



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110581327 A

(43)申请公布日 2019.12.17

(21)申请号 201910671622.X

H01M 10/6572(2014.01)

(22)申请日 2019.07.24

H01M 10/659(2014.01)

(71)申请人 广州市香港科大霍英东研究院

H01M 10/653(2014.01)

地址 511458 广东省广州市南沙区南沙资讯科技园科技楼

H01M 10/6554(2014.01)

H01M 10/637(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

(72)发明人 杨晶磊 安金亮 郭晔

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

代理人 庞学哲

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/658(2014.01)

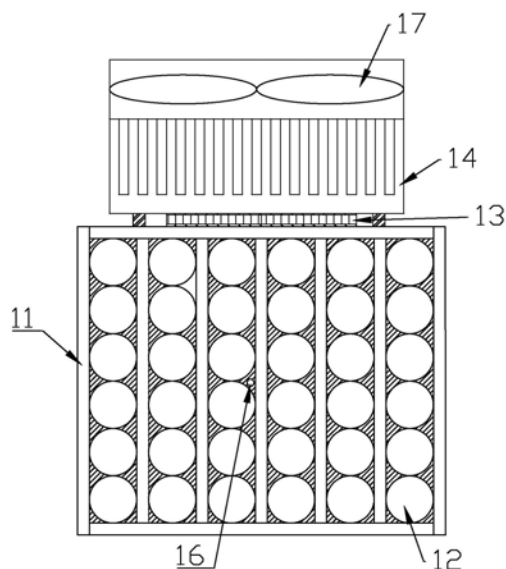
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种应用于电池包的相变控温装置

(57)摘要

本发明公开了一种应用于电池包的相变控温装置，其包括壳体，壳体中布置有若干用于放置电池的单元腔，各单元腔之间填充有复合填料，壳体的外侧布置有控温模组，控温模组包括半导体制冷片。设计半导体制冷片与复合填料配合进行温度控制，通过复合填料的吸热或放热可对电池包进行温度控制，通过启动半导体制冷片与复合填料协同工作可对电池包进行温度控制，从而对电池包灵活控温。本发明结构简单，可广泛应用动力电池包热管理技术领域。



1. 一种应用于电池包的相变控温装置,其特征在于:包括壳体(11),壳体(11)中布置有若干用于放置电池的单元腔(12),各单元腔(12)之间填充有复合填料,复合填料包括导热硅脂、相变材料微胶囊和导热硅油,壳体(11)的外侧布置有控温模组,控温模组包括半导体制冷片(13)。

2. 根据权利要求1所述的应用于电池包的相变控温装置,其特征在于:控温模组包括铝型材散热器(14),半导体制冷片(13)位于壳体(11)外侧与铝型材散热器(14)之间。

3. 根据权利要求2所述的应用于电池包的相变控温装置,其特征在于:铝型材散热器(14)与半导体制冷片(13)之间布置有导热垫片。

4. 根据权利要求2所述的应用于电池包的相变控温装置,其特征在于:半导体制冷片(13)与壳体(11)外壁之间布置有导热垫片。

5. 根据权利要求3或4所述的应用于电池包的相变控温装置,其特征在于:导热垫片为石墨纸和导热硅胶片中的一种。

6. 根据权利要求1所述的应用于电池包的相变控温装置,其特征在于:半导体制冷片(13)的外部布置有隔热板(15)。

7. 根据权利要求1所述的应用于电池包的相变控温装置,其特征在于:壳体(11)中布置有温度感应器(16)。

8. 根据权利要求1所述的应用于电池包的相变控温装置,其特征在于:控温模组包括风扇(17)。

9. 根据权利要求1所述的应用于电池包的相变控温装置,其特征在于:壳体(11)的侧壁为导热铝板。

一种应用于电池包的相变控温装置

技术领域

[0001] 本发明涉及动力电池包热管理技术领域,特别涉及一种应用于电池包的相变控温装置。

背景技术

[0002] 动力电池作为电动汽车主要储能形式,其性能直接制约了电动汽车动力性、经济性和安全性。锂离子电池相比其他类型电池,在能量密度、功率密度和使用寿命等方面具有较强优势,因此锂电池成为目前车用动力电池的主流。但其性能、寿命和安全性均与环境温度密切相关,当工作温度过高、过低,或者电池组内温度不一致时都会产生问题。因此,锂离子电池对温度的适应性成为制约其在电动汽车应用的关键因素之一,同时也使电池热管理技术成为保证电池性能、使用寿命和安全性的关键技术。目前动力电池包的电池通常使用18650电芯,其可以工作的温度-20℃至50℃,最佳工作温度为20℃-40℃,与人体舒适温度相仿。

[0003] 动力电池包目前常用的热管理方式为以下几种:1、主动风冷方式,其优点在于散热能力较高,成本适中,缺点在于密封等级低,温场分布不均,低温启动效率低;2、主动液冷方式,其优点在于散热能力较高,低温启动效率高,密封好,缺点在于成本较高,结构复杂;3、被动风冷方式,其优点在于结构简单,成本低廉,缺点在于外形需要特殊设计,高温散热能量低,低温启动效率低,温场分布不均;4、被动液冷方式,其优点在于结构简单,成本较低,密封好,低温启动效率高,缺点在于高温散热能量低;5、半导体制冷,其优点在于制冷效率高、结构简单,缺点是无法在电池包不工作时,应对环境温度对电池包的影响。

[0004] 现有技术中主要是针对电池包工作时的散热,但在电池包不工作时,电池包仍会收到外部环境温度的硬性,过高或过低的环境温度都会影响电池包的寿命。例如,北方的冬季温度常常低于零下20℃,为保障电池包维持在最佳的工作温度则需要引入额外的辅助加热系统。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,避免过高或过低的温度影响电池的寿命,本发明提供一种应用于电池包的相变控温装置,所采用的技术方案如下:

[0006] 一种应用于电池包的相变控温装置,其包括壳体,壳体中布置有若干用于放置电池的单元腔,各单元腔之间填充有复合填料,复合填料包括导热硅脂、相变材料微胶囊和导热硅油,壳体的外侧布置有控温模组,控温模组包括半导体制冷片。

[0007] 进一步,控温模组包括铝型材散热器,半导体制冷片位于壳体外侧与铝型材散热器之间。

[0008] 进一步,铝型材散热器与半导体制冷片之间布置有导热垫片。

[0009] 进一步,半导体制冷片与壳体外壁之间布置有导热垫片。

[0010] 进一步,导热垫片为石墨纸和导热硅胶片中的一种。

- [0011] 进一步,半导体制冷片的外部布置有隔热板。
- [0012] 进一步,壳体中布置有温度感应器。
- [0013] 进一步,控温模组包括风扇。
- [0014] 进一步,壳体的侧壁为导热铝板。
- [0015] 有益效果:设计半导体制冷片与复合填料配合进行温度控制,通过复合填料相变过程的吸热或放热,在电池包工作时进行温度控制,在电池包不工作时减弱环境温度对电池包的影响。通过启动半导体制冷片与复合填料协同工作可对电池包进行温度控制,从而对电池包灵活控温。本发明结构简单,可广泛应用动力电池包热管理技术领域。

附图说明

- [0016] 图1为相变控温装置的结构示意图;
- [0017] 图2为半导体制冷片与隔热板的断面图。

具体实施方式

- [0018] 下面结合图1至图2对本发明做进一步的说明。
- [0019] 本发明涉及一种应用于电池包的相变控温装置,其包括壳体11,壳体11的侧壁为导热铝板。壳体11的外侧布置有控温模组,控温模组包括半导体制冷片13,半导体制冷片13可以选用一片,也可以选用呈阵列布置的多片。半导体制冷片13的外部布置有隔热板15,半导体制冷片13嵌入隔热板15。壳体11中布置有若干用于放置电池的单元腔12,各单元腔12阵列布置,各单元腔12之间填充有复合填料。单元腔12中布置电池后,壳体11即成为一电池包。
- [0020] 半导体制冷片也叫热电制冷片,是一种热泵,利用半导体材料的Peltier效应,当直流电通过两种不同半导体材料串联成的电偶时,在电偶的两端即可分别吸收热量和放出热量,可以实现制冷或加热。
- [0021] 半导体制冷片作为特种冷源,在技术应用上具有以下优点和特点:1、不需要任何制冷剂,可连续工作,没有污染源,没有旋转部件,不会产生回转效应,没有滑动部件,是一种固体片件,工作时没有震动、噪音、寿命长,安装容易,应用在一些空间受到限制,可靠性要求高,无制冷剂污染的场合;2、半导体制冷片具有两种功能,既能制冷,又能加热,制冷效率一般不高,但制热效率很高,始终大于1,因此使用一个片件就可以代替分立的加热系统和制冷系统;3、半导体制冷片是电流换能型片件,通过输入电流的控制,可实现高精度的温度控制,再加上温度检测和控制手段,很容易实现遥控、程控、计算机控制,便于组成自动控制系统;4、半导体制冷片热惯性非常小,制冷制热时间很快,在热端散热良好冷端空载的情况下,通电不到一分钟,制冷片就能达到最大温差;5、半导体制冷片的单个制冷元件对的功率很小,但组合成电堆,用同类型的电堆串、并联的方法组合成制冷系统的话,功率就可以做的很大,因此制冷功率可以做到几毫瓦到几千瓦的范围;6、半导体制冷片的温差范围广,从90℃到-130℃都可以实现。
- [0022] 复合填料包括导热硅脂、相变材料微胶囊和导热硅油,其中导热硅脂的导热系数为1-5W/mK,相变材料微胶囊可选用芯材相变温度为10-40℃,相变焓为100-250J/g的相变材料微胶囊中的一种或几种,导热硅油为二甲基硅油或苯基硅油中的一种或两种。

[0023] 相变材料在物理状态发生变化时可储存或释放大量的相变热,发生相变的温度范围很窄。物理状态发生变化时,材料自身的温度在相变完成前几乎维持不变,大量相变热转移到环境中时,产生了一个宽的温度平台,其原理是:相变材料在热量的传输过程中将能量储存起来,就像热阻一样可以延长能量传输时间,使温度梯度减小。由于相变材料是利用潜热储能,储热密度大,蓄热装置结构紧凑,并且在相变过程中本身温度基本不变,易于管理。随着全球节能意识的提高,相变材料的这一特性引起了研究人员的重视,相变储热技术在储能领域越来越大放异彩。因此本发明中采用相变材料微胶囊制作复合填料。

[0024] 相变材料微胶囊由壳材和芯材组成,其中芯材是有机相变材料,其为烷烃类相变材料、脂肪酸类相变材料、脂肪醇类相变材料、脂肪酸酯类相变材料中的至少一种,壳材是有机材料聚脲醛、聚氨酯或无机材料二氧化钛、二氧化硅中的一种。

[0025] 相变材料微胶囊在保持相变储热材料优点的同时,还有助于解决相变储热材料的流动、相分离及腐蚀性等问题,将相变材料微胶囊化,充分将相变材料保护起来,在相变过程不会因形态、体积等变化而影响其性能。

[0026] 控温模组包括铝型材散热器14,铝型材散热器14通过螺丝安装在壳体11的侧壁,半导体制冷片13布置在壳体11的外壁与铝型材散热器14之间。

[0027] 控温模组还包括风扇17,风扇17与铝型材散热器14之间通过螺丝固定,通过风扇17促进铝型材散热器14的散热翅片的散热。

[0028] 上述控温模组的数量可以为一组,也可以设计为多组。

[0029] 铝型材散热器14与半导体制冷片13之间布置有导热垫片,通过在铝型材散热器14与半导体制冷片13之间的缝隙添加导热垫片,减小界面接触热阻。半导体制冷片13与壳体11外壁之间布置有导热垫片,通过在壳体11外壁与半导体制冷片13之间的缝隙添加导热垫片,减小界面接触热阻。导热垫片为石墨纸和导热硅胶片中的一种,石墨纸的厚度为0.1mm-2mm。

[0030] 壳体11中布置有温度感应器16,温度感应器16位于单元腔12的间隙处,温度传感器的设定温度为10-35℃,当壳体11内部温度介于10-35℃时,半导体制冷片13不启动,而是通过复合填料相变过程的吸热或放热进行温度调节。当壳体11内部温度低于10℃或高于35℃时,半导体制冷片13开始工作,与复合填料协同进行温度控制。

[0031] 该装置的控温过程如下:

[0032] 1、当电池包工作使得壳体11内部的温度升高,或外部环境温度较高时,复合填料中的相变材料由固态变为液态,吸收电池释放出的热量,从而维持壳体11中温度稳定。当温度达到温度传感器的设定值后,控温模组开始工作,半导体制冷片13开始进行制冷,半导体制冷片13上贴向壳体11的一面降温吸热,半导体制冷片13上贴向铝型材散热器14的一面升温放热,从而完成半导体制冷片13对电池包的冷却降温,使电池包维持在最佳工作温度区间内。

[0033] 2、当外部环境温度较低或处于寒冷环境下,复合填料中的相变材料由液态变为固态,同时释放出热量,使电池包在一段时间内维持在稳定的温度,保持电池包的温度不会过低。当电池包内部温度继续降低,温度传感器检测到低于最佳温度区间下限时,控温模组的电流方向改变,半导体制冷片13开始进行加热,半导体制冷片13上贴向壳体11的一面升温放热,半导体制冷片13上贴紧铝型材散热器14的一面吸热,从而使电池包升温。

[0034] 通过半导体制冷片13与复合填料结构,利用半导体制冷片的制冷功能快速对电池包进行降温或加热,复合填料起到温度缓冲作用。在电池包工作时可快速降温散热,电池包处于静态时提供良好的温度调控,对环境温度变化具有很好的缓冲能力。实现高温时快速降温,同时兼具低温时加热的功能,结构设计简单,节省空间,成本较低。

[0035] 以上结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明不限于上述实施方式,在所述技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

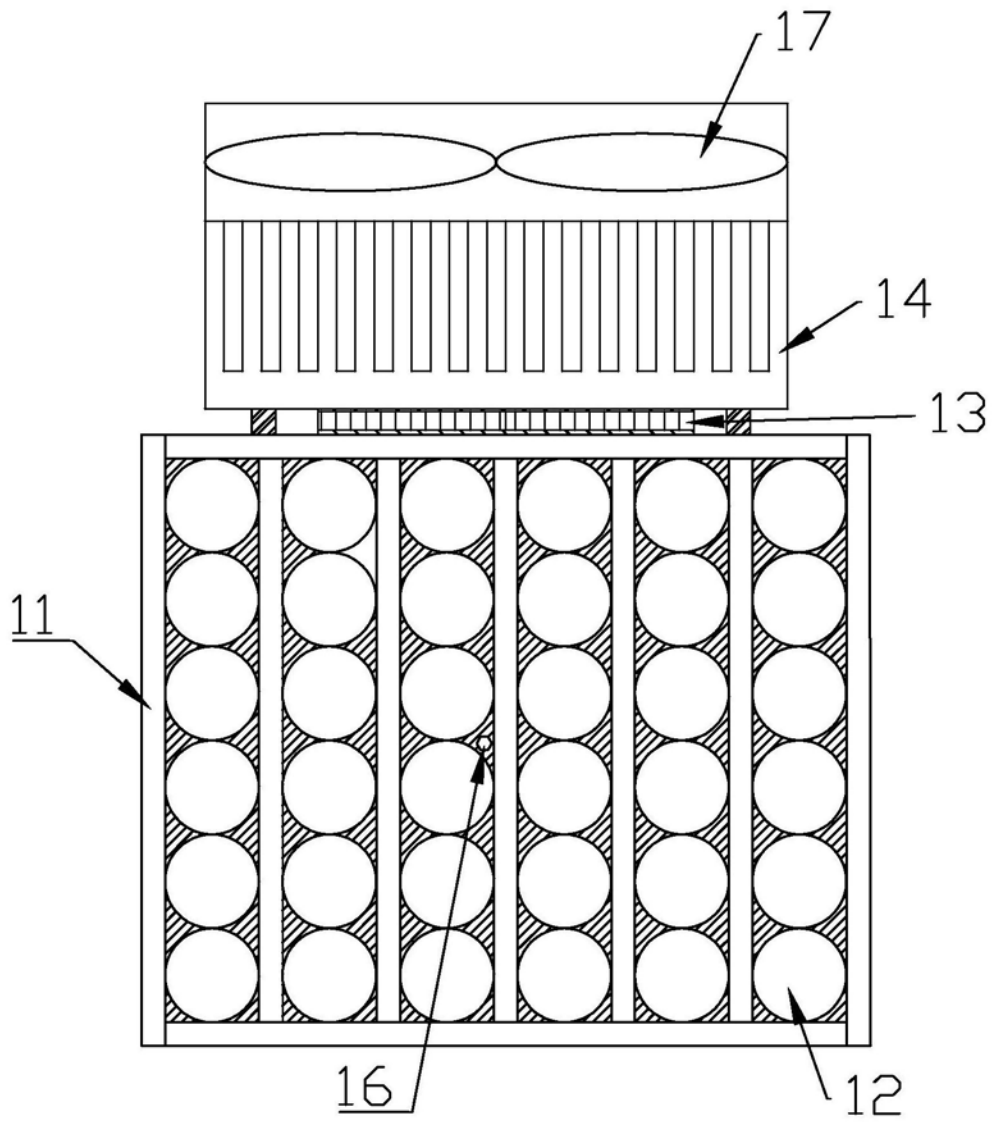


图1

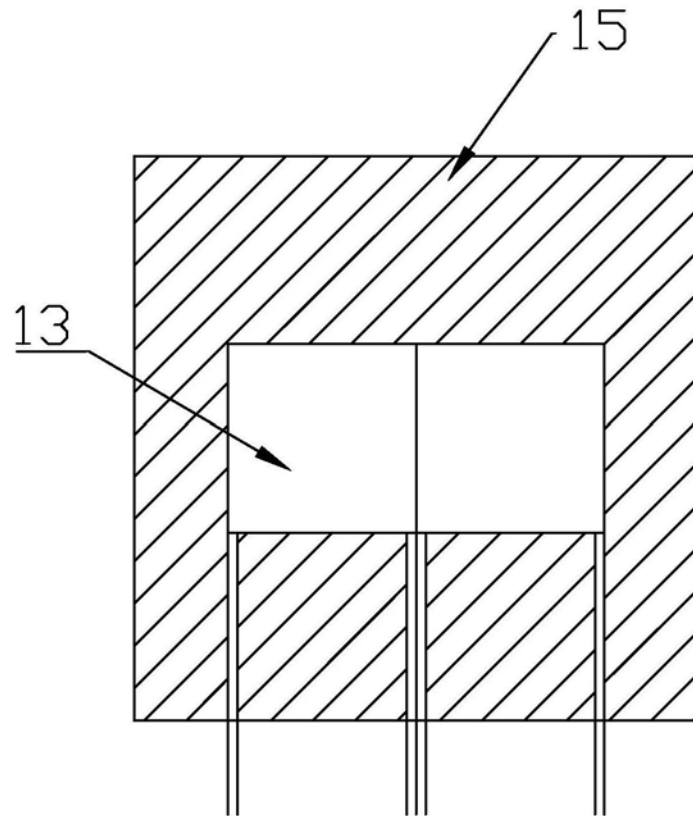


图2