



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104684177 B

(45)授权公告日 2019.12.10

(21)申请号 201310636464.7

(22)申请日 2013.12.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104684177 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(73)专利权人 深圳市海洋王照明工程有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区东滨路

84号华业公司主厂房二层北侧

专利权人 海洋王照明科技股份有限公司

(72)发明人 周明杰 刘百顺

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司

公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51)Int.Cl.

H05B 37/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 101925230 A, 2010.12.22, 全文.

CN 102843816 A, 2012.12.26, 全文.

CN 103248108 A, 2013.08.14, 全文.

佚名. 6W-30W非隔离LED日光灯设计 and 应用.

《<http://www.elecfans.com/article/83/116/2010/20100401213967.html>》. 2010,

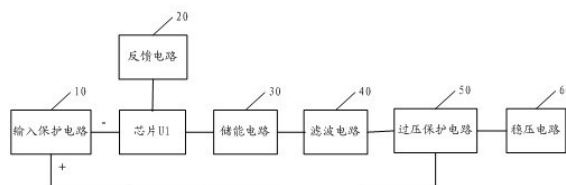
审查员 马娟

(54)发明名称

一种光耦反馈全电压LED驱动电路及LED照明设备

(57)摘要

本发明实施例公开了一种光耦反馈全电压LED驱动电路及LED照明设备,包括:芯片U1、输入保护电路、反馈电路、储能电路、滤波电路、过压保护电路、稳压电路,其中,输入保护电路的负极与芯片U1相连,用于调节输入电压,反馈电路与芯片U1相连,用于为芯片U1提供反馈,输出稳定的电压,储能电路与芯片U1相连,用于储存电能,滤波电路与储能电路相连,用于滤波,过压保护电路与输入保护电路的正极相连,用于反馈电路失效时,维持输出稳定的电压,稳压电路与所述储能电路相连,用于稳压。本发明实施例能够无需变压器,为LED提供稳定的直流电压,电压范围适用于全球宽电压(85VAC至265VAC整流后),结构简单,故障率低,成本低廉。



1. 一种光耦反馈全电压LED驱动电路,其特征在于,包括:芯片U1、输入保护电路、反馈电路、储能电路、滤波电路、过压保护电路、稳压电路,其中,

所述输入保护电路的负极与所述芯片U1相连,用于调节输入电压,所述反馈电路与所述芯片U1相连,用于为所述芯片U1提供反馈,输出稳定的电压,所述储能电路与所述芯片U1相连,用于储存电能,所述滤波电路与所述储能电路相连,用于滤波,所述过压保护电路与所述输入保护电路的正极相连,用于所述反馈电路失效时,维持输出稳定的电压,所述稳压电路与所述储能电路相连,用于稳压;其中,所述输入保护电路包括热敏电阻M1,所述反馈电路包括第一三极管Q1,所述热敏电阻M1用于根据受热温度控制所述第一三极管Q1开关的断开或者开启;所述芯片U1的主控的供电引脚BP脚用于给芯片U1提供第一预设电压阈值的工作电压,在所述BP脚电压小于或者等于第二预设电压阈值时,关闭功率MOSFET的开关,并在关闭所述功率MOSFET的开关后,检测到所述BP脚电压等于所述第一预设电压阈值时开启所述功率MOSFET的开关,所述芯片U1包括LNK30X。

2. 如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述输入保护电路包括:插座CON1、保险丝F1、热敏电阻M1、第一电容C1、第二电容C2、变压器T1、第三电容C3、第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3及第四二极管D4,其中,

所述插座CON1的一端与所述保险丝F1的一端相连,另一端与所述热敏电阻M1的一端相连;

所述保险丝F1的另一端同时与所述第一电容C1的一端、所述热敏电阻M1的另一端相连;

所述第一电容C1的一端还与所述变压器T1的一端相连,所述第一电容C1的另一端与所述第二电容C2的一端相连;

所述第二电容C2的另一端同时与所述变压器T1及所述热敏电阻M1的一端相连;

所述第三电容C3的一端分别与所述变压器的另一端及所述第一二极管D1的阴极、第二二极管D2的阳极相连,所述第三电容C3的另一端分别与所述第四二极管D4的阴极、第三二极管D3的阳极相连;

所述第一二极管D1的阳极与所述第四二极管D4的阳极相连,所述第二二极管D2的阴极与所述第三二极管D3的阴极相连。

3. 如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述反馈电路包括:第一三极管Q1及第四电容C4,其中,

所述第一三极管Q1的发射极与所述芯片U1的FB脚相连,集电极同时与所述芯片U1的BP脚、第四电容C4的一端相连;

所述第四电容C4的另一端与所述芯片U1的S脚相连。

4. 如权利要求3所述的电路,其特征在于,所述第一三极管Q1包括:光耦三极管。

5. 如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述滤波电路与所述储能电路相连,所述储能电路包括:第五二极管D5及第一电感L1,其中,

所述第五二极管D5的阳极分别与所述芯片U1的D脚、第一电感L1的一端相连,所述第五二极管D5的阴极与所述输入保护电路的正极相连,所述第一电感L1的另一端与所述滤波电路的负极相连。

6. 如权利要求5所述的电路,其特征在于,所述滤波电路包括:第五电容C5,其中,

所述第五电容C5的一端与所述第一电感L1的另一端相连,所述第五电容C5的另一端与所述第五二极管D5的阴极相连。

7.如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述过压保护电路包括:第一电阻R1、第六二极管D6及第七二极管D7,其中,

所述第一电阻R1的一端与所述第六二极管D6的阴极相连,所述第一电阻R1的另一端与所述输入保护电路的正极相连;

所述第六二极管D6的阳极与所述第七二极管D7的阳极相连,所述第七二极管D7的阴极与所述稳压电路的正极相连。

8.如权利要求1所述的电路,其特征在于,所述稳压电路的正极与所述滤波电路的正极相连,所述稳压电路的负极与所述滤波电路的负极相连,所述稳压电路包括:第八二极管D8、第二电阻R2及稳压管Z1,其中,

所述第八二极管D8的阳极与所述第二电阻R2的一端相连,所述第八二极管D8的阴极与所述第二电阻R2的另一端相连;

所述稳压管Z1的阴极同时与所述第八二极管D8的阴极、第二电阻R2的另一端相连,所述稳压管Z1的阳极与负载相连。

9.如权利要求8所述的电路,其特征在于,所述第八二极管D8包括:发光二极管。

10.一种LED照明设备,其特征在于,所述LED照明设备包括:权利要求1-9任意一项所述的光耦反馈全电压LED驱动电路。

## 一种光耦反馈全电压LED驱动电路及LED照明设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及照明系统领域,尤其涉及一种光耦反馈全电压LED驱动电路及LED照明设备。

### 背景技术

[0002] 由于LED是特性敏感的半导体器件,又具有负温度特性,因而在使用过程中需要对其进行保护。LED器件对驱动电源的要求近乎于苛刻,LED与普通的白炽灯泡不同,普通白炽灯泡可以直接连接220V的交流市电,而LED仅需要2~3伏的低电压驱动即可,必须要使用LED驱动电路。

[0003] 不同用途的LED灯,要配备不同的驱动电路及电源适配器,现有技术中的LED驱动电路结构复杂,故障率高,效率较低,为用户造成极大不便。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例所要解决的技术问题在于,提供一种光耦反馈全电压LED驱动电路及LED照明设备,该电路能够无需变压器,电压范围适用于全球宽电压(85VAC至265VAC整流后)。

[0005] 本发明实施例提供的光耦反馈全电压LED驱动电路包括:芯片U1、输入保护电路、反馈电路、储能电路、滤波电路、过压保护电路、稳压电路,其中,

[0006] 所述输入保护电路的负极与所述芯片U1相连,用于调节输入电压,所述反馈电路与所述芯片U1相连,用于为所述芯片U1提供反馈,输出稳定的电压,所述储能电路与所述芯片U1相连,用于储存电能,所述滤波电路与所述储能电路相连,用于滤波,所述过压保护电路与所述输入保护电路的正极相连,用于所述反馈电路失效时,维持输出稳定的电压,所述稳压电路与所述储能电路相连,用于稳压。

[0007] 作为一种可选的实施方式,所述输入保护电路包括:插座CON1、保险丝F1、热敏电阻M1、第一电容C1、第二电容C2、变压器T1、第三电容C3、第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3及第四二极管D4,其中,

[0008] 所述插座CON1的一端与所述保险丝F1的一端相连,另一端与所述热敏电阻M1的一端相连;

[0009] 所述保险丝F1的另一端同时与所述第一电容C1的一端、所述热敏电阻M1的另相连;

[0010] 所述第一电容C1的一端还与所述变压器T1的一端相连,所述第一电容C1的另一端与所述第二电容C2的一端相连;

[0011] 所述第二电容C2的另一端同时与所述变压器T1及所述热敏电阻M1的一端相连;

[0012] 所述第三电阻C3的一端分别与所述变压器的另一端及所述第一二极管D1、第二二极管D2的一端相连,所述第三电阻C3的另一端分别与所述第四二极管D4、第三二极管D3的一端相连;

- [0013] 第一二极管D1与第四二极管D4串联后和第二二极管D2与第三二极管D3串联后并联。
- [0014] 作为一种可选的实施方式,所述反馈电路包括:第一三极管Q1及第四电容C4,其中,
- [0015] 所述第一三极管Q1的发射极与所述芯片U1的FB脚相连,集电极同时与所述芯片U1的BP脚、第四电容C4的一端相连;
- [0016] 所述第四电容C4的另一端与所述芯片U1的S脚相连。
- [0017] 作为一种可选的实施方式,所述第一三极管Q1包括:光耦三极管。
- [0018] 作为一种可选的实施方式,所述滤波电路与所述储能电路相连,所述储能电路包括:第五二极管D5及第一电感L1,其中,
- [0019] 所述第五二极管D5的阳极分别与所述芯片U1的D脚、第一电感L1的一端相连,所述第五二极管D5的阴极与所述输入保护电路的正极相连。
- [0020] 作为一种可选的实施方式,所述滤波电路包括:第五电容C5,其中,
- [0021] 所述第五电容C5的一端与所述第一电感L1的另一端相连,所述第五电容C5的另一端与所述第五二极管D5的阴极相连。
- [0022] 作为一种可选的实施方式,所述过压保护电路包括:第一电阻R1、第六二极管D6及第七二极管D7,其中,
- [0023] 所述第一电阻R1的一端与所述第六二极管D6的阴极相连,所述第一电阻R1的另一端与所述输入保护电路的正极相连;
- [0024] 所述第六二极管D6的阳极与所述第七二极管D7的阳极相连。
- [0025] 作为一种可选的实施方式,所述稳压电路包括:第八二极管D8、第二电阻R2及稳压管Z1,其中,
- [0026] 所述第八二极管D8的阳极与所述第二电阻R2的一端相连,所述第八二极管D8的阴极与所述第二电阻R2的另一端相连;
- [0027] 所述稳压管Z1的阴极同时与所述第八二极管D8的阴极、第二电阻R2的另一端相连,所述稳压管Z1的阳极与负载相连。
- [0028] 作为一种可选的实施方式,所述第八二极管D8 包括:发光二极管。
- [0029] 相应地,本发明实施例还提供一种LED照明设备,所述LED照明设备包括上述光耦反馈全电压LED驱动电路。
- [0030] 本发明实施例提供的光耦反馈全电压LED驱动电路及LED照明设备,该电路能够无需变压器,为LED提供稳定的直流电压,电压范围适用于全球宽电压(85VAC至265VAC整流后),结构简单,故障率低,成本低廉。

## 附图说明

[0031] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图1是本发明实施例光耦反馈全电压LED驱动电路结构示意图;

[0033] 图2是本发明另一实施例光耦反馈全电压LED驱动电路结构示意图。

### 具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 请参见图1,是本发明实施例光耦反馈全电压LED驱动电路结构示意图,本发明光耦反馈全电压LED驱动电路无需变压器即可为LED提供稳定的电压,其包括:芯片U1、输入保护电路10、反馈电路20、储能电路30、滤波电路40、过压保护电路50、稳压电路60,其中,

[0036] 所述输入保护电路的负极与所述芯片U1相连,用于调节输入电压,所述反馈电路与所述芯片U1相连,用于为所述芯片U1提供反馈,输出稳定的电压,所述储能电路与所述芯片U1相连,用于储存电能,所述滤波电路与所述储能电路相连,用于滤波,所述过压保护电路与所述输入保护电路的正极相连,用于所述反馈电路失效时,维持输出稳定的电压,所述稳压电路与所述储能电路相连,用于稳压。

[0037] 应当理解,芯片U1优选LNK30X,当然,在本发明实施例的其它实施方式中,也可以选择功能相同的其它电子元器件。

[0038] 本发明实施例提供的光耦反馈全电压LED驱动电路及LED照明设备,该电路能够无需变压器,为LED提供稳定的直流电压,电压范围适用于全球宽电压(85VAC至265VAC整流后),结构简单,故障率低,成本低廉。

[0039] 请参见图2,是本发明另一实施例光耦反馈全电压LED驱动电路结构示意图,本发明光耦反馈全电压LED驱动电路无需变压器即可为LED提供稳定的电压,包括:芯片U1、输入保护电路10、反馈电路20、储能电路30、滤波电路40、过压保护电路50、稳压电路60,当然,还包括负载70,本发明实施例负载70包括3个LED灯,在本发明的其它实施方式中,用户可根据实际需要调整LED的数量,本发明不做限制。

[0040] 输入保护电路10与所述芯片U1相连,用于调节输入电压,其包括:插座CON1、保险丝F1、热敏电阻M1、第一电容C1、第二电容C2、变压器T1、第三电容C3、第一二极管D1、第二二极管D2、第三二极管D3及第四二极管D4,其中,

[0041] 所述插座CON1的一端与所述保险丝F1的一端相连,另一端与所述热敏电阻M1的一端相连;

[0042] 所述保险丝F1的另一端同时与所述第一电容C1的一端、所述热敏电阻M1的另相连;

[0043] 所述第一电容C1的一端还与所述变压器T1的一端相连,所述第一电容C1的另一端与所述第二电容C2的一端相连;

[0044] 所述第二电容C2的另一端同时与所述变压器T1及所述热敏电阻M1的一端相连;

[0045] 所述第三电阻C3的一端分别与所述变压器的另一端及所述第一二极管D1、第二二极管D2的一端相连,所述第三电阻C3的另一端分别与所述第四二极管D4、第三二极管D3的一端相连;

[0046] 第一二极管D1与第四二极管D4串联后和第二二极管D2与第三二极管D3串联后并

联。

[0047] 反馈电路20与所述芯片U1相连,用于为所述芯片U1提供反馈,包括:第一三极管Q1及第四电容C4,其中,

[0048] 所述第一三极管Q1的发射极与所述芯片U1的FB脚相连,集电极同时与所述芯片U1的BP脚、第四电容C4的一端相连;

[0049] 所述第四电容C4的另一端与所述芯片U1的S脚相连。第四电容C4的大小可选择0.1  $\mu$ F,从而实现高频去耦及能量存储。

[0050] 需要知道的是,当流入芯片U1的FB引脚的电流大于49 $\mu$ A时(此时电压1.65V),芯片U1内部会输出一个低的逻辑电平信号(禁止信号)。第一三极管Q1会保持关断状态(禁止)。当流入FB引脚的电流小于49  $\mu$ A时。芯片U1内部反馈电路会输出一个高的逻辑电平信号(禁止信号)。第一三极管Q1会保持开通状态(使能)。

[0051] 滤波电路40与所述储能电路30相连,所述储能电路30包括:第五二极管D5及第一电感L1,其中,

[0052] 第五二极管D5的阳极分别与芯片U1的D脚、第一电感L1的一端相连,第五二极管D5的阴极与输入保护电路的正极相连。

[0053] 滤波电路40用于滤波,包括:第五电容C5,其中,

[0054] 所述第五电容C5的一端与所述第一电感L1的另一端相连,所述第五电容C5的另一端与所述第五二极管D5的阴极相连。

[0055] 过压保护电路50与储能电路30相连,用于在反馈电路20失效时,维持输出稳定的电压,具体包括:第一电阻R1、第六二极管D6及第七二极管D7,其中,

[0056] 所述第一电阻R1的一端与所述第六二极管D6的阴极相连,所述第一电阻R1的另一端与所述输入保护电路的正极相连;

[0057] 所述第六二极管D6的阳极与所述第七二极管D7的阳极相连。

[0058] 稳压电路60用于稳压,包括:第八二极管D8、第二电阻R2及稳压管Z1,其中,

[0059] 所述第八二极管D8的阳极与所述第二电阻R2的一端相连,所述第八二极管D8的阴极与所述第二电阻R2的另一端相连;

[0060] 所述稳压管Z1的阴极同时与所述第八二极管D8的阴极、第二电阻R2的另一端相连,所述稳压管Z1的阳极与负载相连。

[0061] 需要知道的是,第一三极管Q1为光耦三极管,输出电压 $V_o$ 通过第八二极管D8发出的光由第一三极管Q1接收,第一三极管Q1根据接收到的光的强度产生光电流,这个光电流的大小根据所选光耦的电流传输率(CTR)和第八二极管D8的电流 $I_f$ 得到。第八二极管D8为发光二极管,其电流 $I_f$ 由 $(V_o - V_z)$ 查光耦或发光二极管的规格书可以得到,因此,调节稳压管Z1的值,就可以得到所需的 $V_o$ 值。

[0062] 本发明实施例电路的工作原理为: $V_{in}$ 输入端可输入85V至265V的交流电压, $V_o$ 端输出低压直流电压。交流电从芯片U1的D脚输入、S脚输出,芯片U1的FB脚用于输入反馈信号,当流入FB脚的电流大于49 $\mu$ A时(此时电压1.65V),第一三极管Q1的开关被终止,芯片U1的BP脚用于给芯片U1的提供5.8V工作电压。由于芯片U1的BP引脚是主控的供电引脚,具有欠压保护功能:该引脚电压下降到4.85 V以下时关闭功率MOSFET的开关,一旦旁路引脚电压下降到4.85 V之下,它必须再上升回5.8 V才可重新使能(开启)功率MOSFET的开关。

[0063] 在第一三极管Q1关断期间,第四电容C4充电到5.8 V。当第一三极管Q1导通时,芯片U1利用储存在第四电容C4内的能量供电,第四电容C4内部的功率消耗极低,仅依靠从漏极引脚吸收的电流就能正常工作。

[0064] 另外,本发明实施例电路还具有过热保护功能,热敏电阻M1检测硅片的温度,阈值可设置在142℃,并具备75℃的迟滞范围。当结温超过这个阈值(142℃)时,第一三极管Q1的开关被禁止,直到结温度下降至75℃以下,第一三极管Q1才会重新开启,防止电路过热造成损害。

[0065] 应当理解,本发明实施例电子元器件在启动及工作期间的功率消耗直接由漏极引脚的电压来提供,因此在BUCK及反激式转换器中可节省偏置供电的相关电路。另外,在电路遇到短路、开环的故障情况下,可安全地限制输出功率,并且减少元器件的数目,可直接降低在系统级用于负载保护电路的成本。

[0066] 本发明实施例提供的光耦反馈全电压LED驱动电路及LED照明设备,该电路能够无需变压器,为LED提供稳定的直流电压,电压范围适用于全球宽电压(85VAC至265VAC整流后),结构简单,故障率低,成本低廉。

[0067] 本发明实施例还提供一种LED照明设备,所述LED照明设备包括上述光耦反馈全电压LED驱动电路。

[0068] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。



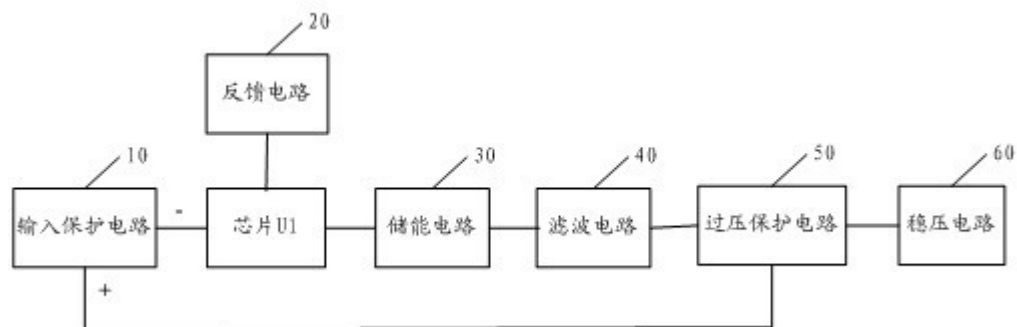


图1

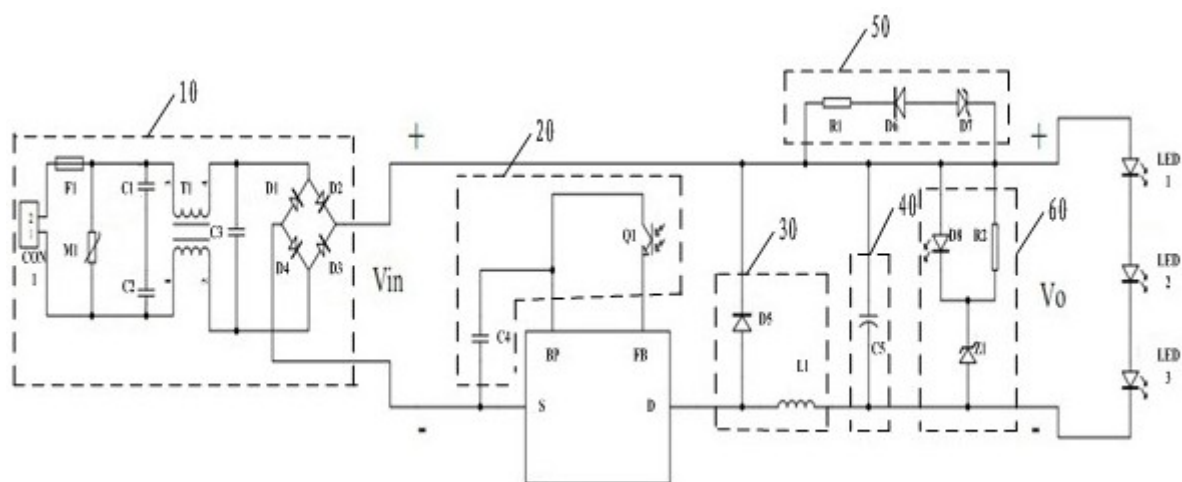


图2