(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102984843 A
(43)申请公布日 2013.03.20

(21)申请号 201110260806.0

(22)申请日 2011.09.05

(71)申请人 宜兴市宏力灯杆灯具有限公司
地址 214212 江苏省无锡市宜兴市万石镇港北路64号

(72)发明人 吕国峰 周梅凤

(74)专利代理机构 南京天华专利代理有限责任公司 32218
代理人 高原

(51)Int.Cl.
H05B 37/02(2006.01)

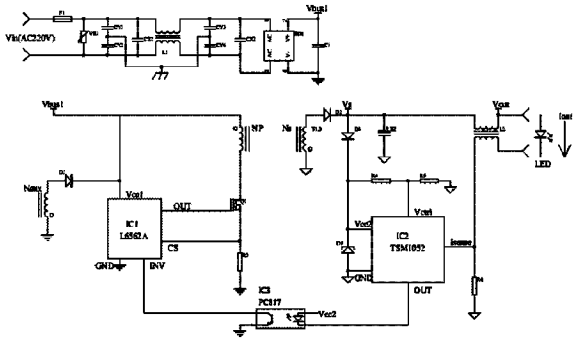
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)发明名称

无高压电解电容的恒流LED电源

(57)摘要

本发明涉及一种无高压电解电容的恒流LED电源包括依次相连的EMI/EMC模块、桥式整流模块，所述桥式整流模块的输出依次通过带功率因素校正的开关电源DC-DC转换模块、恒流限压控制模块连接到LED光源。本发明取消寿命最短的高压电解电容，延长控制器寿命，理论寿命由万小时以内延长到数万小时；通过采用同时带有电流环和电压环的电路，使输出恒流，电流精度可达±1%，同时限压。



CN 102984843 A

1. 无高压电解电容的恒流 LED 电源，包括依次相连的 EMI/EMC 模块、桥式整流模块，其特征在于：所述桥式整流模块的输出依次通过带功率因素校正的开关电源 DC-DC 转换模块、恒流限压控制模块连接到 LED 光源。

2. 根据权利要求书 1 所述的无高压电解电容的恒流 LED 电源，其特征在于：所述带功率因素校正的开关电源 DC-DC 转换模块包括 L6562A 芯片，该 L6562A 芯片的 Vcc1 脚接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，变压器辅助绕组一端接地，另一端通过第一二极管接所述 Vcc1 脚，所述 L6562A 芯片的 OUT 脚连接 MOS 管 Q1 栅极，该 MOS 管漏极通过变压器主绕组接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，所述 MOS 管源极和 L6562A 芯片的 CS 脚通过第三电阻接地，该 L6562A 芯片的 INV 脚通过光耦与所述恒流限压控制模块连接。

3. 根据权利要求书 1 所述的无高压电解电容的恒流 LED 电源，其特征在于：所述恒流限压控制模块包括 TSM1052 芯片，变压器次级绕组一端接地，另一端通过第三二极管和第二电解电容组成的整流滤波电路提供直流电压，该直流电压通过第四二极管接 TSM1052 芯片的 Vcc2 脚，所述 Vcc2 脚连接稳压二极管的负极，该稳压二极管正极接地，所述 TSM1052 芯片的 Vctrl 脚通过第四电阻接第四二极管的负极，并通过第五电阻接地；所述 TSM1052 芯片的 Isense 脚通过第六电阻接地，所述直流电压和 Isense 脚接在 LED 光源两端给 LED 光源供电。

4. 根据权利要求书 3 所述的无高压电解电容的恒流 LED 电源，其特征在于：所述直流电压和 TSM1052 芯片的 Isense 脚通过串联在所述 LED 光源两端的共模滤波电感给 LED 光源供电。

5. 根据权利要求书 1 所述的无高压电解电容的恒流 LED 电源，其特征在于：所述桥式整流模块的两个输出端之间连接第一电容，第一电容是固态电容。

无高压电解电容的恒流 LED 电源

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 灯电源，尤其是一种无高压电解电容的恒流 LED 电源。

背景技术

[0002] LED 作为一种全新的照明方式，具有节约能源，寿命长，无汞污染等显著优点，发展前景广阔。

[0003] 现有的 LED 电源一般采用传统的开关电源方案设计电路，需要用到高压电解电容，而且输出恒压控制。

[0004] 传统的做法，先将交流输入整流成 Vbus1，然后通过专门的功率因素校正电路，如 L6562 等，升压输出直流 Vbus2。通过 L6562 的调整，由于非阻性负载所导致的交流输入电压和交流输入电流之间的相位角缩小至 0，这样功率因素接近 1。通过传统的 DC-DC 开关电源电路，比如 TEA1552T 等，可以把高压直流 Vbus2 通过变压器转变为所需要的低压直流 Vs。Vs 再通过 TL341 等的稳压，便得到负载所需要的 Vout。

[0005] 传统电路存在以下几个问题：

[0006] 1，寿命短。传统开关电源的做法，需要在 Vbus2 后面增加一个大容量高压电解电容稳压滤波，由于电解电容在高压、高温的情况下，电解液易挥发，寿命短，成为制约整个控制器寿命的短板。

[0007] 2，恒流效果差。传统开关电源一般采用恒压控制，恒压下的 LED 灯，电压的微小波动都会导致电流的较大波动。电流波动大，即 LED 功率波动较大，会导致光照强度波动也大，还会影响 LED 的寿命。

发明内容

[0008] 发明目的：本发明的目的是为了克服现有技术中的不足，提供一种无高压电解电容的恒流 LED 电源。

[0009] 技术方案：本发明所述的无高压电解电容的恒流 LED 电源包括依次相连的 EMI/EMC 模块、桥式整流模块，所述桥式整流模块的输出依次通过带功率因素校正的开关电源 DC-DC 转换模块、恒流限压控制模块连接到 LED 光源。

[0010] 所述带功率因素校正的开关电源 DC-DC 转换模块包括 L6562A 芯片，L6562A 芯片的 Vcc1 脚接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，变压器辅助绕组一端接地，另一端通过第一二极管接所述 Vcc1 脚。L6562A 芯片的 OUT 脚连接 MOS 管 Q1 栅极，MOS 管漏极通过变压器主绕组接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，MOS 管源极和 L6562A 芯片的 CS 脚通过第三电阻接地。L6562A 芯片的 INV 脚通过光耦与所述恒流限压控制模块连接。

[0011] 所述恒流限压控制模块包括 TSM1052 芯片，变压器次级绕组一端接地，另一端通过第三二极管和第二电解电容组成的整流滤波电路提供直流电压，直流电压通过第四二极管接 TSM1052 芯片的 Vcc2 脚，所述 Vcc2 脚连接稳压二极管的负极，稳压二极管正极接地，TSM1052 芯片的 Vctrl 脚通过第四电阻接第四二极管的负极，并通过第五电阻接地；

TSM1052 芯片的 Isense 脚通过第六电阻接地，所述直流电压和 Isense 脚接在 LED 光源两端给 LED 光源供电。

[0012] 所述直流电压和 TSM1052 芯片的 Isense 脚通过串联在 LED 光源两端的共模滤波电感给 LED 光源供电。

[0013] 所述桥式整流模块的两个输出端之间连接第一电容，第一电容是固态电容。

[0014] 有益效果：本发明与现有技术相比，其显著优点是：

[0015] 1、取消寿命最短的高压电解电容，延长控制器寿命，理论寿命由万小时以内延长到数万小时。

[0016] 2、通过采用同时带有电流环和电压环的电路，使输出恒流，电流精度可达 ±1%，同时限压。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明的电路模块示意图；

[0018] 图 2 是本发明的电路原理图。

具体实施方式

[0019] 如图 1 和图 2 所述，本发明所述的无高压电解电容的恒流 LED 电源，包括如下部分：

[0020] 1、EMI/EMC 电路。防止外界和控制器相互之间的电磁干扰。

[0021] 2、桥式整流。用于将交流输入转变为直流 Vbus1。

[0022] 3、功率因素校正芯片 L6562A 及周边电路。

[0023] 4、变压器。用于把高压直流 Vbus1 变成低压直流 Vs。

[0024] 5、恒流限压芯片 TSM1052。同时具有电流环和电压环，使得输出恒流，同时输出电压限定在一定范围内。

[0025] 本发明包括依次相连的 EMI/EMC 模块、桥式整流模块，桥式整流模块的输出依次通过带功率因素校正的开关电源 DC-DC 转换模块、恒流限压控制模块连接到 LED 光源；本电源为单端反激式电路；所述 EMI/EMC 模块输入 220V 交流。在输入端并联一个压敏电阻 VR1 防止雷击。电感 L1，电容 CX1，CX2，CY1-CY4 起滤波作用。桥式整流模块的整流桥 BD1 将交流输入变成直流 Vbus1，Vbus1 波形为半个正弦波形式。整流桥 BD1 的两个输出端之间连接第一电容 C1，第一电容 C1 采用固态电容，比如 CBB 电容，取消了寿命短的高压电解电容；所述带功率因素校正的开关电源 DC-DC 转换模块包括 L6562A 芯片 IC1，L6562A 芯片 IC1 的 Vcc1 接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，L6562A 芯片 IC1 的 OUT 脚连接 MOS 管 Q1 栅极，MOS 管 Q1 漏极通过变压器主绕组 NP 接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，MOS 管 Q1 源极和 L6562A 芯片 IC1 的 CS 脚通过第三电阻 R3 接地，变压器辅助绕组 Naux 一端接地，另一端通过第一二极管 D1 接所述 Vcc1 脚，L6562A 芯片 IC1 的 INV 脚通过光耦与所述恒流限压控制模块连接；所述恒流限压控制模块包括 TSM1052 芯片 IC2，变压器次级绕组 Ns 一端接地，另一端通过第三二极管 D3 和电解电容 E2 组成的整流滤波电路提供直流电压 Vs，直流电压 Vs 通过第四二极管 D4 接 TSM1052 芯片 IC2 的 Vcc2 脚，所述 Vcc2 脚连接稳压二极管 D5 的负极，稳压二极管 D5 正极接地，TSM1052 芯片 IC2 的 Vctrl 脚通过第四电阻 R4 接第四二极

管 D4 的负极，并通过第五电阻 R5 接地；TSM1052 芯片 IC2 的 Isense 脚通过第六电阻 R6 接地，所述直流电压 Vs 和 Isense 脚通过串联在 LED 光源两端的共模滤波电感 L2 给 LED 光源供电；L6562A 通过对整流后 Vbus1 波形的跟踪，相机触发 MOS 管 Q1，使得流过变压器主绕组 Np 的电流包络和 Vbus1 同步。同时，变压器主绕组 Np 电流和交流输入电流同步，而 Vbus1 和交流输入电压同步，这样，交流输入电压和电流同步，使得功率因素接近 1。变压器辅助绕组 Naux 给 L6562A 芯片供电；变压器次级绕组 Ns 通过 D3 整流和 E2 滤波，输出直流电压 Vs。Vs 一路给 LED 供电，一路通过 D4 给 TSM1052 芯片供电，稳压二极管 D5 使 TSM1052 电压稳定在 12V 左右工作。流过 LED 的电流，通过 R6 采样送至 Isense 脚，TSM1052 内部比较器构成电流环，使得 Isense 脚的电压恒定在 0.2V，这样输出电流 Iout ＝ 0.2V/R6。Vout 电压和 Vs 电压几乎相等，被 R4，R5 采样送至 Vctrl 脚，TSM1052 内部比较器构成电压环，使得 Vctrl 脚电压不得超过 1.2V，这样 Vout ＝ Vs ＜ 1.2×(R4+R5)/R5+0.7。

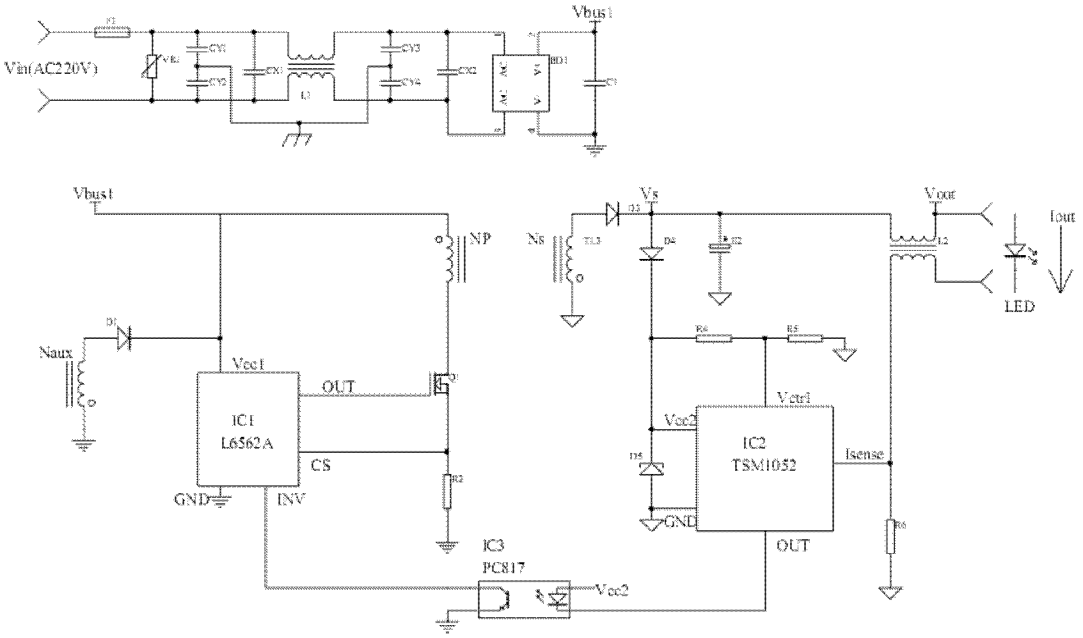

Vbus1
Vin(AC220V)
Vbus1
NP
Ns
Vs
Vout
Iout
LED
Naux
Vcc1
OUT
IC1
L6562A
CS
GND
INV
R3
IC3
PC817
Vcc2
Vctrl
IC2
TSM1052
Isense
GND
OUT
R6

图 1

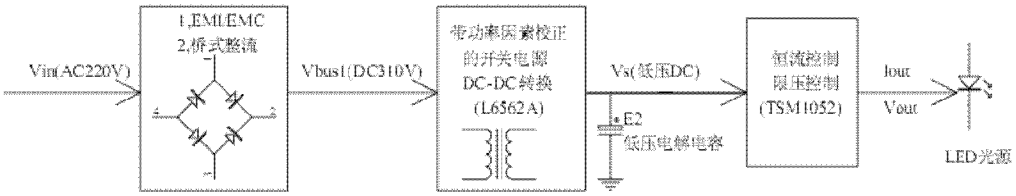

Vin(AC220V)
1,EMI/EMC
2,桥式整流
Vbus1(DC310V)
带功率因素校正
的开关电源
DC-DC转换
(L6562A)
Vs(低压DC)
E2
低压电解电容
恒流控制
限压控制
(TSM1052)
Iout
Vout
LED光源

图 2