



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201571238 U

(45) 授权公告日 2010.09.01

(21) 申请号 200920294170.X

(22) 申请日 2009.12.28

(73) 专利权人 重庆三弓科技发展有限公司

地址 400039 重庆市九龙坡区九龙镇新农村
四组

(72) 发明人 张宏图 但德林 唐蜜

(74) 专利代理机构 重庆市前沿专利事务所
50211

代理人 余锦曦

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

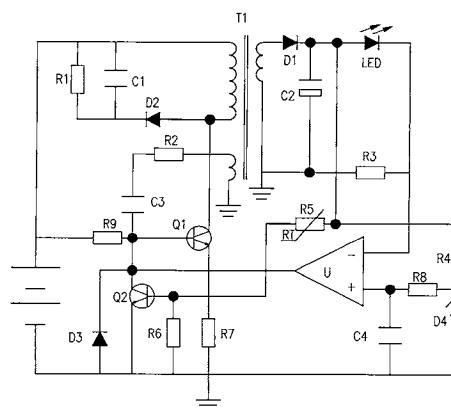
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

LED 恒流开关电源电路

(57) 摘要

本实用新型公开了一种 LED 恒流开关电源电路,其特征在于:设置有可控电源和反馈电路,该可控电源的输出端连接有 LED,所述反馈电路设置有热敏电阻 R5,该热敏电阻 R5 靠近所述 LED,该反馈电路的反馈端连接所述可控电源。其显著的有益效果是:结构简单,成本低廉,保护 LED 灯不会因为温度过高被烧毁。



1. 一种 LED 恒流开关电源电路,其特征在于:设置有可控电源和反馈电路,该可控电源的输出端连接有 LED,所述反馈电路设置有热敏电阻 (R5),该热敏电阻 (R5) 靠近所述 LED,该反馈电路的反馈端连接所述可控电源。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 恒流开关电源电路,其特征在于:所述可控电源设置有直流电源和变压器 (T1),该直流电源的正电源端接所述变压器 (T1) 输入原边线圈的第一端,该输入原边线圈的第二端接第二二极管 (D2) 的阳极,该第二二极管 (D2) 的阴极串第一电容 (C1) 后接所述直流电源的正电源端,该第一电容 (C1) 的两端并接有第一电阻 (R1),所述输入原边线圈的第二端还连接有三极管 (Q1) 的集电极,该三极管 (Q1) 的发射极接地,该三极管 (Q1) 的基极串第三电容 (C3) 后接所述变压器 (T1) 输入副边线圈的一端,该输入副边线圈的另一端接地,所述三极管 (Q1) 的基极串上拉电阻 (R9) 后接所述直流电源的正电源端,该三极管 (Q1) 的基极还连接所述反馈电路;

所述反馈电路设置有第一二极管 (D1),该第一二极管 (D1) 的阳极接所述变压器 (T1) 输出绕组的一端,该变压器 (T1) 输出绕组的另一端接地,所述第一二极管 (D1) 的阴极接 LED 的阳极,该 LED 的阴极串第三电阻 (R3) 后接地,该 LED 的阴极还接比较器 (U) 的反向输入端,所述第一二极管 (D1) 的阴极接第四电阻 (R4) 的前端,该第四电阻 (R4) 的后端串稳压二极管 (D4) 后接地,该第四电阻 (R4) 的后端还串第八电阻 (R8) 后接所述比较器 (U) 的正向输入端,该比较器 (U) 的输出端接所述三极管 (Q1) 的基极。

3. 根据权利要求 2 所述的 LED 恒流开关电源电路,其特征在于:所述比较器 (U) 的正向输入端与地之间串就有第四电容 (C4)。

4. 根据权利要求 2 所述的 LED 恒流开关电源电路,其特征在于:所述三极管 (Q1) 的基极连接有第三二极管 (D3) 的阴极,该第三二极管 (D3) 的阳极接地。

5. 根据权利要求 2 所述的 LED 恒流开关电源电路,其特征在于:所述第一二极管 (D1) 的阴极串电解电容 (C2) 后接地。

6. 根据权利要求 2 所述的 LED 恒流开关电源电路,其特征在于:所述反馈电路还设置有第二三极管 (Q2) 和第六电阻 (R6),所述 LED 的阳极串热敏电阻 (R5) 后接第二三极管 (Q2) 的基极,该第二三极管 (Q2) 的基极串第六电阻 (R6) 后接地,该第二三极管 (Q2) 的集电极接所述三极管 (Q1) 的基极,该第二三极管 (Q2) 的发射极接地。

7. 根据权利要求 1 所述的 LED 恒流开关电源电路,其特征在于:所述热敏电阻 (R5) 与所述 LED 贴合在一起。

LED 恒流开关电源电路

技术领域

[0001] 本实用新型属于 LED 供电及保护技术领域，具体地说，涉及一种 LED 的恒流开关电源电路。

背景技术

[0002] LED 灯具有节能、环保、使用寿命长、色彩丰富等优点，LED 照明技术已经被广泛应用于室内外照明，彩光布景灯许多领域，LED 灯的工作环境为大电流、低电压。同时，LED 灯在工作中，会产生大量热能，而 LED 灯很容易因为环境或自身温度过高，从而影响 LED 灯的使用寿命，甚至烧毁 LED 灯。

[0003] 现有技术的缺点是：无法有效控制 LED 灯工作温度，LED 灯很容易因温度过高被烧毁。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种 LED 恒流开关电源电路，能延长 LED 灯的使用寿命，保护 LED 灯不会因为温度过高被烧毁。

[0005] 为解决以上技术问题，本实用新型的技术方案如下：一种 LED 恒流开关电源电路，其关键在于：设置有可控电源和反馈电路，该可控电源的输出端连接有 LED，所述反馈电路设置有热敏电阻，该热敏电阻靠近所述 LED，该反馈电路的反馈端连接所述可控电源。

[0006] 所述可控电源设置有直流电源和变压器，该直流电源的正电源端接所述变压器输入原边线圈的第一端，该输入原边线圈的第二端接第二二极管的阳极，该第二二极管的阴极串第一电容后接所述直流电源的正电源端，该第一电容的两端并接有第一电阻，所述输入原边线圈的第二端还连接有三极管的集电极，该三极管的发射极接地，该三极管的基极串第三电容后接所述变压器输入副边线圈的一端，该输入副边线圈的另一端接地，所述三极管的基极串上拉电阻后接所述直流电源的正电源端，该三极管的基极还连接所述反馈电路；

[0007] 所述反馈电路设置有第一二极管，该第一二极管的阳极接所述变压器输出绕组的一端，该变压器输出绕组的另一端接地，所述第一二极管的阴极接 LED 的阳极，该 LED 的阴极串第三电阻后接地，该 LED 的阴极还接比较器的反向输入端，所述第一二极管的阴极接第四电阻的前端，该第四电阻的后端串稳压二极管后接地，该第四电阻的后端还串第八电阻后接所述比较器的正向输入端，该比较器的输出端接所述三极管的基极。

[0008] 所述比较器的正向输入端与地之间串就有第四电容。

[0009] 所述三极管的基极连接有第三二极管的阴极，该第三二极管的阳极接地。

[0010] 所述第一二极管的阴极串电解电容后接地。

[0011] 所述反馈电路还设置有第二三极管和第六电阻，所述 LED 的阳极串热敏电阻后接第二三极管的基极，该第二三极管的基极串第六电阻后接地，该第二三极管的集电极接所述三极管的基极，该第二三极管的发射极接地。

[0012] 所述热敏电阻与所述 LED 贴合在一起。

[0013] 三极管集电极输出开关信号驱动变压器原边线圈,并耦合到变压器副边线圈引出,再通过第二电阻,第三电容形成正反馈产生自激振荡,第二电阻串接在副边线圈与第三电容之间。三极管处于开关工作状态,导通和关断时间由第三电容和第二电阻决定,三极管的基极又分别与第二三极管集电极和比较器输出端连接,当第二三极管或比较器有一定下拉电流时,三极管导通的占空比均会减少。

[0014] 热敏电阻是负温度系数热敏电阻,当 LED 工作温度升高时,由于与热敏电阻之间有热耦合,会产生以下负反馈过程:LED 温度 $\uparrow$,热敏电阻温度 $\uparrow$,热敏电阻电阻值 $\downarrow$,第二三极管集电极电流 $\uparrow$,三极管导通占空比减少 $\downarrow$,LED 功率 $\downarrow$,LED 温度 $\downarrow$,从而限制了 LED 温度过高。

[0015] 当 LED 电流过大时,第三电阻上压降增大,会出现以下负反馈过程:比较器负向输入端电压超过正向输入端,比较器输出端生产下拉电流,三极管导通占空比减少 $\downarrow$,LED 电流 $\downarrow$,从而实现恒流。

[0016] 稳定工作时比较器正向输入端电压等于参考电压 V_{ref} ,根据恒流原理可知,第三电阻压降趋于比较器正向输入端对地电压,正向输入端 V_{ref} 电压越低,第三电阻压降越小,LED 功率也越小。图中第八电阻和第四电容接成积分电路,当整个系统连接电源时,比较器正向输入端电压随时间以 RC 充电曲线上升,必须经过一段时间才达到额定值,限制了 LED 上电时的功率,实现软启动。

[0017] 有益效果:本实用新型提供了一种结构简单,成本低廉的 LED 恒流开关电源电路,保护 LED 灯不会因为温度过高被烧毁。同时,为 LED 提供了一个恒流开关电源,限制了上电时的功率,实现软启动,保护 LED 不会因启动电压过高,造成损坏。

附图说明

[0018] 图 1 为本实用新型的连接框图;

[0019] 图 2 为实施例 1 的电路图;

[0020] 图 3 为实施例 2 的电路图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明:

[0022] 实施例 1:如图 1 所示,本实用新型提供一种 LED 恒流开关电源电路,其关键在于:设置有可控电源和反馈电路,该可控电源的输出端连接有 LED,所述反馈电路设置有热敏电阻 R5,该热敏电阻 R5 靠近所述 LED,该反馈电路的反馈端连接所述可控电源。

[0023] 所述可控电源设置有直流电源和变压器 T1,该直流电源的正电源端接所述变压器 T1 输入原边线圈的第一端,该输入原边线圈的第二端接第二二极管 D2 的阳极,该第二二极管 D2 的阴极串第一电容 C1 后接所述直流电源的正电源端,该第一电容 C1 的两端并接有第一电阻 R1,所述输入原边线圈的第二端还连接有三极管 Q1 的集电极,该三极管 Q1 的发射极接地,该三极管 Q1 的基极串第三电容 C3 后接所述变压器 T1 输入副边线圈的一端,该输入副边线圈的另一端接地,所述三极管 Q1 的基极串上拉电阻 R9 后接所述直流电源的正电源端,该三极管 Q1 的基极还连接所述反馈电路;

[0024] 所述反馈电路设置有第一二极管 D1, 该第一二极管 D1 的阳极接所述变压器 T1 输出绕组的一端, 该变压器 T1 输出绕组的另一端接地, 所述第一二极管 D1 的阴极接 LED 的阳极, 该 LED 的阴极串第三电阻 R3 后接地, 该 LED 的阴极还接比较器 U 的反向输入端, 所述第一二极管 D1 的阴极接第四电阻 R4 的前端, 该第四电阻 R4 的后端串稳压二极管 D4 后接地, 该第四电阻 R4 的后端还串第八电阻 R8 后接所述比较器 U 的正向输入端, 该比较器 U 的输出端接所述三极管 Q1 的基极。

[0025] 所述比较器 U 的正向输入端与地之间串就有第四电容 C4。

[0026] 所述三极管 Q1 的基极连接有第三二极管 D3 的阴极, 该第三二极管 D3 的阳极接地。

[0027] 所述第一二极管 D1 的阴极串电解电容 C2 后接地。

[0028] 所述反馈电路还设置有第二三极管 Q2 和第六电阻 R6, 所述 LED 的阳极串热敏电阻 R5 后接第二三极管 Q2 的基极, 该第二三极管 Q2 的基极串第六电阻 R6 后接地, 该第二三极管 Q2 的集电极接所述三极管 Q1 的基极, 该第二三极管 Q2 的发射极接地。

[0029] 所述热敏电阻 R5 与所述 LED 贴合在一起。

[0030] 其工作流程如下: 三极管 Q1 集电极输出开关信号驱动变压器 T1 原边线圈, 并耦合到变压器 T1 副边线圈引出, 再通过第二电阻 R2, 第三电容 C3 形成正反馈产生自激振荡, 第二电阻 R2 串接在副边线圈与第三电容 C3 之间。三极管 Q1 处于开关工作状态, 导通和关断时间由第三电容 C3 和第二电阻 R2 决定, 三极管 Q1 的基极又分别与第二三极管 Q2 集电极和比较器 U 输出端连接, 当第二三极管 Q2 或比较器 U 有一定下拉电流时, 三极管 Q1 导通的占空比均会减少。

[0031] 热敏电阻 R5 是负温度系数热敏电阻, 当 LED 工作温度升高时, 由于与热敏电阻 R5 之间有热耦合, 会产生以下负反馈过程: LED 温度 $\uparrow$, 热敏电阻 R5 温度 $\uparrow$, 热敏电阻 R5 电阻值 $\downarrow$, 第二三极管 Q2 集电极电流 $\uparrow$, 三极管 Q1 导通占空比减少 $\downarrow$, LED 功率 $\downarrow$, LED 温度 $\downarrow$, 从而限制了 LED 温度过高。

[0032] 当 LED 电流过大时, 第三电阻 R3 上压降增大, 会出现以下负反馈过程: 比较器 U 反向输入端电压超过正向输入端, 比较器 U 输出端产生下拉电流, 三极管 Q1 导通占空比减少 $\downarrow$, LED 电流 $\downarrow$, 从而实现恒流。

[0033] 稳定工作时比较器 U 正向输入端电压等于参考电压 V_{ref} , 根据恒流原理可知, 第三电阻 R3 压降趋于比较器 U 正向输入端对地电压, 正向输入端 V_{ref} 电压越低, 第三电阻 R3 压降越小, LED 功率也越小。图中第八电阻 R8 和第四电容 C4 接成积分电路, 当整个系统连接电源时, 比较器 U 正向输入端电压随时间以 RC 充电曲线上升, 必须经过一段时间才达到额定值, 限制了 LED 上电时的功率, 实现软启动。

[0034] 本实用新型中, 不仅局限于实施例 1 所表达的电路结构, 可控电源和反馈电路的搭建方式很多, 都在本实用新型保护范围之内, 如实施例 2, 本实施例 2 的结构如下:

[0035] 直流电源 BT1 的正电源端连接在 PNP 三极管 Q 的发射极, 该 PNP 三极管 Q 的集电极与所述直流电源 BT1 的负电源端向 LED 供电; LED 的阳极接所述 PNP 三极管 Q1 的集电极, 阴极接直流电源 BT1 的负电源端。

[0036] 直流电源 BT1 和 PNP 三极管 Q 组成可控电源。

[0037] 所述 PNP 三极管 Q 的基极与集电极之间并接有电阻 R, 所述 PNP 三极管 Q 的基极与

发射极之间并接有热敏电阻 R5,该热敏电阻 R5 靠近所述 LED。

[0038] 电阻 R 和热敏电阻 R5 组成反馈电路。

[0039] 其工作流程如下：

[0040] LED 灯 D1 温度升高→热敏电阻 R5 电阻值下降→PNP 三极管 Q1 基极电压上升→PNP 三极管 Q1 集电极电流下降→LED 灯 D1 功率下降→LED 灯 D1 温度下降,从而保护了 LED 灯 D1 温度不会过高。

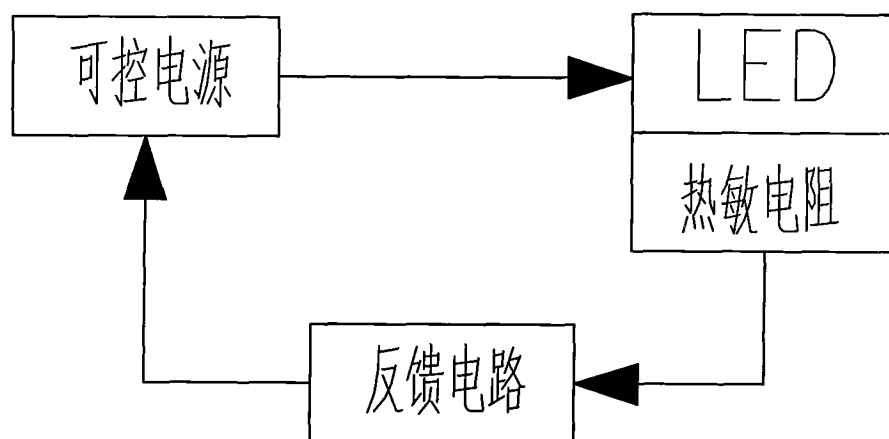


图 1

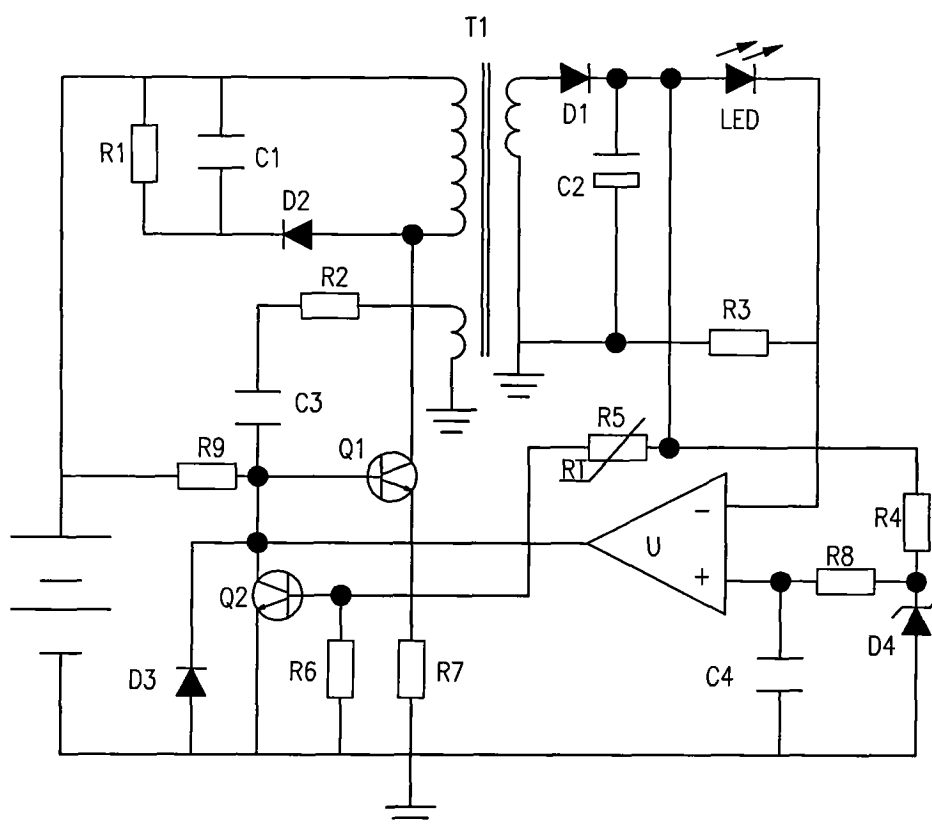


图 2

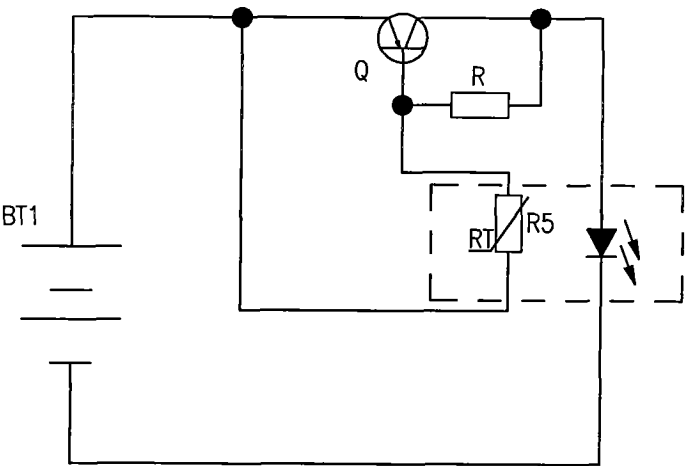


图 3