



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111816894 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 23

(21) 申请号 202010802746.X

(22) 申请日 2020.08.11

(71) 申请人 中国第一汽车股份有限公司
地址 130011 吉林省长春市汽车经济技术
开发区新红旗大街1号

(72) 发明人 黄兴 赵子亮 丁天威 赵洪辉
王宇鹏 曲禄成 都京 马秋玉
段盼 郝志强

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659
代理人 王岩

(51) Int. Cl.
H01M 8/04029 (2016.01)
H01M 8/0432 (2016.01)
H01M 8/0438 (2016.01)

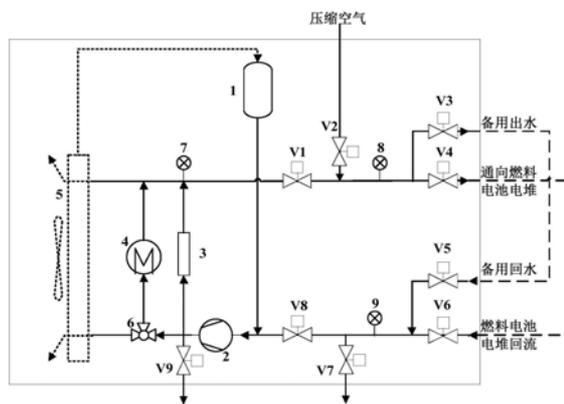
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

一种燃料电池热管理装置及其控制方法

(57) 摘要

本发明提供了一种燃料电池热管理装置及其控制方法,所述热管理装置包括燃料电池热管理台架和燃料电池,两者构成循环回路;所述热管理台架的流通管路包括两段主流通管路和三段分支管路,前者分别为流出段管路和流入段管路,所述流出段管路上连接有压缩气体管路,所述流入段管路上连接有供水装置,三段分支管路中第一分支管路为连通管路,第二、第三分支管路上分别设有加热器和散热器。本发明所述热管理台架的结构设计,可以对燃料电池的加热或冷却等不同需求进行控制,也便于对热管理台架及燃料电池的注水、排水吹扫过程进行控制,将燃料电池台架测试的多种操作集成于同一装置内,节省测试时间,提高工作效率,节约设备及操作成本。



1. 一种燃料电池热管理装置,其特征在于,所述热管理装置包括燃料电池热管理台架和燃料电池,所述热管理台架的流通管路与燃料电池换热组件构成循环回路;

所述热管理台架的流通管路包括两段主流通管路和三段分支管路,所述两段主流通管路分别为流出段管路和流入段管路,所述流出段管路上连接有压缩气体管路,所述流入段管路上连接有供水装置,所述三段分支管路中,第一分支管路为连通管路,第二分支管路上设有加热器,第三分支管路上设有散热器。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池热管理装置,其特征在于,所述流出段管路上设有至少一个出口,所述流入段管路上设有至少一个入口;

优选地,所述流出段管路的出口与流入段管路的入口数量相同;

优选地,每个流出段管路的出口处和每个流入段管路的入口处均设有阀门;

优选地,所述流出段管路上,三段分支管路的汇合处与压缩气体管路的连接处之间设有阀门;

优选地,所述压缩气体管路上设有阀门;

优选地,压缩气体管路的连接处与流出段管路的出口处之间设有第一温度压力测量计。

3. 根据权利要求1或2所述的燃料电池热管理装置,其特征在于,所述流入段管路上设有动力输送装置,优选为泵;

优选地,所述流入段管路上还设有至少一个排出口,优选为两个;

优选地,所述流入段管路上的排出口分别设置于动力输送装置的前后;

优选地,所述流入段管路的入口处与排出口之间设有第二温度压力测量计;

优选地,所述供水装置的出口连接至动力输送装置的入口;

优选地,所述供水装置包括膨胀水箱。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的燃料电池热管理装置,其特征在于,所述第一分支管路上设有去离子器;

优选地,所述第二分支管路和第三分支管路的入口汇合处设有三通阀;

优选地,所述三段分支管路的出口汇合处设有离子浓度计;

优选地,所述加热器包括PTC加热器或蒸汽换热器;

优选地,所述散热器包括风扇散热器或冷冻水换热器;

优选地,所述散热器的顶部连接供水装置的排气溢流口。

5. 一种权利要求1-4任一项所述的燃料电池热管理装置的控制方法,其特征在于,所述控制方法包括:

所述燃料电池热管理台架的注水流程;

所述燃料电池热管理台架的排水、吹扫流程;

所述燃料电池热管理台架向燃料电池换热组件注水的流程;

所述燃料电池热管理台架向燃料电池换热组件排水、吹扫的流程;

所述燃料电池热管理台架向燃料电池加热或冷却的流程。

6. 根据权利要求5所述的控制方法,其特征在于,所述燃料电池热管理台架的注水流程包括:将流出段管路的出口和流入段管路的入口与外部管路连接构成回路,打开循环管路上的阀门,三通阀开口使流体流经第二分支管路,供水装置加水,直至液面不再下降,间歇

开启、关闭动力输送装置,设定不同运行速度,监测第一温度压力测量计和第二温度压力测量计的压力,当波动范围小于阈值且供水装置液面不再下降时,则该支路加水排气完成,否则继续加水循环;

所述第二分支管路加水完成后,将三通阀开口调节至使流体流经第三分支管路,再次进行上述操作,至加水排气完成;最后关闭所有阀门,拆掉外部管路。

7. 根据权利要求5或6所述的控制方法,其特征在于,所述燃料电池热管理台架的排水、吹扫流程包括:

先进行重力排水,打开除了流出段管路的出口和流入段管路的入口外的其他阀门,三通阀开口使流体流经第二分支管路,待流入段管路上的排出口无液体流出,调节三通阀开口使流体流经第三分支管路,直至流入段管路上的排出口无液体流出;

再进行吹扫排水,将流出段管路的出口和流入段管路的入口与外部管路连接构成回路,调节相应阀门的开闭,使压缩气体通入连接回路进行吹扫,直至流入段管路上的排出口无液体流出;调节三通阀开口使流体流经第二分支管路,通入压缩气体至流入段管路上的排出口无液体流出;

停止通入压缩空气,拆掉外部管路,关闭所有阀门,完成排水、吹扫流程。

8. 根据权利要求5-7任一项所述的控制方法,其特征在于,所述燃料电池热管理台架向燃料电池换热组件注水的流程包括:

将流出段管路的出口和流入段管路的入口与燃料电池换热组件连接构成回路,打开循环管路中的阀门,关闭压缩气体管路和流入段管路排出口上的阀门,三通阀开口使流体流经第三分支管路,间歇开启、关闭动力输送装置,设定不同运行速度,监测第一温度压力测量计和第二温度压力测量计的压力,当波动范围小于阈值且供水装置液面不再下降时,则加水完成,否则继续加水,完成后关闭动力输送装置和阀门。

9. 根据权利要求5-8任一项所述的控制方法,其特征在于,所述燃料电池热管理台架向燃料电池换热组件排水、吹扫的流程包括:

将流出段管路的出口和流入段管路的入口与燃料电池换热组件连接构成回路,调节相应阀门的开闭,仅剩下压缩气体流通管路,先自然排水,至流入段管路排出口无液体流出;

再通入压缩气体,从压缩气体管路通入后,经过燃料电池换热组件,将液体吹扫出来经流入段管路排出口排出,直至无液体排出,停止通入气体,关闭所有阀门,完成排水、吹扫流程。

10. 根据权利要求5-9任一项所述的控制方法,其特征在于,所述燃料电池热管理台架向燃料电池加热或冷却的流程包括:

首先将流出段管路的出口和流入段管路的入口与燃料电池换热组件连接构成回路,打开循环管路中的阀门,关闭压缩气体管路和流入段管路排出口上的阀门,三通阀开口使流体流经第二分支管路,开启动力输送装置,监测温度和压力;

当燃料电池需要加热,启动第二分支管路上的加热器,调节动力输送装置的转速,至加热需求达成;当燃料电池需要冷却时,调节三通阀开口使流体流经第三分支管路,启动散热器,调节动力输送装置的转速,至冷却需求完成。

一种燃料电池热管理装置及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于燃料电池技术领域,涉及一种燃料电池热管理装置及其控制方法。

背景技术

[0002] 燃料电池是一种基于电化学反应将化学能转化为电能的装置,因具有燃料易获取、能量密度大、响应速度快等优点,成为目前最有潜能的能源之一,在电动汽车等领域具有极大的应用前景。然而,从燃料电池自身组成及特性来看,其使用效率受温度影响较大,同时散热困难的问题,温度过高会使得燃料电池膜脱水甚至破裂,严重影响其正常工作,温度过低会使燃料电池膜电极分层,影响燃料电池的使用寿命。

[0003] 鉴于燃料电池使用存在上述问题,现有技术中也有设计燃料电池热管理系统来解决受温度影响大及散热困难的问题,但往往存在能量消耗大,使用不便,功能单一的问题。CN 209029484U公开了一种用于新能源汽车的燃料电池热管理系统,燃料电池模块包含燃料电池及热交换组件,热交换组件连通有主流管路,主流管路分两支,一支连接电磁阀,一支连接电子节温器,电磁阀与电子节温器之间连接有两个支路,第一支路上设有暖风加热器,第二支路上设有ATS风扇,主流管路上连通有水温传感器、去离子水装置、过滤器以及电子水泵,所述电磁阀的另一个连通端还连通有膨胀壶;该热管理系统主要是车用热管理系统,未考虑台架使用的情形,只能实现燃料电池的加热或冷却,功能单一,且膨胀水壶靠三通阀控制是否进水,失去了自动补水的功能。

[0004] CN 209311114U公开了一种燃料电池热管理测试台架,包括台架本体及安装于台架本体上的燃料电池热管理测试系统,后者包括燃料电堆模拟器,膨胀水箱,排气口与膨胀水箱进气管连接的散热模块,补液口与膨胀水箱补液口连接的水泵,进水口与水泵出水口连接、大小循环出水口分别与散热模块进水口和燃料电堆模拟器进水口连接的节温器,进水口与燃料电堆模拟器出水口连接、出水口与水泵进水口连接的去离子器,进水口与散热模块出水口连接的中冷器,进水口与中冷器出水口连接、出水口与水泵进水口连接的PTC加热器,分设于管路中的流量计、温度传感器及压力传感器;该系统虽为热管理台架,但并非用于燃料电池测试,而是采用模拟电堆的形式,同样只考虑了电堆模拟器的降温散热情况,也未考虑台架使用过程中注水、排气以及电堆模拟器管路吹扫等操作的控制方法。

[0005] 综上所述,对于燃料电池热管理装置的结构设计,除了对燃料电池的加热与冷却控制外,还需要对台架及燃料电池的注水、吹扫等操作进行控制,以提高燃料电池热管理装置的使用灵活性,节省时间,减少能量消耗。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种燃料电池热管理装置及其控制方法,所述装置通过热管理台架的设置,可以对燃料电池电堆的加热与冷却进行快速调控,尤其是通过压缩气体管路的引入,还可以对燃料电池及热管理台架进行吹扫操作,使得两者的注水、吹扫等均可在同一装置内完成,提高了热管理装置的工作效率,节约时间及

成本,实现了热管理装置的集成化操作。

[0007] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 本发明提供了一种燃料电池热管理装置,所述热管理装置包括燃料电池热管理台架和燃料电池,所述热管理台架的流通管路与燃料电池换热组件构成循环回路;

[0009] 所述热管理台架的流通管路包括两段主流通管路和三段分支管路,所述两段主流通管路分别为流出段管路和流入段管路,所述流出段管路上连接有压缩气体管路,所述流入段管路上连接有供水装置,所述三段分支管路中,第一分支管路为连通管路,第二分支管路上设有加热器,第三分支管路上设有散热器。

[0010] 本发明中,通过所述燃料电池热管理台架中管路连接关系的设置,其中主流通管路和分支管路的设计,可以对燃料电池的加热或冷却等不同需求进行分别控制,也便于对热管理台架及燃料电池的注水过程进行控制,而压缩气体管路的引入,使所述装置还可进行排水吹扫的操作,赋予了所述装置更多的功能,将燃料电池台架测试的多种操作集成于同一装置内,提高工作效率,节省测试时间,节约设备及操作成本。

[0011] 以下作为本发明优选的技术方案,但不作为本发明提供的技术方案的限制,通过以下技术方案,可以更好地达到和实现本发明的技术目的和有益效果。

[0012] 作为本发明优选的技术方案,所述流出段管路上设有至少一个出口,例如一个、两个或三个等,所述流入段管路上设有至少一个入口,例如一个、两个或三个等。

[0013] 优选地,所述流出段管路的出口与流入段管路的入口数量相同。

[0014] 优选地,每个流出段管路的出口处和每个流入段管路的入口处均设有阀门。

[0015] 本发明中,所述热管理台架的流出段管路出口可以分为多个,除了连接燃料电池电堆,还可以通向中冷器或其他需要散热的部件,每个出口处设置阀门控制开闭,可以单独开启也可多个同时开启,连接设备后再由管路连接至流入段管路的入口,构成循环回路。

[0016] 优选地,所述流出段管路上,三段分支管路的汇合处与压缩气体管路的连接处之间设有阀门。

[0017] 优选地,所述压缩气体管路上设有阀门。

[0018] 本发明中,三段分支管路的汇合处与压缩气体管路的连接处之间阀门的设置即是为了通入压缩气体时,该阀门能够阻断管路,只留下气体流通管路,便于台架及燃料电池吹扫操作的进行。

[0019] 本发明中,所述压缩气体的气源可以使实验室压缩空气或者燃料电池系统空压机出口的空气。

[0020] 优选地,压缩气体管路的连接处与流出段管路的出口处之间设有第一温度压力测量计。

[0021] 作为本发明优选的技术方案,所述流入段管路上设有动力输送装置,优选为泵。

[0022] 优选地,所述流入段管路上还设有至少一个排出口,所述排出口的数量根据热管理台架的尺寸及操作需要进行调整,优选为两个。

[0023] 优选地,所述流入段管路上的排出口分别设置于动力输送装置的前后,每个排出口上均设置阀门。

[0024] 优选地,所述流入段管路的入口处与排出口之间设有第二温度压力测量计。

[0025] 优选地,所述供水装置的出口连接至动力输送装置的入口。

- [0026] 优选地,所述供水装置包括膨胀水箱。
- [0027] 作为本发明优选的技术方案,所述第一分支管路上设有去离子器。
- [0028] 优选地,所述第二分支管路和第三分支管路的入口汇合处设有三通阀。
- [0029] 优选地,所述三段分支管路的出口汇合处设有离子浓度计。
- [0030] 本发明中,所述第一分支管路为常通支路,并设置去离子器净化水质,避免因离子浓度高而容易引起的结垢堵塞问题,影响传热效率。
- [0031] 优选地,所述加热器包括PTC加热器或蒸汽换热器。
- [0032] 优选地,所述散热器包括风扇散热器或冷冻水换热器。
- [0033] 优选地,所述散热器的顶部连接供水装置的排气溢流口。
- [0034] 本发明中,所述排气溢流口的设置,用于散热器注水前的排气,使散热器内可以充满水,注水后可作为溢流作用的接口,保证散热器高点不会聚集空气。
- [0035] 另一方面,本发明提供了一种上述燃料电池热管理装置的控制方法,所述控制方法包括:
- [0036] 所述燃料电池热管理台架的注水流程;
- [0037] 所述燃料电池热管理台架的排水、吹扫流程;
- [0038] 所述燃料电池热管理台架向燃料电池换热组件注水的流程;
- [0039] 所述燃料电池热管理台架向燃料电池换热组件排水、吹扫的流程;
- [0040] 所述燃料电池热管理台架向燃料电池加热或冷却的流程。
- [0041] 本发明中,根据所述燃料电池热管理台架的结构,根据设备及阀门的开关变化,可以进行多种测试操作,包括热管理台架的注水方法、热管理台架的吹扫方法、燃料电池换热组件的注水方法、燃料电池换热组件的吹扫方法以及对燃料电池的加热或冷却的控制方法;其中,燃料电池换热组件的注水是作为燃料电池的冷取液注入的。
- [0042] 作为本发明优选的技术方案,所述燃料电池热管理台架的注水流程包括:将流出段管路的出口和流入段管路的入口与外部管路连接构成回路,打开循环管路上的阀门,三通阀开口使流体流经第二分支管路,供水装置加水,直至液面不再下降,间歇开启、关闭动力输送装置,依次设定低速、中速和高速等不同运行速度,监测第一温度压力测量计和第二温度压力测量计的压力,可在动力输送装置关闭状态下向供水装置补水,当波动范围小于阈值且供水装置液面不再下降时,则该支路加水排气完成,否则继续加水循环;
- [0043] 所述第二分支管路加水完成后,将三通阀开口调节至使流体流经第三分支管路,再次进行上述操作,至加水排气完成;最后关闭所有阀门,拆掉外部管路。
- [0044] 作为本发明优选的技术方案,所述燃料电池热管理台架的排水、吹扫流程包括:
- [0045] 先进行重力排水,打开除了流出段管路的出口和流入段管路的入口外的其他阀门,三通阀开口使流体流经第二分支管路,待流入段管路上的排出口无液体流出,调节三通阀开口使流体流经第三分支管路,直至流入段管路上的排出口无液体流出;
- [0046] 再进行吹扫排水,将流出段管路的出口和流入段管路的入口与外部管路连接构成回路,调节相应阀门的开闭,使压缩气体通入连接回路进行吹扫,直至流入段管路上的排出口无液体流出;调节三通阀开口使流体流经第二分支管路,通入压缩气体至流入段管路上的排出口无液体流出;
- [0047] 停止通入压缩空气,拆掉外部管路,关闭所有阀门,完成排水、吹扫流程。

[0048] 作为本发明优选的技术方案,所述燃料电池热管理台架向燃料电池换热组件注水的流程包括:

[0049] 将流出段管路的出口和流入段管路的入口与燃料电池换热组件连接构成回路,打开循环管路上的阀门,关闭压缩气体管路和流入段管路排出口上的阀门,三通阀开口使流体流经第三分支管路,间歇开启、关闭动力输送装置,设定不同运行速度,监测第一温度压力测量计和第二温度压力测量计的压力,当波动范围小于阈值且供水装置液面不再下降时,则加水完成,否则继续加水,完成后关闭动力输送装置和阀门。

[0050] 本发明中,向燃料电池换热组件注水时,流体经过散热支路即可,该支路原有水量较多,更容易避免加水过程中的压力波动。

[0051] 作为本发明优选的技术方案,所述燃料电池热管理台架向燃料电池换热组件排水、吹扫的流程包括:

[0052] 将流出段管路的出口和流入段管路的入口与燃料电池换热组件连接构成回路,调节相应阀门的开闭,只剩下压缩气体流通管路,先自然排水,至流入段管路排出口无液体流出;

[0053] 再通入压缩气体,从压缩气体管路通入后,经过燃料电池换热组件,将液体吹扫出来经通入流入段管路排出口排出,直至无液体排出,停止通入气体,关闭所有阀门,完成排水、吹扫流程。

[0054] 作为本发明优选的技术方案,所述燃料电池热管理台架向燃料电池加热或冷却的流程包括:

[0055] 首先将流出段管路的出口和流入段管路的入口与燃料电池换热组件连接构成回路,打开循环管路上的阀门,关闭压缩气体管路和流入段管路排出口上的阀门,三通阀开口使流体流经第二分支管路,开启动力输送装置,监测温度和压力;

[0056] 当燃料电池需要加热,启动第二分支管路上的加热器,调节动力输送装置的转速,至加热需求达成;当燃料电池需要冷却时,调节三通阀开口使流体流经第三分支管路,启动散热器,调节动力输送装置的转速,至冷却需求完成。

[0057] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0058] (1) 本发明所述热管理台架中主流通管路和分支管路的设计,可以对燃料电池的加热或冷却等不同需求进行分别控制,也便于对热管理台架及燃料电池的注水过程进行控制;

[0059] (2) 本发明所述热管理台架中压缩气体管路的引入,使所述装置还可进行热管理台架及燃料电池的排水吹扫的操作,赋予了所述装置更多的功能;

[0060] (3) 本发明所述装置将燃料电池台架测试的多种操作集成于同一装置内,测试时间可节省60%以上,提高工作效率,节约设备及操作成本。

附图说明

[0061] 图1是本发明实施例1提供的燃料电池热管理台架的结构示意图;

[0062] 图2是本发明实施例3提供的燃料电池热管理台架的注水方法的流程图;

[0063] 图3是本发明实施例4提供的燃料电池热管理台架的排水、吹扫方法的流程图;

[0064] 图4是本发明实施例5提供的燃料电池热管理台架向燃料电池冷却回路注水方法

的流程图；

[0065] 图5是本发明实施例6提供的燃料电池热管理台架向燃料电池冷却回路排水、吹扫方法的流程图；

[0066] 图6是本发明实施例7提供的燃料电池热管理台架向燃料电池加热或冷却方法的流程图；

[0067] 其中,1-供水装置,2-动力输送装置,3-去离子器,4-加热器,5-散热器,6-三通阀,7-离子浓度计,8-第一温度压力测量计,9-第二温度压力测量计。

具体实施方式

[0068] 为更好地说明本发明,便于理解本发明的技术方案,下面对本发明进一步详细说明。但下述的实施例仅是本发明的简易例子,并不代表或限制本发明的权利保护范围,本发明保护范围以权利要求书为准。

[0069] 以下为本发明典型但非限制性实施例：

[0070] 实施例1：

[0071] 本实施例提供了一种燃料电池热管理装置,所述热管理装置包括燃料电池热管理台架和燃料电池,所述热管理台架的流通管路与燃料电池换热组件构成循环回路；

[0072] 所述热管理台架的结构示意图如图1所示,其流通管路包括两段主流通管路和三段分支管路,所述两段主流通管路分别为流出段管路和流入段管路,所述流出段管路上连接有压缩气体管路,所述流入段管路上连接有供水装置1,所述三段分支管路中,第一分支管路为连通管路,第二分支管路上设有加热器4,第三分支管路上设有散热器5。

[0073] 所述流出段管路上设有两个出口,所述流入段管路上设有两个入口;每个流出段管路的出口处和每个流入段管路的入口处均设有阀门,流出段管路的出口处的阀门分别为V3和V4,流入段管路的入口处的阀门分别为V5和V6。

[0074] 所述流出段管路上,三段分支管路的汇合处与压缩气体管路的连接处之间设有阀门V1;所述压缩气体管路上设有阀门V2。

[0075] 所述压缩气体管路的连接处与流出段管路的出口处之间设有第一温度压力测量计8。

[0076] 所述流入段管路上设有的动力输送装置2为泵。

[0077] 所述流入段管路上还设有两个排出口,两个排出口分别设置于泵的入口和出口,两个排出口上分别设置阀门V7和V9。

[0078] 所述流入段管路的入口处与排出口之间设有第二温度压力测量计9。

[0079] 所述供水装置1的出口连接至动力输送装置2的入口。

[0080] 所述供水装置1与流入段管路的连接处与泵的入口前的排出口之间设有阀门V8。

[0081] 所述供水装置1包括膨胀水箱。

[0082] 所述第一分支管路上设有去离子器3。

[0083] 所述第二分支管路和第三分支管路的入口汇合处设有三通阀6。

[0084] 所述三段分支管路的出口汇合处设有离子浓度计7。

[0085] 所述加热器4包括PTC加热器;所述散热器5包括风扇散热器。

[0086] 所述散热器5的顶部连接供水装置的排气溢流口。

[0087] 实施例2:

[0088] 本实施例提供了一种燃料电池热管理装置,所述热管理装置包括燃料电池热管理台架和燃料电池,所述热管理台架的流通管路与燃料电池换热组件构成循环回路;

[0089] 所述热管理台架的流通管路包括两段主流通管路和三段分支管路,所述两段主流通管路分别为流出段管路和流入段管路,所述流出段管路上连接有压缩气体管路,所述流入段管路上连接有供水装置1,所述三段分支管路中,第一分支管路为连通管路,第二分支管路上设有加热器4,第三分支管路上设有散热器5。

[0090] 所述流出段管路上设有一个出口,所述流入段管路上设有一个入口;流出段管路的出口处设有阀门V4,流入段管路的入口处设有阀门V6。

[0091] 所述流出段管路上,三段分支管路的汇合处与压缩气体管路的连接处之间设有阀门V1;所述压缩气体管路上设有阀门V2。

[0092] 所述压缩气体管路的连接处与流出段管路的出口处之间设有第一温度压力测量计8。

[0093] 所述流入段管路上设有的动力输送装置2为泵。

[0094] 所述流入段管路上还设有两个排出口,两个排出口分别设置于泵的入口和出口,两个排出口上分别设置阀门V7和V9。

[0095] 所述流入段管路的入口处与排出口之间设有第二温度压力测量计9。

[0096] 所述供水装置1的出口连接至动力输送装置2的入口。

[0097] 所述供水装置1包括自动供水装置。

[0098] 所述第二分支管路和第三分支管路的入口汇合处设有三通阀6。

[0099] 所述加热器4包括蒸汽换热器;所述散热器5包括冷冻水换热器。

[0100] 实施例3:

[0101] 本实施例提供了一种燃料电池热管理装置的控制方法中的燃料电池热管理台架的注水方法,所述装置选择实施例1中的装置,所述方法的流程图如图2所示,具体包括:

[0102] 首先在所有阀门处于关闭状态时,将流出段管路的出口处阀门V4和流入段管路的入口处阀门V6与外部管路连接构成回路,打开阀门V1、V4、V6、V8,三通阀6连通第二分支管路,膨胀水箱加水,直至液面不下降;间歇开启、关闭水泵,并依次设定低速、中速和高速运行,水泵在关闭状态向膨胀水箱补水;监测第一温度压力测量计8和第二温度压力测量计9的压力,当波动范围小于阈值且膨胀水箱液面不再下降时,则该支路加水排气完成,否则继续加水循环;

[0103] 所述第二分支管路加水完成后,将三通阀6开口调节至连通第三分支管路,再次进行上述操作,至加水排气完成;最后关闭所有阀门,拆掉外部管路。

[0104] 实施例4:

[0105] 本实施例提供了一种燃料电池热管理装置的控制方法中的燃料电池热管理台架的排水、吹扫方法,所述装置选择实施例1中的装置,所述方法的流程图如图3所示,具体包括:

[0106] 首先进行重力排水,打开膨胀水箱盖,打开阀门V1、V2、V7、V8和V9,三通阀6开口连通第二分支管路,待流入段管路上的排出口无液体流出,调节三通阀6开口连通第三分支管路,直至流入段管路上的排出口无液体流出;

[0107] 然后进行吹扫排水,关闭膨胀水箱盖,将流出段管路的出口和流入段管路的入口与外部管路连接构成回路,将阀门V3-V6打开,关闭阀门V1,通入压缩空气,直至流入段管路上的排出口无液体流出;调节三通阀6开口连通第二分支管路,通入压缩气体至流入段管路上的排出口无液体流出;

[0108] 停止通入压缩空气,拆掉外部管路,关闭所有阀门,完成排水、吹扫流程。

[0109] 实施例5:

[0110] 本实施例提供了一种燃料电池热管理装置的控制方法中的燃料电池热管理台架向燃料电池冷却回路注水的方法,所述装置选择实施例1中的装置,所述方法的流程图如图4所示,具体包括:

[0111] 将流出段管路的出口和流入段管路的入口与燃料电池换热组件连接构成回路,关闭阀门V2、V3、V5、V7和V9,打开阀门V1、V4、V6和V8,三通阀6连通第三分支管路,间歇开启、关闭水泵,依次设定低速、中速和高速等不同运行速度,水泵在关闭状态向膨胀水箱补水;监测第一温度压力测量计8和第二温度压力测量计9的压力,当波动范围小于阈值且膨胀水箱液面不再下降时,则加水完成,否则继续加水,完成后关闭水泵和所有阀门。

[0112] 实施例6:

[0113] 本实施例提供了一种燃料电池热管理装置的控制方法中的燃料电池热管理台架向燃料电池冷却回路排水、吹扫的方法,所述装置选择实施例1中的装置,所述方法的流程图如图5所示,具体包括:

[0114] 将流出段管路的出口和流入段管路的入口与燃料电池换热组件连接构成回路,关闭阀门V1、V3、V5和V8,打开阀门V2、V4、V6和V7,先自然排水,至流入段管路排出口无液体流出;通入压缩气体,从压缩气体管路通入后,经过燃料电池冷却回路,将液体吹扫出来经流入段管路排出口排出,直至无液体排出,停止通入气体,关闭所有阀门,完成排水、吹扫流程。

[0115] 实施例7:

[0116] 本实施例提供了一种燃料电池热管理装置的控制方法中的燃料电池热管理台架向燃料电池加热或冷却的方法,所述装置选择实施例1中的装置,所述方法的流程图如图6所示,具体包括:

[0117] 首先将流出段管路的出口和流入段管路的入口与燃料电池换热组件连接构成回路,关闭阀门V2、V3、V5、V7和V9,打开阀门V1、V4、V6和V8,三通阀6连通第二分支管路,开启水泵,监测温度与压力;

[0118] 当判断燃料电池需要加热时,启动PTC加热器,结合温度与压力调节水泵转速与PTC加热功率,直至加热需求达成;当无加热需求时,结合温度与压力调节水泵转速;当水泵最大转速仍无法满足冷却需求时,调节三通阀6连通第三分支管路通,结合温度与压力调节风扇转速,直至达成冷却需求;如有停机指令,则停止水泵,关闭阀门,热管理台架对燃料电池冷却或加热完成。

[0119] 对比例1:

[0120] 本对比例提供了一种燃料电池热管理装置,所述热管理装置的结构参照实施例1中的结构,区别仅在于:所述装置不包括压缩气体管路。

[0121] 本对比例中,由于所述热管理台架缺少压缩气体管路,因此该装置只能进行主要

进行注水过程以及简单自然的排水,而无法进行吹扫,液体排出不完全,难以进行长期操作或直接更换液体种类,装置可进行的操作较少,造成实际完成整个操作流程耗时较长,影响热管理装置的工作效率。

[0122] 综合上述实施例和对比例可以看出,本发明所述热管理台架中主流通管路和分支管路的设计,可以对燃料电池的加热或冷却等不同需求进行分别控制,也便于对热管理台架及燃料电池的注水过程进行控制;所述热管理台架中压缩气体管路的引入,使所述装置还可进行热管理台架及燃料电池的排水吹扫的操作,赋予了所述装置更多的功能;所述装置将燃料电池台架测试的多种操作集成于同一装置内,测试时间可节省60%以上,提高工作效率,节约设备及操作成本。

[0123] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的详细装置与方法,但本发明并不局限于上述详细装置与方法,即不意味着本发明必须依赖上述详细装置与方法才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明装置的等效替换及辅助装置的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

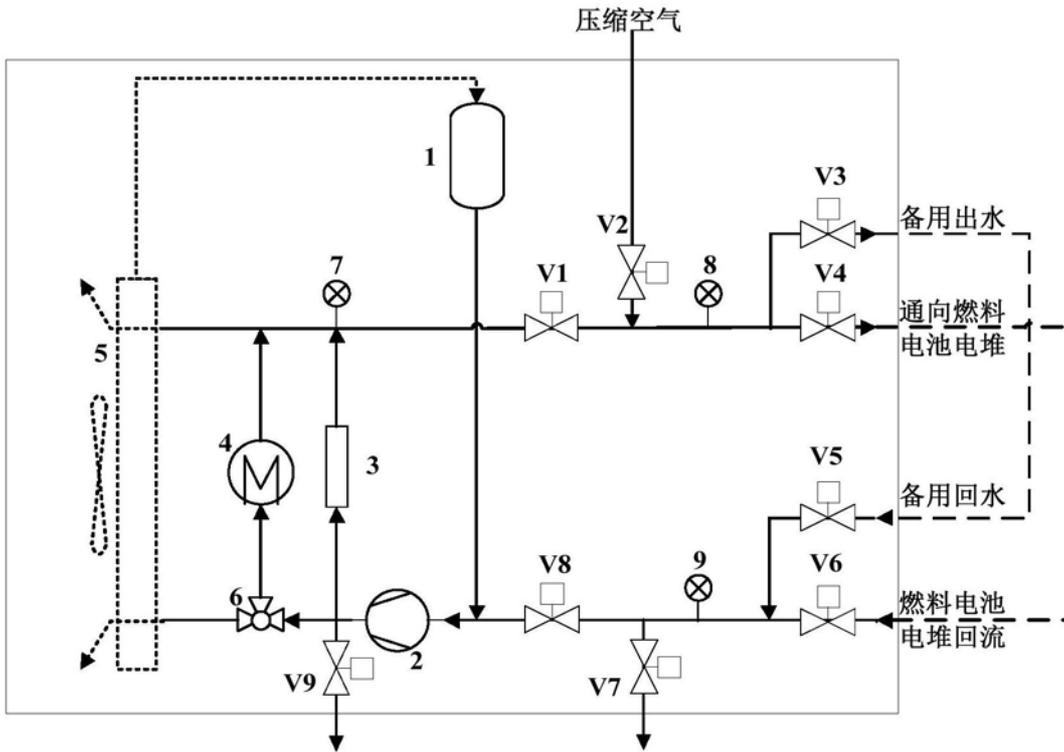


图1

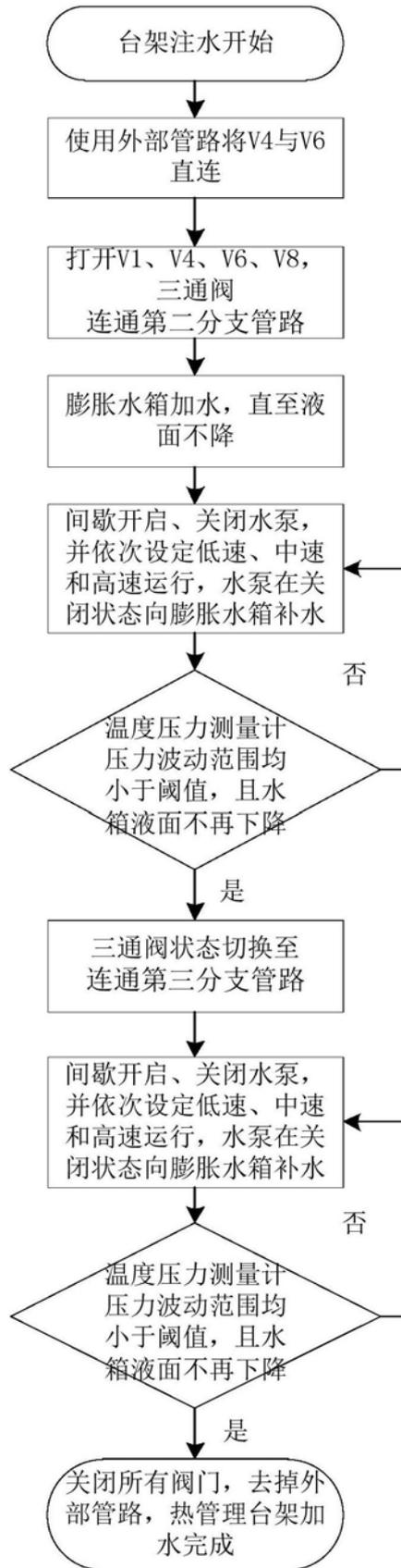


图2

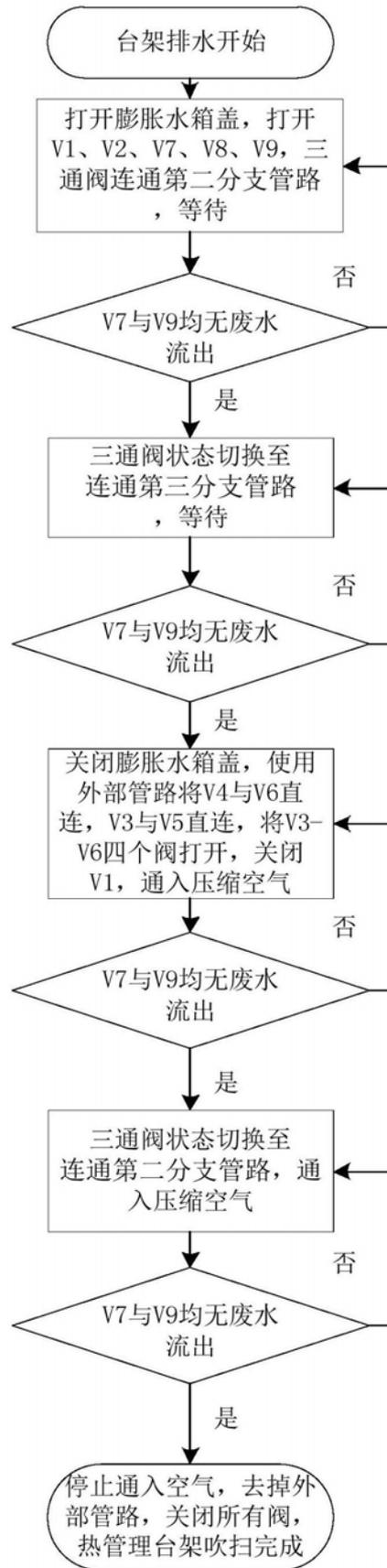


图3

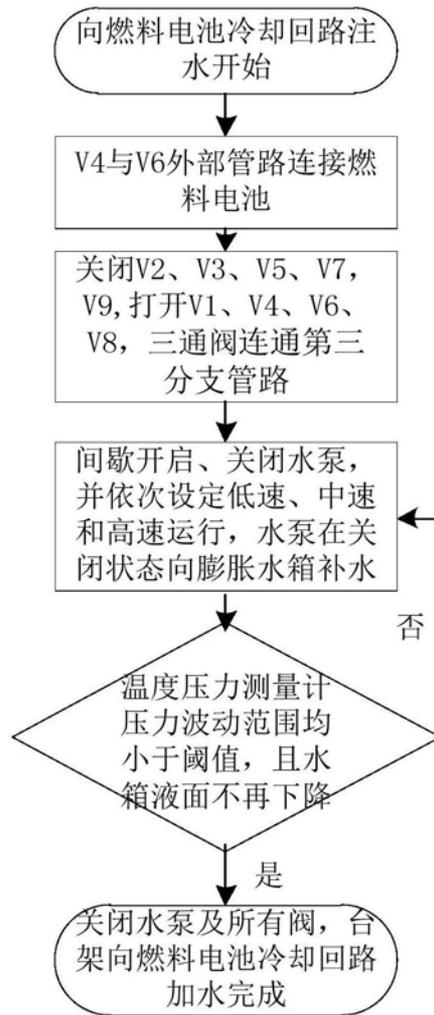


图4

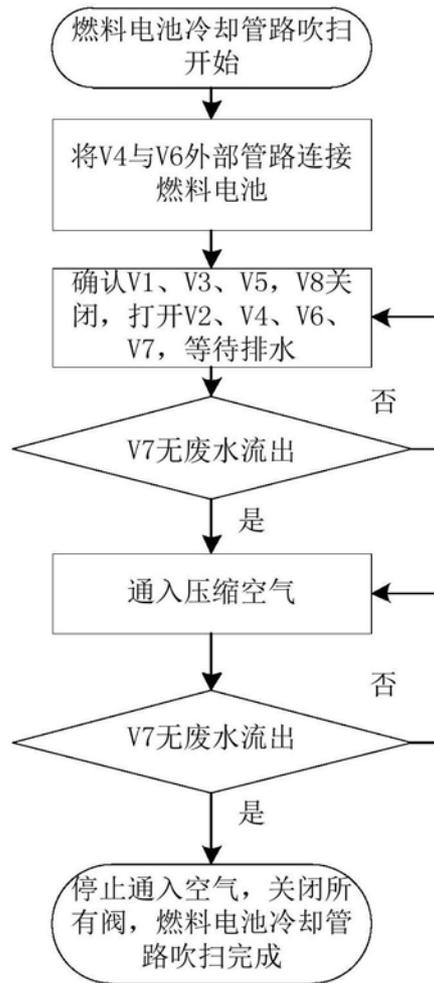


图5

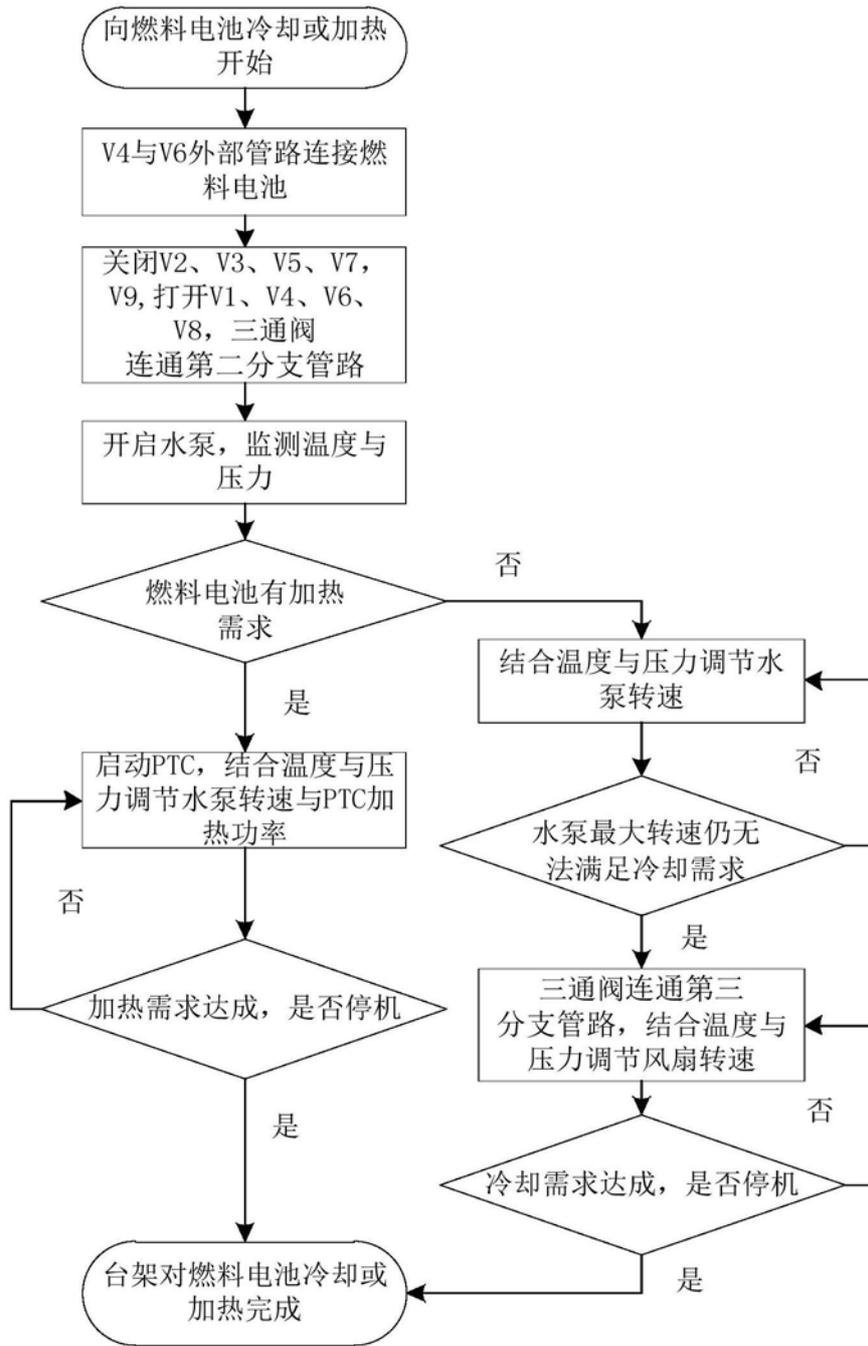


图6