(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104218558 B
(45)授权公告日 2017.12.15

(21)申请号 201310212974.1

(22)申请日 2013.05.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104218558 A

(43)申请公布日 2014.12.17

(73)专利权人 海洋王(东莞)照明科技有限公司
地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产业园区工业西六路1号
专利权人 海洋王照明科技股份有限公司
深圳市海洋王照明技术有限公司

(72)发明人 周明杰 杨俊昌

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224
代理人 何平

(51)Int.Cl.
H02H 9/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 202872354 U,2013.04.10,说明书第9段、附图1.
CN 202474808 U,2012.10.03,说明书第22段至第28段、附图1.

审查员 郑悦

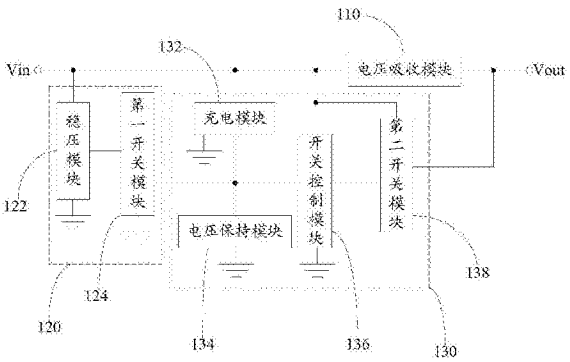
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

防浪涌高压保护电路

(57)摘要

一种防浪涌高压保护电路，用于吸收浪涌电压及高电压，包括用于吸收浪涌电压的电压吸收模块、用于检测高电压的电压检测模块及用于在输入电压正常时短路电压吸收模块的电压开关模块；稳压模块接收高电压稳压导通，第一开关模块在稳压模块导通时也导通，第一开关模块向电压开关模块输出截止开关信号，电压开关模块截止，电压吸收模块电连接输入电压与负载，电压吸收模块吸收高电压；稳压模块接收到低电压时截止，第一开关模块在稳压模块截止时也截止，第一开关模块向电压开关模块输出导通开关信号，电压开关模块电连接输入电压与负载，电压吸收模块被短路。因此，电压吸收模块能够吸收高电压。从而能够实现防浪涌电压及工作过程中的瞬间高压的效果。



CN 104218558 B

1.一种防浪涌高压保护电路，用于吸收浪涌电压及高电压，其特征在于，包括用于吸收浪涌电压的电压吸收模块、用于检测高电压的电压检测模块及用于在输入电压正常时短路所述电压吸收模块的电压开关模块；

所述电压检测模块包括稳压模块和第一开关模块，所述稳压模块的输入端接输入电压，所述稳压模块的输出端与所述第一开关模块的控制端电连接，所述稳压模块的接地端接地；所述电压开关模块的控制端与所述第一开关模块的输出端电连接，所述第一开关模块的接地端接地；所述电压开关模块的接地端接地，所述电压开关模块的电源端接输入电压，所述电压开关模块的输出端用于与负载电连接，所述电压吸收模块的输出端用于与负载电连接，所述电压吸收模块的输入端接输入电压；

所述电压吸收模块用于吸收所述防浪涌高压保护电路启动时的浪涌电压；

所述稳压模块接收高电压稳压导通，所述第一开关模块在所述稳压模块导通时也导通，所述第一开关模块向所述电压开关模块输出截止开关信号，所述电压开关模块截止，所述电压吸收模块电连接输入电压与负载，所述电压吸收模块吸收高电压；

所述稳压模块接收到低电压时截止，所述第一开关模块在所述稳压模块截止时也截止，所述第一开关模块向所述电压开关模块输出导通开关信号，所述电压开关模块电连接输入电压与负载，所述电压吸收模块被短路；

所述稳压模块包括稳压管ZD1、分压电阻R1和分压电阻R2，所述稳压管ZD1的正极接输入电压，所述稳压管ZD1的负极电连接所述分压电阻R1，所述分压电阻R1的另一端接地，所述分压电阻R2的一端电连接所述稳压管ZD1和所述分压电阻R1的公共连接点，所述分压电阻R2的另一端与所述第一开关模块的控制端电连接；

所述电压开关模块包括用于输出开关信号的开关控制模块、用于保持所述开关控制模块控制端电压为高电平的电压保持模块、用于充电使所述开关控制模块的控制端电平升高的充电模块及用于在输入电压正常时导通的第二开关模块；

所述充电模块的输入端接输入电压，所述充电模块的输出端与所述开关控制模块的控制端电连接，所述充电模块的接地端接地，所述电压保持模块的输出端与所述充电模块的输出端电连接，所述电压保持模块的接地端接地，所述开关控制模块的电源端接输入电压，所述开关控制模块的输出端与所述第二开关模块的控制端电连接，所述开关控制模块的接地端接地，所述第二开关模块的输出端用于与负载连接，所述第二开关模块的输入端接输入电压；

所述第二开关模块包括场效应管Q3，所述场效应管Q3的栅极与所述开关控制模块的输出端电连接，所述场效应管Q3的漏极接输入电压，所述场效应管Q3的源极用于与负载连接；

所述电压保持模块包括二极管D1和二极管D2，所述二极管D1和所述二极管D2串联于所述充电模块的输出端与接地端之间，其中所述二极管D1和所述二极管D2串联后的负极接地；

所述充电模块包括分压电阻R3和电解电容C1，所述分压电阻R3的一端接输入电压，另一端与所述电解电容C1的正极电连接，所述电解电容C1的另一端接地，所述分压电阻R3和所述电解电容C1的公共连接点分别与所述电压保持模块的输出端及所述开关控制模块的控制端电连接；

所述开关控制模块包括三极管Q2和分压电阻R4，所述分压电阻R4的一端接输入电压，

另一端与所述三极管Q2的集电极电连接，所述三极管Q2的发射极接地，所述三极管Q2的基极与所述充电模块的输出端电连接，所述三极管Q2和所述分压电阻R4的公共连接点与所述第二开关模块的控制端电连接；

在电路接收到输入电压瞬间，稳压管ZD1因没有达到导通电压而截止；分压电阻R2两端无电压，因此，三极管Q1的基极电平为低电平，三极管Q1截止；而电解电容C1通过分压电阻R3充电，在电解电容C1的电压值没有升高时，电解电容C1的正极为低电平，因此，三极管Q2的基极也为低电平，三极管Q2截止；二极管D1和二极管D2串联后的正极也低电平，二极管D1和二极管D2截止；由于三极管Q2截止，因此与三极管Q2集电极连接的场效应管Q3的栅极电压为高电平，场效应管Q3截止；电压吸收模块电连接输入电压和负载，因此电压吸收模块能够吸收启动时的浪涌电压。

2.根据权利要求1所述的防浪涌高压保护电路，其特征在于，所述电压吸收模块包括热敏电阻RT，所述热敏电阻RT一端接输入电压，另一端接负载。

3.根据权利要求1所述的防浪涌高压保护电路，其特征在于，所述第一开关模块包括三极管Q1，所述三极管Q1的基极与所述稳压模块的输出端电连接，所述三极管Q1的发射极接地，所述三极管Q1的集电极与所述电压开关模块的控制端电连接。

防浪涌高压保护电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电压保护电路，特别是涉及一种能够防浪涌电压及工作过程中的瞬时高压的防浪涌高压保护电路。

背景技术

[0002] 电路在输入电压不稳定时，容易产生瞬间高压，而电路中的元器件的电压承受能力是有限的，过高的瞬时高压会对电路中的元器件及负载造成损坏。

[0003] 这种瞬时过电压包括启动或断开时的浪涌电压及电路工作过程中的输入高压。具体地，电路在遭雷击和在接通、断开电感负载或大型负载时常常会产生很高的操作过电压，这种瞬时过电压称为浪涌电压，是一种瞬变干扰。这种瞬间高压容易损坏负载及电路中的其他控制元件。而在工作过程中输入电压过高时，即当超过负载及电路元件的标称最高上限工作电压时，也会对负载及电路元件造成损坏，严重的会引起火灾等危险。

发明内容

[0004] 基于此，有必要提供一种能够防浪涌电压及工作过程中的瞬时高压的防浪涌高压保护电路。

[0005] 一种防浪涌高压保护电路，用于吸收浪涌电压及高电压，包括用于吸收浪涌电压的电压吸收模块、用于检测高电压的电压检测模块及用于在输入电压正常时短路所述电压吸收模块的电压开关模块；

[0006] 所述电压检测模块包括稳压模块和第一开关模块，所述稳压模块的输入端接输入电压，所述稳压模块的输出端与所述第一开关模块的控制端电连接，所述稳压模块的接地端接地；所述电压开关模块的控制端与所述第一开关模块的输出端电连接，所述第一开关模块的接地端接地；所述电压开关模块的接地端接地，所述电压开关模块的电源端接输入电压，所述电压开关模块的输出端用于与负载电连接，所述电压吸收模块的输出端用于与负载电连接，所述电压吸收模块的输入端接输入电压；

[0007] 所述电压吸收模块用于吸收所述防浪涌高压保护电路启动时的浪涌电压；

[0008] 所述稳压模块接收高电压稳压导通，所述第一开关模块在所述稳压模块导通时也导通，所述第一开关模块向所述电压开关模块输出截止开关信号，所述电压开关模块截止，所述电压吸收模块电连接输入电压与负载，所述电压吸收模块吸收高电压；

[0009] 所述稳压模块接收到低电压时截止，所述第一开关模块在所述稳压模块截止时也截止，所述第一开关模块向所述电压开关模块输出导通开关信号，所述电压开关模块电连接输入电压与负载，所述电压吸收模块被短路。

[0010] 在其中一个实施例中，所述电压吸收模块包括热敏电阻RT，所述热敏电阻RT一端接输入电压，另一端接负载。

[0011] 在其中一个实施例中，所述稳压模块包括稳压管ZD1、分压电阻R1和分压电阻R2，所述稳压管ZD1的正极接输入电压，所述稳压管ZD1的负极电连接所述分压电阻R1，所述分

压电阻R1的另一端接地，所述分压电阻R2的一端电连接所述稳压管ZD1和所述分压电阻R1的公共连接点，所述分压电阻R2的另一端与所述第一开关模块的控制端电连接。

[0012] 在其中一个实施例中，所述第一开关模块包括三极管Q1，所述三极管Q1的基极与所述稳压模块的输出端电连接，所述三极管Q1的发射极接地，所述三极管Q1的集电极与所述电压开关模块的控制端电连接。

[0013] 在其中一个实施例中，所述电压开关模块包括用于输出开关信号的开关控制模块、用于保持所述开关控制模块控制端电压为高电平的电压保持模块、用于充电使所述开关控制模块的控制端电平升高的充电模块及用于在输入电压正常时导通的第二开关模块；

[0014] 所述充电模块的输入端接输入电压，所述充电模块的输出端与所述开关控制模块的控制端电连接，所述充电模块的接地端接地，所述电压保持模块的输出端与所述充电模块的输出端电连接，所述电压保持模块的接地端接地，所述开关控制模块的电源端接输入电压，所述开关控制模块的输出端与所述第二开关模块的控制端电连接，所述开关控制模块的接地端接地，所述第二开关模块的输出端用于与负载连接，所述第二开关模块的输入端接输入电压。

[0015] 在其中一个实施例中，所述充电模块包括分压电阻R3和电解电容C1，所述分压电阻R3的一端接输入电压，另一端与所述电解电容C1的正极电连接，所述电解电容C1的另一端接地，所述分压电阻R3和所述电解电容C1的公共连接点分别与所述电压保持模块的输出端及所述开关控制模块的控制端电连接。

[0016] 在其中一个实施例中，所述电压保持模块包括二极管D1和二极管D2，所述二极管D1和所述二极管D2串联于所述充电模块的输出端与接地端之间，其中所述二极管D1和所述二极管D2串联后的负极接地。

[0017] 在其中一个实施例中，所述开关控制模块包括三极管Q2和分压电阻R4，所述分压电阻R4的一端接输入电压，另一端与所述三极管Q2的集电极电连接，所述三极管Q2的发射极接地，所述三极管Q2的基极与所述充电模块的输出端电连接，所述三极管Q2和所述分压电阻R4的公共连接点与所述第二开关模块的控制端电连接。

[0018] 在其中一个实施例中，所述第二开关模块包括场效应管Q3，所述场效应管Q3的栅极与所述开关控制模块的输出端电连接，所述场效应管Q3的漏极接输入电压，所述场效应管Q3的源极用于与负载连接。

[0019] 上述防浪涌高压保护电路通过电压吸收模块吸收电路启动时的浪涌电压，并在输入高压时，稳压模块输入高压时导通，因而与稳压模块连接的第一开关模块也导通，而向电压开关模块输出截止开关信号。因此，电压开关模块截止，电压吸收模块电连接输入电压与负载，从而电压吸收模块吸收高电压。在输入正常电压时，电压开关模块导通，电压吸收模块被短路，因而不能吸收电压，负载正常工作，从而能够实现防浪涌电压及工作过程中的瞬间高压的效果。

附图说明

[0020] 图1为防浪涌高压保护电路的模块图；

[0021] 图2为防浪涌高压保护电路的原理图。

具体实施方式

[0022] 如图1所示，为一种防浪涌高压保护电路的模块图。

[0023] 一种防浪涌高压保护电路，用于吸收浪涌电压及高电压，包括用于吸收浪涌电压及高电压的电压吸收模块110、用于检测高电压的电压检测模块120及用于在输入电压正常时短路所述电压吸收模块110的电压开关模块130。

[0024] 电压检测模块120包括稳压模块122和第一开关模块124，所述稳压模块122的输入端接输入电压，所述稳压模块122的输出端与所述第一开关模块124的控制端电连接，所述稳压模块122的接地端接地；所述电压开关模块130的控制端与所述第一开关模块124的输出端电连接，所述第一开关模块124的接地端接地；所述电压开关模块130的接地端接地，所述电压开关模块130的电源端接输入电压，所述电压开关模块130的输出端用于与负载电连接，所述电压吸收模块110的输出端用于与负载电连接，所述电压吸收模块110的输入端接输入电压。

[0025] 电压吸收模块110用于吸收所述防浪涌高压保护电路启动时的浪涌电压。

[0026] 所述稳压模块122接收高电压稳压导通，所述第一开关模块124在所述稳压模块122导通时也导通，所述第一开关模块124向所述电压开关模块130输出截止开关信号，所述电压开关模块130截止，电压吸收模块110电连接输入电压与负，所述电压吸收模块110吸收高电压。

[0027] 所述稳压模块122接收到低电压时截止，所述第一开关模块124在所述稳压模块122截止时也截止，所述第一开关模块124向所述电压开关模块130输出导通开关信号，所述电压开关模块130电连接输入电压与负载，所述电压吸收模块110被短路。

[0028] 电压吸收模块110用于吸收浪涌电压及高电压。在电路中出现浪涌电压及高电压时，需要将浪涌电压或高电压消耗，避免浪涌电压或高电压对电路中的元器件造成损坏。因此，电压吸收模块110就是用于将浪涌电压及高电压消耗，具体地，是将浪涌电压及高电压对应的电能转换为热能形式。

[0029] 稳压模块122用于检测输入电压是否在负载的标称最高工作电压范围之内。若是，则稳压模块122不导通，因此第一开关模块124向电压开关模块130输出导通的开关信号，电压开关模块130导通，电压吸收模块110被短路，因此，输入电压通过电压开关模块130向负载供电。

[0030] 若否，则稳压模块122导通，因此第一开关模块124向电压开关模块130输出截止的开关信号。电压开关模块130截止后，输入电压通过电压吸收模块110与负载连接。因此，电压吸收模块110将输入电压吸收，后续负载不会输入高电压。

[0031] 第一开关模块124用于根据稳压模块122的导通与截止控制电压开关模块130的导通与截止。具体地，在稳压模块122导通时，第一开关模块124向电压开关模块130输出截止开关信号；在稳压模块122截止时，第一开关模块124向电压开关模块130输出导通开关信号。

[0032] 电压开关模块130用于控制电压吸收模块110是否接入输入电压与负载之间的回路。电压开关模块130导通时，电压吸收模块110被短路，输入电压通过电压开关模块130与负载连接。电压开关模块130截止时，电压吸收模块110连接输入电压与负载。因此，在输入

电压过压或出现浪涌电压时，电压吸收模块110会吸收高电压。

[0033] 请结合图2。

[0034] 电压吸收模块110包括热敏电阻RT，所述热敏电阻RT一端接输入电压，另一端接负载。

[0035] 稳压模块122包括稳压管ZD1、分压电阻R1和分压电阻R2，所述稳压管ZD1的正极接输入电压，所述稳压管ZD1的负极电连接所述分压电阻R1，所述分压电阻R1的另一端接地，所述分压电阻R2的一端电连接所述稳压管ZD1和所述分压电阻R1的公共连接点，所述分压电阻R2的另一端与所述第一开关模块124的控制端电连接。

[0036] 第一开关模块124包括三极管Q1，所述三极管Q1的基极与所述稳压模块122的输出端电连接，所述三极管Q1的发射极接地，所述三极管Q1的集电极与所述电压开关模块130的控制端电连接。

[0037] 三极管Q1为NPN型三极管。

[0038] 电压开关模块130包括用于输出开关信号的开关控制模块136、用于保持所述开关控制模块136控制端电压为高电平的电压保持模块134、用于充电使所述开关控制模块136的控制端电平升高的充电模块132及用于控制输入电压与负载连接的第二开关模块138。

[0039] 所述充电模块132的输入端接输入电压，所述充电模块132的输出端与所述开关控制模块136的控制端电连接，所述充电模块132的接地端接地，所述电压保持模块134的输出端与所述充电模块132的输出端电连接，所述电压保持模块134的接地端接地，所述开关控制模块136的电源端接输入电压，所述开关控制模块136的输出端与所述第二开关模块138的控制端电连接，所述开关控制模块136的接地端接地，所述第二开关模块138的输出端用于与负载连接，所述第二开关模块138的输入端接输入电压。

[0040] 充电模块132包括分压电阻R3和电解电容C1，所述分压电阻R3的一端接输入电压，另一端与所述电解电容C1的正极电连接，所述电解电容C1的另一端接地，所述分压电阻R3和所述电解电容C1的公共连接点分别与所述电压保持模块134的输出端及所述开关控制模块136的控制端电连接。

[0041] 电压保持模块134包括二极管D1和二极管D2，所述二极管D1和所述二极管D2串联于所述充电模块132的输出端与接地端之间，其中所述二极管D1和所述二极管D2串联后的负极接地。

[0042] 开关控制模块136包括三极管Q2和分压电阻R4，所述分压电阻R4的一端接输入电压，另一端与所述三极管Q2的集电极电连接，所述三极管Q2的发射极接地，所述三极管Q2的基极与所述充电模块132的输出端电连接，所述三极管Q2和所述分压电阻R4的公共连接点与所述第二开关模块138的控制端电连接。

[0043] 三极管Q2为NPN型三极管。

[0044] 第二开关模块138包括场效应管Q3，所述场效应管Q3的栅极与所述开关控制模块136的输出端电连接，所述场效应管Q3的漏极接输入电压，所述场效应管Q3的源极用于与负载连接。

[0045] 场效应管Q3为P沟道MOS管。

[0046] 基于上述所有实施例，防浪涌高压保护电路的工作原理如下：

[0047] 输入电压启动的瞬间一般会产生浪涌电压，而在此时，稳压模块122、第一开关模

块124及电压开关模块130还未工作，因而电压吸收模块110中的热敏电阻RT会吸收浪涌电压，从而保护后级的负载及电器元件。

[0048] 在电路接收到输入电压瞬间，稳压管ZD1因没有达到导通电压而截止。分压电阻R2两端无电压，因此，三极管Q1的基极电平为低电平，三极管Q1截止。而电解电容C1通过分压电阻R3充电，在电解电容C1的电压值没有升高时，电解电容C1的正极为低电平，因此，三极管Q2的基极也为低电平，三极管Q2截止。二极管D1和二极管D2串联后的正极也低电平，二极管D1和二极管D2截止。由于三极管Q2截止，因此与三极管Q2集电极连接的场效应管Q3的栅极电压为高电平，场效应管Q3截止。热敏电阻RT电连接输入电压和负载，因此热敏电阻RT能够吸收启动时的浪涌电压。

[0049] 输入电压属于负载的正常工作电压时，电解电容C1通过分压电阻R3充电至两端的电压足够使三极管Q2导通时，三极管Q2的基极为高电平而导通。而二极管D1和二极管D2串联后的正极为高电平，二极管D1和二极管D2导通，从而与电解电容C1形成稳压回路，保持电解电容C1两端的电压一直为高电平。三极管Q2导通后，三极管Q2的集电极电平被拉低，因此，与三极管Q2集电极连接的场效应管Q3的门极电平也为低电平，场效应管Q3导通，从而短路热敏电阻RT，使得热敏电阻RT停止吸收电压，输入电压通过场效应管Q3向后级电路供电。

[0050] 而当输入电压高出负载的正常工作电压时，稳压管ZD1达到导通电压而导通。分压电阻R1两端的高电压通过分压电阻R2提供给三极管Q1的基极。三极管Q1的基极接收到偏置电压时导通，因此三极管Q1的集电极电压为低电平。而三极管Q2的基极与三极管Q1的集电极连接。因此，三极管Q2的基极电平被拉低为低电平，三极管Q2截止，使得三极管Q3的栅极变为高电平，三极管Q3截止。因此，热敏电阻RT开始工作，吸收输入的高电压。从而保护后级电路不受高电压的影响。

[0051] 上述防浪涌高压保护电路通过电压吸收模块110吸收电路启动时的浪涌电压，并在输入高压时，稳压模块122输入高压时导通，因而与稳压模块122连接的第一开关模块124也导通，而向电压开关模块130输出截止开关信号，因此，电压开关模块130截止，电压吸收模块110电连接输入电压与负载，从而电压吸收模块110吸收高电压。在输入正常电压时，电压开关模块130导通，电压吸收模块110被短路，因而不能吸收电压，负载正常工作，从而能够实现防浪涌电压及高压的效果。

[0052] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

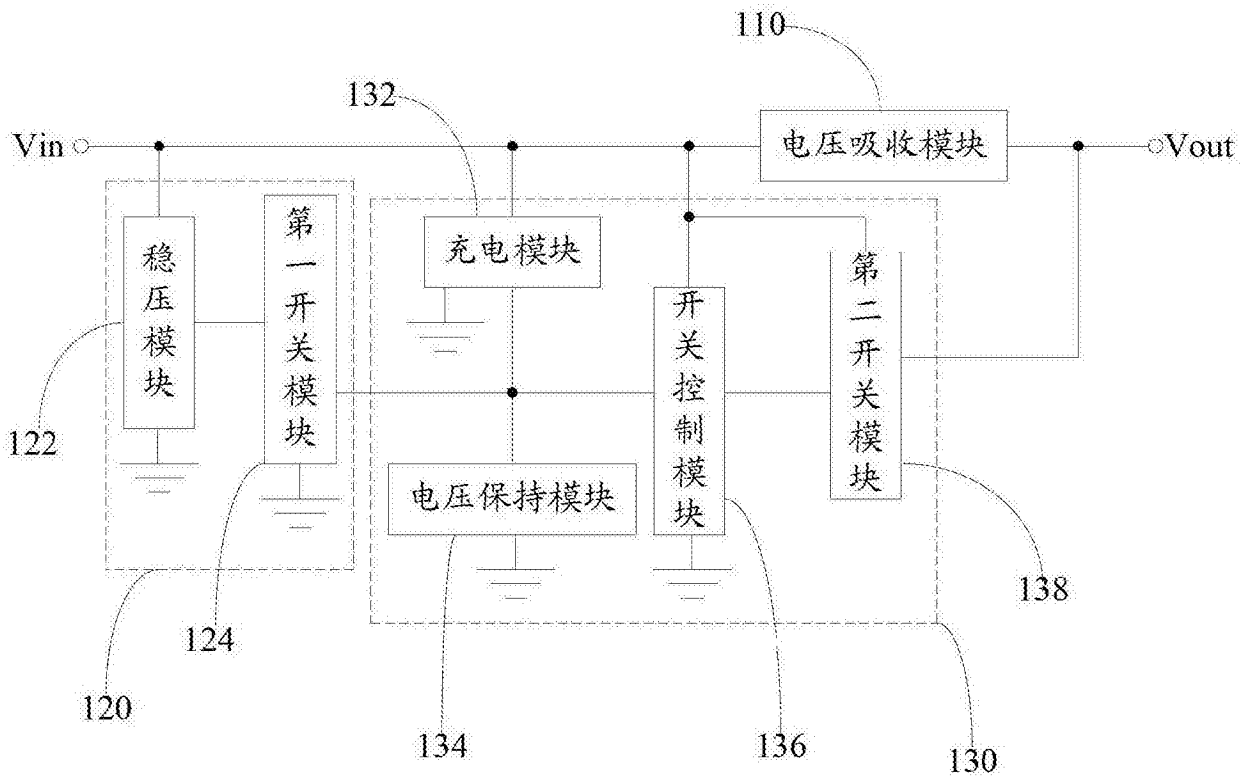

110
132
Vin
电压吸收模块
Vout
稳压模块
第一开关模块
充电模块
开关控制模块
第二开关模块
122
电压保持模块
138
124
120
134
136
130

图1

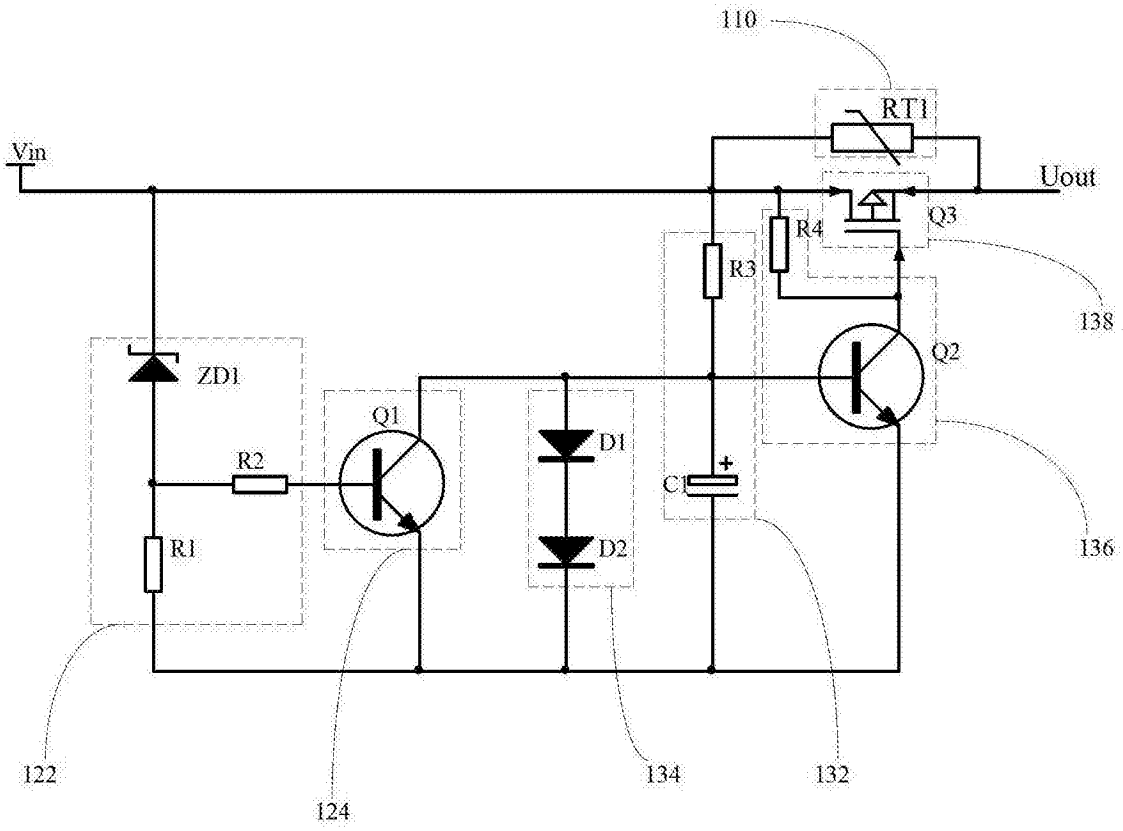

110
RT1
Vin
Uout
Q3
R4
R3
138
Q2
ZD1
Q1
D1
R2
C
136
R1
D2
122
124
134
132

图2