

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710130081.7

[43] 公开日 2009 年 2 月 4 日

[11] 公开号 CN 101359035A

[22] 申请日 2007.7.30

[21] 申请号 200710130081.7

[71] 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌镇延安路比亚迪工业园

[72] 发明人 田林祖 郑广月

[74] 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

代理人 王凤桐 杨勤

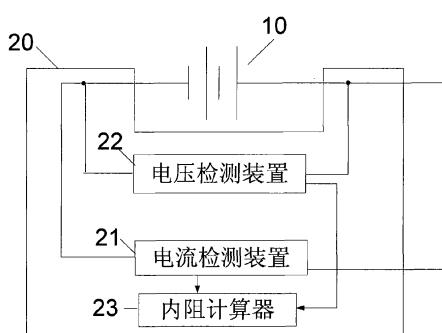
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种测量电池内阻的方法及装置

[57] 摘要

提供一种测量电池内阻的方法和装置，通过检测待测电池的放电电流或充电电流 I、待测电池放电或充电时电压 U_1 ，然后检测待测电池放电或充电后电压 U_2 来计算待测电池的内阻 r ，该待测电池的内阻 $r = (U_2 - U_1)/I$ 。本发明提供的方法和装置实施简单，成本低廉，可广泛使用于充电器和后备电源等可移动电源上。



1. 一种测量电池内阻的方法，其中，该方法包括以下步骤：

使待测电池（10）开始放电，或开始对待测电池（10）充电；

检测待测电池（10）的放电电流或充电电流 I，同时检测待测电池放电或充电时的电压 U_1 ；

使待测电池（10）停止放电，或停止对待测电池（10）充电；

检测待测电池放电或充电后的电压 U_2 ；

计算待测电池（10）的内阻 r，该待测电池（10）的内阻 $r = (U_2 - U_1)/I$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，当待测电池（10）开始放电或充电至少 100 毫秒后，才检测待测电池（10）的放电电流或充电电流 I、以及待测电池放电或充电时的电压 U_1 。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，当待测电池（10）开始放电或充电 100-1000 毫秒，检测待测电池（10）的放电电流或充电电流 I、以及待测电池放电或充电时的电压 U_1 。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，放电电流或充电电流 I 大于 $0.5 \times (\text{电池额定容量}/1 \text{ 小时})$ ，小于 $2 \times (\text{电池额定容量}/1 \text{ 小时})$ 。

5. 一种测量电池内阻的装置，其中，该装置（20）包括电流检测装置（21）、电压检测装置（22）和内阻计算器（23）；所述电流检测装置（21）用于检测待测电池（10）放电或充电时的放电电流或充电电流 I，所述电压检测装置（22）用于分别检测待测电池放电或充电时的电压 U_1 以及待测电池放电或充电后的电压 U_2 ，所述内阻计算器（23）用于计算待测电池（10）的内阻 r，该待测电池（10）的内阻 $r = (U_2 - U_1)/I$ 。

6. 根据权利要求 5 所述的装置，其中，该装置（20）还包括计时器（24），当待测电池（10）开始放电或充电时计时器（24）开始计时，并且当计时器（24）计时到达大于 100 毫秒的预定时间时，该计时器（24）通知电流检测装置（21）检测此时的放电电流或充电电流 I，并通知电压检测装置（22）检测此时的待测电池放电或充电时的电压 U₁。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其中，该装置（20）还包括计时器（24），当待测电池（10）开始放电或充电时计时器（24）开始计时，并且当计时器（24）计时到达取值范围为 100-1000 毫秒的预定时间时，该计时器（24）通知电流检测装置（21）检测此时的放电电流或充电电流 I，并通知电压检测装置（22）检测此时的待测电池放电或充电时的电压 U₁。

8. 根据权利要求 5-7 中任一权利要求所述的装置，其中，该装置（20）还包括阻值为 R 的电阻（26），串联在待测电池（10）的放电电路或充电电路中，所述电压检测装置（22）在检测待测电池放电或充电时的电压 U₁ 时同时还检测该电阻（26）两端的电压 U_R，从而获得所述放电电流或充电电流 I，所述放电电流或充电电流 I=U_R/R。

9. 根据权利要求 5-7 中任一权利要求所述的装置，其中，放电电流或充电电流 I 大于 0.5×（电池额定容量/1 小时），小于 2×（电池额定容量/1 小时）。

10. 根据权利要求 5-7 中任一权利要求所述的装置，其中，该装置还包括开关（25），串联在待测电池（10）的放电电路或充电电路中，用于控制待测电池（10）的放电或充电状态。

11. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述开关（25）为继电器、三极管或场效应管，该装置还包括开关控制器，用于控制开关（25）的闭合和断开。

一种测量电池内阻的方法及装置

技术领域

本发明涉及一种测量电池内阻的方法及装置。

背景技术

测量电池内阻对于评价二次充电电池的寿命尤其重要。目前现有的电池内阻测量方法及装置主要有两种：一为交流测试法，如 CN1818684A 中公开的技术方案，其分别在对比电阻和待测电池两端施加峰值相同的周期性交流电流，然后测量该电流在对比电阻和待测电池两端引起的电压响应，由于电流相同则可通过比例运算以及对比电阻的阻值确定待测电池的内阻，这种方法及装置由于采用交流电所以需要各种信号处理电路、滤波电路等等，所以结构较为复杂、实施成本高、稳定性较差；二为直流脉冲测试法，这种方案通常使待测电池经由可变负载开始以大电流放电 2 分钟以上，这个大电流一般为 $5 \times (C/1 \text{ 小时})$ 以上，其中 C 为电池额定容量，单位为毫安时 (mAH)，然后以小电流放电，然后用计算机计算出两个电流所引起的电压差而计算出待测电池内阻，但是这种方案需要大电流放电，所以必然影响待测电池的寿命和容量，并且对方电电流要求比较高，电路比较复杂，成本高，且由于需要计算机所以适用范围受到很大限制。

综上所述，现有的测量电池内阻的方法及装置具有电路复杂、实施成本高、甚至影响电池寿命和容量的缺陷。

发明内容

本发明针对上述的现有的测量电池内阻的方法及装置具有电路复杂、实施成本高、甚至影响电池寿命和容量的缺陷，提供一种在不影响电池寿命和

容量的前提下简单易行、成本低廉的测量电池内阻的方法及装置。

本发明提供的测量电池内阻的方法包括以下步骤：使待测电池开始放电，或开始对待测电池充电；检测待测电池的放电电流或充电电流 I，同时检测待测电池放电或充电时的电压 U₁；使待测电池停止放电，或停止对待测电池充电；检测待测电池放电或充电后的电压 U₂；计算待测电池的内阻 r，该待测电池的内阻 r = (U₂-U₁)/I。

本发明提供的测量电池内阻的装置包括电流检测装置、电压检测装置和内阻计算器，所述电流检测装置用于检测待测电池放电或充电时的放电电流或充电电流 I，所述电压检测装置用于分别检测待测电池放电或充电时的电压 U₁ 以及待测电池放电或充电后的电压 U₂，所述内阻计算器用于计算待测电池的内阻 r，该待测电池的内阻 r = (U₂-U₁)/I。

通过使用本发明所提供的测量电池内阻的方法和装置可以通过控制待测电池放电或充电，然后停止放电或充电以此形成一个脉冲，通过检测到的放电或充电电流 I 以及放电或充电时的电压 U₁、放电或充电后的电压 U₂，根据欧姆定律计算电池内阻。从上面所描述的技术方案来看，本发明所提供的测量电池内阻的方法和装置电路简单、实施成本低廉、简单易行，并且这种方式提供的放电电流是小电流，不会影响电池的寿命和容量。本发明所提供的方法可以广泛应用于二次充电电池，特别适用于 NI-MH、NI-Cd、锂离子电池，由于其简便易行，所以可以广泛适用于充电器和后备电源等可移动电源上。

附图说明

图 1 为根据本发明提供的测量电池内阻的装置的电路示意图；

图 2 为根据本发明提供的测量电池内阻的装置的优选实施方式的电路示意图；

图3为根据本发明提供的测量电池内阻的装置的另一优选实施方式的电路示意图。

具体实施方式

首先说明本发明提供的方法。

本发明提供的测量电池内阻的方法包括以下步骤：使待测电池10开始放电，或开始对待测电池10充电；检测待测电池10的放电电流或充电电流I，同时检测待测电池放电或充电时的电压U₁；使待测电池10停止放电，或停止对待测电池10充电；检测待测电池放电或充电后的电压U₂；计算待测电池10的内阻r，该待测电池10的内阻r=(U₂-U₁)/I。

其中通过将待测电池10与电阻26串联可以使得待测电池10对外放电，通过将待测电池10与电源串联可以对待测电池10充电。

待测电池10刚开始放电或充电时放电或充电电流I并不稳定，所以优选是，当待测电池10开始放电或充电一段时间后，才检测待测电池10的放电电流或充电电流I、以及待测电池放电或充电时电压U₁。所经过的时间大于100毫秒，优选范围为100-1000毫秒。

检测待测电池10的放电电流或充电电流I可以采用本领域人员公知的各种检测电流的方法，例如使用电流计、万用表、电流传感器等，也可以通过检测串联电阻26的电压并结合已知阻值获得。检测待测电池的电压U₁或U₂可以使用本领域人员公知的各种检测电压的方法，例如使用电压计等，可以通过检测待测电池10的对地电平而得到。

所述放电电流或充电电流I大于0.5×(C/1小时)，C为电池额定容量，例如1000mAH，这样I就大于500mA。这样的电流是小电流，不会影响电池寿命和容量。所述放电电流或充电电流I的优选范围为0.5×(C/1小时)-2×(C/1小时)。

下面结合图 1-3 说明本发明提供的测量电池内阻的装置 20，如图 1 所示，其中，该装置 20 包括电流检测装置 21、电压检测装置 22 和内阻计算器 23，所述电流检测装置 21 用于检测待测电池 10 放电或充电时的放电电流或充电电流 I，所述电压检测装置 22 用于分别检测待测电池放电或充电时的电压 U_1 以及待测电池放电或充电后的电压 U_2 ，所述内阻计算器 23 用于计算待测电池 10 的内阻 r，该待测电池 10 的内阻 $r = (U_2 - U_1)/I$ 。

优选情况下，如图 2 所示，当放电或充电电流稳定时才开始检测放电或充电电流，因此该装置 20 还包括计时器 24，当待测电池 10 开始放电或充电时计时器 24 开始计时，并且当计时器 24 计时到达预定时间时，该计时器 24 通知电流检测装置 21 检测此时的放电电流或充电电流 I，并通知电压检测装置 22 检测此时的待测电池放电或充电时的电压 U_1 。其中所述预定时间大于 100 毫秒，优选范围为 100-1000 毫秒。并且，当所述计时器 24 计时到达预定时间时，计时器 24 清零。

优选情况下，如图 2 所示，本发明提供的测量电池内阻的装置 20 还包括开关 25，串联在待测电池 10 的放电电路或充电电路中，用于控制待测电池 10 的放电或充电状态。其中所述开关 25 可以为各种具有控制端的可控开关，例如继电器、三极管或场效应管。上述的计时器 24 与继电器还可以构成时间继电器。

这种情况下，该装置 20 还包括开关控制器（未图示），用于控制开关 25 的断开和闭合，例如通过控制三极管或场效应管的控制端（基极或门极）电压从而控制三极管或场效应管的导通或截止。

所述电流检测装置 21 用于检测待测电池 10 的放电电流或充电电流 I，如上所述，该放电电流或充电电流 I 大于 $0.5 \times (C/1 \text{ 小时})$ 。所述放电电流或充电电流 I 的优选范围为 $0.5 \times (C/1 \text{ 小时}) - 2 \times (C/1 \text{ 小时})$ 。所述电流检测装置 21 可以为本领域技术人员公知的各种用于检测电流的装置，优选为

能将测得的电流输出到内阻计算器 23 的装置。优选情况下，如图 2、3 所示，本发明提供的测量电池内阻的装置还包括阻值为 R 的电阻 26，该电阻 26 串联在待测电池 10 的放电电路或充电电路中，这时可以利用电压检测装置 22 通过检测该电阻 26 两端的电压 U_R ，从而获得所述放电电流或充电电流 I，所述放电电流或充电电流 $I=U_R/R$ ，所以此时电压检测装置 22 与电流检测装置 21 实际上为同一电压检测装置。

所述电压检测装置 22 可以选用本领域人员公知的各种用于检测电压的装置，如电压计等等，优选为能将测得的电压输出到内阻计算器 23 的装置。

所述内阻计算器 23 可以为具有普通计算功能的简单的计算机、单片机 (MCU) 等，如为单片机则上述的计时器 24、开关控制器、电流检测装置 21、电压检测装置 22 也可通过单片机实现，这种方式在图 3 中显示。图 3 中 MCU 可以通过检测待测电池 10 一端的对地电平获得待测电池 10 的电压 U_1 或 U_2 ，而通过检测电阻 26 一端的对地电平获得电阻 26 的电压 U_R 。这样上述的电流检测装置 21、电压检测装置 22 均可通过 MCU 实现，MCU 也可以通过输出电平信号来控制开关 25，此外 MCU 可以具备一般简单的计算功能，可以集成有内阻计算器 23 来计算内阻 r。这样通过一个单片机就可以完成功能，更为简单易行。

采用图 2 所提供的本发明的测量电池内阻的装置 20 的优选实施方式时，首先闭合开关 25，待测电池 10 对外放电或充电，经过预定时间后检测电阻 26 两端的电压 U_R ，从而获得放电电流或充电电流 $I=U_R/R$ ，同时检测待测电池放电或充电时电压 U_1 。然后断开开关 25，检测待测电池放电或充电后电压 U_2 。然后利用欧姆定律，由内阻计算器 23 计算待测电池 10 的内阻 $r = (U_2-U_1)/I$ 。本发明提供的方法和装置实施简单，成本低廉，可广泛使用于充电器和后备电源等可移动电源上。

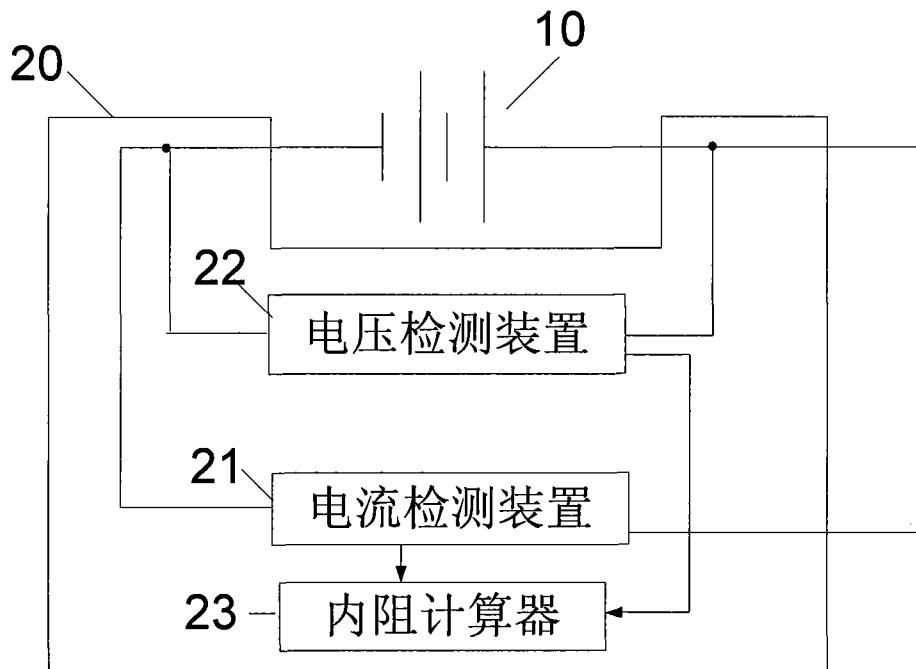


图 1

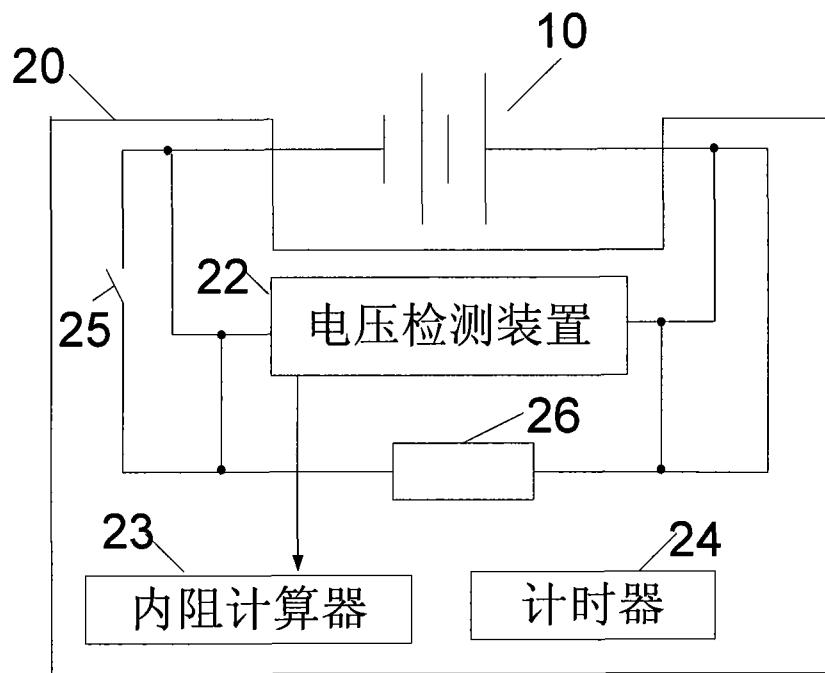


图 2

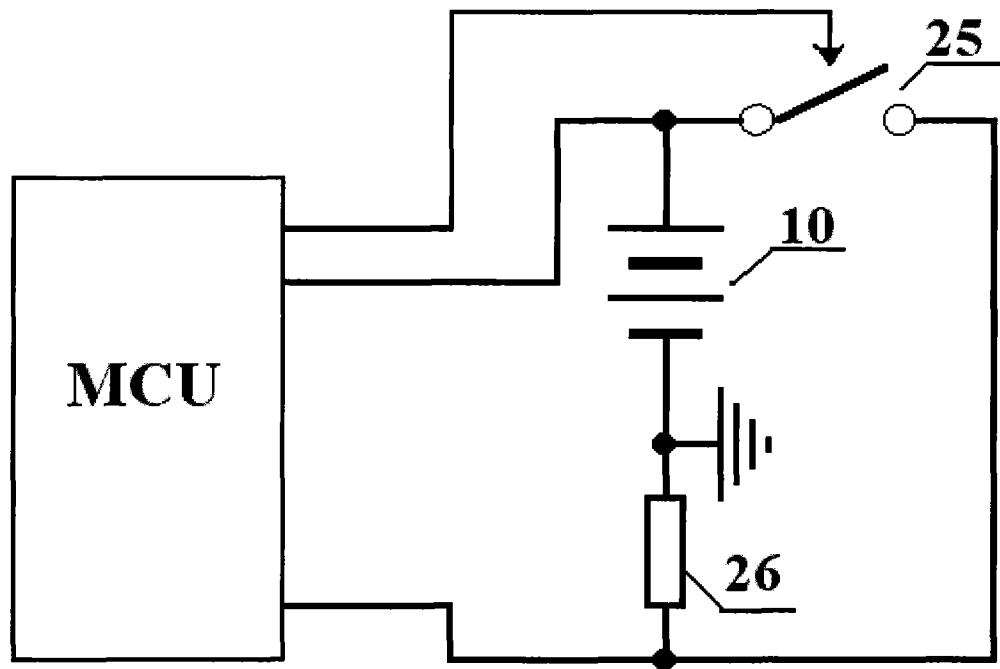


图 3