



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105738822 B

(45)授权公告日 2018.11.23

(21)申请号 201610084228.2

(22)申请日 2016.02.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105738822 A

(43)申请公布日 2016.07.06

(73)专利权人 深圳市蓝希领地科技有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区粤海街
道高新南六路8号航盛科技大厦201室

(72)发明人 周奇 饶胜 邓燕琛 秦凯
卓国辉 冯健

(74)专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务
所(普通合伙) 44325
代理人 谭果林

(51)Int.Cl.
G01R 31/36(2006.01)

(56)对比文件

CN 101359036 A,2009.02.04,
CN 101359036 A,2009.02.04,
CN 103675701 A,2014.03.26,
CN 102544607 A,2012.07.04,
CN 103616647 A,2014.03.05,
US 2009254290 A1,2009.10.08,
JP H0843504 A,1996.02.16,

审查员 王文涛

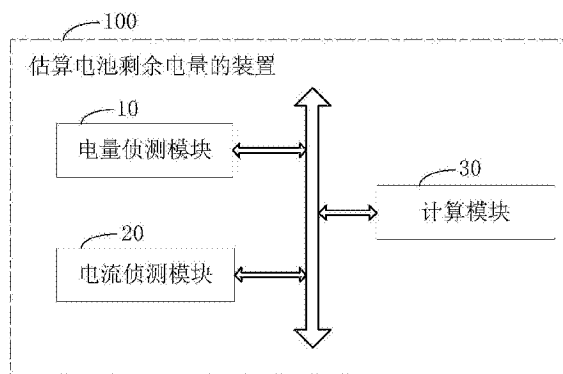
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

估算电池剩余电量的装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种估算电池剩余电量的装置,包括电量侦测模块、电流侦测模块及计算模块。所述电量侦测模块用于获取电池的额定电量及初始电量;所述电流侦测模块用于测量所述电池处于放电状态下的电流值;所述计算模块用于对所述电流值进行积分以计算电流的积分值,并根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量。本发明还公开了一种估算电池剩余电量的方法。上述估算电池剩余电量的装置及方法,计算逻辑简单,可以准确地估算电池的剩余电量,最大化车辆的能耗降低和运行效率。



1. 一种估算电池剩余电量的方法,该方法包括:

获取电池的额定电量;

测量所述电池的初始电量及所述电池处于放电状态下的电流值;

对所述电流值进行积分以计算电流的积分值;

根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量;

所述根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量的步骤包括:

测量所述电池的电压,根据预先设定的电压与电量的映射关系表来获取所述电池的预估电量;

基于所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值来确定是否有必要修正所述电池的预估电量;

如果确定有必要修正,则对所述电池的预估电量进行修正,并将修正后的电池的预估电量作为所述电池的剩余电量;

如果确定不必要修正,则将通过所述映射关系表获取的预估电量作为所述电池的剩余电量;或者

所述根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量的步骤包括:

测量所述电池的电压;

基于所述电流的积分值和所述电池的电压值来确定是否有必要修正所述电池的电压值;

如果确定有必要修正,则获取用于计算所述电流的积分值的时间段,并用该时间段的电流平均值对所述电池的电压值进行修正,将修正后的电池的电压值按照预先设定的电压与电量的映射关系表进行查表,以获取所述电池的剩余电量;

如果确定不必要修正,则根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述测量电池的初始电量的步骤包括:

测量所述电池处于充电状态下的电压值与充电电量,建立电压与电量的映射关系表,并将所述电池充电状态下测定的最后一时刻的充电电量作为所述电池的初始电量。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值来确定是否有必要修正所述电池的预估电量的步骤包括:

基于所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值来计算出所述电池的剩余电量;

将计算的所述电池的剩余电量和所述电池的预估电量之间的偏差值与预设基准值进行比较;

如果所述偏差值大于所述预设基准值,则确定有必要修正所述电池的预估电量。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述基于所述电流的积分值和所述电池的电压值来确定是否有必要修正所述电池的电压值的步骤包括:

将所述电流的积分值和所述电池的电压值之间的偏差值与预设基准值进行比较;

如果所述偏差值大于所述预设基准值,则确定有必要修正所述电池的电压值。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量的步骤还包括:

测量所述电池的温度并将所测量的温度按照预设温度系数表查找对应的温度系数;

根据所述额定电量、所述初始电量、所述电流的积分值及所述温度系数计算出所述电池的剩余电量。

6. 一种估算电池剩余电量的装置,包括:

电量侦测模块,用于获取电池的额定电量及初始电量;

电流侦测模块,用于测量所述电池处于放电状态下的电流值;

计算模块,用于对所述电流值进行积分以计算电流的积分值,并根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量;

所述装置还包括电压侦测模块,用于测量所述电池的电压,所述电量侦测模块还用于根据预先储存的电压与电量的映射关系表来获取所述电池的预估电量;所述计算模块还用于基于所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值来确定是否有必要修正所述电池的预估电量,如果确定有必要修正,则对所述电池的预估电量进行修正,并将修正后的电池的预估电量作为所述电池的剩余电量,如果确定不必要修正,则将通过所述映射关系表获取的预估电量作为所述电池的剩余电量;

或者所述装置还包括还包括电压侦测模块,用于测量所述电池的电压;所述计算模块还用于基于所述电流的积分值和所述电池的电压值来确定是否有必要修正所述电池的电压值,如果确定有必要修正,则获取用于计算所述电流的积分值的时间段,并用该时间段的电流平均值对所述电池的电压值进行修正,将修正后的电池的电压值按照预先设定的电压与电量的映射关系表进行查表,以获取所述电池的剩余电量,如果确定不必要修正,则根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括电压侦测模块,用于测量所述电池处于充电状态下的电压值,所述电量侦测模块还用于测量所述电池处于充电状态下的充电电量,建立电压与电量的映射关系表,并将所述电池充电状态下测定的最后一时刻的充电电量作为所述电池的初始电量。

8. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括温度侦测模块,用于测量所述电池的温度并将所测量的温度按照预设温度系数表查找对应的温度系数,所述计算模块还用于根据所述额定电量、所述初始电量、所述电流的积分值及所述温度系数计算出所述电池的剩余电量。

估算电池剩余电量的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电池充放电技术领域,更具体地说,涉及一种电池剩余电量的估算装置及方法。

背景技术

[0002] 电池作为电动汽车的主要动力源,是电动汽车的核心组成部分,如何合理使用电池是电动汽车关键技术之一。电池荷电状态(State of Charge、SOC)用于描述电池剩余电量,是电池使用过程中的重要参数,它不但关系汽车行驶里程的估算而且关系到电动汽车的安全问题。当电池的剩余电量被准确估算时,其可通过向电池充入剩余电能并在要求高功率时放电来提供所要求的功率,从而最大化车辆的能耗降低和运行效率。

[0003] 因此,急需提供一种精确估算电池剩余电量的方法来实现最大化车辆的能耗降低和运行效率。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种估算电池剩余电量的方法,该方法可以实现精确估算电池剩余电量,最大化车辆的能耗降低和运行效率。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一种估算电池剩余电量的装置,该装置可以实现精确估算电池剩余电量,最大化车辆的能耗降低和运行效率。

[0006] 为了达到上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种估算电池剩余电量的方法,该方法包括:

[0008] 获取电池的额定电量;

[0009] 测量所述电池的初始电量及所述电池处于放电状态下的电流值;

[0010] 对所述电流值进行积分以计算电流的积分值;

[0011] 根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量。

[0012] 优选地,所述测量电池的初始电量的步骤包括:

[0013] 测量所述电池处于充电状态下的电压值与充电电量,建立电压与电量的映射关系表,并将所述电池充电状态下测定的最后一时刻的充电电量作为所述电池的初始电量。

[0014] 优选地,所述根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量的步骤包括:

[0015] 测量所述电池的电压,根据预先设定的电压与电量的映射关系表来获取所述电池的预估电量;

[0016] 基于所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值来确定是否有必要修正所述电池的预估电量;

[0017] 如果确定有必要修正,则对所述电池的预估电量进行修正,并将修正后的电池的预估电量作为所述电池的剩余电量;

[0018] 如果确定不必要修正,则将通过所述映射关系表获取的预估电量作为所述电池的剩余电量。

[0019] 优选地,所述基于所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值来确定是否有必要修正所述电池的预估电量的步骤包括:

[0020] 基于所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值来计算出所述电池的剩余电量;

[0021] 将计算的所述电池的剩余电量和所述电池的预估电量之间的偏差值与预设基准值进行比较;

[0022] 如果所述偏差值大于所述预设基准值,则确定有必要修正所述电池的预估电量。

[0023] 优选地,所述根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量的步骤包括:

[0024] 测量所述电池的电压;

[0025] 基于所述电流的积分值和所述电池的电压值来确定是否有必要修正所述电池的电压值;

[0026] 如果确定有必要修正,则获取用于计算所述电流的积分值的时间段,并用该时间段的电流平均值对所述电池的电压值进行修正,将修正后的电池的电压值按照预先设定的电压与电量的映射关系表进行查表,以获取所述电池的剩余电量;

[0027] 如果确定不必要修正,则根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量。

[0028] 优选地,所述基于所述电流的积分值和所述电池的电压值来确定是否有必要修正所述电池的电压值的步骤包括:

[0029] 将所述电流的积分值和所述电池的电压值之间的偏差值与预设基准值进行比较;

[0030] 如果所述偏差值大于所述预设基准值,则确定有必要修正所述电池的电压值。

[0031] 优选地,所述根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量的步骤还包括:

[0032] 测量所述电池的温度并将所测量的温度按照预设温度系数表查找对应的温度系数;

[0033] 根据所述额定电量、所述初始电量、所述电流的积分值及所述温度系数计算出所述电池的剩余电量。

[0034] 本发明一实施方式还提供一种估算电池剩余电量的装置,包括电量侦测模块、电流侦测模块及计算模块。所述电量侦测模块用于获取电池的额定电量及初始电量;所述电流侦测模块用于测量所述电池处于放电状态下的电流值;所述计算模块用于对所述电流值进行积分以计算电流的积分值,并根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量。

[0035] 优选地,所述估算电池剩余电量的装置还包括电压侦测模块,用于测量所述电池处于充电状态下的电压值,所述电量侦测模块还用于测量所述电池处于充电状态下的充电电量,建立电压与电量的映射关系表,并将所述电池充电状态下测定的最后一时刻的充电电量作为所述电池的初始电量。

[0036] 优选地,所述估算电池剩余电量的装置还包括电压侦测模块,用于测量所述电池

的电压,所述电量侦测模块还用于根据预先储存的电压与电量的映射关系表来获取所述电池的预估电量;所述计算模块还用于基于所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值来确定是否有必要修正所述电池的预估电量,如果确定有必要修正,则对所述电池的预估电量进行修正,并将修正后的电池的预估电量作为所述电池的剩余电量,如果确定不必要修正,则将通过所述映射关系表获取的预估电量作为所述电池的剩余电量。

[0037] 优选地,所述估算电池剩余电量的装置还包括电压侦测模块,用于测量所述电池的电压;所述计算模块还用于基于所述电流的积分值和所述电池的电压值来确定是否有必要修正所述电池的电压值,如果确定有必要修正,则获取用于计算所述电流的积分值的时间段,并用该时间段的电流平均值对所述电池的电压值进行修正,将修正后的电池的电压值按照预先设定的电压与电量的映射关系表进行查表,以获取所述电池的剩余电量,如果确定不必要修正,则根据所述额定电量、所述初始电量及所述电流的积分值计算出所述电池的剩余电量。

[0038] 优选地,所述估算电池剩余电量的装置还包括温度侦测模块,用于测量所述电池的温度并将所测量的温度按照预设温度系数表查找对应的温度系数,所述计算模块还用于根据所述额定电量、所述初始电量、所述电流的积分值及所述温度系数计算出所述电池的剩余电量。

[0039] 应用本发明提供的估算电池剩余电量的装置及方法,根据误差率确定由积分得到的剩余电量的计算准确性并确定是否执行修正,从而增加了剩余电量的计算准确性。

[0040] 由上可知,使用本发明提供的估算电池剩余电量的装置及方法,根据修正确定结果有选择地执行修正,计算逻辑简单,可以准确地估算电池的剩余电量,最大化车辆的能耗降低和运行效率。

附图说明

[0041] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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他的附图。

[0042] 图1为本发明一实施例提供的估算电池剩余电量的装置的功能模块图;

[0043] 图2为本发明另一实施例提供的估算电池剩余电量的装置的功能模块图;

[0044] 图3为本发明一实施例提供的估算电池剩余电量的方法的流程图。

具体实施方式

[0045] 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,都属于本发明保护的范围。

[0046] 请参阅图1-图2,本发明实施例提供的估算电池剩余电量的装置的功能模块图。在本实施方式中,估算电池剩余电量的装置100可以使用在电动汽车的电池管理系统中,用于实时显示电池剩余电量。估算电池剩余电量的装置100包括电量侦测模块10、电流侦测模块

20及计算模块30。电量侦测模块10用于获取电池的额定电量及初始电量,其中,电池的额定电量是指电池容量。电流侦测模块20用于测量电池处于放电状态下的电流值。计算模块30用于对电流侦测模块20测量的电流值进行积分以计算电流的积分值,并根据电量侦测模块10获取的额定电量、初始电量及电流的积分值计算出电池的剩余电量。具体地,电池的剩余电量计算公式可以是:

$$[0047] \quad SOC(t) = \frac{C_0 - \int_0^t i(\tau) d\tau}{C_n}$$

[0048] 其中,SOC(t)为t时刻电池的SOC值, C_0 为电池初始电量, C_n 为电池额定电量, $i(\tau)$ 为电流*i*随时间 τ 变化的函数。电流侦测模块20可以使用电流采样器件对电池以一定的时间间隔采样电池输出的电流,再计算电流对时间的积分,电流测量精度越高,时间间隔越小,采用电流积分法测得的电池电量越精确。

[0049] 作为对本发明的进一步改进,估算电池剩余电量的装置100还包括电压侦测模块40,电压侦测模块40用于测量电池处于充电状态下的电压值。电量侦测模块10还用于测量电池处于充电状态下的充电电量,并根据电压侦测模块40测量的电压值与其测量的充电电量建立电压与电量的映射关系表,并将电池充电状态下测定的最后一时刻的充电电量作为电池的初始电量。

[0050] 在本发明一实施方式中,当测量到电池电压时,电量侦测模块10还用于根据预其建立的电压与电量的映射关系表来查找表以获取电池的预估电量;计算模块30还用于基于电量侦测模块10测量的额定电量、初始电量及电流的积分值来确定是否有必要修正电池的预估电量,如果确定有必要修正,则对电池的预估电量进行修正,并将修正后的电池的预估电量作为电池的剩余电量,如果确定不必要修正,则将通过映射关系表获取的预估电量作为电池的剩余电量。具体地,计算模块30基于额定电量、初始电量及电流的积分值来计算出电池的剩余电量,将计算的电池的剩余电量和通过查表获取的预估电量之间的偏差值与预设第一基准值进行比较;如果偏差值大于预设第一基准值,则确定有必要修正电池的预估电量。本实施方式公开了两种估算电池剩余电量的方法,为了快速获取电池的剩余电量,可以通过测量电池电压并查找电压与电量的映射关系表来确定电池的剩余电量,也可以通过测量电池的电流并采用上述的计算公式来确定电池的剩余电量。

[0051] 在本发明的一实施方式中,当测量到电池电压时,计算模块30还用于基于计算的电流的积分值和电池的电压值来确定是否有必要修正电压侦测模块40所测量的电池的电压值,如果确定有必要修正,则获取用于计算电流的积分值的时间段,并用该时间段的电流平均值对该电池的电压值进行修正,将修正后的电池的电压值按照电压与电量的映射关系表进行查表,以获取电池的剩余电量,如果确定不必要修正,则根据额定电量、初始电量及电流的积分值计算出电池的剩余电量。具体地,计算模块30将所计算的电流的积分值和电池的电压值之间的偏差值与预设第二基准值进行比较;如果偏差值大于预设第二基准值,则确定有必要修正电池的电压值。

[0052] 作为对本发明的进一步改进,对于大多数材质的电池而言,电池温度越高,电池电量流失越快,估算电池剩余电量的装置100还包括温度侦测模块50,温度侦测模块50用于测量电池的温度并将所测量的温度按照预设温度系数表查找对应的温度系数,计算模块30还

用于根据电量侦测模块10测量的额定电量、初始电量与电流的积分值、温度系数计算出电池的剩余电量,从而实现将电池温度效率反映在电池剩余电量上。在本实施方式中,温度系数表可以通过多次温度-电量试验来制定。

[0053] 请参阅图3,图3为本发明一实施方式中估算电池剩余电量的方法的流程图。其中,本方法可以通过图1或者图2所示的功能模块实现该方法。在步骤S300中,电量侦测模块10获取电池的额定电量及电池的初始电量。在步骤S302中,电流侦测模块20用于测量电池处于放电状态下的电流值。在步骤S304中,计算模块30用于对电流侦测模块20测量的电流值进行积分以计算电流的积分值,并根据电量侦测模块10获取的额定电量、初始电量及电流的积分值计算出电池的剩余电量。

[0054] 在步骤S300中,电量侦测模块10获取电池的初始电量具体地包括:电压侦测模块40测量电池处于充电状态下的电压值,电量侦测模块10测量电池处于充电状态下的充电电量,并根据电压侦测模块40测量的电压值与其测量的充电电量建立电压与电量的映射关系表,并将电池充电状态下测定的最后一时刻的充电电量作为电池的初始电量。

[0055] 在本发明一实施方式中,步骤S304具体地包括:电压侦测模块40测量电池的电压,电量侦测模块10根据预先设定的电压与电量的映射关系表来获取电池的预估电量;计算模块30基于所测定的额定电量、初始电量及电流的积分值来确定是否有必要修正电池的预估电量,如果确定有必要修正,则对电池的预估电量进行修正,并将修正后的电池的预估电量作为电池的剩余电量,如果确定不必要修正,则将通过所述映射关系表获取的预估电量作为电池的剩余电量。计算模块30判断是否需要修正电池的预估电量的步骤具体可以是,计算模块30基于额定电量、初始电量及电流的积分值来计算出电池的剩余电量,将计算的电池的剩余电量和通过查表获取的预估电量之间的偏差值与预设第一基准值进行比较,如果偏差值大于预设第一基准值,则确定有必要修正电池的预估电量,反之则不需要修正电池的预估电量。

[0056] 在本发明另一实施方式中,步骤S304还可以具体地包括:电压侦测模块40测量电池的电压,计算模块30基于计算的电流的积分值和电池的电压值来确定是否有必要修正电压侦测模块40所测量的电池的电压值,如果确定有必要修正,则获取用于计算电流的积分值的时间段,并用该时间段的电流平均值对该电池的电压值进行修正,将修正后的电池的电压值按照电压与电量的映射关系表进行查表,并将查表后的电量作为电池的剩余电量,如果确定不必要修正,则根据额定电量、初始电量及电流的积分值计算出电池的剩余电量。具体地,计算模块30判断是否需要修正电压侦测模块40所测量的电池的电压值的步骤具体可以是,计算模块30将所计算的电流的积分值和电池的电压值之间的偏差值与预设第二基准值进行比较;如果偏差值大于预设第二基准值,则确定有必要修正电池的电压值,反之则不需要修正电池的电压值。

[0057] 在本发明另一实施方式中,步骤S304还可以具体地包括:温度侦测模块50测量电池的温度并将所测量的温度按照预设温度系数表查找对应的温度系数,计算模块30还根据测量的额定电量、初始电量与电流的积分值、温度系数计算出电池的剩余电量。

[0058] 上述实施例提供的估算电池剩余电量的装置及方法,根据修正确定结果有选择地执行修正,计算逻辑简单,可以准确地估算电池的剩余电量,最大化车辆的能耗降低和运行效率。

[0059] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0060] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

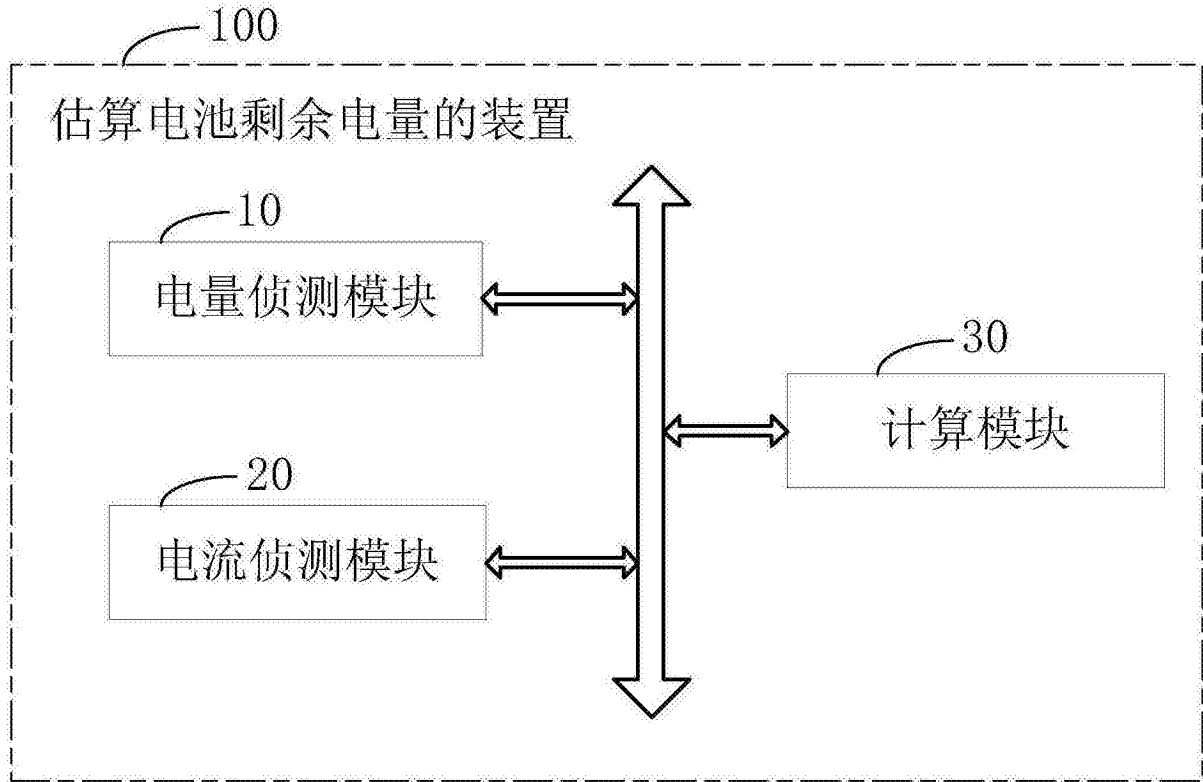


图1

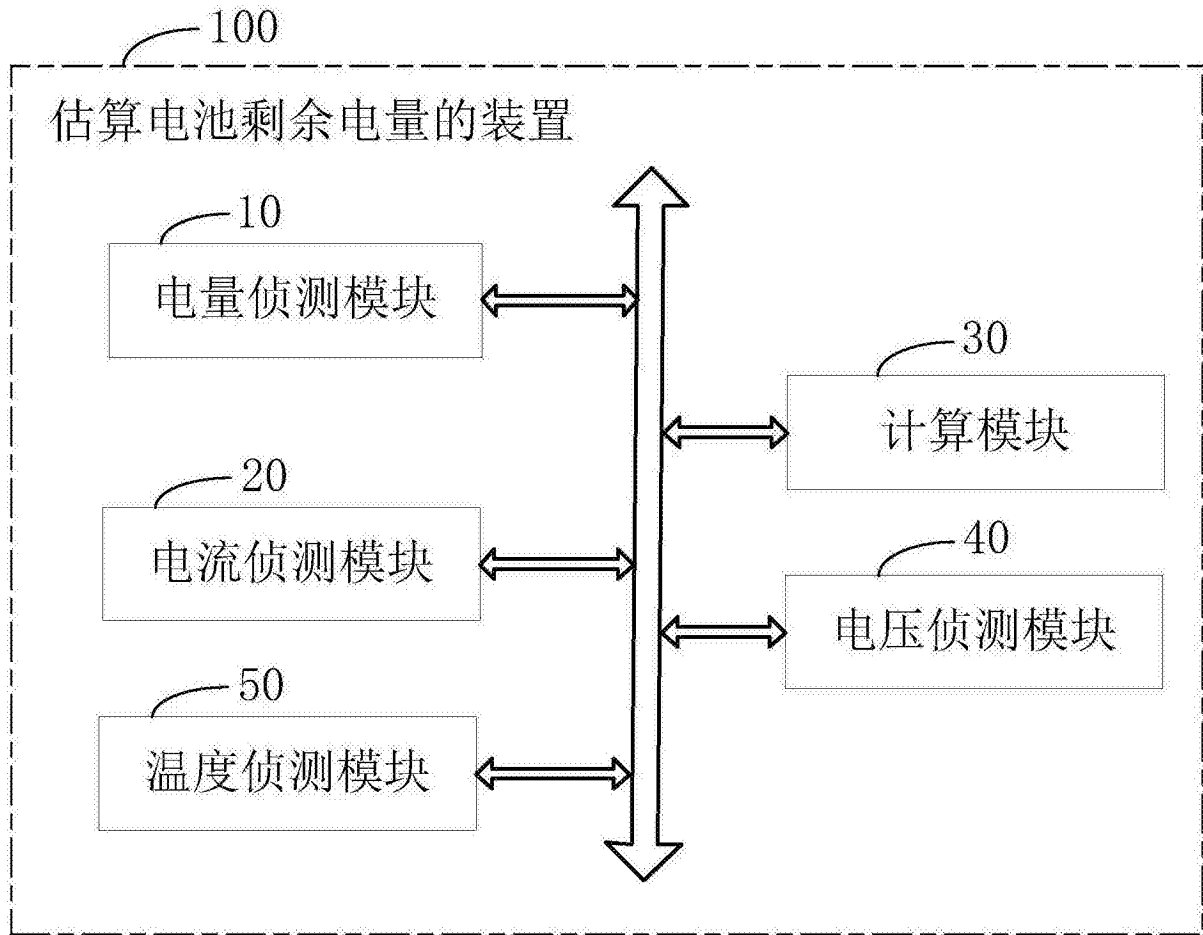


图2

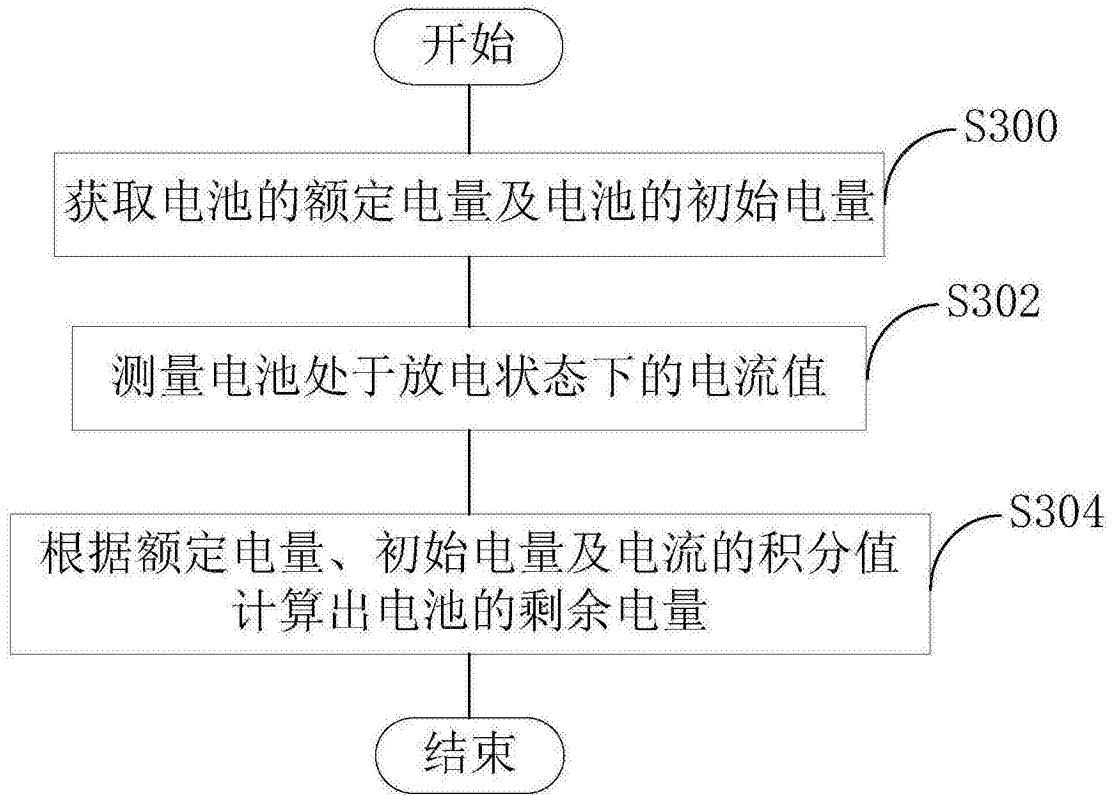


图3