



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104684198 B

(45)授权公告日 2018.11.27

(21)申请号 201310648746.9

(56)对比文件

(22)申请日 2013.12.03

CN 102752912 A, 2012.10.24,

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 202453371 U, 2012.09.26,

申请公布号 CN 104684198 A

CN 201663735 U, 2010.12.01,

(43)申请公布日 2015.06.03

JP 2012059839 A, 2012.03.22,

(73)专利权人 深圳市海洋王照明工程有限公司

审查员 洪小燕

地址 518000 广东省深圳市南山区东滨路

84号华业公司主厂房二层北侧

专利权人 海洋王照明科技股份有限公司

(72)发明人 周明杰 刘百顺

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H05B 37/02(2006.01)

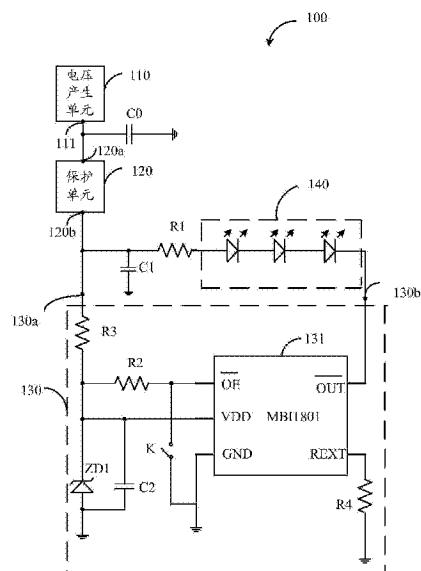
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

LED照明电路

(57)摘要

本发明公开了一种LED照明电路。所述LED照明电路包括LED支路、电压产生单元、电流产生单元及保护单元，所述LED支路至少包括一个LED，所述电压产生单元用于产生一工作电压，并将所述工作电压经由所述保护单元输出至所述LED支路，所述电流产生单元用于产生一驱动电流，以驱动所述LED支路，所述保护单元用于在所述LED支路中的驱动电流超过一预设电流值时，切断所述LED支路与所述电流产生单元之间的连接。当所述LED支路的驱动电流过大时，达到了对所述LED支路进行过流保护的技术效果。



1. 一种LED照明电路，其特征在于，所述LED照明电路包括LED支路、电压产生单元、电流产生单元及保护单元，所述LED支路至少包括一个LED，所述电压产生单元用于产生一工作电压，并将所述工作电压经由所述保护单元输出至所述LED支路，所述电流产生单元用于产生一驱动电流，以驱动所述LED支路，所述保护单元用于在所述LED支路中的驱动电流超过一预设电流值时，切断所述LED支路与所述电流产生单元之间的连接；所述保护单元还包括一开关单元、一瞬态电压抑制二极管、单向整流可控硅、第二分压电阻及第三分压电阻，所述开关单元包括第一端、第二端及控制端，所述控制端通过控制所述第一端及所述第二端断开及闭合以控制所述开关单元截止及导通，所述第一端接收所述工作电压，所述第二端连接所述瞬态电压抑制二极管的负极，且所述第二端连接所述LED支路，所述瞬态电压抑制二极管的正极连接所述单向整流可控硅的阴极，所述单向整流可控硅的阳极通过所述第二分压电阻连接所述开关单元的控制端，所述第三分压电阻连接在所述第一端及所述控制端之间，当所述工作电压超过预设电压值时，所述瞬态电压抑制二极管及所述单向整流可控硅导通，所述控制端控制所述第一端及所述第二端断开，所述开关单元截止。

2. 如权利要求1所述的LED照明电路，其特征在于，所述电流产生单元包括一电压接收端、电流产生芯片及一电流输出端，所述电压接收端用于接收所述工作电压，所述电流产生芯片用于根据所述工作电压产生所述驱动电流，并将所述驱动电流经由所述电流输出端输出。

3. 如权利要求2所述的LED照明电路，其特征在于，所述LED照明电路还包括一第一分压电阻，所述第一分压电阻的一端连接所述电压接收端，另一端经过所述LED支路连接至所述电流输出端，所述第一分压电阻用于降低所述电流输出端的电压。

4. 如权利要求1所述的LED照明电路，其特征在于，所述保护单元包括一限流电阻及第四电阻，所述限流电阻一端连接所述LED支路，所述限流电阻的另一端通过所述第四电阻连接所述单向整流可控硅的控制引脚，当所述驱动电流大于所述预设电流值时，所述单向整流可控硅导通，所述控制端控制所述第一端及所述第二端断开，所述开关单元截止。

5. 如权利要求1或4任意一项所述的LED照明电路，其特征在于，所述开关单元为N沟道金属氧化物半导体晶体管，所述控制端为所述N沟道金属氧化物半导体晶体管的栅极，所述第一端及所述第二端分别为所述N沟道金属氧化物半导体晶体管漏极和源极。

6. 如权利要求1所述的LED照明电路，其特征在于，所述保护单元还包括一过热保护单元，用于当所述LED支路的热量超过一预设温度时，切断所述LED支路。

7. 如权利要求6所述的LED照明电路，其特征在于，所述过热保护单元包括热敏电阻。

8. 如权利要求7所述的LED照明电路，其特征在于，所述热敏电阻为正温度系数热敏电阻。

## LED照明电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电子电路技术领域,尤其是涉及一种发光二极管(light emitting diode,LED)照明电路。

### 背景技术

[0002] 目前,LED由于其寿命长,开关速度高及可靠性好等优点而被广泛地应用。比如,LED通常用作指示灯,显示器的背光源,室外装饰等。LED是一种电流驱动发光元件,由于种种原因,现有LED照明电路的通常不能工作在合适的工作电流下。如果LED工作在不合适的工作电流下,则会对LED的发光性能造成一定影响,当LED工作电流过大时,严重地会烧坏LED,从而造成LED照明电路的使用寿命较短。

### 发明内容

[0003] 因此,有必要提供一种使用寿命较长的LED照明电路,且不容易烧坏LED的LED照明电路。

[0004] 一种LED照明电路,所述LED照明电路包括LED支路、电压产生单元、电流产生单元及保护单元。所述LED支路至少包括一个LED,所述电压产生单元用于产生一工作电压,并将所述工作电压经由所述保护单元输出至所述LED支路,所述电流产生单元用于产生一驱动电流,以驱动所述LED支路,所述保护单元用于在所述LED支路中的驱动电流超过一预设电流值时,切断所述LED支路与所述电流产生单元之间的连接。

[0005] 优选地,所述电流产生单元包括一电压接收端、电流产生芯片及一电流输出端,所述电压接收端用于接收所述工作电压,所述电流产生芯片用于根据所述工作电压产生所述驱动电流,并将所述驱动电流经由所述电流输出端输出。

[0006] 优选地,所述LED照明电路还包括一第一分压电阻,所述第一分压电阻连接一端连接所述电压接收端,另一端连接所述LED支路至所述电流输出端,所述第一分压电阻用于降低所述电流输出端的电压。

[0007] 优选地,所述保护单元还用于在所述电压产生单元产生的所述工作电压超过一预设电压值时,切断所述电压产生单元与所述LED支路的连接。

[0008] 优选地,所述保护单元还包括一开关单元、一瞬态电压抑制二极管、单向整流可控硅、第二分压电阻及第三分压电阻,所述开关单元包括第一端、第二端及控制端,所述控制端通过控制所述第一端及所述第二端断开及闭合以控制所述开关单元截止及导通,所述第一端接收所述工作电压,所述第二端连接所述瞬态电压抑制二极管的负极,所述瞬态电压抑制二极管的正极连接所述单向整流可控硅的阴极,所述单向整流可控硅的阳极通过所述第二分压电阻连接所述开关单元的控制端,所述第三分压电阻连接在所述第一端及所述控制端之间,当所述工作电压超过所述预设电压值时,所述瞬态电压抑制二极管及所述单向整流可控硅导通,所述控制端控制所述第一端及所述第二端断开,所述开关单元截止。

[0009] 优选地,所述保护电路包括一限流电阻及第四电阻,所述限流电阻一端连接所述

LED支路,所述限流电阻的另一端通过所述第四电阻连接所述单向整流可控硅的控制引脚,当所述驱动电流大于所述预设电流值时,所述单向整流单向整流可控硅导通,所述控制端控制所述第一端及所述第二端断开,所述开关单元截止。

[0010] 优选地,所述开关单元为N沟道金属氧化物半导体晶体管,所述控制端为所述N沟道金属氧化物半导体晶体管的栅极,所述第一端及所述第二端分别为所述N沟道金属氧化物半导体晶体管漏极和源极。

[0011] 优选地,所述保护单元还包括一过热保护单元,用于当所述LED支路的热量超过一预设温度时,切断所述LED支路。

[0012] 优选地,所述过热保护单元包括热敏电阻。

[0013] 优选地,所述热敏电阻为正温度系数热敏电阻。

[0014] 与现有技术相交,本发明LED照明电路,由于所述LED照明电路包括保护单元,所述保护单元用于在所述电流产生单元产生的所述驱动电流超过一预设电流值时,切断所述LED支路与所述电流产生单元之间的连接。从而达到了所述LED支路的驱动电流过大时,对所述LED支路进行过流保护的技术效果。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0016] 图1为本发明LED照明电路一较佳实施方式的电路结构示意图。

[0017] 图2为图1所示的保护单元的电路结构示意图。

[0018] 主要元件符号说明

[0019]	LED照明电路	100
[0020]	电压产生单元	110
[0021]	保护单元	120
[0022]	电流产生单元	130
[0023]	LED支路	140
[0024]	电压输出端	111
[0025]	第一滤波电容	C0
[0026]	第一连接端	120a
[0027]	第二连接端	120b
[0028]	第二滤波电容	C1
[0029]	第一电容	C2
[0030]	第二电容	C3
[0031]	第三电容	C4
[0032]	稳压管	ZD1
[0033]	第一分压电阻	R1
[0034]	电压接收端	130a

[0035]	电流产生芯片	131
[0036]	电流输出端	130b
[0037]	第一电阻	R2
[0038]	第二电阻	R3
[0039]	开关	K
[0040]	参考电阻	R4
[0041]	开关单元	Q1
[0042]	稳压二极管	D1
[0043]	瞬态电压抑制二极管	D2
[0044]	单向整流可控硅	SCR
[0045]	第二分压电阻	R5
[0046]	第三分压电阻	R6
[0047]	第一端	d
[0048]	第二端	s
[0049]	控制端	g
[0050]	第二电阻	R7
[0051]	第三电阻	R8
[0052]	第四电阻	R9
[0053]	第五电阻	R10
[0054]	限流电阻	R11
[0055]	过热保护单元	121

### 具体实施方式

[0056] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0057] 请参阅图1,其为本发明LED照明电路一较佳实施方式的电路结构示意图。所述LED照明电路100包括电压产生单元110、保护单元120、电流产生单元130及LED支路140。所述LED支路140至少包括一个LED,所述电压产生单元110包括一电压输出端111,所述电压产生单元110用于产生一工作电压,并将所述工作电压经由所述电压输出端111输出,并经由所述保护单元120输出至所述LED支路140。所述电流产生单元130用于产生一驱动电路,以驱动所述LED支路140。所述保护单元用于在所述LED支路140中的驱动电流超过一预设电流时,切断所述LED支路140与所述电流产生单元130之间的连接。

[0058] 在本实施方式中,所述LED支路140包括三个串联的LED,可以理解地,所述LED支路140中的串联的LED的数目并不局限于三个。在其他实施方式中,所述LED支路140也可包括多个并联的LED。

[0059] 所述LED照明电路100还包括第一滤波电容C0,所述第一滤波电容C0连接所述电压输出端111,用于滤除所述电压产生单元110输出的工作电压中的杂波。

[0060] 所述保护单元120包括一第一连接端120a及第二连接端120b。所述保护单元120通过所述第一连接端120a连接至所述电压产生单元110。

[0061] 所述LED照明电路100还包括第二滤波电容C1及第一分压电阻R1。所述第二滤波电容C1连接所述保护单元120的所述第二连接端120b，稳定输出至所述LED支路140的电压。

[0062] 所述电流产生单元130包括电压接收端130a、电流产生芯片131及电流输出端130b。所述电压接收端130a连接所述保护单元120的第二连接端120b，用于接收所述工作电压。所述电流产生芯片131用于根据所述工作电压产生所述驱动电流，并将所述驱动电流经由所述电流输出端130b输出至所述LED支路140。

[0063] 在本实施方式中，所述电流产生芯片131为MBI1801集成芯片，所述MBI1801集成芯片包括一使能引脚OE、电源引脚VDD、接地引脚GND、输出引脚OUT及外接电阻引脚REXT。其中，所述使能引脚OE为低电平时，所述MBI1801集成芯片有电流输出；当所述使能引脚OE为高电平时，MBI1801集成芯片无电流输出。所述MBI1801集成芯片的使能引脚OE连接一第一电阻R2及第二电阻R3至所述电压接收端130a。所述电源引脚VDD连接至所述第一电阻R2及第二电阻R3之间的节点。所述接地引脚GND接地，一开关K连接所述使能引脚OE及所述接地引脚GND。当所述开关K闭合时，所述使能引脚OE接地(Ground)，此时一低电平信号(0V)加载在所述使能引脚OE。当所述开关K断开时，所述使能引脚OE加载一高电平信号。一稳压管ZD1至所述第一电阻R2及第二电阻R3之间的节点，且所述稳压管ZD1的正极接地，所述稳压管ZD1的负极连接至所述电源引脚VDD，用于保证所述MBI1801集成芯片的电源引脚VDD电压的稳定性。一第一电容C2连接所述稳压管ZD1的正极及负极，用于保证所述MBI1801集成芯片的电源引脚VDD电压的稳定性。所述外接电阻引脚REXT通过一参考电阻R4接地，通过调整所述参考电阻R4的阻值的大小，从而调整所述MBI1801集成芯片输出的所述驱动电流的大小。所述输出引脚OUT连接所述电流输出端130b，用于输出所述驱动电流。

[0064] 所述LED照明电路100还包括第一分压电阻R1。所述第一分压电阻R1连接在所述保护单元120及所述LED支路140之间，用于分压并降低所述电流输出端130b的电压。

[0065] 具体地，所述第一分压电阻R1一端连接所述电压接收端130a，另一端连接所述LED支路140b至所述电流输出端130b。所述电流输出端130b上的电压决定所述电流产生芯片131的产生的热量。当所述电流输出端130b上的电压较高时，所述电流输出端130b加载在所述电流产生芯片131的电压较高，所述电流产生芯片131产生的热量较多。当所述电流输出端130b上的电压较低时，所述电流输出端130b加载在所述电流产生芯片131上的电压较低，所述电流产生芯片131产生的热量较少。所述LED照明电路100内设置与所述LED支路140串联的第一分压电阻R1，由于所述第一分压电阻R1的分压作用，加载在所述电流输出端130b的电压降低，所述电流产生芯片131上加载的电压较低。所述电流产生芯片131产生的热量较小，提高了所述电流产生芯片131的使用寿命。

[0066] 请一并参阅图2，其为图1所示的保护单元120的电路结构示意图。所述保护单元120还用于在所述电压产生单元110产生的所述工作电压超过一预设电压值时，切断所述电压产生单元110与所述LED支路的连接。

[0067] 所述保护单元120包括一开关单元Q1，一稳压二极管D1、一瞬态电压抑制二极管(Transient Voltage Suppressor, TVS) D2、一(Silicon Controlled Rectifier) SCR、第二分压电阻R5及第三分压电阻R6。所述开关单元Q1包括第一端d、第二端s及控制端g。所述控

制端通过控制所述第一端d及所述第二端s断开或闭合以控制所述开关单元Q1截止或导通。具体地，当所述控制端g在外部控制信号的控制下控制所述第一端d及所述第二端s断开时，所述开关单元Q1截止；当所述控制端g在外部控制信号的控制下控制所述第一端d及所述第二端s闭合时，所述开关单元Q1导通。所述第一端d连接所述第一连接端120a，以接收所述工作电压。所述第二端s通过一第二电阻R7连接所述瞬态电压抑制二极管D2的负极，所述瞬态电压抑制二极管D2的正极通过一第三电阻R8连接所述单向整流可控硅SCR的阴极。所述单向整流可控硅SCR的阳极通过所述第二分压电阻R5连接至所述开关单元Q1的所述控制端g。所述第三分压电阻R6连接在所述第一端d及所述控制端g之间。所述稳压二极管D1的正极连接所述第三电阻R8与所述瞬态电压抑制二极管D2正极之间的节点，所述稳压二极管D1的负极连接所述单向整流可控硅SCR的控制引脚。一第四电阻R9一端连接所述稳压二极管D1的负极与所述单向整流可控硅SCR的控制引脚的节点，另一端连接所述开关单元Q1的所述第二端s。一第五电阻R10一端连接所述开关单元Q1的第一端d，另一端连接所述第二分压电阻R5与所述单向整流可控硅SCR的阳极之间的节点。一限流电阻R11一端通过所在第二连接端120b连接所述LED支路140，另一端通过所述第四电阻R9连接所述单向整流可控硅SCR的控制引脚。一第二电容C3一端连接所述开关单元Q1的第一端d，另一端连接所述第三电阻R8与所述单向整流可控硅SCR的阴极之间的节点。一第三电容C4一端接地，另一端连接所述第二电阻R7与所述瞬态电压抑制二极管D2的负极之间的节点。

[0068] 当所述工作电压超过所述预设电压值时，所述开关单元Q1的所述第二端s电压较高，从而，所述瞬态电压抑制二极管D2的负极的电压较高，所述瞬态电压抑制二极管D2导通及所述单向整流可控硅SCR导通。进而，所述开关单元Q1的控制端g的电压值降低，所述开关单元Q1的控制端g加载一低电平信号，所述开关单元Q1在所述低电平信号的控制下，控制所述第一端d及所述第二端g断开，进而所述开关单元Q1截止。由此可见，当所述工作电压超过所述预设电压值时，所述开关单元Q1切断所述电压产生单元110与所述LED支路140之间的连接通道，以保护所述LED支路140不被烧坏。

[0069] 当所述LED支路140中的驱动电流超过所述预设电流值时，流经所述限流电阻R11上的电流增大，所述限流电阻R11上的电压降增大，所述单向整流可控硅SCR导通。进而，所述开关单元Q1的控制端g的电压值降低，所述开关单元Q1的控制端g加载一低电平信号，所述开关单元Q1在所述低电平信号的控制下，控制所述第一端d及所述第二端g断开，进而所述开关单元Q1截止。由此可见，当所述驱动电流超过所述预设电流值时，所述开关单元Q1切断所述LED支路140与所述电流产生单元130之间的连接通道，以保护所述LED支路140不被烧坏。

[0070] 在本实施方式中，所述开关单元Q1为N沟道金属氧化物半导体晶体管(N-channel metal-oxide-semiconductor field effect transistor, NMOSFET)，所述控制端g为所述N沟道金属氧化物半导体晶体管的栅极，所述第一端d及所述第二端s分别为所述N沟道金属氧化物半导体晶体管漏极和源极。

[0071] 所述过热保护单元120还包括一过热保护单元121，用于当所述LED支路140的热量超过一预设温度时，切断所述LED支路140。所述预设温度为所述LED支路140正常工作时的最大温度，当所述LED支路140的温度超过所述预设温度时，所述LED支路140将面临被烧坏的危险。

[0072] 在本实施方式中,所述过热保护单元121包括一热敏电阻,优选地,所述热敏电阻为正温度系数热敏电阻。所述正温度系数热敏电阻随着温度的升高,其阻值增大,当所述LED支路的热量超过一预设温度时,切断所述LED支路140,以实现过热保护。

[0073] 与现有技术相交,本发明LED照明电路100,由于所述LED照明电路100包括保护单元120,所述保护单元120用于在所述电流产生单元130产生的所述驱动电流超过一预设电流值时,切断所述LED支路140与所述电流产生单元130之间的连接。从而达到了所述LED支路140的驱动电流过大时,对所述LED支路140进行过流保护的技术效果。

[0074] 进一步地,本发明LED照明电路100还能在所述电压产生单元110产生的工作电压超过一预设电压值时,切断所述电压产生单元110与所述LED支路140之间的连接,从而达到了所述LED支路140的工作电压过大时,对所述LED支路140进行过压保护的技术效果。

[0075] 进一步地,本发明LED照明电路100还能在所述LED支路140的热量超过一预设温度时,切断所述LED支路140。从而达到了对所述LED支路140进行过热保护的技术效果。

[0076] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

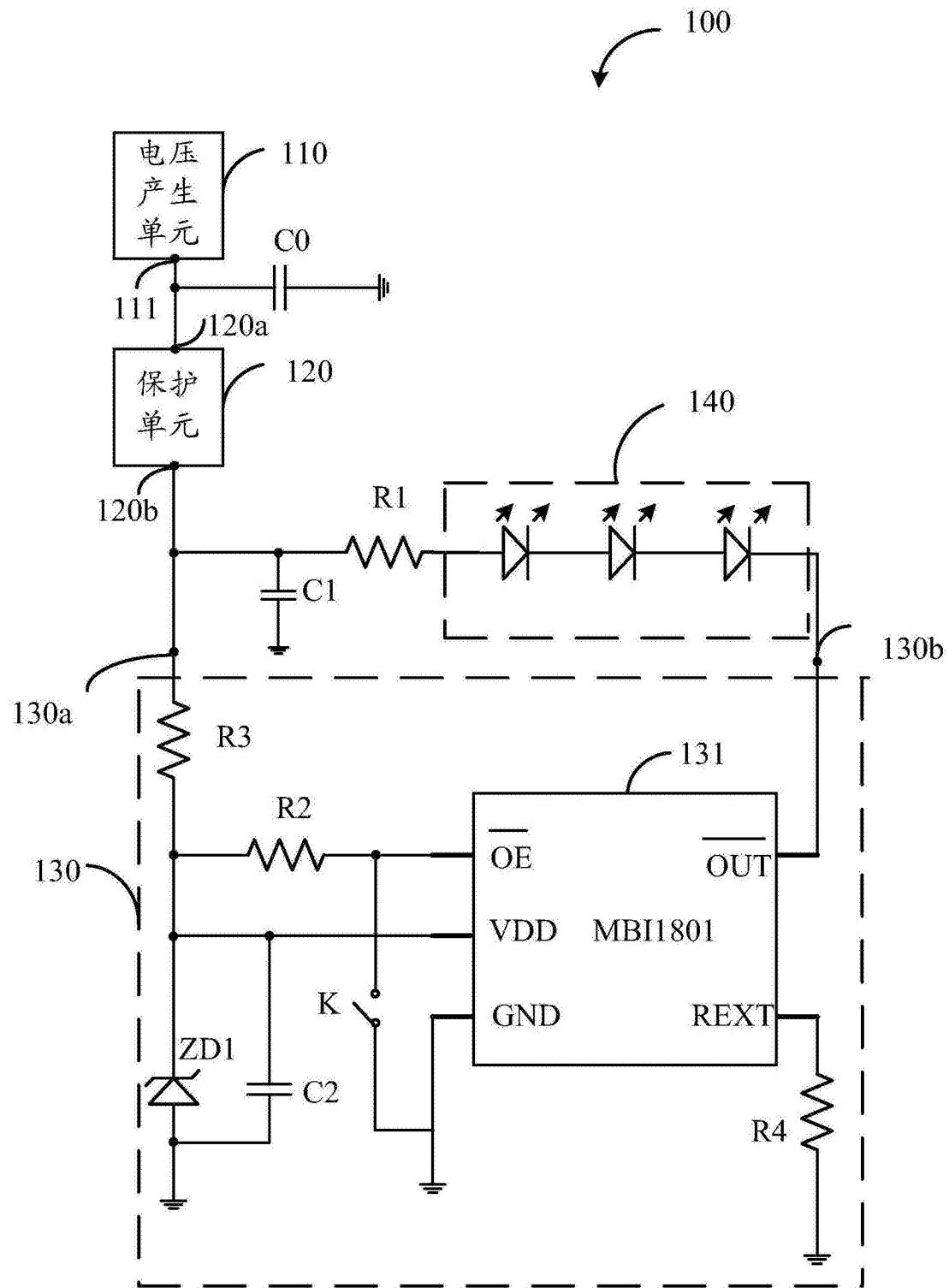


图1

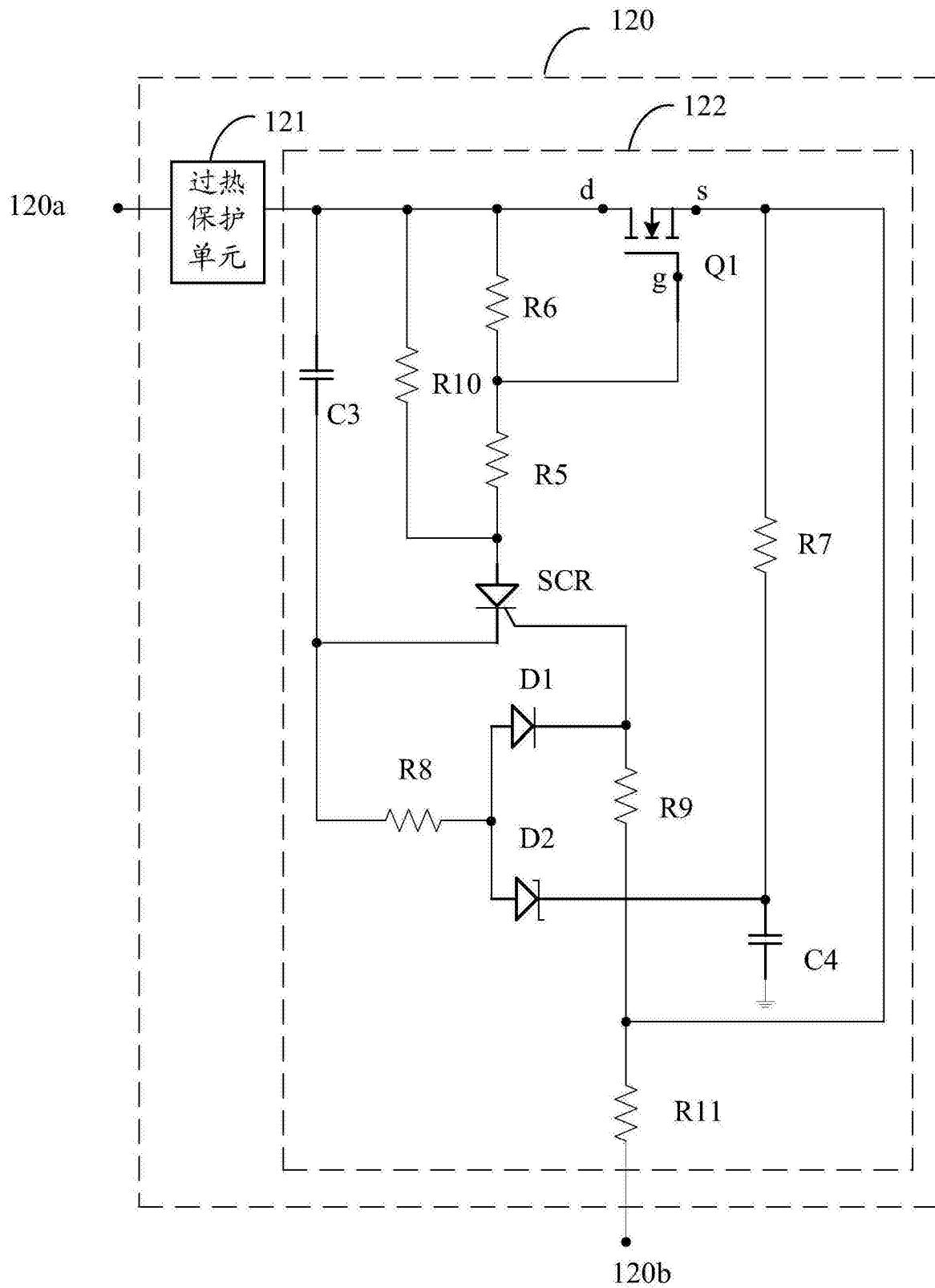


图2