



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109546260 A

(43)申请公布日 2019.03.29

(21)申请号 201811372340.1

(22)申请日 2018.11.16

(71)申请人 中山大学

地址 510260 广东省广州市海珠区新港西路135号

(72)发明人 朱庆勇 王关皓 孙俊俊

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 林丽明

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

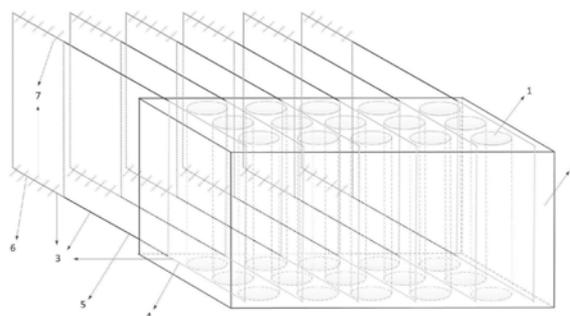
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置

(57)摘要

本发明公开了一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,包括电池组、电池组承载单元和热管。包括电池组、电池组承载单元和若干个热管;其中所述电池组沉浸式放置在电池组承载单元中;所述热管嵌入在电池组和电池组承载单元的空隙中。本发明能够有效地保证电池处于理想工作温度范围内并使每一个电池单体保持温度一致性并能够降低散热损耗,能够有效提高散热效率并保证安全可靠性能,并且能够有效减小散热器体积和重量并经济环保。



1. 一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,包括电池组(1)、电池组承载单元(2)和若干个热管(3);

其中所述电池组(1)沉浸式放置在电池组承载单元(2)中;

所述热管(3)嵌入在电池组(1)和电池组承载单元(2)的空隙中。

2. 根据权利要求1所述的一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,所述电池组承载单元(2)为膨胀石墨复合相变材料,具体为将石蜡相变材料吸附于膨胀石墨微孔内制成。

3. 根据权利要求1所述的一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,所述热管(3)两两之间平行排列。

4. 根据权利要求3所述的一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,所述热管(3)包括热管蒸发段(4)、热管隔热段(5)和热管冷凝段(6),热管蒸发段(4)、热管隔热段(5)和热管冷凝段(6)内部工质为纳米流体。

5. 根据权利要求4所述的一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,所述纳米流体采用非牛顿纳米流体,具体为由基液与纳米尺度的氧化金属粉体混合制备而成的悬浮液。

6. 根据权利要求4所述的一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,所述纳米流体在工作温度处于膨胀石墨复合相变材料工作温度之间。

7. 根据权利要求1所述的一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,所述热管蒸发段(4)表层涂有相变微胶囊材料。

8. 根据权利要求1所述的一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,所述热管冷凝段(6)表层涂有纳米碳球涂料。

9. 根据权利要求8所述的一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,所述热管冷凝段(6)上布置若干小型散热翅片。

10. 根据权利要求1所述的一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,所述热管(3)厚度为0.4mm~2mm。

## 一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及散热装置领域,更具体地,涉及一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置。

### 背景技术

[0002] 高能量密度电池组在放电过程中会产生热量,如果散热条件恶劣,会导致热量堆积,从而影响电池性能,温度过高,会加快电池副反应速率,增大电池容量的衰减(电池温度每升高15℃,电池寿命大致降低一半),甚至引发安全事故,而温度过低,电解质扩散和迁移会被抑制从而产生有害的副反应。因此,选择合适的冷却方式和良好的冷却控制策略,使高能量密度电池组工作在适宜的温度范围内,对于提高电池组安全性、延长电池循环寿命和降低生产成本具有重要意义。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是克服传统电池散热方法散热效率低的缺陷,提供一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,利用膨胀石墨复合相变材料和热管耦合散热技术,可以很好地解决高能量密度电池的散热问题,提高散热效率。

[0004] 为实现以上发明目的,采用的技术方案是:

一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,包括电池组、电池组承载单元和若干个热管;

其中所述电池组沉浸式放置在电池组承载单元中;

所述热管嵌入在电池组和电池组承载单元的空隙中。

[0005] 优选的是,所述电池组承载单元为膨胀石墨复合相变材料,具体为将石蜡相变材料吸附于膨胀石墨微孔内制成。膨胀石墨具有优异的多孔性能,与石蜡具有良好的相容性,在膨胀石墨复合相变材料与电池组的空隙之间嵌入超薄型热管,超薄型热管能够与电池紧密接触,减小整个模型的体积与质量,使得整个电池模块结构紧凑。

[0006] 优选的是,所述热管两两之间平行排列。

[0007] 优选的是,所述热管包括热管蒸发段、热管隔热段和热管冷凝段,热管蒸发段、热管隔热段和热管冷凝段内部工质为纳米流体。

[0008] 优选的是,所述纳米流体采用非牛顿纳米流体,具体为由基液与纳米尺度的氧化金属粉体混合制备而成的悬浮液。

[0009] 优选的是,所述纳米流体在工作温度处于膨胀石墨复合相变材料工作温度之间。

[0010] 优选的是,所述热管蒸发段表层涂有相变微胶囊材料以提高热导率。

[0011] 优选的是,所述热管冷凝段表层涂有纳米碳球涂料以强化辐射换热。

[0012] 优选的是,所述热管冷凝段上布置若干小型散热翅片以强化散热。

[0013] 优选的是,所述热管厚度为0.4mm~2mm。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明采用了一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,实现了高能量密度电池高效率的散热。

### 附图说明

- [0015] 图1为本发明的三维示意图;  
图2为本发明的俯视示意图;  
图3为本发明的热管冷凝段剖面示意图。

### 具体实施方式

- [0016] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;  
以下结合附图和实施例对本发明做进一步的阐述。

#### 实施例1

一种新型的采用热管-PCM耦合热管理技术的热量传递装置,其特征在于,包括电池组1、电池组承载单元2和若干个热管3;

其中所述电池组1沉浸式放置在电池组承载单元2中;

所述热管3嵌入在电池组1和电池组承载单元2的空隙中。

[0017] 本实施例中,所述电池组承载单元2为膨胀石墨复合相变材料,具体为将石蜡相变材料吸附于膨胀石墨微孔内制成。

[0018] 本实施例中,所述热管3两两之间平行排列。

[0019] 本实施例中,所述热管3包括热管蒸发段4、热管隔热段5和热管冷凝段6,热管蒸发段4、热管隔热段5和热管冷凝段6内部工质为纳米流体。

[0020] 本实施例中,所述纳米流体采用非牛顿纳米流体,具体为由基液与纳米尺度的氧化金属粉体混合制备而成的悬浮液。

[0021] 本实施例中,所述纳米流体在工作温度处于膨胀石墨复合相变材料工作温度之间。

[0022] 本实施例中,所述热管蒸发段4表层涂有相变微胶囊材料。

[0023] 本实施例中,所述热管冷凝段6表层涂有纳米碳球涂料。

[0024] 本实施例中,所述热管冷凝段6上布置若干小型散热翅片。

[0025] 本实施例中,所述热管3厚度为0.4mm~2mm。

[0026] 本实施例利用电池组承载单元2将电池组1的热量导到热管3上,热管蒸发段4涂有相变微胶囊材料以提高热导率,将纳米碳球涂料涂于热管冷凝段6并加装小型散热翅片7以强化辐射换热,可以很好地解决高能量密度电池的散热问题,提高散热效率。

[0027] 具体的散热过程包括以下步骤:

- S1: 电池1产生热量传导至电池组承载单元2;
- S2: 电池组承载单元2中的热量通过接触传导到热管蒸发段4;
- S3: 热管蒸发段4中的纳米流体遇热相变成气体;
- S4: 热量通过热管隔热段5导到热管冷凝段6;
- S5: 气体在热管冷凝段6处遇冷凝成液体并释放热量;
- S6: 热量借助小型翅片7散到外界空气中。

[0028] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

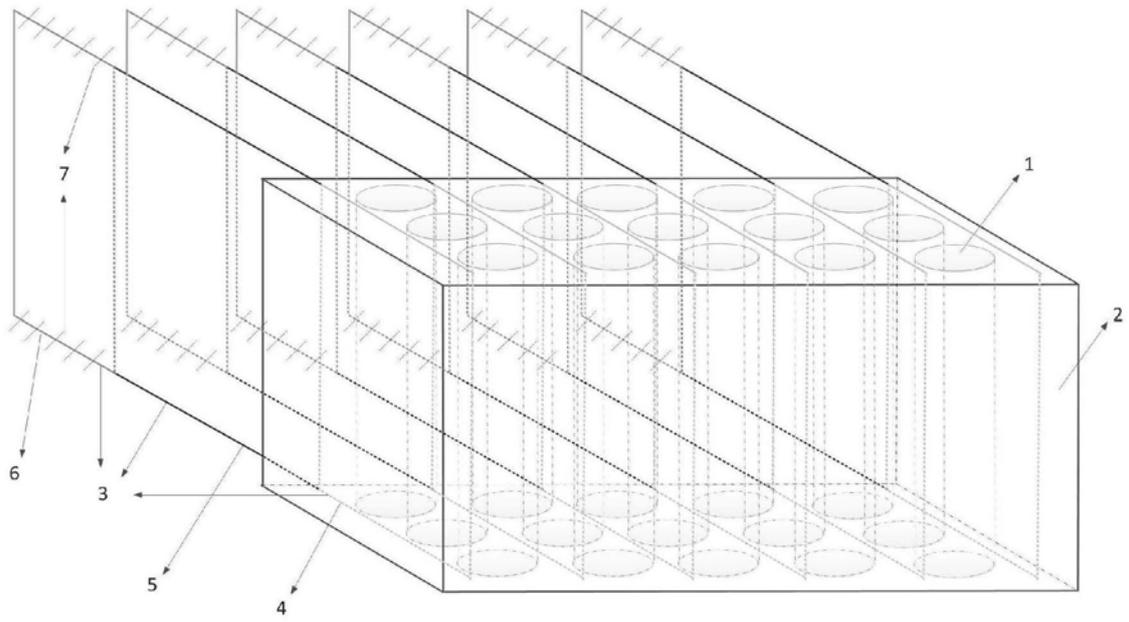


图1

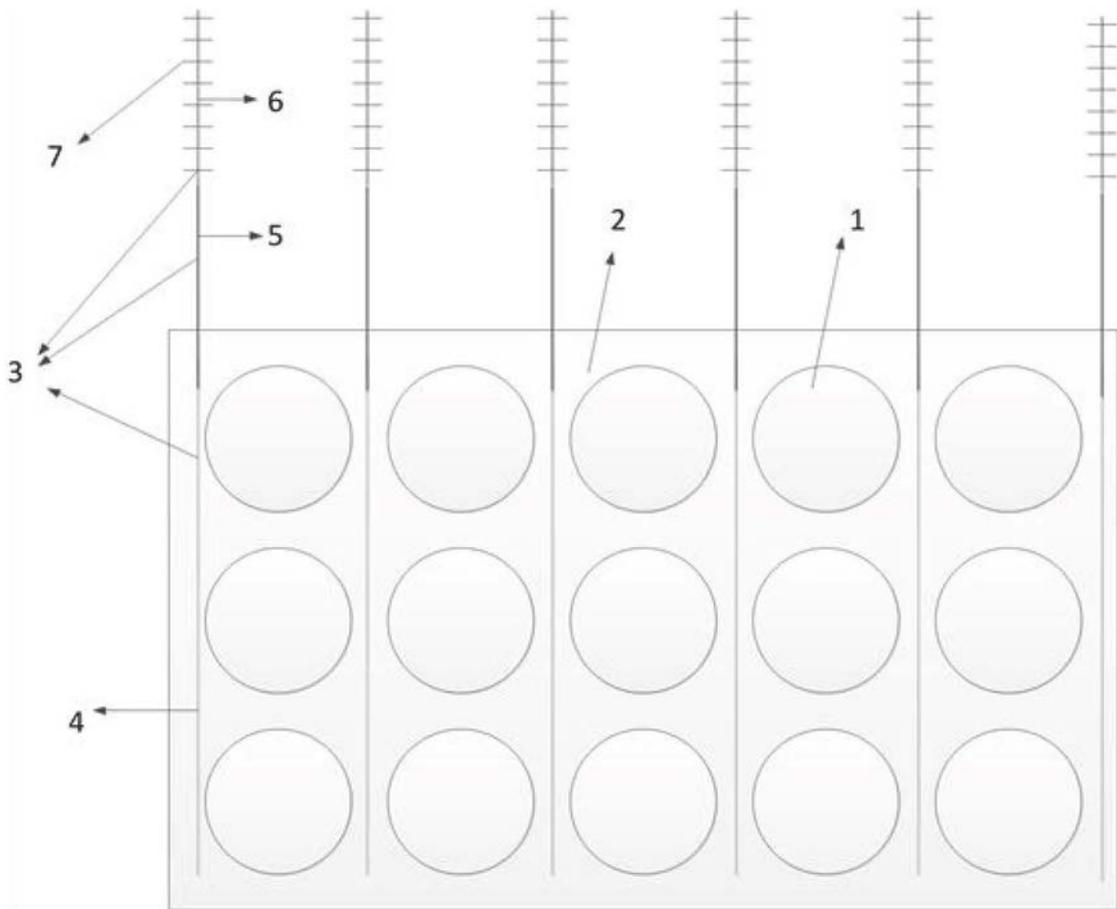


图2

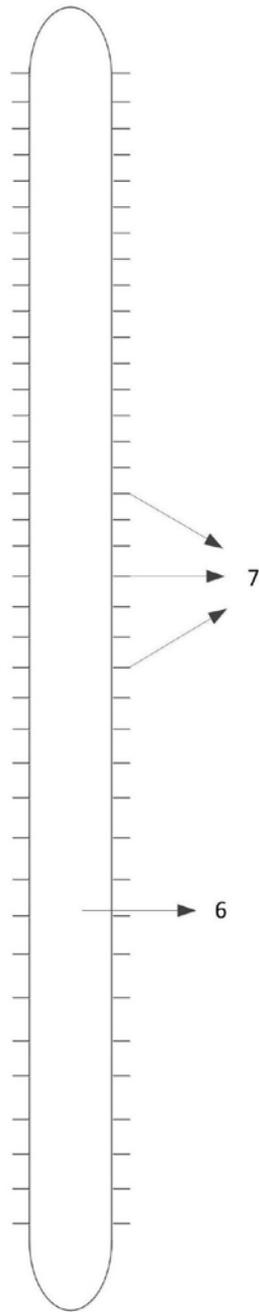


图3