



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111211378 A

(43)申请公布日 2020.05.29

(21)申请号 202010064809.6

H01M 10/625(2014.01)

(22)申请日 2020.01.20

H01M 10/643(2014.01)

(71)申请人 武汉船用电力推进装置研究所(中国船舶重工集团公司第七一二研究所)

H01M 10/6557(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

地址 430064 湖北省武汉市洪山区南湖汽校大院

申请人 哈尔滨工业大学

(72)发明人 裴波 刘飞 秦江 卢北虎  
胡棋威 张斌 王洋洋 卢鑫

(74)专利代理机构 武汉凌达知识产权事务所  
(特殊普通合伙) 42221

代理人 刘念涛 宋国荣

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

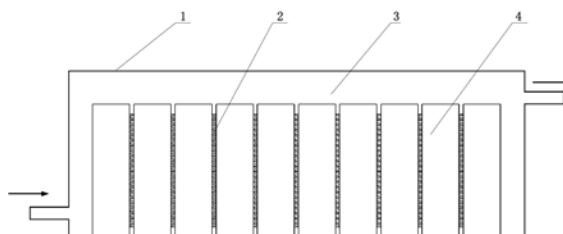
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种动力电池及其热管理方法

(57)摘要

本发明公开了一种动力电池及其热管理方法,包括电池箱以及排列在电池箱内的多个电池组,所述的电池组由多个圆柱形电池顺序排列形成,相邻的两个电池组间隙之间均穿插有带孔隙的泡沫铜条,所述的泡沫铜条与电池表面部分接触,所述的电池箱内充有导热阻燃油,电池箱具有进口和出口;当环境温度较低时,通过电池箱的进口通入热态的导热阻燃油,与电池表面及泡沫铜条进行换热,以实现电池组的预热,从而保证电池组维持在一个理想的温度范围内;当电池处于高温时,通过电池箱的进口通入冷态的导热阻燃油,冷态的导热阻燃油从电池箱进口不断流入,与电池表面及泡沫铜条接触换热后,从电池箱的出口流出,将电池热量带走,使电池组温度降低。



1. 一种动力电池,其特征在于:包括电池箱(1)以及排列在电池箱(1)内的多个电池组,所述的电池组由多个圆柱形电池(4)顺序排列形成,相邻的两个电池组之间均穿插有带孔隙的泡沫铜条(2),所述的泡沫铜条(2)与电池(4)表面接触,所述的电池箱(1)内充有导热阻燃油(3),所述导热阻燃油(3)的导热系数大于空气;所述泡沫铜条(2)的导热系数大于导热阻燃油(3),所述的电池箱(1)具有进口和出口。

2. 根据权利要求1所述的一种动力电池,其特征在于,所述的导热阻燃油(3)为硅油。

3. 根据权利要求1或2所述的一种动力电池,其特征在于,所述的泡沫铜条(2)厚度等于电池组之间的间隙宽度。

4. 根据权利要求1或2所述的一种动力电池,其特征在于,所述的导热阻燃油(3)充满电池箱(1),所述的泡沫铜条(2)和电池(4)浸没在导热阻燃油(3)内。

5. 一种如权利要求1所述动力电池的热管理方法,其特征在于,当环境温度较低时,通过电池箱(1)的进口通入热态的导热阻燃油(3),与电池(4)表面及泡沫铜条(2)进行换热以实现电池组的预热;当电池(4)处于高温时,通过电池箱(1)的进口通入冷态的导热阻燃油(3),与电池(4)表面及泡沫铜条(2)接触换热后,从电池箱(1)的出口流出将电池热量带走。

## 一种动力电池及其热管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于动力电池热管理技术领域,具体涉及一种结合泡沫铜与导热阻燃油的动力电池,以及其加热/冷却的热管理方法。

### 背景技术

[0002] 锂离子电池作为未来较为理想的动力电源,具有比能量高、比速率高、寿命长、充电快速、记忆效应不明显等优点,但是锂离子电池抗滥用性能差,过高的温度将引起电池寿命的较快衰减,同时也会带来热失控等风险,电池的热相关问题是决定其使用性能、安全性、寿命及使用成本的关键因素之一。

[0003] 动力电池组的大型化使得其表面积与体积之比相对减小,由于单体电芯的密集排布,导致电池组能量密度过高,电池组内部热量无法轻易散出,热量不能得到及时的传递和疏散,容易导致热量聚集,局部超温、各部分温差过大,甚至引发热失控等危险情况。

[0004] 因此发明快速导热均温,有效抑制热失控的电池热管理方法是必要的。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种快速均温、有效阻燃防爆的动力电池,采用泡沫铜作为关键的导热部件,采用导热阻燃油作为传热阻燃介质,结构简单,安全高效。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种动力电池,包括电池箱以及排列在电池箱内的多个电池组,所述的电池组由多个圆柱形电池顺序排列形成,相邻的两个电池组间隙之间均穿插有带孔隙的泡沫铜条,所述的泡沫铜条与电池表面部分接触,所述的电池箱内充有导热阻燃油,导热阻燃油填充在电池间隙及泡沫铜条孔隙内,所述的导热阻燃油同时具有导热性和阻燃性,导热阻燃油的导热系数大于空气;所述的泡沫铜条导热系数大于导热阻燃油的导热系数,所述的电池箱具有进口和出口。

[0007] 进一步,所述的导热阻燃油为硅油。

[0008] 所述的一种动力电池,其泡沫铜条厚度等于电池组之间的间隙宽度,既使泡沫铜条紧贴电池表面减小热阻,也使泡沫铜条得到有效的固定。

[0009] 所述的一种动力电池,其导热阻燃油充满电池箱,所述的泡沫铜条和电池浸没在导热阻燃油内。

[0010] 本发明还公开了上述动力电池的热管理方法:当环境温度较低时,通过电池箱的进口通入热态的导热阻燃油,与电池表面及泡沫铜条进行换热,以实现电池组的预热,从而保证电池组维持在一个理想的温度范围内;当电池处于高温时,通过电池箱的进口通入冷态的导热阻燃油,冷态的导热阻燃油从电池箱进口不断流入,与电池表面及泡沫铜条接触换热后,从电池箱的出口流出,将电池热量带走,使电池组温度降低。

[0011] 本发明的有益效果是:电池箱带有进出口,用于导热阻燃油的流进流出,电池箱内导热阻燃油是流动的,与泡沫铜及电池表面进行对流换热;只需要控制电池箱进口的导热

阻燃油温度,当环境温度较低时,通入热态的导热阻燃油与电池表面和泡沫铜条进行换热,实现电池组的预热,当电池组温度较高时,通入冷态的导热阻燃油与电池表面及泡沫铜条进行换热,使电池组温度降低;泡沫铜条具有孔隙率,导热阻燃油可以充满泡沫铜结构,增大了泡沫铜与导热阻燃油的接触面积,也就是增大了泡沫铜与导热阻燃油的换热面积;电池间隙和泡沫铜空隙中充满导热阻燃油,可以减小热阻;因此本发明能够解决紧密空间电池组的温度管理问题,并能有效降低电池组热失控、失火的风险。

### 附图说明

[0012] 图1为本发明主视方向的结构示意图;

图2为本发明俯视方向的结构示意图;

图3为本发明电池的排列结构示意图;

图4为本发明泡沫铜条的结构示意图;

图5为本发明泡沫铜条穿插在电池组中的示意图。

[0013] 图中标记说明:1—电池箱,2—泡沫铜条,3—导热阻燃油,4—电池。

### 具体实施方式

[0014] 以下结合附图和具体实施方式进一步说明本发明。

[0015] 如图1、图2所示,本发明展示了一种结合泡沫铜条2与导热阻燃油3的动力电池,由电池箱1、泡沫铜条2、导热阻燃油3、电池4组成。多个圆柱形电池4顺序排列形成电池组,所述电池组排列如图3所示。具有孔隙和高导热系数的泡沫铜条2如图4所示。厚度和电池4间隙宽度相同的泡沫铜条2在电池组的间隙中穿插如图5所示。带有进出口的电池箱1内充满导热阻燃油3,将电池4组和泡沫铜条2完全浸没,并填满电池间隙和泡沫铜孔隙。

[0016] 本发明泡沫铜条2具有孔隙特征,这样导热阻燃油3可在泡沫铜孔隙中流通;泡沫铜条2与电池4表面部分接触,电池4的热量可以更快的传给泡沫铜2;导热阻燃油3同时具有导热性和阻燃性,导热阻燃油的导热系数大于空气;所述的泡沫铜条2导热系数大于导热阻燃油3的导热系数,泡沫铜条2导热系数远高于导热阻燃油3时可帮助导热阻燃油3提高导热能力,实现电池组的快速均温。作为一种具体实施例,所述的导热阻燃油3为硅油。

[0017] 本发明的泡沫铜条2厚度等于电池组之间的间隙宽度,即使泡沫铜条2紧贴电池4表面减小热阻,也使泡沫铜条2得到有效的固定;泡沫铜条2和电池4浸没在导热阻燃油3内,电池箱1内完全充满导热阻燃油3,可以增大蓄热容量和提高阻燃防爆能力。

[0018] 本发明的动力电池,当环境温度较低时,通过电池箱1的进口通入热态的导热阻燃油3与电池4表面及泡沫铜条2进行换热,以实现电池组的预热,从而保证电池组维持在一个理想的温度范围内。

[0019] 当电池4处于高温时,通过电池箱1的进口通入冷态的导热阻燃油3,冷态的导热阻燃油从电池箱进口不断流入,与电池4表面及泡沫铜条2接触换热后,从电池箱1的出口流出,将电池热量带走,使电池组温度降低。电池组浸没在导热阻燃油3中,有效防止了热失控。

[0020] 以上所述的仅为本发明的较佳实施例,并不说明本发明的局限性,对于高温超导磁体的检测系统及检测方法都应视为本发明的保护范围。

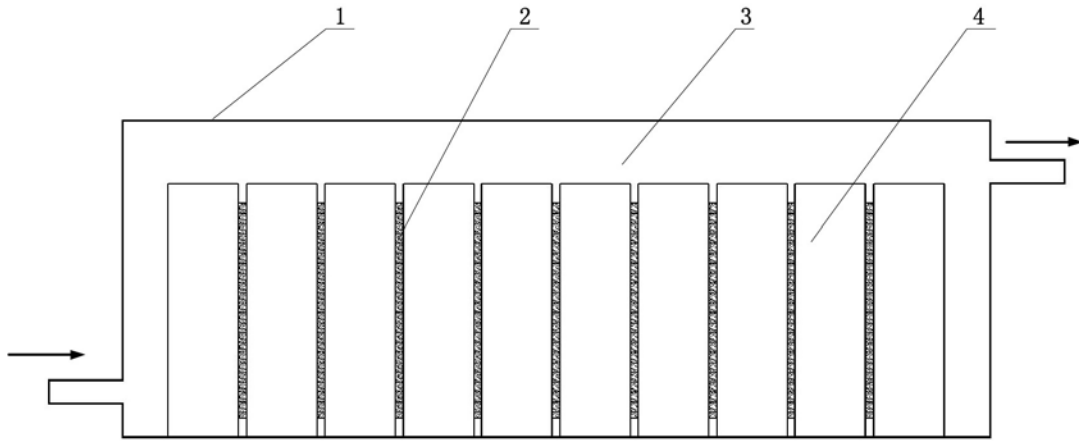


图1

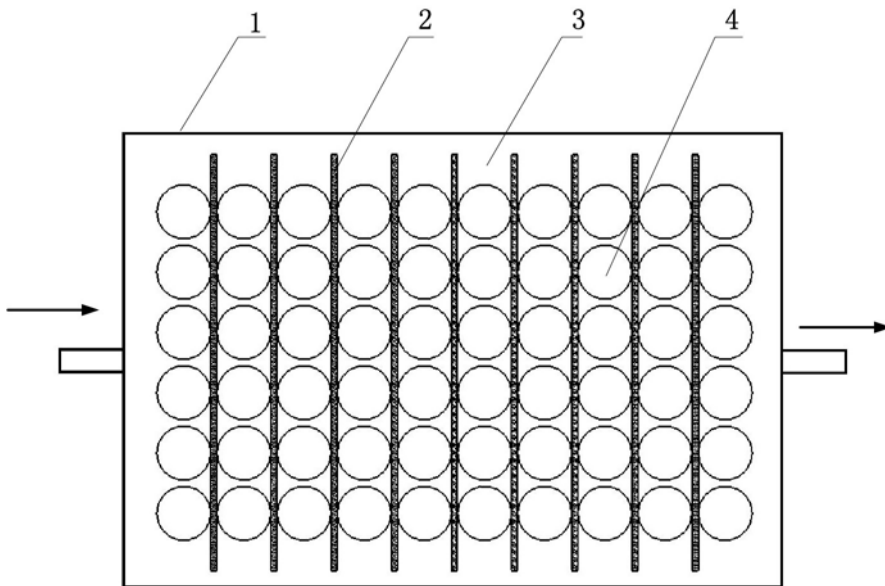


图2

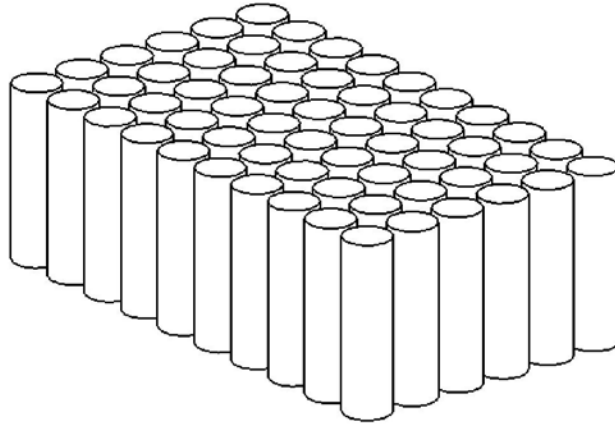


图3

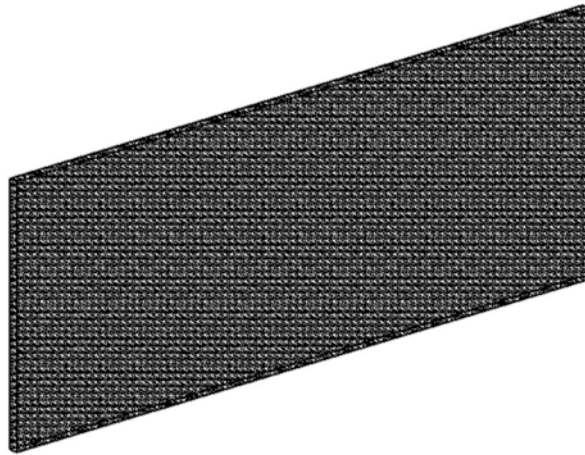


图4

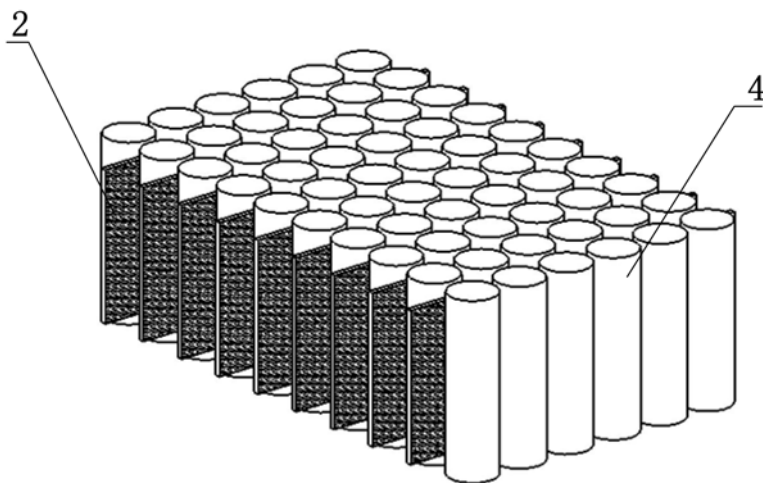


图5