



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103283082 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201180062810. 4

(22) 申请日 2011. 12. 27

(30) 优先权数据

12/981, 737 2010. 12. 30 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 06. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/067337 2011. 12. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/092241 EN 2012. 07. 05

(73) 专利权人 吉列公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 E·德沃尔金 T·P·加贾

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 魏小微

(51) Int. Cl.

H01M 10/44(2006. 01)

H01M 10/48(2006. 01)

G01R 31/36(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0611106 A1, 1994. 08. 17, 说明书第 4 栏第 15-30 行, 第 5 栏第 31-58 行, 第 7 栏第 6-55 行, 第 8 栏第 9-22 行.

US 5656917 A, 1997. 08. 12, 说明书第 3 栏第 13 行 - 第 4 栏第 20 行, 第 5 栏第 32 行 - 第 6 栏第 67 行, 第 8 栏第 25-44 行, 附图 1-3.

US 6404164 B1, 2002. 06. 11, 说明书第 3 栏第 13 行 - 第 4 栏第 20 行, 第 7 栏第 38 行 - 第 8 栏第 9 行, 第 10 栏第 10-38 行和附图 1-3, 5, 7.

WO 03/067735 A1, 2003. 08. 14, 说明书第 9 页第 8-23 行, 第 10 页第 24 行 - 第 11 页第 18 行, 第 24 页第 11 行 - 第 26 页第 5 行, 第 26 页第 26 行 - 第 27 页第 26 行.

审查员 韩建华

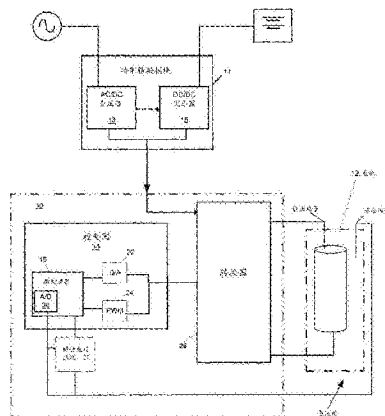
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

单线电池组温度及识别方法

(57) 摘要

本发明公开了如下技术, 所述技术用于识别电池组类型并且通过测量电池组对施加于其的信号的时刻响应来推断出电池化学组成。



1. 一种用于识别电池组类型的方法, 电池组包括可再充电电池、功率端子、基准端子以及感应端子, 所述方法包括:

检测电池组的安装;

测量具有与感应端子耦合的热敏电阻器的电池组的感应端子的电压;

根据测得的电压验证电池组温度;

施加信号给所述电池组的感应端子;

测量作为所述电池组响应于所施加信号的在感应端子处的瞬时响应的时间常数; 以及

通过比较该时间常数与预定的时间常数, 根据所测量的在感应端子处的瞬时响应确定所述电池组类型, 如果该时间常数比预定的时间常数大得多, 则把电池组识别为包括电容器的电池组; 如果测得的时间常数与预定的时间常数大约相等, 则把电池组识别为不包括电容器的电池组。

2. 根据权利要求 1 所述的方法, 还包括

基于所测量的瞬时响应确定要施加给所述电池的充电电流; 以及

将所确定的充电电流施加给所述电池。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的方法, 还包括:

通过使电池充电器的控制器单元的第一端子达到低态来施加所述信号; 以及

在所述电池充电器的控制器单元的第二且不同的端子处测量所述电池对所施加信号的瞬时响应。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中测量所述瞬时响应包括:

响应于施加所述信号, 在第一时刻测量所述电池组的感应端子和控制器的输入端之间的电压; 以及

响应于施加所述信号, 在后续时刻测量所述电池组的感应端子和所述控制器的输入端之间的电压。

5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中测量所述瞬时响应还包括:

计算所述第一时刻和后续时刻的瞬时响应的值。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中确定所述电池组类型包括:

访问存储了与多个不同类型的电池组相关联的瞬时响应值的查找表以提供电池组类型的指示。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 还包括:

访问存储了与对应的识别出的电池组类型相关联的多个充电电流值的查找表;

周期性地测量所述电池的端子之间的电压; 以及

当所测得的电池的端子之间的电压达到预定电压值时, 调整施加到所述电池上的充电电流, 使得所述电池的端子之间的电压保持在预定电压值处。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中所述电池组包括电阻器, 并且在测量所述电池组的瞬时响应时考虑所述电阻器的电阻值。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中所述电阻器为热敏电阻器, 并且在测量所述电池组的瞬时响应时考虑所述热敏电阻器的电阻值。

10. 根据权利要求 9 所述的方法, 还包括:

测量所述热敏电阻器的电阻值以推断出所述电池组中的电池的温度值。

11. 一种充电装置,所述充电装置被构造成对容纳在电池组中的可再充电电池进行充电,所述电池组包括至少一个可再充电电化学电池、功率端子、基准端子以及感应端子,所述装置包括:

充电隔室,其被构造成容纳所述电池组,所述充电隔室具有被构造成联接到所述电池的各自端子的电触头;和

控制器,所述控制器被构造成:

测量在电池组的感应端子处的电阻;

根据测得的电阻来确定电池组的温度;

施加信号给所述电池组的感应端子;并且

测量作为所述电池组响应于所施加的信号的在感应端子处的瞬时响应的时间常数,以及

通过被配置为比较该时间常数与预定的时间常数的控制器根据所测量的瞬时响应确定所述电池组类型,如果该时间常数比预定的时间常数大得多,则把电池组识别为包括电容器的电池组;如果测得的时间常数与预定的时间常数大约相等,则把电池组识别为不包括电容器的电池组。

12. 根据权利要求 11 所述的充电装置,其中所述控制器还被构造成:

使所确定的充电电流被施加到所述电池。

13. 根据权利要求 11-12 中任一项所述的充电装置,还包括:

电容器,所述电容器联接到所述控制器的第一输入端;和

电阻器,所述电阻器联接到所述控制器的输出端子,所述输出端子提供所述信号给所述电池组。

14. 根据权利要求 11-12 中任一项所述的充电装置,其中所述控制器被构造成按下式来确定所述电池组对所施加的信号的瞬时响应:

$$\therefore \tau_{BP1} = R_{th} \parallel R_{pd} \parallel R_{pu} \times (C_{a/d})$$

其中  $R_{th}$  为电池组中的电阻器,并且  $R_{pd}$  和  $R_{pu}$  为分别联接到控制器的输出端子和控制器的电压供给的电阻器,并且  $C_{a/d}$  为联接到控制器的第一输入端的电容器。

15. 根据权利要求 11-12 中任一项所述的充电装置,其中所述控制器被构造成按下式来确定所述电池组对所施加的信号的瞬时响应:

$$\therefore \tau_{BP2} = R_{th} \parallel R_{pd} \parallel R_{pu} \times (C_{a/d} + C_{bp2})$$

其中  $R_{th}$  为电池组中的电阻器,并且  $R_{pd}$  和  $R_{pu}$  为分别联接到控制器的输出端子和控制器的电压供给的电阻器, $C_{a/d}$  为联接到控制器的第一输入端的电容器,并且  $C_{bp2}$  为与电阻器  $R_{th}$  并联地联接到电池组的端子的电容器。

## 单线电池组温度及识别方法

### 背景技术

[0001] 常规充电器依赖于电信号、机械信号或数字信号技术来确定正在充电的电池的类型，并因此确定要应用的适当的充电方案。例如，一些技术是基于使用内部电池 ID 电阻器的，其值确定该具体电池所用的充电参数。机械技术也已经被使用，诸如使用连接器极性键的位置或特定插针的位置来区别那些要求不同充电参数的不同电池型号。例如，Smart Battery SMBus 标准使用串行数据通信接口向充电装置传达充电参数。以上方法需要除电池功率终端以外的附加的连接点或者某个附加的机械结构，所述某个附加的机械结构对于递送存储能量至便携装置的基本电池功能来说是不需要的。就 Smart Battery 标准，例如 SMBus 标准而言，要求电路和至少两个附加的连接插针以实现充电器和电池之间的智能接口，这增加了电池的成本、复杂性和尺寸。

### 发明内容

[0002] 因此，对于对成本敏感的应用来讲，此类常规技术具有同时增加的缺点。

[0003] 在一个方面，一种用于识别电池组类型的方法包括：施加信号给电池组的感应端子、测量电池组对施加信号的瞬时响应以及从所测量的瞬时响应确定电池组类型。

[0004] 实施例可包括以下中的一个或多个。

[0005] 该方法包括基于所测量的瞬时响应来确定要施加给电池的充电电流，以及将所确定的充电电流施加给电池。该方法包括通过如下方式来施加信号：使电池充电器的控制器单元的第一端子达到低态，并且在电池充电器的控制器单元的第二且不同的端子处测量电池对信号的瞬时响应。测量瞬时响应包括响应于施加信号在第一时刻测量电池组的端子和控制器的输入端之间的电压，并且响应于施加信号在后续时刻测量电池组的端子和控制器的输入端之间的电压。测量瞬时响应包括计算第一时刻和后续时刻的瞬时响应的值。确定电池组类型包括访问存储了与多个不同电池组相关联的瞬时响应值的查找表以提供电池组类型的指示。电池为磷酸铁锂电化学电池。

[0006] 该方法还包括访问存储了与对应的识别过的电池类型相关联的多个充电电流值的查找表、周期性地测量电池端子之间的电压、以及当电池端子之间所测量的电压达到预定电压值时，调节施加给电池的充电电流，使得电池端子之间的电压保持在预定电压值处。电池组包括电阻器，并且在测量电池组的瞬时响应时考虑电阻器的电阻值。电阻器为热敏电阻器，并且在测量电池组的瞬时响应时考虑热敏电阻器的电阻值。该方法还包括测量热敏电阻器的电阻值以推断出电池组中的电池的温度值。

[0007] 根据本发明的一个附加方面，一种充电装置被构造成封装在电池组中的可再充电电池进行充电。电池组包括至少一个可再充电电化学电池，所述充电装置包括被构造成容纳电池的充电隔室，所述充电隔室具有被构造成联接到相应的电池端子的电触头；和控制器，所述控制器被构造成施加信号给电池组的端子，测量电池组对施加信号的瞬时响应，并且从所测量的瞬时响应确定电池组。

[0008] 实施例可包括以下中的一个或多个。

[0009] 控制器还被构造成使所确定的充电电流被施加给电池。该装置还包括联接到控制器的第一输入端的电容器和联接到控制器的输出端子的电阻器,所述输出端子提供信号给所述电池组。控制器被构造成按下式确定电池组对信号的瞬时响应:

$$[0010] \quad \therefore_{BP1} = R_{th} \parallel R_{pd} \parallel R_{pu} \times (C_{a/d})$$

[0011] 其中  $R_{th}$  为电池组  $R_{pd}$  中的电阻器,并且  $R_{pu}$  为分别联接到控制器的输出端子和电压供给的电阻器,并且  $C_{a/d}$  为联接到控制器的第一输入端的电容器。

[0012] 控制器被构造成按下式确定电池组对信号的瞬时响应:

$$[0013] \quad \therefore_{BP2} = R_{th} \parallel R_{pd} \parallel R_{pu} \times (C_{a/d} + C_{bp2})$$

[0014] 其中  $R_{th}$  为电池组  $R_{pd}$  中的电阻器,并且  $R_{pu}$  为分别联接到控制器的输出端子和电压供给的电阻器,  $C_{a/d}$  为联接到控制器的第一输入端的电容器,并且  $C_{bp2}$  为与电阻器  $R_{th}$  并联地联接到电池组的端子的电容器。

[0015] 可再充电电池包括磷酸铁锂可再充电电池。

[0016] 一种用于容纳可再充电电池的电池组包括外壳;设置在电池组外壳中的电阻器,所述电阻器具有联接到基准端子的一个端部和联接到电池组的感应端子的第二端部;以及与电阻器并联的电容器,所述电容器联接到电池组的端子和基准端子。

[0017] 实施例可包括以下中的一个或多个。

[0018] 电池组包括正输出端子,所述端子被构造成联接到可再充电电池的阳极。电池组包括设置在电池组中的可再充电电池,所述电池具有联接到电池组的正输出端子的阳极端子和联接到电池组的基准端子的阴极。电池组的电池输出端子和电池组的感应端子为不同的端子,其中电池输出端子是与感应端子电隔离的。

[0019] 上述各方面中的一个或多个可包括下列一个或多个优点。

[0020] 以上布置可精确地确定所存在的电池化学组成的类型,并因此给出针对所存在的电池的适当的充电方案。这些布置也允许将充电器用于对不同类型的电池或电池组进行充电,同时也能够精确地监视电池或电池组的温度。其它优点包括:在电池组中消除了昂贵的微处理器、微控制器或控制器,并且消除了额外的插针,因为能够从共用插针上的信号来查明电池温度和电池/电池组类型。利用以上布置,当识别电池类型时,对热敏电阻器电阻值的测量的精确度不受影响。

[0021] 通过附图和权利要求,本发明的其它特征和优点将显而易见。

## 附图说明

[0022] 图 1 为示例性充电器系统的方框图。

[0023] 图 2 和 3 为绘出了用于识别电池或电池组类型的电路的图,所述电池或电池组用于充电器诸如图 1 所示的充电器。

[0024] 图 4-7 为示例性充电器例程的流程图。

[0025] 图 8-11 为电压对时间的曲线图。

## 具体实施方式

[0026] 体系具体实施方式

[0027] 本发明描述了一种如下技术,所述技术用于廉价地在通用充电器体系上区分电池

化学组成 / 电池组类型、以及通过单一共享的电连接来监视电池组的温度。这种充电器被构造成确定、施加并控制用于对可再充电电池进行充电的充电电流，而无需预先了解电池类型和 / 或容量。所述充电器并不限于而且特别适用于给各种大小的蓄电池组电池充电，包括用于许多现代便携式消费电子产品的蓄电池组电池，诸如蜂窝电话、MP3 播放器和数字照相机。所公开的充电器可应用于许多不同的可再充电电池类型，包括具有高速充电能力的锂离子电池，诸如采用磷酸铁锂或类似的磷酸盐基嵌入化合物作为电池电极之一的那些锂离子电池，以及锂 - 离子电池，并且也包括铅酸、镍金属氢化物、镍镉、镍 - 锌和银锌电池。所公开的充电器还可被构造成给不同类型的电池，例如圆柱体电池、棱柱电池、纽扣电池等等充电。

[0028] 参见图 1，示出了一种自适应性充电器 10，其被构造成对电池组中的电池进行充电，并确定电池组的瞬时响应以识别电池组类型。电池组包括具有一个或多个电化学电池的一个或多个电池 12，所述电池组被容纳在充电器 10 的容器或隔室（未示出）中。电池 12 为二次电池。一次电化学电池旨在例如被放电至耗尽仅一次后即被废弃，而二次电池旨在被再充电。一次电池在例如 David Linden 的 Handbook of Batteries (McGraw-Hill, 第 2 版, 1995) 中有所描述。二次电化学电池能够被再充电许多次，例如，多于五十次，一百次，或更多次。二次电池在例如 Falk&Salkind 的“Alkaline Storage Batteries” (John Wiley&Sons, Inc. 1969)、美国专利 345, 124、和法国专利 164, 681 中有所描述，这些专利均以引用方式并入。在本文所述的实施例中，电池 12 是二次电池或可再充电电池。

[0029] 充电器 10 串联接到功率转换模块 11 上。功率转换模块 11 包括 AC-DC 功率转换器 13，所述功率转换器电联接到外部 AC 电源诸如以 96V-220V 和 50Hz-60Hz 的额定值提供功率的电源，并且将外部提供的 AC 功率转换成适于对可再充电电池进行充电的 DC 功率水平（例如，大约介于 3.8-4.2V 之间的 DC 功率水平）。AC-DC 电源转换器 13 被用作 AC-DC 切换器，该切换器被构造成接收处于第一电压处的输入电源并将它转换到较低的电压。

[0030] 在一些实施例中，可采用将 DC-DC 电源转换器 15 并入功率转换模块 11 中，该功率转换模块用来将外部的 DC 电源例如轿车的 DC 电源转换成适于给可再充电电池充电的 DC 功率水平。也可采用其它电源转换构型。

[0031] 基于装入了电池的电池组 12 的所测量的瞬时响应，充电器 10 确定将要施加给可再充电电池 12 的充电电流。所测量的瞬时响应的值用来指示由充电器 10 充电的电池组类型，并因此使得控制器 14 能够确定要施加给电池 12 的充电电流水平。可将各种技术用于确定要应用的充电电流方案，诸如通过使用按如下所述确定的电池的瞬时响应索引的查找表来确定充电方案。

[0032] 所测量的瞬时应用作识别机制以识别特定电池组类型（并由此能够推断出电池组中的电池 12 的电池化学组成）。所测量的瞬时响应是联接到电池组的电阻器（通常为热敏电阻器）和添加的电容（图 3）的瞬时响应。在此类实施例中，充电器 10 通过测量热敏电阻器的电阻和电池组的电容的瞬时响应来识别电池组，如下所述。

[0033] 控制器 14 被构造成控制充电器 10 的运行，包括测量瞬时响应，所述瞬时应用来识别连接到充电器 10 的电池组类型，并且用来确定要施加给电池 12 的充电电流和 / 或充电特征（例如，充电持续时间、在某些时刻调节充电电流和 / 或电压等）。热敏电阻器（或电阻器）的各种电阻值与标准化的测量方案联合使用以识别不同的电池组类型（图 2）。在

一个备选例中,电池组中添加的电容器的电容值以及热敏电阻器(或电阻器)的各种电阻值与标准化的测量方案联合使用以识别所述不同的电池组类型(图3)。

[0034] 控制器14包括处理器装置16,所述处理器装置被构造成控制对电池12所执行的充电操作并且控制如下所述的操作。处理器装置(MCU)16可为任何类型的计算和/或处理装置,诸如得自Microchip Technology Inc.的PIC18F1320微控制器。用来实施充电器10的处理器装置16可包括易失和/或非易失存储元件,所述存储元件被构造成存储包含计算机指令的软件,以使得基于处理器的装置能够进行一般操作、以及执行程序以基于可再充电电池12的所述至少一个所测量的电特性对连接到充电器的电池12执行充电操作。

[0035] 在本例中,处理器16包括模-数转换器(ADC)20,所述转换器从指示电池组的瞬时电压感测电路27(下文描述)接收信号。从对电池组类型的指示来选择合适的充电方案。

[0036] 控制器14还包括数-模转换器装置(DAC)22和/或脉冲宽度调制器(PWM)24,它们接收由处理器装置16产生的数字信号并相应地产生调控开关电路的电信号,诸如DC/DC转换器26,例如降压型转换器。

[0037] 现在参见图2,第一示例性充电器系统40包括MCU16和电压感测电路27,所述电压感测电路由电阻器 $R_{pd}$ 和 $R_{pu}$ 、电容器 $C_{a/d}$ 和电池组1构成。充电器系统40被构造成向电池组1提供充电电流。所述MCU确定对信号的瞬时响应,所述信号源自电阻器 $R_{pd}$ 和 $R_{pu}$ 、电池组1中的电容器 $C_{a/d}$ 和热敏电阻器,如下所述。电池组1中的热敏电阻器为温度读出电路元件 $R_{th}$ ,如通常可按别的方式用于电池组中以测量电池组的温度。电池12(图1)示出于具有外壳29的电池组BP\_1中。

[0038] 识别电池组(和推断出电池化学组成和/或电池构型)是基于主机微控制器单元(MCU),所述微控制器单元测量对穿过无源电路组件( $R_{pd}$ 和 $R_{pu}$ 、电容器 $C_{a/d}$ 和热敏电阻器 $R_{th}$ )的信号的瞬时电压响应。所述A/D(模-数转换器)具有一个输入端,该输入端联接到电阻器 $R_{pd}$ 和 $R_{pu}$ 和电容器 $C_{a/d}$ 的一端。所述MCU通过A/D输入端监视电池组温度并识别电池组类型。所述MCU也包括I/O插针(输入/输出)。通过分别驱动I/O(输入/输出)插针变高或变低,借助该单一共享的电连接,从电池组产生瞬时响应,并且MCU能够测量该A/D连接器插针处的瞬时响应。

[0039] 现在参见图3,另一个示例性系统40'包括电池组2。该系统包括感测电路27,所述感测电路由电阻器 $R_{pd}$ 和 $R_{pu}$ 、电容器 $C_{a/d}$ 和主机MCU(微控制器单元)构成。充电器系统40'被构造成向电池组2提供充电电流。电阻器 $R_{pd}$ 和 $R_{pu}$ (与电容器 $C_{a/d}$ 组合)用来感测电池组2的瞬时电压特性,如下所述。电池组2包括热敏电阻器(温度读出电路元件) $R_{th}$ ,如在其它通常可得的电池组中那样。在该系统中,为了进一步区分不同的电池组,电池组2包括添加的电容器 $C_{bp2}$ ,所述电容器横跨温度读出电路元件即热敏电阻器 $R_{th}$ 分路联接。电池12(图1)示出于电池组BP\_2中,该电池组具有外壳29a。

[0040] 识别电池组(和推断出电池化学组成和/或电池构型)是基于主机微控制器单元(MCU),所述微控制器单元测量对穿过无源电路组件(电阻器 $R_{pd}$ 和 $R_{pu}$ 、电容器 $C_{a/d}$ 、热敏电阻器 $R_{th}$ 和添加的电容器 $C_{bp2}$ )的信号的瞬时电压响应。

[0041] 如同图2的系统40的情况一样,主机充电器MCU包括A/D(模-数转换器),该模-数转换器联接到电阻器 $R_{pd}$ 和 $R_{pu}$ 电容器 $C_{a/d}$ 的一端。所述MCU通过A/D输入端插针监视电池组温度并识别电池组类型。所述MCU也包括I/O插针(输入/输出)。通过分别驱

动 I/O (输入 / 输出) 插针变高或变低, 借助该单一共享的电连接, 所述 MCU 能够测量在 A/D 连接器处的对信号的瞬时响应。

[0042] 以上图 2 和 3 的构型分别为电池组 1 和电池组 2 提供 RC (阻 - 容) 电路当量、和 RC 时间常数 (∴ BP1) 和 (∴ BP2)。此外, 如果未安装电池组, 则存在作为系统启动时间的的时间常数 ∴ SYS, 并且当 {S0} 被采样时, 该系统将保持待机 STBY, 如见于曲线图 1 (图 8)。

[0043] 参见图 4, 示出了 MCU 的主序列 50。在充电器上电 51 时, 充电器等待 52 预定时段例如 100ms 并且进入待机 53 模式。在检测到安装了电池组之后, 电池电压在 A/D 转换器输入端被采样 54S<sub>0</sub> (见图 8 的曲线图)。根据 S<sub>0</sub>, 55a, 55b 的值, 该序列发出错误 56, 经由等待 57 回到待机 54, 或调用 ID\_THERM 例程 60。

[0044] 现在参见图 5, 示出了 ID\_THERM 例程 60。在检测到安装了电池组并且电池组的热敏电阻器插针上的电压稳定 (在大约 1 秒之后) 62 (如图 9 或 10 (曲线图 2A 和曲线图 2B) 所示) 之后, 电池组温度通过 S<sub>0</sub> 处在热 64 或冷 66 范围之外而得到验证, 并且如果 S<sub>0</sub> 的值高于 4.5V (指示电池不存在), 则充电器返回待机 68, 否则充电器调用 ID 选择规程 70 以确定由电池组和充电器电路组合提供的时间常数 (∴)。

[0045] 现在参见图 6, 通过如下方式来测量 70 电池组的时间常数: 通过使 72MCU 上的 I/O 插针达到低水平向热敏电阻器 (电池组 1) 施加波形或使所述波形穿过热敏电阻器 / 电容器组合 (电池组 2)。当 I/O 插针经由电阻器 R<sub>p,d</sub> 连接到热敏电阻器并且被迫达到低水平时, 电容器 C<sub>b,p2</sub> 和 / 或 C<sub>a,d</sub> 开始放电。该过程等待 74 (例如, 等待 15ms), 并且热敏电阻器处的信号被采样 {S1} 76 (曲线图 3, 图 11), 随后在等待 78 电压稳定 (在 300ms 之后) 之后再次被采样 80 ({S2})。

[0046] 通过放置与电池组热敏电阻器并联的电容器 C<sub>b,p2</sub> (其远远大于宿主 A/D 插针滤波电容器 C<sub>a,d</sub>), (电池组 2) 提供的时间常数 (∴ BP2) 远远大于与仅具有热敏电阻器 (电池组 1) 的电池组相关联的时间常数 (∴ BP1)。在存在电池组 2 的情况下, {S1} 显著地大于 {S2}。在存在电池组 1 的情况下, {S1} 接近但不等于 {S2}。

[0047] 由 MCU 对被采样的信号执行条件操作, 随后识别电池组的类型。条件操作包括将 S<sub>1</sub> 与 S<sub>0</sub> 进行比较以确定 MCU 例程是否应当调用 82 所述 ID\_THERM 例程 (S<sub>1</sub> < S<sub>0</sub> \* 0.9) 或样本 S<sub>1</sub> 是否大于 (S<sub>2</sub> \* 1.1) 84 (S<sub>2</sub> 为静态值) 从而迫使 I/O 插针变高 86, 并且如果电池电压大于或等于 2.0V, 88, 则识别 90 为电池组 2, 或如果不是这样, 则返回 92 至预充电例程。如果样本 S<sub>1</sub> 不大于 (S<sub>2</sub> \* 1.1) 84, 则该过程 70 拉高 I/O 插针 94, 并且如果电池电压不大于或等于 2.0V, 97, 则调用 96 预充电例程, 或如果电池电压大于 2.0V, 则识别电池组 98 为电池组 1。

[0048] 现在参见图 7, 预充电例程 100 启动定时器 102, 确定 104 电池电压是否大于 2.2 伏, 并且如果是这样, 则调用 106 所述 ID\_THERM 例程。如果电池电压不大于 2.2 伏并且定时器是在 60 秒, 则预充电例程调用错误 112, 否则该例程以指定电流例如 500ma 对电池进行预充电 110。

[0049] 所述两种不同的电池组类型的电压波形示出于曲线图 3 (图 10) 中。在确定了电池组类型之后, I/O 插针被拉高, 并且充电器系统确定电池电压以初始化预充电或电池组具体的充电方案, 并且在整个充电周期中监视温度。

[0050] 示例性充电方案和充电器的细节可见于公布的专利申请 US-2008-023836-A1 或 US-2008-0238362-A1, 它们均以引用方式并入本文。



[0051] 选择在获取数据样本 {S0}, {S1} 和 {S2} 时所需的定时以确保数据样本值之间的足够的分辨率,以说明组件和电源容限、和整个温度范围内的 RC 时间常数的变化。

[0052] 曲线图 1, 2A, 2B 和 3(图 8-11) 的曲线是针对以下值计算的:

[0053]  $V_{cc} = 4.9V$

[0054]  $R_{pu} = 155 \text{ 千欧 } (+1\%)$

[0055]  $R_{pd} = 33.2 \text{ 千欧 } (+1\%)$

[0056]  $C_{a/d} = 0.022\mu F (+15\%)$

[0057]  $C_{bp2} = 1\mu F (+15\%)$

[0058] 使用具有上%容限的值,曲线图的曲线和计算值是针对最大 RC 时间常数计算的。

[0059] 在无电池组情况下的系统启动期间(图 8):

[0060]  $\therefore \tau_{SYS} = R_{pu} \times C_{a/d}$

[0061] 在安装了电池组情况下的系统上电期间(图 9):

[0062] 电池组 1:

[0063]  $\therefore \tau_{BP1} = R_{th} || R_{pu} \times C_{a/d}$

[0064] 电池组 2:

[0065]  $\therefore \tau_{BP1} = R_{th} || R_{pu} \times C_{a/d}$

[0066] 在系统上电待机且插入了电池组期间(图 10):

[0067] 电池组 1:

[0068]  $\therefore \tau_{BP1} = R_{th} || R_{pu} \times C_{a/d}$

[0069] 电池组 2:

[0070]  $\therefore \tau_{BP2} = R_{th} || R_{pu} \times (C_{a/d} + C_{bp2})$

[0071] 在安装了电池组情况下的 ID 选择期间(图 11):

[0072] 电池组 1:

[0073]  $\therefore \tau_{BP1} = R_{th} || R_{pd} || R_{pu} \times (C_{a/d})$

[0074] 电池组 2:

[0075]  $\therefore \tau_{BP2} = R_{th} || R_{pd} || R_{pu} \times (C_{a/d} + C_{bp2})$

[0076] 基于瞬时响应的各种值,能够识别不同的电池组。能够根据这些电池组使用不同的充电方案。

[0077] 作为一个例证性例子,能够产生查找表。示例性字段可包括:

[0078]

瞬时响应值	电池组类型	电池化学组成	电池构型	电池数目
值 1				
***				
值 n				

[0079] 提供了一种识别方案,所述方案用于以前述方法确定电池组类型并推断出电池化学组成。通过分配瞬时响应的不同值,例如下降时间,给不同的电池组类型并且了解特定电池组中电池的构型,能够配置出查找表并访问它以识别电池组类型。其它构造是可能的。在

了解电池组类型的情况下,能够推断出电池化学组成和电池数目以及构型。此类信息能够存储在查找表等中,可由作为电池充电器单元的一部分的控制器单元来访问。该信息能够直接或间接地用来选择针对识别过的电池组中的充电电池的特定充电方案。

[0080] 本发明的各方面能够在数字电子电路或在计算机硬件、固件、软件、或它们的组合中实施。本发明的设备能够在计算机程序产品中实施,所述产品被确实地实施为供可编程的处理器诸如 MCU 执行的机器可读的存储装置;并且方法动作能够由可编程的处理器诸如 MCU 来执行,所述处理器执行程序指令以执行各功能。本发明可在一个或多个计算机程序中有利地实施,所述计算机程序可在可编程系统上执行,所述可编程系统包括:至少一个可编程处理器,所述可编程处理器被连接以从数据存储系统接收数据和指令并向其传送数据和指令;至少一个输入装置;以及至少一个输出装置。每个计算机程序均能够以高级程序语言或面向对象的编程语言来实施,或如果需要,以汇编语言或机器语言来实施;并且在任何情况下,该语言均可编译或解释性语言。以举例的方式,合适的处理器包括通用微处理器和专用微处理器两者。一般来讲,处理器将从只读存储器和/或随机存取存储器接收指令和数据。适于确实地实施计算机程序指令和数据的存储装置包括各种形式的非易失存储器,包括,以举例的方式,半导体存储器装置诸如 EPROM、EEPROM 和闪存存储器装置等。任何前述装置均能够补充有或并入到被实施为状态机结构等的 ASIC(专用集成电路)中。

#### [0081] 其它实施例

[0082] 已描述了本发明的许多实施例。然而应当理解,在不背离本发明精神和范围的条件,可以进行各种修改。因此,其它实施例在以下权利要求的范围之内。

[0083] 预想到替代实施例。例如,一个替代实施例将具有与热敏电阻器串联设置的电感器。具有与热敏电阻器串联的电感器的电池组具有该串联组合的如下一端,所述端部连接到 ID/Therm 接触垫;并且另一个端部连接到共用端子。当插入电池组并且将  $V_{cc}$  电压施加给 ID/Therm 接触垫时,电流流过电感器和热敏电阻器以产生与电流方向有关的电势。当识别电池组化学组成(两个电池组,由唯一热敏电阻器组成的电池组 1、和包括与电感器串联的热敏电阻器的电池组 2)时,穿过  $V_{cc}$  的电势通过充电器内的电路突然断开。如果存在电池组 2,则电流将随时间快速下降,因此其能够用以下公式来表示:

$$[0084] \quad v(t) = L \times \left( \frac{di}{dt} \right)_x(t)$$

[0085] 其中:L = 以亨利计的电感值

[0086]  $i$  = 以安培计的电流

[0087]  $v$  = 以伏特计的电压

[0088] 当电池组 2 的电压在短时间内突然断开时,  $di/dt$  将对应于电流随时间(t)的负变化,这将在时间(t)内导致横跨电感器的负电压,因为电流在相反方向上流动。如果存在电池组 1,则电压将仅降至零。

[0089] 另一个可供选择的实施例包括在电池组插入或启动之后快速测量时间常数,其中( $C_{bp2} \gg C_{a/d}$ ),并且也了解电池组 1 仅具有热敏电阻器,并且电池组 2 具有与  $C_{bp2}$  并联的热敏电阻器。用于识别电池组的该过程将在启动(已经安装了电池组)之后快速发生,或在检测到电池组插入之后快速发生,在对 RC 进行首次充电时测量时间常数,而不是单独地施加信号给 RC 网络。在该方法中,不需要 I/O 插针和  $R_{pd}$ ,从而减少了执行识别所需的成本、复杂性和时间。相反,这种系统会要求自由地插入 MCU,所述 MCU 可为专用的,以仅在电池插

入时被触发。

[0090] 图 2 和 3 的电池组在其上具有相同的热敏电阻器组件  $R_{th}$ 。主机装置包含 MCU，所述 MCU 具有 A/D 功能并且提供良好调控的  $V_{cc}$  功率轨。电池组 2 中的组件 C\_BP2 被选择成基本上大于  $C_{A/D}$ 。

[0091] 在其它实施例中，不同的电池组能够具有不同的热敏电阻器值，并因此从电池组提供不同的虽然变化不太显著的瞬时响应。

[0092] 该构造提供了一种充电器，所述充电器被构造成确定、施加和控制用于对可再充电电池进行充电的充电电流，而无需预先了解电池或电池组类型和 / 或容量。

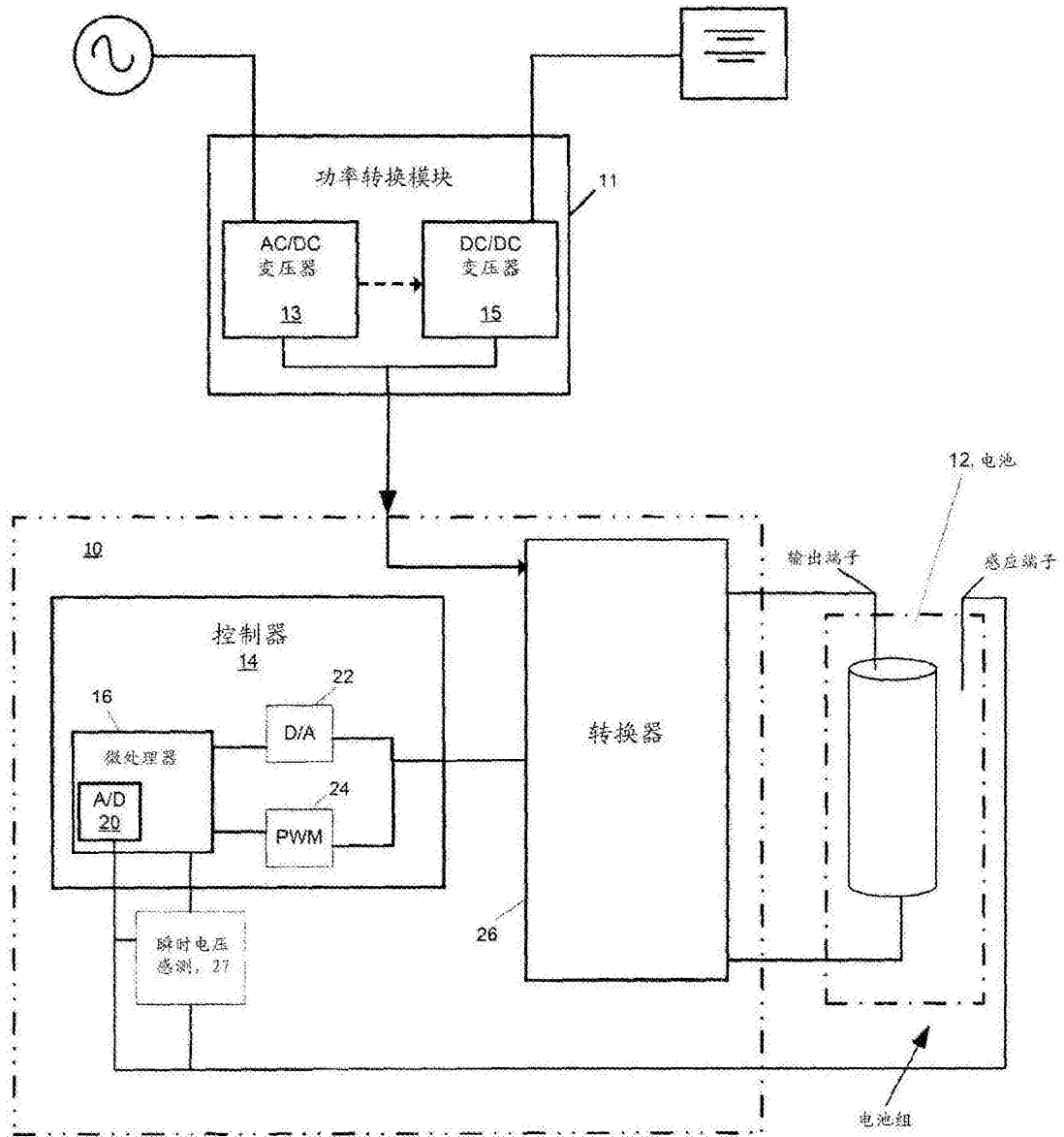


图 1

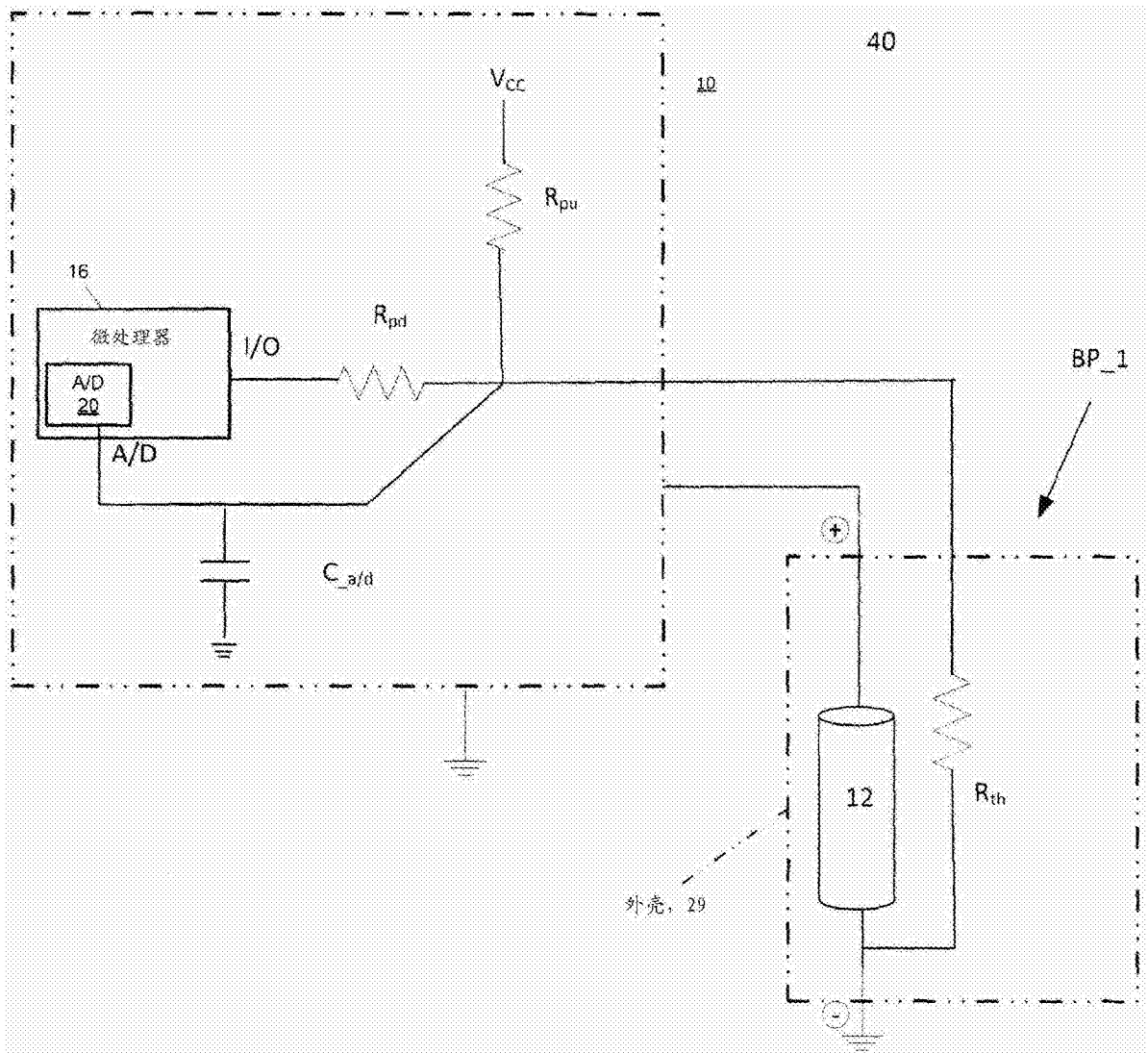


图 2

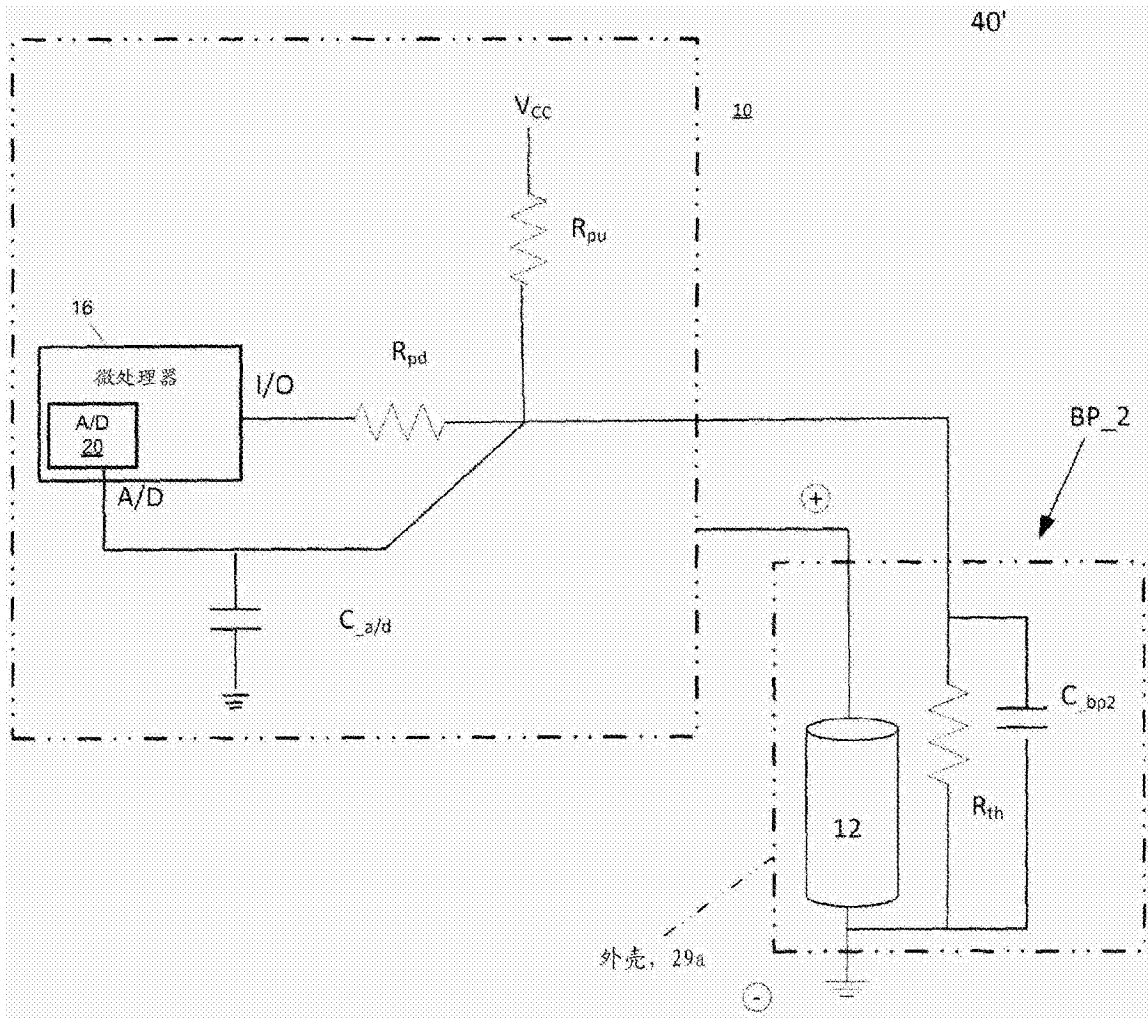


图 3

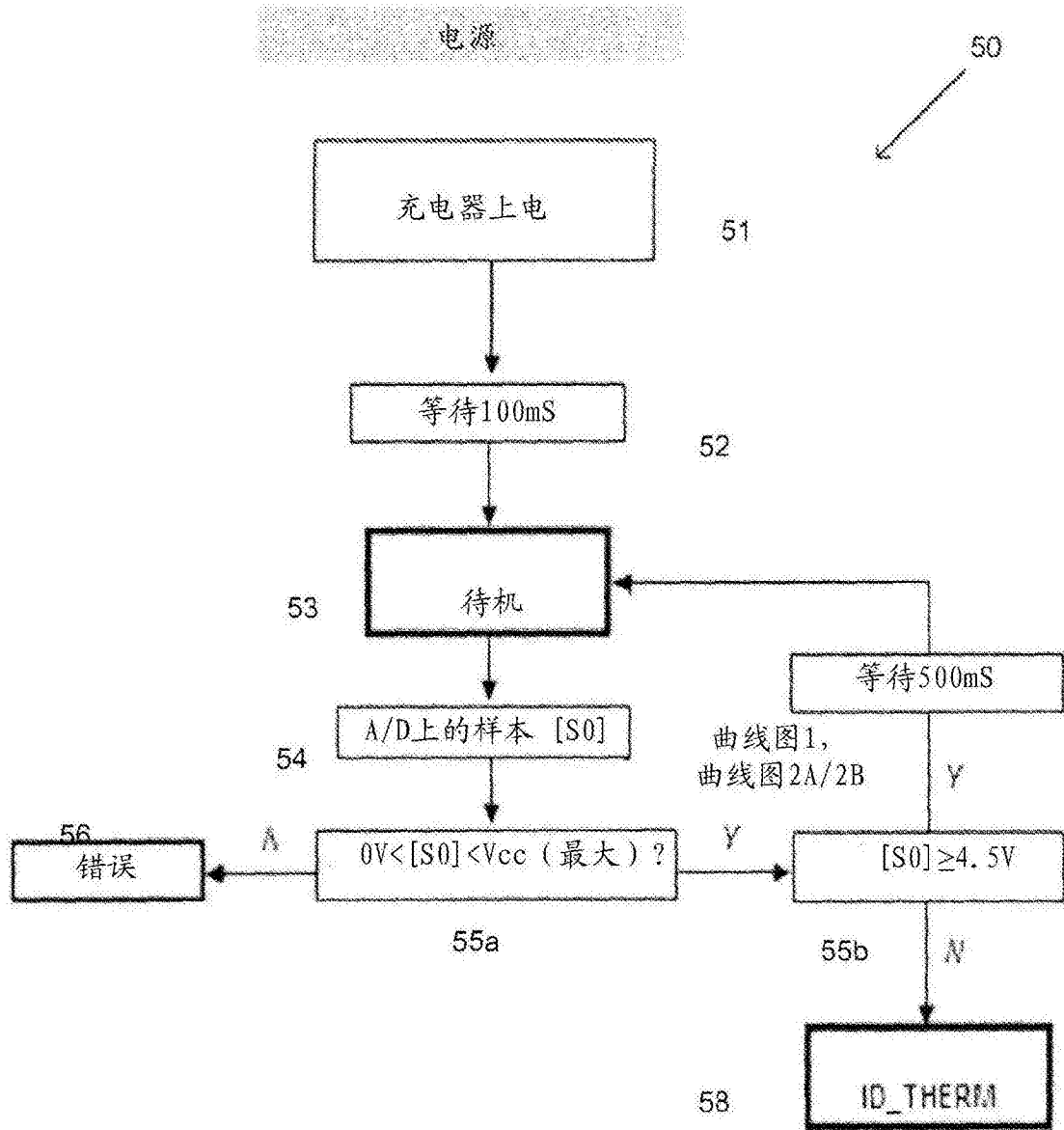


图 4

# ID\_THERM

60

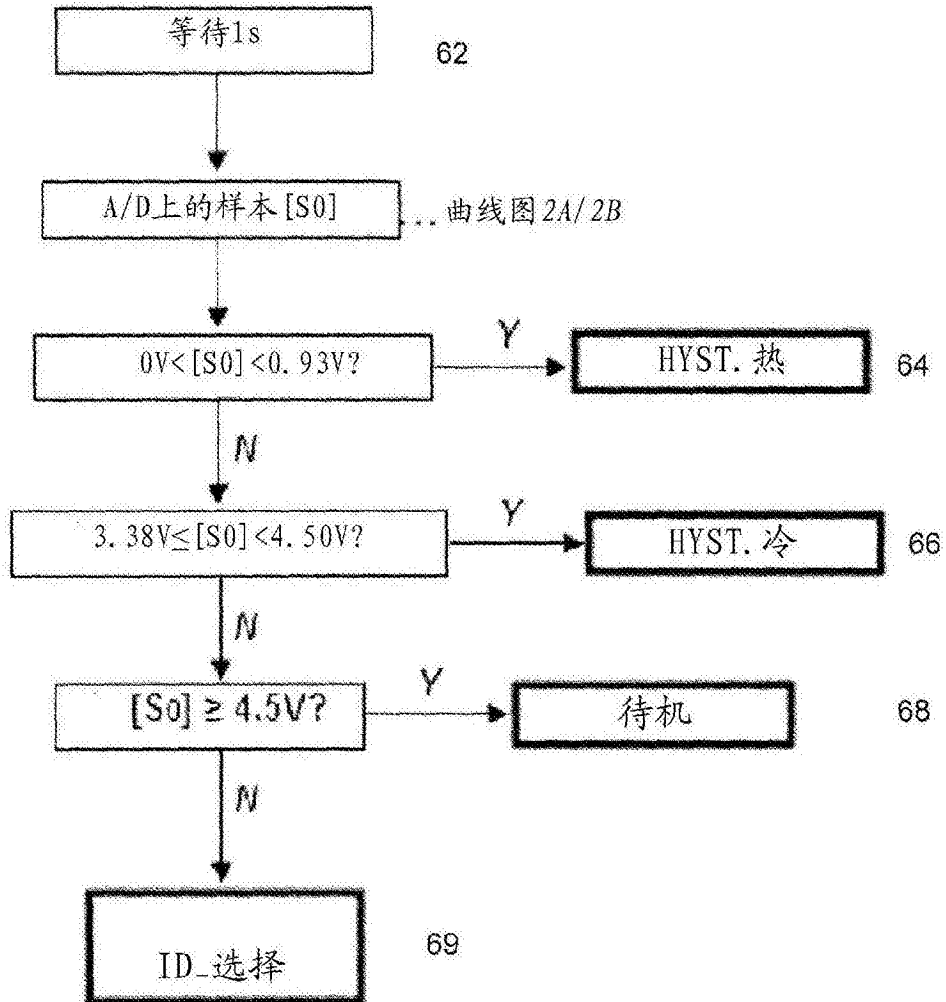


图 5



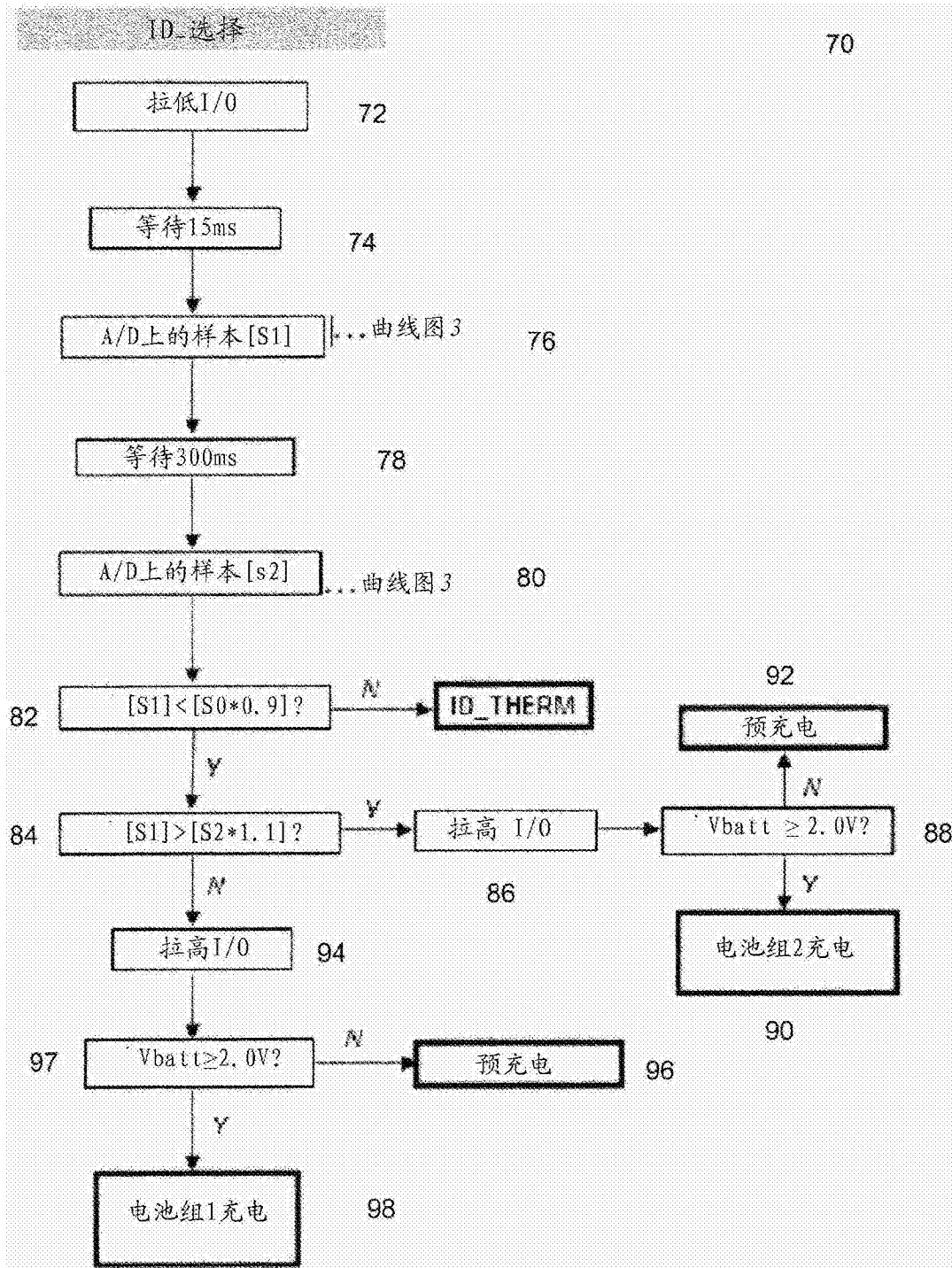


图 6

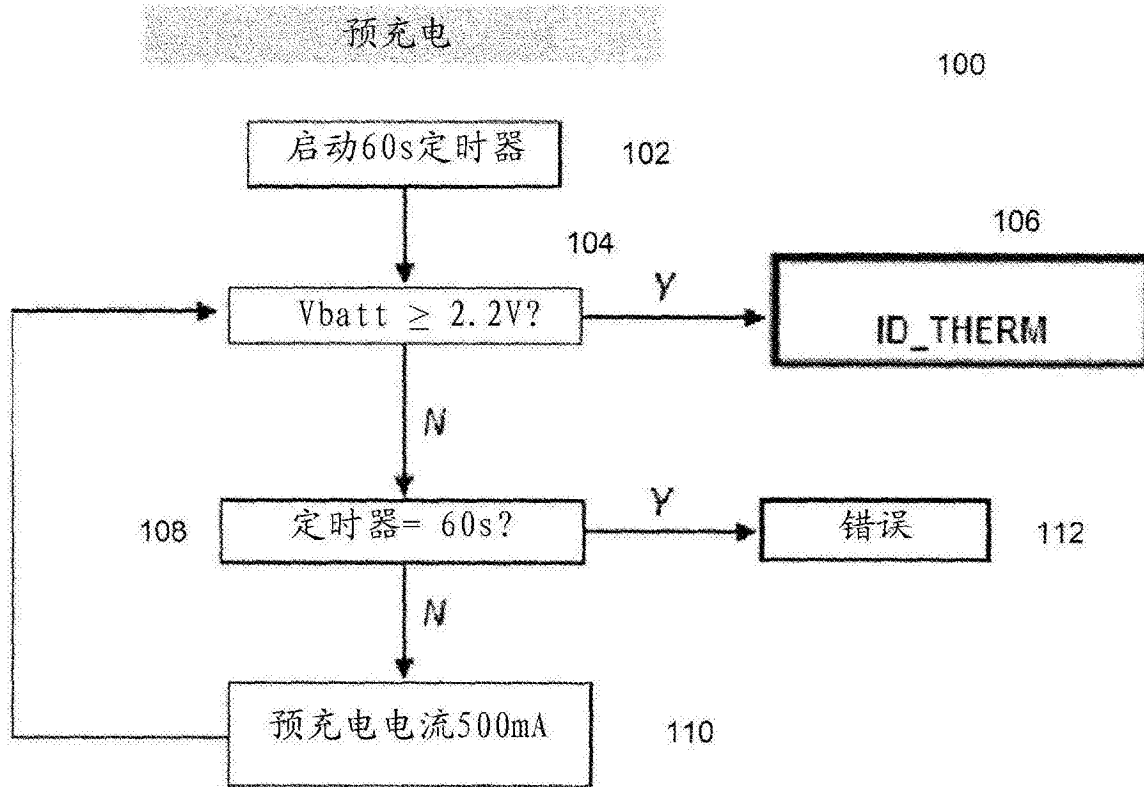


图 7

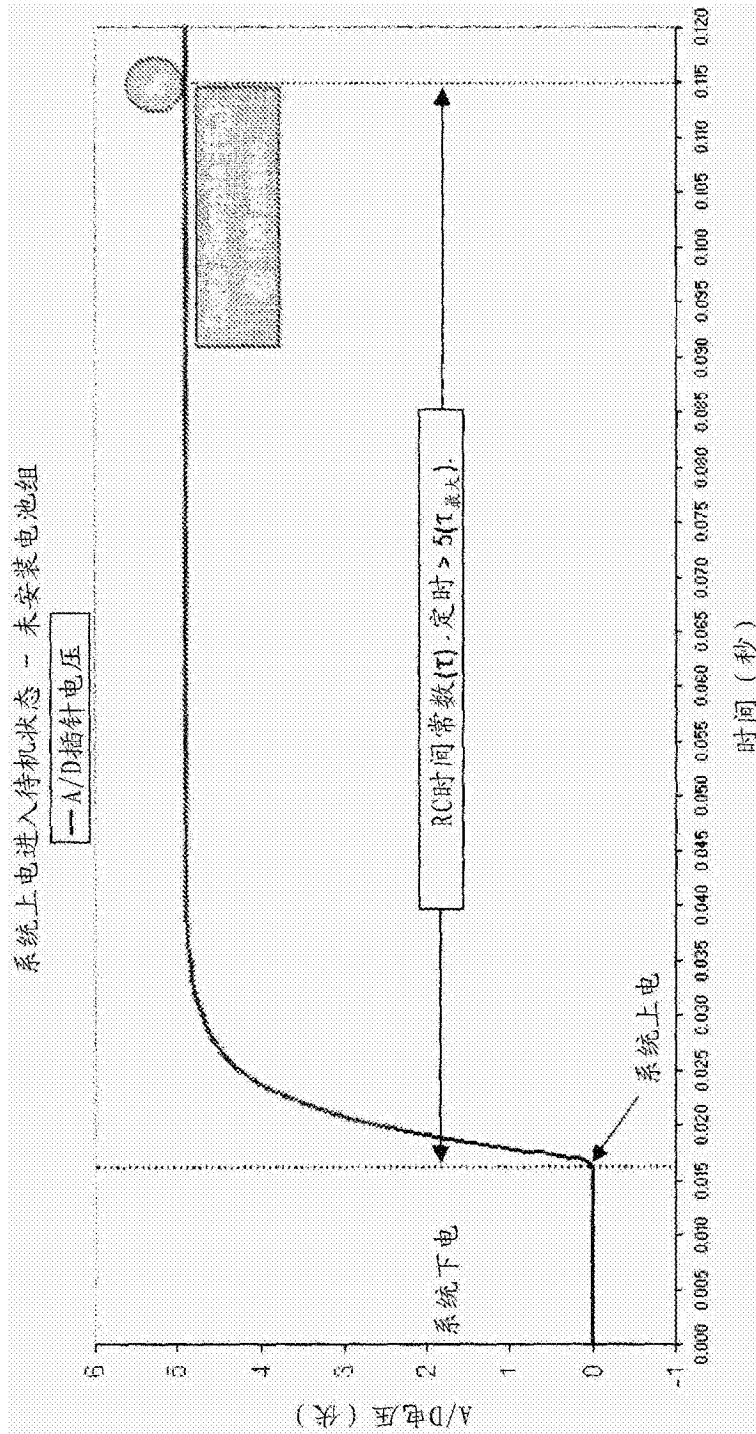


图 8

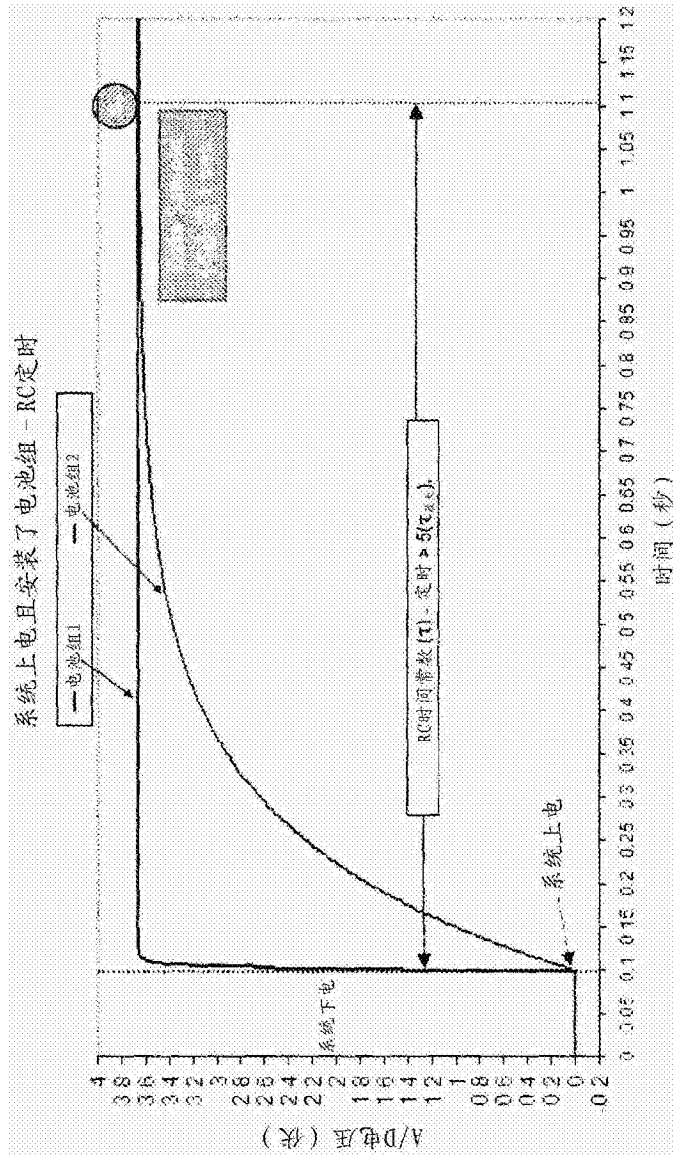


图 9

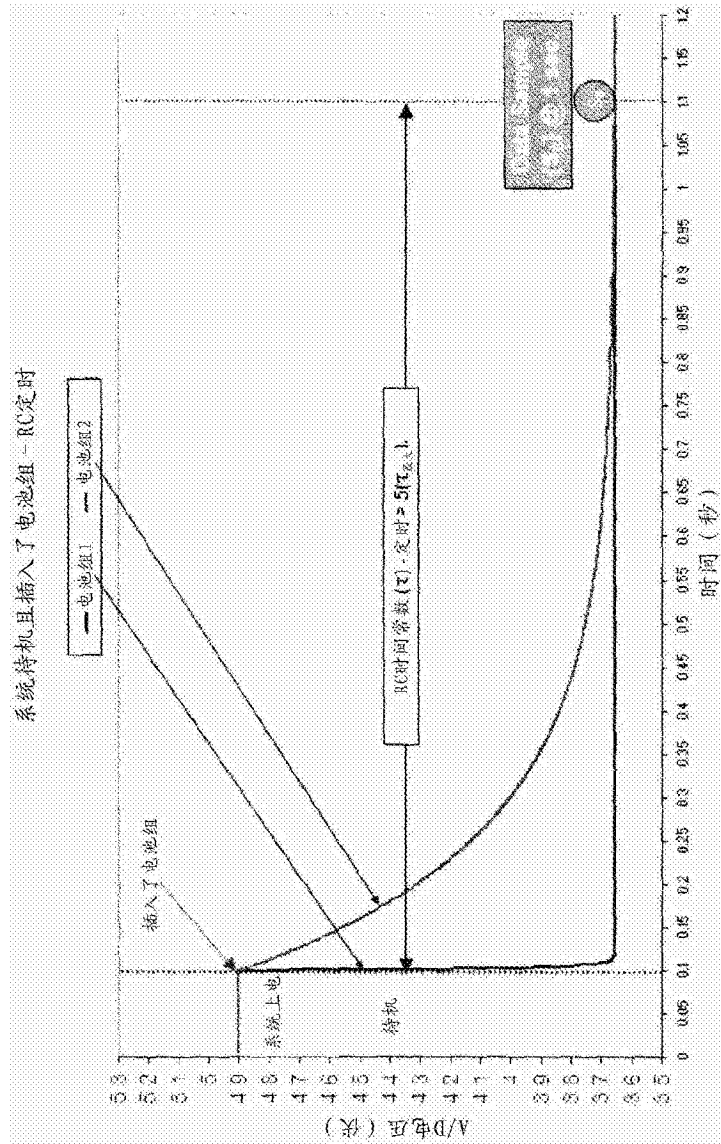


图 10

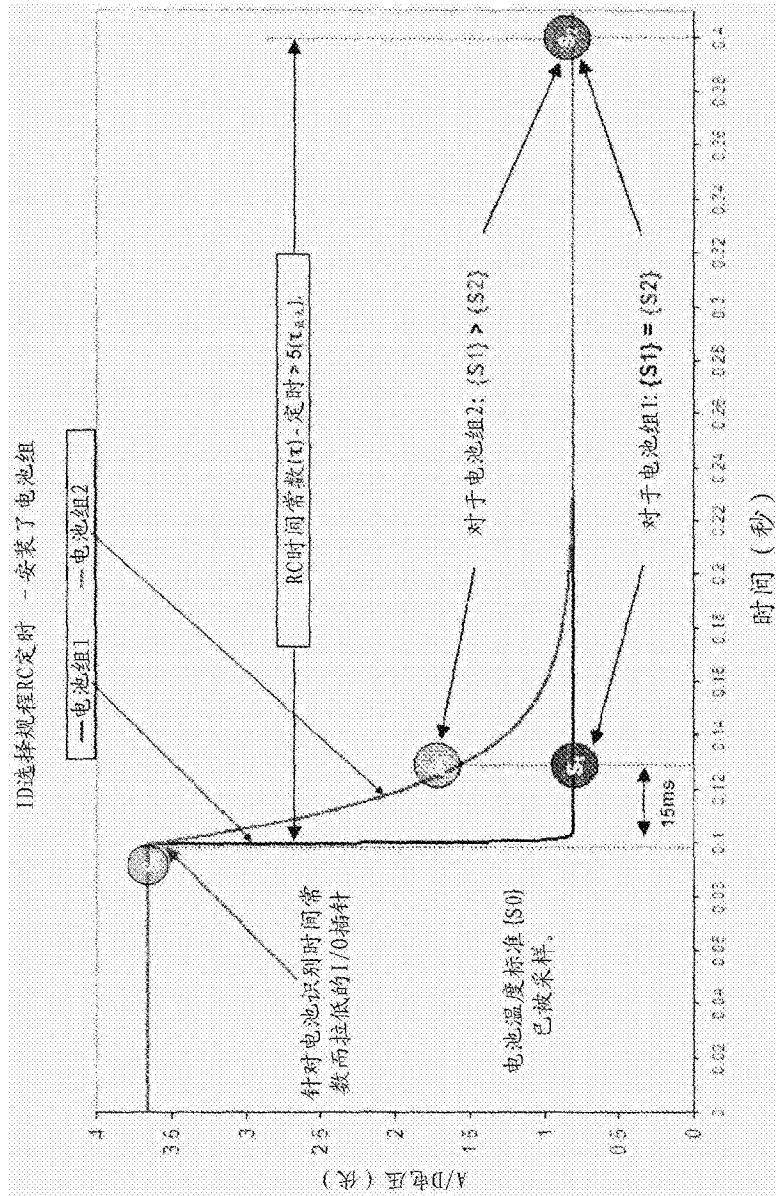


图 11