



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112038727 A

(43) 申请公布日 2020.12.04

(21) 申请号 202010842880.2

(22) 申请日 2020.08.20

(71) 申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72) 发明人 杨文 周飞 周浩兵 刘雨辰

(74) 专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 秦秋星

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/647 (2014.01)

H01M 10/6551 (2014.01)

H01M 10/6563 (2014.01)

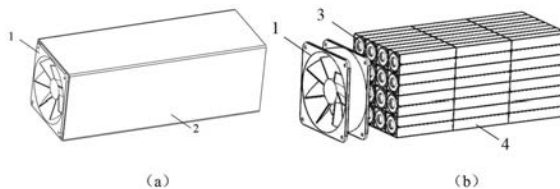
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包

(57) 摘要

本发明公开了一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,属于动力电池热管理技术领域。该电池包主要包括风扇,外壳,绝缘固定架,仿生表面微结构散热件,圆柱动力电池。其中,仿生表面微结构散热件的曲面外侧与电池表面接触,曲面内侧设有仿生表面微结构。圆柱动力电池轴向布置,当风扇驱动冷却气流进入电池包后,仿生表面微结构散热件可提高冷却气流与电池之间的换热效率。绝缘固定架安装在每排电池之间,起支撑和绝缘作用。本发明在传统轴向风冷的基础上,增加仿生表面微结构散热件,不改变电池包的尺寸和结构,具有安装方便、结构简单、散热效果强化等优点。



1. 一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,包括由若干个圆柱动力电池等距排列、轴向布置构成的电池模组、风扇和外壳,相邻层圆柱动力电池之间设有绝缘固定架,绝缘固定架和风扇固定于外壳,其特征在于,同层圆柱动力电池之间以及圆柱动力电池与外壳之间嵌入仿生表面微结构散热件。

2. 根据权利要求1所述的一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,其特征在于,所述仿生表面微结构散热件具有圆弧面和直角面,所述圆弧面的内侧面设有仿生表面微结构;所述圆弧面的直径与所述圆柱动力电池直径相同,所述圆弧面贴合在所述圆柱动力电池表面;相邻仿生表面微结构散热件之间直角面贴合。

3. 根据权利要求2所述的一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,其特征在于,所述圆弧面外侧与所述圆柱动力电池的接触面中间设有导热胶。

4. 根据权利要求2所述的一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,其特征在于,所述圆弧面的厚度为0.1mm,所述直角面的厚度为0.1-0.5mm。

5. 根据权利要求2所述的一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,其特征在于,所述仿生表面微散热结构的截面为矩形或三角形或梯形或椭圆形,高度为0.4-1.4mm,相邻仿生表面微散热结构之间的间隔是高度的两倍。

6. 根据权利要求2所述的一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,其特征在于,各层所述仿生表面微结构的整体轴向长度为41-201mm。

一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池热管理技术领域,具体涉及一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包。

背景技术

[0002] 锂离子电池因为其高效,清洁,大容量,在各种动力设备上被广泛运用。各个国家陆续出台新能源汽车取代传统燃油汽车的计划,锂离子电池逐渐成为新能源市场的关注热点。目前动力电池的发展方向是大容量层状镍钴锰三元材料,然而随着电池储能密度的提高,电池热稳定性问题更加突出。过高或过低的温度以及电池之间温度分布不均匀都会直接影响动力电池的使用寿命以及性能,并且导致电池系统的安全问题。

[0003] 动力电池的热管理目标是将电池热量及时处理,把电池温度控制在安全范围之内。目前的热管理方法,主要有风冷、液冷、相变材料蓄冷,其中风冷系统是指利用风机将冷却空气吹入电池包中,通过强制对流将电池包的热量经由冷却空气散发到外界环境的冷却系统。由于空气冷却系统的简单、可靠使得空气冷却系统被广泛应用于电动汽车电池包的热管理系统中。但是由空气对流散热的换热性能较差,风冷系统的冷却效率一般较低,制约了其发展应用。尺寸合理的仿生表面微结构结构已经被证明是一种有效的增加换热效率的结构。本发明在传统轴向空冷的电池包中,增加了一种新型仿生表面微结构散热件,不改变电池包原有的结构尺寸和热管理系统的同时,能有效降低动力电池模组的温升,增强模组的热稳定性。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,具有结构简单、安装方便、散热效果好等优点。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,包括风扇,外壳,绝缘固定架,仿生表面微结构散热件,圆柱动力电池,如图1所示。所述圆柱动力电池等距排列,呈轴向布置。外界空气被所述风扇驱动,进入电池模组,穿过多层所述圆柱动力电池后从电池包的另一端流出。

[0007] 所述仿生表面微结构散热件具有圆弧面和直角面,所述圆弧面的直径与所述圆柱动力电池直径相同,所述圆弧面外侧与电池表面接触,中间用导热胶排除间隙空气,增加导热性,如图2所示。四个所述仿生表面微结构散热件之间,通过所述直角面接触,如图3所示,组合之后嵌入到所述圆柱动力电池之间的间隙,不增加电池包的空间,并增强空冷的散热效率,如图6所示。所述圆弧面的厚度为0.1mm,为所述仿生表面微结构提供支撑面,所述直角面的厚度为0.1-0.5mm,增强散热效率的同时,增加电池包的强度。

[0008] 所述仿生表面微结构散热件曲面内侧上设有仿生表面微结构,可增加散热面积,提高冷却气流与电池之间的换热效率。所述仿生表面微结构的截面为矩形或三角形或梯形

或椭圆形,高度 h 为0.4-1.4mm,所述仿生表面微结构的间隔 s 是高度 h 的两倍,如图4所示。三层所述仿生表面微结构散热件向组合,安装进电池包后,其整体轴向长度 L 为41-201mm,如图5所示。

[0009] 为避免电池组模块之间产生短路,所述绝缘固定架安装在每层所述圆柱动力电池之间,起绝缘和固定作用。所述外壳为所述风扇和所述绝缘固定架提供固定位置。

[0010] 上述电池模组为三排18650型圆柱锂离子电池,以22mm等距平行排布。

[0011] 有益效果:

[0012] 1、仿生表面微结构散热件根据电池大小和间隔,可以灵活改变尺寸,嵌入电池模组之后,不改变电池包原有的结构尺寸和热管理系统的。

[0013] 2、本发明将仿生表面微结构应用在电池空冷散热中,增强电池与冷却气流之间的换热化热效率,降低动力电池模组电池温升,增强模组的热稳定性,节约热管理的能源消耗。

附图说明

[0014] 图1为本发明中的空冷电池包结构示意图;

[0015] 图2为本发明中电池模组局部俯视图及其剖视图;

[0016] 图3为本发明中仿生表面微结构散热件结构图;

[0017] 图4为本发明中不同仿生表面微结构截面形状示意图,(a)三角形,(b)梯形,(c)椭圆,(d)矩形;

[0018] 图5为本发明中微结构整体长度变化示意图;

[0019] 图6为本发明中电池模组的最高温度和温差直角面厚度变化;

[0020] 图7为本发明中电池模组的最高温度和温差随仿生表面微结构截面的高度和形状变化;

[0021] 图8为本发明中电池模组的最高温度和温差随仿生表面微结构整体长度变化;

[0022] 图9为本发明中电池模组的不同方案中最高温度和温差随空冷功率变化;

[0023] 图中:1为风扇,2为外壳,3为绝缘固定架,4为仿生表面微结构散热件,5为18650型圆柱锂离子电池,6为仿生表面微结构,7为圆弧面,8为直角面。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述:

[0025] 以下结合实施例对本发明作进一步说明,但本发明并不局限于实施例之表述。

[0026] 实施例1

[0027] 一种含有仿生表面微结构散热件的空冷圆柱动力电池包,包括风扇1,外壳2,绝缘固定架3,仿生表面微结构散热件4,圆柱动力电池5。外界空气被风扇1驱动,进入电池模组,穿过多层圆柱动力电池5后从电池包的另一端流出。仿生表面微结构散热件4具有圆弧面7和直角面8,圆弧面7的直径与圆柱动力电池5直径相同,圆弧面7外侧与圆柱动力电池5表面接触,中间用导热胶排除间隙空气,增加导热性。四个仿生表面微结构散热件4之间,通过直角面8接触,组合之后嵌入到圆柱动力电池5之间的空间,在不增加电池包空气的同时,增强空冷的散热效率。

[0028] 为避免电池组之间产生短路,绝缘固定架3安装在每层圆柱动力电池5之间,起绝缘和固定作用。外壳2为所述风扇1和绝缘固定架3提供固定位置。

[0029] 圆弧面7的厚度为0.1mm,为仿生表面微结构6提供支撑面,直角面8的厚度为0.1-0.5mm,增强散热效率的同时,增加电池包的强度。当风速的入口风速为0.8m/s,仿生表面微结构6的截面形状、高度和整体长度分别为三角形、1.0mm和201mm时,随着厚度的增加,电池模组的最高温度和最大温差逐渐降低,如图6所示。当直角面8厚度从0.1mm增加到0.5mm后,最高温度和最大温差分别减小了0.6K和0.8K。

[0030] 实施例2

[0031] 本发明针对圆柱形动力电池组进行散热均有效果,本发明中的18650型圆柱电池5也可以是26650,26650,32650等圆柱形电池。同时,当电池分布间距和排列方式改变时,本发明也同样适用。

[0032] 实施例3

[0033] 仿生表面微结构6的截面可以为矩形或三角形或梯形或椭圆形,仿生表面微结构6的高度为0.4-1.4mm,仿生表面微结构6的间隔s是高度h的两倍。三层仿生表面微结构散热件4轴向组合,安装进电池包后,其整体轴向长度L为41-201mm。根据电池模组的使用情况,当风速的入口风速为0.8m/s时,仿生表面微结构6的截面形状、高度和整体长度均可以进行相应的改变。

[0034] 仿生表面微结构6的截面形状和整体长度分别为三角形和201mm时,随着微结构高度的增加,电池模组的最高温度和最大温差逐渐减小。当微结构高度从0.4mm增加到1.4mm后,最高温度和温差分别减小了0.52K和0.25K。仿生表面微结构6的高度和整体长度分别为1mm和201mm时,在不同形状中,截面为三角形呈现可最小的最高温度和温差,分别为306.52K和4.81K,如图7所示。

[0035] 仿生表面微结构6的截面形状和高度分别为三角形和1.0mm时,随着整体长度的增加,电池模组的最高温度和最大温差先减小后增大,当长度为81mm时,最高温度和温差最小,分别为306.52K和4.58K,如图8所示。

[0036] 实施例4

[0037] 为了节约能源和提升空冷的散热效率,当风速的入口风速为0.8m/s时,利用正交试验对仿生表面微结构散热件4的结构参数进行了优化,优化后的仿生表面微结构散热件直角面8厚度为0.4mm,仿生表面微结构6的截面形状为梯形,高度为0.8mm,长度为61mm。与传统的无仿生表面微结构散热件的空冷电池包相比,同样的功率条件下,增加仿生表面微结构散热件4后冷却效率明显增加;同时,经过正交优化后的方案,相比于原始方案,相同功率下,最高温度和温差均匀明显的减小,如图9所示。

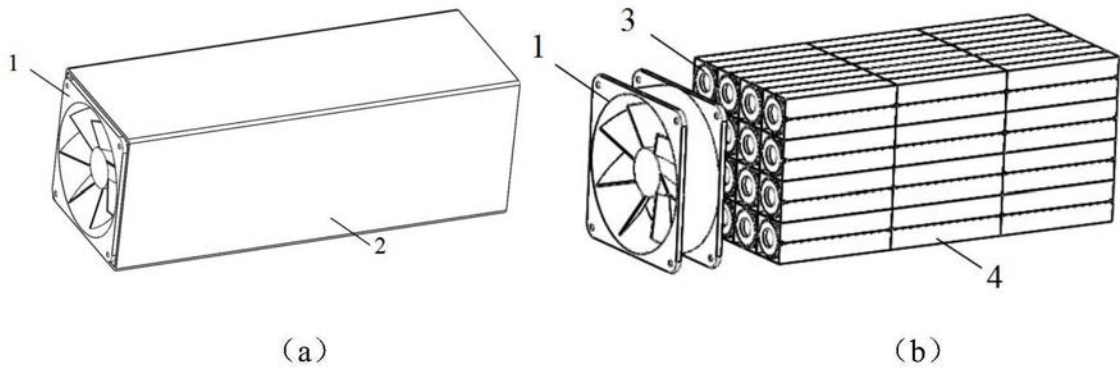


图1

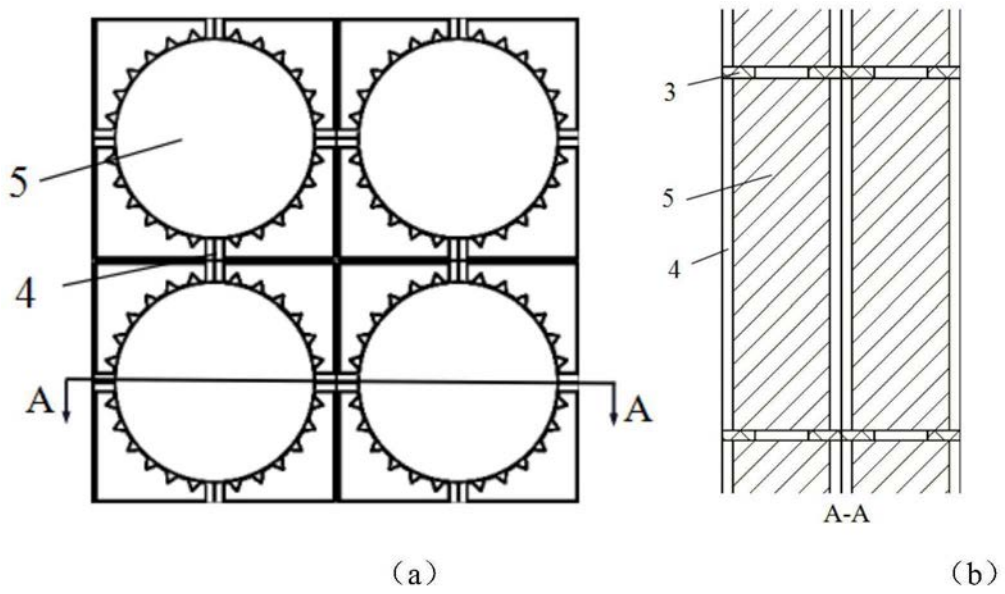


图2

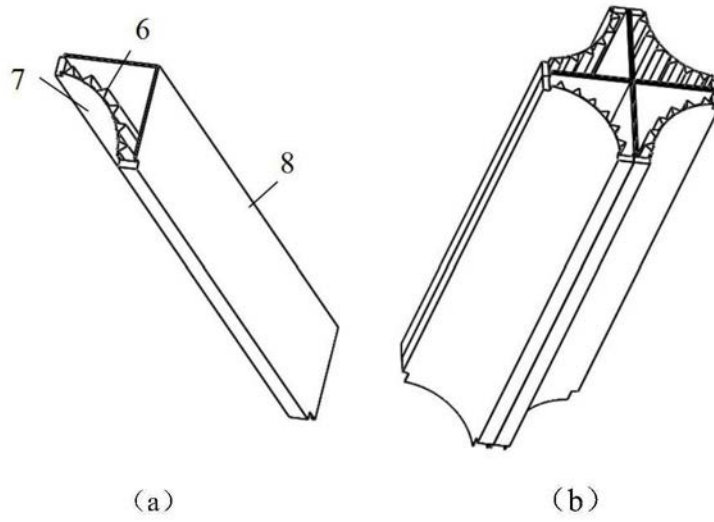


图3

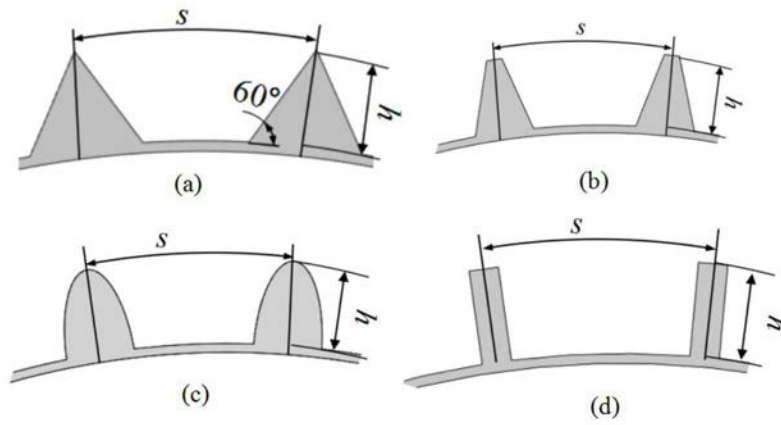


图4

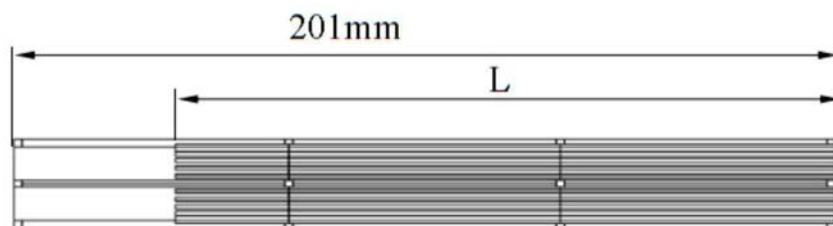


图5

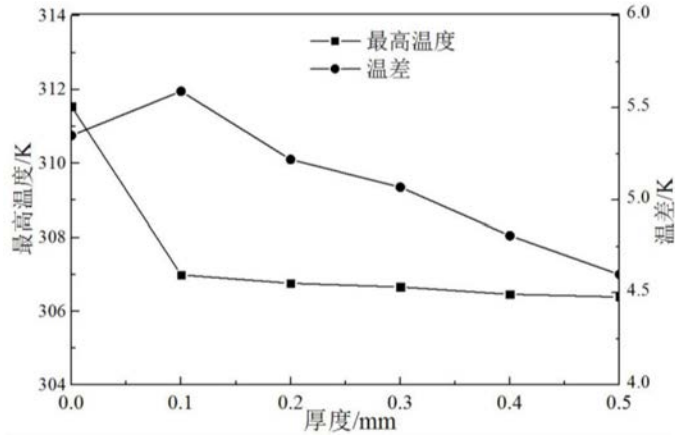


图6

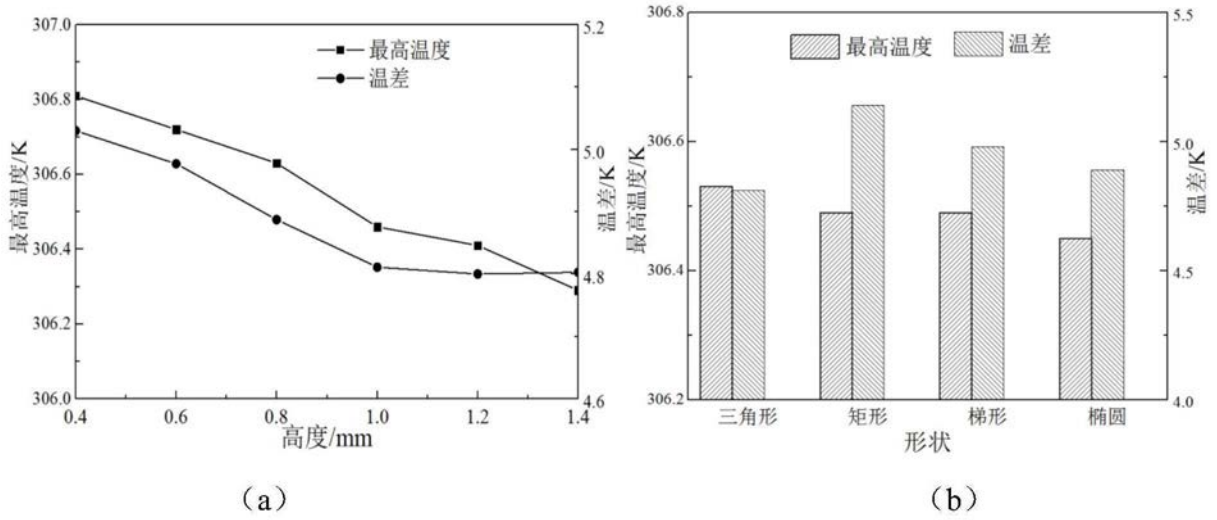


图7

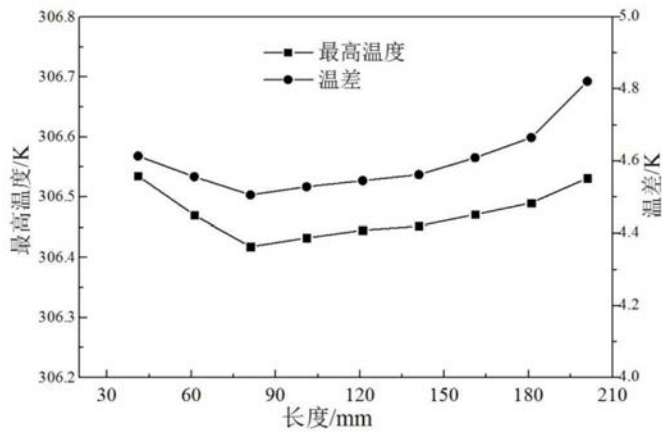


图8

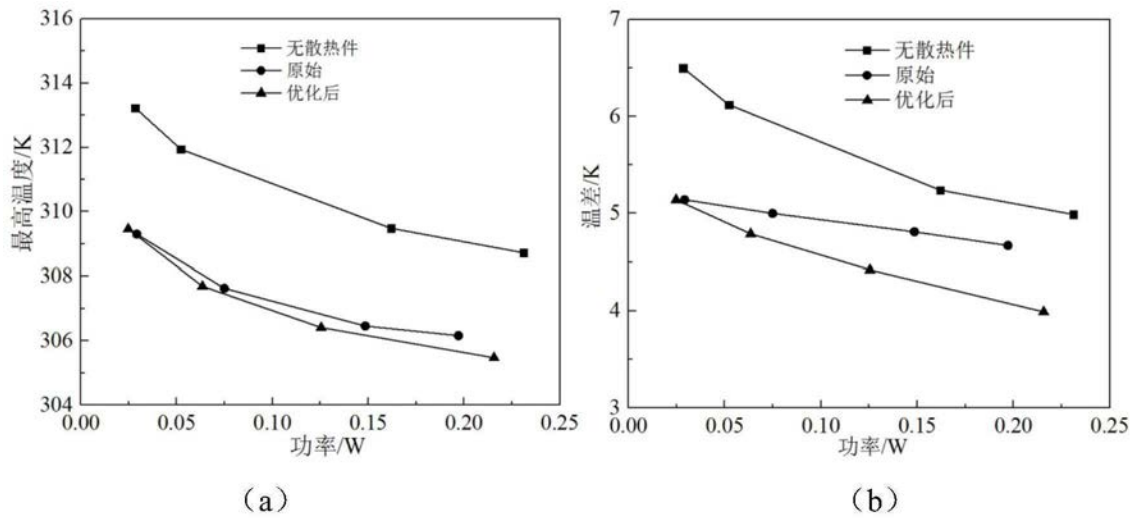


图9