



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109461951 A

(43)申请公布日 2019.03.12

(21)申请号 201811236517.5

(22)申请日 2018.10.23

(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 陈振武 郝义国 张乐意 于敏  
韩亚民 王俊杰 周剑

(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 龚春来

(51)Int.Cl.

H01M 8/04007(2016.01)

H01M 8/04014(2016.01)

H01M 8/04029(2016.01)

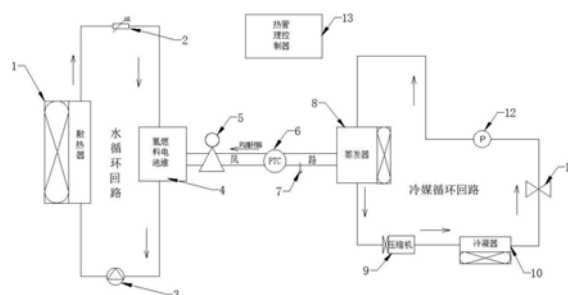
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统

(57)摘要

本发明涉及一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,包括氢燃料电池电堆、热管理控制器、散热器、水温传感器、水泵、温度传感器、第一压缩机、蒸发器、第二压缩机、冷凝器和膨胀阀,散热器、水温传感器和水泵通过第一管路形成水冷循环回路,蒸发器、第二压缩机、冷凝器和膨胀阀通过第三管路形成冷媒循环回路,产生蒸发器需要的低温冷凝液体,第一压缩机、蒸发器和氢燃料电池电堆通过第二管路形成风冷循环回路,热管理控制器接收水温传感器和温度传感器的信号并对氢燃料电池电堆进行水冷或风冷处理,同时设在第二管路上的加热器可在温度过低时为氢燃料电池电堆提供热空气,使之尽快升温至正常工作温度,降低了能耗且提升了工作效率。



1. 一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,包括氢燃料电池电堆和热管理控制器,其特征在于:还包括一散热器,所述氢燃料电池电堆通过第一管路与所述散热器连接,形成水冷循环回路;

一蒸发器,所述氢燃料电池电堆通过第二管路与所述蒸发器连接,形成风冷循环回路;

一冷凝器和膨胀阀,所述蒸发器通过第三管路与所述冷凝器和膨胀阀连接,形成冷媒循环回路;

所述第一管路上还设有水温传感器和水泵,所述热管理控制器输入端连接所述水温传感器,输出端连接所述水泵和散热器,用于在水温传感器检测第一管路内的温度高于第一温度阈值时,控制所述水泵和散热器动作,使得流经所述氢燃料电池电堆的冷却液沿第一管路运动;

所述第二管路上还设有温度传感器和第一压缩机,所述第三管路上还设有第二压缩机,所述热管理控制器输入端连接所述温度传感器,输出端连接所述第一压缩机、第二压缩机、冷凝器、膨胀阀和蒸发器,用于在温度传感器检测第二管路内的温度高于第二温度阈值时,控制所述第二压缩机、冷凝器和膨胀阀动作,产生流经蒸发器的低温冷凝液体,并同时控制所述第一压缩机和蒸发器动作,使得流经所述氢燃料电池电堆的冷空气沿第二管路运动。

2. 根据权利要求1所述新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,其特征在于:所述第三回路上还设有压力传感器,所述压力传感器连接所述热管理控制器输入端,用于在压力传感器检测第三管路内的压力高于压力阈值时,控制所述第二压缩机断电以保护冷媒循环回路。

3. 根据权利要求1所述新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,其特征在于:所述第二管路上还设有加热器,所述加热器连接所述热管理控制器输出端,用于在温度传感器检测第二管路的温度低于第三温度阈值时,控制所述加热器和第一压缩机动作,实现对第二回路中的空气进行加热后导入所述氢燃料电池电堆内部进行升温。

4. 根据权利要求3所述新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,其特征在于:所述第三温度阈值小于所述第一温度阈值和第二温度阈值。

5. 根据权利要求3所述新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,其特征在于:所述加热器为PTC加热器。

6. 根据权利要求1所述新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,其特征在于:所述膨胀阀为电子膨胀阀。

## 一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车散热技术领域,具体涉及一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统。

### 背景技术

[0002] 为应对日益紧张的石油短缺、日益严重的空气污染以及愈加严格的排放法规,国家重点支持发展氢能源,氢能源电池将成为国内未来重点发展方向之一。但是氢燃料电池动力系统相对于传统的内燃机热负荷较大,极限工况约有50%-60%的热量需要被冷却系统带走,而传统内燃机只有约20%的热量需要被冷却系统带走,其散热需求远远大于内燃机,同时由于氢燃料电池车的燃料电池堆的工作温度区间窄,且对冷却系统的要求高,因此需要一种快速冷却的系统来解决氢燃料电池电堆的散热问题。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的公开了一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,可根据氢燃料电池电堆的需求,快速地对氢燃料电池电堆进行升温或降温处理。

[0004] 本发明的提供一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,包括氢燃料电池电堆和热管理控制器,还包括一散热器,所述氢燃料电池电堆通过第一管路与所述散热器连接,形成水冷循环回路;

[0005] 一蒸发器,所述氢燃料电池电堆通过第二管路与所述蒸发器连接,形成风冷循环回路;

[0006] 一冷凝器和膨胀阀,所述蒸发器通过第三管路与所述冷凝器和膨胀阀连接,形成冷媒循环回路;

[0007] 所述第一管路上还设有水温传感器和水泵,所述热管理控制器输入端连接所述水温传感器,输出端连接所述水泵和散热器,用于在水温传感器检测第一管路内的温度高于第一温度阈值时,控制所述水泵和散热器动作,使得流经所述氢燃料电池电堆的冷却液沿第一管路运动;

[0008] 所述第二管路上还设有温度传感器和第一压缩机,所述第三管路上还设有第二压缩机,所述热管理控制器输入端连接所述温度传感器,输出端连接所述第一压缩机、第二压缩机、冷凝器、膨胀阀和蒸发器,用于在温度传感器检测第二管路内的温度高于第二温度阈值时,控制所述第二压缩机、冷凝器和膨胀阀动作,产生流经蒸发器的低温冷凝液体,并同时控制所述第一压缩机和蒸发器动作,使得流经所述氢燃料电池电堆的冷空气沿第二管路运动。

[0009] 进一步地,所述第三回路上还设有压力传感器,所述压力传感器连接所述热管理控制器输入端,用于在压力传感器检测第三管路内的压力高于压力阈值时,控制所述第二压缩机断电以保护冷媒循环回路。

[0010] 进一步地,所述第二管路上还设有加热器,所述加热器连接所述热管理控制器输

出端,用于在温度传感器检测第二管路的温度低于第三温度阈值时,控制所述加热器和第一压缩机动作,实现对第二回路中的空气进行加热后导入所述氢燃料电池电堆内部进行升温。

[0011] 进一步地,所述第三温度阈值小于所述第一温度阈值和第二温度阈值。

[0012] 进一步地,所述加热器为PTC加热器。

[0013] 进一步地,所述膨胀阀为电子膨胀阀。

[0014] 本发明提供的技术方案带来的有益效果是:本系统采用风冷和水冷两种冷却通路,可以最快速的将氢燃料电池电堆的高温进行降低,满足不同类型的氢燃料电池电堆的冷却处理,改善了氢燃料电池电堆的冷却效果;同时还可以在温度过低的情况下对氢燃料电池电堆进行升温加热,保证在氢燃料电池电堆能够尽快升温至正常工作的温度值,降低了汽车的能耗,同时提升了汽车的舒适性和工作效率。

## 附图说明

[0015] 图1是本发明实施例一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统的结构图;

[0016] 图2是本发明实施例一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统的控制逻辑图。

[0017] 图中:1-散热器 2-水温传感器 3-水泵 4-氢燃料电池电堆 5-第一压缩机 6-加热器 7-温度传感器 8-蒸发器 9-第二压缩机 10-冷凝器 11-膨胀阀 12-压力传感器 13-热管理控制器。

## 具体实施方式

[0018] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地描述。

[0019] 请参考图1和图2,本发明的实施例公开了一种新型氢能汽车燃料电池堆的冷却系统,包括氢燃料电池电堆4和热管理控制器13,还包括散热器1、水温传感器2和水泵3,所述氢燃料电池电堆4通过第一管路依次连接所述水温传感器2、散热器1和水泵3,形成水冷循环回路;一般地,所述水温传感器2安装于氢燃料电池电堆4与散热器1输入端之间的第一管路上,用于实时检测第一管路内液体的温度,所述散热器1内置有散热风扇,用于通电转动对第一回路中的高温液体进行散热处理;

[0020] 所述热管理控制器13输入端连接所述水温传感器2,输出端连接所述水泵3和散热器1,水泵3动作可以驱动第一管路中的液体进行循环,氢燃料电池电堆4在工作时会升温,并将热量传递至第一管路中的液体,当水温传感器2检测第一管路内液体的温度高于设定的第一温度阈值时,说明此时第一管路内循环的液体无法有效地对氢燃料电池电堆4进行水冷处理,所述热管理控制器13接收水温传感器2传来的信号,进而控制散热器1内置的散热风扇转动,对流经散热器1管道内的液体进行降温并生成冷却液,最后流至氢燃料电池电堆4处进行换热,实现对于氢燃料电池电堆4的水冷循环,直至水温传感器2检测第一管路内的液体温度低于第一温度阈值时,散热器1内置的风扇断电停机,停止对氢燃料电池电堆4的水冷处理;

[0021] 本系统还包括第一压缩机5、第二压缩机9、温度传感器7、冷凝器10、膨胀阀11和蒸发器8,其中,所述蒸发器8通过第三管路与所述第二压缩机9、冷凝器10和膨胀阀11进行连

接,形成冷媒循环回路,第二压缩机9将蒸发器8产生的高温气体进行压缩并送入冷凝器10中,冷凝器10内置有冷凝风扇,冷凝风扇转动将高温气体与周围的空气进行换热,生成温度较低的冷凝液体,随后流至膨胀阀11处的节流孔节流降压之后,冲击雾化成低温低压雾状制冷剂,最后流至蒸发器8内与高温气体进行换热产生冷空气,为氢燃料电池电堆4提供降温的冷空气;

[0022] 进一步地,所述第三回路上还设有压力传感器12,一般设在膨胀阀11与蒸发器8连接冷媒侧的第三管路上,所述压力传感器12连接所述热管理控制器13输入端,用于在压力传感器12检测第三管路内的压力高于压力阈值时,控制所述第二压缩机9断电,不会再继续向膨胀阀11处提供压力,进而慢慢降低冷媒侧的第三管路内的压力值,从而对冷媒循环回路进行保护;

[0023] 优选地,所述膨胀阀11为电子膨胀阀11,可以通过控制施加于膨胀阀11上的电压或电流而调节供液量的操作,操作十分方便,同时调节反应较快,且供液量的调节范围较宽。

[0024] 所述氢燃料电池电堆4通过第二管路连接温度传感器7、第一压缩机5和蒸发器8,形成风冷循环回路,当温度传感器7检测到第二管路内的空气温度高于设定的第二温度阈值时,发送信号至热管理控制器13,随后热管理控制器13控制第一压缩机5动作,将第二管路内的高温气体通入至蒸发器8内,与冷媒循环回路中产生的冷空气进行换热,随后生成冷空气并通入氢燃料电池电堆4内,实现对于氢燃料电池电堆4的风冷处理,直至温度传感器7检测第二管路内的温度低于第二温度阈值时,第一压缩机5、第二压缩机9、蒸发器8、冷凝器10以及膨胀阀11断电停机,停止对氢燃料电池电堆4的风冷处理;

[0025] 所述水冷循环回路和风冷循环回路可以相互配合,达到对氢燃料电池电堆4快速降温的效果,有效降低氢燃料电池电堆4的能耗,且可以大大提升汽车使用的舒适性和工作效率。

[0026] 进一步地,所述第二管路上还设有加热器6,所述加热器6可采用PTC加热器6,通过调节外加电压值的大小来实现加热,具有换热效率较高,且长期使用之后功率衰减较低等优点,所述加热器6连接所述热管理控制器13输出端,用于在温度传感器7检测第二管路的温度低于第三温度阈值时,控制所述加热器6和第一压缩机5动作,实现对第二回路中的空气进行加热后导入所述氢燃料电池电堆4内部进行升温;显而易见地,第三温度阈值远远小于第一温度阈值和第二温度阈值。

[0027] 当外界的环境温度过低时,氢燃料电池电堆4无法达到工作温度,此时热管理控制器13接收温度传感器7发出的信号,控制加热器6工作对第二管路内的空气进行加热,并控制第一压缩机5动作将加热后的空气通入氢燃料电池电堆4内部进行升温,同时对水泵3和第二压缩机9进行断电,使得氢燃料电池电堆4能够以最快的速度达到工作温度,直至第二管路内的温度高于第三温度阈值时,加热器6断电停机,停止对氢燃料电池电堆4的加热处理。

[0028] 本发明中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

[0029] 在不冲突的情况下,本文中上述实施例及实施例中的特征可以相互结合。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。

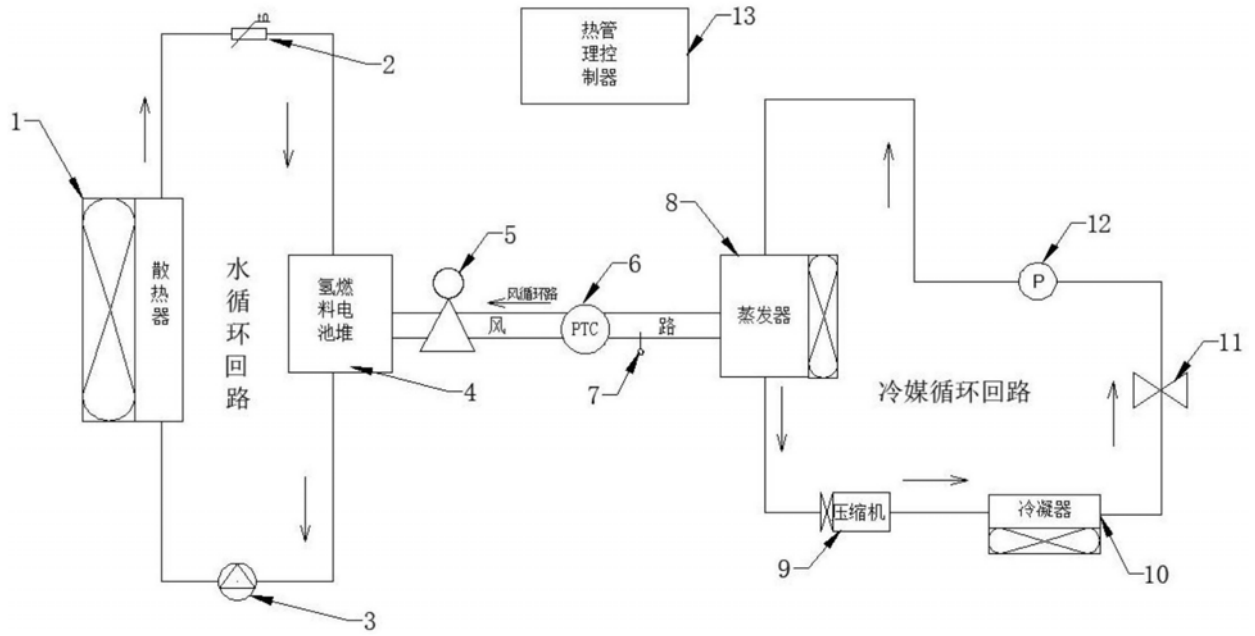


图1

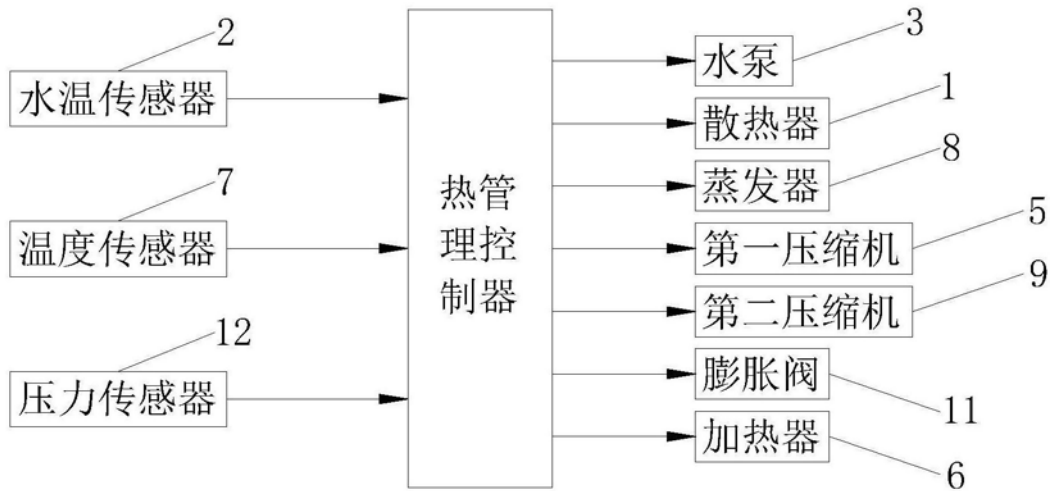


图2