



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102938572 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201210435441. 5

CN 201813422 U, 2011. 04. 27,

(22) 申请日 2012. 11. 05

WO 2011/112379 A2, 2011. 09. 15, 全文.

(73) 专利权人 TCL 通讯(宁波) 有限公司

CN 102510115 A, 2012. 06. 20, 全文.

地址 315100 浙江省宁波市高新区扬帆路  
999 弄 5 号 6 楼

审查员 徐东星

(72) 发明人 徐建峰

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事

务所 44268

代理人 刘文求 杨宏

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H02J 7/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101267120 A, 2008. 09. 17,

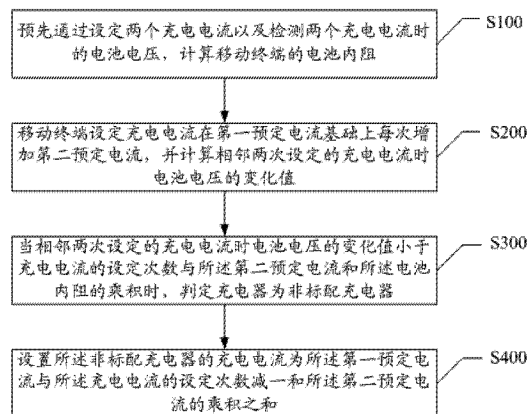
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

自动识别非标充电器及设置其充电电流的方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种自动识别非标充电器及设置其充电电流的方法及系统。所述方法包括：预先通过设定两个充电电流以及检测在两个充电电流时的电池电压，计算移动终端的电池内阻；移动终端设定充电电流在第一预定电流基础上每次增加第二预定电流，并计算相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值；当相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值小于充电电流的设定次数与所述第二预定电流和所述电池内阻的乘积时，判定充电器为非标充电器；设置所述非标充电器的充电电流为所述第一预定电流与所述充电电流的设定次数减一和所述第二预定电流的乘积之和。本发明能够自动识别出非标充电器，且能够对非标充电器的充电电流进行合理的设定。



1. 一种自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法,其特征在于,包括步骤:

A、预先通过设定两个充电电流以及检测两个充电电流时的电池电压,计算移动终端的电池内阻;

B、移动终端设定充电电流在第一预定电流基础上每次增加第二预定电流,并计算相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值;

C、当相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值小于充电电流的设定次数与所述第二预定电流和所述电池内阻的乘积时,判定充电器为非标配充电器;

D、设置所述非标配充电器的充电电流为所述第一预定电流与所述充电电流的设定次数减一和所述第二预定电流的乘积之和;

所述步骤 A 具体包括:

A1、断开充电电路,检测充电前电池电压;

A2、设定两个小于所述第一预定电流的第一充电电流和第二充电电流,并分别检测第一充电电流和第二充电电流时的第一电池电压和第二电池电压;

A3、通过所述充电前电池电压、第一充电电流、第二充电电流、第一电池电压和第二电池电压计算移动终端的耗电电流;

A4、通过所述耗电电流计算移动终端的电池内阻;

所述步骤 A 之前还包括移动终端检测充电器是否插入。

2. 根据权利要求 1 所述的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法,其特征在于,所述耗电电流通过以下公式计算:

$$I_{\text{CONSUME}} = \frac{V_2 \times I_1 - V_1 \times I_2 + V_0 \cdot (I_2 - I_1)}{V_2 - V_1}$$

其中,  $I_{\text{CONSUME}}$  表示移动终端的耗电电流,  $I_1$  表示第一充电电流,  $I_2$  表示第二充电电流,  $V_1$  表示第一电池电压,  $V_2$  表示第二电池电压,  $V_0$  表示充电前电池电压;

所述移动终端的电池内阻通过以下公式计算:

$$R_{\text{INNER}} = \frac{V_2 - V_0}{I_2 - I_{\text{CONSUME}}}$$

其中,  $R_{\text{INNER}}$  表示移动终端的电池内阻。

3. 根据权利要求 1 所述的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法,其特征在于,所述步骤 B 具体还包括:移动终端通过 ADC 电路检测在每次设定充电电流时的电池电压。

4. 一种自动识别非标配充电器及设置其充电电流的系统,其特征在于,所述系统包括:

预处理模块,用于通过设定两个充电电流以及检测在两个充电电流时的电池电压,计算移动终端的电池内阻;以及通过设定充电电流在第一预定电流基础上每次增加第二预定电流,并计算相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值;

判定模块,用于当相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值小于充电电流的设定次数与所述第二预定电流和所述电池内阻的乘积时,判定充电器为非标配充电器;

充电电流设定模块,用于根据所述判定模块的判定结果,设置所述非标配充电器的充

电电流为所述第一预定电流与所述充电电流的设定次数减一和所述第二预定电流的乘积之和；

所述预处理模块还包括：

第一检测模块，用于在断开充电电路时检测充电前电池电压；

第二检测模块，用于设定两个小于所述第一预定电流的第一充电电流和第二充电电流，并分别检测第一充电电流和第二充电电流时的第一电池电压和第二电池电压；

第一运算模块，用于通过所述第一检测模块得出的充电前电池电压以及所述第二检测模块得出的第一充电电流、第二充电电流、第一电池电压和第二电池电压计算移动终端的耗电电流；

第二运算模块，用于通过所述第一运算模块得出的耗电电流计算移动终端的电池内阻；

所述系统还包括一预检测模块，用于移动终端检测充电器是否插入。

5. 根据权利要求 4 所述的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的系统，其特征在于，所述系统还包括电池电压检测模块，用于通过 ADC 电路检测在每次设定充电电流时的电池电压。

## 自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动终端领域,尤其涉及的是一种自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法及系统。

### 背景技术

[0002] 随着micro USB接口的普及,大部分手机都标配了一个micro USB的充电器,而当用户使用了非标配的充电器时,会出现实例1和2中的问题。

[0003] 实例1:

[0004] 以一个5V500mA的标配充电器为例,软件设计时,充电电流会相应的设置为500mA。但是若用户插入一个5V1A的非标配充电器,由于软件无法识别出这个非标配充电器,故软件设置的充电电流仍为500mA,根据上面的分析,实际充电器输出的充电电流也为500mA而非1A,因此,无法真正的发挥这个5V1A的非标配充电器的作用。

[0005] 实例2:

[0006] 以一个5V1A的标配充电器为例,软件设计时,充电电流会相应的设置1A。但是若用户插入一个5V500mA的非标配充电器,由于软件无法识别出这个非标配充电器,故软件设置的充电电流仍为1A,但是这个非标配充电器只能输出500mA的充电电流,这就会导致以下两种问题:1、充电器输出的充电电压被拉低,导致无法充电;2、充电器长期工作在超额定输出状态,影响充电器的寿命,严重时会导致充电器损坏或爆炸。

[0007] 通过上述实例分析得出,在使用充电器进行充电时需对充电器是否是标配的进行识别,并且在使用非标配充电器充电时需对充电电流进行重新设定。

[0008] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

### 发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法及系统,以实现对标配充电器的自动识别和其充电电流的设置。

[0010] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0011] 一种自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法,其中,包括步骤:

[0012] A、预先通过设定两个充电电流以及检测两个充电电流时的电池电压,计算移动终端的电池内阻;

[0013] B、移动终端设定充电电流在第一预定电流基础上每次增加第二预定电流,并计算相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值;

[0014] C、当相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值小于充电电流的设定次数与所述第二预定电流和所述电池内阻的乘积时,判定充电器为非标配充电器;

[0015] D、设置所述非标配充电器的充电电流为所述第一预定电流与所述充电电流的设定次数减一和所述第二预定电流的乘积之和。

[0016] 所述的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法,其中,所述步骤 A 具体包括:

[0017] A1、断开充电电路,检测充电前电池电压;

[0018] A2、设定两个小于所述第一预定电流的第一充电电流和第二充电电流,并分别检测第一充电电流和第二充电电流时的第一电池电压和第二电池电压;

[0019] A3、通过所述充电前电池电压、第一充电电流、第二充电电流、第一电池电压和第二电池电压计算移动终端的耗电电流;

[0020] A4、通过所述耗电电流计算移动终端的电池内阻。

[0021] 所述的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法,其中,所述耗电电流通过以下公式计算:

[0022]

$$I_{\text{CONSUME}} = \frac{V_2 \times I_1 - V_1 \times I_2 + V_0 (I_2 - I_1)}{V_2 - V_1}$$

[0023] 其中,  $I_{\text{CONSUME}}$  表示移动终端的耗电电流,  $I_1$  表示第一充电电流,  $I_2$  表示第二充电电流,  $V_1$  表示第一电池电压,  $V_2$  表示第二电池电压,  $V_0$  表示充电前电池电压;

[0024] 所述移动终端的电池内阻通过以下公式计算:

[0025]

$$R_{\text{INNER}} = \frac{V_2 - V_0}{I_2 - I_{\text{CONSUME}}}$$

[0026] 其中,  $R_{\text{INNER}}$  表示移动终端的电池内阻。

[0027] 所述的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法,其中,所述步骤 B 具体还包括:移动终端通过 ADC 电路检测在每次设定充电电流时的电池电压。

[0028] 所述的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法,其中,所述步骤 D 具体包括:

[0029] 当相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值  $\Delta V < N \times I_4 \times R_{\text{INNER}}$  时,设置非标配充电器的充电电流  $I = I_3 + (N-1) \times I_4$ ,

[0030] 其中,  $N$  表示充电电流的设定次数,  $I_3$  表示所述第一预定电流,  $I_4$  表示所述第二预定电流。

[0031] 一种自动识别非标配充电器及设置其充电电流的系统,其中,所述系统包括:

[0032] 预处理模块,用于通过设定两个充电电流以及检测在两个充电电流时的电池电压,计算移动终端的电池内阻;以及通过设定充电电流在第一预定电流基础上每次增加第二预定电流,并计算相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值;

[0033] 判定模块,用于当相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值小于充电电流的设定次数与所述第二预定电流和所述电池内阻的乘积时,判定充电器为非标配充电器;

[0034] 充电电流设定模块,用于根据所述判定模块的判定结果,设置所述非标配充电器的充电电流为所述第一预定电流与所述充电电流的设定次数减一和所述第二预定电流的乘积之和。

[0035] 所述的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的系统,其中,所述预处理模块还包括:

[0036] 第一检测模块,用于在断开充电电路时检测充电前电池电压;

[0037] 第二检测模块,用于设定两个小于所述第一预定电流的第一充电电流和第二充电电流,并分别检测第一充电电流和第二充电电流时的第一电池电压和第二电池电压;

[0038] 第一运算模块,用于通过所述第一检测模块得出的充电前电池电压以及所述第二检测模块得出的第一充电电流、第二充电电流、第一电池电压和第二电池电压计算移动终端的耗电电流;

[0039] 第二运算模块,用于通过所述第一运算模块得出的耗电电流计算移动终端的电池内阻。

[0040] 所述的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的系统,其中,所述系统还包括电池电压检测模块,用于通过 ADC 电路检测在每次设定充电电流时的电池电压。

[0041] 本发明所提供的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法及系统,实现了对非标配充电器的自动识别及其充电电流的合理设置。通过软件方式便于实现,且不会增加硬件成本。同时能够充分发挥充电器的作用,也不至于影响充电器的寿命、导致充电器损坏或爆炸的发生。

#### 附图说明

[0042] 图 1 是本发明提供的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法流程图。

[0043] 图 2 是本发明提供的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的系统结构示意图。

[0044] 图 3 是本发明提供的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的系统的一优选实施例的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0045] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。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。

[0046] 在使用充电器充电时,由于充电电路的损耗及手机等移动终端的耗电,充电电流会被分为两部分,一部分是移动终端的耗电电流,一部分是冲入电池的充电电流。由于在不同的充电时刻,移动终端的耗电是不一样的,因此移动终端的耗电电流需要标定。另外由于移动终端内阻的存在,电池的充电电流会产生虚高现象,导致检测的电池电压也会虚高,且随着电池使用次数的增加以及电池老化,电池内阻会越来越大,因此,电池内阻也需要标定,以便准确的识别出非标配充电器以及对充电电流进行重新设定。

[0047] 参见图 1,图 1 是本发明提供的自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法流程图,包括以下步骤:

[0048] 步骤 S100、预先通过设定两个充电电流以及检测在两个充电电流时的电池电压,计算移动终端的电池内阻;

[0049] 步骤 S200、移动终端设定充电电流在第一预定电流基础上每次增加第二预定电流,并计算相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值;

[0050] 步骤 S300、当相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值小于充电电流的设定

次数与所述第二预定电流和所述电池内阻的乘积时,判定充电器为非标配充电器;

[0051] 步骤 S400、设置所述非标配充电器的充电电流为所述第一预定电流与所述充电电流的设定次数减一和所述第二预定电流的乘积之和。

[0052] 下面结合具体的实施例对上述步骤进行详细描述。

[0053] 以一 5V550mA 的非标配充电器为例,当软件检测到充电器插入后,首先断开充电电路,并通过 ADC 电路检测充电前电池电压  $V_0$ ,然后软件打开充电电路,开始进入充电状态。设定小于第一预定电路  $I_3$  (550mA) 的第一充电电流  $I_1$ ,并通过 ADC 电路检测此时的第一电池电压  $V_1$ ,在设定一小于第一预定电路  $I_3$  的第二充电电流  $I_2$ ,并通过 ADC 电路检测此时的第二电池电压  $V_2$ 。通过充电前电池电压  $V_0$ 、第一充电电流  $I_1$ 、第一电池电压  $V_1$ 、第二充电电流  $I_2$  以及第二电池电压  $V_2$  计算出移动终端的耗电电流,并通过该耗电电流计算出移动终端的电池内阻。

[0054] 具体地,由于电池内阻和移动终端自身的耗电,可以通过下面公式表示电池电压:

$$[0055] \quad V_{\text{ADC}} = I_{\text{BAT}} \times R_{\text{INNER}} + V_0 = (I_{\text{CHG}} - I_{\text{CONSUME}}) \times R_{\text{INNER}} + V_0 \quad \text{——公式(1)}$$

[0056] 其中,  $V_{\text{ADC}}$  表示电池电压,  $I_{\text{BAT}}$  表示电池的充电电流,  $R_{\text{INNER}}$  表示移动终端的电池内阻,  $I_{\text{CHG}}$  表示充电器输出的充电电流,  $I_{\text{CONSUME}}$  表示移动终端的耗电电流。在通过软件设置充电电流时,上述公式(1)又可以表示为:

$$[0057] \quad V_{\text{ADC}} = (I_{\text{SW}} - I_{\text{CONSUME}}) \times R_{\text{INNER}} + V_0 \quad \text{——公式(2)}$$

[0058] 而在计算移动终端的耗电电流  $I_{\text{CONSUME}}$  和电池内阻  $R_{\text{INNER}}$  时,通过公式(2)可以推导出:

$$[0059] \quad R_{\text{INNER}} = \frac{V_{\text{ADC}} - V_0}{I_{\text{SW}} - I_{\text{CONSUME}}} = \frac{V_2 - V_0}{I_2 - I_{\text{CONSUME}}} = \frac{V_1 - V_0}{I_1 - I_{\text{CONSUME}}} \quad \text{——公式(3)}$$

[0060] 继续推导,可以得出,

$$[0061] \quad I_{\text{CONSUME}} = \frac{V_2 \times I_1 - V_1 \times I_2 + V_0 (I_2 - I_1)}{V_2 - V_1} \quad \text{——公式(4)}$$

[0062] 由于  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $V_1$ 、 $V_2$  以及  $V_0$  均为已知值,因此可以计算出移动终端的耗电电流  $I_{\text{CONSUME}}$ ,然后再将  $I_{\text{CONSUME}}$  代入公式(3)中可以得出,

$$[0063] \quad R_{\text{INNER}} = \frac{V_2 - V_0}{I_2 - I_{\text{CONSUME}}} \quad \text{——公式(5)}$$

[0064] 在计算出电池内阻后,软件再次设定充电电流,此时设定的充电电流需在第一预定电流  $I_3$  的基础上,并且每次增加一第二预定电流  $I_4$ ,对于 5V550mA 的非标配充电器,可以设定第一预定电流为 500mA,第二预定电流为 50mA。

[0065] 移动终端检测每次设定完充电电流时的电池电压,并对相邻两次设定完充电电流时的电池电压的变化值  $\Delta V$  进行判断,如果该变化值  $\Delta V$  小于充电电流的设定次数  $N$  与所述第二预定电流和所述电池内阻的乘积时,判定充电器为非标配充电器,也即是下面公式进行判定:

$$[0066] \quad \Delta V < N \times I_4 \times R_{\text{INNER}} \quad \text{公式(6)}$$

[0067] 如果公式(6)成立,则判定充电器为非标配充电器,判定过程结束,如果不成立,则

继续判定。

[0068] 在判定过程结束后,软件设置非标配充电器的充电电流  $I=I_3+(N-1)\times I_4$ 。

[0069] 而对于 5V550mA 的非标配充电器,在第一次增加 50mA 的充电电流后,通过 ADC 电路读取  $V_{ADC}$  的变化值  $\Delta V_{ADC1}=V_{ADC550mA}-V_{ADC500mA}$ , 由于插入的是 5V550mA 的非标配充电器,所以充电器可以输出 550mA 的充电电流,所以  $\Delta V_{ADC1}=1\times 50mA\times R_{BATTER}$ 。而软件通过再次设定充电电流,增加第二次 50mA,此时,软件设定的充电电流为 600mA。通过 ADC 电路读取  $V_{ADC}$  的变化值  $\Delta V_{ADC2}=V_{ADC600mA}-V_{ADC500mA}$ , 由于插入的是 5V550mA 的非标配充电器,无法输出 600mA 的充电电流,所以  $\Delta V_{ADC2}<2\times 50mA\times R_{BATTER}$ 。通过这个方法,软件就可知这个充电器只能输出 550mA 的充电电流,即判定了这是 5V550mA 的非标配充电器,判定过程结束。软件设置充电电流为 550mA。即  $500mA+(N-1)\times 50mA$ , 因为增加了两次 50mA,所以  $N=2$ 。

[0070] 通过上述方式,本发明能够自动识别出非标配充电器,且能够对非标配充电器的充电电流进行合理的设定,通过软件方式便于实现,且不会增加硬件成本。同时能够充分发挥充电器的作用,也不至于影响充电器的寿命、导致充电器损坏或爆炸的发生。

[0071] 基于上述自动识别非标配充电器及设置其充电电流的方法,本发明还提供了一种自动识别非标配充电器及设置其充电电流的系统,如图 2 所示,该系统包括:

[0072] 预处理模块 10,用于通过设定两个充电电流以及检测在两个充电电流时的电池电压,计算移动终端的电池内阻;以及通过设定充电电流在第一预定电流基础上每次增加第二预定电流,并计算相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值;

[0073] 判定模块 20,用于当相邻两次设定的充电电流时电池电压的变化值小于充电电流的设定次数与所述第二预定电流和所述电池内阻的乘积时,判定充电器为非标配充电器;

[0074] 充电电流设定模块 30,用于根据所述判定模块 20 的判定结果,设置所述非标配充电器的充电电流为所述第一预定电流与所述充电电流的设定次数减一和所述第二预定电流的乘积之和。

[0075] 优选地,如图 3 所示,所述预处理模块 10 还包括:

[0076] 第一检测模块 11,用于在断开充电电路时检测充电前电池电压;

[0077] 第二检测模块 12,用于设定两个小于所述第一预定电流的第一充电电流和第二充电电流,并分别检测第一充电电流和第二充电电流时的第一电池电压和第二电池电压;

[0078] 第一运算模块 13,用于通过所述第一检测模块 11 得出的充电前电池电压以及所述第二检测模块 12 得出的第一充电电流、第二充电电流、第一电池电压和第二电池电压计算移动终端的耗电电流;

[0079] 第二运算模块 14,用于通过所述第一运算模块 13 得出的耗电电流计算移动终端的电池内阻。

[0080] 并且,所述系统还包括电池电压检测模块,(图中未示出),用于通过 ADC 电路检测在每次设定充电电流时的电池电压。

[0081] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。



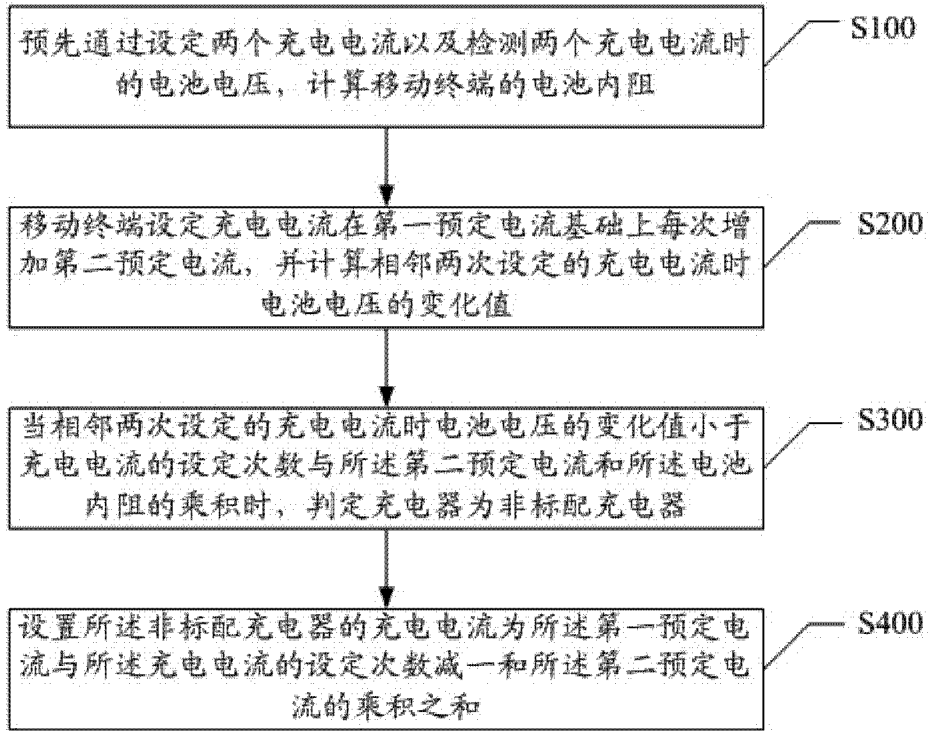


图 1

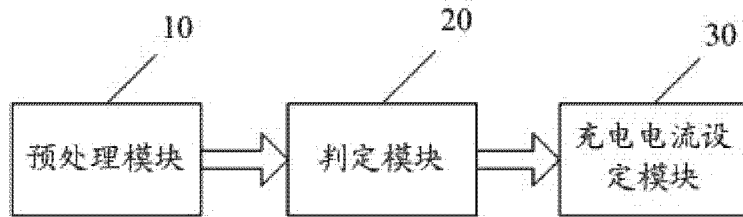


图 2

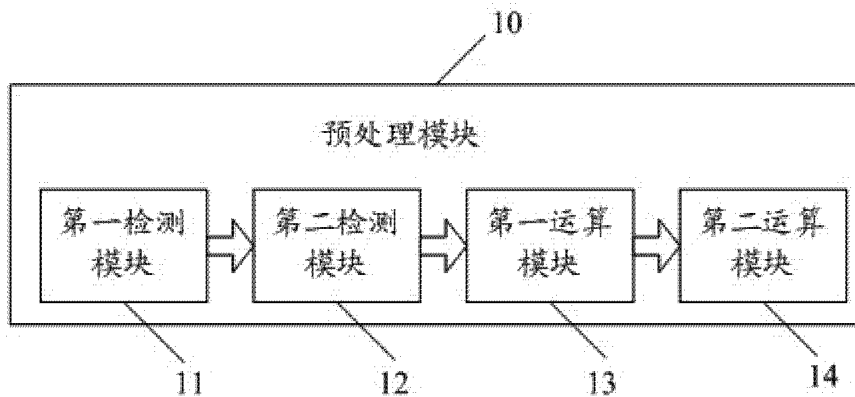


图 3