



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109649119 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201811576871.2

(22)申请日 2018.12.23

(71)申请人 上海思致汽车工程技术有限公司
地址 201108 上海市闵行区金都路3669号6幢1层B14室

(72)发明人 余守杰 梁易超 张强

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限公司 31225

代理人 杨元焱

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/14(2006.01)

B60H 1/22(2006.01)

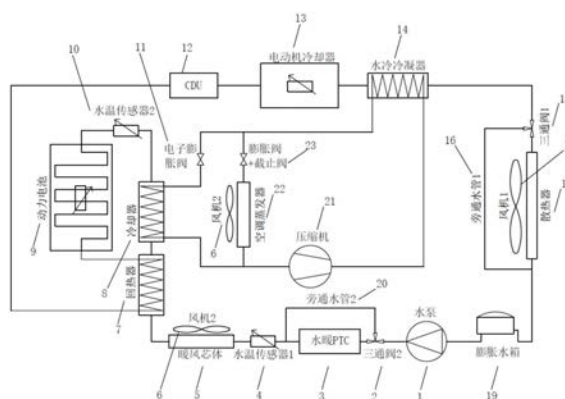
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统

(57)摘要

本发明涉及一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,包括依次串联连接并形成循环回路的水泵、水暖PTC、暖风芯体、回热器、冷却器、动力电池、CDU、电动机冷却器、水冷冷凝器、散热器和膨胀水箱,所述水暖PTC和散热器的两端连接旁通水管,所述冷却器与水冷冷凝器之间设有制冷换热单元,所述制冷换热单元内与所述冷却器并联设置空调蒸发器。与现有技术相比,本系统可以有效利用电池废热、电机废热、压缩机耗电产生的废热,把这些热量用于乘员舱空调制热、除霜、除雾和电池加热,有效降低了水暖PTC的功率需求,从而减少热管理系统的能耗,提升新能源汽车的续航里程。



1. 一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于,包括依次串联连接并形成循环回路的水泵(1)、水暖PTC(3)、暖风芯体(5)、回热器(7)、冷却器(8)、动力电池(9)、CDU(12)、电动机冷却器(13)、水冷冷凝器(14)、散热器(18)和膨胀水箱(19),所述水暖PTC(3)和散热器(18)的两端连接旁通水管(16、20),所述冷却器(8)与水冷冷凝器(14)之间设有制冷换热单元,所述制冷换热单元内与所述冷却器(8)并联设置空调蒸发器(22)。

2. 根据权利要求1所述的一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于,所述制冷换热单元包括压缩机(21)和电子膨胀阀(11)。

3. 根据权利要求1所述的一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于,所述空调蒸发器(22)的管路上设有膨胀阀与截止阀(23)。

4. 根据权利要求1所述的一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于,所述水暖PTC(3)的出口管路上设有水温传感器1(4),所述动力电池(9)的出口设有水温传感器2(10)。

5. 根据权利要求1所述的一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于,所述水暖PTC(3)和散热器(18)的入口设有三通阀(2、15)。

6. 根据权利要求1所述的一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于,所述暖风芯体(5)、空调蒸发器(22)以及散热器(18)设有风机。

7. 根据权利要求1所述的一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于,该系统形成分别对乘客舱采暖或制冷或除霜/除雾、对动力电池冷却或加热、对电机电控系统冷却的多个不同工况。

8. 根据权利要求7所述的一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于,具体包括:

冷却液经水泵(1)依次进入水暖PTC(3)、暖风芯体(5)与乘客舱空气换热,对乘客舱采暖;

冷却液经水泵(1)、旁通水管2(20)、暖风芯体(5)与空气换热,将除湿后空气加热到适宜温度,对乘客舱除霜/除雾;

暖风芯体(5)出口冷却液进入回热器(7)、动力电池(9)进行换热,当温度过高时制冷换热单元工作,冷却液进入冷却器(8)降温后再进入动力电池(9),对动力电池冷却;

冷却液经水泵(1)、水暖PTC(3)、暖风芯体(5)进入回热器(7)、动力电池(9),对动力电池加热;

动力电池(9)出口冷却液依次经过回热器(7)、CDU(12)、电动机冷却器(13),对电机电控系统冷却。

9. 根据权利要求7或8所述的一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,其特征在于,乘客舱采暖或除霜/除雾的热量来自电机散热量、水暖PTC、动力电池散热量及压缩机功耗。

一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于新能源汽车技术领域,具体涉及一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统。

背景技术

[0002] 在建设低碳、节能经济的宏观背景下,发展新能源汽车是大势所趋。但随着电池能量密度及客户对快充速率需求的不断提升,新能源汽车热问题引起的安全问题频发,新能源汽车的热管理系统必不可少且需要不断的做技术改进;同时当前热管理系统的节能性也是需要改善的。

[0003] 专利CN106585414A公开了一种智能化多回路电动汽车冷却系统,专利CN107097664A公开了一种智能化多回路电动汽车热管理系统,通过设置多个三向阀和直通阀或四通阀,将管路连接形成满足不同冷却或加热需求的热管理控制回路,这些回路根据电动汽车动力电池组及电驱模块的特点以及工作状态来进行选择性开闭,由此保证电动汽车的温度均衡,保证电动汽车的高效运行。

[0004] 专利CN108482067A公开了一种节能型多回路电动汽车热管理系统,通过管路以及设于管路中的四通阀、三向阀、直通阀以及膨胀阀连接形成多个分别对动力电池模块、电驱模块以及乘员舱空调进行热管理控制的回路,采用了热泵原理给乘员舱供暖,不仅可采用空气热泵也可采用冷却液热泵,尽可能地降低乘员舱采暖对PTC加热器的依赖,系统节能显著,汽车续航里程显著增长,车辆经济性更佳。

[0005] 但上述专利所公开的热管理系统,对废热利用不够充分,如电池废热、电机废热和压缩机功耗产生的热量,直接排放在环境当中,造成能用浪费。当前的热泵技术也因为技术限制在低于-20℃环境下不能有效工作,且系统太复杂、成本较高。

发明内容

[0006] 本发明的目的就是为了解决上述问题而提供一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,可将电池废热、电机电控系统废热及压缩机耗电,辅以PTC以满足客舱的采暖/除霜或电池加热,有效利用电池废热、电机电控系统废热及压缩机的耗电,提升热管理系统的节能效果和续航里程。

[0007] 本发明的目的通过以下技术方案实现:

[0008] 一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,包括依次串联连接并形成循环回路的水泵、水暖PTC、暖风芯体、回热器、冷却器、动力电池、CDU、电动机冷却器、水冷冷凝器、散热器和膨胀水箱,所述水暖PTC和散热器的两端连接旁通水管,所述冷却器与水冷冷凝器之间设有制冷换热单元,所述制冷换热单元内与所述冷却器并联设置空调蒸发器。

[0009] 进一步地,所述制冷换热单元包括压缩机和电子膨胀阀。

[0010] 进一步地,所述空调蒸发器的管路上设有膨胀阀与截止阀。

[0011] 进一步地,所述水暖PTC的出口管路上设有水温传感器1,所述动力电池的出口设

有水温传感器2。

[0012] 进一步地,所述水暖PTC和散热器的入口设有三通阀。

[0013] 进一步地,所述暖风芯体、空调蒸发器以及散热器设有风机。

[0014] 该系统形成分别对乘客舱采暖或制冷或除霜/除雾、对动力电池冷却或加热、对机电控系统冷却的多个不同工况。具体包括:

[0015] 冷却液经水泵依次进入水暖PTC、暖风芯体与乘客舱空气换热,对乘客舱采暖;

[0016] 冷却液经水泵、旁通水管2、暖风芯体与空气换热,将除湿后空气加热到适宜温度,对乘客舱除霜/除雾;

[0017] 暖风芯体出口冷却液进入回热器、动力电池进行换热,当温度过高时制冷换热单元工作,冷却液进入冷却器降温后再进入动力电池,对动力电池冷却;

[0018] 冷却液经水泵、水暖PTC、暖风芯体进入回热器、动力电池,对动力电池加热;

[0019] 动力电池出口冷却液依次经过回热器、CDU、电动机冷却器,对机电控系统冷却。

[0020] 其中,乘客舱采暖或除霜/除雾的热量来自电机散热量、水暖PTC、动力电池散热量及压缩机功耗。

[0021] 本发明把新能源汽车的空调系统、电池冷却系统和电机冷却系统串联起来,有效利用电池废热(电池冷却工况)、电机废热、压缩机耗电产生的废热,把这些热量用于乘员舱空调制热、除霜、除雾和电池加热(电池加热工况),有效降低了水暖PTC的功率需求,从而减少热管理系统的能耗,提升新能源汽车的续航里程。

[0022] 具体的如下:

[0023] 1、乘客舱采暖/除霜除雾、电池冷却、机电控系统冷却工况

[0024] 乘客舱采暖或除霜/除雾所需热量主要来自于电机散热量、水暖PTC、电池的散热量及压缩机功耗,可有效利用电池废热、电机废热及压缩机耗电产生的热量。暖风芯体入口水温低于需求温度时,可通过水暖PTC辅助加热;当电池、机电控、压缩机功耗之和大于乘客舱采暖量时,可关闭水暖PTC,并通过散热器将多余热量散发到环境中,维持整车热平衡。

[0025] 2、乘客舱采暖/除霜除雾、电池加热、机电控系统冷却工况

[0026] 乘客舱采暖/除霜除雾、电池加热所需热量主要来自于电机散热量、水暖PTC发热量和压缩机的耗电产生的热量(开启压缩机时),可有效利用电机废热和压缩机耗电产生的热量。当电机散热量和压缩机功耗小于乘客舱采暖需求和电池加热需求时,可通过水暖PTC辅助加热;当电机散热量和压缩机功耗之和大于乘客舱采暖需求和电池加热需求时,可通过散热器将多余热量散发到环境中。

[0027] 3、乘客舱制冷/除雾、电池冷却、机电控系统冷却工况

[0028] 乘客舱制冷/除雾负荷、电池散热量、机电控系统散热量以及压缩机耗电产生的热量都同过散热器传递到环境空气,利用回热器降低进入冷却器的水温,降低冷却器的负荷,从而降低制冷系统的负荷。

[0029] 4、乘客舱除霜/除雾、电池冷却、机电控系统冷却工况

[0030] 当空调采用上次记忆设定温度除雾除霜时,利用蒸发器降低乘客舱空气含湿量,同时利用温度混合风门、暖风芯体调节空气温度到上次记忆设定温度,多余电池热量、电机散热量和压缩机功耗热量通过散热器传递到环境空气;当空调处于最大除霜除雾模式时,温度混合风门处于最热位置,仅通过暖风芯体加热方式实现快速除霜除雾,多余电池热量、

电机散热量和压缩机功耗热量通过散热器传递到环境空气,实现整车热平衡。

[0031] 5、电池冷却、电机电控系统冷却工况

[0032] 当乘客舱不需要采暖/制冷时,仅电池与电机需要一定的冷却时,可根据电池入口冷却液温度来决定是否开启压缩机。当电池与电机电控系统冷却负荷较小时,仅通过散热器来散热;当电池入口冷却液温度过高时,通过开启压缩机和冷却器回路的电子膨胀阀来保证电池入口冷却液温度处于较低水平。

附图说明

[0033] 图1为本发明系统的整体结构示意图;

[0034] 图中:1-水泵、2-三通阀2、3-水暖PTC、4-水温传感器1、5-暖风芯体、6-风机2、7-回热器、8-冷却器、9-动力电池、10-水温传感器2、11-电子膨胀阀、12-CDU、13-电动机冷却器、14-水冷冷凝器、15-三通阀1、16-旁通水管1、17-风机1、18-散热器、19-膨胀水箱、20-旁通水管2、21-压缩机、22-空调蒸发器、23-膨胀阀与截止阀。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0036] 实施例

[0037] 一种充分利用废热的新能源汽车整车热管理系统,如图1,包括依次串联连接并形成循环回路的水泵1、水暖PTC 3、暖风芯体5、回热器7、冷却器8、动力电池9、CDU12、电动机冷却器13、水冷冷凝器14、散热器18和膨胀水箱19,水暖PTC 3和散热器18的两端连接旁通水管16、20,冷却器8与水冷冷凝器14之间设有制冷换热单元,制冷换热单元内与冷却器8并联设置空调蒸发器22。制冷换热单元包括压缩机21和电子膨胀阀11。空调蒸发器22的管路上设有膨胀阀与截止阀23。水暖PTC 3的出口管路上设有水温传感器1、4,动力电池9的出口设有水温传感器2 10。水暖PTC 3和散热器18的入口设有三通阀2、15,暖风芯体5、空调蒸发器22以及散热器18设有风机6、17。

[0038] 该系统形成分别对乘客舱采暖或制冷或除霜/除雾、对动力电池冷却或加热、对电机电控系统冷却的多个不同工况。

[0039] 本系统不同工况具体实施方式如下:

[0040] 一、乘客舱采暖、电池冷却、电机电控系统冷却工况

[0041] 乘客舱采暖时,冷却液经水泵1、三通阀2 2进入水暖PTC 3,水温传感器1 4检测流入暖风芯体5的冷却液温度,根据温度来调节水暖PTC 3的功率。风机2 6开启,冷却液进入暖风芯体5与乘客舱空气换热。暖风芯体5出口冷却液进入回热器7与动力电池9出口冷却液换热。当水温传感器2 10检测动力电池9入口冷却液温度过高时,压缩机21、电子膨胀阀11开启,回热器7出口冷却液进入冷却器8降温后进入动力电池9,完成电池冷却过程。动力电池9出口冷却液依次经过回热器7、CDU 12、电动机冷却器13,完成电机电控系统的冷却,随后进入水冷冷凝器14与高温高压气态制冷剂换热,完成制冷剂的冷凝过程。最后冷却液经三通阀1 15、旁通水管1 16、膨胀水箱19进入水泵1,进入下一次的循环。

[0042] 二、乘客舱采暖、电池加热、电机电控系统冷却工况

[0043] 乘客舱采暖时,冷却液经水泵1、三通阀2 2进入水暖PTC 3,水温传感器1 4检测流

入暖风芯体5的冷却液温度,根据温度来调节水暖PTC 3的功率。风机2 6开启,冷却液进入暖风芯体5与乘客舱空气换热。暖风芯体5出口冷却液进入回热器7、冷却器8,然后进入动力电池9给电池加热。电子膨胀阀11处于关闭状态,冷却器8中无换热过程。水温传感器2 10用于检测动力电池9入口冷却液温度,根据需求可以控制水暖PTC 3的功率。动力电池9出口冷却液依次经过回热器7、CDU 12、电动机冷却器13,完成电机电控系统的冷却。最后冷却液经水冷冷凝器14、三通阀1 15、旁通水管1 16、膨胀水箱19进入水泵1,进入下一次的循环。

[0044] 三、乘客舱制冷、电池冷却、电机电控系统冷却工况

[0045] 乘客舱制冷时,冷却液依次经过水泵1、三通阀2 2、旁通水管2 20、水温传感器1 4、暖风芯体5。水温传感器1 4用于检测流入暖风芯体5的冷却液温度。风机2 6开启,根据实际温度混合风门位置,冷却液在暖风芯体5中与一定比例的乘客舱空气换热来调节送风温度。暖风芯体5出口冷却液随后进入回热器7、冷却器8。暖风芯体5出口冷却液在回热器7中与动力电池9出口冷却液换热。压缩机21、电子膨胀阀11开启,冷却器8中冷却液与低温制冷剂换热以满足动力电池9入口冷却液温度要求,水温传感器2 10用于检测动力电池9入口冷却液温度,冷却液流过动力电池9完成冷却过程。动力电池9出口冷却液依次经过回热器7、CDU 12、电动机冷却器13,完成电机电控系统的冷却。风机2 6、压缩机21、膨胀阀+截止阀23开启,部分低温制冷剂经膨胀阀+截止阀23通过空调蒸发器22将冷量传递给乘客舱空气,随后进入压缩机21、水冷冷凝器14完成制冷剂循环,实现乘客舱制冷。电动机冷却器13出口冷却液进入水冷冷凝器14与压缩机21出口高温气态制冷剂换热。水冷冷凝器14出口冷却液经三通阀1 15进入散热器18,风机1 17开启,将热量通过散热器18传递给环境空气。最后冷却液经膨胀水箱19进入水泵1,进入下一次的循环。

[0046] 四、乘客舱除霜/除雾、电池冷却、电机电控系统冷却工况

[0047] 冷却液依次经水泵1、三通阀2 2、旁通水管2 20、水温传感器1 4、暖风芯体5。水温传感器1 4用于检测流入暖风芯体5的冷却液温度。风机2 6开启,暖风芯体5中冷却液与一定比例的空气换热,以将除湿后空气加热到适宜温度。暖风芯体5出口冷却液依次经过回热器7、冷却器8,回热器7中暖风芯体5出口冷却液与动力电池9出口冷却液换热。压缩机21、电子膨胀阀11开启,冷却器8中冷却液与低温制冷剂换热以满足动力电池9入口冷却液温度要求,水温传感器2 10用于检测动力电池9入口冷却液温度。冷却液流过动力电池9完成电池冷却过程。动力电池9出口冷却液依次经过回热器7、CDU 12、电动机冷却器13,完成电机电控系统的冷却。膨胀阀+截止阀23开启,乘客舱空气经空调蒸发器22后含湿量降低,达到除湿的目的,同时温度降低。电动机冷却器13出口冷却液进入水冷冷凝器14与压缩机21出口高温气态制冷剂换热。水冷冷凝器14出口冷却液经三通阀1 15进入散热器18,将热量通过散热器18传递给环境空气。随后冷却液经膨胀水箱19进入水泵1,进入下一次的循环。

[0048] 五、电池冷却、电机电控系统冷却工况

[0049] 冷却液依次经水泵1、三通阀2 2、旁通水管2 20、水温传感器1 4、暖风芯体5。水温传感器1 4用于检测流入暖风芯体5的冷却液温度。暖风芯体5中无换热过程,暖风芯体5出口冷却液依次经过回热器7、冷却器8,回热器7中暖风芯体5出口冷却液与动力电池9出口冷却液换热。电子膨胀阀11开启,冷却器8中冷却液与低温制冷剂换热以满足动力电池9入口冷却液温度要求,水温传感器2 10用于检测动力电池9入口冷却液温度。冷却液流过动力电池9完成冷却过程,动力电池9出口冷却液依次经过回热器7、CDU 12、电动机冷却器13,完成

电机电控系统的冷却。电动机冷却器13出口冷却液进入水冷冷凝器14与压缩机21出口高温气态制冷剂换热。水冷冷凝器14出口冷却液经三通阀1 15进入散热器18,将热量通过散热器18传递给空气。随后冷却液经膨胀水箱19进入水泵1,进入下一次的循环。

[0050] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于上述实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

