

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104714181 A

(43) 申请公布日 2015.06.17

(21) 申请号 201310692088.3

(22) 申请日 2013.12.11

(71) 申请人 广州汽车集团股份有限公司

地址 510000 广东省广州市越秀区东风中路  
448-458 号成悦大厦 23 楼

(72) 发明人 梅鳌 涂成姣 罗杰

(74) 专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务

所（普通合伙） 44238

代理人 潘中毅 熊贤卿

(51) Int. Cl.

G01R 31/36(2006, 01)

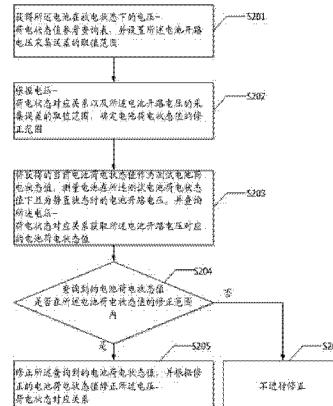
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

# 一种获取电压与电池荷电状态关系的方法和系统

## (57) 摘要

本发明实施例公开了一种获取电压与电池荷电状态关系的方法，该方法包括：获得电池在放电状态下的电压-荷电状态对应关系，并设置电池开路电压的采集误差的取值范围；根据获得的对应关系以及设置的电压的采集误差的取值范围，确定电池荷电状态值的修正范围；将获得的当前电池荷电状态值作为测试值，测量电池在该值下且为静置状态时的电池开路电压，根据对应关系查询并获取该开路电压对应的电池荷电状态值；判断查询到的电池荷电状态值是否在确定的修正范围内；如果是，则修正查询到的电池荷电状态值并根据该修正值修正对应关系；如果不是，则不进行修正。本发明实施例，实现对电池荷电状态估算进行修正，达到提高电池荷电状态估算精度的目的。



1. 一种获取电压与电池荷电状态关系的方法,其特征在于,所述方法包括:

获得电池在放电状态下的电压 - 荷电状态对应关系,并设置电池开路电压的采集误差的取值范围;

根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围,确定电池荷电状态值的修正范围;

将获得的当前电池荷电状态值作为测试电池荷电状态值,测量电池在所述测试电池荷电状态值下且为静置状态时的电池开路电压,并查询所述电压 - 荷电状态对应关系获取所述电池开路电压对应的电池荷电状态值;

判断查询到的电池荷电状态值是否在所述电池荷电状态值的修正范围内;如果是,则修正所述查询到的电池荷电状态值,并根据修正的电池荷电状态值修正所述电压 - 荷电状态对应关系;如果否,则不进行修正。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,  $SOC_1' = n \times SOC_1 + (1-n) \times SOC_0$ ; 其中 n 的取值范围为(0.5,1),  $SOC_1'$  为所述修正的电池荷电状态值,  $SOC_1$  为所述查询到的电池荷电状态值,  $SOC_0$  为所述测试电池荷电状态值。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于, n 取值为 0.8。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述获得所述电池在放电状态下的电压 - 荷电状态对应关系的步骤具体为:

检测所述电池的荷电状态;

当所述电池荷电状态值为 100 时,测定所述电池静置状态下的开路电压,并使所述电池开始放电;

在所述电池的放电过程中,将所述电池荷电状态值从 0 至 100 的范围内设置多个测试点,分别测定所述电池静置状态下,所述每一测试点对应的每一开路电压,直至所述电池荷电状态值为 0;

根据所述每一测试点以及所述每一测试点对应的每一开路电压,绘制电压 - 荷电状态值的放电曲线,并根据所述电压 - 荷电状态值的放电曲线获得对应的所述电池在放电状态下的电压 - 荷电状态值参考查询表。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围,确定电池荷电状态值的修正范围的步骤具体为:

根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围,获得多个电池荷电状态误差值,并确定所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值;

在所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值的范围内预设阈值,并统计高于所述预设阈值的各电池荷电状态误差值对应的电池荷电状态值的数值范围,且将所述数值范围确定为电池荷电状态值的修正范围。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围,获得多个电池荷电状态误差值的步骤具体为:

取所述电压 - 荷电状态对应关系中原有的电池荷电状态值作为各测试点进行测试,并记录各测试点原有的电池开路电压,且重新测定获得所述电池静置状态下各测试点新电池

开路电压；

计算各测试点所述新电池开路电压与所述原有的电池开路电压之间的电压误差值，并判断各测试点的所述电压误差值是否在所述电池开路电压的采集误差的取值范围内；

如果是，则查询所述电压 - 荷电状态对应关系获取所述新电池开路电压对应的电池荷电状态值；如果否，则将所述新电池开路电压对应的电池荷电状态值保持为所述原有的电池荷电状态值；

计算各测试点所述原有的电池荷电状态值与所述新电池开路电压对应的电池荷电状态值之间的差并获得多个差值，当所述新电池开路电压对应的电池荷电状态值保持为所述原有的电池荷电状态值时，其差值为零，将各差值均取正数作为电池荷电状态误差值。

7. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述阈值为小于 5 的正数。

8. 如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述电池开路电压的采集误差的取值范围为 (-0.01v, 0.01v)。

9. 一种获取电压与电池荷电状态关系的系统，其特征在于，所述系统包括：设置单元、确定单元、获取单元、判断单元和修正单元；其中，

所述设置单元，用于获得所述电池在放电状态下的电压 - 荷电状态对应关系，并设置所述电池开路电压的采集误差的取值范围；

所述确定单元，用于根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围，确定电池荷电状态值的修正范围；

所述获取单元，用于将获得的当前电池荷电状态值作为测试电池荷电状态值，测量电池在所述测试电池荷电状态值下且为静置状态时的电池开路电压，并查询所述电压 - 荷电状态对应关系获取所述电池开路电压对应的电池荷电状态值；

所述判断单元，用于查询到的电池荷电状态值是否在所述电池荷电状态值的修正范围内；

所述修正单元，用于当查询到的电池荷电状态值是在所述电池荷电状态值的修正范围内时，修正所述查询到的电池荷电状态值，并根据修正的电池荷电状态值修正所述电压 - 荷电状态对应关系。

10. 如权利要求 9 所述的系统，其特征在于，所述确定单元包括：

第一确定模块，用于根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围，获得多个电池荷电状态误差值，并确定所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值；

第二确定模块，用于在所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值的范围内预设阈值，并统计高于所述预设阈值的各电池荷电状态误差值对应的电池荷电状态值的数值范围，且将所述数值范围确定为电池荷电状态值的修正范围。

## 一种获取电压与电池荷电状态关系的方法和系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域，尤其涉及一种获取电压与电池荷电状态关系的方法和系统。

### 背景技术

[0002] 当前常用查表修正的方法对电池荷电状态进行估算。该方法采用电池荷电状态(state of charge, SOC)与电动势(electromotive force, EMF)之间有一一对应关系，建立起电池荷电状态(SOC)与电动势(EMF)的一张二维关系表格。因此，通过测得的电动势(EMF)来查询二维表格，即可得到电池荷电状态(SOC)值。由于电动势(EMF)的获得需要电池处于绝对静态时候开路测量，测量要求较高，较难获得，因此，常常用电池的开路电压(open circuit voltage, OCV)替代电动势(EMF)。

[0003] 该方法是电池在放电状态下，首先取不同电池荷电状态(SOC)点并分别测试得到电池静置状态下的开路电压(OCV)值，根据电池荷电状态(SOC)和开路电压(OCV)建立电压-荷电状态值参考查询表和电压-荷电状态曲线，该曲线分布图如图1所示；其次，在原有电池荷电状态(SOC)点，再次测定电池静置状态下的开路电压，后根据电压-荷电状态值参考查询表确定电池的荷电状态值；然后，将查表得到的电池荷电状态(SOC)值替换原有电池荷电状态(SOC)值。

[0004] 该方法中由于电池的开路电压(OCV)的采集受制于硬件，因此电池的开路电压(OCV)值必定存在误差，由此带来查表得到的电池荷电状态(SOC)值也存在误差。如图1所示，电压-荷电状态曲线中SOC在20%至60%范围内的曲线较为平坦，因此查表得到电池荷电状态(SOC)值的误差较大。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例的目的在于提供一种获取电压与电池荷电状态关系的方法和系统，可以解决在电池荷电状态估算的查表修正过程中，因电池的开路电压采集误差而造成电池荷电状态值估算误差的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明实施例提供了一种获取电压与电池荷电状态关系的方法，所述方法包括：

获得电池在放电状态下的电压-荷电状态对应关系，并设置电池开路电压的采集误差的取值范围；

根据所述电压-荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围，确定电池荷电状态值的修正范围；

将获得的当前电池荷电状态值作为测试电池荷电状态值，测量电池在所述测试电池荷电状态值下且为静置状态时的电池开路电压，并查询所述电压-荷电状态对应关系获取所述电池开路电压对应的电池荷电状态值；

判断查询到的电池荷电状态值是否在所述电池荷电状态值的修正范围内；如果是，则

修正所述查询到的电池荷电状态值，并根据修正的电池荷电状态值修正所述电压 - 荷电状态对应关系；如果否，则不进行修正。

[0007] 其中， $SOC'_1 = n \times SOC_1 + (1-n) \times SOC_0$ ；其中 n 的取值范围为 (0.5, 1)， $SOC'_1$  为所述修正的电池荷电状态值， $SOC_1$  为所述查询到的电池荷电状态值， $SOC_0$  为所述测试电池荷电状态值。

[0008] 其中，n 取值为 0.8。

[0009] 其中，所述获得所述电池在放电状态下的电压 - 荷电状态对应关系的步骤具体为：

检测所述电池的荷电状态；

当所述电池荷电状态值为 100 时，测定所述电池静置状态下的开路电压，并使所述电池开始放电；

在所述电池的放电过程中，将所述电池荷电状态值从 0 至 100 的范围内设置多个测试点，分别测定所述电池静置状态下，所述每一测试点对应的每一开路电压，直至所述电池荷电状态值为 0；

根据所述每一测试点以及所述每一测试点对应的每一开路电压，绘制电压 - 荷电状态值的放电曲线，并根据所述电压 - 荷电状态值的放电曲线获得对应的所述电池在放电状态下的电压 - 荷电状态值参考查询表。

[0010] 其中，所述根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围，确定电池荷电状态值的修正范围的步骤具体为：

根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围，获得多个电池荷电状态误差值，并确定所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值；

在所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值的范围内预设阈值，并统计高于所述预设阈值的各电池荷电状态误差值对应的电池荷电状态值的数值范围，且将所述数值范围确定为电池荷电状态值的修正范围。

[0011] 其中，所述根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围，获得多个电池荷电状态误差值的步骤具体为：

取所述电压 - 荷电状态对应关系中原有的电池荷电状态值作为各测试点进行测试，并记录各测试点原有的电池开路电压，且重新测定获得所述电池静置状态下各测试点新电池开路电压；

计算各测试点所述新电池开路电压与所述原有的电池开路电压之间的电压误差值，并判断各测试点的所述电压误差值是否在所述电池开路电压的采集误差的取值范围内；

如果是，则查询所述电压 - 荷电状态对应关系获取所述新电池开路电压对应的电池荷电状态值；如果否，则将所述新电池开路电压对应的电池荷电状态值保持为所述原有的电池荷电状态值；

计算各测试点所述原有的电池荷电状态值与所述新电池开路电压对应的电池荷电状态值之间的差并获得多个差值，当所述新电池开路电压对应的电池荷电状态值保持为所述原有的电池荷电状态值时，其差值为零，将各差值均取正数作为电池荷电状态误差值。

[0012] 其中，所述阈值为小于 5 的正数。

[0013] 其中，所述电池开路电压的采集误差的取值范围为(-0.01v, 0.01v)。

[0014] 本发明实施例还提供了一种获取电压与电池荷电状态关系的系统，所述系统包括：设置单元、确定单元、获取单元、判断单元和修正单元；其中，

所述设置单元，用于获得所述电池在放电状态下的电压 - 荷电状态对应关系，并设置所述电池开路电压的采集误差的取值范围；

所述确定单元，用于根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围，确定电池荷电状态值的修正范围；

所述获取单元，用于将获得的当前电池荷电状态值作为测试电池荷电状态值，测量电池在所述测试电池荷电状态值下且为静置状态时的电池开路电压，并查询所述电压 - 荷电状态对应关系获取所述电池开路电压对应的电池荷电状态值；

所述判断单元，用于查询到的电池荷电状态值是否在所述电池荷电状态值的修正范围内；

所述修正单元，用于当查询到的电池荷电状态值是在所述电池荷电状态值的修正范围内时，修正所述查询到的电池荷电状态值，并根据修正的电池荷电状态值修正所述电压 - 荷电状态对应关系。

[0015] 其中，所述确定单元包括：

第一确定模块，用于根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围，获得多个电池荷电状态误差值，并确定所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值；

第二确定模块，用于在所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值的范围内预设阈值，并统计高于所述预设阈值的各电池荷电状态误差值对应的电池荷电状态值的数值范围，且将所述数值范围确定为电池荷电状态值的修正范围。

[0016] 在本发明实施例中，用查表修正的方法对电池荷电状态进行估算时，通过增加对电压采集误差造成的 SOC 估算误差的分析，并确定 OCV-SOC 曲线中产生较大误差的 SOC 范围区域，采取对该误差范围内的 SOC 值的优化修正，以减弱因为电压采集误差所带来的 SOC 估算误差。实施本发明实施例，有利于对 SOC 估算进行修正，达到提高 SOC 估算精度的目的。

## 附图说明

[0017] 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性的前提下，根据这些附图获得其他的附图仍属于本发明的范畴。

[0018] 图 1 为现有技术中电池的 OCV-SOC 的曲线分布图；

图 2 为本发明实施例提供的获取电压与电池荷电状态关系的方法的流程图；

图 3 为本发明实施例提供的 OCV 采集误差为  $\pm 0.01v$  且 SOC 误差为 5% 的获取电压与电池荷电状态关系的方法的流程图；

图 4 为本发明实施例提供的 OCV 采集误差为  $\pm 0.01v$  所带来的 SOC 估算误差的曲线分布图；

图 5 为本发明实施例提供的获取电压与电池荷电状态关系的系统的结构示意图；

图 6 为图 5 中确定单元的结构示意图。

### 具体实施方式

[0019] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0020] 如图 2 所示，本发明实施例中，提出一种获取电压与电池荷电状态关系的方法，所述方法包括以下步骤：

步骤 S201、获得所述电池在放电状态下的电压 - 荷电状态对应关系，并设置所述电池开路电压的采集误差的取值范围；

获得电池在放电状态下的电压 - 荷电状态对应关系的具体方法为：首先检测电池的荷电状态，当电池荷电状态值为 100 时，测定电池静置状态下的开路电压，电池开始放电；其次，在电池的放电过程中，将电池荷电状态值从 0 至 100 的范围内设置多个测试点，分别测定电池静置状态下每一个测试点对应的每一个开路电压，直至电池荷电状态值为 0；根据上述获得的每一个测试点荷电状态值以及每一个测试点对应的每一个开路电压，绘制电压 - 荷电状态值的放电曲线，并根据电压 - 荷电状态值的放电曲线获得对应的电池在放电状态下的电压 - 荷电状态值参考查询表。其中，电压 - 荷电状态对应关系包括电压 - 荷电状态值的放电曲线以及电压 - 荷电状态值参考查询表。

[0021] 并且通过对电池开路电压采集装置的标定来确定电压采集误差的取值范围，该取值范围可以设置为  $\pm 0.01V$  之间，从而达到增加对电池开路电压的采集误差而对 SOC 估算误差进行分析的目的。

[0022] 步骤 S202、根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围，确定电池荷电状态值的修正范围；

首先，根据电压 - 荷电状态对应关系以及电池开路电压的采集误差的取值范围，获得多个电池荷电状态误差值，并确定电池荷电状态误差值的最大值和最小值；

取电压 - 荷电状态对应关系中原有的电池荷电状态值作为各测试点进行测试，并记录各测试点原有的电池开路电压，且重新测定获得电池静置状态下各测试点新电池开路电压；

计算各测试点新电池开路电压与原有的电池开路电压之间的电压误差值，并判断各测试点的电压误差值是否在电池开路电压的采集误差的取值范围内；

如果是，则查询电压 - 荷电状态对应关系获取新电池开路电压对应的电池荷电状态值；如果否，则将新电池开路电压对应的电池荷电状态值保持为原有的电池荷电状态值；

计算各测试点原有的电池荷电状态值与新电池开路电压对应的电池荷电状态值之间的差并获得多个差值，当新电池开路电压对应的电池荷电状态值保持为原有的电池荷电状态值时，其差值为零，将各差值均取正数作为电池荷电状态误差值；

统计上述电池荷电状态误差值，并确定电池荷电状态误差值的最大值和最小值。

[0023] 其次，在电池荷电状态误差值的最大值和最小值的范围内预设阈值，并统计高于预设阈值的各电池荷电状态误差值对应的电池荷电状态值的数值范围，且将该数值范围确定为电池荷电状态值的修正范围；

在电池荷电状态误差值的最大值和最小值的范围内预先设置阈值,将该阈值作为电池荷电状态值可接受的误差范围,其中,阈值设置为小于 5 的正数,即可接受的误差范围一般小于 5, SOC 的误差范围  $\leq 5\%$ 。

[0024] 筛选出高于预先设置阈值的各电池荷电状态误差值,并在电压 - 荷电状态对应关系中查找出符合该条件下对应的电池荷电状态值,统计上述各电池荷电状态值的数值范围,该数值范围可能存在一个或多个,即存在一个或多个 SOC 的误差  $>5\%$  所对应的不可接受的 SOC 值区间范围,将该数值范围作为电池荷电状态值的修正范围。

[0025] 步骤 S203、将获得的当前电池荷电状态值作为测试电池荷电状态值,测量电池在所述测试电池荷电状态值下且为静置状态时的电池开路电压,并查询所述电压 - 荷电状态对应关系获取所述电池开路电压对应的电池荷电状态值。

[0026] 具体过程为,在电池使用过程中,获得电池的当前电池荷电状态值,确定该值为测试电池荷电状态值,并测定电池荷电状态值为测试电池荷电状态值且电池处于静置状态时的电池开路电压,根据电压 - 荷电状态对应关系查询并获取该电池开路电压对应的电池荷电状态值。

[0027] 步骤 S204、判断查询到的电池荷电状态值是否在所述电池荷电状态值的修正范围内 ;如果是,运行步骤 S205 ;否则,运行步骤 S206 ;

步骤 S205、修正所述查询到的电池荷电状态值,并根据修正的电池荷电状态值修正所述电压 - 荷电状态对应关系 ;

其中,  $SOC'_1 = n \times SOC_1 + (1-n) \times SOC_0$  ;其中 n 的取值范围为 (0.5, 1), 优选为 0.8,  $SOC'_1$  为所述修正的电池荷电状态值,  $SOC_1$  为所述查询到的电池荷电状态值,  $SOC_0$  为所述测试电池荷电状态值。

[0028] 步骤 S206、不进行修正。

[0029] 相应于上述步骤 S203 至步骤 S206,可以在电池荷电状态值的修正范围内选择多个测试点,获得多个电池开路电压以及符合需要修正条件下的多个电池荷电状态值,将获得的多个电池荷电状态值进行修正且替换各测试点原有的电池荷电状态值,并绘制出修正过的电压 - 荷电状态值放电曲线,根据修正过的电压 - 荷电状态值放电曲线获得对应的电压 - 荷电状态值参考查询表。

[0030] 下面通过图 3 进一步对获取电压与电池荷电状态关系的方法进行说明。如图 3 所示,在不同 SOC 值测试点测试 OCV 值,得到 OCV-SOC 值的参考查询表和 OCV-SOC 的曲线分布图,该图请参见图 1 ;为了减小 OCV 值误差,将 OCV 值的采集误差值设置为  $\pm 0.01V$ ,计算出在 OCV-SOC 值的参考查询表中每一个电池荷电状态值对应的每一个荷电状态误差值并得到 SOC-SOC 估算误差图,该图请参见图 4 ;确定 SOC 可接受的误差为 5% ;从统计的荷电状态误差值与对应的电池荷电状态值中,得到不可接受的 SOC 范围  $SOC_x=30\%$ ,  $SOC_y=45\%$  ;当在  $SOC_0$  为 35% 的测试点上,重新测试得到电池  $OCV_1=3.65V$  时,通过查询 OCV-SOC 值的参考查询表得到  $SOC_1$ ,如果查询 OCV-SOC 值的参考查询表得到的  $SOC_1$  不在  $SOC_x=30\%$ ,  $SOC_y=45\%$  的区间范围内,则不进行修正 ;在该测试点,通过查询 OCV-SOC 值的参考查询表得到  $SOC_1=40\%$ ,由于  $SOC_1=40\%$  在  $SOC_x=30\%$ ,  $SOC_y=45\%$  的区间范围内,因此计算出修正值 :

$$SOC'_1 = 0.8 \times 40\% + (1-0.8) \times 35\% = 39\% , \text{之后将其估算值 } SOC'_1 = 39\% \text{ 替换 OCV-SOC 值}$$

的参考查询表中原有的  $SOC_0=35\%$ 。

[0031] 在本发明实施例中,用查表修正的方法对电池荷电状态进行估算时,通过增加对电压采集误差造成的 SOC 估算误差的分析,并确定 OCV-SOC 曲线中产生较大误差的 SOC 范围区域,采取对该误差范围内的 SOC 值的优化修正,以减弱因为电压采集误差所带来的 SOC 估算误差。实施本发明实施例,有利于对 SOC 估算进行修正,达到提高 SOC 估算精度的目的。

[0032] 如图 5 所述,本发明实施例中,还提出一种获取电压与电池荷电状态关系的系统,该系统包括:设置单元 510、确定单元 520、获取单元 530、判断单元 540 和修正单元 550;其中,

所述设置单元 510,用于获得所述电池在放电状态下的电压 - 荷电状态对应关系,并设置所述电池开路电压的采集误差的取值范围;

所述确定单元 520,用于根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围,确定电池荷电状态值的修正范围;

所述获取单元 530,用于将获得的当前电池荷电状态值作为测试电池荷电状态值,测量电池在所述测试电池荷电状态值下且为静置状态时的电池开路电压,并查询所述电压 - 荷电状态对应关系获取所述电池开路电压对应的电池荷电状态值;

所述判断单元 540,用于查询到的电池荷电状态值是否在所述电池荷电状态值的修正范围内;

所述修正单元 550,用于当查询到的电池荷电状态值是在所述电池荷电状态值的修正范围内时,修正所述查询到的电池荷电状态值,并根据修正的电池荷电状态值修正所述电压 - 荷电状态对应关系。

[0033] 更进一步的,确定单元 520 包括:第一确定模块 5201 和第二确定模块 5202。

[0034] 第一确定模块 5201,用于根据所述电压 - 荷电状态对应关系以及所述电池开路电压的采集误差的取值范围,获得多个电池荷电状态误差值,并确定所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值;

第二确定模块 5202,用于在所述电池荷电状态误差值的最大值和最小值的范围内预设阈值,并统计高于所述预设阈值的各电池荷电状态误差值对应的电池荷电状态值的数值范围,且将所述数值范围确定为电池荷电状态值的修正范围。

[0035] 在本发明实施例中,获取电压与电池荷电状态关系的系统首先在设置单元 510 中获得电池在放电状态下的电压 - 荷电状态对应关系并将对应的每一个荷电状态值作为每一个测试点,并设置电池开路电压的采集误差的取值范围,然后在确定单元 520 中根据电池开路电压的采集误差的取值范围和电压 - 荷电状态对应关系,确定电池荷电状态值的修正范围,接着在实际电池使用过程中,将获得的当前电池荷电状态值作为测试电池荷电状态值,测量电池在测试电池荷电状态值下且为静置状态时的电池开路电压后,通过获取单元 530 在电压 - 荷电状态对应关系中获取该电池开路电压对应的电池荷电状态值,再接着通过判断单元 540 判断查询到的电池荷电状态值是否在电池荷电状态值的修正范围内,如果是,则在修正单元 550 中修正所述查询到的电池荷电状态值,并根据修正的电池荷电状态值修正所述电压 - 荷电状态对应关系;如果否,则不进行修正。

[0036] 值得注意的是,上述系统实施例中,所包括的各个系统单元只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应功能即可;另外,各功能单元的

具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本发明的保护范围。

[0037] 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步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中，所述的存储介质，如 ROM/RAM、磁盘、光盘等。

[0038] 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作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

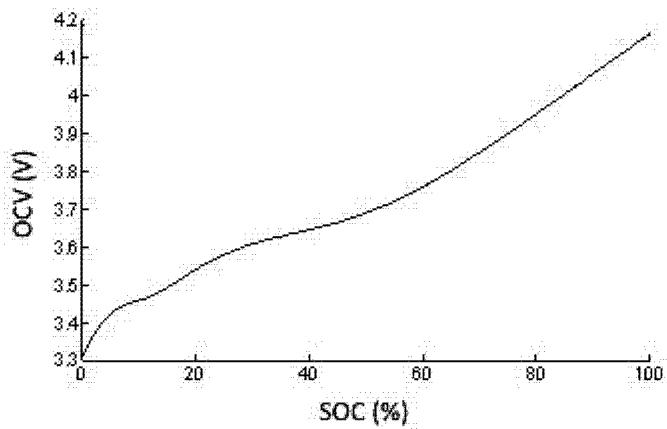


图 1

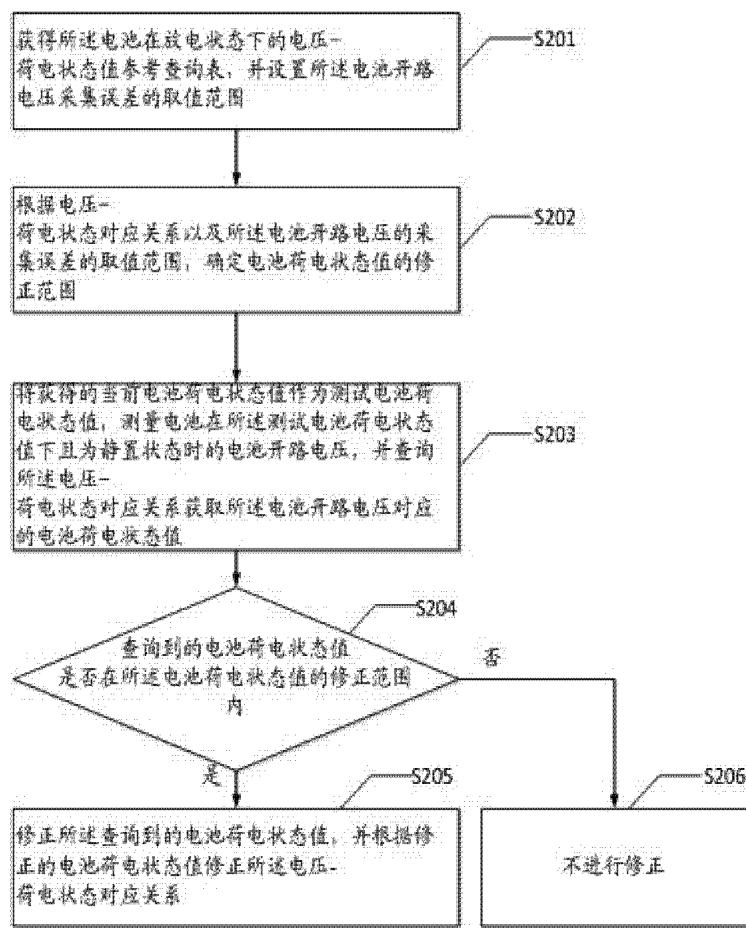


图 2

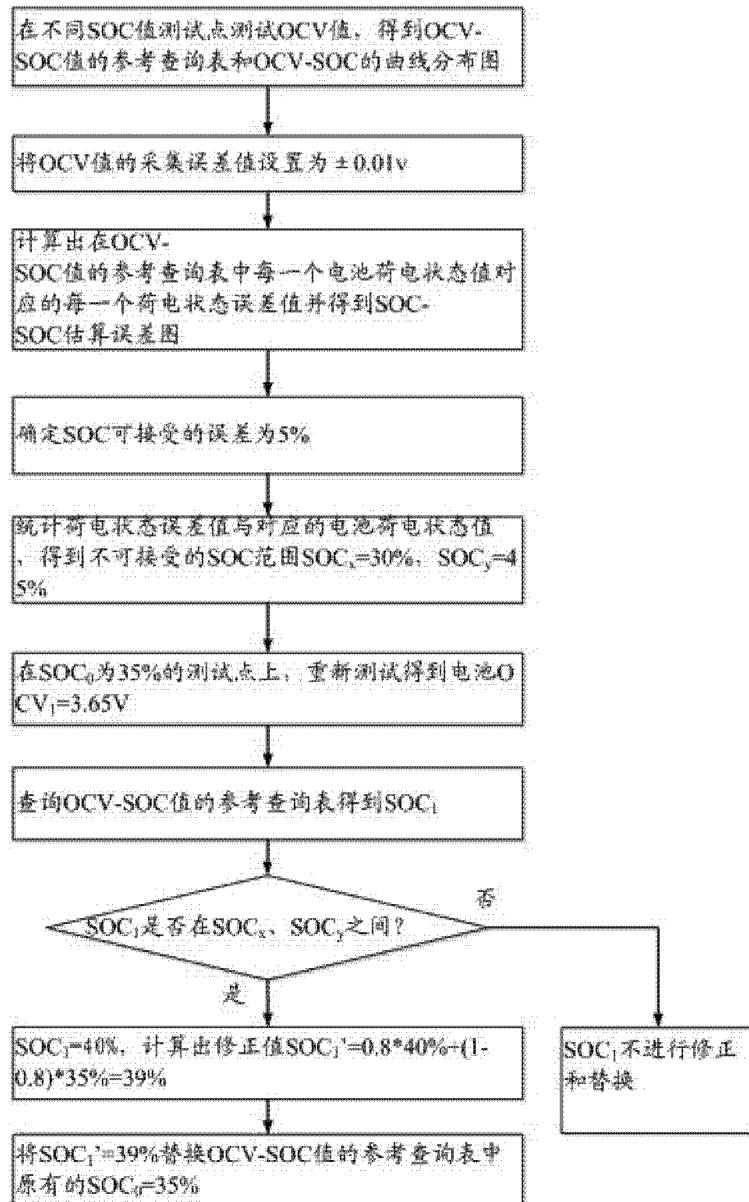


图 3

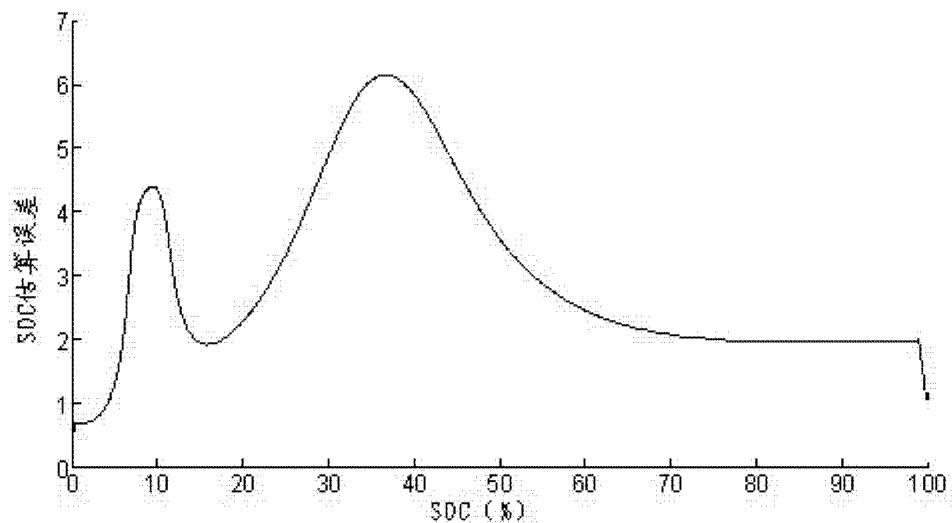


图 4

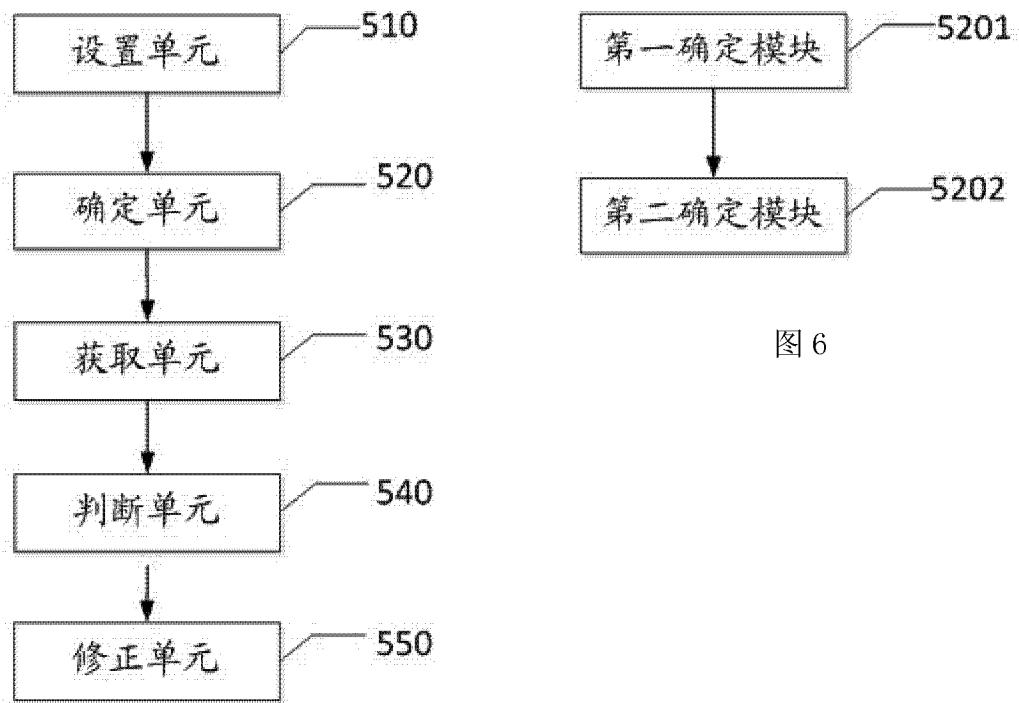


图 5

图 6