



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102413599 A

(43) 申请公布日 2012.04.11

(21) 申请号 201010288158.5

(22) 申请日 2010.09.20

(71) 申请人 海洋王照明科技股份有限公司

地址 518100 广东省深圳市南山区南海大道  
海王大厦 A 座 22 层

申请人 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 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 何平

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

H02M 1/44 (2007.01)

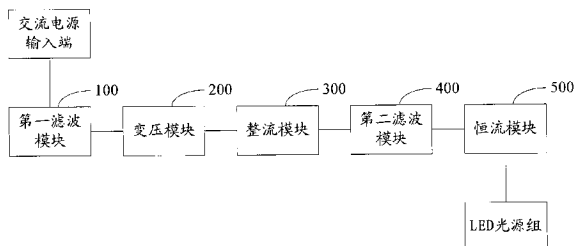
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 1 页

## (54) 发明名称

LED 恒流驱动电路及 LED 灯

## (57) 摘要

本发明涉及一种 LED 恒流驱动电路,包括第一滤波模块、变压模块、整流模块、第二滤波模块以及恒流模块;第一滤波模块的输入端与交流电源输入端相连,过滤交流电源与驱动电路间的电磁干扰;变压模块将经过第一滤波模块过滤后的交流信号进行降压;整流模块接收变压模块输出的交流信号,并整流成直流信号,提供给第二滤波模块;第二滤波模块对直流信号进行稳压,并输出给恒流模块;恒流模块与第二滤波模块连接,接收稳压后的电信号,为 LED 光源组提供恒定的电流。本发明还涉及一种 LED 灯。上述 LED 恒流驱动电路通过在交流电源输入端设置第一滤波模块,过滤交流电源与驱动电路间的高频电磁干扰,消除了电磁干扰对电子设备的影响,能够安全可靠地驱动 LED 灯工作。



1. 一种 LED 恒流驱动电路,其特征在于,包括第一滤波模块、变压模块、整流模块、第二滤波模块以及恒流模块;

所述第一滤波模块串联在交流电源输入端与所述变压模块的输入端之间,用于过滤交流电源与所述驱动电路间的电磁干扰,所述第一滤波模块包括安规电容和共模电感,所述安规电容两端分别接交流电源的火线与零线,所述共模电感包括第一线圈和第二线圈,两个线圈的一端分别与安规电容的两端相连,并分别串接在所述火线与零线中;

所述变压模块串联在所述第一滤波模块的输出端与所述整流模块的输入端之间,用于将经过第一滤波模块过滤后的交流信号进行降压处理,所述变压模块是包括初级线圈和次级线圈的工频变压器,所述第一线圈和第二线圈的另一端分别接所述初级线圈的两端;

所述整流模块接收所述变压模块输出的交流信号,并整流成直流信号,提供给所述第二滤波模块;

所述第二滤波模块串联在所述恒流模块与所述整流模块之间,用于对所述直流信号进行稳压,并输出给所述恒流模块;

所述恒流模块串联在 LED 光源组输入与所述第二滤波模块输出之间,用于接收稳压后的电信号,为 LED 光源组提供恒定的工作电流;所述恒流模块包括可调式三端稳压器及采样电阻,所述可调式三端稳压器包括输入脚、输出脚和调整脚,所述输入脚与所述第二滤波模块的输出端相连,所述输出脚和调整脚分别接采样电阻的两端,所述采样电阻与调整脚相连的一端是所述恒流模块的输出端,用于与所述 LED 光源组的输入端连接。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 恒流驱动电路,其特征在于,所述安规电容接火线的一端与火线之间串接有保险管。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 恒流驱动电路,其特征在于,所述整流模块是由四个二极管组成的桥式全波整流电路,所述桥式全波整流电路的共阴极是输出端,共阳极接地。

4. 根据权利要求 1 所述的 LED 恒流驱动电路,其特征在于,所述第二滤波模块与整流模块的输出端相连,包括第一储能电容、第二储能电容及滤波电容,第一储能电容、第二储能电容及滤波电容的两端分别连接所述整流模块的输出端和地线。

5. 根据权利要求 4 所述的 LED 恒流驱动电路,其特征在于,所述第一储能电容和第二储能电容是电解电容。

6. 一种 LED 灯,包括 LED 恒流驱动电路和 LED 光源组,其特征在于,所述 LED 恒流驱动电路包括第一滤波模块、变压模块、整流模块、第二滤波模块以及恒流模块;

所述第一滤波模块串联在交流电源输入端与所述变压模块的输入端之间,用于过滤交流电源与所述驱动电路间的电磁干扰,所述第一滤波模块包括安规电容和共模电感,所述安规电容两端分别接交流电源的火线与零线,所述共模电感包括第一线圈和第二线圈,两个线圈的一端分别与安规电容的两端相连,并分别串接在所述火线与零线中;

所述变压模块串联在所述第一滤波模块的输出端与所述整流模块的输入端之间,用于将经过第一滤波模块过滤后的交流信号进行降压处理,所述变压模块是包括初级线圈和次级线圈的工频变压器,所述第一线圈和第二线圈的另一端分别接所述初级线圈的两端;

所述整流模块接收所述变压模块输出的交流信号,并整流成直流信号,提供给所述第二滤波模块;

所述第二滤波模块串联在所述恒流模块与所述整流模块之间,用于对所述直流信号进

行稳压,并输出给所述恒流模块;

所述恒流模块串联在 LED 光源组输入与所述第二滤波模块输出之间,用于接收稳压后的电信号,为 LED 光源组提供恒定的工作电流;所述恒流模块包括可调式三端稳压器及采样电阻,所述可调式三端稳压器包括输入脚、输出脚和调整脚,所述输入脚与所述第二滤波模块的输出端相连,所述输出脚和调整脚分别接采样电阻的两端,所述采样电阻与调整脚相连的一端是所述恒流模块的输出端,用于与所述 LED 光源组的输入端连接。

7. 根据权利要求 6 所述的 LED 灯,其特征在于,所述安规电容接火线的一端与火线之间串接有保险管。

8. 根据权利要求 6 所述的 LED 灯,其特征在于,所述整流模块是由四个二极管组成的桥式全波整流电路,所述桥式全波整流电路的共阴极是输出端,共阳极接地。

9. 根据权利要求 6 所述的 LED 灯,其特征在于,所述第二滤波模块与整流模块的输出端相连,包括第一储能电容、第二储能电容及滤波电容,第一储能电容、第二储能电容及滤波电容的两端分别连接所述整流模块的输出端和地线。

10. 根据权利要求 9 所述的 LED 灯,其特征在于,所述第一储能电容和第二储能电容是电解电容。

## LED 恒流驱动电路及 LED 灯

### 【技术领域】

【0001】 本发明涉及电照明领域,尤其涉及一种 LED 恒流驱动电路,还涉及一种 LED 灯。

### 【背景技术】

【0002】 LED(发光二极管)作为新型光源,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,随之也出现了各种各样的 LED 驱动电路。传统在交流 220V 的场所都是采用 AC-DC 开关电源技术来驱动 LED,但是其存在电路复杂、易损坏、有较强的(高频)电磁干扰等缺点,尤其在对于干扰要求比较严格的场所,会严重影响周围其它电子设备,给使用者带来了严重不便。

### 【发明内容】

【0003】 基于此,有必要提供一种能够滤除电磁干扰的 LED 恒流驱动电路。

【0004】 一种 LED 恒流驱动电路,包括第一滤波模块、变压模块、整流模块、第二滤波模块以及恒流模块;所述第一滤波模块串联在交流电源输入端与所述变压模块的输入端之间,用于过滤交流电源与所述驱动电路间的电磁干扰,此第一滤波模块包括安规电容和共模电感,所述安规电容两端分别接交流电源的火线与零线,所述共模电感包括第一线圈和第二线圈,两个线圈的一端分别与安规电容的两端相连,并分别串接在所述火线与零线中;所述变压模块串联在所述第一滤波模块的输出端与所述整流模块的输入端之间,用于将经过第一滤波模块过滤后的交流信号进行降压处理,此变压模块是包括初级线圈和次级线圈的工频变压器,所述第一线圈和第二线圈的另一端分别接所述初级线圈的两端;所述整流模块接收所述变压模块输出的交流信号,并整流成直流信号,提供给所述第二滤波模块;所述第二滤波模块串联在所述恒流模块与所述整流模块之间,用于对所述直流信号进行稳压,并输出给所述恒流模块;所述恒流模块串联在 LED 光源组输入与所述第二滤波模块输出之间,用于接收稳压后的电信号,为 LED 光源组提供恒定的工作电流,此恒流模块包括可调式三端稳压器及采样电阻,所述可调式三端稳压器包括输入脚、输出脚和调整脚,所述输入脚与所述第二滤波模块的输出相连,所述输出脚和调整脚分别接采样电阻的两端,所述采样电阻与调整脚相连的一端是所述恒流模块的输出端,用于与所述 LED 光源组的输入连接。

【0005】 优选的,所述安规电容接火线的一端与火线之间串接有保险管。

【0006】 优选的,所述整流模块是由四个二极管组成的桥式全波整流电路,所述桥式全波整流电路的共阴极是输出端,共阳极接地。

【0007】 优选的,所述第二滤波模块与整流模块的输出端相连,包括第一储能电容、第二储能电容及滤波电容,第一储能电容、第二储能电容及滤波电容的两端分别连接所述整流模块的输出端和地线。

【0008】 优选的,所述第一储能电容和第二储能电容是电解电容。

【0009】 基于上述结构,本发明还提供了一种应用上述结构的滤除了电磁干扰的 LED 灯,其包括了上述结构的 LED 恒流驱动电路。

[0010] 上述 LED 恒流驱动电路及灯,首先通过在交流电源输入端设置第一滤波模块,过滤交流电源与驱动电路间的高频电磁干扰,消除了高频电磁干扰对电子设备的影响,能够安全可靠地驱动 LED 灯工作。并且还通过可调式三端稳压器来实现简单的 LED 驱动电路结构,降低了 LED 驱动成本、电路结构简单,维修方便,可靠性好。

#### 【附图说明】

[0011] 图 1 为一实施例中 LED 恒流驱动电路的电路方框图;

[0012] 图 2 为一实施例中 LED 恒流驱动电路的电路原理图。

#### 【具体实施方式】

[0013] 为使本发明的目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0014] 图 1 是一实施例中 LED 恒流驱动电路的电路方框图,包括第一滤波模块 100、变压模块 200、整流模块 300、第二滤波模块 400 以及恒流模块 500。

[0015] 第一滤波模块 100 串联在交流电源输入端与变压模块 200 输入端之间,用于过滤交流电源与驱动电路间的电磁干扰。第一滤波模块 100 的输出端连接变压模块 200 的输入端。

[0016] 变压模块 200 用于将经过第一滤波模块 100 过滤后的交流信号进行降压处理,变压模块 200 的输出端与整流模块 300 的输入端相连。

[0017] 整流模块 300 接收变压模块 200 输出的交流信号,并整流成直流信号,提供给第二滤波模块 400。

[0018] 第二滤波模块 400 与整流模块 300 连接,对经整流模块 300 整流后的直流信号进行滤波和稳压处理,并输出给恒流模块 500。

[0019] 恒流模块 500 与第二滤波模块 400 连接,接收第二滤波模块 400 稳压后的电信号,恒流模块 500 的输出端与 LED 光源组连接,用于为 LED 光源组提供恒定的工作电流。

[0020] 图 2 为一实施例中 LED 恒流驱动电路的电路原理图。其中 J1、J2 分别是交流电源输入端的火线与零线。第一滤波模块 100 包括安规电容 C1,安规电容 C1 两端分别接火线与零线,滤除电路中的差模电磁干扰信号。第一滤波模块 100 还包括共模电感 FL1,共模电感 FL1 包括第一线圈和第二线圈,两线圈的一端分别与安规电容 C1 的两端相连,并分别串联在火线与零线中,滤除电路中的共模电磁干扰信号。安规电容 C1 与共模电感 FL1 配合使用,能够滤除交流电源输入端(即交流电网)和 LED 恒流驱动电路相互间的(高频)电磁干扰(包括差模干扰和共模干扰)。其他实施例中,第一滤波模块 100 也可以采用其他的能够滤除高频电磁干扰的滤波电路。

[0021] 在本实施例中,安规电容 C1 接火线的一端与火线之间串接有保险管 F1,在后端电路出现短路故障时,能够切断电源回路,有效防止了后端短路,并对 LED 恒流驱动电路进行可靠的保护。在本实施例中保险管 F1 的额定电流是 2 安培,额定电压是 250 伏特(交流),其他实施例中也可根据实际情况选用具有不同额定电流和额定电压的保险管。

[0022] 变压模块 200 在本实施例中为一包括初级线圈和次级线圈的工频变压器 BT1,用于将交流电源的电压(220V)降压为适合 LED 光源组工作的电压。考虑到后续的电路中器件

的降压和分压,在本实施例中,工频变压器 BT1 是将 220V 的交流电压降压为 16V 左右。工频变压器 BT1 的初级线圈两端分别与共模电感 FL1 的两线圈不与安规电容相连的一端相连接,次级线圈两端则连接整流模块 300。

[0023] 在本实施例中,整流模块 300 是一个由四个二极管组成的桥式全波整流电路(以下简称整流桥) ZD1,用于将工频变压器 BT1 输出的交流信号整流成直流信号。如本领域人员公知的那样,整流桥 ZD1 的共阴极为输出端,电流从此处流出;共阳极接地。在其他实施例中,整流模块 300 还可以采用其他的整流电路。

[0024] 第二滤波模块 400 与整流桥 ZD1 的输出端相连,用于保证电路电压的平稳波动并滤除耦合到电信号中的高频杂波。在本实施例中,第二滤波模块 400 包括第一储能电容 C2、第二储能电容 C3 及滤波电容 C4。三个电容的两端都分别接 ZD1 的输出端和地线。在本实施例中,第一储能电容 C2 和第二储能电容 C3 采用电解电容,其电容量为 470 微法;滤波电容 C4 采用高频电容,例如瓷介电容、云母电容、独石电容等,其电容量为 0.1 微法。如此采用简单的三颗电容就能实现稳压的效果,且电解电容价格低廉,因此能降低电路成本。在其他实施例中,第二滤波模块 400 可以也采用其他稳压电路。

[0025] 恒流模块 500 的输入端与整流桥 ZD1 的输出端相连,同时接上述三个电容的一端。在本实施例中,恒流模块 500 包括可调式三端稳压器 LM317(以下简称 LM317),其为美国国家半导体公司生产,最大输入减输出的电压差为 40V,工作结温为 0 ~ 125 摄氏度。恒流模块 500 还包括采样电阻 R1。LM317 包括输入脚 530、输出脚 520 和调整脚 510,输入脚 530 接整流桥 ZD1 的输出端,同时连接上述三个电容的一端,输出脚 520 和调整脚 510 分别接采样电阻 R1 的两端,采样电阻 R1 与调整脚 510 相连的一端是恒流模块 500 的输出端,与 LED 光源组的输入端连接,用于为 LED 光源组提供恒定的工作电流。由 LM317 的特性可知 LM317 的基准电压约为 1.25 伏,因此

$$[0026] \quad V_{\text{out}} - V_{\text{adj}} = IR_1 = 1.25 \text{ (伏特)}$$

[0027] 其中  $V_{\text{out}}$  表示输出脚 520 的电压,  $V_{\text{adj}}$  表示调整脚 510 的电压,  $R_1$  表示采样电阻 R1 的电阻值, I 表示流经采样电阻 R1 的电流值。由于  $R_1$  是固定的,因此 I 是固定值,恒流模块 500 提供给 LED 光源组的工作电流亦是恒定的。在本实施例中,  $R_1$  是 3.9 欧姆。在其他实施例中,恒流模块 500 也可以采用其他恒流电路。这里的可调式三端稳压器可以采用其他型号的稳压器。

[0028] 在上述实施例中,LED 光源组包括 D1、D2、D3 三个发光二极管,其仅是一个示意,在实际产品中发光二极管的数量可以与该实施例不同。

[0029] 上述 LED 恒流驱动电路通过在交流电源输入端设置第一滤波模块,过滤交流电源与驱动电路间的高频电磁干扰,消除了高频电磁干扰对电子设备的影响,能够安全可靠地驱动 LED 光源组工作。并且还通过可调式三端稳压器来实现简单的 LED 驱动电路结构,降低了 LED 驱动成本、电路结构简单,维修方便,可靠性好。

[0030] 本发明还提供一种 LED 灯,包括 LED 光源组和驱动 LED 光源组工作的 LED 恒流驱动电路。该 LED 恒流驱动电路可以采用图 1 或图 2 所示实施例中的 LED 恒流驱动电路。

[0031] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保

---

护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

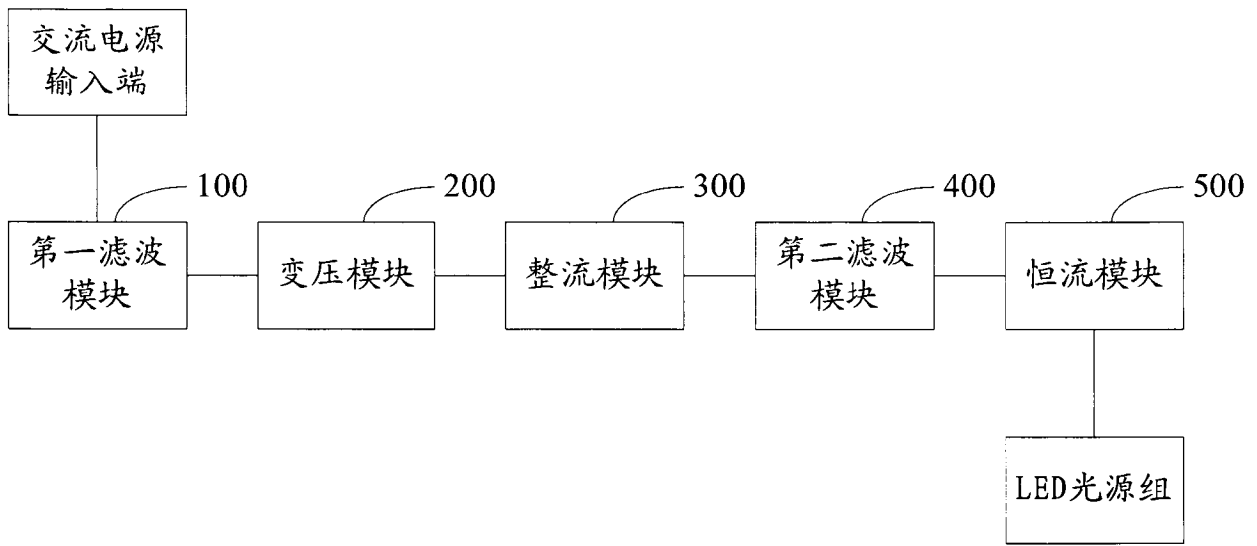


图 1

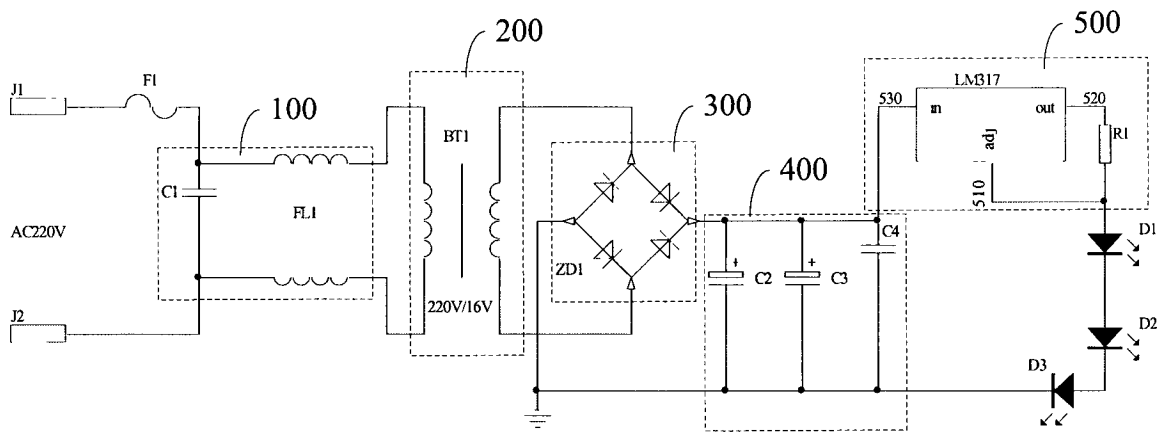


图 2