



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106299411 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201610793643.5

H01M 8/04007(2016.01)

(22)申请日 2016.08.31

H01M 8/04701(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01M 8/04014(2016.01)

申请公布号 CN 106299411 A

B60L 50/70(2019.01)

(43)申请公布日 2017.01.04

(56)对比文件

(73)专利权人 北京新能源汽车股份有限公司

CN 105280985 A,2016.01.27,

地址 102606 北京市大兴区采育经济开发
区采和路1号

CN 105480050 A,2016.04.13,

CN 104934619 A,2015.09.23,

(72)发明人 孙帅龙

审查员 焦永涵

(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 黄德海

(51)Int.Cl.

H01M 8/04029(2016.01)

H01M 8/04(2016.01)

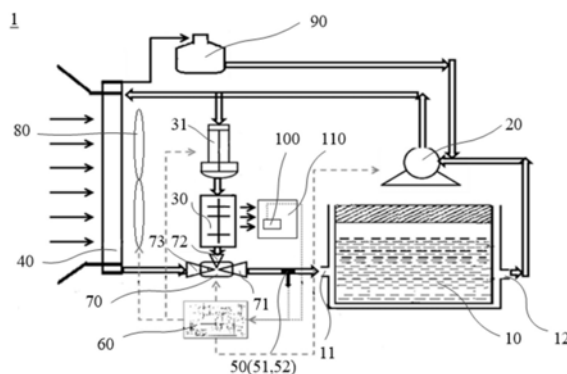
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

燃料电池热管理系统和具有其的车辆

(57)摘要

本发明公开了一种燃料电池热管理系统和具有其的车辆。所述燃料电池热管理系统包括燃料电池组、水循环驱动装置、空调暖风系统、散热器、温度传感器、压力传感器和控制器。燃料电池组具有进水口和出水口；水循环驱动装置与出水口相连；空调暖风系统分别与水循环驱动装置的出水端以及燃料电池组的进水口相连；散热器分别与水循环驱动装置的出水端以及燃料电池组的进水口相连；温度传感器用于检测进水口处的水温；压力传感器用于检测进水口处的压力；以及控制器，控制器分别与温度传感器、压力传感器和水循环驱动装置相连。根据本发明实施例的燃料电池热管理系统，使燃料电池组的工作温度及循环水管道压力保持在合理范围内。



1. 一种燃料电池热管理系统,其特征在于,包括:
燃料电池组,所述燃料电池组具有进水口和出水口;
水循环驱动装置,所述水循环驱动装置与所述出水口相连;
空调暖风系统,所述空调暖风系统分别与所述水循环驱动装置的出水端以及所述燃料电池组的进水口相连;
散热器,所述散热器与所述空调暖风系统并联设置且所述散热器分别与所述水循环驱动装置的出水端以及所述燃料电池组的进水口相连;
温度传感器,所述温度传感器用于检测所述进水口处的水温;
压力传感器,所述压力传感器用于检测所述进水口处的压力;以及
控制器,所述控制器分别与所述温度传感器、所述压力传感器和所述水循环驱动装置相连,所述空调暖风系统集成有加热装置,所述加热装置与所述控制器相连;
三通装置,所述三通装置与所述控制器相连,所述三通装置具有第一接口、第二接口和第三接口,所述第一接口与所述进水口相连,所述第二接口与所述空调暖风系统的出水端相连,所述第三接口与所述散热器的出水端相连;
散热风扇,所述散热风扇用于对所述散热器进行散热,所述散热风扇与所述控制器相连。
2. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,所述三通装置的开度连续可调。
3. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,所述加热装置为电加热装置。
4. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,所述温度传感器与所述压力传感器集成为一体,并且所述水循环驱动装置为水泵。
5. 根据权利要求1或4所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,还包括:膨胀罐,所述膨胀罐分别与所述散热器和所述水循环驱动装置的进水端相连。
6. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理系统,其特征在于,还包括:空调温度感应器,所述空调温度感应器与所述控制器相连。
7. 一种车辆,其特征在于,包括根据权利要求1-6中任一项所述的燃料电池热管理系统。

燃料电池热管理系统和具有其的车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车制造领域,具体而言,涉及一种燃料电池热管理系统和具有其的车辆。

背景技术

[0002] 燃料电池作为新能源车辆的动力源,存在着能源利用率问题,燃料电池的工作温度严重制约着燃料电池的能源利用率。当燃料电池工作温度过低时,燃料电池的电催化剂活性将受到影响,且不利于燃料反应物的排出,造成电极淹没,使燃料电池的能源利用率明显下降。当燃料电池工作温度过高时,燃料电池的反应膜热稳定性和质子传导性能下降,同样会使燃料电池的能源利用率明显下降。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少在一定程度上解决现有技术中的上述技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种燃料电池热管理系统,可使燃料电池组的工作温度保持在合理范围内。

[0004] 本发明的另一个目的在于提出一种具有上述燃料电池热管理系统的车辆。

[0005] 根据本发明实施例的燃料电池热管理系统,包括燃料电池组,所述燃料电池组具有进水口和出水口;水循环驱动装置,所述水循环驱动装置与所述出水口相连;空调暖风系统,所述空调暖风系统分别与所述水循环驱动装置的出水端以及所述燃料电池组的进水口相连;散热器,所述散热器与所述空调暖风系统并联设置且所述散热器分别与所述水循环驱动装置的出水端以及所述燃料电池组的进水口相连;温度传感器,所述温度传感器用于检测所述进水口处的水温;压力传感器,所述压力传感器用于检测所述进水口处的压力;以及控制器,所述控制器分别与所述温度传感器、所述压力传感器和所述水循环驱动装置相连。

[0006] 根据本发明实施例所述的燃料电池热管理系统,能够使所述燃料电池组的工作温度保持在合理范围内,保证了所述燃料电池的能源利用率,提高了车辆的动力性能。同时,所述燃料电池热管理系统能够使循环水流通的管道处于安全工作压力下,保证了管道的使用寿命。

[0007] 另外,根据本发明上述实施例的燃料电池热管理系统还可以具有如下附加的技术特征:

[0008] 根据本发明的一些实施例,所述的燃料电池热管理系统还包括三通装置,所述三通装置与所述控制器相连,所述三通装置具有第一接口、第二接口和第三接口,所述第一接口与所述进水口相连,所述第二接口与所述空调暖风系统的出水端相连,所述第三接口与所述散热器的出水端相连。

[0009] 根据本发明的一些实施例,所述三通装置的开度连续可调。

[0010] 根据本发明的一些实施例,所述的燃料电池热管理系统还包括散热风扇,所述散

热风扇用于对所述散热器进行散热,所述散热风扇与所述控制器相连。

[0011] 根据本发明的一些实施例,所述空调暖风系统集成有加热装置,所述加热装置与所述控制器相连。

[0012] 根据本发明的一些实施例,所述加热装置为电加热装置。

[0013] 根据本发明的一些实施例,所述温度传感器与所述压力传感器集成为一体,并且所述水循环驱动装置为水泵。

[0014] 根据本发明的一些实施例,所述的燃料电池热管理系统还包括膨胀罐,所述膨胀罐分别与所述散热器和所述水泵的进水端相连。

[0015] 根据本发明的一些实施例,所述的燃料电池热管理系统还包括空调温度感应器,所述空调温度感应器与所述控制器相连。

[0016] 根据本发明另一方面实施例的车辆,包括上述实施例的燃料电池热管理系统。

附图说明

[0017] 图1是根据本发明实施例的燃料电池热管理系统的示意图;

[0018] 附图标记:

[0019] 燃料电池热管理系统1、燃料电池组10、进水口11、出水口12、水循环驱动装置20、空调暖风系统30、加热装置31、散热器40、压力温度传感器集成体50、温度传感器51、压力传感器52、控制器60、三通装置70、第一接口71、第二接口72、第三接口73、散热风扇80、膨胀罐90、空调温度感应器100、乘员舱110。

具体实施方式

[0020] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0021] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0022] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0023] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或可以互相通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0024] 下面结合附图详细描述根据本发明实施例的燃料电池热管理系统1。

[0025] 如图1所示,根据本发明实施例的燃料电池热管理系统1包括燃料电池组10、水循

环驱动装置20、空调暖风系统30、散热器40、温度传感器51、压力传感器52和控制器60。

[0026] 燃料电池组10具有进水口11和出水口12,进水口11和出水口12均与循环管道相连,高温或低温循环水经进水口11进入燃料电池组10,流经燃料电池组10内部后经出水口12流出,由此循环水可为燃料电池组10加热或冷却,使燃料电池组10的温度维持在合理范围内,同时燃料电池组10工作产生的水也可以通过出水口12排出,避免水位过高淹没燃料电池组10。

[0027] 水循环驱动装置20与出水口12相连,用于将燃料电池组10中的水抽出,驱动循环水进入循环管道,经进水口再流入燃料电池组10内部。可选地,水循环驱动装置20可以是水泵。

[0028] 空调暖风系统30分别与水循环驱动装置20如水泵的出水端以及燃料电池组10的进水口11相连。可选地,空调暖风系统30可以包括暖风芯体。空调暖风系统30可以集成有加热装置31,加热装置31与控制器60相连,从而由控制器60控制加热装置31是否加热工作。具体地,加热装置31可以为电加热装置31,电加热装置31具有高效、快捷的加热效果,能够提高加热装置31的加热速度和加热效率,使燃料电池组10快速升温,减少工作温度过低对燃料电池组10的损伤,并且节能环保。

[0029] 散热器40与空调暖风系统30并联设置且散热器40分别与水循环驱动装置20如水泵的出水端以及燃料电池组10的进水口11相连。当燃料电池组10的温度过高时,散热器40通过冷却循环水,降低燃料电池组10的温度。

[0030] 温度传感器51用于检测进水口11处的水温,压力传感器52用于检测进水口11处的压力。

[0031] 控制器60分别与温度传感器51、压力传感器52和水循环驱动装置20相连。控制器60以温度传感器51反馈的循环水温度值控制电加热装置31输出的功率,以压力传感器52反馈的循环水压力值控制水循环驱动装置20的转速。例如,温度值越低,电加热装置31输出的功率可以越大,压力值越低,水循环驱动装置20的转速可以越高。

[0032] 根据本发明实施例的燃料电池热管理系统1,通过水循环驱动装置20将燃料电池组10中的水抽出,经过温度传感器51判断循环水的温度,令控制器60控制散热器40对循环水进行冷却或控制电加热装置31对循环水进行加热,再通过水循环驱动装置20令循环水流回燃料电池组10,使燃料电池组10的工作温度保持在合理范围内,保证了燃料电池的能源利用率,提高了车辆的动力性能。同时,燃料电池热管理系统1通过控制器60根据压力传感器52的示值实时调节水循环驱动装置20的转速,进而控制燃料电池组10出水口12的循环水的流量,使循环水流通的管道处于安全工作压力下,保证了管道的使用寿命。

[0033] 在一些优选的实施例中,根据本发明实施例的燃料电池热管理系统1还包括三通装置70,三通装置70与控制器60相连。具体地,三通装置70可以是电子三通阀。三通装置70具有第一接口71、第二接口72和第三接口73,第一接口71与进水口11相连,第二接口72与空调暖风系统30的出水端相连,第三接口73与散热器40的出水端相连。

[0034] 具体地,第一接口71与第三接口73呈 180° ,第二接口72与第一接口71呈 90° ,第二接口72与第三接口73呈 90° 。可以理解的是,控制器60可以控制三通装置70第一接口71、第二接口72与第三接口73的开闭和/或开度,从而使循环水通过不同的循环管道进行循环。

[0035] 进一步地,三通装置70的第一接口71、第二接口72和第三接口73的开度均连续可

调,由此控制加热后或冷却后的循环水通过三通装置70的流量,从而控制燃料电池组10的工作温度。

[0036] 在一些优选的实施例中,如图1所示,燃料电池热管理系统1还包括散热风扇80,散热风扇80用于对散热器40进行散热,散热风扇80可以设在散热器40旁边。具体地,散热风扇80与控制器60相连。控制器60以温度传感器51反馈的循环水温度值控制散热风扇80的转速,温度较低时,散热风扇80不工作,当温度超过某一阈值时,控制器60控制散热风扇80工作,并且温度值越高,散热风扇80的转速越大。

[0037] 在一些优选的实施例中,温度传感器51与压力传感器52集成为一体,即压力温度传感器集成体50,由此简化了安装步骤,并节约了安装空间。水循环驱动装置20为水泵,水泵价格低廉,安装简便且效果良好,节约了成本。优选地,水泵可以为电子式水泵,可以节约安装空间,降低整车重量,并可使控制器60精确控制水泵的驱动压力。

[0038] 根据本发明实施例的燃料电池热管理系统1还包括膨胀罐90,膨胀罐90分别与散热器40和水泵的进水端相连。从图1可以看出,膨胀罐90与散热器40串联设置,可以理解的是,膨胀罐90平衡了散热器40所在循环回路中的水量与压力,缓冲了由于控制器60控制三通装置70开闭而造成的循环回路中水压的波动。如在散热器40内的水压较大时,多余的水可以溢流到膨胀罐90,再由膨胀罐90回流到水循环驱动装置20如水泵的进水端。

[0039] 根据本发明实施例的燃料电池热管理系统1还包括空调温度感应器100,空调温度感应器100与控制器60相连。控制器60以空调温度感应器100反馈的温度值控制电加热装置31输出的功率,温度值越低,电加热装置31输出的功率越高。

[0040] 具体地,乘员舱110开启暖风取暖时,当空调温度感应器100反馈的暖风温度低于控制器60设定的温度阈值时,控制器60控制三通装置70第二接口72的开度,使经过燃料电池组10的循环水通过空调暖风系统30提供乘员舱110暖风,即空调暖风系统30可为车辆的乘员舱110供暖,充分利用了燃料电池组10工作时产生的热量,节能环保。

[0041] 当三通装置70第二接口72的开度全开,空调温度感应器100反馈的暖风温度仍低于控制器60设定的温度阈值时,控制器60控制电加热装置31开始工作,提供乘员舱110暖风,同时控制三通装置70第三接口73的开度,使部分循环水通过散热器40进而给流经燃料电池组10的循环水冷却,确保燃料电池组10进水口11水温满足要求,防止水温过高,损伤燃料电池组10。

[0042] 下面详细叙述燃料电池热管理系统1的加热功能和冷却功能。

[0043] 根据图1所示,可将燃料电池热管理系统1的循环回路分成燃料电池加热循环和燃料电池冷却循环。

[0044] 其中,燃料电池组10、水循环驱动装置20、电加热装置31、三通装置70、温度传感器51、压力传感器52及连接管路组成燃料电池加热循环,主要用于对循环水实现加热功能。循环水从燃料电池组10到达水循环驱动装置20,提供循环动力后经过电加热装置31、三通装置70的第二接口72与第一接口71、压力温度传感器集成体50回到燃料电池组10。

[0045] 燃料电池冷却循环又根据三通装置70的开度分为大循环、小循环、双循环三路。大循环回路循环水从燃料电池组10到达水循环驱动装置20,提供循环动力后经过散热器40、三通装置70的第三接口73与第一接口71、压力温度传感器集成体50回到燃料电池组10。小循环回路循环水从燃料电池组10到达水循环驱动装置20,提供循环动力后经过空调暖风系

统30、三通装置70的第二接口72与第一接口71、压力温度传感器集成体50回到燃料电池组10。双循环回路即包括大循环、小循环两条循环回路,此时三通装置70的第一接口71、第二接口72、第三接口73同时打开。

[0046] 下面结合附图详细描述根据本发明实施例的燃料电池热管理系统1的工作过程。

[0047] 需要提前指出的是,控制器60可以根据进水口11处的水温为燃料电池组10设置四个不同的温度阈值,即 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 ,同时温度阈值的关系有 $T_1 < T_2 < T_3 < T_4$ 。

[0048] 燃料电池组10暖机启动过程中,压力温度传感器集成体50反馈的循环水温度 T 低于控制器60设定的燃料电池组10温度阈值 T_1 ,即 $T < T_1$ 时,控制器60控制电加热装置31、水循环驱动装置20工作,电加热装置31对循环水加热,循环水回流至燃料电池组10的进水口11将热量传递给燃料电池组10,从而实现给燃料电池组10加热的目的,使循环水温度快速达到燃料电池组10温度阈值 T_1 ,此时三通装置70的第一接口71、第二接口72打开,第三接口73关闭,燃料电池热管理系统1处于燃料电池加热循环模式。

[0049] 当压力温度传感器集成体50反馈的循环水温度 T 高于控制器60设定的燃料电池组10温度阈值 T_1 ,即 $T \geq T_1$ 时,控制器60控制电加热装置31关闭,使循环水自然冷却,利用循环水与燃料电池组10内部的水温差对燃料电池组10散热。即此时循环水进入燃料电池冷却循环,具体而言,是小循环模式。

[0050] 燃料电池组10正常工作后,循环水温度上升,当压力温度传感器集成体50反馈的循环水温度 T 高于控制器60设定的燃料电池组10温度阈值 T_2 、低于燃料电池组10温度阈值 T_3 ,即 $T_2 \leq T < T_3$ 时,控制器60控制三通装置70同时打开第一接口71、第二接口72、第三接口73,冷却循环回路处于双循环回路。此时循环水同时通过小循环回路与大循环回路。同时,控制器60逐渐增大散热器40的输出功率对循环水散热。此时,小循环回路中的循环水自然冷却,大循环回路中的循环水通过散热器40冷却,即为双循环回路状态。

[0051] 当压力温度传感器集成体50反馈的循环水温度 T 高于控制器60设定的燃料电池组10温度阈值 T_3 ,即 $T \geq T_3$ 时,控制器60控制三通装置70的第一接口71、第三接口73打开,第二接口72关闭,循环水全部通过大循环回路,即循环水全部通过散热器40冷却,增强了循环水的散热效果,从而增强了循环水对燃料电池组10的冷却效果,循环回路进入冷却循环回路的大循环模式。

[0052] 进一步地,当压力温度传感器集成体50反馈的循环水温度 T 高于控制器60设定的燃料电池组10温度阈值 T_4 ,即 $T \geq T_4$ 时,控制器60控制散热风扇80开始工作,同时逐步调整散热风扇80转速,对散热器40进行散热,增强散热器40对循环水的散热效果,从而增强循环水对燃料电池组10的冷却效果,满足燃料电池组10的降温需求,此时燃料电池热管理系统1仍处于大循环模式。

[0053] 根据本发明另一方面实施例的车辆,包括上述实施例的燃料电池热管理系统1。而对于车辆的其它构造,如底盘、变速器等均已为本领域技术人员所熟知的公知技术,因此这里不再一一赘述。

[0054] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何

的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例进行接合和组合。

[0055] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

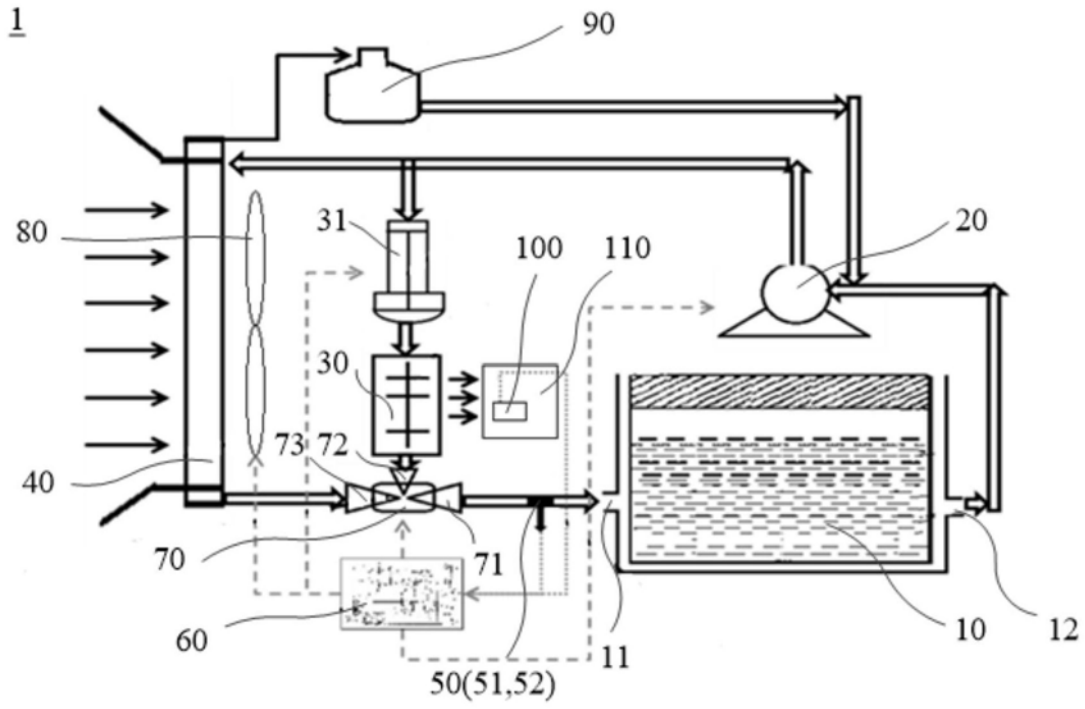


图1