

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014年6月12日 (12.06.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/086231 A1

- (51) 国际专利分类号:
H02H 3/20 (2006.01) H03K 17/687 (2006.01)
H02H 9/04 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/087404
- (22) 国际申请日: 2013年11月19日 (19.11.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210508789.2 2012年12月3日 (03.12.2012) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 邓志吉 (DENG, Zhiji); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) Title: OVERVOLTAGE PROTECTION DEVICE AND METHOD

(54) 发明名称: 过压保护装置及方法

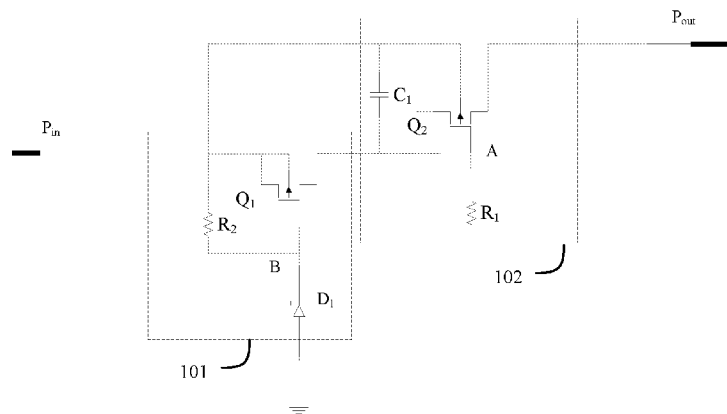


图 3 / Fig. 3

(57) Abstract: An overvoltage protection device and method. The overvoltage protection device (100) includes: a judgment unit (101), the input end of the judgment unit is connected with the input end (Pin) of the device, the output end of the judgment unit is connected with the input end of a soft start unit (102), the judgment unit is used to judge whether the input voltage of the input end of the device exceeds a preset protection voltage, and send the judgment result to the soft start unit; the soft start unit, the input end of the soft start unit is connected with the output end of the judgment unit and the input end of the device respectively, the output end of the soft start unit is connected with the output end (Pout) of the device, if the judgment unit judges the input voltage does not exceed the preset protection voltage and is stable in a preset delay time, the soft start unit outputs the input voltage to the output end of the device, otherwise, the soft start unit does not output a voltage signal to the output end of the device.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/086231 A1

一种过压保护装置和方法，该过压保护装置（100）包括：判决单元（101），其输入端连接至该装置的输入端（ P_m ），该判决单元的输出端与缓启单元（102）的输入端相连，用于判断该装置的输入端的输入电压是否超过预设的保护电压，并将判决结果发送至缓启单元；缓启单元，其输入端分别与该判决单元的输出端以及该装置的输入端相连，该缓启单元的输出端与该装置的输出端（ P_{out} ）相连，若该判决单元判断所述输入电压不超过该预设的保护电压，且在预设的延迟时间内保持稳定，则该缓启单元将该输入电压输出至该装置的输出端，否则，不向该装置的输出端输出电压信号。

过压保护装置及方法

本申请要求于 2012 年 12 月 03 日提交中国专利局、申请号为 201210508789.2，发明名称为“过压保护装置及方法”的中国专利申请的优先权，在先申请文件的内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及一种过压保护装置，更具体地，涉及一种防止高压电源误连接在低压设备上的过压保护装置及方法。

背景技术

现有的电子产品和设备通常都是通过将外部电源适配器连接在待供电设备与电源之间来实现供电的，但是由于业界没有统一的标准，各大厂家的设备适用的电压不尽相同，这就导致了一个问题：当客户误将不同厂家的适配器连接在设备上时，有可能因为适配器电压与设备不匹配而损坏设备，尤其在将高压适配器误连接在低压设备上时，可能直接导致低压设备过压烧毁。

现有的防止高压适配器误连接在低压设备上的方案是采用专用保护器件，即在设备上采用保险丝等过压保护专用芯片。但是，现有的保险丝等过压保护专用芯片存在误供电现象，即当连接高压适配器时，在输入电压上升的过程中，会出现对设备的短暂性供电，只有当输入电压达到设定的保护值时才会将电源关断，这样就使得设备在电源接通时会有瞬间供电的状态，影响用户体验。

发明内容

发明要解决的问题

本发明的目的在于提出一种过压保护装置及方法，其能够保证只有在正确稳定的电源接入时，才对设备进行供电。

用于解决问题的方案

为达到以上目的，在本发明的第一方面中提出了一种过压保护装置，其包括：判决单元，其输入端连接至所述装置的输入端，所述判决单元的输出端与缓启单元的输入端相连，用于判断所述装置的输入端的输入电压是否超过预设的保护电压，并将判决结果发送至缓启单元；缓启单元，其输入端分别与所述判决单元的输出端以及所述装置的输入端相连，所述缓启单元的输出端与所述装置的输出端相连，若所述判决单元判断为所述输入电压不超过所述预设的保护电压，且在预设的延迟时间内保持稳定，则所述缓启单元将所述输入电压输出至所述装置的输出端，否则，不向所述装置的输出端输出电压信号。

结合第一方面，在第一种可能的实施方式中，所述判决单元包括：第一晶体管，其源极连接至所述装置的输入端，漏极与所述缓启单元的输入端相连；稳压二极管，其正极连接至所述第一晶体管的栅极，负极连接至接地端；以及第二电阻器，连接在所述第一晶体管的源极和栅极之间；

所述缓启单元包括：第二晶体管，其源极连接至所述装置的输入端，其栅极连接至所述第一晶体管的漏极，其漏极连接至所述装置的输出端；第一电阻器，连接在所述第二晶体管的栅极和接地端之间；以及电容器，连接在所述第二晶体管的源极和栅极之间。

结合第一方面的第一种可能的实施方式，在第二种可能的实施方式中，所述第一晶体管在所述输入电压不超过所述预设的保护电压时关断，所述第二晶体管在所述输入电压不超过所述预设的保护电压且在预设的延迟时间内保持稳定后导通。

结合第一方面的第一种可能的实施方式，在第三种可能的实施方式中，当所述第一晶体管在所述输入电压超过所述预设的保

护电压时导通，所述第二晶体管在所述输入电压超过所述预设的保护电压时关断。

结合第一方面的第一、第二或第三种可能的实施方式，在第四种可能的实施方式中，所述预设的保护电压由所述稳压二极管的稳压值与所述第一晶体管的阈值电压之和决定。

结合第一方面的第一、第二、第三或第四种可能的实施方式，在第五种可能的实施方式中，所述第一晶体管和第二晶体管为PMOS晶体管。

在本发明的第二方面中，提出了一种过压保护方法，该方法包括：判断输入电压是否超过预设的保护电压；若所述输入电压不超过所述预设的保护电压，且在预设的延迟时间内稳定，则输出所述输入电压，否则，不输出电压信号。

发明的效果

本发明的装置及方法能够在输入电压不超过设备允许的电压的范围内且稳定的情况下才向设备供电，可以有效避免高压电源对低压设备的危害，并有效避免电压上升过程中的误供电，从而避免出现瞬开瞬断现象。

此外，本发明设计简单，成本低，实用性高，可移植性强。

根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明，本发明的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

包含在说明书中并且构成说明书的一部分的说明书附图与说明书一起示出了本发明的示例性实施例、特征和方面，并且用于解释本发明的原理。

图1示出了根据本发明的一个实施例的过压保护装置的结构

图；

图2示出了根据本发明的一个实施例的过压保护装置的工作过程的流程图；

图3示出了根据本发明的另一个实施例的过压保护装置的结构图；

图4(a)和图4(b)示出了PMOS晶体管和稳压二极管的示意图；

图5(a)和图5(b)示出了根据图3所述的实施例的过压保护装置在正常供电模式下的工作时序图；

图6示出了根据图3所述的实施例的过压保护装置在高压防护模式下的工作时序图；

图7示出了根据图3所述的实施例的过压保护装置在突发高压防护模式下的工作时序图。

具体实施方式

以下将参考附图详细说明本发明的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。

在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。

另外，为了更好的说明本发明，在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解，没有这些具体细节，本发明同样可以实施。在另外一些实例中，对于大家熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述，以便于凸显本发明的主旨。

图1显示了根据本发明一个实施例的过压保护装置100的结

构图，在该实施例中，该过压保护装置包括判决单元101和缓启单元102。

判决单元101具有第一输入端 P_{in1} 和第一输出端 P_{out1} ，其中该第一输入端 P_{in1} 连接所述过压保护装置的输入端 P_{in} 。在输入端 P_{in} 的输入电压 V_{in} 大于该过压保护装置100的保护电压 V_p 的情况下，所述第一输入端 P_{in1} 与第一输出端 P_{out1} 之间接通。在输入端 P_{in} 的输入电压 V_{in} 不大于保护电压 V_p 的情况下，所述第一输入端 P_{in1} 与第一输出端 P_{out1} 之间关断。

缓启单元102具有第二输入端 P_{in2} 、第三输入端 P_{in3} 和第二输出端 P_{out2} ，所述第二输入端 P_{in2} 与所述过压保护装置的输入端 P_{in} 电连接，所述第三输入端 P_{in3} 与所述第一输出端 P_{out1} 电连接，所述第二输出端 P_{out2} 与所述过压保护装置101的输出端 P_{out} 电连接。在输入端 P_{in} 的输入电压 V_{in} 大于该保护电压 V_p 也即所述第一输入端 P_{in1} 与第一输出端 P_{out1} 之间接通的情况下，所述第二输入端 P_{in2} 与所述第二输出端 P_{out2} 之间关断，也即不向该过压保护装置101的输出端 P_{out} 输出任何电信号。在输入端 P_{in} 的输入电压 V_{in} 不大于保护电压 V_p 也即所述第一输入端 P_{in1} 与第一输出端 P_{out1} 之间关断的情况下，所述第二输入端 P_{in2} 与第二输出端 P_{out2} 之间在输入电压 V_{in} 稳定且经过预设的延迟时间之后接通，将该输入电压 V_{in} 输出至该过压保护装置装置100的输出端 P_{out} 。

其中，过压保护装置的输入端 P_{in} 用于连接外部适配器，输出端 P_{out} 连接待供电设备。优选地，该过压保护装置的保护电压 V_p 为该过压保护装置所连接的设备所能承受的最高电源电压。

其中判决单元101用于判决输入电压 V_{in} 是否超过保护电压 V_p 。缓启单元102一方面只有在输入电压 V_{in} 不超过保护电压且在一定延迟时间之内不出现超过该保护电压的过压时，才在输出端

输出该输入电压（即供给至设备），从而避免了适配器供给电压在上升过程中导致误供电；另一方面当输入电压超过保护电压后，该单元将立即停止向输出端输出电压信号来进行过压保护，并且保证电源电压在一定时间之内一直低于保护电压，才会重新导通供电，这种滞后恢复有利于避免临界高压波动带来的反复开关。

图2示出了根据本发明实施例的过压保护装置的工作过程的流程图。

在步骤S201中，判决单元判断输入电压 V_{in} 是否大于保护电压 V_p ；如果是，则进入步骤S202，如果否，则进入步骤S203。

在步骤S202中，过压保护装置不向待供电设备供电，并返回步骤S201；

在步骤S203中，若输入电压 V_{in} 在预定的延迟时间内稳定，该过压保护装置开始为设备供电，并返回步骤S201。

图3显示了根据本发明另一个实施例的过压保护装置的结构图，在该实施例中，该过压保护装置包括：

第一晶体管 Q_1 ，其源极连接至该过压保护装置的输入端 P_{in} ，

第二晶体管 Q_2 ，其源极连接至该过压保护装置的输入端 P_{in} ，其栅极连接至所述第一晶体管 Q_1 的漏极，其漏极连接至所述过压保护装置的输出端 P_{out} ；

稳压二极管 D_1 ，其正极连接至所述第一晶体管 Q_1 的栅极，负极连接至接地端；

第一电阻器 R_1 ，连接在第二晶体管 Q_2 的栅极和接地端之间；

第二电阻器 R_2 ，连接在第一晶体管 Q_1 的源极和栅极之间；

电容器 C_1 ，连接在第二晶体管 Q_2 的源极和栅极之间。

其中，第二电阻器 R_2 、稳压二极管 D_1 以及第一晶体管 Q_1 构成

上述判决单元101，电容器 C_1 、第一电阻器 R_1 以及第二晶体管 Q_2 构成上述缓启单元102。

尽管附图3中以PMOS晶体管（P沟道金属氧化物场效应晶体管）的符号来代表第一、第二晶体管（ Q_1 ， Q_2 ），并且为了简化表述，下文以PMOS晶体管为例来表述该实施例的过压保护装置的各优选实施例和各工作模式，但应理解，第一、第二晶体管并不限于PMOS晶体管，而是可以采用双极性晶体管等其他类型的晶体管。

以下将介绍本实施例的过压保护装置的不同工作模式，为便于理解，首先介绍PMOS晶体管及稳压二极管的基本工作原理。

图4(a)和图4(b)分别示出了PMOS晶体管和稳压二极管的示意图。对于图4(a)中的PMOS晶体管，当源极S和栅极G之间的电压差值高于其固有的导通电压（阈值电压） V_{th} 时，漏极D和源极S之间导通，反之则漏极D和源极S之间关断。对于图4(b)中的稳压二极管，当正负极两端电压差值超过其稳压值 V_{ref} 时，如果其上通过的电流小于最大通流 I_{max} ，则正负极之间的电压差值会被强制固定到 V_{ref} 。

正常供电模式

图5(a)和图5(b)分别显示了图3所示的过压保护装置在正常供电模式下工作的波形图。其中，正常供电模式是指过压保护装置的输入电压 V_{in} （例如外部适配器提供的电压）从低电压逐渐上升并稳定至电压 V_{cc} ，其中电压 V_{cc} 不超过设备能够承受的最高允许电压，即过压保护装置预设的保护电压 V_P 。

图5(a)示出了在 $V_{cc} < V_{ref}$ 的情况下的正常供电模式的波形图。在图5(a)所示的时刻 t_0 处，适配器连接至本实施例所述的过压保护装置，该过压保护装置与待供电设备相连，此后，在从时刻 t_0 至

时刻 t_1 的时间段内, 过压保护装置的输入端电压 V_{in} 从0逐渐上升到 V_{cc} 。

由于 $V_{cc} < V_{ref}$, 在 V_{in} 的上升过程中($t_0 \sim t_1$ 时间段), 稳压二极管 D_1 和第一晶体管 Q_1 都处于关断状态, 电路中的B点电压 V_B 跟随输入端电压 V_{in} 同步上升到 V_{cc} 。与此同时, 由于电容器 C_1 的存在, 电路中A点的电压 V_A 也从0开始跟随输入端电压 V_{in} 一起上升, 但是由于在此过程中第一电阻器 R_1 对电容器 C_1 放电, 因此A点电压 V_A 的上升速度会比输入端电压 V_{in} 的上升速度稍慢。

从时刻 t_1 开始, 输入端电压 V_{in} 达到 V_{cc} 并保持稳定, 此时第一电阻 R_1 继续对电容器 C_1 放电, 使A点电压 V_A 开始下降, 但在时刻 t_1 至 t_2 之间, A点电压 $V_A > V_{cc} - V_{th2}$ (V_{th2} 为第二晶体管 Q_2 的阈值电压), 因此第二晶体管 Q_2 的栅源间电压还未达到阈值电压 V_{th2} , 第二晶体管 Q_2 仍然保持关断状态。

在时刻 t_2 , A点电压 V_A 下降到 $V_{cc} - V_{th2}$, 第二晶体管 Q_2 的栅源电压达到 V_{th2} , 第二晶体管 Q_2 导通, 过压保护装置的输入端电压 V_{in} 传输至输出端, 过压保护装置开始正常向待供电的设备供电。时刻 t_2 之后第一电阻器 R_1 继续对电容器 C_1 放电, 直至A点电压 V_A 下降到0。

由以上分析可以看出, 在 $V_{cc} < V_{ref}$ 的情况下, 过压保护装置处于正常供电模式, 假设适配器在 t_0 时刻连接至该过压保护装置, 则输出端电压 V_{out} 在时刻 t_0 至时刻 t_2 之间的时间段内保持为0, 并在 t_2 时刻之后产生输出, 其比输入电压 V_{in} 达到 V_{cc} 并开始保持稳定的时刻 t_1 延迟了时间 T_1 , 比连接适配器的时刻 t_0 延迟了时间 T 。电容器 C_1 和第一电阻器 R_1 构成的充放电电路控制了A点电压变化的速率, 即决定了延迟时间 T_1 和 T 。

图5(b)示出了在 $V_{ref} \leq V_{cc} \leq V_{ref} + V_{th1}$ 的情况下的正常供电模式

的波形图，其中 V_{th1} 是第一晶体管 Q_1 的阈值电压。在图5(b)所示的时刻 t_0 处，适配器连接至本实施例所述的过压保护装置，此后，在从时刻 t_0 至时刻 t_1 的时间段内，过压保护装置的输入端电压 V_{in} 从0逐渐上升到 V_{cc} 。

由于 $V_{ref} \leq V_{cc} \leq V_{ref} + V_{th1}$ ，在 V_{in} 的上升过程中，在 $V_{in} < V_{ref}$ ($t_0 \sim t_1$ 时间段)的情况下，稳压二极管 D_1 和第一晶体管 Q_1 都处于关断状态，电路中的B点电压 V_B 跟随输入端电压 V_{in} 同步上升。与此同时，由于电容器 C_1 的存在，电路中A点的电压 V_A 也从0开始跟随输入端电压 V_{in} 一起上升，但是由于在此过程中第一电阻 R_1 对电容器 C_1 放电，因此A点电压 V_A 的上升速度会比输入端电压 V_{in} 的上升速度稍慢。

在时刻 t_1 ，输入端电压 V_{in} 达到 V_{ref} ，稳压二极管 D_1 从 t_1 时刻开始保持稳压值 V_{ref} ，但由于 $V_{in} < V_{cc} \leq V_{ref} + V_{th1}$ ，第一晶体管 Q_1 仍保持关断状态，A点电压 V_A 继续以慢于 V_{in} 的速度上升。

在时刻 t_2 ，输入端电压 V_{in} 达到 V_{cc} 并保持稳定，第一电阻 R_1 继续对电容器 C_1 放电，使A点电压 V_A 开始下降，但在时刻 t_2 至 t_3 之间，由于A点电压 $V_A > V_{cc} - V_{th2}$ ，因此第二晶体管 Q_2 的栅源间电压还未达到阈值电压 V_{th2} ，第二晶体管 Q_2 仍然保持关断状态。

在时刻 t_3 ，A点电压 V_A 下降到 $V_{cc} - V_{th2}$ 以下，第二晶体管 Q_2 的栅源电压达到 V_{th2} ，第二晶体管 Q_2 导通，过压保护装置输入端电压 V_{in} 传输至输出端，开始正常向设备供电。时刻 t_3 之后第一电阻 R_1 继续对电容器 C_1 放电，直至A点电压 V_A 下降到0。

由以上分析可以看出，在 $V_{ref} \leq V_{cc} \leq V_{ref} + V_{th1}$ 的情况下，与 $V_{cc} < V_{ref}$ 的情况相似，过压保护装置也处于正常供电模式。假设适配器在 t_0 时刻连接至该过压保护装置，则输出端电压 V_{out} 在时刻 t_0 至时刻 t_3 之间的时间段内保持为0，并在 t_3 时刻之后产生输出，

时刻 t_3 比输入端电压稳定的时刻 t_2 延迟了时间 T_2 ，比连接适配器的时刻 t_0 延迟了时间 T 。电容器 C_1 和第一电阻器 R_1 构成的充放电电路控制了A点电压变化的速率，即决定了延迟时间 T_2 和 T 。

由以上分析可知，本实施例的过压保护装置在正常供电模式下工作应满足的条件为 $V_{cc} \leq V_{ref} + V_{th1}$ 。也就是说，应在满足稳压二极管 D_1 的稳压值 V_{ref} 与第一晶体管 Q_1 的阈值电压 V_{th1} 的和不超过待供电设备所允许的电压的前提下，合理选择稳压二极管 D_1 以及第一晶体管 Q_1 ，使得所述第一晶体管在所述输入电压低于该保护电压 $V_{ref} + V_{th1}$ 时，所述第一晶体管关断，所述第二晶体管在所述输入电压达到稳定状态并经过第一延迟时间后导通。本实施例的过压保护装置预设的保护电压 V_p 由稳压二极管 D_1 的稳压值 V_{ref} 和第一晶体管 Q_1 的阈值电压 V_{th1} 决定。

高压防护模式

图6示出了图3所示的实施例的过压保护装置在高压防护模式下工作的波形图。其中，高压防护模式是指过压保护装置的输入电压 V_{in} （例如外部适配器提供的电压）从低电压逐渐上升并稳定至高于过压保护装置的保护电压 V_p 的电压 V_{dd} ，即 $V_{dd} > V_{ref} + V_{th1}$ 。

与图5(b)所示的正常模式相比，高压防护模式的区别在于，在时刻 t_1 ，当输入电压 V_{in} 上升到稳压二极管 D_1 的稳压值 V_{ref} 时，稳压二极管 D_1 进入稳压状态，B点电压 V_B 稳定在 V_{ref} ，不再跟随 V_{in} 而变化。随后，当 V_{in} 继续上升并在时刻 t_2 达到保护电压 $V_{ref} + V_{th1}$ 时，由于第一晶体管 Q_1 的栅源电压达到 V_{th1} ，导致第一晶体管 Q_1 导通，输入电压 V_{in} 传输至A点，使得A点电压跟随输入电压 V_{in} 同步继续上升，直到时刻 t_3 ，输入电压 V_{in} 达到并稳定在 V_{dd} 。由于第二晶体管 Q_2 的源极电压和栅极电压保持一致，栅源电压差无法达

到第二晶体管的阈值电压 V_{th2} ，因此第二晶体管 Q_2 始终保持关断。

由以上分析可知，当所述输入电压高于所述过压保护装置的保护电压时，所述第一晶体管 Q_1 导通，所述第二晶体管 Q_2 关断，因此本实施例的过压保护装置能够保证在输入电压超过其保护电压 $V_{ref}+V_{th1}$ 时关断第二晶体管 Q_2 ，使输入电压 V_{in} 无法对设备供电，从而起到高压防护的作用。

突发高压防护模式

图7示出了图3所示的实施例的过压保护装置在突发高压防护模式下工作的波形图。其中突发高压防护模式是指在正常工作模式过程中，输入电压突然出现高于保护电压的高压（持续式或冲击式）的情况。

如图7所示，从时刻 t_0 到时刻 t_1 ，输入电压 V_{in} 满足： $V_{in} \leq V_{ref} + V_{th1}$ ，因此过压保护装置工作在正常供电模式，输出电压 $V_{out} = V_{in}$ 。在时刻 t_1 ，输入电压 V_{in} 突然升高超过 $V_{ref} + V_{th1}$ ，过压保护装置立即进入高压防护模式，即第一晶体管 Q_1 导通，A点电压 V_A 升高至 V_{in} ，使第二晶体管 Q_2 关断，输出电压 V_{out} 变为0。在时刻 t_2 ，输入电压 V_{in} 恢复到 $V_{ref} + V_{th1}$ 以下的允许范围，此时，第一晶体管 Q_1 关断，在第一电阻器 R_1 的放电作用下，A点电压逐渐下降，直到时刻 t_3 ，当A点电压满足 $V_A < V_{in} - V_{th2}$ 时，第二晶体管 Q_2 导通，该过压保护装置恢复正常供电。

由以上分析可知，本实施例的过压保护装置在正常工作模式下如果输入电压 V_{in} 升高超过保护电压 V_p （即 $V_{ref} + V_{th1}$ ），则该装置立即进入高压防护模式，使第一晶体管导通、第二晶体管关断以切断对设备的供电，避免设备损坏；在输入电压恢复到允许范围内（不超过保护电压）时，使第一晶体管关断，第二晶体管在所述输入电压达到稳定状态并经过延迟时间 T_3 后导通，该过压保

护装置恢复到正常工作模式。电容器 C_1 和第一电阻器 R_1 构成的充放电电路控制了A点电压变化的速率，即决定了延迟时间 T_3 。

本发明还提出了一种具有根据本发明的实施例的过压保护装置的装置，其中该过压保护装置的输入端用于连接外部适配器，输出端用于连接该设备的电源输入端。

尽管以上描述了本发明的优选实施例，但本发明不限于此。例如，稳压二极管也可由其他有源或无缘稳压电路或稳压装置来替代，只要其能够提供稳定的参考电压即可。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。但本发明的实施方式并不限于此。例如，稳压二极管也可由其他有源或无缘稳压电路或稳压装置来替代，只要其能够提供稳定的参考电压即可。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求

1、一种过压保护装置，其特征在于，包括：

判决单元，其输入端连接至所述装置的输入端，所述判决单元的输出端与缓启单元的输入端相连，用于判断所述装置的输入端的输入电压是否超过预设的保护电压，并将判决结果发送至缓启单元；

缓启单元，其输入端分别与所述判决单元的输出端以及所述装置的输入端相连，所述缓启单元的输出端与所述装置的输出端相连，若所述判决单元判断为所述输入电压不超过所述预设的保护电压，且在预设的延迟时间内保持稳定，则所述缓启单元将所述输入电压输出至所述装置的输出端，否则，不向所述装置的输出端输出电压信号。

2、根据权利要求1所述的过压保护装置，其特征在于，所述判决单元包括：

第一晶体管，其源极连接至所述装置的输入端，漏极与所述缓启单元的输入端相连；

稳压二极管，其正极连接至所述第一晶体管的栅极，负极连接至接地端；以及

第二电阻器，连接在所述第一晶体管的源极和栅极之间；

所述缓启单元包括：

第二晶体管，其源极连接至所述装置的输入端，其栅极连接至所述第一晶体管的漏极，其漏极连接至所述装置的输出端；

第一电阻器，连接在所述第二晶体管的栅极和接地端之间；以及

电容器，连接在所述第二晶体管的源极和栅极之间。

3、根据权利要求2所述的过压保护装置，其特征在于，所述第一晶体管在所述输入电压不超过所述预设的保护电压时关断，所述第二晶体管在所述输入电压不超过所述预设的保护电压且在预设的延迟时间内保持稳定后导通。

4、根据权利要求2所述的过压保护装置，其特征在于，所述第一晶体管在所述输入电压超过所述预设的保护电压时导通，所述第二晶体管在所述输入电压超过所述预设的保护电压时关断。

5、根据权利要求2至4中任一项所述的过压保护装置，其特征在于，所述预设的保护电压由所述稳压二极管的稳压值与所述第一晶体管的阈值电压之和决定。

6、根据权利要求2至5中任一项所述的过压保护装置，其特征在于，所述第一晶体管和第二晶体管为PMOS晶体管。

7、一种过压保护方法，其特征在于，包括：

判断输入电压是否超过预设的保护电压；

若所述输入电压不超过所述预设的保护电压，且在预设的延迟时间内稳定，则输出所述输入电压，否则，不输出电压信号。

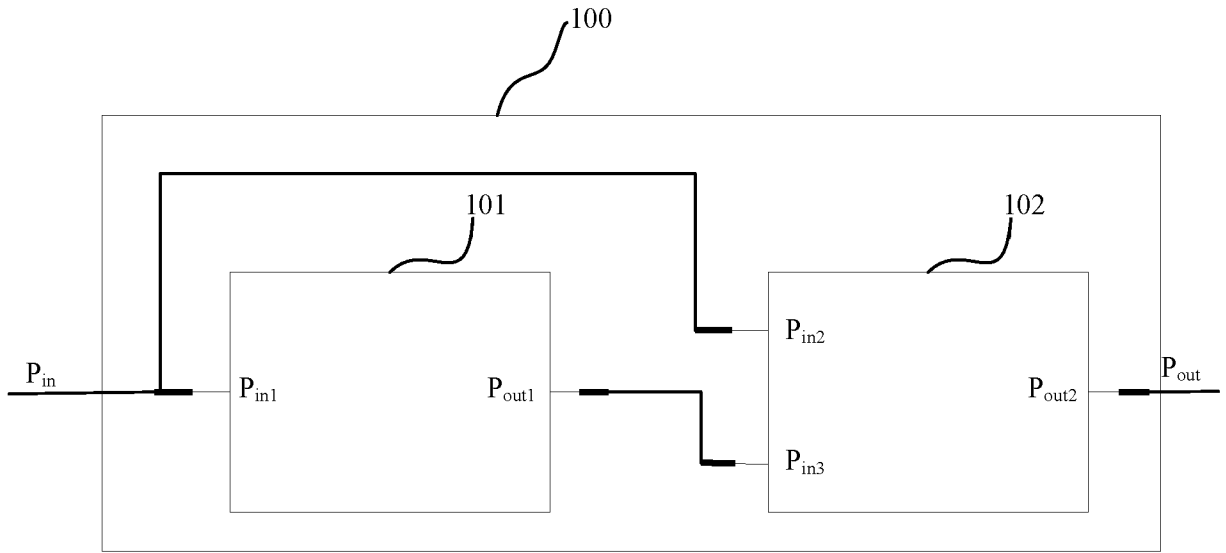


图 1

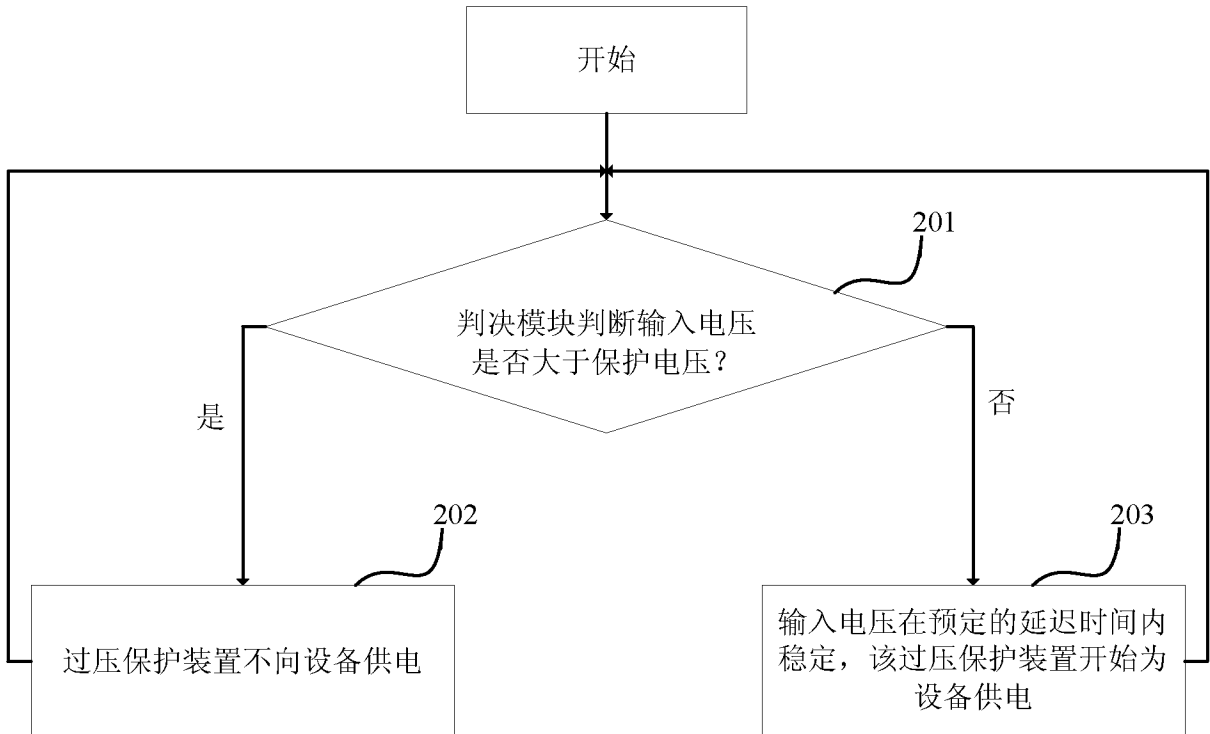


图 2

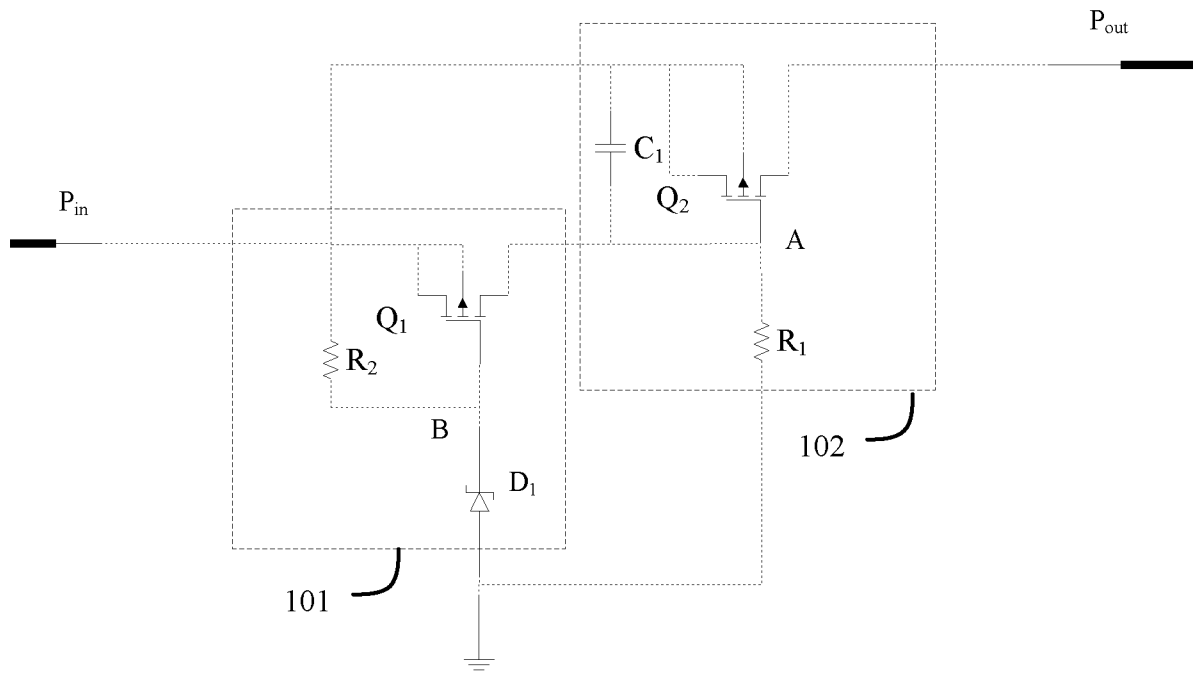


图 3

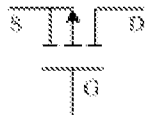


图 4(a)

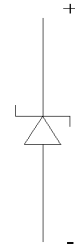


图 4(b)

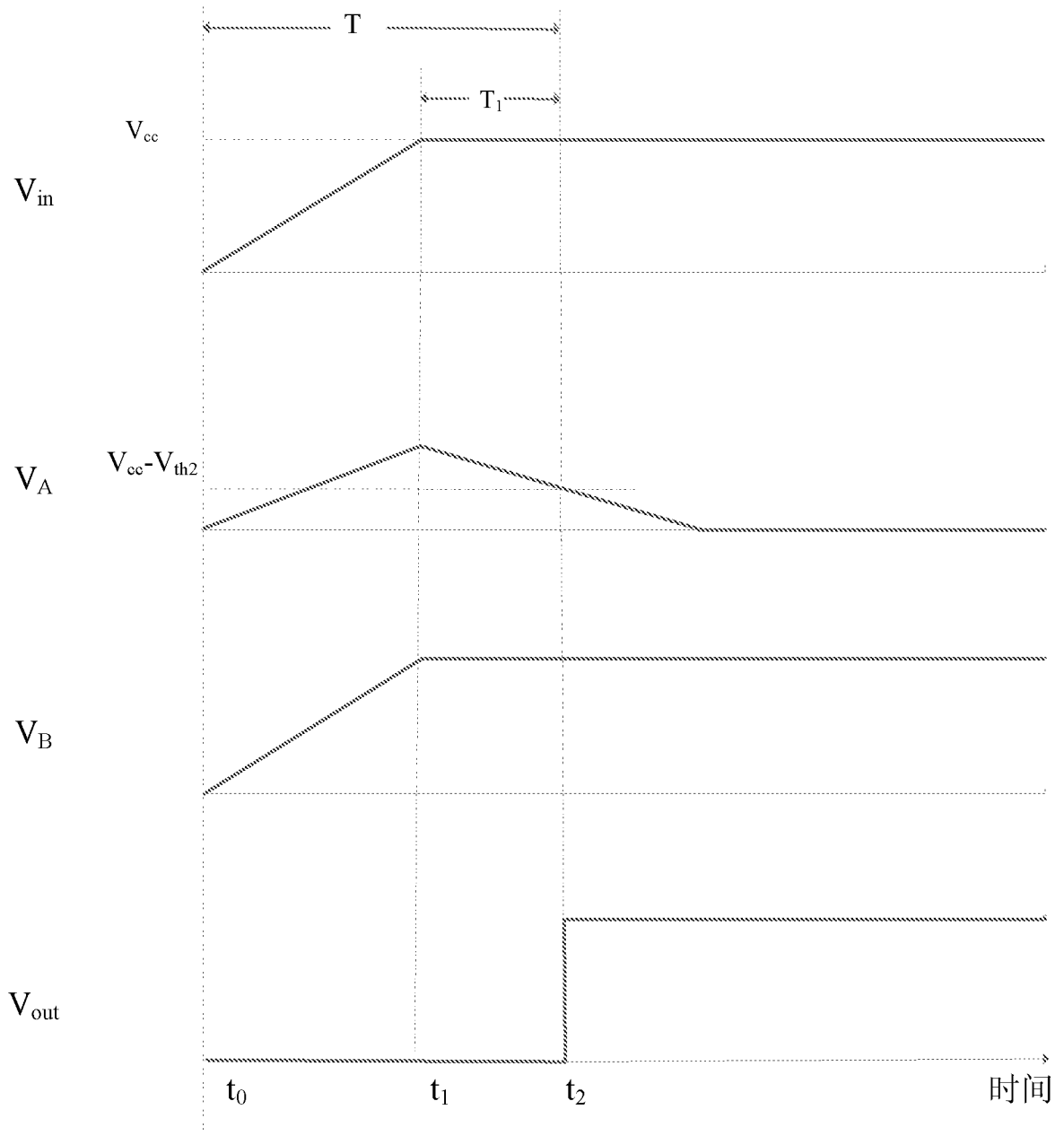


图 5(a)

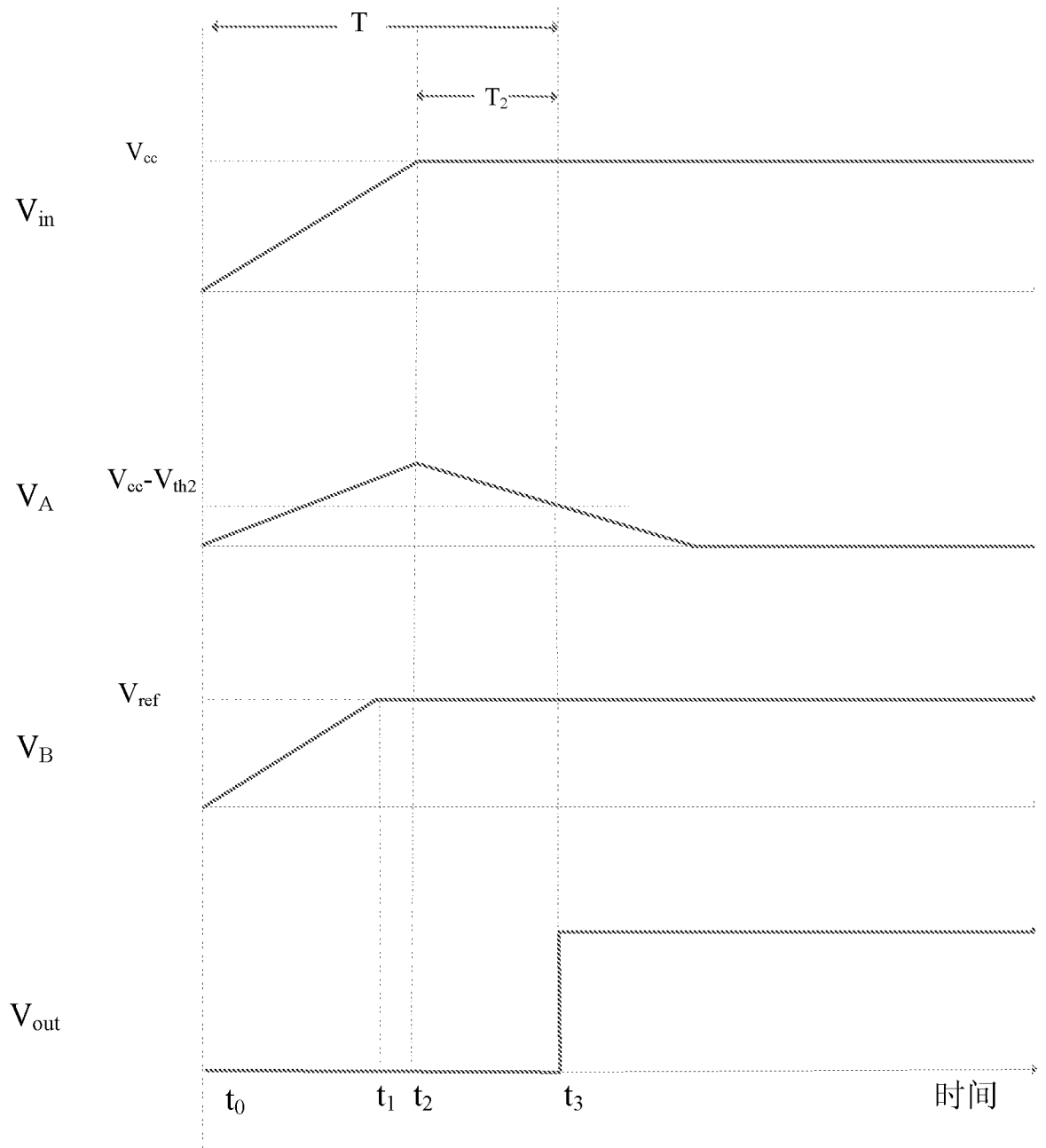


图 5(b)

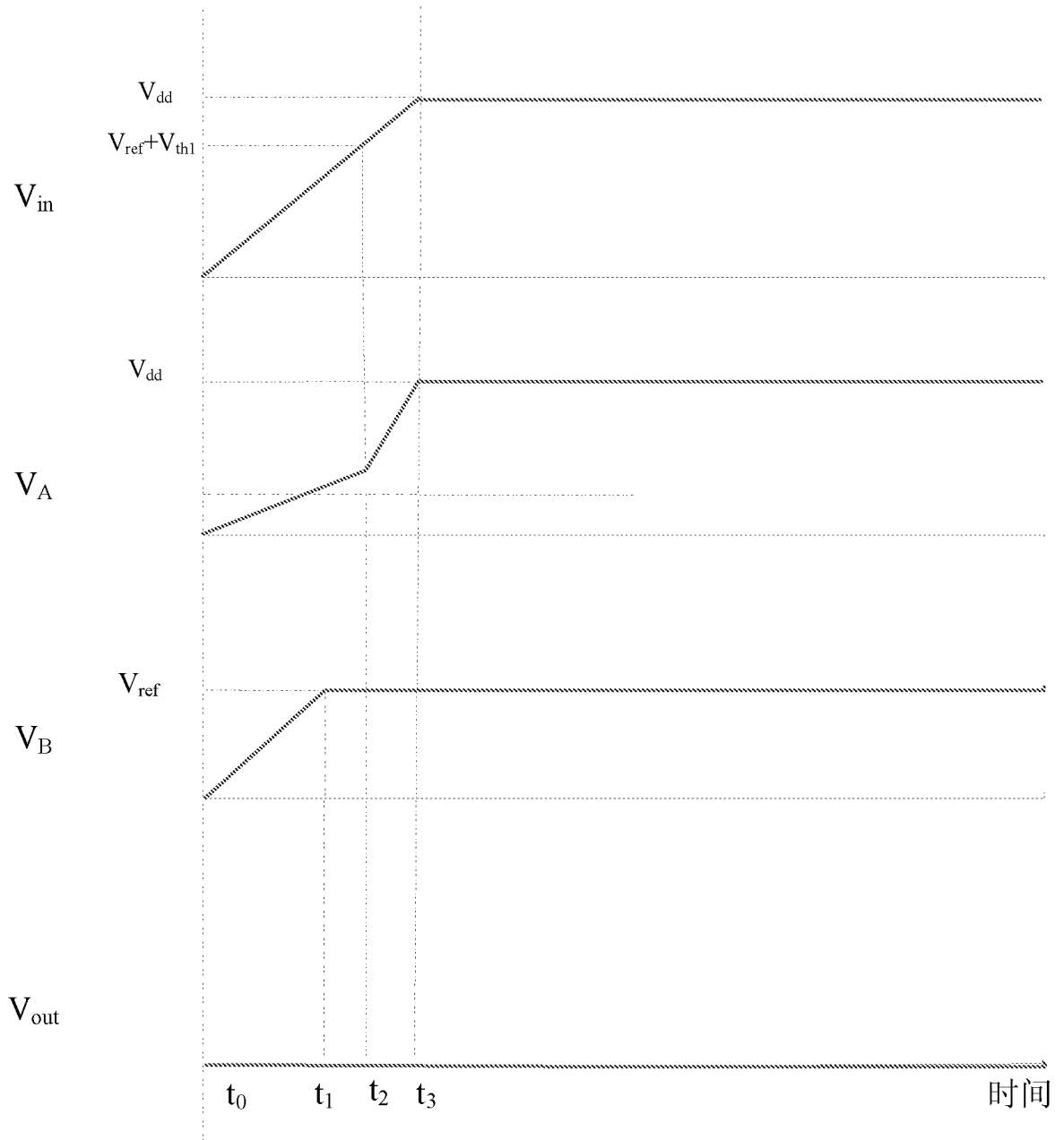


图 6

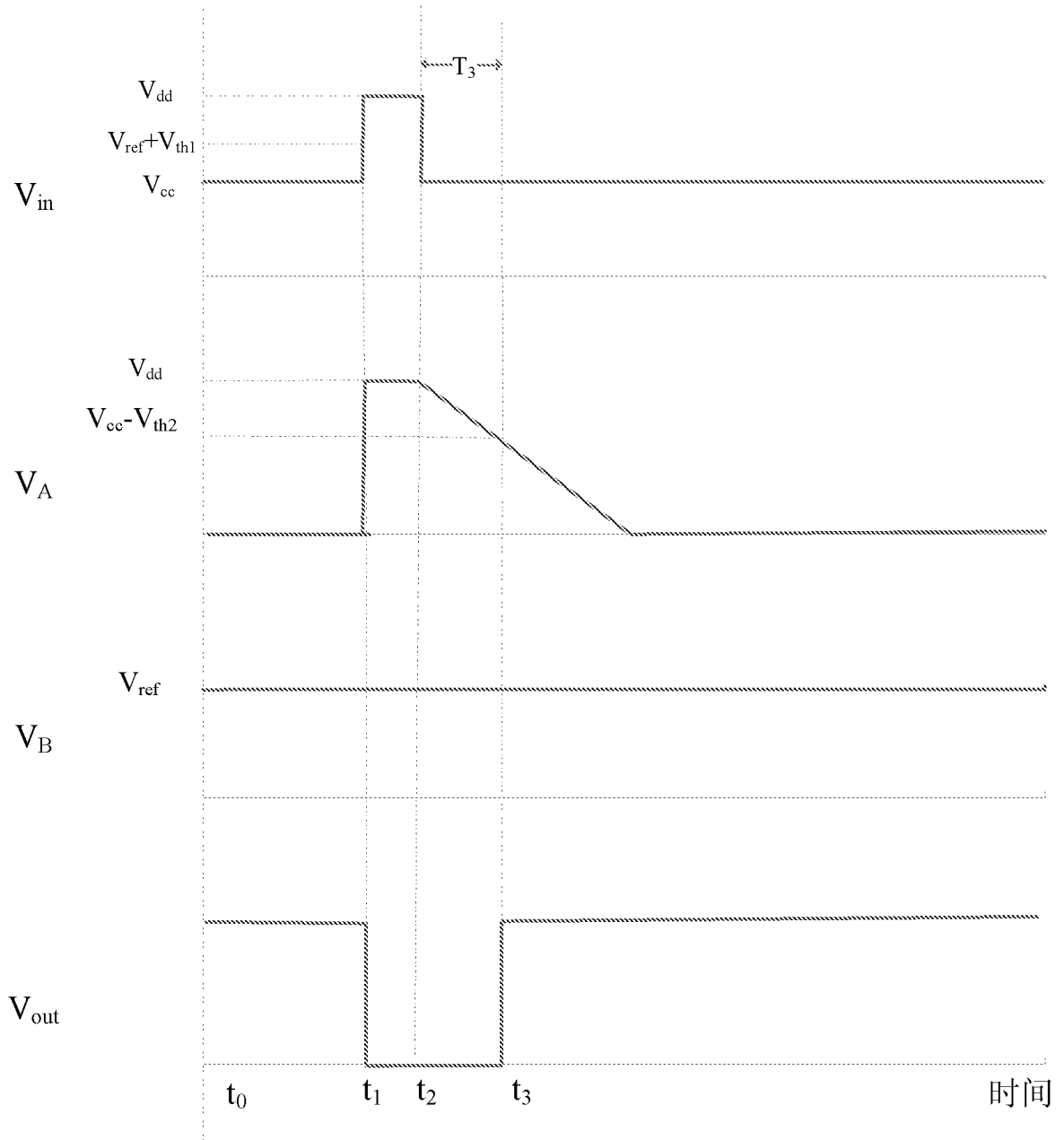


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/087404

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H02H; H03K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNTXT, CNKI: over voltage, excess, delay, determine

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101119020 A (ZTE CORP.) 06 February 2008 (06.02.2008) claims 1, 2 and 9 and figures 1-3	1-7
P, X	CN 103036196 A (HUAWEI TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 April 2013 (10.04.2013) claims 1-7	1-7
A	CN 202353175 U (SIEMENS AG) 25 July 2012 (25.07.2012) the whole document	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 26 January 2014 (26.01.2014)	Date of mailing of the international search report 20 February 2014 (20.02.2014)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Lu Telephone No. (86-10) 62411802

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/087404

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101119020 A	06.02.2008	CN 100536273 C	02.09.2009
CN 103036196 A	10.04.2013	None	
CN 202353175 U	25.07.2012	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/087404

Continuation of: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H 3/20 (2006.01) i

H02H 9/04 (2006.01) i

H03K 17/687 (2006.01) i

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/087404

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101119020 A	06.02.2008	CN100536273 C	02.09.2009
CN103036196 A	10.04.2013	无	
CN202353175 U	25.07.2012	无	

接： (第 2 页) **A. 主题的分类**

H02H 3/20 (2006.01) i

H02H 9/04 (2006.01) i

H03K 17/687 (2006.01) i