



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106768491 A
(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710011985.1
(22)申请日 2017.01.08
(71)申请人 北京工业大学
地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号
(72)发明人 冯能莲 陈龙科 黄洪印
(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203
代理人 刘萍
(51)Int.Cl.
G01K 17/00(2006.01)

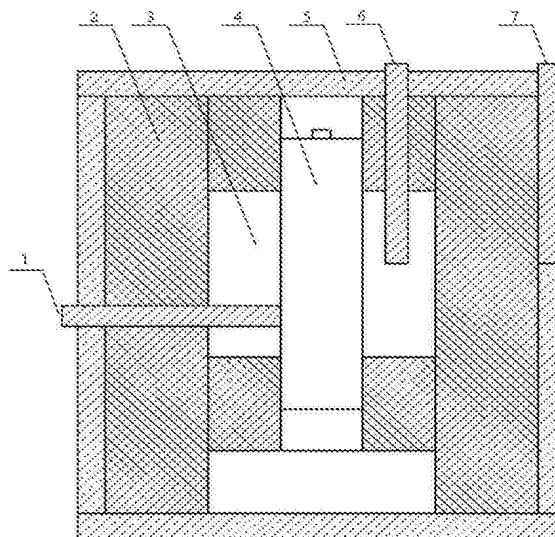
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种单电池发热功率测试装置及方法

(57)摘要

本发明涉及一种单电池发热功率测试装置及方法。装置外壳为保温材料，外壳内注去离子水，电池置于装置内部，电池的表面与去离子水接触，正、负极与去离子水绝缘；测试装置中有三个热电偶，分别分布在电池表面、去离子水中和外壳表面，用于测量电池、去离子水和外壳的温度。装置外敷保温层并放置在恒温箱内，电池正、负极连接到电池充放电设备进行充放电试验，记录充/放电过程中电池、去离子水和外壳的温度，计算单电池在特定温度、电流下的发热功率，改变恒温箱温度和充/放电倍率，可测试单电池在不同温度、充/放电倍率下的发热功率。本发明可以简单有效地测量单电池在设定温度和充/放电倍率下的发热功率。



1. 一种单电池发热功率测试的装置,其特征在于,所述的发热功率测试装置的外壳为保温材料,外壳内注去离子水,电池置于装置内部,电池的表面与去离子水接触,正、负极与去离子水绝缘;测试装置中有三个热电偶,分别分布在电池表面、去离子水中和外壳表面,用于测量电池、去离子水和外壳的温度。

2. 应用如权利要求1所述装置进行单电池发热功率测试的方法,其特征在于,所述发热功率测试装置外敷保温层并放置在恒温箱内,电池正、负极连接到电池充放电设备进行充放电试验,记录充/放电过程中电池、去离子水和外壳的温度。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述的发热功率计算公式具体为:

$$q = \sum_{i=1}^3 c_i m_i \Delta T_i = c_1 m_1 \Delta T_1 + c_2 m_2 \Delta T_2 + c_3 m_3 \Delta T_3$$

式中 c_i ($i=1,2,3$) 分别为电池、水和外壳的比热容, $J/(kg \cdot K)$; m_i ($i=1,2,3$) 分别为电池、水和外壳的质量, kg ; ΔT_i ($i=1,2,3$) 分别为电池、水和外壳的温差, K 。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,调节恒温箱温度、充/放电的倍率,进行不同温度、不同充/放电倍率下的发热功率测试。

5. 根据权利要求2所述的方法其特征在于,所述的电池为圆柱形电池或者为方形电池。

一种单电池发热功率测试装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车用动力电池的电池热管理领域,具体涉及一种单电池发热功率测试装置及方法。

背景技术

[0002] 近年来,电动汽车由于能源利用率高、无污染等优点发展迅速,动力电池作为制约电动汽车发展的关键技术,一直是众多生产、研发单位争相投入的热点,但温度对动力电池整体的性能又有着显著的影响,温度过高,可能导致电池组热失控,影响系统的安全性与可靠性;在低温环境中(如-10℃或以下),大多数电池的能量和功率都会降低,车辆性能严重衰退,因此,为延长动力电池寿命,提升其电化学性能以及能量效率,必须设计合理的电池热管理系统,在高温条件下对电池进行冷却、在低温条件下对电池进行加热或保温,以提升电动汽车整车性能。

[0003] 电池的发热功率与电池工作的环境温度和电流有关,但目前尚无较为有效、便捷的测试电池发热功率的方法。现有的测试方法有加速量热仪(ARC)、热重分析法(TG)等,但这些方法费用昂贵且不能维持电池在设定的温度。

发明内容

[0004] 本发明针对上述情况,设计了一种单电池发热功率测试装置及方法,可以简单地测试单电池在不同工况下的发热功率,掌握电池的热特性,使设计出合理高效的电池热管理系统成为可能。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种单电池发热功率测试的装置,其特征在于,所述的发热功率测试装置的外壳为保温材料,外壳内注去离子水,电池置于装置内部,电池的表面与去离子水接触,正、负极与去离子水绝缘;测试装置中有三个热电偶,分别分布在电池表面、去离子水中和外壳表面,用于测量电池、去离子水 and 外壳的温度。

[0007] 单电池发热功率测试方法,其特征在于,所述发热功率测试装置外敷保温层并放置在恒温箱内,电池正、负极连接到电池充放电设备进行充放电试验,记录充/放电过程中电池、去离子水 and 外壳的温度。

[0008] 一种单电池发热功率测试方法,其特征在于,所述的发热功率计算公式具体为:

$$[0009] \quad q = \sum_{i=1}^3 c_i m_i \Delta T_i = c_1 m_1 \Delta T_1 + c_2 m_2 \Delta T_2 + c_3 m_3 \Delta T_3$$

[0010] 式中 c_i ($i=1, 2, 3$) 为电池、水和外壳的比热容, $J/(kg \cdot K)$; m_i ($i=1, 2, 3$) 为电池、水和外壳的质量, kg ; ΔT_i ($i=1, 2, 3$) 为电池、水和外壳的温差, K 。

[0011] 一种单电池发热功率测试方法,其特征在于,调节恒温箱温度和充/放电的倍率,可进行不同温度、不同充/放电倍率下的发热功率测试。

[0012] 一种单电池发热功率测试方法,其特征在于,所述的电池既可为圆柱形电池,也可

为方形电池。

[0013] 掌握电池的发热功率是进行合理高效热管理系统设计的首要条件,可为整个热管理系统的设计及其关键部件的选型提供数据支撑。该方法简单、有效,测试费用低廉,实用范围广。

附图说明

[0014] 图1为单电池发热功率测试装置的剖面图。

[0015] 其中:

[0016] 1、电池表面热电偶 2、外壳

[0017] 3、去离子水 4、电池

[0018] 5、保温层 6、水热电偶

[0019] 7、外壳热电偶

具体实施方式

[0020] 本发明的实施例如图1所示。

[0021] 本发明所设计的一种单电池发热功率测试装置及方法,发热功率测试装置的外壳为保温性良好的材料,内注一定质量的去离子水,电池置于装置内部,电池的表面与去离子水接触,正、负极与去离子水绝缘;测试装置中有三个热电偶,分布在电池表面、去离子水和外壳表面,用于测量电池、去离子水和外壳的温度。

[0022] 所述发热功率测试装置外敷保温层并放置在恒温箱内,电池正、负极连接到电池充放电设备进行充放电试验,记录充/放电过程中电池、去离子水和外壳的温度。以室温状态下电池放电工况为例,具体的步骤为:

[0023] 1) 室温下,将满电状态的电池置于发热功率测试装置中,先运行数据采集仪,待各部分温度稳定后,运行电池充放电设备;

[0024] 2) 电池以某一倍率进行恒流放电,放电结束后搁置一段的时间,待各部分温度稳定后,记录试验过程中的放电时间以及电池表面、去离子水和外壳的温度;

[0025] 3) 利用下面的能量平衡方程式计算各部分的发热功率并最终求得电池的发热功率。

$$[0026] \quad q = \sum_{i=1}^3 c_i m_i \Delta T_i = c_1 m_1 \Delta T_1 + c_2 m_2 \Delta T_2 + c_3 m_3 \Delta T_3$$

[0027] 式中 c_i ($i=1,2,3$) 为电池、水和聚碳酸酯的比热容, $J/(kg \cdot K)$; m_i ($i=1,2,3$) 为电池、水和聚碳酸酯的质量, kg ; ΔT_i ($i=1,2,3$) 为电池、水和聚碳酸酯的温差, K 。

[0028] 调节恒温箱温度和充/放电的倍率,可进行不同温度、不同充/放电倍率下的发热功率测试。

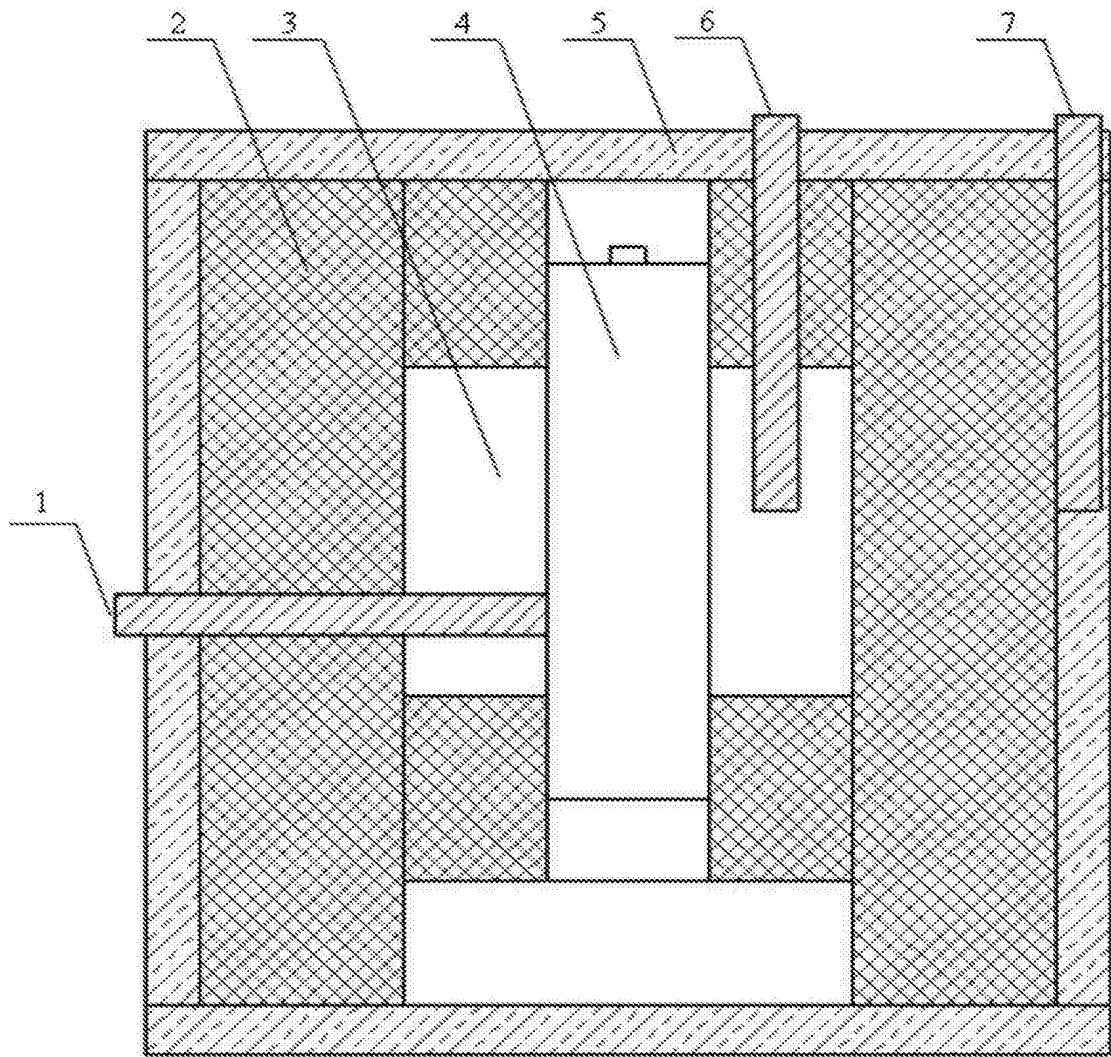


图1