



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109935753 A

(43)申请公布日 2019.06.25

(21)申请号 201910276934.0

H01M 10/6552(2014.01)

(22)申请日 2019.04.08

H01M 10/6555(2014.01)

(71)申请人 杭州电子科技大学

H01M 10/659(2014.01)

地址 310018 浙江省杭州市经济技术开发
区白杨街道2号大街1158号

(72)发明人 翟昕 蒋帅

(74)专利代理机构 杭州千克知识产权代理有限
公司 33246

代理人 周希良 俞昊文

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/653(2014.01)

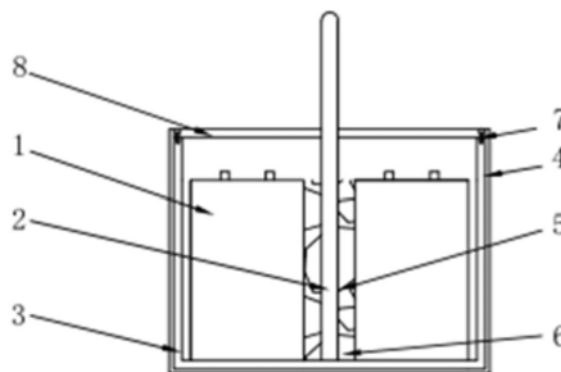
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,包括电池箱、相变材料、金属架以及热管,所述电池箱内设有电池,所述相变材料填充在电池箱内,所述金属架穿插分布在相变材料当中,所述金属架的一端与电池接触,所述金属架的另一端与热管接触;所述热管的一端穿插在相变材料当中,所述热管的另一端与外界环境接触;所述的电池、相变材料、金属架及热管放在电池箱中。本发明具有传热快、均温性好、节能的优点,能够保证低温下电池箱始终处在适宜温度范围内,满足低温下电池的保温需求,使得热管具有较高的导热率和良好的均温性。



1. 一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,包括电池箱、相变材料、金属架以及热管,所述电池箱内设有电池,其特征在于,所述相变材料填充在电池箱内,所述金属架穿插分布在相变材料当中,所述金属架的一端与电池接触,所述金属架的另一端与热管接触;所述热管的一端穿插在相变材料当中,所述热管的另一端与外界环境接触;所述的电池、相变材料、金属架及热管放在电池箱中。

2. 如权利要求1所述的一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,其特征在于,所述电池箱外表面设有保温层。

3. 如权利要求1所述的一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,其特征在于,所述金属架的另一端与热管接触与热管有间隔,所述间隔为1~2mm。

4. 如权利要求1所述的一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,其特征在于,所述相变材料填充在电池箱内的电池之间的间隙处。

5. 如权利要求1所述的一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,其特征在于,所述的热管为带有毛细芯的铜制热管,热管内工质为丙酮,所述热管形状为扁平状或圆柱状。所述热管暴露在空气一端可以自然对流冷却,可以强制风冷。

6. 如权利要求1或3所述的一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,其特征在于,所述金属架为钢丝网状,所述金属架穿插分布在相变材料中,所述金属架的另一端与热管接触与热管有间隔,所述金属架在受热状态下膨胀并与热管接触。

7. 如权利要求1所述的一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,其特征在于,所述电池由多个电池块组成,多个电池块、金属架以及热管放置在相变材料中。

8. 如权利要求1所述的一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,其特征在于,所述的相变材料为石蜡。

9. 如权利要求1或8所述的一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,其特征在于,所述变向材料添加膨胀石墨、泡沫金属、碳纤维、金属颗粒中的一种或多种。

10. 如权利要求2所述的一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,其特征在于:所述池箱外壁全部包覆保温层。

一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车动力电池领域,尤其涉及一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统。

背景技术

[0002] 随着能源危机和环境污染的出现,以及世界节能减排意识的不断提高,电动汽车因此迎来了前所未有的发展机遇。由于电池是电动汽车的核心部件之一,对电动汽车的续航和安全性起到了至关重要的作用,而电池的成本,寿命和安全性与电池的热管理密不可分。电池的正常使用和安全操作对温度具有很高的要求。在电池的充电和放电过程中,电池的内部发生了复杂的化学反应,进而在电池内部迅速产生大量的热量。热量的积累导致电池温度升高,进而导致电池性能下降,在严重的情况下,可能会发生燃烧和爆炸。随着技术要求和使用要求的增加,动力电池的大倍率充放电变得越来越普遍,并且大倍率充放电将产生大量的热,因此,需要提高大倍率充放电时的散热效率。并且在低温条件下,电池的内部化学反应会减慢并且电解质电导率也会降低,这将导致电池容量的降低或甚至电池的整体故障。因此,合理地保持了散热,并且将电池系统的温度控制在合理的范围内,这将有利于维持动力电池的性能。

[0003] 公开号CN102139646A的中国专利文献公开了一种动力电池热管理系统及其使用方法,该系统采用开放式的电池箱体,通过风机或风扇将风带入电池包对电池进行加热或冷却,已达到对电池系统控温的效果,但当系统中电池数量较多时,空调风进入会有很大的阻力,该方案不能保证电池组内部每个位置的温度相同,存在温度不均匀分布的情况,不能高效率的散热或者加热。同时由于整个系统是开放式的,所以在汽车涉水时,不能保证水是否进入电池组内部,存在一定的安全隐患。

[0004] 公开号为CN103928729A的中国专利文献公开了一种基于热管的实用新型电动汽车动力电池组温度控制系统,其特征在于,电池组的温控箱体是一种封闭的箱体,在箱体的内部包含密封电池成组仓,其长度和高度均小于电池组温控箱体,但宽度相同;每个电池放置在绝缘散热片之间,绝缘散热片与每一个电池的散热表面贴合接触;加热器和蒸发器分别设置在环形热交换室装置中。此发明的优点是解决了当流动阻力过大时而无法有效控制电池包内部每个电池的均温性的问题,利用热管的散热和风冷(液冷)结合的热管理方式,在温度较低的情况下,可以通过加热器释放热量,进而达到对电池预热和保温的效果,但由于没有考虑电池热量的再利用问题,因此增加了能量消耗,具有耗能大的缺点。

[0005] 公开号为CN103401044A的中国专利文献公开了一种基于扁平热管的动力电池热管理系统,系统中包含两部分分别为模块箱和模块箱顶盖,并且至少有两个电池组单体壳体放置在模块箱中,每个电池组单体壳体内设置由至少两个串联或并联连接的电池单体组成的电池模块组,任意电池单体的表面都具有扁平热管,且扁平热管都设有冷却系统,扁平热管和电池表面贴合,冷却水在扁平热管内流动以达到散热的效果。此发明具有结构相对简单,散热效率高,运行过程稳定可靠等优点;在各种充放电情况下,对整个动力电池系统

的散热,加热,余热回收等都具有很好的效果,适用于大多数需要动力驱动的电动设备,具有广阔的市场前景。然而,电池在低温下的保温要求尚未得到充分考虑,并且在低温下使用冷却水也会增加管道冻结,具有堵塞甚至爆裂的风险。因此,该方案难以解决低温下电池的热管理问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有技术的缺陷,提供了一种传热快、均温性好、节能的基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统。

[0007] 为了实现以上目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 一种基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统,包括电池箱、相变材料、金属架以及热管,所述电池箱内设有电池,其特征在于,所述相变材料填充在电池箱内,所述金属架穿插分布在相变材料当中,所述金属架的一端与电池接触,所述金属架的另一端与热管接触;所述热管的一端穿插在相变材料当中,所述热管的另一端与外界环境接触;所述的电池、相变材料、金属架及热管放在电池箱中。

[0009] 进一步的,所述电池箱外表面设有保温层。

[0010] 进一步的,所述金属架的另一端与热管接触与热管有间隔,所述间隔为1~2mm。

[0011] 进一步的,所述相变材料填充在电池箱内的电池之间的间隙处。

[0012] 进一步的,所述的热管为带有毛细芯的铜制热管,热管内工质为丙酮,所述热管形状为扁平状或圆柱状。所述热管暴露在空气一端可以自然对流冷却,可以强制风冷。

[0013] 进一步的,所述金属架为钢丝网状,所述金属架穿插分布在相变材料中,所述金属架的另一端与热管接触与热管有间隔,所述金属架在受热状态下膨胀并与热管接触。

[0014] 进一步的,所述电池由多个电池块组成,多个电池块、金属架以及热管放置在相变材料中。

[0015] 进一步的,所述的相变材料为石蜡。

[0016] 进一步的,所述变向材料添加膨胀石墨、泡沫金属、碳纤维、金属颗粒中的一种或多种。

[0017] 进一步的,所述池箱外壁全部包覆保温层。

[0018] 采用本发明技术方案,本发明的有益效果为:与现有技术相比,本发明的有益效果为:

[0019] (1) 本发明具有传热快、均温性好、节能的优点,能够保证低温下电池箱始终处在适宜温度范围内,满足低温下电池的保温需求,使得热管具有较高的导热率和良好的均温性。

[0020] (2) 本发明具有完全不消耗电池能量或外加能量的特点,电池运行时,热管和相变材料以及金属架可以限制电池温度过高,温度升高时,电池周围的金属架受热膨胀,进而与热管接触,热管达到启动温度,将产生的热量通过金属架传递给热管。热量通过热管传递到外界环境中,并通过相变材料的潜热和显热形式来储存部分热量,电池停止运行后温度降低时,金属架受冷收缩与热管断开,储存在相变材料中的热量缓慢的传到电池附近。整个过程无需任何消耗任何能量,完全利用电池运行过程中释放出的多余热量达到保温目的,是一种高效节能的热管理方案。

[0021] (3) 金属架相对于相变材料中添加金属颗粒有明显的优势在于传热的稳定性以及传热效率更高,因为金属颗粒长时间受热成液体会下降导致传热不均匀,不能保证电池箱内的均温性。并且当电池温度升高时,金属架受热膨胀与热管接触,同时热管启动,此时热管的传热效率最高,更能起到保温节能的作用。

附图说明

[0022] 图1为本发明的基于热管和相变材料的新能源汽车动力电池系统的结构示意图;

[0023] 图2为新能源汽车动力电池系统的内部结构图;

[0024] 图3为新能源汽车动力电池系统的电池箱盖;

[0025] 图4为图1的A—A剖视图;

[0026] 图5为图1的B—B剖视图。

[0027] 其中,1、电池;2、热管;3、电池箱;4、保温层;5、金属架;6、相变材料;7、螺钉;8、电池箱盖。

具体实施方式

[0028] 结合附图对本发明具体方案具体实施例作进一步的阐述。

[0029] 如图所示,一种基于热管2和相变材料6的新能源汽车动力电池系统,包括电池箱3、相变材料6、金属架5以及热管2,所述电池箱3内设有电池1,其特征在于,所述相变材料6填充在电池箱3内,所述金属架5穿插分布在相变材料6当中,所述金属架5的一端与电池1接触,所述金属架5的另一端与热管2接触;所述热管2的一端穿插在相变材料6当中,所述热管2的另一端与外界环境接触;所述电池1、相变材料6、金属架5及热管2放在电池箱3中。图中8为电池箱盖,7为螺钉。

[0030] 热管2的一端穿插在相变材料6当中,另一端与外界环境接触,可以高效率的传递电池1所产生的热量,并且热管2具有一定的启动温差,可以有效的控制电池箱3内温度始终处于适宜的范围。相变材料6可以起到储能作用,并且由于相变温度一般处在很小的范围内,故可以起到稳定温度的作用。

[0031] 所述电池箱3外表面设有保温层4。设置保温层4的能够减少漏热。并且,可以设置池箱外壁全部包覆保温层4。所述保温层4材料为岩棉板或酚醛保温板或聚苯板,该材料防火性能优异,有利于动力电池1运行的安全性。所述保温层4厚度可以均匀,也可以不均匀;包裹热管2处可以对每根热管2的绝热段单独包裹,也可以对多根热管2绝热段一起包裹。

[0032] 所述金属架5的另一端与热管2接触与热管2有间隔,所述间隔为1~2mm。

[0033] 所述相变材料6填充在电池箱3内的电池1之间的间隙处。

[0034] 所述的热管2为带有毛细芯的铜制热管2,可以是无毛细芯的铝制槽道热管2,也可以是铜制或铝制脉动热管2或环路热管2,热管2内工质为丙酮。该类热管2厚度可以较薄,并且运行时受角度影响较小,更加适应动力电池热管2理的需求。

[0035] 所述热管2形状为扁平状或圆柱状。将热管2整体形状设置成直线型或弯曲线,适应电池1和相变材料6以及电池箱3的尺寸及布置需求。

[0036] 所述热管2内工质可以选择水、甲醇、丙酮、氨以及R134等氟利昂类工质,以上工质具有较为合适的工作温度,优选的,本发明热管2内工质为丙酮,丙酮具有较好的相容性。

[0037] 所述的金属架5选择材料可以为铜或铝合金,热胀冷缩效果明显,传热效果好。

[0038] 所述热管2暴露在空气一端可以自然对流冷却,可以强制风冷。

[0039] 所述金属架5为钢丝网状,所述金属架5穿插分布在相变材料6中,所述金属架5的另一端与热管2接触与热管2有间隔,所述金属架5在受热状态下膨胀并与热管2接触。

[0040] 所述电池1由多个电池块组成,多个电池块、金属架5以及热管2放置在相变材料6中。

[0041] 所述的相变材料6为石蜡。具有较合适的相变温度,平均潜热较高、成本低廉、无腐蚀性等优点。

[0042] 所述变向材料添加膨胀石墨、泡沫金属、碳纤维、金属颗粒中的一种或多种。使相变材料6的导热率大幅提高,该方案能够充分的满足低温下动力电池1的保温需求。

[0043] 本发明的工作原理如下:

[0044] 本发明当电池1运行时,温度升高到一定程度,金属架5膨胀,金属架5与热管2直接接触,热管2启动,电池1产生的热量通过热管2的传递,释放到外界环境中。

[0045] 当电池1停止运行,温度降低到合适温度范围外之后,相变材料6中储存的热量释放,同时金属架5受冷收缩,热管2未达到启动温度,热量不会继续向外界传输,而是相变材料6的温度基本上处在一定的范围之内,减少了温度波动,热管2和相变材料6的结合可以保证电池箱3温度始终保持在适宜范围内。

[0046] 实施例一、冬季部分地区温度较低,对动力电池1的运行与储存都造成了巨大的影响。本发明利用电池1在运行时产生的大量热量,通过热管2的传递将这些热量储存到相变材料6中,当电池1停止运行温度下降到一定程度后,相变材料6中储存的热量会通过热管2传递到电池箱3中,从而可以达到保温的目的。

[0047] 实施例二、对在电动汽车电池1停止运行后的保温过程如下:

[0048] 如图2所示,电动汽车电池箱3内电池1由多个电池单体,共同组成一个电池组,为电动汽车提供能量。电池1在运行时温度升高到一定程度,金属架55受热膨胀与热管2接触,热管22启动,将产生的热量通过热管22传递到外界环境中。

[0049] 电池1放电结束后,温度逐渐降低到一定程度后,金属架55受冷收缩与热管2断开,相变材料66中储存的热量传递到电池1附近,用于电池1的保温。

[0050] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

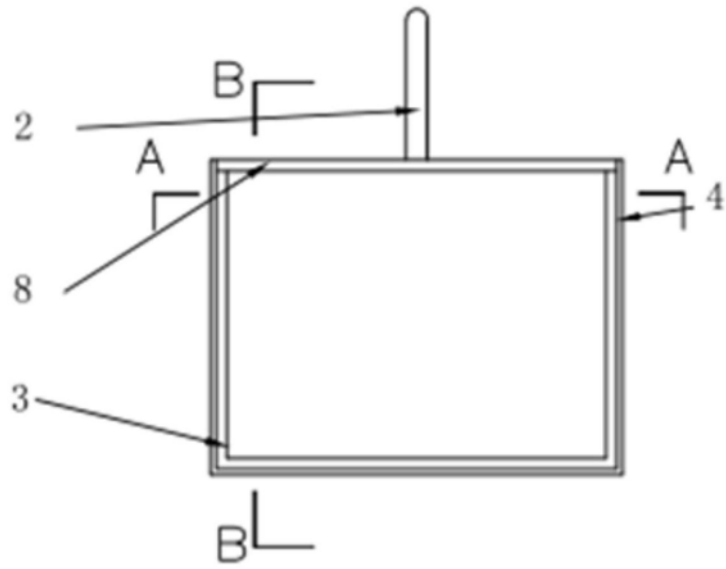


图1

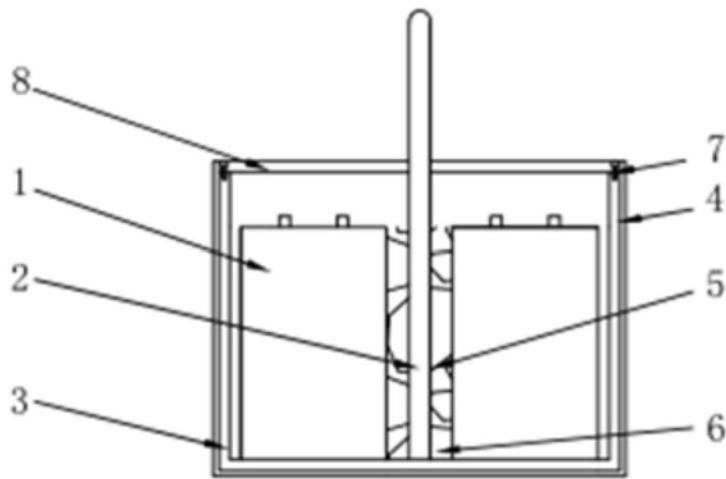


图2

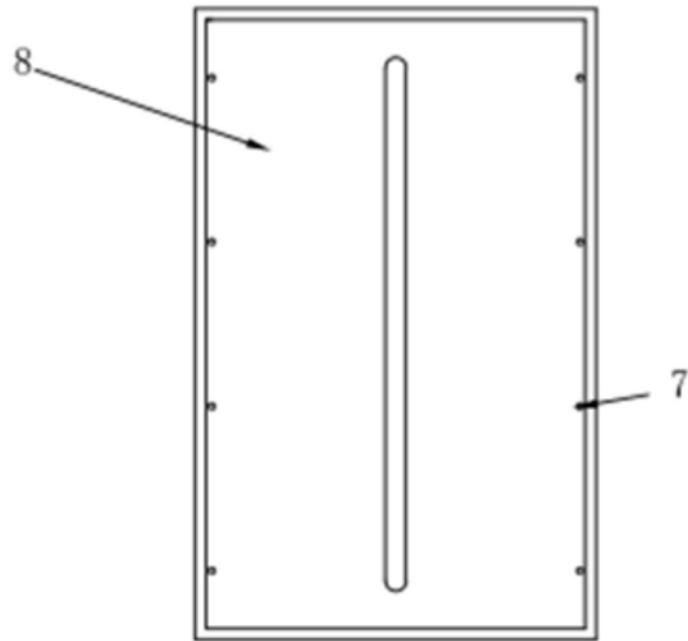
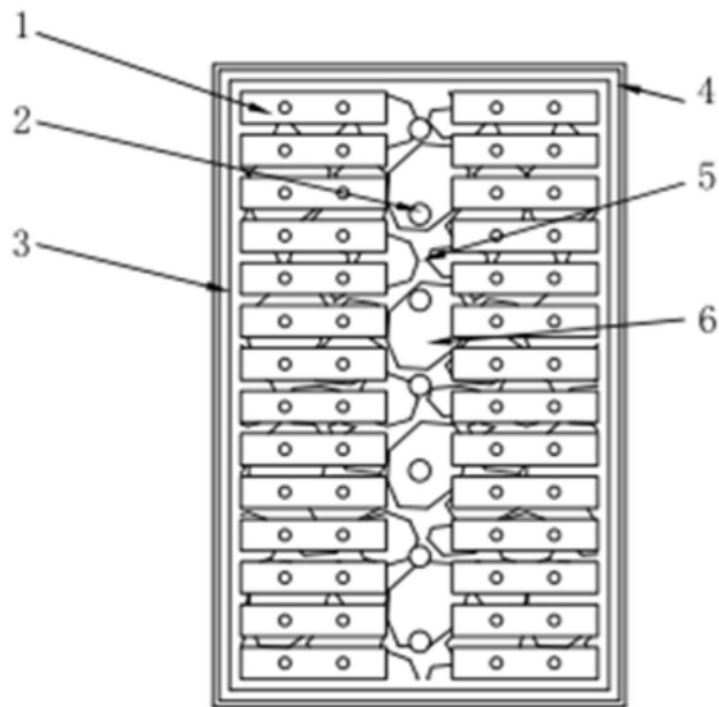
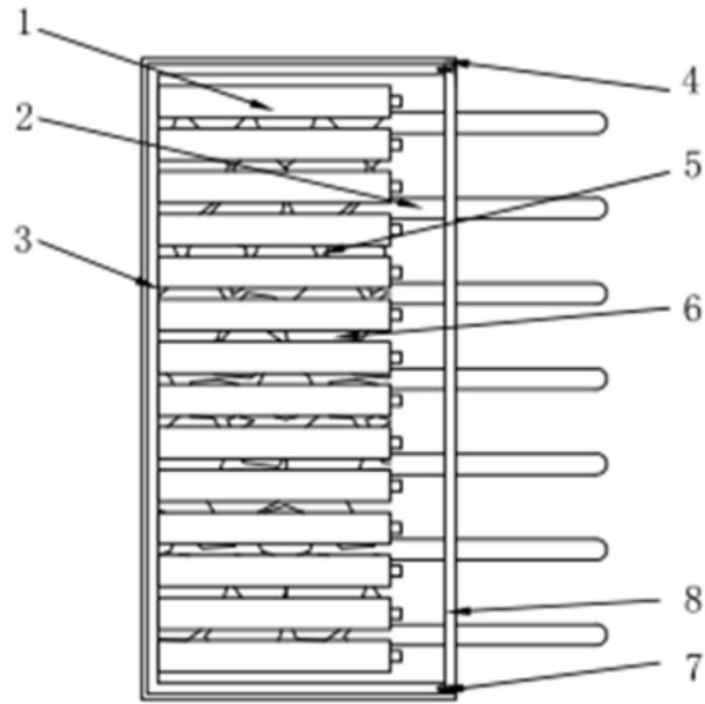


图3



A-A

图4



B-B

图5