



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112060981 A

(43) 申请公布日 2020.12.11

(21) 申请号 202010877032.5

H01M 8/04225 (2016.01)

(22) 申请日 2020.08.27

H01M 8/04302 (2016.01)

H01M 8/0432 (2016.01)

(71) 申请人 东风柳州汽车有限公司

地址 545005 广西壮族自治区柳州市屏山大道286号

(72) 发明人 李建文 陈日旺 陈子邨 江鹏

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 颜希文 郝传鑫

(51) Int. Cl.

B60L 58/34 (2019.01)

B60H 1/14 (2006.01)

H01M 8/04007 (2016.01)

H01M 8/04029 (2016.01)

H01M 8/04223 (2016.01)

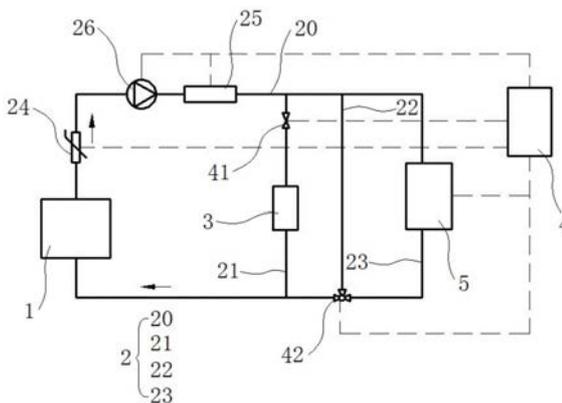
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种燃料电池车辆的热管理系统及控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种燃料电池车辆的热管理系统及控制方法,涉及燃料电池领域。燃料电池车辆的热管理系统包括电池堆、水液管路、取暖结构和控制器,水液管路与所述电池堆连通,水液管路包括依次连通形成闭合回路的主管路和第一支路,以及与第一支路并联的第二支路;水液管路靠近所述电池堆的出水口处设有测温元件,主管路上还设有加热结构;第一支路与取暖结构相连,水液管路上还设有阀门,控制器分别与测温元件、加热结构和阀门电连接;控制器根据接收到的测温元件发出的出水温度信号以及驾驶室内暖风开关的开闭状态,控制冷却液在特定的回路中流通。通过将升温后的冷却液的热量直接用于车内取暖,能量利用率高且保证了车辆具有更加充足的动力。



1. 一种燃料电池车辆的热管理系统,其特征是,包括电池堆、水液管路、取暖结构和控制器,所述水液管路与所述电池堆连通,所述水液管路包括依次连通形成闭合回路的主管路和第一支路,以及与所述第一支路并联布置的第二支路;

所述水液管路靠近所述电池堆的出水口处设有测温元件,所述主管路上还设有加热结构;所述第一支路与所述取暖结构相连,所述水液管路上还设有阀门,所述控制器分别与所述测温元件、加热结构和阀门电连接;

所述控制器用于接收所述测温元件发出的出水温度信号,在出水温度低于设定温度时,控制所述加热结构启动并使冷却液经第二支路流通;以及在开启所述取暖结构时,使冷却液经第一支路流通。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征是,所述水液管路还包括第三支路,所述第三支路分别与所述第一支路、第二支路并联设置,所述第三支路上连接有散热结构;

所述控制器还与所述散热结构电连接,以在出水温度高于设定温度时,使冷却液经第三支路流通。

3. 根据权利要求2所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征是,所述阀门设有两个,两个所述阀门分别为接通在所述第一支路上的第一阀门,以及接通在所述第二支路、第三支路和主管路之间的第二阀门,所述第二阀门为三通阀。

4. 根据权利要求2所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征是,所述阀门设有三个,三个所述阀门分别为连通在所述第一支路上的第一阀门、连通在所述第二支路上的第二阀门,以及连通在所述第三支路上的第三阀门。

5. 根据权利要求2所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征是,所述阀门为四通阀,所述阀门分别接通在所述主管路、第一支路、第二支路和第三支路之间。

6. 根据权利要求1所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征是,所述加热结构为水暖PTC。

7. 根据权利要求1所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征是,所述主管路上还连接有水泵,所述控制器与所述水泵电连接。

8. 根据权利要求1所述的燃料电池车辆的热管理系统,其特征是,所述控制器与所述取暖结构电连接,所述控制器用于接收所述取暖结构的开启工作状态和关闭工作状态。

9. 一种燃料电池车辆的热管理系统的控制方法,其特征是,包括以下步骤:

步骤一、启动电池堆,测温元件检测电池堆的出水温度;

步骤二、若出水温度低于设定温度,控制器控制加热结构启动,当开启车内取暖时,控制部分冷却液经第一支路和取暖结构流通进行供暖,其余部分冷却液经第二支路流通进行加热循环;或者,当关闭车内取暖时,控制冷却液经第二支路进行加热循环;

步骤三、随着电池堆的水温升高,若出水温度高于设定温度,控制器控制加热结构关闭,当开启车内取暖时,控制部分冷却液经第一支路和取暖结构流通进行供暖,其余部分冷却液经第三支路和散热结构流通进行散热循环;或者,当关闭车内取暖时,控制冷却液经第三支路和散热结构进行散热循环。

10. 根据权利要求9所述的燃料电池车辆的热管理系统的控制方法,其特征是,在步骤二中,流经第一支路和取暖结构的冷却液流量小于流经第二支路的冷却液流量;在步骤三

中,流经第一支路和取暖结构的冷却液流量小于流经第三支路和散热结构的冷却液流量。

## 一种燃料电池车辆的热管理系统及控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及燃料电池技术领域,特别是涉及一种燃料电池车辆的热管理系统及控制方法。

### 背景技术

[0002] 电动汽车具有零排放和高效率等特点,逐渐成为了今后车辆的主要发展方向。目前,氢燃料电池是一种替代内燃机的理想动力装置,其利用燃料和氧化剂中的化学能直接转化为电能。

[0003] 燃料电池的电堆要求工作温度处于合适区间,为了保证了燃料电池的高效工作,随后发展出了如授权公告号为CN207441867U、授权公告日为2018.06.01的中国实用新型专利公开了一种燃料电池堆的热管理系统,并具体公开了该燃料电池堆的热管理系统包括燃料电池堆、流量控制单元和第一热交换器;燃料电池堆通过第一管路与流量控制单元相连,燃料电池堆通过第二管路与第一热交换器相连。流量控制单元用于在燃料电池堆的温度小于第一温度阈值时控制第一管路导通,使流经燃料电池堆的冷却液按第一循环回路运行。流量控制单元还用于在燃料电池堆的温度大于第一温度阈值时控制第二管路导通,使流经燃料电池堆的冷却液按第二循环回路运行。

[0004] 现有技术中的燃料电池堆的热管理系统根据冷却液的温度,控制冷却液在第一循环回路或第二循环回路中运行,从而确保燃料电池堆处于合适的工作温度。但是,在冬季车辆启动时,由于温度低电池堆中冷却液的温度往往达不到工作温度,造成了车辆的冷启动时间长的问题。另外,由于冬季车内需要供暖,将燃料电池产生的电能再转换为热量,则能量利用率低且取暖消耗了车辆的动力。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种燃料电池车辆的热管理系统,以解决在冬季车辆启动时,由于温度低电池堆中冷却液的温度往往达不到工作温度,造成了车辆的冷启动时间长的问题。另外,由于冬季车内需要供暖,将燃料电池产生的电能再转换为热量,则能量利用率低且取暖消耗了车辆的动力的问题。同时本发明的目的还在于提供一种燃料电池车辆的热管理系统的控制方法。

[0006] 本发明的燃料电池车辆的热管理系统的技术方案为:

[0007] 燃料电池车辆的热管理系统包括电池堆、水液管路、取暖结构和控制器,所述水液管路与所述电池堆连通,所述水液管路包括依次连通形成闭合回路的主管路和第一支路,以及与所述第一支路并联布置的第二支路;

[0008] 所述水液管路靠近所述电池堆的出水口处设有测温元件,所述主管路上还设有加热结构;所述第一支路与所述取暖结构相连,所述水液管路上还设有阀门,所述控制器分别与所述测温元件、加热结构和阀门电连接;

[0009] 所述控制器用于接收所述测温元件发出的出水温度信号,在出水温度低于设定温

度时,控制所述加热结构启动并使冷却液经第二支路流通;以及在开启所述取暖结构时,使冷却液经第一支路流通。

[0010] 进一步的,所述水液管路还包括第三支路,所述第三支路分别与所述第一支路、第二支路并联设置,所述第三支路上连接有散热结构;

[0011] 所述控制器还与所述散热结构电连接,以在出水温度高于设定温度时,使冷却液经第三支路流通。

[0012] 进一步的,所述阀门设有两个,两个所述阀门分别为接通在所述第一支路上的第一阀门,以及接通在所述第二支路、第三支路和主管路之间的第二阀门,所述第二阀门为三通阀。

[0013] 进一步的,所述阀门设有三个,三个所述阀门分别为连通在所述第一支路上的第一阀门、连通在所述第二支路上的第二阀门,以及连通在所述第三支路上的第三阀门。

[0014] 进一步的,所述阀门为四通阀,所述阀门分别接通在所述主管路、第一支路、第二支路和第三支路之间。

[0015] 进一步的,所述加热结构为水暖PTC。

[0016] 进一步的,所述主管路上还连接有水泵,所述控制器与所述水泵电连接。

[0017] 进一步的,所述控制器与所述取暖结构电连接,所述控制器用于接收所述取暖结构的开启工作状态和关闭工作状态。

[0018] 有益效果:使用时,测温元件实时检测电池堆的出水温度,并将出水温度信号发送至控制器,由控制器控制整个燃料电池车辆的热管理系统的工作状态。当在出水温度低于设定温度时,控制加热结构启动并使冷却液经第二支路流通,加热结构对主管路中的冷却液进行加热升温,经第二支路回流至电池堆中,以在冷启动过程中使电池堆快速升温从而达到合适的工作温度;当开启取暖结构时,控制阀门调整至使冷却液经第一支路流通,在流经第一支路和取暖结构时直接散发热量,有效利用了冷却液液中所含的热量,更好地满足车内的取暖需求。相比于现有燃料电池的热管理系统,解决了由于电池堆中冷却液的温度达不到工作温度,而造成车辆的冷启动时间长的问题。另外,将升温后的冷却液的热量直接用于车内取暖,避免了多次转换能量的形式,能量利用率高且保证了车辆具有更加充足的动力。

[0019] 本发明的燃料电池车辆的热管理系统的控制方法的技术方案为:

[0020] 燃料电池车辆的热管理系统的控制方法,包括以下步骤:

[0021] 步骤一、启动电池堆,测温元件检测电池堆的出水温度;

[0022] 步骤二、若出水温度低于设定温度,控制器控制加热结构启动,当开启车内取暖时,控制部分冷却液经第一支路和取暖结构流通进行供暖,其余部分冷却液经第二支路流通进行加热循环;或者,当关闭车内取暖时,控制冷却液经第二支路进行加热循环;

[0023] 步骤三、随着电池堆的水温升高,若出水温度高于设定温度,控制器控制加热结构关闭,当开启车内取暖时,控制部分冷却液经第一支路和取暖结构流通进行供暖,其余部分冷却液经第三支路和散热结构流通进行散热循环;或者,当关闭车内取暖时,控制冷却液经第三支路和散热结构进行散热循环。

[0024] 进一步的,在步骤二中,流经第一支路和取暖结构的冷却液流量小于流经第二支路的冷却液流量;在步骤三中,流经第一支路和取暖结构的冷却液流量小于流经第三支路

和散热结构的冷却液流量。

[0025] 有益效果:使用时,测温元件实时检测电池堆的出水温度,并将出水温度信号发送至控制器,由控制器控制整个燃料电池车辆的热管理系统的工作状态。当在出水温度低于设定温度时,控制加热结构启动并使冷却液经第二支路流通,加热结构对主管路中的冷却液进行加热升温,经第二支路回流至电池堆中,以在冷启动过程中使电池堆快速升温从而达到合适的工作温度;当开启取暖结构时,控制阀门调整至使冷却液经第一支路流通,在流经第一支路和取暖结构时直接散发热量,有效利用了冷却液液中所含的热量,更好地满足车内的取暖需求。相比于现有燃料电池的热管理系统,解决了由于电池堆中冷却液的温度达不到工作温度,而造成车辆的冷启动时间长的问题。另外,将升温后的冷却液的热量直接用于车内取暖,避免了多次转换能量的形式,能量利用率高且保证了车辆具有更加充足的动力。

### 附图说明

[0026] 图1为本发明的燃料电池车辆的热管理系统的具体实施例1中燃料电池车辆的热管理系统的工作原理示意图。

[0027] 图中:1—电池堆、2—水液管路、20—主管路、21—第一支路、22—第二支路、23—第三支路、24—测温元件、25—加热结构、26—水泵、3—取暖结构、4—控制器、41—第一阀门、42—第二阀门、5—散热结构。

### 具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0029] 本发明的燃料电池车辆的热管理系统的具体实施例1,如图1所示,燃料电池车辆的热管理系统包括电池堆1、水液管路2、取暖结构3和控制器4,水液管路2与电池堆1连通,水液管路2包括依次连通形成闭合回路的主管路20和第一支路21,以及与第一支路并联21布置的第二支路22;水液管路2靠近电池堆1的出水口处设有测温元件24,主管路20上还设有加热结构25;第一支路21与取暖结构3相连,水液管路2上还设有阀门,控制器4分别与测温元件24、加热结构25和阀门电连接;

[0030] 控制器4用于接收测温元件24发出的出水温度信号,在出水温度低于设定温度时,控制加热结构25启动并使冷却液经第二支路22流通;以及在开启取暖结构3时,使冷却液经第一支路21流通。具体的,开启取暖结构3是指开启取暖结构3的暖风开关,冷却液流经第一支路21也意味着冷却液流经取暖结构3,从而为车内进行供暖。

[0031] 在本实施例中,水液管路2还包括第三支路23,第三支路23分别与第一支路21、第二支路22并联设置,第三支路23上连接有散热结构5;控制器4还与散热结构5电连接,以在出水温度高于设定温度时,使冷却液经第三支路23流通。当出水温度高于设定温度时,即电池堆1的水温升高后,控制器4控制阀门调整至冷却液经第三支路23流通,通过第三支路23上的散热结构5将多余的热量向外界散发。

[0032] 使用时,测温元件24实时检测电池堆1的出水温度,并将出水温度信号发送至控制器4,由控制器4控制整个燃料电池车辆的热管理系统的工作状态。当在出水温度低于设定

温度时,控制加热结构25启动并使冷却液经第二支路22流通,加热结构25对主管路20中的冷却液进行加热升温,经第二支路22回流至电池堆1中,以在冷启动过程中使电池堆1快速升温从而达到合适的工作温度;若开启取暖结构3时,控制阀门调整至使部分冷却液经第一支路21流通,在流经第一支路21和取暖结构3时直接散发热量,有效利用了冷却液液中所含的热量,更好地满足车内的取暖需求。当出水温度高于设定温度时,控制加热结构25关闭并使冷却液经第三支路23以及散热结构5进行散热循环。相比于现有燃料电池的热管理系统,解决了由于电池堆中冷却液的温度达不到工作温度,而造成车辆的冷启动时间长的问题。另外,将升温后的冷却液的热量直接用于车内取暖,避免了多次转换能量的形式,能量利用率高且保证了车辆具有更加充足的动力。

[0033] 具体的,若出水温度低于设定温度,控制器4控制加热结构25启动,当开启车内取暖时,控制部分冷却液经第一支路21和取暖结构3流通进行供暖,其余部分冷却液经第二支路22流通进行加热循环;随着电池堆1的水温升高,若出水温度高于设定温度,控制器4控制加热结构25关闭,控制部分冷却液经第一支路21和取暖结构3流通进行供暖,其余部分冷却液经第三支路23和散热结构23流通进行散热循环;

[0034] 或者,若出水温度低于设定温度,控制器4控制加热结构25启动,当关闭车内取暖时,控制冷却液经第二支路22进行加热循环;随着电池堆1的水温升高,若出水温度高于设定温度,控制器4控制加热结构25关闭,控制冷却液经第三支路23和散热结构5进行散热循环。

[0035] 其中,阀门设有两个,两个阀门分别为接通在第一支路21上的第一阀门41,以及接通在第二支路22、第三支路23和主管路20之间的第二阀门42,第二阀门42为三通阀。在第二支路22、第三支路23和主管路20之间设置三通阀,由控制器4调节三通阀的工作位置,使冷却液在经第二支路22流通和经第三支路23流通之间切换,从而实现加热循环和散热循环之间的切换。

[0036] 具体的,加热结构25为水暖PTC,测温元件24为温度传感器。主管路20上还连接有水泵26,控制器4与水泵26电连接,保证了冷却液可在电池堆1和水液管路2之间进行顺利的流通循环。其中,控制器4与取暖结构3电连接,控制器4用于接收取暖结构3的开启工作状态和关闭工作状态。取暖结构3在开启工作状态和关闭工作状态时,分别对控制器4发出相应的信号,以便于控制器根据该信号调整冷却液的流电路径,自动化程度更高。

[0037] 其中,燃料电池车辆的热管理系统的控制方法包括以下步骤:

[0038] 步骤一、启动电池堆1,测温元件24检测电池堆1的出水温度;

[0039] 步骤二、若出水温度低于设定温度,控制器4控制加热结构25启动,当开启车内取暖时,控制部分冷却液经第一支路21和取暖结构3流通进行供暖,其余部分冷却液经第二支路22流通进行加热循环;在步骤二中,流经第一支路21和取暖结构3的冷却液流量小于流经第二支路22的冷却液流量,且流经第一支路21和取暖结构3的冷却液流量仅占冷却液总流量的一小部分;

[0040] 步骤三、随着电池堆1的水温升高,若出水温度高于设定温度,控制器4控制加热结构25关闭,当开启车内取暖时,控制部分冷却液经第一支路21和取暖结构3流通进行供暖,其余部分冷却液经第三支路23和散热结构5流通进行散热循环。在步骤三中,流经第一支路21和取暖结构3的冷却液流量小于流经第三支路23和散热结构5的冷却液流量,且流经第一

支路21和取暖结构3的冷却液流量仅占冷却液总流量的一小部分；

[0041] 或者,步骤二、若出水温度低于设定温度,控制器4控制加热结构25启动,当关闭车内取暖时,控制冷却液经第二支路22进行加热循环；

[0042] 步骤三、随着电池堆的水温升高,若出水温度高于设定温度,控制器4控制加热结构25关闭,当关闭车内取暖时,控制冷却液经第三支路23和散热结构5进行散热循环。

[0043] 本发明的燃料电池车辆的热管理系统的其他具体实施例,为了满足不同的使用需求,还可将阀门灵活设计,例如:阀门设有三个,三个阀门分别为连通在第一支路上的第一阀门、连通在第二支路上的第二阀门,以及连通在第三支路上的第三阀门,由控制器分别调节第一阀门、第二阀门和第三阀门的开启和关闭。或者,阀门为四通阀,阀门分别接通在主管路、第一支路、第二支路和第三支路之间,由控制器调节四通阀的工作位置,同样能够实现热管理系统在加热循环和散热循环,以及开启取暖和关闭取暖模式之间调整切换。

[0044] 本发明的燃料电池车辆的热管理系统的控制方法的具体实施例,与本发明的燃料电池车辆的热管理系统的实施方式中燃料电池车辆的热管理系统的控制方法的各具体实施例相同,在此不再赘述。

[0045] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

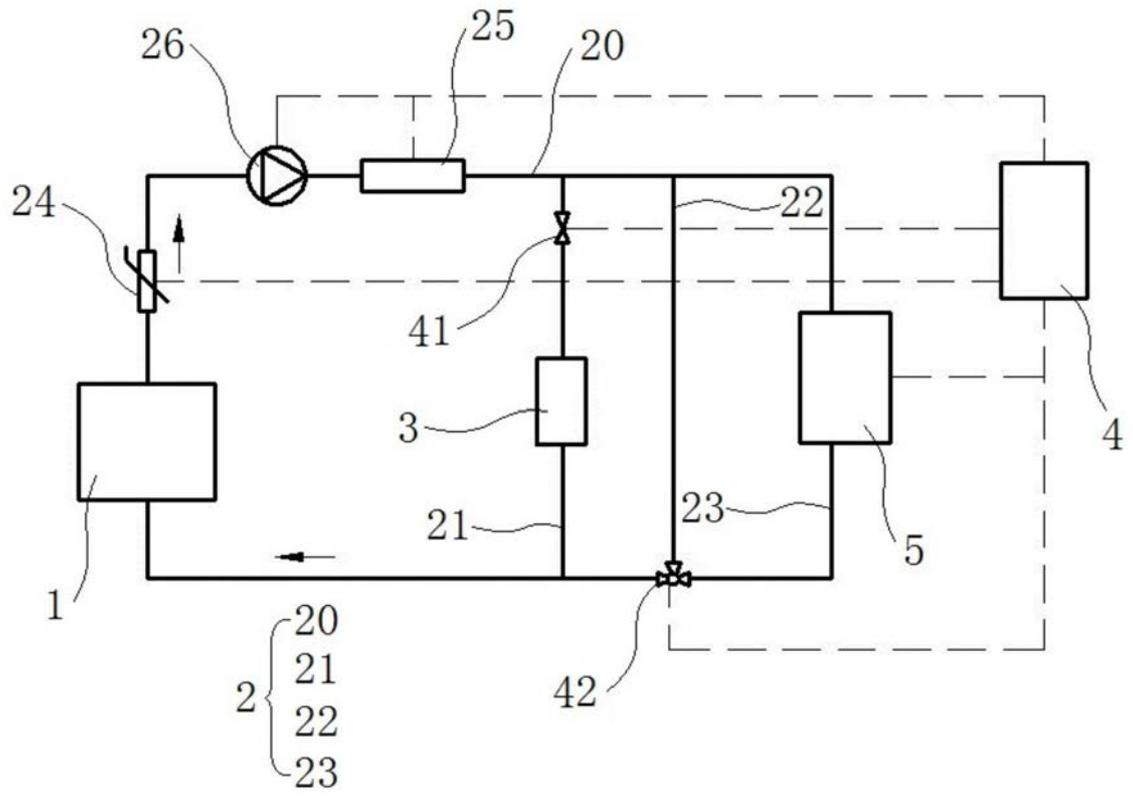


图1