



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110010999 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910371186.4

H01M 10/6567(2014.01)

(22)申请日 2019.05.06

H01M 10/659(2014.01)

(71)申请人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段  
111号西南交通大学科技处

(72)发明人 祝乔 孙雪慧

(74)专利代理机构 成都信博专利代理有限责任  
公司 51200

代理人 王沙沙

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6554(2014.01)

H01M 10/6557(2014.01)

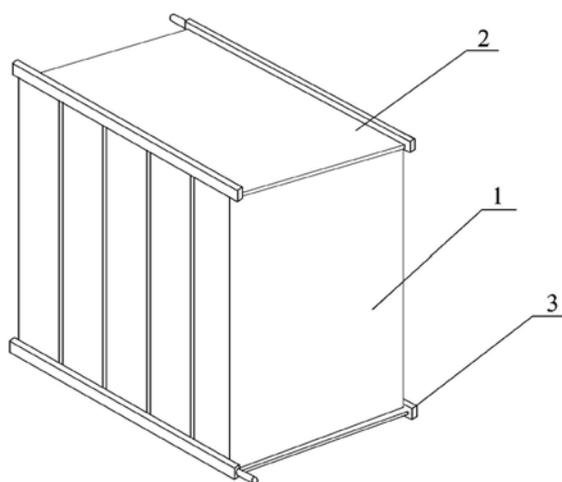
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种电池散热装置

(57)摘要

本发明公开了一种电池散热装置,包括由多个单体电池构成的电池组本体,相邻单体电池之间设置有相变材料制备的相变冷却层;电池组本体下表面设置有连通冷却液入口的下冷却板,上表面设置有连通冷却液出口的上冷却板;上冷却板和下冷却板相对设置,结构相同;下冷却板为中空结构,用于冷却液流动;相变冷却层内多个锥形结构冷液管;冷液管上端连通上冷却板,下端连通下冷却板;冷液管上端直径小于下端直径;本发明结合了液体冷却和相变冷却的优点,提高了电池热管理系统的有效性,结构简单、使用效果好、工作可靠性高、使用寿命长、便于推广使用。



1. 一种电池散热装置,其特征在于,包括由多个单体电池构成的电池组本体(1),相邻单体电池之间设置有相变材料制备的相变冷却层(4);电池组本体(1)下表面设置有连通冷却液入口的下冷却板(3),上表面设置有连通冷却液出口的上冷却板(2);上冷却板(2)和下冷却板(3)相对设置,结构相同;下冷却板(3)为中空结构,用于冷却液流动;相变冷却层(4)内置多个锥形结构冷液管(5);冷液管(5)上端连通上冷却板(2),下端连通下冷却板(3);冷液管(5)上端直径小于下端直径。

2. 根据权利要求1所述的一种池散热装置,其特征在于,所述下冷却板(3)包括与电池本体(1)下表面结构相配合的底板(301);底板(301)相对两侧边设置有向上延伸的用于连接电池本体(1)下部的连接部(302);底板(301)上与相变冷却层(4)对应位置设置有凹槽(303),凹槽(303)内设置有与冷液管(5)下端连接的连接孔(304)。

3. 根据权利要求1所述的一种电池散热装置,其特征在于,每层相变冷却层(4)中内置5个冷液管(5)。

4. 根据权利要求1所述的一种电池散热装置,其特征在于,所述相变冷却层(4)为石蜡制备。

5. 根据权利要求1所述的一种电池散热装置,其特征在于,所述相变冷却层(4)厚度为5mm,冷液管(5)上端半径为1.0mm。

## 一种电池散热装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车电池系统散热,具体涉及一种电池散热装置。

### 背景技术

[0002] 电动汽车作为新能源汽车的主要发展方向,是解决未来汽车工业可持续发展问题的重要途径;动力电池组是由许多电池模块组成的,每个电池模块又是由若干个单体采用一定的排列方式紧密排列在一起。当汽车行驶在大功率放电的工况下,电池的产热增加,热量大量积聚,电池组内每个单体电池的温度会分布不均匀,单体电池之间的一致性变差。为了使电池发挥最佳工作性能,延长使用寿命,提高安全性和稳定性,增大其应用范围。必须将电池的工作温度控制在合适的范围内,超过锂离子电池的正常工作范围,就会影响电池的容量、循环寿命、能量利用率等性能。锂离子电池的安全问题本质上是温度问题。因为所有的安全问题都是由温度过高而引起的,最终导致失控,而出现安全事故。一旦产生热失控,在所有的反应物被完全消耗之前,热副反应完全不会停止,最后致使电池破裂,并伴有浓烟和明火,甚至是爆炸。

### 发明内容

[0003] 本发明为了克服现有技术的缺陷,公开了一种基于锥形结构冷液管和相变冷却层的电池散热装置。

[0004] 本发明采用的技术方案是:一种电池散热装置,包括由多个单体电池构成的电池组本体,相邻单体电池之间设置有相变材料制备的相变冷却层;电池组本体下表面设置有连通冷却液入口的下冷却板,上表面设置有连通冷却液出口的上冷却板;上冷却板和下冷却板相对设置,结构相同;下冷却板为中空结构,用于冷却液流动;相变冷却层内置多个锥形结构冷液管;冷液管上端连通上冷却板,下端连通下冷却板;冷液管上端直径小于下端直径。

[0005] 进一步的,所述下冷却板包括与电池本体下表面结构相配合的底板;底板相对两侧边设置有向上延伸的用于连接电池本体下部的连接部;底板上与相变冷却层对应位置设置有凹槽,凹槽内设置有与冷液管下端连接的连接孔。

[0006] 进一步的,每层相变冷却层中内置5个冷液管。

[0007] 进一步的,所述相变冷却层为石蜡制备。

[0008] 进一步的,所述相变冷却层厚度为5mm,冷液管上端半径为1.0mm。

[0009] 本发明的有益效果是:

(1) 本发明设置锥形结构的冷液管,使电池的整体温度降低,减小了温差,提升了电池温度的均匀性;

(2) 本发明中的冷液管直径较大一端设置在远离极耳的较热一端,增大了接触面积、提高了热传递效率;

(3) 本发明结合了液体冷却与相变冷却,提高了电池热管理的有效性;

(4) 本发明结构简单、使用效果好,可靠性高、便于推广使用。

### 附图说明

[0010] 图1为本发明结构示意图。

[0011] 图2为本发明电池组结构示意图。

[0012] 图3为本发明下冷却板结构示意图。

[0013] 图4为本发明冷液管截面结构示意图。

[0014] 图中:1-电池组本体,2-上冷却板,3-下冷却板,301-底板,302-连接部,303-凹槽,304-连接孔,4-相变冷却层,5-冷液管。

### 具体实施方式

[0015] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步说明。

[0016] 如图1~4所示,一种电池散热装置,包括由多个单体电池构成的电池组本体1,相邻单体电池之间设置有相变材料制备的相变冷却层4;电池组本体1下表面设置有连通冷却液入口的下冷却板3,上表面设置有连通冷却液出口的上冷却板2;上冷却板2和下冷却板3相对设置,结构相同;下冷却板3为中空结构,用于冷却液流动;相变冷却层4内置多个锥形结构冷液管5;冷液管5上端连通上冷却板2,下端连通下冷却板3;冷液管5上端直径小于下端直径。

[0017] 下冷却板3包括与电池本体1下表面结构相配合的底板301;底板301相对两侧边设置有向上延伸的用于连接电池本体1下部的连接部302;底板301上与相变冷却层4对应位置设置有凹槽303,凹槽303内设置有与冷液管5下端连接的连接孔304。

[0018] 每层相变冷却层4中内置5个冷液管5。相变冷却层4为石蜡制备。相变冷却层4厚度为5mm,冷液管5上端半径为1.0mm。

[0019] 本发明基于相变材料的冷却方式基础上,将锥形结构渐扩管加入到电池热管理系统中。电池产热后,冷却液由底部的下冷却板3流入冷液管5中;锥形结构的冷液管5中温度较低的冷却液可以带走相变材料构成的相变冷却层4中的热量,最后由上端上冷却板2流出。随着大电流持续放电的进行,电池的高温区域转移到电池内部。由于散热不充分,电池内部热量堆积,电池内部的热量远远大于极耳的产热率,从而导致电池表面温度极其不均的现象。

[0020] 为了电池温度分布的均匀性,将冷却液的入口设定在电池远离极耳的较热一端。由于接触面积越大,冷却通道与冷却板之间的传热效率越高,冷却板的平均温度越低。本发明采用的是锥形结构的冷液管5,其接触面积不是恒定的,为了带走更多的热量,将接触面积较多的一端,即其下端设置为冷却液的入口,且紧挨电池较热端。锥形结构的冷液管5与外界的接触面积的不同,可解决电池产热过程中的温度不一致的问题。可解决由于相变材料导热系数低而引起的热积聚问题,最终将电池温度控制在合理范围内,并降低电池表面温差。

[0021] 相变材料构成的相变冷却层4设置在单个电池之间的孔隙,作为热量传导的缓冲。电池产生的热量由相变冷却层4所吸收,同时相变材料可在一定程度上解决电池表面温度不一致的问题,解决电池温度急剧升高的问题。同时本发明中还将锥形结构的冷液管5直径

较大的一端设置在电池远离极耳的一端,冷却液通过下冷却板3从直径较大一端流入,可带走更多的热量。电池的温度达到相变温度时,相变材料(如石蜡)会吸收大量的热,发生相变熔化,使得温度基本保持不变。这一系列的温度传导可保证电池在大电流放电过程中的温度保持在合理范围内,且缩小温差,保持电池发挥最佳使用性能。

[0022] 通过正交实验设计,结合实际,对锥形结构冷液管5管口尺寸、冷液管5数量、相变冷却层4厚度选取适当的取值范围。冷液管5上端较细一端半径为1.0mm时,可在冷却液入口端带走较多热量。冷却通道数增加到5以后,温度均匀性的改善不再明显,所以本发明中每个相变冷却层4中设置5个冷液管5。通过实验可以得出,相变冷却层4厚度为5mm时,散热效果最好。通过实验可以看出本发明能够让电池在使用过程中保持在合理的温度范围内,并且温差不超过4K。

[0023] 本发明结合了液体冷却和相变冷却的优点,提高了电池热管理系统的有效性,结构简单、使用效果好、工作可靠性高、使用寿命长、便于推广使用。

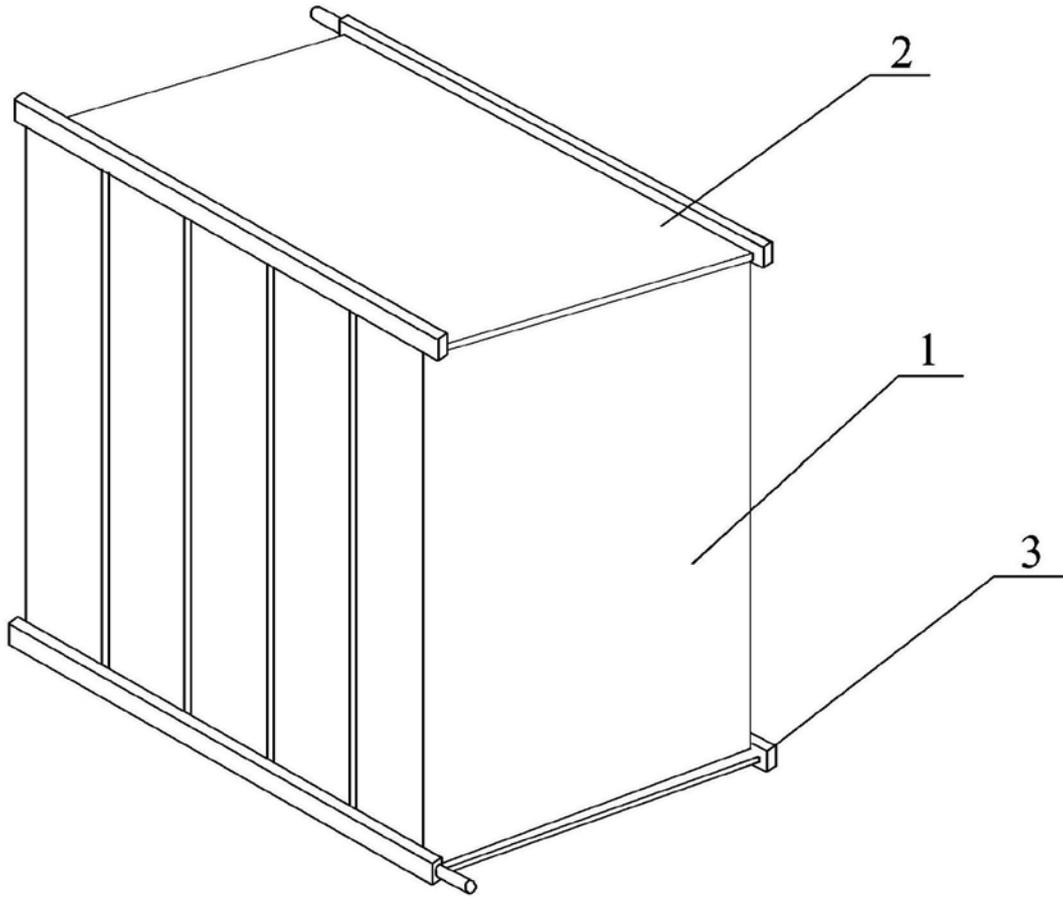


图1

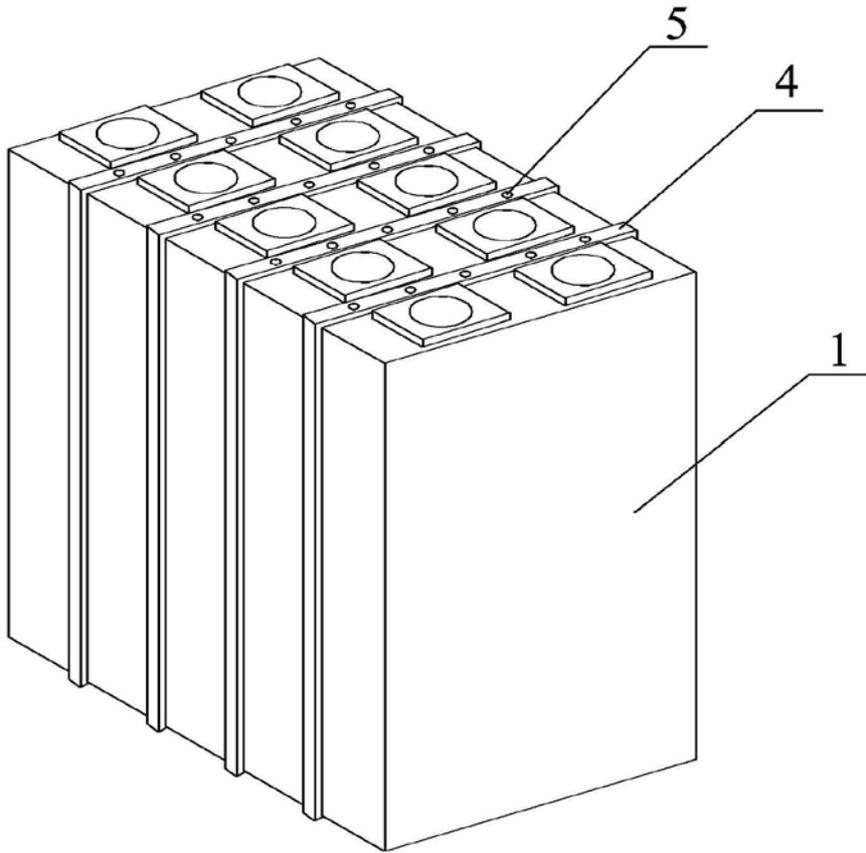


图2

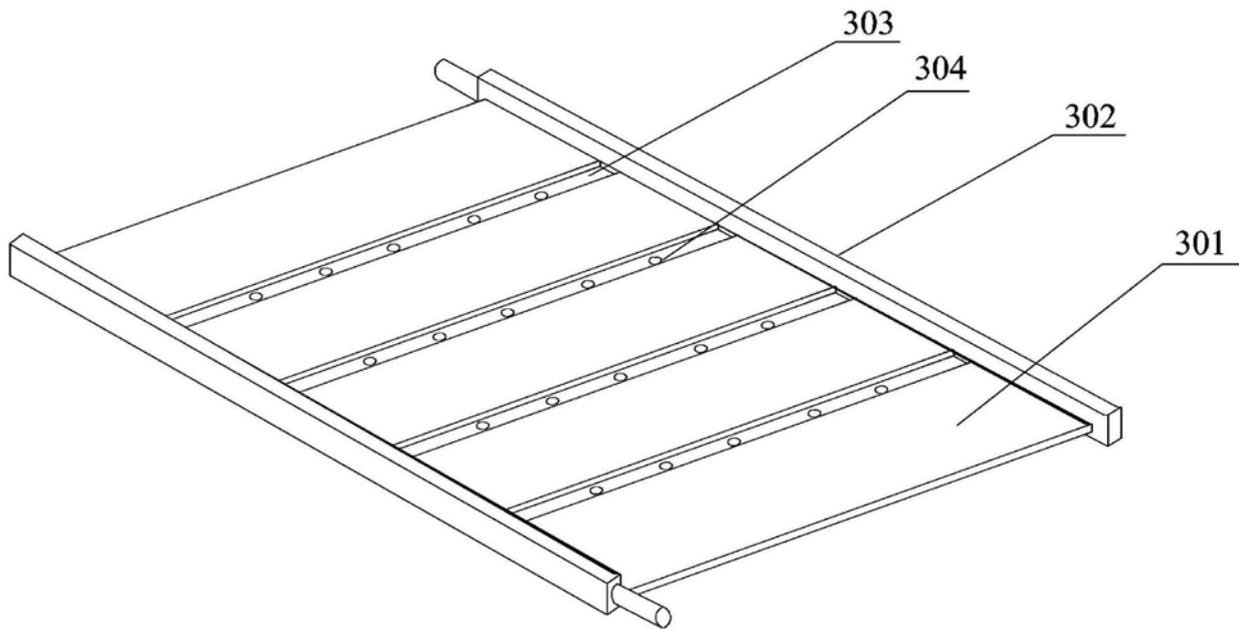


图3

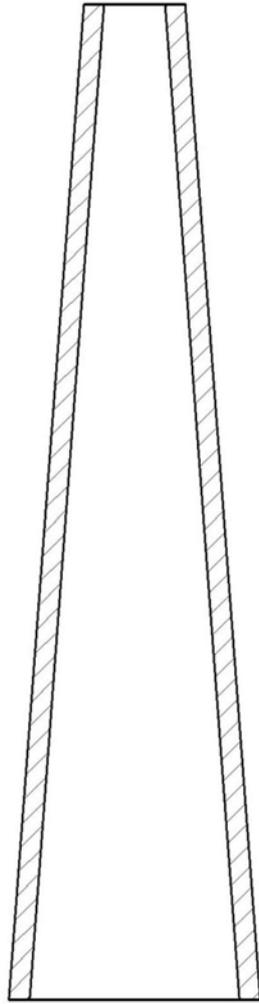


图4