的有益效果是:

[0020] 本发明的软包电池注液系统与注液方法,利用加热装置对电芯内部的集流体进行加热,同时通过真空抽气达到干燥除水的目的;对电解液在电芯多孔介质内部的流动采用LBM(格子Boltzmann)流场分析,科学分析了注液后的气泡和电解液分布,提出一种注液部分量以后更换注液方向的注液流程,并得到电解液的电芯内分布与静置时间之间的关系,综合得出最佳静置时间。本发明不仅解决了目前生产工艺中注液工序车间生产时间长,效率低的问题;也有效解决了由于注液工艺导致SEI膜形成不稳定而产生的电池一致性难以达到的问题。

附图说明

[0021] 图1是本发明所提供的软包电池注液系统的结构示意图(俯视图)。

[0022] 图中:1、储液装置;2、固定装置;3、加热装置;4、透气膜;5、抽气机;6、电芯;7、流量计;8、第一阀门;9、第二阀门。

具体实施方式

[0023] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及效果,兹例举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0024] 如图1所示,本实施例提供了一种软包电池注液系统,包括软包电池的电芯6,电芯6放置于固定装置2中,固定装置2是一个体积略大于电芯6的长方体外壳,采用PE塑料,可减少加热过程中的热损。固定装置2底板的前后左右均安装有固定螺栓,以将电芯6夹紧固定在长方体外壳内并在四周留有一定间隙,防止电芯6前后左右晃动。固定装置2内设置有真空度测试仪。

[0025] 固定装置2的两端壁面上分别设置有第一接口和第二接口,第一接口与储液装置1通过管路相连接,第二接口与抽气机5通过管路相连接。储液装置1与固定装置2之间的连接管路上设置有第一阀门8和流量计7。储液装置1可以为不锈钢储液罐,通过流量计7来计算注入的电解液量。抽气机5与固定装置2之间的连接管路上设置有第二阀门9,并且抽气机5与固定装置2的连接端口处安装有透气膜4,防止电解液进入抽气机管路。

[0026] 加热装置3的加热端夹在电芯6的极耳上,可以通过热传导对电芯6内部进行热传导式加热。

[0027] 本实施例还提供了一种利用上述软包电池注液系统的软包电池注液方法,具体按照如下步骤进行:

[0028] (1) 将软包电池的电芯6固定设置于固定装置2中,固定装置2的两端壁面上分别设置有第一接口和第二接口,第一接口与储液装置1通过管路连接,第二接口与抽气机5通过管路连接;储液装置1与固定装置2之间的连接管路上设置第一阀门8和流量计7;抽气机5与固定装置2之间的连接管路上设置第二阀门9,并且抽气机5与固定装置2的连接端口处安装透气膜4。

[0029] (2) 关闭储液装置1与固定装置2之间的第一阀门8,打开抽气机5与固定装置2之间的第二阀门9,开启抽气机5对固定装置2进行抽真空作业,通过真空度测试仪控制电芯6内部的真空度为-40到-101KPa。

[0030] (3) 加热装置3的加热端夹在电芯6的极耳上,采用热传导对电芯6内部进行热传导

式加热,控制加热温度在40~60摄氏度之间,加热时间控制在1小时,目的在于将电芯6内水分蒸发干净。

[0031] (4) 关闭抽气机5与固定装置2之间的第二阀门9,打开储液装置1与固定装置2之间的第一阀门8,进行电芯6注液工艺,注液量为电芯6目标注液量的2/3。

[0032] (5) 步骤(4)的注液完成后,将电芯6静置1小时。

[0033] (6) 将储液装置1与固定装置2的连接和抽气机5与固定装置2的连接互换位置,第一阀门8和流量计7与储液装置1一同换位,第二阀门9与抽气机5一同换位。互换位置后储液装置1与第二接口连接,储液装置1与固定装置2之间的连接管路上设置有第一阀门8和流量计7;抽气机5与第一接口连接,抽气机5与固定装置2之间的连接管路上设置有第二阀门9,并且抽气机5与固定装置2的连接端口处安装有透气膜4,防止电解液进入抽气机管路。

[0034] (7) 打开储液装置1与固定装置2之间的第一阀门8,打开抽气机5与固定装置2之间的第二阀门9,对电芯6真空抽气形成负压,将储液装置1中的电解液吸入电芯6中,注液量为电芯6目标注液量的2/3;多余的电解液将储存在固定装置2的长方体壳体与电芯6的间隙中。

[0035] (8) 步骤(7)的注液完成后,将电芯6静置2小时。

[0036] (9) 软包电池进行封装。

[0037] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,并不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以作出很多形式的具体变换,这些均属于本发明的保护范围之内。

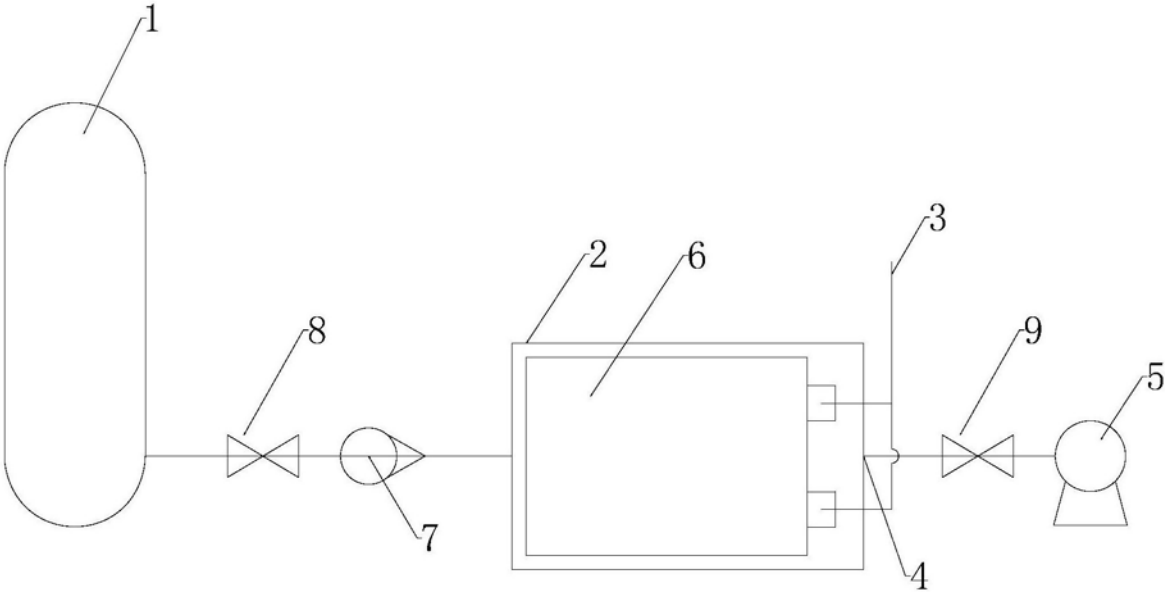


图1