



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111029623 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 13

(21) 申请号 201911251811.8

H01M 8/04228 (2016.01)

(22) 申请日 2019.12.09

H01M 8/04303 (2016.01)

H01M 8/04537 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111029623 A

(56) 对比文件

CN 110137539 A, 2019.08.16

(43) 申请公布日 2020.04.17

审查员 赵晔

(73) 专利权人 浙江锋源氢能科技有限公司

地址 314000 浙江省嘉兴市平湖市经济开发区新凯路1999号

专利权人 锋源新创科技(北京)有限公司

(72) 发明人 冯翌 袁蕴超 王海峰 祝传贺

王利生

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

专利代理师 苏庆 梁永芳

(51) Int. Cl.

H01M 8/04223 (2016.01)

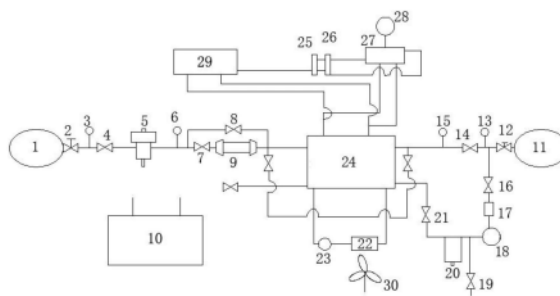
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

燃料电池吹扫装置及其控制方法

(57) 摘要

本申请提供一种燃料电池吹扫装置及其控制方法,所述燃料电池吹扫装置用于对燃料电池进行吹扫作业,所述燃料电池和所述燃料电池吹扫装置设置在车辆上,所述燃料电池吹扫装置包括控制单元、检测单元和吹扫单元,通过所述控制单元设定内阻阈值,当所述车辆进入第一状态时,所述吹扫单元吹扫所述燃料电池,所述检测单元用于检测所述燃料电池的欧姆内阻,当所述燃料电池的欧姆内阻不小于所述内阻阈值时,所述吹扫单元停止吹扫所述燃料电池。本申请的实施例中所提供的一种燃料电池吹扫装置及其控制方法,能够在燃料电池到达预定湿度后停止吹扫,避免燃料电池受低温影响而导致的损坏,同时能够减少能源浪费。



1. 一种燃料电池吹扫装置,其特征在于,所述燃料电池吹扫装置用于对燃料电池进行吹扫作业,所述燃料电池和所述燃料电池吹扫装置设置在车辆上,所述燃料电池吹扫装置包括控制单元(10)、检测单元(29)和吹扫单元,通过所述控制单元(10)设定内阻阈值,当所述车辆进入第一状态时,所述吹扫单元吹扫所述燃料电池,所述检测单元(29)用于检测所述燃料电池的欧姆内阻,当所述燃料电池的欧姆内阻不小于所述内阻阈值时,所述吹扫单元停止吹扫所述燃料电池;所述吹扫单元包括吹扫通路和设置在所述吹扫通路上的吹空压机(1)、减压阀、空气过滤器(5),所述空压机(1)用于将气体吹入所述吹扫通路内,且流过所述减压阀和所述空气过滤器(5)后从所述吹扫通路的排出端排出,所述燃料电池位于所述排出端出风方向的下游侧。

2. 根据权利要求1所述的燃料电池吹扫装置,其特征在于,所述第一状态为车辆的停车状态,当车辆进入停车状态时,所述控制单元(10)控制所述吹扫单元吹扫所述燃料电池。

3. 根据权利要求1所述的燃料电池吹扫装置,其特征在于,所述控制单元(10)与所述检测单元(29)和所述吹扫单元电性连接,所述检测单元(29)与所述燃料电池电性连接,所述燃料电池位于所述吹扫单元的出风侧。

4. 根据权利要求1所述的燃料电池吹扫装置,其特征在于,所述吹扫通路上还设置有加湿器(9)和第一阀门,以及与所述加湿器(9)和所述第一阀门并联的第二阀门,当所述第一阀门关闭时,所述第二阀门开启,所述吹扫通路内的气体流过所述第二阀门后,从所述排出端排出;当所述第二阀门关闭时,所述第一阀门开启,所述吹扫通路内的气体流过所述第一阀门和所述加湿器(9)后,从所述排出端排出。

5. 一种燃料电池吹扫装置的控制方法,其特征在于,用于控制如权利要求1-4任意一项所述的燃料电池吹扫装置吹扫燃料电池。

6. 根据权利要求5的控制方法,其特征在于,通过控制单元(10)设定内阻阈值,车辆进入第一状态,控制单元(10)发出吹风指令,控制吹扫单元吹扫燃料电池,检测单元(29)检测燃料电池的欧姆内阻,当检测单元(29)检测到燃料电池的欧姆内阻不小于内阻阈值时,控制单元(10)控制吹扫单元停止吹扫燃料电池。

7. 根据权利要求5所述的控制方法,其特征在于,控制单元(10)控制吹扫单元吹扫燃料电池,检测单元(29)检测燃料电池的欧姆内阻,当检测单元(29)检测到燃料电池的欧姆内阻大于内阻阈值时,控制单元(10)控制吹扫单元持续吹扫燃料电池。

8. 根据权利要求5所述的控制方法,其特征在于,第一状态为车辆的停车状态;控制单元(10)检测车辆进入停车状态后,控制检测单元(29)和吹扫单元运行,或车辆进入停车状态后向控制单元(10)发送信号,控制单元(10)控制检测单元(29)和吹扫单元运行。

9. 根据权利要求5所述的控制方法,其特征在于,检测单元(29)检测燃料电池的欧姆内阻的瞬时值。

## 燃料电池吹扫装置及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本申请属于燃料电池技术领域,具体涉及一种燃料电池吹扫装置及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 质子交换膜燃料电池具有高能量转换效率和环境友好型两大突出优点,同时还具有室温启动快、比功率密度高、比能量高等突出优点,被公认为是最具有前途的汽车动力源。

[0003] 燃料电池在汽车领域的应用,不可避免地要面对低温条件下的储存与冷启动等问题。根据试验设计要求,燃料电池电堆需要满足 $-20^{\circ}\text{C}$ 、 $-40^{\circ}\text{C}$ 低温存储的要求,为了防止因为低温环境引起的霜、冰影响膜电极的性能和损坏膜电极,燃料电池在关机必须进行吹扫,保证冷启动的成功。燃料电池的欧姆内阻是燃料电池运行时的一个重要的参数,它反映了燃料电池内部的运行状态。欧姆内阻的变化与质子交换膜的湿度变化相关联,通过对欧姆内阻的测量可以对质子交换膜的湿度进行间接测量,为膜电极的湿度提供了评价标准。

[0004] 但目前没有一种能够根据欧姆内阻来控制对燃料电池进行吹扫的装置,吹扫时间过短会导致质子交换膜不能降低到理想湿度,吹扫时间过长导致能源浪费。

### 发明内容

[0005] 因此,本申请要解决的技术问题在于提供一种燃料电池吹扫装置及其控制方法,能够在燃料电池到达预定湿度后停止吹扫,避免燃料电池受低温影响而导致的损坏,同时能够减少能源浪费。

[0006] 为了解决上述问题,本申请提供一种燃料电池吹扫装置,所述燃料电池吹扫装置用于对燃料电池进行吹扫作业,所述燃料电池和所述燃料电池吹扫装置设置在车辆上,所述燃料电池吹扫装置包括控制单元、检测单元和吹扫单元,通过所述控制单元设定内阻阈值,当所述车辆进入第一状态时,所述吹扫单元吹扫所述燃料电池,所述检测单元用于检测所述燃料电池的欧姆内阻,当所述燃料电池的欧姆内阻不小于所述内阻阈值时,所述吹扫单元停止吹扫所述燃料电池。

[0007] 优选地,所述第一状态为车辆的停车状态,当车辆进入停车状态时,所述控制单元控制所述吹扫单元吹扫所述燃料电池。

[0008] 优选地,所述控制单元与所述检测单元和所述吹扫单元电性连接,所述检测单元与所述燃料电池电性连接,所述燃料电池位于所述吹扫单元的出风侧。

[0009] 优选地,所述吹扫单元包括吹扫通路和设置在所述吹扫通路上的吹空压机、减压阀、空气过滤器,所述空压机用于将气体吹入所述吹扫通路内,且流过所述减压阀和所述空气过滤器后从所述吹扫通路的排出端排出,所述燃料电池位于所述排出端出风方向的下游侧。

[0010] 优选地,所述吹扫通路上还设置有加湿器和第一阀门,以及与所述加湿器和所述第一阀门并联的第二阀门,当所述第一阀门关闭时,所述第二阀门开启,所述吹扫通路内的

气体流过所述第二阀门后,从所述排出端排出;当所述第二阀门关闭时,所述第一阀门开启,所述吹扫通路内的气体流过所述第一阀门和所述加湿器后,从所述排出端排出。

[0011] 本发明的另一方面,提供了一种燃料电池吹扫装置的控制方法,用于控制如权利要求1-5任意一项所述的燃料电池吹扫装置吹扫燃料电池。

[0012] 优选地,通过控制单元设定内阻阈值,车辆进入第一状态,控制单元发出吹风指令,控制吹扫单元吹扫燃料电池,检测单元检测燃料电池的欧姆内阻,当检测单元检测到燃料电池的欧姆内阻不小于内阻阈值时,控制单元控制吹扫单元停止吹扫燃料电池。

[0013] 优选地,控制单元控制吹扫单元吹扫燃料电池,检测单元检测燃料电池的欧姆内阻,当检测单元检测到燃料电池的欧姆内阻大于内阻阈值时,控制单元控制吹扫单元持续吹扫燃料电池。

[0014] 优选地,第一状态为车辆的停车状态;控制单元检测车辆进入停车状态后,控制检测单元和吹扫单元运行,或车辆进入停车状态后向控制单元发送信号,控制单元控制检测单元和吹扫单元运行。

[0015] 优选地,检测单元检测燃料电池的欧姆内阻的瞬时值。

[0016] 有益效果

[0017] 本发明的实施例中所提供的一种燃料电池吹扫装置及其控制方法,能够在燃料电池到达预定湿度后停止吹扫,避免燃料电池受低温影响而导致的损坏,同时能够减少能源浪费。

## 附图说明

[0018] 图1为本申请实施例的系统原理图;

[0019] 图2为本申请实施例的控制流程图。

[0020] 附图标记表示为:

[0021] 1、空压机;2、第一减压阀;3、第一压力表;4、第二减压阀;5、空气过滤器;6、第二压力表;7、第一电磁阀;8、第二电磁阀;9、加湿器;10、控制单元;11、氢气罐;12、第三减压阀;13、第三压力表;14、第四减压阀;15、第四压力表;16、第三电磁阀;17、氢气临时储气罐;18、氢气泵;19、第四电磁阀;20、汽水分离器;21、第五电磁阀;22、水箱;23、循环水泵;24、燃料电池电堆;25、蓄电池;26、DC/DC转化器;27、逆变器;28、牵引电动机;29、检测单元;30、风扇。

## 具体实施方式

[0022] 结合参见图1、图2所示,根据本申请的实施例,一种燃料电池吹扫装置,燃料电池吹扫装置用于对燃料电池进行吹扫作业,燃料电池和燃料电池吹扫装置设置在车辆上,燃料电池吹扫装置包括控制单元10、检测单元29和吹扫单元,通过控制单元10设定内阻阈值,当车辆进入第一状态时,吹扫单元吹扫燃料电池,检测单元29用于检测燃料电池的欧姆内阻,当燃料电池的欧姆内阻不小于内阻阈值时,吹扫单元停止吹扫燃料电池,通过设置控制单元10、检测单元29和吹扫单元,能够在燃料电池到达预定湿度后停止吹扫,避免燃料电池受低温影响而导致的损坏,同时能够减少能源浪费。

[0023] 进一步的,吹扫单元主要对燃料电池中的电堆进行吹扫。

[0024] 进一步的,第一状态为车辆的停车状态,吹扫单元停止吹扫燃料电池后,完成停车。

[0025] 进一步的,吹扫单元包括空压机1,通过空压机1向电堆进行吹风。

[0026] 进一步的,内阻阈值根据不同类型、不同节数、不同功率电堆来确定,取值范围也是根据电堆功率来确定。

[0027] 控制单元10与检测单元29和吹扫单元电性连接,检测单元29与燃料电池电性连接,燃料电池位于吹扫单元的出风侧。

[0028] 进一步的,检测单元29包括内阻测试仪,内阻测试仪与燃料电池的电堆电性连接,用于实时检测电堆的内阻值。

[0029] 吹扫单元包括吹扫通路和设置在吹扫通路上的吹空压机1、减压阀、空气过滤器5,空压机1用于将气体吹入吹扫通路内,且流过减压阀和空气过滤器5后从吹扫通路的排出端排出,燃料电池位于排出端出风方向的下游侧。

[0030] 进一步的,通过设置空气过滤器5能够对空压机1的出风进行过滤,通过设置减压阀能够对空压机1的出风进行减压。

[0031] 进一步的,减压阀的数量为两个,即第一减压阀2和第二减压阀4,第一减压阀2设置在第二减压阀4靠近空压机1的一侧。

[0032] 进一步的,吹扫通路上还设有第一压力表3、第二压力表6,用于检测吹扫通路内的气压,其中,第一压力表3位于第一减压阀2和第二减压阀4之间,第二压力表6设置在空气过滤器5的下游侧。

[0033] 吹扫通路上还设置有加湿器9和第一阀门,以及与加湿器9和第一阀门并联的第二阀门,当第一阀门关闭时,第二阀门开启,吹扫通路内的气体流过第二阀门后,从排出端排出;当第二阀门关闭时,第一阀门开启,吹扫通路内的气体流过第一阀门和加湿器9后,从排出端排出。

[0034] 进一步的,需要对燃料电池的电堆进行加湿时,开启第一电磁阀7,关闭第二阀门,吹扫通路内的气体流过第一阀门和加湿器9后,从排出端排出,对燃料电池的电堆进行加湿。当不需要对燃料电池的电堆进行加湿时,关闭第一阀门,开启第二电磁阀8,吹扫通路内的气体流过第二阀门后,从排出端排出,对燃料电池的电堆进行吹扫。

[0035] 进一步的,燃料电池电堆24处于燃料电池系统中,燃料电池系统还包括氢气供应系统、循环冷却系统、电力系统。

[0036] 进一步的,燃料电池吹扫装置中的吹扫单元能够在燃料电池系统运行时为燃料电池电堆24提供氧化剂。

[0037] 进一步的,氢气供应系统包括氢气总路和并联在氢气总路上的第一支路和第二支路,氢气总路的起始段设置有氢气罐11,氢气罐11的下游侧设置有第三减压阀12,第一支路上从上游向下游依次设置有第三压力表13、第四减压阀14、第四压力表15,然后与燃料电池的电堆相通。第二支路上从上游侧向下游侧依次设置有第三电磁阀16、氢气临时储气罐17、氢气泵18、汽水分离器20、第五电磁阀21。氢气泵18与汽水分离器20之间的第二支路上连通有外排管道,外排管道上设置有第四电磁阀19。氢气供应系统在燃料电池系统运行时,为燃料电池电堆24提供燃料。

[0038] 进一步的,冷却系统包括冷却通路,冷却通路内通有水,冷却通路外侧设置有风扇

30,冷却通路上设置有水箱22和循环水泵23,冷却系统为燃料电池系统运行提供稳定运行环境,即工作温度。

[0039] 电力系统包括蓄电池25、DC/DC转化器26、逆变器27、其他线路连接、牵引电动机28。

[0040] 进一步的,在燃料电池系统运行前,通过控制单元10发出控制指令,空压机1运行,排出的空气通过第一减压阀2、第二减压阀4的两次减压后,达到所设定进堆压力,经过空气过滤器5、加湿器9进入电堆,当然也可以选择不对进入电堆的空气进行加湿。同时,氢气进入电堆,开启氢气循环泵、汽水分离器20,使得电堆尾部排出的氢气循环使用,循环使用的氢气存储于氢气罐11中,通过第四电磁阀19间歇尾排将废气排出,汽水分离器20起到气液分离的作用。当温度高与所设定的电堆工作温度时,控制单元10对冷却系统发出信号,开启风扇30,通过调节水泵的转速控制冷却水量,达到控制系统温度的作用。控制单元10具有输出输入检测信号,对系统发出控制信号,同时检测系统返回的检测信号,计算后对燃料电池系统发出指令。

[0041] 本实施例的另一方面,提供了一种燃料电池吹扫装置的控制方法,用于控制上述的燃料电池吹扫装置吹扫燃料电池。

[0042] 通过控制单元10设定内阻阈值,车辆进入第一状态,控制单元10发出吹风指令,控制吹扫单元供气吹扫燃料电池,检测单元29检测燃料电池的欧姆内阻,当检测单元29检测到燃料电池的欧姆内阻不小于内阻阈值时,控制单元10控制吹扫单元停止吹扫燃料电池。

[0043] 进一步的,检测单元29检测到的燃料电池的欧姆内阻反馈到控制系统,由控制系统发出指令。

[0044] 控制单元10控制吹扫单元吹扫燃料电池,检测单元29检测燃料电池的欧姆内阻,当检测单元29检测到燃料电池的欧姆内阻大于内阻阈值时,控制单元10控制吹扫单元持续吹扫燃料电池。

[0045] 第一状态为车辆的停车状态;控制单元10检测车辆进入停车状态后,控制检测单元29和吹扫单元运行,即控制单元10能够主动检测到车辆进入停车状态。

[0046] 作为另一种实施方式,车辆进入停车状态后向控制单元10发送信号,控制单元10控制检测单元29和吹扫单元运行,即控制单元10被动接收车辆停车后向控制单元10发送的信号。

[0047] 进一步的,车辆停车后,启动吹扫运行模式,即控制单元10检测到车辆进入停车状态后启动吹扫运行模式,准备进行吹扫。

[0048] 检测单元29检测燃料电池的欧姆内阻的瞬时值。

[0049] 本发明的实施例中所提供的一种燃料电池吹扫装置及其控制方法,能够在燃料电池到达预定湿度后停止吹扫,避免燃料电池受低温影响而导致的损坏,同时能够减少能源浪费。

[0050] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0051] 以上仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。以上仅是本申请的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申

请技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本申请的保护范围。

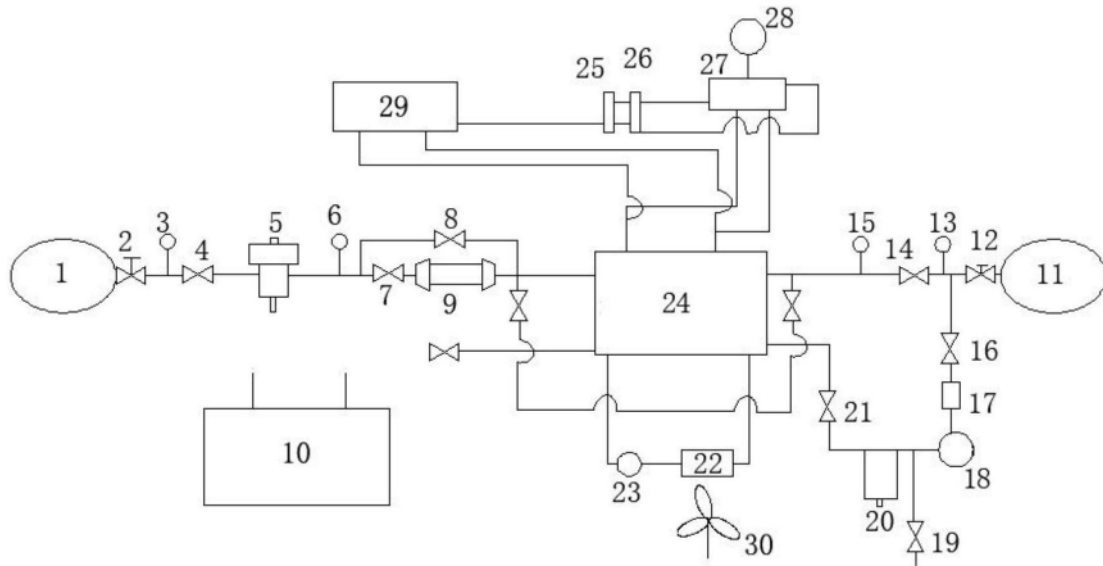


图1

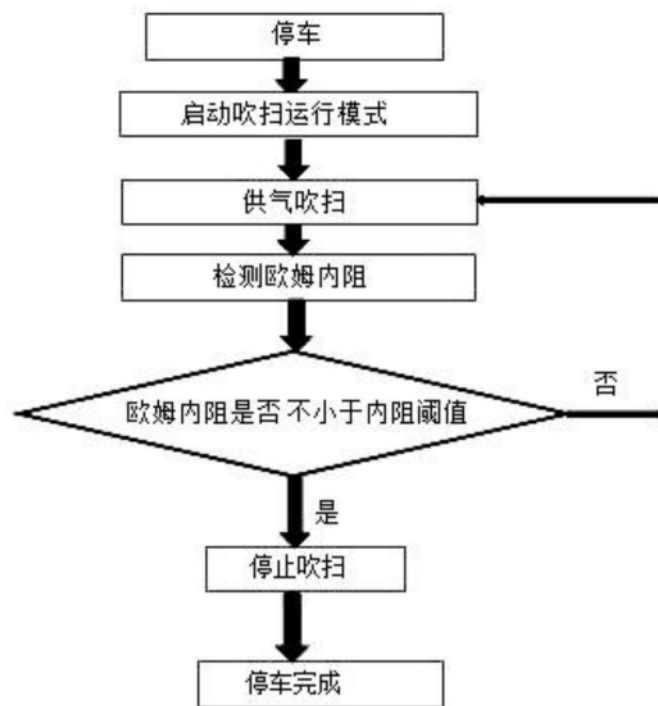


图2