



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109551999 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201811613297.3

(22)申请日 2018.12.27

(71)申请人 重庆长安汽车股份有限公司
地址 400023 重庆市江北区建新东路260号

(72)发明人 刘志 黄国平

(74)专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123
代理人 康海燕

(51)Int.Cl.
B60H 1/00(2006.01)
B60H 1/14(2006.01)
B60H 1/22(2006.01)

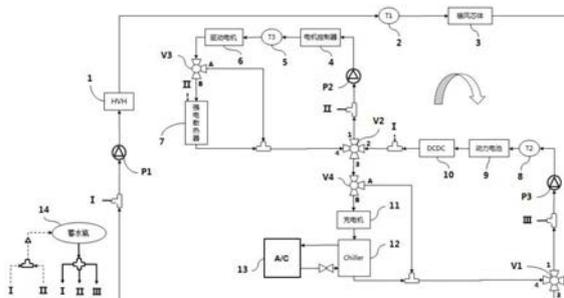
权利要求书3页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

纯电动车型热管理系统

(57)摘要

本发明公开一种纯电动车型热管理系统,包括采暖系统、强电系冷却系统、电池冷却系统等。其在强电系冷却系统与电池冷却系统之间设置四通阀V2,连通两个回路,在采暖系统与所述电池冷却系统之间设置四通阀V1,连通两个回路。该纯电动车型热管理系统根据电池冷却系统在不同工况下的冷却需求,可以采用强电散热器或者空调系统等方式冷却,降低系统功耗;当有采暖需求或者电池加热需求时,通过四通阀切换回路,可以充分利用高压电加热器(HVH)或者强电系余热为乘员舱采暖、电池加热,能够最大限度的发挥系统部件的功能,有效的利用系统余热,降低系统功耗、提高续航里程。



1. 一种纯电动车型热管理系统,包括采暖系统、强电系冷却系统和电池冷却系统,其特征在于,在所述强电系冷却系统与所述电池冷却系统之间设置四通阀V2,用于连通两个回路,所述四通阀V2设置在所述电池冷却系统DCDC的下游与所述强电系冷却系统电子水泵的上游,根据电池加热或者冷却的需求,通过切换四通阀V2模式,将所述电池冷却系统与所述强电系冷却系统连通或者断开;

在所述采暖系统与所述电池冷却系统之间设置四通阀V1,用于连通两个回路,所述四通阀V1设置在所述电池冷却系统电子水泵的上游与所述采暖系统暖风芯体的下游,根据电池加热或者乘员舱采暖的需求,通过切换四通阀V1的模式,将所述电池冷却系统与所述采暖系统连通或者断开,最大限度的利用系统余热,降低系统功耗;

或者,在所述强电系冷却系统与所述电池冷却系统之间设置四通阀V2,用于连通两个回路,所述四通阀V2设置在所述电池冷却系统电子水泵的上游与所述强电系冷却系统驱动电机的下游,根据电池加热或者冷却的需求,通过切换四通阀V2模式,将所述电池冷却系统与所述强电系冷却系统连通或者断开;

在所述采暖系统与所述强电系冷却系统之间设置四通阀V1,用于连通两个回路,所述四通阀V1设置在所述强电系冷却系统电子水泵的上游与所述采暖系统暖风芯体的下游,根据乘员舱采暖的需求,通过切换四通阀V1的模式,将所述强电系冷却系统与所述采暖系统连通或者断开,最大限度的利用强电系余热,降低系统功耗;

所述四通阀V1和V2均有两种模式:模式A是接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;模式B是接口1与接口2连通、接口3与接口4连通,四通阀一个时段仅能工作在一个固定模式。

2. 根据权利要求1所述的纯电动车型热管理系统,其特征在于,所述采暖系统包括电子水泵P1、高压电加热器HVH、温度传感器T1、暖风芯体;

所述电子水泵P1的防冻液出口与所述HVH的防冻液入口连通,所述HVH的防冻液出口与所述暖风芯体的防冻液入口连通,所述暖风芯体的防冻液出口经过四通阀V1与所述电子水泵P1的防冻液入口连通,所述温度传感器T1设置在所述暖风芯体的防冻液入口处,用于监测回路中的防冻液温度,反馈给控制器。

3. 如权利要求1所述的纯电动车型热管理系统,其特征在于:所述强电系冷却系统包括电子水泵P2、电机控制器、温度传感器T3、驱动电机、三通阀V3、强电散热器和三通;

所述电子水泵P2的防冻液出口与所述电机控制器的防冻液入口连通,所述电机控制器的防冻液出口与所述驱动电机的防冻液入口连通,所述驱动电机的防冻液出口与所述三通阀V3的防冻液入口连通,所述三通阀V3的两个防冻液出口分别与所述强电散热器的防冻液入口和所述三通连通,所述强电散热器的防冻液出口亦与所述三通连通,所述三通的防冻液出口经过四通阀V2与电子水泵P2的防冻液入口连通;所述温度传感器T3设置在驱动电机的防冻液入口处,用于监测回路中的防冻液温度,反馈给控制器;所述三通阀V3有一个进水口和两个出口A、B,三通阀V3一个时段仅能实现一个通道接通。

4. 如权利要求1所述的纯电动车型热管理系统,其特征在于:所述电池冷却系统包括电子水泵P3、温度传感器T2、动力电池、DCDC、充电器、电池冷却器;

所述电子水泵P3的防冻液出口与所述动力电池的防冻液入口连通,所述动力电池的防冻液出口与所述DCDC的防冻液入口连通,所述DCDC的防冻液出口经过所述四通阀V2与所述充电器的防冻液入口连通,所述充电器的防冻液出口与所述电池冷却器的防冻液入口连

通,所述电池冷却器的防冻液出口经过所述四通阀V1与电子水泵P3的防冻液入口连通;所述温度传感器T2设置在动力电池的防冻液入口处,用于监测回路中的防冻液温度,反馈给控制器。

5.如权利要求4所述的纯电动车型热管理系统,其特征在于:所述电池冷却系统还包括三通阀V4和三通,所述DCDC的防冻液出口经过所述四通阀V2与所述三通阀V4的防冻液入口连通,所述三通阀V4的两个防冻液出口分别与所述充电机的防冻液入口和所述三通连通,所述充电机的防冻液出口与所述电池冷却器的防冻液入口连通,所述电池冷却器的防冻液出口与所述三通连通,所述三通的防冻液出口经过所述四通阀V1与电子水泵P3的防冻液入口连通;所述三通阀V4有一个进水口和两个出口A、B,三通阀V4一个时段仅能实现一个通道接通。

6.如权利要求1-5之任一项所述的纯电动车型热管理系统,其特征在于:所述系统还包括蓄水瓶,所述蓄水瓶的防冻液入口分别与所述强电系散热器的出口和所述电池冷却回路连通,所述蓄水瓶的防冻液出口分别与所述采暖系统电子水泵的防冻液入口、所述电池冷却系统电子水泵的防冻液入口及强电系冷却系统电子水泵的防冻液入口连通。

7.如权利要求1所述的纯电动车型热管理系统,其特征在于:所述系统至少具有以下工作模式:

模式1,低温条件下,整车处于纯电驱动模式、电池需要加热、有采暖需求时,利用强电系余热给电池加热,利用高压电加热器(HVH)为整车采暖:四通阀V1处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;四通阀V2处于B模式,接口1与接口2连通、接口3与接口4连通;三通阀V3接通出口A、三通阀V4接通出口A;

模式2,低温条件下,整车处于纯电驱动模式、电池需要加热、有采暖需求时,利用HVH为电池加热、乘员舱采暖:四通阀V1处于B模式,接口1与接口2连通、接口3与接口4连通;四通阀V2处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;三通阀V4接通出口A,三通阀V3根据需求接通出口A或者B;

模式3,低温条件下,整车处于纯电驱动模式、电池需要加热、有采暖需求时,利用HVH和强电系余热为电池加热、乘员舱采暖:四通阀V1处于B模式,接口1与接口2连通、接口3与接口4连通;四通阀V2处于B模式,接口1与接口2连通、接口3与接口4连通;三通阀V3接通出口A、三通阀V4接通出口A;

模式4,在一定环境温度条件下,动力电池、强电系的冷却需求不高时,利用部件热容或者强电散热器进行冷却:四通阀V1处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;四通阀V2处于B模式,接口1与2连通、接口3与接口4连通;三通阀V3根据冷却需求接通出口A或者出口B,三通阀V4接通出口A;

模式5,环境温度较高的条件下,动力电池、强电系的冷却需求高时,动力电池利用电池冷却器(Chiller)冷却,强电系利用强电散热器冷却:四通阀V1处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;四通阀V2处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;三通阀V3接通出口B、三通阀V4接通出口B,此时空调系统工作;

模式6,整车处于停车充电模式下,充电机需要冷却或者电池需要加热,根据需求做如下控制:6-1、仅充电机需要冷却,电池不需要加热,充电机冷却需求不高且强电系冷却回路温度不高时,控制四通阀V1调整为A模式、四通阀V2调整为B模式、三通阀V4接通出口B、三通

阀V3根据需求调整为接通出口A或者接通出口B,将强电系冷却系统与电池冷却系统串联,利用强电系部件热容或者强电散热器为充电机冷却;6-2、仅充电机需要冷却,电池不需要加热,充电机冷却需求较高或者强电系冷却回路温度较高时,可控制第一四通阀V1调整为A模式、四通阀V2调整为A模式、三通阀V4接通出口B,利用电池冷却器为充电机冷却;6-3、电池需要加热时,根据电池加热需求,利用充电机余热或者HVH对电池加热,该模式下需要平衡电池加热和充电机冷却的需求,以电池加热优先,充电机冷却在必要时可以利用电池冷却器冷却。

8.如权利要求1-5之任一项所述的纯电动车型热管理系统,其特征在于:所述驱动电机、动力电池等均为液冷式,所述HVH为高压电加热器。

纯电动车型热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于整车热管理领域,尤其涉及纯电动车型的热管理系统。

背景技术

[0002] 由于国家战略的推动,新能源汽车尤其是纯电动汽车近年来高速发展,各大传统车企及新型汽车企业纷纷加入竞争行列。但对于纯电动车型的热管理系统的开发,大多数车型仅是从满足需求出发,而对于整车的余热利用和能量管理都做的不够好,本发明根据整车发热部件的不同需求设计了热管理系统,同时又最大限度的对系统余热做了利用。

[0003] 新能源汽车的热管理系统通常包括动力电池、DCDC、驱动电机、电机控制器等发热部件,其中驱动电机、电机控制器等部件的最高冷却液温度在65℃以下,而动力电池的最佳工作温度为25-45℃,因此热管理系统需要满足各部件的冷却或者加热的需求,在此基础上如果能够有效的利用系统余热,可以大幅度降低系统功耗。

[0004] 专利文献1[CN 106379184 A]中公开了一种纯电动汽车的冷却系统。该发明的热管理系统包括电驱动冷却回路、电池冷却回路。该发明虽然能够满足各发热部件的冷却需求,虽然将电驱动散热器和电池散热器共用同一个分层式散热器,节省了空间。该发明各回路之间完全独立,系统设计不存在余热利用,设计细节稍有不足。

[0005] 专利文献2[CN 107298001 A]中公开了一种纯电动整车热管理系统及控制方法。该发明的热管理系统包括电驱动冷却回路、乘员舱制冷回路、电池冷媒冷却回路、电池冷却液冷却回路、乘员舱采暖回路和电池加热回路。该发明的优点在于电池回路与采暖回路可以共用同一个PTC,但电驱动冷却回路采用完全独立的设计,对电驱动系统的余热不能得到有效利用。

[0006] 当前纯电动车型各系统间基本都是相互独立的,当电池需要加热或者乘员舱需要采暖时,不能有效的利用系统余热,造成了能量的浪费和系统功耗增加,因此需要提出一种更优化的技术方案解决当前纯电动车型热管理系统存在的问题。

发明内容

[0007] 本发明提出了一种高效、节能的纯电动车型热管理系统,将采暖系统、强电系冷却系统、电池冷却系统、空调系统集成成为一个更为高效的系统,不仅能满足各部件的最大冷却需求,而且在需要电池加热、采暖的条件下,能够最大限度的利用强电系的余热,达成高效、节能的目的。

[0008] 本发明的技术方案如下:

[0009] 本发明提出的纯电动车型热管理系统包括采暖系统、强电系冷却系统、电池冷却系统、空调系统。

[0010] 本发明的创新在于:在所述强电系冷却系统与所述电池冷却系统之间设置四通阀V2,用于连通两个回路,所述四通阀V2设置在所述电池冷却系统DCDC的下游与所述强电系冷却系统电子水泵的上游,根据电池加热或者冷却的需求,通过切换四通阀V2模式,将所述

电池冷却系统与所述强电系冷却系统接通或者断开,最大限度的发挥部件功能,降低系统功耗。

[0011] 在所述采暖系统与所述电池冷却系统之间设置四通阀V1,用于连通两个回路,所述四通阀V1设置在所述电池冷却系统电子水泵的上游与所述采暖系统暖风芯体的下游,根据电池加热或者乘员舱采暖的需求,通过切换四通阀V1的模式,将所述电池冷却系统与所述采暖系统接通或者断开,最大限度的利用系统余热,降低系统功耗。

[0012] 或者,在所述强电系冷却系统与所述电池冷却系统之间设置四通阀V2,用于连通两个回路,所述四通阀V2设置在所述电池冷却系统电子水泵的上游与所述强电系冷却系统驱动电机的下游,根据电池加热或者冷却的需求,通过切换四通阀V2模式,将所述电池冷却系统与所述强电系冷却系统连通或者断开;

[0013] 在所述采暖系统与所述强电系冷却系统之间设置四通阀V1,用于连通两个回路,所述四通阀V1设置在所述强电系冷却系统电子水泵的上游与所述采暖系统暖风芯体的下游,根据乘员舱采暖的需求,通过切换四通阀V1的模式,将所述强电系冷却系统与所述采暖系统连通或者断开,最大限度的利用系统余热,降低系统功耗。

[0014] 所述四通阀V1/V2有两种模式:模式1是接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;模式2是接口1与接口2连通、接口3与接口4连通,四通阀一个时段仅能工作在一个固定模式。

[0015] 本发明中,所述采暖系统包括电子水泵P1、高压电加热器HVH、温度传感器T1、暖风芯体等。

[0016] 所述电子水泵P1的防冻液出口与所述HVH的防冻液入口连通,所述HVH的防冻液出口与所述暖风芯体的防冻液入口连通,所述暖风芯体的防冻液出口经过四通阀V1与所述电子水泵P1的防冻液入口连通,温度传感器T1设置在所述暖风芯体的防冻液入口处,用于监测回路中的防冻液温度,反馈给控制器。

[0017] 本发明中,所述强电系冷却系统包括电子水泵P2、电机控制器、温度传感器T3、驱动电机、三通阀V3、强电散热器和三通等。

[0018] 所述电子水泵P2的防冻液出口与所述电机控制器的防冻液入口连通,所述电机控制器的防冻液出口与所述驱动电机的防冻液入口连通,所述驱动电机的防冻液出口与所述三通阀V3的防冻液入口连通,所述三通阀V3的两个防冻液出口分别与所述强电散热器的防冻液入口和所述三通连通,所述强电散热器的防冻液出口亦与所述三通连通,所述三通的防冻液出口经过四通阀V2与电子水泵P2的防冻液入口连通;所述温度传感器T3设置在所述驱动电机的防冻液入口处,用于监测回路中的防冻液温度,反馈给控制器;所述三通阀V3有一个进水口和两个出水口A、B,三通阀V3一个时段仅能实现一个通道接通,即V-A或者V-B。

[0019] 本发明中,所述电池冷却系统包括电子水泵P3、温度传感器T2、动力电池、DCDC、充电机、电池冷却器(Chiller)等。

[0020] 所述电子水泵P3的防冻液出口与所述动力电池的防冻液入口连通,所述动力电池的防冻液出口与所述DCDC的防冻液入口连通,所述DCDC的防冻液出口经过所述第二四通阀V2与所述充电机的防冻液入口连通,所述充电机的防冻液出口与所述电池冷却器的防冻液入口连通,所述电池冷却器的防冻液出口经过所述四通阀V1与所述电子水泵P3的防冻液入口连通;所述温度传感器T2设置在所述动力电池的防冻液入口处,用于监测回路中的防冻液温度,反馈给控制器。

[0021] 进一步,所述电池冷却系统还包括三通阀V4和三通,所述DCDC的防冻液出口与所述三通阀V4的防冻液入口连通,所述三通阀V4的两个防冻液出口分别与所述充电机的防冻液入口和所述三通连通,所述充电机的防冻液出口与所述电池冷却器的防冻液入口连通,所述电池冷却器的防冻液出口与所述三通连通,所述三通的防冻液出口经过所述四通阀V1与电子水泵P3的防冻液入口连通;所述三通阀V4有一个进水口和两个出口A、B,三通阀V4一个时段仅能实现一个通道接通,即V-A或者V-B。

[0022] 本发明系统中,还有空调系统,由于不涉及发明点,本文对空调系统做了简化,本文中展示的空调系统仅为了说明电池冷却方式,空调系统根据动力电池的冷却需求,通过电池冷却器将电池冷却系统中的热量带走,从而控制动力电池的温度,电池冷却器前的电子膨胀阀可以调节电池冷却器中的制冷剂流量,从而调节制冷量。

[0023] 本发明中所述驱动电机、动力电池等均为液冷式,所述HVH为高压电加热器;所述纯电动车型热管理系统还包括蓄水瓶,所述蓄水瓶的防冻液入口分别与所述强电散热器的出口和所述电池冷却回路连通,所述蓄水瓶的防冻液出口分别与所述采暖系统电子水泵的防冻液入口、所述电池冷却系统电子水泵的防冻液入口及所述强电系冷却系统电子水泵的防冻液入口连通。

[0024] 本发明通过采用四通阀将采暖系统、强电系冷却系统、电池冷却系统、空调系统集成成为一个更为高效的热管理系统,根据不同部件的冷却需求进行设计,不仅能满足各部件的最大冷却需求,而且在电池需要加热、乘员舱需要采暖的条件下,能够最大限度的利用强电系余热。根据电池冷却系统在不同工况下的冷却需求,可以采用强电散热器、空调系统等方式冷却,降低系统功耗;当有乘员舱采暖或者电池加热需求时,通过四通阀切换回路,可以充分利用高压电加热器(HVH)或者强电系余热为乘员舱采暖、电池加热,提高能源利用效率、降低系统功耗,提高续航里程。

[0025] 本发明的纯电动车型热管理系统可以通过调整来适应不同的纯电动车型,但不论如何演化,该系统的核心是最大化的利用系统废热、最大化零部件的效率,达成提高效率、降低功耗的目的。

附图说明

[0026] 图1为一种纯电动车型热管理系统简图。

[0027] 图2为该纯电动车型热管理系统的控制方式。

[0028] 图3为该纯电动车型冷却模块的布置示意。

[0029] 图4为在图1基础上做的简化系统,相对与图1减少了三通阀V4。

[0030] 图5为一种纯电动车型热管理系统简图,相对于图1调换了电池冷却系统和强电系冷却系统的位置,以适应整车布置。

[0031] 图中为:1-高压电加热器(HVH);2-温度传感器;3-暖风芯体;4-电机控制器;5-温度传感器;6-驱动电机;7-强电散热器;8-温度传感器;9-动力电池;10-DCDC;11-充电机;12-电池冷却器(Chiller);13-空调系统;14-蓄水瓶;P1/P2/P3-电子水泵;V1/V2-四通阀;V3/V4-三通阀。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本发明的技术方案作进一步阐述。

[0033] 实施例1:本实施例提出了一种纯电动车辆热管理系统,如图1所示,包括采暖系统、强电系冷却系统、电池冷却系统、空调系统。在所述强电系冷却系统与所述电池冷却系统之间设置四通阀V2,用于连通两个回路,所述四通阀V2设置在所述电池冷却系统DCDC的下游与所述强电系冷却系统电子水泵的上游,根据电池加热或者冷却的需求,通过切换四通阀V2模式,将所述电池冷却系统与所述强电系冷却系统连通或者断开。在所述采暖系统与所述电池冷却系统之间设置四通阀V1,用于连通两个回路,所述四通阀V1设置在所述电池冷却系统电子水泵的上游与所述采暖系统暖风芯体的下游,根据电池加热或者乘员舱采暖的需求,通过切换四通阀V1的模式,将所述电池冷却系统与所述采暖系统连通或者断开,最大限度的利用系统余热,降低系统功耗。

[0034] 所述四通阀V1和V2有两种模式:模式A是接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;模式B是接口1与接口2连通、接口3与接口4连通,四通阀一个时段仅能工作在一个固定模式。

[0035] 参见图1,所述采暖系统利用电驱动系统余热或者高压电加热器(HVH)加热防冻液,通过暖风芯体给乘员舱采暖。所述采暖系统包括电子水泵P1、高压电加热器(HVH)1、温度传感器T12、暖风芯体3等。

[0036] 所述电子水泵P1的防冻液出口与所述高压电加热器(HVH)1的防冻液入口连通,所述高压电加热器(HVH)1的防冻液出口与所述暖风芯体3的防冻液入口连通,所述暖风芯体3的防冻液出口与所述电子水泵P1的防冻液入口连通;温度传感器T12设置在所述暖风芯体3的防冻液入口处,用于监测回路中的防冻液温度,反馈给控制器。

[0037] 参见图1,所述强电系冷却系统通过液冷的方式冷却整车电驱动系统的相关部件,避免部件过温。所述强电系冷却系统包括电子水泵P2、电机控制器4、温度传感器T35、驱动电机6、三通阀V3、强电散热器7、三通等。

[0038] 所述电子水泵P2的防冻液出口与所述电机控制器4的防冻液入口连通,所述电机控制器4的防冻液出口与所述驱动电机6的防冻液入口连通,所述驱动电机6防冻液出口与所述三通阀V3的防冻液入口连通,所述三通阀V3的两个防冻液出口分别与所述强电散热器7的防冻液入口和所述三通连通,所述强电散热器7的防冻液出口亦与所述三通连通,所述三通的防冻液出口与所述电子水泵P2的防冻液入口连通;所述温度传感器T35设置在驱动电机6的防冻液入口处,用于监测回路中的防冻液温度,反馈给控制器。

[0039] 参见图1,电池冷却系统通过液冷的方式加热或者冷却动力电池,使动力电池在适宜的温度范围内工作。所述电池冷却系统,包括电子水泵P3、温度传感器T28、动力电池9、DCDC10、三通阀V4、充电机11、电池冷却器(Chiller)12、三通等。

[0040] 所述电子水泵P3的防冻液出口与所述动力电池9的防冻液入口连通,所述动力电池9的防冻液出口与所述DCDC10的防冻液入口连通,所述DCDC10的防冻液出口与所述三通阀V4的防冻液入口连通,所述三通阀V4的两个防冻液出口分别与所述充电机11的防冻液入口和所述三通连通,所述充电机11的防冻液出口与所述电池冷却器(Chiller)12的防冻液入口连通,所述电池冷却器(Chiller)12的防冻液出口与所述三通连通,所述三通的防冻液出口与所述电子水泵P3的防冻液入口连通;所述温度传感器T48设置在动力电池9的防冻液

入口处,用于监测回路中的防冻液温度,反馈给控制器。

[0041] 所述采暖系统、强电系冷却系统及电池冷却系统还包括蓄水瓶14,所述蓄水瓶14的防冻液入口分别与所述强电散热器7的出口和所述电池冷却系统的出口连通,所述蓄水瓶14的防冻液出口分别与所述采暖系统电子水泵P1的防冻液入口、所述强电系冷却系统电子水泵P2的防冻液入口及所述电池冷却系统电子水泵P3的防冻液入口连通。

[0042] 如图1所示,所述空调系统13(本文对空调系统做了简化),本实施例中展示的空调系统仅为了说明电池冷却方式,空调系统根据动力电池9的冷却需求,通过电池冷却器(Chiller)12将电池冷却系统中的热量带走,从而控制动力电池9的温度,电池冷却器(Chiller)12前的电子膨胀阀可以调节其中的制冷剂流量,从而调节制冷量。

[0043] 以上系统的关键部件包括四通阀、三通阀、高压电加热器(HVH)等,在电池需要加热时,通过控制四通阀、三通阀相关通道的通断,有效的利用强电系、HVH给电池加热;在电池需要冷却时,根据电池的冷却需求,利用强电散热器、电池冷却器(Chiller)等不同方式进行冷却。

[0044] 具体地,以上系统热管理控制器通过控制第一和第二三通阀V3和V4及第一和第二四通阀V1和V2来控制各回路的连通与断开,以最大限度的发挥零部件的功能及利用系统余热,降低系统功耗,同时各个控制阀也将信号反馈给热管理控制器,以实现实时控制。其中三通阀V3和V4均有一个进水口和两个出口A、B,三通阀一个时段仅能实现一个通道接通,即V-A或者V-B;四通阀四通阀V1/V2有两种模式,模式1是接口1和4、2和3接通,模式2是接口1和2、3和4接通,四通阀一个时段仅能工作在一个固定模式。

[0045]

序号	模式功能	阀V1	阀V2	阀V3	阀V4	热管理系统状态
1	利用强电系余热为电池加热,利用HVH为乘员舱采暖	1-4、2-3	1-2、3-4	A	A	采暖、电池加热模式
2	利用HVH为电池加热、乘员舱采暖	1-2、3-4	1-4、2-3	A或B	A	采暖、电池加热模式
3	利用HVH及强电系余热为电池加热、乘员舱采暖	1-2、3-4	1-2、3-4	A	A	采暖、电池加热模式
4	利用强电系给电池冷却	1-4、2-3	1-2、3-4	A或B	A	冷却模式
5	需求较高,动力电池与强电系利用各自回路进行冷却	1-4、2-3	1-4、2-3	B	B	冷却模式
6	充电机需要冷却/电池需要加热	1-4、2-3或 1-2、3-4	1-4、2-3	-	A或B	停机充电模式

[0046] 表1

[0047] 下面参考表1,简说明该纯电动车型热管理系统的工作模式:

[0048] 模式1,低温条件下,整车处于纯电驱动模式、电池需要加热、有采暖需求时,利用强电系余热给电池加热,利用高压电加热器(HVH)为整车采暖:四通阀V1处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;四通阀V2处于B模式,接口1与接口2连通、接口3与接口4连通;三通阀V3接通出口A、三通阀V4接通出口A。

[0049] 在这种模式下,电池加热回路:所述电子水泵P3的防冻液出口与所述动力电池9的防冻液入口连通,所述动力电池9的防冻液出口与所述DCDC10的防冻液入口连通,所述DCDC10的防冻液出口与所述四通阀V2的接口2连通,所述四通阀V2的接口2与接口1连通,所述四通阀V2的接口1与所述电子水泵P2防冻液入口连通,所述电子水泵P2的防冻液出口与所述电机控制器4的防冻液入口连通,所述电机控制器4的防冻液出口与所述驱动电机6的防冻液入口连通,所述驱动电机6的防冻液出口与所述三通阀V3的防冻液入口连通,三通阀V3-A,所述三通阀V3的防冻液出口A与所述四通阀V2的接口4连通,所述四通阀V2的接口4与接口3连通,所述四通阀V2的接口3与所述三通阀V4的防冻液入口连通,三通阀V4-A,所述三通阀V4的防冻液出口A与所述四通阀V1的接口4连通,所述四通阀V1的接口4与接口1连通,所述四通阀V1的接口1与所述电子水泵P3的防冻液入口连通。

[0050] 采暖回路:所述电子水泵P1的防冻液出口与所述HVH1的防冻液入口连通,所述HVH1的防冻液出口与所述暖风芯体3的防冻液入口连通,所述暖风芯体3的防冻液出口与所述四通阀V1的接口2连通,所述四通阀V1的接口2与接口3连通,所述四通阀V1的接口3与所述电子水泵P1的防冻液入口连通。

[0051] 模式2,低温条件下,整车处于纯电驱动模式、电池需要加热、有采暖需求时,利用HVH为电池加热、乘员舱采暖:四通阀V1处于B模式,接口1与接口2连通、接口3与接口4连通;四通阀V2处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;三通阀V4连通出口A,三通阀V3根据需求接通A或者B。

[0052] 在这种模式下,所述电子水泵P1的防冻液出口与所述HVH1的防冻液入口连通,所述HVH1的防冻液出口与所述暖风芯体3的防冻液入口连通,所述暖风芯体3的防冻液出口与所述四通阀V1的接口2连通,所述四通阀V1的接口2与接口1连通,所述四通阀V1的接口1与所述电子水泵P3的防冻液入口连通,所述电子水泵P3的防冻液出口与所述动力电池9的防冻液入口连通,所述动力电池9的防冻液出口与所述DCDC10的防冻液入口连通,所述DCDC10的防冻液出口与所述四通阀V2的接口2连通,所述四通阀V2的接口2与接口3连通,所述四通阀V2的接口3与所述三通阀V4的防冻液入口连通,三通阀V4-A,所述三通阀V4的防冻液出口A与所述四通阀V1的接口4连通,所述四通阀V1的接口4与接口3连通,所述四通阀V1的接口3与所述电子水泵P1的防冻液入口连通;强电系冷却系统根据冷却需求运行,三通阀V3根据需求接通A或者B通道。

[0053] 模式3,低温条件下,整车处于纯电驱动模式、电池需要加热、有采暖需求时,利用HVH和强电系余热为电池加热、乘员舱采暖:四通阀V1处于B模式,接口1与接口2连通、接口3与接口4连通;四通阀V2处于B模式,接口1与接口2连通、接口3与接口4连通;三通阀V3连通出口A、三通阀V4连通出口A。

[0054] 在这种模式下,所述电子水泵P1的防冻液出口与所述HVH1的防冻液入口连通,所述HVH1的防冻液出口与所述暖风芯体3的防冻液入口连通,所述暖风芯体3的防冻液出口与所述四通阀V1的接口2连通,所述四通阀V1的接口2与接口1连通,所述四通阀V1的接口1与所述电子水泵P3的防冻液入口连通,所述电子水泵P3的防冻液出口与所述动力电池9的防冻液入口连通,所述动力电池9的防冻液出口与所述DCDC10的防冻液入口连通,所述DCDC10的防冻液出口与所述四通阀V2的接口2连通,所述四通阀V2的接口2与接口1连通,所述四通阀V2的接口1与所述电子水泵P2的防冻液入口连通,所述电子水泵P2的防冻液出口与所述

电机控制器4的防冻液入口连通,所述电机控制器4的防冻液出口与所述驱动电机6的防冻液入口连通,所述驱动电机6的防冻液出口与所述三通阀V3的防冻液入口连通,三通阀V3-A,所述三通阀V3的防冻液出口A与所述四通阀V2的接口4连通,所述四通阀V2的接口4与接口3连通,所述四通阀V2的接口3与所述三通阀V4的防冻液入口连通,三通阀V4-A,所述三通阀V4的防冻液出口A与所述四通阀V1的接口4连通,所述四通阀V1的接口4与接口3连通,所述四通阀V1的接口3与所述电子水泵P1的防冻液入口连通。

[0055] 模式4,在一定环境温度条件下,动力电池、强电系的冷却需求不高时,利用部件热容或者强电散热器进行冷却:四通阀V1处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;四通阀V2处于B模式,接口1与2连通、接口3与接口4连通;三通阀V3根据冷却需求接通A通道或者B通道,三通阀V4-A。采暖系统根据需求运行。

[0056] 该模式下,所述电子水泵P3的防冻液出口与所述动力电池9的防冻液入口连通,所述动力电池9的防冻液出口与所述DCDC10的防冻液入口连通,所述DCDC10的防冻液出口与所述四通阀V2的接口2连通,所述四通阀V2的接口2与接口1连通,所述四通阀V2的接口1与所述电子水泵P2的防冻液入口连通,所述电子水泵P2的防冻液出口与所述电机控制器4的防冻液入口连通,所述电机控制器4的防冻液出口与所述驱动电机6的防冻液入口连通,所述驱动电机6的防冻液出口与所述三通阀V3的防冻液入口连通,所述三通阀V3根据冷却需求接通A或者B通道,所述三通的防冻液出口与所述四通阀V2的接口4连通,所述四通阀V2的接口4与接口3连通,所述四通阀V2的接口3与所述三通阀V4的防冻液入口连通,所述三通阀V4接通A,三通阀V4的防冻液出口A与所述四通阀V1的接口4连通,所述四通阀V1的接口4与接口1连通,所述四通阀V1的接口1与所述电子水泵P3的防冻液入口连通;采暖系统根据需求运行。

[0057] 模式5,环境温度较高的条件下,动力电池、强电系的冷却需求高时,动力电池利用Chiller冷却,强电系利用强电散热器冷却:四通阀V1处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;四通阀V2处于A模式,接口1与接口4连通、接口2与接口3连通;三通阀V3接通出口B、三通阀V4接通出口B。

[0058] 在该模式下,将强电系冷却系统与电池冷却系统均为独立回路,强电系冷却回路:所述电子水泵P2的防冻液出口与所述电机控制器4的防冻液入口连通,所述电机控制器4的防冻液出口与所述驱动电机6的防冻液入口连通,所述驱动电机6的防冻液出口与所述三通阀V3的防冻液入口连通,所述三通阀V3-B,所述三通阀V3的防冻液出口B所述强电散热器7的防冻液入口连通,所述强电散热器7的防冻液出口与所述四通阀V2的接口4连通,所述四通阀V2的接口4与接口1连通,所述四通阀V2的接口1与所述电子水泵P2的防冻液入口连通。

[0059] 电池冷却回路:所述电子水泵P3的防冻液出口与所述动力电池9的防冻液入口连通,所述动力电池9的防冻液出口与所述DCDC10的防冻液入口连通,所述DCDC10的防冻液出口与所述四通阀V2的接口2连通,所述四通阀V2的接口2与接口3连通,所述四通阀V2的接口3与所述三通阀V4的防冻液入口连通,所述三通阀V4-B,所述三通阀V4的防冻液出口B与所述充电机11的防冻液入口连通,所述充电机11的防冻液出口与所述电池冷却器(Chiller)12的防冻液入口连通,所述电池冷却器(Chiller)12的防冻液出口与所述四通阀V1的接口4连通,所述四通阀V1的接口4与接口1连通,所述四通阀V1的接口1与所述电子水泵P3的防冻液入口连通,此时空调系统启动。

[0060] 模式6,整车处于停车充电模式下,充电机需要冷却或者电池需要加热时,可根据需求做如下控制:1、仅充电机需要冷却,电池不需要加热,充电机冷却需求不高且强电系冷却回路温度不高时,可控制四通阀V1调整为A模式、四通阀V2调整为B模式、三通阀V4接通出口B、三通阀V3根据需求接通出口A或者B,将强电系冷却系统与电池冷却系统串联,利用强电系部件热容或者强电散热器为充电机冷却;2、仅充电机需要冷却,电池不需要加热,充电机冷却需求较高或者强电系冷却回路温度较高时,可控制四通阀V1调整为A模式、四通阀V2调整为A模式、三通阀V4接通出口B,利用电池冷却器为充电机冷却;3、电池需要加热时,可以根据电池加热需求,利用充电机余热或者HVH对电池加热。该模式下需要平衡电池加热和充电机冷却的需求,以电池加热优先,充电机冷却在必要时可以利用Chiller冷却。

[0061] 以上为基于图1的纯电动车型热管理系统主要工作模式的简述,用以说明系统方案,而非对其限制。之所以选用图1的系统进行介绍,主要是由于对于纯电动汽车而言,电池的热管理是重中之重,因此图1的系统是以电池热管理为核心的。当然也可以在此方案的基础上通过调整部分零部件来适应其他车型,如图4的实施方案例:

[0062] 实施例2:如图4所示,实施例1中三通阀V4的作用是在所述充电机11和所述电池冷却器12不工作时,使防冻液不通过其中,以减少回路水阻,但也可以在电池冷却回路水流量满足要求的基础上,取消该三通阀V4,以降低系统成本及复杂度。

[0063] 实施例3:如图5所示,在实施方案例1的基础上,为减小整车的布置难度,可在实施方案例1的基础上,根据零部件的实际布置位置,设计如图5所示的另一种系统方案,该方案的电池冷却系统与强电系冷却系统的位置相对于实施例1颠倒:所述四通阀V2设置在所述电池冷却系统电子水泵的上游与所述强电系冷却系统驱动电机的下游,用于连通两个回路;在所述采暖系统与所述强电系冷却系统之间设置四通阀V1,用于连通两个回路,所述四通阀V1设置在所述强电系冷却系统电子水泵的上游与所述采暖系统暖风芯体的下游。该方案的系统工作模式与实施例1基本相同,稍有差别的是:

[0064] 1、在通过HVH为电池加热时,需经过强电系冷却回路,会有一定的热损失;

[0065] 2、该系统可在电池不需要加热时,利用强电系余热为乘员舱采暖,而不用经过电池回路,这样可以减少电池回路的热负荷,且强电系的温度限值更高,这样可以最大程度的利用强电系余热。

[0066] 以上简单介绍了几种纯电动车型的热管理系统,尽管本文在实施例1的基础上提出了另外几种实施方案例,但本专业技术人员应当理解:通过对前述实施例所提出的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行替换,依然可以变换出其他的热管理系统方案,例如调换部分零部件在回路中的位置或者增减某些零部件等等;而这些对于本发明的修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施方案例技术方案的精神和范围。



图3

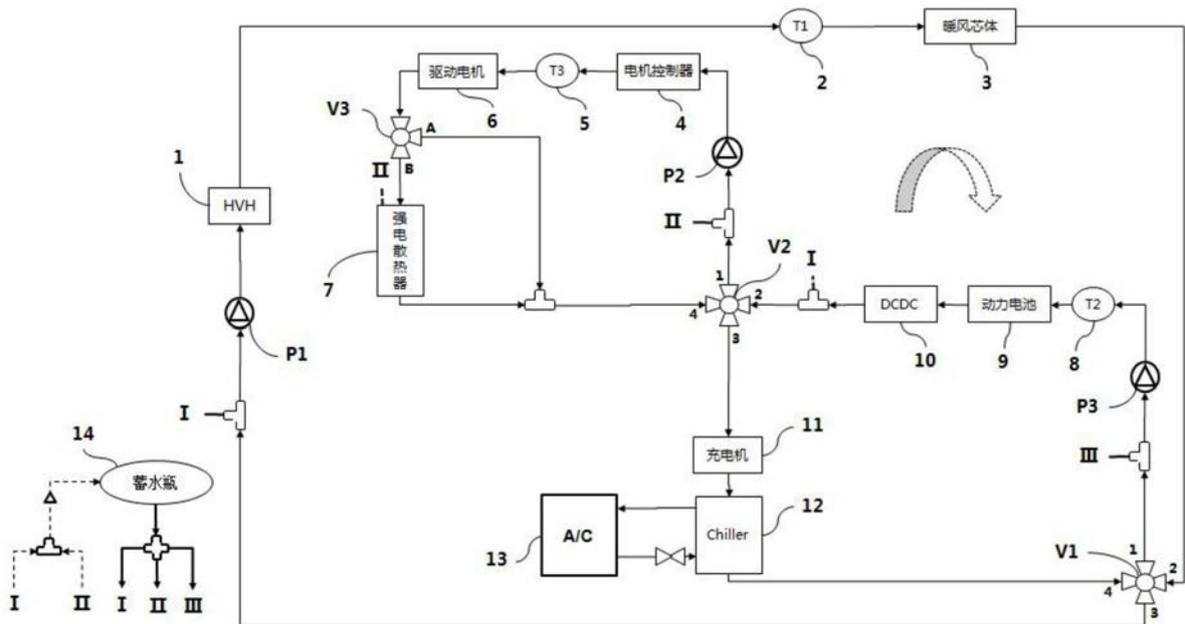


图4

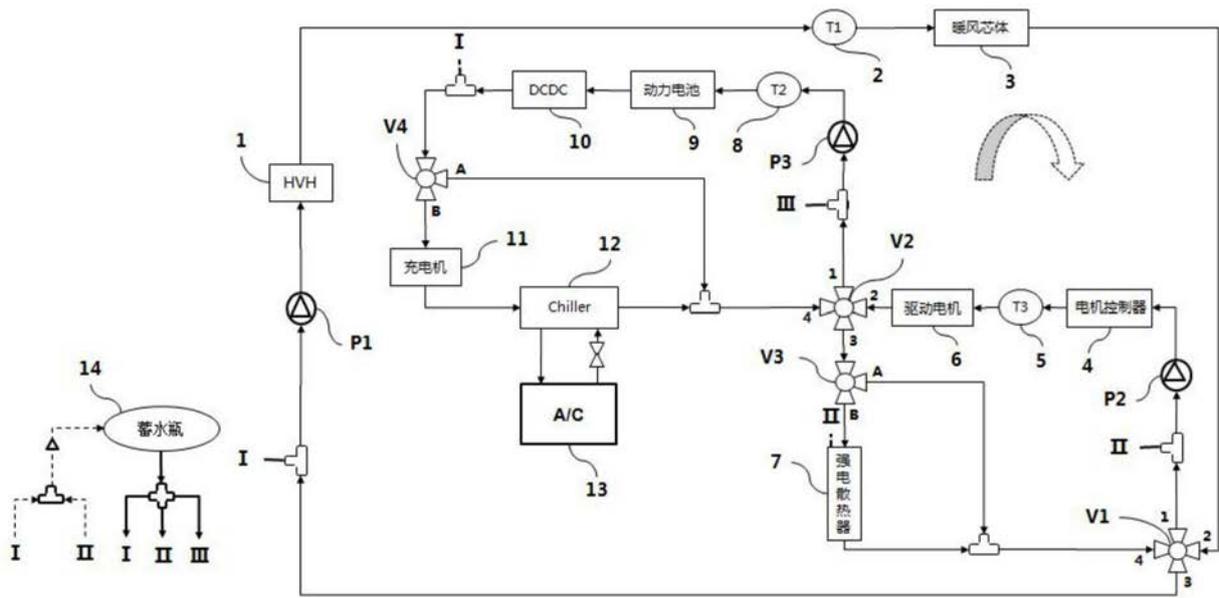


图5