(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 102932992 A
(43)申请公布日 2013.02.13

(21)申请号 201210409945.X

(22)申请日 2012.10.24

(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 周梅凤 吕国峰 杨晓东 李峰

(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 徐冬涛

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

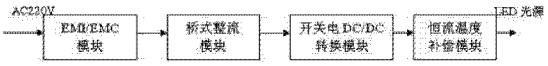
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种带温度补偿的恒流LED电源

(57)摘要

一种带温度补偿的恒流LED电源，包括依次串接的EMI/EMC模块和桥式整流模块，还包括开关电源DC-DC转换模块和恒流温度补偿模块，桥式整流模块的输出与开关电源DC-DC转换模块的输入端相连，开关电源DC-DC转换模块的输出端与恒流温度补偿模块的输入端相连，输出端连接到LED光源。本发明在恒流输出的基础上，增加了LED温度补偿电路实现LED灯具过温保护，极大的延长了LED的使用寿命。同时由于控制了LED的工作温度，在降低LED的发热的同时，也减轻了灯具的空间温度，使得LED电源的工作环境温度亦得到降低，减轻了器件损耗，延长了电源的使用寿命。



CN 102932992 A

1. 一种带温度补偿的恒流 LED 电源，包括依次串接的 EMI/EMC 模块和桥式整流模块，所述的 EMI/EMC 模块的输入端接市电电源，其特征是所述的带温度补偿的恒流 LED 电源还包括开关电源 DC-DC 转换模块和恒流温度补偿模块，所述的桥式整流模块的输出与开关电源 DC-DC 转换模块的输入端相连，开关电源 DC-DC 转换模块的输出端与恒流温度补偿模块的输入端相连，恒流温度补偿模块的输出端连接到 LED 光源。

2. 如权利要求 1 所述带温度补偿的恒流 LED 电源，其特征是所述开关电源 DC-DC 转换模块包括开关电源转换器 IC1，开关电源转换器 IC1 通过电阻 R1 接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，同时通过电阻 R2 接地，开关电源转换器 IC1 通过变压器主绕组 NP 接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，变压器辅助绕组 Naux 一端接地，另一端通过二极管 D1 接所述开关电源转换器 IC1，所述开关电源转换器 IC1 通过电容 C2 接地，通过光耦与所述恒流限压控制模块连接。

3. 如权利要求 1 所述带温度补偿的恒流 LED 电源，其特征是所述的开关电源 DC-DC 转换模块和恒流温度补偿模块之间串接限压控制电路，所述的限压控制电路包括二极管 D3，变压器次级绕组 Ns 一端接地，另一端通过二极管 D2 和电解电容 E1 组成的整流滤波电路提供直流电压 Vs，直流电压 Vs 通过电阻 R3 和经 PC817 芯片 IC3 的初级接二极管 D3 的负极，二极管 D3 的正极接地。

4. 如权利要求 1 所述带温度补偿的恒流 LED 电源，其特征是所述恒流温度补偿模块包括恒流芯片 IC2，变压器次级绕组提供的直流电压 Vs 经电阻 R4 后连接恒流芯片 IC2 的 CSN 脚，恒流芯片 IC2 的 VIN 脚和二极管 D4 的负极接直流电压 Vs，二极管 D4 的正极和恒流芯片 IC2 的 SW 脚通过电感 L2 后，与 Vout 给 LED 光源供电。

一种带温度补偿的恒流 LED 电源

技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 灯电源，尤其是一种带灯具过温保护的恒流 LED 电源。

背景技术

[0002] LED（Light Emitting Diode），发光二极管，是一种固态的半导体器件，它可以直接把电能转化为光能。LED 作为一种全新的照明方式，具有寿命长，耗能低，无汞污染，应用灵活等显著优点，发展前景广阔。但相对于其他光源而言，大功率 LED 发热极高，用于驱动 LED 的功耗有 75%～85% 最终转换为热能，过多的热量会减少 LED 的光输出和产生偏色，加速 LED 老化。

[0003] 大功率 LED 的产品规格书中都会标明不同环境温度（或 LED 焊点的温度）下的最高容许输出电流的曲线图。当周围温度低于安全温度点，输出最高容许电流保持不变；当高于安全温度点，输出最高容许电流随周围温度升高而降低，即所谓的降额曲线。为确保 LED 的性能寿命不受影响，必须保证 LED 工作在降 额曲线与横、纵坐标轴所包络的安全区内。

[0004] 但是，目前大多数 LED 的驱动电流设计为不随温度变化的恒流源，因此，当 LED 周围温度高于安全温度点时，工作电流就不在安全区内，这将导致 LED 的寿命远低于规格书的数值甚至直接损坏。而 LED 周围温度过高是由 LED 自身发热导致。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术中存在的不足，提供一种带温度补偿的恒流 LED 电源。

[0006] 本发明的技术方案是：

一种带温度补偿的恒流 LED 电源，包括依次串接的 EMI/EMC 模块和桥式整流模块，所述的 EMI/EMC 模块的输入端接市电电源，所述的带温度补偿的恒流 LED 电源还包括开关电源 DC-DC 转换模块和恒流温度补偿模块，所述的桥式整流模块的输出与开关电源 DC-DC 转换模块的输入端相连，开关电源 DC-DC 转换模块的输出端与恒流温度补偿模块的输入端相连，恒流温度补偿模块的输出端连接到 LED 光源。

[0007] 本发明的开关电源 DC-DC 转换模块包括开关电源转换器 IC1，开关电源转换器 IC1 的 CONT 脚通过电阻 R1 接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，同时通过电阻 R2 接地，开关电源转换器 IC1 的 DRAIN 脚通过变压器主绕组 NP 接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，变压器辅助绕组 Naux 一端接地，另一端通过二极管 D1 接所述开关电源转换器 IC1 的 Vcc1 脚，所述开关电源转换器 IC1 的 Vcc1 脚同时通过电容 C2 接地，开关电源转换器 IC1 的 FB 脚通过光耦与所述恒流限压控制模块连接。

[0008] 本发明的开关电源 DC-DC 转换模块和恒流温度补偿模块之间串接限压控制电路，所述的限压控制电路包括二极管 D3，变压器次级绕组 Ns 一端接地，另一端通过二极管 D2 和电解电容 E1 组成的整流滤波电路提供直流电压 Vs，直流电压 Vs 通过电阻 R3 和经 PC817 芯片 IC3 的初级接二极管 D3 的负极，二极管 D3 的正极接地。

[0009] 本发明的恒流温度补偿模块包括恒流芯片 IC2，变压器次级绕组提供的直流电压 Vs 经电阻 R4 后连接恒流芯片 IC2 的 CSN 脚，恒流芯片 IC2 的 VIN 脚和二极管 D4 的负极接直流电压 Vs，二极管 D4 的正极和恒流芯片 IC2 的 SW 脚通过电感 L2 后，与 Vout 给 LED 光源供电。

[0010] 本发明的优点是：

本发明降低了控制器的生产成本和故障率，成本相对传统方案可降低 10% 以上。

[0011] 本发明在恒流输出的基础上，增加了 LED 温度补偿电路实现 LED 灯具过温保护，极大的延长了 LED 的使用寿命。同时由于控制了 LED 的工作温度，在降低 LED 的发热的同时，也减轻了灯具的空间温度，使得 LED 电源的工作环境温度亦得到降低，减轻了器件损耗，延长了电源的使用寿命。

[0012]

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的原理框图。

[0014] 图 2 是本发明电路图。

[0015]

具体实施方式

[0016] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。本发明用于交流 220V 输入，带温度补偿，恒流输出的 LED 照明，包括如下部分：

1、EMI/EMC 电路。防止外界和控制器相互之间的电磁干扰。

[0017] 2、桥式整流。用于将交流输入转变为直流 Vbus1。

[0018] 3、开关电源转换器 IC1，型号可为 VIPER28 及周边电路。

[0019] 4、变压器。用于把高压直流 Vbus1 变成低压直流 Vs。

[0020] 5、限压控制电路。用于将限定直流电压 Vs 在一定范围内。

[0021] 6、恒流芯片 IC2，型号可为 PT4115。使得输出恒流，同时带温度补偿。

[0022] 如图 1 所示：按照功能模块划分，本发明包括依次串接的 EMI/EMC 模块和桥式整流模块，所述的 EMI/EMC 模块的输入端接市电电源，其特征是所述的带温度补偿的恒流 LED 电源还包括开关电源 DC-DC 转换模块和恒流温度补偿模块，所述的桥式整流模块的输出与开关电源 DC-DC 转换模块的输入端相连，开关电源 DC-DC 转换模块的输出端与恒流温度补偿模块的输入端相连，恒流温度补偿模块的输出端连接到 LED 光源。

[0023] 如图 2，本电源为单端反激式电路。

[0024] 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 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。

[0025] 本发明的开关电源 DC-DC 转换模块包括开关电源转换器 IC1，开关电源转换器 IC1 的 CONT 脚通过电阻 R1 接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，同时通过电阻 R2 接地，开关电源转换器 IC1 的 DRAIN 脚通过变压器主绕组 NP 接桥式整流模块输出的高电平 Vbus1，变压器辅助绕组 Naux 一端接地，另一端通过二极管 D1 接所述开关电源转换器 IC1 的 Vcc1 脚，

所述开关电源转换器 IC1 的 Vcc1 脚同时通过电容 C2 接地，开关电源转换器 IC1 的 FB 脚通过光耦与所述恒流限压控制模块连接。

[0026] 本发明的开关电源 DC-DC 转换模块和恒流温度补偿模块之间串接限压控制电路，所述的限压控制电路包括二极管 D3，变压器次级绕组 Ns 一端接地，另一端通过二极管 D2 和电解电容 E1 组成的整流滤波电路提供直流电压 Vs，直流电压 Vs 通过电阻 R3 和经 PC817 芯片 IC3 的初级接二极管 D3 的负极，二极管 D3 的正极接地。

[0027] 本发明的恒流温度补偿模块包括恒流芯片 IC2，变压器次级绕组提供的直流电压 Vs 经电阻 R4 后连接恒流芯片 IC2 的 CSN 脚，恒流芯片 IC2 的 VIN 脚和二极管 D4 的负极接直流电压 Vs，二极管 D4 的正极和恒流芯片 IC2 的 SW 脚通过电感 L2 后，与 Vout 给 LED 光源供电。

[0028] BD1 和 C1 组成桥式整流滤波电路。电阻 R1 和 R2 串联后。接在桥式整流输出的两端，组成电阻分压器。开关电源转换器 VIPER28 芯片 IC1 通过 CONT 脚采样电阻 R2 上的压降，来调节芯片 IC1 中的 MOSFET 漏极电流限制设置点，抑制漏极电流过大。VIPER28 芯片 IC1 的反馈引脚 FB 用来控制 PWM 操作。变压器辅助绕组 Naux 通过二极管 D1 整流和电容 C2 滤波，给 VIPER28 芯片 IC1 供电。

[0029] 变压器次级绕组 Ns 通过 D2 整流和 E1 滤波后，输出直流电压 Vs。Vs 一路经 R5 给 LED 供电，一路给 PT4115 芯片供电。第三二极管 D3 为稳压二极管，用于控制直流电压 Vs 工作在设定范围内。

[0030] 恒流温度补偿模块中，R4 是取样电阻，它决定恒流源的绝对精度，L2 是镇流电感，用于将脉冲电流变换成三角波电流，D4 是续流二极管，在 PT4115 芯片 IC2 内部 MOS 管处于截止状态时为储存在电感 L2 中的电流提供放电回路。R6 为负温度系数热敏电阻，用于 LED 温度控制和自动亮度控制。

[0031] PT4115 和电感 L2、电流采样电阻 R4 形成一个自振荡的连续电感电流模式的降压型恒流 LED 控制器。VIN 上电时，电感 L2 和电流采样电阻 R4 的初始电流为零，LED 输出电流也为零。这时候，内部比较器的输出为高，内部功率开关导通，SW 的电位为低。电流通过电感 L2、电流采样电阻 R4、LED 和内部功率开关从 VIN 流到地，电流上升的斜率由 VIN、电感 L2 和 LED 压降决定，在 R4 上产生一个压差 VCSN，当 (VIN-VCSN) >115mV 时，内部比较器的输出变低，内部功率开关关断，电流以另一个斜率流过电感 L2、电流采样电阻 R4、LED 和二极管 D3，当 (VIN-VCSN) < 85mV 时，功率开关重新打开，这样使得在 LED 上的平均电流为：

$$Iout=(0.085+0.115)/2R4 =0.1/R4。$$

[0032] LED 电流通过 DIM 到地之间接负温度系数热敏电阻 (NTC)R5 到进行调节，PT4115 芯片 IC1 内部有一个上拉电阻接在内部稳压电压 5V 上，DIM 管脚的电压 VDIM 由内部 S 上拉电阻和外部 NTC 电阻 R6 分压决定。当环境温度低于 LED 安全温度时，VDIM 高于 2.5V 时，输出 LED 电流保持恒定，并由 (0.1/R4) 设定。当周围温度高于 LED 安全温度时，R5 阻值因温度升高二减小，故 VDIM 管脚的电压降低。当 VDIM 低于 2.5V 时，PT4115 芯片 IC2 会控制 Iout 随周围温度升高而降低。使 LED 光照强度降低，从而降低发热，实现对 LED 灯的过温保护。

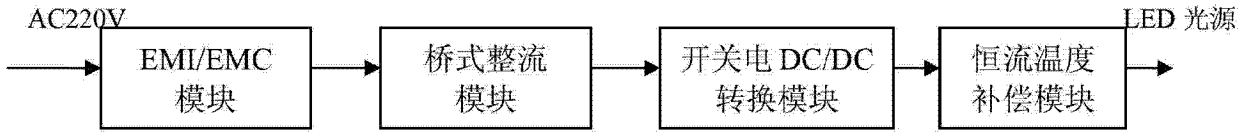


图 1

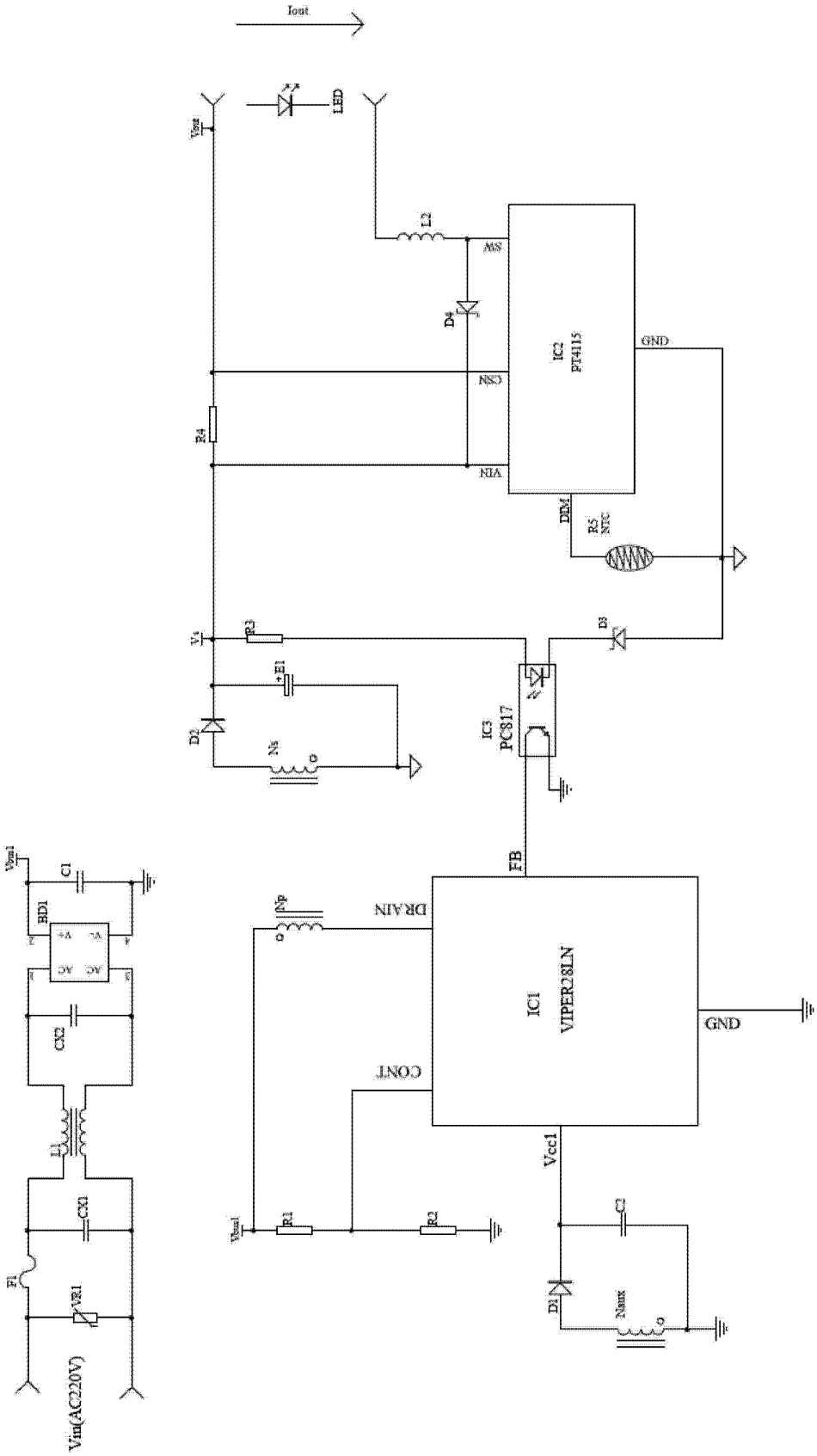

Iout
LED
Vout
L2
SW
D4
IC2
PT4115
GND
CSN
R4
VIN
DIM
R5
NTC
R3
D3
Vs
E1
D2
Ns
IC3
PC817
FB
Np
DRAIN
IC1
VIPER28LN
GND
CONT
Vcc1
R1
R2
C2
D1
Naux
Vbus1
C1
BD1
CX2
L1
CX1
F1
VR1
Vin(AC220V)

图 2