



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102832425 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201210325354. 4

(22) 申请日 2012. 05. 04

(71) 申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241006 安徽省芜湖市芜湖经济技术开  
发区长春路 8 号

(72) 发明人 杜鸿震 阎小军

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 江崇玉

(51) Int. Cl.

H01M 10/50(2006. 01)

H01M 2/10(2006. 01)

B60K 11/00(2006. 01)

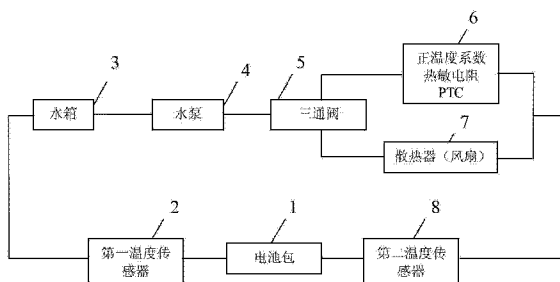
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

一种电动汽车电池包的热管理系统及其热管理方法

## (57) 摘要

本发明涉及一种电动汽车电池包的热管理系统及其热管理方法。所述热管理系统包括电池包，电池包包括用于冷却液循环流动的冷板，还包括和电池包相连的水泵，水泵连接至三通阀的进水口，三通阀的两个出水口各连接有 PTC 加热器和散热器，PTC 加热器和散热器连接在电池包上，上述各个部件之间通过冷却液管道相连。本发明热管理系统采用液冷对电池包进行冷却，是一种切实可行的热管理结构，其中的冷板带走电池的热量，采用导热绝缘板实现了冷板和电池之间的绝缘，采用了水泵、散热器、PTC 加热器等可以实现整个电池包的散热和冷却能力。



1. 一种电动汽车电池包的热管理系统,所述电动汽车电池包的热管理系统包括电池包且整个系统内充满冷却液,其特征在于,所述电池包包括用于冷却液循环流动的冷板,所述系统还包括和所述电池包相连的水箱,和所述水箱相连的水泵,所述水泵连接至三通阀的进水口,所述三通阀的两个出水口各连接有正温度系数热敏电阻 PTC 加热器和散热器,所述 PTC 加热器和散热器连接在电池包上,所述电池包内设有用于测量电池温度的第三温度传感器,上述各个部件之间通过冷却液管道相连。

2. 根据权利要求 1 所述的电动汽车电池包的热管理系统,其特征在于,还包括用于测量从所述电池包流出的冷却液第一温度传感器和用于测量流入所述电池包的冷却液第二温度传感器,所述第一温度传感器安装在所述电池包和水箱之间的冷却液管道内,所述第二温度传感器安装在所述电池包和正温度系数热敏电阻 PTC 加热器、散热器之间的冷却液管道内。

3. 根据权利要求 1 所述的电动汽车电池包的热管理系统,其特征在于,所述电池包由多个电池模组组成,每个电池模组由多个单体电池、冷板和导热绝缘板组成,所述单体电池设置于所述冷板的正反面,所述单体电池和所述冷板之间设有所述导热绝缘层,所述单体电池上设有用于测量电池温度的第三温度传感器。

4. 根据权利要求 3 所述的电动汽车电池包的热管理系统,其特征在于,所述单体电池为高压镍氢电池或锂离子电池。

5. 根据权利要求 1 所述的电动汽车电池包的热管理系统,其特征在于,所述导热绝缘垫由传热性硅橡胶制成。

6. 根据权利要求 1 所述的电动汽车电池包的热管理系统,其特征在于,所述冷板为铝板,所述铝板上开有凹槽,所述凹槽内埋入铜管,所述铜管内装有冷却液。

7. 一种电动汽车电池包的热管理方法,其特征在于,所述热管理方法包括以下步骤:

步骤 10:测量电池包的温度;

步骤 20:根据所述测量的电池包的温度,开启水泵使电动汽车电池包的热管理系统内的冷却液开始循环,并控制三通阀和 PTC 加热器的连通或者三通阀和散热器的连通,从而加热或者冷却所述冷却液,进而加热或冷却所述电池包。

8. 根据权利要求 7 所述的电动汽车电池包的热管理方法,其特征在于,所述步骤 10 包括利用第三温度传感器测量电池包的温度,当所述电池包的温度小于  $0^{\circ}\text{C}$  时,所述步骤 20 包括开启水泵,使冷却液通路内的冷却液开始循环,并控制三通阀和 PTC 加热器的连通,使所述冷却液流经所述 PTC 加热器进行加热,所述加热后的冷却液流入所述电池包进而加热所述电池包。

9. 根据权利要求 7 所述的电动汽车电池包的热管理方法,其特征在于,所述步骤 10 包括利用第三温度传感器测量电池包的温度,当所述电池包的温度大于  $35^{\circ}\text{C}$  时,所述步骤 20 包括开启水泵,使冷却液通路内的冷却液开始循环,并控制三通阀和散热器的连通,使所述冷却液流经所述散热器进行冷却,所述冷却后的冷却液流入所述电池包进而冷却所述电池包。

10. 根据权利要求 7 所述的电动汽车电池包的热管理方法,其特征在于,所述步骤 20 还包括连接在所述电池包一端的第一温度传感器显示流出电池包的冷却液的温度,以及连接在所述电池包另一端的第二温度传感器显示流入电池包的冷却液,所述流入电池包的冷却

液的温度和流出电池包的冷却液的温度差小于 3℃。

## 一种电动汽车电池包的热管理系统及其热管理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动汽车电池包的热管理系统及其热管理方法,属于电动汽车电池包热管理领域。

### 背景技术

[0002] 目前,作为动力能源使用的充电电池,在极端低温和极端高温的环境下都无法正常工作,导致以其为能力来源的电动汽车无法正常工作。因此,需要对充电电池的电池包进行热管理,以保证电池包能正常工作。目前,通常通过在电池包内填充循环液,当电池包温度过低需要加热时,通过热循环液在电池包内外的循环流动给电池包加热,当电池包温度过高需要降温时,通过冷循环液在电池包内外的循环流动给电池包进行降温。这种液体液循环结构复杂并且容易漏液。

### 发明内容

[0003] 本发明针对现有液体液循环结构存在的上述不足,提供一种电动汽车电池包的热管理系统及其热管理方法。

[0004] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种电动汽车电池包的热管理系统包括电池包,所述电池包包括用于冷却液循环流动的冷板,所述系统还包括和所述电池包相连的水箱,和所述水箱相连的水泵,所述水泵连接至三通阀的进水口,所述三通阀的两个出水口各连接有正温度系数热敏电阻 PTC 加热器和散热器,所述 PTC 加热器和散热器连接在电池包上,所述电池包内设有用于测量电池温度的第三温度传感器,上述各个部件之间通过冷却液管道相连。

[0005] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下改进。

[0006] 进一步,还包括用于测量从所述电池包流出的冷却液第一温度传感器和用于测量流入所述电池包的冷却液第二温度传感器,所述第一温度传感器安装在所述电池包和水箱之间的冷却液管道内,所述第二温度传感器安装在所述电池包和正温度系数热敏电阻 PTC 加热器、散热器之间的冷却液管道内。

[0007] 进一步,所述电池包由多个电池模组组成,每个电池模组由多个单体电池、冷板和导热绝缘板组成,所述单体电池设置于所述冷板的正反面,所述单体电池和所述冷板之间设有所述导热绝缘层,所述单体电池上设有用于测量电池温度的第三温度传感器电池模组电池模组。

[0008] 进一步,所述单体电池为高压镍氢电池或锂离子电池。

[0009] 进一步,所述导热绝缘垫由传热性硅橡胶制成。

[0010] 进一步,所述冷板为铝板,所述铝板上开有凹槽,所述凹槽内埋入铜管,所述铜管内装有冷却液。

[0011] 本发明还提供一种解决上述技术问题的技术方案如下:一种电动汽车电池包的热管理方法包括以下步骤:

[0012] 步骤 10 :测量电池包的温度 ;

[0013] 步骤 20 :根据所述测量的电池包的温度,开启水泵使冷却液通路内的冷却液开始循环,并控制三通阀和 PTC 加热器的连通或者三通阀和散热器的连通,从而加热或者冷却所述冷却液,进而加热或冷却所述电池包。

[0014] 进一步,所述步骤 10 包括利用第三温度传感器测量电池包的温度,当所述电池包的温度小于 0℃时,所述步骤 20 包括开启水泵,使冷却液通路内的冷却液开始循环,并控制三通阀和 PTC 加热器的连通,使所述冷却液流经所述 PTC 加热器进行加热,所述加热后的冷却液流入所述电池包进而加热所述电池包。

[0015] 进一步,所述步骤 10 包括利用第三温度传感器测量电池包的温度,当所述电池包的温度大于 35℃时,所述步骤 20 包括开启水泵,使冷却液通路内的冷却液开始循环,并控制三通阀和散热器的连通,使所述冷却液流经所述散热器进行冷却,所述冷却后的冷却液流入所述电池包进而冷却所述电池包。

[0016] 进一步,所述步骤 20 还包括利用连接在所述电池包一端的第一温度传感器流出电池包的冷却液的温度,以及利用连接在所述电池包另一端的第二温度传感器测量流入电池包的冷却液,控制所述三通阀和 PTC 加热器的连通或者所述三通阀和散热器的连通使所述流入电池包的冷却液的温度和流出电池包的冷却液的温度差小于 3℃。

[0017] 本发明的有益效果是:本发明电动汽车电池包的热管理系统采用液冷对电池包进行冷却,是一种切实可靠的热管理结构,其中的冷板带走电池的热量,采用导热绝缘板实现了冷板和电池之间的绝缘,采用了水泵、散热器、PTC 加热器等可以实现整个电池包的散热和冷却能力。

#### 附图说明

[0018] 图 1 为本发明冷板的结构示意图 ;

[0019] 图 2 为本发明导热绝缘层的结构示意图 ;

[0020] 图 3 为本发明电池模组的结构示意图 ;

[0021] 图 4 为本发明电动汽车电池包的热管理系统的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0022] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0023] 如图 4 所示,电动汽车电池包的热管理系统包括电池包 1,电池包 1 包括用于冷却液循环流动的冷板,该系统还包括和电池 1 包相连的水箱 3,和水箱 3 相连的水泵 4,水泵 4 连接至三通阀 5 的进水口,三通阀 5 的两个出水口各连接有正温度系数热敏电阻 PTC 加热器 6 和散热器 7,PTC 加热器 6 和散热器 7 连接至电池包 1 上,上述各个部件之间通过冷却液管道相连。电池包 1 和水箱 3 之间的冷却液管道内安装有用于测量从电池包流出的冷却液的第一温度传感器 2,PTC 加热器 6 和散热器 7 与电池包 1 之间的冷却液管道内安装有用于测量流入电池包的冷却液的第二温度传感器 8 上。电动汽车电池包的热管理系统上连接有用于控制水泵开启、三通阀连通以及温度传感器工作的电池管理系统。为了保证电池包(模组)内电池单体的温度均匀性,控制三通阀和 PTC 加热器的连通或者三通阀和散热

器的连通使流入电池包的冷却液的温度和流出电池包的冷却液的温度差应当小于 $3^{\circ}\text{C}$ 。当第一温度传感器测出冷却液温度较高比如大于 $35^{\circ}\text{C}$ 时,电池管理系统会控制水泵的开启,使冷却液通路内的冷却液开始循环使冷却液通路内的冷却液开始循环,并控制三通阀和散热器的连通,使冷却液流经散热器进行冷却,PTC加热器会停止工作,冷却后的冷却液通过冷板和导热绝缘层的热传导流入电池包(电池模组)进而冷却电池包。当第一温度传感器测出冷却液温度较低时比如小于 $0^{\circ}\text{C}$ 时,电池管理系统会控制水泵的开启,使冷却液通路内的冷却液开始循环,并控制三通阀和PTC加热器的连通,使冷却液流经PTC加热器进行加热,加热后的冷却液通过冷板和导热绝缘层的热传导流入电池包(电池模组)进而加热电池包。

[0024] 为了保证冷板和电池之间的电绝缘,需要在电池和冷板间加入导热绝缘垫,起导热和绝缘的作用,且可以使冷板、导热绝缘垫、电池三者间紧密接触,消除冷板与电池装配时可能存在的空气间隙,防止局部散热不良,在不太多影响导热性能的基础上,使电池单体和冷板绝缘,同时使电池单体表面贴紧冷板,不至于单体局部翘曲影响散热。

[0025] 电池包1由多个电池模组组成,如图3所示,该图中电池模组由六个单体电池、一个冷板9(如图1所示)和两个导热绝缘板(如图2所示)组成,三个单体电池设置于冷板的正面,三个单体电池设置于冷板的反面,单体电池和冷板之间设有导热绝缘层,单体电池上设有用于测量电池温度的第三温度传感器电池模组。单体电池为高压镍氢电池或锂离子电池。导热绝缘垫由传热性硅橡胶制成。冷板为铝板,铝板上开有凹槽,凹槽内埋入铜管,铜管内装有冷却液,铝和铜具有高的导热率,利用冷板与电池单体的热交换,以及铜管内冷却液的流动,可带走电池单体的热量并将电池单体的热量传导到冷板上,通过铜管内冷却液的流动来冷却或加热电池。为了防止冷却液泄露造成电池包的短路,冷却液要求电绝缘,同时具备一定的阻燃性能;各连接管路接头采用快插接头,防止冷却液泄露。

[0026] 本发明电动汽车电池包的热管理方法包括以下步骤:

[0027] 步骤10:利用第三温度传感器测量电池包的温度;

[0028] 步骤20:根据测量的电池包的温度,开启水泵将电池包的冷却液注入水箱内,并控制三通阀和PTC加热器的连通或者三通阀和散热器的连通,从而加热或者冷却冷却液,进而加热或冷却电池包。

[0029] 当电池包的温度小于 $0^{\circ}\text{C}$ 时,开启水泵,使冷却液通路内的冷却液开始循环,并控制三通阀和PTC加热器的连通,使冷却液流经PTC加热器进行加热,加热后的冷却液通过冷板和导热绝缘层的热传导流入电池包(电池模组)进而加热电池包。

[0030] 当电池包的温度大于 $35^{\circ}\text{C}$ 时,开启水泵,使冷却液通路内的冷却液开始循环,并控制三通阀和散热器的连通,使冷却液流经散热器进行冷却,冷却后的冷却液通过冷板和导热绝缘层的热传导流入电池包(电池模组)进而冷却电池包。

[0031] 综上所述,回路中包括加热和冷却两种功能,电池单体温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ ,冷却液开始循环,利用PTC加热器对冷却液进行加热,然后加热的冷却液通过冷板和电池单体的热传导对电池进行加热;当电池单体温度高于 $35^{\circ}\text{C}$ ,冷却液开始循环,利用散热器和风扇带走电池单体传入冷却液的热量。

[0032] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

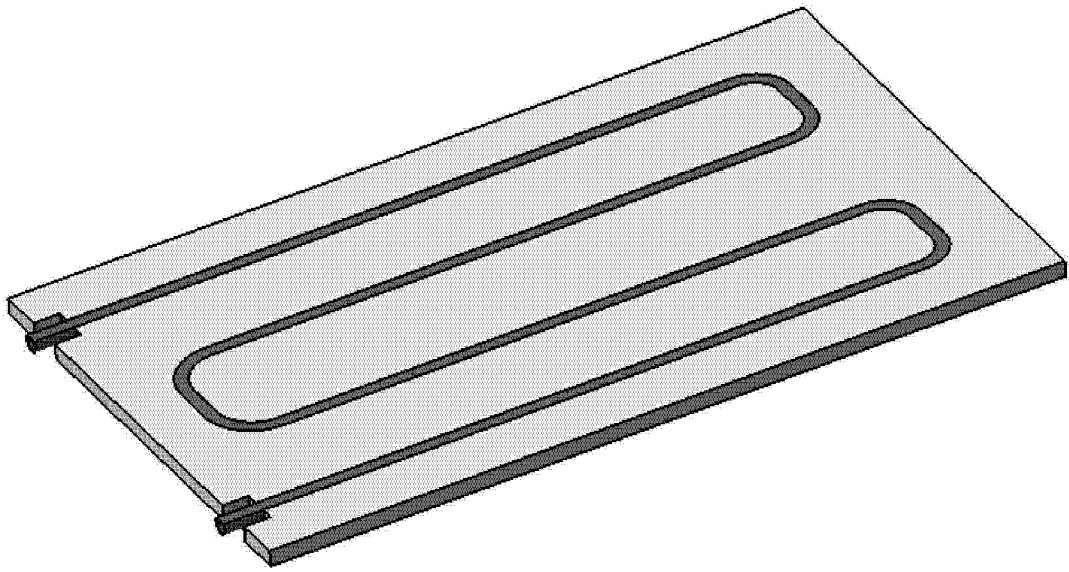


图 1

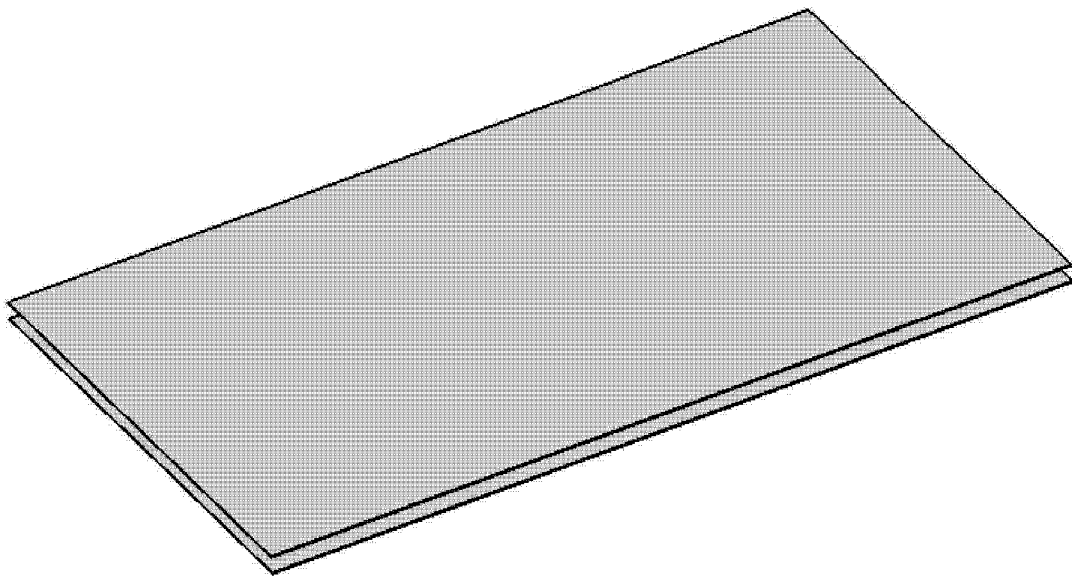


图 2



图 3

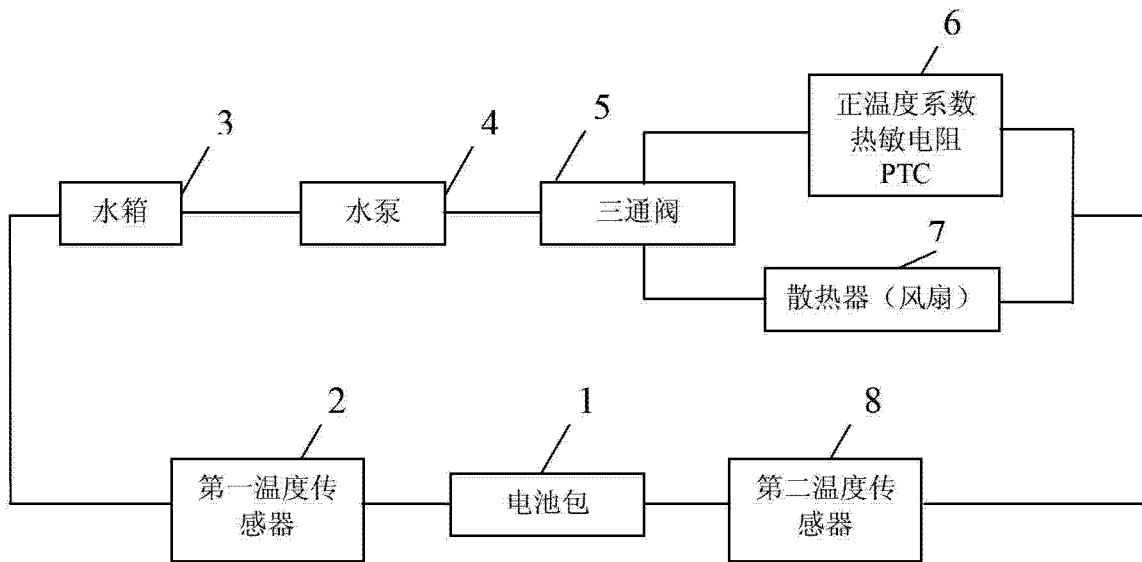


图 4