



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207368172 U

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201721263448.8

B60L 11/18(2006.01)

(22)申请日 2017.09.28

(73)专利权人 深圳市净相科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作
区前湾一路1号A栋201室

(72)发明人 刘鉴 陈炎丰 程镜江

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 雷月华

(51) Int. Cl.

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

H01M 10/6572(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

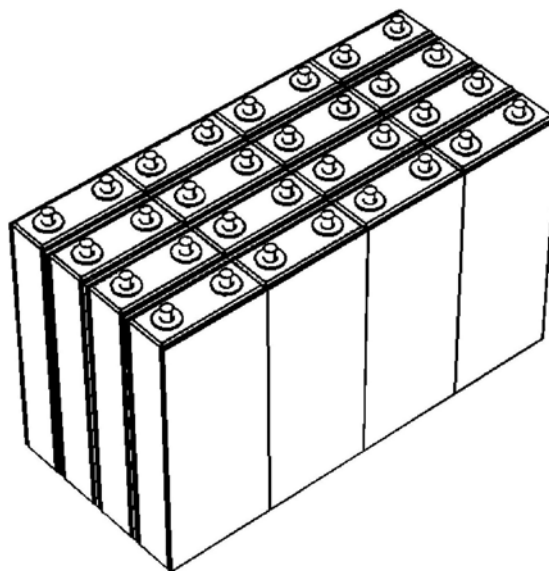
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种应用相变材料的电池组热管理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种应用相变材料的电池组热管理系统。所述应用相变材料的电池组热管理系统包括由若干电芯组成的电池组、密封电池箱以及换热器,电芯单体之间缝隙内设置有由相变材料裹覆的加热器件,电池组安置在密封电池箱内,换热器安装在密封电池箱箱体外侧;所述加热器件为PTC加热器;所述换热器包括按顺序设置的第一散热风扇、第一散热片、半导体制冷片、第二散热片和第二散热风扇。本实用新型能够克服现有技术存在的缺陷,用相变材料的高导热和相变焓吸热实现对动力电池组的温度调控,通过相变材料与加热器件搭配同时具备对电池组的加热和冷却功能,将电池组温度维持在最佳工作范围内。



1. 一种应用相变材料的电池组热管理系统,其特征在于,包括由若干电芯组成的电池组、密封电池箱以及换热器,电芯单体之间缝隙内设置有由相变材料裹覆的加热器件,电池组安置在密封电池箱内,换热器安装在密封电池箱箱体外侧;所述加热器件为PTC加热器;所述换热器包括按顺序设置的第一散热风扇、第一散热片、半导体制冷片、第二散热片和第二散热风扇。

2. 根据权利要求1所述的一种应用相变材料的电池组热管理系统,其特征在于,所述电芯为圆柱形电芯、方形电芯或软包电芯。

3. 根据权利要求1所述的一种应用相变材料的电池组热管理系统,其特征在于,所述电池组为若干圆柱形电芯通过交错排布方式或平行排布方式组成的电池组。

4. 根据权利要求1所述的一种应用相变材料的电池组热管理系统,其特征在于,所述电池组为若干方形电芯或软包电芯通过网格状层叠排布方式组成的电池组。

5. 根据权利要求1所述的一种应用相变材料的电池组热管理系统,其特征在于,所述若干电芯的极柱通过点焊镍片或母排锁螺丝方式进行连接。

6. 根据权利要求1所述的一种应用相变材料的电池组热管理系统,其特征在于,所述第一散热风扇和第二散热风扇均为滚珠轴承风扇。

7. 根据权利要求1所述的一种应用相变材料的电池组热管理系统,其特征在于,所述应用相变材料的电池组热管理系统还包括有控制换热器和加热器件的工作状态的电池管理系统。

一种应用相变材料的电池组热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于电池热管理系统领域,具体涉及一种应用相变材料的电池组热管理系统。

背景技术

[0002] 在能源危机和环境污染的双重压力之下,车辆动力系统的电气化越来越受到人们的欢迎。由于锂电池具有较高的能量密度和长循环寿命,因此经常被选为车载能源存储设备为电动车提供动力,以其优秀的稳定性和一致性在电动汽车领域得到广泛应用。然而,锂电池只能在特定的温度范围内工作,超出该温度范围将导致电池性能显著下降甚至发生热失控现象对车辆和驾乘人员造成危害。当外部环境温度过高或者电池内部产热速率较大时,由于电池单体之间及其内部导热性能较差,电池组内热量将会迅速积累,造成电池温度过高,电池性能和循环寿命降低;当外部环境温度过低时,电池电解液活性下降,电池内阻增加,电池无法正常进行充放电。为了预防该类问题的出现,针对电池组的热管理系统的设计和实现至关重要,现有的针对动力电池的散热系统主要可以分为三类:风冷系统、液冷系统以及搭配热管或半导体制冷器的混合冷却系统。风冷系统结构简单成本较低,但是当环境温度较高或者电池组内部产热功率较大时,风冷散热效果十分有限;液冷系统散热效果较好,电池组内温度一致性较高,但是系统设计复杂度较高且存在漏液等风险,需要定期维护;基于热管或半导体制冷器的混合冷却系统可以结合主动冷却方式的散热优势及被动冷却方式的导热优势,冷却及均温效果较好,但是应用成本较高,多处于理论研究阶段。现有的针对动力电池的加热系统主要有两种,第一种是通过空气或液体作为传热介质,进行流体加热,该方法由于电池包中空间限制,很难保证均匀加热;第二种是采用PTC加热板、发热线等进行固体传热,该方法加热效果均匀度高,加热速度快,因此更为常用,但是无法与散热系统有效结合,能量利用率低。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在针对动力电池组设计一种基于相变材料的热管理系统,能够克服上述现有技术存在的缺陷,通过相变材料与加热器件搭配同时具备对电池组的加热和冷却功能,将电池组温度维持在最佳工作范围内。

[0004] 本实用新型目的通过以下技术方案实现:

[0005] 一种应用相变材料的电池组热管理系统,包括由若干电芯组成的电池组、密封电池箱以及换热器,电芯单体之间缝隙内设置有由相变材料裹覆的加热器件,电池组安置在密封电池箱内,换热器安装在密封电池箱箱体外侧;所述加热器件为PTC加热器;所述换热器包括按顺序设置的第一散热风扇、第一散热片、半导体制冷片、第二散热片和第二散热风扇。

[0006] 第一散热风扇、第一散热片、半导体制冷片、第二散热片和第二散热风扇距离密封电池箱箱体的距离由近到远,两片散热片夹住半导体制冷片,散热片另一面布置散热风扇。

所述半导体制冷片对电池组进行辅助制冷和加热,在高温环境中对电池组进行散热,低温环境中对电池组进行加热。

[0007] 所述电芯为圆柱形电芯、方形电芯或软包电芯。

[0008] 所述电池组为若干圆柱形电芯通过交错排布方式或平行排布方式组成的电池组。

[0009] 所述电池组为若干方形电芯或软包电芯通过网格状层叠排布方式组成的电池组。

[0010] 所述若干电芯的极柱通过点焊镍片或母排锁螺丝方式进行连接。

[0011] 所述应用相变材料的电池组热管理系统还包括有电池管理系统,控制换热器和加热器件的工作状态。

[0012] 所述第一散热风扇和第二散热风扇均为滚珠轴承风扇。

[0013] 本实用新型所描述电池组热管理系统设计通过如下步骤实现:

[0014] 首先根据电池组规格设计电芯排布方案,对于圆柱型电芯可采用交错排布方式或平行排布方式,对于方形电芯或者软包电芯可采用网格状层叠排布方式,根据电池组尺寸限制及串并联设计确定排布的行数和列数,根据力学结构要求进行优化。第二步按照电池组结构和应用工况设计所需使用的相变材料类型、性能参数和尺寸,采用注塑成型或压片等工艺将相变材料加工成相应尺寸,与电池组结构相匹配。第三步按照电池组加热需求设计所需使用的加热器件型号、功率以及尺寸,并将相变材料裹覆在加热器件表面用以增加其与电池表面的热传导效率,填充电池成组后电芯单体之间的空隙。第四步将单体电芯极柱通过点焊镍片或母排锁螺丝方式进行连接,再将成组的电池包放入密封电池箱内,在箱体外一侧加装换热器,通过电池管理系统按照预先设定的控制策略控制换热器和加热器件的工作状态,实现对电池组温度的动态调控。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点及有益效果:

[0016] 本实用新型能够克服现有技术存在的缺陷,用相变材料的高导热和相变焓吸热实现对动力电池组的温度调控,通过相变材料与加热器件搭配同时具备对电池组的加热和冷却功能,将电池组温度维持在最佳工作范围内。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型一个实施例所使用的电池组整体结构示意图。

[0018] 图2为本实用新型一个实施例应用相变材料的电池组热管理系统结构示意图,其中:1-相变材料,2-加热器件,3-电芯。

[0019] 图3为本实用新型基于半导体热电效应的换热器结构示意图,其中:4-第一滚珠轴承风扇、5-第一散热片、6-半导体制冷片、7-第二散热片、8-第二滚珠轴承风扇。

具体实施方式

[0020] 下面结合实施例和附图对本实用新型作进一步详细的描述,但本实用新型的实施方式不限于此。

[0021] 实施例1

[0022] 本实施例提供一种应用相变材料的方形电池组热管理系统,所用电芯为20Ah磷酸铁锂电池,通过4串4并连接方式组成12.8V、80Ah电池模组,整体结构如图1所示,局部放大结构示意图如图2所示,电池组工作环境温度需控制在20-55℃范围内,且组内高低温差需

控制在5℃内,电池组在室温下以额定倍率进行放电时发热功率约为65W。如图2,该电池组热管理系统包括由电芯3组成的电池组、密封电池箱、换热器,相邻两个所述电芯3单体之间设置有加热器件2,所述加热器件2由相变材料1裹覆;电池组设置在密封电池箱内,换热器安装在密封电池箱箱体外一侧;所述加热器件2为PTC加热器;换热器安装在电池组下方,具体结构如图3所示,包括按照离密封电池箱箱体由近及远顺序设置的第一滚珠轴承风扇4、第一散热片5、半导体制冷片6、第二散热片7和第二滚珠轴承风扇8,两片散热片夹住半导体制冷片,散热片另一面布置滚珠轴承风扇。滚珠轴承风扇对电池组进行风冷散热,把热量从电池组抽出,经过散热片均匀传递到半导体制冷片中,形成热电效应。该电池组热管理系统还设置有与换热器和加热器件连接的电池管理系统,以控制换热器和加热器件的工作状态。

[0023] 该电池组热管理系统设计通过如下步骤实现:首先根据电池组规格设计电芯排布方案(对于圆柱型电芯,可采用交错排布方式或平行排布方式;对于方形电芯或者软包电芯,可采用网格状层叠排布方式),根据电池组尺寸限制及串并联设计确定排布的行数和列数,根据力学结构要求进行优化。第二步,按照电池组结构和应用工况设计所需使用的相变材料类型、性能参数和尺寸,采用注塑成型或压片等工艺将相变材料加工成相应尺寸,与电池组结构相匹配。第三步,按照电池组加热需求设计所需使用的加热器件型号、功率以及尺寸,并将相变材料裹覆在加热器件表面用以增加其与电芯表面的热传导效率,填充电芯成组后单体之间的空隙。第四步,将单体电芯极柱通过点焊镍片或母排锁螺丝方式进行连接,再将成组的电池包(即电芯单体空隙间设有由相变材料裹覆的加热器件组成的电池组)放入密封电池箱内,在箱体一侧加装换热器,通过电池管理系统按照预先设定的控制策略控制换热器和加热器件的工作状态,实现对电池组温度的动态调控。

[0024] 本实施例使用的相变材料物理参数如表1所示,通过所示参数的相变材料以及整体结构如图2所示的电池组设计能够实现上述设计方案:电池组工作环境温度需控制在20-55℃范围内,且组内高低温差需控制在5℃内,电池组在室温下以额定倍率进行放电时发热功率约为65W。

[0025] 表1相变材料物理特性参数列表

[0026]

物性参数	参数值
导热系数	15W/m*K
相变焓	180J/g
相变温度	42℃
热膨胀系数	1.03
密度	0.92g/cm ³
比热容	1.85J/g
阻燃等级	UL-94V0
体电阻率	1.5*10 ⁻¹⁰ Ω/m

[0027] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

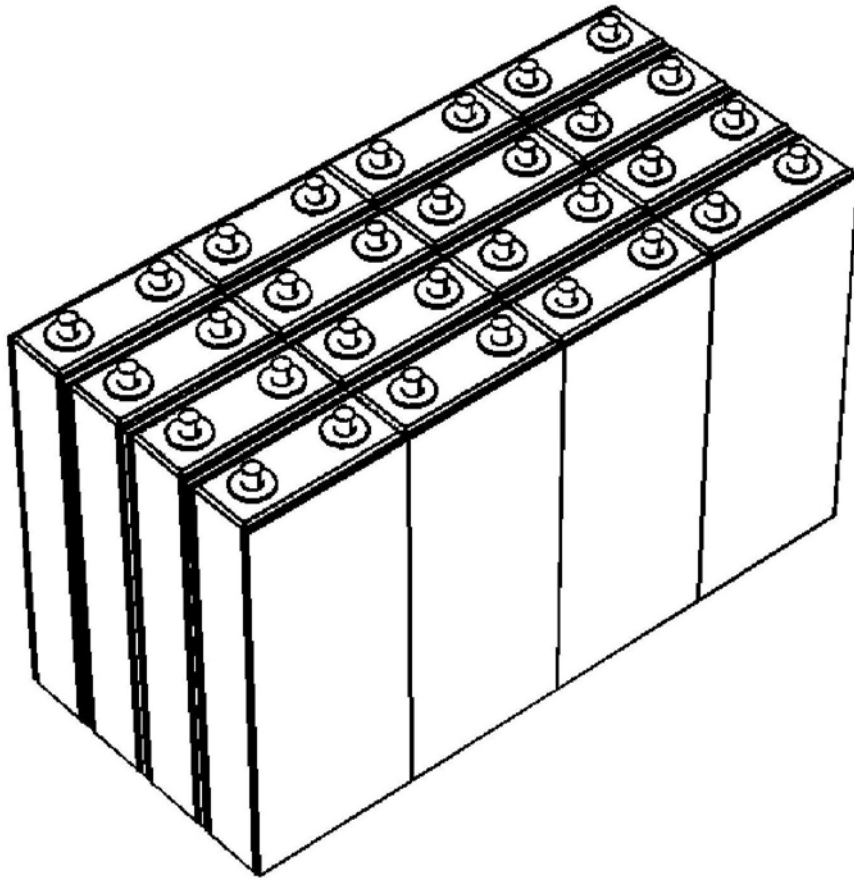


图1

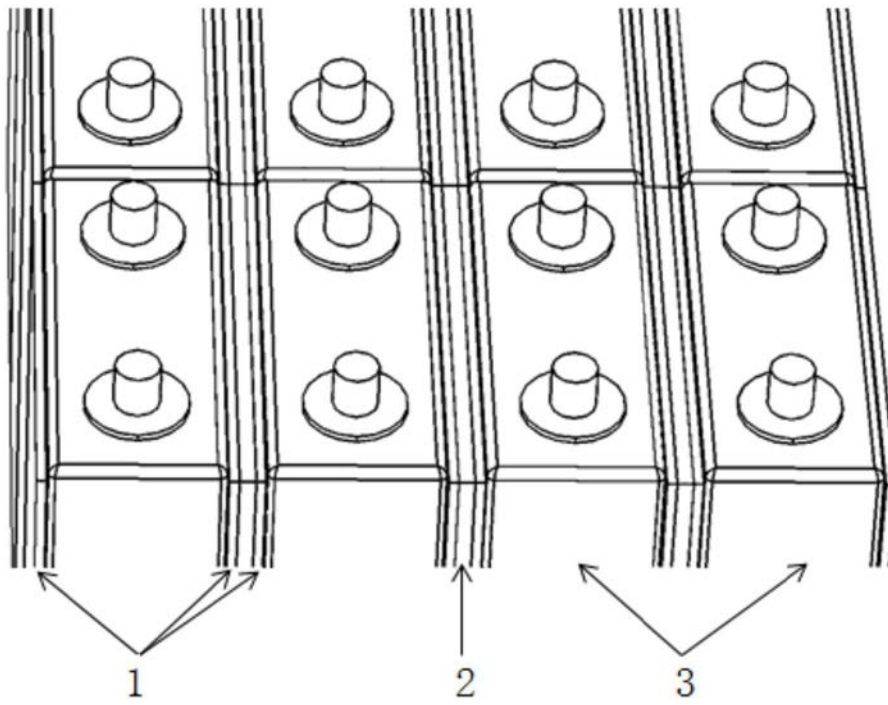


图2

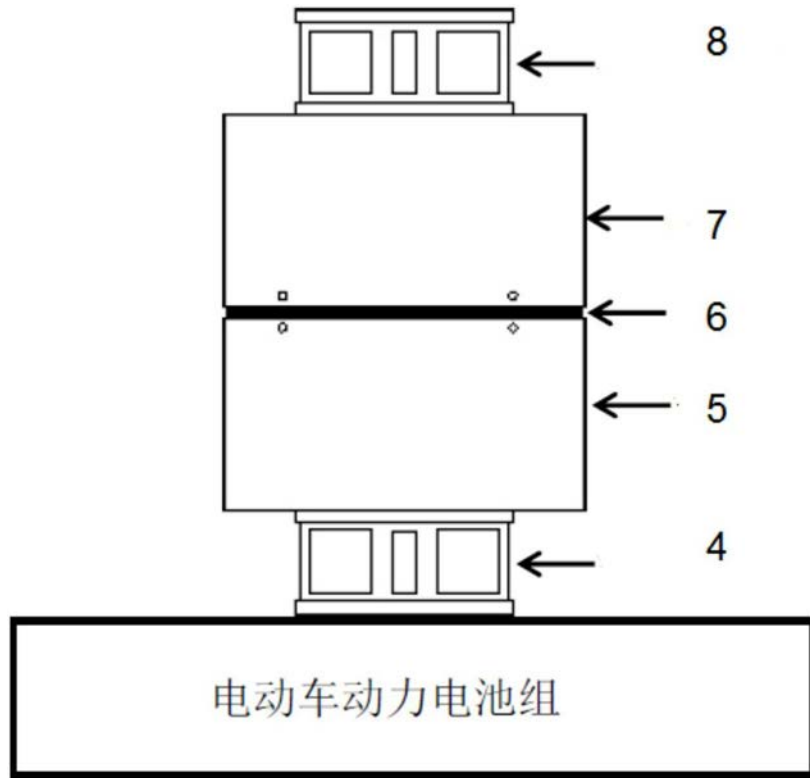


图3