



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109037844 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810922841.6

(22)申请日 2018.08.14

(71)申请人 上海海事大学

地址 201306 上海市浦东新区临港新城海
港大道1550号

(72)发明人 叶恭然 陈威 程佳琪

(74)专利代理机构 上海元好知识产权代理有限
公司 31323

代理人 刘琰

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/653(2014.01)

H01M 10/6555(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

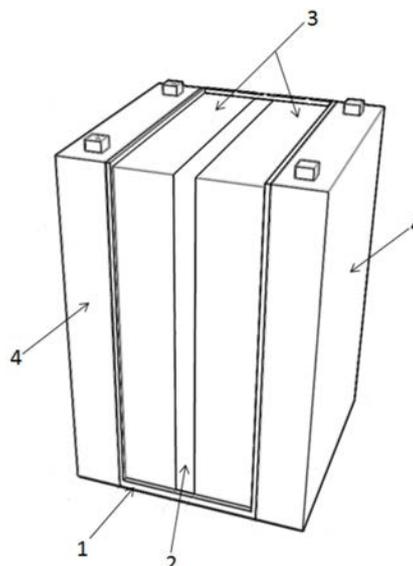
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种用于防止锂电池热失控的复合板及其
制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于防止锂电池热失控的复合板及其制作方法,该复合板包括:导热外壳、设置在导热外壳内,用于将导热外壳内部分隔为两个腔室的隔热板及填充在所述腔室内的泡沫铜/石蜡复合相变材料。本发明所提供的复合板在石蜡潜热量不减少的基础上,用泡沫金属铜做骨架,将石蜡与泡沫铜结合起来,增加了导热系数,同时也使电池表面的温度分布更均匀,在热失控工况下也能更快的将热量传导出去,同时在热失控情况下,云母板的低导热系数和耐高温性也能够避免电池的热失控现象传播。



1. 一种用于防止锂电池热失控的复合板,其特征在于,其包括:导热外壳、设置在导热外壳内,用于将导热外壳内部分隔为两个腔室的隔热板及填充在所述腔室内的泡沫铜/石蜡复合相变材料。

2. 如权利要求1所述的用于防止锂电池热失控的复合板,其特征在于,所述复合板设置在相邻锂电池之间。

3. 如权利要求1所述的用于防止锂电池热失控的复合板,其特征在于,所述导热外壳的材质为铝。

4. 如权利要求1所述的用于防止锂电池热失控的复合板,其特征在于,所述隔热板的材质为云母。

5. 如权利要求1所述的用于防止锂电池热失控的复合板,其特征在于,所述隔热板设置在外壳内的中部。

6. 一种如权利要求1-5中任意一项所述的用于防止锂电池热失控的复合板的制作方法,其特征在于,其包括以下步骤:

步骤1:制备泡沫铜/石蜡复合相变材料;

步骤2:在导热外壳内设置隔热板,并将所制备的泡沫铜/石蜡复合相变材料填充在隔热板和导热外壳之间的腔室内;

步骤3:将导热外壳密封,制得用于防止锂电池热失控的复合板。

7. 如权利要求6所述的用于防止锂电池热失控的复合板的制作方法,其特征在于,所述步骤1具体包括以下步骤:

步骤1.1:将加热熔化后的石蜡渗透到泡沫铜的孔隙中;

步骤1.2:在空气中冷却后,制得泡沫铜/石蜡复合相变材料。

一种用于防止锂电池热失控的复合板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池热管理系统技术领域,具体涉及一种用于防止锂电池热失控的复合板及其制作方法。

背景技术

[0002] 在动力电池作为新能源汽车的核心动力部件,其在充电、放电时因内部反应所产生的热量导致电池温度升高,电池内部温度和电池模块间的温度均匀性影响着电池使用性能和循环寿命,尤其对于汽车大功率需求或恶劣工况下,对电池性能稳定要求更高。因此,为保证新能源汽车动力电池组的散热需求和工作可靠性、安全性,开发一种行之有效的电池热管理系统,设计一种稳定、高效的电池散热结构对于提高动力电池的整体性能意义重大。动力电池作为新能源汽车的核心动力部件,其在充电、放电时因内部反应所产生的热量导致电池温度升高,电池内部温度和电池模块间的温度均匀性影响着电池使用性能和循环寿命,尤其对于汽车大功率需求或恶劣工况下,对电池性能稳定要求更高。因此,为保证新能源汽车动力电池组的散热需求和工作可靠性、安全性,开发一种行之有效的电池热管理系统,设计一种稳定、高效的电池散热结构对于提高动力电池的整体性能意义重大。

[0003] 而如果根据传热介质的不同,电池热管理系统可分为液体式冷却、空气式冷却和相变材料冷却。空气冷却是直接将空气引入动力电池内部使得空气与电池间发生热交换实现热管理目的,引入的空气可直接来源于周围环境,也可是经过冷却或加热后强制引入;液体冷却则是在系统内布置散热通道或者将电池组沉浸在液体中实现液体与电池的热交换,液体一般在流入系统前需要进行加热或冷却等形式的热交换;相变冷却利用相变材料在固液相变过程中的潜热来达到热管理目的,其在节能和系统微型化等方面具有很大优势。从整个新能源汽车控制策略和系统集成角度考虑,又分为电池热系统采用独立的冷却或加热回路的独立式电池热管理系统和电池热系统与其他热系统存在热量交换的集成式热管理系统。汽车动力电池组热管理系统在具体使用时要根据电池功率输出、放电电流倍率、周围温度等应用要求选择合适的冷却方式。根据电池工作需要低温时提供热源进行加热或在温度较高时提供冷源进行散热。

[0004] 同时针对热失控状况下的锂电池热管理,中科大提出了一种用于电池系统散热及防止热失控传播的复合板,该发明弥补了在锂电池热失控方面的不足,但单一相变材料存在导热系数低或过冷度大等问题,复合相变材料则会降低相变材料的潜热,降低了对锂电池散发热量的吸收。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种用于防止锂电池热失控的复合板及其制作方法,以解决上述现有技术的问题。

[0006] 为达到上述目的,本发明提供了一种用于防止锂电池热失控的复合板,其包括:导热外壳、设置在导热外壳内,用于将导热外壳内部分隔为两个腔室的隔热板及填充在所述

腔室内的泡沫铜/石蜡复合相变材料。

[0007] 上述的用于防止锂电池热失控的复合板,其中,所述复合板设置在相邻锂电池之间。

[0008] 上述的用于防止锂电池热失控的复合板,其中,所述导热外壳的材质为铝。

[0009] 上述的用于防止锂电池热失控的复合板,其中,所述隔热板的材质为云母。

[0010] 上述的用于防止锂电池热失控的复合板,其中,所述隔热板设置在外壳内的中部。

[0011] 本发明还提供了一种上述的用于防止锂电池热失控的复合板的制作方法,其包括以下步骤:

[0012] 步骤1:制备泡沫铜/石蜡复合相变材料;

[0013] 步骤2:在导热外壳内设置隔热板,并将所制备的泡沫铜/石蜡复合相变材料填充在隔热板和导热外壳之间的腔室内;

[0014] 步骤3:将导热外壳密封,制得用于防止锂电池热失控的复合板。

[0015] 上述的用于防止锂电池热失控的复合板的制作方法,其中,所述步骤1具体包括以下步骤:

[0016] 步骤1.1:将加热熔化后的石蜡渗透到泡沫铜的孔隙中;

[0017] 步骤1.2:在空气中冷却后,制得泡沫铜/石蜡复合相变材料。

[0018] 相对于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0019] 本发明所提供的复合板在石蜡潜热量不减少的基础上,用泡沫金属铜做骨架,将石蜡与泡沫铜结合起来,增加了导热系数,同时也使电池表面的温度分布更均匀,在热失控工况下也能更快的将热量传导出去,同时在热失控情况下,云母板的低导热系数和耐高温性也能够避免电池的热失控现象传播。

附图说明

[0020] 图1为本发明用于防止锂电池热失控的复合板的结构示意图;

[0021] 图2为石蜡的热性质图。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图通过具体实施例对本发明作进一步的描述,这些实施例仅用于说明本发明,并不是对本发明保护范围的限制。

[0023] 本发明所提供的用于防止锂电池热失控的复合板的内部结构如图1所示,这类类似于“夹层结构”。复合板由三部分组成,其中包含一个导热外壳1,一个隔热板2和泡沫铜/石蜡复合相变材料3。在一实施例中,首先,复合板的最外层是由铝制成的导热系数大的外壳,以便快速传递锂电池4的热量。其次,由云母这种低导热材料制成的隔热板2放置在复合板的中间,用于减缓相邻两个锂电池4之间的热传递,提高系统的隔热能力。最后在导热外壳1和隔热板2之间填充泡沫铜/石蜡复合相变材料3,可以吸收大量的热量来改善锂电池4散热能力和温度均匀性。

[0024] 传统锂电池热管理系统主要针对锂电池4散热来进行热管理,对锂电池4突然的故障导致的热失控没有过多的研究,本发明主要针对锂电池4热失控工况,在现有发明基础上设计了一种新型复合板,该复合板可以在锂电池4发生热失控时,锂电池4散发的热量可以

及时导入到复合板中,复合板中的泡沫铜/石蜡复合相变材料3导热系数大,同时相变潜热值也高,能够充分吸收锂电池4散发的热量,即使泡沫铜/石蜡复合相变材料3的相变潜热达到饱和,中间的云母板导热系数低,也可以耐受800℃以上的高温,能有效防止锂电池4热失控现象传播。

[0025] 当锂电池4正常工作时,散发的热量通过高导热系数铝壳将热量导入泡沫铜/石蜡复合相变材料3中,泡沫金属铜的结构能增大导热面积,同时铜的导热系数也很大,能使热量更快导入材料中,同时利用石蜡的相变吸热来使锂电池4表面的温度分布更加均匀;在热失控情况下,锂电池4温度急剧升高,单位时间内导入复合板内的热量增加,此时泡沫铜/石蜡复合相变材料3仍发挥散热作用,并且云母板能有效隔绝热量传递到另一个锂电池4,因为云母板的导热系数低,并且可以耐受800℃以上的高温,有效防止了锂电池4的热失控传播。

[0026] 工业石蜡用作有机相变材料(Phase Change Material,PCM)。使用差示扫描量热(Differential Scanning Calorimeter,DSC)仪测量石蜡的热性质。差示扫描量热仪测得石蜡熔点为35℃~40℃,热导率为0.21W/m·k,潜热为269kJ/kg。石蜡的热性质如图2所示,样品重量:2mg;开始温度:0℃;结束温度:150℃;升温速率:10℃/min;焓变量=220.17J/g。铜泡沫是由河北金属材料公司提供。泡沫样品的孔隙率(ϵ ,%)和孔隙密度(ω ,ppi:每英寸孔隙数)实验中分别为0.9和50。将石蜡加热至80℃,完全熔化后,将液体加热。石蜡渗透到泡沫铜的孔隙中。泡沫铜/石蜡复合相变材料3在空气冷却后完成。将云母板置于导热铝壳的中部,同时将制备好的泡沫铜/石蜡复合相变材料3填充至云母板两侧,并将导热外壳1密封起来,复合板即制作完成。

[0027] 综上所述,本发明所提供的复合板在石蜡潜热量不减少的基础上,用泡沫金属铜做骨架,将石蜡与泡沫铜结合起来,增加了导热系数,同时也使电池表面的温度分布更均匀,在热失控工况下也能更快的将热量传导出,同时在热失控情况下,云母板的低导热系数和耐高温性也能够避免电池的热失控现象传播。

[0028] 尽管本发明的内容已经通过上述优选实施例作了详细介绍,但应当认识到上述的描述不应被认为是对本发明的限制。在本领域技术人员阅读了上述内容后,对于本发明的多种修改和替代都将是显而易见的。因此,本发明的保护范围应由所附的权利要求来限定。

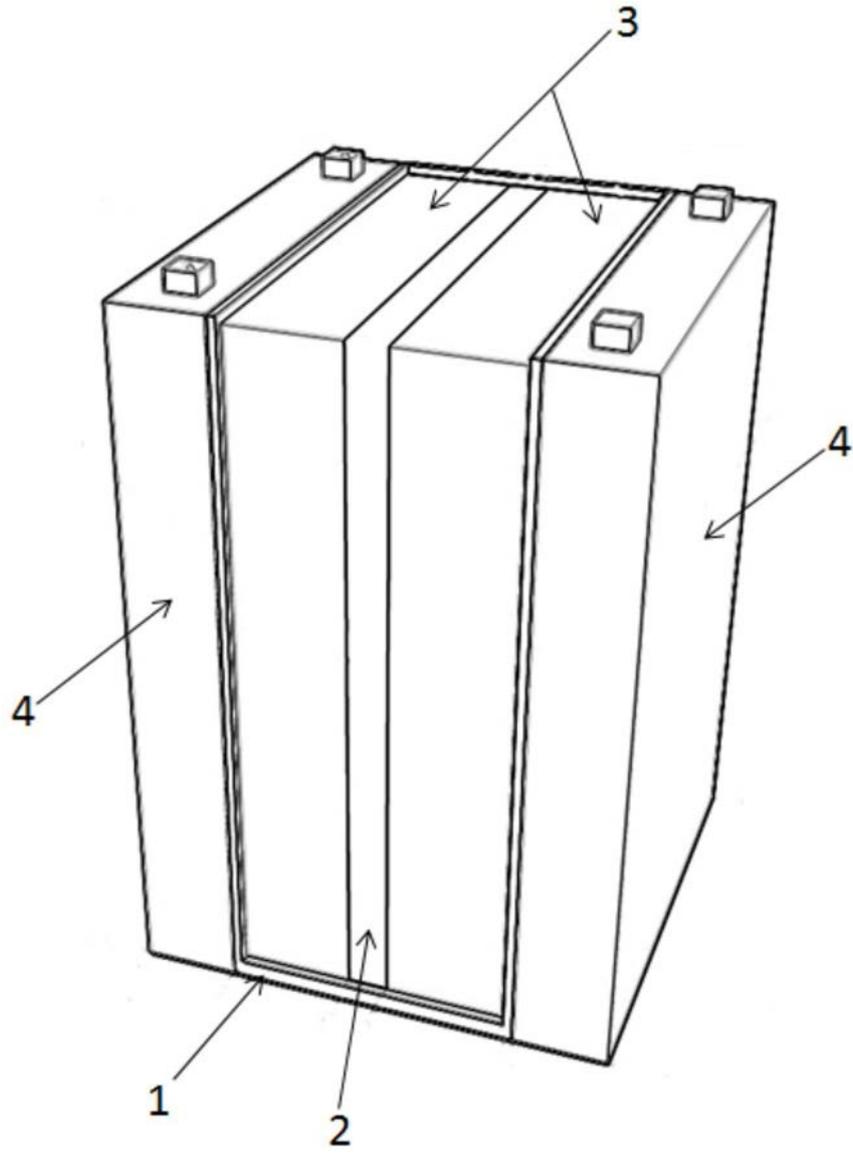


图1

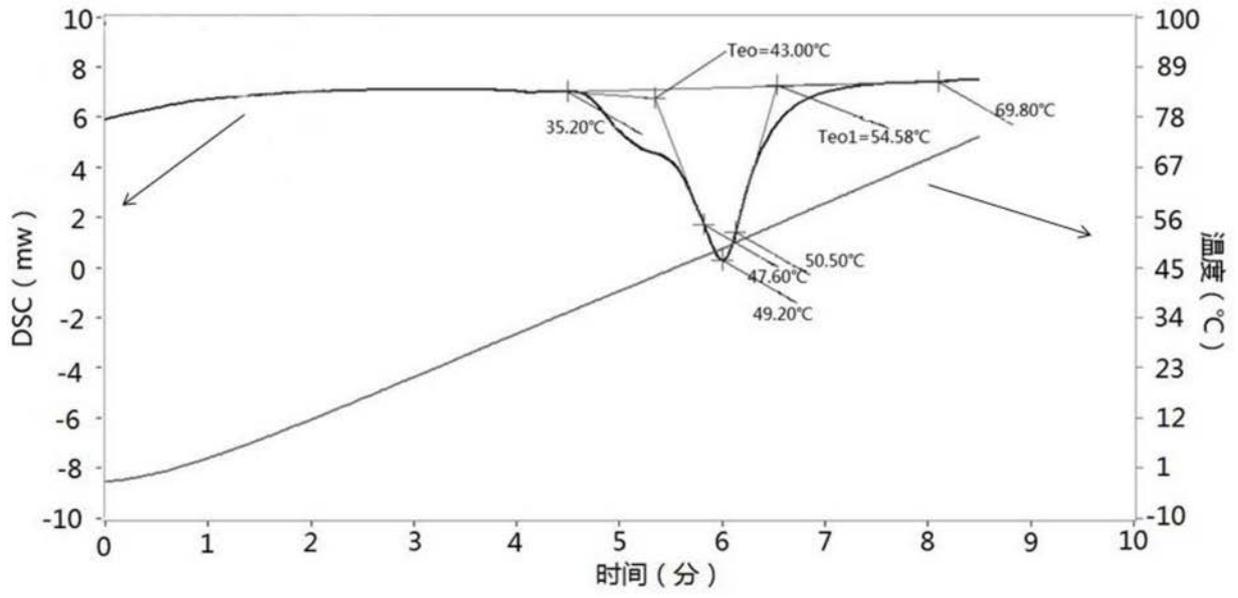


图2