



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108061863 A

(43)申请公布日 2018.05.22

(21)申请号 201711328823.7

(22)申请日 2017.12.13

(71)申请人 宁德时代新能源科技股份有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇
新港路1号

(72)发明人 汤慎之 卢艳华 孙淑婷 谭俐

张世昌 熊娜娜

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理

有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

G01R 31/36(2006.01)

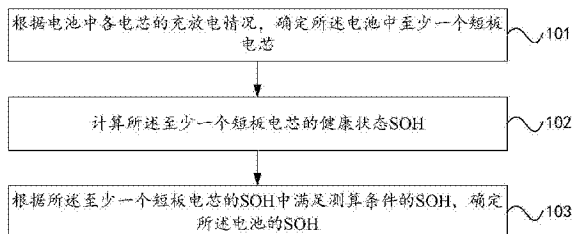
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

检测电池的方法及装置、计算机可读存储介质、电池管理系统

(57)摘要

本发明实施例提供了一种检测电池的方法及装置、计算机可读存储介质、电池管理系统，涉及电池技术领域，首先确定短板电芯，然后获取至少一个短板电芯的SOH，其中符合测算条件的SOH，可以准确地反映电池的SOH。计算过程简单、计算量小、耗时短，减小了系统负载，提升了系统运行速度。该方法包括根据电池中各电芯的充放电情况，确定所述电池中至少一个短板电芯；计算所述至少一个短板电芯的健康状态SOH；根据所述至少一个短板电芯的SOH中满足测算条件的SOH，确定所述电池的SOH。本发明实施例提供的技术方案适用于电池的SOH确定过程中。



1. 一种检测电池的方法,其特征在于,所述方法包括:
根据电池中各电芯的充放电情况,确定所述电池中至少一个短板电芯;
计算所述至少一个短板电芯的健康状态SOH;
根据所述至少一个短板电芯的SOH中满足测算条件的SOH,确定所述电池的SOH。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述计算所述至少一个短板电芯的SOH,包括:
在达到第一指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第一剩余电量SOC;
在达到第二指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第二SOC;
获取所述至少一个短板电芯在所述第一指定条件达到所述第二指定条件的过程中的容量变化量;
获取所述至少一个短板电芯的标称容量,并根据所述第一SOC、所述第二SOC、所述容量变化量以及所述标称容量,计算所述至少一个短板电芯的SOH。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据电池中各电芯的充放电情况,确定所述电池中至少一个短板电芯,包括:
当所述电池的最高电压高于第一限值时,记录至少一个具有最高电压的电芯的位置;
当所述电池的最低电压低于第二限值时,记录至少一个具有最低电压的电芯的位置;
将所述至少一个具有最高电压的电芯的位置以及所述至少一个具有最低电压的电芯的位置中重合位置的电芯,确定为短板电芯。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述满足测算条件的SOH为所述至少一个短板电芯的SOH中的最小SOH。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,在所述确定所述电池的SOH之前,所述方法还包括:
根据预设原则,更新最小SOH。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据预设原则,更新最小SOH,包括:
当此次最小SOH的值大于上次最小SOH的值时,维持上次最小SOH;
当此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值,且大于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差时,将此次最小SOH替换上次最小SOH;
当此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差时,将上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差替换上次最小SOH。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一指定条件包括第一SOC可校正条件,所述第二指定条件包括第二SOC可校正条件。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述第一SOC可校正条件包括电池的满充状态、静置状态、小电流状态,所述第二SOC可校正条件包括电池的满充状态、静置状态、小电流状态。
9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,
所述在达到第一指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第一剩余电量SOC,包括:
在达到所述第一SOC可校正条件时,计算所述至少一个短板电芯的第一SOC;
所述在达到第二指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第二SOC,包括:
在达到所述第二SOC可校正条件时,计算所述至少一个短板电芯的第二SOC。

10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一指定条件包括第一容量阶段变化峰值,所述第二指定条件包括第二容量阶段变化峰值。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,

所述在达到第一指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第一剩余电量SOC,包括:

在达到所述第一容量阶段变化峰值时,查询所述至少一个短板电芯的第一SOC;

所述在达到第二指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第二SOC,包括:

在达到所述第二容量阶段变化峰值时,查询所述至少一个短板电芯的第二SOC。

12. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括:计算机可执行指令,当所述计算机可执行指令被运行时执行如权利要求1至11任一项所述的方法。

13. 一种检测电池的装置,其特征在于,所述装置包括:

第一确定单元,用于根据电池中各电芯的充放电情况,确定所述电池中至少一个短板电芯;

计算单元,用于计算所述至少一个短板电芯的SOH;

第二确定单元,用于根据所述至少一个短板电芯的SOH中满足测算条件的短板电芯的SOH,确定所述电池的SOH。

14. 一种电池管理系统,其特征在于,所述电池管理系统包括:处理器和存储器;所述存储器中被配置有计算机可执行指令,当所述处理器运行所述计算机可执行指令时,所述电池管理系统执行如权利要求1至11任一项所述的方法。

检测电池的方法及装置、计算机可读存储介质、电池管理系统

【技术领域】

[0001] 本发明涉及电池技术领域,尤其涉及一种检测电池的方法及装置、计算机可读存储介质、电池管理系统。

【背景技术】

[0002] 锂电池的健康状态(Stay Of Health,SOH)是反应电池性能和寿命的重要参数,它是一个缓慢变化的量。通常情况下,电动汽车的电池包含成千上万个电芯,每个电芯的SOH都会影响电池的SOH。并且在电动汽车的使用过程中,随着各个电芯不同程度的损耗,各个电芯的SOH差异逐渐体现。随之,各个电芯中直接决定电池SOH的电芯也会有所变化。

[0003] 现有技术中,通常电池处于稳定状态时,获取每个电芯的剩余电量(State Of Charge,SOC),进而计算每个电芯的SOH,以确定电池的SOH。

[0004] 在实现本发明过程中,发明人发现现有技术中至少存在如下问题:

[0005] 通过计算所有电芯的SOH确定电池的SOH,计算量大,耗时长,易造成系统负载过大,运行速度缓慢。

【发明内容】

[0006] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种检测电池的方法及装置、计算机可读存储介质、电池管理系统,由满足测算条件的短板电芯的SOH确定电池的SOH,结果准确,且计算量小,耗时短。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种检测电池的方法,所述方法包括:

[0008] 根据电池中各电芯的充放电情况,确定所述电池中至少一个短板电芯;

[0009] 计算所述至少一个短板电芯的健康状态SOH;

[0010] 根据所述至少一个短板电芯的SOH中满足测算条件的SOH,确定所述电池的SOH。

[0011] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述计算所述至少一个短板电芯的SOH,包括:

[0012] 在达到第一指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第一剩余电量SOC;

[0013] 在达到第二指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第二SOC;

[0014] 获取所述至少一个短板电芯在所述第一指定条件达到所述第二指定条件的过程中的容量变化量;

[0015] 获取所述至少一个短板电芯的标称容量,并根据所述第一SOC、所述第二SOC、所述容量变化量以及所述标称容量,计算所述至少一个短板电芯的SOH。

[0016] 如上所述的方面和任一可能的实现方式,进一步提供一种实现方式,所述根据电池中各电芯的充放电情况,确定所述电池中至少一个短板电芯,包括:

[0017] 当所述电池的最高电压高于第一限值时,记录至少一个具有最高电压的电芯的位置;

[0018] 当所述电池的最低电压低于第二限值时,记录至少一个具有最低电压的电芯的位

置；

[0019] 将所述至少一个具有最高电压的电芯的位置以及所述至少一个具有最低电压的电芯的位置中重合位置的电芯，确定为短板电芯。

[0020] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述满足测算条件的SOH为所述至少一个短板电芯的SOH中的最小SOH。

[0021] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，在所述确定所述电池的SOH之前，所述方法还包括：

[0022] 根据预设原则，更新最小SOH。

[0023] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述根据预设原则，更新最小SOH，包括：

[0024] 当此次最小SOH的值大于上次最小SOH的值时，维持上次最小SOH；

[0025] 当此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值，且大于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差时，将此次最小SOH替换上次最小SOH；

[0026] 当此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差时，将上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差替换上次最小SOH。

[0027] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述第一指定条件包括第一SOC可校正条件，所述第二指定条件包括第二SOC可校正条件。

[0028] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述第一SOC可校正条件包括电池的满充状态、静置状态、小电流状态，所述第二SOC可校正条件包括电池的满充状态、静置状态、小电流状态。

[0029] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，

[0030] 所述在达到第一指定条件时，获取所述至少一个短板电芯的第一剩余电量SOC，包括：

[0031] 在达到所述第一SOC可校正条件时，计算所述至少一个短板电芯的第一SOC；

[0032] 所述在达到第二指定条件时，获取所述至少一个短板电芯的第二SOC，包括：

[0033] 在达到所述第二SOC可校正条件时，计算所述至少一个短板电芯的第二SOC。

[0034] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，所述第一指定条件包括第一容量阶段变化峰值，所述第二指定条件包括第二容量阶段变化峰值。

[0035] 如上所述的方面和任一可能的实现方式，进一步提供一种实现方式，

[0036] 所述在达到第一指定条件时，获取所述至少一个短板电芯的第一剩余电量SOC，包括：

[0037] 在达到所述第一容量阶段变化峰值时，查询所述至少一个短板电芯的第一SOC；

[0038] 所述在达到第二指定条件时，获取所述至少一个短板电芯的第二SOC，包括：

[0039] 在达到所述第二容量阶段变化峰值时，查询所述至少一个短板电芯的第二SOC。

[0040] 第二方面，本发明实施例提供一种计算机可读存储介质，包括：计算机可执行指令，当所述计算机可执行指令被运行时执行如上任一项所述的方法。

[0041] 第三方面，本发明实施例提供一种检测电池的装置，所述装置包括：

[0042] 第一确定单元，用于根据电池中各电芯的充放电情况，确定所述电池中至少一个短板电芯；

[0043] 计算单元,用于计算所述至少一个短板电芯的SOH;

[0044] 第二确定单元,用于根据所述至少一个短板电芯的SOH中满足测算条件的短板电芯的SOH,确定所述电池的SOH。

[0045] 第四方面,本发明实施例提供一种电池管理系统,所述电池管理系统包括:处理器和存储器;所述存储器中被配置有计算机可执行指令,当所述处理器运行所述计算机可执行指令时,所述电池管理系统执行如上任一项所述的方法。

[0046] 本发明实施例提供了一种检测电池的方法及装置、计算机可读存储介质、电池管理系统,先通过电池中各电芯的充放电情况确定短板电芯,然后在达到指定条件时,获取至少一个短板电芯的SOH,将其中符合测算条件的SOH确定为电池的SOH。基于木桶效应,电池的SOH由短板电芯的SOH决定,因此符合测算条件的短板电芯的SOH可以准确地反映电池的SOH。本发明实施例提供的技术方案只计算短板电芯的SOH结果准确,且计算过程简单、计算量小、耗时短,减小了系统负载,提升了系统运行速度。

【附图说明】

[0047] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅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它的附图。

[0048] 图1是本发明实施例提供的一种检测电池的方法流程图;

[0049] 图2是本发明实施例提供的另一种检测电池方法流程图;

[0050] 图3是本发明实施例提供的另一种检测电池的方法流程图;

[0051] 图4是本发明实施例提供的另一种检测电池的方法流程图;

[0052] 图5是本发明实施例提供的另一种检测电池的方法流程图;

[0053] 图6是本发明实施例提供的另一种检测电池的方法流程图;

[0054] 图7是本发明实施例提供的另一种检测电池的方法流程图;

[0055] 图8是本发明实施例提供的一种检测电池的装置组成框图;

[0056] 图9是本发明实施例提供的一种计算单元的装置组成框图;

[0057] 图10是本发明实施例提供的一种第一确定单元的装置组成框图;

[0058] 图11是本发明实施例提供的另一种检测电池的装置组成框图;

[0059] 图12是本发明实施例提供的一种电池管理系统的组成示意图。

【具体实施方式】

[0060] 为了更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明实施例进行详细描述。

[0061] 应当明确,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0062] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0063] 应当理解,尽管在本发明实施例中可能采用术语第一、第二来描述确定单元、获取模块、记录模块等,但这些单元、模块不应限于这些术语。这些术语仅用来将单元、模块彼此区分开。例如,在不脱离本发明实施例范围的情况下,第一确定单元也可以被称为第二确定单元,类似地,第二确定单元也可以被称为第一确定单元。

[0064] 取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”或“响应于检测”。类似地,取决于语境,短语“如果确定”或“如果检测(陈述的条件或事件)”可以被解释成为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测(陈述的条件或事件)时”或“响应于检测(陈述的条件或事件)”。

[0065] 应当理解,本文中使用的术语“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。

[0066] 在目前的电池技术领域,通常通过获取电池中每个电芯的健康状态(State of Health, SOH)来确定电池的SOH。这种方式需要计算每个电芯的SOH,计算量大,耗时长,电池系统基本上无法承受如此大的负载。基于当前的问题,考虑到木桶效应,为了减小计算量,且能得到准确地电池SOH。本技术方案提出通过电池中短板电芯的SOH,来确定电池的SOH的设计构思。

[0067] 基于此设计构思,本发明实施例提供了一种检测电池的方法,如图1所示,所述方法包括:

[0068] 101、根据电池中各电芯的充放电情况,确定所述电池中至少一个短板电芯。

[0069] 其中,电池中包括成千块电芯,而短板电芯指的是健康状态较差的电芯。本技术方案中短板电芯指的是容量较低(存储电量能力小)的电芯,但本技术方案不限于此。短板电芯具有“充高放低”的特性,在充电的时候可以很快达到满电,而在放电的时候电压下降也很快;即在电池电压高于高限值时,短板电芯的电压高于正常电芯,在电池电压低于低限值时,短板电芯的电压低于正常电芯。

[0070] 所以在被检测电池中各电芯的充放电过程中,可以根据各电芯的充放电情况中是否有“充高放低”现象确定一个或多个短板电芯。

[0071] 102、计算所述至少一个短板电芯的健康状态SOH。

[0072] 在确定短板电芯之后,获取短板电芯的SOH计算参数,对短板电芯的SOH进行计算。

[0073] 其中,短板电芯的SOH计算参数包括短板电芯的两个不同SOC以及短板电芯在两个不同SOC间的容量变化量、短板电芯的标称容量。通过两个不同SOC以及容量变化量,确定短板电芯的当前容量,然后根据短板电芯的当前容量和标称容量的比值,确定短板电芯的SOH,具体的计算过程见后续步骤1021至步骤1024,这里不再赘述。

[0074] 103、根据所述至少一个短板电芯的SOH中满足测算条件的SOH,确定所述电池的SOH。

[0075] 其中,满足测算条件的SOH可以是被检测电池中所有短板电芯的SOH中的最小SOH。即在所有短板电芯的SOH中,若某个短板电芯的SOH最小,则认为该短板电芯的SOH满足测算条件。

[0076] 在确定出被检测电池中所有短板电芯后,计算短板电芯的SOH,挑选出符合测算条件短板电芯的SOH,据此确定电池的SOH。短板电芯的SOH可以准确地反映电池的SOH。

[0077] 本发明实施例提供的检测电池的方法,先通过电池中各电芯的充放电情况确定短板电芯,然后在达到指定条件时,获取至少一个短板电芯的SOH,将其中符合测算条件的SOH确定为电池的SOH。基于木桶效应,电池的SOH由短板电芯的SOH决定,因此符合测算条件的短板电芯的SOH可以准确地反映电池的SOH。本发明实施例提供的技术方案只计算短板电芯的SOH结果准确,且计算过程简单、计算量小、耗时短,减小了系统负载,提升了系统运行速度。

[0078] 进一步来说,结合前述方法流程,本发明实施例的另一种可能的实现方式针对步骤102的实现还提供了以下方法流程,可以基于SOH计算参数,更加详细清晰地说明短板电芯的SOH计算过程,如图2所示,包括:

[0079] 1021、在达到第一指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第一剩余电量SOC。

[0080] 需要说明的是,这里以及后续获取短板电芯的SOC相关步骤中,所述至少一个短板电芯指的是当前已确定的所有短板电芯。

[0081] 1022、在达到第二指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第二SOC。

[0082] 其中,本文中包括第一指定条件和第二指定条件的指定条件可以是电池处于稳定状态的状态条件。达到第一指定条件和第二指定条件时,电池处于两个不同的稳定状态,或处于不同时刻的相同的稳定状态。当达到指定条件时,可以较为方便的获取短板电芯的SOC值,且获取的短板电芯的SOC值更为准确。

[0083] 在一种具体可行的实施方式中,指定条件不限于包括SOC可校正条件,则第一指定条件可以是第一SOC可校正条件,第二指定条件可以是第二SOC可校正条件。

[0084] 具体的,所述第一SOC可校正条件包括电池的满充状态、静置状态、小电流状态,所述第二SOC可校正条件包括电池的满充状态、静置状态、小电流状态。需要说明的是,所述第一SOC可校正条件与所述第二SOC可校正条件下的电池状态通常不相同;若所述第一SOC可校正条件与所述第二SOC可校正条件下电池状态相同,比如都是静置状态,则电池也是处于不同时刻的静置状态,需要保证电池在第一SOC可校正条件和第二SOC可校正条件下的SOC是不同的。

[0085] 在另一种具体可行的实施方式中,指定条件还可以包括容量阶段变化峰值,则所述第一指定条件可以是第一容量阶段变化峰值,所述第二指定条件可以是第二容量阶段变化峰值。

[0086] 需要说明的是,达到容量阶段变化峰值的意思是达到短板电芯的容量变化率最大的时刻,也就是在特定时间段(较短时间段,可以近似认为是一个时间点)内,短板电芯的容量变化最大。

[0087] 1023、获取所述至少一个短板电芯在所述第一指定条件达到所述第二指定条件的过程中的容量变化量。

[0088] 具体的,基于计算机程序,可以从第一指定条件时开始记录所述至少一个短板电芯的积分容量,直至达到第二指定条件。则积分容量为所述至少一个短板电芯由第一指定条件达到第二指定条件整个过程中的容量变化量。

[0089] 1024、获取所述至少一个短板电芯的标称容量,并根据所述第一SOC、所述第二SOC、所述容量变化量以及所述标称容量,计算所述至少一个短板电芯的SOH。

[0090] 在一个具体的实施方式中,以某个短板电芯为例,若以SOC_a表示第一SOC, SOC_b表

示第二SOC, ΔCap 表示容量变化量, Cap_0 表示标称容量, 则该短板电芯的 $\text{SOH} = \Delta \text{Cap} / (\text{SOC}_b - \text{SOC}_a) / \text{Cap}_0 * 100\%$ 。

[0091] 需要说明的是, 关于步骤1021至步骤1024中的短板电芯的SOC、容量变化量等数据信息, 可以存储在NVM (Non-volatile memory, 非易失存储器) 中。

[0092] 结合上述方法流程, 本发明实施例提供的技术方案只计算短板电芯的SOH, 计算量小, 计算过程需要的时间短, 因此需要电池处于稳定状态的时间短, 而在电池的使用过程中, 电池处于短时间稳定状态的几率比长时间稳定状态的几率更高, 因此本发明实施例提供的技术方案可以精确计算SOH的概率也越大。

[0093] 进一步来说, 结合前述方法流程, 本发明实施例的另一种可能的实现方式, 针对基于“充高放低”特性确定短板电芯的方法, 还提供了以下具体的方法流程, 如图3所示, 所述步骤101包括:

[0094] 1011、当所述电池的最高电压高于第一限值时, 记录至少一个具有最高电压的电芯的位置。

[0095] 1012、当所述电池的最低电压低于第二限值时, 记录至少一个具有最低电压的电芯的位置。

[0096] 在基于“充高放低”特性确定短板电芯时, 应在电池的最高电压高于第一限值 (高限值)、最低电压低于第二限值 (低限值) 时进行确定, 因在第一限值和第二限值之间, 短板电芯的电压异常可能无法体现。

[0097] 通常情况下, 第一限值为电池额定电压的80%, 第二限值为电池额定电压的30%。

[0098] 需要说明的是, 步骤1011和1012中, 可以将记录的至少一个具有最高电压的电芯的位置以及具有最低电压的电芯的位置的数据信息, 存储在NVM中。

[0099] 1013、将所述至少一个具有最高电压的电芯的位置以及所述至少一个具有最低电压的电芯的位置中重合位置的电芯, 确定为短板电芯。

[0100] 若步骤1011和1012中确定的具有最高电压的电芯的位置和具有最低电压的电芯的位置中有重合位置, 则重合位置的电芯符合“充高放低”特性, 将重合位置的电芯确定为短板电芯。

[0101] 进一步来说, 结合前述方法流程, 在步骤103中, 将符合测算条件的SOH (所述至少一个短板电芯的SOH中的最小SOH) 确定所述电池的SOH之前, 还可以对最小SOH进行实时更新, 因此本发明实施例的另一种可能的实现方式, 还提供了以下方法流程, 如图4所示, 包括:

[0102] 104、根据预设原则, 更新最小SOH。

[0103] 其中, 预设原则可以是只降不升的原则, 也即在更新最小SOH的过程中, 最小SOH可以降低不可以升高。

[0104] 随着时间的推移, 电芯的SOH应该是越来越小, 因此以只降不升的原则更新最小SOH, 更加符合常理。

[0105] 进一步来说, 结合前述方法流程, 对于步骤104中如何基于预设原则更新最小SOH, 本发明实施例的另一种可能的实现方式还提供了具体可行的预设原则的内容, 如图5所示, 包括以下具体的方法流程:

[0106] 1041、当此次最小SOH的值大于上次最小SOH的值时, 维持上次最小SOH。

[0107] 在最小SOH的更新过程中,每隔特定的时间会重新计算最小SOH,以此对已确定的最小SOH进行更新。其中,此次最小SOH指的是当前计算出的最小SOH,上次最小SOH指的是目前已确定的最小SOH。

[0108] 若此次最小SOH的值大于上次最小SOH的值,则认为此次最小SOH的值不符合常理,维持上次最小SOH。

[0109] 1042、当此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值,且大于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差时,将此次最小SOH替换上次最小SOH。

[0110] 为了避免可能的某一次错误计算导致的误差过大,设置单次允许下降限值的更新策略。

[0111] 若此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值,且大于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差,则认为此次最小SOH的值为准确值,将此次最小SOH替换上次最小SOH。

[0112] 1043、当此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差时,将上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差替换上次最小SOH。

[0113] 若此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差,则认为此次最小SOH的值可能出现误差,将上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差替换上次最小SOH。

[0114] 进一步来说,结合前述方法流程,当指定条件为不同类型的状态条件(SOC可校正条件或容量阶段变化峰值)时,本发明实施例的另一种可能的实现方式,针对所述至少一个短板电芯的SOC的获取过程,还提供了以下两种可能的实现方式:

[0115] 第一种实现方式,当所述第一指定条件为第一SOC可校正条件,所述第二指定条件为第二SOC可校正条件时,如图6所示,包括:

[0116] 所述步骤1021具体执行为,

[0117] 10211、在达到所述第一SOC可校正条件时,计算所述至少一个短板电芯的第一SOC。

[0118] 所述步骤1022具体执行为,

[0119] 10221、在达到所述第二SOC可校正条件时,计算所述至少一个短板电芯的第二SOC。

[0120] 第二种实现方式,当所述第一指定条件为第一容量阶段变化峰值,所述第二指定条件为第二容量阶段变化峰值时,如图7所示,包括:

[0121] 所述步骤1021具体执行为,

[0122] 10212、在达到所述第一容量阶段变化峰值时,查询所述至少一个短板电芯的第一SOC。

[0123] 所述步骤1022具体执行为,

[0124] 10222、在达到所述第二容量阶段变化峰值时,查询所述至少一个短板电芯的第二SOC。

[0125] 需要说明的是,基于电芯内部的电化学特性,在电芯容量变化率曲线中有两个峰值,即第一容量阶段变化峰值和第二容量阶段变化峰值,两个容量阶段变化峰值对应的SOC是基本不变的,因此容量阶段变化峰值与SOC值存在一个查询表,可以在达到容量阶段变化

峰值时,直接查询短板电芯的SOC值。

[0126] 本发明实施例提供了一种检测电池的装置,适用于上述方法流程,如图8所示,所述装置包括:

[0127] 第一确定单元21,用于根据电池中各电芯的充放电情况,确定所述电池中至少一个短板电芯。

[0128] 计算单元22,用于计算所述至少一个短板电芯的SOH。

[0129] 第二确定单元23,用于根据所述至少一个短板电芯的SOH中满足测算条件的短板电芯的SOH,确定所述电池的SOH。

[0130] 可选的是,如图9所示,所述计算单元22包括:

[0131] 第一获取模块221,用于在达到第一指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第一剩余电量SOC。

[0132] 第二获取模块222,用于在达到第二指定条件时,获取所述至少一个短板电芯的第二SOC。

[0133] 第三获取模块223,用于获取所述至少一个短板电芯在所述第一指定条件达到所述第二指定条件的过程中的容量变化量;

[0134] 处理模块224,用于获取所述至少一个短板电芯的标称容量,并根据所述第一SOC、所述第二SOC、所述容量变化量以及所述标称容量,计算所述至少一个短板电芯的SOH。

[0135] 可选的是,如图10所示,所述第一确定单元21包括:

[0136] 第一记录模块211,用于当所述电池的最高电压高于第一限值时,记录至少一个具有最高电压的电芯的位置。

[0137] 第二记录模块212,用于当所述电池的最低电压低于第二限值时,记录至少一个具有最低电压的电芯的位置。

[0138] 确定模块213,用于将所述至少一个具有最高电压的电芯的位置以及所述至少一个具有最低电压的电芯的位置中重合位置的电芯,确定为短板电芯。

[0139] 可选的是,所述满足测算条件的SOH为所述至少一个短板电芯的SOH中的最小SOH。

[0140] 可选的是,如图11所示,所述装置还包括:

[0141] 更新单元24,用于根据预设原则,更新最小SOH。

[0142] 可选的是,所述更新单元24具体用于:

[0143] 当此次最小SOH的值大于上次最小SOH的值时,维持上次最小SOH;

[0144] 当此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值,且大于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差时,将此次最小SOH替换上次最小SOH;

[0145] 当此次最小SOH的值小于等于上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差时,将上次最小SOH的值与单次允许下降限值之差替换上次最小SOH。

[0146] 可选的是,所述第一指定条件包括第一SOC可校正条件,所述第二指定条件包括第二SOC可校正条件。

[0147] 可选的是,所述第一SOC可校正条件包括电池的满充状态、静置状态、小电流状态,所述第二SOC可校正条件包括电池的满充状态、静置状态、小电流状态。

[0148] 可选的是,

[0149] 所述第一获取模块221具体用于:

[0150] 在达到所述第一SOC可校正条件时,计算所述至少一个短板电芯的第一SOC。

[0151] 所述第二获取模块222具体用于:

[0152] 在达到所述第二SOC可校正条件时,计算所述至少一个短板电芯的第二SOC。

[0153] 可选的是,所述第一指定条件包括第一容量阶段变化峰值,所述第二指定条件包括第二容量阶段变化峰值。

[0154] 可选的是,

[0155] 所述第一获取模块221具体用于:

[0156] 在达到所述第一容量阶段变化峰值时,查询所述至少一个短板电芯的第一SOC。

[0157] 所述第二获取模块222具体用于:

[0158] 在达到所述第二容量阶段变化峰值时,查询所述至少一个短板电芯的第二SOC。

[0159] 本发明实施例提供的检测电池的装置,先通过电池中各电芯的充放电情况确定短板电芯,然后在达到指定条件时,获取至少一个短板电芯的SOH,将其中符合测算条件的SOH确定为电池的SOH。基于木桶效应,电池的SOH由短板电芯的SOH决定,因此符合测算条件的短板电芯的SOH可以准确地反映电池的SOH。本发明实施例提供的技术方案只计算短板电芯的SOH结果准确,且计算过程简单、计算量小、耗时短,减小了系统负载,提升了系统运行速度。

[0160] 本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,包括:计算机可执行指令,当所述计算机可执行指令被运行时执行如上任一项所述的方法。

[0161] 本发明实施例提供了一种电池管理系统(Battery Management System,BMS),如图12所示,所述BMS包括:处理器31和存储器32;所述存储器32中被配置有计算机可执行指令,当所述处理器31运行所述计算机可执行指令时,所述BMS执行如上任一项所述的方法。

[0162] 本发明实施例提供的计算机可读存储介质、电池管理系统,先通过电池中各电芯的充放电情况确定短板电芯,然后在达到指定条件时,获取至少一个短板电芯的SOH,将其中符合测算条件的SOH确定为电池的SOH。基于木桶效应,电池的SOH由短板电芯的SOH决定,因此符合测算条件的短板电芯的SOH可以准确地反映电池的SOH。本发明实施例提供的技术方案只计算短板电芯的SOH结果准确,且计算过程简单、计算量小、耗时短,减小了系统负载,提升了系统运行速度。

[0163] 需要说明的是,本发明实施例中的执行主体可以包括但不限于个人计算机(Personal Computer,PC)、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)、无线手持设备、平板电脑(Tablet Computer)、手机等。

[0164] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0165] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统,装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0166] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显

示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0167] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用硬件加软件功能单元的形式实现。

[0168] 上述以软件功能单元的形式实现的集成的单元,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述软件功能单元存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机装置(可以是个人计算机,服务器,或者网络装置等)或处理器(Processor)执行本发明各个实施例所述方法的部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0169] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

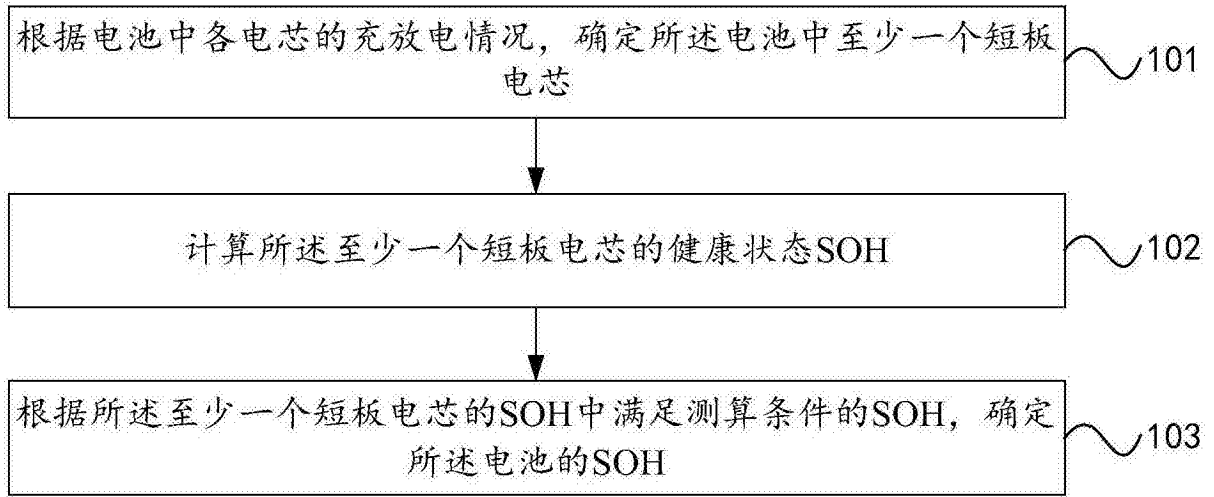


图1

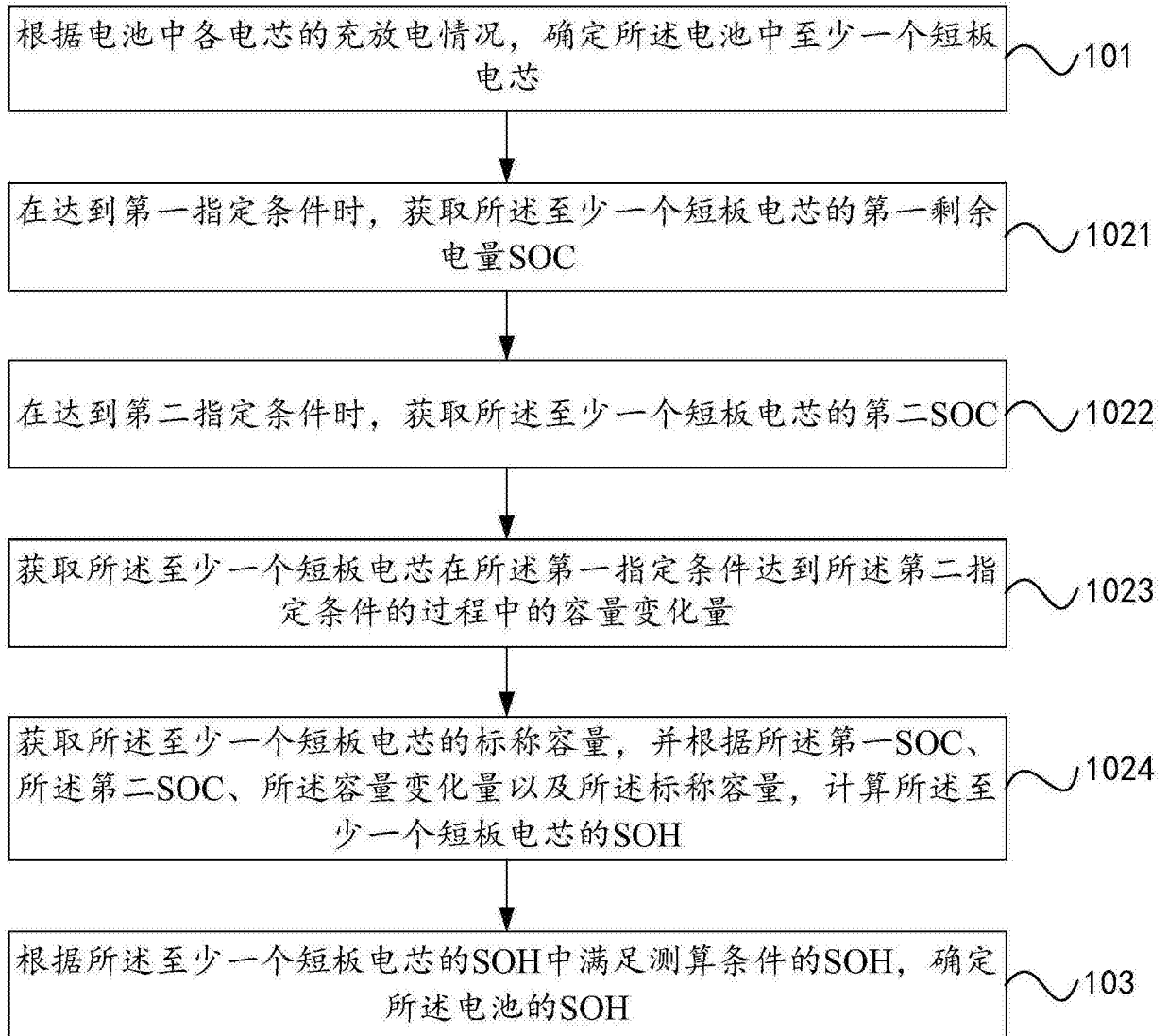


图2

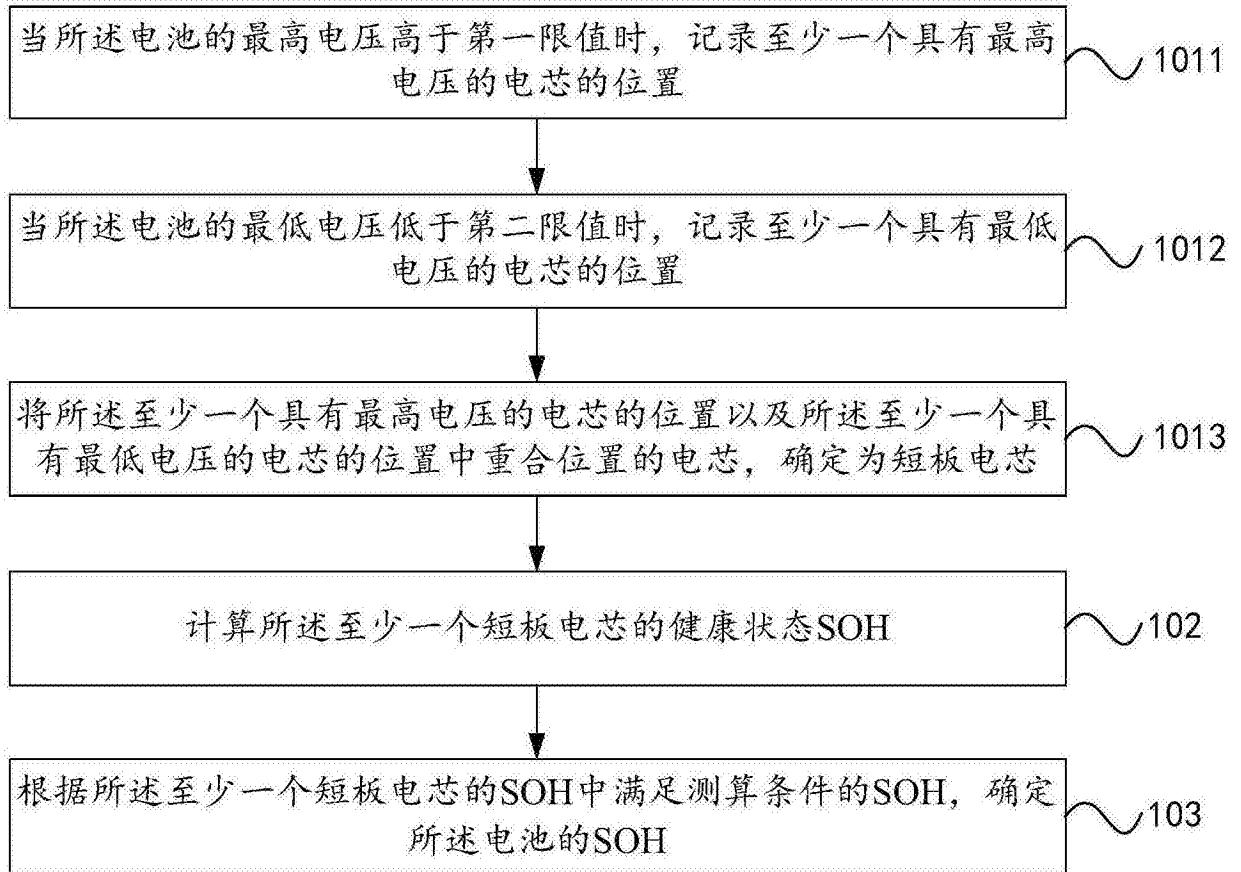


图3

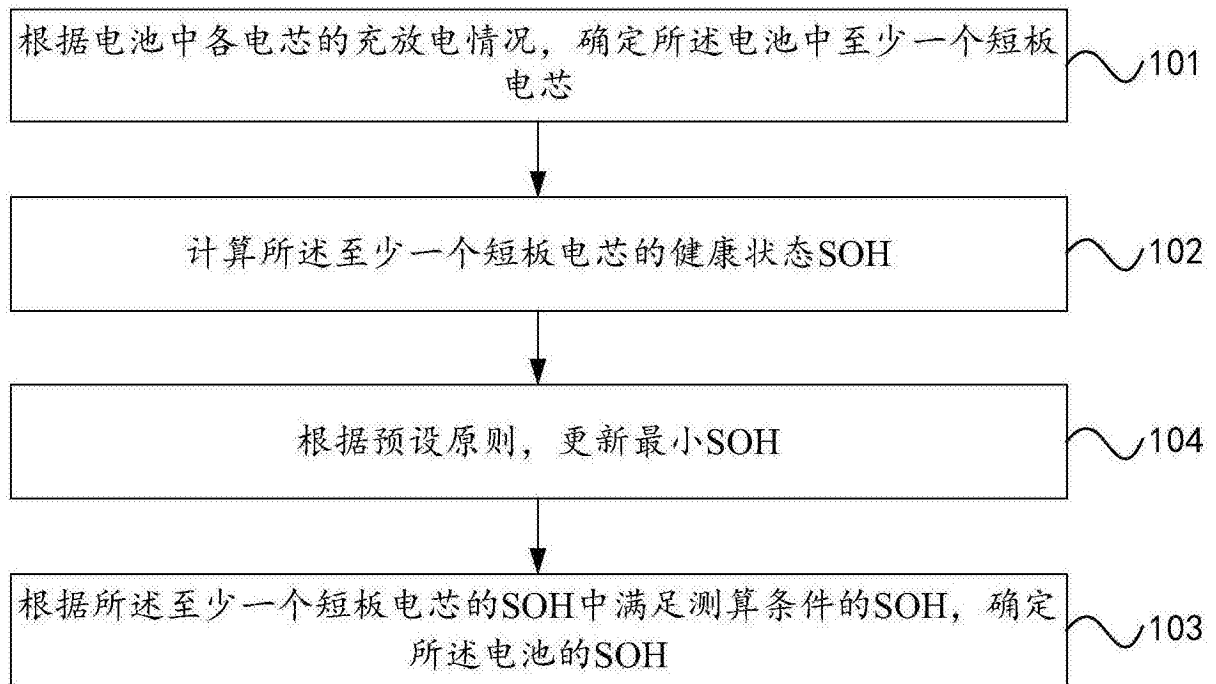


图4

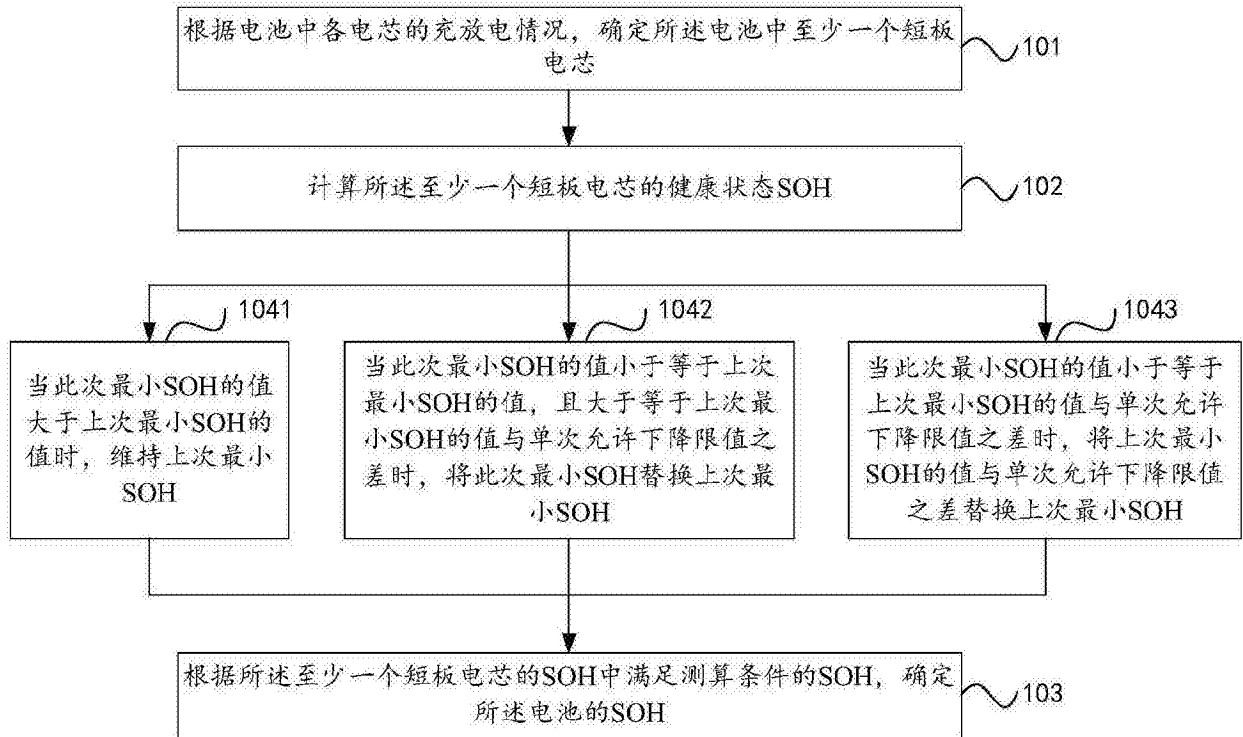


图5

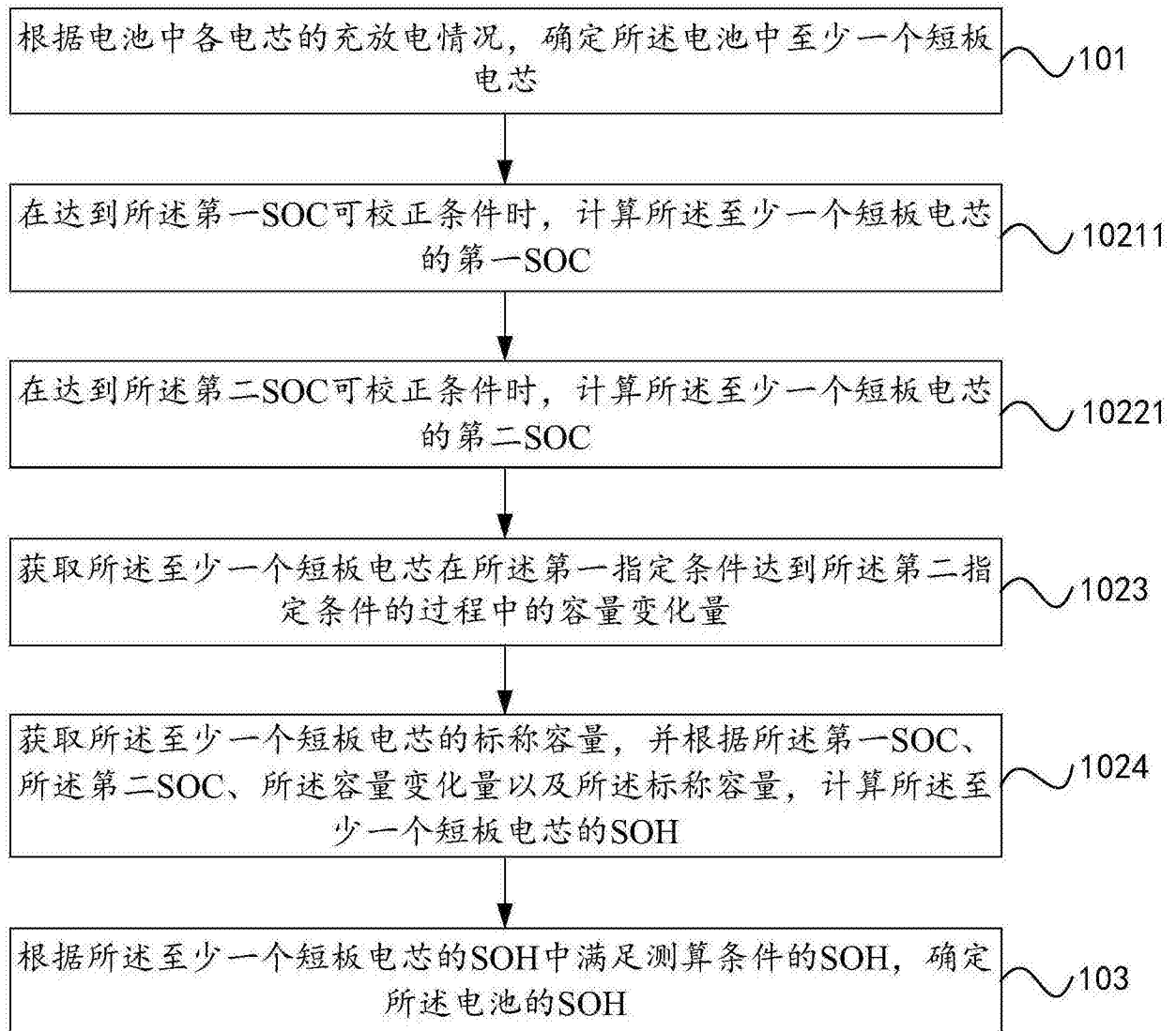


图6

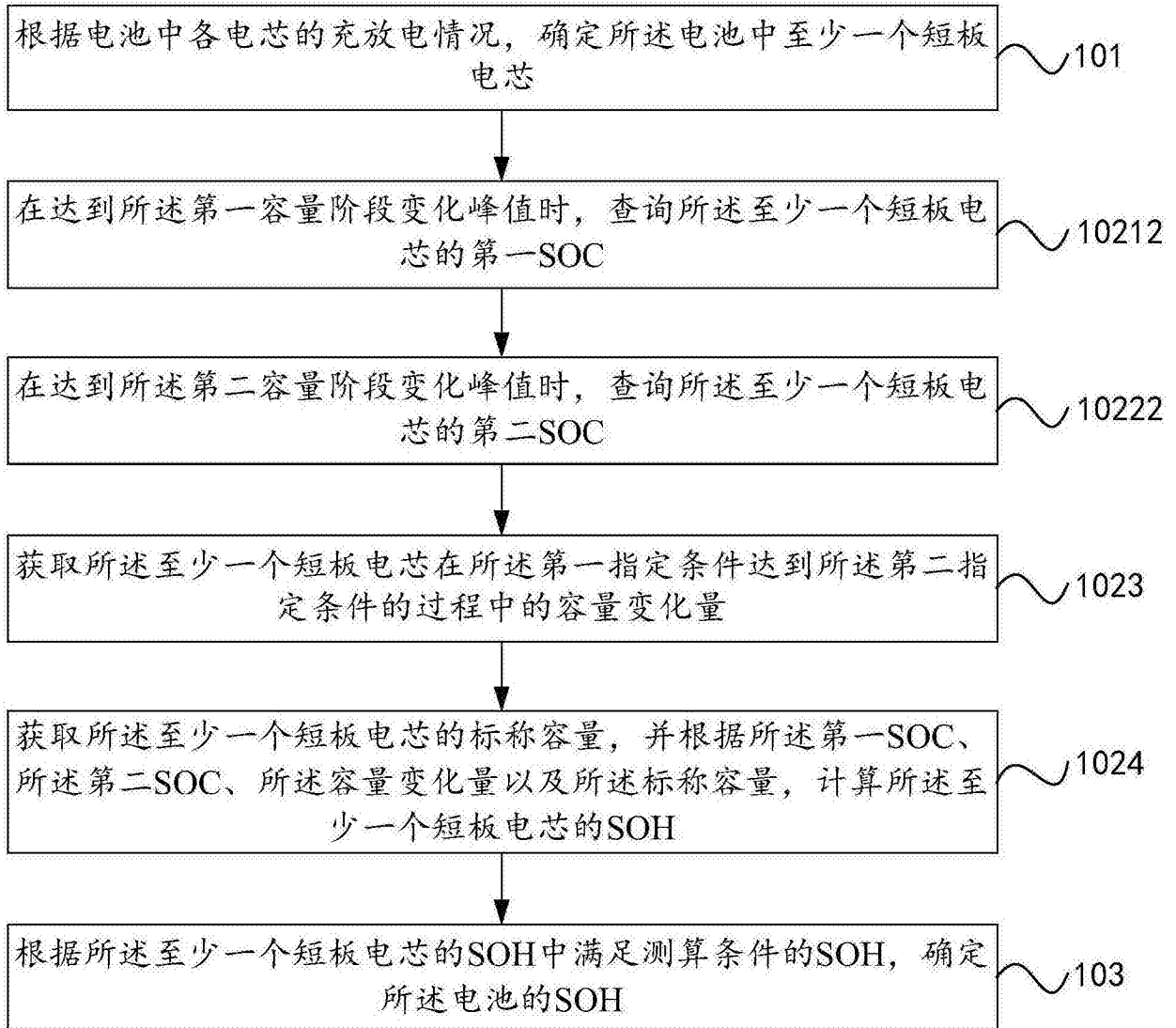


图7

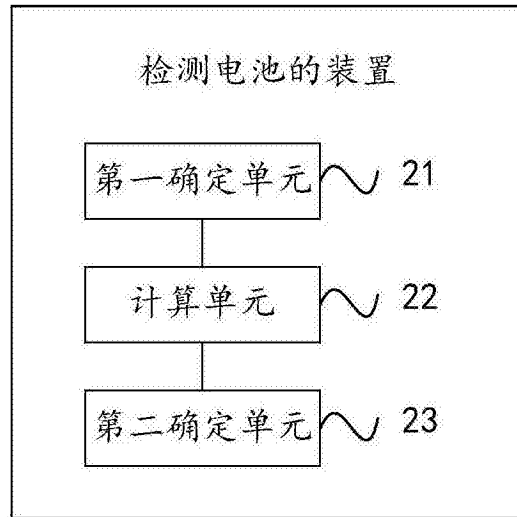


图8

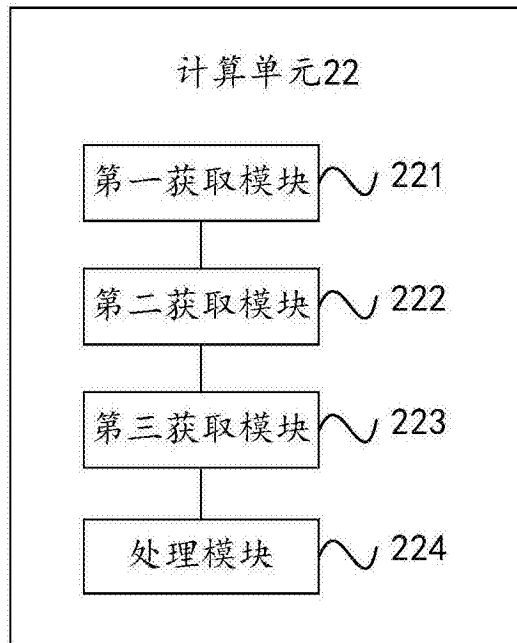


图9

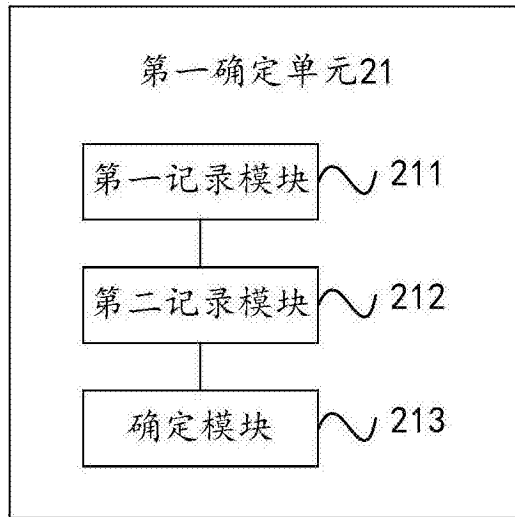


图10

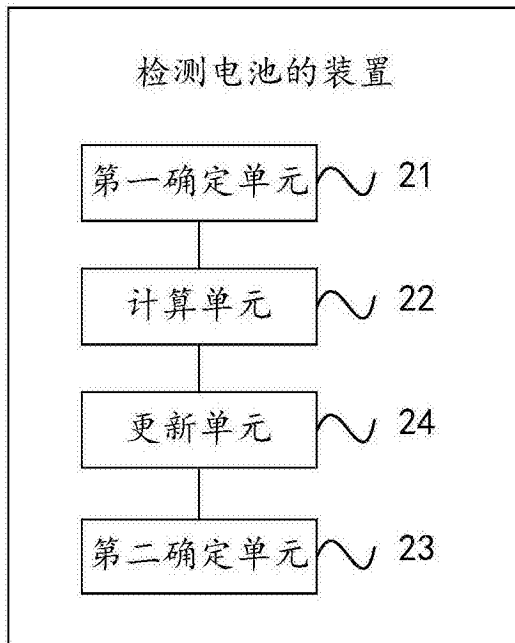


图11

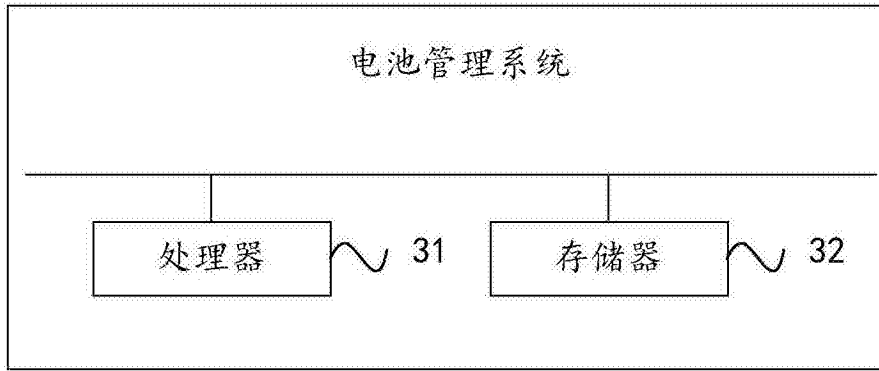


图12