



## (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211719741 U

(45)授权公告日 2020.10.20

(21)申请号 202020061383.4

(22)申请日 2020.01.13

(73)专利权人 宁波大学

地址 315211 浙江省宁波市江北区风华路  
818号

(72)发明人 黄莉

(74)专利代理机构 宁波奥圣专利代理事务所  
(普通合伙) 33226

代理人 谢潇

(51) Int. Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

H01M 2/10(2006.01)

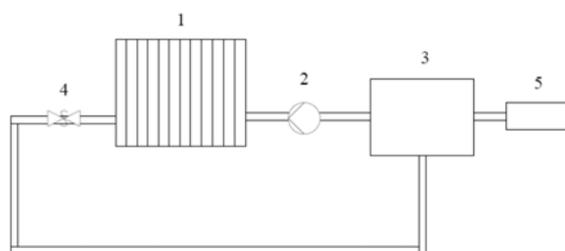
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54)实用新型名称

基于相变流体的动力电池组热管理系统

### (57)摘要

本实用新型公开的基于相变流体的动力电池组热管理系统,包括依次连接为一循环回路的动力电池组、循环泵、温度调节器和阀门,温度调节器与一电源相连,动力电池组包括电池外箱、动力电池和相变流体,动力电池装设在电池外箱内,动力电池的外侧套设有隔套,相变流体填充在隔套与电池外箱的内表面围成的空腔内,电池外箱的两侧壁分别设置有流体进口和流体出口,流体进口和流体出口分别与空腔相通。该系统不仅可以散热,而且可以在冬季环境温度较低时加热动力电池组,其重量较轻,安全性好,能够应用于单体电池或电池模块,有效提高动力电池组的散热效率。该系统对于解决电动汽车的安全问题具有重要的现实意义与应用价值,有利于推进电动汽车的发展。



1. 基于相变流体的动力电池组热管理系统,其特征在於,包括依次连接为一循环回路的动力电池组、循环泵、温度调节器和阀门,所述的温度调节器与一电源相连,所述的动力电池组包括电池外箱、动力电池和相变流体,所述的动力电池装设在所述的电池外箱内,所述的动力电池的外侧套设有隔套,所述的相变流体填充在所述的隔套与所述的电池外箱的内表面围成的空腔内,所述的电池外箱的两侧壁分别设置有流体进口和流体出口,所述的流体进口和所述的流体出口分别与所述的空腔相通。

2. 根据权利要求1所述的基于相变流体的动力电池组热管理系统,其特征在於,所述的动力电池为单体电池,所述的隔套套设在所述的单体电池的外侧。

3. 根据权利要求1所述的基于相变流体的动力电池组热管理系统,其特征在於,所述的动力电池为电池模块,所述的电池模块包括多块单体电池,所述的多块单体电池间隔布设在所述的电池外箱内,每块所述的单体电池的外侧套设有一个所述的隔套。

4. 根据权利要求2或3所述的基于相变流体的动力电池组热管理系统,其特征在於,所述的隔套为上部开口的中空隔套,所述的隔套的内孔的横截面的形状大小与所述的单体电池的横截面的形状大小相匹配,所述的隔套的底端伸入所述的电池外箱内并固定于所述的电池外箱的底壁,所述的隔套的顶端伸出所述的电池外箱的顶壁。

5. 根据权利要求4所述的基于相变流体的动力电池组热管理系统,其特征在於,所述的隔套的顶面与所述的电池外箱的顶壁的上表面平齐。

6. 根据权利要求2或3所述的基于相变流体的动力电池组热管理系统,其特征在於,所述的单体电池的横截面的形状为圆形、方形或菱形。

## 基于相变流体的动力电池组热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电池组热管理系统,具体是一种基于相变流体的动力电池组热管理系统。

### 背景技术

[0002] 当前的电动汽车电池热管理系统按照传热介质主要分为四种:空气冷却、液体冷却、相变材料(Phase Change Material, 简称PCM)冷却和以上几种方式的相互配合使用。空气冷却对于风道的设计有很高的要求,而且由于很难使流场一致,电池单体温度一致性不好;液体冷却多采用水、乙二醇等作为传热介质,利用其显热进行热量传递,由于传热介质的显热储能容量比较有限,因此储液装置重量较大;而相变材料则主要利用固-液相态转变过程吸收大量热量,潜热储能容量大且可以维持温度的基本恒定,很适合用于汽车动力电池单体和电池组温差的控制。但是,由于相变材料的热导率较低,如果散热不及时会造成电池局部温度过高,这种问题在大容量电池组中尤为突出。因此,将相变材料与强制冷却方式结合的主动热管理系统成为近年研究的热点。在这种系统中,相变材料主要负责温差的控制,吸收的热量则通过强制冷却的方式导出电池箱。但是这种两套系统共同作用的方式却会使得整车的重量与成本明显增加,且需要占据较大的空间。

### 发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是,针对现有技术的不足,提供一种基于相变流体的动力电池组热管理系统,该动力电池组热管理系统重量较轻,安全性好,能够应用于单体电池或电池模块,可有效提高动力电池组的散热效率。

[0004] 本实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案为:基于相变流体的动力电池组热管理系统,包括依次连接为一循环回路的动力电池组、循环泵、温度调节器和阀门,所述的温度调节器与一电源相连,所述的动力电池组包括电池外箱、动力电池和相变流体,所述的动力电池装设在所述的电池外箱内,所述的动力电池的外侧套设有隔套,所述的相变流体填充在所述的隔套与所述的电池外箱的内表面围成的空腔内,所述的电池外箱的两侧壁分别设置有流体进口和流体出口,所述的流体进口和所述的流体出口分别与所述的空腔相通。

[0005] 本实用新型动力电池组热管理系统,利用相变流体解决动力电池组的散热问题。相变流体是一种现有材料,包括相变乳液、相变微胶囊悬浮液或者定型相变材料悬浮液,其将相变材料以微粒的形式均匀分散于载流体中,使相变材料在相变过程中仍然保持流动性。本实用新型动力电池组热管理系统利用相变材料较高的潜热储能容量,将相变流体直接作为传热介质并采用循环泵输送至动力电池组,不需要增加额外的强制冷却系统,可有效提高动力电池组的散热效率。本实用新型动力电池组热管理系统不仅可以散热,而且可以在冬季环境温度较低时加热动力电池组以便于动力电池组的启动,同时除了相变流体外,在电池外箱内部无其他填充物,从而系统重量较轻,能够应用于单体电池或电池模块。

此外,动力电池与相变流体由隔套隔离,动力电池与相变流体不接触,安全性好。本实用新型动力电池组热管理系统对于解决电动汽车的安全问题具有重要的现实意义与应用价值,并有利于推进电动汽车的发展。

[0006] 作为优选,所述的动力电池为单体电池,所述的隔套套设在所述的单体电池的外侧。或者,作为优选,所述的动力电池为电池模块,所述的电池模块包括多块单体电池,所述的多块单体电池间隔布设在所述的电池外箱内,每块所述的单体电池的外侧套设有一个所述的隔套。

[0007] 进一步地,所述的隔套为上部开口的中空隔套,所述的隔套的内孔的横截面的形状大小与所述的单体电池的横截面的形状大小相匹配,所述的隔套的底端伸入所述的电池外箱内并固定于所述的电池外箱的底壁,所述的隔套的顶端伸出所述的电池外箱的顶壁。上述隔套的设计,方便对动力电池的安装和定位。

[0008] 更进一步,所述的隔套的顶面与所述的电池外箱的顶壁的上表面平齐。

[0009] 进一步地,所述的单体电池的横截面的形状为圆形、方形或菱形。

[0010] 与现有技术相比,本实用新型具有如下优点:本实用新型公开的基于相变流体的动力电池组热管理系统利用相变流体解决动力电池组的散热问题,其利用相变材料较高的潜热储能容量,将相变流体直接作为传热介质并采用循环泵输送至动力电池组,不需要增加额外的强制冷却系统,可有效提高动力电池组的散热效率。本实用新型动力电池组热管理系统不仅可以散热,而且可以在冬季环境温度较低时加热动力电池组以便于动力电池组的启动,同时除了相变流体外,在电池外箱内部无其他填充物,从而系统重量较轻,能够应用于单体电池或电池模块。此外,动力电池与相变流体由隔套隔离,动力电池与相变流体不接触,安全性好。本实用新型动力电池组热管理系统对于解决电动汽车的安全问题具有重要的现实意义与应用价值,并有利于推进电动汽车的发展。

## 附图说明

[0011] 图1为本实用新型基于相变流体的动力电池组热管理系统的结构示意图;

[0012] 图2为实施例1中动力电池组的横截面示意图;

[0013] 图3为实施例2中动力电池组的横截面示意图;

[0014] 图4为实施例3中动力电池组的横截面示意图。

## 具体实施方式

[0015] 以下结合附图实施例对本实用新型作进一步详细描述。

[0016] 实施例1的基于相变流体的动力电池组热管理系统,如图1所示,包括依次连接为一循环回路的动力电池组1、循环泵2、温度调节器3和阀门4,温度调节器3与一电源5相连,如图2所示,动力电池组1包括电池外箱11、动力电池和相变流体13,动力电池装设在电池外箱11内,动力电池的外侧套设有隔套14,相变流体13填充在隔套14与电池外箱11的内表面围成的空腔15内,电池外箱11的两侧壁分别设置有流体进口16和流体出口17,流体进口16和流体出口17分别与空腔15相通。

[0017] 实施例1中,动力电池为电池模块,如图2所示,电池模块包括十块横截面的形状为圆形的单体电池12,十块单体电池12间隔布设在电池外箱11内,每块单体电池12的外侧套

设有一个隔套14。

[0018] 实施例1中,隔套14为上部开口的中空隔套14,隔套14的内孔的横截面的形状大小与单体电池12的横截面的形状大小相匹配,隔套14的底端伸入电池外箱11内并固定于电池外箱11的底壁,隔套14的顶端伸出电池外箱11的顶壁,且隔套14的顶面与电池外箱11的顶壁的上表面平齐。

[0019] 实施例1中,选择包含熔点在30~45 °C之间的相变材料的现有相变流体13。

[0020] 实施例2的基于相变流体的动力电池组热管理系统,与实施例1的区别在于,实施例2中,如图3所示,电池模块包括五块横截面的形状为长方形的单体电池12。

[0021] 实施例3的基于相变流体的动力电池组热管理系统,与实施例1的区别在于,实施例3中,如图4所示,电池模块包括两块横截面的形状为方形的单体电池12。

[0022] 上述实施例的基于相变流体的动力电池组热管理系统有制冷与加热两种模式。

[0023] 在制冷模式下,当动力电池组1处于充电状态时,阀门4开启,循环泵2运行,空腔15内的相变流体13从流体出口17流出,由温度调节器3冷却至相变流体13中的相变材料完全凝固后,关闭阀门4,循环泵2停止运行。当动力电池组1在充电状态或者放电运行状态开始发热且温度逐渐升高时,相变流体13吸收动力电池组1的热量至相变材料完全熔解,此时相变流体13的温度也逐渐升高,在达到动力电池组1允许的最高温度上限时,阀门4开启,循环泵2运行,相变流体13从流体出口17流出,被温度调节器3再次冷却,并凝固;当相变流体13中的相变材料被完全凝固且温度下降至动力电池组1允许的最低温度下限时,阀门4关闭,循环泵2停止运行。

[0024] 在加热模式下,一般冬季外界环境温度过低,导致动力电池组1的温度低于其允许的最低温度下限,当动力电池组1处于充电状态时,阀门4开启,循环泵2运行,内腔内的相变流体13从流体出口17流出,由温度调节器3加热相变流体13,相变流体13蓄热至相变材料完全熔化后,关闭阀门4,循环泵2停止运行。在蓄热过程和循环泵2停止运行后,相变流体13持续向动力电池组1释放热量直至相变材料完全冷却、凝固,以保证动力电池组1温度不低于其最低温度下限,在充电完成后可随时放电运行。当动力电池组1的温度低于其最低温度下限时,阀门4重新开启,循环泵2运行,相变流体13进行再一次的蓄热。

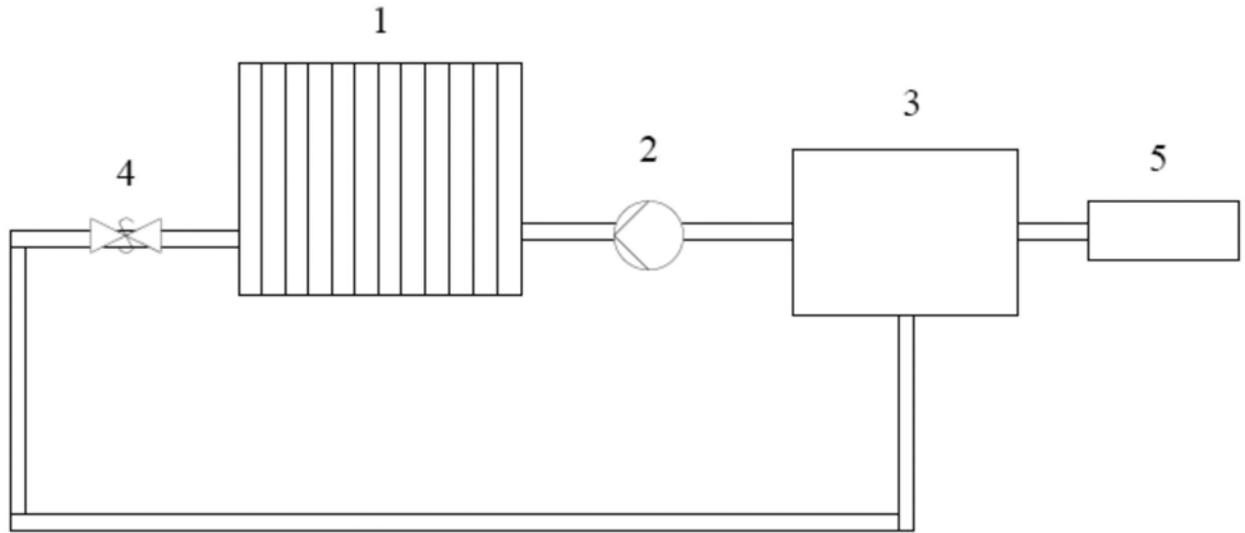


图1

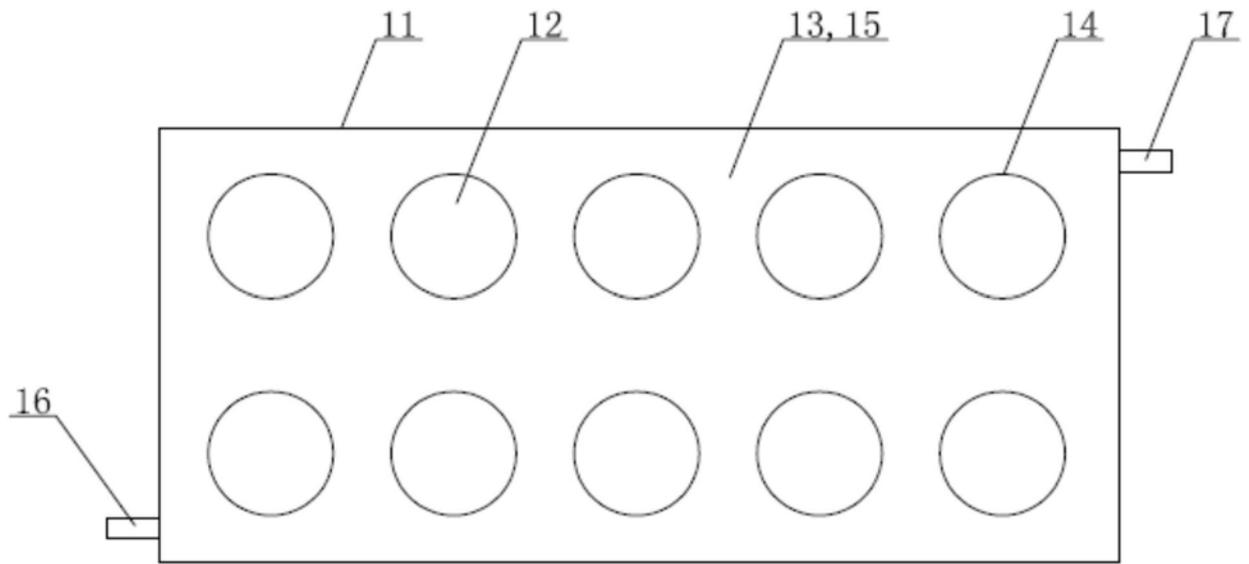


图2

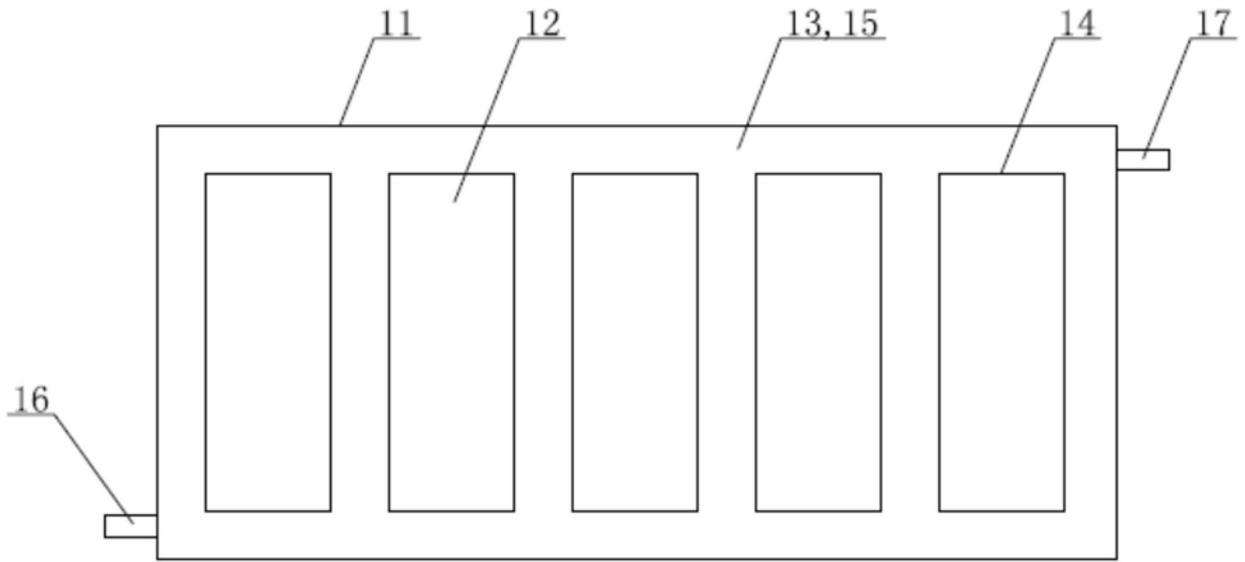


图3

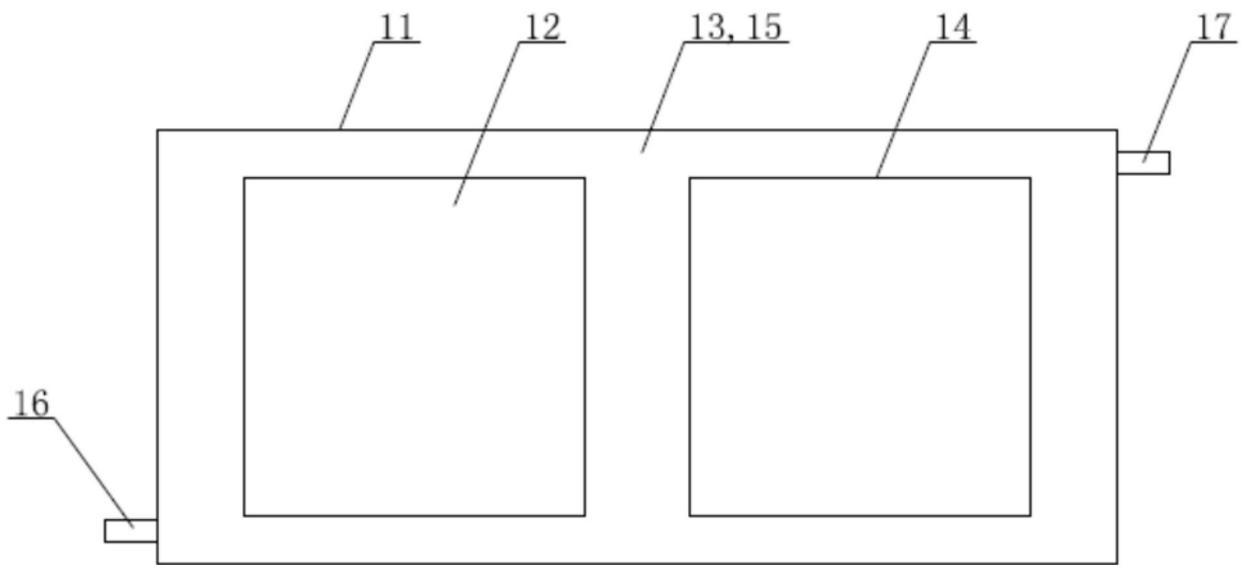


图4