



(10) 授权公告号 CN 114388940 B

(45) 授权公告日 2024.10.11

(21) 申请号 202111543495.9

H01M 10/625 (2014.01)

(22) 申请日 2021.12.16

H01M 10/637 (2014.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114388940 A

(56) 对比文件

CN 1639899 A, 2005.07.13

CN 209561546 U, 2019.10.29

(43) 申请公布日 2022.04.22

审查员 李淑娟

(73) 专利权人 东风汽车集团股份有限公司

地址 430000 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区东风大道特1号(72) 发明人 梁雨晴 王蓉 姚玲 王虎伟
朱驰昊(74) 专利代理机构 北京众达德权知识产权代理
有限公司 11570

专利代理师 张桂蓉

(51) Int. Cl.

H01M 10/615 (2014.01)

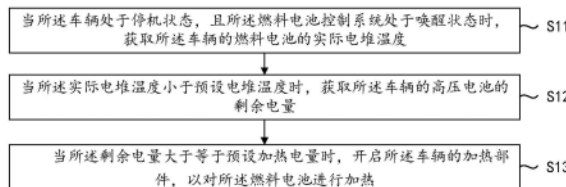
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种车辆、车载燃料电池保温方法、装置和
设备

(57) 摘要

本发明公开了一种车辆、车载燃料电池保温方法、装置和设备,包括:当车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,获取车辆的燃料电池的实际电堆温度;当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取车辆的高压电池的剩余电量;当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,以对燃料电池进行加热。本申请可以降低燃料电池中残余水结冰的可能性,提高了燃料电池的环境适应性能,在较优情况下,甚至避免燃料电池中残余水结冰。在燃料电池残余水结冰的可能性减小(或者避免残余水结冰)的基础上,可以使燃料电池具有更好的冷启动性能,在一定程度上提供了燃料电池循环使用的寿命。



1. 一种车载燃料电池保温方法,其特征在于,应用于车辆的燃料电池控制系统,所述燃料电池控制系统包括燃料电池控制器和电池管理系统控制器,所述燃料电池控制器与所述车辆的燃料电池连接,所述电池管理系统控制器与所述车辆的高压电池连接,所述燃料电池控制器与所述电池管理系统控制器之间进行信息交互;所述燃料电池控制器用于控制燃料电池的相关状态,所述电池管理系统控制器用于控制高压电池的相关状态,所述燃料电池控制器在所述电池管理系统控制器处于休眠状态时向所述电池管理系统控制器发送唤醒指令;所述车辆的燃料电池的加热部件与所述电池管理系统控制器连接,所述电池管理系统控制器控制所述加热部件开启或关闭;所述方法包括:

当所述车辆处于停机状态,且所述燃料电池控制系统的所述燃料电池控制器处于唤醒状态时,所述燃料电池控制器获取所述车辆的燃料电池的实际电堆温度;

当所述燃料电池控制器确定所述实际电堆温度小于预设电堆温度时,所述电池管理系统控制器获取所述车辆的高压电池的剩余电量;

当所述电池管理系统控制器确定所述剩余电量大于等于预设加热电量时,所述电池管理系统控制器开启所述车辆的加热部件,以对所述燃料电池进行加热,所述加热部件由所述高压电池提供能量,所述高压电池的能量来源于所述燃料电池在正常工作期间电堆产生的、且无法被所述车辆消耗时的电能。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述当所述燃料电池控制器确定所述实际电堆温度小于预设电堆温度时,所述电池管理系统控制器获取所述车辆的高压电池的剩余电量,包括:

所述燃料电池控制器获取所述燃料电池在预设时间间隔内的电堆温度数据组;

所述燃料电池控制器根据所述电堆温度数据组,确定所述燃料电池在所述预设时间间隔内的电堆温度变化趋势;

所述燃料电池控制器根据所述电堆温度变化趋势,确定所述燃料电池在未来目标时刻的预测电堆温度,并判断所述预测电堆温度是否小于所述预设电堆温度,其中,所述预测电堆温度作为所述实际电堆温度;

当所述燃料电池控制器确定所述实际电堆温度小于所述预设电堆温度时,所述电池管理系统控制器获取所述剩余电量。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述电池管理系统控制器开启所述车辆的加热部件之后,所述方法还包括:

所述燃料电池控制器检测所述实际电堆温度是否大于等于目标温度,其中,所述目标温度大于等于所述预设电堆温度;

当所述实际电堆温度大于等于所述目标温度时,所述电池管理系统控制器休眠。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述燃料电池控制器获取所述车辆的燃料电池的实际电堆温度之前,所述方法还包括:

所述燃料电池控制器获取所述车辆所处的环境温度;

所述燃料电池控制器根据所述环境温度,确定所述燃料电池控制系统的所述燃料电池控制器在所述车辆停机并休眠之后的唤醒时刻,使得在所述唤醒时刻,唤醒所述燃料电池控制系统的所述燃料电池控制器。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述燃料电池控制器确定所述实际电堆温

度大于等于所述预设电堆温度时,所述方法还包括:

所述燃料电池控制器控制所述燃料电池控制器休眠。

6. 一种车载燃料电池保温装置,其特征在于,应用于车辆的燃料电池控制系统,所述燃料电池控制系统包括燃料电池控制器和电池管理系统控制器,所述燃料电池控制器与所述车辆的燃料电池连接,所述电池管理系统控制器与所述车辆的高压电池连接,所述燃料电池控制器与所述电池管理系统控制器之间进行信息交互;所述燃料电池控制器用于控制燃料电池的相关状态,所述电池管理系统控制器用于控制高压电池的相关状态,所述燃料电池控制器在所述电池管理系统控制器处于休眠状态时向所述电池管理系统控制器发送唤醒指令;所述车辆的燃料电池的加热部件与所述电池管理系统控制器连接,所述电池管理系统控制器控制所述加热部件开启或关闭;所述装置包括:

电堆温度获取模块,用于当所述车辆处于停机状态,且所述燃料电池控制系统的所述燃料电池控制器处于唤醒状态时,所述燃料电池控制器获取所述车辆的燃料电池的实际电堆温度;

剩余电量获取模块,用于当所述燃料电池控制器确定所述实际电堆温度小于预设电堆温度时,所述电池管理系统控制器获取所述车辆的高压电池的剩余电量;

加热模块,用于当所述电池管理系统控制器确定所述剩余电量大于等于预设加热电量时,所述电池管理系统控制器开启所述车辆的加热部件,以对所述燃料电池进行加热,所述加热部件由所述高压电池提供能量,所述高压电池的能量来源于所述燃料电池在正常工作期间电堆产生的、且无法被所述车辆消耗时的电能。

7. 一种车载燃料电池保温设备,其特征在于,包括覆盖在车辆的燃料电池表面的加热部件,所述加热部件与所述车辆的燃料电池控制系统连接;所述燃料电池控制系统包括燃料电池控制器和电池管理系统控制器,所述燃料电池控制器与所述车辆的燃料电池连接,所述电池管理系统控制器与所述车辆的高压电池连接,所述燃料电池控制器与所述电池管理系统控制器之间进行信息交互;所述燃料电池控制器用于控制燃料电池的相关状态,所述电池管理系统控制器用于控制高压电池的相关状态,所述燃料电池控制器在所述电池管理系统控制器处于休眠状态时向所述电池管理系统控制器发送唤醒指令;所述车辆的燃料电池的加热部件与所述电池管理系统控制器连接,所述电池管理系统控制器控制所述加热部件开启或关闭;

所述燃料电池控制系统用于:

当所述车辆处于停机状态,且所述燃料电池控制系统的所述燃料电池控制器处于唤醒状态时,所述燃料电池控制器获取所述车辆的燃料电池的实际电堆温度;

当所述燃料电池控制器确定所述实际电堆温度小于预设电堆温度时,所述电池管理系统控制器获取所述车辆的高压电池的剩余电量;

当所述电池管理系统控制器确定所述剩余电量大于等于预设加热电量时,所述电池管理系统控制器开启所述车辆的加热部件,以对所述燃料电池进行加热,所述加热部件由所述高压电池提供能量,所述高压电池的能量来源于所述燃料电池在正常工作期间电堆产生的、且无法被所述车辆消耗时的电能。

8. 如权利要求7所述的设备,其特征在于,还包括绝热箱,所述绝热箱包裹所述燃料电池,所述加热部件设置在所述绝热箱上。

9. 如权利要求8所述的设备,其特征在于,所述绝热箱包括活动面板,所述加热部件设置在所述活动面板上。

10. 一种车辆,其特征在于,包括如权利要求7-9任一所述的一种车载燃料电池保温设备。

一种车辆、车载燃料电池保温方法、装置和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,尤其涉及一种车辆、车载燃料电池保温方法、装置和设备。

背景技术

[0002] 燃料电池是一种直接将燃料的化学能转化为直流电能的发电装置,其工作原理是通过电化学反应把物质的化学能转化为电能。燃料电池进行化学反应所需的物质是由外部不断补充的,只要供应燃料,就能源源不断地输出电能和热能。其中,质子交换膜燃料电池(Proton Exchange Membrane Fuel Cell, PEMFC, 后续简称为燃料电池)是以氢气为燃料,以氧气为氧化剂的电化学反应发电装置。由于环境友好性和能量转换效率高等优点,被认为是最清洁和高效的新能源发电装置,被广泛应用在汽车上。

[0003] 燃料电池在工作时会产生水,当燃料电池停止工作后,会使用吹扫技术将电池电堆内部的水排出。然而,燃料电池内部的水很难完全排出,当环境温度较低时(例如零度以下),电堆内部的残余水容易结冰,会对电堆的冷启动效率产生影响,也会对电堆的使用寿命产生影响。

发明内容

[0004] 本申请实施例通过提供一种车辆、车载燃料电池保温方法、装置和设备,解决了现有技术中在低温环境下,燃料电池电堆内部的残余水容易结冰的技术问题,实现了降低燃料电池电堆内部的残余水在低温环境下结冰的可能性的技术效果。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种车载燃料电池保温方法,应用于车辆的燃料电池控制系统,方法包括:

[0006] 当车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,获取车辆的燃料电池的实际电堆温度;

[0007] 当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取车辆的高压电池的剩余电量;

[0008] 当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,以对燃料电池进行加热。

[0009] 进一步地,当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取车辆的高压电池的剩余电量,包括:

[0010] 获取燃料电池在预设时间间隔内的电堆温度数据组;

[0011] 根据电堆温度数据组,确定燃料电池在预设时间间隔内的电堆温度变化趋势;

[0012] 根据电堆温度变化趋势,确定燃料电池在未来目标时刻的预测电堆温度,并判断预测电堆温度是否小于预设电堆温度,其中,预测电堆温度作为实际电堆温度;

[0013] 当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取剩余电量。

[0014] 进一步地,在开启车辆的加热部件之后,方法还包括:

[0015] 检测实际电堆温度是否大于等于目标温度,其中,目标温度大于等于预设电堆温

度；

[0016] 当实际电堆温度大于等于目标温度时,控制燃料电池控制系统休眠。

[0017] 进一步地,在获取车辆的燃料电池的实际电堆温度之前,方法还包括:

[0018] 获取车辆所处的环境温度;

[0019] 根据环境温度,确定燃料电池控制系统在车辆停机并休眠之后的唤醒时刻,使得在唤醒时刻,唤醒燃料电池控制系统。

[0020] 进一步地,当实际电堆温度大于等于预设电堆温度时,方法还包括:

[0021] 控制燃料电池控制系统休眠。

[0022] 第二方面,本申请提供了一种车载燃料电池保温装置,装置包括:

[0023] 电堆温度获取模块,用于当车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,获取车辆的燃料电池的实际电堆温度;

[0024] 剩余电量获取模块,用于当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取车辆的高压电池的剩余电量;

[0025] 加热模块,用于当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,以对燃料电池进行加热。

[0026] 第三方面,本申请提供了一种车载燃料电池保温设备,包括覆盖在车辆的燃料电池表面的加热部件,加热部件与车辆的燃料电池控制系统连接;

[0027] 燃料电池控制系统用于:

[0028] 当车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,获取车辆的燃料电池的实际电堆温度;

[0029] 当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取车辆的高压电池的剩余电量;

[0030] 当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,以对燃料电池进行加热。

[0031] 进一步地,还包括绝热箱,绝热箱包裹燃料电池,加热部件设置在绝热箱上。

[0032] 进一步地,绝热箱包括活动面板,加热部件设置在活动面板上。

[0033] 第四方面,本申请提供了一种车辆,包括一种车载燃料电池保温设备。

[0034] 本申请实施例中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0035] 本申请在车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,通过燃料电池控制系统获取燃料电池的电堆温度,当电堆温度小于预设电堆温度时,获取高压电池的剩余电量,当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,使加热部件为燃料电池进行加热,降低燃料电池中残余水结冰的可能性,提高了燃料电池的环境适应性能,在较优情况下,甚至避免燃料电池中残余水结冰。在燃料电池残余水结冰的可能性减小(或者避免残余水结冰)的基础上,可以使燃料电池具有更好的冷启动性能,在一定程度上提供了燃料电池循环使用的寿命。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的

附图。

[0037] 图1为本申请提供的一种车载燃料电池保温方法的流程示意图；

[0038] 图2为本申请提供的燃料电池控制系统的结构示意图；

[0039] 图3为本申请提供的一种车载燃料电池保温设备的结构示意图；

[0040] 图4为本申请提供的绝热箱内部供氢系统和燃料电池分布的结构示意图；

[0041] 图5为本申请提供的一种车载燃料电池保温装置的结构示意图。

[0042] 附图标记：

[0043] 1-加热部件,2-绝热箱,3-活动面板,4-FCU,5-出氢气口,6-进氢气口,7-出氧气口,8-进氧气口。

具体实施方式

[0044] 本申请实施例通过提供一种车载燃料电池保温方法,解决了现有技术中在低温环境下,燃料电池电堆内部的残余水容易结冰的技术问题。

[0045] 本申请实施例的技术方案为解决上述技术问题,总体思路如下：

[0046] 一种车载燃料电池保温方法,应用于车辆的燃料电池控制系统,方法包括:当车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,获取车辆的燃料电池的实际电堆温度;当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取车辆的高压电池的剩余电量;当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,以对燃料电池进行加热。

[0047] 本实施例在车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,通过燃料电池控制系统获取燃料电池的实际电堆温度,当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取高压电池的剩余电量,当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,使加热部件为燃料电池进行加热,降低燃料电池中残余水结冰的可能性,提高了燃料电池的环境适应性能,在较优情况下,甚至避免燃料电池中残余水结冰。在燃料电池残余水结冰的可能性减小(或者避免残余水结冰)的基础上,可以使燃料电池具有更好的冷启动性能,在一定程度上提供了燃料电池循环使用的寿命。

[0048] 为了更好的理解上述技术方案,下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0049] 首先说明,本文中出现的术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。另外,本文中字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0050] 本实施例提供了如图1所示的一种车载燃料电池保温方法,应用于车辆的燃料电池控制系统,方法包括：

[0051] 步骤S11,当车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,获取车辆的燃料电池的实际电堆温度。

[0052] 步骤S12,当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取车辆的高压电池的剩余电量。

[0053] 步骤S13,当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,以对燃料电池进行加热。

[0054] 燃料电池控制系统包括燃料电池控制器(Fuel Cell Unit,FCU)和电池管理系统

控制器 (Battery Management system, BMS)。如图2所示, FCU与燃料电池连接, BMS与高压电池连接, FCU与BMS之间可以进行信息交互。FCU用于控制燃料电池的相关状态, BMS用于控制高压电池的相关状态, FCU可以在BMS处于休眠状态时向BMS发送唤醒指令。本实施例提供的加热部件与BMS连接, BMS控制加热部件开启或关闭。

[0055] 当车辆处于停机状态时, 燃料电池内部的残余水才有结冰的可能, 当车辆处于运行状态时, 燃料电池在持续产生热量, 其内部温度较高, 因此结冰的可能性较小。因此, 本实施例主要考虑车辆处于停机状态时, 燃料电池内部的残余水有可能结冰的情况。

[0056] 本实施例提及的燃料电池控制系统处于唤醒状态, 主要是指FCU处于唤醒状态。当车辆处于停机状态, 且FCU处于唤醒状态时, FCU可以从燃料电池的电堆温度传感器处获取实际电堆温度, FCU也可以从存储有实际电堆温度的存储器或其他设备处获取实际电堆温度, 此处不作限制。其中, 存储器或其他设备存储的实际电堆温度来源于电堆温度传感器。

[0057] FCU获取实际电堆温度之后, 将实际电堆温度与预设电堆温度进行比较, 确定实际电堆温度是否小于预设电堆温度。其中, 预设电堆温度主要是指燃料电池的残余水会结冰的温度, 例如, 预设电堆温度可以是 0°C , 也可以是 -1°C 。

[0058] 当实际电堆温度大于等于预设电堆温度时, 意味着残余水结冰的可能性较小, 此时可以不用采取防止残余水结冰的措施, FCU可以进入休眠状态。需要注意的是, 当BMS没有控制加热部件加热时, BMS通常都处于休眠状态。

[0059] 当实际电堆温度小于预设电堆温度时, 意味着残余水结冰的可能性较大, 此时需要采取防止残余水结冰的措施, 即对燃料电池进行保温或者升温。

[0060] 不过, 对燃料电池进行保温或者升温, 需要依赖于车辆的电能, 而车辆本身的电能主要用于行驶, 为了避免车辆电能过低, 需要先判断车辆的高压电池的剩余电量是否充足。

[0061] 因此, 当实际电堆温度小于预设电堆温度时, 先获取车辆的高压电池的剩余电量, 判断剩余电量是否大于等于预设加热电量。当剩余电量小于预设加热电量时, 意味着剩余电量不充足, 不能为保温或者升温提供能量。当剩余电量大于等于预设加热电量时, 意味着剩余电量较充足, 可以为保温或者升温提供能量, 因此, FCU向BMS发送指令, 使得BMS开启加热部件, 以对燃料电池进行加热。需要注意的是, 本实施例提供的加热部件与BMS连接, 加热部件由高压电池提供能量, 高压电池的能量来源于燃料电池在正常工作期间电堆产生的、且无法被整车消耗时的电能。其中, 预设加热电量可以是高压电池总电量的50%、40%、35%等, 具体可以根据实际情况设置, 本实施例对此不作限制。

[0062] 加热部件设置在燃料电池附近, 当加热部件启动时, 加热部件可以产生热量, 通过热传递可以对燃料电池进行保温或升温, 进而可以大大降低燃料电池内部的残余水结冰的可能性, 在较优情况下, 甚至可以完全避免残余水结冰。

[0063] 综上所述, 本实施例在车辆处于停机状态, 且燃料电池控制系统处于唤醒状态时, 通过燃料电池控制系统获取燃料电池的实际电堆温度, 当实际电堆温度小于预设电堆温度时, 获取高压电池的剩余电量, 当剩余电量大于等于预设加热电量时, 开启车辆的加热部件, 使加热部件为燃料电池进行加热, 降低燃料电池中残余水结冰的可能性, 提高了燃料电池的环境适应性能, 在较优情况下, 甚至避免燃料电池中残余水结冰。在燃料电池残余水结冰的可能性减小 (或者避免残余水结冰) 的基础上, 可以使燃料电池具有更好的冷启动性能, 在一定程度上提供了燃料电池循环使用的寿命。

[0064] 本实施例提供的上述方案是在实际电堆温度小于预设电堆温度,且高压电池的剩余电量较充足时,采取对应的保温措施。其中,实际电堆温度可以是实际的单值,还可以是通过对一段时间的温度变化趋势分析预测得到的温度,方案具体如下:

[0065] 步骤S21,当车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,获取燃料电池在预设时间间隔内的电堆温度数据组。

[0066] 步骤S22,根据电堆温度数据组,确定燃料电池在预设时间间隔内的电堆温度变化趋势;

[0067] 步骤S23,根据电堆温度变化趋势,确定燃料电池在未来目标时刻的预测电堆温度,并判断预测电堆温度是否小于预设电堆温度,其中,预测电堆温度作为实际电堆温度;

[0068] 步骤S24,当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取高压电池的剩余电量。

[0069] 步骤S25,当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,以对燃料电池进行加热。

[0070] 当车辆处于停机状态,燃料电池控制系统处于唤醒状态时,可以获取燃料电池在预设时间间隔内的电堆温度数据组,例如,电堆温度每10秒钟采集1次,将10分钟内采集的电堆温度构成电堆温度数据组。

[0071] 根据电堆温度数据组中电堆温度随时间变化的规律,确定电堆温度变化趋势。电堆温度变化趋势可能是逐渐降低,可能是在某个温度值附近波动。

[0072] 根据电堆温度变化趋势,确定燃料电池在未来目标时刻的预测电堆温度,并将预测电堆温度作为实际电堆温度使用。例如,电堆温度数据组中采集的最早的温度是20℃,电堆温度变化趋势是在10分钟内,温度下降了5℃,那么在40分钟之后电堆温度很可能会降低到0℃(假设环境温度在0℃或0℃以下),那么此时0℃就是预测电堆温度。当预设电堆温度为1℃时,预测电堆温度0℃小于预设电堆温度1℃,此时则需要采取保温或升温措施。因此,获取高压电池的剩余电量,当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,以对燃料电池进行加热。

[0073] 综上所述,本实施例通过监控电堆温度在一段时间内的温度变化趋势,预测电堆温度是否可能下降至预设电堆温度以下,若是,则在剩余电量充足的情况下采取保温或升温措施,以降低燃料电池中残余水结冰的可能性,提高了燃料电池的环境适应性能,在较优情况下,甚至避免燃料电池中残余水结冰。在燃料电池残余水结冰的可能性减小(或者避免残余水结冰)的基础上,可以使燃料电池具有更好的冷启动性能,在一定程度上提供了燃料电池循环使用的寿命。

[0074] 上述方案主要针对是否采取保温或升温措施进行说明,在上述方案的基础上,本实施例将针对采取保温或升温措施之后的方案进行说明。

[0075] 在开启车辆的加热部件之后,方法还包括:

[0076] 步骤S31,检测实际电堆温度是否大于等于目标温度,其中,目标温度大于等于预设电堆温度。

[0077] 步骤S32,当实际电堆温度大于等于目标温度时,控制燃料电池控制系统休眠。

[0078] 在加热部件持续加热的过程中,实时检测或定期检测实际电堆温度,确定实际电堆温度是否大于等于目标温度。目标温度大于等于预设电堆温度,例如,预设电堆温度为0℃,目标温度可以是5℃。

[0079] 当实际电堆温度大于等于目标温度时,意味着电堆中残余水结冰的可能性很小,或者说没有结冰的可能性,则可以不再使用加热部件进行加热,此时可以关闭加热部件,并使燃料电池控制系统进入休眠状态,以降低加热部件对于高压电池的电量损耗。

[0080] 当实际电堆温度小于目标温度时,意味着电堆中残余水结冰的可能性仍然较大,还需加热部件进一步加热或保温,才能避免电堆温度再次降低至可能结冰的温度范围内。

[0081] 除此之外,根据上述提供的方案可知,只有当燃料电池控制系统处于唤醒状态(或者说只有当FCU处于唤醒状态)时,才能判断燃料电池是否需要采取保温或升温措施,而燃料电池控制系统若一直处于唤醒状态,会损耗电池的电量,因此,本实施例还提供了燃料电池控制系统的唤醒方案,具体如下:

[0082] 步骤S41,在获取车辆的车载燃料电池的实际电堆温度之前,获取车辆所处的环境温度;

[0083] 步骤S42,根据环境温度,确定燃料电池控制系统在车辆停机并休眠之后的唤醒时刻,使得在唤醒时刻,唤醒燃料电池控制系统。

[0084] 在获取车辆的车载燃料电池的实际电堆温度之前,可以是车辆从启动切换为停机的时刻,也可以是停机之后的预设时刻,也可以是获取车辆所处的环境温度的前一时刻,本实施例对此不作限制。

[0085] 在获取车辆的车载燃料电池的实际电堆温度之前,获取车辆周围的环境温度,根据环境温度可以确定燃料电池是否有结冰的可能性。例如,当环境温度为5°C及其以上,说明燃料电池结冰的可能性较小,可以不需要在停机状态下唤醒燃料电池控制系统(或者说唤醒FCU)。当环境温度为5°C及其以下,意味着燃料电池结冰的可能性较大,可以确定在停机状态下唤醒燃料电池控制系统(或者说唤醒FCU)的唤醒时刻,当到达唤醒时刻时,燃料电池控制系统(或者说FCU)进行自唤醒,以执行步骤S11-S13或步骤S21-S25等步骤。

[0086] 当环境温度较低时,唤醒时刻与当前时刻之间的间隔可以较小,当环境温度较高时,唤醒时刻与当前时刻之间的间隔可以较大。例如,当环境温度为-30°C,那么唤醒时刻可以是当前时刻的半小时以后,当环境温度为-5°C,那么唤醒时刻可以是当前时刻的1小时以后,本实施例对此不作限制。

[0087] 综上所述,本实施例根据环境温度,确定燃料电池控制系统的唤醒时刻,可以降低燃料电池控制系统对于电量的消耗,减少车辆电量损耗。

[0088] 本实施例现提供一个相对完整的示例,以对上述提供的方案进行示例性说明。

[0089] 在车辆停机时,FCU获取当前的环境温度,若环境温度为-30°C,则在关机后的半小时后唤醒FCU;若环境温度为-5°C,则在关机后的1小时后唤醒FCU。此处,以关机后1小时唤醒FCU为例进行后续说明。

[0090] 在关机后的1小时,FCU唤醒,获取实际电堆温度,电堆温度处于0°C及以下,或者有变成0°C及以下的趋势,判断和高压电池剩余电量是否充足,在剩余电量充足的情况下,FCU唤醒BMS,BMS启动加热部件,对燃料电池进行保温或加热。

[0091] 当加热部件对燃料电池进行保温或加热的过程中,FCU检测燃料电池的电堆温度,当实际电堆温度大于等于5°C时,BMS关闭加热部件,FCU控制BMS休眠,FCU也进入自休眠状态。

[0092] 在FCU进入休眠之前,检测当前环境温度,根据当前环境温度,确定下一次的唤醒

时刻,重复上述过程,使得燃料电池结冰的可能性保持在较小状态,在较优情况下,避免燃料电池结冰。

[0093] 基于同一发明构思,本实施例提供了一种车载燃料电池保温设备,包括覆盖在车辆的燃料电池表面的加热部件1,加热部件1与车辆的燃料电池控制系统连接。燃料电池控制系统用于确定燃料电池是否需要进行保温或升温。

[0094] 除了加热部件1,本实施例还在燃料电池外部设置了绝热箱2,绝热箱2包裹燃料电池,加热部件1设置在绝热箱2上。更具体地,绝热箱2包括活动面板3,加热部件设置在活动面板3上。

[0095] 如图3所示,加热部件1可以采用加热丝,加热丝设置在在绝热箱2的活动面板3,活动面板3是可活动的。当燃料电池需要降温时(例如夏天行车时,或者车辆处于温度较高的环境时),可以将活动面板3取下,当燃料电池需要保温或升温时,则可以将活动面板3覆盖在绝热箱2上。

[0096] 此外,由于供氢系统也对低温环境较为敏感,所以可以将供氢系统和燃料电池一同放置在绝热箱内,绝热箱2上可以设置对应的出氢气口5、进氢气口6、出氧气口7、进氧气口8等。

[0097] 如图4所示,供氢系统包括氢气共轨装置、引射器、排氢阀、温度传感器、排水阀、水分离器等,供氢系统与燃料电池一同置于绝热箱2中。

[0098] 综上所述,本实施例通过在燃料电池外部设置加热部件,可以对燃料电池进行保温或升温,降低燃料电池内部残余水结冰的可能性,在较优情况下,甚至可以避免残余水结冰,一方面,提高了燃料电池的环境适应性能,另一方面,也提高了燃料电池在低温环境下的冷启动性能,延长燃料电池的循环使用寿命。本实施例还在燃料电池外部设置绝热箱,绝热箱可以降低散热和换热的能力,使得燃料电池的保温效果或升温效果更好。

[0099] 基于同一发明构思,本实施例还提供了一种车辆,包括一种车载燃料电池保温设备。

[0100] 基于同一发明构思,本实施例提供了如图5所示的一种车载燃料电池保温装置,装置包括:

[0101] 电堆温度获取模块51,用于当车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,获取车辆的燃料电池的实际电堆温度;

[0102] 剩余电量获取模块52,用于当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取车辆的高压电池的剩余电量;

[0103] 加热模块53,用于当剩余电量大于等于预设加热电量时,开启车辆的加热部件,以对燃料电池进行加热。

[0104] 剩余电量获取模块52包括:

[0105] 电堆温度数据组获取模块,用于当车辆处于停机状态,且燃料电池控制系统处于唤醒状态时,获取燃料电池在预设时间间隔内的电堆温度数据组;

[0106] 电堆温度变化趋势确定模块,用于根据电堆温度数据组,确定燃料电池在预设时间间隔内的电堆温度变化趋势;

[0107] 判断模块,用于根据电堆温度变化趋势,确定燃料电池在未来目标时刻的预测电堆温度,并判断预测电堆温度是否小于预设电堆温度,其中,预测电堆温度作为实际电堆温

度;

[0108] 执行模块,用于当实际电堆温度小于预设电堆温度时,获取剩余电量。

[0109] 检测模块,用于在开启车辆的加热部件之后,检测实际电堆温度是否大于等于目标温度,其中,目标温度大于等于预设电堆温度;

[0110] 休眠模块,用于当实际电堆温度大于等于目标温度时,控制燃料电池控制系统休眠。

[0111] 环境温度获取模块,用于在获取车辆的燃料电池的电堆温度之前,获取车辆所处的环境温度;

[0112] 唤醒时刻确定模块,用于根据环境温度,确定燃料电池控制系统在车辆停机并休眠之后的唤醒时刻,使得在唤醒时刻,唤醒燃料电池控制系统。

[0113] 休眠模块,还用于当实际电堆温度大于等于预设电堆温度时,控制燃料电池控制系统休眠。

[0114] 由于本实施例所介绍的电子设备为实施本申请实施例中信息处理的方法所采用的电子设备,故而基于本申请实施例中所介绍的信息处理的方法,本领域所属技术人员能够了解本实施例的电子设备的实施方式以及其各种变化形式,所以在此对于该电子设备如何实现本申请实施例中的方法不再详细介绍。只要本领域所属技术人员实施本申请实施例中信息处理的方法所采用的电子设备,都属于本申请所欲保护的范围。

[0115] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0116] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0117] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0118] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0119] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0120] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

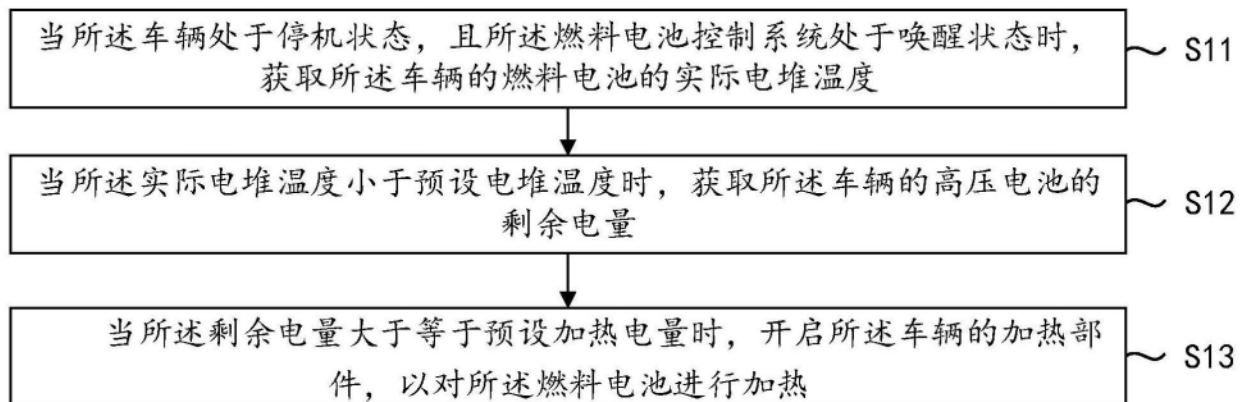


图1

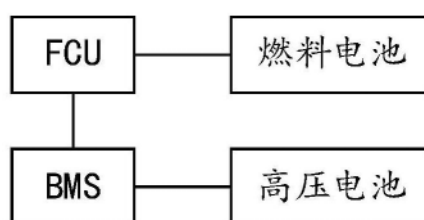


图2

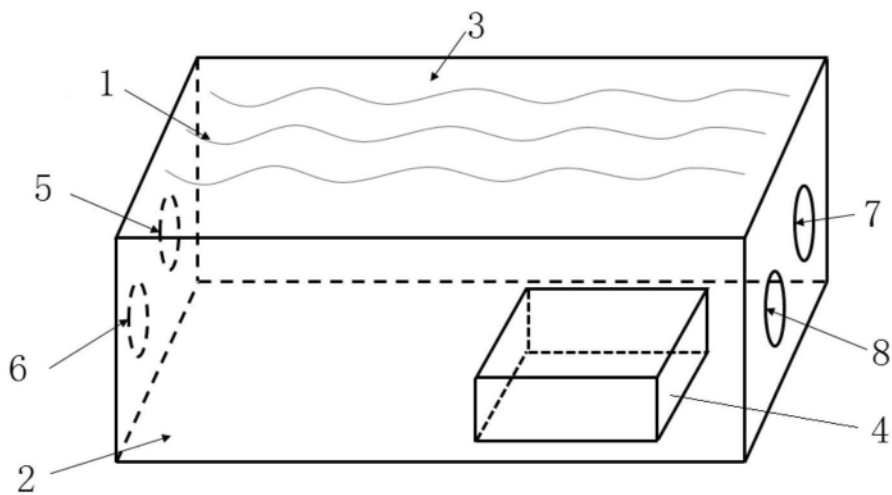


图3

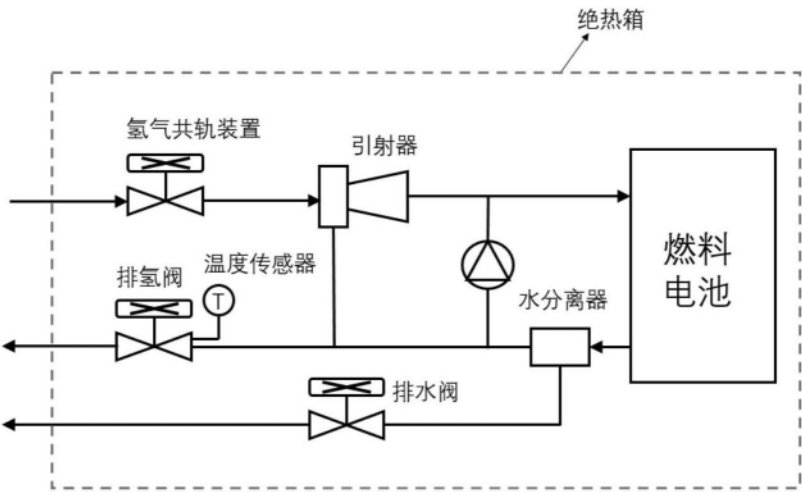


图4

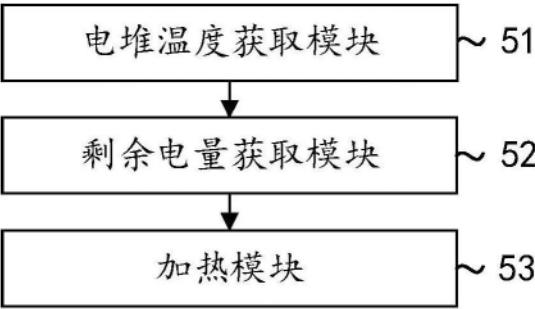


图5