



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103682396 A

(43) 申请公布日 2014.03.26

(21) 申请号 201210328210.4

(22) 申请日 2012.09.06

(71) 申请人 上海汽车集团股份有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技园
区松涛路 563 号 1 号楼 509 室

(72) 发明人 何雍 吴兵 王丙龙 林琦 陈沛
李亚超

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 谭佐晞 严志军

(51) Int. Cl.

H01M 8/04 (2006.01)

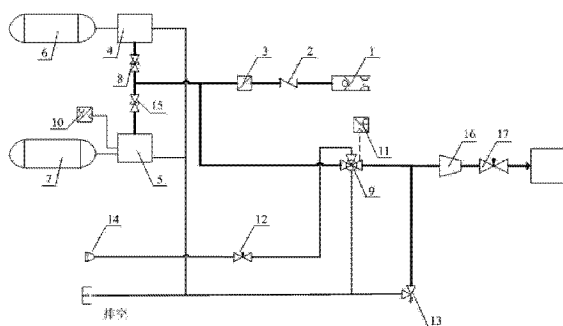
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法

(57) 摘要

本发明提供一种燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,所述供氢系统包括氢气瓶和供氢管路,氢气瓶通过供氢管路向电池电堆供氢气,所述氢气瓶和电池电堆之间的供氢管路上依次连接有组合阀、溢流阀、减压阀、二级减压器和电堆入口电磁阀,所述组合阀包括用于氢气瓶氢气通断的氢气瓶电磁阀,当供氢系统工作时,氢气从氢气瓶出来、依次经氢气瓶电磁阀、溢流阀、减压阀、二级减压器、电堆入口电磁阀,最后进入电池电堆,当供氢系统停止工作时,首先关闭氢气瓶电磁阀,2s至3s后关闭电堆入口电磁阀。该氢管理方法将供氢系统的管路中气体压力降至较低水平,减小系统安全隐患。



1. 一种燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,所述供氢系统包括氢气瓶和供氢管路,氢气瓶通过供氢管路向电池电堆供氢气,其特征在于,所述氢气瓶和电池电堆之间的供氢管路上依次连接有组合阀、溢流阀、减压阀、二级减压器和电堆入口电磁阀,所述组合阀包括用于氢气瓶氢气通断的氢气瓶电磁阀,当供氢系统工作时,氢气从氢气瓶出来、依次经氢气瓶电磁阀、溢流阀、减压阀、二级减压器、电堆入口电磁阀,最后进入电池电堆,当供氢系统停止工作时,首先关闭氢气瓶电磁阀,2s 至 3s 后关闭电堆入口电磁阀。

2. 根据权利要求 1 所述的燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,其特征在于,氢气瓶中的氢气通过加氢装置进行充气,所述加氢装置和氢气瓶之间的管路上依次连接有充气阀、单向阀、过滤器、所述溢流阀、所述组合阀。

3. 根据权利要求 1 所述的燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,其特征在于,所述组合阀与一高压压力传感器相连,所述减压阀与一低压压力传感器相连。

4. 根据权利要求 1 所述燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,其特征在于,所述减压阀的低压氢气出口处还引出一条排空管路,所述排空管路上依次连接有针阀和排空接头,针阀打开时,减压阀前后的供氢管路中的氢气经针阀后从排空接头排出。

5. 根据权利要求 1 所述的燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,其特征在于,所述氢气瓶为第一氢气瓶和第二氢气瓶两个,所述组合阀为第一组合阀和第二组合阀两个,所述第一组合阀包括第一氢气瓶电磁阀,所述第二组合阀包括第二氢气瓶电磁阀,所述溢流阀为第一溢流阀和第二溢流阀两个,第一氢气瓶的氢气出来依次经第一氢气瓶电磁阀、第一溢流阀后进入所述减压阀,第二氢气瓶的氢气出来依次经第二氢气瓶电磁阀、第二溢流阀后进入所述减压阀。

燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,属燃料电池车技术领域。

背景技术

[0002] 燃料电池车是电动汽车的一种,燃料电池是通过电化学反应在不发生燃烧的情况下将燃料的化学能直接转化成电能的装置,燃料电池的化学反应不会产生有害产物,因此燃料电池车是无污染汽车,并且燃料电池的能量转换效率比内燃机要高 2~3 倍。在燃料电池中,包括燃料电池组件(其中堆叠有多个单元电池)和其他周边元件的燃料电池堆产生电,氢提供给阳极作为燃料气,氧提供给阴极作为氧化剂。

[0003] 在燃料电池交通工具中,安装有储氢罐,用于存储从燃料电池车外部的加氢装置为储氢罐补给氢气,储氢罐向电池电堆提供用以电化学反应的氢气,储氢罐和电池电堆之间通过连接管路连接,连接管路上设有各种阀。

[0004] 燃料电池汽车是以氢气代替传统石油作为动力能源的车辆,利用氢氧反应在催化剂的作用下高效地放出能量和产出大量的水,对环境实现零污染、零排放,是一种非常符合可持续发展理念的理想交通工具。然而,在燃料电池系统中,作为能量载体的氢气由于其易燃、易爆及强渗透等特殊特性,一个合理的氢气供给方案势在必行。尤其在燃料电池系统关闭过程中,极易出现氢气供给余量过大而出现压力漂高等现象,从而需要对管道残余氢气进行排放,不仅浪费了氢气,也存在一定安全隐患。

[0005] 燃料电池车供氢系统包括氢气瓶和供氢管路,氢气瓶通过供氢管路向电池电堆供氢气,在传统燃料电池车供氢系统关闭过程中,通常是同时关闭氢气瓶近端的氢气瓶电磁阀、电池电堆近端的电堆电磁阀,此时由于氢气瓶电磁阀和电堆电磁阀之间的管路中还残余一定量氢气,这样会使燃料电池供车氢系统管道中残余的氢气在下次供氢系统工作时产生压力脉动,尤其当其供给流量较小时,压力值会出现明显漂高,影响电池工作性能。而对管路中氢气进行排放不仅增加成本,同时存在安全隐患。

发明内容

[0006] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,用于解决现有技术中氢气瓶电磁阀与电堆电磁阀同时关闭而导致供氢系统的管路中氢气压力过大的问题。

[0007] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,所述供氢系统包括氢气瓶和供氢管路,氢气瓶通过供氢管路向电池电堆供氢气,所述氢气瓶和电池电堆之间的供氢管路上依次连接有组合阀、溢流阀、减压阀、二级减压器和电堆入口电磁阀,所述组合阀包括用于氢气瓶氢气通断的氢气瓶电磁阀,当供氢系统工作时,氢气从氢气瓶出来、依次经氢气瓶电磁阀、溢流阀、减压阀、二级减压器、电堆入口电磁阀,最后进入电池电堆,当供氢系统停止工作时,首先关闭氢气瓶电磁阀,2s 至

3s 后关闭电堆入口电磁阀。

[0008] 优选地,氢气瓶中的氢气通过加氢装置进行充气,所述加氢装置和氢气瓶之间的管路上依次连接有充气阀、单向阀、过滤器、所述溢流阀、所述组合阀。

[0009] 优选地,所述组合阀与一高压压力传感器相连,所述减压阀与一低压压力传感器相连。

[0010] 优选地,所述减压阀的低压氢气出口处还引出一条排空管路,所述排空管路上依次连接有针阀和排空接头,针阀打开时,减压阀前后的供氢管路中的氢气经针阀后从排空接头排出。

[0011] 优选地,所述氢气瓶为第一氢气瓶和第二氢气瓶两个,所述组合阀为第一组合阀和第二组合阀两个,所述第一组合阀包括第一氢气瓶电磁阀,所述第二组合阀包括第二氢气瓶电磁阀,所述溢流阀为第一溢流阀和第二溢流阀两个,第一氢气瓶的氢气出来依次经第一氢气瓶电磁阀、第一溢流阀后进入所述减压阀,第二氢气瓶的氢气出来依次经第二氢气瓶电磁阀、第二溢流阀后进入所述减压阀。

[0012] 如上所述,本发明的燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法,将供氢系统的管路中气体压力降至较低水平,减小系统安全隐患。

附图说明

[0013] 图 1 显示为本发明燃料电池车供氢系统的示意图。

[0014] 图 2 显示为采用本发明燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法的时间延迟控制示意图。

[0015] 图中标号说明

[0016]	1	充气阀	2	单向阀
[0017]	3	过滤器	4	第一组合阀
[0018]	5	第二组合阀	6	第一氢气瓶
[0019]	7	第二氢气瓶	8	第一溢流阀
[0020]	9	减压阀	10	高压压力传感器
[0021]	11	低压压力传感器	12	针阀
[0022]	13	安全阀	14	排空接头
[0023]	15	第二溢流阀	16	二级减压器
[0024]	17	电堆入口电磁阀	18	电池电堆

具体实施方式

[0025] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0026] 请参阅图 1 至图 2。须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及

“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0027] 本发明提供一种燃料电池车供氢系统,该供氢系统包括氢气瓶和供氢管路,氢气瓶通过供氢管路向电池电堆 18 供氢气,氢气瓶为第一氢气瓶 6 和第二氢气瓶 7 两个,第一氢气瓶 6 和电池电堆 18 之间的供氢管路上依次设有第一组合阀 4、第一溢流阀 8、减压阀 9、二级减压器 16 和电堆入口电磁阀 17,第二氢气瓶 7 和电池电堆 18 之间的供氢管路上依次设有第二组合阀 5、第二溢流阀 15、减压阀 9、二级减压器 16 和电堆入口电磁阀 17,第一组合阀 4 包括用于第一氢气瓶 6 氢气通断的第一氢气瓶电磁阀,第二组合阀 5 包括用于第二氢气瓶 7 氢气通断的第二氢气瓶电磁阀,当供氢系统工作时,第一氢气瓶 6 的氢气出来、依次经第一氢气瓶电磁阀、第一溢流阀 8、减压阀 9、二级减压器 16、电堆入口电磁阀 17,最后进入电池电堆 18,第二氢气瓶 7 的氢气出来、依次经第二氢气瓶电磁阀、第二溢流阀 15、减压阀 9、二级减压器 16、电堆入口电磁阀 17,最后进入电池电堆 18,两个氢气瓶的氢气在经过各自的溢流阀后汇合到同一管路上,当供氢系统关闭时,首先关闭第一氢气瓶电磁阀和第二氢气瓶电磁阀,2s 至 3s 后当供氢管路上的氢气消耗差不多时,关闭电堆入口电磁阀 17。

[0028] 优选地,第一氢气瓶 6 和第二氢气瓶 7 中的氢气通过加氢装置进行充气,该加氢装置和第一氢气瓶 6 之间的管路上依次连接有充气阀 1、单向阀 2、过滤器 3、所述溢流阀 8、所述组合阀 4,该加氢装置和第二氢气瓶 7 之间的管路上依次设有所述充气阀 1、所述单向阀 2、过滤器 3、所述溢流阀 15、所述组合阀 5。

[0029] 如图 1 所示,第二组合阀 5 与一高压压力传感器 10 相连,减压阀 9 与一低压压力传感器 11 相连。

[0030] 如图 1 所示,所述减压阀 9 的低压氢气出口处还引出一条排空管路,所述排空管路上依次连接有针阀 12 和排空接头 14,针阀 12 打开时,减压阀 9 前后的供氢管路中的氢气经针阀 12 后从排空接头 14 排出,即当针阀 12 打开时,从减压阀 9 的高压氢气入口处进入的高压氢气从减压阀 9 的低压氢气出口处出来,经针阀 12 从排空接头 14 处排出,并且减压阀 9 和电池电堆 18 之间管路内已有的氢气,也不再进入电池电堆 18,而反向进入排空管路,经针阀 12 从排空接头 14 中排出。

[0031] 如图 1 所示,在减压阀 9 和二级减压器 16 之间的供氢管路上还引出另一条安全管路,在此安全管路上连接有安全阀 13,当减压阀 9 和二级减压器 16 之间的供氢管路中氢气的压力达到设定值如 25Bar 时,安全阀 13 打开,该管路中的氢气从安全阀 13 出来释放。

[0032] 以附图 3 所示包括两个用于对电池电堆供氢的电磁阀为例,供氢系统的管路主要分为加注管路,供氢管路,排空管路。燃料电池汽车进行氢气加注时,需要将充气阀 1 连接加氢装置,高压氢气流经单向阀 2 和过滤器 3,单向阀 2 起到充气单向控制作用,过滤器 3 起到过滤高压氢气里的杂质的作用,此后,高压氢气一路经第一溢流阀 8,第一组合阀 4 对第一氢气瓶 6 (28L 的氢气瓶) 进行充气,另一路经第二溢流阀 15、第二组合阀 5 对第二氢气瓶 7 (74L 的氢气瓶) 进行充气,在此过程中,第一溢流阀 8 和第二溢流阀 15 对气体流量无限制,并且在此过程中,高压压力传感器 10 起到充气过程的监测作用,充气的压力达到额定压力时,即可停止充气;在燃料电池汽车运行对电池电堆供氢时,针阀 12 关闭,第一氢气瓶 6 内的高压氢气通过第一组合阀 4、第一溢流阀 8 进入减压阀 9,第二氢气瓶 7 内的高压

氢气通过第二组合阀 5、第二溢流阀 15 进入减压阀 9,即高压氢气从减压阀 9 高压氢气入口进入减压阀 9 从减压阀 9 的低压氢气出口出来,然后进入二级减压器 16 进行再次减压,之后较低压力的氢气通过电堆入口电磁阀 17 进入燃料电池电堆 18 进行反应,在此过程中,第一溢流阀 8 和第二溢流阀 15 会限制供氢过程中供氢管路氢气的流量,当流量过大时,第一溢流阀 8 和第二溢流阀 15 内部孔径减小限制流量,当流量较小时候,第一溢流阀 8 和第二溢流阀 15 内部孔径变大加大流量;在燃料电池汽车检修的时候,需要将供氢管路里面的氢气释放,此时需要使用排空管路,先将第一氢气瓶电磁阀和第二氢气瓶电磁阀关闭,然后将针阀 12 打开,从减压阀 9 出来的氢气经针阀 12,排空接头 14 排出,并且减压阀 9 和电池电堆 18 之间管路内已有的氢气,也不再进入电池电堆 18,而反向进入排空管路,经针阀 12 从排空接头 14 中排出。安全阀 13 在整个过程中起到管路压力保护作用,当供氢系统管路中氢气压力过高时,安全阀打开释放氢气,降低压力。

[0033] 图 2 显示了本发明燃料电池车供氢系统在停止工作时的时间动作,在 t_1 时刻,燃料电池汽车关机,第一氢气瓶电磁阀和第二氢气瓶电磁阀立即关闭,供氢管路中无氢气流入,此时,电堆入口电磁阀 17 保持开启状态,供氢管路中残余的氢气进入电池电堆 18 进行反应,经过 2~3s 后,到达 t_2 时刻,供氢管路中残余的氢气消耗到较低压力值,此时关闭电堆入口电磁阀 17,无氢气进入电池电堆 18,而电堆排气阀保持开启状态,将电堆中的残余氢气,水蒸气,空气持续排出电堆,到达 t_3 时刻,电堆中的残余气体排除干净,关闭电堆排气阀,完成整个关机过程。

[0034] 本发明的在燃料电池车供氢系统中,当需要停止工作时,首先关闭第一氢气瓶电磁阀和第二氢气瓶电磁阀,2~3s 后或当供氢管路中过量余氢被电池电堆 18 消耗完后,关闭电堆入口电磁阀 17,整个供氢系统停止供氢,这样就消除了供氢管路中残余氢气的影响,供氢管路压力通过高压压力传感器 10 和低压压力传感器 11 来检测,该过程中针阀 12 保持关闭状态,针阀 12 只是当需要排空供氢管路中的氢气时,才打开。

[0035] 综上所述,本发明从控制策略上,对燃料电池车供氢系统停止工作时的氢管理方法进行控制优化,将氢气瓶电磁阀与电堆入口电磁阀分时段关闭,解决传统上将氢气瓶电磁阀与电堆电磁阀同时关闭而导致供氢系统的管路中氢气压力过大的问题,本发明的方法将供氢系统的管路中气体压力降至较低水平,减小系统安全隐患,同时降低了停车期间减压器由于管路压力造成的额外负荷,延长减压器工作寿命;也不需要氢气进行安全排放,便减少了尾排氢含量,提高氢能源利用率,并抑制下次开机后电池电堆入口的压力脉动,大大提高了电池的工作性能以及工作效率,具备较高的可操作性以及实用性。

[0036] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

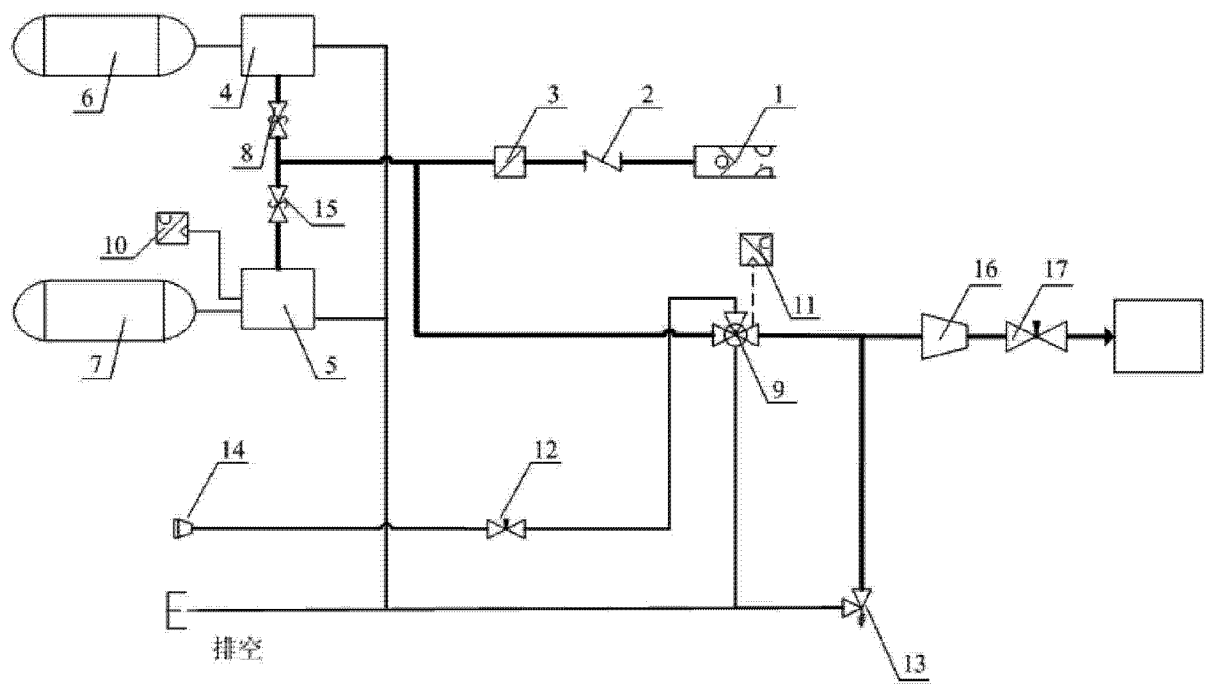


图 1

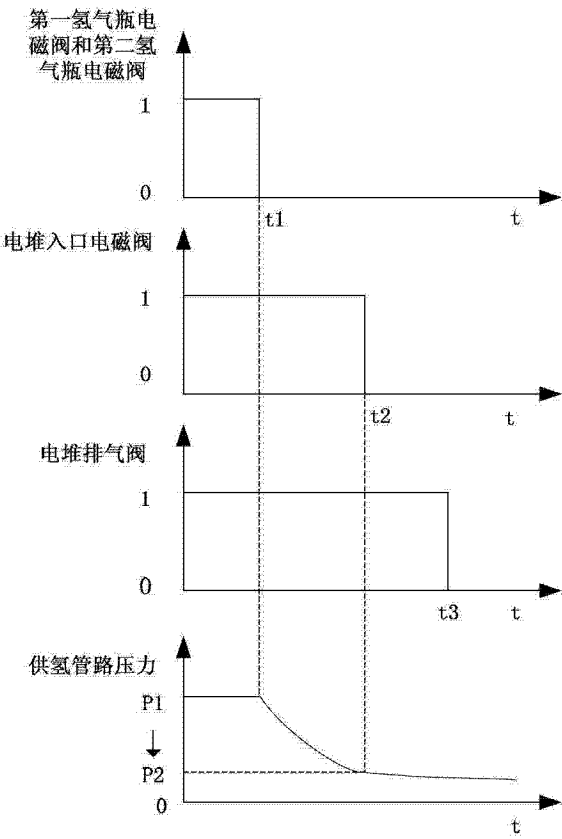


图 2