



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110676481 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201910746549.8

(22)申请日 2019.08.13

(71)申请人 武汉格罗夫氢能汽车有限公司
地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区未来三路以东、科技五路以南产业孵化基地一期13号楼1层101室

(72)发明人 周剑 郝义国

(74)专利代理机构 武汉知产时代知识产权代理有限公司 42238
代理人 万文广

(51)Int.Cl.
H01M 8/04007(2016.01)
H01M 8/04029(2016.01)
H01M 8/04701(2016.01)

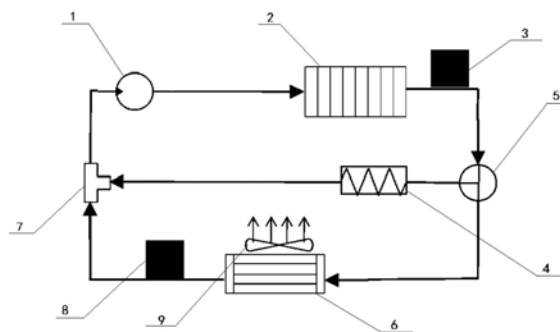
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种氢能汽车燃料电池热管理系统

(57)摘要

本发明提供了一种氢能汽车燃料电池热管理系统,包括:水泵、PEMFC电堆、第一热电偶、PTC加热器、节温器、FCE散热器和三通阀;PEMFC电堆上设置有用于水进入的第一进水口和用于水排出的第一出水口;水泵的出水口连接至第一进水口,PEMFC电堆第一出水口和节温器的输入口连接;节温器的两个输出口分别连接至PTC加热器的输入口和FCE散热器的输入口;PTC加热器和FCE散热器的输出口分别连接至三通阀的两个输入口,三通阀的输出口连接至水泵的入水口;PEMFC电堆的第一出水口处设置有所述第一热电偶。本发明的有益效果是:采用水冷方式进行燃料电池冷却,可适用于更大功率的燃料电池,通过两个回路分别实现冷却水的降温和升温,从而对燃料电池的温度进行管理。



1. 一种氢能汽车燃料电池热管理系统,其特征在于:包括:水泵(1)、PEMFC电堆(2)、第一热电偶(3)、PTC加热器(4)、节温器(5)、FCE散热器(6)和三通阀(7);

所述PEMFC电堆(2)上设置有用于冷却水进入的第一进水口和用于冷却水排出的第一出水口;所述水泵(1)的出水口通过水管连接至所述第一进水口,所述PEMFC电堆(2)通过水管将所述第一出水口和所述节温器(5)的输入口连接;所述节温器(5)的两个输出口分别通过水管连接至所述PTC加热器(4)的输入口和所述FCE散热器(6)的输入口;所述PTC加热器(4)和所述FCE散热器(6)的输出口分别通过水管连接至所述三通阀(7)的两个输入口,所述三通阀(7)的输出口通过水管连接至水泵(1)的入水口;

所述PEMFC电堆(2)的第一出水口处设置有所述第一热电偶(3),用于测量所述PEMFC电堆(2)的出水口处的冷却水温度,进而得到所述PEMFC电堆(2)的温度。

2. 如权利要求1所述的一种氢能汽车燃料电池热管理系统,其特征在于:所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统还包括第二热电偶(8);所述第二热电偶(8)设置在所述FCE散热器(6)的输出口处,用于测量所述FCE散热器(6)的出水口的冷却水温度,进而得到所述FCE散热器(6)的温度。

3. 如权利要求2所述的一种氢能汽车燃料电池热管理系统,其特征在于:所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统还包括散热风扇(9);所述散热风扇(9)安装在所述FCE散热器(6)的表面,用于为所述FCE散热器(6)降温。

4. 如权利要求3所述的一种氢能汽车燃料电池热管理系统,其特征在于:所述水泵(1)、所述PEMFC电堆(2)、所述节温器(5)、所述PTC加热器(4)和所述三通阀(7)共同组成小循环回路;所述水泵(1)、所述PEMFC电堆(2)、所述节温器(5)、所述FCE散热器(6)和所述三通阀(7)共同组成大循环回路。

5. 如权利要求4所述的一种氢能汽车燃料电池热管理系统,其特征在于:所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统还包括控制器;所述控制器分别和所述散热风扇(9)、所述第一热电偶(3)、所述节温器(5)、所述第二热电偶(8)、所述FCE散热器(6)、所述PTC加热器(4)、所述水泵(1)和所述三通阀(7)电性连接;所述控制器接收所述第一热电偶(3)和所述第二热电偶(8)测量的温度数据,并根据所述温度数据对所述FCE散热器(6)、所述PTC加热器(4)、所述节温器(5)和所述三通阀(7)进行控制,进而达到调节所述PEMFC电堆(2)温度的目的;所述温度数据包括:所述第一热电偶(3)测量的PEMFC电堆温度和所述第二热电偶(8)测量的FCE散热器温度。

6. 如权利要求5所述的一种氢能汽车燃料电池热管理系统,其特征在于:所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统的控制原理如下:

在氢能汽车刚启动时,所述PEMFC电堆温度从环境温度开始上升,此时水泵打开,控制器控制所述节温器和所述三通阀均切换至小循环回路,并通过所述第一热电偶测量所述PEMFC电堆的第一出水口的冷却水的温度,即PEMFC电堆温度;

进而控制器判断所述PEMFC电堆温度是否属于预设温度范围?若是,则不做任何操作;否则,判断所述PEMFC电堆温度是否低于所述预设温度范围的下限?若是,则控制器打开所述PTC加热器对水管内的水进行加温,进而对所述PEMFC电堆进行升温,使其达到预设温度范围;否则,控制器控制所述节温器和所述三通阀均切换至大循环回路,同时打开所述FCE散热器,对水管内的水进行降温,进而对所述PEMFC电堆进行降温,使其达到预设温度范围。

7. 如权利要求6所述的一种氢能汽车燃料电池热管理系统,其特征在于:所述预设温度范围为 $[60^{\circ}\text{C}, 80^{\circ}\text{C}]$,为所述PEMFC电堆的最佳工作温度范围。

8. 如权利要求6所述的一种氢能汽车燃料电池热管理系统,其特征在于:在所述FCE散热器对水管内的水进行降温的过程中,控制器实时采集所述第二热电偶测量的FCE散热器温度,当采集的所述FCE散热器温度大于或者等于预设的温度阈值时,控制器开启所述散热风扇,对所述FCE散热器进行降温,直到所述FCE散热器温度低于预设的温度阈值。

一种氢能汽车燃料电池热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车领域,尤其涉及一种氢能汽车燃料电池热管理系统。

背景技术

[0002] 氢能汽车的燃料电池中的热量来源有四个,分别是:由于电池的不可逆性而产生的化学反应热、由于欧姆极化而产生的焦耳热、加湿气体带入的热量和吸收环境辐射热量。燃料电池依靠电化学反应产生电流输出功率,而由于电池的不可逆性产生的废热的比例能占到转化的化学能的50%甚至更多,成为燃料电池热量的主要来源。

[0003] 质子交换膜燃料电池发热功率较大,当系统最大功率超过10kW时,应采用液冷的方式进行冷却。而有的大功率燃料电池最大功率达到了60kW,因而必须采用水冷的方式进行冷却,特别是要对其极端工况下能否达到散热要求进行校核。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供了一种氢能汽车燃料电池热管理系统;一种氢能汽车燃料电池热管理系统,包括:水泵、PEMFC电堆、第一热电偶、PTC加热器、节温器、FCE散热器和三通阀;

[0005] 所述PEMFC电堆上设置有用于冷却水进入的第一进水口和用于冷却水排出的第一出水口;所述水泵的出水口通过水管连接至所述第一进水口,所述PEMFC电堆通过水管将所述第一出水口和所述节温器的输入口连接;所述节温器的两个输出口分别通过水管连接至所述PTC加热器的输入口和所述FCE散热器的输入口;所述PTC加热器和所述FCE散热器的输出口分别通过水管连接至所述三通阀的两个输入口,所述三通阀的输出口通过水管连接至水泵的入水口;

[0006] 所述PEMFC电堆的第一出水口处设置有所述第一热电偶,用于测量所述PEMFC电堆的出水口处的冷却水温度,进而得到所述PEMFC电堆的温度。

[0007] 进一步地,所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统还包括第二热电偶;所述第二热电偶设置在所述FCE散热器的输出口处,用于测量所述FCE散热器的出水口的冷却水温度,进而得到所述FCE散热器的温度。

[0008] 进一步地,所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统还包括散热风扇;所述散热风扇安装在所述FCE散热器的表面,用于为所述FCE散热器降温。

[0009] 进一步地,所述水泵、所述PEMFC电堆、所述节温器、所述PTC加热器和所述三通阀共同组成小循环回路;所述水泵、所述PEMFC电堆、所述节温器、所述FCE散热器和所述三通阀共同组成大循环回路。

[0010] 进一步地,所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统还包括控制器;所述控制器分别和所述散热风扇、所述第一热电偶、所述节温器、所述第二热电偶、所述FCE散热器、所述PTC加热器、所述水泵和所述三通阀电性连接;所述控制器接收所述第一热电偶和所述第二热电偶测量的温度数据,并根据所述温度数据对所述FCE散热器、所述PTC加热器、所述节温

器和所述三通阀进行控制,进而达到调节所述PEMFC电堆温度的目的;所述温度数据包括:所述第一热电偶测量的PEMFC电堆温度和所述第二热电偶测量的FCE散热器温度。

[0011] 进一步地,所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统的控制原理如下:

[0012] 在氢能汽车刚启动时,所述PEMFC电堆温度从环境温度开始上升,此时水泵打开,控制器控制所述节温器和所述三通阀均切换至小循环回路,并通过所述第一热电偶测量所述PEMFC电堆的第一出水口的冷却水的温度,即PEMFC电堆温度;

[0013] 进而控制器判断所述PEMFC电堆温度是否属于预设温度范围?若是,则不做任何操作;否则,判断所述PEMFC电堆温度是否低于所述预设温度范围的下限?若是,则控制器打开所述PTC加热器对水管内的水进行加温,进而对所述PEMFC电堆进行升温,使其达到预设温度范围;否则,控制器控制所述节温器和所述三通阀均切换至大循环回路,同时打开所述FCE散热器,对水管内的水进行降温,进而对所述PEMFC电堆进行降温,使其达到预设温度范围。

[0014] 进一步地,所述预设温度范围为 $[60^{\circ}\text{C}, 80^{\circ}\text{C}]$,为所述PEMFC电堆的最佳工作温度范围。

[0015] 进一步地,在所述FCE散热器对水管内的水进行降温的过程中,控制器实时采集所述第二热电偶测量的FCE散热器温度,当采集的所述FCE散热器温度大于或者等于预设的温度阈值时,控制器开启所述散热风扇,对所述FCE散热器进行降温,直到所述FCE散热器温度低于预设的温度阈值。

[0016] 本发明提供的技术方案带来的有益效果是:本发明所提出的技术方案采用水冷方式进行燃料电池冷却,可适用于更大功率的燃料电池,通过大循环回路和小循环回路分别实现冷却水的降温和升温,从而对燃料电池的温度进行管理,使其始终处于最佳工作的温度范围内,控制原理简单,工程适用性强。

附图说明

[0017] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明,附图中:

[0018] 图1是本发明实施例中一种氢能汽车燃料电池热管理系统的结构框图;

[0019] 图2是本发明实施例中小循环回路的示意图;

[0020] 图3是本发明实施例中大循环回路的示意图。

具体实施方式

[0021] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0022] 本发明的实施例提供了一种氢能汽车燃料电池热管理系统。

[0023] 请参考图1,图1是本发明实施例中一种氢能汽车燃料电池热管理系统的结构框图,包括:水泵1、PEMFC电堆2、第一热电偶3、PTC加热器4、节温器5、FCE散热器6和三通阀7;

[0024] 所述PEMFC电堆2上设置有用于冷却水进入的第一进水口和用于冷却水排出的第一出水口;所述水泵1的出水口通过水管连接至所述第一进水口,所述PEMFC电堆2通过水管将所述第一出水口和所述节温器5的输入口连接;所述节温器5的两个输出口分别通过水管连接至所述PTC加热器4的输入口和所述FCE散热器6的输入口;所述PTC加热器4和所述FCE

散热器6的输出口分别通过水管连接至所述三通阀7的两个输入口,所述三通阀7的输出口通过水管连接至水泵1的入水口;

[0025] 所述PEMFC电堆2的第一出水口处设置有所述第一热电偶3,用于测量所述PEMFC电堆2的出水口处的冷却水温度,进而得到所述PEMFC电堆2的温度。

[0026] 在本发明实施例中,所述水管采用耐热塑料水管。

[0027] 所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统还包括第二热电偶8;所述第二热电偶8设置在所述FCE散热器6的输出口处,用于测量所述FCE散热器6的出水口的冷却水温度,进而得到所述FCE散热器6的温度。

[0028] 所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统还包括散热风扇9;所述散热风扇9安装在所述FCE散热器6的表面,用于为所述FCE散热器6降温。

[0029] 所述PEMFC电堆2由多个单体电池以串联方式层叠组合而成。

[0030] 如图2和图3所示,所述水泵1、所述PEMFC电堆2、所述节温器5、所述PTC加热器4和所述三通阀7共同组成小循环回路;所述水泵1、所述PEMFC电堆2、所述节温器5、所述FCE散热器6和所述三通阀7共同组成大循环回路。

[0031] 所述水泵1的第一进水口处设置有入水接口,所述入水接口通过水管和氢能汽车的冷却水接通。

[0032] 所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统还包括控制器(图1中未示出);所述控制器分别和所述散热风扇9、所述第一热电偶3、所述节温器5、所述第二热电偶8、所述FCE散热器6、所述PTC加热器4、所述水泵1和所述三通阀7电性连接;所述控制器接收所述第一热电偶3和所述第二热电偶8测量的温度数据,并根据所述温度数据对所述FCE散热器6、所述PTC加热器4、所述节温器5和所述三通阀7进行控制,进而达到调节所述PEMFC电堆2温度的目的;所述温度数据包括:所述第一热电偶3测量的PEMFC电堆温度和所述第二热电偶8测量的FCE散热器温度。

[0033] 所述PEMFC电堆2通过电源线分别与所述散热风扇9、所述第一热电偶3、所述第二热电偶8、所述FCE散热器6、所述PTC加热器4、所述水泵1和所述三通阀7连接,以为所述散热风扇9、所述第一热电偶3、所述第二热电偶8、所述FCE散热器6、所述PTC加热器4、所述水泵1和所述三通阀7供电。

[0034] 所述一种氢能汽车燃料电池热管理系统的控制原理如下:

[0035] 在氢能汽车刚启动时,所述PEMFC电堆温度从环境温度开始上升,此时水泵打开,控制器控制所述节温器和所述三通阀均切换至小循环回路,并通过所述第一热电偶测量所述PEMFC电堆的第一出水口的冷却水的温度,即PEMFC电堆温度;

[0036] 进而控制器判断所述PEMFC电堆温度是否属于预设温度范围?若是,则不做任何操作;否则,判断所述PEMFC电堆温度是否低于所述预设温度范围的下限?若是,则控制器打开所述PTC加热器对水管内的水进行加温,进而对所述PEMFC电堆进行升温,使其达到预设温度范围;否则,控制器控制所述节温器和所述三通阀均切换至大循环回路,同时打开所述FCE散热器,对水管内的水进行降温,进而对所述PEMFC电堆进行降温,使其达到预设温度范围;在本发明实施例中,所述预设温度范围为 $[60^{\circ}\text{C}, 80^{\circ}\text{C}]$,为所述PEMFC电堆的最佳工作温度范围。

[0037] 在所述FCE散热器对水管内的水进行降温的过程中,控制器实时采集所述第二热

电偶测量的FCE散热器温度,当采集的所述FCE散热器温度大于或者等于预设的温度阈值时,控制器开启所述散热风扇,对所述FCE散热器进行降温,直到所述FCE散热器温度低于预设的温度阈值。

[0038] 本发明的有益效果是:本发明所提出的技术方案采用水冷方式进行燃料电池冷却,可适用于更大功率的燃料电池,通过大循环回路和小循环回路分别实现冷却水的降温和升温,从而对燃料电池的温度进行管理,使其始终处于最佳工作的温度范围内,控制原理简单,工程适用性强。

[0039] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

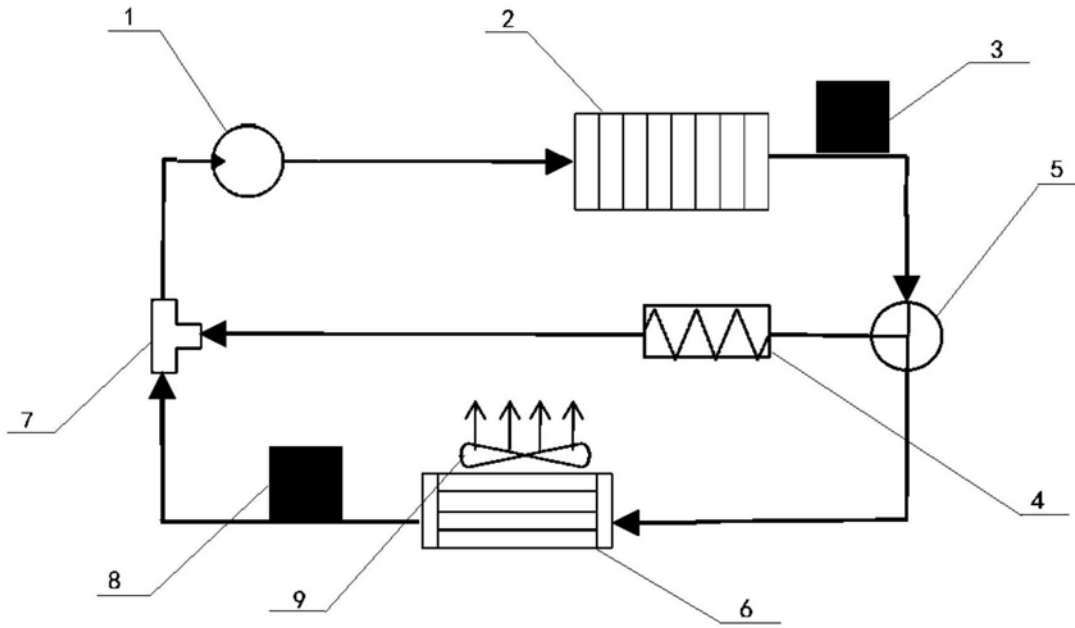


图1

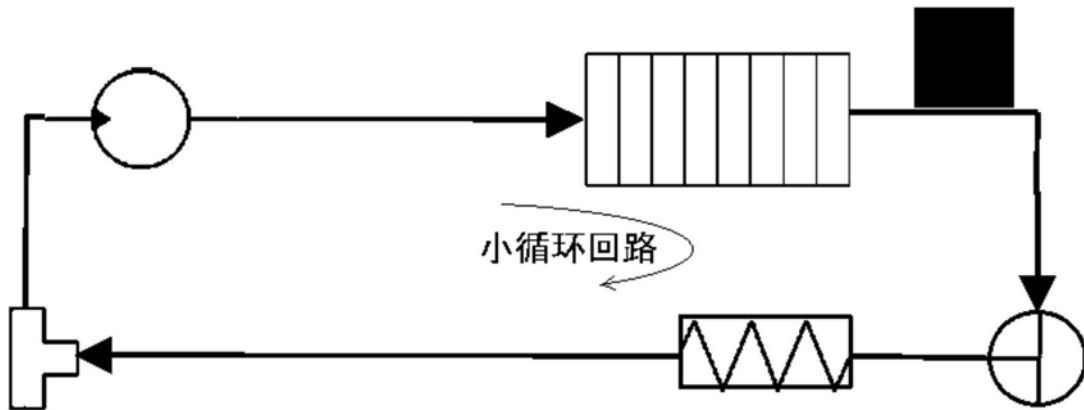


图2

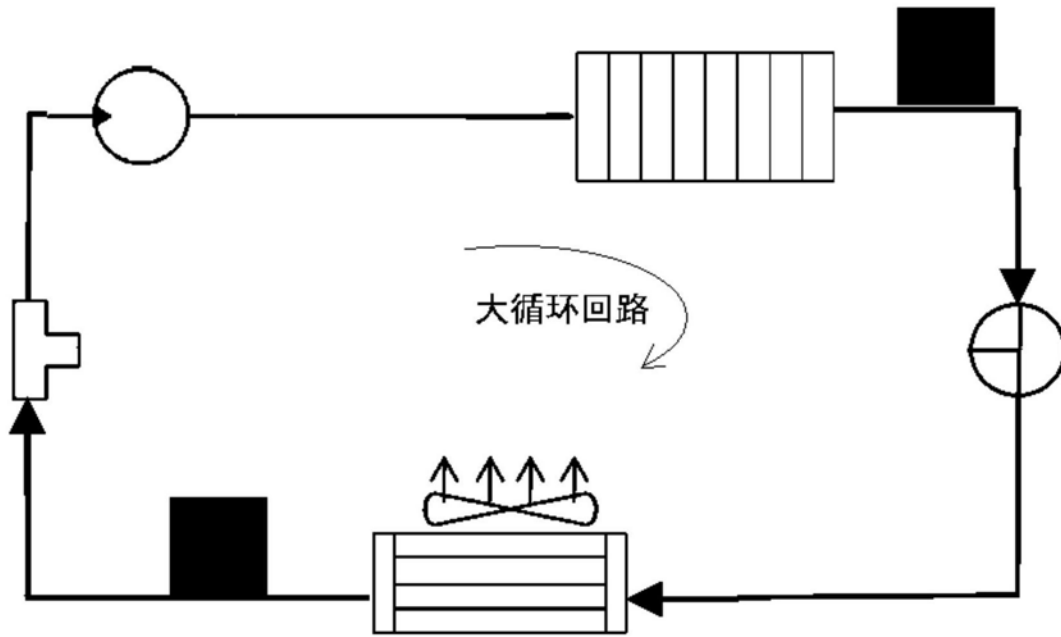


图3