



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110780225 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201810854688.8

(22)申请日 2018.07.30

(71)申请人 广州小鹏汽车科技有限公司
地址 510530 广东省广州市天河区长兴街
松岗大街8号小鹏汽车智能产业园

(72)发明人 陈起武

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291
代理人 黄志华

(51)Int.Cl.
G01R 31/52(2020.01)

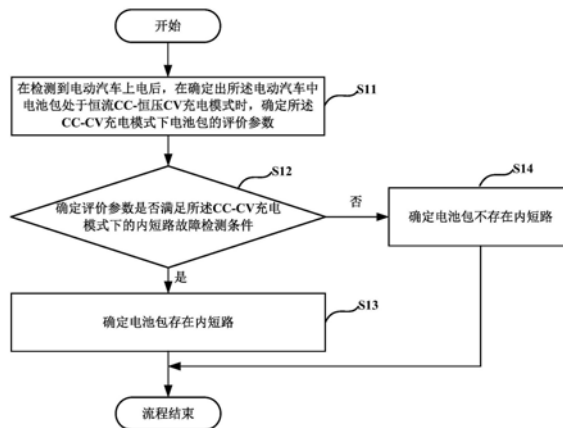
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54)发明名称

一种电池包内短路检测方法、装置和电动汽车

(57)摘要

本发明公开了一种电池包内短路检测方法、装置和电动汽车,属于汽车安全技术领域,本发明提供的方法及装置中,在检测到电动汽车上电后,在确定出所述电动汽车中电池包处于恒流CC-恒压CV充电模式时,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数;若确定出所述评价参数满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,则确定所述电池包存在内短路。采用上述方法,当确定出电池包工作于CC-CV充电模式时,通过确定CC-CV充电模式下电池包的评价参数确定电池包是否存在内短路,由此可以及时发现电池包中的短路故障,这样一来,可以及时针对出电池包内的短路故障作出响应,进而减少了电池包的安全隐患,在一定程度上提高了电动汽车的安全性。



1. 一种电池包内短路检测方法,其特征在于,包括:

在检测到电动汽车上电后,在确定出所述电动汽车中电池包处于恒流CC-恒压CV充电模式时,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数;

若确定出所述评价参数满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,则确定所述电池包存在内短路。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,在确定所述电动汽车中电池包处于行车放电模式之前,还包括:

确定所述电动汽车未上电之前的静置时间;并

确定所述静置时间不大于预设的静置时间阈值。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,还包括:

若确定出所述静置时间大于预设的静置时间阈值,则根据静置时间对应的电池包的评价参数确定电池包内是否存在内短路。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数至少包括以下一项:所述电池包的剩余充电时间、第一实际充电时间和第二实际充电时间、所述电池包中单体电池的最高温度、所述电池包的理论最高温度、所述最高温度对应的单体电池的内阻和所述电池包的单体电池的平均内阻。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数,具体包括:

根据所述电池包当前的SOC、SOH、容量、当前温度、采样电流和预测的充电曲线,预估所述电池包的剩余充电时间;

在确定出当前采集到的电池包的电压达到设定的恒定电压时,确定恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一实际充电时间;以及

减小充电电流,并在确定出利用减小后的充电电流达到充满结束对应的电流时,确定恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二实际充电时间。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,所述剩余充电时间包括恒压阶段的第一剩余充电时间和恒流阶段的第二剩余充电时间;以及若确定出所述评价参数满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,则确定所述电池包存在内短路,具体包括:

在确定出所述第一剩余充电时间大于所述第一实际充电时间,所述第二剩余充电时间小于所述第二实际充电时间时,确定第一实际充电时间与所述第二实际充电时间的和值,并确定所述剩余充电时间与电池包内短路故障系数之间的乘积;

在确定出所述和值大于所述乘积时,确定所述电池包中单体电池的最高温度和所述电池包的理论最高温度;

在确定出所述最高温度大于所述理论最高温度时,确定所述最高温度对应的单体电池的内阻和所述电池包的单体电池的平均内阻;

在确定出所述最高温度对应的单体电池的内阻小于所述平均内阻时,确定所述电池包中所述最高温度对应的单体电池存在内短路。

7. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数还包括第一累积电荷量、第一应充电荷量、第二累积电荷量和第二应充电荷量;以及在确定恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一实际充电时间之后,还包括:

确定恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一累积电荷量,并预测恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一应充电荷量;以及

在确定恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二实际充电时间之后,还包括:

确定恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二累积电荷量,并预测恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二应充电荷量;以及

在确定出所述第一剩余充电时间大于所述第一实际充电时间之前,还包括:

确定所述第一应充电荷量与所述第二应充电荷量之间的和值与微短路系数的第一乘积;

确定所述第一累积电荷量与所述第二累积电荷量之间的和值;并

确定出所述第一乘积小于所述和值。

8.如权利要求7所述的方法,其特征在于,在确定出所述最高温度对应的单体电池的内阻小于所述平均内阻之后,以及在确定所述电池包中所述最高温度对应的单体电池存在内短路之前,还包括:

确定所述第一应充电荷量与所述第一累积电荷量之间的第一比值大于第一内短路比值阈值;

确定所述第二累积电荷量与所述第二应充电荷量之间的第二比值大于第二内短路比值阈值。

9.如权利要求8所述的方法,其特征在于,在确定出所述最高温度大于所述理论最高温度之后,以及在确定所述最高温度对应的单体电池的内阻之前,还包括:

确定所述电池包的SOH大于预设的健康状况阈值。

10.一种电池包内短路检测装置,其特征在于,包括:

第一确定单元,用于在检测到电动汽车上电后,在确定出所述电动汽车中电池包处于恒流CC-恒压CV充电模式时,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数;

第一检测单元,用于若确定出所述评价参数满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,则确定所述电池包存在内短路。

11.一种计算机可读介质,存储有计算机可执行指令,其特征在于,所述计算机可执行指令用于执行如权利要求1至9任一权利要求所述的方法。

12.一种电动汽车,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至9任一权利要求所述的方法。

一种电池包内短路检测方法、装置和电动汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车安全技术领域,尤其涉及一种电池包内短路检测方法、装置和电动汽车。

背景技术

[0002] 随着各国纷纷通过减少大气污染物排放的法规,全球电动汽车的使用速度开始加快,我国也在大力推进电动汽车的发展。目前市场上电动汽车多使用磷酸铁锂和三元材料电池做为动力电池,而锂动力电池能储存较大的能力且化学特性活跃,一旦动力电池内部的正极和负极形成短路就会直接导通,而电池内短路的一个特点是一旦电池内很小的地方开始短路,局部的温度会越来越高,可能会着火甚至发生爆炸事件。

[0003] 一般电动汽车的动力电池是锂电池包,而锂电池包由多个电池模组串联起来,一个电池模组由多个最小模组单元串联起来,最小模组单元由多个电芯并联组成,可以将一个最小模组单元看作是一个单体电池。可见一个动力电池是由非常多单颗电芯通过并联后串联组成具备储存巨大能量的蓄电池,在使用中由于电芯和电池包生产工艺、材料、生产环境、机器等原因电芯可能存在短路,作为动力电池的管理者-电池管理系统(Battery Management System,BMS),可以识别电池包中可能存在的微短路能力就显得尤为重要。

[0004] 现有技术中仅通过检测电压或温度来确定电池包是否存在内短路,并不考虑电池包的工作模式,故会存在检测结果不准确的问题。

[0005] 因此,如何检测电池包内的短路现象,以便在完全短路前做出警告,尽可能避免电池包发生严重短路是首要考虑的问题。

发明内容

[0006] 本发明实施例提供一种电池包内短路检测方法、装置和电动汽车,用以检测电池包中的内短路现象。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种电池包内短路检测方法,包括:

[0008] 在检测到电动汽车上电后,在确定出所述电动汽车中电池包处于恒流CC-恒压CV充电模式时,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数;

[0009] 若确定出所述评价参数满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,则确定所述电池包存在内短路。

[0010] 这样,可以及时发现电动汽车内的电池包是否存在内短路故障,并及时针对电池包的内短路故障作出响应,减少了电池包因内短路故障所造成的财产损失。

[0011] 第二方面,本发明实施例提供一种电池包内短路检测装置,包括:

[0012] 第一确定单元,用于在检测到电动汽车上电后,在确定出所述电动汽车中电池包处于恒流CC-恒压CV充电模式时,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数;

[0013] 第一检测单元,用于若确定出所述评价参数满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,则确定所述电池包存在内短路。

[0014] 第三方面,本发明实施例提供一种计算机可读介质,存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于执行本申请提供的电池包内短路检测方法。

[0015] 第四方面,本发明实施例提供一种电子设备,包括:

[0016] 至少一个处理器;以及

[0017] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0018] 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本申请提供的电池包内短路检测方法。

[0019] 本发明有益效果:

[0020] 本发明实施例提供的电池包内短路检测方法、装置和电动汽车,在检测到电动汽车上电后,在确定出所述电动汽车中电池包处于恒流CC-恒压CV充电模式时,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数;若确定出所述评价参数满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,则确定所述电池包存在内短路。采用上述方法,当确定出电池包工作于CC-CV充电模式时,通过确定CC-CV充电模式下电池包的评价参数确定电池包是否存在内短路,由此可以及时发现电池包中的短路故障,这样一来,可以及时针对出电池包内的短路故障作出响应,进而减少电池包的安全隐患,在一定程度上提高了电动汽车的安全性。

[0021] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书、权利要求书、以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0022] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0023] 图1为本发明实施例提供的电池包内短路检测方法的流程示意图之一;

[0024] 图2为本发明实施例提供的确定CC-CV充电模式下电池包的评价参数的流程示意图;

[0025] 图3为本发明实施例提供的确定评价参数是否满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件的流程示意图之一;

[0026] 图4为本发明实施例提供的确定评价参数是否满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件的流程示意图之二;

[0027] 图5为本发明实施例提供的确定评价参数是否满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件的流程示意图之三;

[0028] 图6为本发明实施例提供的电池包内短路检测方法的流程示意图之二;

[0029] 图7为本发明实施例提供的按照静置时间对应的评价参数确定电池包是否存在内短路的流程示意图;

[0030] 图8为本发明实施例提供的电池包内短路检测装置的结构示意图;

[0031] 图9为本发明实施例提供的实施电池包内短路检测方法的计算装置的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0032] 本发明实施例提供的电池包内短路检测方法、装置和电动汽车,用以检测电池包中的内短路现象。

[0033] 以下结合说明书附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明,并且在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 为了便于理解本发明,本发明涉及的技术术语中:

[0035] 1、电池管理系统BMS,它是电池与用户之间的纽带,主要对象是二次电池。为了提高电池的利用率,防止电池出现过度充电和过度放电,延长电池的使用寿命,BMS来监控电池的状态。随着电池管理系统的发展,也会增添其它的功能。

[0036] 2、未上电,是指电动汽车之前处于下电状态,即电动汽车处于正常熄火状态,即整车控制器(VCU)的输出电压调整至低压,直流-直流逆变器(DCDC)、电机和电池管理系统(BMS)等部件均处于低压和高压断电的状态。

[0037] 3、内短路,是指单体电池是否存在内短路,而单体电池相对应电池包而言,属于较小的组成单位,故确定电池包中的内短路现象也可以称作确定电池包中的微短路现象。

[0038] 4、恒流CC-恒压CV充电模式,即Constant current-Constant Voltage,恒流恒压充电的第一阶段是以恒定电流充电阶段,也称恒流阶段;当电压达到设定的恒定电压时转入第二阶段进行恒压充电阶段,也称恒压阶段,此时逐渐减小充电电流;当充电电流达到充电结束对应的电流时,电池包完全充满,而充电结束对应的电流可以但不限于为0。

[0039] 5、电池包的理论最高温度,也即单体电池的理论最高温度,是指电池包中每个单体电池都不应该超过的理论最高温度。

[0040] 6、本发明中的评价参数用于指示电池包的状态,以及上述评价参数用于确定电池包内是否存在内短路,例如本发明中CC-CV充电模式下,用于确定电池包是否存在内短路的评价参数可以但不限于包括:电池包的剩余充电时间、第一实际充电时间和第二实际充电时间等。

[0041] 7、静置时间,是指电动汽车自上一次下电之后开始至电动汽车再次上电之间的时间,例如电动汽车上一次下电时记录的时间为2018年6月2日12时,电动汽车再次上电的时间为2018年6月3日10时,则可以确定出静置时间为6月2日12时~6月3日10时之间的时间,即为21个小时。

[0042] 现有技术一般只通过检测电池包的温度和电压来确定电池包是否存在内短路情况,而且不考虑电池包的工作模式和电动汽车的静置时间,故存在检测结果不准确问题。

[0043] 为了及时检测出电动汽车内电池包中的内短路现象,以便在完全短路前做出警告,尽可能避免电池包发生严重短路而导致安全事故的发生,本发明提出由电动汽车中的BMS系统来执行本发明提供的电池包内短路检测方法来检测电池包中是否存在内短路,并在确定出存在内短路时及时发出预警。具体为:BMS在检测到电动汽车上电后,在确定出所述电动汽车中电池包处于恒流CC-恒压CV充电模式时,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数;若确定出所述评价参数满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,则确定所述电池包存在内短路。由此,当电池包工作于CC-CV充电模式时,BMS即可检测出电动汽车中的电池包是否存在内短路现象,使得在确定出电池包中存在内短路现象时,及时上报预警信号以通知车主,避免了电池包发生更严重的短路而发生严重的安全事故。

[0044] 如图1所示,为本发明实施例提供的电池包内短路检测方法的流程示意图,可以包括以下步骤:

[0045] S11、在检测到电动汽车上电后,在确定出所述电动汽车中电池包处于恒流CC-恒压CV充电模式时,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数。

[0046] S12、确定评价参数是否满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,若是则执行步骤S13;否则执行步骤S14。

[0047] S13、确定电池包存在内短路。

[0048] S14、确定电池包不存在内短路。

[0049] 通过执行步骤S11~S14,可以确定出电池包处于CC-CV充电模式时,电池包是否存在内短路,相比于现有技术不考虑电池包的工作模式,只用温度或电压来确定电池包的内短路来说,本发明提供的CC-CV充电模式下的内短路检测方法得到的结果更加准确。

[0050] 较佳地,本发明提供的CC-CV充电模式下电池包的评价参数可以但不限于包括:所述电池包的剩余充电时间、第一实际充电时间和第二实际充电时间等。

[0051] 具体地,可以预先设定好CC-CV充电模式下电池包的评价参数,然后再确定出电池包处于CC-CV充电模式时,直接利用预先设定的评价参数确定当前电池包这些评价参数的参数值,然后利用这些评价参数的参数值确定当前电池包是否存在内短路情况。

[0052] 基于上述评价参数,可以按照图2所示的流程执行步骤S11,即确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数,可以包括如下步骤:

[0053] S21、根据所述电池包当前的SOC、SOH、容量、当前温度、采样电流和预测的充电曲线,预估所述电池包的剩余充电时间。

[0054] 具体地,电动汽车中的动力电池包的充电模式为恒流-恒压充电模式,当BMS确定出电动汽车当前采用的恒流-恒压充电模式对其内的电池包进行充电时,可以根据电池包当前的SOC(State of Charge,SOC)、电池包的健康状况(State of Health,SOH)、电池包的容量、电池温度和采用电流和预测得到的充电曲线,预估电池包当前的剩余充电时间。本发明中,由于当前处于恒流充电阶段,故采样电量为恒定电流。

[0055] S22、确定当前采集到的电池包的电压是否达到设定的恒定电压;若是则执行步骤S23;否则继续执行步骤S22。

[0056] 本步骤中,在恒流充电阶段,会不断采集电池包当前的电压,并判断采集到的电压是否达到设定的恒定电压,若达到则表明下一时刻电池包将进入恒压充电阶段,若未达到设定的恒定电压,则继续执行步骤S22。

[0057] S23、确定恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一实际充电时间。

[0058] 当确定出采集到的电压达到设定的恒定电压时,则确定恒流阶段电压达到恒定电压时的第一实际充电时间,即从检测到电动汽车处于CC-CV充电模式的恒流充电阶段开始,至采样的电压达到恒定电压时为止,即恒流充电阶段结束进入恒压充电阶段时,统计恒流阶段的第一实际充电时间,可以记为T1。

[0059] S24、减小充电电流,并确定减小后的充电电流是否达到充满结束对应的电流;若是则执行步骤S25;否则继续执行步骤S24。

[0060] 具体地,基于CC-CV充电原理,当电动汽车进入恒压充电阶段后,需减小充电电流,然后确定减小后的充电电流是否达到充满结束对应的电流,若达到表明充电结束,否则表

明充电未结束,需继续减小充电电流,即继续执行步骤S24。较佳地,本发明中充满结束对应的电流可以但不限于为0等,具体可以根据实际情况进行设定。

[0061] S25、确定恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二实际充电时间。

[0062] 本步骤中,当步骤S24确定出减小后的充电电流达到充满结束时对应的电流时,确定第二实际充电时间,即从恒压阶段开始到充满结束时的第二实际充电时间,可以记为T2。

[0063] 在此基础之上,基于步骤S21~S25确定出CC-CV模式下电池包的评价参数为剩余充电时间、第一实际充电时间和第二实际充电时间。

[0064] 优选地,本发明上述描述的剩余充电时间包括恒压阶段的第一剩余充电时间和恒流阶段的第二剩余充电时间,记第一剩余充电时间为t1,第二剩余充电时间为t2。

[0065] 较佳地,本发明提供的CC-CV充电模式下电池包的评价参数还可以但不限于包括:所述电池包中单体电池的最高温度、所述电池包的理论最高温度、所述最高温度对应的单体电池的内阻和所述电池包的单体电池的平均内阻等。

[0066] 在此基础上,可以按照图3所示的流程执行步骤S12,即确定CC-CV工作模式下充电模式下电池包的评价参数是否满足CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,也即确定电池包内是否存在内短路,可以包括以下步骤:

[0067] S31、确定第一剩余充电时间是否大于第一实际充电时间;若是则执行步骤S32;否则执行步骤S310。

[0068] 具体地,电池包发生内短路时,CC充电阶段充电时间会缩短,则可以通过判断第一剩余充电时间是否大于第一实际充电时间,即判断 $t1 > T1$ 是否成立来确定电池包内是否存在内短路,若成立则表明电池包中可能存在内短路情况。

[0069] S32、确定第二剩余充电时间是否小于第二实际充电时间,若是则执行步骤S33;否则执行步骤S310。

[0070] 具体地,电池包发生内短路时,由于内短路消耗电能,在CV充电阶段的充电时间会变长,则可以通过判断第二剩余充电时间是否小于第二实际充电时间,即判断 $t2 < T2$ 是否成立来确定电池包内是否存在内短路,若成立则表明电池包内可能存在内短路,为了提高内短路检测结果的准确性,则执行后续步骤。

[0071] S33、确定第一实际充电时间与所述第二实际充电时间的和值,并确定所述剩余充电时间与电池包内短路故障系数之间的乘积。

[0072] 本步骤中,将第一实际充电时间与第二实际充电时间的和值记为 $T1+T2$,同时将剩余充电时间与电池包内短路故障系数之间的乘积记为: $T*\alpha$,其中T为剩余充电时间, α 为电池包内短路故障系数。

[0073] S34、确定所述和值是否大于所述乘积;若是则执行步骤S35;否则执行步骤S310。

[0074] 本步骤中,判断 $(T1+T2) > T*\alpha$ 是否成立,若确定出 $(T1+T2) > T*\alpha$,则执行步骤S35做进一步的判断;否则确定电池包内不存在内短路。

[0075] S35、确定所述电池包中单体电池的最高温度和所述电池包的理论最高温度。

[0076] 由于电池包自身放电会产生热,故为了准确确定出上述单体电池是否存在内短路,本发明在步骤S34判断结果为是时,进一步确定单体电池的最高温度和电池包的理论最高温度。具体可以确定电池包从CC-CV充电开始至充电结束时的充电能量,记录CC-CV充电开始时电池包的初始温度和电池包的比热容系数,然后根据充电能量和电池包的比热容系

数确定电池包的温升,然后确定初始温度和温升的和值为电池包的理论最高温度。

[0077] S36、确定所述最高温度是否大于所述理论最高温度,若是则执行步骤S37;否则执行步骤S310。

[0078] 本步骤中,当确定出步骤S35中确定的最高温度大于理论最高温度时,表明最高温度对应的单体电池可能因存在内短路而产生更多的热量而导致该单体电池温度非常高。

[0079] S37、确定所述最高温度对应的单体电池的内阻和所述电池包的单体电池的平均内阻。

[0080] 为了进一步确定最高温度对应的单体电池是否存在内短路,本发明中还需要通过内阻来确定电池包是否存在内短路。

[0081] S38、确定所述最高温度对应的单体电池的内阻是否小于所述平均内阻;若是则执行步骤S39;否则执行步骤S310。

[0082] 具体地,基于电池包内存在内短路的单体电池的内阻会变小这一原理,若本步骤中确定出最高温度对应的单体电池的内阻小于步骤S37中确定出的平均内阻,则确定满足CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,且可以准确的确定出最高温度对应的单体电池存在内短路,否则确定不满足CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,也即最高温度对应的单体电池不存在内短路,也即确定出电池包内不存在内短路。

[0083] S39、确定所述电池包中所述最高温度对应的单体电池存在内短路。

[0084] S310、确定所述电池包中不存在内短路。

[0085] 基于图3所示的流程,可以准确地确定出CC-CV充电模式下电动汽车内电池包内的内短路情况,提高了电动汽车的安全性。

[0086] 较佳地,本发明提供的CC-CV充电模式下电池包的评价参数还可以但不限于包括第一累积电荷量、第一应充电荷量、第二累积电荷量和第二应充电荷量等,则本发明BMS在执行步骤S23之后,以及在执行步骤S24之前,还包括:

[0087] 确定恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一累积电荷量,并预测电压达到设定的恒定电压时的第一应充电荷量;

[0088] 具体地,为了提高CC-CV充电模式下内短路检测结果的准确性,在确定第一实际充电时间T1的同时,还可以确定第一累积电荷量和预测出第一应充电荷量,为了描述方便,将第一累积电荷量记为Q1,将第一应充电荷量记为Q0。

[0089] 此外,在本发明执行步骤S25之后,还包括:

[0090] 确定恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二累积电荷量,并预测恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二应充电荷量;

[0091] 具体地,为了提高CC-CV充电模式下内短路检测结果的准确性,在确定第二实际充电时间T2的同时,还可以确定第二累积电荷量和预测出第二应充电荷量。为了描述方便,将第二累积电荷量记为Q3,将第二应充电荷量记为Q2。

[0092] 进一步地,基于确定出的Q0~Q3,为了提供内短路检测结果的准确性,在步骤S31判断结果为是之前,还包括图4所示的流程,包括以下步骤:

[0093] S41、确定第一应充电荷量与第二应充电荷量之间的和值与微短路系数的第一乘积。

[0094] 本步骤中,将第一应充电荷量与第二应充电荷量之间的和值记为:Q0+Q2。假设本

发明中的微短路系数记为 β ,则将和值与微短路系数之间的第一乘积记为: $(Q_0+Q_2)*\beta$ 。

[0095] S42、确定第一累积电荷量与第二累积电荷量之间的和值。

[0096] 本步骤中,将第一累积电荷量与第二累积电荷量之间的和值记为: Q_1+Q_3 。

[0097] S43、确定出所述第一乘积小于所述和值。

[0098] 本步骤中,只有当 $(Q_0+Q_2)*\beta < (Q_1+Q_3)$ 时,才能表明电池包内存在内短路。

[0099] 然而,当确定出 $(Q_0+Q_2)*\beta \geq (Q_1+Q_3)$ 时,则确定电池包内不存在内短路,流程结束。

[0100] 在此基础之上,为了更准确地确定内短路的检测结果,本发明提出在步骤S38判断结果为是之后,以及在执行步骤S39之前,还包括图5所示的流程,包括以下步骤:

[0101] S51、确定第一应充电荷量与第一累积电荷量之间的第一比值大于第一内短路比值阈值。

[0102] 本步骤中,只有满足 $\frac{Q_0}{Q_1} > SCQt1$ 这一判断条件时,电池包才会存在内短路,SCQt1为第一内短路比值阈值。

[0103] S52、确定第二累积电荷量与第二应充电荷量之间的第二比值大于第二内短路比值阈值。

[0104] 本步骤中,只有满足 $\frac{Q_3}{Q_2} > SCQt2$ 这一判断条件,电池包内才会存在内短路,其中,SCQt2为第二内短路比值阈值。基于图5所示的流程,再结合图3和图4的流程,可以更准确确定出CC-CV充电模式下,电池包内是否存在内短路。

[0105] 优选地,在步骤S38判断结果为是之后,以及在执行步骤S39之前,还包括:

[0106] 确定所述电池包的SOH大于预设的健康状况阈值。

[0107] 本步骤中,具体地,还可以确定电池包的健康状况,只有在电池包健康时,即SOH大于预设的健康状况阈值时,检测电池包中的内短路才有意义,因为当SOH小于预设的健康状况阈值时,可能需要更换整个电池包,由于电池包都需要更换了,再利用图2~图5的CC-CV充电模式下的内短路检测方法检测该电池包中的内短路,对于电动汽车来说意义不大。实际上,还可以将确定电池包的SOH大于预设的健康状况阈值这个步骤在步骤S21之前执行,具体可以根据实际情况而定。

[0108] 需要说明的是,本发明中预设的健康状态阈值可以但不限于为80%等,具体可以根据实际情况进行设定。

[0109] 综上,当电动汽车处于CC-CV充电模式下,当 $SOH > 80\%$, $(T_1+T_2) > T*\alpha$, $(Q_0+Q_2)*\beta < (Q_1+Q_3)$,且最高温度大于理论最高温度,以及最高温度对应的单体电池的内阻小于电池包的平均内阻时,则可以确定出电池包中最高温度对应的单体电池存在内短路。

[0110] 较佳地,为了更好地确定电池包内是否存在内短路,本发明提出在执行步骤S11中在检测到电动汽车上电后,在确定所述电动汽车中电池包处于CC-CV充电模式之前,还可以包括图6所示的流程,包括以下步骤:

[0111] S61、确定所述电动汽车未上电之前的静置时间。

[0112] 本步骤中,由于电动汽车长时间处于未使用状态,即电池包长时间处于静置状态,当驾驶员驾驶电动汽车时,由于电动汽车长时间未上电,电池包可能因静置时间较长而存

在一些安全隐患。为了保证驾驶员驾车的安全性,当电动汽车上电后,BMS会确定电动汽车未上电之前的静置时间。

[0113] S62、判断静置时间是否大于预设的静置时间阈值;若否,则执行步骤S11,即确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数;否则执行步骤S63。

[0114] 本步骤中,本发明中预设的静置时间阈值可以根据实际情况进行设定,当BMS检测出电动汽车未上电之前的静置时间大于预设的静置时间阈值,为了避免电池包因长时间静置带来安全隐患问题,本发明进一步提出确定电动汽车未上电之前的静置时间,当静置时间足够长时,则本发明会按照静置时间对应的内短路检测流程检测电池包中是否存在内短路现象,若静置时间不大于预设的静置时间阈值,则基于电池包的CC-CV充电模式下的电池包的评价参数,对电池包中是否存在内短路进行检测。

[0115] S63、根据静置时间对应的电池包的评价参数确定电池包内是否存在内短路。

[0116] 通过按照静置时间对应的内短路检测流程可以及时检测出电池包中是否存在内短路现象,从而也就避免了电池包中存在安全隐患。

[0117] 较佳地,本发明中提供的静置时间对应的电池包的评价参数可以但不限于包括:电池包中单体电池的最低电压、平均电压、最低电压对应的单体电池所在的电池模组的编号、单体电池的温度和平均温度等。

[0118] 具体地,可以参考图7所示的流程执行步骤S63,可以包括以下步骤:

[0119] S71、确定电池包中各个单体电池中的最低电压和最低电压对应的单体电池所在的电池模组的编号。

[0120] 本步骤中,由于电池包是由多个电池模组串联得到的,而每一电池模组是由多个最小模组单元,也即多个单体电池构成的,因此,当电池包存在内短路时,会导致自放电增大,电池包在长时间静置过程中出现过度的压降;而电池包存在内短路直接体现在单体电池上,而一旦单体电池存在内短路,该单体电池的电压会增大,故本发明为了检测电池包中是否存在内短路现象,会确定电池包中各个单体电池中的最低电压,为了找出电池包中出现内短路现象的单体电池所在的电池模组,便于维修人员进行检修,本发明提出在确定电池包中单体电池的最低电压外,还会确定最低电压对应的单体电池所在的电池模组的编号。

[0121] S72、确定所述电池包中单体电池的平均电压。

[0122] 本步骤中,为了确定最低电压对应的单体电池是否存在内短路,本发明还需要确定电池包中单体电池的平均电压。

[0123] S73、判断所述平均电压与所述最低电压之间的电压差值是否大于预设的第一电压差值阈值,若是则执行步骤S74;否则执行步骤S78。

[0124] 具体地,通过确定电池包中单体电池中的最低电压和平均电压,这样可以确定出最低电压偏离平均电压的程度,若偏离较大,即步骤S73中的电压差值大于预设的第一电压差值阈值,则表明最低电压对应的单体电池可能存在内短路现象,为了准确确定出最低电压对应的单体电池是否存在内短路,本发明提出执行后续步骤。当确定最低电压偏离平均电压的程度较小时,即步骤S73中的电压差值不大于预设的第一电压差值阈值,则此时确定电池包内不存在内短路现象。

[0125] 需要说明的是,本发明中的第一电压差值阈值可以根据经验或实际情况而定,本

发明对其值不进行限定。

[0126] S74、分别确定所述电池包中各个单体电池的温度和单体电池的平均温度。

[0127] 具体地,由于电池包若存在内短路,则电池包会自身放电,相当于存在病了电阻在对电池放电,以热损耗的形式消耗电池的能量,而温度是热损耗的直接体现。因此,为了提高确定出的内短路结果的准确性,BMS会进一步确定电池包中的各个单体电池的温度和平均温度。

[0128] 针对前N个温度分别对应的单体电池中的每一单体电池,均执行步骤S75~S78所示的过程:

[0129] 具体地,在基于步骤S74确定出各个单体电池的温度后,对所有单体电池的温度按照由高到低的顺序排序,然后取前N个单体电池的温度,然后针对前N个温度分别对应的单体电池中的每一单体电池,均执行步骤S75~S78的过程。具体实施时,N的取值可以根据实际情况而定,例如N可以取3。

[0130] S75、判断该单体电池的温度与所述平均温度之间的温度差值是否大于预设的第一温度差值阈值;若是则执行步骤S76;否则执行步骤S78。

[0131] 本步骤中,由于执行步骤S75中的单体电池的温度比较高,则通过确定该单体电池的温度偏离平均温度的程度,若偏离较大,即该单体电池的温度高出平均温度较多,则可能是该单体电池自放电较多导致,也即表明该单体电池可能存在内短路现象,为了进一步确定该单体电池是否存在内短路则执行步骤S76。若该单体电池的温度偏离平均温度较小,则表明该单体电池不存在内短路现象。

[0132] 需要说明的是,本发明中的第一温度差值阈值可以根据经验或实际情况而定,本发明对其值不进行限定。

[0133] S76、确定该单体电池所在的电池模组的编号与所述最低电压对应的单体电池所在的电池模组的编号是否一致;若是,则执行步骤S77;否则执行步骤S78。

[0134] 本步骤中,在步骤S75判断结果为是时,且在确定出该单体电池所在的电池模组的编号与最低电压对应的单体电池所在的电池模组编号一致时,则可以明确确定出该单体电池存在内短路,即执行步骤S77;否则确定该单体电池不存在内短路,即步骤S78。

[0135] 具体地,当N取3时,可以将排名第一的最高温度、排名第二的次最高温度和排名第三的次次最高温度分别对应的单体电池,均执行步骤S75~S78所示的流程,然后确定这三个单体电池是否存在内短路,也即电池包内是否存在内短路。

[0136] S77、确定该单体电池存在内短路。

[0137] S78、确定电池包内不存在内短路。

[0138] 当车辆未上电之前长时间静置时,当车辆再次启动后,BMS根据自检进行数据统计,判断单体电池是否出现过度的压降,以及其对应的电池模组的温度是否存在不均衡差等,在车辆未上高压之前,及时针对出电池包内的短路故障作出响应,可以有效避免车辆危及人身安全,减少电池包因内短路故障造成财产损失。以及,通过执行步骤S71~S78所示的内短路检测流程,可以准确检测出电动汽车未上电之前静置时间较长时电池包内存在的内短路情况,提高了电动汽车的安全性。

[0139] 进一步地,当确定出电动汽车未上电之前,电动汽车的静置时间不超过预设的静置时间阈值时,则表明电动汽车静置时间较短,即使采用静置时间对应的内短路检测流程

检测电池包的内短路的检测结果也可能不准确,为了提高电池包内短路检测结果的准确性,减少电动汽车的安全隐患,本发明提出确定电动汽车中电池包的工作模式,根据电池包的CC-CV充电模式来检测电池包中的内短路。

[0140] 优选地,在基于上述流程确定出电池包内存在内短路时,本发明提供的电池包中内短路检测方法,还包括:

[0141] 在确定出电池包内存在内短路时,上报预警信号。

[0142] 本步骤中,通过实施上述图1~图7的流程,当电池包处于CC-CV充电模式下时,在确定出电池包内存在内短路时,通过及时上报预警信号,可以警醒驾驶人员,从而在一定程度上减少了电动汽车的安全隐患。

[0143] 较佳地,本发明提供的电池包内短路检测方法,可以应用到电池包成产过程中,具有以下优点:保证了生产的电池包成品的质量;避免次品装车流入市场;故障预警,避免发生严重短路事故危机人身安全,同时可以减少政策电池组及电池包零部件的损伤。

[0144] 较佳地,本发明提供的电池包内短路检测方法,还可以应用到车辆使用过程中,具有以下优点:在电池未完全发生严重短路时做出微短路故障报警;保证驾驶员发现电池包出现故障时,能够及时停车,避免电池严重短路危及车内外人员的人身安全;同时可以通知相关电池维护人员对电池及时进行检测维护。

[0145] 通过利用本发明提供的CC-CV充电模式下的内短路检测方法,提高了检测结果的准确性,而且本发明根据电动汽车的动力电池包存在内短路的外部特性,当电池包实际工作于CC-CV充电模式时,BMS利用CC-CV充电模式下的电池包的评价参数进行电池包的内短路诊断,通过检测电池包内是否存在内短路,及时针对出电池包内的短路故障作出响应,可以有效避免车辆因电池包内短路故障危及的人身安全,减少电池包因内短路故障造成财产损失。

[0146] 基于同一发明构思,本发明实施例中还提供了一种电池包内短路检测装置,由于上述装置解决问题的原理与电池包内短路检测方法相似,因此上述装置的实施可以参见方法的实施,重复之处不再赘述。

[0147] 如图8所示,为本发明实施例提供的电池包内短路检测装置的结构示意图,包括:

[0148] 第一确定单元81,用于在检测到电动汽车上电后,在确定出所述电动汽车中电池包处于恒流CC-恒压CV充电模式时,确定所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数;

[0149] 第一检测单元82,用于若确定出所述评价参数满足所述CC-CV充电模式下的内短路故障检测条件,则确定所述电池包存在内短路。

[0150] 较佳地,上述装置,还包括:

[0151] 第二确定单元83,用于在所述第一确定单元81确定所述电动汽车中电池包处于行车放电模式之前,确定所述电动汽车未上电之前的静置时间;并确定所述静置时间不大于预设的静置时间阈值。

[0152] 优选地,所述装置,还包括:

[0153] 第二检测单元84,用于在所述第二确定单元83若确定出所述静置时间大于预设的静置时间阈值,则根据静置时间对应的电池包的评价参数确定电池包内是否存在内短路。

[0154] 较佳地,所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数至少包括以下一项:所述电池包的剩余充电时间、第一实际充电时间和第二实际充电时间、所述电池包中单体电池的最高

温度、所述电池包的理论最高温度、所述最高温度对应的单体电池的内阻和所述电池包的单体电池的平均内阻。

[0155] 优选地,所述第一确定单元81,具体用于根据所述电池包当前的SOC、SOH、容量、当前温度、采样电流和预测的充电曲线,预估所述电池包的剩余充电时间;在确定出当前采集到的电池包的电压达到设定的恒定电压时,确定恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一实际充电时间;以及减小充电电流,并在确定出利用减小后的充电电流达到充满结束对应的电流时,确定恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二实际充电时间。

[0156] 优选地,所述剩余充电时间包括恒压阶段的第一剩余充电时间和恒流阶段的第二剩余充电时间;以及

[0157] 所述第一检测单元82,具体用于在确定出所述第一剩余充电时间大于所述第一实际充电时间,所述第二剩余充电时间小于所述第二实际充电时间时,确定第一实际充电时间与所述第二实际充电时间的和值,并确定所述剩余充电时间与电池包内短路故障系数之间的乘积;在确定出所述和值大于所述乘积时,确定所述电池包中单体电池的最高温度和所述电池包的理论最高温度;在确定出所述最高温度大于所述理论最高温度时,确定所述最高温度对应的单体电池的内阻和所述电池包的单体电池的平均内阻;在确定出所述最高温度对应的单体电池的内阻小于所述平均内阻时,确定所述电池包中所述最高温度对应的单体电池存在内短路。

[0158] 较佳地,所述CC-CV充电模式下电池包的评价参数还包括第一累积电荷量、第一应充电电荷量、第二累积电荷量和第二应充电电荷量;以及

[0159] 所述第一确定单元81,还用于在确定恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一实际充电时间之后,确定恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一累积电荷量,并预测恒流阶段电压达到设定的恒定电压时的第一应充电电荷量;

[0160] 优选地,所述第一确定单元81,还用于在确定恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二实际充电时间之后,确定恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二累积电荷量,并预测恒压阶段电流达到充电结束对应的电流时的第二应充电电荷量;

[0161] 一种可能的实施方式为,所述第一检测单元82,还用于在确定出所述第一剩余充电时间大于所述第一实际充电时间之前,确定所述第一应充电电荷量与所述第二应充电电荷量之间的和值与微短路系数的第一乘积;确定所述第一累积电荷量与所述第二累积电荷量之间的和值;并确定出所述第一乘积小于所述和值。

[0162] 一种可能的实施方式为,所述第一检测单元82,还用于在确定出所述最高温度对应的单体电池的内阻小于所述平均内阻之后,以及在确定所述电池包中所述最高温度对应的单体电池存在内短路之前,确定所述第一应充电电荷量与所述第一累积电荷量之间的第一比值大于第一内短路比值阈值;确定所述第二累积电荷量与所述第二应充电电荷量之间的第二比值大于第二内短路比值阈值。

[0163] 一种可能的实施方式为,所述第一检测单元82,还用于在确定出所述最高温度大于所述理论最高温度之后,以及在确定所述最高温度对应的单体电池的内阻之前,确定所述电池包的SOH大于预设的健康状况阈值。

[0164] 较佳地,所述静置时间对应的电池包的评价参数至少包括以下一项:电池包中单体电池的最低电压、平均电压、最低电压对应的单体电池所在的电池模组的编号、单体电池

的温度和平均温度。

[0165] 优选地,所述第二检测单元84,具体用于确定所述电池包中单体电池的最低电压和最低电压对应的单体电池所在的电池模组的编号;确定所述电池包中单体电池的平均电压;在确定出所述平均电压与所述最低电压之间的电压差值大于预设的第一电压差值阈值时,分别确定所述电池包中各个单体电池的温度和单体电池的平均温度;针对前N个温度分别对应的单体电池中的每一单体电池,均执行下述过程:在确定出该单体电池的温度与所述平均温度之间的温度差值大于预设的第一温度差值阈值时,确定该单体电池所在的电池模组的编号与所述最低电压对应的单体电池所在的电池模组的编号是否一致;若一致,则确定该单体电池存在内短路。

[0166] 较佳地,所述装置,还包括:

[0167] 上报单元85,用于在确定出电池包存在内短路时,上报预警信号。

[0168] 为了描述的方便,以上各部分按照功能划分为各模块(或单元)分别描述。当然,在实施本发明时可以把各模块(或单元)的功能在同一个或多个软件或硬件中实现。

[0169] 在介绍了本发明示例性实施方式的电池包内短路检测方法、装置和电动汽车之后,接下来,介绍根据本发明的另一示例性实施方式的计算装置。

[0170] 所属技术领域的技术人员能够理解,本发明的各个方面可以实现为系统、方法或程序产品。因此,本发明的各个方面可以具体实现为以下形式,即:完全的硬件实施方式、完全的软件实施方式(包括固件、微代码等),或硬件和软件方面结合的实施方式,这里可以统称为“电路”、“模块”或“系统”。

[0171] 在一些可能的实施方式中,根据本发明的计算装置可以至少包括至少一个处理单元、以及至少一个存储单元。其中,所述存储单元存储有程序代码,当所述程序代码被所述处理单元执行时,使得所述处理单元执行本说明书上述描述的根据本发明各种示例性实施方式的电池包内短路检测方法中的步骤。例如,所述处理单元可以执行如图1所示的步骤S11~S14中电池包内短路检测流程。

[0172] 下面参照图9来描述根据本发明的这种实施方式的计算装置90。图9显示的计算装置90仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0173] 如图9所示,计算装置90以通用计算设备的形式表现。计算装置90的组件可以包括但不限于:上述至少一个处理单元91、上述至少一个存储单元92、连接不同系统组件(包括存储单元92和处理单元91)的总线93。

[0174] 总线93表示几类总线结构中的一种或多种,包括存储器总线或者存储器控制器、外围总线、处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。

[0175] 存储单元92可以包括易失性存储器形式的可读介质,例如随机存取存储器(RAM) 921和/或高速缓存存储器922,还可以进一步包括只读存储器(ROM) 923。

[0176] 存储单元92还可以包括具有一组(至少一个)程序模块924的程序/实用工具925,这样的程序模块924包括但不限于:操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据,这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。

[0177] 计算装置90也可以与一个或多个外部设备94(例如键盘、指向设备等)通信,还可与一个或者多个使得用户能与计算装置90交互的设备通信,和/或与使得该计算装置90能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备(例如路由器、调制解调器等等)通信。这

种通信可以通过输入/输出 (I/O) 接口95进行。并且,计算装置90还可以通过网络适配器96与一个或者多个网络(例如局域网(LAN),广域网(WAN)和/或公共网络,例如因特网)通信。如图所示,网络适配器96通过总线93与用于计算装置90的其它模块通信。应当理解,尽管图中未示出,可以结合计算装置90使用其它硬件和/或软件模块,包括但不限于:微代码、设备驱动器、冗余处理单元、外部磁盘驱动阵列、RAID系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

[0178] 在一些可能的实施方式中,本发明提供的电池包内短路检测方法的各个方面还可以实现为一种程序产品的形式,其包括程序代码,当所述程序产品在计算机设备上运行时,所述程序代码用于使所述计算机设备执行本说明书上述描述的根据本发明各种示例性实施方式的电池包内短路检测方法中的步骤,例如,所述计算机设备可以执行如图1所示的步骤S11~S14中电池包内短路检测流程。

[0179] 所述程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以是一——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

[0180] 本发明的实施方式的用于电池包内短路检测方法的程序产品可以采用便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)并包括程序代码,并可以在计算设备上运行。然而,本发明的程序产品不限于此,在本文件中,可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。

[0181] 可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括——但不限于——电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质,该可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

[0182] 可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括——但不限于——无线、有线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0183] 可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本发明操作的程序代码,所述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如Java、C++等,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。在涉及远程计算设备的情形中,远程计算设备可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到用户计算设备,或者,可以连接到外部计算设备(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0184] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了装置的若干单元或子单元,但是这种划分仅仅是示例性的并非强制性的。实际上,根据本发明的实施方式,上文描述的两个或更多单元的特征和功能可以在一个单元中具体化。反之,上文描述的一个单元的特征和功能可

以进一步划分为由多个单元来具体化。

[0185] 此外,尽管在附图中以特定顺序描述了本发明方法的操作,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些操作,或是必须执行全部所示的操作才能实现期望的结果。附加地或备选地,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,和/或将一个步骤分解为多个步骤执行。

[0186] 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。

[0187] 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。

[0188] 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。

[0189] 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。

[0190] 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,则可对这些实施例做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。

[0191] 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。

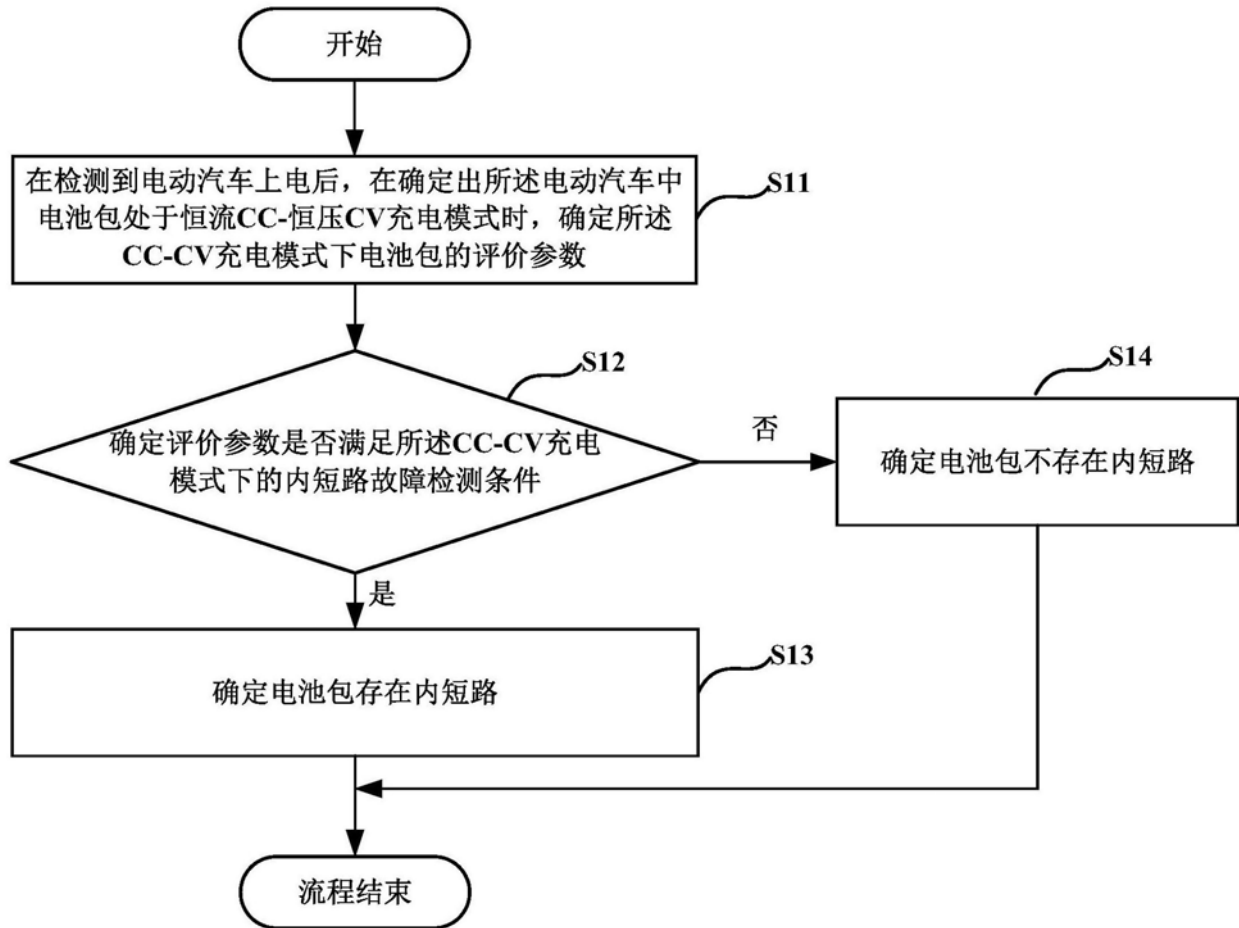


图1

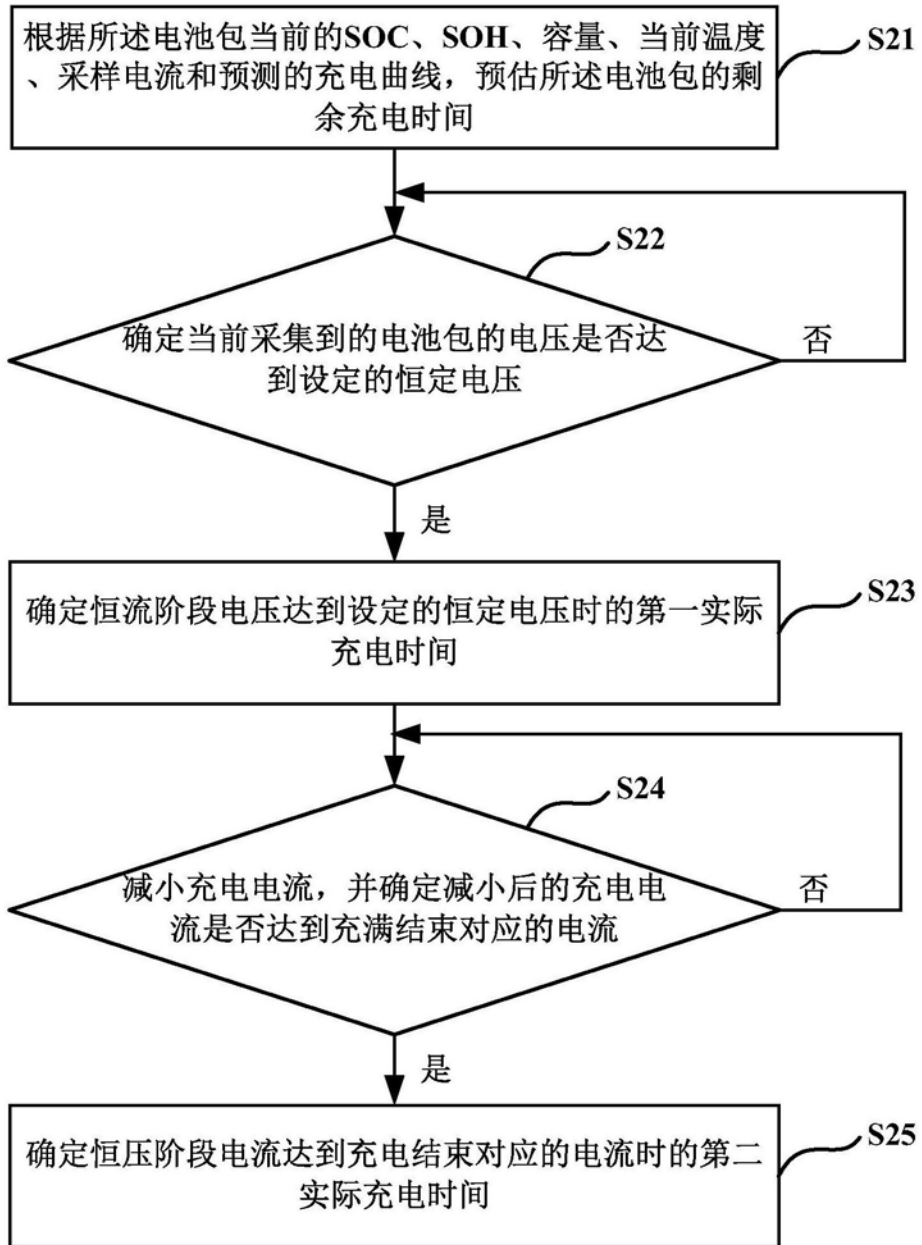


图2

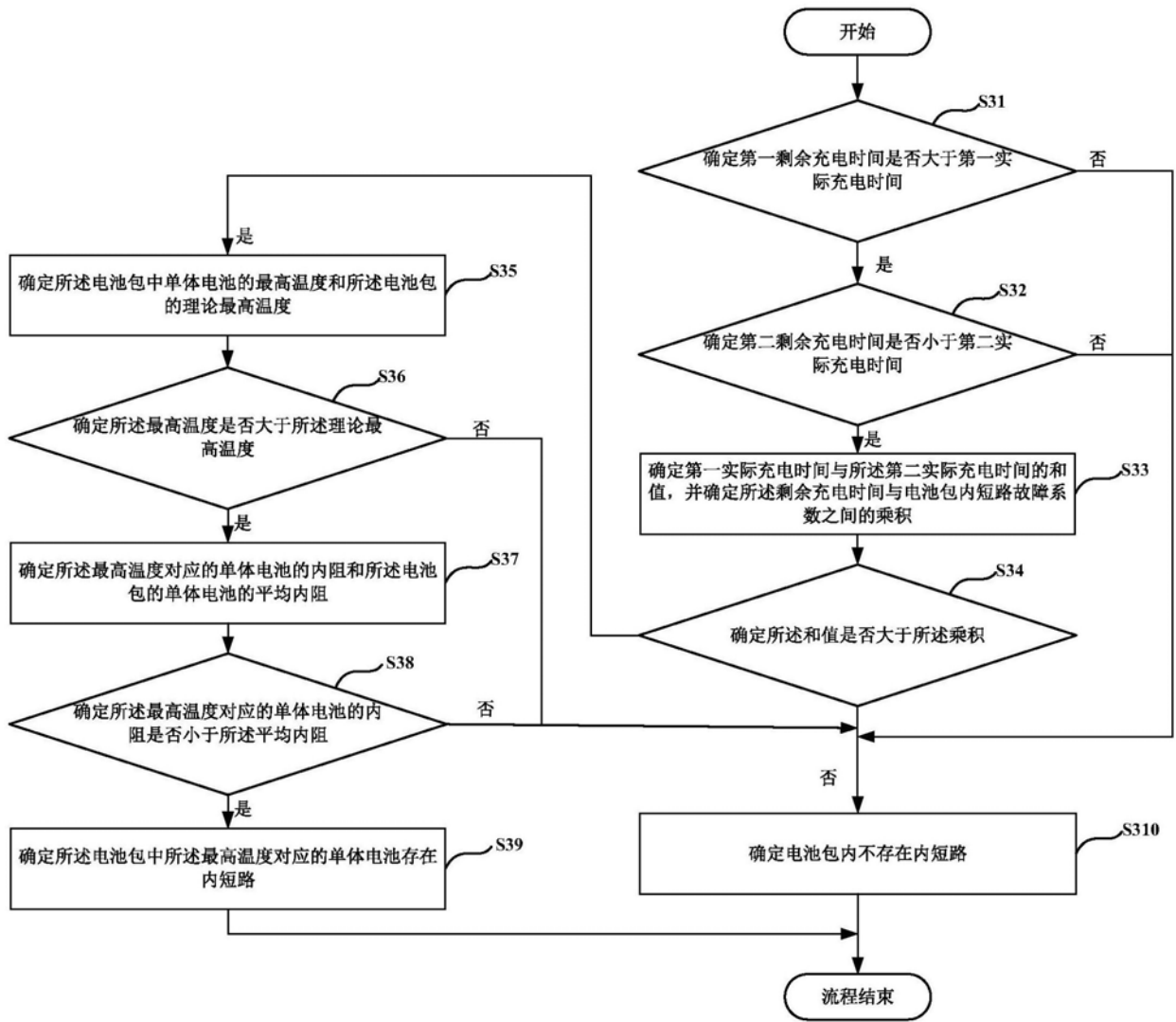


图3

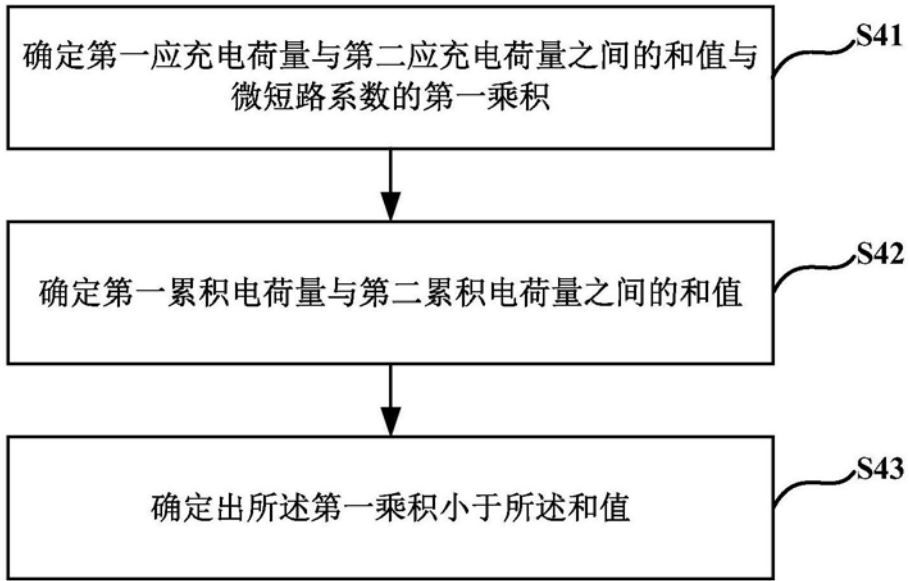


图4

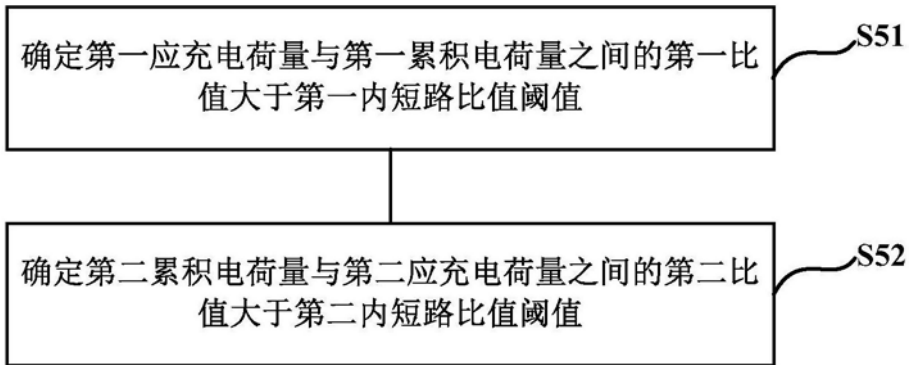


图5

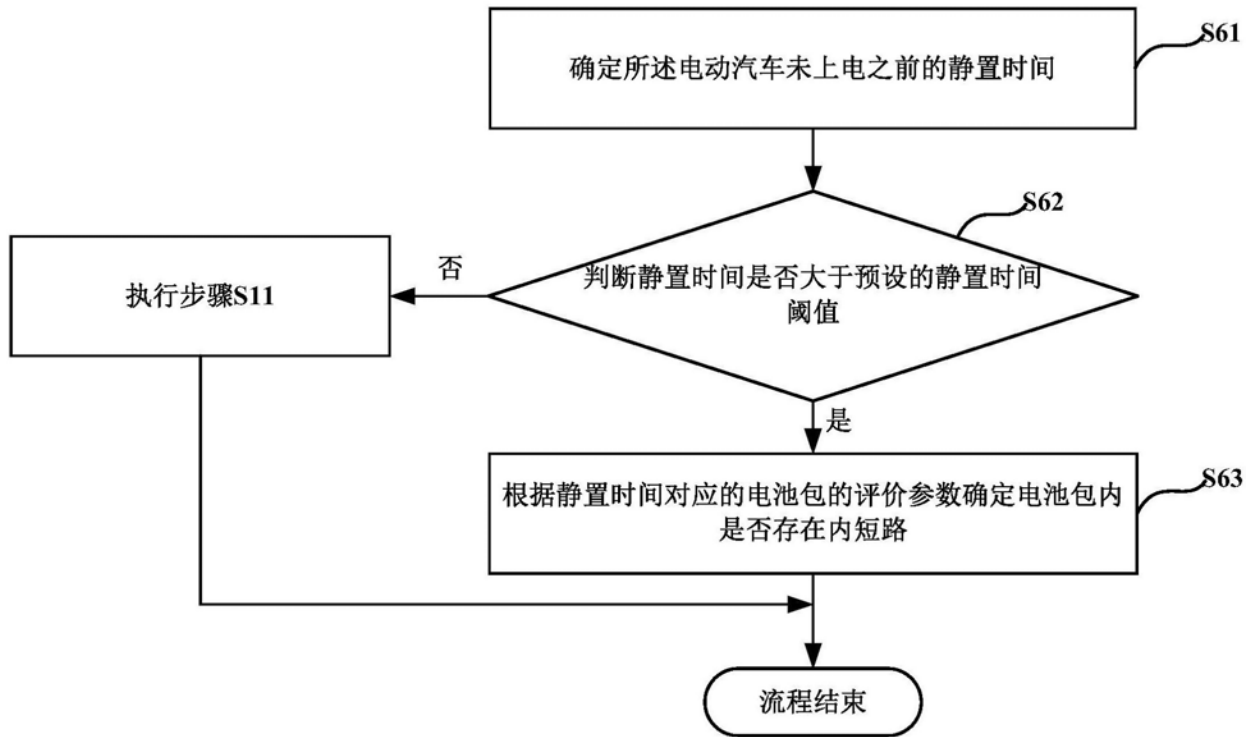


图6

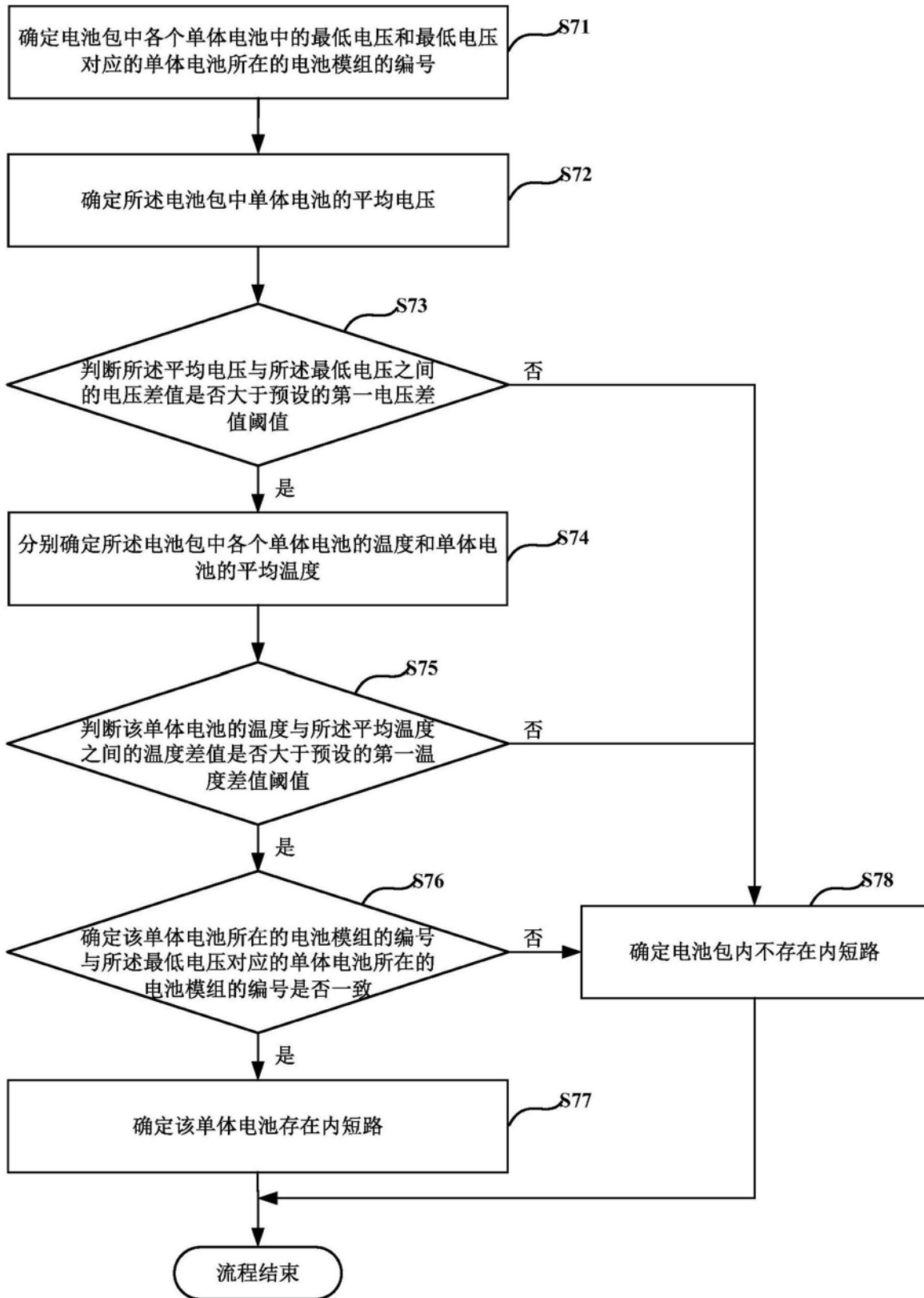


图7

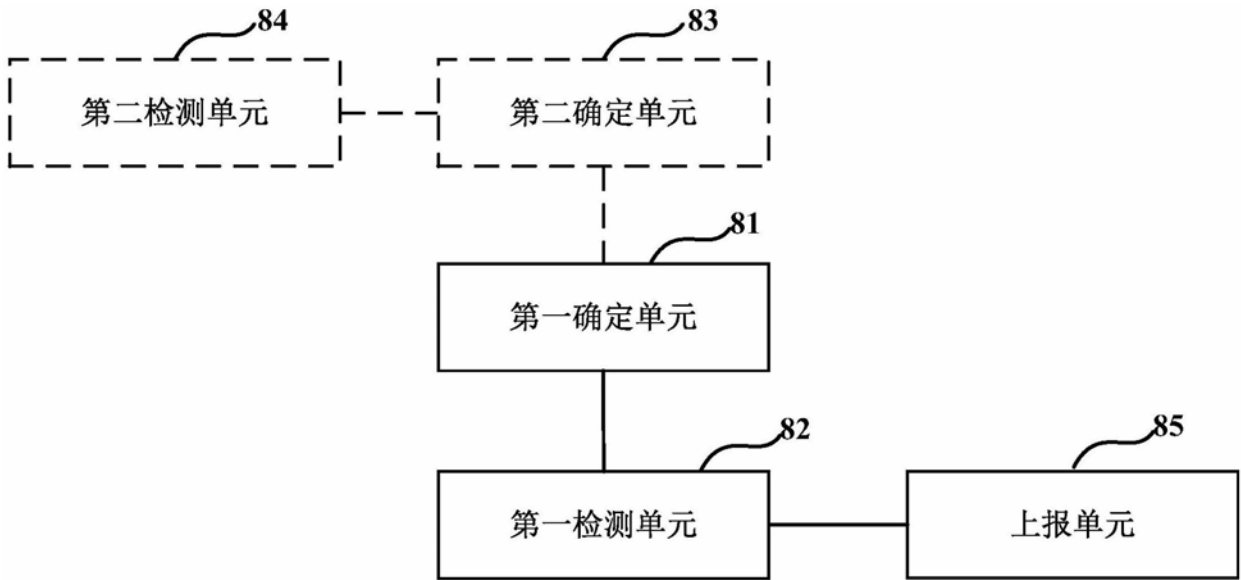


图8

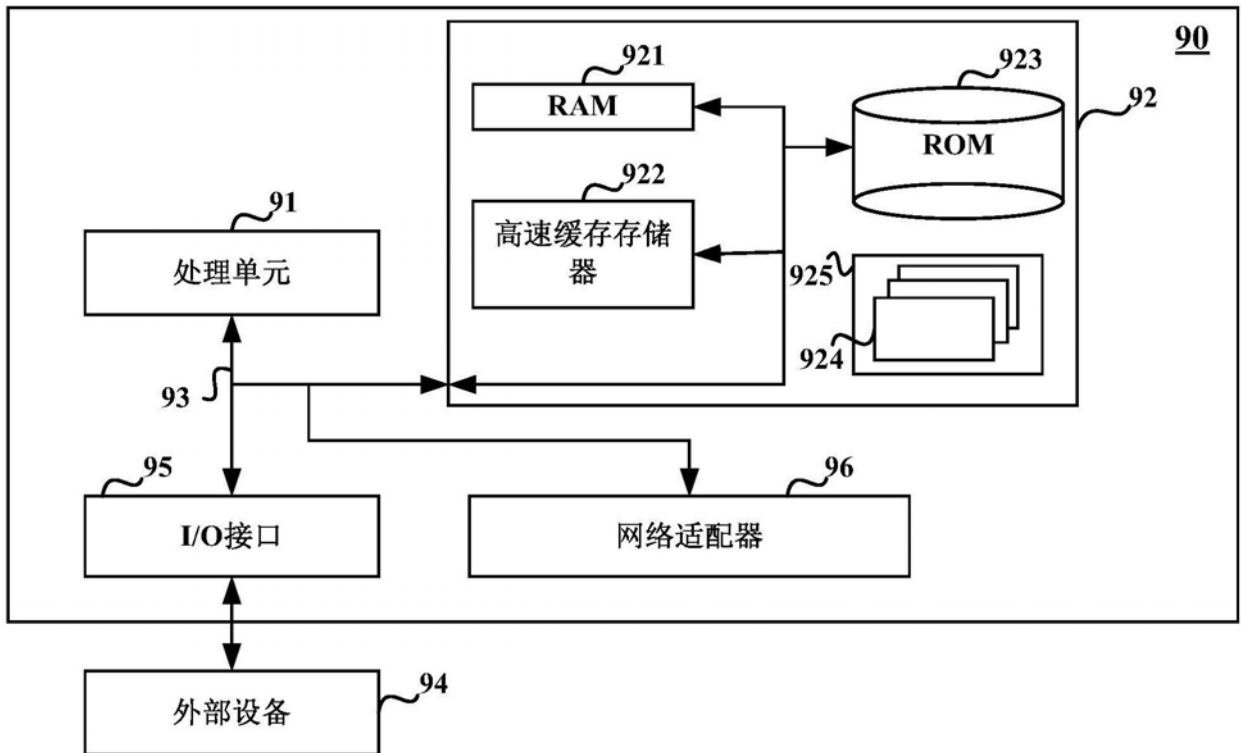


图9