



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109050311 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810950050.4

H01M 8/04007(2016.01)

(22)申请日 2018.08.20

(71)申请人 安徽安凯汽车股份有限公司

地址 230051 安徽省合肥市包河区花园大道23号

(72)发明人 尹婉 王志伟 王冉 吴益磊
杨正兴 李静

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

B60L 11/18(2006.01)

H01M 8/04955(2016.01)

H01M 8/04014(2016.01)

H01M 8/04029(2016.01)

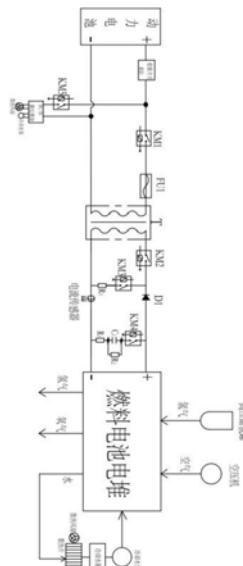
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法

(57)摘要

本发明公开一种氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法,该控制系统包括燃料电池电堆端、动力电池端与CAN网络,电池电堆端与动力电池端通过升压器T连接,CAN网络用于整车的CAN通讯,CAN网络分两路CAN通讯,减少CAN线负载率,提高VCU资源利用率,便于快速排查出高压零部件出现故障位置并及时解决故障问题,有利于调试与售后,利用该控制系统,本发明能够在燃料电池电动汽车的主回路电路出现问题时,将燃料电池电堆中残留的氢气和氧气进行化学反应产生的多余电量及时放掉,以避免对其他电子元器件造成损伤,造成氢燃料电池的使用寿命与耐久度大幅下降,有效保护燃料电池电堆性能、降低动力电池系统能耗、提高燃料电池系统过程的安全性及可靠性。



1. 氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法,其特征在于,该控制系统包括燃料电池电堆端、动力电池端与CAN网络,所述燃料电池电堆连接有高压储氢罐与空压机,高压储氢罐为燃料电池电堆提供反应所需的氢气,空压机为燃料电池电堆提供反应所需的氧气;

所述燃料电池电堆的正极连接防反二极管D1的一端与放电接触器KM4的一端,放电接触器KM4的另一端依次连接电容C1与电阻R1,电阻R1连接燃料电池电堆的负极,电容C1上并联有电阻R2,所述防反二极管D1的另一端连接燃料电池接触器KM2的一端,燃料电池接触器KM2的另一端连接升压器T,放电接触器KM3的一端连接燃料电池电堆的正极,另一端连接电阻R3的一端,电阻R3的另一端连接连接燃料电池电堆的负极,电流传感器布置在燃料电池电堆的负极母线上;

所述动力电池端包括动力电池,动力电池的正极连接检修开关MSD,MSD的另一端与主接触器KM1的一端连接,所述主接触器KM1的另一端连接燃料电池主回路熔断器FU1的一端,燃料电池主回路熔断器FU1的另一端连接升压器T,所述燃料电池DC/DC降压模块接触器KM5的一端连接燃料电池DC/DC降压模块的一端,另一端连接动力电池的正极,燃料电池DC/DC降压模块的另一端连接动力电池的负极;

所述CAN网络包括整车控制器VCU、仪表、电池管理系统BMS、燃料电池控制器FCU、冷却水泵、散热风扇与DC/DC降压模块,所述整车CAN网络通过CAN_1通道与CAN_2通道分两路CAN通讯,其中CAN_1通道连接电池管理系统BMS与整车其它通讯设备,CAN_2通道连接燃料电池控制器FCU、冷却水泵、散热风扇与DC/DC降压模块。

2. 根据权利要求1所述的氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法,其特征在于,所述燃料电池电堆还连接有热管理系统,热管理系统包括散热片、散热分散、冷却水箱与冷却水泵。

3. 根据权利要求1所述的氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法,其特征在于,所述燃料电池DC/DC降压模块上设置有散热风扇与冷却水泵。

4. 根据权利要求1所述的氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法,其特征在于,所述CAN线采用屏蔽双绞线连接,两路CAN线分别连接两个终端电阻R。

5. 根据权利要求1所述的氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法,其特征在于,该控制方法包括如下步骤:

所述电流传感器监测电流值并将电流值信号转化为电压信号反馈给燃料电池控制器FCU,当燃料电池控制器FCU接收到的反馈值小于预设阈值时,燃料电池控制器FCU控制燃料电池接触器KM2断开,放电接触器KM3和放电接触器KM4闭合,通过C1、R1、R2、R3将剩余电量放掉,燃料电池控制器FCU控制切断供氢系统、供氧系统,停止向燃料电池电堆输送氢气和氧气;

所述燃料电池控制器FCU将燃料电池DC/DC降压模块接触器KM5延时时间T后断开,在燃料电池DC/DC降压模块接触器KM5断开前,水泵与散热风扇继续工作将燃料电池电堆反应时产生的热量及时带走,使燃料电池电堆冷却到合适的温度范围,保证燃料电池电堆处于最佳的温度范围;

所述燃料电池控制器FCU通过CAN线的CAN_2通道直接将诊断的故障报警信息发送给仪表,诊断的故障报警信息实时显示在仪表主界面,驾驶员查看燃料电池故障信息后,通过整

车控制器VCU关闭燃料电池电堆端,只用动力电池作为整车动力来源。

氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于氢燃料汽车技术领域,具体的,涉及一种氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法。

背景技术

[0002] 燃料电池电动汽车是一种以燃料电池系统作为电动汽车的动力源或主动力源的新能源汽车,燃料电池是一种可以直接把化学能转换为电能的发电装置,转换效率通常远远高于内燃机,燃料电池非常安静、零排放,还能解决电网调峰问题等优点,使其拥有十分广阔的发展推广前景。

[0003] 当燃料电池电动汽车的主回路电路出现问题时,燃料电池主回路熔断器会熔断以保护系统电路,但是当熔断器熔断时,燃料电池电堆中氢气和氧气浓度仍大于反应阈值,残留的氢气和氧气还会继续进行化学反应发电,只有当氢气和氧气浓度小于反应阈值,达到合适的浓度范围后将不会进行化学反应,停止发电,此时需要及时将产生的多余电量放掉,以避免对其他电子元器件造成损伤,造成氢燃料电池的使用寿命与耐久度大幅下降,为了提供一种在氢燃料客车上使用的主回路开路保护的控制系统及方法,以有效保护燃料电池的性能、寿命和使用耐久性,解决燃料电池电堆的性能衰减速度快的问题,本发明提供了以下技术方案。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统及方法。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0006] 一种氢燃料客车用主回路开路保护的控制系统,包括燃料电池电堆端、动力电池端与CAN网络,所述燃料电池电堆连接有高压储氢罐与空压机,高压储氢罐为燃料电池电堆提供反应所需的氢气,空压机为燃料电池电堆提供反应所需的氧气,所述燃料电池电堆还连接有热管理系统,热管理系统包括散热片、散热分散、冷却水箱与冷却水泵;

[0007] 所述燃料电池电堆的正极连接防反二极管D1的一端与放电接触器KM4的一端,放电接触器KM4的另一端依次连接电容C1与电阻R1,电阻R1连接燃料电池电堆的负极,电容C1上并联有电阻R2,所述防反二极管D1的另一端连接燃料电池接触器KM2的一端,燃料电池接触器KM2的另一端连接升压器T,放电接触器KM3的一端连接燃料电池电堆的正极,另一端连接电阻R3的一端,电阻R3的另一端连接连接燃料电池电堆的负极,电流传感器布置在燃料电池电堆的负极母线上;

[0008] 所述动力电池端包括动力电池,动力电池的正极连接检修开关MSD,MSD的另一端与主接触器KM1的一端连接,所述主接触器KM1的另一端连接燃料电池主回路熔断器FU1的一端,燃料电池主回路熔断器FU1的另一端连接升压器T,所述燃料电池DC/DC降压模块接触器KM5的一端连接燃料电池DC/DC降压模块的一端,另一端连接动力电池的正极,燃料电池DC/DC降压模块的另一端连接动力电池的负极,燃料电池DC/DC降压模块上设置有散热风扇

与冷却水泵；

[0009] 所述CAN网络包括整车控制器VCU、仪表、电池管理系统BMS、燃料电池控制器FCU、冷却水泵、散热风扇与DC/DC降压模块，所述整车CAN网络通过CAN_1通道与CAN_2通道分两路CAN通讯，其中CAN_1通道连接电池管理系统BMS与整车其它通讯设备，CAN_2通道连接燃料电池控制器FCU、冷却水泵、散热风扇与DC/DC降压模块，所述CAN线采用屏蔽双绞线连接，两路CAN线分别连接两个终端电阻R。

[0010] 氢燃料客车用主回路开路保护的 control 方法，包括如下步骤：

[0011] 电流传感器监测电流值并将电流值信号转化为电压信号反馈给燃料电池控制器FCU，当燃料电池控制器FCU接收到的反馈值小于预设阈值时，燃料电池控制器FCU控制燃料电池接触器KM2断开，放电接触器KM3和放电接触器KM4闭合，通过C1、R1、R2、R3将剩余电量放掉，燃料电池控制器FCU控制切断供氢系统、供氧系统，停止向燃料电池电堆输送氢气和氧气；

[0012] 燃料电池控制器FCU将燃料电池DC/DC降压模块接触器KM5延时时间T后断开，在燃料电池DC/DC降压模块接触器KM5断开前，水泵与散热风扇继续工作将燃料电池电堆反应时产生的热量及时带走，使燃料电池电堆冷却到合适的温度范围，保证燃料电池电堆处于最佳的温度范围；

[0013] 燃料电池控制器FCU通过CAN线的CAN_2通道直接将诊断的故障报警信息发送给仪表，诊断的故障报警信息实时显示在仪表主界面，驾驶员查看燃料电池故障信息后，通过整车控制器VCU关闭燃料电池电堆端，只用动力电池作为整车动力来源。

[0014] 本发明的有益效果：

[0015] 1、本发明能够在燃料电池电动汽车的主回路电路出现问题时，将燃料电池电堆中残留的氢气和氧气进行化学反应产生的多余电量及时放掉，以避免对其他电子元器件造成损伤，造成氢燃料电池的使用寿命与耐久度大幅下降，有效保护燃料电池电堆性能、降低动力电池系统能耗、提高燃料电池系统过程的安全性及可靠性；

[0016] 2、本发明的整车CAN网络分两路CAN通讯，减少CAN线负载率，提高VCU资源利用率，便于快速排查出整车哪部分高压零部件出现故障并及时解决故障问题，有利于调试与售后。

附图说明

[0017] 下面结合附图对本发明作进一步的说明。

[0018] 图1是氢燃料车用主回路开路保护的 control 系统的原理框图；

[0019] 图2是氢燃料车用主回路开路保护的 control 系统的CAN网络结构框图。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0021] 一种氢燃料客车用主回路开路保护的 control 系统，如图1所示，包括燃料电池电堆端、动力电池端与CAN网络，所述燃料电池电堆连接有高压储氢罐与空压机，高压储氢罐为

燃料电池电堆提供反应所需的氢气,空压机为燃料电池电堆提供反应所需的氧气,所述燃料电池电堆还连接有热管理系统,热管理系统包括散热片、散热分散、冷却水箱与冷却水泵,通过散热片与散热风扇对燃料电池电堆反应产生的水进行冷却降温后导向冷却水箱,由冷却水泵将冷却水泵向燃料电池电堆进行降温,降低燃料电池电堆的性能衰减。

[0022] 所述燃料电池电堆的正极连接防反二极管D1的一端与放电接触器KM4的一端,所述防反二极管D1用于阻断主驱动绕组回路产生的反相电流,放电接触器KM4的另一端依次连接电容C1与电阻R1,电阻R1连接燃料电池电堆的负极,电容C1上并联有电阻R2,所述电容C1、电阻R1、电阻R2用于吸收尖峰电流,所述防反二极管D1的另一端连接燃料电池接触器KM2的一端,燃料电池接触器KM2的另一端连接升压器T,放电接触器KM3的一端连接燃料电池电堆的正极,另一端连接电阻R3的一端,电阻R3的另一端连接连接燃料电池电堆的负极,电流传感器布置在燃料电池电堆的负极母线上;所述电阻R3用于控制母线上的电流得到快速释放,所述电流传感器用于检测燃料电池母线输出电流。

[0023] 所述动力电池端包括动力电池,动力电池的正极连接检修开关MSD,MSD的另一端与主接触器KM1的一端连接,所述主接触器KM1的另一端连接燃料电池主回路熔断器FU1的一端,燃料电池主回路熔断器FU1的另一端连接升压器T,所述燃料电池DC/DC降压模块接触器KM5的一端连接燃料电池DC/DC降压模块的一端,另一端连接动力电池的正极,燃料电池DC/DC降压模块的另一端连接动力电池的负极,燃料电池DC/DC降压模块上设置有散热风扇与冷却水泵,对燃料电池DC/DC降压模块进行冷却降温。

[0024] 所述CAN网络用于整车的CAN通讯,如图2所示,所述CAN网络包括整车控制器VCU、仪表、电池管理系统BMS、燃料电池控制器FCU、冷却水泵、散热风扇与DC/DC降压模块,所述整车CAN网络通过CAN_1通道与CAN_2通道分两路CAN通讯,其中CAN_1通道连接电池管理系统BMS与整车其它通讯设备,CAN_2通道连接燃料电池控制器FCU、冷却水泵、散热风扇与DC/DC降压模块,减少CAN线负载率,提高VCU资源利用率,便于快速排查出整车哪部分高压零部件出现故障并及时解决故障问题,有利于调试与售后,所述CAN线采用屏蔽双绞线连接防止电磁干扰,两路CAN线分别连接两个终端电阻R,使电缆终点阻抗保持连续,消减电信号的反射造成的干扰。

[0025] 利用该主回路开路保护的控制系统控制方法包括如下步骤:

[0026] 电流传感器监测电流值并将电流值信号转化为电压信号反馈给燃料电池控制器FCU,当燃料电池控制器FCU接收到的反馈值小于预设阈值时,燃料电池控制器FCU控制燃料电池接触器KM2断开,放电接触器KM3和放电接触器KM4闭合,通过C1、R1、R2、R3将剩余电量放掉,燃料电池控制器FCU控制切断供氢系统、供氧系统,停止向燃料电池电堆输送氢气和氧气,燃料电池电堆残余氢气和氧气浓度小于反应阈值后将不会进行化学反应产生电量。

[0027] 燃料电池发电时,还会产生大量的热,因此需要及时将电堆产生的热带走,否则会发生过热,烧坏电堆电解质膜,使燃料电池电堆不能工作,直接影响燃料电池系统的性能,燃料电池控制器FCU将燃料电池DC/DC降压模块接触器KM5延时时间T后断开,在燃料电池DC/DC降压模块接触器KM5断开前,水泵与风扇继续工作将燃料电池电堆反应时产生的热量及时带走,使燃料电池电堆冷却到合适的温度范围,保证燃料电池电堆处于最佳的温度范围,有效保护燃料电池的性能、寿命和使用耐久性,降低燃料电池电堆的性能衰减。

[0028] 燃料电池控制器FCU通过CAN线CAN_2通道直接将诊断的故障报警信息发送给仪

表,诊断的故障报警信息实时显示在仪表主界面,驾驶员直观的查看到燃料电池故障信息,通过整车控制器VCU关闭燃料电池电堆端,只用动力电池作为整车动力来源,驾驶员根据仪表盘SOC值做出判断,将车辆开至最近检修站,调试员查明故障问题并及时解决。

[0029] 本发明能够在燃料电池电动汽车的主回路电路出现问题时,将燃料电池电堆中残留的氢气和氧气进行化学反应产生的多余电量及时放掉,以避免对其他电子元器件造成损伤,造成氢燃料电池的使用寿命与耐久度大幅下降。

[0030] 以上内容仅仅是对本发明结构所作的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

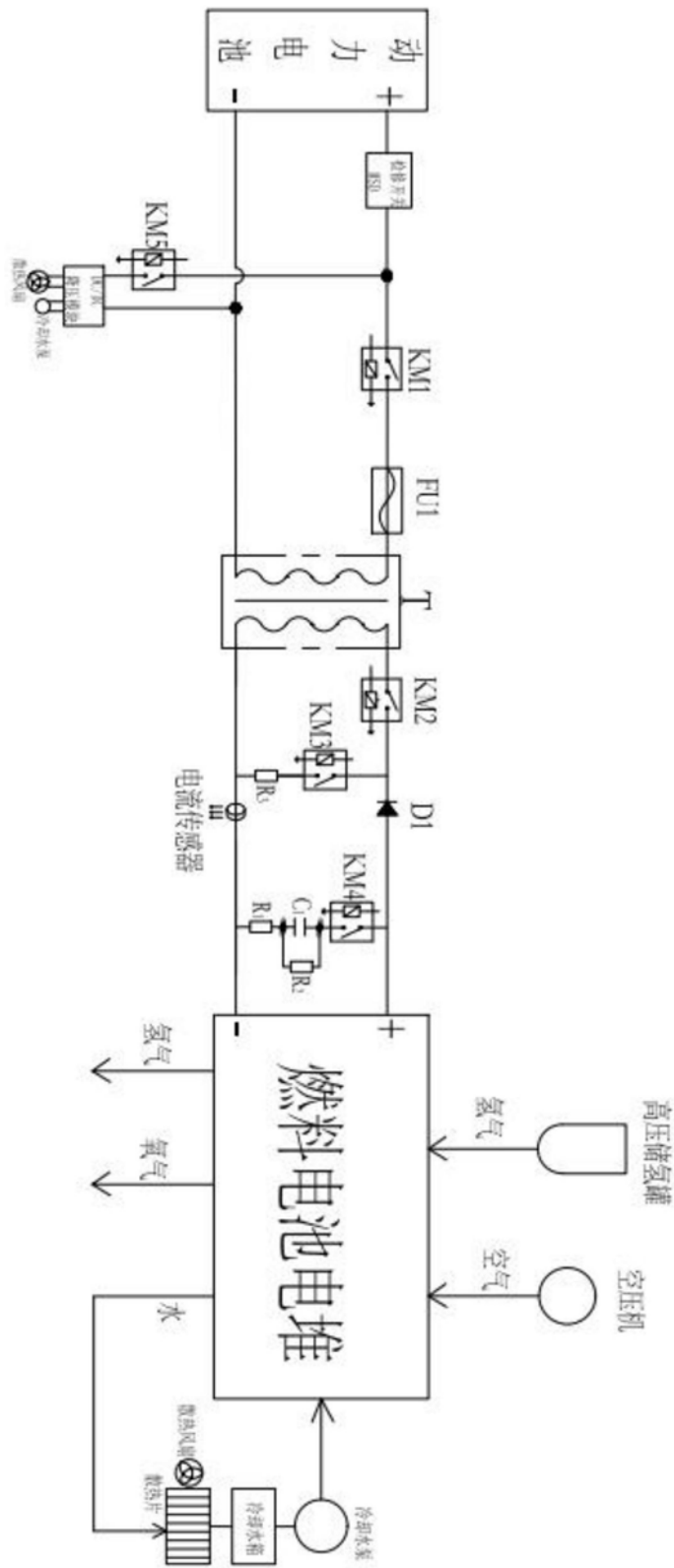


图1

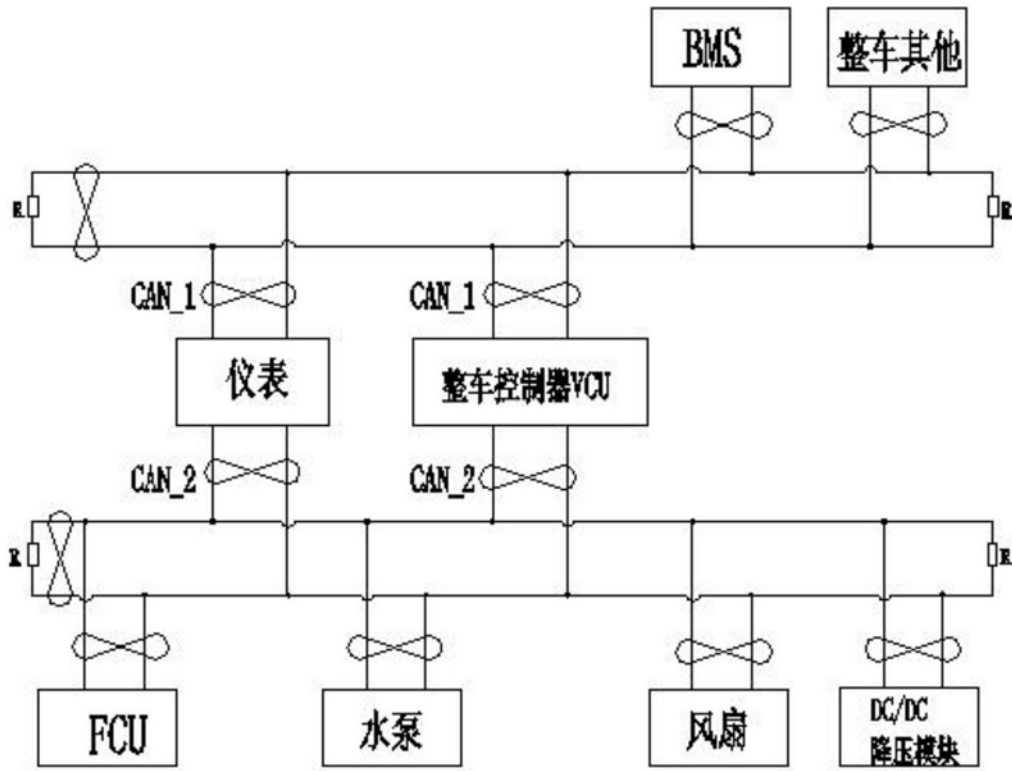


图2