



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109664718 A

(43)申请公布日 2019.04.23

(21)申请号 201811620317.X

(22)申请日 2018.12.28

(71)申请人 帝亚一维新能源汽车有限公司  
地址 850000 西藏自治区拉萨市达孜虎峰路西侧达孜小康示范村5栋C04号1号  
房间

(72)发明人 周道辉 李彬 李杰

(74)专利代理机构 北京国之大铭知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11565  
代理人 张伟凤

(51)Int.Cl.  
B60H 1/00(2006.01)  
B60H 1/22(2006.01)  
B60L 58/26(2019.01)  
B60L 58/27(2019.01)

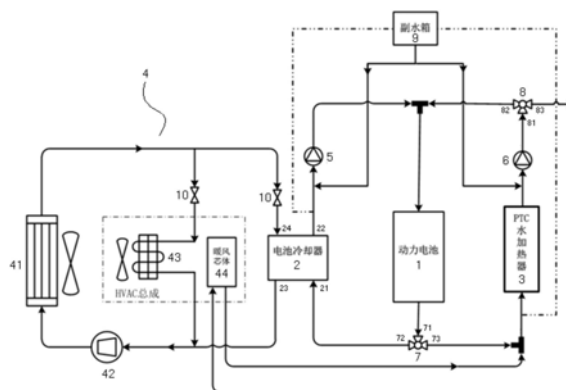
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种汽车电池热管理系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种汽车电池热管理系统及方法,该系统包括电池冷却器、PTC水加热器和空调系统;电池冷却器上形成有冷却液入口和出口以及制冷剂入口和出口,空调系统并联在电池冷却器的制冷剂入口和出口之间;电池冷却器的冷却液出口通过第一水泵连接动力电池的换热板入口,换热板出口通过第一电磁三通阀分别连接电池冷却器的冷却液入口和PTC水加热器的入口;PTC水加热器的出口通过第二水泵和第二电磁三通阀分别连接换热板入口和空调系统;该方法可以实现电池冷却、电池加热、乘员舱制热和共同制热四种模式不同工况时的切换运行。本发明不仅控制逻辑清晰、控制方式简单,而且冷却回路与加热回路互不影响,能够有效的检测出动力电池内部温度。



1. 一种汽车电池热管理系统,其特征在于,包括电池冷却器(2)、PTC水加热器(3)和空调系统(4);

其中,所述电池冷却器(2)上形成有冷却液入口(21)、制冷剂入口(24)、冷却液出口(22)和制冷剂出口(23),所述空调系统(4)并联在所述电池冷却器(2)的制冷剂入口(24)和制冷剂出口(23)之间;所述电池冷却器(2)的冷却液出口(22)通过第一水泵(5)连接所述动力电池(1)内部的换热板入口,所述动力电池(1)内部的换热板出口通过第一电磁三通阀(7)分别连接所述电池冷却器(2)的冷却液入口(21)和所述PTC水加热器(3)的入口;所述PTC水加热器(3)的出口通过第二水泵(6)和第二电磁三通阀(8)分别连接所述动力电池(1)内部的换热板入口和所述空调系统(4);

由此,所述电池冷却器(2)与所述动力电池(1)之间形成电池冷却回路,所述PTC水加热器(3)与所述动力电池(1)之间形成电池加热回路,所述空调系统(4)与所述电池冷却器(2)和PTC水加热器(3)之间分别形成制冷剂换热回路和冷却液换热回路。

2. 根据权利要求1所述的汽车电池热管理系统,其特征在于,所述空调系统(4)包括:

空调冷凝器(41),通过电动压缩机(42)连接在所述电池冷却器(2)的制冷剂入口(24)和制冷剂出口(23)之间;

HVAC总成,主要由蒸发器(43)和暖风芯体(44)组成,且所述蒸发器(43)并联在所述空调冷凝器(41)和电池冷却器(2)之间,所述暖风芯体(44)的出口连接所述PTC水加热器(3)的入口,所述PTC水加热器(3)的出口通过所述第二电磁三通阀(8)连接所述暖风芯体(44)的入口。

3. 根据权利要求1所述的汽车电池热管理系统,其特征在于,该汽车电池热管理系统还包括副水箱(9),所述副水箱(9)的出口分别并联所述第一水泵(5)和第二水泵(6)的入口,同时所述副水箱(9)通过排气管路分别连接所述电池冷却回路和电池加热回路。

4. 根据权利要求1到3任一项所述的汽车电池热管理系统,其特征在于,在所述蒸发器(43)的入口和所述电池冷却器(2)的制冷剂入口(24)上均设置有电子膨胀阀(10)。

5. 一种汽车电池热管理方法,基于权利要求1到4任一项所述的汽车电池热管理系统,其特征在于,该方法包括:

电池冷却模式:开启所述空调系统(4),制冷剂在所述电池冷却器(2)和空调冷凝器(41)之间循环流动;关闭所述第一电磁三通阀(7)的出口(73)和第二电磁三通阀(8)的出口(82),打开所述第一电磁三通阀(7)的出口(71);此时,所述动力电池(1)内部流出的高温冷却液经过所述第一电磁三通阀(7)流入所述电池冷却器(2)进行热交换,所述电池冷却器(2)流出的低温冷却液经过所述第一水泵(5)流入所述动力电池(1)内部,形成电池冷却回路;

电池加热模式:关闭所述空调系统(4),打开所述第一电磁三通阀(7)的出口(73)和第二电磁三通阀(8)的出口(82),关闭所述第一电磁三通阀(7)的出口(72)和第二电磁三通阀(8)的出口(83);此时,所述PTC水加热器(3)开启加热冷却液模式,从所述PTC水加热器(3)流出的高温冷却液经过所述第二水泵(6)和第二电磁三通阀(8)流入所述动力电池(1)内部,给所述动力电池(1)内部升温后低温冷却液经过所述第一电磁三通阀(7)重新流入所述PTC水加热器(3),形成电池加热回路。

6. 根据权利要求5所述的汽车电池热管理方法,其特征在于,该方法还包括:

乘员舱制热模式:关闭所述第一电磁三通阀(7)的出口(73)和第二电磁三通阀(8)的出口(82),打开所述第二电磁三通阀(8)的出口(83);此时,所述PTC水加热器(3)将低温冷却液加热成高温冷却液,从所述PTC水加热器(3)流出的高温冷却液经过所述第二水泵(6)和第二电磁三通阀(8)流入所述HVAC总成内部的暖风芯体(44)进行换热,从所述暖风芯体(43)流出的低温冷却液回流进入所述PTC水加热器(3),形成乘员舱制热模式。

7.根据权利要求5所述的汽车电池热管理方法,其特征在于,该方法还包括:

共同制热模式:打开所述第一电磁三通阀(7)的出口(73)和第二电磁三通阀(8)的出口(82、83),关闭所述电磁三通阀(7)的出口(72);此时,从所述PTC水加热器(3)流出的高温冷却液经过所述第二水泵(6)进入所述第二电磁三通阀(8)后被分为两路:第一路经过所述第二电磁三通阀(8)的出口(82)进入所述动力电池(1)内部升温后,低温冷却液经过所述第一电磁三通阀(7)的出口(73)流入所述PTC水加热器(3)内部;第二路经过所述第二电磁三通阀(8)的出口(83)流入所述暖风芯体(44)进行换热,从所述暖风芯体(44)流出的低温冷却液回流进入所述PTC水加热器(3)。

## 一种汽车电池热管理系统及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车零部件,尤其涉及一种用于新能源汽车的电池热管理系统及方法。

### 背景技术

[0002] 在节能减排的大环境下,新能源汽车已大势所趋,而新能源车上的动力电池需要在合理的温度下才能正常工作。目前,市场上普遍对动力电池进行热管理,利用空调压缩机、冷凝器、蒸发器及节流元件组成空调系统制冷剂循环回路对动力电池进行冷却。同时,PTC水加热器与动力电池串联,在冬季给动力电池进行加热,但此种连接方式存在以下缺陷:

[0003] 1) 动力电池与PTC水加热器串联,动力电池冷却与加热共用一套水路回路,默认冷却模式不加热,加热模式不冷却,控制逻辑虽然简单,但是风险较高;同时在冬季给电池加热完毕后,水路中的水温仍然相对较高,而此时动力电池工作时,温度较高的水与动力电池本身发热叠加,导致难以精准掌握电池的工作温度,难以判断是否有热堆积;

[0004] 2) 动力电池在被冷却时,冷却水会经过动力电池和PTC水加热器,而此时PTC水加热器只是通水,无其他用处,无形中增加系统水阻,增大水泵负荷;

[0005] 3) 空调系统与电池加热系统分别使用两个PTC水加热器,成本相对较高;

[0006] 4) 加热模式和冷却模式混用,控制逻辑容易混乱、不清晰,不能做到精确控制动力电池温度。

### 发明内容

[0007] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种用于新能源汽车的电池热管理系统及方法。

[0008] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种汽车电池热管理系统,包括电池冷却器、PTC水加热器和空调系统;其中,所述电池冷却器上形成有冷却液入口、制冷剂入口、冷却液出口和制冷剂出口,所述空调系统并联在所述电池冷却器的制冷剂入口和制冷剂出口之间;所述电池冷却器的冷却液出口通过第一水泵连接所述动力电池内部的换热板入口,所述动力电池内部的换热板出口通过第一电磁三通阀分别连接所述电池冷却器的冷却液入口和所述PTC水加热器的入口;所述PTC水加热器的出口通过第二水泵和第二电磁三通阀分别连接所述动力电池内部的换热板入口和所述空调系统;由此,所述电池冷却器与所述动力电池之间形成电池冷却回路,所述PTC水加热器与所述动力电池之间形成电池加热回路,所述空调系统与所述电池冷却器和PTC水加热器之间分别形成制冷剂换热回路和冷却液换热回路。

[0009] 所述的汽车电池热管理系统,优选的,所述空调系统包括:空调冷凝器,通过电动压缩机连接在所述电池冷却器的制冷剂入口和制冷剂出口之间;HVAC总成,主要由蒸发器和暖风芯体组成,且所述蒸发器并联在所述空调冷凝器和电池冷却器之间,所述暖风芯体

的出口连接所述PTC水加热器的入口,所述PTC水加热器的出口通过所述第二电磁三通阀连接所述暖风芯体的入口。

[0010] 所述的汽车电池热管理系统,优选的,该汽车电池热管理系统还包括副水箱,所述副水箱的出口分别并联所述第一水泵和第二水泵的入口,同时所述副水箱通过排气管路分别连接所述电池冷却回路和电池加热回路。

[0011] 所述的汽车电池热管理系统,优选的,在所述蒸发器的入口和所述电池冷却器的制冷剂入口上均设置有电子膨胀阀。

[0012] 一种汽车电池热管理方法,基于上述的汽车电池热管理系统,该方法包括:

[0013] 电池冷却模式:开启所述空调系统,制冷剂在所述电池冷却器和空调冷凝器之间循环流动;关闭所述第一电磁三通阀的出口和第二电磁三通阀的出口,打开所述第一电磁三通阀的出口;此时,所述动力电池内部流出的高温冷却液经过所述第一电磁三通阀流入所述电池冷却器进行热交换,所述电池冷却器流出的低温冷却液经过所述第一水泵流入所述动力电池内部,形成电池冷却回路;

[0014] 电池加热模式:关闭所述空调系统,打开所述第一电磁三通阀的出口和第二电磁三通阀的出口,关闭所述第一电磁三通阀的出口和第二电磁三通阀的出口;此时,所述PTC水加热器开启加热冷却液模式,从所述PTC水加热器流出的高温冷却液经过所述第二水泵和第二电磁三通阀流入所述动力电池内部,给所述动力电池内部升温后低温冷却液经过所述第一电磁三通阀重新流入所述PTC水加热器,形成电池加热回路。

[0015] 所述的汽车电池热管理方法,优选的,该方法还包括:乘员舱制热模式:关闭所述第一电磁三通阀的出口和第二电磁三通阀的出口,打开所述第二电磁三通阀的出口;此时,所述PTC水加热器将低温冷却液加热成高温冷却液,从所述PTC水加热器流出的高温冷却液经过所述第二水泵和第二电磁三通阀流入所述HVAC总成内部的暖风芯体进行换热,从所述暖风芯体流出的低温冷却液回流进入所述PTC水加热器,形成乘员舱制热模式。

[0016] 所述的汽车电池热管理方法,优选的,该方法还包括:共同制热模式:打开所述第一电磁三通阀的出口和第二电磁三通阀的出口,关闭所述电磁三通阀的出口;此时,从所述PTC水加热器流出的高温冷却液经过所述第二水泵进入所述第二电磁三通阀后被分为两路:第一路经过所述第二电磁三通阀的出口进入所述动力电池内部升温后,低温冷却液经过所述第一电磁三通阀的出口流入所述PTC水加热器内部;第二路经过所述第二电磁三通阀的出口流入所述暖风芯体进行换热,从所述暖风芯体流出的低温冷却液回流进入所述PTC水加热器。

[0017] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明将动力电池、电池冷却器和PTC水加热器三者并联,以动力电池的冷却回路和加热回路独立区分,并通过电磁三通阀实现对冷却回路和加热回路的独立控制,使冷却与加热独立并存,不仅控制逻辑清晰、控制方式简单,而且冷却回路与加热回路互不影响,能够有效的检测出动力电池内部温度。2、本发明的电池冷却器和空调系统共用一个PTC水加热器,即可做到给动力电池加热和乘员舱制热两种模式。3、本发明使用一个副水箱,即可对冷却回路和加热回路进行补水、排气和液位观察,不增加成本。4、本发明可以实现电池冷却、电池加热、乘员舱制热和共同制热四种模式不同工况时的切换运行,通过改变电磁三通阀的控制方式,实现电池冷却模式和电池加热模式、电池冷却模式和乘员舱制热模式、电池加热模式和乘员舱制热模式互不干扰,

控制逻辑清晰。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的结构示意图。

## 具体实施方式

[0019] 以下将结合附图对本发明的较佳实施例进行详细说明,以便更清楚理解本发明的目的、特点和优点。应理解的是,附图所示的实施例并不是对本发明范围的限制,而只是为了说明本发明技术方案的实质精神。

[0020] 如图1所示,本发明提供的汽车电池热管理系统,包括电池冷却器2、PTC水加热器3和空调系统4。其中,电池冷却器2上形成有冷却液入口21、制冷剂入口24、冷却液出口22和制冷剂出口23,空调系统4并联在电池冷却器2的制冷剂入口24和制冷剂出口23之间。电池冷却器2的冷却液出口22通过第一水泵5连接动力电池1内部的换热板入口,动力电池1内部的换热板出口通过第一电磁三通阀7分别连接电池冷却器2的冷却液入口21和PTC水加热器3的入口。PTC水加热器3的出口通过第二水泵6和第二电磁三通阀8分别连接动力电池1内部的换热板入口和空调系统4。由此,电池冷却器2与动力电池1之间形成电池冷却回路,PTC水加热器3与动力电池1之间形成电池加热回路,空调系统4与电池冷却器2和PTC水加热器3之间分别形成制冷剂换热回路和冷却液换热回路。

[0021] 在上述实施例中,优选的,空调系统4包括:空调冷凝器41,通过电动压缩机42连接在电池冷却器2的制冷剂入口24和制冷剂出口23之间;HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning, 供热通风与空气调节) 总成,主要由蒸发器43和暖风芯体44组成,且蒸发器43并联在空调冷凝器41和电池冷却器2之间,暖风芯体44的出口连接PTC水加热器3的入口,PTC水加热器3的出口通过第二电磁三通阀8连接暖风芯体44的入口。

[0022] 在上述实施例中,优选的,该汽车电池热管理系统还包括副水箱9,副水箱9的出口分别并联第一水泵5和第二水泵6的入口,同时副水箱9通过排气管路分别连接电池冷却回路和电池加热回路,该副水箱9可用于对电池冷却回路和电池加热回路进行补水、排气和液位观察。

[0023] 在上述实施例中,优选的,在蒸发器43的入口和电池冷却器2的制冷剂入口24上均设置有电子膨胀阀10。

[0024] 基于上述的汽车电池热管理系统,本发明还提出了一种汽车电池热管理方法,包括:

[0025] 电池冷却模式:开启空调系统4,制冷剂在电池冷却器2和空调冷凝器41之间循环流动。关闭第一电磁三通阀7的出口73和第二电磁三通阀8的出口82,打开第一电磁三通阀7的出口71。此时,动力电池1内部流出的高温冷却液经过第一电磁三通阀7流入电池冷却器2进行热交换,电池冷却器2流出的低温冷却液经过第一水泵5流入动力电池1内部,形成电池冷却回路。

[0026] 电池加热模式:关闭空调系统4,打开第一电磁三通阀7的出口73和第二电磁三通阀8的出口82,关闭第一电磁三通阀7的出口72和第二电磁三通阀8的出口83。此时,PTC水加热器3开启加热冷却液模式,从PTC水加热器3流出的高温冷却液经过第二水泵6和第二电磁

三通阀8流入动力电池1内部,给动力电池1内部升温后低温冷却液经过第一电磁三通阀7重新流入PTC水加热器3,形成电池加热回路。

[0027] 乘员舱制热模式:关闭第一电磁三通阀7的出口73和第二电磁三通阀8的出口82,打开第二电磁三通阀8的出口83。此时,PTC水加热器3将低温冷却液加热成高温冷却液,从PTC水加热器3流出的高温冷却液经过第二水泵6和第二电磁三通阀8流入HVAC总成内部的暖风芯体44进行换热,从暖风芯体44流出的低温冷却液回流进入PTC水加热器3,形成乘员舱制热模式。

[0028] 共同制热模式:打开第一电磁三通阀7的出口73和第二电磁三通阀8的出口82、83,关闭电磁三通阀7的出口72。此时,从PTC水加热器3流出的高温冷却液流经第二水泵6进入第二电磁三通阀8后被分为两路:第一路经过第二电磁三通阀8的出口82进入动力电池1内部升温后,低温冷却液经过第一电磁三通阀7的出口73流入PTC水加热器3内部;第二路经过第二电磁三通阀8的出口83流入暖风芯体44进行换热,从暖风芯体44流出的低温冷却液回流进入PTC水加热器3。

[0029] 上述各实施例仅用于说明本发明,其中各部件的结构、连接方式和制作工艺等都是可以有所变化的,凡是在本发明技术方案的基础上进行的等同变换和改进,均不应排除在本发明的保护范围之外。

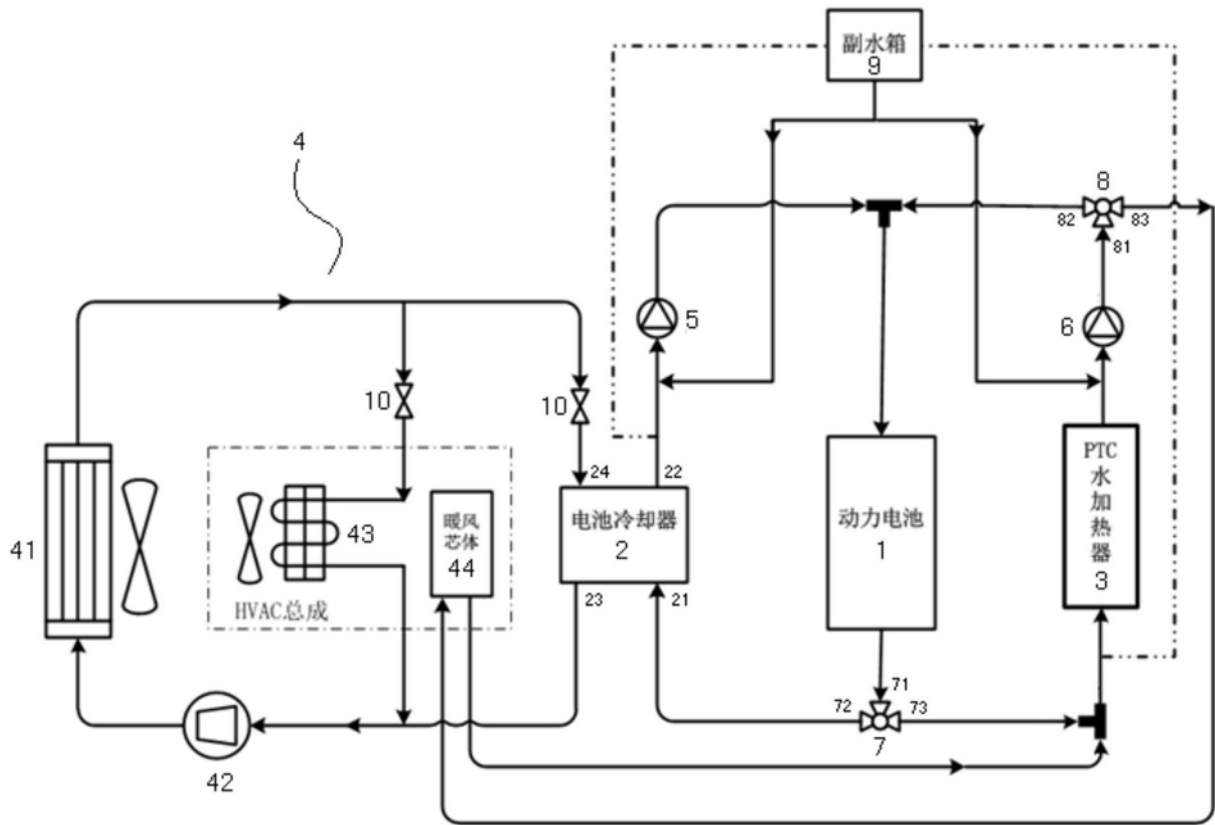


图1