



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212195005 U

(45) 授权公告日 2020.12.22

(21) 申请号 202020679690.9

(22) 申请日 2020.04.28

(73) 专利权人 长城汽车股份有限公司

地址 071000 河北省保定市朝阳南大街
2266号

(72) 发明人 李雪静 杨丽 孙明 刘晓光
范晓雨

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 孟庆莹

(51) Int. Cl.

B60H 1/03 (2006.01)

B60L 58/33 (2019.01)

B60L 58/34 (2019.01)

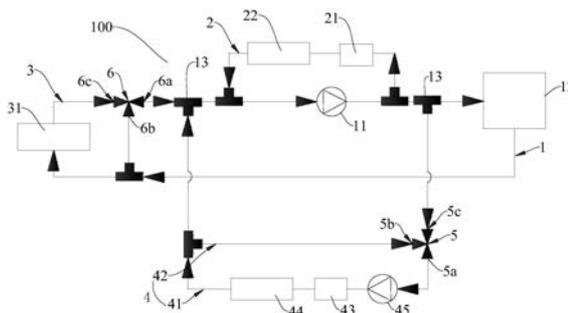
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 实用新型名称

燃料电池汽车的热管理系统和燃料电池汽车

(57) 摘要

一种燃料电池汽车的热管理系统和燃料电池汽车,包括:第一换热回路,所述第一换热回路用于与燃料电池换热,所述第一换热回路中设有位于所述燃料电池上游的第一循环水泵;暖风加热回路,所述暖风加热回路中设有第二加热器,所述暖风加热回路用于对暖风芯体进行加热,所述暖风加热回路可选择性地与所述第一换热回路连通,且所述暖风加热回路适于与所述第一循环水泵的入口端和所述第一循环水泵的出口端连通。本申请的燃料电池汽车的热管理系统,集成有用于与燃料电池换热的回路和用于与暖风芯体换热的回路,既可实现二者的单独换热作用,也可互相流通,实现换热介质共用,从而丰富热管理系统的工作模式,满足不同工况下的使用需求。



CN 212195005 U

1. 一种燃料电池汽车的热管理系统(100),其特征在于,包括:

第一换热回路,所述第一换热回路(1)用于与燃料电池(12)换热,所述第一换热回路中设有位于所述燃料电池(12)上游的第一循环水泵(11);

暖风加热回路(4),所述暖风加热回路(4)中设有第二加热器(43),所述暖风加热回路(4)用于对暖风芯体(44)进行加热,所述暖风加热回路(4)可选择性地与所述第一换热回路(1)连通,且所述暖风加热回路(4)适于与所述第一循环水泵(11)的入口端和所述第一循环水泵(11)的出口端连通。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池汽车的热管理系统(100),其特征在于,所述第一换热回路中设有两个分别位于所述第一循环水泵(11)两端的第一三通阀(13),且其中一个所述第一三通阀(13)设置在所述第一循环水泵(11)和所述燃料电池(12)之间,所述暖风加热回路(4)适于通过两个所述第一三通阀(13)分别与所述第一循环水泵(11)的入口端和所述第一循环水泵(11)的出口端连通。

3. 根据权利要求2所述的燃料电池汽车的热管理系统(100),其特征在于,所述暖风加热回路(4)包括主管路(41)和支管路(42),所述主管路(41)的第一端和所述支管路(42)的第一端与两个所述第一三通阀(13)中的一个常连通,所述主管路(41)的第二端可选择性地与所述支管路(42)的第二端连通或与两个所述第一三通阀(13)的另一个连通。

4. 根据权利要求3所述的燃料电池汽车的热管理系统(100),其特征在于,还包括:第二三通阀(5),所述第二三通阀的第一接口(5a)与所述主管路(41)的第二端连通,所述第二三通阀的第二接口(5b)与所述支管路(42)的第二端连通,所述第二三通阀的第三接口(5c)与两个所述第一三通阀(13)的另一个连通,且所述第二三通阀的第一接口(5a)可选择性与所述第二三通阀的第二接口(5b)或所述第二三通阀的第三接口(5c)连通。

5. 根据权利要求3所述的燃料电池汽车的热管理系统(100),其特征在于,还包括:第二加热器(43),所述第二加热器(43)设置在所述主管路(41)或所述支管路(42)上,所述暖风加热回路(4)中还设置有第二循环水泵(45),所述第二循环水泵(45)、所述第二加热器(43)和所述暖风芯体(44)串联布置于所述暖风加热回路(4)中。

6. 根据权利要求1所述的燃料电池汽车的热管理系统(100),其特征在于,还包括:第一加热器换热管路(2),所述第一加热器换热管路(2)与所述第一循环水泵(11)的入口端和所述第一循环水泵(11)的出口端连通,所述第一加热器换热管路(2)中设有第一加热器(21)。

7. 根据权利要求6所述的燃料电池汽车的热管理系统(100),其特征在于,所述第一加热器换热管路中还设有与所述第一加热器(21)串联的去离子器(22)。

8. 根据权利要求1所述的燃料电池汽车的热管理系统(100),其特征在于,还包括:高温散热器换热管路(3),所述高温散热器换热管路(3)中设有高温散热器(31),所述高温散热器换热管路(3)与所述第一换热回路(1)并联,且所述高温散热器换热管路(3)可与所述第一换热回路(1)选择性地连通。

9. 根据权利要求8所述的燃料电池汽车的热管理系统(100),其特征在于,所述高温散热器换热管路(3)通过第三三通阀(6)与所述第一换热回路(1)可选择性地连通。

10. 一种燃料电池汽车,其特征在于,设置有权利要求1-9中任一项所述的燃料电池汽车的热管理系统(100)。

燃料电池汽车的热管理系统和燃料电池汽车

技术领域

[0001] 本申请涉及一种燃料电池汽车的热管理系统和具有该热气管理系统的燃料电池汽车。

背景技术

[0002] 在新能源汽车中相比于纯电动汽车,氢燃料电池汽车具有能量密度高、加氢快、续航里程长、环境友好等技术优势,其中,燃料电池是一种将燃料和氧化剂的化学能通过电化学反应直接转换为电能的发电装置。相关技术中,燃料电池的热管理系统采用独立设计,且与车辆的其他加热设备之间无能量互用,能量利用率差,使用成本较高,存在改进的空间。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此,本申请旨在提出一种燃料电池汽车的热管理系统,使得燃料电池的换热回路与暖风芯体可选择性地实现能量互用,利于提高能量利用率,燃料电池不工作时,暖风芯体仍可对乘员舱进行供暖,利于丰富热管理系统的工作模式,满足不同的使用需求。

[0004] 为达到上述目的,本申请的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种燃料电池汽车的热管理系统,包括:第一换热回路,所述第一换热回路用于与燃料电池换热,所述第一换热回路中设有位于所述燃料电池上游的第一循环水泵;暖风加热回路,所述暖风加热回路中设有第二加热器,所述暖风加热回路用于对暖风芯体进行加热,所述暖风加热回路可选择性地与所述第一换热回路连通,且所述暖风加热回路适于与所述第一循环水泵的入口端和所述第一循环水泵的出口端连通。

[0006] 进一步地,所述第一换热回路中设有两个分别位于所述第一循环水泵两端的第一三通阀,且其中一个所述第一三通阀设置在所述第一循环水泵和所述燃料电池之间,所述暖风加热回路适于通过两个所述第一三通阀分别与所述第一循环水泵的入口端和所述第一循环水泵的出口端连通。

[0007] 进一步地,所述暖风加热回路包括主管路和支管路,所述主管路的第一端和所述支管路的第一端与两个所述第一三通阀中的一个常连通,所述主管路的第二端可选择性地与所述支管路的第二端连通或与两个所述第一三通阀的另一个连通。

[0008] 进一步地,还包括:第二三通阀,所述第二三通阀的第一接口与所述主管路的第二端连通,所述第二三通阀的第二接口与所述支管路的第二端连通,所述第二三通阀的第三接口与两个所述第一三通阀的另一个连通,且所述第二三通阀的第一接口可选择性与所述第二三通阀的第二接口或所述第二三通阀的第三接口连通。

[0009] 进一步地,还包括:第二加热器,所述第二加热器设置在所述主管路或所述支管路上,所述暖风加热回路中还设置有第二循环水泵,所述第二循环水泵、所述第二加热器和所述暖风芯体串联布置于所述暖风加热回路中。

[0010] 进一步地,还包括:第一加热器换热管路,所述第一加热器换热管路与所述第一循环水泵的入口端和所述第一循环水泵的出口端连通,所述第一加热器换热管路中设有第一

加热器。

[0011] 进一步地,所述第一加热器换热管路中还设有与所述第一加热器串联的去离子器。

[0012] 进一步地,还包括:高温散热器换热管路,所述高温散热器换热管路中设有高温散热器,所述高温散热器换热管路与所述第一换热回路并联,且所述高温散热器换热管路可与所述第一换热回路选择性地连通。

[0013] 进一步地,所述高温散热器换热管路通过第三三通阀与所述第一换热回路可选择性地连通。

[0014] 相对于现有技术,本申请所述的燃料电池汽车的热管理系统具有以下优势:

[0015] 根据本申请实施例的燃料电池汽车的热管理系统,使得燃料电池的换热回路与暖风芯体可选择性地实现能量互用,利于提高能量利用率,燃料电池不工作时,暖风芯体仍可对乘员舱进行供暖,利于丰富热管理系统的工作模式,满足不同的使用需求。

[0016] 本申请的另一目的在于提出一种燃料电池汽车,设置有上述任一种实施例所述的燃料电池汽车的热管理系统。

[0017] 所述燃料电池汽车与上述的燃料电池汽车的热管理系统相对于现有技术所具有的优势相同,在此不再赘述。

附图说明

[0018] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0019] 图1为本申请实施例所述的燃料电池汽车的热管理系统的结构示意图;

[0020] 图2为本申请实施例所述的燃料电池汽车的热管理系统在冷却模式下的连接示意图;

[0021] 图3为本申请实施例所述的燃料电池汽车的热管理系统在燃料电池冷启动模式下的连接示意图(第一阶段);

[0022] 图4为本申请实施例所述的燃料电池汽车的热管理系统在燃料电池冷启动模式下的连接示意图(第二阶段);

[0023] 图5为本申请实施例所述的燃料电池汽车的热管理系统在独立采暖模式下的连接示意图;

[0024] 图6为本申请实施例所述的燃料电池汽车的热管理系统在协同采暖模式下的连接示意图;

[0025] 图7为本申请实施例所述的燃料电池汽车的热管理系统在辅助采暖模式下的连接示意图。

[0026] 附图标记说明:

[0027] 热管理系统100,

[0028] 第一换热回路1,第一循环水泵11,燃料电池12,第一三通阀13,

[0029] 第一加热器换热管路2,第一加热器21,去离子器22,

[0030] 高温散热器换热管路3,高温散热器31,

[0031] 暖风加热回路4,主管路41,支管路42,第二加热器43,暖风芯体44,第二循环水泵

45,

[0032] 第二三通阀5,第二三通阀的第一接口5a,第二三通阀的第二接口5b,第二三通阀的第三接口5c,

[0033] 第三三通阀6,第二三通阀的第一接口6a,第三三通阀的第二接口6b,第三三通阀的第三接口6c。

具体实施方式

[0034] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0035] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0036] 如图1所示,一种燃料电池汽车的热管理系统100,该热管理系统100集成有用于与燃料电池12换热的回路和用于与暖风芯体44换热的回路,既可实现二者的单独换热作用,也可互相流通,实现换热介质共用,且在燃料电池12不工作时,暖风芯体44仍可对乘员舱进行供暖,从而丰富热管理系统100的工作模式,满足不同工况下的使用需求。

[0037] 如图1所示,根据本申请实施例的燃料电池汽车的热管理系统100,包括:第一换热回路1和暖风加热回路4。

[0038] 如图1所示,燃料电池12布置于第一换热回路1中,也就是说,燃料电池12的换热管路串联于第一换热回路1中,这样,在第一换热回路1中的换热介质循环流动时,第一换热回路1可用于与燃料电池12换热,如在燃料电池12的温度较低时,第一换热回路1用于对燃料电池12进行加热,或者在燃料电池12的温度较高时,用于对燃料电池12进行降温、冷却。

[0039] 其中,第一换热回路1中设有第一循环水泵11,第一循环水泵11位于燃料电池12的上游,也就是说,第一换热回路1中的换热介质通过第一循环水泵11进行加速后,可快速进入燃料电池12的换热管路中以与燃料电池12进行换热。

[0040] 如图1所示,第一换热回路1与第一加热器换热管路2连通,其中,第一加热器换热管路2中设有第一加热器21,第一加热器21用于对第一加热器换热管路2中流通的换热介质进行加热。

[0041] 这样,在第一加热器21处于开启状态时,第一加热器21可对第一加热器换热管路2中的换热介质进行加热升温,且在换热介质升温后,可流入至第一换热回路1中,与第一换热回路1中的换热介质汇合从而共同用于对燃料电池12的加热,且在第一换热回路1中的换热介质持续循环过程中,第一加热器21能够起到持续加热的作用,由此,可使得燃料电池12被有效地加热。

[0042] 其中,第一换热回路1可选择性地与高温散热器换热管路3连通,高温散热器换热管路3中设有高温散热器31,高温散热器31用于对高温散热器换热管路3中流通的换热介质进行降温,这样,在高温散热器换热管路3中流通的换热介质被降温后可流入第一换热回路1中与第一换热回路1中的换热介质共同循环,且在循环过程中逐渐地对燃料电池12进行冷却、降温,实现燃料电池12的制冷作用。

[0043] 暖风加热回路4中设有第二加热器43,第二加热器43用于对暖风加热回路4中的换热介质进行加热,以使暖风加热回路4中的换热介质在流经暖风芯体44时对暖风芯体44进行加热,其中,暖风芯体44布置于乘员舱内,在第二加热器43开启工作时,暖风芯体44可向

乘员舱内输送暖风,提高乘员舱内的温度。

[0044] 如图1所示,暖风加热回路4可选择性地与第一换热回路1连通,且暖风加热回路4可与第一循环水泵11的入口端和第一循环水泵11的出口端连通。也就是说,暖风加热回路4中的换热介质可选择性地流通至第一换热回路1中用于与第一换热回路1中的换热介质共同对燃料电池12进行加热,或者第一换热回路1中的换热介质可流通至暖风加热回路4中以及与暖风加热回路4中的换热介质共同用于对暖风芯体44进行加热。由此,可实现第一换热回路1和暖风加热回路4的换热介质互通和共用,这样,可在实际使用的过程中根据实际工况灵活地选择具体的连接方式,以使热管理系统100更利于适应不同的运行工况,丰富热管理系统100的工作模式,满足用户不同的使用需求。

[0045] 这样,在燃料电池12不工作时,暖风加热回路4仍可与第一换热回路设有第一循环水泵11的部分形成循环水路,实现换热介质的持续循环。

[0046] 在一些实施例中,如图1所示,第一换热回路中设有两个分别位于第一循环水泵两端的第三三通阀13,且如图1所示,其中一个第三三通阀13设置在第一循环水泵11和燃料电池12之间,暖风加热回路4适于通过两个第三三通阀13分别与第一循环水泵11的入口端和第一循环水泵11的出口端连通,以使暖风加热回路4可通过两个第三三通阀13与第一换热回路进行介质流通,从而便于切换热管理系统100的工作模式。

[0047] 其中,在燃料电池12不工作时,暖风加热回路4通过两个第三三通阀13与第一换热回路设有第一循环水泵11的部分形成小循环回路,仍可实现换热介质的正常循环流通。具体地,在燃料电池12不工作时,设置在第一循环水泵11和燃料电池12之间的第三三通阀13的三个接口中的两个接口将第一循环水泵11的出口端与暖风加热回路连通,且该第三三通阀13的三个接口中的与燃料电池相连的一个接口中无换热介质流通。

[0048] 其中,本申请实施例的热管理系统100具有冷却模式、燃料电池12冷启动模式、独立采暖模式、协同采暖模式和辅助采暖模式。

[0049] 如图2所示,在冷却模式中,第一换热回路1中的高温散热器31开启工作,且第一换热回路1用于对燃料电池12进行降温冷却。在燃料电池12冷启动模式中,如图3所示,第一阶段时,第一加热器21、第二加热器43均开启工作,且第一换热回路1用于对燃料电池12进行加热,暖风加热回路4进行自热;第二阶段时,如图4所示,暖风加热回路4中的换热介质进入到第一换热回路1中以及与第一换热回路1中的换热介质共同用于对燃料电池12进行加热,提高燃料电池12冷启动的效率。如图5所示,在独立采暖模式中,第二加热器43开启工作以对暖风芯体44进行加热,以使实现独立供暖。如图6所示,在协同采暖模式中,第一换热回路1与暖风换热回路连通,第二加热器43开启工作以对暖风芯体44进行加热,第一加热器21产生的热量可通过第一换热回路1流通至暖风换热回路中,与暖风换热回路中的换热介质共同用于对暖风芯体44进行加热,从而提高供暖效率。此时,燃料电池12不工作,暖风加热回路4通过两个第三三通阀13与第一换热回路设有第一循环水泵11的部分形成小循环回路,仍可实现换热介质的正常循环流通。

[0050] 如图7所示,在辅助采暖模式中,第二加热器43关闭,第一加热器21开启,第一换热回路1与暖风换热回路连通,第一加热器21产生的热量可通过第一换热回路1流通至暖风换热回路中,以在暖风换热回路中用于对暖风芯体44进行加热。

[0051] 由此,可通过灵活地切换热管理系统100的连接方式及设备的工作状态,可满足燃

料电池12冷启动、加热、冷却等各种不同情况下的热管理需求,保证燃料电池12始终处于最佳工作温度环境,满足各种情况下的乘员舱采暖需求,提升客户使用感知。

[0052] 根据本申请实施例的燃料电池汽车的热管理系统100,集成有用于与燃料电池12换热的回路和用于与暖风芯体44换热的回路,既可实现二者的单独换热作用,也可互相流通,实现换热介质共用,从而丰富热管理系统100的工作模式,满足不同工况下的使用需求。

[0053] 在一些实施例中,暖风加热回路4可选择性地与第一加热器换热管路2的两端连通。第一加热器换热管路2与第一换热回路1中的一部分管路并联,且暖风加热回路4也与第一换热回路1中的该部分管路并联,以使暖风加热回路4可与第一加热器换热管路2快速实现介质交流。

[0054] 这样,如图4和图6所示,在燃料电池12冷启动模式的第二阶段及协同采暖模式时,暖风加热回路4中的换热介质被加热后,流入到第一换热回路1中的该部分管路,同时,第一加热器换热管路2中被加热的换热介质也流入到第一换热回路1中的该部分管路,实现高温换热介质汇流,进而共同流向燃料电池12的换热管路,以与燃料电池12进行换热,利于提供燃料电池12的加热效率。

[0055] 再如图7所示,在辅助采暖模式中,第一加热器21产生的热量可直接通过第一换热回路1流通至暖风换热回路中,以在暖风换热回路中用于对暖风芯体44进行加热,以缩短在第一换热回路1中的流动行程,减少热损失。

[0056] 在一些实施例中,暖风加热回路4包括主管路41和支管路42,其中,第二加热器43可设于主管路41中或者设于支管路42中。

[0057] 在一些实施例中,如图1所示,第二加热器43设于主管路41中,主管路41的第一端和支管路42的第一端与两个第一三通阀中的一个常连通,主管路41的第二端可选择性地与支管路42的第二端或两个第一三通阀13中的另一个连通。这样,可通过选择主管路41与支管路42连通或与第一换热回路1连通,以实现热管理系统100的工作模式的切换。

[0058] 如图3和图5所示,在燃料电池12冷启动模式的第一阶段和在独立采暖模式中,主管路41与支管路42连通,此时,暖风加热回路4中的换热介质内部循环,用于对暖风芯体44进行加热。

[0059] 如图4、图6和图7所示,在燃料电池12冷启动模式的第二阶段、协同采暖模式和辅助采暖模式,主管路41与第一换热回路1连通,此时,暖风加热回路4可与第一换热回路1进行介质交互,以实现相应工作模式的换热需求。

[0060] 在另一些实施例中,第二加热器43设置于支管路中。这样,当环境温度极低,电堆冷启动时,可通过第二三通阀5将支管路42与第一换热回路连通,以使第二加热器43产生的热量直接用于对第一换热回路中的换热介质进行预热,即通过第二加热器43辅助燃料电池冷启动,利于实现电堆在极低温度下更加快速的冷启动。

[0061] 在一些实施例中,如图1所示,燃料电池汽车的热管理系统100,还包括:第二三通阀5。其中,第二三通阀的第一接口5a与主管路41的第二端连通,第二三通阀的第二接口5b与支管路42的第二端连通,第二三通阀的第三接口5c与两个第一三通阀13中的另一个连通,且第二三通阀的第一接口5a可选择性与第二三通阀的第二接口5b或第二三通阀的第三接口5c连通。这样,可通过切换第二三通阀的第一接口5a、第二三通阀的第二接口5b及第二三通阀的第三接口5c的连通状态,即可对第一换热回路1和暖风换热回路的介质交互进行

有效地控制,从而利于实现各种模式的切换。

[0062] 如图3和图5所示,在燃料电池12冷启动模式的第一阶段和在独立采暖模式中,第二三通阀的第一接口5a与第二三通阀的第二接口5b连通,如图4、图6和图7所示,在燃料电池12冷启动模式的第二阶段、协同采暖模式和辅助采暖模式,第二三通阀的第一接口5a与第二三通阀的第三接口5c连通。

[0063] 在一些实施例中,第一加热器换热管路2的两端分别与第一循环水泵11的输入端和输出端连通。如图1所示,第一加热器换热管路2的入口端与第一循环水泵11的输出端相连,第一加热器换热管路2的出口端与第一循环水泵11的输入端相连。

[0064] 也就是说,换热介质在第一循环水泵11中进行加速增压后,迅速地进入到第一加热器换热管路2中被第一加热器21进行加热,且在加热完成后,即可很快流入至第一循环水泵11的输入端再次被加速,由此,可增强第一加热器21对换热介质的加热效率,从而更快速地提升第一换热回路1中的介质温度,提升燃料电池12冷启动的效率,或者快速地满足乘员舱的供热需求。

[0065] 在一些实施例中,高温散热器换热管路3的两端均与第一换热回路1相连,且高温散热器换热管路3通过第三三通阀6与第一换热回路1可选择性地连通。这样,可通过切换第三三通阀6的开启状态,即可切换高温散热器换热管路3与第一换热回路1的连通状态,从而选择高温散热器换热管路3是否对第一换热回路1中的换热介质进行冷却、降温,进而对燃料电池12进行冷却。

[0066] 具体地,如图1所示,第三三通阀的第一接口6a和第三三通阀的第二接口6b依次串联于第一换热回路1中,第三三通阀的第三接口6c与高温散热器换热管路3的一端连通,且第三三通阀的第一接口6a可选择性地与第三三通阀的第二接口6b或第三三通阀的第三接口6c连通。

[0067] 如图3所示,在燃料电池12冷启动模式的第一阶段中,第三三通阀的第一接口6a与第三三通阀的第二接口6b连通。如图2、图4和图7所示,在冷却模式中、燃料电池12冷启动模式的第二阶段、辅助采暖模式,第三三通阀的第一接口6a与第三三通阀的第三接口6c连通,由此,通过切换第三三通阀6的各个接口的连通状态,即可灵活地切换热管理系统100的工作模式,结构简单,切换方便。

[0068] 在一些实施例中,如图1所示,第一加热器换热管路2中设有与第一加热器21串联的去离子器22,这样,通过去离子器22可减小换热介质中的离子,保证此回路电导率满足燃料电池12的工作条件。

[0069] 在一些实施例中,如图1所示,暖风加热回路4中设有第二循环水泵45,第二循环水泵45的出口端与第二加热器43、暖风芯体44依次布置,且如图1所示,第二循环水泵45、第二加热器43、暖风芯体44串联布置于暖风加热回路4中。

[0070] 下面参考附图2-图7详细描述本申请实施例的燃料电池汽车的热管理系统100在各个工作模式下的连接状态。

[0071] 如图2所示,热管理系统100处于冷却模式中,此时,第一加热器21关闭,第二加热器43关闭,暖风加热回路4与第一换热回路1断开,且高温散热器31回路与第一换热回路1连通。其中,第三三通阀6为比例阀。

[0072] 在此模式中,包括三种循环方式,如图3所示:

[0073] 大循环:高温散热器31→第三三通阀6(第一接口与第三接口连通,第二接口关闭)→第一循环水泵11→燃料电池12→高温散热器31,通过高温散热器31给燃料电池12冷却;

[0074] 小循环:第三三通阀6(第一接口与第二接口连通,第三接口关闭)→第一循环水泵11→燃料电池12→第三三通阀6(第一接口与第二接口连通,第三接口关闭),此时燃料电池12热量偏低,小循环回路足够为燃料电池12维持适宜温度;

[0075] 大小循环同时进行,此时第三三通阀(a-b-c通)根据燃料电池12热量,按燃料电池12冷却需求调节比例开度。

[0076] 去离子回路:第一循环水泵11→(第一加热器21不工作)→去离子器22→第一循环水泵11,此回路常通,目的是时刻给第一换热回路1的换热介质去离子,保证此回路电导率满足燃料电池12的工作条件。

[0077] 如图3和图4所示,热管理系统100处于燃料电池12冷启动模式。需要说明的是,当环境温度较低时,为避免燃料电池12电化学反应产生的水在低温下结冰,对排水流道造成不可逆的损坏,需燃料电池12快速升温,同时,燃料电池12的升温可提高燃料电池12的放电能力,使其满足整车行驶的功率需求。其中,图3所示为热管理系统100处于燃料电池12冷启动模式第一阶段,图4所示为热管理系统100处于燃料电池12冷启动模式第二阶段。

[0078] 具体地,如图3所示,热管理系统100处于燃料电池12冷启动模式第一阶段,此时,第一加热器21开启,第二加热器43开启,暖风加热回路4与第一换热回路1断开,且高温散热器31回路与第一换热回路1连通。第二三通阀5为第二三通阀,第三三通阀6为第三三通阀。

[0079] 第一阶段:第一循环水泵11→第一加热器21→去离子器22→第一循环水泵11,第三三通阀6(第一接口与第二接口连通,第三接口关闭)状态保持,第一加热器21给此第一循环回路加热,燃料电池12反应自热;同时,暖风芯体44→第二三通阀5(第一接口与第二接口连通,第三接口关闭)→第二循环水泵45→第二加热器43→暖风芯体44,第二加热器43给此暖风换热回路加热。

[0080] 如图3所示,此阶段第一加热器21为第一换热回路1升温,目的为换热介质流入燃料电池12做准备,在换热介质温度达到燃料电池12允许的温度要求时,进入第二阶段。

[0081] 第二阶段分两个循环,如图5所示:

[0082] 循环一:第一循环水泵11→第一加热器21→去离子器22→第一循环水泵11。

[0083] 循环二:第一循环水泵11→(燃料电池12→第三三通阀6(第一接口和第二接口连通,第三接口关闭))(第二三通阀5(第一接口和第三接口连通,第二接口关闭)→第二循环水泵45→第二加热器43→暖风芯体44)→第一循环水泵11。这样,可使得第一加热器21和第二加热器43均用于对燃料电池12进行加热,提升加热效果,利于实现燃料电池12的快速升温。

[0084] 如图5所示,热管理系统100处于独立采暖模式中,需要说明的是,此时适应的工况为乘员舱有采暖需求,而燃料电池12换热介质温度较低,为保证燃料电池12温度,不能提供乘员舱采暖时,采用第二加热器43独立采暖模式。

[0085] 如图5所示,在此模式中,第二三通阀5切换为第一接口和第二接口连通、第三接口关闭状态,开启第二循环水泵45,此时暖风换热回路与第一换热回路1断开,为单采暖回路,第二加热器43为该回路提供热量,进而加热乘员舱,实现单独采暖功能。

[0086] 如图6所示,热管理系统100处于协同采暖模式,需要说明的是,当环境温度较低,

乘员舱有采暖需求,而整车驾驶模式为纯动力电池输出模式,燃料电池12不工作的情况下,若第二加热器43功率较低,第二加热器43独立采暖不能满足乘员舱采暖性能要求时,采用第一加热器21及第二加热器43协同采暖。此时,燃料电池12不工作,暖风加热回路4通过两个第一三通阀13与第一换热回路设有第一循环水泵11的部分形成小循环回路,仍可实现换热介质的正常循环流通。

[0087] 具体地,如图6所示,第二三通阀5切换为第一接口和第三接口连通且第二接口关闭的状态,第三三通阀6为第一接口开通、第二接口与第三接口关闭,开启第一循环水泵11,此时第一加热器21及第二加热器43共同为该回路提供热量,进而加热乘员舱,实现第一加热器21及第二加热器43协同采暖功能。

[0088] 如图7所示,热管理系统100处于辅助采暖模式,需要说明的是,当环境温度较低,乘员舱有采暖需求,燃料电池12的换热介质温度较低,不能全部满足乘员舱采暖时,采用第二加热器43辅助采暖模式。

[0089] 具体地,如图7所示,第三三通阀6切换为第一接口和第二接口连通状态,第二三通阀5切换为第一接口和第三接口连通状态,开启第一循环水泵11,此时第一换热回路1与暖风换热回路的换热介质连通,燃料电池12的换热介质流经暖风换热回路,但此时燃料电池12的换热介质温度较低不足以支撑乘员舱采暖需求,故此时第二加热器43工作,辅助加热换热介质,实现第二加热器43辅助采暖功能。

[0090] 由此,本申请的热管理系统100具有上述工作模式,利于丰富燃料电池汽车的功能性,且可满足燃料电池12冷启动、加热、冷却等各种不同情况下的热管理需求,保证燃料电池12始终处于最佳工作温度环境。

[0091] 本申请还提出了一种燃料电池汽车。

[0092] 根据本申请实施例的燃料电池汽车,设置有上述任一种实施例的燃料电池汽车的热管理系统100,以使该燃料电池汽车实现PTC独立采暖、双PTC协作采暖、PTC辅助采暖、电堆独立采暖等功能,满足各种情况下的乘员舱采暖需求,提升客户使用感知,进而提升整车的实用性。

[0093] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

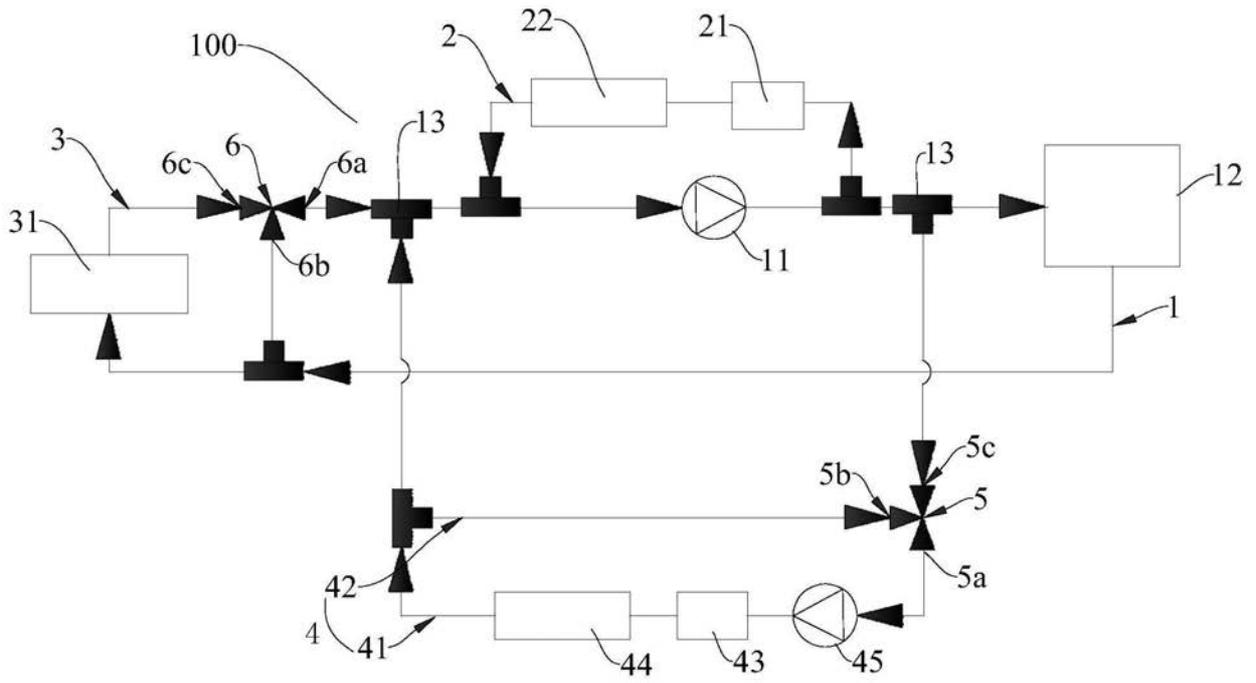


图1

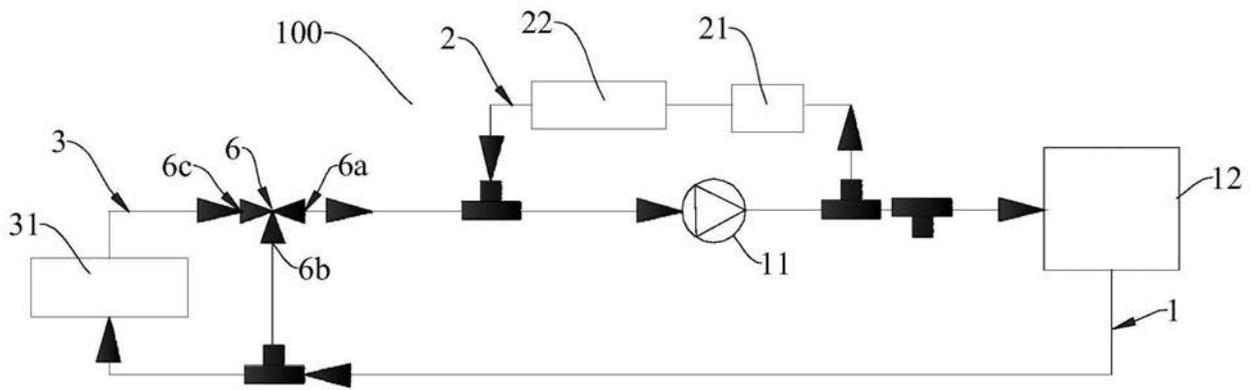


图2

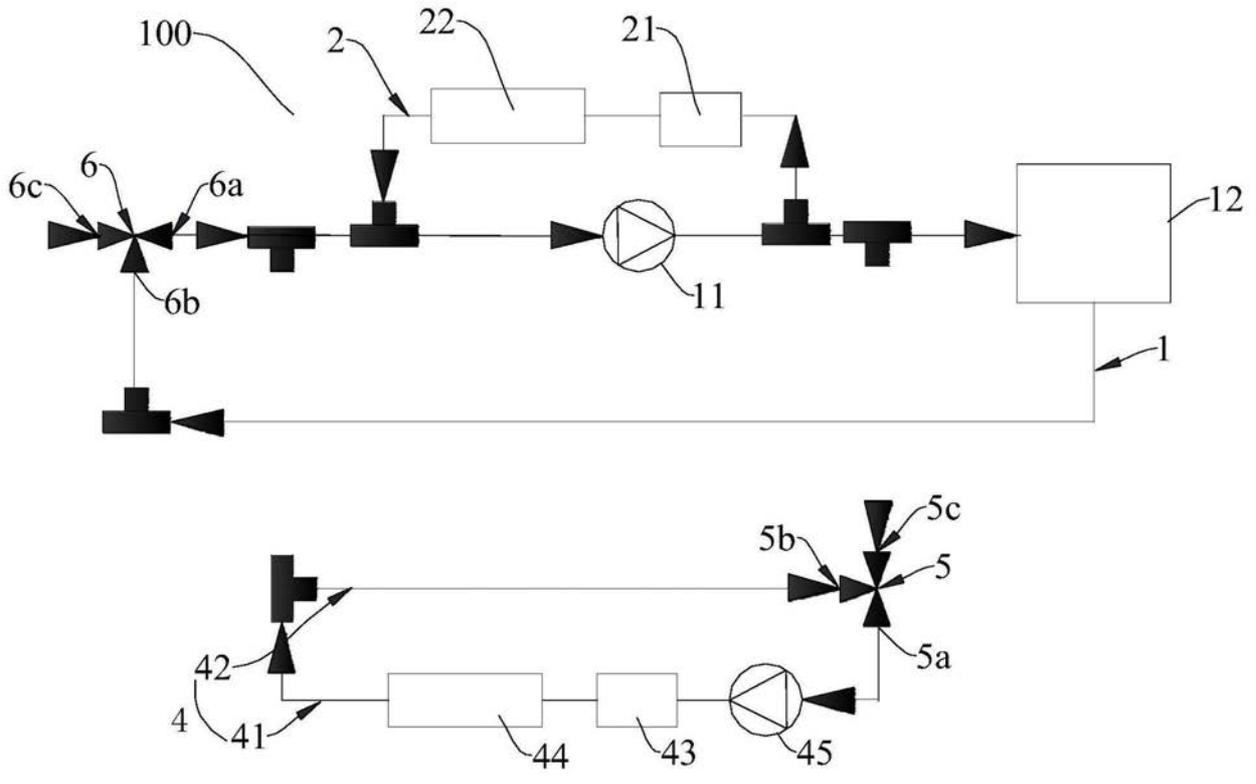


图3

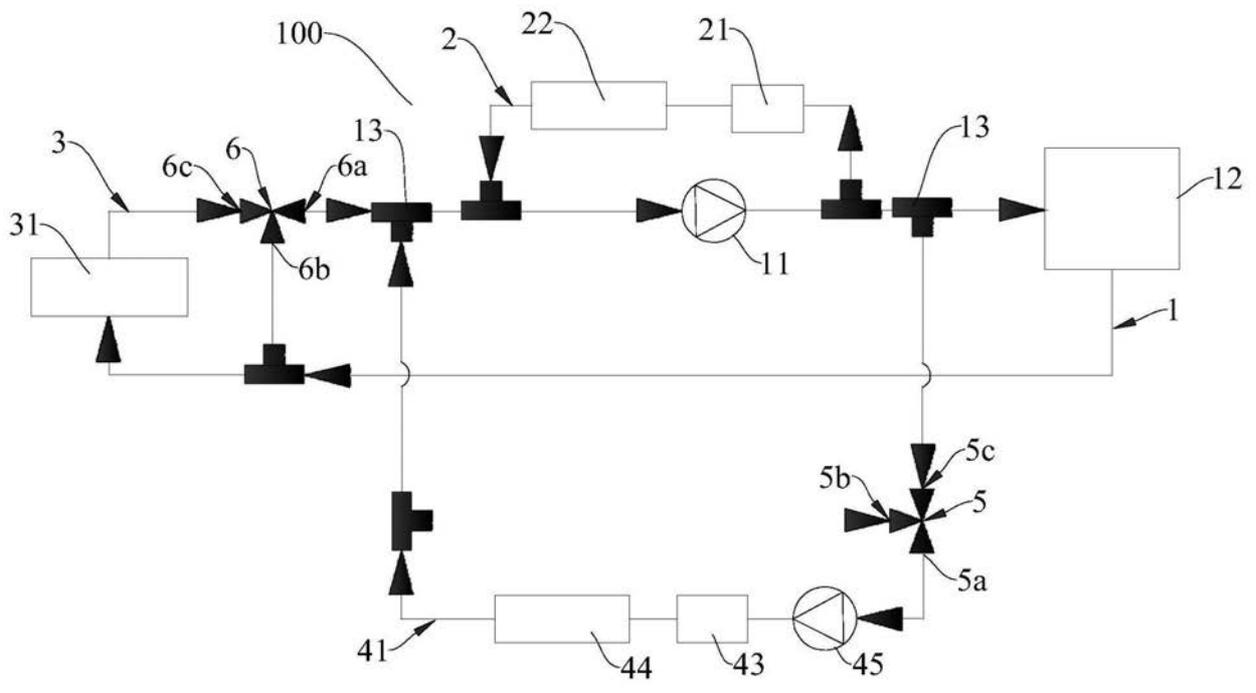


图4

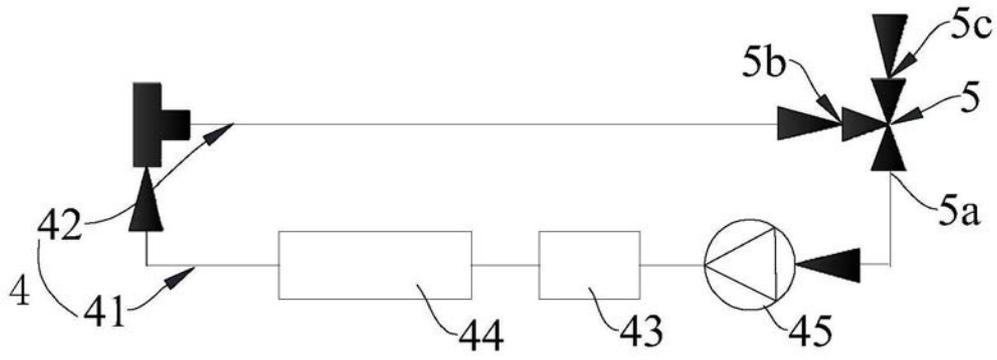


图5

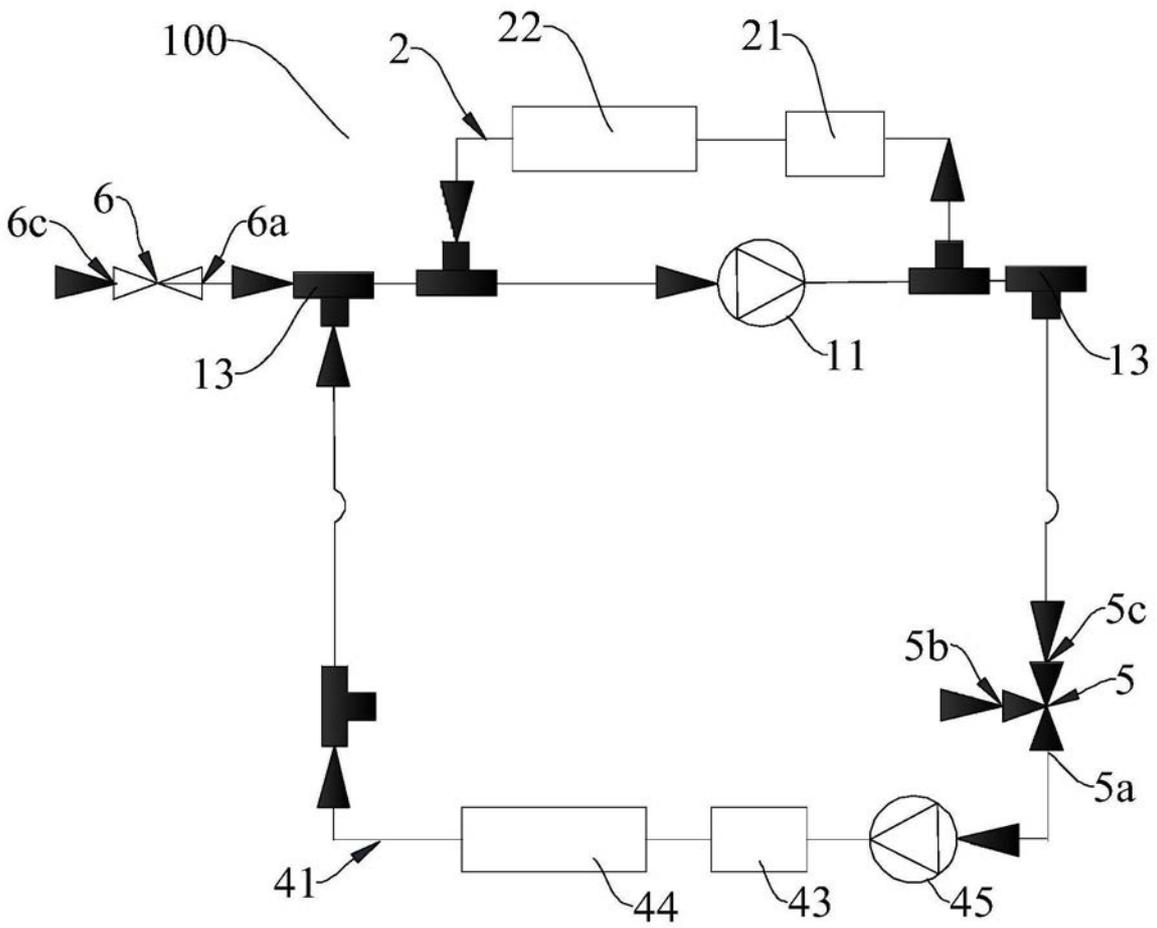


图6

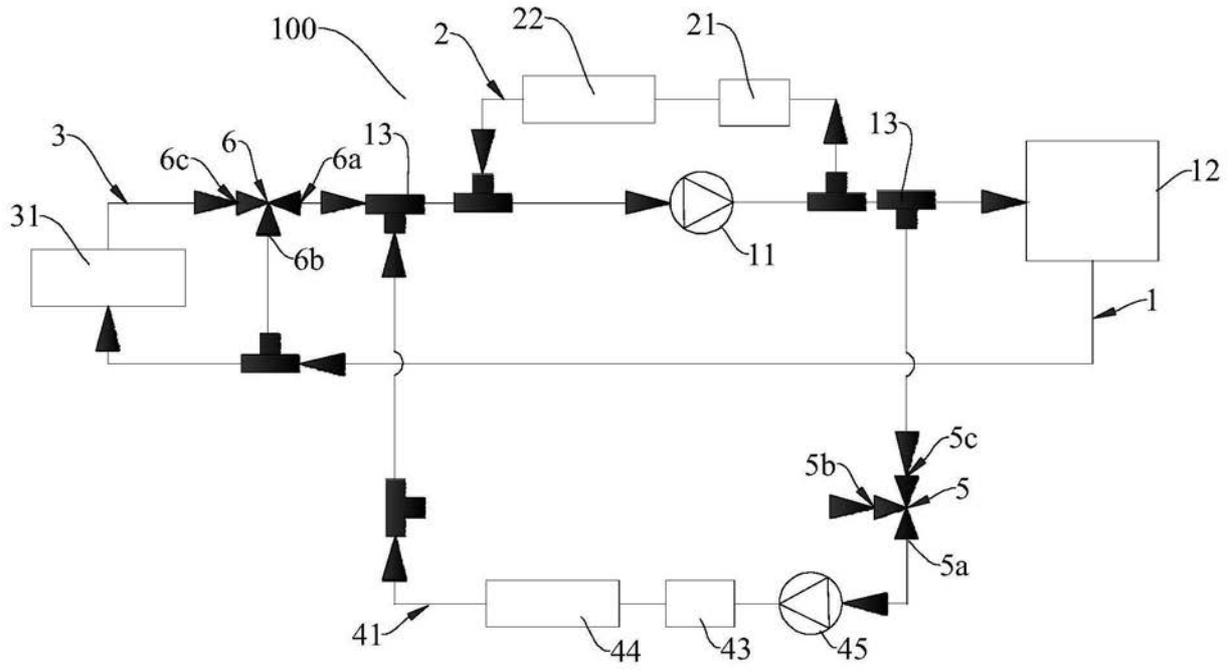


图7