



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113910910 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 15

(21) 申请号 202111246817.3

(22) 申请日 2021.10.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113910910 A

(43) 申请公布日 2022.01.11

(73) 专利权人 华人运通(江苏)技术有限公司  
地址 224000 江苏省盐城市经济技术开发区东环南路69号1幢208室

(72) 发明人 巢一鸣 于家旭

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202  
专利代理师 麦小婵 郝传鑫

(51) Int. Cl.  
B60L 3/00 (2019.01)  
B60L 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 112224022 A, 2021.01.15
- US 2011199115 A1, 2011.08.18
- CN 111452742 A, 2020.07.28
- CN 111231671 A, 2020.06.05
- CN 107458332 A, 2017.12.12

审查员 王哲琪

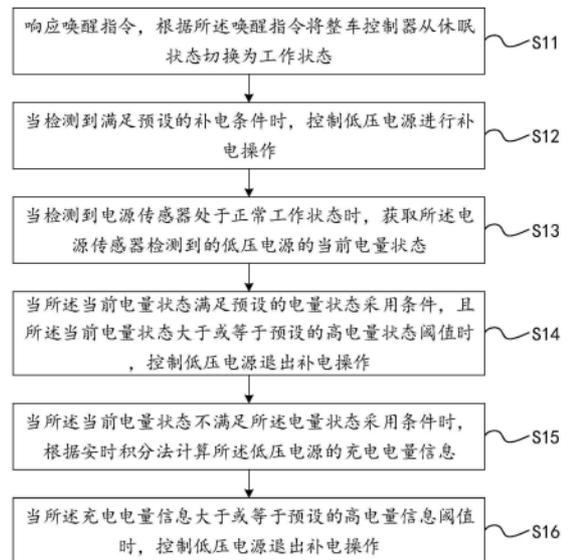
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 发明名称

电动汽车低压电源补电方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本发明实施例提供的电动汽车低压电源补电方法、装置、设备及存储介质,通过响应唤醒指令,将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;当满足预设的补电条件时,控制低压电源补电;当检测到低压电源传感器处于正常工作状态时,获取低压电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;当前电量状态满足预设的电量状态采用条件且当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电;当前电量状态不满足电量状态采用条件时,根据安时积分法计算低压电源的充电电量信息;当充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作。采用本发明能够及时为低压电源停止补电,降低因低压电源补电过度带来的寿命缩短的风险。



1. 一种电动汽车低压电源补电方法,其特征在于,包括:
  - 响应唤醒指令,根据所述唤醒指令将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;
  - 当检测到满足预设的补电条件时,控制低压电源进行补电操作;
  - 当检测到电源传感器处于正常工作状态时,获取所述电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;
  - 当所述当前电量状态满足预设的电量状态采用条件,且所述当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电操作;
  - 当所述当前电量状态不满足所述电量状态采用条件时,根据安时积分法计算所述低压电源的充电电量信息;
  - 当所述充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作;
  - 当根据所述唤醒指令无法将整车控制器从休眠状态切换为工作状态时,车载终端检测所述低压电源的端电压,且当所述端电压小于预设的故障电压阈值时,控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息;其中,所述故障电压阈值小于低电压阈值,所述唤醒指令在所述端电压小于所述低电压阈值或者所述当前电量状态小于预设的低电量状态阈值时被触发。
2. 如权利要求1所述的电动汽车低压电源补电方法,其特征在于,所述控制低压电源进行补电操作后,还包括:
  - 当检测到所述电源传感器处于故障状态时,检测直流-直流变换器的输出电流;
  - 当所述输出电流等于预设的车内低压电器的消耗电流时,控制低压电源退出补电操作。
3. 如权利要求1所述的电动汽车低压电源补电方法,其特征在于,所述补电条件为:
  - 所述当前电量状态满足所述电量状态采用条件,且所述当前电量状态小于预设的低电量状态阈值;
  - 或者,检测到所述低压电源的端电压小于预设的低电压阈值。
4. 如权利要求2所述的电动汽车低压电源补电方法,其特征在于,所述电量状态采用条件,具体包括:
  - 所述当前电量状态为有效值,且没有接收到所述电源传感器发送的错误电量状态标识信息。
5. 如权利要求1所述的电动汽车低压电源补电方法,其特征在于,所述唤醒指令包括第一唤醒指令和第二唤醒指令中的至少一种;其中,所述第一唤醒指令的生成方式为:
  - 当所述电源传感器检测到所述低压电源的当前电量状态小于预设的低电量状态阈值,生成第一唤醒指令;
  - 所述第二唤醒指令的生成方式为:
    - 当电池管理系统检测到所述低压电源的端电压小于预设的低电压阈值时,生成第二唤醒指令。
6. 如权利要求1所述的电动汽车低压电源补电方法,其特征在于,所述当检测到满足预设的补电条件后,还包括:
  - 当检测到补电相关控制器存在故障时,控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障

报告信息;其中,所述补电相关控制器至少包括所述整车控制器。

7.如权利要求1所述的电动汽车低压电源补电方法,其特征在于,所述补电相关控制器至少包括所述电源传感器。

8.一种电动汽车低压电源补电装置,其特征在于,包括:

状态切换模块,用于响应唤醒指令,根据所述唤醒指令将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;

补电模块,用于当检测到满足预设的补电条件时,控制低压电源进行补电操作;

电量状态获取模块,用于当检测到电源传感器处于正常工作状态时,获取所述电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;

第一补电退出模块,用于当所述当前电量状态满足预设的电量状态采用条件,且所述当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电操作;

电量信息计算模块,用于当所述当前电量状态不满足所述电量状态采用条件时,根据安时积分法计算所述低压电源的充电电量信息;

第二补电退出模块,还用于当所述充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作;

第二故障信息生成模块,用于当根据所述唤醒指令无法将整车控制器从休眠状态切换为工作状态时,车载终端检测所述低压电源的端电压,且当所述端电压小于预设的故障电压阈值时,控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息;其中,所述故障电压阈值小于低电压阈值,所述唤醒指令在所述端电压小于所述低电压阈值或者所述当前电量状态小于预设的低电量状态阈值时被触发。

9.一种电动汽车低压电源补电设备,其特征在于,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中且被配置为由所述处理器执行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1-7任一所述的电动汽车低压电源补电方法。

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包括存储的计算机程序,其中,在所述计算机程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行如权利要求1-7任一所述的电动汽车低压电源补电方法。

## 电动汽车低压电源补电方法、装置、设备及存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车领域,尤其涉及一种电动汽车低压电源补电方法、装置、设备及存储介质。

### 背景技术

[0002] 全球石油资源紧缺以及环境污染严重的现状,推动了具备经济、节能及环保等优点的电动汽车的发展。电动汽车上使用了越来越多的电子设备,特别是在停车的场景下,车载冰箱、哨兵模式、宠物模式等功能都是相关的工作场景,这些工作场景增加了低压电源的能量消耗,因此需频繁地为低压电源进行补电,若低压电源长期充电过度,会降低低压电源的性能,大大缩短了低压电源的寿命。

[0003] 在对低压电源进行充电时,现有技术采用电池管理系统(Battery Management System,BMS)对低压电源进行监测以在低压电源充满电后停止补电,但是这种单一的监测方式在BMS出现异常时容易导致低压电源补电过度,因此有必要采取多种监测方式配合监测低压电源的状态,及时为低压电源停止补电。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种电动汽车低压电源补电方法、装置、设备及存储介质,能够通过多种方式监测处于补电状态的低压电源的状态,及时为低压电源停止补电,降低因低压电源补电过度带来的寿命缩短的风险。

[0005] 为了实现上述目的,本发明实施例提供了一种电动汽车低压电源补电方法,包括:

[0006] 响应唤醒指令,根据所述唤醒指令将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;

[0007] 当检测到满足预设的补电条件时,控制低压电源进行补电操作;所述低压电源可以是蓄电池;

[0008] 当检测到电源传感器处于正常工作状态时,获取所述电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;所述电源传感器可以是电池传感器。

[0009] 当所述当前电量状态满足预设的电量状态采用条件,且所述当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电操作;

[0010] 当所述当前电量状态不满足所述电量状态采用条件时,根据安时积分法计算所述低压电源的充电电量信息;

[0011] 当所述充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作。

[0012] 作为上述方案的改进,所述控制低压电源进行补电操作后,还包括:

[0013] 当检测到所述电源传感器处于故障状态时,检测直流-直流变换器的输出电流;

[0014] 当所述输出电流等于预设的车内低压电器的消耗电流时,控制低压电源退出补电操作。

[0015] 作为上述方案的改进,所述补电条件为:

[0016] 所述当前电量状态满足所述电量状态采用条件,且所述当前电量状态小于预设的低电量状态阈值;

[0017] 或者,检测到所述低压电源的端电压小于预设的低电压阈值。

[0018] 作为上述方案的改进,所述电量状态采用条件,具体包括:

[0019] 所述当前电量状态为有效值,且没有接收到所述电源传感器发送的错误电量状态标识信息。

[0020] 作为上述方案的改进,所述唤醒指令包括第一唤醒指令和第二唤醒指令中的至少一种;其中,所述第一唤醒指令的生成方式为:

[0021] 当所述电源传感器检测到所述低压电源的当前电量状态小于预设的低电量状态阈值,生成第一唤醒指令;

[0022] 所述第二唤醒指令的生成方式为:

[0023] 当电池管理系统检测到所述低压电源的端电压小于预设的低电压阈值时,生成第二唤醒指令。

[0024] 作为上述方案的改进,所述当检测到满足预设的补电条件后,还包括:

[0025] 当检测到补电相关控制器存在故障时,控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息;其中,所述补电相关控制器至少包括所述整车控制器。

[0026] 作为上述方案的改进,所述方法还包括:当根据所述唤醒指令无法将整车控制器从休眠状态切换为工作状态时,车载终端检测所述低压电源的端电压,且当所述端电压小于预设的故障电压阈值时,控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息;其中,所述补电相关控制器至少包括所述电源传感器。

[0027] 作为上述方案的改进,所述当检测到满足预设的补电条件,还包括:

[0028] 当检测到车辆正在充电时,且低压电源的当前电量状态小于满载电量时,自动对低压电源进行补电至满载电量,当低压电源电量充满后退出补电。

[0029] 为了实现上述目的,本发明实施例还提供了一种电动汽车低压电源补电装置,包括:

[0030] 状态切换模块,用于响应唤醒指令,根据所述唤醒指令将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;

[0031] 补电模块,用于当检测到满足预设的补电条件时,控制低压电源进行补电操作;

[0032] 电量状态获取模块,用于当检测到电源传感器处于正常工作状态时,获取所述电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;

[0033] 第一补电退出模块,用于当所述当前电量状态满足预设的电量状态采用条件,且所述当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电操作;

[0034] 电量信息计算模块,用于当所述当前电量状态不满足所述电量状态采用条件时,根据安时积分法计算所述低压电源的充电电量信息;

[0035] 第二补电退出模块,还用于当所述充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作。

[0036] 为了实现上述目的,本发明实施例还提供了一种电动汽车低压电源补电设备,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中且被配置为由所述处理器执行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述任一实施例所述的电动汽车低压电源补电

方法。

[0037] 为了实现上述目的,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质包括存储的计算机程序,其中,在所述计算机程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行如上述任一实施例所述的电动汽车低压电源补电方法。

[0038] 与现有技术相比,本发明实施例提供的电动汽车低压电源补电方法、装置、设备及存储介质,通过响应唤醒指令,将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;当检测到满足预设的补电条件时,控制低压电源进行补电操作;当检测到电源传感器处于正常工作状态时,获取所述电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;当所述当前电量状态满足预设的电量状态采用条件,且所述当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电操作;当所述当前电量状态不满足所述电量状态采用条件时,根据安时积分法计算所述低压电源的充电电量信息;当所述充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作。本发明实施例通过多种方式监测处于补电状态的低压电源的状态,及时为低压电源停止补电,降低因低压电源补电过度带来的寿命缩短的风险。

#### 附图说明

[0039] 图1是本发明一实施例提供的一种电动汽车低压电源补电方法的流程图;

[0040] 图2是本发明一实施例提供的另一种电动汽车低压电源补电方法的流程图;

[0041] 图3是本发明一实施例提供的一种电动汽车低压电源补电装置的结构框图;

[0042] 图4是本发明一实施例提供的一种电动汽车低压电源补电设备的结构框图。

#### 具体实施方式

[0043] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 参见图1,是本发明一实施例提供的一种电动汽车低压电源补电方法的流程图。

[0045] 本发明实施例提供的电动汽车低压电源(如蓄电池)补电方法,包括步骤S11~S16:

[0046] S11、响应唤醒指令,根据所述唤醒指令将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;

[0047] S12、当检测到满足预设的补电条件时,控制低压电源进行补电操作;

[0048] S13、当检测到电源传感器(如电池传感器)处于正常工作状态时,获取所述电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;

[0049] S14、当所述当前电量状态满足预设的电量状态采用条件,且所述当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电操作;

[0050] S15、当所述当前电量状态不满足所述电量状态采用条件时,根据安时积分法计算所述低压电源的充电电量信息;

[0051] S16、当所述充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退

出补电操作。

[0052] 值得说明的是,本发明实施例适用于电动汽车,电动汽车包括高压电气系统和低压电气系统,其中,高压电气系统包括动力电池,动力电池用于驱动汽车电动机等大功率设备,低压电气系统包括低压电源,比如汽车蓄电池。低压电源的工作电压一般为12V,通常用于汽车的低压电器,例如汽车门开关、遥控钥匙、车灯、雨刷器等车内低压电器;可选的,可通过动力电力为低压电源进行补电,也可以通过外部充电设备为低压电源进行补电。

[0053] 本发明实施例所述的电动汽车低压电源补电方法可以由整车控制器(Vehicle Control Unit,VCU)执行,VCU和电源传感器(Electronic Battery Sensor,EBS)通过LIN总线或CAN总线进行通信。

[0054] 当VCU处于休眠状态时,可通过唤醒指令来唤醒VCU,将VCU从休眠状态切换为工作状态;当检测到满足预设的补电条件时,控制动力电池通过直流-直流变换器为低压电源进行补电或者控制外部充电设备对低压电源进行补电;在补电过程中,需要对低压电源的相关状态进行监测,以在低压电源充满电后及时停止补电操作,当检测到EBS处于正常工作状态时,获取EBS检测到的低压电源的当前电量状态,其中,当EBS器件本身无损坏且VCU与EBS的LIN/CAN通讯无故障时,则判定EBS处于正常工作状态,当前电量状态可以是低压电源当前的电池荷电状态(State of Charge,SOC)。

[0055] 由于即使EBS处于正常工作状态,还是存在EBS检测得到的当前电量状态不准确的可能,为了更准确地确定补电退出的时机,需要对当前电量状态进行准确性的判断,当当前电量状态满足预设的电量状态采用条件时,判定当前电量状态准确;在当前电量状态准确的情况下,当当前电量状态大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制直流-直流变换器停止为低压电源补电,低压电源退出补电操作;当当前电量状态不满足预设的电量状态采用条件时,判定当前电量状态不准确,此时由VUC根据安时积分法计算低压电源的充电电量信息,当充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作,通过多种方式监测处于补电状态的低压电源的状态,能够及时为低压电源停止补电,降低因低压电源补电过度带来的寿命缩短的风险。

[0056] 在一种实施方式中,在步骤S12中的控制低压电源进行补电操作后,还包括步骤S121~S122:

[0057] S121、当检测到所述电源传感器处于故障状态时,检测直流-直流变换器的输出电流;

[0058] S122、当所述输出电流等于预设的车内低压电器的消耗电流时,控制低压电源退出补电操作。

[0059] 具体地,当检测到EBS器件本身损坏,或者,EBS与VCU的LIN/CAN通讯出现故障时,判定EBS处于故障状态;检测直流-直流变换器的输出电流,检测车内低压电器的消耗电流;将输出电流和消耗电流进行比对;由于输出电流用于为低压电源进行补电,车内低压电器工作时消耗的电流由低压电源提供,当输出电流等于消耗电流时,表明输出电流全部用于车内低压电器,低压电源已经充满电,因此控制低压电源退出补电操作,避免低压电源因补电过度而导致寿命缩短。

[0060] 在一种实施方式中,步骤S12中的补电条件为:

[0061] 所述当前电量状态满足所述电量状态采用条件,且所述当前电量状态小于预设的

低电量状态阈值；

[0062] 或者，检测到所述低压电源的端电压小于预设的低电压阈值。

[0063] 示例性的，设定当前电量状态为SOC，低电量状态阈值为20%，即补电条件为SOC小于20%，或者检测到低压电源的端电压小于预设的低电压阈值。

[0064] 可以理解的是，低电量状态阈值和低电压阈值是相对应的，即当低压电源的当前电量状态等于低电量状态阈值时，低压电源的端电压等于低电压阈值。

[0065] 在一种实施方式中，步骤S14中的电量状态采用条件，具体包括：

[0066] 所述当前电量状态为有效值，且没有接收到所述电源传感器发送的错误电量状态标识信息。

[0067] 需要说明的是，当前电量状态可以是SOC，则错误电量状态标识信息为错误SOC标识信息；SOC的正常取值范围为0~100%，当SOC的值落在正常取值范围内时，SOC为有效值，当SOC的值没有落在正常范围内时，SOC为无效值；当EBS计算得到的SOC出现错误时，会向VCU发送错误SOC标识信息，VCU在接收到错误SOC标识信息时，弃用接收到的EBS发送的SOC。当SOC为无效值或者VCU接收到错误SOC标识信息时，都会弃用该SOC。

[0068] 在一种实施方式中，步骤S11中的唤醒指令包括第一唤醒指令和第二唤醒指令中的至少一种；其中，所述第一唤醒指令的生成方式为：

[0069] 当所述电源传感器检测到所述低压电源的当前电量状态小于预设的低电量状态阈值，生成第一唤醒指令；

[0070] 所述第二唤醒指令的生成方式为：

[0071] 当电池管理系统检测到所述低压电源的端电压小于预设的低电压阈值时，生成第二唤醒指令。

[0072] 需要说明的是，在VCU休眠时，EBS或者电池管理系统(Battery Management System, BMS)，通过定时或者不定时地对低压电源进行监测，以便在低压电源电量不足时及时唤醒VCU。

[0073] 示例性的，设定当前电量状态为SOC，低电量状态阈值为20%，VCU唤醒的过程可以是：EBS检测到低压电源的SOC小于20%时，生成第一唤醒指令并将第一唤醒指令发送至VCU以唤醒VCU；或者，BMS检测到低压电源的端电压小于低电压阈值时，生成第二唤醒指令并将第二唤醒指令发送至VCU。

[0074] 可以理解的是，EBS和BMS可以同时为低压电源进行监测，通过采用多种监测方式配合监测低压电源的状态，能够及时发现低压电源电量不足，避免低压电源补电不及时，从而导致整车无法高压上电以及大大缩短了低压电源的寿命的情况出现。

[0075] 在一种实施方式中，在步骤S12中的当检测到满足预设的补电条件后，还包括步骤S120：

[0076] S120、当检测到补电相关控制器存在故障时，控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息；其中，所述补电相关控制器至少包括所述整车控制器。

[0077] 具体地，当检测到满足预设的补电条件之后，若没有对低压电源进行补电，说明补电相关控制器发生故障，则控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息，并将故障报告信息上传至将所述故障报告信息上传至云端平台，控制整车进入低功耗休眠状态，并生成亏电预警提示；其中，补电相关控制器包括VCU和直流-直流变化器中的至少一

种。

[0078] 可以理解的是,车辆售后服务中心可通过上传至云端平台的故障报告信息为车辆进行故障排除、故障件的配件准备并及时为车辆提供搭电服务。

[0079] 在一种实施方式中,还包括步骤S17:

[0080] S17、当根据所述唤醒指令无法将整车控制器从休眠状态切换为工作状态时,车载终端检测所述低压电源的端电压,且当所述端电压低于预设的故障电压阈值时,控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息;其中,所述补电相关控制器至少包括所述电源传感器。

[0081] 进一步地,所述故障电压阈值小于所述低电压阈值。

[0082] 可以理解的,当车载终端(Tbox)检测到低压电源端电压小于故障电压阈值时,正常情况下,VCU已经接收到EBS或者BMS发送的唤醒指令并从休眠状态切换到工作状态了,但是此时若出现VCU尚未唤醒的状况,说明VCU唤醒失败,则需要控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息;其中,补电相关控制器至少包括电源传感器和BMS中的至少一种。

[0083] 需要说明的是,在低压电源的整个补电过程,涉及到的相关控制器若出现故障情况,均需进行自检以生成故障报告信息并上传云端以便车主及维修人员进行故障排查。

[0084] 值得说明的是,上述电动汽车低压电源补电的过程还可以参考图2。

[0085] 本发明实施例提供的电动汽车低压电源补电方法,通过响应唤醒指令,将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;当检测到满足预设的补电条件时,控制低压电源进行补电操作;当检测到电源传感器处于正常工作状态时,获取所述电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;当所述当前电量状态满足预设的电量状态采用条件,且所述当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电操作;当所述当前电量状态不满足所述电量状态采用条件时,根据安时积分法计算所述低压电源的充电电量信息;当所述充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作。由此可知,本发明实施例通过多种方式监测处于补电状态的低压电源的状态,及时为低压电源停止补电,降低因低压电源补电过度带来的寿命缩短的风险。

[0086] 作为上述方案的改进,所述当检测到低压电源满足预设的补电条件,还包括:

[0087] 当检测到车辆正在充电时,且低压电源的当前电量状态小于满载电量时,自动对对电压电源进行补电至满载电量,当低压电源电量充满后退出补电。

[0088] 参见图3,是本发明一实施例提供的电动汽车低压电源补电装置的结构框图,电动汽车低压电源补电装置10,包括:

[0089] 状态切换模块11,用于响应唤醒指令,根据所述唤醒指令将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;

[0090] 补电模块12,用于当检测到满足预设的补电条件时,控制低压电源进行补电操作;

[0091] 电量状态获取模块13,用于当检测到电源传感器处于正常工作状态时,获取所述电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;

[0092] 第一补电退出模块14,用于当所述当前电量状态满足预设的电量状态采用条件,且所述当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电操作;

[0093] 电量信息计算模块15,用于当所述当前电量状态不满足所述电量状态采用条件

时,根据安时积分法计算所述低压电源的充电电量信息;

[0094] 第二补电退出模块16,还用于当所述充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作。

[0095] 具体地,当VCU处于休眠状态时,可通过唤醒指令来唤醒VCU,将VCU从休眠状态切换为工作状态;当检测到满足预设的补电条件时,控制动力电池通过直流-直流变换器为低压电源进行补电;在补电过程中,需要对低压电源的相关状态进行监测,以在低压电源充满电后及时停止补电操作,当检测到EBS处于正常工作状态时,获取EBS检测到的低压电源的当前电量状态,其中,当EBS器件本身无损坏且VCU与EBS的LIN通讯无故障时,则判定EBS处于正常工作状态,当前电量状态可以是低压电源当前的电池荷电状态(State of Charge, SOC);由于即使EBS处于正常工作状态,还是存在EBS检测得到的当前电量状态不准确的可能,为了更准确地确定补电退出的时机,需要对当前电量状态进行准确性的判断,当当前电量状态满足预设的电量状态采用条件时,判定当前电量状态准确;在当前电量状态准确的情况下,当当前电量状态大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制直流-直流变换器停止为低压电源补电,低压电源退出补电操作;当当前电量状态不满足预设的电量状态采用条件时,判定当前电量状态不准确,此时由VUC根据安时积分法计算低压电源的充电电量信息,当充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作,通过多种方式监测处于补电状态的低压电源的状态,能够及时为低压电源停止补电,降低因低压电源补电过度带来的寿命缩短的风险。

[0096] 在一种实施方式中,还包括:

[0097] 输出电流获取模块,用于当检测到所述电源传感器处于故障状态时,检测直流-直流变换器的输出电流;

[0098] 第三补电退出模块,用于当所述输出电流等于预设的车内低压电器的消耗电流时,控制低压电源退出补电操作。

[0099] 具体地,当检测到EBS器件本身损坏,或者,EBS与VCU的LIN通讯出现故障时,判定EBS处于故障状态;检测直流-直流变换器的输出电流,检测车内低压电器的消耗电流;将输出电流和消耗电流进行比对;由于输出电流用于为低压电源进行补电,车内低压电器工作时消耗的电流由低压电源提供,当输出电流等于消耗电流时,表明输出电流全部用于车内低压电器,低压电源已经充满电,因此控制低压电源退出补电操作,避免低压电源因补电过度而导致寿命缩短。

[0100] 在一种实施方式中,所述补电条件为:

[0101] 所述当前电量状态满足所述电量状态采用条件,且所述当前电量状态小于预设的低电量状态阈值;

[0102] 或者,检测到所述低压电源的端电压小于预设的低电压阈值。

[0103] 示例性的,设定当前电量状态为SOC,低电量状态阈值为20%,即补电条件为SOC小于20%,或者检测到低压电源的端电压小于预设的低电压阈值。

[0104] 可以理解的是,低电量状态阈值和低电压阈值是相对应的,即当低压电源的当前电量状态等于低电量状态阈值时,低压电源的端电压等于低电压阈值。

[0105] 在一种实施方式中,所述电量状态采用条件,具体包括:

[0106] 所述当前电量状态为有效值,且没有接收到所述电源传感器发送的错误电量状态

标识信息。

[0107] 需要说明的是,当前电量状态可以是SOC,则错误电量状态标识信息为错误SOC标识信息;SOC的正常取值范围为0~100%,当SOC的值落在正常取值范围内时,SOC为有效值,当SOC的值没有落在正常范围内时,SOC为无效值;当EBS计算得到的SOC出现错误时,会向VCU发送错误SOC标识信息,VCU在接收到错误SOC标识信息时,弃用接收到的EBS发送的SOC。当SOC为无效值或者VCU接收到错误SOC标识信息时,都会弃用该SOC。

[0108] 在一种实施方式中,所述唤醒指令包括第一唤醒指令和第二唤醒指令中的至少一种;则,所述电动汽车低压电源补电装置10还包括:

[0109] 第一唤醒指令生成模块,用于当所述电源传感器检测到所述低压电源的当前电量状态小于预设的低电量状态阈值,生成第一唤醒指令;

[0110] 第二唤醒指令生成模块,用于当电池管理系统检测到所述低压电源的端电压小于预设的低电压阈值时,生成第二唤醒指令。

[0111] 需要说明的是,在VCU休眠时,EBS或者电池管理系统(Battery Management System,BMS),通过定时或者不定时地对低压电源进行监测,以便在低压电源电量不足时及时唤醒VCU。

[0112] 示例性的,设定当前电量状态为SOC,低电量状态阈值为20%,VCU唤醒的过程可以是:EBS检测到低压电源的SOC小于20%时,生成第一唤醒指令并将第一唤醒指令发送至VCU以唤醒VCU;或者,BMS检测到低压电源的端电压小于低电压阈值时,生成第二唤醒指令并将第二唤醒指令发送至VCU。

[0113] 可以理解的是,EBS和BMS可以同时为低压电源进行监测,通过采用多种监测方式配合监测低压电源的状态,能够及时发现低压电源电量不足,避免低压电源补电不及时,从而导致整车无法高压上电以及大大缩短了低压电源的寿命的情况出现。

[0114] 在一种实施方式中,所述电动汽车低压电源补电装置10还包括:第一故障信息生成模块,用于当检测到补电相关控制器存在故障时,控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息;其中,所述补电相关控制器至少包括所述整车控制器。

[0115] 具体地,当检测到满足预设的补电条件之后,若没有对低压电源进行补电,说明补电相关控制器发生故障,则控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息,并将故障报告信息上传至将所述故障报告信息上传至云端平台,控制整车进入低功耗休眠状态,并生成亏电预警提示;其中,补电相关控制器包括VCU和直流-直流变化器中的至少一种。

[0116] 可以理解的是,车辆售后服务中心可通过上传至云端平台的故障报告信息为车辆进行故障排除、故障件的配件准备并及时为车辆提供搭电服务。

[0117] 在一种实施方式中,还包括:第二故障信息生成模块,用于当根据所述唤醒指令无法将整车控制器从休眠状态切换为工作状态时,车载终端检测所述低压电源的端电压,且当所述端电压小于预设的故障电压阈值时,控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息;其中,所述补电相关控制器至少包括所述电源传感器。

[0118] 值得说明的是,具体的所述电动汽车低压电源补电装置10的工作过程可参考上述实施例中所述电动汽车低压电源补电方法的工作过程,在此不再赘述。

[0119] 进一步地,所述故障电压阈值小于所述低电压阈值。

[0120] 可以理解的,当车载终端(Tbox)检测到低压电源端电压小于故障电压阈值时,正常情况下,VCU已经接收到EBS或者BMS发送的唤醒指令并从休眠状态切换到工作状态了,但是此时若出现VCU尚未唤醒的状况,说明VCU唤醒失败,则需要控制补电相关控制器进入自检模式以生成故障报告信息;其中,补电相关控制器至少包括电源传感器和BMS中的至少一种。

[0121] 需要说明的是,在低压电源的整个补电过程,涉及到的相关控制器若出现故障情况,均需进行自检以生成故障报告信息并上传云端以便车主及维修人员进行故障排查。

[0122] 参见图4,是本发明实施例提供的一种电动汽车低压电源补电设备30,包括处理器31、存储器32以及存储在所述存储器32中且被配置为由所述处理器31执行的计算机程序,所述处理器31执行所述计算机程序时实现如上述电动汽车低压电源补电方法实施例中的步骤,例如图1中所述的步骤S11~S16;或者,所述处理器31执行所述计算机程序时实现上述各装置实施例中各模块的功能,例如状态切换模块11。

[0123] 示例性的,所述计算机程序可以被分割成一个或多个模块,所述一个或者多个模块被存储在所述存储器32中,并由所述处理器31执行,以完成本发明。所述一个或多个模块可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述所述计算机程序在所述电动汽车低压电源补电设备30中的执行过程。例如,所述计算机程序可以被分割成状态切换模块11、补电模块12、电量状态获取模块13、第一补电退出模块14、电量信息计算模块15和第二补电退出模块16,各模块具体功能如下:

[0124] 状态切换模块11,用于响应唤醒指令,根据所述唤醒指令将整车控制器从休眠状态切换为工作状态;

[0125] 补电模块12,用于当检测到满足预设的补电条件时,控制低压电源进行补电操作;

[0126] 电量状态获取模块13,用于当检测到电源传感器处于正常工作状态时,获取所述电源传感器检测到的低压电源的当前电量状态;

[0127] 第一补电退出模块14,用于当所述当前电量状态满足预设的电量状态采用条件,且所述当前电量状态大于或等于预设的高电量状态阈值时,控制低压电源退出补电操作;

[0128] 电量信息计算模块15,用于当所述当前电量状态不满足所述电量状态采用条件时,根据安时积分法计算所述低压电源的充电电量信息;

[0129] 第二补电退出模块16,还用于当所述充电电量信息大于或等于预设的高电量信息阈值时,控制低压电源退出补电操作。

[0130] 各个模块具体的工作过程可参考上述实施例所述的电动汽车低压电源补电装置10的工作过程,在此不再赘述。

[0131] 所述电动汽车低压电源补电设备30可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。所述电动汽车低压电源补电设备30可包括,但不限于,处理器31、存储器32。本领域技术人员可以理解,所述示意图仅仅是电动汽车低压电源补电设备的示例,并不构成对电动汽车低压电源补电设备30的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如所述电动汽车低压电源补电设备30还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0132] 所述处理器31可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),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)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,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。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,所述处理器31是所述电动汽车低压电源补电设备30的控制中心,利用各种接口和线路连接整个电动汽车低压电源补电设备30的各个部分。

[0133] 所述存储器32可用于存储所述计算机程序和/或模块,所述处理器31通过运行或执行存储在所述存储器32内的计算机程序和/或模块,以及调用存储在存储器32内的数据,实现所述电动汽车低压电源补电设备30的各种功能。所述存储器32可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序等;存储数据区可存储根据VCU的运行所创建的数据等。此外,存储器32可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如硬盘、内存、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)、至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[0134] 其中,所述电动汽车低压电源补电设备30集成的模块如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。

[0135] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)等。

[0136] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

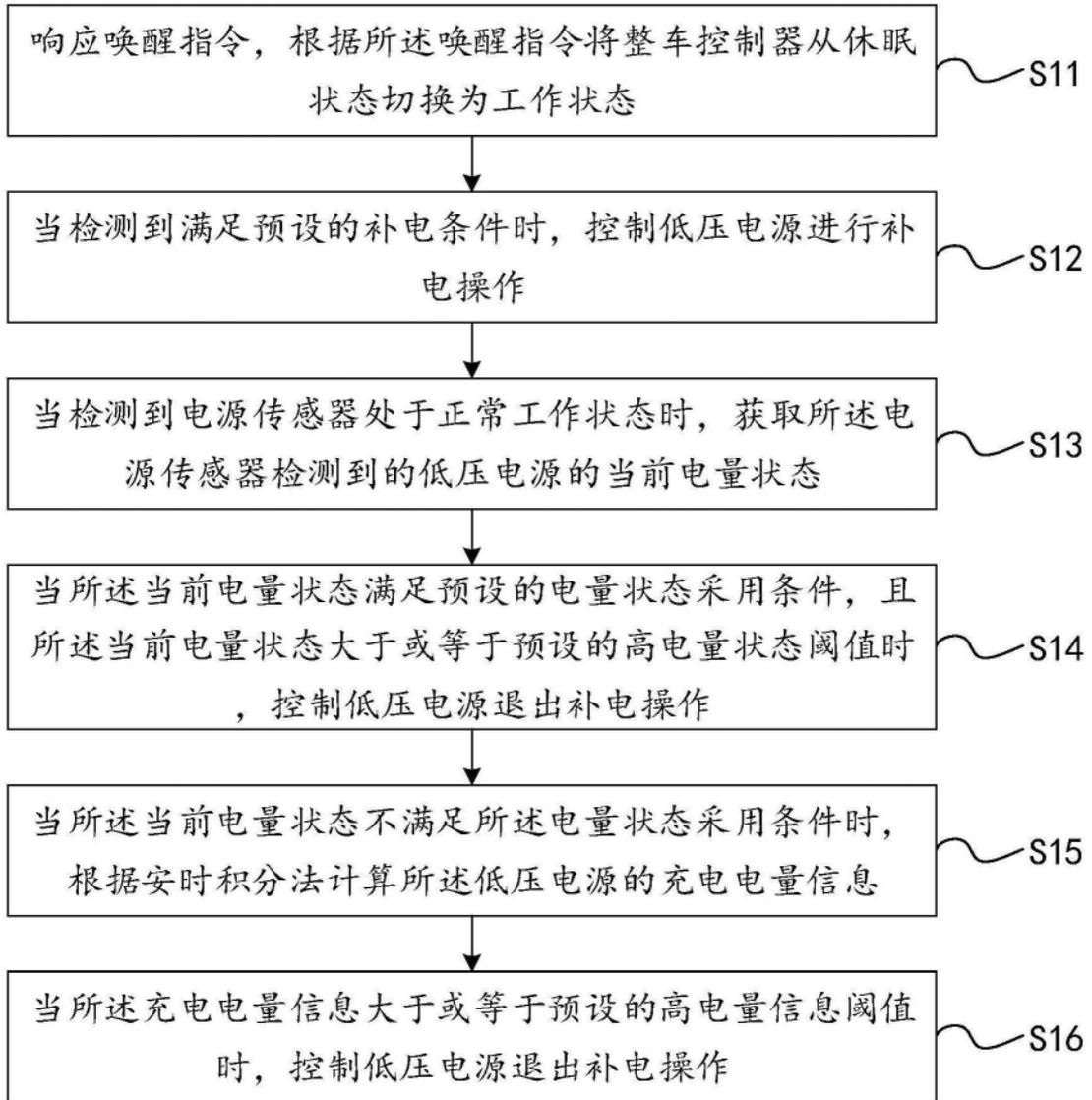


图1

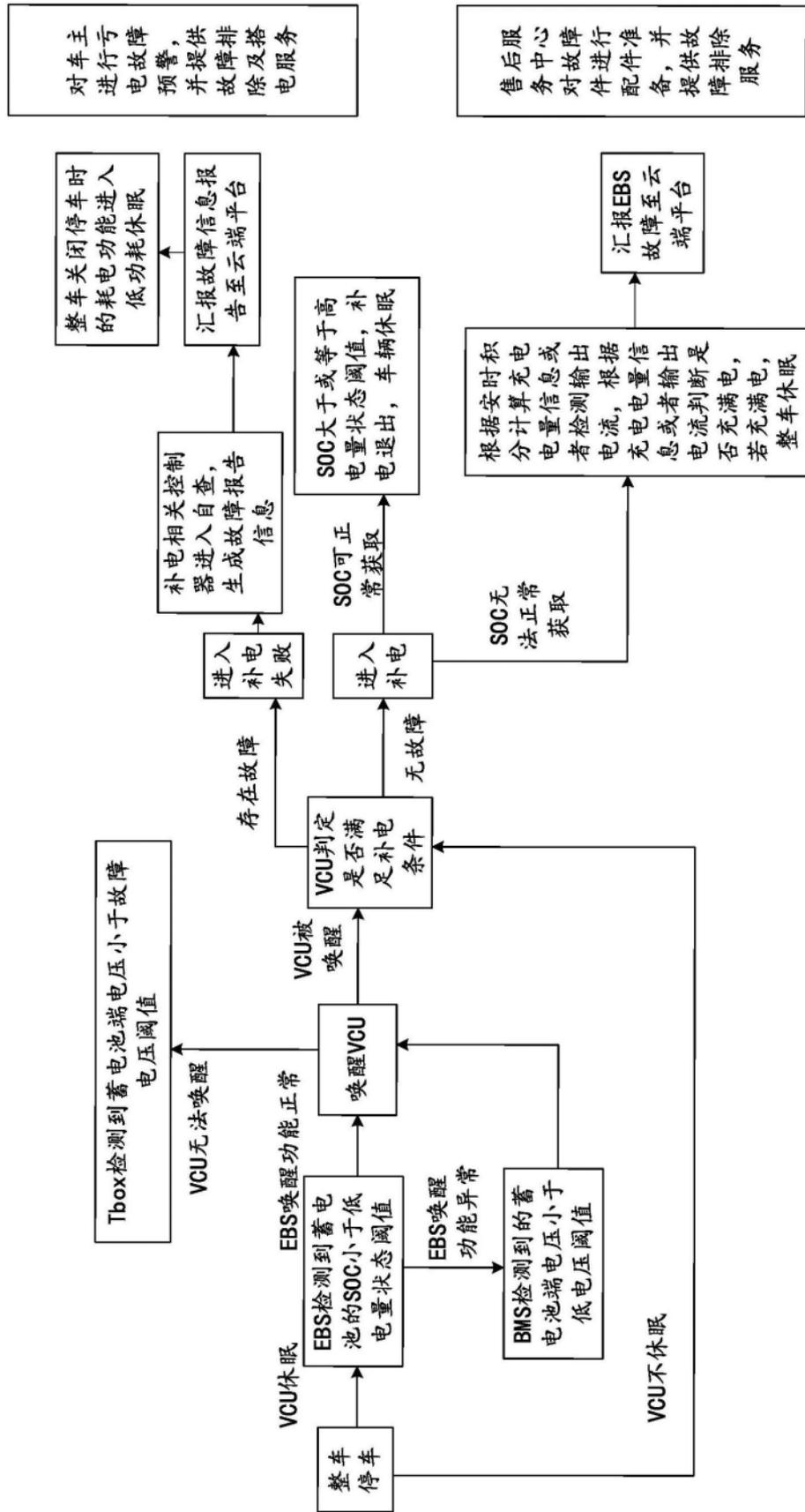


图2

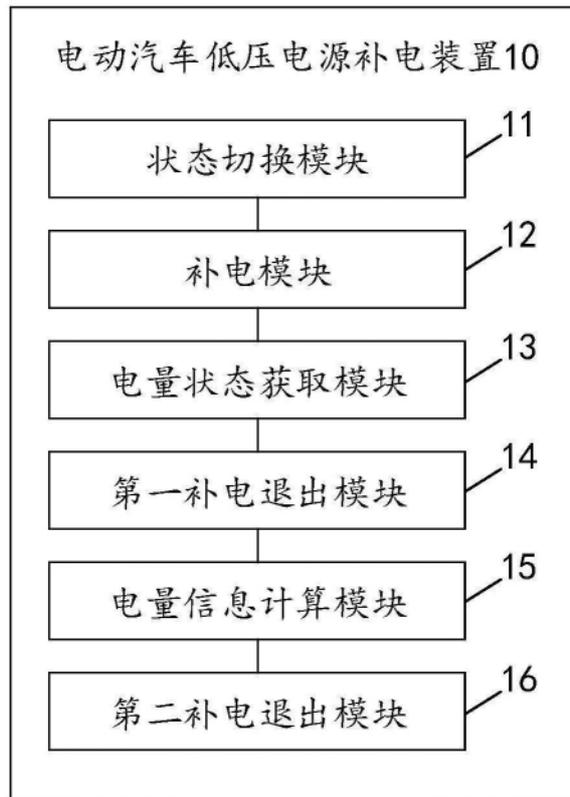


图3

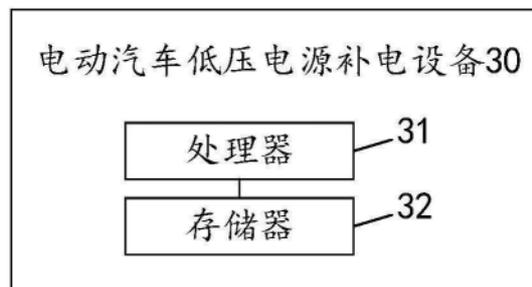


图4