



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212022402 U

(45) 授权公告日 2020. 11. 27

(21) 申请号 202020538293.X

H01M 8/04225 (2016.01)

(22) 申请日 2020.04.14

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 北京亿华通科技股份有限公司
地址 100089 北京市海淀区西小口路66号
中关村东升科技园B-6号楼C座七层
C701室

(72) 发明人 赵兴旺 张国强 盛有冬

(74) 专利代理机构 北京一品慧诚知识产权代理
有限公司 11762

代理人 谢佳

(51) Int. Cl.

B60L 58/33 (2019.01)

B60H 1/14 (2006.01)

H01M 8/04029 (2016.01)

H01M 8/04007 (2016.01)

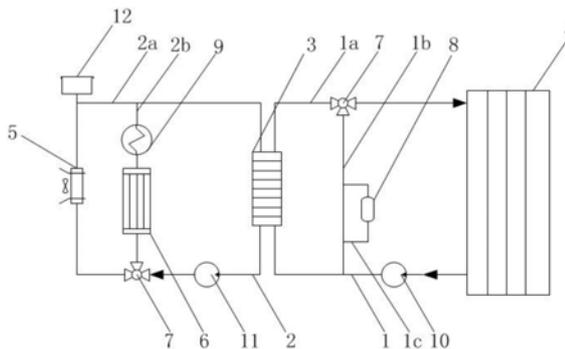
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

燃料电池车辆的热管理系统及燃料电池车辆

(57) 摘要

本实用新型涉及燃料电池车辆领域,具体涉及一种燃料电池车辆的热管理系统及燃料电池车辆,所述热管理系统包括冷却水路及采暖水路,所述冷却水路与所述采暖水路通过换热器交换热量;所述冷却水路与燃料电池电堆相连通,所述采暖水路内设置有与所述换热器并联的散热器,所述散热器与热交换器并联。利用燃料电池工作时散发的热量传递至采暖系统的热交换器,实现对车舱内空气的加热和除霜等,优化了燃料电池车辆的热管理系统构型,提高燃料电池车辆的热管理水平,降低氢耗;而且,将冷却系统中的散热器设置在采暖水路,由于采暖管路无需考虑电绝缘、耐腐蚀和离子析出等因素,故降低了散热器等零部件的选型标准,降低了制造和保养成本。



1. 一种燃料电池车辆的热管理系统,其特征在于,所述热管理系统包括冷却水路及采暖水路,所述冷却水路与所述采暖水路通过换热器交换热量;所述冷却水路与燃料电池电堆相连通,所述采暖水路内设置有与所述换热器并联的散热器,所述散热器与热交换器并联。

2. 如权利要求1所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征在于,所述冷却水路包括第一冷却水路及第二冷却水路,所述换热器设置在所述第一冷却水路,第一冷却水路与第二冷却水路并联,所述第一冷却水路与第二冷却水路之间设置控制阀。

3. 如权利要求2所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征在于,所述冷却水路中还包括第三冷却水路,所述第三冷却水路与第一冷却水路和/或第二冷却水路并联,所述第三冷却水路上设置有去离子罐。

4. 如权利要求1所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征在于,所述采暖水路包括第一采暖水路及第二采暖水路,所述散热器设置在所述第一采暖水路,所述热交换器设置在所述第二采暖水路,所述第一采暖水路与所述第二采暖水路之间设置有控制阀。

5. 如权利要求4所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征在于,在第二采暖水路中还设置有加热装置,所述加热装置与热交换器串联。

6. 如权利要求1所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征在于,所述冷却水路内循环的液体为包括离子水和乙二醇的冷却液,所述采暖水路内循环的液体为车用冷冻剂。

7. 如权利要求1所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征在于,所述冷却水路中设置有第一水泵,所述采暖水路中设置有第二水泵,所述第一水泵与所述第二水泵分别与换热器串联。

8. 如权利要求1所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征在于,所述采暖水路还包括水箱,所述水箱通过管路与换热器的入口连接。

9. 一种燃料电池车辆,其特征在于,所述车辆包括如权利要求1-8任意一项所述的燃料电池车辆的热管理系统。

燃料电池车辆的热管理系统及燃料电池车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及燃料电池车辆领域,具体涉及一种燃料电池车辆的热管理系统及燃料电池车辆。

背景技术

[0002] 在新能源汽车中,燃料电池系统具有无污染、加氢时间短、续驶里程长、环境适应性强等优点,具有广阔的应用场景。但与传统的以内燃机作为动力的汽车相比,燃料电池汽车在热管理方面面临挑战。

[0003] 现有技术中,一般采用余热利用方案,基于燃料电池工作温度高、散热量大的特点,为车辆的采暖系统提供热源,降低车辆的整体能耗水平,从而解决低温下燃料电池车辆的采暖问题;但目前采用的普遍技术方案均将车辆的采暖系统和燃料电池的冷却系统分开设计,耦合性低,效果不好,故存在进一步优化的空间;另外,由于燃料电池冷却系统对电绝缘、耐腐蚀和离子析出的要求较高,故冷却系统中散热器等零部件的材料选型、制造和保养成本较高。

[0004] 公开号为CN109980246A的实用新型专利公开了一种燃料电池汽车热管理系统,其技术方案为在冷却系统回路放置换热器,与原有的冷却循环回路形成串联;公开号为CN109249775A的实用新型专利公开了一种用于燃料电池车的暖风系统及供暖方法,其方案为将换热器与冷却循环回路并联,均可以利用冷却系统的热量为整车客舱及除霜器等供暖,降低整车的能耗水平。但由于燃料电池系统的冷却回路对电绝缘、耐腐蚀和离子析出的要求较高,而车辆的采暖回路对电绝缘要求较低,并且基本不存在耐腐蚀和离子析出等的要求。公开号为CN109980246A与公开号为CN109249775A公开的技术方案中散热器均设置在燃料电池的冷却回路中,导致其的材料、制造和保养成本较高。

[0005] 公开号为CN110676483A的实用新型专利公开了一种燃料电池的冷却系统,其技术方案为利用热交换器将燃料电池冷却回路与散热器冷却回路隔离,实现了降低对散热器的电绝缘的性能要求;但该技术方案未考虑到散热器回路与整车暖风系统的综合应用和系统设计;且实际应用中,燃料电池冷启动时,冷却回路很难满足热容的要求。

[0006] 因此,现有技术至少存在以下不足:

[0007] 1、燃料电池的冷却系统和车辆的采暖系统均为独立系统,控制复杂度高,难以实现全局的最优化控制,导致车辆整体的能耗水平降低有限,整车综合热管理的系统设计和能耗水平有较大优化的空间;

[0008] 2、冷却回路中散热器的材料、制造和保养成本较高,去离子罐的保养更换频率高,保养成本高。

实用新型内容

[0009] 鉴于现有技术中存在的技术缺陷和技术弊端,本实用新型实施例提供克服上述问题或者至少部分地解决上述问题的一种燃料电池车辆的热管理系统及燃料电池车辆,提高

了燃料电池车辆的热管理水平,降低氢耗;并降低了燃料电池车辆对散热器等零部件的选型标准,从而降低了制造及保养成本。

[0010] 作为本实用新型实施例的一个方面,提供了一种燃料电池车辆的热管理系统,所述热管理系统包括冷却水路及采暖水路,所述冷却水路与所述采暖水路通过换热器交换热量;所述冷却水路与燃料电池电堆相连通,所述采暖水路内设置有与所述换热器并联的散热器,所述散热器与热交换器并联。

[0011] 进一步地,所述冷却水路包括第一冷却水路及第二冷却水路,所述换热器设置在所述第一冷却水路,第一冷却水路与第二冷却水路并联,所述第一冷却水路与第二冷却水路之间设置控制阀。

[0012] 进一步地,所述冷却水路中还包括第三冷却水路,所述第三冷却水路与所述第一冷却水路和/或第二冷却水路并联,所述第三冷却水路上设置有去离子罐。

[0013] 进一步地,所述采暖水路包括第一采暖水路及第二采暖水路,所述散热器设置在所述第一采暖水路,所述热交换器设置在所述第二采暖水路,所述第一采暖水路与所述第二采暖水路之间设置有控制阀。

[0014] 进一步地,在第二采暖水路中还设置有加热装置,所述加热装置与热交换器串联。

[0015] 进一步地,所述冷却水路内循环的液体为包括离子水和乙二醇的冷却液,所述采暖水路内循环的液体为车用防冻剂。

[0016] 进一步地,所述冷却水路中设置有第一水泵,所述采暖水路中设置有第二水泵,所述第一水泵与所述第二水泵分别与换热器串联。

[0017] 进一步地,所述采暖水路还包括水箱,所述水箱通过管路与换热器的入口连接。

[0018] 作为本实用新型实施例的再一方面,提供了一种燃料电池车辆,包括如上任意实施例所述的燃料电池车辆的热管理系统。

[0019] 本实用新型实施例至少实现了如下技术效果:

[0020] 本实用新型实施例通过换热器实现燃料电池冷却系统的冷却水路与采暖系统的采暖水路的热量交换,利用燃料电池工作时散发的热量传递至采暖系统的热交换器,实现对车舱内空气的加热和除霜等,优化了燃料电池车辆的热管理系统构型,提高燃料电池车辆的热管理水平,降低氢耗;而且,本实施例的技术方案将散热器设置在采暖水路,由于采暖管路无需考虑电绝缘、耐腐蚀和离子析出等因素,故降低了散热器等零部件的选型标准,降低了制造和保养成本。

[0021] 本实用新型的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本实用新型而了解。本实用新型的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所记载的结构来实现和获得。

[0022] 下面通过附图和实施例,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0023] 附图用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的限制。

[0024] 在附图中:

[0025] 图1为本实用新型一实施例的燃料电池车辆的热管理系统示意图。

[0026] 附图说明:1、冷却水路;2、采暖水路;3、换热器;4、燃料电池电堆;5、散热器;6、热交换器;7、控制阀;8、去离子罐;9、加热装置;10、第一水泵;11、第二水泵;12、水箱;1a、第一冷却水路;1b、第二冷却水路;1c、第三冷却水路;2a、第一采暖水路;2b、第二采暖水路。

具体实施方式

[0027] 为详细说明本实用新型的技术内容、所实现目的及效果,以下结合实施方式并配合附图予以说明。

[0028] 附图和以下说明描述了本实用新型的可选实施方式以教导本领域技术人员如何实施和再现本实用新型。为了教导本实用新型技术方案,已简化或省略了一些常规方面。本领域技术人员应该理解源自这些实施方式的变型或替换将落在本实用新型的保护范围内。本领域技术人员应该理解下述特征能够以各种方式组合以形成本实用新型的多个变型。由此,本实用新型并不局限于下述可选实施方式,而仅由权利要求和它们的等同物限定。

[0029] 在一个实施例中,提供了一种燃料电池车辆的热管理系统,如图1所示,所述热管理系统包括冷却水路1及采暖水路2,所述冷却水路1与所述采暖水路2通过换热器3交换热量;所述冷却水路1与燃料电池电堆4相连通,所述采暖水路2内设置有与所述换热器3并联的散热器5,所述散热器5与热交换器6并联。其中,换热器3包括冷却水路入口及出口,采暖水路入口及出口,冷却水路入口与燃料电池电堆4的冷却出口连通,经过换热器3将具有热量的液体冷却,冷却水路出口与燃料电池电堆4的冷却入口连通;采暖水路入口流入由水箱12或散热器5出口等流出的低温液体,经过换热器3将采暖水路中液体升温,采暖水路出口流出高温液体,也用于车舱内空气温度的加热。其中的换热器3可以是板式换热器,也可以是其他类型的换热器。

[0030] 在本实施例中,实现燃料电池系统的冷却系统与整车的采暖系统的热量交换,将燃料电池电堆4工作时产生的热量通过换热器3传递给采暖水路2,当采暖水路中的热交换器6需要热量时实现热量的供给,当采暖水路不需要热量时,通过散热器5散发出多余热量;另外,由于散热器5设置在与燃料电池的冷却水路完全独立的采暖水路,故不需要考虑离子析出等问题,降低了对散热器配型的要求,及降低了成本;并且,由于冷却水路中不包含散热器等零部件,降低了冷却回路中离子的析出,故本实施例中能够在不设置去离子罐的情况下,实现燃料电池系统的正常工作,能够进一步的节约成本。

[0031] 在一个实施例中,所述冷却水路1包括第一冷却水路1a及第二冷却水路1b,所述换热器3设置在所述第一冷却水路1a,第一冷却水路1a与第二冷却水路1b并联,所述第一冷却水路1a与第二冷却水路1b之间设置控制阀7。在本实施例中,第二冷却水路1b为与第一冷却水路1a并联的管路,其中的控制阀7可以是三通阀,也可以是能够实现单独控制第一冷却水路1a及第二冷却水路1b的其他控制阀。

[0032] 在本实施例中,通过设置第二冷却水路1b,减小燃料电池系统冷启动时的热容;冷启动的时候关闭第一冷却水路1a,开启第二冷却水路1b,燃料电池电堆4仅与第二冷却水路1b形成回路,由于第一冷却水路1a设置有换热器3,故管路长度不能太短,而第二冷却水路1b可以做的很短,从而实现对热容的调节。

[0033] 在一个实施例中,所述冷却水路1中还包括第三冷却水路1c,所述第三冷却水路1c与第一冷却水路1a和/或第二冷却水路1b并联,所述第三冷却水路1c上设置有去离子罐8。

在本实施例中,去离子罐8可以进一步用来吸收燃料电池系统运行过程中管路和零部件等析出的离子,提高燃料电池系统稳定性,其中,去离子罐可以设置在第一冷却水路1a上,与换热器3并联,也可以设置在第二冷却水路1b上,与第二冷却水路1b并联,如图1所示;也可以布置在燃料电池冷却系统的其他合理位置。由于本实施例中的冷却水路中不包含散热器等零部件,因此可以大大降低去离子罐的保养更换频率,从而进一步实现降低成本。

[0034] 在一个实施例中,所述采暖水路2包括第一采暖水路2a及第二采暖水路2b,所述散热器5设置在所述第一采暖水路2a,所述热交换器6设置在所述第二采暖水路2b,所述第一采暖水路2a与所述第二采暖水路2b之间设置有控制阀7。在本实施例中,散热器5与热交换器6为并联,即第一采暖水路2a与第二采暖水路2b形成并联,可以通过控制阀7控制第一采暖水路2a及第二采暖水路2b的开闭,其中控制阀可以是三通阀,也可以是能够单独控制第一采暖水路2a及第二采暖水路2b流量的其他阀门,当需要散出预热时,开启第一采暖水路2a,关闭第二采暖水路2b,当需要对车舱内空气加热,关闭第一采暖水路2a,开启第二采暖水路2b,换热器3的热量通过管路传输至热交换器6,热交换器6对车舱内空气进行加热。也可以根据采暖的实际需求,调节第一采暖水路2a及第二采暖水路2b中流量的大小和散热器5的散热量,同时满足整车采暖和燃料电池散热的需求。

[0035] 在一个实施例中,在第二采暖水路2b中还设置有加热装置9,所述加热装置9与热交换器6串联。在本实施例中,将热交换器6与加热装置9串联连接,能够在采暖水路预热的基础上更加快速的实现在低温环境下,燃料电池车辆启动时对车舱内加热除霜的需求,保证余热的利用效果。

[0036] 在一个实施例中,所述冷却水路1内循环的液体为包括离子水和乙二醇的冷却液,所述采暖水路2内循环的液体为车用冷冻剂。

[0037] 在本实施例中,燃料电池冷却系统的冷却水路1使用的是专用冷却液,需要满足国标要求的系统电绝缘的要求,如不小于 $500 \Omega / V$,同时满足燃料电池系统对离子析出等的要求;整车采暖系统的采暖水路2使用的是普通制冷剂,其中,现有的专用冷却液为由去离子水和乙二醇掺混的冷却液,一般是燃料电池系统专用;普通冷却液为车用的防冻剂,对离子浓度没有要求,比如LLC;车用冷冻剂相对于专用冷却液价格更便宜,从而进一步降低了热管理系统的成本。

[0038] 在一个实施例中,所述冷却水路1中设置有第一水泵10,所述采暖水路2中设置有第二水泵11,所述第一水泵10与所述第二水泵11分别与换热器3串联。在本实施例中,通过第一水泵10及第二水泵11分别对采暖水路2及冷却水路1中液体进行输送,由于冷却水路中设置第二冷却水路1b,降低了冷却水路中的流阻,故本实施例中对第一水泵的性能要求降低,仅采用常规水泵即可,水泵可以根据控制方法的不同实现流量的控制。

[0039] 在一个实施例中,所述采暖水路2还包括水箱12,所述水箱12通过管路与换热器3的入口连接。在本实施例中,水箱用于提供冷媒,所述冷媒可以是普通制冷剂,以实现热系统内部的水循环。

[0040] 本实施例将散热器5从冷却水路1移到采暖水路2,能够降低对离子析出、电绝缘和耐腐蚀等的要求,有利于降低散热器的材料、制造和保养成本,并提高寿命;同时,燃料电池冷却水路中的离子析出速率大幅降低,因此可以降低去离子罐的保养更换频率,甚至去掉去离子罐,降低成本;另外,由于换热器3的流阻小于燃料电池电堆4的流阻,可以灵活选择

采暖水路中零部件的参数,降低对散热器的散热性能的要求;同时降低对水泵的性能要求。

[0041] 基于同一实用新型构思,本实用新型实施例还提供了一种燃料电池车辆,由于该燃料电池车辆所解决问题的原理与前述实施例的燃料电池车辆的热管理系统相似,因此该装置的实施可以参见前述实施例的燃料电池车辆的热管理系统的实施,重复之处不再赘述。

[0042] 本实用新型实施例提供了一种燃料电池车辆,包括如上任意实施例所述的燃料电池车辆的热管理系统。

[0043] 本实施例为对车辆中的热管理系统进行优化,通过热交换器6实现车辆中燃料电池冷却系统与整车采暖系统的热量交换,将燃料电池运行时的废热用于整车采暖系统中的采暖除霜,达到余热利用的目的,降低车辆的氢耗量和能耗水平;而且,本实施例散热器从燃料电池冷却系统移到整车采暖系统,与热交换器并联,避免燃料电池冷却系统和整车采暖系统分别单独控制的弊端,综合燃料电池冷却和整车采暖需求,有利于实现车辆整体热管理的优化控制水平,进一步降低能耗水平。

[0044] 上述任一实施例中的燃料电池车辆的热管理系统的供暖方法包括:

[0045] 燃料电池系统冷启动时,关闭冷却水路1中包括换热器3的第一冷却水路 1a,开启冷却水路1中与所述第一冷却水路1a并联的第二冷却水路1b;

[0046] 燃料电池系统正常工作后,关闭第二冷却水路1b,开启第一冷却水路1a;第一冷却水路1a将燃料电池电堆4工作时产生的热量传递给换热器3,换热器 3通过采暖水路端的散热器5将多余热量散出;

[0047] 当启动采暖系统时,关闭包括散热器5的采暖水路2,开启包括热交换器6 的采暖水路2,通过热交换器6对车舱内空气进行加热。

[0048] 在本实施例中,可以通过冷却水路1与采暖水路2中的控制阀7控制管路的流量,从而实现燃料电池车辆的热管理系统中热量的控制。

[0049] 说明书与权利要求中所使用的序数例如“第一”、“第二”、“第三”等的用词,以修饰相应的元件,其本身并不意味着该元件有任何的序数,也不代表某一元件与另一元件的顺序,该些序数的使用仅用来使具有某命名的一元件得以和另一具有相同命名的元件能做出清楚区分。

[0050] 类似地,应当理解,为了精简本实用新型并帮助理解各个实用新型方面中的一个或多个,在上面对本实用新型的示例性实施例的描述中,本实用新型的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该实用新型的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本实用新型要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本实用新型的单独实施例。

[0051] 上面结合附图对本实用新型的实施例进行了描述,但是本实用新型并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不脱离本实用新型宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本实用新型的保护之内。

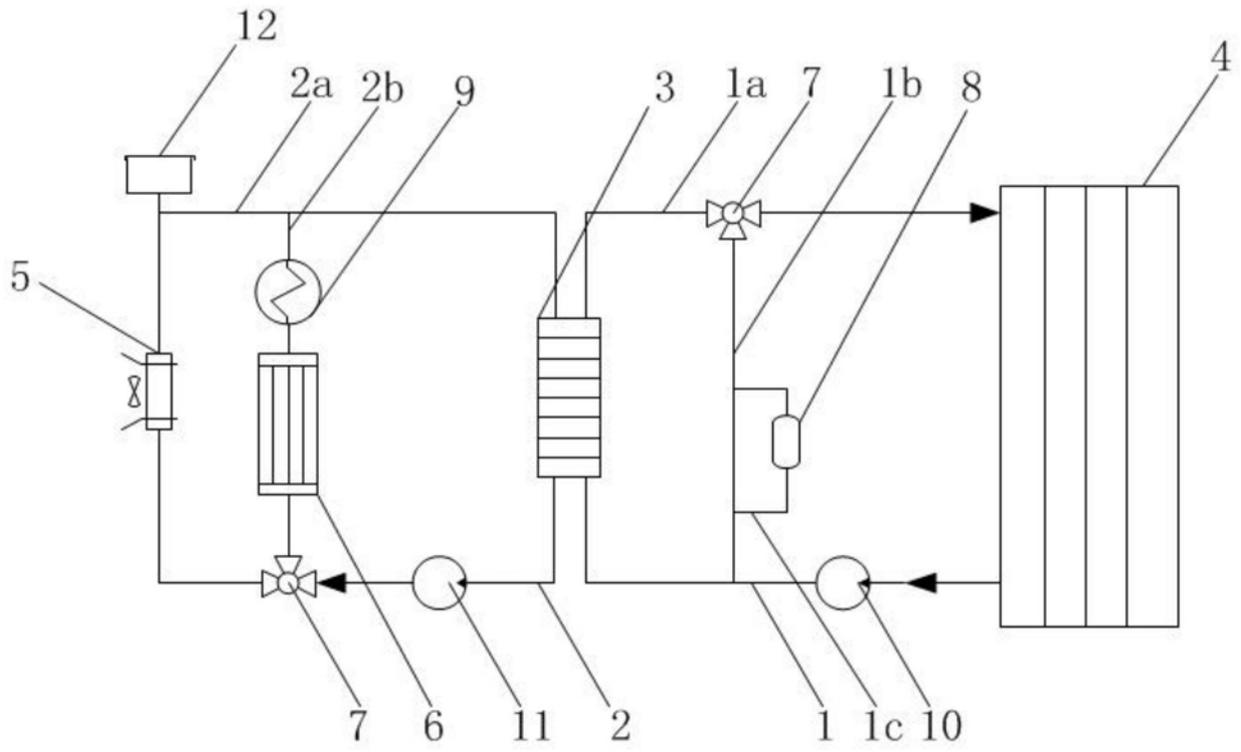


图1