

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

H05B 37/00 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420060342.4

[45] 授权公告日 2006年2月8日

[11] 授权公告号 CN 2757488Y

[22] 申请日 2004.7.15

[21] 申请号 200420060342.4

[73] 专利权人 吕大明

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽镇动物园路平丽花园3栋702室

[72] 设计人 吕舟 吕大明

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司
代理人 彭家恩

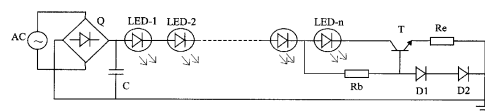
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

[54] 实用新型名称

一种发光二极管照明电路

[57] 摘要

本实用新型公开了一种发光二极管照明电路。由发光二极管阵列和与之串联的恒流源电路组成。通过恒流源的稳流作用降低对电源稳定性的要求，使得，在接直流电源时无须使用高能耗的限流电阻；在接交流电源时只需采用极为简单的电源整流方案就能达到使发光二极管正常工作的目的，使交流接入特别是市电接入下的照明应用更加简单和容易实现。本实用新型并提出了由分立元件构成的简单易行的实现恒流与交流整流方案的电路。本实用新型电路以简单的结构、低廉的成本以及低损耗在照明工程特别是市电照明中有广泛应用价值。



- 1、 一种发光二极管照明电路，其特征是：至少包括由发光二极管阵列和与之串联的恒流源电路所构成的驱动电路。
- 2、 根据权利要求1所述的发光二极管照明电路，其特征是：还包括整流电路，整流电路的电压输出分别接发光二极管阵列的另一端和恒流源电路的另一端。
- 3、 根据权利要求2所述的发光二极管照明电路，其特征是：所述整流电路是由二极管组成的桥式整流电路。
- 4、 根据权利要求1或2所述的发光二极管照明电路，其特征是：所述的恒流源电路包括一个用作驱动电流调整管的三极管，其发射极串联一个限流反馈电阻后与基极串联一个稳压二极管后并联外接电源的一端，其集电极串联发光二极管阵列后外接电源的另一端，其基极串联一个基极偏置电阻后接在发光二极管阵列中任意一列的任意两个相邻的发光二极管之间。
- 5、 根据权利要求4所述的发光二极管照明电路，其特征是：所述的稳压二极管由一个或一个以上的二极管串联后代替。
- 6、 一种发光二极管照明电路，其特征是：由发光二极管阵列和与之串联的恒流源电路组成。
- 7、 根据权利要求6所述的发光二极管照明电路，其特征是：所述的恒流源电路包括一个用作驱动电流调整管的三极管，其发射极串联一个限流反馈电阻后与基极串联一个稳压二极管后并联外接电源的一端，其集电极串联发光二极管阵列后外接电源的另一端，其基极串联一个基极偏置电阻后接在发光二极管阵列中任意一列的任意两个相邻的发光二极管之间。
- 8、 一种发光二极管照明电路，其特征是：由整流电路、发光二极管阵列和恒流源电路组成，发光二极管阵列的一端接恒流源电路的一端，整流电路的电压输出的一端接发光二极管阵列的另一端、整流电路的电压输出的另一端接恒流

源电路的另一端。

9、 根据权利要求8所述的发光二极管照明电路，其特征是：所述整流电路是由二极管组成的桥式整流电路。

10、 根据权利要求8或9所述的发光二极管照明电路，其特征是：所述的恒流源电路包括一个用作驱动电流调整管的三极管，其发射极串联一个限流反馈电阻后与基极串联一个稳压二极管后并联外接电源的一端，其集电极串联发光二极管阵列后接电源的另一端，其基极串联一个基极偏置电阻后接在发光二极管阵列中任意一列的任意两个相邻的发光二极管之间。

一种发光二极管照明电路

技术领域

本实用新型涉及一种照明电路，尤其是涉及一种发光二极管照明电路。

背景技术

目前在照明领域普遍使用的发光设备主要有白炽灯、日光灯等。白炽灯由于发热大，能耗高已在逐步被淘汰，而日光灯则有寿命短，结构较为复杂，因此使用成本较高的缺点。而发光二极管以其高效、节能、寿命长等优点在照明领域中越来越受到重视。

一般使用发光二极管的驱动电路供电方案分为两种情况：一种是采用现成的直流稳压电源（例如电池、蓄电器等）直接给发光二极管供电；一种是采用普通交流电（例如交流 220V 的市电网）来给发光二极管供电。两种方案均涉及一个共同的技术问题：使输出电流符合发光二极管的工作条件，并且保持一定的稳定性。对直流稳压供电方案，一般采用串联限流电阻的方法来解决上述问题，此方案在目前大多数电子设备、仪器仪表中最常见。此方案的缺点在于限流电阻的功耗一般都大于发光二极管，增加了大量不必要的能耗，同时限流电阻发热带来的问题也会对其应用范围产生限制。对普通交流供电方案，还要同时解决将其转换为直流电的问题，一般有两种方法：一种是通过传统的交流变压、整流、串联稳压等环节；一种是采用较先进的开关电源直接产生所需的直流稳压电源。前者因为使用了变压器等装置，具有成本高，能耗大等缺点，后者虽然具有低的能耗，但结构复杂，成本也是较高的。

并且，上述目前用于发光二极管的驱动电路方案多用于小功率的信号指示

电路等方面。对用于日常照明的发光二极管电路方案，据申请人所知，尚鲜见公开和应用。

发明内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种与现有照明技术相比能耗低、结构简单，成本低廉的可适用于交、直流电源的发光二极管照明电路。

为了解决上述技术问题，本实用新型的基本构思是：将发光二极管阵列与恒流源电路相串联。本实用新型中所述“发光二极管阵列”的含义为：由一个或者一个以上串联的发光二极管构成基本的列，一个这样的基本的列或者一个以上这样的基本的列相并联构成发光二极管阵列。本实用新型电路可接直流电源也可接经简单整流处理的交流电源。所述恒流源电路可以是任意实现恒流功能的电路结构。

作为优选方案，本实用新型提供了两种恒流源电路的实施方案。方案一：一个用作驱动电流调整管的三极管，其集电极为恒流输出端，其基极串联一个稳压二极管后与发射极串联一个限流反馈电阻后并联作为外接电源端，其基极串联一个基极偏置电阻后作为基极偏置电压输入端。所述恒流输出端与发光二极管阵列串联后接电源输出口的一端，所述外接电源端接电源输出口的另一端，所述基极偏置电压输入端可外接电压输入也可接在发光二极管阵列中任意一列的任意两个相邻的发光二极管之间。方案二：将方案一中的稳压二极管用一个或一个以上的相互串联的二极管代替。

本实用新型还提供了两种可直接交流电源的整流电路的实施方案。方案一：由晶体二极管组成整流桥，整流桥不相邻的一对连接点为输入口的两端，分别接交流电源的两端，另一对连接点为输出口的两端。方案二：在方案一的整流桥输出口两端之间再连接一个电容。

由于本实用新型的基本结构是将发光二极管阵列与恒流源电路串联，其有益的技术效果在于：1) 使得能够产生足够的亮度用于照明；2)，采用恒流源，保证了发光二极管工作电流的相对稳定性，使发光二极管有长的使用寿命；3) 采用恒流源，降低了对电源稳定性的要求，因此，一方面，在接直流电源时，无须使用高能耗的限流电阻，使本实用新型具有高效节能的优点；另一方面，在直接交流电源时，可以采用上述两种极为简单的电源整流方案就能达到使发光二极管正常工作的目的，使交流接入特别是市电接入下的照明应用更加简单和容易实现；4) 可以用廉价的分立元件通过简单的结构来实现恒流源电路与整流电路，使本实用新型具有结构简单、成本低廉的优点；5) 由于半导体可靠性极高（在百万小时以上），使用寿命长（现有光源的10倍以上），本实用新型应用前景广阔，与现有照明解决方案相比具有十分显著的优点。

附图说明

图1是本实用新型的基本电路；

图2是图1中恒流源电路实施的一个优选方案；

图3是图1中恒流源电路实施的另一个优选方案；

图4是图1中电源实施的一个优选方案；

图5是图1中电源实施的另一个优选方案；

图6是本实用新型电路在交流输入下驱动单列发光二极管的照明应用实例；

图7是本实用新型电路在交流输入下驱动并联多列发光二极管的应用实例。

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明：

实施例一、一种发光二极管照明电路，结合图1、图2和图4，由若干个发光二极管LED组成的发光二极管阵列与恒流源电路Ic串联构成本实用新型的基

本电路，一个这样的基本电路或者若干个这样的基本电路并联接在电源的两端。本例中的 I_c 采用图 2 中的结构：一个用作驱动电流调整管的三极管 T，其集电极为恒流输出端，其基极串联一个稳压二极管 D 后与发射极串联一个限流反馈电阻 R_e 后并联作为外接电源端，其基极串联一个基极偏置电阻 R_b 后作为基极偏置电压输入端。本例中的电源采用图 4 中的结构：由四只晶体二极管组成的整流桥 Q，整流桥不相邻的一对连接点为输入口的两端，分别接交流电源 AC 的两端，另一对连接点为输出口的两端。所述恒流输出端与发光二极管阵列串联后接电源输出口的一端，所述外接电源端接电源输出口的另一端，所述基极偏置电压输入端接在发光二极管阵列中任意一列的任意两个相邻的发光二极管之间。

实施例二、另一种发光二极管照明电路，结合图 1、图 3 和图 5，将实施例 1 中的恒流源电路和电源分别用图 3 和图 5 中的结构来替换。即，将实施例 1 中的 D 用两个相互串联的二极管 D1 和 D2 代替，在整流桥输出口两端之间再连接一个电容 C，其他结构不变。

此外还可以结合图 1、图 3、图 4 或图 1、图 2、图 5 来得到新的实施例，不再赘述。对于上述不同恒流源和整流电路方案的选择：图 2 的方案由于使用了稳压二极管，能够提供十分稳定的基准电压，较图 3 的方案有更好的恒流效果；图 3 的方案由于使用普通二极管串接，可以选择宽的基准电压范围，较图 2 的方案有更低廉的成本和更大的控制范围。图 5 的方案由于使用了电容，较图 4 的方案有更好的电压整形效果，但图 4 的方案也可以保证本实用新型基本目的的实现。

实施例三、又一种发光二极管照明电路，结合图 6，交流 220V 市电源 AC 接在由四只二极管组成的整流桥 Q 的不相邻的一对连接点上，Q 的另一对连接

点之间接用于改善波形的电容 C。n 个高亮度白色发光二极管 LED-i ($1 \leq i \leq n$) 串联成一行，一端接电容 C 的一端，另一端接三极管 T 的集电极，T 的发射极串接一个限流反馈电阻 R_e 后与 T 的基极串联两个二极管 D1 和 D2 后并联接电容 C 未连接发光二极管列的一端，T 的基极串联一个基极偏置电阻 R_b 后接在发光二极管列中两个相邻的发光二极管之间。本例中组成 Q 的四只二极管的型号为 IN4007，C 为 224P/400VDC，T 为 9014C， R_e 为 2.4Ω ， R_b 为 $10K\Omega$ ，D1 和 D2 分别为 IN4007 和 IN5819。如前所述，本例中 D1 和 D2 串接的结构可以用一个稳压二极管来代替。

实施例四、又一种发光二极管照明电路，结合图 7，m 列由 n 个发光二极管 LED-j-i ($1 \leq j \leq m, 1 \leq i \leq n$) 串联的列并联在一起取代实施例 1 中的单列发光二极管。

此外，在实际应用中，还可以使用可变电电压的电路来代替稳压二极管或者与稳压二极管起相同作用的串联二极管来提供基准电压，以此实现发光二极管发光亮度的可变化控制。

本实用新型在照明工程，特别是由市电网供电的道路照明、家居照明、建筑照明、装饰照明、舞台灯光等方面，以及交通工具照明，例如：列车照明、船舶照明、航空器照明等方面，有广泛的应用价值。

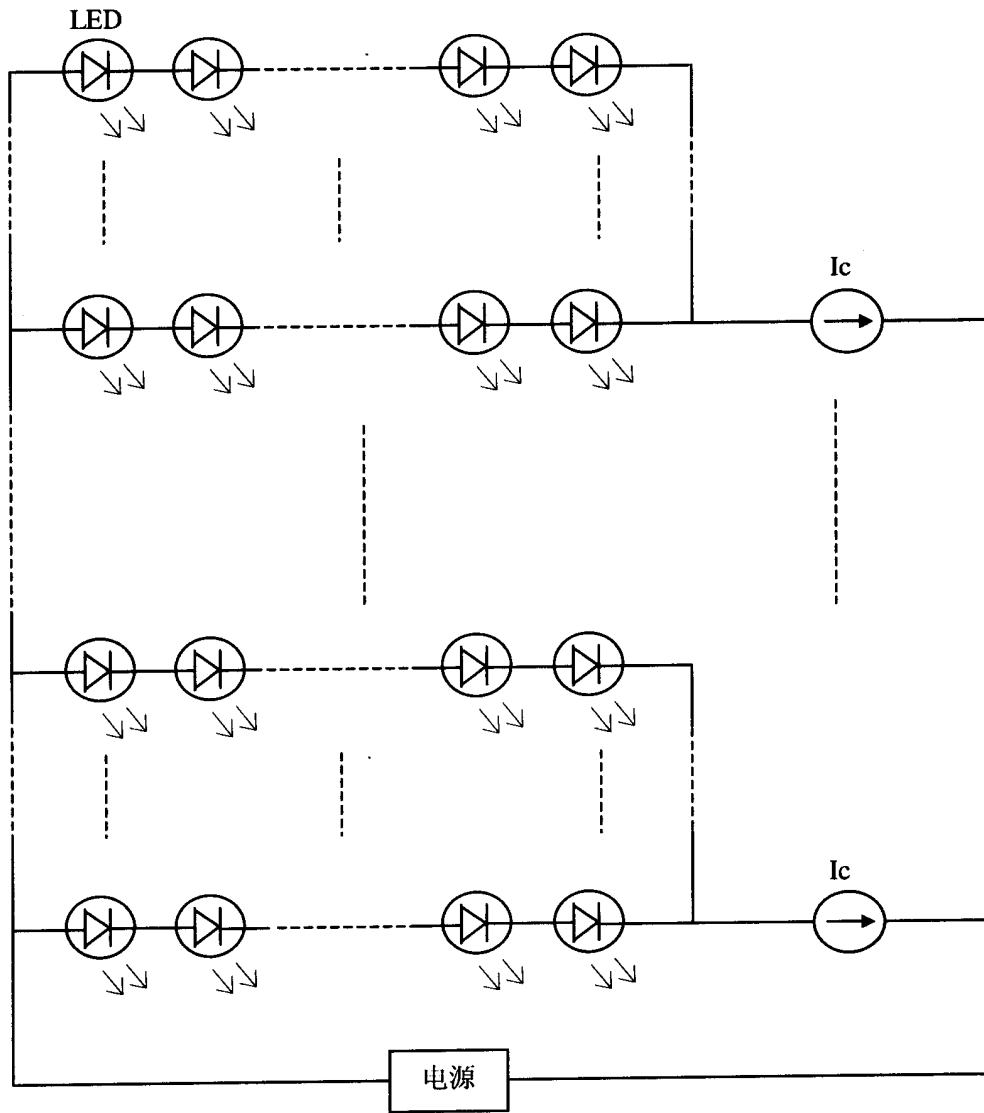


图 1

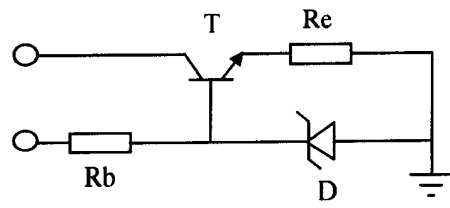


图 2

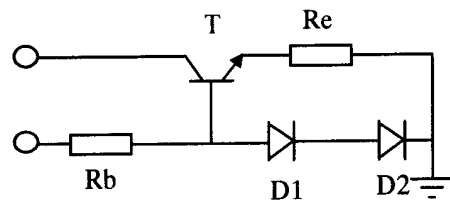


图 3

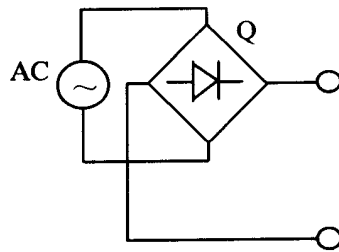


图 4

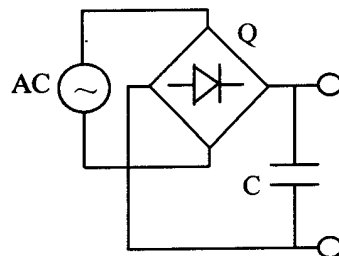


图 5

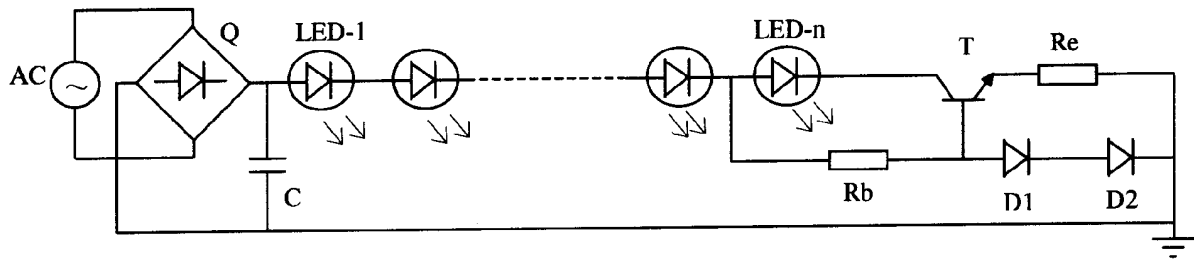


图 6

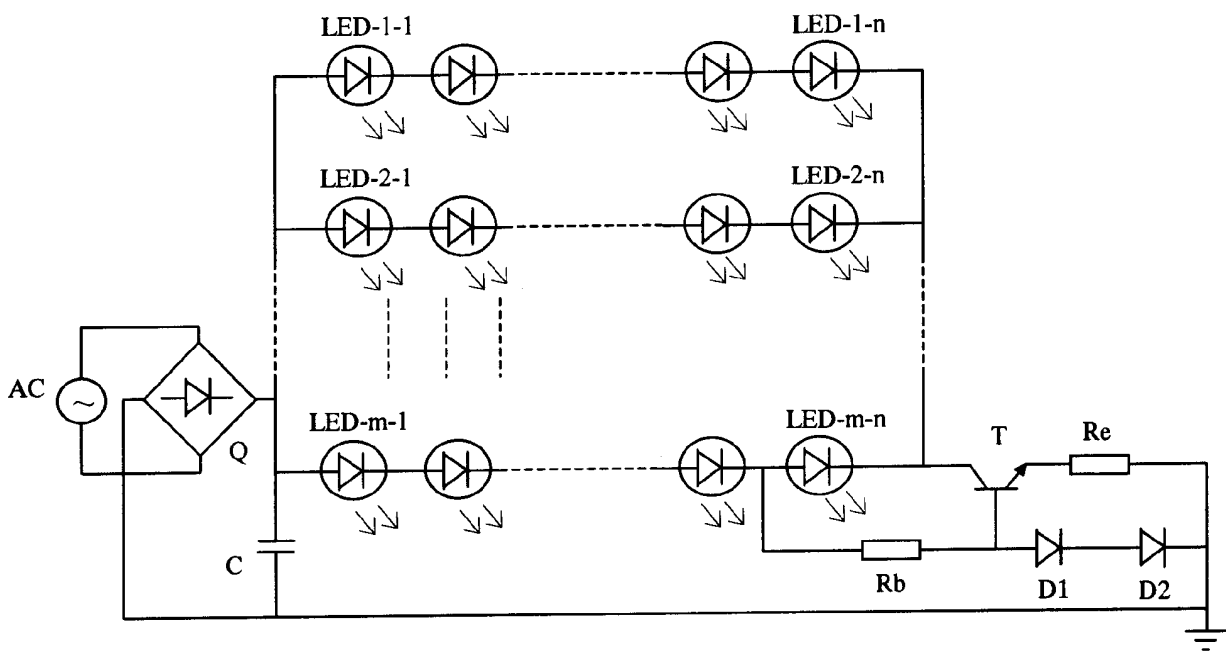


图 7