

(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
2015 年 12 月 3 日 (03.12.2015)



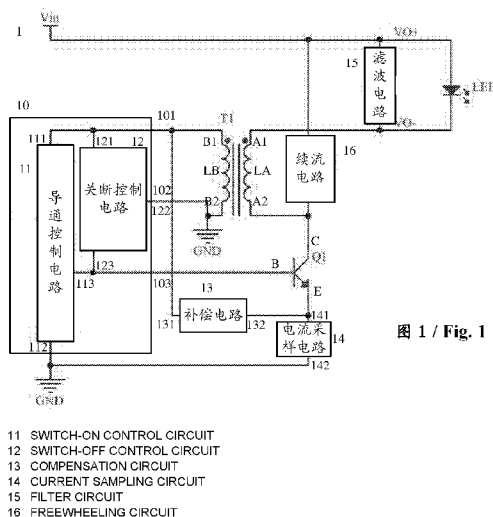
(10) 国际公布号
WO 2015/180675 A1

- (51) 国际专利分类号:
H05B 37/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/080148
- (22) 国际申请日: 2015 年 5 月 29 日 (29.05.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410236053.3 2014 年 5 月 30 日 (30.05.2014) CN
201420284271.X 2014 年 5 月 30 日 (30.05.2014) CN
- (71) 申请人: 欧普照明股份有限公司 (OPPLE LIGHT-
ING CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区龙东
大道 6111 号 1 幢 411 室, Shanghai 201201 (CN)。
- (72) 发明人: 张平伟 (ZHANG, Pingwei); 中国江苏省苏
州市工业园区琼姬路 66 号 10 幢 502 室, Jiangsu
215028 (CN)。
- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (LIU, SHEN &
ASSOCIATES); 中国北京市海淀区彩和坊路 10 号 1
号楼 10 层, Beijing 100080 (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, 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, ST, 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,

[见续页]

(54) Title: CONSTANT-CURRENT DRIVE CIRCUIT FOR LIGHT-EMITTING DEVICE AND DRIVE METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 发光器件的恒流驱动电路及驱动方法



(57) Abstract: Provided are a constant-current drive circuit for a light-emitting device and a drive method therefor. The constant-current drive circuit comprises: a transformer which comprises a primary winding and a secondary winding; a switch device, the primary winding of the transformer and the light-emitting device being connected in series between a voltage input end and a first end of the switch device; a current sampling circuit, a first end thereof being connected to a second end of the switch device, and a second end thereof being connected to a second end of the secondary winding of the transformer; a drive control circuit, a first end thereof being connected to a first end of the secondary winding of the transformer, a second end thereof being connected to the second end of the secondary winding of the transformer, a third end thereof being connected to a control end of the switch device, and the drive control circuit being configured to control the switch-on and switch-off of the switch device; and a compensation circuit, a first end thereof being connected to the first end of the secondary winding of the transformer, and a second end thereof being connected to the first end of the current sampling circuit.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/180675 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
TG)。

提供了一种发光器件的恒流驱动电路及其驱动方法。所述恒流驱动电路包括：变压器，其包括原边绕组和次边绕组；开关器件，所述变压器的原边绕组与所述发光器件串联连接在电压输入端与开关器件的第一端之间；电流采样电路，其第一端与所述开关器件的第二端连接，其第二端与所述变压器的次边绕组的第二端连接；驱动控制电路，其第一端连接所述变压器的次边绕组的第一端，其第二端连接所述变压器的次边绕组的第二端，以及其第三端连接所述开关器件的控制端，并且被配置为控制所述开关器件的导通和关断；以及补偿电路，其第一端连接所述变压器的次边绕组的第一端，其第二端连接所述电流采样电路的第一端。

发光器件的恒流驱动电路及驱动方法

技术领域

5 本发明涉及发光器件恒流驱动技术领域，并且更具体地涉及一种恒流驱动电路及驱动方法。

背景技术

10 目前，在发光器件的驱动电路中，由于开关器件的关断延迟特性，在所述驱动电路给出控制开关器件关断的控制信号之后，开关器件在基本固定的关断延迟时间后才能关断。由于这样的关断延迟时间不可控，在输入电压增加时，会造成流过发光器件的电流增大，从而使得发光器件的发光亮度增加；反之，在输入电压减小时，会造成流过发光器件的电流降低，从而使得发光器件的发光亮度也降低。因此，存在发光器件的发光亮度随输入电压的波动而波动的问题。

15

发明内容

考虑到上述问题而提出了本发明。本发明提供了一种发光器件的恒流驱动电路，其通过补偿电路调节控制开关器件关断的时间，从而使得流过所述开关器件的电流的平均值不受到输入电压波动的影响。

20

根据本发明实施例，提供了一种发光器件的恒流驱动电路，包括：变压器，其包括原边绕组和次边绕组；开关器件，所述变压器的原边绕组与所述发光器件串联连接在电压输入端与开关器件的第一端之间；电流采样电路，其第一端与所述开关器件的第二端连接，其第二端与所述变压器的次边绕组的第二端连接；驱动控制电路，其第一端连接所述变压器的次边绕组的第一端，其第二端连接所述变压器的次边绕组的第二端，以及其第三端连接所述开关器件的控制端，并且被配置为控制所述开关器件的导通和关断；以及补偿电路，其第一端连接所述变压器的次边绕组的第一端，其第二端连接所述电流采样电路的第一端。

25

30 根据本发明实施例，在所述开关器件导通时，所述补偿电路通过利用所述变压器的次边绕组的电压向所述电流采样电路提供补偿电流，来补偿由所述电压输入端的输入电压波动引起的所述发光器件的电流波动。

根据本发明实施例的恒流驱动电路，在所述开关器件导通时，补偿电路利用所述变压器的次边绕组的电压向所述电流采样电路提供补偿电流，从而调节所述电流采样电路的电压，继而调节控制开关器件关断的时间，从而使得流过所述开关器件的电流的平均值不受到输入电压波动的影响。

5

附图说明

通过结合附图对本发明的实施例进行详细描述，本发明的上述和其它目的、特征、优点将会变得更加清楚，其中：

图 1 示出了根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路的原理性框图；

图 2 示出了根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路的示意性电路图；

图 3 示出了根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路在第一工作时段等效电路图；

图 4 示出了根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路在第二工作时段等效电路图；

图 5 示出了根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路在第三工作时段等效电路图；

图 6 示出了根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路中信号的示意性波形图。

具体实施方式

下面将参考附图来说明根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路及该恒流驱动电路的操作方法。

如图 1 所示，示出了根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路 1，其中，所述恒流驱动电路 1 包括：变压器 T1、开关器件 Q1、驱动控制电路 10、补偿电路 13 以及电流采样电路 14。

所述变压器 T1 包括原边绕组 LA 和次边绕组 LB，所述原边绕组 LA 的第一端 A1 与所述次边绕组 LB 的第一端 B1 为同名端。所述原边绕组 LA 和所述次边绕组 LB 的匝数比为 N。

所述驱动控制电路 10 的第一端 101 连接所述变压器 T1 的次边绕组 LB

的第一端 B1, 其第二端 102 连接所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第二端 B2, 以及其第三端 103 连接所述开关器件 Q1 的控制端 B, 并且所述驱动控制电路 10 被配置为控制所述开关器件 Q1 的导通和关断。

5 所述开关器件 Q1 可以为电流驱动型开关器件, 例如可以为功率三极管, 其控制端为基极, 其第一端为集电极, 其第二端为发射极。

所述驱动控制电路 10 通过在其第三端 103 输出驱动电流来控制所述开关器件 Q1 导通, 并且通过在其第三端 103 停止输出驱动电流来控制所述开关器件 Q1 关断。

10 所述驱动控制电路 10 可以进一步包括: 导通控制电路 11 和关断控制电路 12。

所述导通控制电路 11 的第一输入端 111 连接所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第一端 B1, 其第二输入端 112 连接参考地 GND, 其输出端 113 连接所述关断控制电路 12 的第三输入端 123 以及所述开关器件 Q1 的控制端 B。

15 所述关断控制电路 12 的第一输入端 121 连接所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第一端 B1, 其第二输入端 122 连接所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第二端 B2 (即参考地 GND), 以及第三输入端 123 连接所述导通控制电路 11 的输出端 113 以及所述开关器件 Q1 的控制端 B。

20 所述导通控制电路 11 被配置为在所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第一端 B1 的电位高于其第二端 B2 的电位 (即参考地 GND 的地电位) 时输出驱动电流, 而在所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第一端 B1 的电位低于其第二端 B2 的电位时不再输出驱动电流。

所述关断控制电路 12 被配置为在预定条件满足时不接收所述驱动电流, 而在预定条件不满足时接收所述驱动电流, 从而使得所述驱动电流不再流到所述开关器件 Q1 的控制端 B, 以控制所述开关器件 Q1 关断。

25 换句话说, 在预定条件满足时, 所述开关器件 Q1 的控制端 B 接收所述驱动电流, 从而控制所述开关器件 Q1 导通; 以及在预定条件不满足时, 所述关断控制电路 12 的第三输入端 123 接收所述驱动电流, 所述开关器件 Q1 的控制端 B 不再接收所述驱动电流, 从而控制所述开关器件 Q1 关断。

30 所述变压器 T1 的原边绕组 LA 与所述发光器件串联连接在电压输入端与开关器件 Q1 的第一端之间。

所述开关器件 Q1 为电流型开关器件 Q1, 例如可以为功率三极管。在开

关器件 Q1 为功率三极管的情况下，其控制端为功率三极管的基极 B，其第一端为功率三极管的集电极 C，其第二端为功率三极管的发射极 E。

具体地，如图 1 所示，所述发光器件的阳极与所述电压输入端连接，所述发光器件的阴极与所述变压器 T1 的原边绕组 LA 的第一端 A1 连接，所述原边绕组 LA 的第二端 A2 与所述开关器件 Q1 的第一端 C 连接。

然而，不限于图 1 所述的连接方式，替换地，所述变压器 T1 的原边绕组 LA 的第一端 A1 与所述电压输入端连接，所述原边绕组 LA 的第二端 A2 与所述发光器件的阳极连接，所述发光器件的阴极与所述开关器件 Q1 的第一端 C 连接。

所述补偿电路 13 的第一端 131 连接所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第一端 B1，其第二端 132 连接所述电流采样电路 14 的第一端 141。所述电流采样电路 14 的第一端 141 与所述开关器件 Q1 的第二端 E 连接，其第二端 142 与参考地 GND（即所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第二端 B2）连接。

所述补偿电路 13 被配置为：在所述开关器件 Q1 导通时，利用所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的电压向所述电流采样电路 14 提供补偿电流，来补偿由所述电压输入端的输入电压波动引起的所述发光器件的电流波动。

此外，如图 1 所示，根据本发明实施例的发光器件的恒流驱动电路 1 还可以包括：滤波电路 15 和续流电路 16。

滤波电路 15 与所述发光器件并联连接。续流电路 16 的第一端连接所述开关器件 Q1 的第一端 C，其第二端连接所述电压输入端。

在所述开关器件 Q1 导通时，所述变压器 T1 的原边绕组 LA 的第一端 A1 的电位高于第二端 A2 的电位，此时电流流动方向为：从电压输入端流经所述滤波电路 15 和所述发光器件，然后从变压器 T1 的原边绕组 LA 的第一端 A1 流到第二端 A2，然后经由导通的开关器件 Q1 流过电流采样电路 14，最后流入参考地 GND。

另一方面，在所述开关器件 Q1 关断时，由于所述变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流不能突变，因此此时电流流动方向为：从变压器 T1 的原边绕组 LA 的第一端 A1 流到第二端 A2，然后经由续流电路 16 续流并流入所述滤波电路 15 和所述发光器件。此时，所述变压器 T1 的原边绕组 LA 的电压反向，即其第一端 A1 的电位低于所述第二端 A2 的电位。

如图 2 所示，示出了根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电

路的示意性电路图。

所述补偿电路 13 包括第三电阻 R3, 所述电流采样电路 14 包括第一电阻 R1。

所述滤波电路 15 为第一电容 C1, 所述续流电路 16 包括第一二极管 D1,
5 续流电路 16 的第一端为所述第一二极管 D1 的阳极, 续流电路 16 的第二端为所述第一二极管 D1 的阴极。

所述导通控制电路 11 包括第二电阻 R2、第二电容 C2 以及第二二极管 D2。

在所述导通控制电路 11 中, 所述第二电阻 R2 和所述第二电容 C2 串联
10 连接在所述导通控制电路 11 的第一输入端 111 和输出端 113 之间, 所述第二二极管 D2 的阳极连接所述导通控制电路 11 的第二输入端 112 并且阴极连接所述导通控制电路 11 的输出端 113。

在所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第一端 B1 的电位高于其第二端 B2 的电位 (即参考地 GND 的地电位) 时, 对所述第二电容 C2 进行充电, 并且
15 所述导通控制电路 11 从其输出端 113 输出驱动电流。

另一方面, 在所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第一端 B1 的电位低于其第二端 B2 的电位 (即参考地 GND 的地电位) 时, 流过所述第二电容 C2 的电流反向, 此时电流流动方向为: 从所述第二二极管 D2 的阳极到阴极, 流经所述第二电容 C2 和第二电阻 R2, 流入所述变压器 T1 的次边绕组 LB 的第一端 B1, 并且此时所述导通控制电路 11 的输出端 113 不再输出驱动电流。
20

所述关断控制电路 12 包括第三二极管 D3、第三电容 C3 和稳压管 ZD1。

在所述关断控制电路 12 中, 所述第三二极管 D3 的阳极、所述第三电容 C3 的第一端与所述稳压管 ZD1 的阳极连接, 所述第三二极管 D3 的阴极连接所述关断控制电路 12 的第一输入端 121, 所述第三电容 C3 的第二端连接所述关断控制电路 12 的第二输入端 122, 所述稳压管 ZD1 的阴极连接所述关断控制电路 12 的第三输入端 123。
25

所述关断控制电路 12 被配置为在所述开关器件 Q1 的控制端 B 的电位不足以使所述稳压管 ZD1 击穿时不从其第三输入端 123 抽取所述导通控制电路 11 的输出端 113 输出的驱动电流, 而在所述开关器件 Q1 的控制端 B 的电位足以使所述稳压管 ZD1 击穿时从其第三输入端 123 抽取所述导通控制电路 11 的输出端 113 输出的驱动电流, 使得从所述导通控制电路 11 的输出端 113 输
30

出的驱动电流完全流入所述关断控制电路 12 的第三输入端 123，而不再流入所述开关器件 Q1 的控制端 B。

具体地，在所述导通控制电路 11 的输出端 113 输出驱动电流时，并且在所述开关器件 Q1 的控制端 B 的电位不足以使所述稳压管 ZD1 击穿时，所述驱动电流全部流入所述开关器件 Q1 的控制端 B；然而，在所述开关器件 Q1 的控制端 B 的电位足以使所述稳压管 ZD1 击穿时，所述稳压管 ZD1 被击穿从所述关断控制电路 12 的第三输入端 123 抽取大量电流，使得所述驱动电流全部流入所述稳压管 ZD1，而不再流入所述开关器件 Q1 的控制端 B。由此，所述关断控制电路 12 通过抽取所述导通控制电路 11 输出的驱动电流，从而控制所述开关器件 Q1 关断。

下面将参考图 3-6 来描述根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路的具体操作。

第一阶段（即，启动阶段）

例如，在初始施加输入电压 V_{in} 时，此时，图 2 中所示的所有电容中都没有存储电压并且所述电感中都没有电流流过。开关器件 Q1 处于断开状态，由于第一电容 C1 两端压降不能突变、变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流不能突变，因此输入电压 V_{in} 基本上完全施加在开关器件 Q1 上。

在初始施加输入电压 V_{in} 时，利用输入电压 V_{in} 通过启动电路向开关器件 Q1 的控制端 B 提供微小的启动驱动电流，使开关器件 Q1 工作于线性导通状态。所述启动电路例如可以是连接在输入电压 V_{in} 和开关器件 Q1 的控制端 B 之间的电阻，该电阻可以具有较大电阻值。为了不混淆本发明技术方案，在附图中没有示出所述启动电路。在本发明实施例中不对所述启动电路的形式做任何限定，本领域技术人员应了解可以采用任何现有的或将来开发的启动电路。

在开关器件 Q1 由截止状态变为线性导通状态时，开关器件 Q1 两端的压降 V_{Q1} 降低，使得变压器 T1 的原边绕组 LA 上的电压 V_{LA} 增大，同时变压器 T1 的次边绕组 LB 上的耦合电压 V_{LB} 也增大，继而使得第二电容 C2 的充电电流增大，流到开关器件 Q1 的控制端 B 的驱动电流也增大，使得开关器件 Q1 由线性导通状态向饱和导通状态转变，进而使得开关器件 Q1 的两端的压降 V_{Q1} 进一步降低。由此可见，开关器件 Q1、变压器 T1 的原边绕组 LA 和次边绕组 LB、第二电阻 R2、第二电容 C2 构成了正反馈回路，使得开关器件

Q1 能够迅速饱和导通。

在此过程中，随着流入开关器件 Q1 的控制端 B 的驱动电流逐渐增大，开关器件 Q1 从线性工作区变到饱和工作区。当开关器件 Q1 工作于饱和工作区时，根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路的等效电路图如

5 图 3 所示。

在此阶段，可以建立以下电压方程：

$$V_{in} = V_o + V_{LA} + V_{Q1} + V_{R1} \quad (1)$$

在公式 (1) 中， V_{in} 表示输入电压， V_o 表示第一电容 C1 两端的电压， V_{LA} 表示变压器 T1 的初级绕组 LA 两端的电压， V_{Q1} 表示开关器件 Q1 两端的电压， V_{R1} 表示第一电阻 R1 两端的电压。在图 3 中示出了各个电压的正方向，在本发明实施例中，将图 3 所示的各个电压的正方向分别作为各个电压的参考方向，并且在下面的描述中将一直采用这样的参考方向。

在开关器件 Q1 饱和以后，其两端压降 V_{Q1} 基本上为 0，由于第一电阻 R1 为很小的电阻，其两端压降 V_{R1} 仅仅为几伏。例如，在稳压管 ZD1 的稳压值为 3.3V 且开关器件 Q1 的结电压为 0.7V，则在稳压管 ZD1 击穿前第一电阻 R1 两端的电压最多为 2.6V。在忽略 V_{Q1} 和 V_{R1} 之后，以上电压公式 (1) 简化为：

$$V_{in} = V_o + V_{LA} \quad (2)$$

此外，根据电感的电压电流关系，可以将变压器 T1 的原边绕组 LA 的电压 V_{LA} 可以通过其电流 i_{LA} 表示为：

$$V_{LA} = (V_{in} - V_o) = L_A * (d(i_{LA})/dt) \quad (3)$$

在变压器 T1 的原边绕组 LA 上的电流 i_{LA} (即开关器件 Q1 上的电流 i_{Q1}) 增大到预定值时，例如使得开关器件 Q1 的控制端 B 的电压增大到稳压管 ZD1 的稳压值时，稳压管 ZD1 被击穿并且开始抽取电流，从而使得所述导通控制电路 11 输出的驱动电流 IC2 不再流入开关器件 Q1 的控制端 B。

此时，流入开关器件 Q1 的控制端 B 的电流为 0，可以将开关器件 Q1 的控制端 B 的电位如下地表示：

$$V_{ZD1} = V_{QBE} + V_{R1} = V_{QBE} + i_{R1} * R1 \quad (4)$$

在公式 (4) 中， V_{ZD1} 表示稳压管 ZD1 的击穿电压， i_{R1} 表示电阻 R1 的电流， V_{QBE} 表示开关器件 Q1 的控制端 B 和第二端 E 之间的电压，即开关器件 Q1 的结电压。因此，可以得到此时流过第一电阻 R1 的电流 i_{R1} 和流过开

关器件 Q1 的电流 i_{Q1} :

$$i_{R1} = (V_{ZD1} - V_{QBE}) / R1 \quad (5)$$

$$i_{Q1} = i_{R1} - i_{R3} = i_{R1} - ((V_{LB} - i_{R1} * R1) / R3) \quad (6)$$

在公式 (6) 中, V_{LB} 为变压器 T1 的次边绕组 LB 的电压, i_{R3} 为第三电

5 阻 R3 的电流, 其可以计算为:

$$V_{LB} = V_{LA} / N = (V_{in} - V_o) / N \quad (7)$$

由以上公式 (5)、(6) 和 (7) 可以得到:

$$i_{Q1} = (V_{ZD1} - V_{QBE}) / R1 - ((V_{in} - V_o) / N - (V_{ZD1} - V_{QBE})) / R3 \quad (8)$$

如图 3 所示, 示出了根据本发明实施例的第一阶段的示意性等效电路图。

10

第二阶段

由于电流型开关器件 Q1 关断的延迟性, 即使没有电流流入开关器件 Q1 的控制端 B, 开关器件 Q1 在延迟时间 t_s 内也保持导通。此时, 开关器件 Q1 的第一端 C 和第二端 E 之间的电压仍近似为零, 流过开关器件 Q1 的电流 i_{Q1} 实际上继续由变压器 T1 的原边绕组 LA 的充电情况来决定, 即由以上公式(3) 15 决定, 因此, 流过变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流和流过开关器件 Q1 的电流 i_{Q1} 仍上升, 从而在该延迟时间 t_s 结束时, 流过变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流和流过开关器件 Q1 的电流 i_{Q1} 才达到其峰值电流。

在该延迟时间 t_s 内, 流过开关器件 Q1 的电流 i_{Q1} 的变化量 Δi_{Q1} 可以表 20 示为:

$$\Delta i_{Q1} = ((V_{in} - V_o) / LA) * t_s \quad (9)$$

因此, 流过开关器件 Q1 的峰值电流可以表示为:

$$i_{Q1}^{peak} = i_{Q1} + \Delta i_{Q1} \quad (10)$$

因此, 综合以上公式 (8)、(9) 和 (10), 流过变压器 T1 的原边绕组 LA 25 和流过开关器件 Q1 的峰值电流可以表示为:

$$\begin{aligned} i_{Q1}^{peak} &= (V_{ZD1} - V_{QBE}) / R1 - ((V_{in} - V_o) / N - (V_{ZD1} - V_{QBE})) / R3 + ((V_{in} - V_o) / LA) * t_s \\ &= (V_{ZD1} - V_{QBE}) * (1/R1 + 1/R3) + (V_{in} - V_o) * (t_s / LA - 1 / (N * R3)) \end{aligned} \quad (11)$$

如图 4 所示, 示出了根据本发明实施例的第二阶段的示意性等效电路图。

第三阶段

此时, 开关器件 Q1 完全关断, 变压器 T1 的原边绕组 LA 电流不能突变,

因此变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流流经第一二极管 D1 进行续流, 此时变压器 T1 的原边绕组 LA 上的电压反向, 如图 5 所示。仍以图 3 所示的电压方向为正方向, 则此时 $V_{LA} = -V_o$, 变压器 T1 的原边绕组 LA 开始放电。同时, 变压器 T1 的次边绕组 LB 的耦合电压也反向, 如图 5 所示。仍以图 3 所示的电压方向为正方向, 则此时 $V_{LB} = -V_o/N$ 。如图 5 所示, 耦合电压 V_{LB} 一方面经由第三二极管 D3 对第三电容 C3 进行充电, 另一方面经过第二二极管 D2 对第二电容 C2 进行放电。

最终, 一方面, 第三电容 C3 的电压 V_{C3} 具有如图 5 所示的极性, 并且 $V_{LB} + V_{C3} + V_{D2} = 0$, 忽略第二二极管 D2 的电压 V_{D2} , 则 $V_{C3} = V_o/N$, 其以图 5 所示的方向为正方向。另一方面, 第二电容 C2 中存储的电压被完全释放, 在这点上, 该第三工作阶段也可以被称为恢复阶段。

在该第三阶段结束时, 变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流 i_{LA} 从其峰值逐渐降低到零。

如图 5 所示, 示出了根据本发明实施例的第三阶段的示意性等效电路图。

第四阶段

在变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流 i_{LA} 从其峰值逐渐降低到零时, 由于第一二极管 D1 的存在, 原边绕组 LA 的电流 i_{LA} 不会反向。

在该第四阶段开始时, 第一电容 C1 两端电压为 V_o , 第三电容 C3 两端的电压为 V_o/N 。

与第一阶段类似, 开关器件 Q1 从开始导通经由线性工作区到达饱和工作区。在第四阶段结束时, 开关器件 Q1 的控制端 B 的电压即将上升到 $V_{ZD1} - V_{C3}$, 使稳压管 ZD1 击穿。

第五阶段

此时, 开关器件 Q1 的控制端 B 的电压上升到 $V_{ZD1} - V_{C3}$, 使稳压管 ZD1 击穿, 流入开关器件 Q1 的控制端 B 的电流为 0, 参见图 4, 可以将开关器件 Q1 的控制端 B 的电位如下地表示:

$$V_{ZD1} = V_{QBE} + V_{R1} + V_{C3} = V_{QBE} + i_{R1} * R1 + V_o/N \quad (12)$$

因此, 可以得到此时流过第一电阻 R1 的电流和流过开关器件 Q1 的电流:

$$i_{R1} = (V_{ZD1} - V_{QBE} - V_o/N) / R1 \quad (13)$$

$$i_{Q1} = i_{R1} - i_{R3} = i_{R1} - ((V_{LB} - i_{R1} * R1) / R3) = i_{R1} - ((V_{in} - V_o) / N - i_{R1} * R1) / R3 \quad (14)$$

由于电流型开关器件 Q1 关断的延迟性, 即使没有电流流入开关器件 Q1 的控制端 B, 开关器件 Q1 在延迟时间 t_s 内也保持导通。此时, 开关器件 Q1 的第一端 C 和第二端 E 之间的电压仍近似为零, 流过开关器件 Q1 的电流 i_{Q1} 实际上继续由变压器 T1 的原边绕组 LA 的充电情况来决定, 即由以上公式(3)决定, 因此, 流过变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流和流过开关器件 Q1 的电流 i_{Q1} 仍上升, 从而在该延迟时间 t_s 结束时, 流过变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流和流过开关器件 Q1 的电流 i_{Q1} 才达到其峰值电流。

在该延迟时间 t_s 内, 流过开关器件 Q1 的电流 i_{Q1} 的变化量 Δi_{Q1} 可以表示为:

$$\Delta i_{Q1} = ((V_{in} - V_o) / LA) * t_s \quad (15)$$

此时, 流过开关器件 Q1 的峰值电流可以表示为:

$$i_{Q1}^{peak} = i_{Q1} + \Delta i_{Q1} \quad (16)$$

因此, 综合以上公式(15)和(16), 流过变压器 T1 的原边绕组 LA 和流过开关器件 Q1 的峰值电流可以表示为:

$$\begin{aligned} i_{Q1}^{peak} &= (V_{ZD1} - V_{QBE} - V_o / N) / R1 - ((V_{in} - V_o) / N - (V_{ZD1} - V_{QBE})) / R3 + ((V_{in} - V_o) / LA) * t_s \\ &= (V_{ZD1} - V_{QBE} - V_o / N) * (1 / R1 + 1 / R3) + (V_{in} - V_o) * (t_s / LA - 1 / (N * R3)) \end{aligned} \quad (17)$$

第六阶段

该第六阶段与第三阶段完全相同, 在此不再赘述。

此后, 依次重复第四阶段、第五阶段和第六阶段。在第四阶段中, 电感电流逐渐上升; 在第五阶段中, 在开关器件 Q1 的延迟时间内电感电流继续上升达到峰值电流; 在第六阶段中, 电感电流逐渐下降以降低到 0。因此, 根据本发明实施例, 变压器 T1 的原边绕组 LA 工作于电流临界模式。

如上所述, 在第五阶段结束时, 流过变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流与流过开关器件 Q1 的电流相同, 并且均达到峰值电流, 即:

$$\begin{aligned} i_{Q1}^{peak} &= i_{LA}^{peak} \\ &= (V_{ZD1} - V_{QBE} - V_o / N) / R1 - ((V_{in} - V_o) / N - (V_{ZD1} - V_{QBE})) / R3 + ((V_{in} - V_o) / LA) * t_s \\ &= (V_{ZD1} - V_{QBE} - V_o / N) * (1 / R1 + 1 / R3) + (V_{in} - V_o) * (t_s / LA - 1 / (N * R3)) \end{aligned} \quad (18)$$

在根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路达到稳态时, 流

过变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流平均值等于流入发光器件的电流平均值。

如前所述, 在本发明实施例中变压器 T1 的原边绕组 LA 工作在电流临界模式, 因此流过变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流平均值是变压器 T1 的原边绕组 LA 的峰值电流的一半。换句话说, 流过电流型发光器件的电流平均值是变压器 T1 的原边绕组 LA 的峰值电流的一半。因此, 电流型发光器件的平均电流 I_{LED} 可以表示为:

$$I_{LED} = i_{LA}^{peak}/2$$

$$= ((V_{ZD1} - V_{QBE} - V_o/N) * (1/R1 + 1/R3) + (V_{in} - V_o) * (ts/LA - 1/(N * R3))) / 2 \quad (19)$$

在以上公式 (19) 中存在 $(V_{in} - V_o) * (ts/LA - 1/(N * R3))$, 在 $R3$ 的值为

10 $LA/(ts * N)$ 时, 以上公式 (19) 可以简化为:

$$I_{LED} = ((V_{ZD1} - V_{QBE} - V_o/N) * (1/R1 + 1/R3)) \quad (20)$$

在公式 (20) 中, 电流型发光器件的电流平均值 I_{LED} 与输入电压 V_{in} 无关, 因此, 即使输入电压 V_{in} 增大或减小, 电流型发光器件的电流平均值 I_{LED} 都保持恒定, 相应地电流型发光器件的发光亮度也保持恒定。

15 如图 6 所示, 示出了根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路达到稳定时其中变压器 T1 的原边绕组 LA 的电压 V_{LA} 和电流 i_{LA} 、以及开关器件 Q1 的控制端 B 的电流 i_B 。应了解, 在图 6 中没有示出第一阶段到第三阶段。

从 t_0 到 t_1 是第四阶段, 其中变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流 i_{LA} 从零开始不断上升, 直至开关器件 Q1 的控制端 B 的电压使得稳压管 ZD1 在 t_1 时刻击穿。

在 t_1 时刻, 开关器件 Q1 的控制端 B 的电流 i_B 迅速降低到零。

20 从 t_1 到 t_2 是第五阶段, 其中由于开关器件 Q1 的延迟关断特性, 变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流 i_{LA} 继续上升, t_2 与 t_1 之间的差值等于开关器件 Q1 的延迟时间 t_s 。

在 t_2 时刻, 变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流 i_{LA} 达到峰值。

从 t_2 到 t_3 是第六阶段, 其中变压器 T1 的原边绕组 LA 的电压反向, 通过第一二极管 D1 续流。

在 t_3 时刻, 变压器 T1 的原边绕组 LA 的电流 i_{LA} 下降到零。

30 然后, 进入下一个从第四阶段到第六阶段的循环。

在图 6 中为了示意可能夸大了信号的幅度和比例关系, 本发明实施例不

限于图 6 所示的信号幅度和比例关系，只要满足图 6 所示的各信号按照各时间点变化的趋势即可。

根据本发明实施例的电流型发光器件的恒流驱动电路，通过根据开关器件 Q1 的延迟关断时间 t_s 、变压器 T1 的原边绕组 LA 和次边绕组 LB 匝数比 N、以及变压器 T1 的原边绕组电感 LA，使得流过电流型发光器件的电流的平均值与输入电压 V_{in} 无关，从而保证电流型发光器件的亮度恒定，不随着输入电压的波动而波动。

尽管在本发明实施例中，将发光器件表示为 LED，然而本发明不限于此，发光器件可以包括电流型发光器件。另外，尽管在本发明实施例中，将开关器件表示为功率三极管，然而本发明不限于此，开关器件可以包括电流型开关器件。

尽管这里已经参考附图描述了示例实施例，应理解上述示例实施例仅仅是示例性的，并且不意图将本发明的范围限制于此。本领域普通技术人员可以在其中进行各种改变和修改，而不偏离本发明的范围和精神。所有这些改变和修改意在包括在所附权利要求所要求的本发明的范围之内。

本申请要求 2014 年 5 月 30 日提交的申请号为“201410236053.3”且发明名称为“发光器件的恒流驱动电路及驱动方法”以及 2014 年 5 月 30 日提交的申请号为“201420284271.X”且实用新型名称为“发光器件的恒流驱动电路”的中国优先申请的优先权，通过引用将其全部内容并入于此。

权 利 要 求 书

1. 一种发光器件的恒流驱动电路，包括：

变压器，其包括原边绕组和次边绕组；

5 开关器件，所述变压器的原边绕组与所述发光器件串联连接在电压输入端与开关器件的第一端之间；

电流采样电路，其第一端与所述开关器件的第二端连接，其第二端与所述变压器的次边绕组的第二端连接；

10 驱动控制电路，其第一端连接所述变压器的次边绕组的第一端，其第二端连接所述变压器的次边绕组的第二端，以及其第三端连接所述开关器件的控制端，并且被配置为控制所述开关器件的导通和关断；以及

补偿电路，其第一端连接所述变压器的次边绕组的第一端，其第二端连接所述电流采样电路的第一端。

15 2. 如权利要求 1 所述的恒流驱动电路，其中，在所述开关器件导通时，所述补偿电路通过利用所述变压器的次边绕组的电压向所述电流采样电路提供补偿电流，来补偿由所述电压输入端的输入电压波动引起的所述发光器件的电流波动。

3. 如权利要求 1 所述的恒流驱动电路，还包括：

滤波电路，其与所述发光器件并联连接； 以及

20 续流电路，其第一端连接所述开关器件的第一端，其第二端连接所述电压输入端。

4. 如权利要求 3 所述的恒流驱动电路，其中，所述开关器件为电流驱动型开关器件，其控制端为基极，其第一端为集电极，其第二端为发射极；

25 所述驱动控制电路通过在其第三端输出驱动电流来控制所述开关器件导通；以及

所述驱动控制电路通过在其第三端停止输出驱动电流来控制所述开关器件关断。

5. 如权利要求 4 所述的恒流驱动电路，其中，所述补偿电路包括第三电阻，所述电流采样电路包括第一电阻。

30 6. 如权利要求 5 所述的恒流驱动电路，其中，所述驱动控制电路包括：导通控制电路，其第一输入端连接所述变压器的次边绕组的第一端，其

第二输入端连接所述变压器的次边绕组的第二端，其输出端连接所述开关器件的控制端；以及

关断控制电路，其第一端连接所述变压器的次边绕组的第一端，其第二端连接所述变压器的次边绕组的第二端，以及其第三端连接所述开关器件的控制端；

其中，所述导通控制电路的输出端输出驱动电流；在预定条件满足时，所述开关器件的控制端接收所述驱动电流，从而控制所述开关器件导通；以及在预定条件不满足时，所述关断控制电路的第三端接收所述驱动电流，所述开关器件的控制端不再接收所述驱动电流，从而控制所述开关器件关断。

7. 如权利要求 6 所述的恒流驱动电路，其中，所述关断控制电路包括第三二极管、第三电容和稳压管，

其中，所述第三二极管的阳极、所述第三电容的第一端与所述稳压管的阳极连接，所述第三二极管的阴极连接所述关断控制电路的第一输入端，所述第三电容的第二端连接所述关断控制电路的第二输入端，所述稳压管的阴极连接所述关断控制电路的第三输入端，

其中，所述预定条件为所述稳压管未被击穿。

8. 如权利要求 7 所述的恒流驱动电路，其中，所述导通控制电路包括第二电阻、第二电容以及第二晶体管，

其中，所述第二电阻和所述第二电容串联连接在所述导通控制电路的第一输入端和输出端之间，所述第二晶体管的阳极连接所述导通控制电路的第二输入端并且阴极连接所述导通控制电路的输出端。

9. 如权利要求 8 所述的恒流驱动电路，其中，所述滤波电路包括第一电容，所述续流电路包括第一二极管。

10. 如权利要求 9 所述的恒流驱动电路，其中，

所述发光器件的阳极与所述电压输入端连接，所述发光器件的阴极与所述变压器的原边绕组的第一端连接，所述原边绕组的第二端与所述开关器件的第一端和所述第一二极管的阳极连接，所述第一二极管的阴极与所述电压输入端连接；或者

所述变压器的原边绕组的第一端与所述电压输入端连接，所述原边绕组的第二端与所述发光器件的阳极连接，所述发光器件的阴极与所述开关器件的第一端和所述第一二极管的阳极连接，所述第一二极管的阴极与所述电压

输入端连接。

11. 一种如权利要求 1 所述的发光器件的恒流驱动电路的驱动方法，包括：

在第一时段，所述驱动控制电路输出用于控制所述开关器件导通的控制信号，所述开关器件导通，所述发光器件、所述变压器的原边绕组、所述开关器件、以及所述电流采样电路形成串联连接，并且所述补偿电路向所述电流采样电路输出补偿电流，在所述开关器件的控制端的电压达到预定电压值时，所述第一时段结束；

在第二时段，所述驱动控制电路不再输出用于控制所述开关器件导通的控制信号，所述开关器件仍保持导通，所述发光器件、所述变压器的原边绕组、所述开关器件、以及所述电流采样电路形成串联连接，经过所述开关器件的延迟时间之后，所述第二时段结束；以及

在第三时段，所述驱动控制电路不再输出用于控制所述开关器件导通的控制信号，所述开关器件关断。

12. 一种如权利要求 4 所述的发光器件的恒流驱动电路的驱动方法，包括：

在第一时段，所述导通控制电路输出驱动电流，所述开关器件的控制端接收所述驱动电流，所述开关器件导通，所述发光器件、所述变压器的原边绕组、所述开关器件、以及所述电流采样电路形成串联连接，并且所述补偿电路向所述电流采样电路输出补偿电流，在所述开关器件的控制端的电压达到预定电压值时，所述第一时段结束；

在第二时段，所述导通控制电路输出驱动电流，所述关断控制电路接收所述驱动电流，所述开关器件的控制端不再接收所述驱动电流，所述开关器件仍保持导通，所述发光器件、所述变压器的原边绕组、所述开关器件、以及所述电流采样电路形成串联连接，并且所述补偿电路向所述电流采样电路输出补偿电流，经过所述开关器件的关断延迟时间之后，所述第二时段结束；以及

在第三时段，所述开关器件关断，所述导通控制电路不再输出驱动电流，所述发光器件、所述变压器的原边绕组以及所述续流电路形成串联连接，在所述变压器的原边绕组的电流逐渐下降到零时，所述第三时段结束。

13. 一种如权利要求 10 所述的发光器件的恒流驱动电路的驱动方法，包

括:

在第一时段, 所述变压器的次边绕组的电压经由第二电阻给第二电容充电的充电电流作为驱动电流流动到所述开关器件的基极, 所述开关器件导通, 所述发光器件、所述变压器的原边绕组、所述开关器件以及所述第一电阻形成串联连接, 并且所述变压器的次边绕组的电压经由第三电阻向第一电阻输出补偿电流, 在所述开关器件的基极的电压足以击穿所述稳压管时, 所述第一时段结束;

在第二时段, 所述变压器的次边绕组的电压经由第二电阻给第二电容充电的充电电流被击穿的所述稳压管抽取, 而不再作为驱动电流流动到所述开关器件的基极, 由于所述开关器件的关断延迟特性, 所述开关器件仍保持导通, 所述发光器件、所述变压器的原边绕组、所述开关器件、以及所述第一电阻形成串联连接, 并且所述变压器的次边绕组的电压经由第三电阻向第一电阻输出补偿电流, 经过所述开关器件的关断延迟时间之后, 所述第二时段结束; 以及

在第三时段, 所述开关器件关断, 所述变压器的原边绕组的电压反向, 所述发光器件、所述变压器的原边绕组以及所述续流电路形成串联连接, 同时, 所述变压器的次边绕组的电压也反向, 所述第二电阻、所述第二电容和所述第二二极管串联连接使所述第二电容放电, 所述第三电容和所述第三二极管连接给第三电容充电, 在所述变压器的原边绕组的电流逐渐下降到零时, 所述第三时段结束。

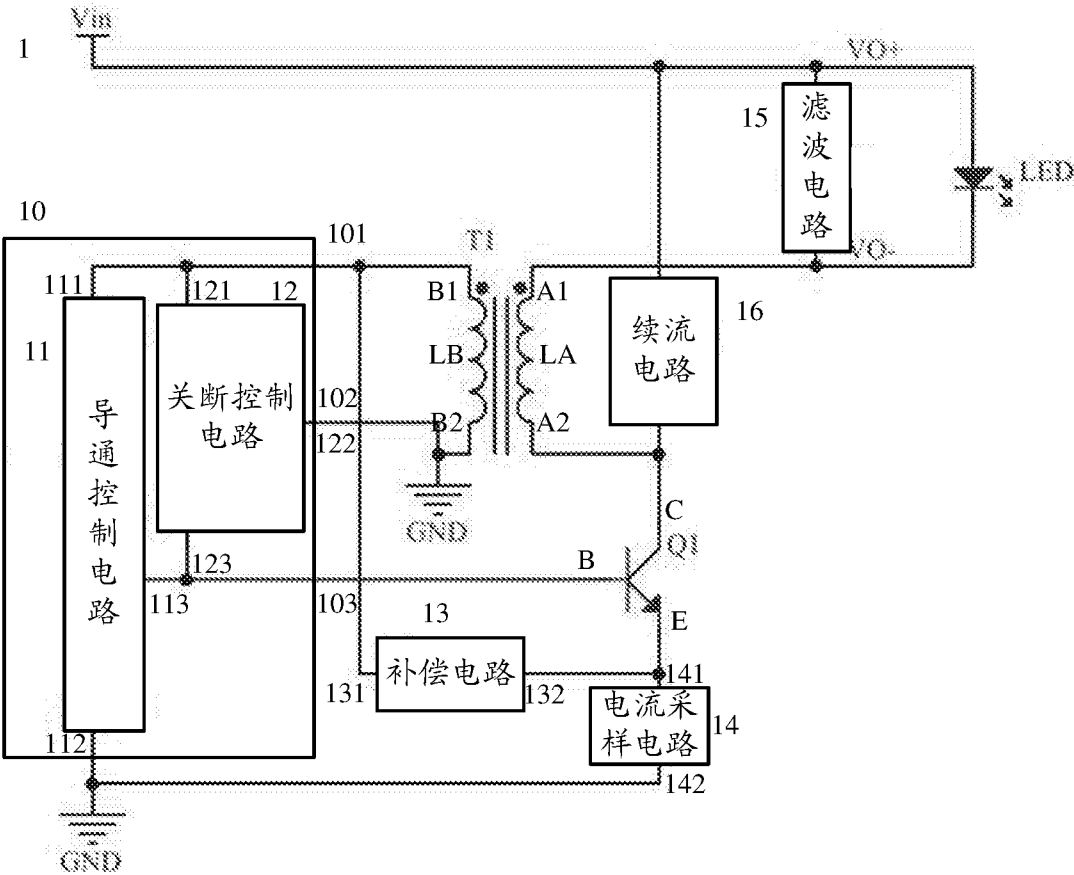


图 1

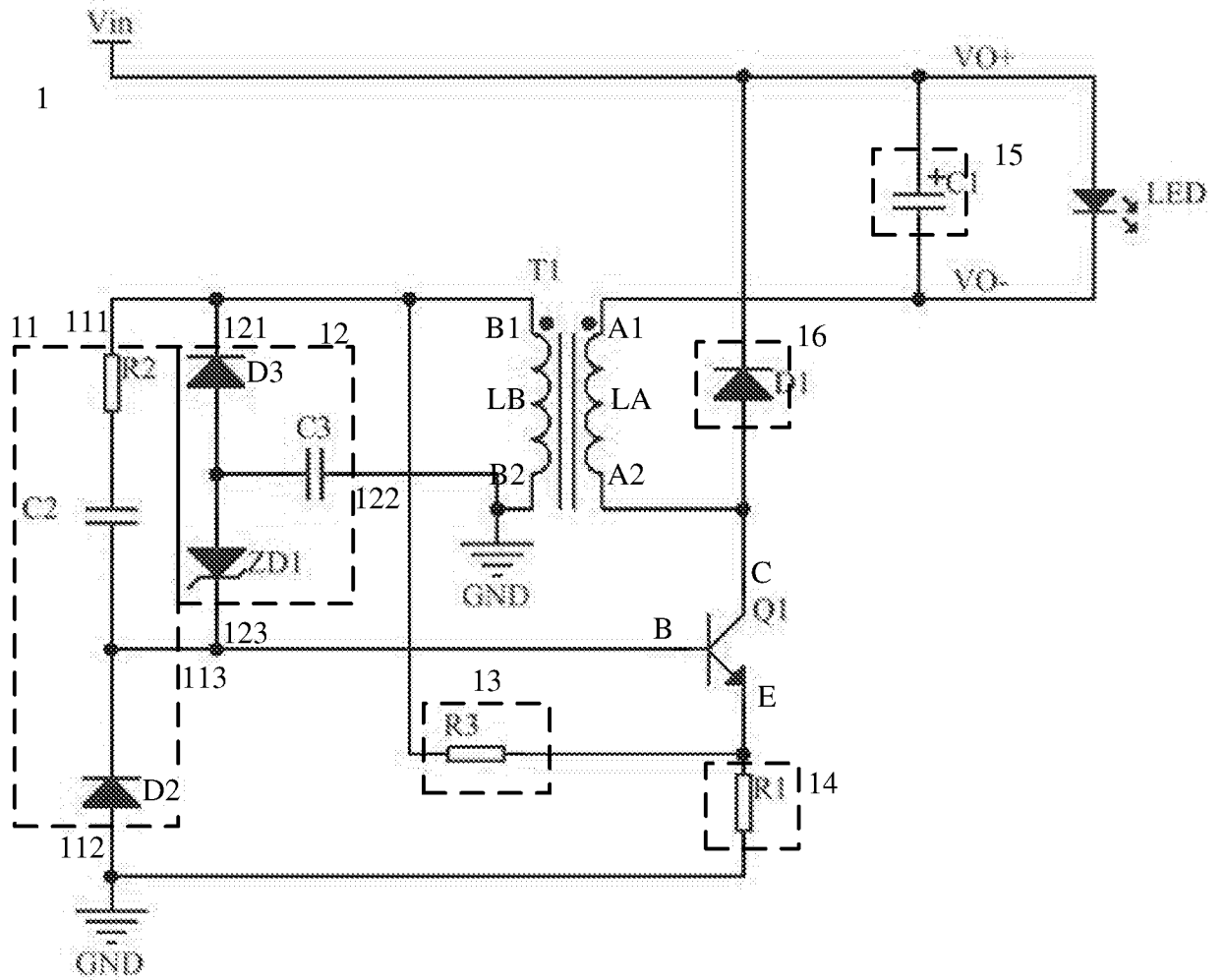


图2

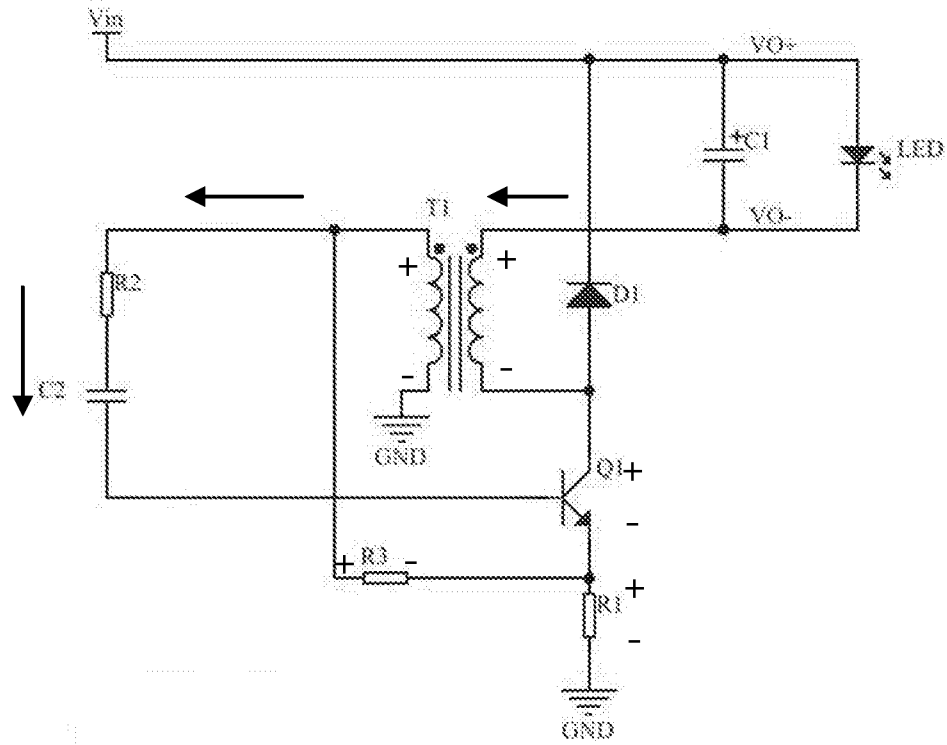


图3

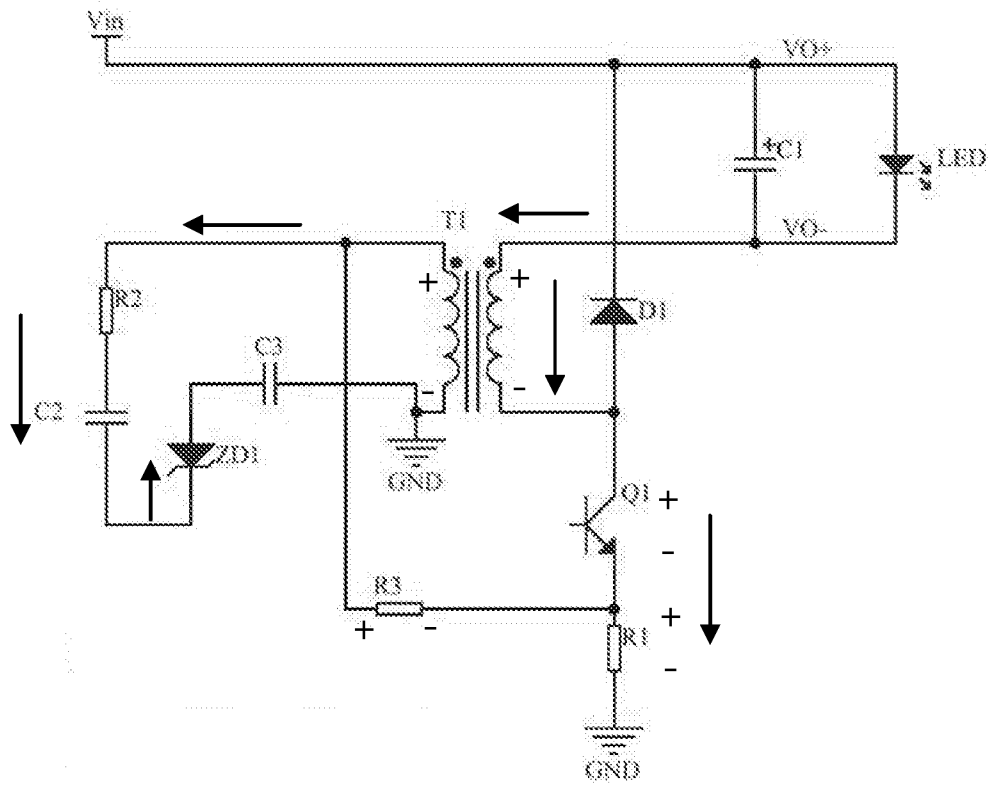


图4

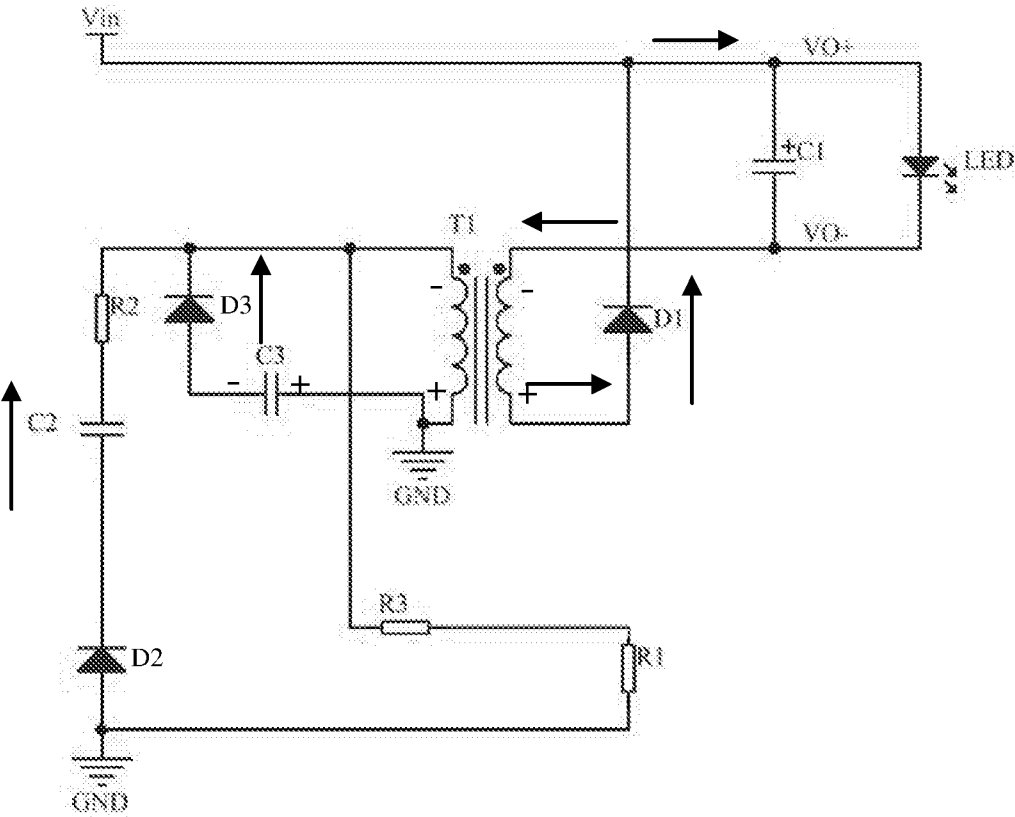


图5

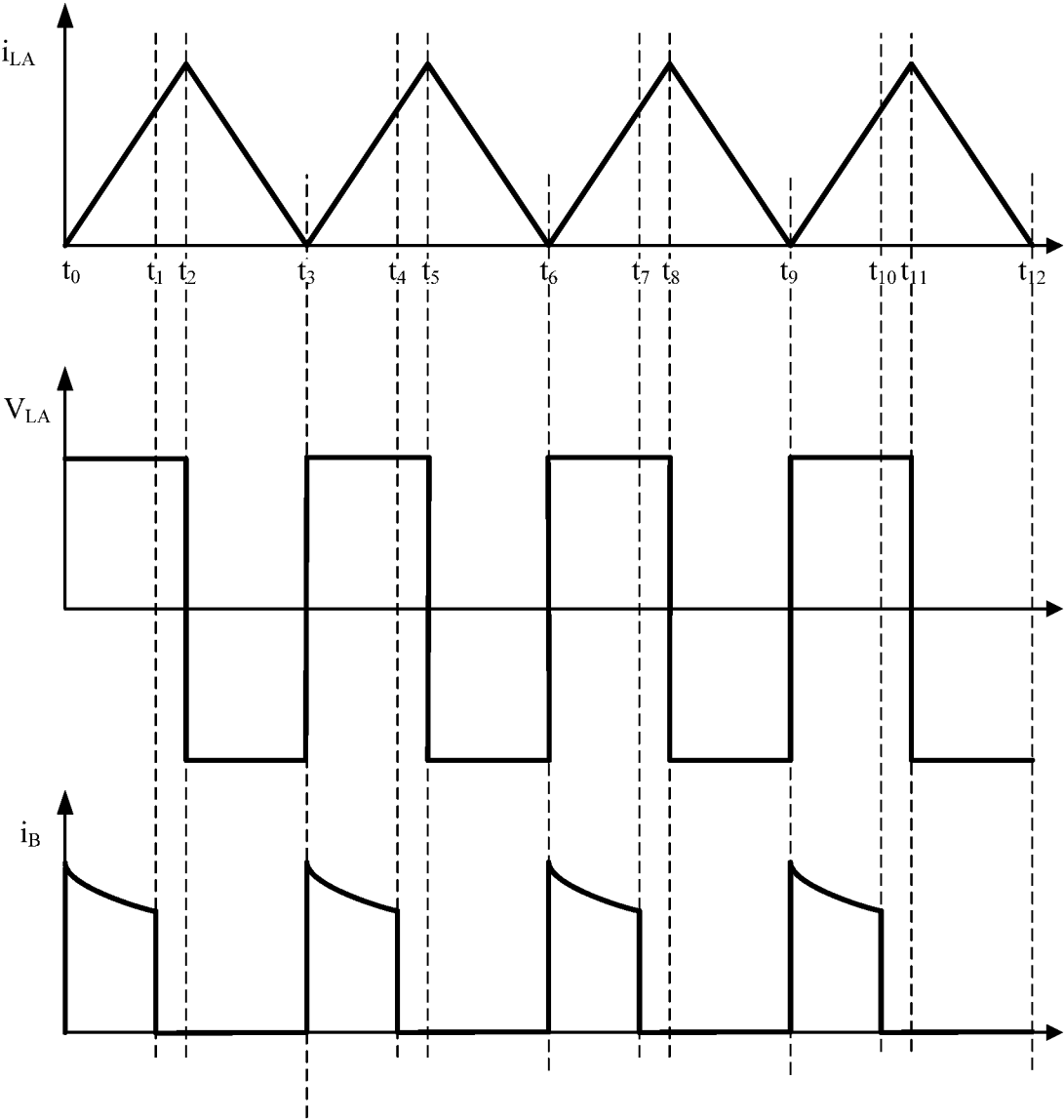


图6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/080148

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 37/02 (2006.01) i

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)

H05B37/-

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)

CNABS, CNTXT, CNKI: VEN: light, laminate, diode, LED, transformer, switch, sample, compensate, feedback, current

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 203896559 U (OPPLE LIGHTING CO LTD) 22 October 2014 (22.10.2014) description, paragraphs [0015] to [0123]	1-13
A	CN 201733500 U (UNIV HANGZHOU DIANZI) 02 February 2011 (02.02.2011) description, paragraphs [0046] and [0047], figures 5 and 6	1-13
A	CN 203407049 U (LIU WENTAO) 22 January 2014 (22.01.2014) the whole document	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 13 August 2015	Date of mailing of the international search report 26 August 2015
---	--

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 ZHANG, Zhen Telephone No. (86-10) 62089133
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2015/080148

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103369761 A (OCEANS KING LIGHTING SCIENCE) 23 October 2013 (23.10.2013) the whole document	1-13
A	US 2012206062 A (RIESEBOSCH SCOTT) 16 August 2012 (16.08.2012) the whole document	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/080148

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 203896559 U	22 October 2014	None	
CN 201733500 U	02 February 2011	None	
CN 203407049 U	22 January 2014	None	
CN 103369761 A	23 October 2013	None	
US 2012206062 A1	16 August 2012	None	

A. 主题的分类 H05B 37/02 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) H05B37/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNTXT, CNKI: 发光, 照明, 二极管, LED, 变压器, 开关, 采样, 补偿, 反馈, 电流 VEN: light, luminate, diode, LED, transformer, switch, sample, compensate, feedback, current		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 203896559 U (欧普照明股份有限公司) 2014年 10月 22日 (2014 - 10 - 22) 说明书第[0015]-[0123]段	1-13
A	CN 201733500 U (杭州电子科技大学) 2011年 2月 2日 (2011 - 02 - 02) 说明书第[0046]、[0047]段, 附图5和6	1-13
A	CN 203407049 U (刘文涛) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 全文	1-13
A	CN 103369761 A (海洋王照明科技股份有限公司等) 2013年 10月 23日 (2013 - 10 - 23) 全文	1-13
A	US 2012206062 A1 (RIESEBOSCH SCOTT) 2012年 8月 16日 (2012 - 08 - 16) 全文	1-13
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2015年 8月 13日		国际检索报告邮寄日期 2015年 8月 26日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		授权官员 张真 电话号码 (86-10)62089133

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/080148

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	203896559	U	2014年 10月 22日	无	
CN	201733500	U	2011年 2月 2日	无	
CN	203407049	U	2014年 1月 22日	无	
CN	103369761	A	2013年 10月 23日	无	
US	2012206062	A1	2012年 8月 16日	无	