



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109301365 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(21)申请号 201811132860.5

H01M 10/6569(2014.01)

(22)申请日 2018.09.27

(71)申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381号

(72)发明人 袁伟 方国云 赵泽鹏 鞠伟达  
褚福建 汤勇

(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 何淑珍 黄海波

(51)Int.Cl.

H01M 10/42(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

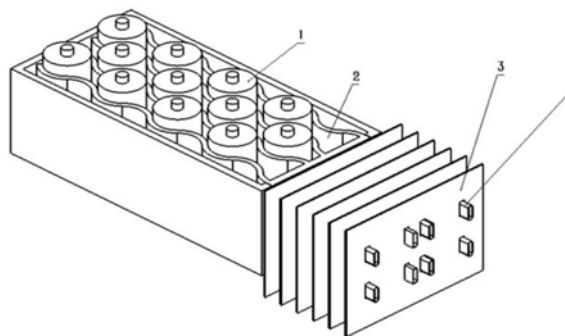
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

### (54)发明名称

一种热管结合相变材料形成复合板的电池  
热管理系统

### (57)摘要

本发明公开了一种热管结合相变材料形成复合板的电池热管理系统,包括规则放置有若干电池单体的箱体,所述若干电池单体的表面紧贴地平行设置有若干列可弯曲变形的复合板,所述复合板包括导热外壳,若干可弯曲的热管,所述热管的热端相互平行地设置在所述导热外壳内腔中,冷端延伸至所述箱体外部进行散热,所述导热外壳与所述热管之间的空腔内填充设置有复合相变材料。本发明能够大大改善电池包内部热积聚现象,提高散热效率,提高电池寿命,保证电池工作环境,具有广泛的应用前景。



1. 一种热管结合相变材料形成复合板的电池热管理系统,包括规则放置有若干电池单体的箱体,其特征在于:所述若干电池单体的表面紧贴地平行设置有若干列可弯曲变形的复合板,所述复合板包括导热外壳,若干可弯曲的热管,所述热管的热端相互平行地设置在所述导热外壳内腔中,冷端延伸至所述箱体外部进行散热,所述导热外壳与所述热管之间的空腔内填充设置有复合相变材料。

2. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:所述的复合相变材料采用石蜡膨胀石墨复合相变材料。

3. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:所述热管与导热外壳的曲率相同且贴合于所述导热外壳内表面。

4. 根据权利要求3所述的电池热管理系统,其特征在于:所述热管与导热外壳间通过锡焊固定连接,可保证连接强度以及减小热阻。

5. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:所述导热外壳的材料为铝板外壳。

6. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:所述热管呈条带状,厚度为0.2-1mm。

7. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:所述热管的冷端设置有若干相互平行的散热翅片。

8. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:所述导热外壳的外表面设置有绝缘层,防止与电池电极接触而短路。

9. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:当所述电池单体外形为方形时,所述复合板为平板形,当所述电池单体外形为圆柱形时,所述复合板为S形。

10. 根据权利要求1所述的电池热管理系统,其特征在于:所述热管的内部设有起毛细作用的内部毛细结构,外部做绝缘处理,所述内部毛细结构包括毛细粒或微沟槽结构。

## 一种热管结合相变材料形成复合板的电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池散热系统,尤其涉及一种热管结合相变材料形成复合板的电池热管理系统,其包括可根据散热对象的不同形状而改变外形的贴合式复合板散热结构。

### 背景技术

[0002] 随着21世纪环保和可持续发展的呼声越来越高,电动车的优势愈发突出。相比于燃油车,电动车不仅环保,而且能量利用率远高于燃油车,并且噪音小,结构简单。所以,未来是电动车的主场。而锂电池因能量密度大,工作范围宽( $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ ),使用寿命长,充放电快等优势受到人们的青睐。

[0003] 然而锂电池在大功率充放电过程中将产生大量的热,这些热量的堆积将使锂电池温度不断升高,电池整体温差加大,从而极大的影响电池的寿命以及安全性。因此,对大功率电池组进行有效的散热,降低锂电池的工作温度,提高其寿命和安全性是一个亟待解决的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明是为了解决上述问题,设计了一种热管结合相变材料形成复合板的电池热管理系统,采用热管结合相变材料形成复合板结构,复合板将电池的热量传导到散热翅片上进行散热。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种热管结合相变材料形成复合板的电池热管理系统,包括规则放置有若干电池单体的箱体,所述若干电池单体的表面紧贴地平行设置有若干列可弯曲变形的复合板,所述复合板包括导热外壳,若干可弯曲的热管,所述热管的热端相互平行地设置在所述导热外壳内腔中,冷端延伸至所述箱体外部进行散热,所述导热外壳与所述热管之间的空腔内填充设置有复合相变材料。

[0006] 进一步地,所述的复合相变材料采用石蜡膨胀石墨复合相变材料,传热效率高且可根据模具的不同制作成不同的形状,可采用外部加热方式使得复合相变材料再次熔化凝固从而贴合更紧,导热效果更好。

[0007] 进一步地,所述热管与导热外壳的曲率相同且贴合于所述导热外壳内表面,利于传热。

[0008] 进一步地,所述热管与导热外壳间通过锡焊固定连接,可保证连接强度以及减小热阻。

[0009] 进一步地,所述导热外壳的材料为铝板外壳,铝板可冲压成型,可以制成不同的形状,该形状可根据电池外形做相应调整。

[0010] 进一步地,所述热管呈条带状,厚度为0.2-1mm,便于弯曲及贴合电池单体的表面。

[0011] 进一步地,所述热管的冷端设置有若干相互平行的散热翅片,方便空气对流以及外部风冷。

[0012] 进一步地,所述导热外壳的外表面设置有绝缘层,防止与电池电极接触而短路。

[0013] 进一步地,当所述电池单体外形为方形时,所述复合板为平板形,当所述电池单体外形为圆柱形时,所述复合板为S形。

[0014] 进一步地,所述热管的内部设有起毛细作用的内部毛细结构,外部做绝缘处理,所述内部毛细结构包括毛细粒或微沟槽结构。

[0015] 本发明用于改善大功率电池的工作性能,相比于现有的电池的热管理装置,有以下优势:

1、更大的形状适应性,所述复合板能够提高与电池的接触面积,复合相变材料和热管相结合的复合板可以制成不同的形状,复合板可较大面积包裹电池单体,从而提升散热效果的,同时内部复合相变材料能够作为储能器件,利于降低电池表面温差。

[0016] 2、相比于大面积热管,所述复合板结构简单,制作更方便。

[0017] 3、能够提升电池的散热效果,提高电池的温度均匀性,增强电池的寿命以及安全性。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明实施例一的电池热管理系统立体结构示意图。

[0019] 图2为本发明实施例一的热管横截面示意图。

[0020] 图3为本发明实施例一的电池热管理系统俯视示意图。

[0021] 图4为本发明实施例一的复合板与圆柱电池的局部装配立体示意图。

[0022] 图5为本发明实施例一的复合板与圆柱电池的局部装配俯视示意图。

[0023] 图6为本发明实施例二的复合板立体结构示意图。

[0024] 图7为本发明实施例二的复合板剖视示意图。

[0025] 图中:1-电池单体,2-复合板,3-散热翅片,4-热管,5-毛细机构,6-导热外壳,7-复合相变材料。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明的发明目的作进一步详细地描述,实施例不能在此一一赘述,但本发明的实施方式并不因此限定于以下实施例。

[0027] 实施例一

如图1和图3所述,一种热管结合相变材料形成复合板的电池热管理系统,包括规则放置有若干圆柱形电池单体1的箱体,所述若干电池单体的表面紧贴地平行设置有若干列S形复合板2,所述复合板2包括导热外壳6,若干可弯曲的热管4,所述热管4的热端相互平行地设置在所述导热外壳6内腔中,冷端延伸至所述箱体外部进行散热,所述导热外壳6与所述热管4之间的空腔内填充设置有复合相变材料7。

[0028] 所述的复合相变材料7采用石蜡膨胀石墨复合相变材料,为低熔点石蜡与膨胀石墨的混合物,也可为其他复合相变材料,经铸造成型,具有较大的相变潜热,能够在外界升温过程中一定温度范围内储存大量的热量并维持自身温度基本不变。

[0029] 传热效率高且可根据模具的不同制作成不同的形状,可采用外部加热方式使得复合相变材料再次熔化凝固从而贴合更紧,导热效果更好。

[0030] 如图2所示,所嵌的热管4是一种高效导热器件,外观呈S形条带状,厚度为0.2-1mm,截面尺寸3mm×10mm左右,可根据需要适当调整,便于弯曲及贴合电池单体1的表面。所述热管4与导热外壳6的曲率相同且贴合于所述导热外壳6内表面,利于传热。同时,所述热管4与导热外壳6间通过锡焊固定连接,可保证连接强度以及减小热阻。所述热管4的内部设有起毛细作用的内部毛细结构5,外部做绝缘处理,所述内部毛细结构5包括毛细粒或微沟槽结构,可抗重力使用。

[0031] 所述热管4内部被抽成负压状态,充入适当的液体工质。管壁有吸液芯,由毛细多孔材料构成。当热管4一端受热时,该端液体介质迅速吸热蒸发,运动到冷端冷凝放热,液化的工质在内部毛细吸液芯的毛细力作用下回到热端,循环往复,达到快速传热的目的。

[0032] 所述导热外壳6的材料为铝板外壳,铝板可冲压成型,可以制成不同的形状,该形状可根据电池外形做相应调整。

[0033] 所述热管4的冷端设置有若干相互平行的散热翅片3,热管4导出的热量经散热翅片3流入空气中,散热翅片3可外加风扇进行强制对流。

[0034] 另外,所述导热外壳6的外表面设置有绝缘层,防止与电池电极接触而短路及电量流失。

[0035] 如图4和图5所示,所述复合板2呈S形紧贴于各圆柱形电池单体1的外表面,从而大幅度的增加了所述复合板2与各圆柱形电池单体1的接触面积,提高传热效率。同时,所述热管能够在复合板2外形变化时通过与复合相变材料7形成不同的嵌入结构从而改变热管引出的位置和方向,从而提升散热结构的灵活性。

[0036] 本实施例中,所述复合板2的传热路径包括:由电池壳体→铝板外壳→热管4→散热翅片3;或者由电池壳体→铝板外壳→复合相变材料7→热管4→散热翅片3。

[0037] 本实施例的工作原理为:

当电池在大功率充放电过程中,内部会淤积大量的热量,所述热量经过电池外壳传递到所述复合板2,由复合板2内部的复合相变材料7吸收,由于复合相变材料7相变过程的温度基本维持不变,该复合板2相对于发热电池来说,就是一个恒温冷源,电池的热量将不断的被导入到复合板2中。而同时复合相变材料7中内嵌的条带状热管4将会将复合相变材料7中的热量以及铝板外壳集热端的热量高效率的导出到外部的散热翅片3上而发散到空气中。随着过程的不断进行,电池的温度将会得到良好的控制,从而提高电池的使用性能及寿命。

[0038] 实施例二

如图6和图7所示,本实施例与实施例一的区别在于:所述箱体内规则放置有若干方形电池单体1,所述复合板2为平板形,复合板2的外表面为平面,与方形电池单体1的外平面相接触实现高效传热。

[0039] 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。

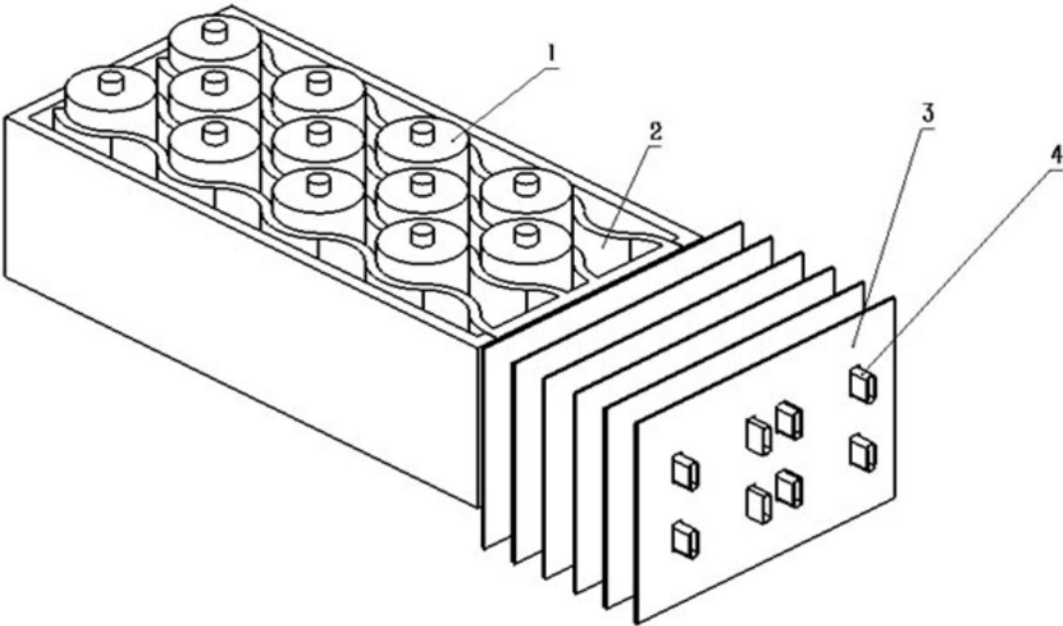


图1

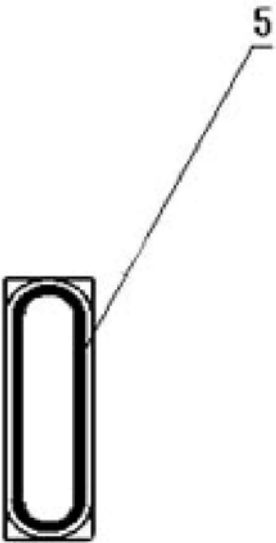


图2

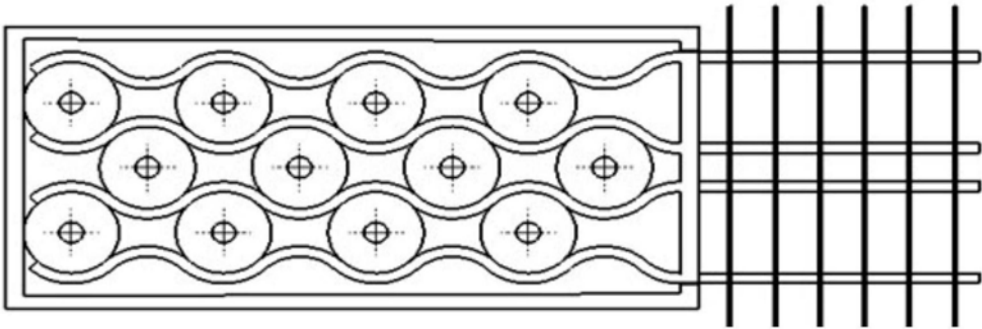


图3

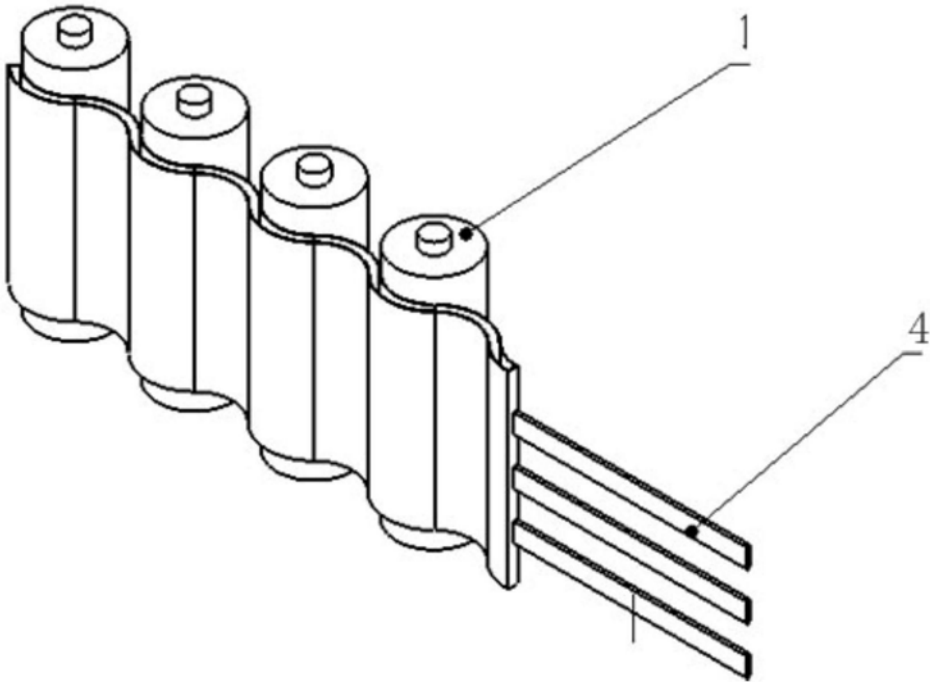


图4

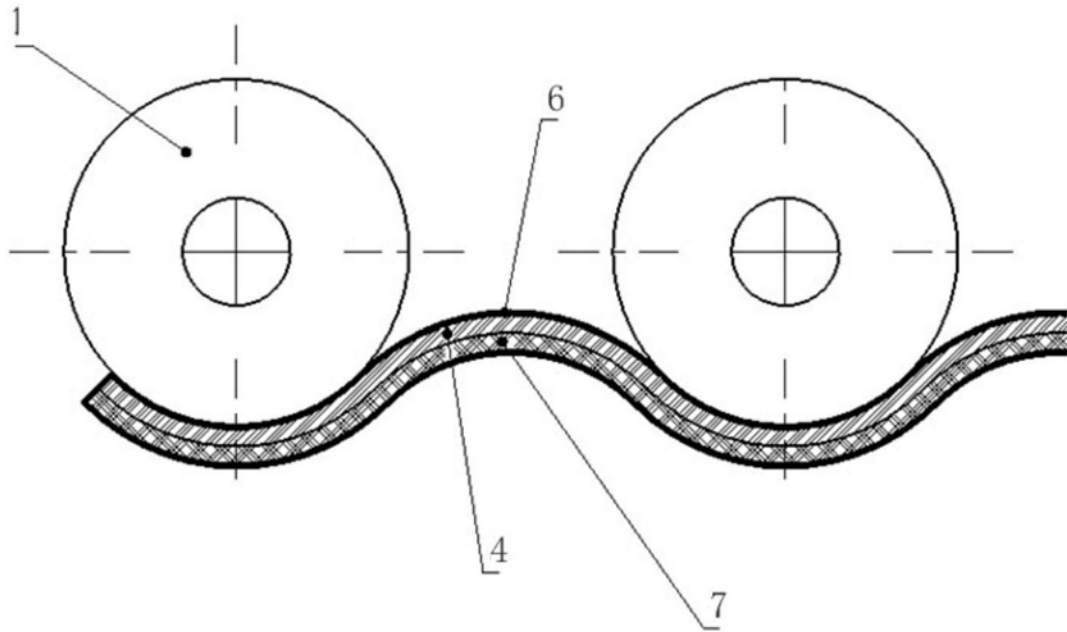


图5

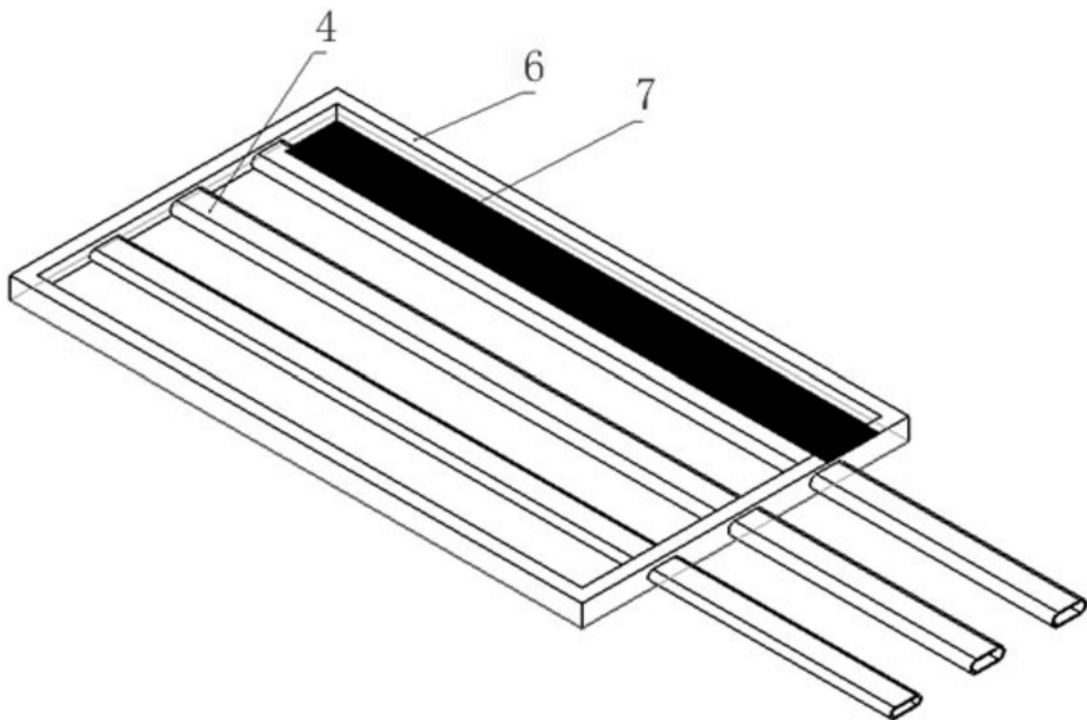


图6



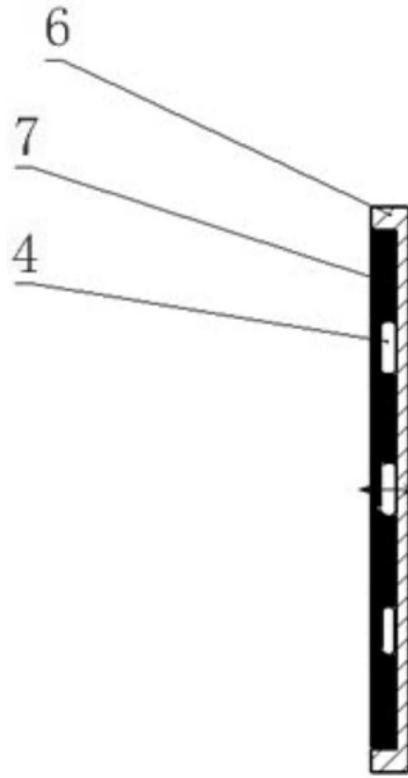


图7