



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102711307 B

(45) 授权公告日 2015.03.11

(21) 申请号 201110075152.4

(22) 申请日 2011.03.28

(73) 专利权人 海洋王照明科技股份有限公司
地址 518052 广东省深圳市南山区南海大道
海王大厦 A 座 22 层

专利权人 深圳市海洋王照明工程有限公司

(72) 发明人 周明杰 孙占民

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006.01)

H02H 9/04(2006.01)

审查员 陈伟

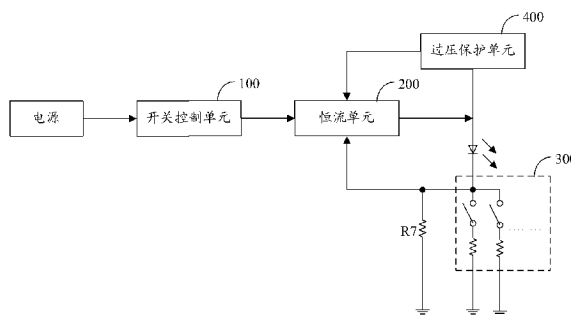
权利要求书3页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种可调光 LED 驱动电路及灯具

(57) 摘要

本发明适用于灯具领域,提供了一种可调光 LED 驱动电路及灯具。可调光 LED 驱动电路包括恒流单元、开关控制单元、采样电阻和调光单元。在本发明实施例中,可调光 LED 驱动电路的调光单元包括多个调光支路,每个调光支路包括串联的电阻和自锁开关,每个调光支路均与采样电阻并联接地,通过控制自锁开关的通断,可以改变采样电阻的阻值,从而调节流过 LED 灯的电流,达到调节 LED 灯亮度的目的,该可调光 LED 驱动电路具有结构简单、成本低的优点。



1. 一种可调光 LED 驱动电路,与 LED 灯连接,其特征在于,所述可调光 LED 驱动电路包括:

恒流单元,其输出端接所述 LED 灯,用于向 LED 灯输出恒定电流;

开关控制单元,其输入端接电源,输出端接所述恒流单元的输入端和使能端,用于控制电源对恒流单元供电的通断;

采样电阻,与所述 LED 灯串联接地,所述采样电阻与 LED 灯的公共连接端接所述开关控制单元的反馈端,所述采样电阻用于将流过所述 LED 灯的电流反馈给所述恒流单元;以及

与所述采样电阻和 LED 灯的公共连接端连接的调光单元,用于通过调节流过 LED 灯的电流,调节 LED 灯的亮度,所述调光单元包括:

多个并联而成的调光支路,每个调光支路由一电阻及自锁开关串联而成,所述每个调光支路均与采样电阻并联接地;

所述开关控制单元包括:

滤波电容 C1、自锁开关 S1、场效应管 Q1、二极管 Q2、分压电阻 R1、分压电阻 R2 和分压电阻 R3;

所述场效应管 Q1 的源极为开关控制单元的输入端,所述滤波电容 C1 连接在所述电源和地之间,所述分压电阻 R1 连接在场效应管 Q1 的源极和栅极之间,所述自锁开关 S1 的第一端接场效应管 Q1 的源极,所述自锁开关 S1 的第二端通过串联的分压电阻 R2 和分压电阻 R3 接地,所述分压电阻 R2 和分压电阻 R3 的公共连接端接二极管 Q2 的基极,所述二极管 Q2 的发射极接地,所述二极管 Q2 的集电极接场效应管 Q1 的栅极,所述场效应管 Q1 的漏极为开关控制单元的输出端。

2. 如权利要求 1 所述的可调光 LED 驱动电路,其特征在于,所述可调光 LED 驱动电路还包括:

连接在所述 LED 灯的正极和恒流单元的使能端之间,且用于检测到所述 LED 灯过压,控制所述恒流单元停止输出电流的过压保护单元。

3. 如权利要求 1 所述的可调光 LED 驱动电路,其特征在于,所述恒流单元包括:

稳压集成芯片 U1、二极管 D1、续流二极管 D2、上拉电阻 R4、电容 C2、滤波电容 C3 和储能电感 L1;

所述稳压集成芯片 U1 内部集成了一 MOS 管,所述稳压集成芯片 U1 的启动端 BOOST 接所述 MOS 管的栅极,所述稳压集成芯片 U1 的电源端 Vin 接所述 MOS 管的漏极,所述稳压集成芯片 U1 的输出端 SW 接所述 MOS 管的源极,所述稳压集成芯片 U1 的电源端 Vin 为恒流单元的输入端,所述稳压集成芯片 U1 的使能端 EN 为恒流单元的使能端通过上拉电阻 R4 接所述开关控制单元的输出端,所述二极管 D1 连接在稳压集成芯片 U1 的电源端 Vin 和启动端 BOOST 之间,所述电容 C2 连接在稳压集成芯片 U1 的启动端 BOOST 和输出端 SW 之间,所述稳压集成芯片 U1 的地端 GND 接地,所述稳压集成芯片 U1 的反馈端 FB 为所述开关控制单元的反馈端,所述稳压集成芯片 U1 的输出端 SW 接储能电感 L1 的第一端,所述电感 L1 的第二端为恒流单元的输出端,所述续流二极管 D2 连接在电感 L1 的第一端与地之间,所述滤波电容 C3 连接在电感 L1 的第二端与地之间。

4. 如权利要求 2 所述的可调光 LED 驱动电路,其特征在于,所述过压保护单元包括:

稳压二极管 D3、分压电阻 R5、分压电阻 R6 和三极管 Q3;

所述稳压二极管 D3 的阴极接 LED 灯的正极,所述稳压二极管 D3 的阳极接通过串联的分压电阻 R5 和分压电阻 R6 接地,所述分压电阻 R5 和分压电阻 R6 的公共连接端接三极管 Q3 的基极,所述三极管 Q3 的发射极接地,所述三极管 Q3 的集电极接所述开关控制单元的使能端。

5. 一种灯具,包括 LED 灯,其特征在于,所述灯具还包括可调光 LED 驱动电路,所述可调光 LED 驱动电路包括:

恒流单元,其输出端接所述 LED 灯,用于向 LED 灯输出恒定电流;

开关控制单元,其输入端接电源,输出端接所述恒流单元的输入端和使能端,用于控制电源对恒流单元供电的通断;

采样电阻,与所述 LED 灯串联接地,所述采样电阻与 LED 灯的公共连接端接所述开关控制单元的反馈端,所述采样电阻用于将流过所述 LED 灯的电流反馈给所述恒流单元;以及

与所述采样电阻和 LED 灯的公共连接端连接的调光单元,用于通过调节流过 LED 灯的电流,调节 LED 灯的亮度,所述调光单元包括:

多个并联而成的调光支路,每个调光支路由一电阻及自锁开关串联而成,所述每个调光支路均与采样电阻并联接地;

所述开关控制单元包括:

滤波电容 C1、自锁开关 S1、场效应管 Q1、二极管 Q2、分压电阻 R1、分压电阻 R2 和分压电阻 R3;

所述场效应管 Q1 的源极为开关控制单元的输入端,所述滤波电容 C1 连接在所述电源和地之间,所述分压电阻 R1 连接在场效应管 Q1 的源极和栅极之间,所述自锁开关 S1 的第一端接场效应管 Q1 的源极,所述自锁开关 S1 的第二端通过串联的分压电阻 R2 和分压电阻 R3 接地,所述分压电阻 R2 和分压电阻 R3 的公共连接端接二极管 Q2 的基极,所述二极管 Q2 的发射极接地,所述二极管 Q2 的集电极接场效应管 Q1 的栅极,所述场效应管 Q1 的漏极为开关控制单元的输出端。

6. 如权利要求 5 所述的灯具,其特征在于,所述可调光 LED 驱动电路还包括:

连接在所述 LED 灯的正极和恒流单元的使能端之间,且用于检测到所述 LED 灯过压,控制所述恒流单元停止输出电流的过压保护单元。

7. 如权利要求 5 所述的灯具,其特征在于,所述恒流单元包括:

稳压集成芯片 U1、二极管 D1、续流二极管 D2、上拉电阻 R4、电容 C2、滤波电容 C3 和储能电感 L1;

所述稳压集成芯片 U1 内部集成了一 MOS 管,所述稳压集成芯片 U1 的启动端 BOOST 接所述 MOS 管的栅极,所述稳压集成芯片 U1 的电源端 V_{in} 接所述 MOS 管的漏极,所述稳压集成芯片 U1 的输出端 SW 接所述 MOS 管的源极,所述稳压集成芯片 U1 的电源端 V_{in} 为恒流单元的输入端,所述稳压集成芯片 U1 的使能端 EN 为恒流单元的使能端通过上拉电阻 R4 接所述开关控制单元的输出端,所述二极管 D1 连接在稳压集成芯片 U1 的电源端 V_{in} 和启动端 BOOST 之间,所述电容 C2 连接在稳压集成芯片 U1 的启动端 BOOST 和输出端 SW 之间,所述稳压集成芯片 U1 的地端 GND 接地,所述稳压集成芯片 U1 的反馈端 FB 为所述开关控制单元的反馈端,所述稳压集成芯片 U1 的输出端 SW 接储能电感 L1 的第一端,所述电感 L1 的第二端为恒流单元的输出端,所述续流二极管 D2 连接在电感 L1 的第一端与地之间,所述滤波电容

C3 连接在电感 L1 的第二端与地之间。

8. 如权利要求 6 所述的灯具,其特征在于,所述过压保护单元包括:

稳压二极管 D3、分压电阻 R5、分压电阻 R6 和三极管 Q3;

所述稳压二极管 D3 的阴极接 LED 灯的正极,所述稳压二极管 D3 的阳极接通过串联的分压电阻 R5 和分压电阻 R6 接地,所述分压电阻 R5 和分压电阻 R6 的公共连接端接三极管 Q3 的基极,所述三极管 Q3 的发射极接地,所述三极管 Q3 的集电极接所述开关控制单元的使能端。

一种可调光 LED 驱动电路及灯具

技术领域

[0001] 本发明属于灯具领域,尤其涉及一种可调光 LED 驱动电路及灯具。

背景技术

[0002] LED 作为新型光源,它有着节能、环保、高效的特点,技术已经成熟并应用于各个领域,LED 作为照明光源被广泛使用,人们对 LED 调光照明有了更迫切的要求,随之也出现了各种各样的可调光 LED 驱动电路。

[0003] 目前,普遍采用 PWM 脉冲模式进行调光控制,它有着效率高、单位功率体积小、重量轻等优点,但是其需要单片机或者脉冲发生器等器件,所以电路结构复杂、成本高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种可调光 LED 驱动电路,旨在解决现在的可调光 LED 驱动电路存在电路结构复杂、成本高的问题。

[0005] 本发明是这样实现的,一种可调光 LED 驱动电路,与 LED 灯连接,所述可调光 LED 驱动电路包括:

[0006] 恒流单元,其输出端接所述 LED 灯,用于向 LED 灯输出恒定电流;

[0007] 开关控制单元,其输入端接电源,输出端接所述恒流单元的输入端和使能端,用于控制电源对恒流单元供电的通断;

[0008] 采样电阻,与所述 LED 灯串联接地,所述采样电阻与 LED 灯的公共连接端接所述开关控制单元的反馈端,所述采样电阻用于将流过所述 LED 灯的电流反馈给所述恒流单元;以及

[0009] 与所述采样电阻和 LED 灯的公共连接端连接的调光单元,用于通过调节流过 LED 灯的电流,调节 LED 灯的亮度,所述调光单元包括:

[0010] 多个并联而成的调光支路,所述每一调光支路由一电阻及自锁开关串联而成,所述每个调光支路均与采样电阻并联接地。

[0011] 本发明另一目的在于提供一种包括可调光 LED 驱动电路的灯具。

[0012] 在本发明中,可调光 LED 驱动电路的调光单元包括多个调光支路,每个调光支路包括串联的电阻和自锁开关,每个调光支路均与采样电阻并联接地,通过控制自锁开关的通断,可以改变采样电阻的阻值,从而调节流过 LED 灯的电流,达到调节 LED 灯亮度的目的,该可调光 LED 驱动电路具有结构简单、成本低的优点。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明实施例提供的可调光 LED 驱动电路的模块图;

[0014] 图 2 是本发明实施例提供的可调光 LED 驱动电路的电路结构图。

具体实施方式

[0015] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。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。

[0016] 图 1 示出了本发明实施例提供的可调光 LED 驱动电路的模块结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下。

[0017] 可调光 LED 驱动电路,与 LED 灯连接,可调光 LED 驱动电路包括开关控制单元 100、恒流单元 200、调光单元 300 和采样电阻 R7。

[0018] 恒流单元 200 的输出端接 LED 灯,用于向 LED 灯输出恒定电流;

[0019] 开关控制单元 100 的输入端接电源,输出端接恒流单元 200 的输入端和使能端,用于控制电源对恒流单元 200 供电的通断;

[0020] 采样电阻 R7 与 LED 灯串连接地,采样电阻 R7 与 LED 灯的公共连接端接开关控制单元 200 的反馈端,采样电阻 R7 用于将流过 LED 灯的电流反馈给恒流单元 200;

[0021] 调光单元 300 与采样电阻 R7 和 LED 灯的公共连接端连接,用于通过调节流过 LED 灯的电流,调节 LED 灯的亮度;

[0022] 调光单元 300 包括:

[0023] 多个并联而成的调光支路,每一调光支路由一电阻及自锁开关串联而成,每个调光支路均与采样电阻 R7 并联接地。

[0024] 作为本发明一实施例,可调光 LED 驱动电路还包括过压保护单元 400,过压保护单元 400 连接在 LED 灯的正极和恒流单元 200 的使能端之间,用于检测到 LED 灯过压,控制恒流单元 200 停止输出电流。

[0025] 图 2 示出了本发明实施例提供的可调光 LED 驱动电路的电路结构,为了便于说明,仅示出了与本发明实施例相关的部分,详述如下。

[0026] 作为本发明一实施例,开关控制单元 100 包括:

[0027] 滤波电容 C1、自锁开关 S1、场效应管 Q1、二极管 Q2、分压电阻 R1、分压电阻 R2 和分压电阻 R3;

[0028] 场效应管 Q1 的源极为开关控制单元 100 的输入端,滤波电容 C1 连接在电源和地之间,分压电阻 R1 连接在场效应管 Q1 的源极和栅极之间,自锁开关 S1 的第一端接场效应管 Q1 的源极,自锁开关 S1 的第二端通过串联的分压电阻 R2 和分压电阻 R3 接地,分压电阻 R2 和分压电阻 R3 的公共连接端接二极管 Q2 的基极,二极管 Q2 的发射极接地,二极管 Q2 的集电极接场效应管 Q1 的栅极,场效应管 Q1 的漏极为开关控制单元 100 的输出端。

[0029] 作为本发明一实施例,恒流单元 200 包括:

[0030] 稳压集成芯片 U1、二极管 D1、续流二极管 D2、上拉电阻 R4、电容 C2、滤波电容 C3 和储能电感 L1;

[0031] 稳压集成芯片 U1 内部集成了一 MOS 管,稳压集成芯片 U1 的启动端 BOOST 接 MOS 管的栅极,稳压集成芯片 U1 的电源端 Vin 接 MOS 管的漏极,稳压集成芯片 U1 的输出端 SW 接 MOS 管的源极,稳压集成芯片 U1 的电源端 Vin 为恒流单元 200 的输入端,稳压集成芯片 U1 的使能端 EN 为恒流单元 200 的使能端通过上拉电阻 R4 接开关控制单元 100 的输出端,二极管 D1 连接在稳压集成芯片 U1 的电源端 Vin 和启动端 BOOST 之间,电容 C2 连接在稳压集成芯片 U1 的启动端 BOOST 和输出端 SW 之间,稳压集成芯片 U1 的地端 GND 接地,稳压集

成芯片 U1 的反馈端 FB 为恒流单元 200 的反馈端,稳压集成芯片 U1 的输出端 SW 接储能电感 L1 的第一端,电感 L1 的第二端为恒流单元 200 的输出端,续流二极管 D2 连接在电感 L1 的第一端与地之间,滤波电容 C3 连接在电感 L1 的第二端与地之间。

[0032] 作为本发明一实施例,调光单元 300 包括:

[0033] 电阻 R8、电阻 R9、电阻 R10、自锁开关 S2、自锁开关 S3 和自锁开关 S4;

[0034] 电阻 R8 与自锁开关 S2 串联构成一调光支路,电阻 R9 与自锁开关 S3 串联构成一调光支路,电阻 R10 与自锁开关 S4 串联构成一调光支路,每个调光支路均与采样电阻 R7 并联接地。

[0035] 作为本发明一实施例,过压保护单元 400 包括:

[0036] 稳压二极管 D3、分压电阻 R5、分压电阻 R6 和三极管 Q3;

[0037] 稳压二极管 D3 的阴极接 LED 灯的正极,稳压二极管 D3 的阳极接通过串联的分压电阻 R5 和分压电阻 R6 接地,分压电阻 R5 和分压电阻 R6 的公共连接端接三极管 Q3 的基极,三极管 Q3 的发射极接地,三极管 Q3 的集电极接开关控制单元 200 的使能端。

[0038] 该可调光 LED 驱动电路的工作原理为:

[0039] 当接通电源后,按下自锁开关 S1,三极管 Q2 的基极得到高电压信号并导通工作,场效应管 Q1 的栅极电压被拉低并导通工作,稳压集成芯片 U1 的使能端 EN 得电被拉为高电平,稳压集成芯片 U1 得电并开始工作,为 LED 灯提供驱动电流。稳压集成芯片 U1 的工作原理就是根据采样电阻 R7 上面的压降(为恒定值)自动调整内部 MOS 管的开关占空比,MOS 管的开关频率很高,在一个周期内,当 MOS 管开通时,整个供电回路开通,LED 灯开始工作,储能电感 L1 储存能量,当 MOS 管关闭时,整个供电回路断开,LED 灯的工作电流靠储能电感 L1 的电量维持,直到下一个周期 MOS 管开通,从而达到恒定电流的目的,即只要采样电阻值确定,那么输出恒定电流即确定。稳压集成芯片 U1 的反馈端 FB 和内部的基准电压源形成一个比较器,反馈端 FB 根据采样电压和基准电压的比较后,芯片内部自动调整控制 MOS 管开通、关闭脉冲的占空比,如果采样电压大于基准电压,说明输出电流大于设定值,那么脉冲的占空比就降低,减小输出电流到设定值,如果采样电压小于基准电压,说明输出电流小于设定值,那么脉冲的占空比就升高,增大输出电流到设定值。

[0040] 如果 LED 灯的阳极出现过压,稳压二极管 D3 被击穿,三极管 Q3 的基极为高电平,三极管 Q3 导通,稳压集成芯片 U1 的使能端 EN 接地,稳压集成芯片 U1 不再输出供电电流给 LED 灯,从而保护 LED 灯。

[0041] 如果需要调光,可以按下自锁开关 S2、自锁开关 S3、自锁开关 S4 并对自锁开关 S2、自锁开关 S3、自锁开关 S4 的状态任意组合,这样采样电阻 R7、电阻 R8、电阻 R9、电阻 R10 可以任意组合成不同的阻值,那么 LED 灯就会工作在不同的电流值,从而达到调光的目的,实现 LED 灯有级调光,满足人们对调光的需求。

[0042] 本发明另一实施例还提供一包括上述可调光 LED 驱动电路的灯具。

[0043] 在本发明实施例中,可调光 LED 驱动电路的调光单元包括多个调光支路,每个调光支路包括串联的电阻和自锁开关,每个调光支路均与采样电阻并联接地,通过控制自锁开关的通断,可以改变采样电阻的阻值,从而调节流过 LED 灯的电流,达到调节 LED 灯亮度的目的,该可调光 LED 驱动电路具有结构简单、成本低的优点。

[0044] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精

神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

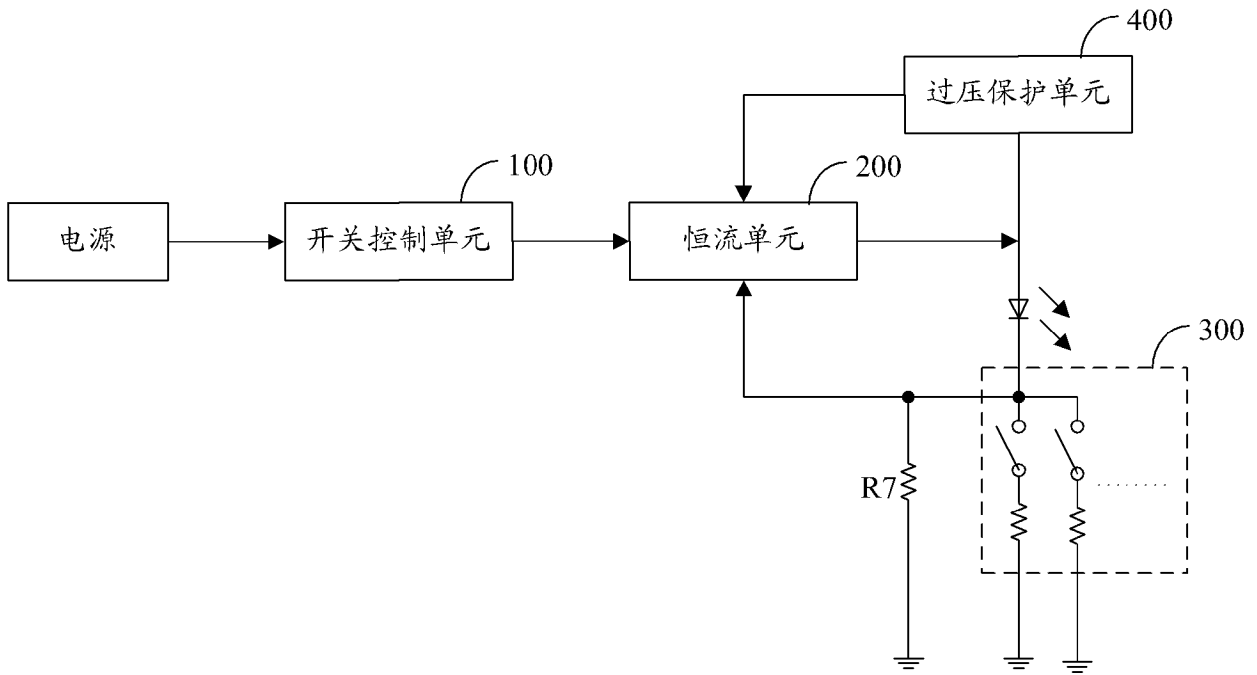


图 1

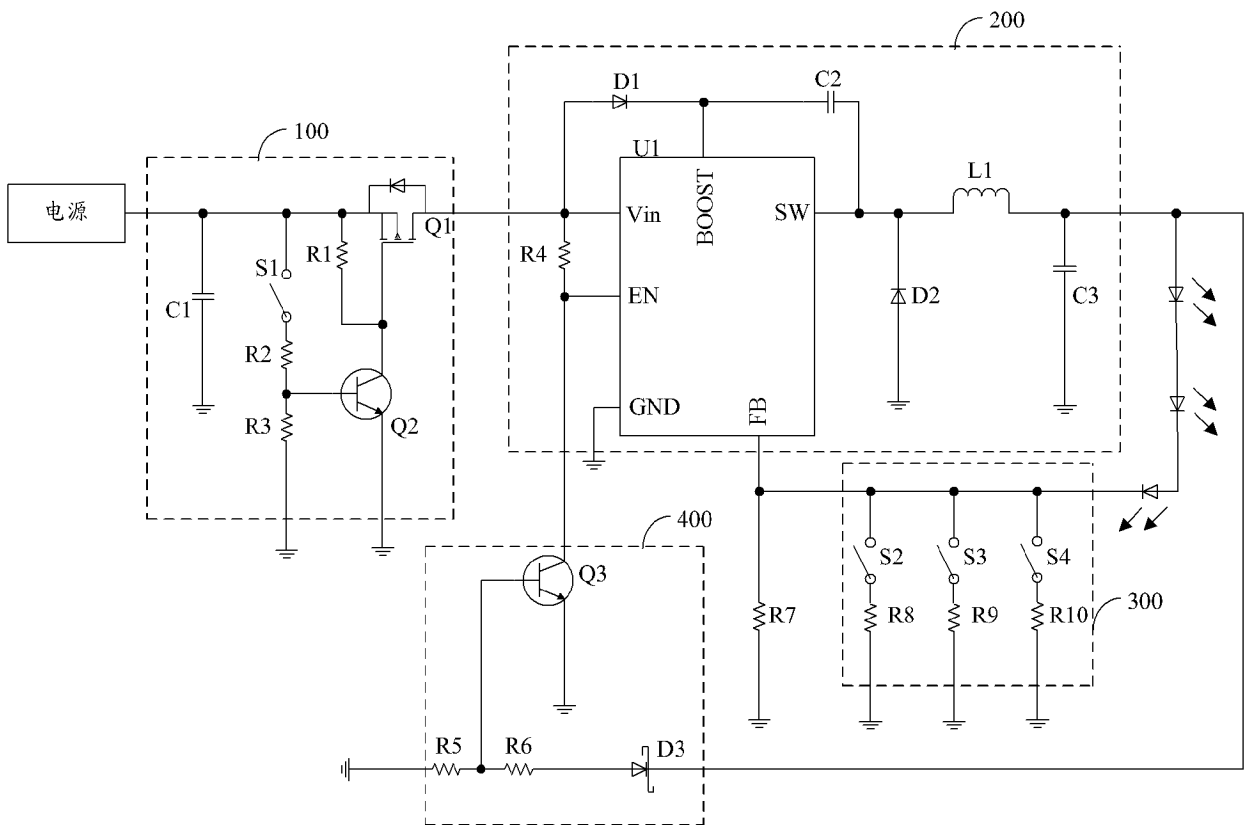


图 2