



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103700901 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201410009105. 3

(22) 申请日 2014. 01. 09

(73) 专利权人 上海广为美线电源电器有限公司
地址 200241 上海市闵行区虹梅南路 4916
弄 18 号

(72) 发明人 范振明 叶远军 武强

(74) 专利代理机构 上海衡方知识产权代理有限公司 31234

代理人 曹琪

(51) Int. Cl.

H01M 10/44(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2755792 Y, 2006. 02. 01, 说明书第 1 页第 2 段至第 4 页第 2 段.

CN 103094944 A, 2013. 05. 08, 说明书第 [0002]-[0035] 段及附图 1-7.

CN 101071887 A, 2007. 11. 14, 全文.

CN 103337673 A, 2013. 10. 02, 全文.

CN 1241042 A, 2000. 01. 12, 全文.

CN 103500858 A, 2014. 01. 08, 全文.

CN 102522601 A, 2012. 06. 27, 全文.

US 8228042 B2, 2012. 07. 24, 全文.

审查员 肖琪

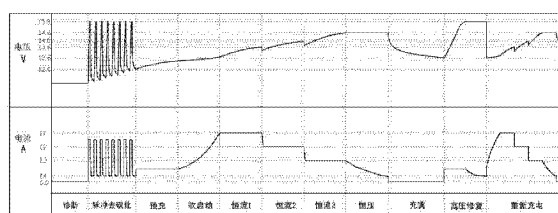
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种多段式智能充电方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多段式智能充电方法,适用于可充电电池,包括检测电池电压的诊断步骤、充电电流从小到大慢慢升起的软启动步骤、恒流一充电、恒流二充电、恒流三充电、恒压充电、充满、重新充电步骤,更进一步地包括脉冲去硫化、预充、高压修复步骤。该多段式智能充电方法具有预充功能和软启动功能,可以减小大电流对正常电池的损害,延长电池的寿命;具有去硫化功能,能使得硫化严重的电池增加电池容量;具有修复功能,能使老化的电池恢复电池容量。



1. 一种多段式智能充电方法,适用于可充电电池,其特征在于,包括下列步骤:

- (1) 诊断,检测电池电压,判断充电器下一步动作;
- (2) 软启动,充电电流从小到大慢慢升起,防止充电电流突变给电池带来冲击,保护电池;
- (3) 恒流一,以电流 I_1 给电池充电直到电池电压到达 V_4 ;
- (4) 恒流二,以电流 I_2 给电池充电直到电池电压到达 V_3 ;
- (5) 恒流三,以电流 I_3 给电池充电直到电池电压到达充满电压 V_2 ;
- (6) 恒压,电池电压保持不变,慢慢降低充电电流直到充电电流到达 I_4 ;
- (7) 充满,当电池电压到达充满电压 V_2 且充电电流小于 I_4 时,电池已充满,关断充电开关,停止充电;
- (8) 重新充电,充满一段时间之后,电池电压下跌到 V_5 时,充电器给电池重新充电;

其中, $V_2 > V_3 > V_4 > V_5$, $I_1 > I_2 > I_3 > I_4$; 在所述的诊断步骤和软启动步骤之间还有脉冲去硫化步骤和预充步骤,脉冲去硫化步骤是找出硫化的电池,以脉冲电流和电压清除电池极板上的硫化物,恢复电池容量;预充步骤是当电池电压很低时,为了保护电池以小电流给电池充电,直到电池电压到达一安全值。

2. 根据权利要求 1 所述的多段式智能充电方法,其特征在于,在所述的充满步骤和重新充电步骤之间还有高压修复步骤,是当电池充满后电压下降太快时,说明电池容量已变小,这时以持续高压给电池充电,使电池内部产生一些可控气体与电池内部的酸性物质混合,恢复电池容量。

3. 根据权利要求 1 所述的多段式智能充电方法,其特征在于,实现所述充电方法的充电器包括单片机、控制电路、开关电源、继电器 K1、两个二极管、三极管 Q1、两个电容和十个电阻,其中控制电路一端与单片机连接,另一端与开关电源连接,开关电源的另一端分别接继电器 K1 和接系统地;

所述单片机 1 脚与电阻九 R9 相连,输出脉冲宽度调制 PWM,通过阻容滤波之后控制充电电压,单片机 2 脚与电阻十一 R11 相连,输出脉冲宽度调制 PWM,通过阻容滤波之后控制充电电流,单片机 3 脚与电阻三 R3 相连,控制继电器 K1 的通断,单片机 4 脚与电阻一 R1、电阻二 R2 相连,采集电池电压,单片机 5 脚与电阻七 R7 相连,采集充电电流,单片机 6 脚连接 +5V 电源,单片机 7 脚接系统地;

电阻一 R1 一脚接电池正极,另一脚与电阻二 R2 相连;电阻二 R2 一脚与电阻一 R1 相连,另一脚接系统地;电阻三 R3 一脚接单片机 3 脚,另一脚接三极管 Q1 基极;电阻五 R5 一脚接 +12V 电源,另一脚接第一二极管 D1 正极;电阻六 R6 一脚与电池负极相连,另一脚接系统地;电阻七 R7 一脚与单片机 5 脚相连,另一脚接电池负极;电阻八 R8 一脚与电阻九 R9 相连,另一脚接控制电路;电阻九 R9 一脚与单片机 1 脚相连,另一脚与电阻八 R8 相连;电阻十 R10 一脚接控制电路,另一脚与电阻十一 R11 相连;电阻十一 R11 一脚与单片机 2 脚相连,另一脚与电阻十 R10 相连;第一电容 C4 一脚与电阻八 R8、电阻九 R9 相连,另一脚接系统地;第二电容 C5 一脚与电阻十 R10、电阻十一 R11 相连,另一脚接系统地;

第一二极管 D1 正极与电阻五 R5 相连,负极接继电器 K1 的 2 脚;第二二极管 D2 正极接三极管 Q1 集电极,负极接继电器 K1 的 2 脚;

三极管 Q1 基极与电阻三 R3 相连,集电极与第二二极管 D2 正极相连,发射极接系统地;

继电器 K1 的 1 脚与三极管 Q1 集电极相连,2 脚与第一二极管 D1 负极相连,3 脚和 4 脚短接后与开关电源输出正极相连,5 脚与电池正极相连。

一种多段式智能充电方法

技术领域

[0001] 本发明涉及可充电电池的充电方法,具体地说,是一种多段式智能充电方法。

背景技术

[0002] 可充电电池特别是铅酸蓄电池(6V、12V、24V)在日常生活中应用很广泛,正确良好的充电方法可以确保电池的寿命。怎样可以更好的给电池充电,怎样充电可以减小对电池的损害,怎样修复电池、延长电池寿命就成了人们需要考虑和解决的问题。申请号为201210275223.X的专利文献公开了一种多段式电池模块充电方法及其装置,该方法是将定电流充电分成数阶段,每阶段有不同的电流值以及充电时间,当充电达预定电压后,再进行定电压充电。该充电方法能稳定电压、提升电池充电效率,但该充电方法是适用于包括多个电芯并联组的电池模块。关于本发明针对可充电电池的充电方法,目前还未见报道。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术中的不足,提供一种多段式智能充电方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案是:

[0005] 一种多段式智能充电方法,适用于可充电电池,包括下列步骤:

[0006] (1) 诊断,检测电池电压,判断充电器下一步动作,是预充、软启动、报错接、报坏电池还是报充满;

[0007] (2) 软启动,充电电流从小到大慢慢升起,防止充电电流突变给电池带来冲击,保护电池;

[0008] (3) 恒流一,以电流 I_1 给电池充电直到电池电压到达 V_4 ;

[0009] (4) 恒流二,以电流 I_2 给电池充电直到电池电压到达 V_3 ;

[0010] (5) 恒流三,以电流 I_3 给电池充电直到电池电压到达充满电压 V_2 ;

[0011] (6) 恒压,电池电压保持不变,慢慢降低充电电流直到充电电流到达 I_4 ;

[0012] (7) 充满,当电池电压到达充满电压 V_2 且充电电流小于 I_4 时,电池已充满,关断充电开关,停止充电;

[0013] (8) 重新充电,充满一段时间之后,电池电压下跌到 V_5 时,充电器给电池重新充电;

[0014] 其中, $V_2 > V_3 > V_4 > V_5$, $I_1 > I_2 > I_3 > I_4$ 。

[0015] 作为本发明的一种实施方式,在所述的诊断步骤和软启动步骤之间还有预充步骤,是当电池电压很低时,为了保护电池以小电流给电池充电,直到电池电压到达一安全值。

[0016] 作为本发明的一种实施方式,在所述的诊断步骤和软启动步骤之间还有脉冲去硫化步骤和预充步骤,脉冲去硫化步骤是找出硫化的电池,以脉冲电流和电压清除电池极板上的硫化物,恢复电池容量;预充步骤是当电池电压很低时,为了保护电池以小电流给电池充电,直到电池电压到达一安全值。

[0017] 作为本发明的一种实施方式,在所述的充满步骤和重新充电步骤之间还有高压修复步骤,是当电池充满后电压下降太快时,说明电池容量已变小,这时以持续高压给电池充电,使电池内部产生一些可控气体与电池内部的酸性物质混合,恢复电池容量。进一步地,在所述的诊断步骤和软启动步骤之间还有预充步骤,是当电池电压很低时,为了保护电池以小电流给电池充电,直到电池电压到达一安全值;或者是,在所述的诊断步骤和软启动步骤之间还有脉冲去硫化步骤和预充步骤,脉冲去硫化步骤是找出硫化的电池,以脉冲电流和电压清除电池极板上的硫化物,恢复电池容量;预充步骤是当电池电压很低时,为了保护电池以小电流给电池充电,直到电池电压到达一安全值。

[0018] 综上所述,本发明充电方法有以下几种方式,但不限于所列方式:

[0019] (I) 诊断、软启动、恒流一、恒流二、恒流三、恒压、充满、重新充电;

[0020] (II) 诊断、预充、软启动、恒流一、恒流二、恒流三、恒压、充满、重新充电;

[0021] (III) 诊断、脉冲去硫化、预充、软启动、恒流一、恒流二、恒流三、恒压、充满、重新充电;

[0022] (IV) 诊断、软启动、恒流一、恒流二、恒流三、恒压、充满、高压修复、重新充电;

[0023] (V) 诊断、预充、软启动、恒流一、恒流二、恒流三、恒压、充满、高压修复、重新充电;

[0024] (VI) 诊断、脉冲去硫化、预充、软启动、恒流一、恒流二、恒流三、恒压、充满、高压修复、重新充电。

[0025] 实现本发明充电方法的充电器包括单片机、控制电路、开关电源、继电器 K1、两个二极管、三极管 Q1、两个电容和十个电阻,其中控制电路一端与单片机连接,另一端与开关电源连接,开关电源的另一端分别接继电器 K1 和接系统地;

[0026] 所述单片机 1 脚与电阻九 R9 相连,输出脉冲宽度调制 PWM,通过阻容滤波之后控制充电电压,单片机 2 脚与电阻十一 R11 相连,输出脉冲宽度调制 PWM,通过阻容滤波之后控制充电电流,单片机 3 脚与电阻三 R3 相连,控制继电器 K1 的通断,单片机 4 脚与电阻一 R1、电阻二 R2 相连,采集电池电压,单片机 5 脚与电阻七 R7 相连,采集充电电流,单片机 6 脚连接 +5V 电源,单片机 7 脚接系统地;

[0027] 电阻一 R1 一脚接电池正极,另一脚与电阻二 R2 相连;电阻二 R2 一脚与电阻一 R1 相连,另一脚接系统地;电阻三 R3 一脚接单片机 3 脚,另一脚接三极管 Q1 基极;电阻五 R5 一脚接 +12V 电源,另一脚接第一二极管 D1 正极;电阻六 R6 一脚与电池负极相连,另一脚接系统地;电阻七 R7 一脚与单片机 5 脚相连,另一脚接电池负极;电阻八 R8 一脚与电阻九 R9 相连,另一脚接控制电路;电阻九 R9 一脚与单片机 1 脚相连,另一脚与电阻八 R8 相连;电阻十 R10 一脚接控制电路,另一脚与电阻十一 R11 相连;电阻十一 R11 一脚与单片机 2 脚相连,另一脚与电阻十 R10 相连;第一电容 C4 一脚与电阻八 R8、电阻九 R9 相连,另一脚接系统地;第二电容 C5 一脚与电阻十 R10、电阻十一 R11 相连,另一脚接系统地;

[0028] 第一二极管 D1 正极与电阻五 R5 相连,负极接继电器 K1 的 2 脚;第二二极管 D2 正极接三极管 Q1 集电极,负极接继电器 K1 的 2 脚;

[0029] 三极管 Q1 基极与电阻三 R3 相连,集电极与第二二极管 D2 正极相连,发射极接系统地;

[0030] 继电器 K1 的 1 脚与三极管 Q1 集电极相连,2 脚与第一二极管 D1 负极相连,3 脚和

4 脚短接后与开关电源输出正极相连,5 脚与电池正极相连。

[0031] 不同的电池有不同的充满电压,6V 电池的充满电压为 7.2V;12V 电池的充满电压为 14.6V;24V 电池的充满电压为 28.8V。老化的电池可以采用上述第(VI)种充电方法,正常的电池可以采用第(I)种充电方法,正常低压电池可以采用第(II)种充电方法。

[0032] 本发明优点在于:

[0033] 1、本发明多段式智能充电方法具有去硫化功能,硫化严重的电池用普通充电方法充电时会很快充满,但电池内部实际并没有充进多少电量,用高压脉冲可以清除电池极板上的硫化物,增加电池容量;

[0034] 2、具有预充功能,电池电压很低时,用大电流充电会对电池造成很大伤害,损害电池寿命,先用小电流把电池电压充到一安全值,可以有效保护电池,延长电池寿命;

[0035] 3、具有软启动功能,充电电流从小到大慢慢升起,防止充电电流突变给电池带来冲击,保护电池;

[0036] 4、正常充电时电流分段,长期以大电流给电池充电会损害电池,随着电池电压的升高逐步降低电流可以减少对电池的损害,延长电池寿命;

[0037] 5、具有修复功能,老化电池在充满后,电池电压会降的很快,这时以持续高压对其进行修复,可恢复电池容量。

附图说明

[0038] 附图 1 是老化电池的充电曲线图。

[0039] 附图 2 是充电电路图。

[0040] 附图 3 是正常电池的充电曲线图。

[0041] 附图 4 是正常低压电池的充电曲线图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图对本发明提供的具体实施方式作详细说明。

[0043] 实施例 1

[0044] 以 12V 电池、10A 充电器为例,12V 电池的充满电压为 14.6V。针对老化电池的多段式智能充电方法,请参照图 1 的充电曲线图,包括下列步骤:

[0045] (1) 诊断,检测电池电压,判断充电器下一步动作;

[0046] (2) 脉冲去硫化,以脉冲电流和电压清除电池极板上的硫化物,恢复电池容量;

[0047] (3) 预充,当电池电压低于 12V 时,为了保护电池以小电流给电池充电,直到电池电压到达一安全值;

[0048] (4) 软启动,充电电流从小到大慢慢升起,防止充电电流突变给电池带来冲击,保护电池;

[0049] (5) 恒流一,以电流 I1 给电池充电直到电池电压到达 13.6V;

[0050] (6) 恒流二,以电流 I2 给电池充电直到电池电压到达 14V;

[0051] (7) 恒流三,以电流 I3 给电池充电直到电池电压到达充满电压 14.6V;

[0052] (8) 恒压,电池电压保持不变,慢慢降低充电电流直到充电电流到达 I4;

[0053] (9) 充满,当电池电压到达充满电压 14.6V 且充电电流小于 I4 时,电池已充满,关

断充电开关,停止充电;

[0054] (10) 高压修复,当电池充满后电压下降太快时,说明电池容量已变小,这时以持续高压给电池充电,使电池内部产生一些可控气体与电池内部的酸性物质混合,恢复电池容量;

[0055] (11) 重新充电,充满一段时间之后,电池电压下跌到 12.8V 时,充电器给电池重新充电。

[0056] 其中, I1 为 10A, I2 为 7.55A, I3 为 5A, I4 为 0.8A。

[0057] 实现该多段式智能充电方法的充电器包括单片机 IC1、控制电路、开关电源、继电器 K1、两个二极管、三极管 Q1、两个电容和十个电阻,请参照图 2 所示的电路图,其中控制电路一端与单片机连接,另一端与开关电源连接,开关电源的另一端分别接继电器 K1 和接系统地。

[0058] 所述单片机 IC1 的 1 脚与电阻九 R9 相连,输出脉冲宽度调制 PWM,通过阻容滤波之后控制充电电压;单片机 IC1 的 2 脚与电阻十一 R11 相连,输出脉冲宽度调制 PWM,通过阻容滤波之后控制充电电流;单片机 IC1 的 3 脚与电阻三 R3 相连,控制继电器 K1 的通断;单片机 IC1 的 4 脚与电阻一 R1、电阻二 R2 相连,采集电池电压;单片机 IC1 的 5 脚与电阻七 R7 相连,采集充电电流;单片机 IC1 的 6 脚连接 +5V 电源,单片机 IC1 的 7 脚接系统地。

[0059] 电阻一 R1 一脚接电池正极,另一脚与电阻二 R2 相连;电阻二 R2 一脚与电阻一 R1 相连,另一脚接系统地;电阻三 R3 一脚接单片机 IC1 的 3 脚,另一脚接三极管 Q1 基极;电阻五 R5 一脚接 +12V 电源,另一脚接二极管 D1 正极;电阻六 R6 一脚与电池负极相连,另一脚接系统地;电阻七 R7 一脚与单片机 IC1 的 5 脚相连,另一脚接电池负极;电阻八 R8 一脚与电阻九 R9 相连,另一脚接控制电路;电阻九 R9 一脚与单片机 IC1 的 1 脚相连,另一脚与电阻八 R8 相连;电阻十 R10 一脚接控制电路,另一脚与电阻十一 R11 相连;电阻十一 R11 一脚与单片机 IC1 的 2 脚相连,另一脚与电阻十 R10 相连。

[0060] 电容 C4 一脚与电阻八 R8、电阻九 R9 相连,另一脚接系统地;电容五 C5 一脚与电阻十 R10、电阻十一 R11 相连,另一脚接系统地。

[0061] 二极管 D1 正极与电阻五 R5 相连,负极接继电器 K1 的 2 脚;二极管 D2 正极接三极管 Q1 集电极,负极接继电器 K1 的 2 脚;三极管 Q1 基极与电阻三 R3 相连,集电极与二极管 D2 正极相连,发射极接系统地。

[0062] 继电器 K1 的 1 脚与三极管 Q1 集电极相连,2 脚与二极管 D1 负极相连,3 脚和 4 脚短接后与开关电源输出正极相连,5 脚与电池正极相连。

[0063] 工作原理为:单片机 IC1 通过 4 脚检测到待充电电池与充电器相连,通过诊断判断此电池为可充电电池后,单片机 IC1 的 3 脚输出高电平把三极管 Q1 打开,进而把继电器 K1 打开,单片机 IC1 通过 1 脚控制充电电压、2 脚控制充电电流给电池充电。充电电流和电压的大小根据图 1 所示的充电曲线图来控制。

[0064] 实施例 2

[0065] 以 12V 电池、10A 充电机为例,12V 电池的充满电压为 14.6V。针对正常电池的多段式智能充电方法,请参照图 3 的充电曲线图,包括下列步骤:

[0066] (1) 诊断,检测电池电压,判断充电器下一步动作;

[0067] (2) 软启动,充电电流从小到大慢慢升起,防止充电电流突变给电池带来冲击,保

护电池；

[0068] (3) 恒流一，以电流 I_1 给电池充电直到电池电压到达 13.6V；

[0069] (4) 恒流二，以电流 I_2 给电池充电直到电池电压到达 14V；

[0070] (5) 恒流三，以电流 I_3 给电池充电直到电池电压到达充满电压 14.6V；

[0071] (6) 恒压，电池电压保持不变，慢慢降低充电电流直到充电电流到达 I_4 ；

[0072] (7) 充满，当电池电压到达充满电压 14.6V 且充电电流小于 I_4 时，电池已充满，关断充电开关，停止充电；

[0073] (8) 重新充电，充满一段时间之后，电池电压下跌到 12.8V 时，充电器给电池重新充电。

[0074] 其中， I_1 为 10A， I_2 为 7.55A， I_3 为 5A， I_4 为 0.8A。

[0075] 实现该多段式智能充电方法的充电器同实施例 1 中所述。

[0076] 实施例 3

[0077] 以 12V 电池、10A 充电机为例，12V 电池的充满电压为 14.6V。针对正常低压电池的多段式智能充电方法，请参照图 4 的充电曲线图，包括下列步骤：

[0078] (1) 诊断，检测电池电压，判断充电器下一步动作；

[0079] (2) 预充，当电池电压低于 12V 时，为了保护电池以小电流给电池充电，直到电池电压到达一安全值；

[0080] (3) 软启动，充电电流从小到大慢慢升起，防止充电电流突变给电池带来冲击，保护电池；

[0081] (4) 恒流一，以电流 I_1 给电池充电直到电池电压到达 13.6V；

[0082] (5) 恒流二，以电流 I_2 给电池充电直到电池电压到达 14V；

[0083] (6) 恒流三，以电流 I_3 给电池充电直到电池电压到达充满电压 14.6V；

[0084] (7) 恒压，电池电压保持不变，慢慢降低充电电流直到充电电流到达 I_4 ；

[0085] (8) 充满，当电池电压到达充满电压 14.6V 且充电电流小于 I_4 时，电池已充满，关断充电开关，停止充电；

[0086] (9) 重新充电，充满一段时间之后，电池电压下跌到 12.8V 时，充电器给电池重新充电。

[0087] 其中， I_1 为 10A， I_2 为 7.55A， I_3 为 5A， I_4 为 0.8A。

[0088] 实现该多段式智能充电方法的充电器同实施例 1 中所述。

[0089] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员，在不脱离本发明方法的前提下，还可以做出若干改进和补充，这些改进和补充也应视为本发明的保护范围。

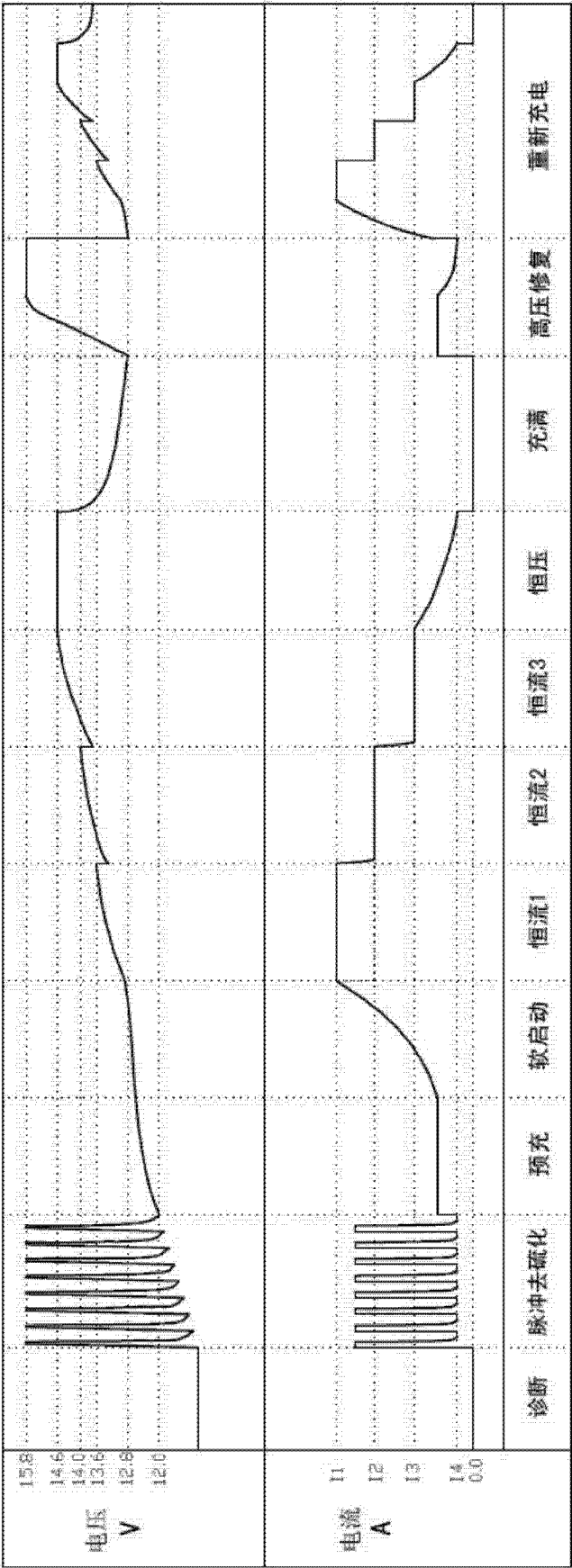


图 1

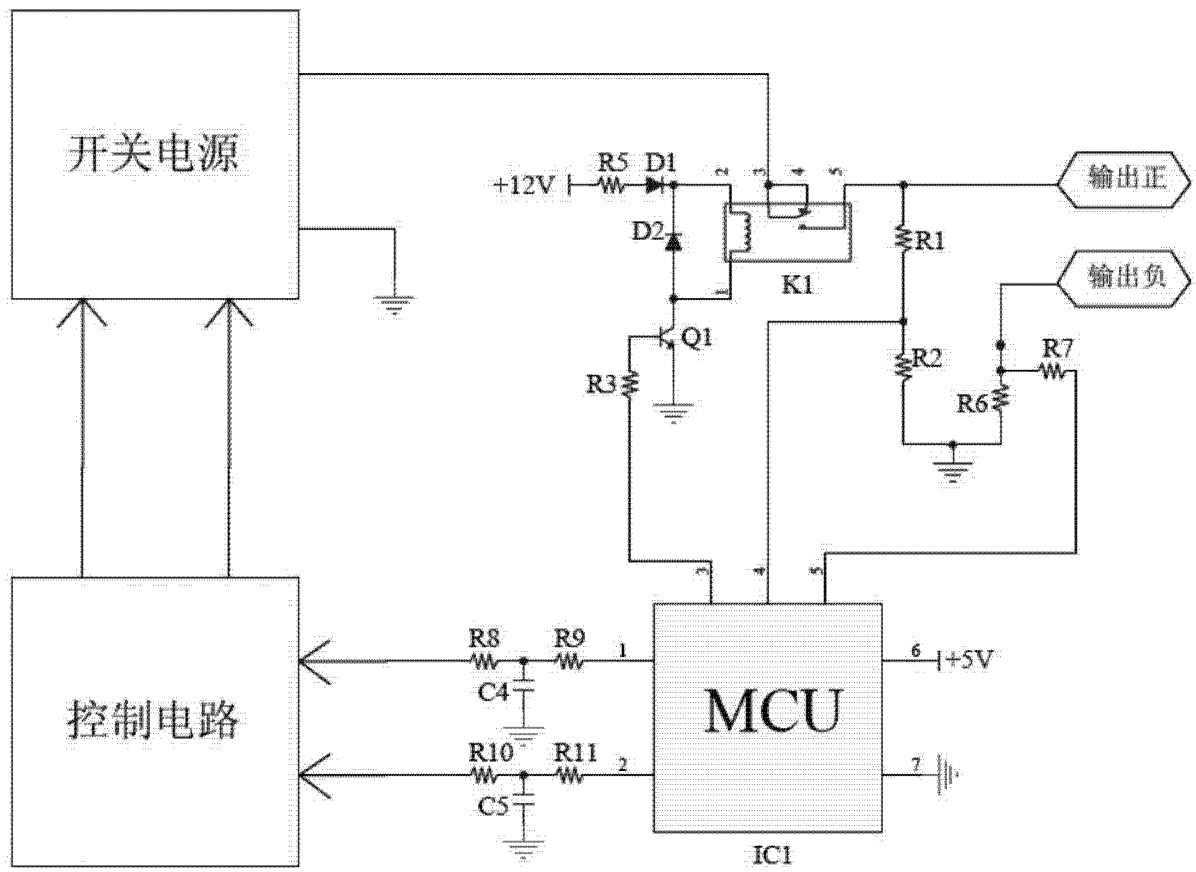


图 2

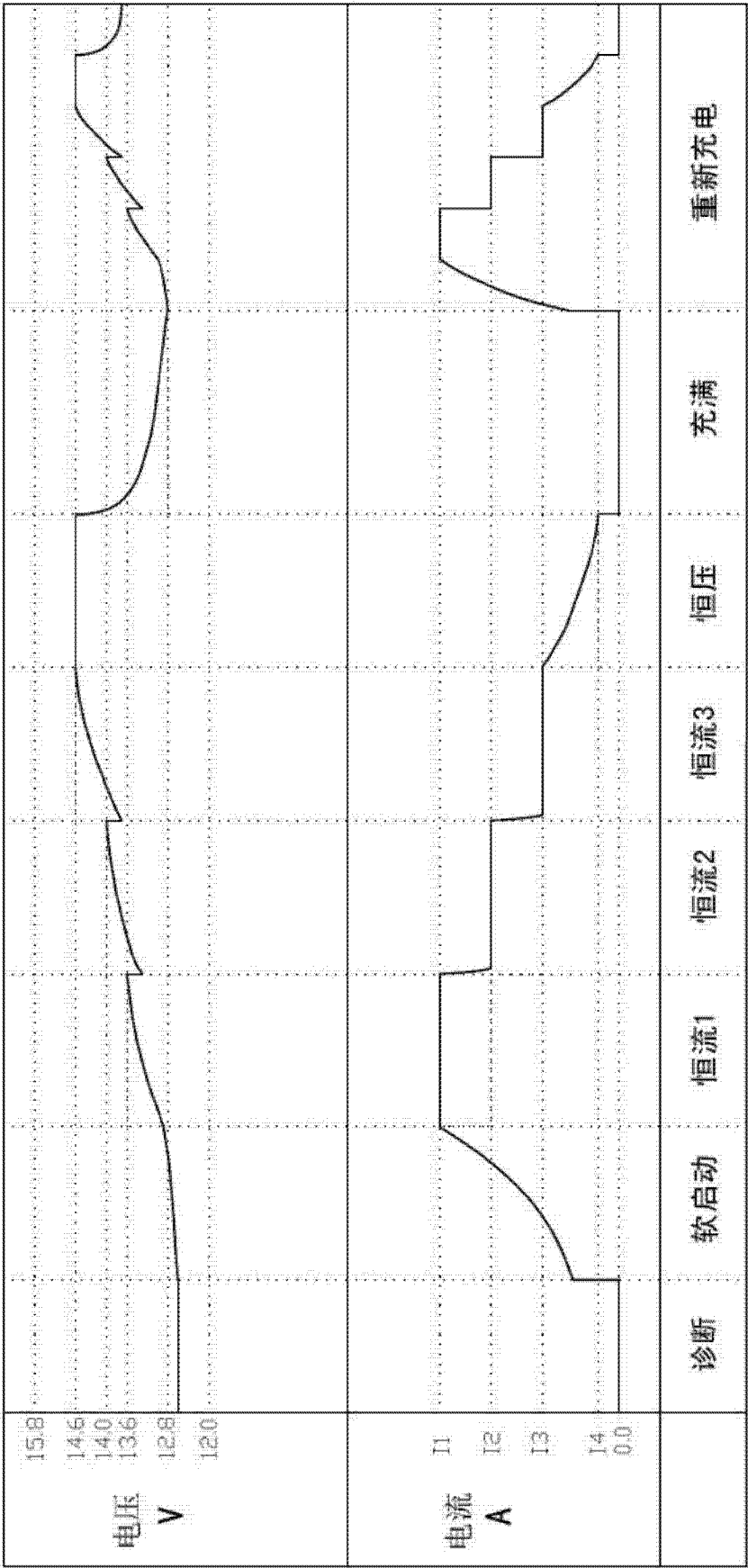


图 3

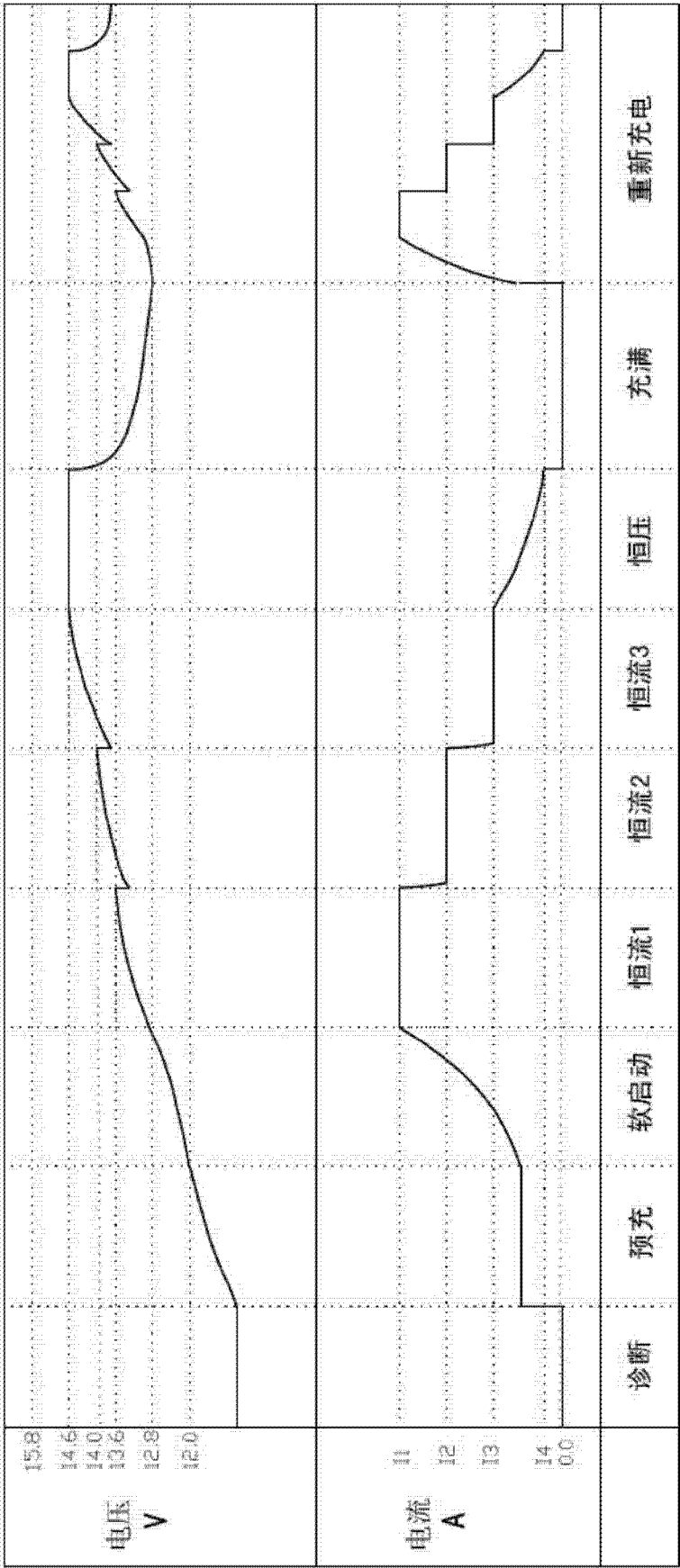


图 4