



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106058386 A

(43)申请公布日 2016. 10. 26

(21)申请号 201610542067.7

(22)申请日 2016.07.10

(71)申请人 广东工业大学

地址 510062 广东省广州市越秀区东风东路729号

(72)发明人 王长宏 李云海 杨光 谭健康

(74)专利代理机构 广东广信君达律师事务所  
44329

代理人 杨晓松

(51)Int. Cl.

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

H01M 10/6572(2014.01)

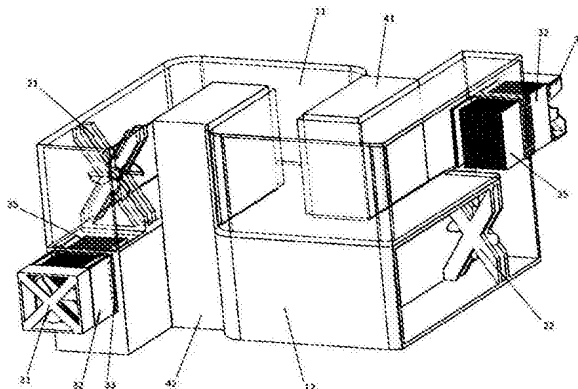
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

## (54)发明名称

一种基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统

## (57)摘要

本发明公开了一种基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统,包括介质水循环流道、轴流泵组件、温控组件和控制模块。本发明通过增加流体扰动达到增大传热系数,从而增强了单体电池的预热与冷却效率;本发明采用了介质水循环流道,增大了单体电池的均温性,使预热或冷却过程中单体电池整体温度保持均匀;采用了半导体热电片,对介质水实现高效加热或冷却,从而维持单体电池温度一直保持在最适工作温度范围内,使单体电池放电效率增大,并且有效延长单体电池的循环寿命。



1. 一种基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统,其特征在于,包括  
介质水循环流道,所述介质水循环流道包括上流道和下流道,所述上流道和下流道两端相连,所述介质水循环流道具有至少一个折流凹槽,所述折流凹槽的形状与单体电池相匹配;

轴流泵组件,所述轴流泵组件包括上部轴流泵和下部轴流泵,所述上部轴流泵安装在所述上流道的一端,所述下部轴流泵安装在下流道内,且位于与所述上部轴流泵相反的一端;

温控组件,所述温控组件包括上部温控模块和下部温控模块,所述上部温控模块安装在上流道内与所述上部轴流泵相反的一端,所述下部温控模块安装在所述下流道内与所述下部轴流泵相反的一端,所述上部温控模块和下部温控模块用于调节介质水循环流道内的水的温度;和

控制模块,所述控制模块包括热电偶温度传感器和信号处理模块,所述热电偶温度传感器安装于各单体电池上端面,所述信号处理模块电性连接所述热电偶温度传感器和所述上部温控模块、下部温控模块、上部轴流泵和下部轴流泵。

2. 如权利要求1所述的基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统,其特征在于,所述上部温控组件和下部温控组件均包括

水侧翅片,所述水侧翅片安装于所述介质水循环流道内侧;

保温固定片,所述保温固定片安装在介质水循环流道外侧;

空气侧翅片,所述空气侧翅片安装在所述保温固定片上;

散热器,所述散热器安装在空气侧翅片上;和

半导体热电片,所述半导体热电片安装在所述保温固定片内。

3. 如权利要求1所述的基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统,其特征在于,所述上部温控模块和下部温控模块通过螺钉螺母安装在所述介质水循环流道上。

4. 如权利要求1所述的基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统,其特征在于,所述单体电池尺寸为102\*27\*70mm。

5. 如权利要求1所述的基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统,其特征在于,所述半导体热电片型号为TEC-12706。

## 一种基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池的热管理系统,尤其涉及一种基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统。

### 背景技术

[0002] 在电动汽车中,电池组是由大量的单体电池组合而成的,按照电池的产热机理,电池组在大电流充放电的过程中会产生大量的热。电池热管系统就是要保持电池组内部体系热环境的产热、散热平衡,如果热管理系统的散热环节出现故障或者效率不够高,就会导致电池组产生的热量不能及时有效地散发到外界环境中使热量积累在电池组内部,造成电池组温度过高和电池之间的温度差增大,当电池工作环境温度过高时,容易引起电池的热失效问题。同样道理,当电池工作温度过低时,电池组的充放电效率也随之下降,存在安全隐患。现有技术如专利号201410816096.9提出一种《用于电动车辆主动热管理系统的封闭式电池组》为相对简单的空气介质冷却热管理系统,然而当电池在恶劣的工作环境下工作时,该方式难使电池在最佳的工作环境范围内工作,不能保证电池间温度的均温性,同时,该方案中由半导体制冷片产生的热量没能及时释放,影响系统的使用寿命。因此必须采取有效的散热措施最大限度地减少使用过程中的热量累积要求来保证电池组的使用可靠性和稳定性。

### 发明内容

[0003] 为克服现有技术的不足,本发明提出一种基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统。

[0004] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统,包括

[0006] 介质水循环流道,所述介质水循环流道包括上流道和下流道,所述上流道和下流道两端相连,所述介质水循环流道具有至少一个折流凹槽,所述折流凹槽的形状与单体电池相匹配;

[0007] 轴流泵组件,所述轴流泵组件包括上部轴流泵和下部轴流泵,所述上部轴流泵安装在所述上流道的一端,所述下部轴流泵安装在下流道内,且位于与所述上部轴流泵相反的一端;

[0008] 温控组件,所述温控组件包括上部温控模块和下部温控模块,所述上部温控模块安装在上流道内与所述上部轴流泵相反的一端,所述下部温控模块安装在所述下流道内与所述下部轴流泵相反的一端,所述上部温控模块和下部温控模块用于调节介质水循环流道内的水的温度;和

[0009] 控制模块,所述控制模块包括热电偶温度传感器和信号处理模块,所述热电偶温度传感器安装于各单体电池上端面,所述信号处理模块电性连接所述热电偶温度传感器和所述上部温控模块、下部温控模块、上部轴流泵和下部轴流泵。

- [0010] 进一步地,所述上部温控组件和下部温控组件均包括
- [0011] 水侧翅片,所述水侧翅片安装于所述介质水循环流道内侧;
- [0012] 保温固定片,所述保温固定片安装在介质水循环流道外侧;
- [0013] 空气侧翅片,所述空气侧翅片安装在所述保温固定片上;
- [0014] 散热器,所述散热器安装在空气侧翅片上;和
- [0015] 半导体热电片,所述半导体热电片安装在所述保温固定片内。
- [0016] 进一步地,所述上部温控模块和下部温控模块通过螺钉螺母安装在所述介质水循环流道上。
- [0017] 进一步地,所述单体电池尺寸为102\*27\*70mm。
- [0018] 进一步地,所述半导体热电片型号为TEC-12706。
- [0019] 本发明的有益效果在于,与现有技术相比,本发明通过增加流体扰动达到增大传热系数,从而增强了单体电池的预热与冷却效率,维持单体电池温度一直保持在最适工作温度范围内,使单体电池放电效率增大,并且有效延长单体电池的循环寿命;其次,本发明采用了介质水循环流道,增大了单体电池的均温性,使预热或冷却过程中单体电池整体温度保持均匀,有效延长单体电池的循环寿命;再次,本发明采用的控制模块利用了半导体热电片,对介质水实现高效加热或冷却,从而维持单体电池温度一直保持在最适工作温度范围内,使单体电池放电效率增大,并且有效延长单体电池的循环寿命。

#### 附图说明

- [0020] 图1是本发明基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统一个具体实施例的结构透视图;
- [0021] 图2是本发明基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统一个具体实施例的立体图;
- [0022] 图3是本发明基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统一个具体实施例的部分透视图;
- [0023] 图4是本发明基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统一个具体实施例的温控模块的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 请参见图1、图2和图3,其中,上流道11、下流道12、上部轴流泵21、下部轴流泵22、散热器31、空气侧翅片32、保温固定片33、半导体热电片34、水侧翅片35、单体电池41和单体电池42。本发明一种基于半导体热电效应的水冷式电池热管理系统,包括介质水循环流道、轴流泵、温控模块,控制模块和单体电池,其中介质水循环流道由上流道11与下流道12组成,轴流泵由上部轴流泵21与下部轴流泵22组成,上部轴流泵21安装在上流道11内的一端,下部轴流泵22安装在下流道12内,并在上部轴流泵21的相反一端。温控组件通过螺钉螺母

安装在介质水循环流道上,上部控温模块安装在上流道11内,并且安装在上部轴流泵21安装位置的相反一端;下部控温模块安装在下流道12内,并且安装在下部轴流泵22安装位置的相反一端。控制模块,所述控制模块包括热电偶温度传感器和信号处理模块,所述热电偶温度传感器安装于各单体电池上端面,所述信号处理模块电性连接所述热电偶温度传感器和所述上部温控模块、下部温控模块、上部轴流泵和下部轴流泵。

[0026] 控温模块由水侧翅片35、空气侧翅片32、半导体热电片34、保温固定片33、散热器31组成,其中半导体热电片34安装在保温固定片33内,保温固定片33安装在介质水循环流道外侧,固定半导体热电片34,令半导体热电片34与外界大气绝热,并且防止介质水循环流道内介质水泄漏。空气侧翅片32安装在保温固定片33上,散热器31安装在空气侧翅片32上,水侧翅片35安装在介质水循环流道内侧。所述半导体热电片既能加热介质水,又能冷却介质水。所述半导体热电片型号为TEC-12706。

[0027] 上部轴流泵21安装在上流道11内的一端,强制将上流道11内的介质水输送至下流道12。介质水流经下部温控模块并冷却或加热后,再被安装在下流道12内的相反端的下部轴流泵22强制吸送,流经整个下流道12,再被强制送入上流道11,流经上部温控模块,介质水经上部温控模块冷却或加热后,再被上部轴流泵21强制吸送,流经整个上流道11,完成介质水循环过程。

[0028] 所述控制模块由热电偶温度传感器与信号处理模块组成,热电偶温度传感器探头紧贴在各个被测单体电池上侧壁面。所述单体电池尺寸为102\*27\*70mm。热电偶测温度传感器采集电池的温度信号,再传输到信号处理模块,信号处理模块及时对比单体电池的实时温度与单体电池最适工作温度范围,并将控制信号及时发送给所述上部温控模块、下部温控模块、上部轴流泵和下部轴流泵。

[0029] 本发明的工作原理是,控制模块当接收到单体电池实时温度高于单体电池最适工作温度范围最大值的信号时,控制模块启动制冷模式,向半导体热电片34通以直流电,令半导体热电片贴紧介质水循环流道侧吸热量,令流经水侧翅片35的介质水降温,而贴近散热器31侧通过空气侧翅片32与散热器31向大气中空气放出热量,最后实现高效快速地为各个单体电池降温;当控制模块当接收到单体电池实时温度低于单体电池最适工作温度范围最小值的信号时,控制模块启动制热模式,向半导体热电片34通以反向直流电,令半导体热电片贴紧介质水循环流道侧吸收流经水侧翅片35的介质水的热量,在贴近散热器31侧通过空气侧翅片32与散热器31吸收大气中空气的热量,最后实现高效快速地为各个单体电池预热。通过上述方法控制单体电池工作温度维持在最适工作温度范围内,有效延长单体电池的循环寿命。

[0030] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

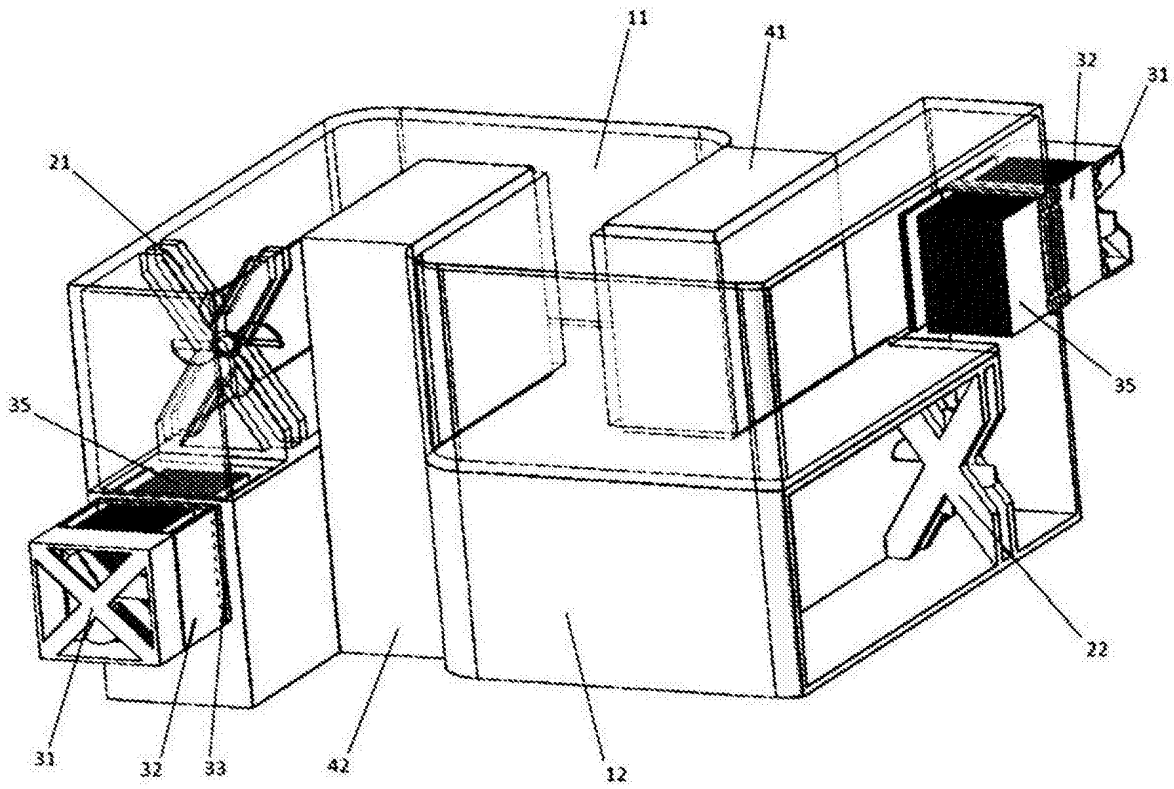


图1

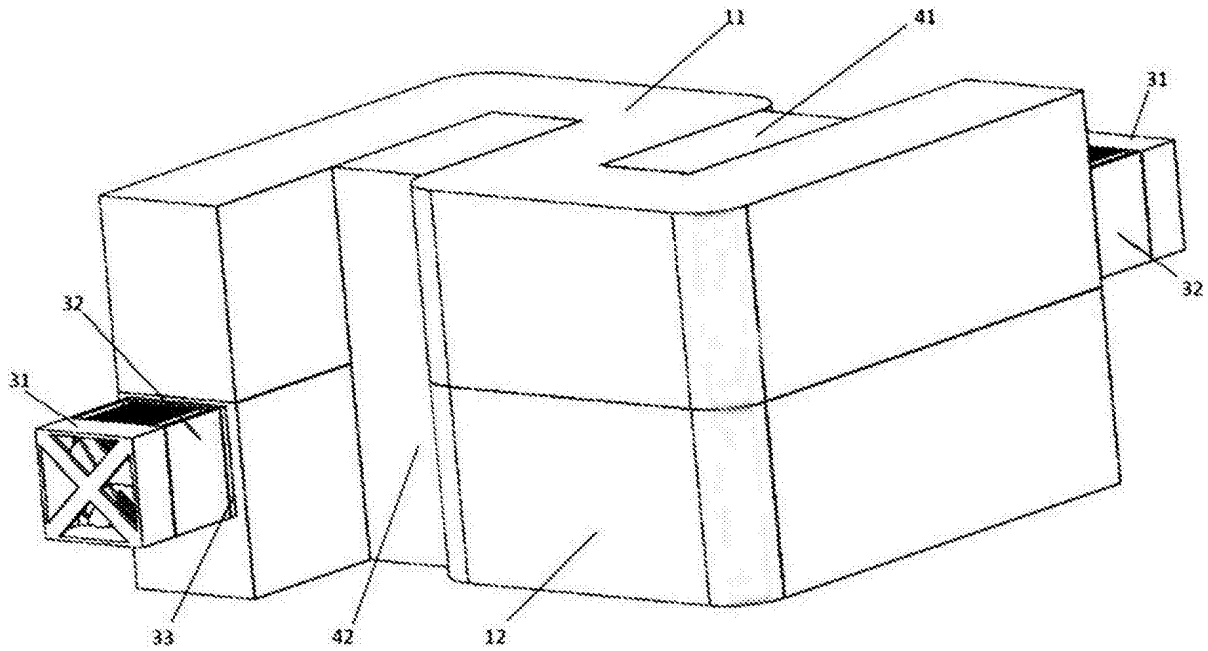


图2

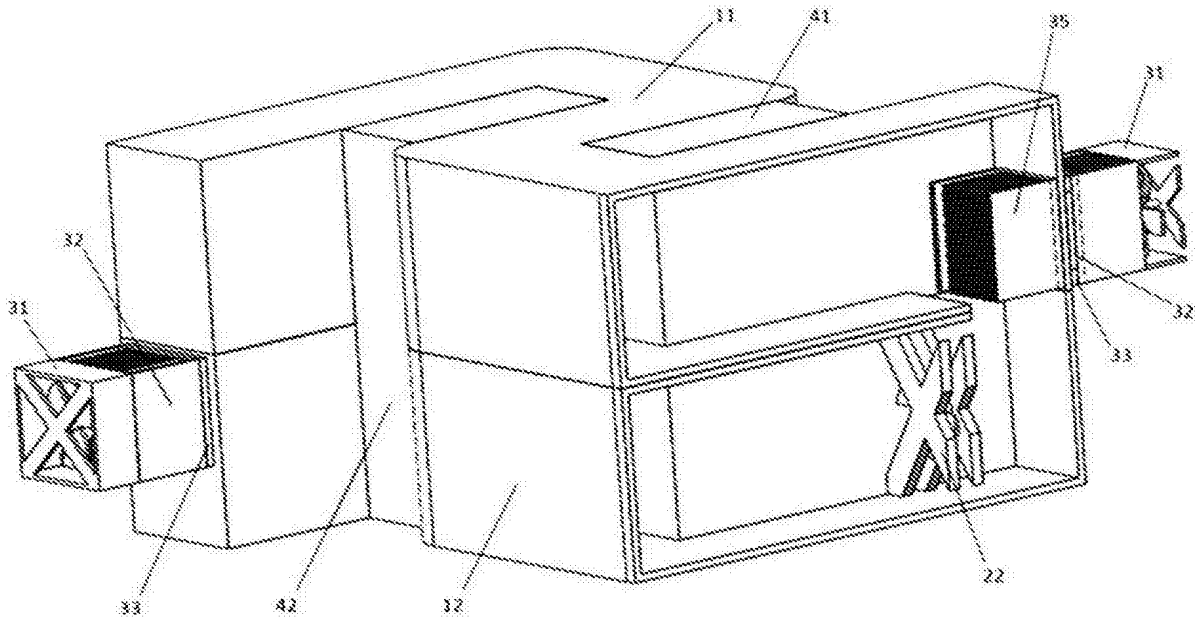


图3

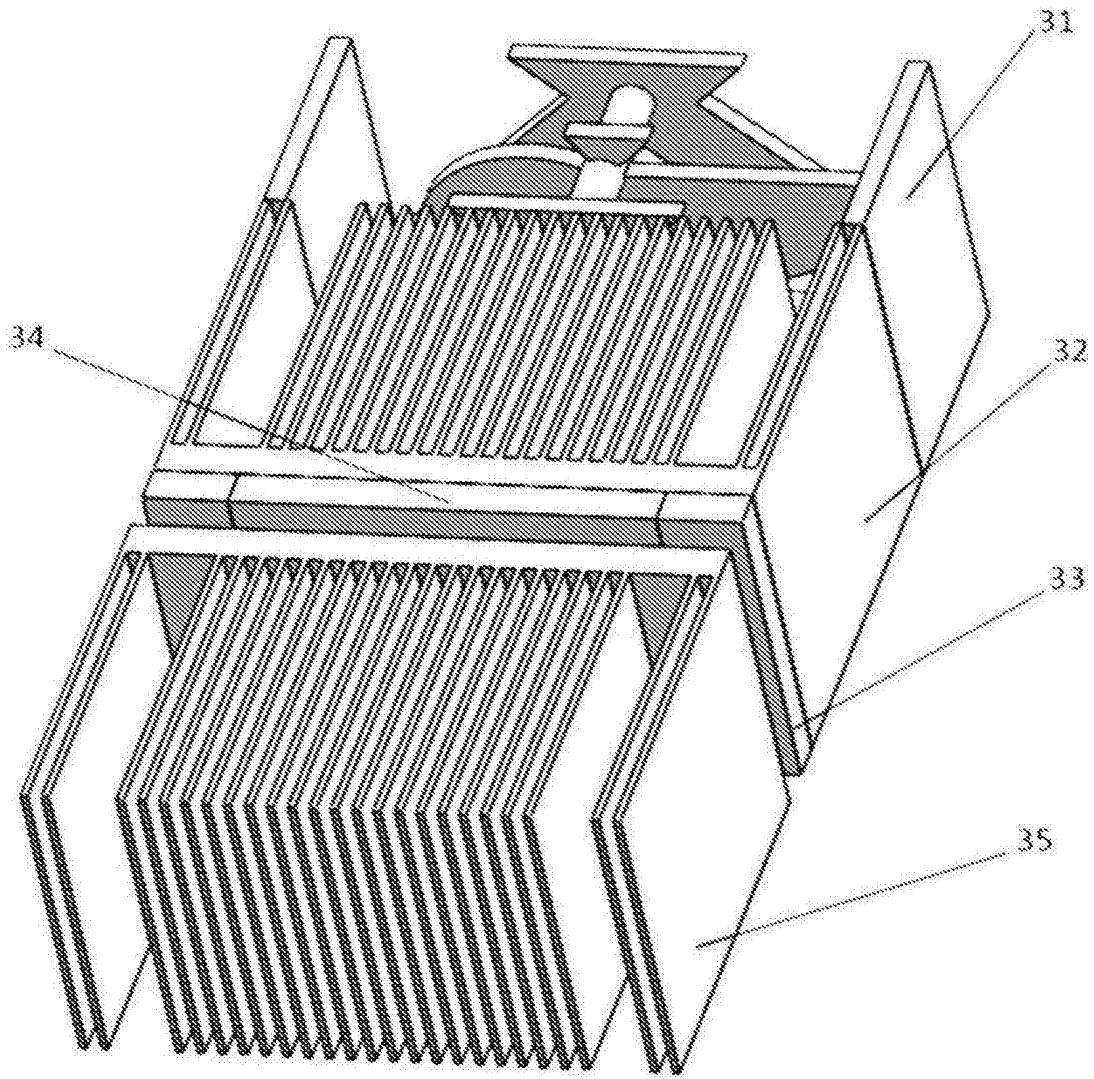


图4