



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209274309 U

(45)授权公告日 2019.08.20

(21)申请号 201821786903.7

(22)申请日 2018.10.30

(73)专利权人 广州小鹏汽车科技有限公司  
地址 510000 广东省广州市中新广州知识  
城九佛建设路333号245室

(72)发明人 李壮哲 王敏 郭洪江

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有  
限公司 44205  
代理人 胡辉 黎扬鹏

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60K 11/02(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

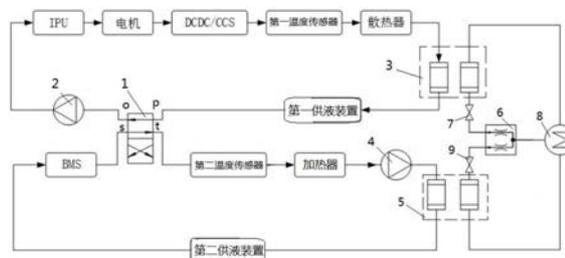
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电动汽车热管理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种电动汽车热管理系统,包括电机回路、电池回路、空调冷却回路、四通阀和控制器,所述电机回路包括第一供液装置、第一液体泵、电机控制器、电机、充电器、第一温度传感器、散热器和第一热交换器,所述电池回路包括第二供液装置、BMS、第二温度传感器、加热器、第二液体泵和第二热交换器。本实用新型增设了四通阀,在电机回路和电池回路中的一个回路故障时通过四通阀连通另一个回路来替代工作,从而保护了热管理系统的回路,避免了故障回路对车辆性能的影响,延长了车辆的使用寿命。本实用新型可广泛应用于新能源汽车领域。



1. 一种电动汽车热管理系统,其特征在于:包括电机回路、电池回路、空调冷却回路、四通阀和控制器,所述电机回路包括第一供液装置、第一液体泵、电机控制器、电机、充电机、第一温度传感器、散热器和第一热交换器,所述电池回路包括第二供液装置、BMS、第二温度传感器、加热器、第二液体泵和第二热交换器,所述第一供液装置的输出端通过四通阀进而与第一液体泵的输入端连接,所述第一液体泵的输出端依次通过电机控制器、电机、充电机、第一温度传感器、散热器和第一热交换器进而与第一供液装置的输入端连接,所述BMS的输出端通过四通阀进而与第二温度传感器的输入端连接,所述第二温度传感器的输出端依次通过加热器、第二液体泵、第二热交换器和第二供液装置进而与BMS的输入端连接,所述第一热交换器和第二热交换器还均连接空调冷却回路,所述控制器分别连接四通阀、第一液体泵、电机控制器、充电机、第一温度传感器、散热器、BMS、第二温度传感器、加热器和第二液体泵。

2. 根据权利要求1所述的一种电动汽车热管理系统,其特征在于:所述空调冷却回路包括分流器、第一截止阀、空调压缩机和第二截止阀,所述分流器的输入端连接空调压缩机的输出端,所述分流器的第一输出端依次通过第一截止阀和第一换热器进而与空调压缩机的第一输入端连接,所述分流器的第二输出端依次通过第二截止阀和第二换热器进而与空调压缩机的第二输入端连接,所述控制器分别连接第一截止阀、空调压缩机和第二截止阀。

3. 根据权利要求2所述的一种电动汽车热管理系统,其特征在于:还包括主继电器、第一继电器、第二继电器和第三继电器,所述主继电器的输入端与控制器的输出端连接,所述主继电器的输出端分别连接空调压缩机、加热器、电机控制器、BMS、充电机、第一继电器、第二继电器和第三继电器,所述第一继电器的输出端连接第一液体泵的输入端,所述第二继电器的输出端连接第二液体泵的输入端,所述第三继电器的输出端连接散热器的输入端。

4. 根据权利要求1所述的一种电动汽车热管理系统,其特征在于:还包括第三温度传感器,所述第三温度传感器分别与BMS的电芯以及控制器连接。

5. 根据权利要求2所述的一种电动汽车热管理系统,其特征在于:所述BMS、电机控制器、充电机、空调压缩机和加热器通过Can总线与控制器通信。

6. 根据权利要求1所述的一种电动汽车热管理系统,其特征在于:所述第一液体泵和第一液体泵均采用水泵。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的一种电动汽车热管理系统,其特征在于:所述散热器采用电子风扇。

## 一种电动汽车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及新能源汽车领域,尤其是一种电动汽车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 新能源汽车相比较传统汽车而言,整车结构已经不包含发动机和变速箱。由此,整车的热管理架构发生了巨大的变化,由电控系统、电机和电池的热管理取代。在新能源车辆的驾驶过程中,整车的热管理发挥着巨大的作用,其对电机回路和电池回路在散热能力、加热能力、能耗等方面,都提出了更为苛刻的要求。

[0003] 在车辆使用过程中,当热管理控制回路中液体泵(如水泵等)出现故障无法工作时,车辆将无法散热,各元件会出现过温的风险,会严重影响车辆的使用,并导致车辆性能受限。严重时,甚至有可能出现电机过温、电池过温等严重现象,对控制元件造成损害,缩短了车辆的使用寿命。

### 实用新型内容

[0004] 为解决上述技术问题,本实用新型的目的在于:提供一种使用寿命长的电动汽车热管理系统。

[0005] 本实用新型所采取的技术方案是:

[0006] 一种电动汽车热管理系统,包括电机回路、电池回路、空调冷却回路、四通阀和控制器,所述电机回路包括第一供液装置、第一液体泵、电机控制器、电机、充电机、第一温度传感器、散热器和第一热交换器,所述电池回路包括第二供液装置、BMS、第二温度传感器、加热器、第二液体泵和第二热交换器,所述第一供液装置的输出端通过四通阀进而与第一液体泵的输入端连接,所述第一液体泵的输出端依次通过电机控制器、电机、充电机、第一温度传感器、散热器和第一热交换器进而与第一供液装置的输入端连接,所述BMS的输出端通过四通阀进而与第二温度传感器的输入端连接,所述第二温度传感器的输出端依次通过加热器、第二液体泵、第二热交换器和第二供液装置进而与BMS的输入端连接,所述第一热交换器和第二热交换器还均连接空调冷却回路,所述控制器分别连接四通阀、第一液体泵、电机控制器、充电机、第一温度传感器、散热器、BMS、第二温度传感器、加热器和第二液体泵。

[0007] 进一步,所述空调冷却回路包括分流器、第一截止阀、空调压缩机和第二截止阀,所述分流器的输入端连接空调压缩机的输出端,所述分流器的第一输出端依次通过第一截止阀和第一换热器进而与空调压缩机的第一输入端连接,所述分流器的第二输出端依次通过第二截止阀和第二换热器进而与空调压缩机的第二输入端连接,所述控制器分别连接第一截止阀、空调压缩机和第二截止阀。

[0008] 进一步,还包括主继电器、第一继电器、第二继电器和第三继电器,所述主继电器的输入端与控制器的输出端连接,所述主继电器的输出端分别连接空调压缩机、加热器、电机控制器、BMS、充电机、第一继电器、第二继电器和第三继电器,所述第一继电器的输出端

连接第一液体泵的输入端,所述第二继电器的输出端连接第二液体泵的输入端,所述第三继电器的输出端连接散热器的输入端。

[0009] 进一步,还包括第三温度传感器,所述第三温度传感器分别与BMS的电芯以及控制器连接。

[0010] 进一步,所述BMS、电机控制器、充电机、空调压缩机和加热器通过Can总线与控制器通信。

[0011] 进一步,所述第一液体泵和第一液体泵均采用水泵。

[0012] 进一步,所述散热器采用电子风扇。

[0013] 本实用新型的有益效果是:包括电机回路、电池回路、空调冷却回路、四通阀和控制器,增设了四通阀,在电机回路和电池回路中的一个回路故障时通过四通阀连通另一个回路来替代工作,从而保护了热管理系统的回路,避免了故障回路对车辆性能的影响,延长了车辆的使用寿命。

## 附图说明

[0014] 图1为本实用新型实施例提供的电动汽车热管理系统的结构示意图;

[0015] 图2为本实用新型实施例提供的电动汽车热管理系统的整机架构图。

## 具体实施方式

[0016] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步的详细说明。对于以下实施例中所提及到的“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”仅为了清楚描述位置关系,为相对位置关系,而并不是绝对位置关系,可根据本领域技术人员的理解来进行适应性调整。

[0017] 参照图1和图2,本实用新型实施例提供了一种电动汽车热管理系统,包括电机回路、电池回路、空调冷却回路、四通阀1和控制器,所述电机回路包括第一供液装置、第一液体泵2、电机控制器IPU、电机、充电机DCDC/CCS、第一温度传感器、散热器和第一热交换器3,所述电池回路包括第二供液装置、BMS、第二温度传感器、加热器、第二液体泵4和第二热交换器5,所述第一供液装置的输出端通过四通阀1进而与第一液体泵2的输入端连接,所述第一液体泵2的输出端依次通过电机控制器IPU、电机、充电机DCDC/CCS、第一温度传感器、散热器和第一热交换器3进而与第一供液装置的输入端连接,所述BMS的输出端通过四通阀1进而与第二温度传感器的输入端连接,所述第二温度传感器的输出端依次通过加热器、第二液体泵4、第二热交换器5和第二供液装置进而与BMS的输入端连接,所述第一热交换器3和第二热交换器5还均连接空调冷却回路,所述控制器分别连接四通阀1、第一液体泵2、电机控制器IPU、充电机DCDC/CCS、第一温度传感器、散热器、BMS、第二温度传感器、加热器和第二液体泵。

[0018] 具体地,如图1所示,本实施例的电动汽车热管理系统主要分为以下五部分:

[0019] (1) 电机回路。

[0020] 电机回路主要包括电机控制器IPU、电机、充电机DCDC/CCS等高压器件,其散热方式是利用第一液体泵2进行回路的热平衡,当回路液温超过某一阈值且第一液体泵2工作时,启动散热器给回路的冷却液进行降温,并通过第一液体泵2带动冷却液循环。

[0021] 如图1所示,电机回路具体包括:

[0022] 1) 第一供液装置:输入输出端分别与第一热交换器3和四通阀连接,用于收容和补偿电机回路中冷却液的胀缩量,还用于提供冷却液。第一供液装置可采用膨胀壶。

[0023] 2) 第一液体泵2:输入输出端分别与四通阀和电机控制器IPU连接,用于实现电机回路的冷却液循环,进行热平衡。第一液体泵2与冷却液相对应,例如冷却液为水,则第一液体泵2可为水泵。

[0024] 3) 电机控制器IPU:输入输出端分别与第一液体泵2和电机连接,用于驱动电机。

[0025] 4) 电机:输入输出端分别与电机控制器IPU和充电机DCDC/CCS连接,用于为电动汽车提供动力来源。

[0026] 5) 充电机DCDC/CCS:输入输出端分别与电机和第一温度传感器连接,用于为电动汽车的电池进行充电,并通过DC-DC直流变换为第一温度传感器等提供所需的电源。

[0027] 6) 第一温度传感器:输入输出端分别与充电机DCDC/CCS和散热器连接,用于检测电机回路的冷却液温度。

[0028] 7) 散热器:输入输出端分别与第一温度传感器和第一热交换器3连接,用于给电机回路的冷却液降温。散热器可采用电子风扇来实现。

[0029] 8) 第一热交换器3:输入输出端分别与散热器和第一供液装置连接,用于与空调冷却回路进行热量交换。

[0030] (2) 电池回路。

[0031] 电池回路主要用于BMS的加热或冷却,通过第二液体泵4带动冷却液循环实现。如图1所示,电池回路具体包括:

[0032] 1) 第二供液装置:输入输出端分别与第二热交换器5和BMS连接,用于收容和补偿电池回路中冷却液的胀缩量,还用于提供冷却液。第二供液装置可采用膨胀壶。

[0033] 2) BMS:电池管理系统,输入输出端分别与第二供液装置和四通阀连接,用于获取BMS当前的工作状态(如电芯温度)。BMS在车辆系统中主要用于准确量测电池组使用状况,保护电池不过度充放电,平衡电池组中每一颗电池的电量,以及分析计算电池组的电量并转换为驾驶可理解的续航力信息,确保动力电池可安全运行。BMS内部包含有电芯,在日常的车辆使用过程中,需要控制电芯的温度在最佳的工作温度范围内,以发挥其最佳的工作性能。为此,本实用新型在BMS内部增设了用于实时检测电芯温度的第三温度传感器。

[0034] 3) 第二温度传感器:输入输出端分别与四通阀和加热器连接,用于检测电池回路的冷却液温度。

[0035] 4) 加热器:输入输出端分别与第二温度传感器和第二液体泵4连接,用于进行加热。加热器可采用PTC加热器。

[0036] 5) 第二液体泵4:输入输出端分别与加热器和第二热交换器5连接,用于实现电池回路的冷却液循环,进行热平衡。第二液体泵4与冷却液相对应,例如冷却液为水,则第二液体泵4可为水泵。

[0037] 6) 第二热交换器5:输入输出端分别与第二液体泵4和第二供液装置连接,用于与空调冷却回路进行热量交换。

[0038] (3) 空调冷却回路:用于分别通过第一热交换器3和第二热交换器5而与电机回路和电池回路进行热交换,从而实现2个回路的快速散热功能,继而保护电机或电池,防止过温。

[0039] (4) 四通阀1:用于将电机回路和电池回路串联起来。当2个回路无需交互时,关闭四通阀,2个回路独立控制,此时四通阀1的o脚和p脚连通,s脚和t脚连通;当2个回路需要交互时,打开四通阀,将2个回路合并成单控制回路,此时四通阀1的o脚和t脚连通,p脚和s脚连通,可应用在某一回路的液体泵出现故障时,利用另一回路器件进行替代工作,实现保护功能。

[0040] (5) 控制器:系统的逻辑控制核心,分别与加热器、空调冷却回路、散热器、第一温度传感器、第二温度传感器、第三温度传感器、BMS、电机控制器、充电器、第一液体泵和第二液体泵等电连接,用于根据第一温度传感器的温度、第二温度传感器的温度和第三温度传感器的温度触发相应的控制信号(如四通阀控制信号、加热控制信号、制冷控制信号、散热器控制信号等)。控制器触发相应的控制信号的过程不涉及任何数据处理流程(即软件方法)上的改进,其可采用车辆系统中的整车控制器VCU来实现控制器。

[0041] 本实施例的冷却液可根据实际的需要进行灵活选取,通常可选择水作为冷却液。

[0042] 由上述内容可知,本实施例利用四通阀,将电机回路与电池回路进行联立,实现了2个热管理回路可同时进行控制的功能,有效地在各回路器件出现液体泵等无法正常工作的故障时,通过另一回路的液体泵来替代,实现了回路保护功能的逻辑控制。

[0043] 参照图1和图2,进一步作为优选的实施方式,所述空调冷却回路包括分流器6、第一截止阀7、空调压缩机8和第二截止阀9,所述分流器6的输入端连接空调压缩机8的输出端,所述分流器6的第一输出端依次通过第一截止阀7和第一换热器3进而与空调压缩机8的第一输入端连接,所述分流器6的第二输出端依次通过第二截止阀9和第二换热器5进而与空调压缩机8的第二输入端连接,所述控制器分别连接第一截止阀7、空调压缩机8和第二截止阀9。

[0044] 具体地,空调冷却回路的各主要部件作用如下:

[0045] 1) 分流器6:输入端与空调压缩机8连接,输出端分别与第一截止阀7和第二截止阀9连接,用于将空调冷却回路一分为二,以将与电机回路换热和与电池回路换热这两个过程区分开。

[0046] 2) 第一截止阀7:输入输出端分别与分流器6和第一热交换器3连接,用于单独控制空调冷却回路中与电机回路换热的回路。

[0047] 3) 空调压缩机8:输出端与分流器6连接,输入端分别与第一热交换器3和第二热交换器5连接,用于给电机回路和/或电池回路进行制冷。空调压缩机8起压缩制冷剂的作用,能为整个空调冷却回路提供动力。

[0048] 第二截止阀9:输入输出端分别与分流器6和第二热交换器5连接,用于单独控制空调冷却回路中与电池回路换热的回路。

[0049] 本实施例的空调压缩机冷却回路可分别通过第一热交换器3、第二热交换器5与电机回路、电池回路进行热量交换。该回路共用一个空调压缩机,利用2个截止阀单独控制2个回路,配合分流器将与电机回路换热和与电池回路换热这两个过程区分开。

[0050] 参照图2,进一步作为优选的实施方式,还包括主继电器、第一继电器、第二继电器和第三继电器,所述主继电器的输入端与控制器的输出端连接,所述主继电器的输出端分别连接空调压缩机、加热器、电机控制器、BMS、充电器、第一继电器、第二继电器和第三继电器,所述第一继电器的输出端连接第一液体泵的输入端,所述第二继电器的输出端连接第

二液体泵的输入端,所述第三继电器的输出端连接散热器的输入端。

[0051] 具体地,主继电器,输入端与控制器的输出端连接,输出端分别连接空调压缩机、加热器、电机控制器、BMS、充电器、第一继电器、第二继电器和第三继电器,用于根据控制器的控制信号,对空调压缩机、加热器、电机控制器、BMS、充电器、第一继电器、第二继电器和第三继电器进行开关控制。

[0052] 第一继电器、第二继电器和第三继电器,输入端与主继电器连接,输出端分别对应连接第一液体泵、第二液体泵和散热器,用于分别对第一液体泵、第二液体泵和散热器进行独立的开关控制。

[0053] 主继电器、第一继电器、第二继电器和第三继电器均可采用现有的继电器来实现。

[0054] 参照图2,进一步作为优选的实施方式,还包括第三温度传感器,所述第三温度传感器分别与BMS的电芯以及控制器连接。

[0055] 具体地,第三温度传感器设置于BMS的内部,用于获取BMS的电芯的温度。

[0056] 参照图2,进一步作为优选的实施方式,所述BMS、电机控制器、充电器、空调压缩机和加热器通过Can总线与控制器通信。图2中粗黑线是总线。

[0057] 进一步作为优选的实施方式,所述第一液体泵和第一液体泵均采用水泵。

[0058] 进一步作为优选的实施方式,所述散热器采用电子风扇。

[0059] 以上是对本实用新型的较佳实施进行了具体说明,但本实用新型并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本实用新型精神的前提下还可做作出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

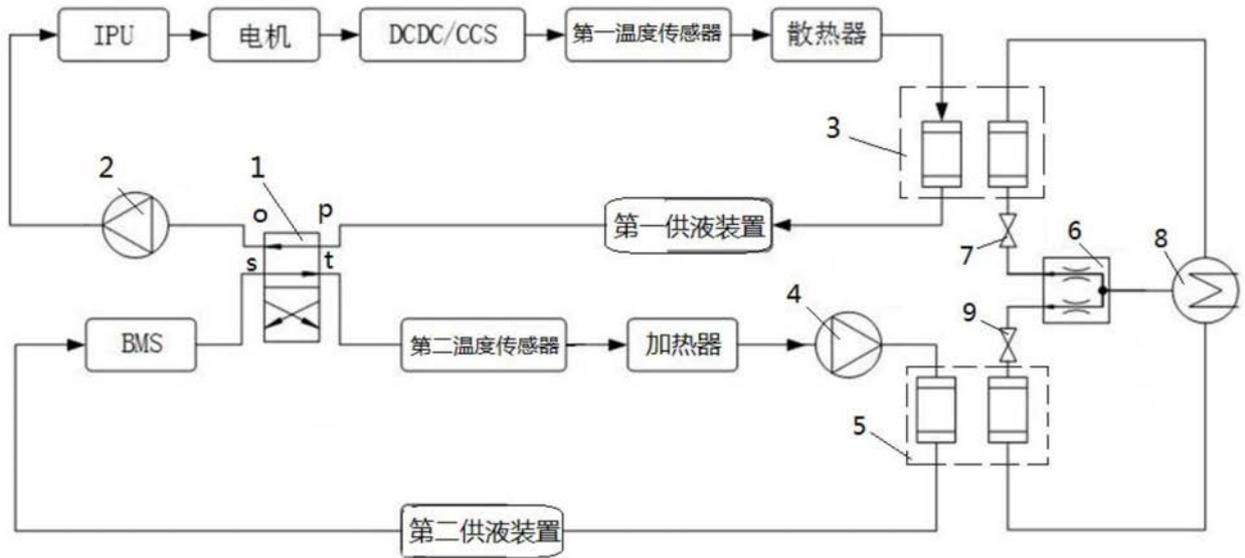


图1

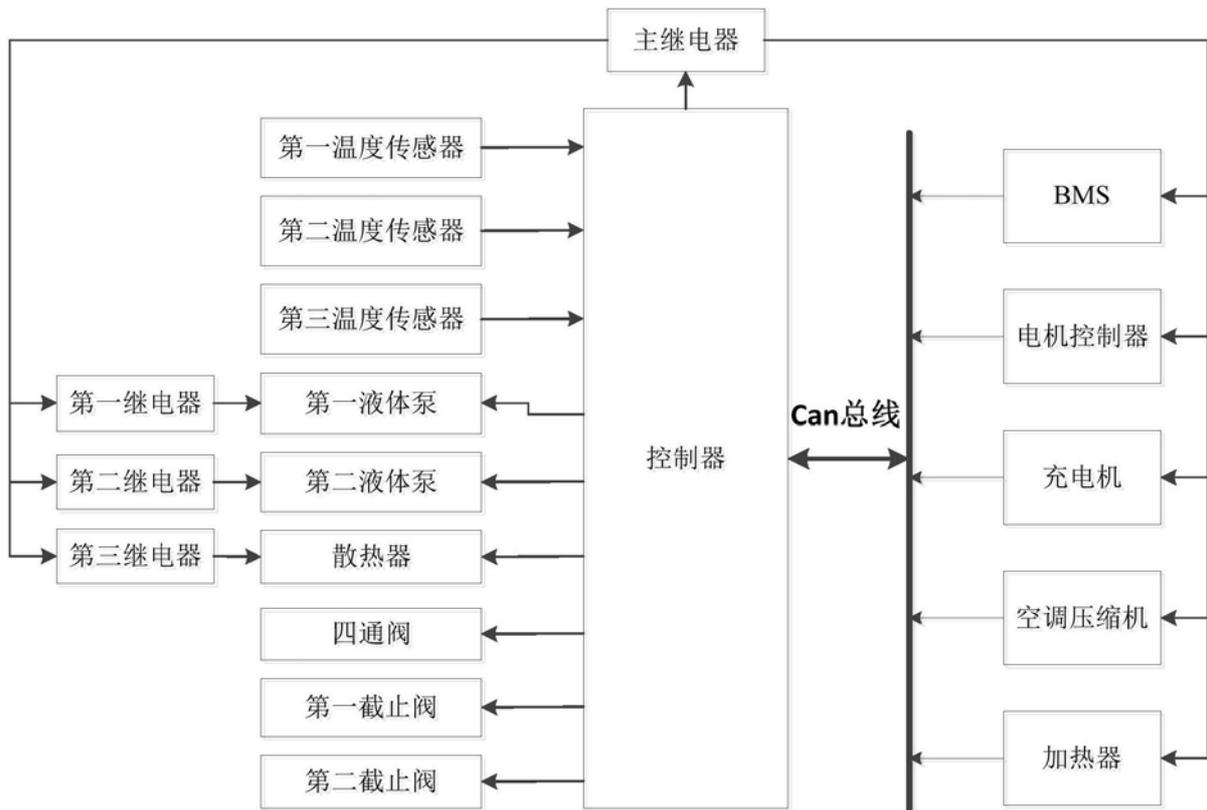


图2