(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205830106 U
(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201620754268.9

(22)申请日 2016.07.15

(73)专利权人 杭州矽瑞电子科技有限公司
地址 310007 浙江省杭州市西湖区西溪路525号B楼224室

(72)发明人 宋祖梅 陈圣伦

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标事务所(普通合伙) 44288
代理人 胡拥军

(51)Int.Cl.
*H05B 33/08*(2006.01)

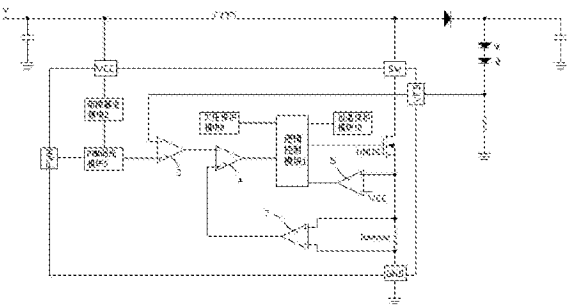
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种恒流LED驱动芯片

(57)摘要

本实用新型公开了一种恒流LED驱动芯片，包括：逻辑控制模块、带隙基准模块、PWM调光模块、误差放大器、PWM比较器、过流保护比较器、电流采样放大器、欠压保护模块、过温保护模块、功率MOS管和采样电阻，还包括VCC端、PWM端、VFB端、SW端和GND端。本实用新型的恒流LED驱动芯片提供了恒流驱动和PWM调光控制功能，并且具有过流保护、电流检测、欠压保护和过温保护功能，同时整个环路是单极点系统，因此不需要补偿电路就能够保证系统的稳定性。



CN 205830106 U

1.一种恒流LED驱动芯片，其特征在于，包括：逻辑控制模块、带隙基准模块、PWM调光模块、误差放大器、PWM比较器、过流保护比较器、电流采样放大器、欠压保护模块、过温保护模块、功率MOS管和采样电阻，还包括VCC端、PWM端、VFB端、SW端和GND端；

所述带隙基准模块的输入端连接VCC端，带隙基准模块的输出端连接PWM调光模块的输入端，PWM调光模块的控制端与PWM端连接，PWM调光模块的输出端与误差放大器的正相端连接，误差放大器的反相端连接VFB端，误差放大器的输出端连接PWM比较器的反相端，PWM比较器的正相端连接电流采样放大器的输出端，电流比较采样放大器的正相端连接采样电阻的一端，电流比较采样放大器的反相端连接采样电阻的另一端，采样电阻的一端连接功率MOS管的源极，采样电阻的另一端连接GND端，功率MOS管的栅极与逻辑控制模块连接，功率MOS管的漏极与SW端连接，过流保护比较器的正相端与功率MOS管的源极连接，过流保护比较器的反相端与VCC端连接；欠压保护模块和过温保护模块分别与逻辑控制模块连接。

2.根据权利要求1所述的恒流LED驱动芯片，其特征在于，所述功率MOS管为NMOS管。

3.根据权利要求1所述的恒流LED驱动芯片，其特征在于，所述PWM调光模块包括传输门、反相器和开关管，所述带隙基准模块的输出端与传输门的输入端连接，传输门的输出端与误差放大器的正相端连接，反相器的输入端和传输门的第一控制端分别与PWM端连接，传输门的第二控制端和开关管的栅极分别与反相器的输出端连接，开关管的漏极与误差放大器的正相端连接，开关管的源极接地。

# 一种恒流LED驱动芯片

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种恒流LED驱动芯片。

## 背景技术

[0002] LED灯具以高效率、高集成度以及高寿命的优点，在照明领域得到越来越广泛的应用。与传统灯泡相比，它的光色柔和、不炫目、不含钠等对身体有害的物质，安全性高。随着白光LED技术的逐渐成熟，半导体照明技术不仅可以应用于白光通用照明，同时在其它很多方面也得到了广泛的应用，如各种仪器仪表的指示光源、装饰照明、汽车等各类交通工具的照明、交通信号显示、背景显示、电子屏幕、军用照明及旅游、轻工业产品等。因此，为了更好更安全地控制LED灯，有必要设计一种恒流LED驱动芯片。

## 实用新型内容

[0003] 为了克服现有技术的不足，本实用新型的目的在于提供一种恒流LED驱动芯片，其能为LED驱动芯片提供稳定性和保护性，以及提供恒流驱动和调光控制。

[0004] 本实用新型的目的采用以下技术方案实现：

[0005] 一种恒流LED驱动芯片，包括：逻辑控制模块、带隙基准模块、PWM调光模块、误差放大器、PWM比较器、过流保护比较器、电流采样放大器、欠压保护模块、过温保护模块、功率MOS管和采样电阻，还包括VCC端、PWM端、VFB端、SW端和GND端；

[0006] 所述带隙基准模块的输入端连接VCC端，带隙基准模块的输出端连接PWM调光模块的输入端，PWM调光模块的控制端与PWM端连接，PWM调光模块的输出端与误差放大器的正相端连接，误差放大器的反相端连接VFB端，误差放大器的输出端连接PWM比较器的反相端，PWM比较器的正相端连接电流采样放大器的输出端，电流比较采样放大器的正相端连接采样电阻的一端，电流比较采样放大器的反相端连接采样电阻的另一端，采样电阻的一端连接功率MOS管的源极，采样电阻的另一端连接GND端，功率MOS管的栅极与逻辑控制模块连接，功率MOS管的漏极与SW端连接，过流保护比较器的正相端与功率MOS管的源极连接，过流保护比较器的反相端与VCC端连接；欠压保护模块和过温保护模块分别与逻辑控制模块连接。

[0007] 优选的，所述功率MOS管为NMOS管。

[0008] 优选的，所述PWM调光模块包括传输门、反相器和开关管，所述带隙基准模块的输出端与传输门的输入端连接，传输门的输出端与误差放大器的正相端连接，反相器的输入端和传输门的第一控制端分别与PWM端连接，传输门的第二控制端和开关管的栅极分别与反相器的输出端连接，开关管的漏极与误差放大器的正相端连接，开关管的源极接地。

[0009] 相比现有技术，本实用新型的有益效果在于：

[0010] 该恒流LED驱动芯片提供了恒流驱动和PWM调光控制功能，并且具有过流保护、电流检测、欠压保护和过温保护功能，同时整个环路是单极点系统，因此不需要补偿电路就能够保证系统的稳定性。

## 附图说明

[0011] 图1为本实用新型的恒流LED驱动芯片的结构图及应用电路图；

[0012] 图2为本实用新型的PWM调光电路的电路结构图。

## 具体实施方式

[0013] 下面，结合附图以及具体实施方式，对本实用新型做进一步描述：

[0014] 参考图1和图2，一种恒流LED驱动芯片，包括：逻辑控制模块1、带隙基准模块2、误差放大器3、PWM比较器4、过流保护比较器6、电流采样放大器7、欠压保护模块8、PWM调光模块9、过温保护模块10、功率MOS管和采样电阻Rsense，还包括VCC端、PWM端、VFB端、SW端和GND端。其中，功率MOS管为NMOS管。

[0015] 带隙基准模块2的输入端连接VCC端，带隙基准模块2的输出端连接PWM调光模块9的输入端，PWM调光模块9的控制端与PWM端连接，PWM调光模块9的输出端与误差放大器3的正相端连接，误差放大器3的反相端连接VFB端，误差放大器3的输出端连接PWM比较器4的反相端，PWM比较器4的正相端连接电流采样放大器7的输出端，电流比较采样放大器7的正相端连接采样电阻Rsense的一端，电流比较采样放大器7的反相端连接采样电阻Rsense的另一端，采样电阻Rsense的一端连接功率MOS管的源极，采样电阻Rsense的另一端连接GND端，功率MOS管的栅极与逻辑控制模块1连接，功率MOS管的漏极与SW端连接，过流保护比较器6的正相端与功率MOS管的源极连接，过流保护比较器6的反相端与VCC端连接。欠压保护模块8和过温保护模块10分别与逻辑控制模块1连接。

[0016] PWM调光模块9包括传输门TG、反相器A1和开关管M1，带隙基准模块2的输出端与传输门TG的输入端连接，传输门TG的输出端与误差放大器3的正相端连接，反相器A1的输入端和传输门TG的第一控制端分别与PWM端连接，传输门TG的第二控制端和开关管M1的栅极分别与反相器A1的输出端连接，开关管M1的漏极与误差放大器3的正相端连接，开关管M1的源极接地。其中，开关管M1为PMOS开关管，传输门TG的第一控制端为PMOS管的栅极，传输门TG的第二控制端为NMOS管的栅极。

[0017] 其中，带隙基准模块2产生驱动芯片内部的带隙基准电压，作为其他电路模块的参考电压，误差放大器3从VFB端反馈回的反馈电压与基准电压进行比较，将其差值放大并进行反馈，用于保证稳态时的稳压精度，PWM比较器4将误差放大器3输出的电压误差信号与采样信号进行比较，输出相应的脉宽调制信号，控制功率MOS管的占空比，从而达到调节输出电压的目的，电流采样放大器7将采样电阻Rsense上的电压信号进行放大，输出采样信号至PWM比较器4中。当电路刚开始启动时，VFB端的电压很低，误差放大器3的输出很大，这样功率MOS管会一直导通，导致会损坏器件，为了避免这种现象，将采样电阻Rsense上得到的电压信号接入过流保护比较器6的正相端，从而控制功率MOS管的占空比；逻辑控制模块1实现系统的逻辑控制功能，以及控制功率MOS管的工作状态。欠压保护模块8对VCC电压进行采样，并与一VDD电压进行比较，VDD电压可以为带隙基准模块2所产生的基准电压，当VCC电压发生欠压异常时，会向逻辑控制模块1发送相应的电压信号，实现欠压保护功能。当芯片温度过高，过温保护模块10会向逻辑控制模块1发送相应的电压信号，实现过温保护功能。

[0018] 对于PWM调光模块，PWM端外界占空比可调的方波，当输入的方波处于高电平时，传

输门TG关断，开关管M1导通，误差放大器3的正相端接地；当输入的方波处于低电平时，传输门TG导通，开关管M1断开，误差放大器3的正相端为基准电压。因此，通过调节PWM端输入的方波的占空比，改变误差放大器3的输出信号，进而控制功率MOS管的导通和关断时间，达到改变LED的亮度的目的。

[0019] 本实用新型的恒流LED驱动芯片提供了恒流驱动和PWM调光控制功能，并且具有过流保护、电流检测、欠压保护和过温保护功能，同时整个环路是单极点系统，因此不需要补偿电路就能够保证系统的稳定性。

[0020] 对本领域的技术人员来说，可根据以上描述的技术方案以及构思，做出其它各种相应的改变以及形变，而所有的这些改变以及形变都应该属于本实用新型权利要求的保护范围之内。

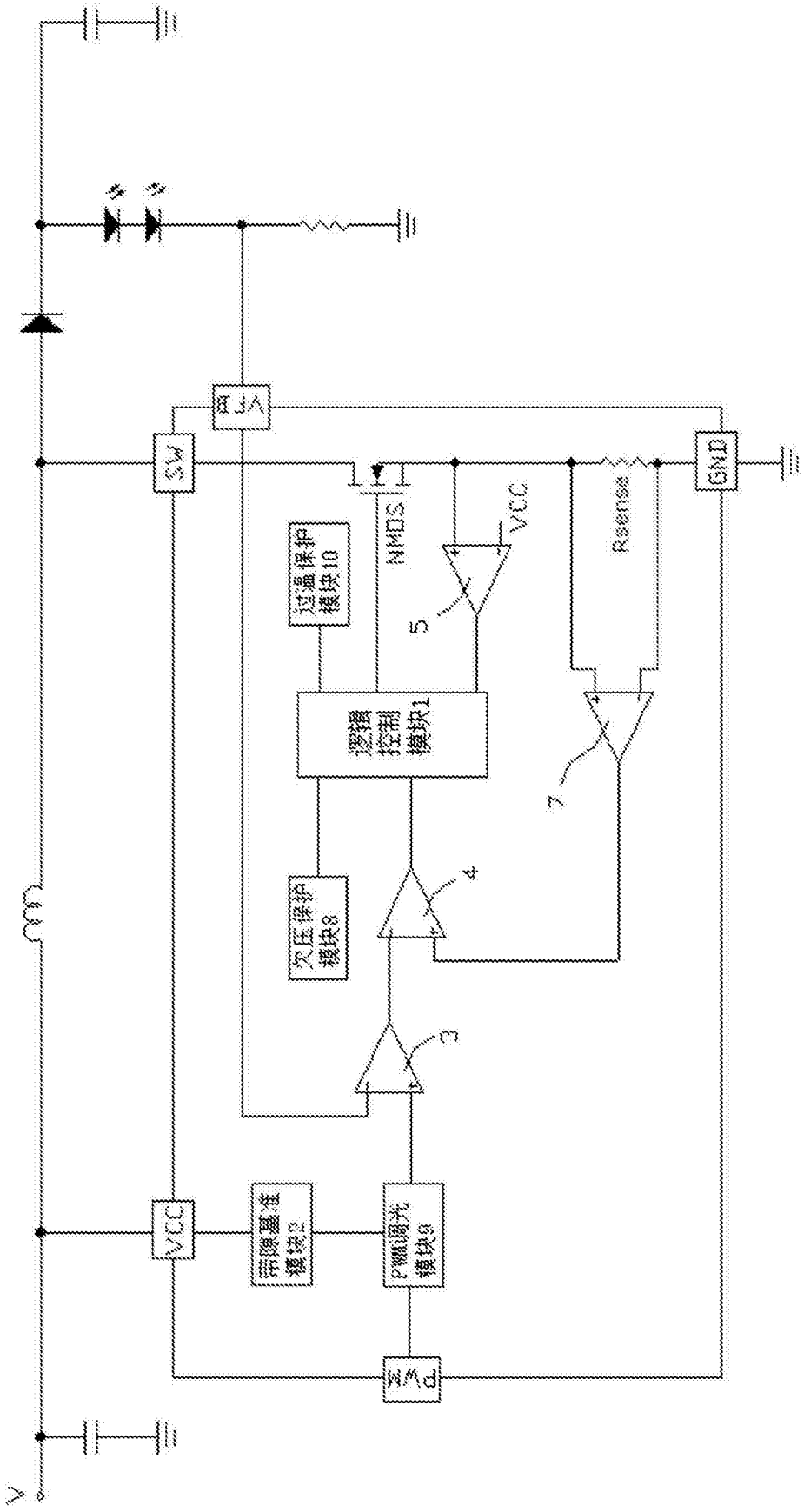

VIN
SW
NMOS
VCC
Rsense
GND
过温保护模块10
逻辑控制模块1
欠压保护模块8
VCC
带隙基准模块2
PWM调光模块9
PWM
5
7
4
3

图1

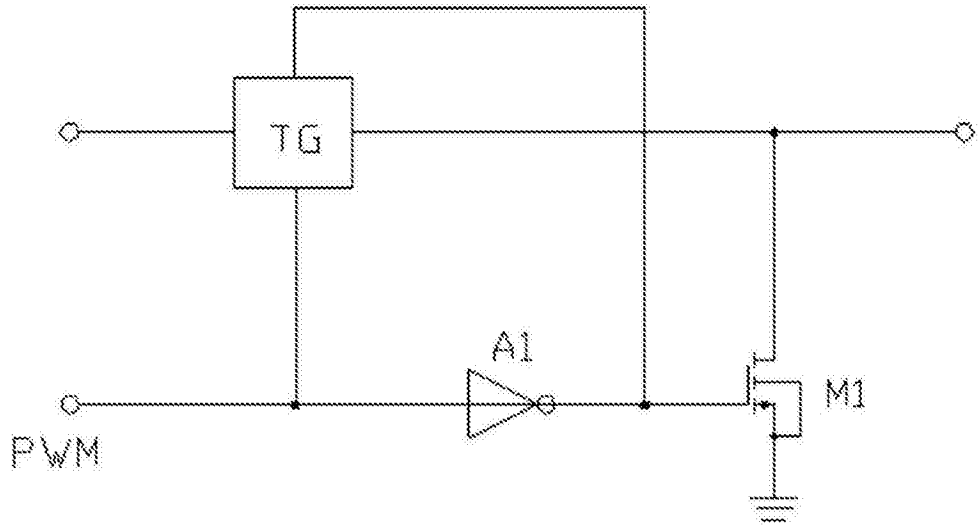



图2