



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211404638 U

(45)授权公告日 2020.09.01

(21)申请号 202020046372.9

(22)申请日 2020.01.09

(73)专利权人 郑州宇通客车股份有限公司  
地址 450061 河南省郑州市管城回族区十八里河宇通路1号

(72)发明人 余阳阳 柴结实 蒋尚峰

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 吴敏

(51)Int.Cl.

H01M 8/04007(2016.01)

H01M 8/04029(2016.01)

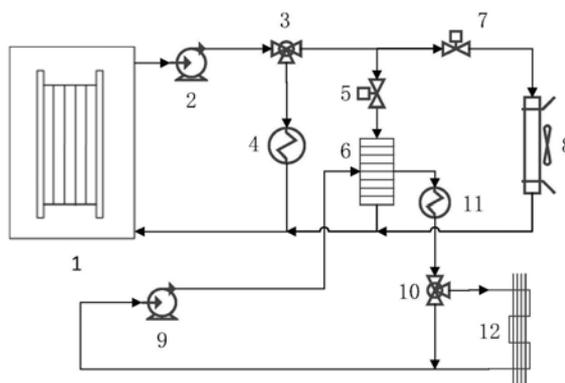
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种车辆燃料电池热管理系统及车辆

(57)摘要

本实用新型涉及一种车辆燃料电池热管理系统及车辆,包括燃料电池热循环管路和水暖管路,燃料电池热循环管路中设置有第一加热器,水暖管路中设置有第二加热器;还包括燃料电池散热水暖换热器,燃料电池散热水暖换热器的第一组端口设置在燃料电池热循环管路中,燃料电池散热水暖换热器的第二组端口设置在所述水暖管路中,燃料电池散热水暖换热器的第一组端口与第一加热器并联设置。本实用新型在实现燃料电池的热量可得到利用的同时,也可保证燃料电池的温度控制,提高了燃料电池温度控制的可靠性。



1. 一种车辆燃料电池热管理系统,包括燃料电池热循环管路和水暖管路,所述燃料电池热循环管路中设置有第一加热器,所述水暖管路中设置有第二加热器;还包括燃料电池散热水暖换热器,所述燃料电池散热水暖换热器的第一组端口设置在所述燃料电池热循环管路中,所述燃料电池散热水暖换热器的第二组端口设置在所述水暖管路中,其特征在于,所述燃料电池散热水暖换热器的第一组端口与所述第一加热器并联设置。

2. 根据权利要求1所述的车辆燃料电池热管理系统,其特征在于,所述燃料电池热循环管路还包括第一控制阀,所述第一控制阀的第一端口用于连接燃料电池的出水口,所述第一控制阀的第二端口用于连接所述燃料电池散热水暖换热器的第一组端口的入水口,所述第一控制阀的第三端口用于连接所述第一加热器的入水口。

3. 根据权利要求1或2所述的车辆燃料电池热管理系统,其特征在于,所述燃料电池热循环管路中设置有燃料电池系统散热器,所述燃料电池系统散热器与所述燃料电池散热水暖换热器的第一组端口并联设置。

4. 根据权利要求3所述的车辆燃料电池热管理系统,其特征在于,所述燃料电池散热水暖换热器的第一组端口串设有第二控制阀,所述燃料电池系统散热器串设有第三控制阀。

5. 根据权利要求1或2所述的车辆燃料电池热管理系统,其特征在于,所述水暖管路中设置有暖风散热器,所述暖风散热器设置有旁路管路。

6. 根据权利要求5所述的车辆燃料电池热管理系统,其特征在于,所述水暖管路包括第四控制阀,所述第四控制阀的第一端口用于连接所述第二加热器的出水口,所述第四控制阀的第二端口用于连接所述旁路管路,所述第四控制阀的第三端口用于连接所述暖风散热器的入水口。

7. 根据权利要求2所述的车辆燃料电池热管理系统,其特征在于,所述燃料电池散热水暖换热器为板式换热器,所述第一控制阀为电子节温器。

8. 根据权利要求4所述的车辆燃料电池热管理系统,其特征在于,所述第二控制阀为电磁阀,所述第三控制阀为比例调节阀。

9. 根据权利要求1或2所述的车辆燃料电池热管理系统,其特征在于,所述第一加热器和第二加热器均为PTC加热器。

10. 一种车辆,包括燃料电池系统,其特征在于,还包括如权利要求1-9中任一项所述的车辆燃料电池热管理系统。

## 一种车辆燃料电池热管理系统及车辆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种车辆燃料电池热管理系统及车辆,属于新能源汽车技术领域。

### 背景技术

[0002] 作为一种新能源汽车,燃料电池汽车具有无污染、零排放的特点,越来越受到人们的重视。但是,燃料电池在工作时,需要保证其正常的工作温度,不能过高也不能过低。其中,为了给燃料电池散热,燃料电池设置有燃料电池冷却系统,即燃料电池散热管路,该散热管路中设置有燃料电池散热器,燃料电池的余热可以通过该燃料电池散热器排放到空气中。虽然燃料电池散热器可以降低燃料电池的温度,但同时也会造成能量的浪费。

[0003] 为了使燃料电池的余热得到利用,可以将车辆暖风换热器直接设置在燃料电池散热管路中,此时燃料电池散热管路中的冷却液会经过车辆暖风换热器进入暖风管路中,以给车内供暖。但是,由于整车空间原因,此种布置将在燃料电池冷却系统中引入大量管路,特别是乘用车,需设置多个暖风换热器,管路阻力较大。由于燃料电池通过冷却液的流量控制着燃料电池进出口温差,受限于目前车辆电子水泵的能力,水泵转速可能无法达到足够的流量,进而导致燃料电池系统温度超温,水泵功耗也会提高。

[0004] 为了避免将车辆暖风换热器直接设置在燃料电池散热管路中,可以采用板式换热器来实现燃料电池散热管路和暖风管路之间的热交换。并且,还可以采用暖风管路给燃料电池散热管路加热,以实现燃料电池低温启动,例如,申请公布号为CN109473699A的中国专利申请文件公开了一种氢燃料电池汽车低温启动系统,该系统通过设置一个暖风换热器(板式换热器)进行燃料电池散热管路和暖风管路之间的热交换,实现了燃料电池冷启动和余热利用。但是,在该系统中,由于暖风换热器和第一水加热器串联设置于小循环低温启动回路,会存在以下问题:1、系统阻力较大;2、当燃料电池低温启动时,经过第一水加热器加热后的冷却液会再次经过暖风换热器与水暖管路中的低温冷却液进行热交换,虽通过第二水加热器的再次加热,但冷却液整体仍会从燃料电池系统吸收热量,使得燃料电池系统的温升较慢,进而导致燃料电池冷启动速度较慢;3、在给燃料电池散热时,由于燃料电池冷却液全部通过暖风换热器给暖风管路加热,虽然能够实现能量再次利用,但是由于燃料电池的散热量会发生变化,而通过暖风换热器的散热量是不可调的,这就会导致燃料电池的温度控制不可靠。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种车辆燃料电池热管理系统及车辆,用于解决由于暖风换热器串设在小循环中,导致燃料电池的温度控制不可靠的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种车辆燃料电池热管理系统,包括燃料电池热循环管路和水暖管路,所述燃料电池热循环管路中设置有第一加热器,所述水暖管路中设置有第二加热器;还包括燃料电池散热水暖换热器,所述燃料电池散热水暖换热

器的第一组端口设置在所述燃料电池热循环管路中,所述燃料电池散热水暖换热器的第二组端口设置在所述水暖管路中,所述燃料电池散热水暖换热器的第一组端口与所述第一加热器并联设置。

[0007] 本实用新型的有益效果是:将燃料电池散热水暖换热器的第一组端口与第一加热器并联设置,这样在给燃料电池散热时,当燃料电池的散热量较小时,就可以使燃料电池的部分冷却液流过燃料电池散热水暖换热器,在实现燃料电池的热量可得到利用的同时,也可保证燃料电池的温度控制,提高了燃料电池温度控制的可靠性。

[0008] 进一步的,为了控制冷却液进入燃料电池散热水暖换热器和第一加热器的流量,以进一步提高燃料电池温度控制的可靠性,所述燃料电池热循环管路还包括第一控制阀,所述第一控制阀的第一端口用于连接燃料电池的出水口,所述第一控制阀的第二端口用于连接所述燃料电池散热水暖换热器的第一组端口的入水口,所述第一控制阀的第三端口用于连接所述第一加热器的入水口。

[0009] 进一步的,为了在实现燃料电池温度控制的同时实现余热利用,所述燃料电池热循环管路中设置有燃料电池系统散热器,所述燃料电池系统散热器与所述燃料电池散热水暖换热器的第一组端口并联设置。

[0010] 进一步的,为了控制冷却液进入燃料电池散热水暖换热器和燃料电池系统散热器的流量,所述燃料电池散热水暖换热器的第一组端口串设有第二控制阀,所述燃料电池系统散热器串设有第三控制阀。

[0011] 进一步的,为了尽可能多地利用水暖管路的热量给燃料电池加热,所述水暖管路中设置有暖风散热器,所述暖风散热器设置有旁路管路。

[0012] 进一步的,为了控制冷却液流入暖风散热器和旁路管路的流量,所述水暖管路包括第四控制阀,所述第四控制阀的第一端口用于连接所述第二加热器的出水口,所述第四控制阀的第二端口用于连接所述旁路管路,所述第四控制阀的第三端口用于连接所述暖风散热器的入水口。

[0013] 进一步的,所述燃料电池散热水暖换热器为板式换热器,所述第一控制阀为电子节温器。

[0014] 进一步的,所述第二控制阀为电磁阀,所述第三控制阀为比例调节阀。

[0015] 进一步的,所述第一加热器和第二加热器均为PTC加热器。

[0016] 为解决上述技术问题,本实用新型还提供了一种车辆,包括燃料电池系统,还包括上述任一项所述的车辆燃料电池热管理系统。

[0017] 本实用新型的有益效果是:将燃料电池散热水暖换热器的第一组端口与第一加热器并联设置,这样在给燃料电池散热时,当燃料电池的散热量较小时,就可以使燃料电池的部分冷却液流过燃料电池散热水暖换热器,在实现燃料电池的热量可得到利用的同时,也可保证燃料电池的温度控制,提高了燃料电池温度控制的可靠性。

## 附图说明

[0018] 图1是本实用新型的车辆燃料电池热管理系统的结构原理图;

[0019] 其中:1为燃料电池,2为第一汽车电子水泵,3为第一电子节温器,4为第一PTC加热器,5为电磁阀,6为板式换热器,7为比例调节阀,8为燃料电池散热器,9为第二汽车电子水

泵2,10为第二电子节温器,11为第二PTC加热器,12为水暖散热器。

### 具体实施方式

[0020] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及具体实施例对本实用新型进行进一步详细说明。

[0021] 车辆实施例:

[0022] 本实施例提供了一种车辆,该车辆包括燃料电池系统和车辆燃料电池热管理系统。其中,该车辆燃料电池热管理系统包括燃料电池热循环管路和水暖管路,下面就该燃料电池热循环管路和水暖管路的具体结构进行详细介绍。

[0023] 如图1所示,在燃料电池热循环管路中,包括大循环管路和小循环管路,大循环管路由燃料电池1、第一汽车电子水泵2、第一电子节温器3、比例调节阀7和燃料电池散热器8构成。在该大循环管路中,冷却液的流通过程为:1-2-3-7-8-1。小循环管路由燃料电池1、第一汽车电子水泵2、第一电子节温器3和第一PTC加热器4构成,在该小循环管路中,冷却液的流通过程为:1-2-3-4-1。另外,通过在第一PTC加热器4的两端并联一个板式换热器管路,该板式换热器管路中设置有电磁阀5和板式换热器6,又构成了一个热交换管路,在该热交换管路中,冷却液的流通过程为:1-2-3-5-6-1。

[0024] 如图1所示,水暖管路由第二汽车电子水泵9、板式换热器6、第二PTC加热器11、第二电子节温器10和水暖散热器12构成。其中,板式换热器6的第二组端口的入水口连接第二汽车电子水泵9的出水口,板式换热器6的第二组端口的出水口连接第二PTC加热器11的入水口;第二电子节温器10的第一接口连接第二PTC加热器11的出水口,第二电子节温器10的第二接口连接第二汽车电子水泵9的入水口,第二电子节温器10的第三接口连接水暖散热器12的入水口,水暖散热器12的出水口连接第二汽车电子水泵9的入水口。

[0025] 在上述的燃料电池热循环管路中,当给燃料电池散热时,通过第一电子节温器3可以调节大小循环管路的冷却液流量,从而保证燃料电池的温度控制。通过电磁阀5,可以调节流经板式换热器6的冷却液流量,进而控制能量交换量,通过比例调节阀7,可以调节流经燃料电池系统散热器8的冷却液流量,进而控制散热量。当板式换热器6无法满足散热需求时,调节比例调节阀7及燃料电池系统散热器8的散热风扇,控制燃料电池系统散热器8的散热量,使得燃料电池系统散热器的热量可控。由于板式换热器的换热量基本不受燃料电池系统散热器8的影响,既能保证燃料电池的温度控制,又能充分利用燃料电池的余热,提高利用效率,在燃料电池中小功率下,燃料电池温度也可实现稳定控制。并且,通过采用板式换热器6,燃料电池热循环管路和水暖管路之间可以独立设置,仅通过该板式换热器8进行热交换,使得燃料电池系统管路阻力较小,第一汽车电子水泵2的选择空间大,燃料电池温度控制简单,无超温风险。

[0026] 在上述的车辆燃料电池热管理系统中,当燃料电池冷启动时,由于第一PTC加热器4和板式换热器6的第一组端口并联设置,可以对燃料电池热循环管路中两路不同的冷却液进行加热,冷却液吸收的总热量较高,那么冷却液对燃料电池进行加热的效率就会很高,从而缩短了燃料电池达到工作温度的时间,提高了燃料电池低温启动速度。需要说明的是,在实现给冷却液进行加热这一功能的情况下,作为其他的实施方式,第一PTC加热器4和第二PTC加热器11也可以采用现有技术中其他形式的加热设备。

[0027] 通过在水暖管路中设置第二PTC加热器11,并给暖风散热器设置旁路管路,通过调节第二电子节温器10,在给燃料电池加热时可以避免水暖散热器12散热,以充分利用第二PTC加热器11给燃料电池热循环管路中的冷却液加热。当然,在不考虑水暖散热器12散热这一因素的情况下,暖风散热器也可以不设置旁路管路。

[0028] 另外,作为其他的实施方式,第一电子节温器3也可以替换为其他种类的三通控制阀,或者是两个两通控制阀;电磁阀5和比例调节阀7也可以替换为其他种类的两通控制阀,或者是一个三通控制阀;板式换热器6也可以替换为其他类型的可以设置在两个不同的管路中、以实现这两个不同管路之间热交换的换热器,例如翅片管散热器;第二电子节温器10也可以替换为其他种类的三通控制阀,或者是两个两通控制阀。

[0029] 具体的,结合图1,上述车辆燃料电池热管理系统的工作过程如下:

[0030] 当环境温度较低时,燃料电池系统进入冷启动状态,在燃料电池热循环管路中,将第一电子节温器3调节为设定的开度,例如调节为50%的开度,电磁阀5打开,比例调节阀7关闭。在水暖管路中,将第二电子节温器10开度设置为0,水暖管路处于内部小循环状态。运转第一汽车电子水泵2和第二汽车电子水泵9,第一PTC加热器4和第二PTC加热器11全功率运行。此时,水暖管路中的冷却液走内部小循环(不经过水暖散热器12),经第二PTC加热器11加热然后通过板式换热器6将热量传递给燃料电池热循环管路。燃料电池热循环管路中的冷却液在本身第一PTC加热器4的加热作用以及板式换热器6的共同作用下,迅速加热燃料电池温度到可正常启动温度,燃料电池正常启动。此种模式下,加热功率大,所需加热的冷却液体积小,且无外部散热,加热速度快,冷启动时间大大缩小。

[0031] 燃料电池正常启动后,燃料电池热循环管路中的冷却液温度迅速升高,关闭第一PTC加热器4,将第二电子节温器10开度设置为100%,水暖管路处于大循环状态。

[0032] 当燃料电池功率较小时,电堆产热量较小,燃料电池系统通过第一电子节温器3调节经过第一PTC加热器4和板式换热器6的冷却液流量,通过冷热掺混,实现燃料电池电堆的温度控制。对于水暖系统,通过控制第二PTC加热器11的加热功率,从而控制进入水暖散热器12的冷却液的温度,当冷却液的温度达到第一设定温度后,例如45℃,运行水暖散热器12的散热风扇,当冷却液的温度小于第二设定温度时,例如35℃,关闭散热风扇,以保证吹风一直为暖风,保证采暖舒适度。此种模式下,第二电子节温器10控温,板式换热器6散热量可控,电堆小功率下也可保证燃料电池的温度,在考虑空间体积的条件下,板式换热器的换热量可设计的尽可能大,从而可充分利用燃料电池的余热。

[0033] 当燃料电池功率进一步增大时,电堆产生热量增加,第二PTC加热器11的功率降低直至关闭,此时水暖散热器12的散热风扇可一直运转,板式换热器6的散热量达到最大,且第一电子节温器3开度达到最大(100%)。通过调节比例调节阀7,并使电磁阀5处于开度最大状态,控制流过燃料电池系统散热器8的冷却液流量,从而将多余的热量散失到空气中,实现燃料电池的温度控制。

[0034] 当环境温度较高时,关闭电磁阀5和水暖散热器12的散热风扇等水暖系统零部件,全开比例调节阀7,通过第一电子节温器3和燃料电池系统散热器的散热风扇,实现燃料电池的散热以及电堆温度的精确控制。

[0035] 车辆燃料电池热管理系统实施例:

[0036] 本实施例提供了一种车辆燃料电池热管理系统,由于该车辆燃料电池热管理系统

的具体结构及其工作过程已经在上述的车辆实施例中进行了详细介绍,此处不再赘述。

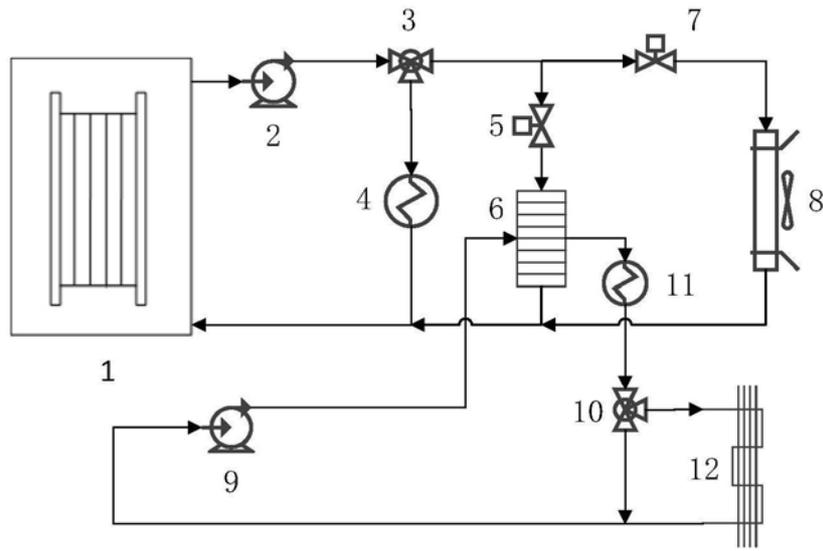


图1