



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108808160 A

(43)申请公布日 2018.11.13

(21)申请号 201810464164.8

H01M 10/6555(2014.01)

(22)申请日 2018.05.15

H01M 10/659(2014.01)

(71)申请人 上海汽车集团股份有限公司

地址 200438 上海市杨浦区军工路2500号

(72)发明人 徐志龙 朱晓琼 姜炜 樊翠

王超 韩文溪 何良 黎英 裘聪

刘森

(74)专利代理机构 上海科琪专利代理有限责任

公司 31117

代理人 郑明辉

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/653(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

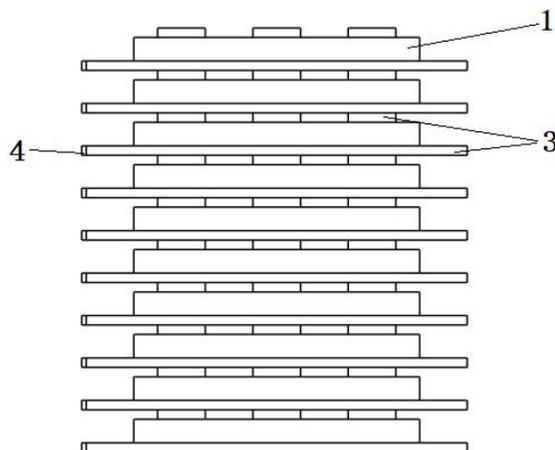
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

用于冷却动力电池的高强度传热结构

(57)摘要

本发明公开了一种用于冷却动力电池的高强度传热结构,高强度传热结构由若干组电池传热单元层叠构成,每组电池传热单元包括单体锂离子电池(1)、石墨烯膜(2)、多根传热热管(3)及水冷板(4);石墨烯膜(2)设置在单体锂离子电池的表面,多根传热热管分别间隔设置在单体锂离子电池的两个面上并与石墨烯膜接触;水冷板连接在传热热管上,传热热管的内壁上设有相变介质层(34),单体锂离子电池的热量通过石墨烯膜传递到传热热管上,并通过相变介质层传递到水冷板上。本发明能提高电池包的散热能力,同时减轻了电池包的质量,降低了电池包的制造成本。



1. 一种用于冷却动力电池的高强度传热结构,其特征是:所述的高强度传热结构由若干组电池传热单元层叠构成,每组电池传热单元包括单体锂离子电池(1)、石墨烯膜(2)、多根传热热管(3)及水冷板(4);石墨烯膜(2)设置在单体锂离子电池(1)的表面,多根传热热管(3)分别间隔设置在单体锂离子电池(1)的两个面上并与石墨烯膜(2)接触;水冷板(4)连接在传热热管(3)上,传热热管(3)的内壁上设有相变介质层(34),单体锂离子电池(1)的热量通过石墨烯膜(2)传递到传热热管(3)上,并通过相变介质层(34)传递到水冷板(4)上。

2. 根据权利要求1所述的用于冷却动力电池的高强度传热结构,其特征是:所述的传热热管(3)是由蒸发段(31)、绝热段(32)和冷凝段(33)依次连接而成的一体式结构,水冷板(4)连接在传热热管(3)的冷凝段(33)上。

3. 根据权利要求1或2所述的用于冷却动力电池的高强度传热结构,其特征是:所述的多根传热热管(3)呈错位叉排结构分布,并在相邻两根传热热管(3)之间形成传热通道(35)。

4. 根据权利要求1或2所述的用于冷却动力电池的高强度传热结构,其特征是:位于所述的单体锂离子电池(1)两个面上的传热热管(3)分别横向和纵向布置呈“十”字形结构,使水冷板(4)横向和纵向布置在传热热管(3)的冷凝段(33)上。

用于冷却动力电池的高强度传热结构

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车用动力电池包的热管理领域,尤其涉及一种用于冷却动力电池的高强度传热结构。

背景技术

[0002] 随着电动汽车产业的迅速发展,电池热管理技术越来越受到整车制造厂,以及电池生产厂家的重视。近些年来,国际电池热管理研究机构开始提出液体循环冷暖一体化的散热控制理念,采用液体循环散热具有:热传输快捷,强度高的优点,不但有利于实现夏季冷却,而且可以兼顾冬季预热,便于整车热力集成、热量互补与协同节能增效。目前,对于采用水冷板式液流换热结构或者全浸式换热结构的液体式电池热管理系统,国内外已经有一些相关研究与应用。2011年,Pendergast等尝试将18650电池封装在铝制三角模型中,并将模型浸入水中满足电池冷却需要,该实验被认为是早期简易的动力电池液体热管理方案。Jarrett等设计了一种内部采用蛇形流道的金属水冷板,并进行了仿真计算,结果表明该结构能够基本满足电池高温冷却的需要。2013年,美国某汽车公司开发了液流循环片式电池成组换热结构的T型电池包,并将此种换热结构应用于该品牌的某一车型上。

[0003] 以上两种整板式和全浸式液体换热技术虽然具有很好的散热能力,但电池包内液体量大,易产生漏液危险,且换热结构质量大,不利于电动汽车轻量化和低能耗。因此,寻求结构简单、整体轻量化且满足电池热管理需求的液流换热结构已成为电动汽车动力电池液体热管理系统应用与发展亟待解决的关键技术。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种用于冷却动力电池的高强度传热结构,能提高电池包的散热能力,同时减轻了电池包的质量,降低了电池包的制造成本。

[0005] 本发明是这样实现的:

一种用于冷却动力电池的高强度传热结构,所述的高强度传热结构由若干组电池传热单元层叠构成,每组电池传热单元包括单体锂离子电池、石墨烯膜、多根传热热管及水冷板;石墨烯膜设置在单体锂离子电池的表面,多根传热热管分别间隔设置在单体锂离子电池的两个面上并与石墨烯膜接触;水冷板连接在传热热管上,传热热管的内壁上设有相变介质层,单体锂离子电池的热量通过石墨烯膜传递到传热热管上,并通过相变介质层传递到水冷板上。

[0006] 所述的传热热管是由蒸发段、绝热段和冷凝段依次连接而成的一体式结构,水冷板连接在传热热管的冷凝段上。

[0007] 所述的多根传热热管呈错位叉排结构分布,并在相邻两根传热热管之间形成传热通道。

[0008] 位于所述的单体锂离子电池两个面上的传热热管分别横向和纵向布置呈“十”字形结构,使水冷板横向和纵向布置在传热热管的冷凝段上。

[0009] 本发明既实现了良好的热管理保障,又减少了换热流体容量及所需流程空间,进一步减轻了电池包质量,与现有技术相比,具有如下有益效果:

1、与普通电池散热结构相比,本发明的高强度散热结构使用寿命更长,在热传导与热交换领域具有广阔的应用前景,采用了十字交叉的散热结构,克服了重力的影响;

2、本发明在热管内采用新型相变材料,具有反重力,制备简单,价格低廉,传热效率高的特点,大大提高了电池的散热性能;

3、本发明通过改善传热条件和循环状态以及采用混工质来提高其换热性能。

[0010] 4、本发明采用石墨烯均温材料大大降低了各单体电池之间的温度不均匀性,大大地延长了电池使用寿命,提高了电池使用性能。

[0011] 本发明能提高电池包的散热能力,同时减轻了电池包的质量,降低了电池包的制造成本。

附图说明

[0012] 图1是本发明用于冷却动力电池的高强度传热结构的结构示意图;

图2是本发明用于冷却动力电池的高强度传热结构中电池传热单元的主视图;

图3是图2中A-A面的断面图;

图4是本发明用于冷却动力电池的高强度传热结构中传热热管的工作原理图;

图5是本发明用于冷却动力电池的高强度传热结构中传热热管的换热流程图。

[0013] 图中,1单体锂离子电池,2石墨烯膜,3传热热管,31蒸发段,32绝热段,33冷凝段,34相变介质层,35传热通道,36蒸汽,4水冷板。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0015] 请参见附图1至附图3,一种用于冷却动力电池的高强度传热结构,所述的高强度传热结构由若干组电池传热单元层叠构成,每组电池传热单元包括单体锂离子电池1、石墨烯膜2、多根传热热管3及水冷板4;石墨烯膜2设置在单体锂离子电池1的表面,多根传热热管3分别间隔设置在单体锂离子电池1的两个面上并与石墨烯膜2接触;水冷板4连接在传热热管3上,传热热管3的内壁上设有相变介质层34,单体锂离子电池1的热量通过石墨烯膜2传递到传热热管3上,并通过相变介质层34传递到水冷板4上。

[0016] 请参见附图4,所述的传热热管3是由蒸发段31、绝热段32和冷凝段33依次连接而成的一体式结构,水冷板4连接在传热热管3的冷凝段33上。

[0017] 所述的多根传热热管3呈错位叉排结构分布,并在相邻两根传热热管3之间形成传热通道35,减少了流体容量及所需流程空间,同时保障了电池的温均性。

[0018] 位于所述的单体锂离子电池1两个面上的传热热管3分别横向和纵向布置呈“十”字形结构,使水冷板4横向和纵向布置在传热热管3的冷凝段33上,可以使热量快速的传递出去,提高换热效率,同时降低了电池包的质量。

[0019] 使用时,电池包可采用20片单体锂离子电池1组成,每片单体锂离子电池1的两个面上分别紧贴三根传热热管3,位于单体锂离子电池1一个面上的三根传热热管3横向错位叉排布置,位于单体锂离子电池1另一个面上的三根传热热管3纵向错位叉排布置,使两个

面上的三根传热热管3以十字结构分布,且相邻两组电池传热单元的三根传热热管3也呈十字分布连接,利用换热流体与动力电池间的主要传热通道35传热散热,同时通过石墨烯膜2进一步保证了单体锂离子电池1的温均性。

[0020] 如附图4及附图5所示,单体锂离子电池1正常工作时,单体锂离子电池1产生的热量经由石墨烯膜2传递到传热热管3,蒸发段31内相变介质层34的传热介质发生相变吸热并气化,蒸汽36将热量经过绝热段32传递到冷凝段33,冷凝段33内相变介质层34的传热介质相变吸热并冷凝,最后将热量通过水冷板4传递到外界环境,从而完成整个的散热过程。

[0021] 在本发明中,相变介质层34采用一种新型相变材料,该新型相变材料主要填充物为有机类的固-固相变材料,如高密度聚乙烯、多元醇等,此种相变材料具有如下特点:

(1) 避免不凝气体的产生以及具有反重力的特性,从而克服了工质回流不济等功能性缺陷。

[0022] (2) 具有极强的散热能力,且制备简单,成本低廉,降低了制造成本。

[0023] (3) 具有热阻小、潜热大、体积变化小、过冷度轻、无腐蚀、热效率高等特点,并且具有很强的绝缘性能,大大提高了电池系统的安全性。

[0024] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定发明的保护范围,因此,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

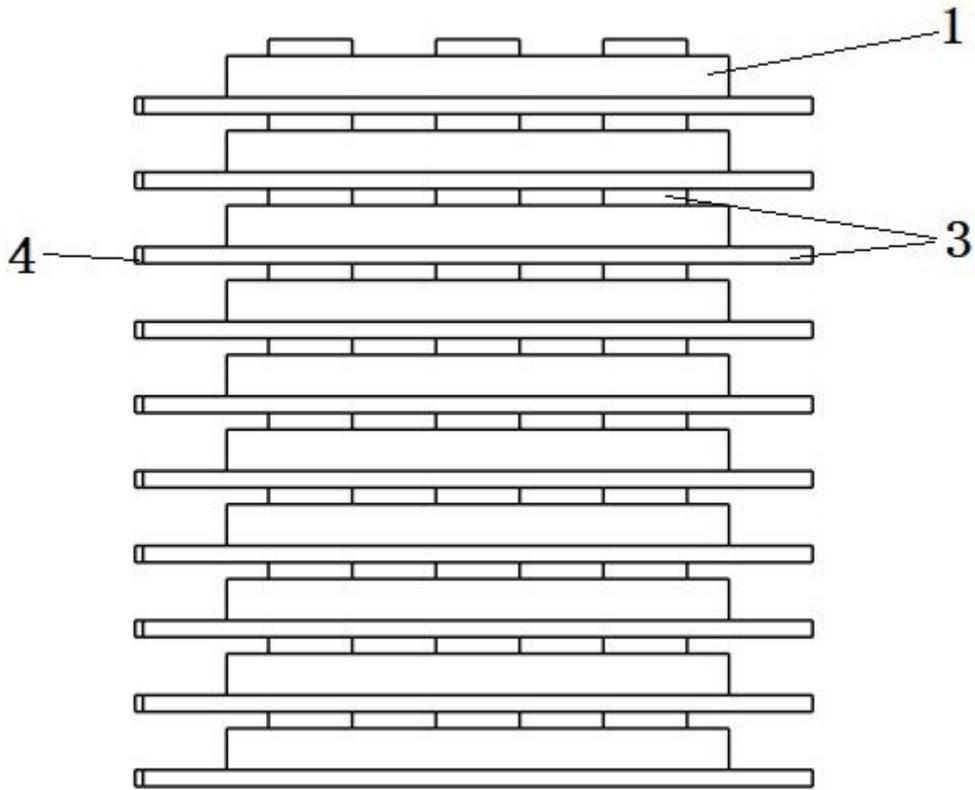


图1

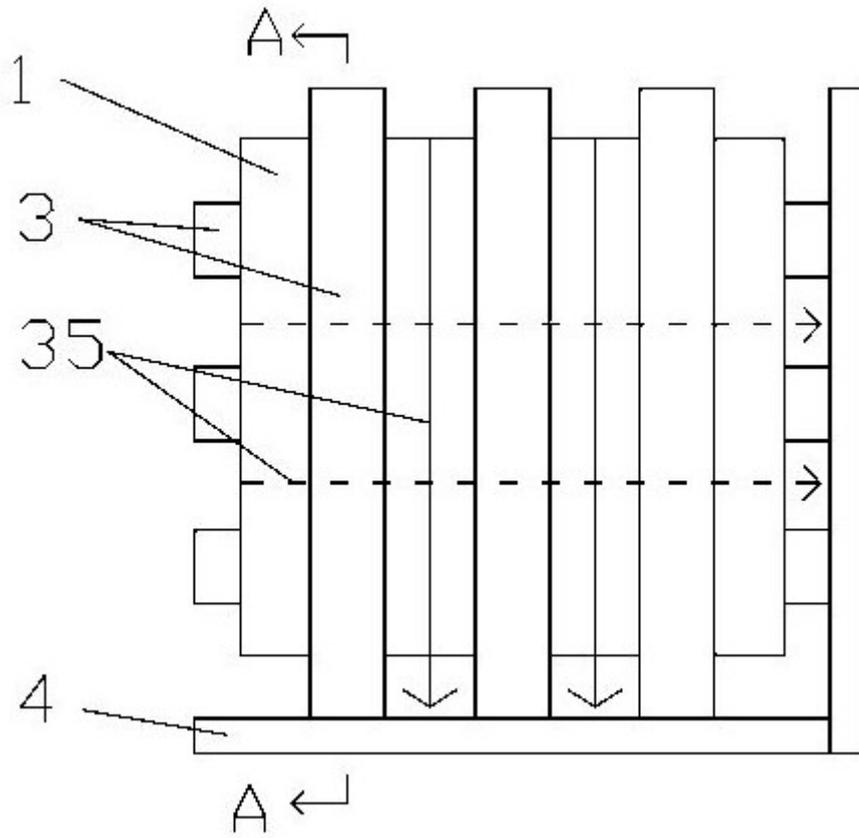


图2

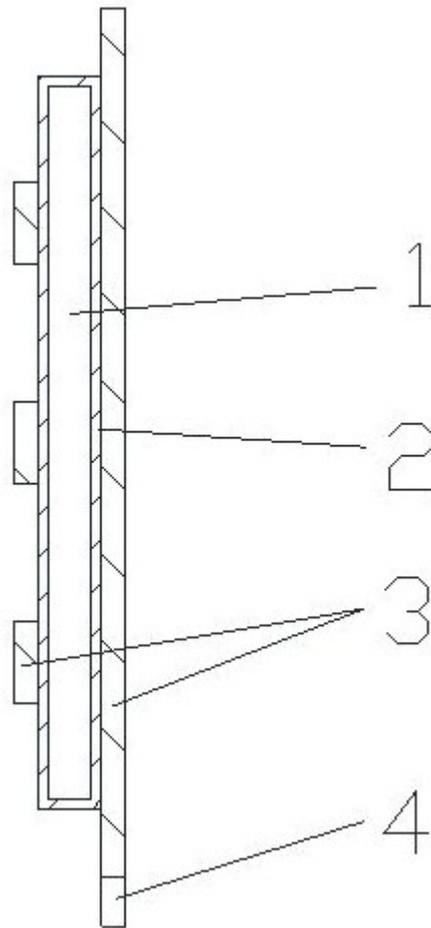


图3

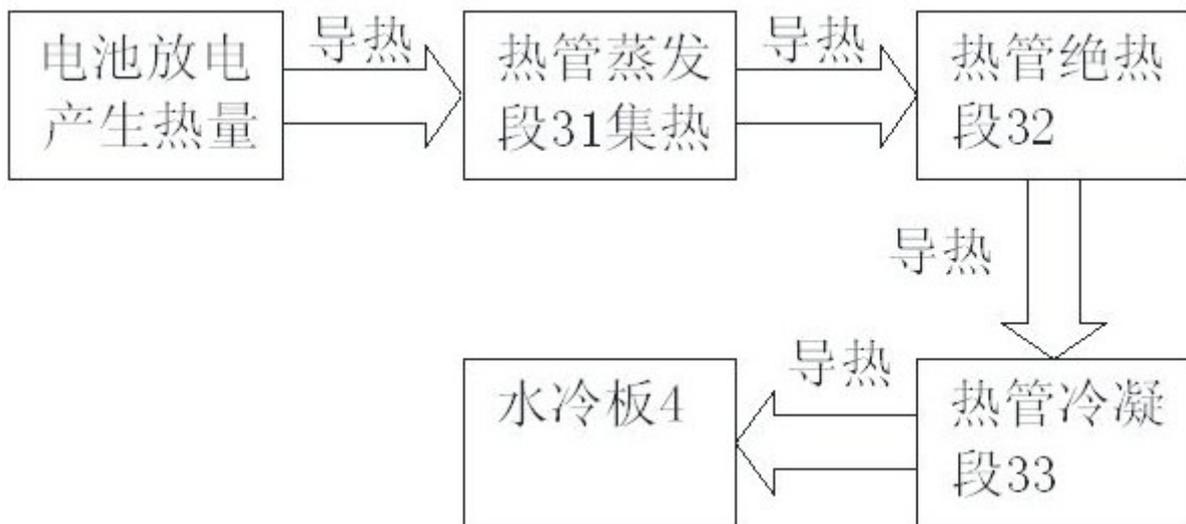


图4

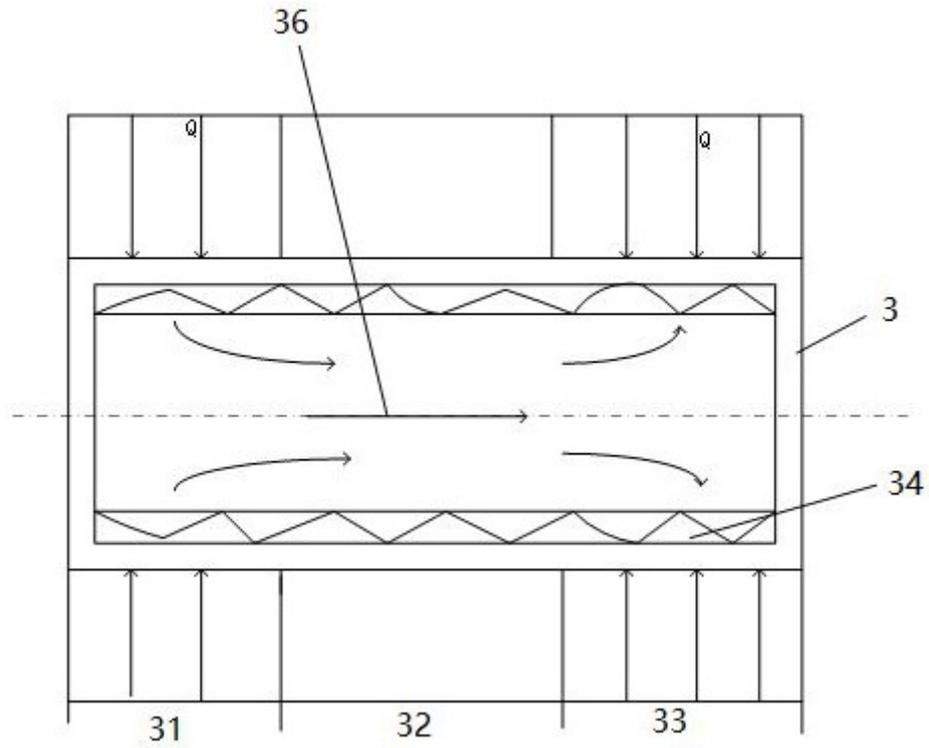


图5