



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113581012 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 03

(21) 申请号 202111016535.4

B60L 58/40 (2019.01)

(22) 申请日 2021.08.31

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 112622696 A, 2021.04.09

申请公布号 CN 113581012 A

CN 109795374 A, 2019.05.24

CN 112498172 A, 2021.03.16

(43) 申请公布日 2021.11.02

CN 112848972 A, 2021.05.28

(73) 专利权人 东风商用车有限公司

CN 109353248 A, 2019.02.19

地址 430000 湖北省武汉市经济技术开发

US 2022340012 A1, 2022.10.27

区东风大道10号

审查员 满子淳

(72) 发明人 李梦妮 李春东 王华武 龚静怡

张毅 胡克非

(74) 专利代理机构 湖北竞弘律师事务所 42230

专利代理师 杜娟

(51) Int. Cl.

B60L 58/25 (2019.01)

B60L 58/12 (2019.01)

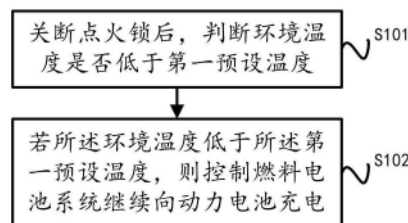
权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

一种动力电池的低温保护方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种动力电池的低温保护方法、装置、设备及存储介质,该方法在关断点火锁后,判断环境温度是否低于第一预设温度;若环境温度低于第一预设温度,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电;进一步判断所述动力电池的SOC值是否低于预设SOC值;若动力电池的SOC值低于预设SOC值,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电至其SOC值不小于预设SOC值。本申请保证了混合动力电动车在低温环境中下电前充有足够的电量,使车辆在长期低温存放后、再次启动时动力电池仍能为驱动系统正常供电。



1. 一种动力电池的低温保护方法,其特征在于,包括:  
关断点火锁后,判断环境温度是否低于第一预设温度;  
若所述环境温度低于所述第一预设温度,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电。
2. 根据权利要求1所述的动力电池的低温保护方法,其特征在于:所述若所述环境温度低于所述第一预设温度,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电,包括:  
若所述环境温度低于所述第一预设温度,判断所述动力电池的SOC值是否低于预设SOC值;  
若所述动力电池的SOC值低于所述预设SOC值,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电至其SOC值不小于所述预设SOC值。
3. 根据权利要求2所述的动力电池的低温保护方法,其特征在于:在所述若所述动力电池的SOC值低于所述预设SOC值,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电至其SOC值不小于所述预设SOC值之后,还包括:  
充电完成后,控制燃料电池系统切断高压,整车下高压,最后切断低压,断电。
4. 根据权利要求2所述的动力电池的低温保护方法,其特征在于:在若所述环境温度低于所述第一预设温度,判断所述动力电池的SOC值是否低于预设SOC值之后,还包括:  
若所述动力电池的SOC值不低于所述预设SOC值,则直接控制燃料电池系统切断高压,整车下高压,最后切断低压,断电。
5. 根据权利要求1所述的动力电池的低温保护方法,其特征在于:在所述关断点火锁后,判断环境温度是否低于第一预设温度之后,还包括:  
若所述环境温度不低于所述第一预设温度,则直接控制燃料电池系统切断高压,整车下高压,最后切断低压,断电。
6. 根据权利要求1所述的动力电池的低温保护方法,其特征在于:还包括:  
启动点火锁后,判断动力电池温度是否低于第二预设温度;  
若所述动力电池温度低于所述第二预设温度,使所述动力电池为加热装置供电,直至所述加热装置将所述动力电池加热至所述第二预设温度。
7. 根据权利要求6所述的动力电池的低温保护方法,其特征在于:所述启动点火锁后,判断动力电池温度是否低于第二预设温度之后,包括:  
若所述动力电池温度不低于所述第二预设温度,则控制所述动力电池直接为驱动系统供电。
8. 一种动力电池的低温保护装置,其特征在于,包括:  
第一模块,用于在关断点火锁后判断环境温度是否低于第一预设温度;  
第二模块,用于在第一模块判定环境温度低于所述第一预设温度时控制燃料电池系统继续向动力电池充电。
9. 一种计算机设备,其特征在于,所述计算机设备包括处理器、存储器、以及存储在所述存储器上并可被所述处理器执行的计算机程序,其中所述计算机程序被所述处理器执行时,实现如权利要求1至7中任一项所述的动力电池的低温保护方法的步骤。
10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,其中所述计算机程序被处理器执行时,实现如权利要求1至7中任一项所述的动力电池的低温保护方法的步骤。

## 一种动力电池的低温保护方法、装置、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及新能源汽车技术领域,尤其涉及一种动力电池的低温保护方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 燃料电池电动汽车分为纯燃料电池电动汽车和燃料电池混合动力电动汽车,而燃料电池混合动力电动汽车又分为燃料电池与辅助动力电池联合驱动的燃料电池电动汽车、燃料电池与超级电容器联合驱动的燃料电池电动汽车、燃料电池与辅助动力电池和超级电容器联合驱动的燃料电池电动汽车。

[0003] 燃料电池与辅助动力电池联合驱动的燃料电池电动汽车是以燃料电池和动力电池一起为驱动电机提供能量,驱动电机将电能转化为机械能,传给减速机构驱动汽车行驶。其中,动力电池还常常作为燃料电池电动汽车的储能电源使用,将燃料转化成的多余电能(除去整车负载及动力消耗部分)以化学能的形式储存起来。动力电池合适的充电温度为10~30℃,在过低温度下,电池容量显著减小,充电以及放电的能力和效率严重下降,且此时充电也会对电池寿命产生不利影响,因此,如何在实现燃料电池和动力电池匹配使用的前提下,更好地实现对动力电池的低温保护,是该领域一直致力于研究的课题。

[0004] 中国发明专利CN109818109A公布了一种动力电池低温保护系统及其保护方法,该低温保护系统除动力电池外,还包括温度监测电路、控制模块和加热模块。首先,控制模块监听温度监测电路101输出的唤醒信号,并在获取到唤醒信号后向加热模块103发出加热指令控制加热模块103加热;待接收到加热模块唤醒信号后向温度监测电路发出休眠或断开指令,控制温度监测电路进入休眠或断开状态;待加热模块加热完成后,控制模块向温度监测点亮发出唤醒指令,使温度监测电路重新进入监测状态。该方法中,加热模块可以不定时的对动力电池进行加热,使电池温度始终处于合适的工作区间,可以直接充放电,缩短了电池充电时间,提高了电池的电力输出能力,但是其弊端也是显而易见的。从以上方案的描述中我们可以看出控制模块始终处于唤醒状态来监听温度监测电路的唤醒状态,而温度监测电路除加热模块加热阶段恢复休眠状态外也长时间处于唤醒状态。寒冷地域冬季气温较低,加热模块工作的时间和频次就会相应增加,特别是在车辆长期停放的情况下,动力电池的电量根本无法维持控制模块以及温度监测电路的长时唤醒,更无法满足加热模块的频繁工作乃至正常上电行驶。

### 发明内容

[0005] 本申请的主要目的在于提供一种动力电池的低温保护方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质,旨在解决车辆长期低温存放后、启动时动力电池无法正常为驱动系统供电的问题。

[0006] 第一方面,本申请提供一种动力电池的低温保护方法,包括:

[0007] 关断点火锁后,判断环境温度是否低于第一预设温度;

[0008] 若所述环境温度低于所述第一预设温度,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电。

[0009] 采用以上技术方案,本申请在关断点火锁后检测到低温时为动力电池充电,以应对低温环境对动力电池带来的影响。

[0010] 在上述技术方案的基础上,所述若所述环境温度低于所述第一预设温度,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电,包括:

[0011] 若所述环境温度低于所述第一预设温度,判断所述动力电池的SOC值是否低于预设SOC值;

[0012] 若所述动力电池的SOC值低于所述预设SOC值,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电至其SOC值不小于所述预设SOC值。

[0013] 采用以上技术方案,本申请保证了下电前动力电池储存有足够的电量,使车辆在长期低温存放后、再次启动时动力电池仍能为驱动系统正常供电。

[0014] 在上述技术方案的基础上,在所述若所述动力电池的SOC值低于所述预设SOC值,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电至其SOC值不小于所述预设SOC值之后,还包括:

[0015] 充电完成后,控制燃料电池系统切断高压,整车下高压,最后切断低压,断电。

[0016] 在上述技术方案的基础上,若所述环境温度低于所述第一预设温度,判断所述动力电池的SOC值是否低于预设SOC值之后,还包括:

[0017] 若所述动力电池的SOC值不低于所述预设SOC值,则直接控制燃料电池系统切断高压,整车下高压,最后切断低压,断电。

[0018] 在上述技术方案的基础上,所述关断点火锁后,判断环境温度是否低于第一预设温度步骤之后,还包括步骤:

[0019] 若所述环境温度不低于所述第一预设温度,则直接控制燃料电池系统切断高压,整车下高压,最后切断低压,断电。

[0020] 在上述技术方案的基础上,本申请提供的动力电池的低温保护方法还包括:

[0021] 启动点火锁后,判断动力电池温度是否低于第二预设温度;

[0022] 若所述动力电池温度低于所述第二预设温度,使所述动力电池为加热装置供电,直至所述加热装置将所述动力电池加热至所述第二预设温度。

[0023] 在上述技术方案的基础上,若启动点火锁后,判断动力电池温度是否低于第二预设温度之后,包括步骤:

[0024] 若所述动力电池温度不低于所述第二预设温度,则控制所述动力电池直接为驱动系统供电。

[0025] 第二方面,本申请提供一种动力电池的低温保护装置,包括:

[0026] 第一模块,用于在关断点火锁后判断环境温度是否低于第一预设温度;

[0027] 第二模块,用于在第一模块判定环境温度低于所述第一预设温度时控制燃料电池系统继续向动力电池充电。

[0028] 第二模块具体用于在第一模块判定所述环境温度低于所述第一预设温度后判断所述动力电池的SOC值是否低于预设SOC值,并在判定所述动力电池的SOC值低于所述预设SOC值后控制燃料电池系统继续向动力电池充电至其SOC值不小于所述预设SOC值。

[0029] 第三方面,本申请提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存

储有计算机程序,其中所述计算机程序被处理器执行时,实现上述动力电池的低温保护方法的步骤。

[0030] 第四方面,本申请提供一种计算机设备,所述计算机设备包括处理器、存储器、以及存储在所述存储器上并可被所述处理器执行的计算机程序,其中所述计算机程序被所述处理器执行时,实现上述动力电池的低温保护方法的步骤。

[0031] 第五方面,本申请提供一种车辆,该车辆为燃料电池与辅助动力电池联合驱动的燃料电池电动汽车,包含上述计算机设备或计算机可读存储介质,使用上述计算机设备或计算机可读存储介质执行上述计算机程序时,能够实现上述动力电池的低温保护方法的步骤。

[0032] 本申请提供一种动力电池的低温保护方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质,根据下电前的环境温度以及动力电池剩余电量判断是否继续为动力电池充电,解决了车辆长期低温存放后、启动时动力电池无法正常为动力系统供电的问题。

### 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本申请实施例技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本申请的一些实施例,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。

[0034] 图1为本申请实施例提供的燃料电池与辅助动力电池联合驱动的燃料电池电动汽车的系统。

[0035] 图2为本申请实施例提供的燃料电池与辅助动力电池联合驱动的燃料电池电动汽车的系统。

[0036] 图3为本申请实施例提供的一种动力电池的低温保护方法的流程示意图;

[0037] 图4为本申请实施例提供的一种动力电池的低温保护装置的示意性框图;

[0038] 图5为本申请一实施例涉及的计算机设备的结构示意图。

[0039] 本申请目的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

### 具体实施方式

[0040] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0041] 附图中所示的流程图仅是示例说明,不是必须包括所有的内容和操作/步骤,也不是必须按所描述的顺序执行。例如,有的操作/步骤还可以分解、组合或部分合并,因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

[0042] 本申请实施例提供一种动力电池的低温保护方法、装置、计算机设备及计算机可读存储介质。其中,该动力电池的低温保护方法可应用于计算机设备中,该计算机设备可以是笔记本电脑、台式电脑等电子设备。该计算机设备不仅适用于氢燃料作为主要动力源的车辆,对于其他与动力电池系统协同作为动力源的车辆同样具有参考价值和借鉴意义,即也可以借用这些其他动力源给动力电池充电,保证动力电池系统低温环境下再次启动的加

热性能,起到低温保护的作用。

[0043] 本申请所基于的燃料电池与辅助动力电池联合驱动的燃料电池电动汽车的系统构成如图1所示,该燃料电池电动汽车的系统包括燃料电池系统、动力电池系统、动力输出控制系统以及驱动系统,燃料电池系统和动力电池系统均与动力输出控制系统连接。动力输出控制系统用于控制燃料电池系统与动力电池系统的动力源输出供给及能量分配。燃料电池系统用于给驱动系统提供主要动力,动力电池系统用于在燃料电池系统未启动前提供驱动系统动力保障,且当燃料电池系统输出动力大于驱动系统所需时或驱动系统反转充电时,将多余的动力储存起来。

[0044] 图2进一步展示了本申请所基于的燃料电池电动汽车的系统,动力输出控制系统包括整车控制器和高压配电箱,整车控制器通过给高压配电箱发控制指令控制高压配电箱内各高压配电单元的工作,高压配电箱内有控制动力电池系统和燃料电池系统工作的接触器和保险。

[0045] 现有技术中,停车关断点火锁时,整车控制器向各系统的控制器发出卸载使能,并接收每个控制器的反馈,各系统满足预定要求后,依次执行高压下电、低压下电,完成下电过程。

[0046] 本申请在停车关断点火锁时先检测环境温度,根据环境温度是否低于第一预设值决定是否控制燃料电池系统继续为动力电池系统充电,保证了在低温环境中动力电池系统再次启动时有足够的电力输出。优选地,将动力电池系统充至SOC值能够满足低温环境下再次启动时动力电池能够输出相对稳定的电力,再切断燃料电池系统的输出,避免补充电量过剩、浪费充电时间。

[0047] 本申请在车辆断电前就保证动力电池电量足以维持下一个上电循环的动力电池加热性能,虽然会花费动力电池冷启动等待时间,但该时间大大短于车辆停放在低温环境下实时监测、随时加热带来的动力电池系统频繁加热时长,更不用说相比频繁加热方案带来的动力源加热损耗上的节约,达到了对动力电池系统正常低温启动及保护的的目的。

[0048] 下面结合附图,对本申请的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下,下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0049] 请参照图3,图3为本申请的实施例提供的一种动力电池的低温保护方法的流程示意图。

[0050] 如图3所示,该动力电池的低温保护方法包括步骤S101至步骤S102。

[0051] 步骤S101、关断点火锁后,判断环境温度是否低于第一预设温度;

[0052] 示范性的,车辆外围设置环境温度检测电路,环境温度检测电路中设有用于检测气温的温度传感器;整车控制器接收到关断点火锁指令时,指令环境温度检测电路检测环境温度并将检测到的环境温度数据发送给第一模块401,第一模块401将接收到的环境温度数据与第一预设温度进行比对,判断环境温度是否低于第一预设温度。优选地,第一预设温度为 $-30^{\circ}\text{C}\sim-15^{\circ}\text{C}$ ,更优选地,第一预设温度为 $-15^{\circ}\text{C}$ 。

[0053] 步骤S102、控制燃料电池系统继续向动力电池充电。

[0054] 示范性的,若步骤S101中,温度传感器检测到环境温度为 $-20^{\circ}\text{C}$ ,第一预设温度为 $-15^{\circ}\text{C}$ ,第一模块401将接收到的环境温度数据 $-20^{\circ}\text{C}$ 与第一预设温度 $-15^{\circ}\text{C}$ 进行比对,判定环境温度 $-20^{\circ}\text{C}$ 低于第一预设温度 $-15^{\circ}\text{C}$ ,第一模块401向第二模块402发出信号,第二模块402

接收到信号后控制燃料电池系统继续向动力电池充电;优选地,第一模块401还向整车控制器发出信号,整车控制器关断驱动系统,燃料电池系统不再为驱动系统供电,以保证燃料电池系统向动力电池充电的效率。

[0055] 在一实施例中,具体地,步骤S102包括:子步骤S1021至子步骤S1022。

[0056] 子步骤S1021、判断所述动力电池的SOC值是否低于预设SOC值。

[0057] 示范性的,若步骤S101中,温度传感器检测到环境温度为 $-20^{\circ}\text{C}$ ,第一预设温度为 $-15^{\circ}\text{C}$ ,第一模块401将接收到的环境温度数据 $-20^{\circ}\text{C}$ 与第一预设温度 $-15^{\circ}\text{C}$ 进行比对,判定环境温度 $-20^{\circ}\text{C}$ 低于第一预设温度 $-15^{\circ}\text{C}$ ,第一模块401启动动力电池电量检测电路持续检测动力电池的SOC值,并将动力电池的SOC值数据发送给子模块A,子模块A判断接收到的SOC值是否低于预设SOC值;当动力电池的SOC值低于所述预设SOC值时,子模块A发送信号给子模块B。优选地,预设SOC值为 $45\% \sim 100\%$ ,更优选地,预设SOC值为 $45\%$ ,SOC值为 $45\%$ 能够满足在当前低温环境下保证动力电池能加热升温到冷启动温度 $2^{\circ}\text{C}$ 以上,从而在电堆冷启动后能持续接收电堆能量的预留电池容量,且该SOC值已经通过试验及实车验证。

[0058] 子步骤S1022、控制燃料电池系统继续向动力电池充电至其SOC值不小于所述预设SOC值。

[0059] 示范性的,若动力电池电量检测电路检测到动力电池的实际SOC值为 $20\%$ ,子模块A判断接收到的实际SOC值 $20\%$ 低于预设SOC值 $45\%$ ,向子模块B发出信号,子模块B接收到子模块A的信号后,控制燃料电池系统断开与驱动系统电连接,并继续向动力电池充电;当动力电池电量检测电路监测到动力电池的实际SOC值到达所述预设SOC值 $45\%$ 时,子模块A判断接收到的实际SOC值不低于预设SOC值 $45\%$ ,向子模块B发出信号,子模块B控制燃料电池系统停止向动力电池充电,子模块A还控制动力电池电量检测电路停止检测动力电池的SOC值。

[0060] 子步骤S1023、整车控制器向各系统的控制器发出卸载使能,并接收每个控制器的反馈,各系统满足预定要求后,依次执行高压下电、低压下电,完成下电过程。

[0061] 示范性的,若子步骤S1021中,子模块A判断其接收到的SOC值 $60\%$ 不低于预设SOC值 $45\%$ ,则发出信号给整车控制器,整车控制器向各系统的控制器发出卸载使能,并接收每个控制器的反馈,各系统满足预定要求后,依次执行高压下电、低压下电,完成下电过程。

[0062] 步骤S103、整车控制器向各系统的控制器发出卸载使能,并接收每个控制器的反馈,各系统满足预定要求后,依次执行高压下电、低压下电,完成下电过程。

[0063] 示范性的,步骤S101中,第一模块401将接收到的环境温度数据 $25^{\circ}\text{C}$ 与第一预设温度 $-15^{\circ}\text{C}$ 进行比对,判断环境温度 $25^{\circ}\text{C}$ 不低于第一预设温度 $-15^{\circ}\text{C}$ ,则向整车控制器发出信号,整车控制器向各系统的控制器发出卸载使能,并接收每个控制器的反馈,各系统满足预定要求后,依次执行高压下电、低压下电,完成下电过程。

[0064] 该动力电池的低温保护方法还包括步骤S201至步骤S203。

[0065] 步骤S201、启动点火锁后,判断动力电池温度是否低于第二预设温度;若判定动力电池温度低于第二预设温度,则进入步骤S202;若判定动力电池温度不低于第二预设温度,则进入步骤S203。

[0066] 示范性的,动力电池外围有动力电池温度检测电路,动力电池温度检测电路中设有用于检测动力电池温度的温度传感器;整车控制器接收到启动点火锁指令时,启动动力

电池温度检测电路,并接收动力电池温度数据,判断接收到的动力电池温度数据是否低于第二预设温度。优选地,第二预设温度为 $0\sim 2^{\circ}\text{C}$ ,更优选地,第二预设温度为 $2^{\circ}\text{C}$ 。

[0067] 步骤S202、使所述动力电池为加热装置供电,直至所述加热装置将所述动力电池加热至所述第二预设温度。

[0068] 示范性的,动力电池周围设有动力电池加热装置,整车控制器判定动力电池温度低于第二预设温度时,控制动力电池为动力电池加热装置供电,将动力电池加热到合适的充放电温度,即高于 $2^{\circ}\text{C}$ ,以便在电堆冷启动时能接受电堆额外输出的能量。

[0069] 步骤S203、控制所述动力电池直接上电。

[0070] 示范性的,动力电池温度高于第二预设温度时,即进入了合适的充放电温度,可直接为驱动系统提供电力。

[0071] 该动力电池的低温保护方法还包括步骤S301至步骤S302。

[0072] 步骤S301、行驶模式中,判断驱动系统所需动力是否大于燃料电池可供动力;若驱动系统所需动力大于燃料电池可供动力,则进入步骤S302;若驱动系统所需动力小于燃料电池可供动力,则进入步骤S303;若驱动系统所需动力等于燃料电池可供动力,则进入步骤S304;

[0073] 步骤S302、控制燃料电池和所述动力电池同时为所述驱动系统供电。

[0074] 步骤S303、控制所述燃料电池为所述驱动系统供电的同时为所述动力电池充电;

[0075] 步骤S304、控制燃料电池仅为所述驱动系统供电,并控制动力电池不进行充放电。

[0076] 请参照图4,图4为本申请实施例提供的动力电池的低温保护装置的示意性框图。

[0077] 如图4所示,该动力电池的低温保护装置,包括:第一模块401、第二模块402。

[0078] 第一模块401,用于在关断点火锁后判断环境温度是否低于第一预设温度;

[0079] 第二模块402,用于在第一模块401判定环境温度低于所述第一预设温度时控制燃料电池系统继续向动力电池充电。

[0080] 需要说明的是,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,上述描述的装置和各模块及单元的具体工作过程,可以参考前述实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0081] 上述实施例提供的装置可以实现为一种计算机程序的形式,该计算机程序可以在如图5所示的计算机设备上运行。

[0082] 请参阅图5,图5为本申请实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。该计算机设备可以为终端。

[0083] 如图5所示,该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器和网络接口,其中,存储器可以包括非易失性存储介质和内存储器。

[0084] 非易失性存储介质可存储操作系统和计算机程序。该计算机程序包括程序指令,该程序指令被执行时,可使得处理器执行任意一种方法。

[0085] 处理器用于提供计算和控制能力,支撑整个计算机设备的运行。

[0086] 内存储器为非易失性存储介质中的计算机程序的运行提供环境,该计算机程序被处理器执行时,可使得处理器执行任意一种方法。

[0087] 该网络接口用于进行网络通信,如发送分配的任务等。本领域技术人员可以理解,图5中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所



应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0088] 应当理解的是,处理器可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),该处理器还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable GateArray,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。其中,通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0089] 其中,在一个实施例中,所述处理器用于运行存储在存储器中的计算机程序,以实现如下步骤:

[0090] 在一个实施例中,所述处理器实现若所述环境温度低于所述第一预设温度,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电时,用于实现:

[0091] 若所述环境温度低于所述第一预设温度,判断所述动力电池的SOC值是否低于预设SOC值;

[0092] 若所述动力电池的SOC值低于所述预设SOC值,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电至其SOC值不小于所述预设SOC值。

[0093] 在一个实施例中,所述处理器实现关断点火锁后,判断环境温度是否低于第一预设温度时,用于实现:

[0094] 若所述环境温度不低于所述第一预设温度,则直接控制燃料电池系统切断高压,整车下高压,最后切断低压,断电。

[0095] 在一个实施例中,所述处理器实现若所述动力电池的SOC值低于所述预设SOC值,则控制燃料电池系统继续向动力电池充电至其SOC值不小于所述预设SOC值时,用于实现:

[0096] 充电完成后,控制燃料电池系统切断高压,整车下高压,最后切断低压,断电。

[0097] 在一个实施例中,所述处理器实现若所述环境温度低于所述第一预设温度,判断所述动力电池的SOC值是否低于预设SOC值时,用于实现:

[0098] 若所述动力电池的SOC值不低于所述预设SOC值,则直接控制燃料电池系统切断高压,整车下高压,最后切断低压,断电。

[0099] 在一个实施例中,所述处理器实现启动点火锁后,判断动力电池温度是否低于第二预设温度时,用于实现:

[0100] 若所述动力电池温度低于所述第二预设温度,使所述动力电池为加热装置供电,直至所述加热装置将所述动力电池加热至所述第二预设温度。

[0101] 在一个实施例中,所述处理器实现启动点火锁后,判断动力电池温度是否低于第二预设温度时,用于实现:

[0102] 若所述动力电池温度不低于所述第二预设温度,则控制所述动力电池直接为驱动系统供电。

[0103] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序中包括动力电池的低温保护程序指令,所述动力电池的低温保护程序指令被执行时所实现的动力电池的低温保护方法可参照本申请的各个实施例。

[0104] 其中,所述计算机可读存储介质可以是前述实施例所述的计算机设备的内部存储

单元,例如所述计算机设备的硬盘或内存。所述计算机可读存储介质也可以是所述计算机设备的外部存储设备,例如所述计算机设备上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。

[0105] 本申请实施例还提供一种车辆,该车辆为燃料电池与辅助动力电池联合驱动的燃料电池电动汽车,包含上述计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序中包括动力电池的低温保护程序指令,所述动力电池的低温保护程序指令被执行时所实现的动力电池的低温保护方法可参照本申请的各个实施例。

[0106] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者系统不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者系统所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者系统中还存在另外的相同要素。

[0107] 上述本申请实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到各种等效的修改或替换,这些修改或替换都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

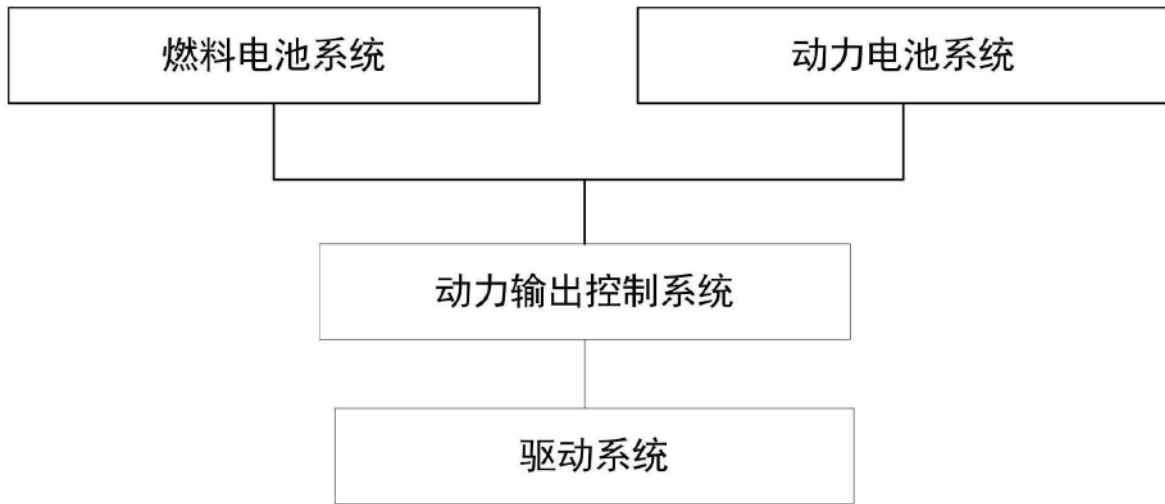


图1

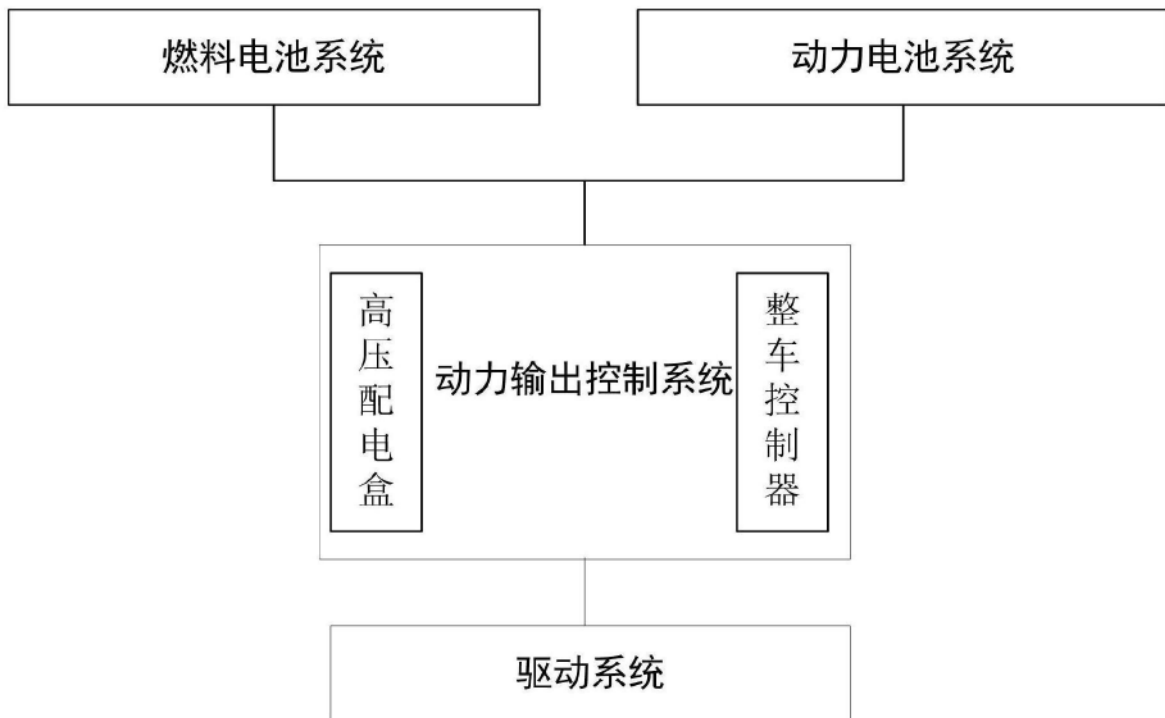


图2

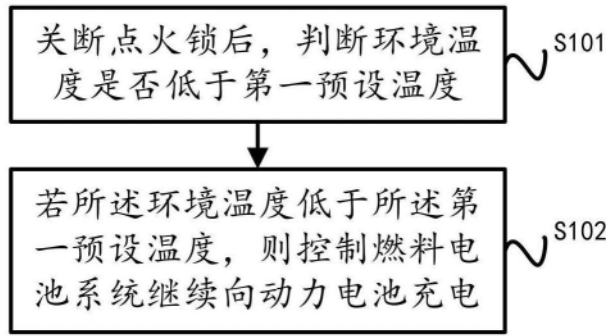


图3

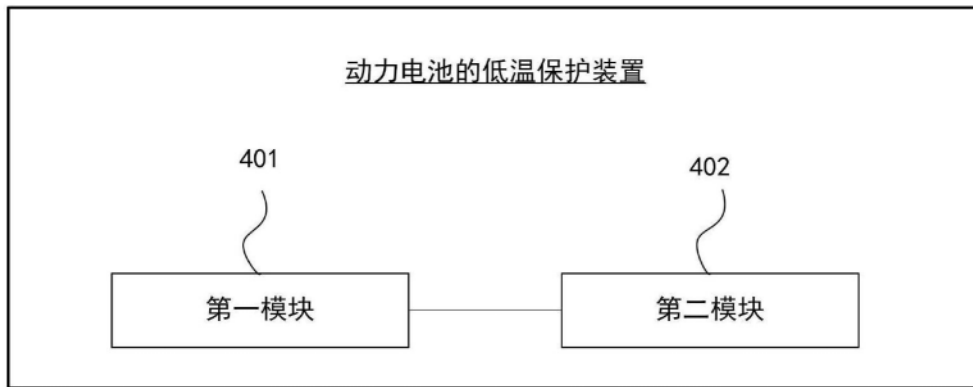


图4

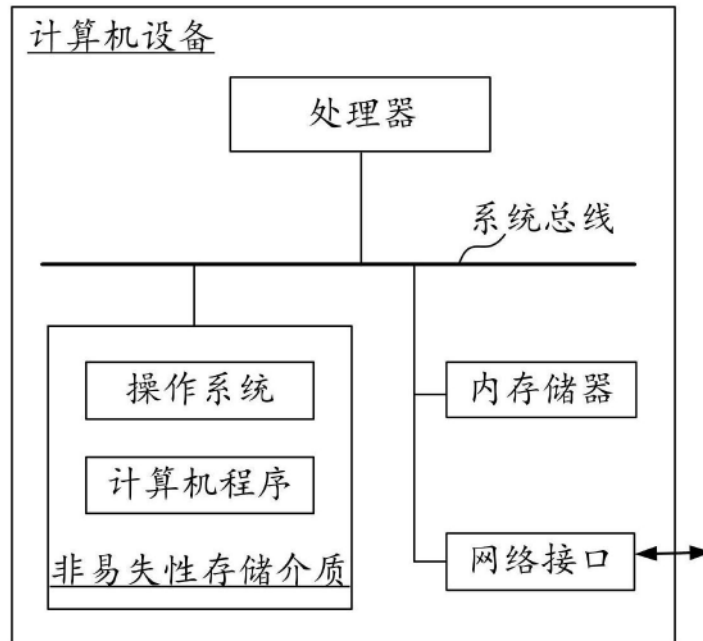


图5