

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01M 10/50 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820155270. X

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 201285784Y

[22] 申请日 2008.11.12

[21] 申请号 200820155270. X

[73] 专利权人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路 1239 号

[72] 发明人 魏学哲 孙泽昌 王佳元 戴海峰

[74] 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司

代理人 赵志远

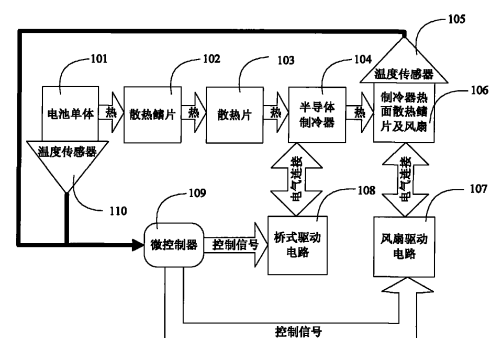
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

## [54] 实用新型名称

一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置

## [57] 摘要

本实用新型涉及一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置，该装置包括电池散热模块、温度控制模块，所述的电池散热模块包括散热鳍片、散热片；所述的温度控制模块包括半导体制冷器、温度传感器、桥式驱动电路、风扇驱动电路、微控制器；所述的温度控制模块与电池散热模块连接。本实用新型与采用普通风冷形式的电池包热管理方案相比，具备有实现对电池包加热这一功能，这一功能在我国北方严寒地区显得尤为重要；与热泵形式的电池包热管理方案相比较，则具有体积紧凑，内部机械结构简单，抗振动能力好的特点。



1. 一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置，其特征在于，该装置包括电池散热模块、温度控制模块，所述的电池散热模块包括散热鳍片、散热片，所述的散热鳍片设在电池外壳表面，所述的散热片与散热鳍片固定连接，所述的散热片上设有实心凸台；所述的温度控制模块包括半导体制冷器、温度传感器、桥式驱动电路、风扇驱动电路、微控制器，所述的半导体制冷器设在散热片的实心凸台上方，所述的温度传感器分别与电池外壳、半导体制冷器、微控制器连接，所述的桥式驱动电路分别与微控制器、半导体制冷器连接，所述的风扇驱动电路分别与微控制器、半导体制冷器连接；所述的温度控制模块与电池散热模块连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置，其特征在于，该装置还包括电池包，该电池包包括电池包外壳、电池包上盖，所述的电池包为绝热材料，所述的电池包上盖设有小孔，所述的电池包套设在电池散热模块外，所述的散热片的实心凸台穿过小孔与半导体制冷器接触连接。

3. 根据权利要求 1 所述的一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置，其特征在于，所述的散热鳍片与电池外壳表面连接处设有导热脂层。

4. 根据权利要求 1 所述的一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置，其特征在于，所述的半导体制冷器设有热面散热鳍片及风扇，所述的桥式驱动电路与半导体制冷器的热面散热鳍片及风扇连接。

5. 根据权利要求 4 所述的一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置，其特征在于，所述的温度传感器设有两个，分别与电池外壳、半导体制冷器的热面散热鳍片及风扇连接。

## 一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置

### 技术领域

本实用新型涉及能源与环保领域，尤其涉及一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置。

### 背景技术

蓄电池在充放电过程中会放出化学反应热与焦耳热。在混合动力车以及纯电动车这样的应用领域中，由于动力蓄电池以蓄电池组的形式串并联在一起，并长时间地工作在较为剧烈的工况下，因此会放出大量的热量。而蓄电池组的布置受到整车布置的空间约束，无法获得足够的空间通过自然冷却将这些热量散走。目前，在这些领域通常采用的方法是基于平行流的风扇强制风冷。在拥有汽车空调的车辆上采用这样的常规方法可以满足高功率小容量电池包的散热要求。但是对于大容量能量型电池包，特别是用于未搭载汽车空调的纯电动汽车的电池包而言，强制风冷法的有效性受到质疑。特别是在比较极端的温度情况下，由于进风口空气温度已经比较高（超过 40℃），普通强制风冷法无法将电池包的温度控制在适合电池工作的温度范围内（20~35℃），影响了电池的使用效率并会缩短电池的使用寿命。因此，有必要开发一套适合在各种条件下使用的有效蓄电池组温度控制技术。

### 发明内容

本实用新型的目的就是为了克服上述现有技术存在的缺陷，提供一种结构简单、体积小的基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置。

本实用新型的目的可以通过以下技术方案来实现：一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置，其特征在于，该装置包括电池散热模块、温度控制模块，所述的电池散热模块包括散热鳍片、散热片，所述的散热鳍片设在电池外壳表面，所述的散热片与散热鳍片固定连接，所述的散热片上设有实心凸台；所述的温度控制模块包括半导体制冷器、温度传感器、桥式驱动电路、风扇驱动电路、微控制器，所

所述的半导体制冷器设在散热片的实心凸台上方，所述的温度传感器分别与电池外壳、半导体制冷器、微控制器连接，所述的桥式驱动电路分别与微控制器、半导体制冷器连接，所述的风扇驱动电路分别与微控制器、半导体制冷器连接；所述的温度控制模块与电池散热模块连接。

该装置还包括电池包，该电池包包括电池包外壳、电池包上盖，所述的电池包为绝热材料，所述的电池包上盖设有小孔，所述的电池包套设在电池散热模块外，所述的散热片的实心凸台穿过小孔与半导体制冷器接触连接。

所述的散热鳍片与电池外壳表面连接处设有导热脂层。

所述的半导体制冷器设有热面散热鳍片及风扇，所述的桥式驱动电路与半导体制冷器的热面散热鳍片及风扇连接。

所述的温度传感器设有两个，分别与电池外壳、半导体制冷器的热面散热鳍片及风扇连接。

本实用新型与采用普通风冷形式的电池包热管理方案相比，具备有对实现对电池包加热这一功能，这一功能在我国北方严寒地区显得尤为重要；与热泵形式的电池包热管理方案相比较，则具有体积紧凑，内部机械结构简单，抗振动能力好的特点。

### 附图说明

图 1 是本实用新型一种基于半导体热电效应的蓄电池热管理装置的结构示意图。

### 具体实施方式

以下结合具体实施例对本实用新型做进一步说明。

#### 实施例 1

如图 1 所示，电池单体 101 产生的热通过紧贴外壳安装的散热鳍片 102 导出，散热鳍片 102 上设有散热片 103。半导体制冷器 104 的冷面紧贴于散热片 103 的实心凸台上。根据帕尔贴效应原理，桥式驱动电路 108 给制冷器 104 通过电流，则制冷器 104 的冷面将吸收热量，热面将放出热量，从而形成换热。换出的热量再藉由制冷器 104 热面安装上散热片及风扇 106 耗散到空气中。

电池散热模块 101 上安装有温度传感器 110，用以测量电池温度。热面散热片

105 上也装有温度传感器 105，用以测量制冷器热面温度。所有的制冷器都有冷热面最大温差限制，因此必须保证冷热面的温差防止制冷器损坏。温度传感器 105 和 110 的信号由微控制器 109 采样接收。微控制器 109 根据温控算法，控制桥式驱动电路 108 输出电路的大小，以控制制冷器 104 的制冷量。微控制器 109 同时也将通过风扇驱动电路 107 控制热面散热装置 106 的散热量，辅助干预系统的制冷效果。

微控制器 109 也可以控制桥式驱动电路 108 给制冷器 104 通过反向电流，使其成为加热源。在寒冷的气候环境下为电池单体 101 加热。

本实用新型包括有紧贴电池外壳的散热鳍片，安装于散热片上的半导体制冷器及其驱动电路，半导体制冷器热面散热装置及其驱动电路，安装于电池外壳以及半导体制冷器热面的温度传感器，以及接收传感器信号并控制驱动电路的微控制器。本技术具有内部机械结构简单，电池包外形紧凑的优势。对电池单体而言可以进行降温或加热，保证其工作于适宜温度，有助于延长电池寿命。

电池散热模块包括：电池单体散热鳍片，直接与电池外壳接触或在结合面覆盖导热脂后与电池外壳接触；模块散热片，连接并固定单体散热鳍片，上有略高于电池包上盖的实心凸台；拉杆，固定并拉紧电池。

电池包包括：电池包外壳：绝热材料制成；电池包上盖：打孔使模块散热片凸台露于包外。

温度控制装置包括：半导体制冷器：安装于露出在电池包上盖外的电池散热模块散热片凸台上；温度传感器：测量电池外壳温度与半导体制冷器热面温度，并将测量值发给微控制器；桥式驱动电路：受到微控制器控制，根据温度传感器信号控制流过半导体制冷器的电流大小与方向；风扇驱动电路：受到微控制器控制，控制半导体制冷器热面温度。能够根据环境温度选择制冷或者加热的工作方式，并在电池工作时将电池外壳温度控制在 20℃至 35℃之间。供电电源电压范围 9~16V 直流。

大容量动力蓄电池大多为方形，且外壳为金属材料，具有较好的热导率。采用散热片直接与电池外壳接触的方法，利用半导体制冷器冷面吸收热量，热面放出热量这一性质，可以直接将电池的热量快速导出。在环境气温较高的情况下也能使电池温度保持在一个较低的水平。半导体制冷器通过桥式电路驱动，可以改变电流的方向与电流的大小。根据半导体制冷器的性质，通过反向电流时，则热量的传导方向也将反向。利用这一特性，也可以在严寒环境下将制冷器作为电池包的加热源使

---

用，快速提升电池包温度至合适的工作温度，保证车辆能正常启动。电池外壳以及半导体制冷器的两个工作面都装有温度传感器，并将传感器输出信号连接到电池包管理系统的微控制器。微控制器可以根据采样得到的温度值控制桥式电路与散热风扇，实现对制冷量与功耗的控制。

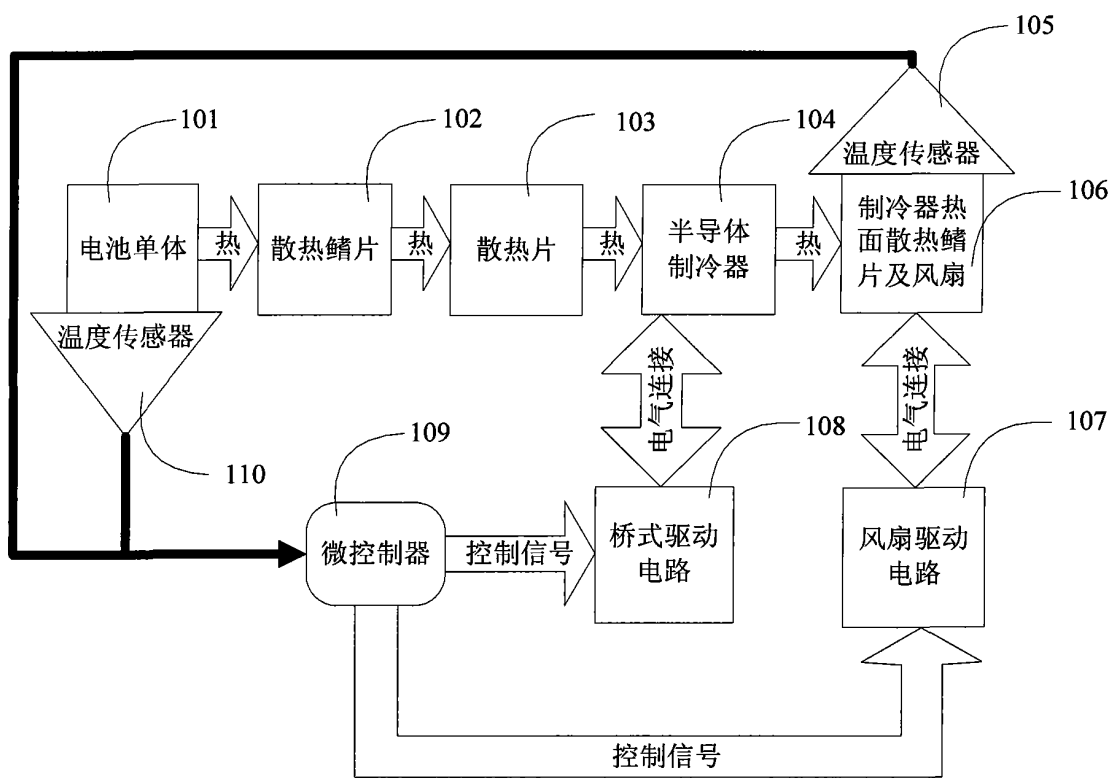


图 1