



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117293979 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202311586227.4

H01M 10/42 (2006.01)

(22) 申请日 2023.11.27

H01M 10/44 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117293979 A

(56) 对比文件

CN 111308382 A, 2020.06.19

WO 2020216185 A1, 2020.10.29

(43) 申请公布日 2023.12.26

CN 104505550 A, 2015.04.08

(73) 专利权人 广汽埃安新能源汽车股份有限公司

CN 111180811 A, 2020.05.19

US 2009024338 A1, 2009.01.22

地址 511400 广东省广州市番禺区石楼镇龙瀛路36号

CN 104600387 A, 2015.05.06

CN 112531850 A, 2021.03.19

(72) 发明人 张雄 王清泉 曾梓华 郭浩

张利 等. 基于剩余容量在线估算的电池组主动均衡研究. 电子测量与仪器学报. 2015, 第29卷(第10期), 第1557-1563页.

(74) 专利代理机构 北京信诺创成知识产权代理有限公司 11728

专利代理师 陈妍珊 黄姝

审查员 林业伟

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

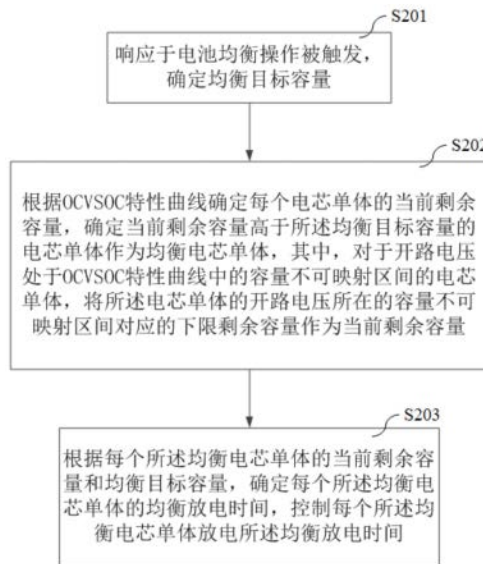
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

电池均衡控制方法、存储介质和电子设备

(57) 摘要

本申请公开了一种电池均衡控制方法、存储介质和电子设备,方法包括:响应于电池均衡操作被触发,确定均衡目标容量;根据OCV-SOC特性曲线确定每个电芯单体的当前剩余容量,确定当前剩余容量高于所述均衡目标容量的电芯单体作为均衡电芯单体,其中,对于开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量不可映射区间的电芯单体,将所述电芯单体的开路电压所在的容量不可映射区间对应的下限剩余容量作为当前剩余容量;根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间,既能达到电池均衡的目的,又能够避免对容量不可映射区间内的电芯单体过放电而出现反作用。



1. 一种电池均衡控制方法,其特征在于,包括:

响应于电池均衡操作被触发,确定均衡目标容量;

根据OCV-SOC特性曲线确定每个电芯单体的当前剩余容量,确定当前剩余容量高于所述均衡目标容量的电芯单体作为均衡电芯单体,其中,对于开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量不可映射区间的电芯单体,将所述电芯单体的开路电压所在的容量不可映射区间对应的下限剩余容量作为当前剩余容量;

根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间;

所述响应于电池均衡操作被触发之前,还包括:

若实时电池包电量在预设均衡电量范围内,所述预设均衡电量范围对应的开路电压为OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间,和/或

电池包最低温度大于等于预设温度阈值,和/或

电池包静置时间大于等于预设静置时长后启动车辆,则触发电池均衡操作;

所述电池均衡控制方法还包括:

响应于电池包充电完成,选取开路电压大于等于预设开路电压的电芯单体作为均衡电芯单体,所述预设开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间,为剩余容量为99%对应的开路电压;

根据OCV-SOC特性曲线确定所述预设开路电压对应的剩余容量作为均衡目标容量,以及每个均衡电芯单体的当前剩余容量;

根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。

2. 根据权利要求1所述的电池均衡控制方法,其特征在于,所述确定均衡目标容量,具体包括:

获取每个电芯单体的开路电压,选取其中所述开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间的电芯单体作为参考电芯单体;

根据OCV-SOC特性曲线确定每个所述参考电芯单体的当前剩余容量;

确定当前剩余容量较低的预设数量个参考电芯单体作为目标电芯单体;

计算所述目标电芯单体的当前剩余容量平均值作为均衡目标容量。

3. 根据权利要求1所述的电池均衡控制方法,其特征在于,所述根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,具体包括:

计算所述当前剩余容量和所述均衡目标容量的容量差值;

根据以下公式计算均衡放电时间:

$$T = \Delta \text{SOC} * S / I,$$

其中,T 为均衡放电时间, ΔSOC 为所述容量差值,S为电芯单体标称容量,I为均衡有效电流。

4. 根据权利要求1所述的电池均衡控制方法,其特征在于,所述控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间之前,还包括:

若实时电池包电量大于下限均衡电量,和/或

电池包输出电流小于上限均衡电流,则
控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。

5.根据权利要求1所述的电池均衡控制方法,其特征在于,执行所述控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间时,若车辆进入休眠状态,则存储当前放电进度,并在车辆下次被唤醒时继续执行放电操作。

6.根据权利要求1所述的电池均衡控制方法,其特征在于,执行所述控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间时,若接收到新的均衡放电策略,则按照新的均衡放电策略控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。

7.一种存储介质,其特征在于,所述存储介质存储计算机指令,当计算机执行所述计算机指令时,用于执行如权利要求1-6任一项所述的电池均衡控制方法。

8.一种电子设备,其特征在于,包括至少一个处理器;以及,
与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求1-6任一项所述的电池均衡控制方法。

电池均衡控制方法、存储介质和电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及电池技术领域,尤其涉及一种电池均衡控制方法、存储介质和电子设备。

背景技术

[0002] 目前电动汽车动力电池多使用三元锂离子电池和磷酸铁锂电池。这两种体系电池呈现的各种外特性均存在不少差异,其中OCV-SOC特性曲线(开路电压-电池剩余容量特性曲线),三元锂离子电池的曲线斜率比较理想,根据单体电压能够较好的映射出单体的SOC。而磷酸铁锂的OCV-SOC曲线如图1所示,SOC在30%~50%以及60~99%这个两个区间,斜率非常小,不利于使用OCV电压映射获得对应SOC值。

[0003] 对于磷酸铁锂电池这类OCV-SOC曲线不理想的电池,在电池均衡操作中,如果采用OCV-SOC曲线来估算SOC,极易出现估算偏差,不仅无法获得良好的均衡效果,反而会让均衡功能出现反作用。因此,需要提供一种适用于OCV-SOC曲线不理想的电池的电池均衡控制方法。

发明内容

[0004] 本申请的目的在于克服现有技术中对于磷酸铁锂电池这类OCV-SOC曲线不理想的电池,无法达到良好的均衡效果的不足,提供一种电池均衡控制方法、存储介质和电子设备。

[0005] 本申请的技术方案提供一种电池均衡控制方法,包括:

[0006] 响应于电池均衡操作被触发,确定均衡目标容量;

[0007] 根据OCV-SOC特性曲线确定每个电芯单体的当前剩余容量,确定当前剩余容量高于所述均衡目标容量的电芯单体作为均衡电芯单体,其中,对于开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量不可映射区间的电芯单体,将所述电芯单体的开路电压所在的容量不可映射区间对应的下限剩余容量作为当前剩余容量;

[0008] 根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。

[0009] 进一步地,所述确定均衡目标容量,具体包括:

[0010] 获取每个电芯单体的开路电压,选取其中所述开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间的电芯单体作为参考电芯单体;

[0011] 根据OCV-SOC特性曲线确定每个所述参考电芯单体的当前剩余容量;

[0012] 确定当前剩余容量较低的预设数量个参考电芯单体作为目标电芯单体;

[0013] 计算所述目标电芯单体的当前剩余容量平均值作为均衡目标容量。

[0014] 进一步地,所述响应于电池均衡操作被触发之前,还包括:

[0015] 若实时电池包电量在预设均衡电量范围内,所述预设均衡电量范围对应的开路电压为OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间,和/或

- [0016] 电池包最低温度大于等于预设温度阈值,和/或
- [0017] 电池包静置时间大于等于预设静置时长后启动车辆,则触发电池均衡操作。
- [0018] 进一步地,电池均衡控制方法还包括:
- [0019] 响应于电池包充电完成,选取开路电压大于等于预设开路电压的电芯单体作为均衡电芯单体,所述预设开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间;
- [0020] 根据OCV-SOC特性曲线确定所述预设开路电压对应的剩余容量作为均衡目标容量,以及每个均衡电芯单体的当前剩余容量;
- [0021] 根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。
- [0022] 进一步地,所述根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,具体包括:
- [0023] 计算所述当前剩余容量和所述均衡目标容量的容量差值;
- [0024] 根据以下公式计算均衡放电时间:
- [0025] $T = \Delta SOC * S / I$
- [0026] 其中,T 为均衡放电时间, ΔSOC 为所述容量差值,S为电芯单体标称容量,I为均衡有效电流。
- [0027] 进一步地,所述控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间之前,还包括:
- [0028] 若实时电池包电量大于下限均衡电量,和/或
- [0029] 电池包输出电流小于上限均衡电流,则
- [0030] 控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。
- [0031] 进一步地,执行所述控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间时,若车辆进入休眠状态,则存储当前放电进度,并在车辆下次被唤醒时继续执行放电操作。
- [0032] 进一步地,执行所述控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间时,若接收到新的均衡放电策略,则按照新的均衡放电策略控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。
- [0033] 本申请的技术方案还提供一种存储介质,所述存储介质存储计算机指令,当计算机执行所述计算机指令时,用于执行如前所述的电池均衡控制方法。
- [0034] 本申请的技术方案还提供一种电子设备,包括至少一个处理器;以及,
- [0035] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,
- [0036] 所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如前所述的电池均衡控制方法。
- [0037] 采用上述技术方案后,具有如下有益效果:
- [0038] 本申请在执行均衡操作时,对于开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量不可映射区间的电芯单体,将开路电压所在的容量不可映射区间对应的下限剩余容量作为该电芯单体的当前剩余容量,据此判断该电芯单体是否为需要进行放电的均衡电芯单体和对应的均衡放电时间,既能达到电池均衡的目的,又能够避免对容量不可映射区间内的电芯单体过放电而出现反作用。

附图说明

[0039] 参见附图,本申请的公开内容将变得更易理解。应当理解:这些附图仅仅用于说明的目的,而并非意在对本申请的保护范围构成限制。图中:

[0040] 图1是磷酸铁锂电池的OCV-SOC特性曲线的示意图;

[0041] 图2是本申请一实施例中电池均衡控制方法的流程图;

[0042] 图3是本申请一较佳实施例中电池均衡控制方法的流程图;

[0043] 图4是本申请一实施例中电子设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图来进一步说明本申请的具体实施方式。

[0045] 容易理解,根据本申请的技术方案,在不变更本申请实质精神下,本领域的一般技术人员可相互替换的多种结构方式以及实现方式。因此,以下具体实施方式以及附图仅是对本申请的技术方案的示例性说明,而不应当视为本申请的全部或视为对申请技术方案的限定或限制。

[0046] 在本说明书中提到或者可能提到的上、下、左、右、前、后、正面、背面、顶部、底部等方位用语是相对于各附图中所示的构造进行定义的,它们是相对的概念,因此有可能会根据其所处不同位置、不同使用状态而进行相应地变化。所以,也不应当将这些或者其他的方位用语解释为限制性用语。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0047] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“连接”、“相连”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个组件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以视具体情况理解上述属于在本申请中的具体含义。

[0048] 本申请实施例中的电池均衡控制方法,如图2所示,包括:

[0049] 步骤S201:响应于电池均衡操作被触发,确定均衡目标容量;

[0050] 步骤S202:根据OCV-SOC特性曲线确定每个电芯单体的当前剩余容量,确定当前剩余容量高于所述均衡目标容量的电芯单体作为均衡电芯单体,其中,对于开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量不可映射区间的电芯单体,将所述电芯单体的开路电压所在的容量不可映射区间对应的下限剩余容量作为当前剩余容量;

[0051] 步骤S203:根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。

[0052] 具体来说,当动力电池包和车辆状态满足电池均衡条件时,电池均衡操作被触发,之后根据电池包中各个电芯单体的剩余容量情况确定均衡目标容量。均衡目标容量为电芯单体执行均衡放电后的目标容量。

[0053] OCV-SOC特性曲线为体现电芯单体的开路电压(OCV)和剩余容量(SOC)之间对应关系的曲线,图1示出了OCV-SOC特性曲线的一个示例,其中开路电压包括容量可映射区间和容量不可映射区间,OCV-SOC特性曲线在容量可映射区间内有明显的斜率,每个开路电压

对应的剩余容量均不相同,图1中剩余容量处于0%~30%、50%~60%、99%~100%对应的开路电压为容量可映射区间;OCV-SOC特性曲线在容量不可映射区间内斜率几乎为0,一个开路电压与多个剩余容量对应,图1中剩余容量处于30%~50%、60%~99%对应的开路电压为容量不可映射区间,在该区间内,无法根据开路电压推断出准确的剩余电量。

[0054] 步骤S202根据OCV-SOC特性曲线确定每个电芯单体的当前剩余容量,对于开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间的电芯单体,能够直接根据OCV-SOC特性曲线确定电芯单体的当前剩余容量。对于开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量不可映射区间的电芯单体,则将电芯单体的开路电压所在的容量不可映射区间对应的下限剩余容量作为当前剩余容量;以图1的OCV-SOC特性曲线为例,若电芯单体的开路电压为3.3V,其对应的剩余容量区间为30%~50%,其中下限剩余容量为30%,则将30%作为该电芯单体对应的当前剩余容量。简单来说,由于无法准确判断容量不可映射区间内电芯单体准确的剩余容量,则选取该容量不可映射区间对应的最小的剩余容量作为当前剩余容量,以防止在电池均衡时电芯单体过放。

[0055] 确定每个电芯单体的电芯单体的当前剩余容量之后,将当前剩余容量大于均衡目标容量的电芯单体作为均衡电芯单体,并对均衡电芯单体进行放电以使其剩余容量向均衡目标容量变化。具体根据每个均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个均衡电芯单体的均衡放电时间,之后控制每个所述均衡电芯单体放电均衡放电时间,通过对均衡放电时间的设置,实现均衡电芯单体的均衡放电操作。

[0056] 电动汽车的动力电池包中,均衡动作一般由电动汽车中的电池管理系统执行,硬件上每一个电芯单体的采样通道上会并入均衡通道,均衡通道上存在一个用于消耗电芯电量的电阻,以及一个用于开关此通道的MOSFET,对电芯单体进行均衡放电时,则打开该电芯单体对应的MOSFET,导通电阻消耗电芯单体的电量;根据均衡放电时间控制MOSFET导通即可控制电芯单体的放电时长。

[0057] 本申请实施例在执行均衡操作时,对于开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量不可映射区间的电芯单体,将开路电压所在的容量不可映射区间对应的下限剩余容量作为该电芯单体的当前剩余容量,据此判断该电芯单体是否为需要进行放电的均衡电芯单体和对应的均衡放电时间,既能达到电池均衡的目的,又能够避免对容量不可映射区间内的电芯单体过放电而出现反作用。

[0058] 在其中一个实施例中,所述确定均衡目标容量,具体包括:

[0059] 获取每个电芯单体的开路电压,选取其中所述开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间的电芯单体作为参考电芯单体;

[0060] 根据OCV-SOC特性曲线确定每个所述参考电芯单体的当前剩余容量;

[0061] 确定当前剩余容量较低的预设数量个参考电芯单体作为目标电芯单体;

[0062] 计算所述目标电芯单体的当前剩余容量平均值作为均衡目标容量。

[0063] 具体来说,首先选取开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间的电芯单体作为参考电芯单体,并确定参考电芯单体的当前剩余容量。之后将参考电芯单体按照当前剩余容量的大小进行排序,选取其中当前剩余容量较低的预设数量个参考电芯单体作为目标电芯单体,计算所有目标电芯单体的当前剩余容量的平均值作为均衡目标容量。预设数量可以设置为3个或3个以上。

[0064] 本申请实施例选取开路电压处于容量可映射区间的电芯单体作为参考电芯单体,参考电芯单体能够得到较为精准的当前剩余容量,根据参考电芯确定电池均衡操作的均衡目标容量,得到的均衡目标容量较为准确合理。

[0065] 在其中一个实施例中,所述响应于电池均衡操作被触发之前,还包括:

[0066] 若实时电池包电量在预设均衡电量范围内,所述预设均衡电量范围对应的开路电压为OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间,和/或

[0067] 电池包最低温度大于等于预设温度阈值,和/或

[0068] 电池包静置时间大于等于预设静置时长后启动车辆,则触发电池均衡操作。

[0069] 具体来说,电池需要在满足设定条件才允许进行电池均衡操作:

[0070] 一是实时电池包电量在预设均衡电量范围内,并且预设均衡电量范围对应的开路电压范围为OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间。以图1的OCV-SOC特性曲线为例,预设均衡电量范围可以设置为小于等于30%。当电池包电量处于预设均衡电量范围时,电池包中大部分电芯单体的电池容量都应当是在预设均衡电量范围左右,因此能够保证大部分电芯单体都能够匹配出准确的当前剩余容量,以达到更好的电池均衡效果。

[0071] 二是电池包最低温度在预设温度阈值以上。通过获取电池包中各个电池电芯的温度或不同区域的温度,其中最低温度即为电池包最低温度。由于电池的OCV-SOC特性曲线受到温度条件的影响会出现变化,在实际工程应用中一般使用常温范围内OCV-SOC特性曲线,该曲线不适用于低温情况,因此为了避免低温下根据预设的OCV-SOC特性曲线确定的电池容量不准确,设置预设温度阈值,预设温度阈值一般设置为18-23℃,当电池包最低温度大于等于预设温度阈值时,才允许进行电池均衡操作。

[0072] 三是电池包静置时间大于等于预设静置时长后启动车辆。电池包在使用过程中,由于充放电、温度和使用时间等多种因素的作用,电池内部会产生化学反应。如果这些化学反应不平衡,则会导致电池的剩余容量计算不准确。因此通过将电池静置预设静置时长使其内部反应达到平衡,可以确定得到较为准确的剩余容量,以保证均衡操作的有效性。其中,预设静置时长至少设置为1小时。

[0073] 在其中一个实施例中,电池均衡控制方法还包括:

[0074] 响应于电池包充电完成,选取开路电压大于等于预设开路电压的电芯单体作为均衡电芯单体,所述预设开路电压处于OCV-SOC特性曲线中的容量可映射区间;

[0075] 根据OCV-SOC特性曲线确定所述预设开路电压对应的剩余容量作为均衡目标容量,以及每个均衡电芯单体的当前剩余容量;

[0076] 根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。

[0077] 具体来说,电池包充电完成,选取开路电压大于等于预设开路电压的电芯单体作为均衡电芯单体,并以预设开路电压对应的剩余容量作为均衡目标容量。以图1的OCV-SOC特性曲线为例,预设开路电压可以设置为剩余容量为99%对应的开路电压,均衡目标容量则为99%。之后控制均衡电芯单体放电至剩余容量为99%,完成电池均衡操作。

[0078] 本申请实施例在电池包充电完成后进行电池均衡,增加了电池包均衡操作的次数,避免电池包由于不满足均衡条件长时间无法进行均衡操作。

[0079] 在其中一个实施例中,所述根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目

标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间,具体包括:

[0080] 计算所述当前剩余容量和所述均衡目标容量的容量差值;

[0081] 根据以下公式计算均衡放电时间:

[0082] $T = \Delta SOC * S / I$,

[0083] 其中,T 为均衡放电时间, ΔSOC 为所述容量差值,S为电芯单体标称容量,I为均衡有效电流,具体通过预先对电池包进行整车测试获得,控制整车在NEDC标准续航工况下运行,运行过程中控制电池包进行均衡操作,获取至少一个样本电芯单体的实时均衡电流与运行时间的电流积分,将电流积分除以运行时间计算出每个样本电芯单体的单体均衡电流,计算所有样本电芯单体的单体均衡电流的平均值作为该电池包的均衡有效电流;较佳地,可以对同款电池的至少两个电池包进行整车测试每个电池包对应得到一个均衡有效电流并计算平均值,将该平均值作为该款电池的均衡有效电流。

[0084] 本申请实施例根据均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量的容量差值,结合电芯单体标称容量和均衡有效电流,计算出每个电芯单体的均衡放电时间。

[0085] 在其中一个实施例中,所述控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间之前,还包括:

[0086] 若实时电池包电量大于下限均衡电量,和/或

[0087] 电池包输出电流小于上限均衡电流,则

[0088] 控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。

[0089] 本申请实施例在控制电芯单体放电之前,判断电池是否满足均衡放电条件,首先实时电池包电量应当大于下限均衡电量,下限均衡电量设置为5%~10%,以防止电芯单体执行放电后电量过低,影响电池包的安全性;其次电池包输出电流应当小于上限均衡电流,上限均衡电流可以设置为200A,当电池包输入电流大于上限均衡电流时,说明车辆需求功率较大,电芯单体的主要任务应当为车辆提供用电功率,此时则不允许电芯单体进行均衡放电。

[0090] 在其中一个实施例中,执行所述控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间时,若车辆进入休眠状态,则存储当前放电进度,并在车辆下次被唤醒时继续执行放电操作。

[0091] 本申请实施例电芯单体在执行均衡放电期间,若放电时间未达到对应的均衡放电时间时,车辆进行休眠状态,则将均衡放电时间减去已放电时间,存储为新的均衡放电时间,并在车辆下次被唤醒之后,在满足均衡放电条件时继续执行均衡放电操作,以保证均衡放电操作能够全部执行,达到电池均衡的效果。

[0092] 在其中一个实施例中,执行所述控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间时,若接收到新的均衡放电策略,则按照新的均衡放电策略控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。

[0093] 作为一个例子,若电池包容量在小于等于30%时满足均衡条件,生成均衡放电策略,但由于车辆不满足静止时间,一直未执行均衡放电操作,在等待执行均衡放电操作期间,用户对车辆进行充电,充满电后生成新的均衡放电策略,此时则按新的均衡放电策略控制电芯单体执行均衡放点操作,而不可将两个均衡放电策略进行叠加,避免电池过放并保证均衡效果。

[0094] 图3以磷酸铁锂电池为例,示出了本申请一较佳实施例中的电池均衡控制方法的流程图,具体包括:

[0095] 步骤S301:若实时电池包电量在30%以下,和/或

[0096] 电池包最低温度大于等于20°C,和/或

[0097] 电池包静置时间大于等于1小时,则触发电池均衡操作;

[0098] 步骤S302:获取每个电芯单体的开路电压,选取其中所述开路电压0%~30%以及99%~100%间的电芯单体作为参考电芯单体;

[0099] 步骤S303:根据OCV-SOC特性曲线确定每个所述参考电芯单体的当前剩余容量;

[0100] 步骤S304:确定当前剩余容量较低的3个参考电芯单体作为目标电芯单体;

[0101] 步骤S305:计算所述目标电芯单体的当前剩余容量平均值作为均衡目标容量;

[0102] 步骤S306:根据OCV-SOC特性曲线确定每个电芯单体的当前剩余容量,确定当前剩余容量高于所述均衡目标容量的电芯单体作为均衡电芯单体,其中,对于开路电压为3.3V左右的电芯单体,确定其当前剩余容量为30%,之后执行步骤S309-S310;

[0103] 步骤S307:响应于电池包充电完成,选取开路电压大于等于3.34V的电芯单体作为均衡电芯单体;

[0104] 步骤S308:确定3.34V对应的剩余容量99%作为均衡目标容量,并根据OCV-SOC特性曲线确定每个均衡电芯单体的当前剩余容量,之后执行步骤S309-S310;

[0105] 步骤S309:根据每个所述均衡电芯单体的当前剩余容量和均衡目标容量,确定每个所述均衡电芯单体的均衡放电时间;

[0106] 步骤S310:若实时电池包电量大于5%,和/或

[0107] 电池包输出电流小于200A,则

[0108] 控制每个所述均衡电芯单体放电所述均衡放电时间。

[0109] 其中,步骤S310执行期间,若车辆进入休眠状态,则存储当前放电进度,并在车辆下次被唤醒时继续执行;若接收到新的均衡放电策略,则按照新的均衡放电策略执行步骤S310。

[0110] 本申请的技术方案还提供一种存储介质,所述存储介质存储计算机指令,当计算机执行所述计算机指令时,用于执行前述任一实施例中的电池均衡控制方法。

[0111] 图4示出了本申请的一种电子设备,包括:

[0112] 至少一个处理器401;以及,

[0113] 与所述至少一个处理器401通信连接的存储器402;其中,

[0114] 所述存储器402存储有可被所述至少一个处理器401执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器401执行,以使所述至少一个处理器401能够执行前述任一方法实施例中的电池均衡控制方法的所有步骤。

[0115] 图4中以一个处理器401为例:

[0116] 电子设备还可以包括:输入装置403和输出装置404。

[0117] 处理器401、存储器402、输入装置403及输出装置404可以通过总线或者其他方式连接,图中以通过总线连接为例。

[0118] 存储器402作为一种非易失性计算机可读存储介质,可用于存储非易失性软件程序、非易失性计算机可执行程序以及模块,如本申请实施例中的电池均衡控制方法对应的

程序指令/模块,例如,图2或3所示的方法流程。处理器401通过运行存储在存储器402中的非易失性软件程序、指令以及模块,从而执行各种功能应用以及数据处理,即实现上述实施例中的电池均衡控制方法。

[0119] 存储器402可以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、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据电池均衡控制方法的使用所创建的数据等。此外,存储器402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,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中,存储器402可选包括相对于处理器401远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至执行电池均衡控制方法的装置。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0120] 输入装置403可接收输入的用户点击,以及产生与电池均衡控制方法的用户设置以及功能控制有关的信号输入。输出装置404可包括显示屏等显示设备。

[0121] 在所述一个或者多个模块存储在所述存储器402中,当被所述一个或者多个处理器401运行时,执行上述任意方法实施例中的电池均衡控制方法。

[0122] 以上所述的仅是本申请的原理和较佳的实施例。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,将分别公开在不同的实施例中的技术方案适当组合而得到的实施方式也包括在本发明的技术范围内,在本申请原理的基础上,还可以做出若干其它变型,也应视为本申请的保护范围。

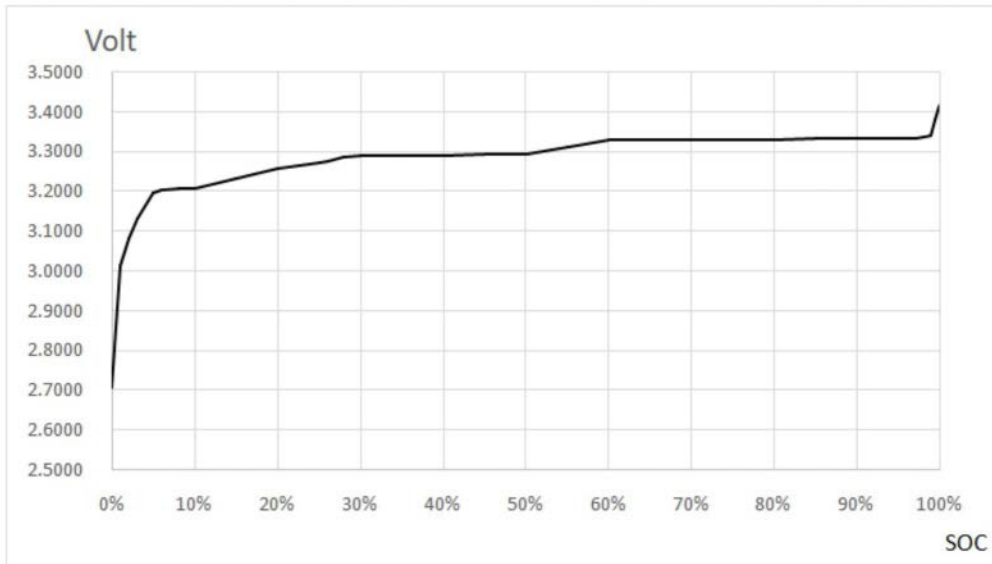


图1

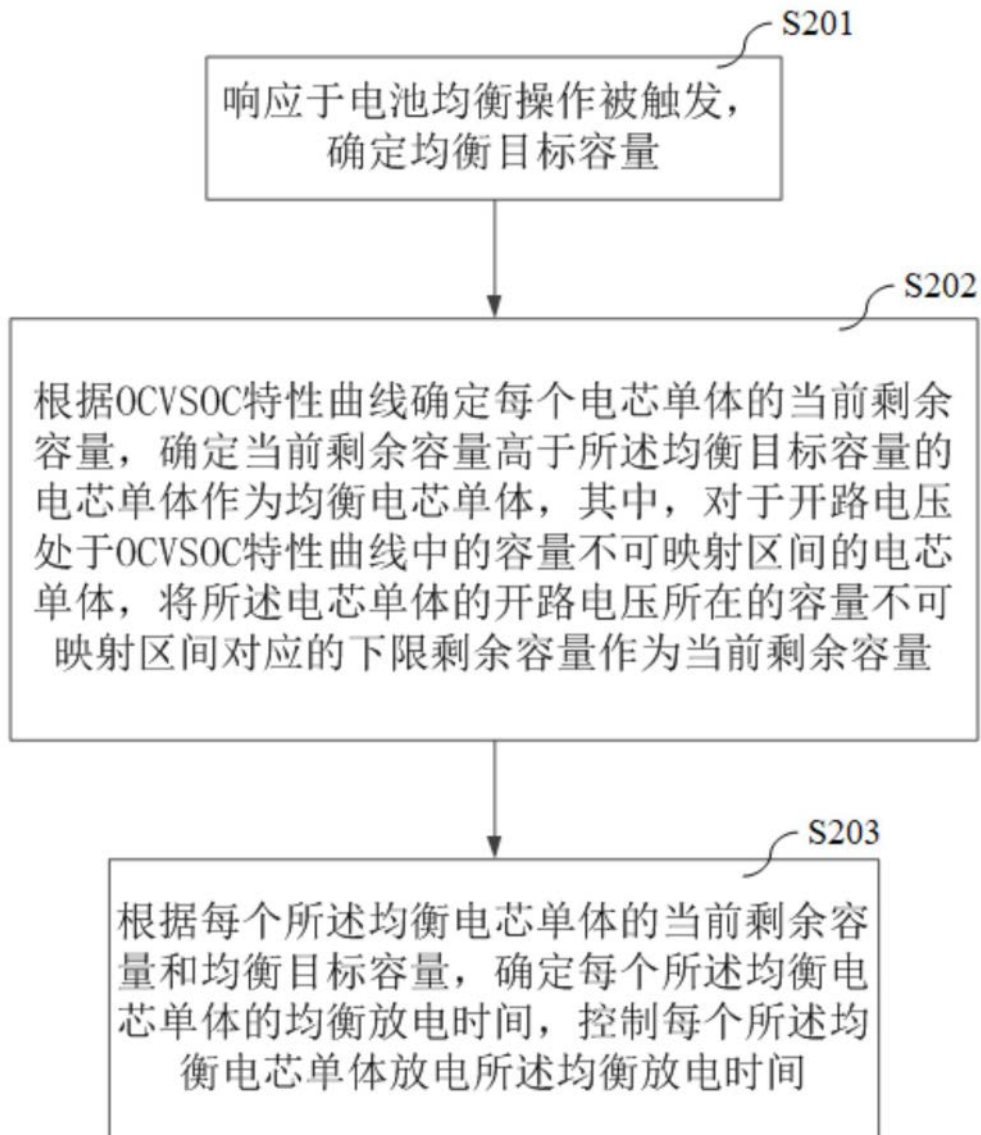


图2

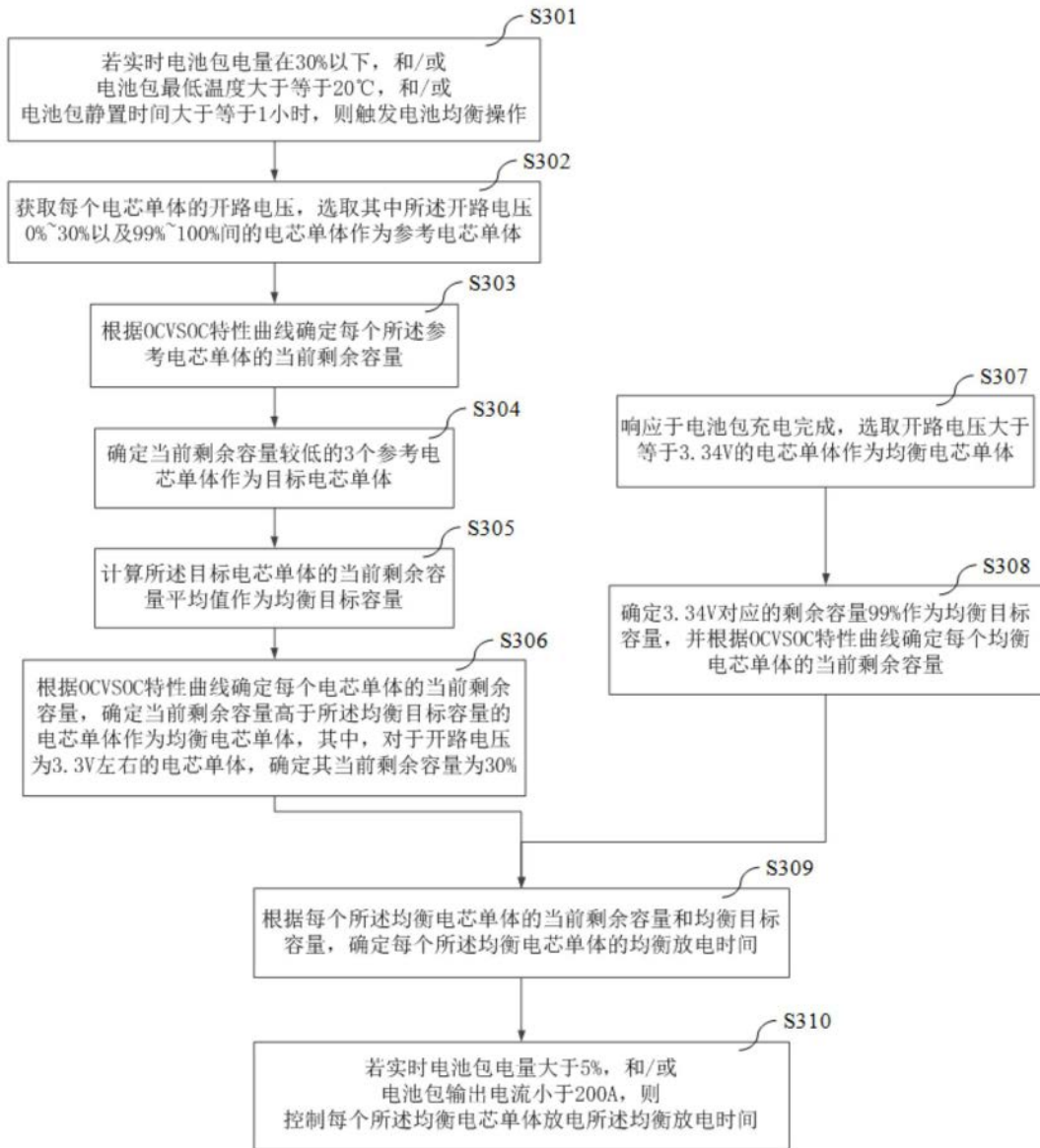


图3

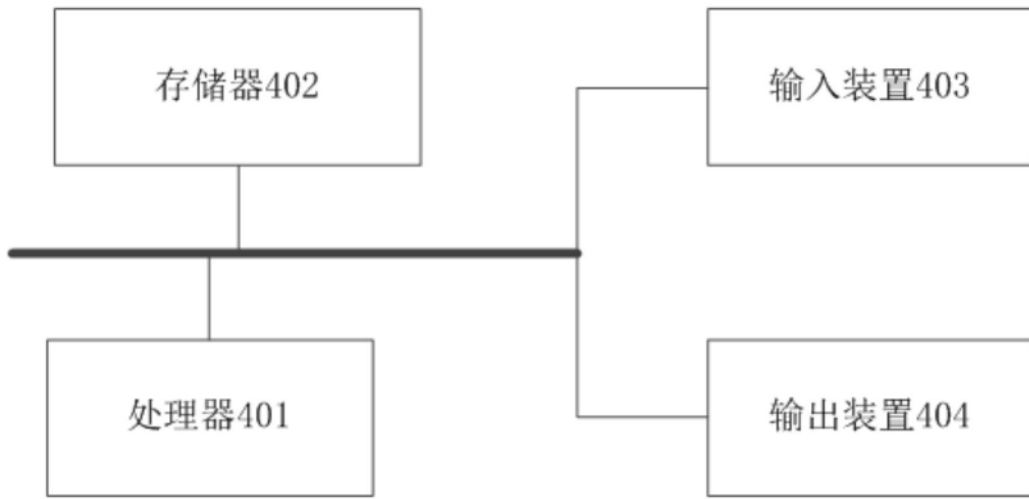


图4