



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107492674 A
(43)申请公布日 2017. 12. 19

(21)申请号 201710684082.X

(22)申请日 2017.08.11

(71)申请人 中通客车控股股份有限公司
地址 252000 山东省聊城市经济开发区黄
河路261号

(72)发明人 王钦普 陈波 宋忠凯 王波
国立智 郭杨

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221
代理人 张勇

(51)Int. Cl.
H01M 8/04298(2016.01)
H01M 8/04701(2016.01)
B60L 11/18(2006.01)

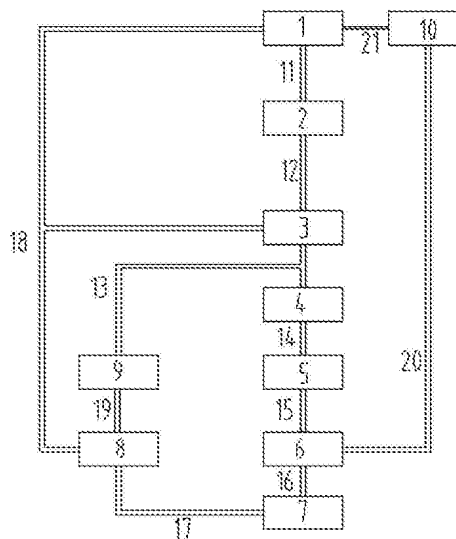
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

氢燃料电池的热管理系统、方法及控制管路

(57)摘要

本发明公开了一种氢燃料电池的热管理系统、方法和控制管路,所述系统包括:氢燃料电池控制单元、氢燃料电池、温度传感器、水泵、两个三通电磁阀、散热器、加热装置;所述氢燃料电池控制单元通过控制三通电磁阀的通断及水泵的开启来控制管路中水路的通断与走向,并根据温度选择散热器及加热装置启停对系统实现加热、散热与保温;本发明根据水温进行调控,保证氢燃料电池始终在适宜的环境工作,提高了氢燃料电池的工作效率及使用寿命。



1. 一种氢燃料电池的热管理系统的控制管路,其特征在于,包括:散热器(1)、第一三通电磁阀(3)、水泵(7)、第二三通电磁阀(8)、加热装置(9);所述散热器(1)出水口与氢燃料电池(5)进水口连接;所述氢燃料电池(5)出水口依次连接水泵(7)和加热装置(9);所述水泵(7)和加热装置(9)之间的连接管路上安装有第二三通电磁阀(8),为三通电磁阀,所述第二三通电磁阀(8)的第三个接口与散热装置(1)的进水口连接;所述散热装置(1)和氢燃料电池(5)之间的连接管路上安装有第一三通电磁阀(3),为三通电磁阀,所述第一三通电磁阀(3)的第三个接口连接在第二三通电磁阀(8)与散热装置(1)之间的管路上;所述加热装置(9)的另一端连接在所述第一三通电磁阀(3)和氢燃料电池(5)之间的管路上;其中,所述第一三通电磁阀(3)和第二三通电磁阀(8)用于管路中液体的走向控制。

2. 如权利要求1所述的一种氢燃料电池的热管理系统的控制管路,其特征在于,还包括膨胀水箱(10),所述膨胀水箱(10)通过排空管(21)与散热器(1)连接,用于管路中蒸汽的排出。

3. 如权利要求2所述的一种氢燃料电池的热管理系统的控制管路,其特征在于,所述氢燃料电池(5)和水泵(7)之间的连接管路上安装有三通钢管(6),与所述膨胀水箱(10)连接,用于膨胀水箱(10)给系统加注去离子水或乙二醇水溶液。

4. 如权利要求1所述的一种氢燃料电池的热管理系统的控制管路,其特征在于,所述散热器(1)和第一三通电磁阀(3)之间的连接管路上装有去离子器(2),用于去除管路内液体中的导电离子。

5. 如权利要求1所述的一种氢燃料电池的热管理系统的控制管路,其特征在于,所述第一三通电磁阀(3)和氢燃料电池(5)之间的连接管路上装有过滤器(4),用以吸附管路内液体中的杂质。

6. 一种氢燃料电池的热管理系统,其特征在于,包括:温度传感器(22)、氢燃料电池控制单元(23)和如权利要求1-5任一项所述的控制管路,

所述温度传感器(22)安装在氢燃料电池(5)进水口处,在整车电源供电后采集温度信号并发送至氢燃料电池控制单元(23);

所述氢燃料电池控制单元(23)根据获取的温度信号判断是否需要加热或散热,根据判断结果开启水泵(7)、控制第一三通电磁阀(3)、第二三通电磁阀(8)的通断和散热器(1)、加热装置(9)的启停,对氢燃料电池温度进行控制。

7. 如权利要求6所述的一种氢燃料电池的热管理系统,其特征在于,当氢燃料电池控制单元(23)判断氢燃料电池需要加热时,控制第一三通电磁阀(3)导通散热器(1)到加热装置(9)和氢燃料电池(5)之间的管路,控制第二三通电磁阀(8)导通氢燃料电池(5)和加热装置(9)之间的管路,以及控制水泵(7)和加热装置(9)启动,将管路中液体加热后供给氢燃料电池(5)。

8. 如权利要求6所述的一种氢燃料电池的热管理系统,其特征在于,当氢燃料电池控制单元(23)判断氢燃料电池需要散热时,控制第一三通电磁阀(3)导通散热器(1)到加热装置(9)和氢燃料电池(5)之间的管路,控制第二三通电磁阀(8)导通水泵(7)到散热器(1)之间的管路,以及控制水泵(7)和散热器(1)启动,将管路中液体冷却后供给氢燃料电池(5)。

9. 如权利要求6所述的一种氢燃料电池的热管理系统,其特征在于,当氢燃料电池控制单元(23)判断不需要加热和散热时,控制第一三通电磁阀(3)导通散热器(1)到氢燃料电池

(5) 和加热装置 (5) 之间的管路与第二三通电磁阀 (8) 到散热器 (1) 的之间的管路, 控制第二三通电磁阀 (8) 导通水泵 (7) 到散热器 (1) 之间的管路, 以及控制水泵 (7) 启动, 使液体在管路内部循环保温。

10. 一种氢燃料电池的热管理方法, 采用如权利要求1-5任一项所述的控制管路, 其特征在于, 包括如下步骤:

步骤1: 设氢燃料电池的适宜工作温度范围为 $[T1, T2]$, 氢燃料电池控制单元 (23) 接收氢燃料电池进水口处的温度传感器 (22) 发送的温度信号, 记为 $T3$, 将其与适宜工作温度的最低温度 $T1$ 比较, 若 $T3 < T1$, 进入步骤2, 否则进入步骤3;

步骤2: 氢燃料电池控制单元 (23) 控制第一三通电磁阀 (3) 导通散热器 (1) 到加热装置 (9) 和氢燃料电池 (5) 之间的管路, 控制第二三通电磁阀 (8) 导通氢燃料电池 (5) 和加热装置 (9) 之间的管路, 以及控制水泵 (7) 和加热装置 (9) 启动, 将管路中液体加热后供给氢燃料电池 (5);

步骤3: 将 $T3$ 与适宜工作温度的最低温度 $T2$ 比较, 若 $T3 > T2$, 进入步骤4, 否则进入步骤5;

步骤4: 氢燃料电池控制单元 (23) 控制第一三通电磁阀 (3) 导通散热器到加热装置和氢燃料电池之间的管路, 控制第二三通电磁阀 (8) 导通水泵 (7) 到散热器 (1) 之间的管路, 以及控制水泵 (7) 和散热器 (1) 启动, 将管路中液体冷却后供给氢燃料电池 (5);

步骤5: 氢燃料电池控制单元 (23) 控制第一三通电磁阀 (3) 导通散热器 (1) 到氢燃料电池 (5) 和加热装置 (5) 之间的管路与第二三通电磁阀 (8) 到散热器 (1) 的之间的管路, 控制第二三通电磁阀 (8) 导通水泵 (7) 到散热器 (1) 之间的管路, 使液体在管路内部循环。

氢燃料电池的热管理系统、方法及控制管路

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,尤其涉及一种氢燃料电池的热管理系统、方法及控制管路。

背景技术

[0002] 2016年10月发布的《节能与新能源汽车技术路线图》,将燃料电池技术明确列为未来几年新能源客车及核心部件配套行业热点技术之一;2016年11月29日,国务院印发《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》,提出燃料电池汽车要“产业化”,到2020年要实现燃料电池车批量生产和规模化示范应用;《中国制造2025》战略规划中要求到2025年燃料电池汽车年产销10万量;大中型燃料电池客车每辆补贴50万。实施燃料电池客车战略是国家重大战略需求。不同于传统电池,作为一种储能装置,燃料电池是一种通过化学反应将化学能转为电能的能量转换装置。燃料电池作为一种新型能源,因其高效率、低污染的性能得到越来越多的推广应用。

[0003] 氢燃料电池汽车因其具有常规车的高续驶里程又具有纯电动客车的低污染性已经得到了各个厂家的争相研发。但因环境温度变化对于氢燃料电池的输出电压及其寿命影响较大:当温度过高时会造成电解液蒸发及催化剂结晶等问题,温度过低则会造成化学反应速率降低及输出电压过低;所以为保证其工作性能及寿命就必须要求氢燃料电池的工作环境适宜。氢燃料电池需要去离子水或乙二醇水溶液进行加热或降温,而去离子水或乙二醇水溶液电导率过高会降低氢燃料电池内部离子反应速率,从而影响燃料电池的工作效率。

[0004] 因此,如何对氢燃料电池的工作环境进行合理控制,保证燃料电池的工作效率和工作寿命,是本领域技术人员目前仍需解决的技术问题。

发明内容

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了一种氢燃料电池的热管理系统、方法和控制管路,通过温度传感器感测温度,由氢燃料电池控制单元判断氢燃料电池是否处于适宜工作温度,通过开启水泵、控制两个三通电磁阀的通断和散热器、加热装置的启停,对氢燃料电池温度实现加热、冷却和保温,使得氢燃料电池处于合适的工作环境,提高了氢燃料电池的效率,避免了电解液蒸发及催化剂结晶等影响氢燃料电池寿命的问题。

[0006] 本发明采用如下技术方案:一种氢燃料电池的热管理系统的控制管路,包括:散热器(1)、第一三通电磁阀(3)、水泵(7)、第二三通电磁阀(8)、加热装置(9);所述散热器(1)出水口与氢燃料电池(5)进水口连接;所述氢燃料电池(5)出水口依次连接水泵(7)和加热装置(9);所述水泵(7)和加热装置(9)之间的连接管路上安装有第二三通电磁阀(8),第二三通电磁阀(8)为三通电磁阀,所述第二三通电磁阀(8)的第三个接口与散热装置(1)的进水口连接;所述散热装置(1)和氢燃料电池(5)之间的连接管路上安装有第一三通电磁阀(3),为三通电磁阀,所述第一三通电磁阀(3)的第三个接口连接在第二三通电磁阀(8)与散热装

置(1)之间的管路上;所述加热装置(9)的另一端连接在所述第一三通电磁阀(3)和氢燃料电池(5)之间的管路上;其中,所述第一三通电磁阀(3)和第三三通电磁阀(8)用于管路中液体的走向控制。

[0007] 进一步地,还包括膨胀水箱(10),所述膨胀水箱(10)通过排空管(21)与散热器(1)连接,用于管路中蒸汽的排出。

[0008] 进一步地,所述氢燃料电池(5)和水泵(7)之间的连接管路上安装有三通钢管(6),并与所述膨胀水箱(10)连接,用于膨胀水箱(10)给系统加去离子水或乙二醇水溶液。

[0009] 进一步地,所述散热器(1)和第一三通电磁阀(3)之间的连接管路上还安装有去离子器(2)。

[0010] 进一步地,所述第一三通电磁阀(3)和氢燃料电池(5)之间的连接管路上还安装有过滤器(4)。

[0011] 基于本发明的另一方面,本发明还提供了一种氢燃料电池的热管理系统,包括:温度传感器(22)、氢燃料电池控制单元(23)和如权利要求1-5任一项所述的控制管路,

[0012] 所述温度传感器(22)安装在氢燃料电池(5)进水口处,在整车电源供电后采集温度信号并发送至氢燃料电池控制单元(23);

[0013] 所述氢燃料电池控制单元(23)根据获取的温度信号判断是否需要加热或散热,根据判断结果开启水泵(7)、控制第一三通电磁阀(3)、第三三通电磁阀(8)的通断和散热器(1)、加热装置(9)的启停,对氢燃料电池温度进行控制。

[0014] 进一步地,当氢燃料电池控制单元(23)判断氢燃料电池需要加热时,控制第一三通电磁阀(3)导通散热器(1)到加热装置(9)和氢燃料电池(5)之间的管路,控制第三三通电磁阀(8)导通氢燃料电池(5)和加热装置(9)之间的管路,以及控制水泵(7)和加热装置(9)启动,将管路中液体加热后供给氢燃料电池(5)。

[0015] 进一步地,当氢燃料电池控制单元(23)判断氢燃料电池需要散热时,控制第一三通电磁阀(3)导通散热器(1)到加热装置(9)和氢燃料电池(5)之间的管路,控制第三三通电磁阀(8)导通水泵(7)到散热器(1)之间的管路,以及控制水泵(7)和散热器(1)启动,将管路中液体冷却后供给氢燃料电池(5)。

[0016] 进一步地,当氢燃料电池控制单元(23)判断不需要加热和散热时,控制第一三通电磁阀(3)导通散热器(1)到氢燃料电池(5)和加热装置(9)之间的管路与第三三通电磁阀(8)到散热器(1)的之间的管路,控制第三三通电磁阀(8)导通水泵(7)到散热器(1)之间的管路,以及控制水泵(7)启动,使液体在管路内部循环保温。

[0017] 基于本发明的另一方面,本发明还提供了一种氢燃料电池的热管理方法,采用如权利要求1-5任一项所述的控制管路,包括如下步骤:

[0018] 步骤1:设氢燃料电池的适宜工作温度范围为 $[T_1, T_2]$,氢燃料电池控制单元(23)接收氢燃料电池进水口处的温度传感器(22)发送的温度信号,记为 T_3 ,将其与适宜工作温度的最低温度 T_1 比较,若 $T_3 < T_1$,进入步骤2,否则进入步骤3;

[0019] 步骤2:氢燃料电池控制单元(23)控制第一三通电磁阀(3)导通散热器(1)到加热装置(9)和氢燃料电池(5)之间的管路,控制第三三通电磁阀(8)导通氢燃料电池(5)和加热装置(9)之间的管路,以及控制水泵(7)和加热装置(9)启动,将管路中液体加热后供给氢燃料电池(5);

[0020] 步骤3:将T3与适宜工作温度的最低温度T2比较,若 $T3 > T2$,进入步骤4,否则进入步骤5;

[0021] 步骤4:氢燃料电池控制单元(23)控制第一三通电磁阀(3)导通散热器到加热装置和氢燃料电池之间的管路,控制第二三通电磁阀(8)导通水泵(7)到散热器(1)之间的管路,以及控制水泵(7)和散热器(1)启动,将管路中液体冷却后供给氢燃料电池(5);

[0022] 步骤5:氢燃料电池控制单元(23)控制第一三通电磁阀(3)导通散热器(1)到氢燃料电池(5)和加热装置(5)之间的管路与第二三通电磁阀(8)到散热器(1)的之间的管路,控制第二三通电磁阀(8)导通水泵(7)到散热器(1)之间的管路,使液体在管路内部循环。

[0023] 本发明的有益效果:

[0024] 1、本发明的热管理系统能够完成氢燃料电池的加热、散热和保温,使氢燃料电池始终工作在适宜的温度范围内,提高氢燃料电池的工作效率,以及避免电解液蒸发及催化剂结晶等影响氢燃料电池寿命的问题;

[0025] 2、本发明的热管理系统中引入了去离子器,能够控制去离子水或乙二醇水溶液的电导率,保证氢燃料电池内部的化学反应速率;

[0026] 3、本发明通过加热或冷却液体,然后由液体对氢燃料电池实现加热或冷却的方式进行氢燃料电池的温度调节,能显著缩短氢燃料电池温度调节所需的时间,减少了电能的消耗;

[0027] 4、本发明除应用于电动车以外,还可应用于任何需要氢燃料电池温度管理的场合。

附图说明

[0028] 图1是本发明的管路连接图;

[0029] 图2是本发明的控制电路原理图;

[0030] 图3是本发明控制流程图。

[0031] 其中1、散热器,2、去离子器,3、第一三通电磁阀,4、过滤器,5、氢燃料电池,6、三通钢管,7、水泵,8、第二三通电磁阀,9、加热装置,10、膨胀水箱,11、第一胶管,12、第二胶管,13、第三胶管,14、第四胶管,15、第五胶管,16、第六胶管,17、第七胶管,18、第八胶管,19、第九胶管,20、第十胶管,21、排空管,22、温度传感器,23、氢燃料电池控制单元。

具体实施方式

[0032] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0033] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0034] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0035] 实施例一

[0036] 本实施例为一种氢燃料电池的热管理系统的控制管路,如图1所示,包括:散热器1、第一三通电磁阀3、水泵7、第二三通电磁阀8、加热装置9;

[0037] 所述散热器1出水口与氢燃料电池5进水口连接;所述氢燃料电池5出水口依次连接水泵7和加热装置9;所述水泵7和加热装置9之间的连接管路上安装有第二三通电磁阀8,为三通电磁阀,所述第二三通电磁阀8的第三个接口与散热装置1的进水口连接;所述散热装置1和氢燃料电池5之间的连接管路上安装有第一三通电磁阀3,为三通电磁阀,所述第一三通电磁阀3的第三个接口连接在第二三通电磁阀8与散热装置1之间的管路上;所述加热装置9的另一端连接在所述第一三通电磁阀3和氢燃料电池5之间的管路上。

[0038] 其中,所述第一三通电磁阀3及第二三通电磁阀8用于水路的通断及走向控制。管路中的液体为去离子水或乙二醇水溶液。所述散热器1用于系统中的去离子水或乙二醇水溶液的冷却,所述水泵7用于系统中去离子水或乙二醇水溶液的抽送,所述加热装置9用于系统中的去离子水或乙二醇水溶液的加热。

[0039] 优选地,所述散热器1和第一三通电磁阀3之间的连接管路上还安装有去离子器2,用于吸附去离子水或乙二醇水溶液中的导电离子。所述第一三通电磁阀3和氢燃料电池5之间的连接管路上还安装有过滤器4,所述过滤器4用于过滤去离子水或乙二醇水溶液中杂质。散热器1还连接膨胀水箱10,所述膨胀水箱10通过排空管21与散热器1连接,用于管路中蒸汽的排出。所述氢燃料电池5和水泵7之间的连接管路上安装有三通钢管6,与所述膨胀水箱10连接,用于膨胀水箱10给系统加溶液。

[0040] 为了更清楚地描述本实施例,将管路中各装置之间的连通管路定义如下:第一胶管11、第二胶管12、第三胶管13、第四胶管14、第五胶管15、第六胶管16、第七胶管17、第八胶管18、第九胶管19、第十胶管20、排空管21;

[0041] 具体连接方式:第一胶管11用于散热器1出水口与去离子器2的连接,所述的第二胶管12用于去离子器2与第一三通电磁阀3的连接,所述的第三胶管13为三通胶管,用于第一三通电磁阀3与加热装置9及过滤器4连接,所述的第四胶管14用于过滤器4与氢燃料电池5的进水口相连,所述的第五胶管15用于氢燃料电池5的出水口与三通钢管6连接,所述的第六胶管16用于三通钢管6与水泵7的进水口连接,所述的第七胶管17用于水泵7的出水口与第二三通电磁阀8的连接,所述的第八胶管18为三通胶管,用于第一三通电磁阀3与第二三通电磁阀8及散热器1的进水口相连,所述的第九胶管19用于第二三通电磁阀8与加热装置9的连接,所述的第十胶管20用于膨胀水箱10与三通钢管6的连接,所述的排空管21用于散热器1与膨胀水箱10的连接,将管路中的蒸汽经过膨胀水箱10排出。

[0042] 实施例二

[0043] 基于上述控制管路,本实施例提供了一种氢燃料电池的热管理系统,如图2所示,包括:温度传感器22、氢燃料电池控制单元23和实施例一中所说的控制管路,

[0044] 所述温度传感器22安装在氢燃料电池5进水口处,在整车电源供电后采集温度信号并发送至氢燃料电池控制单元23;所述氢燃料电池控制单元23根据获取的温度信号判断是否需要加热或散热,根据判断结果开启水泵7、控制第一三通电磁阀3、第二三通电磁阀8的通断和散热器1、加热装置9的启停,对氢燃料电池温度进行控制。

[0045] 当氢燃料电池控制单元23判断氢燃料电池5需要加热时,控制第一三通电磁阀3导通散热器1到加热装置9和氢燃料电池5之间的管路(即导通第二胶管12及第三胶管13),控

制第二三通电磁阀8导通氢燃料电池5和加热装置9之间的管路(即导通第七胶管17及第九胶管19),以及控制水泵7和加热装置9启动,将管路中液体加热后供给氢燃料电池5。

[0046] 当氢燃料电池控制单元23判断氢燃料电池5需要散热时,控制第一三通电磁阀3导通散热器1到加热装置9和氢燃料电池5之间的管路(即导通第二胶管12及第三胶管13),控制第二三通电磁阀8导通水泵7到散热器1之间的管路(即导通第七胶管17及第八胶管18),以及控制水泵7和散热器1启动,将管路中液体冷却后供给氢燃料电池5。

[0047] 当氢燃料电池控制单元23判断不需要加热和散热时,控制第一三通电磁阀3导通散热器1到氢燃料电池5和加热装置5之间的管路与第二三通电磁阀8到散热器1的之间的管路(即导通第三胶管13及第八胶管18),控制第二三通电磁阀8导通水泵7到散热器1之间的管路(即导通第七胶管17和第八胶管18),以及控制水泵7启动,使液体在管路内部循环保温。

[0048] 实施例三

[0049] 基于上述控制管路,本实施例提供了一种氢燃料电池的热管理方法,采用实施例一中的控制管路,流程图如图3所示,包括如下步骤:

[0050] 步骤1:设氢燃料电池的适宜工作温度范围为 $[T_1, T_2]$,氢燃料电池控制单元(23)接收氢燃料电池进水口处的温度传感器(22)发送的温度信号,记为 T_3 ,将其与适宜工作温度的最低温度 T_1 比较,若 $T_3 < T_1$,进入步骤2,否则进入步骤3;

[0051] 步骤2:氢燃料电池控制单元(23)控制第一三通电磁阀(3)导通散热器1到加热装置9和氢燃料电池5之间的管路(即导通第二胶管12及第三胶管13),控制第二三通电磁阀8导通氢燃料电池5和加热装置9之间的管路(即导通第七胶管17及第九胶管19),以及控制水泵(7)和加热装置(9)启动,将管路中液体加热后供给氢燃料电池(5);

[0052] 步骤3:将 T_3 与适宜工作温度的最低温度 T_2 比较,若 $T_3 > T_2$,进入步骤4,否则进入步骤5;

[0053] 步骤4:氢燃料电池控制单元23控制第一三通电磁阀3导通散热器1到加热装置9和氢燃料电池5之间的管路(即导通第二胶管12及第三胶管13),控制第二三通电磁阀8导通水泵7到散热器1之间的管路(即导通第七胶管17及第八胶管18),以及控制水泵7和散热器1启动,将管路中液体冷却后供给氢燃料电池5;

[0054] 步骤5:氢燃料电池控制单元23控制第一三通电磁阀3导通散热器1到氢燃料电池5和加热装置5之间的管路与第二三通电磁阀8到散热器1的之间的管路(即导通第三胶管13及第八胶管18),控制第二三通电磁阀8导通水泵7到散热器1之间的管路(即导通第七胶管17和第八胶管18),以及控制水泵7启动,使液体在管路内部循环,对氢燃料电池进行保温。

[0055] 本发明通过温度传感器感测温度,由氢燃料电池控制单元判断是否处于适宜工作温度,通过开启水泵、控制两个三通电磁阀的通断和散热器、加热装置的启停,对氢燃料电池温度实现加热、冷却和保温,保证氢燃料电池在一定温度范围内工作;通过对液体进行去离子,采用去离子后的溶液对氢燃料电池进行加热或冷却,从而从温度和溶液两个方面保证了氢燃料电池的工作环境,提高了氢燃料电池的工作效率及使用寿命。本发明的氢燃料电池热管理系统、方法和控制管路能够专用到任何需要氢燃料电池温度调控的场合。

[0056] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不

需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

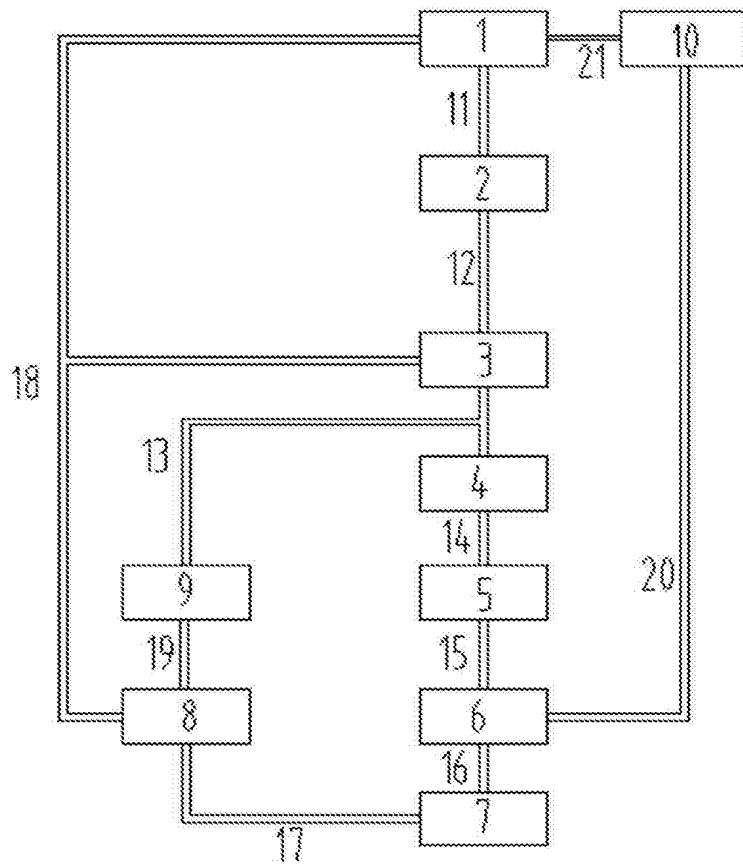


图1

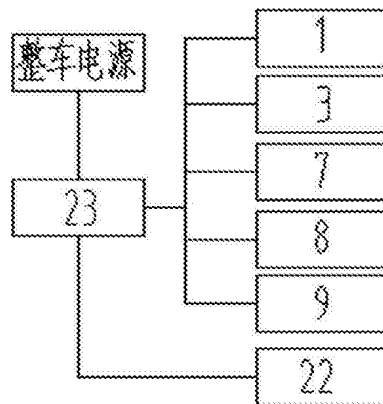


图2

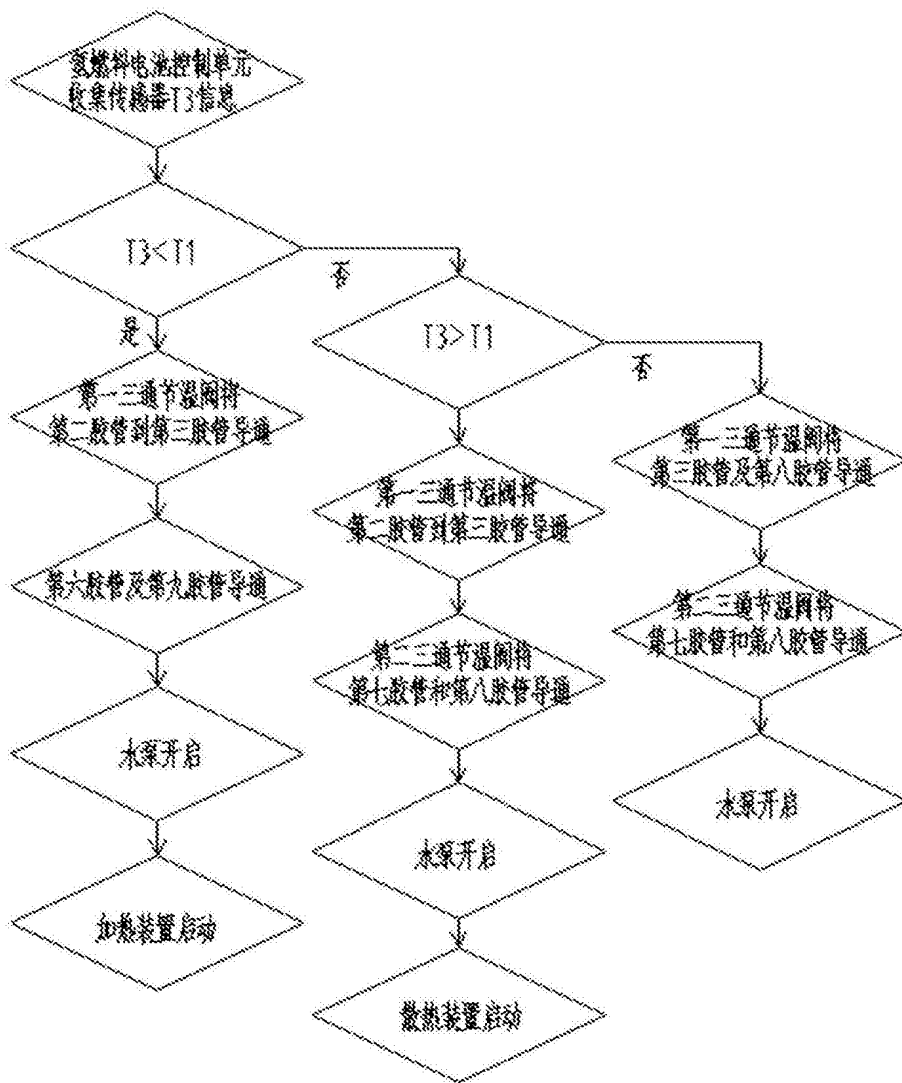


图3