



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103594755 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 19

(21) 申请号 201310641294. 1

(22) 申请日 2013. 12. 03

(71) 申请人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市前进大街 2699 号

(72) 发明人 高青 张天时 高淳 王国华

(74) 专利代理机构 长春市四环专利事务所
22103

代理人 郭耀辉

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/6555(2014. 01)

H01M 10/6567(2014. 01)

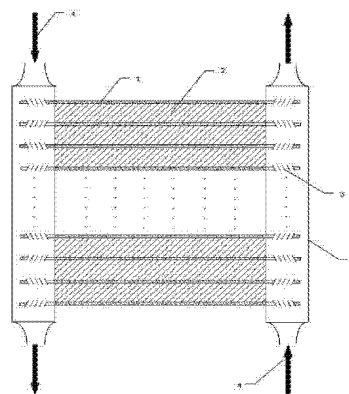
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

动力电池成组液流非接触热控装置

(57) 摘要

本发明提出在动力电池成组液流非接触热控装置的热管理结构中,采用诸如石墨等高导热片作为循环液流与动力电池的换热桥梁,利用石墨片优越的平面导热能力,高效传递热量,保障电池组温度稳定性和均衡性,去除以往电池间的液流流程与介质空间,显著降低电池包体积和重量,实现动力电池成组热控包的紧凑与轻量化。



1. 动力电池成组液流非接触热控装置,其特征在于动力电池成组的单体电池(2)两侧表面布置高导热换热片(1),利用其高导热能力实现电池体面良好的热量传递和温均性,保证电池成组叠层高效传热和结构紧凑。

2. 根据权利要求 1,所述的动力电池成组液流非接触热控装置的高导热换热片,其特征在于设置端部液流换热器(5),将高导热换热片(1)端部置于端部液流换热器(5)中,实现电池体冷却和预热的导热传热量与液流介质的有效换热。

3. 根据权利要求 2,所述的动力电池成组液流非接触热控装置的端部液流换热器(5),其特征在于端部液流换热器(5)中的高导热换热片(1)插入部分开设诸如沟槽、百叶窗等强化换热结构(3),利用多维对流传热,实现液流介质(4)流动的高效换热,保证电池成组液流热控的热量迅速传输。

4. 根据权利要求 1,所述的动力电池成组液流非接触热控装置,其特征在于高导热换热片(1)与电池(2)侧面采用高导热粘合剂贴附,降低导热热阻,实现电池体与高导热换热片间良好传热。

动力电池成组液流非接触热控装置

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车、动力电池热管理领域，特别涉及动力电池液体流动换热结构和电池组温度均衡性提升的增效控制方法。

背景技术

[0002] 日益严重的能源和环境问题使传统内燃机汽车面临着严峻的挑战，节能环保的电动汽车越来越受到关注。世界各大汽车厂商已经把电动汽车 (Electric Vehicle, EV) 和混合动力汽车 (Hybrid Electric Vehicle, HEV) 作为未来汽车发展的重要方向。

[0003] 动力电池是电动汽车的关键部件，直接影响到电动汽车的性能和续航里程。汽车行驶工况复杂多变，高温环境、大负载、瞬间加速、爬坡时如不及时散热会造成电池温度过高，极大影响电池容量及使用寿命；同时，电池组内温度均衡性差也会造成内耗，影响使用效率和续航里程。因此，对动力电池进行及时、有效的热控制就显得尤其重要。

[0004] 目前针对动力电池的控温方式按照传热介质分类主要有风冷和液冷两种。风冷系统结构简单，质量轻，成本较低，主要用于结构简单和电力负荷较小的情况下；不足之处在于电池壁面之间换热系数低，冷却速度慢，热响应差，传热效率低。然而，液冷系统换热能力强，传热速率快，便于冷暖双向热控，易于整车集成热管理，即液流较强的可控性有利于电池、电机和控制单元热控联动，以及与空调等系统热力耦合，有利实现能量互补再利用。液流结构对于大负荷高功率的电池成组系统已经成为主流选用方案。当然，液体介质流程空间和散热循环系统通常空间较大，密封性要求高，结构复杂，且重量大，这些也制约液流系统的发展和应用。因此，需求结构紧凑、传热能力强的液流结构一直是人们不断努力的重点和关键技术。诸如石墨导热片等不但具有极高的导热能力，而且还具有独特的晶粒取向，使片型面向的导热系数高达 $1500\text{W}/\text{m}\cdot\text{k}$ 以上，这样突出的平面导热能力不但利于热量的平面传递实现电池温均性，而且便于热量的面向传出。由此，可以避免复杂的液流结构与电池一一接触传热，即所谓非接触热控结构表示液流流程不采用贯穿于电池成组内部的对流换热形式，而通过高效导热换热片完成导热传热后，再与外部液流介质对流换热传输热量。另外，该类材料导热片单位重量比铝轻 25%，比铜轻 75%，如此良好的轻质高传导材料进一步减轻了大容量电池成组重量。本发明装置方法提出将石墨类等高导热轻质片应用于动力电池成组液流热控换热结构中，利用高导热片作为电池成组间隔的热量传递媒介，再将热量传递给电池组叠层外端部液流换热器。其中，液流不参与电池间隔换热，液流流程不贯穿于电池之间，使液流腔呈非接触状态。因此，液流非接触热控装置形式保证电池良好的传热特性和温度均衡性同时，减少液体介质容量及流程空间，简化电池成组的换热结构；在实现大容量电池成组体积紧凑和轻量化同时，利用高导热片有效实施动力电池热控和热管理。

[0005] 动力电池液体流动传热的技术在不断进步中已有一些相关专利，如中国专利“一种基于脉动热管的动力电池热管理系统(201110066246.5)”，提出在每块电池单体的表面分布有来回弯折呈排状的脉动热管换热结构；中国专利“具有高效均衡散热功能和电

加热功能的电池热管理设备(201310063494.3)”,提到将单体电池布置于复合相变材料中,利用相变潜热对电池进行热控制;中国专利“一种电动汽车电池组水冷式热管理系统(201210376200.8)”,提出内部设置有冷却通道的冷却隔板紧贴于动力电池单体两侧,冷却通道的两端分别与进液管和出液管连接,实现对动力电池的液冷温度控制。但这些专利涉及到的电池热管理系统中换热结构复杂,液体介质容量及流程空间大,并没有采取高导热片进行换热增效控制,实现结构简约轻量化。

[0006] 在国际上,针对动力电池液冷已开展了一些相关研究,如美国专利“Vehicle Battery Cooling structure(US20120055725A1)”、“Power Battery Pack Cooling Apparatus(US201200282511A1)”、“Vehicle Battery Cooling Device(US20117905308B2)”、“Cooling System For a Battery Pack(US20036569556B2)”等。但是,没有阐述采取高导热片进行换热增效控制和结构优化等问题。

发明内容

[0007] 本发明提出在动力电池成组液流非接触热控装置的热管理结构中,采用诸如石墨等高导热片作为循环液流与动力电池的换热桥梁,利用石墨片优越的平面导热能力,高效传递热量,保障电池组温度稳定性和均衡性,去除以往电池间的液流流程与介质空间,显著降低电池包体积和重量,实现动力电池成组热控包的紧凑与轻量化。

附图说明

[0008] 图1 液流介质与动力电池组热交换示意图。

[0009] 图2 高导热换热片结构示意图。其中虚线框内为换热片表面开设的沟槽、百叶窗等强化换热结构。

[0010] 图3 动力电池单体与高导热换热片间隔成组排列示意图。

[0011] 图中各部件的编号和对应名称如下:

[0012] 图1-3中:1-高导热换热片、2-动力电池单体、3-沟槽、百叶窗等强化换热结构、4-液流介质、5-端部液流换热器

具体实施方式

[0013] 如附图所示,在本实施例中,动力电池成组的单体电池2两侧表面布置高导热换热片1,并进行间隔成组排列,利用其高导热能力实现电池体面良好的热量传递和温均性,保证电池成组叠层高效传热和结构紧凑。高导热换热片1与电池2侧面采用高导热粘合剂贴附,降低导热热阻,实现电池体与高导热换热片间良好传热。

[0014] 再者,设置端部液流换热器5,将高导热换热片1端部置于端部液流换热器5中,利用诸如石墨等高导热片优越的平面导热能力使高导热换热片1作为循环液流与动力电池的换热桥梁,流经端部液流换热器5内正、反向液流介质4主要通过高导热换热片1与动力电池2进行换热,优化换热结构,减少液体介质容量及流程空间,降低电池包总重量,实现电池体冷却和预热的导热传热量与液流介质的有效换热。

[0015] 同时,端部液流换热器5中的高导热换热片1插入部分开设诸如沟槽、百叶窗等强化换热结构3,正、反向液流介质4在端部液流换热器5中沿液流通道冲刷沟槽、百叶窗等强

化换热结构 3, 利用多维对流传热, 实现液流介质流动的高效换热, 保证电池成组液流热控的热量迅速传输。

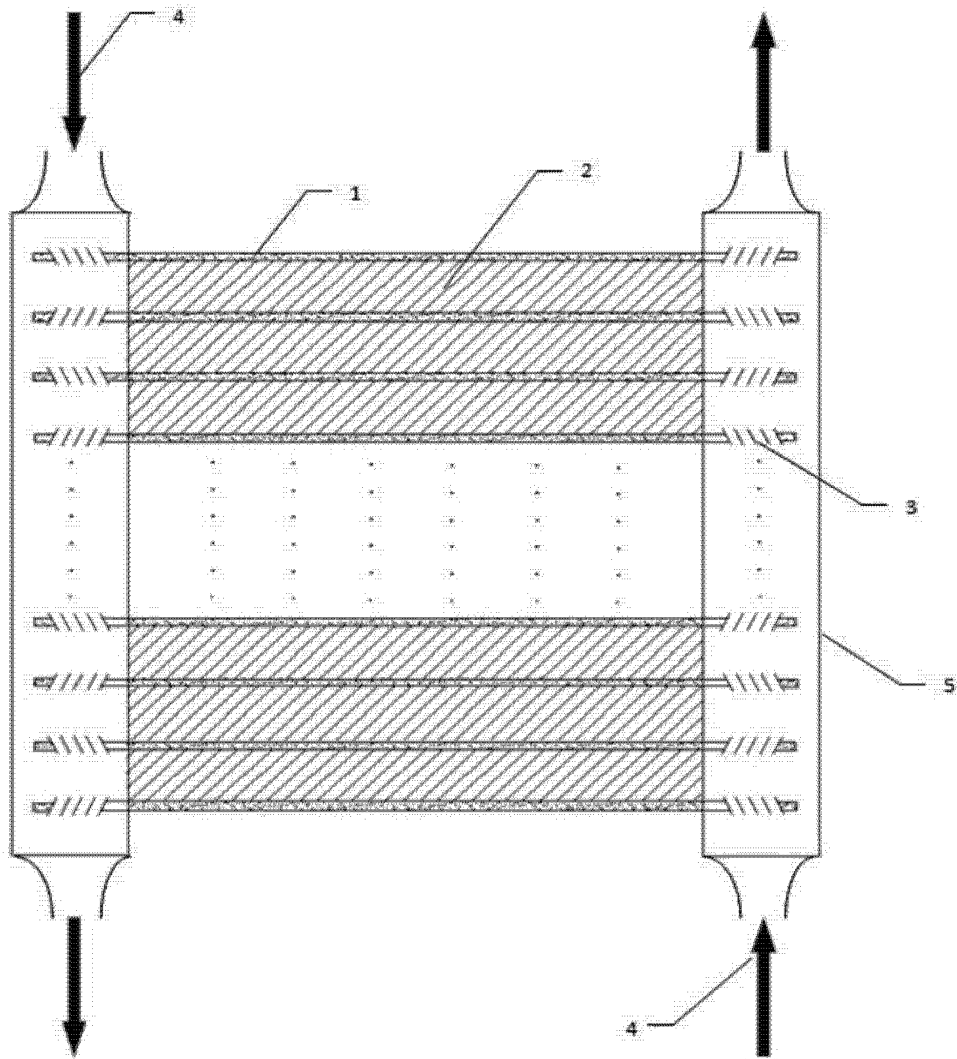


图 1

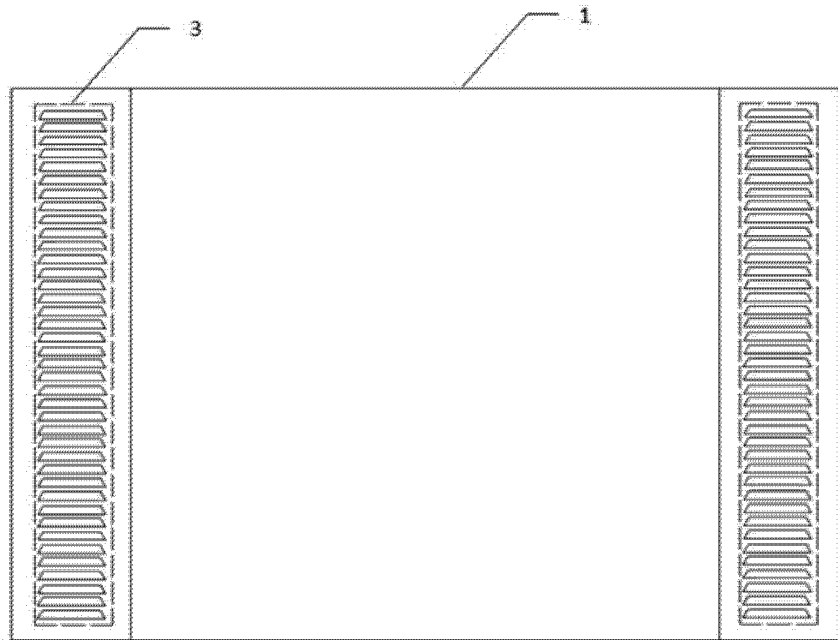


图 2

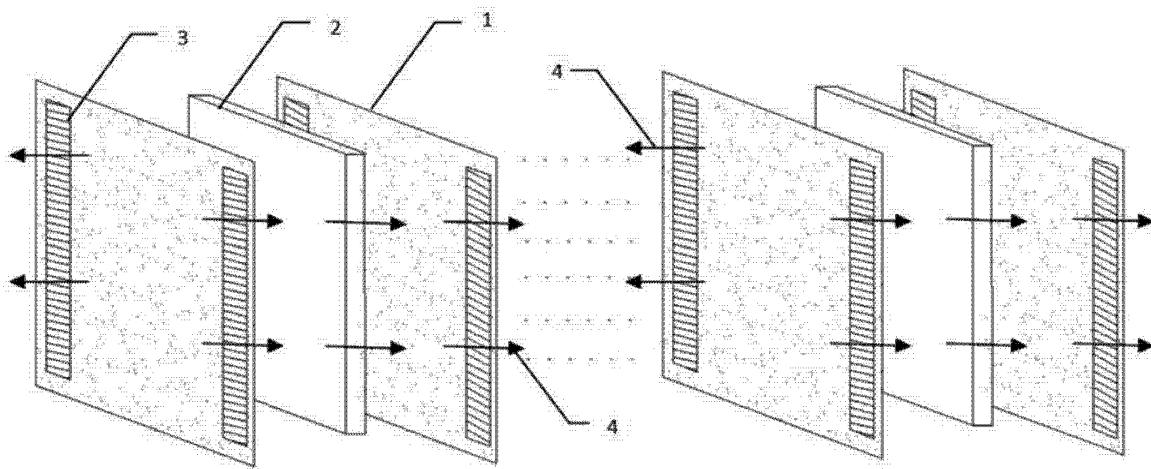


图 3