



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110459829 A

(43)申请公布日 2019.11.15

(21)申请号 201810445510.8

H01M 2/10(2006.01)

(22)申请日 2018.05.07

(71)申请人 南京农业大学

地址 210031 江苏省南京市浦口区点将台路40号

(72)发明人 赵国柱 周廷博 李亮

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/653(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/6555(2014.01)

H01M 10/6572(2014.01)

H01M 10/658(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

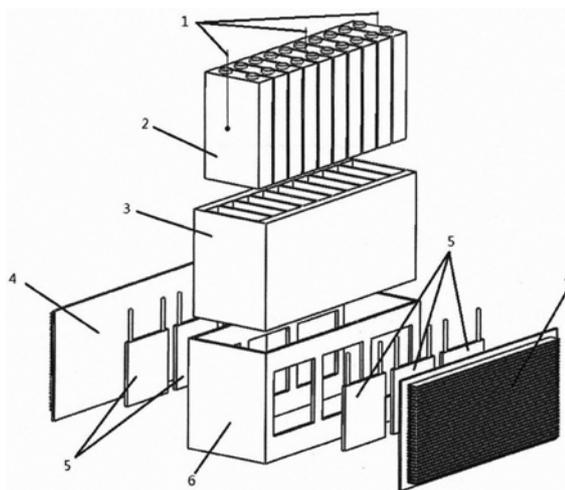
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置

## (57)摘要

本发明公开了一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置,包括相变材料封装体、隔热层、测温元件、半导体制冷片和散热器,所述相变材料封装体用于固定电池单体并封装相变材料;所述隔热层与相变材料封装体相接触,用于将隔热层内温度与环境温度隔离,并固定半导体制冷片;所述测温元件安置于相变材料封装体与电池的接触面之间,用于测量电池组温度;所述半导体制冷片用于制冷或制热,安置于隔热层的开孔内,一面与相变材料封装体接触,一面与散热器接触;所述散热器用于加快半导体制冷片工作时与外界换热的速率,以提高半导体制冷片的工作效果。本发明结构简单紧凑,可实现电池组的散热和加热,广泛适用于电池热管理技术领域。



1. 一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置,其特征包括相变材料封装体(3)、隔热层(6)、测温元件(1)、半导体制冷片(5)和散热器(4),所述相变材料封装体(3)用于固定方形电池(2)并封装相变材料(32);所述隔热层(6)与相变材料封装体(3)相接触,用于将隔热层(6)内温度与环境温度隔离,并固定半导体制冷片(5);所述测温元件(1)安置于相变材料封装体(3)与电池的接触面之间,用于测量电池组温度;所述半导体制冷片(5)用于制冷或制热,安置于隔热层(6)的开孔内,一面与相变材料封装体(3)接触,一面与散热器(4)接触;所述散热器(4)用于加快半导体制冷片(5)工作时与外界换热的速率,以提高半导体制冷片(5)的工作效果。

2. 根据权利要求1所述一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置,其特征在于,所述相变材料封装体(3)由导热金属所制,两侧封装相变材料部分由数个冷板(31)连接并制成一体,冷板(31)之间的间隔略宽于单体电池厚度,并且冷板(31)与电池(2)之间应涂有导热硅脂;封装相变材料部分的内部有数个导热肋板(33),肋板(33)应平行于热管理系统底面竖向等距间隔设置。

3. 根据权利要求1所述一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置,其特征在于,所述相变材料(32)可以是纯净物也可以是混合物,只需要保证其相变温度在 $20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 之间即可。

4. 根据权利要求1所述一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置,其特征在于,所述测温元件(1)应布置于中心和两端位置的单体电池(2)表面的中心处,并与温度采集装置相连。

5. 根据权利要求1所述一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置,其特征在于,所述隔热层(6)由硬质隔热材料制成,其两侧开有用于安置半导体制冷片(5)的矩形通孔(61),且矩形通孔(61)的某一内表面应开有圆形通孔(62),用以穿过半导体制冷片(5)的导线;隔热层(6)厚度略厚于半导体制冷片(5)厚度。

6. 根据权利要求1所述一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置,其特征在于,所述半导体制冷片(5)两个工作面应涂有导热硅脂,其尺寸和数量应根据电池组尺寸决定,以使得半导体制冷片(5)所占面积比例尽可能大;半导体制冷片(5)外接于电源控制装置。

7. 根据权利要求1所述一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置,其特征在于,所述散热器(4)的翅片所在面应在翅片四周留有空间,以便根据实际情况加工出螺孔,用以将其固定于隔热层(6)的两个侧面上。

## 一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电池热管理技术领域,特别涉及一种半导体制冷技术耦合相变材料的电池热管理装置。

### 背景技术

[0002] 动力电池做为新能源汽车的动力来源之一,其性能的优劣直接影响了整车的动力性能,而温度又是影响电池组性能的重要因素。过高的温度可能会导致电池逸出气体或者发生腐蚀,严重时甚至会产生热失控,使得电解液开始分解,并导致电池因压力过大而爆炸。温度过低又会使得电池容量减少,充放电效率降低。因此,使用电池热管理系统将电池组温度维持在适宜的工作温度范围内对于保障电池容量和寿命,提高新能源汽车整车动力性和安全性是具有重要意义的。

[0003] 目前用于电池热管理的方法主要有风冷、液冷、热管、半导体制冷片和相变材料。其中风冷的温控效果不理想,液冷会增加很多额外的体积和质量且有发生泄漏的危险,而热管由于其结构不易于与电池结合,所以经常与其他方法耦合使用。半导体制冷片可灵活切换制冷、制热工作状态,但效率较低。相变材料工作时无需消耗额外能源,但当温度超过其相变温度后,还需要额外的方式将其内部的热量带走。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的目的是结合半导体制冷片与相变材料各自的优点来对电池进行冷却和加热,从而提高其工作性能。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:一种相变材料耦合半导体制冷片的电池热管理装置,包括相变材料封装体(3),用于固定电池(2)单体并作为电池(2)与封装的相变材料(32)之间的传热介质;相变材料(32)置于相变材料封装体(3)的腔体内,用于储存热量;隔热层(6)与相变材料封装体(3)相接触,用于将隔热层(6)内温度与环境温度相隔离,并固定半导体制冷片(5);测温元件(1)安置于相变材料封装体(3)与电池(2)的接触面之间,用于测量隔热层(6)内温度;半导体制冷片(5)用于制冷或制热,安置于隔热层(6)的开孔内,一面与相变材料封装体(3)接触,一面与散热器(4)接触;散热器(4)用于加快半导体制冷片(5)工作时与外界换热的速率,以提高半导体制冷片(5)的工作效果。

[0006] 进一步的,相变材料封装体(3)由导热金属所制,两侧封装相变材料部分由数个冷板(31)连接并制成一体,冷板(31)之间的间隔略宽于单体电池(2)厚度,并且冷板(31)与电池(2)之间应涂有导热硅脂,以提高传热速率。封装相变材料部分的内部有数个导热肋板(33),肋板(33)应平行于热管理系统底面竖向等距间隔设置。

[0007] 进一步的,相变材料(32)可以是纯净物也可以是混合物,只需要保证其相变温度在20℃~50℃之间即可。

[0008] 进一步的,测温元件(1)应布置于中心和两端位置的单体电池(2)表面的中心处,并与温度采集装置相连。

[0009] 进一步的,隔热层(6)由硬质隔热材料制成,其两侧开有用于安置半导体制冷片(5)的矩形通孔(61),且矩形通孔(61)的某一内表面应开有圆形通孔(62),用以穿过半导体制冷片(5)的导线。隔热层(6)厚度可略厚于半导体制冷片(5)厚度。

[0010] 进一步的,半导体制冷片(5)两个工作面应涂有导热硅脂,其尺寸和数量应根据电池组尺寸决定,以使得半导体制冷片(5)所占面积比例尽可能大。半导体制冷片(5)外接于电源控制装置。

[0011] 进一步的,散热器(4)的翅片所在面应在翅片四周留有空间,以便根据实际情况加工出螺纹孔,用以将其固定于隔热层(6)的两个侧面上。

[0012] 本发明的有益效果是:热管理系统的结构简单紧凑,且能够通过转换半导体制冷片(5)电极极性来切换其制冷和加热两种工作状态。耦合相变材料(32)后可减少热管理系统的能耗,延长电池在适宜工作温度的持续时间。

## 附图说明

[0013] 图1是本发明实施例中电池热管理装置的爆炸图。

[0014] 图2是本发明实施例中相变材料封装体结构示意图。

[0015] 图3是本发明实施例中隔热层结构示意图。

## 具体实施方式

[0016] 下面将结合附图及具体实施例对本发明进行详细描述。

[0017] 如图1所示,本发明包括测温元件1和电池2,测温元件1放置于电池组的中间和两端的电池表面中央,用于测量电池组的温度。然后将电池组放入相变材料封装体3的冷板31间隔中。接着再将相变材料封装体3套入隔热层6中。半导体制冷片5安装于隔热层6的矩形通孔61里,并将半导体制冷片5的导线从隔热层6的圆形通孔62中穿过。最后把散热器4安装于隔热层6两侧即可。

[0018] 其中,测温元件1应与温度采集装置连接,并且与电池2贴合后,在电池2表面涂抹导热硅脂以提升传热效果。半导体制冷片5的两个侧面也应涂抹导热硅脂,并且导线应与电加热控制装置相连接。

[0019] 参见图2,相变材料封装体主要包括冷板31、相变材料32和肋板33三个部分。冷板31、肋板33属于一个整体,皆由金属材料制成。相变材料32和肋板33布置于电池2较小的两个侧面,是因为电池2较小的两个侧面的导热系数比较大侧面的导热系数高,热量可以更快地被相变材料吸收。

[0020] 具体的,冷板31的数量和间隔由电池2的数量和厚度决定,并且冷板31的间隔应略大于电池2的厚度,以便测温元件1的安装和涂抹导热硅脂。

[0021] 具体的,肋板33间封装有相变材料32,相变材料可以选用纯净物或者混合物,只要保证其相变温度在电池适宜工作温度 $20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 之间即可。使用冷板31和肋板33可以在提升传热效果的同时,提高电池组和热管理系统的结构稳定性。肋板33应平行于热管理系统底面竖向等间距布置,如此可以减少电池组之间的最大温差。

[0022] 参见图3,隔热层6由硬质隔热材料制成,其厚度应略厚于半导体制冷片5的厚度,并且在其两个侧面开有矩形通孔61和圆形通孔62。矩形通孔61用于安装半导体制冷片5,圆

形通孔62用于穿过半导体制冷片5的导线。

[0023] 具体的,矩形通孔61数量和大小应根据半导体制冷片5的数量和大小确定,而确定半导体制冷片5的数量和大小,应尽量使得其所占侧面的比例尽可能大。圆形通孔62的位置可以根据整车线路的具体走线安排。

[0024] 参见图1,散热器4安装于隔热层6的两侧,并紧贴于半导体制冷片5,以提高半导体制冷片5的工作性能。散热器4的固定方式可根据实际需求确定,比如铆接、胶粘等方式。并且在散热器4的散热翅片四周应留有足够的空间,以便固定散热器4时使用。

[0025] 半导体制冷片5的导热系数介于金属和隔热层的导热系数之间,所以:

[0026] 热管理系统散热工作状态时,若电池2产生的热量较少,则相变材料32即可有效控制电池组温度在适宜工作温度范围内,并通过半导体制冷片5(不工作时)将热量缓慢传递至外界,且无需额外能耗。若电池2产生的热量较多,则开启半导体制冷片5将热量快速传递至外界。

[0027] 热管理系统保温或加热工作状态时,由于半导体制冷片5导热系数较低,相变材料32内储存的热量可以保持电池组的温度在适宜工作温度范围内较长时间。当电池组温度进一步降低时,开启半导体制冷片5对相变材料封装体3进行加热,进而使得电池组温度维持在适宜的工作温度范围内。

[0028] 综上,本发明实施例通过使用金属封装相变材料32耦合半导体制冷片5可以有效对电池组进行散热或加热,从而控制电池组温度可长时间在适宜的工作温度范围内,并且结构简单紧凑、可靠性高。

[0029] 以上内容是对本发明的实施例所做的说明,不能认定本发明只局限于这些说明。对于本技术领域的技术人员来说,在不违背本发明精神的前提下所做出的等同变换,仍属于本发明所涵盖的范围。

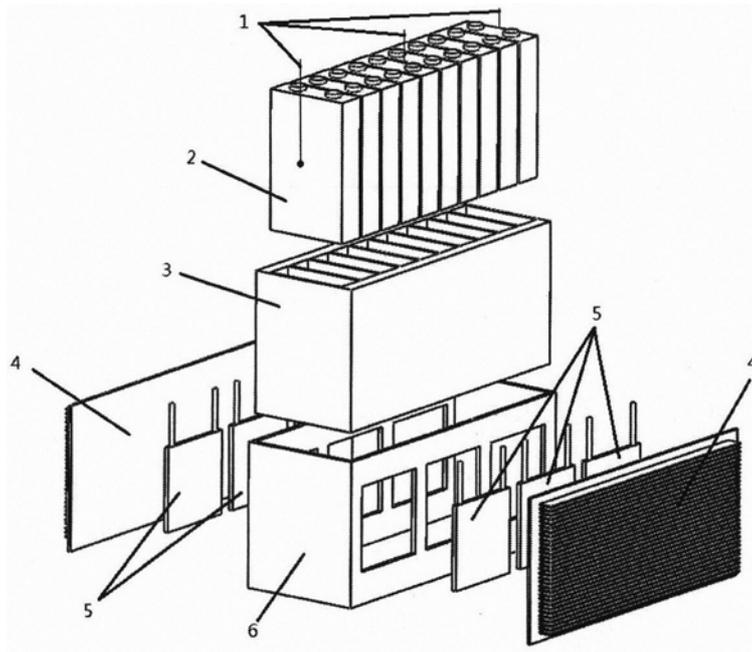


图1

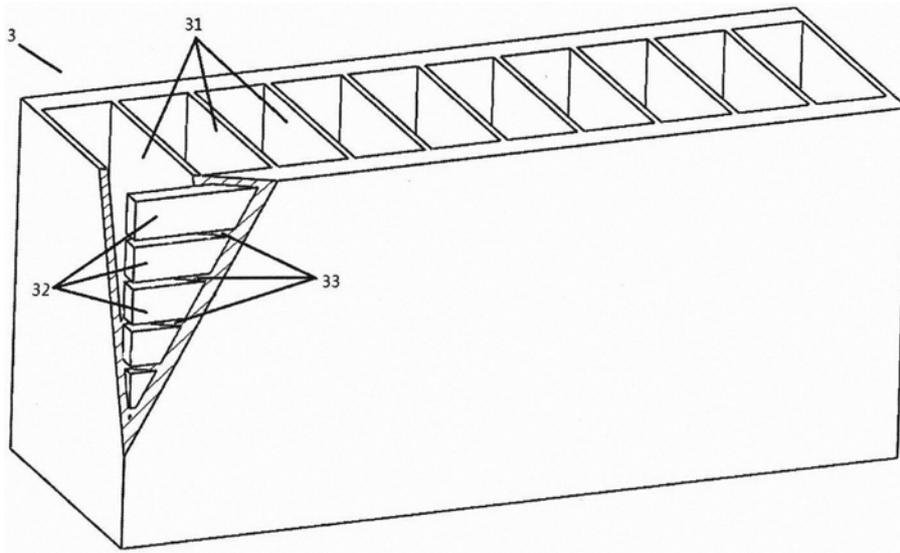


图2

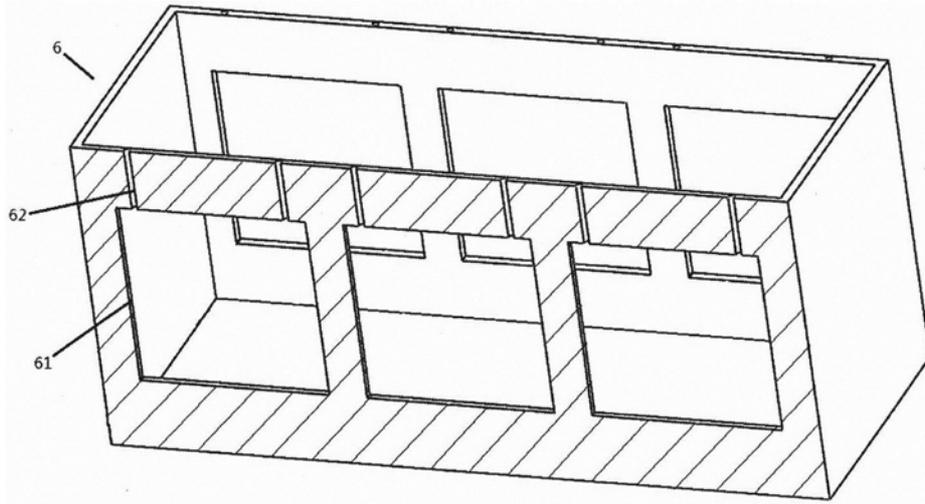


图3