



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206180052 U

(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201621231244.1

H01M 2/02(2006.01)

(22)申请日 2016.11.14

(73)专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市铜山区大学路  
中国矿业大学科研院

(72)发明人 王佳晨 赵傲 孙泳康 刘新健

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所  
(普通合伙) 32249

代理人 杨晓玲

(51)Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/643(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

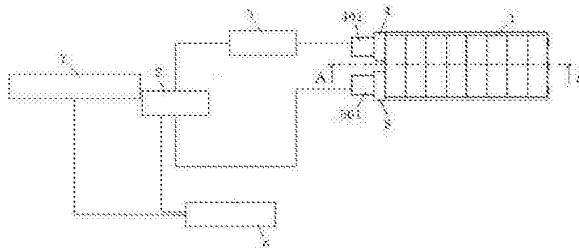
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54)实用新型名称

一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统

## (57)摘要

本实用新型公开了一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,包括电池组、循环泵、换热器、上储液箱和下储液箱,电池组包括包裹电池套筒的若干个电池单体,电池套筒为硅胶与高导热相变材料复合而成的复合相变材料,电池套筒设有散热微通道,上储液箱连接散热微通道一端,上储液箱上设有冷却液总出口,下储液箱连接散热微通道另一端,下储液箱上设有冷却液进口,冷却液进口与循环泵的一端连接,循环泵的另一端与换热器一端连接,换热器的另一端与冷却总出口连接。本实用新型解决现有利用相变材料的动力电池热管理系统中相变材料易泄露的问题,同时提高了动力电池在使用时的安全性,使电池在不同的放热速率下可以维持温度稳定。



1. 一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,其特征在於:包括电池组(1)、循环泵(2)、换热器(3)、上储液箱(4)和下储液箱(5),电池组(1)包括包裹电池套筒(101)的若干个电池单体(103),电池套筒(101)为硅胶与高导热相变材料复合而成的复合相变材料,电池套筒(101)设有散热微通道(102),上储液箱(4)连接散热微通道(102)一端,上储液箱(4)上设有冷却液总出口(401),下储液箱(5)连接散热微通道(102)另一端,下储液箱(5)上设有冷却液进口(501),冷却液进口(501)与循环泵(2)的一端连接,循环泵(2)的另一端与换热器(3)一端连接,换热器(3)的另一端与冷却总出口(401)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,其特征在於:所述电池单体(103)并排设置成至少一列,电池单体之间由电池连接极片连接。

3. 根据权利要求2所述的一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,其特征在於:所述电池单体(103)的连接方式包括以下六种:

电池并排连接且电池正极均向下排布、电池并排连接且电池正极均向上排布、电池并排连接且电池正负极交替向上排布、电池交错连接且电池正极均向下排布、电池交错连接且电池正极均向上排布、电池交错连接且电池正负极交替向上排布。

4. 根据权利要求3所述的一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,其特征在於:所述电池组(1)并列设置若干个。

5. 根据权利要求4所述的一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,其特征在於:所述散热微通道(102)盘绕设置在电池套筒(101)侧面。

6. 根据权利要求5所述的一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,其特征在於:所述散热微通道(102)为高导热金属材质。

7. 根据权利要求6所述的一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,其特征在於:所述上储液箱(4)位于电池组(1)一端的上半部并连接散热微通道(102)的上端,所述下储液箱(5)位于电池组(1)一端的下半部并连接散热微通道(102)的下端。

8. 根据权利要求7所述的一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,其特征在於:所述散热微通道(102)的上、下两端设有外螺纹(105),上储液箱(4)、下储液箱(5)均设有螺纹接口。

9. 根据权利要求1所述的一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,其特征在於:所述循环泵(2)连接UPS电源(6),UPS电源(6)连接太阳能电池板(7)。

## 一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及动力电池热管理系统,具体涉及一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着世界经济的不断发展,化石能源短缺、大气污染等问题日益严峻,寻找新型可替代能源迫在眉睫。随之,新能源电动汽车应运而生,其无污染、零排放等优点受到世界汽车行业的追捧。但是随着电动汽车的发展也显露出了一些问题,近年来媒体多次报道新能源电动汽车出现自燃现象。电动汽车要面对不同的路况,这些也考验着电动汽车的动力电池,电动汽车动力电池在不同状态下行驶,使其以不同速率产热,加上时间和空间上的累计,造成电动汽车动力电池热量分布不均匀,影响电池的充放电速率,严重时还会造成热失控,严重影响电动汽车的使用寿命和行驶安全。因此,进行恰当的电池热管理是必要的。

[0003] 目前,进行电池热管理可分为采用空气为介质的热管理系统(空冷)、采用液体介质的热管理系统(液冷)和采用相变材料的热管理系统。采用空气为介质的热管理系统需要把空气引入电池系统,但是随着电池体积的增大,此类办法已经不能满足需要,而且采用气体为介质的热管理系统需要额外消耗电池的能量,造成电池的损失。采用液体介质的电池热管理系统的传热方式多样化,而且效果远高于空冷,但是仍存在需要外加电源的问题,影响电池的使用。相变材料是在相变过程中保持温度不变或小范围变化,但能吸收或释放大量的潜热的物质。采用相变材料的热管理系统,就是把相变材料包裹于电池表面,利用相变材料吸收电池放出的热量而使温度迅速降低,热量以相变潜热的形式储存在相变材料中。但是传统有机类相变材料如石蜡、烷烃、醇类以及脂肪酸等,虽然性能稳定、过冷度小、成本低,但也存在着热导率小、热响应相对较慢等问题。

### 发明内容

[0004] 发明目的:本实用新型提供一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,解决现有利用相变材料的动力电池热管理系统中相变材料易泄露的问题,同时提高了动力电池在使用时的安全性,使电池在不同的放热速率下可以维持温度稳定。

[0005] 为了实现上述目的,本实用新型采用了如下的技术方案:一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,包括电池组、循环泵、换热器、上储液箱和下储液箱,电池组包括包裹电池套筒的若干个电池单体,电池套筒为硅胶与高导热相变材料复合而成的复合相变材料,电池套筒设有散热微通道,上储液箱连接散热微通道一端,上储液箱上设有冷却液总出口,下储液箱连接散热微通道另一端,下储液箱上设有冷却液进口,冷却液进口与循环泵的一端连接,循环泵的另一端与换热器一端连接,换热器的另一端与冷却总出口连接。

[0006] 进一步的,所述电池单体并排设置成至少一列,电池单体之间由电池连接极片连接。

[0007] 进一步的,所述电池单体的连接方式包括以下六种:

[0008] 电池并排连接且电池正极均向下排布、电池并排连接且电池正极均向上排布、电池并排连接且电池正负极交替向上排布、电池交错连接且电池正极均向下排布、电池交错连接且电池正极均向上排布、电池交错连接且电池正负极交替向上排布。

[0009] 进一步的,所述电池组并列设置若干个。

[0010] 进一步的,所述散热微通道盘绕设置在电池套筒侧面。

[0011] 进一步的,所述散热微通道为高导热金属材质。

[0012] 进一步的,所述上储液箱位于电池组一端的上半部并连接散热微通道的上端,所述下储液箱位于电池组一端的下半部并连接散热微通道的下端。

[0013] 进一步的,所述散热微通道的上、下两端设有外螺纹,上储液箱、下储液箱均设有螺纹接口。

[0014] 进一步的,所述循环泵连接UPS电源,UPS电源连接太阳能电池板。

[0015] 有益效果:

[0016] 1、与传统的电池热管理系统相比本系统将高导热相变材料与硅胶复合成具有极强可塑性的定性相变材料,制作成电池套筒包裹在电池外层,最大程度的增大与电池单体的接触面积,从而使电池的散热效率可以最大程度的提高,并且由硅胶制作成电池套筒具有很好的缓冲减压作用,保证电池在使用过程中的安全性。

[0017] 2、本系统在电池组中分布微通道,采用相变材料与液冷相结合的方式对动力电池进行热管理。解决了传统采用液冷进行动力电池热管理时电池的散热效率低,以及由于电池与管道接触面小而导致的传热效率低等缺陷,极大地提高了电池的散热效率,延长了电池的使用寿命。上下储液箱的布置,能够保证系统内部的压力平衡,使液体可以在管道内均匀流动,保证了电池组散热的均匀。冷却液从下储液箱进入微通道,流经电池组内部,由上储液箱依次流经散热器、循环泵,整个系统保证了电池组散热的高效性与稳定性。

[0018] 3、本系统在使用过程中不需要外加电源,由太阳能电池板为循环泵供电。太阳能电池板产生的电能储存在UPS不间断电源内,为循环泵提供电能,不仅合理的解决了传统采用液冷方式进行电池热管理中需要外加电源的问题;不仅符合国家节能减排战略的要求,而且响应了国家的“十三五”规划。

[0019] 4、本系统采用相变材料与液冷相结合的方式对动力电池进行动力电池热管理,采用合理的循环系统对动力电池系统进行散热,实用性强,可应用于新型电动汽车、电动公交车等,具有可观的经济效应。本系统设计合理,通过合适的循环系统对动力电池进行热管理,延长了动力电池的使用寿命,增加了电池的续航能力。

#### 附图说明

[0020] 图1为本实用新型基于定形相变材料的动力电池热管理系统电池箱体的结构示意图;

[0021] 图2为图1中A-A剖面视图;

[0022] 图3为本实用新型散热微通道结构示意图;

[0023] 图4a、4b、4c、4d、4e、4f为电池单体的排列示意图。

[0024] 图中:1-电池组,101-电池套筒,102-散热微通道,103-电池单体,105-外螺纹,2-循环泵,3-换热器,4-上储液箱,401-冷却液总出口,5-下储液箱,501-冷却液进口,6-UPS电

源,7-太阳能电池板。

#### 具体实施方式:

[0025] 下面结合附图对本实用新型做更进一步的解释。

[0026] 如图1和2所示,本实用新型的一种基于定形相变材料的动力电池的热管理系统,包括池组1、循环泵2、换热器3、上储液箱4和下储液箱5。

[0027] 所述电池组1并列设置若干个,电池组1包括包裹电池套筒101的若干个电池单体104,所述电池单体104并排设置成至少一列,电池单体之间由电池连接极片连接。所述电池单体103的连接方式包括以下六种:电池并排连接且电池正极均向下排布(图4a所示)、电池并排连接且电池正极均向上排布(图4b所示)、电池并排连接且电池正负极交替向上排布(图4c所示)、电池交错连接且电池正极均向下排布(图4d所示)、电池交错连接且电池正极均向上排布(图4e所示)、电池交错连接且电池正负极交替向上排布(图4f所示)。

[0028] 电池单体103排布成一列的散热效果应该是最高的,如果在不要求电池体积的情况下采用单排分布是最合理的,但是一般来说新能源汽车都对其动力电池的尺寸有着十分苛刻的要求,所以电池单体104列数可以根据实际的要求进行增加或者减少。本实施例中,电池组1并列设置三个,电池单体103并排设置成两列,每列八个,电池单体103的连接方式为电池并排连接且电池正极均向下排布

[0029] 电池套筒101为硅胶与高导热相变材料复合而成的复合相变材料,其不仅具有高导热效率而且具有一定的可塑性,其包裹在电池单体103外部,提高了电池的散热效率,同时硅胶具有一定的耐压性,在电池进行散热的同时也起到了保护电池的作用。

[0030] 电池套筒101侧面盘绕设置有散热微通道102,所述散热微通道102为高导热金属材料。冷却液散热微通道102流过,带走电池在使用过程中产生的热量,显著提高电池的散热效率,从而很好的解决电池散热的问题。由于电池单体的正极较负极来说散热量大,所以散热微通道的分布也是不均匀的,在电池组靠近正极部分散热微通道分布较密集,在电池组靠近负极部分散热微通道分布较稀疏。

[0031] 所述上储液箱4位于电池组1一端的上半部并连接散热微通道102的上端,上储液箱4上设有冷却液总出口401;所述下储液箱5位于电池组1一端的下半部并连接散热微通道102的下端,下储液箱5设有冷却液进口501。本实施例中,散热微通道102在上储液箱4、下储液箱5采用螺纹连接,所述散热微通道102的上、下端设有外螺纹105,上储液箱4、下储液箱5均设有螺纹接口,螺纹连接结构避免了传统采用液冷对电池进行热管理过程中易产生的漏液问题。

[0032] 冷却液进口501与循环泵2的一端连接,循环泵2的另一端与换热器3一端连接,换热器3的另一端与冷却总出口401连接。冷却液从循环泵2经冷却液总入口401流入下储液箱5,然后沿各个散热微通道102均匀上升,流经电池组内部,最后冷却液汇总到上储液箱4并从冷却液总出口401流出,进入换热器3,最后冷却液进入循环泵102,完成整个循环过程。

[0033] 所述循环泵2还连接UPS电源6,UPS电源6连接太阳能电池板7。这样,由UPS电源6对循环泵2进行驱动,可以不消耗电池本身电能,节约了能源。

[0034] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和

润饰也应视为本实用新型的保护范围。

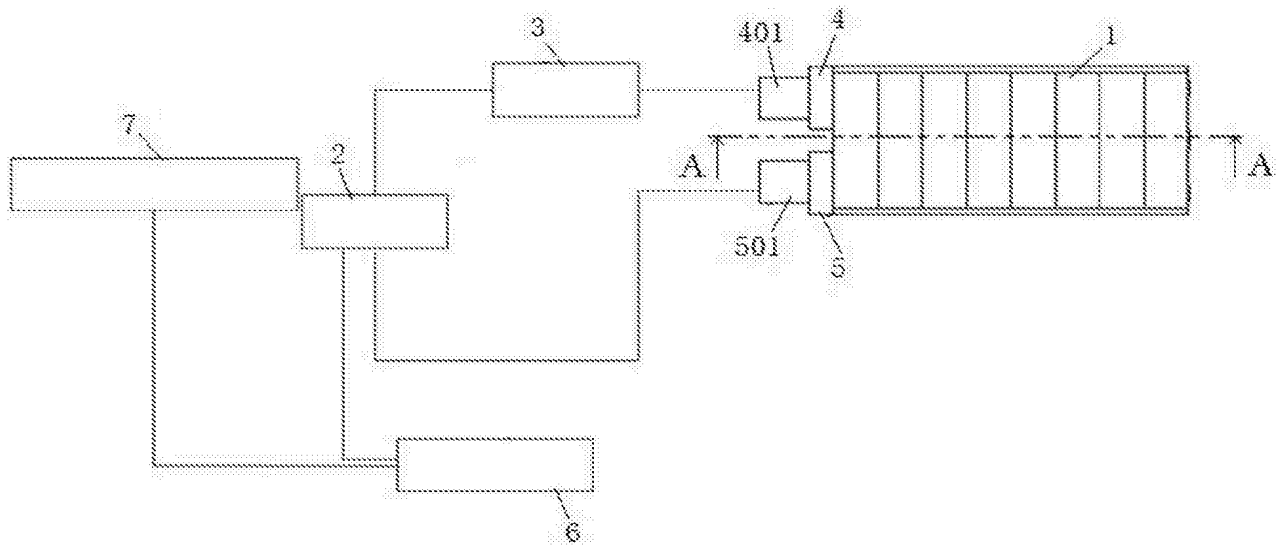


图1

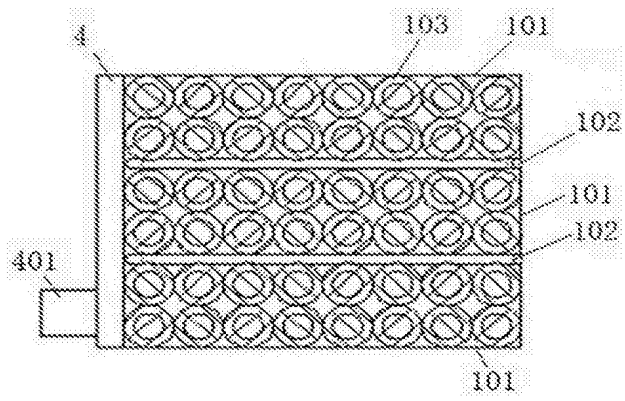


图2

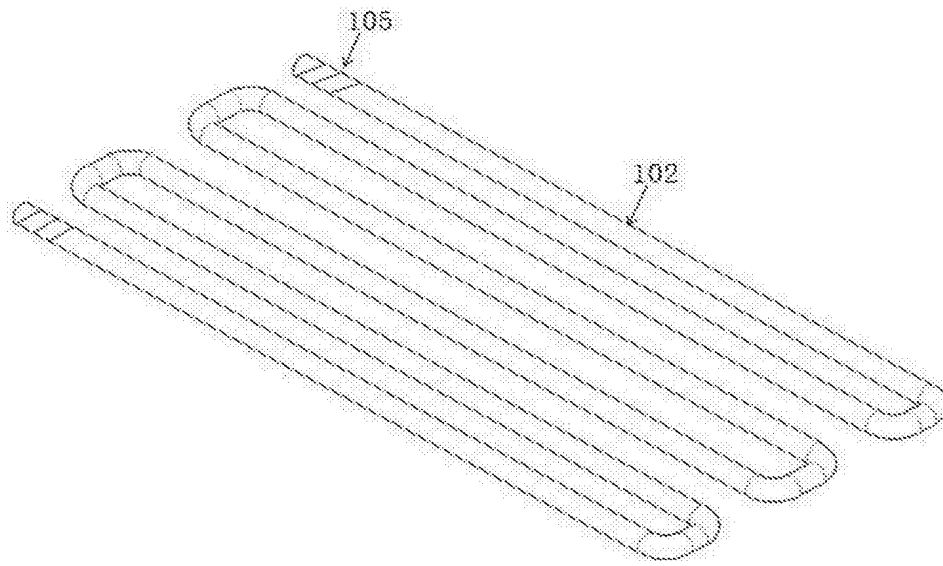


图3

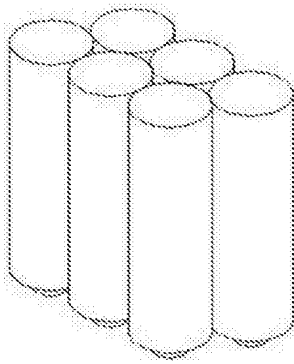


图4a

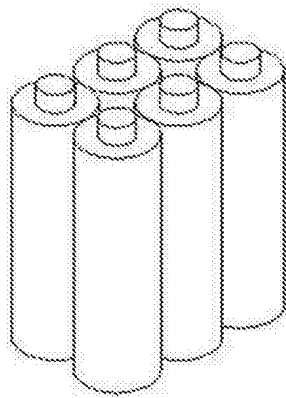


图4b

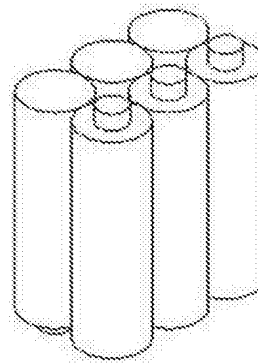


图4c

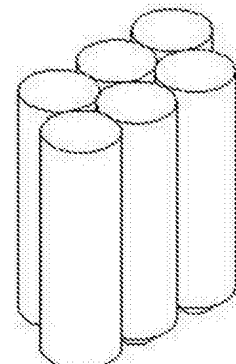


图4d

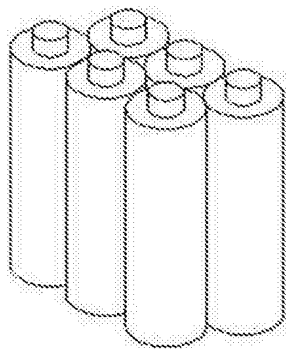


图4e

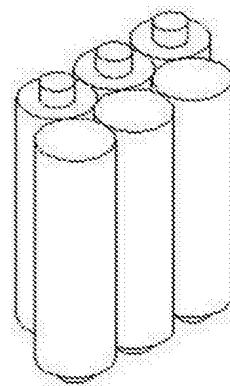


图4f