



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105578639 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201510902018. 5

(22) 申请日 2015. 12. 09

(71) 申请人 浙江凯耀照明股份有限公司

地址 314415 浙江省嘉兴市海宁市尖山新区
听潮路 12 号

(72) 发明人 朱士海 袁宗乾 王同刚

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务所有限公
司 33109

代理人 尉伟敏 阎忠华

(51) Int. Cl.

H05B 33/08(2006. 01)

F21S 10/02(2006. 01)

F21Y 115/10(2016. 01)

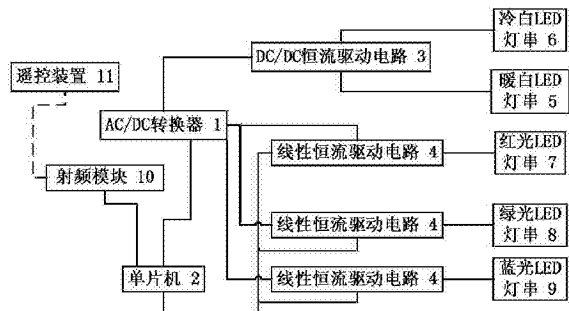
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

LED 灯及调光方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 LED 灯及调光方法,包括灯板,设于灯板上的 AC/DC 转换器、单片机、DC/DC 恒流驱动电路、3 个线性恒流驱动电路、暖白 LED 灯串、冷白 LED 灯串、红光 LED 灯串、绿光 LED 灯串和蓝光 LED 灯串,射频模块,与射频模块配合的遥控装置和灯罩。本发明具有便于色彩、色温和亮度的调节,可实现灯光的多种变化效果的特点。



1. 一种LED灯,其特征是,包括灯板,设于灯板上的AC/DC转换器(1)、单片机(2)、DC/DC恒流驱动电路(3)、3个线性恒流驱动电路(4)、暖白LED灯串(5)、冷白LED灯串(6)、红光LED灯串(7)、绿光LED灯串(8)和蓝光LED灯串(9),射频模块(10),与射频模块配合的遥控装置(11)和灯罩;AC/DC转换器的输入端与交流电源连接,AC/DC转换器的输出端分别与射频模块、单片机、DC/DC恒流驱动电路的输入端和3个线性恒流驱动电路的输入端电连接,单片机分别与射频模块、DC/DC恒流驱动电路和3个线性恒流驱动电路电连接,DC/DC恒流驱动电路的输出端与暖白LED灯串和冷白LED灯串电连接,3个线性恒流驱动电路的输出端分别与红光LED灯串、绿光LED灯串、蓝光LED灯串电连接。

2. 根据权利要求1所述的LED灯,其特征是,所述DC/DC恒流驱动电路包括型号为MP2480的驱动芯片US1、二极管DS1、电容C1、电感LS2、电阻RS3、场效应管QS1和场效应管QS2;驱动芯片US1的第5管脚分别与电阻RS3一端、场效应管QS1的源极和场效应管QS2的源极电连接,场效应管QS1的漏极与暖白LED灯珠的负极电连接,场效应管QS2的漏极与冷白LED灯串的负极电连接,场效应管QS1和场效应管QS2的栅极均与单片机连接,电阻RS3另一端分别与驱动芯片US1的第4管脚、二极管DS1正极、电容C1一端电连接,二极管DS1负极分别与驱动芯片US1的第1管脚、电感LS2一端电连接,电容C1另一端分别与电感LS2另一端、暖白LED灯串的正极和冷白LED灯串的正极电连接电连接。

3. 根据权利要求2所述的LED灯,其特征是,所述DC/DC恒流驱动电路还包括电容CS2和电容CS3,电容CS2一端与AC/DC转换器和驱动芯片US1的第7管脚电连接,电容CS2另一端接地;电容CS3两端分别与驱动芯片US1的第8管脚和第1管脚电连接。

4. 根据权利要求1所述的LED灯,其特征是,每个线性恒流驱动电路均包括型号为QX7138的驱动芯片US6、电阻RS7、电阻RS9、电容CS6和场效应管QS3;驱动芯片US6的第4管脚与场效应管QS3的栅极电连接,驱动芯片US6的第5管脚分别与单片机和电阻RS9一端电连接,驱动芯片US6的第1管脚与电容CS6一端电连接,电容CS6另一端与驱动芯片US6的第3管脚电连接,电阻RS7一端与场效应管QS3的源极电连接,场效应管QS3的漏极与红光LED灯串、绿光LED灯串或蓝光LED灯串电连接,电阻RS7另一端、电阻RS9另一端和驱动芯片US6的第1管脚均接地。

5. 根据权利要求1或2或3或4所述的LED灯,其特征是,暖白LED灯串、冷白LED灯串、红光LED灯串、绿光LED灯串和蓝光LED灯串均包括若干个并联的灯珠。

6. 一种适用于权利要求1所述的LED灯的调光方法,其特征是,包括色温调节方法和亮度调节方法,所述色温调节方法包括如下步骤:

(6-1)遥控装置向射频模块发送亮度调节命令,单片机从亮度调节命令中提取暖白亮度值 Br_w 和冷白亮度值 Br_c ;

遥控装置向射频模块发送色温调节命令,单片机依据收到的色温调节命令得到暖白PWM信号的占空比 W 和冷白PWM信号的占空比 C ;

(6-2)单片机利用公式 $Factor_W = W / (C + W)$, $Factor_C = C / (C + W)$ 计算暖白脉宽参数 $Factor_W$,冷白脉宽参数 $Factor_C$,

利用公式 $temp = 255 \times Br / 100$ 计算亮度换算值 $temp$;

(6-3)单片机利用公式 $W_Duty = temp \times Factor_W$, $C_Duty = temp \times Factor_C$ 计算并得到暖白色温参数 W_Duty ,冷白色温参数 C_Duty ,

(6-4)单片机输出满足暖白色温参数W_Duty和暖白亮度值Brw的暖白PWM信号给暖白灯串,单片机输出满足冷白色温参数C_Duty和冷白亮度值Brc的冷白PWM信号给冷白灯串。

7.根据权利要求6所述的LED灯的调光方法,其特征是,所述亮度调节方法包括如下步骤:

遥控装置向射频模块发送亮度调节命令,单片机从亮度调节命令中提取单片机暖白亮度值Brw和冷白亮度值Brc,计算机选取Brw和Brc中的较大值M,利用公式 $k = \frac{M}{Br}$ 计算M与当前亮度Br的比值k,Br预先存储于单片机中;

使W变为kW倍,C变为kC,单片机输出满足占空比为kW的暖白PWM信号给暖白灯串,单片机输出满足占空比为kC的冷白PWM信号给冷白灯串。

8.根据权利要求7所述的LED灯的调光方法,其特征是,在亮度调节过程中,单片机输出PWM信号给暖白灯串或冷白灯串时,将收到的调节命令中的PWM占空比值A与当前的占空比值B进行比较,如果 $A > B$,则使输出的PWM信号的占空比阶梯型增加,直至 $A \leq B$ 为止;如果 $A < B$,则使输出的PWM信号的占空比阶梯型减小,直至 $A \geq B$ 为止。

9.根据权利要求6所述的LED灯的调光方法,其特征是,还包括红绿蓝调节方法,包括如下步骤:

单片机收到红光、黄光或蓝光的任一个调光指令后,从调光指令中获得PWM占空比,输出满足PWM占空比的PWM信号。

10.根据权利要求7所述的LED灯的调光方法,其特征是,暖白PWM信号和冷白PWM信号的脉冲依次出现。

LED灯及调光方法

技术领域

[0001] 本发明涉及LED照明技术领域,尤其是涉及一种可对色彩、色温和亮度进行调节的LED灯及调光方法。

背景技术

[0002] 通常的LED灯只能发出单一亮度、色彩和色温的灯光,随着LED智能照明的发展,可以调节亮度、色温、色彩的LED灯成为用户的必然需求,如何满足用户的个性化要求,使用户可以根据自己的喜好调节LED灯的亮度、色温、色彩,成为目前迫切需要解决的技术问题。

[0003] 中国专利授权公开号:CN204062619U,授权公开日2014年12月31日,公开一种LED灯具,包括灯盘、若干条LED灯条、LED驱动控制装置和控制开关,LED灯条设置在灯盘内,LED灯条由LED基板、多个LED灯珠构成,多个LED灯珠设置在LED基板上,LED驱动控制装置与多个LED灯珠电连接,控制开关连接控制LED驱动控制装置,以实现单条或多条LED灯条中的局部或全部LED灯珠的开关控制。该发明存在无法调光的不足。

发明内容

[0004] 本发明的发明目的是为了克服现有技术中的LED灯无法满足用户的个性化需求的不足,提供了可对色彩、色温和亮度进行调节的LED灯及调光方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种LED灯,其特征是,包括灯板,设于灯板上的AC/DC转换器、单片机、DC/DC恒流驱动电路、3个线性恒流驱动电路、暖白LED灯串、冷白LED灯串、红光LED灯串、绿光LED灯串和蓝光LED灯串,射频模块,与射频模块配合的遥控装置和灯罩;AC/DC转换器的输入端与交流电源连接,AC/DC转换器的输出端分别与射频模块、单片机、DC/DC恒流驱动电路的输入端和3个线性恒流驱动电路的输入端电连接,单片机分别与射频模块、DC/DC恒流驱动电路和3个线性恒流驱动电路电连接,DC/DC恒流驱动电路的输出端与暖白LED灯串和冷白LED灯串电连接,3个线性恒流驱动电路的输出端分别与红光LED灯串、绿光LED灯串、蓝光LED灯串电连接。单片机的型号为PIC16F1933。

[0007] 单片机串口与射频模块建立通讯,射频模块可接收来自手机APP或者射频遥控器的数据再通过串口发给单片机,最终实现智能调光。通过发送不同的命令码给单片机,可以实现灯光的多种变化效果,如红、绿、蓝1600万色混光,三色跳变、渐变,七色跳变、渐变等效果,调白光时可以实现亮度调节、色温调节,同时在调亮度时色温不会改变,在调色温时亮度值不会改变。同时可实现多种内置固定的色温模式、内置亮度模式、中性白调亮度的功能。

[0008] 交流电源输入AC/DC转换器,经过AC/DC转换器将交流转换为2路直流输出,一路输出V01连接到DC/DC恒流驱动电路和线性恒流驱动电路,另一路输出VCC给射频模块和单片机供电。

[0009] 因此,本发明具有便于色彩、色温和亮度的调节,可实现灯光的多种变化效果的特

点。

[0010] 作为优选,所述DC/DC恒流驱动电路包括型号为MP2480的驱动芯片US1、二极管DS1、电容C1、电感LS2、电阻RS3、场效应管QS1和场效应管QS2;驱动芯片US1的第5管脚分别与电阻RS3一端、场效应管QS1的源极和场效应管QS2的源极电连接,场效应管QS1的漏极与暖白LED灯串的负极电连接,场效应管QS2的漏极与冷白LED灯串的负极电连接,场效应管QS1和场效应管QS2的栅极均与单片机连接,电阻RS3另一端分别与驱动芯片US1的第4管脚、二极管DS1正极、电容C1一端电连接,二极管DS1负极分别与驱动芯片US1的第1管脚、电感LS2一端电连接,电容C1另一端分别与电感LS2另一端、暖白LED灯串的正极和冷白LED灯串的正极电连接电连接。

[0011] 驱动芯片US1通过场效应管QS1和场效应管QS2将直流电压V01转换为恒流输出给LED,场效应管QS1和场效应管QS2分别控制暖白LED灯串和冷白LED灯串的电流,单片机产生PWM4-W和PWM5-C的调节色温PWM信号,通过PWM脉宽和时序的变化调节暖白LED和冷白LED的电流,混光得到设定的色温和亮度。

[0012] 作为优选,所述DC/DC恒流驱动电路还包括电容CS2和电容CS3,电容CS2一端与AC/DC转换器和驱动芯片US1的第7管脚电连接,电容CS2另一端接地;电容CS3两端分别与驱动芯片US1的第8管脚和第1管脚电连接。

[0013] 作为优选,每个线性恒流驱动电路均包括型号为QX7138的驱动芯片US6、电阻RS7、电阻RS9、电容CS6和场效应管QS3;驱动芯片US6的第4管脚与场效应管QS3的栅极电连接,驱动芯片US6的第5管脚分别与单片机和电阻RS9一端电连接,驱动芯片US6的第1管脚与电容CS6一端电连接,电容CS6另一端与驱动芯片US6的第3管脚电连接,电阻RS7一端与场效应管QS3的源极电连接,场效应管QS3的漏极与红光LED灯串、绿光LED灯串或蓝光LED灯串电连接,电阻RS7另一端、电阻RS9另一端和驱动芯片US6的第1管脚均接地。

[0014] 单片机产生PWM2-G的PWM控制信号,驱动芯片US6控制场效应管QS3的驱动电压,保持在PWM高电平时LED电流的恒定。通过PWM信号的变化,调节LED的电流平均值,经红光LED灯串、绿光LED灯串和蓝光LED灯串混光后,得到设定的色彩和亮度。

[0015] 作为优选,暖白LED灯串、冷白LED灯串、红光LED灯串、绿光LED灯串和蓝光LED灯串均包括若干个并联的灯珠。

[0016] 遥控装置为遥控器或手机,射频模块可以是wifi模块、蓝牙模块、zigbee模块或其他。

[0017] 一种LED灯的调光方法,包括色温调节方法和亮度调节方法,所述色温调节方法包括如下步骤:

[0018] (6-1)遥控装置向射频模块发送亮度调节命令,单片机从亮度调节命令中提取暖白亮度值Brw和冷白亮度值Br_c;

[0019] 遥控装置向射频模块发送色温调节命令,单片机依据收到的色温调节命令得到暖白PWM信号的占空比W和冷白PWM信号的占空比C;

[0020] (6-2)单片机利用公式 $Factor_W = W / (C + W)$, $Factor_C = C / (C + W)$ 计算暖白脉宽参数Factor_W,冷白脉宽参数Factor_C,

[0021] 利用公式 $temp = 255 \times Br / 100$ 计算亮度换算值temp;

[0022] (6-3)单片机利用公式 $W_Duty = temp \times Factor_W$, $C_Duty = temp \times Factor_C$ 计算

并得到暖白色温参数W_Duty,冷白色温参数C_Duty,

[0023] (6-4)单片机输出满足暖白色温参数W_Duty和暖白亮度值Brw的暖白PWM信号给暖白灯串,单片机输出满足冷白色温参数C_Duty和冷白亮度值Br_c的冷白PWM信号给冷白灯串。

[0024] 作为优选,所述亮度调节方法包括如下步骤:

[0025] 遥控装置向射频模块发送亮度调节命令,单片机从亮度调节命令中提取单片机暖白亮度值Br_w和冷白亮度值Br_c,计算机选取Br_w和Br_c中的较大值M,利用公式 $k = \frac{M}{Br}$ 计算M与

当前亮度Br的比值k,Br预先存储于单片机中;

[0026] 使W变为kW倍,C变为kC,单片机输出满足占空比为kW的暖白PWM信号给暖白灯串,单片机输出满足占空比为kC的冷白PWM信号给冷白灯串。

[0027] 作为优选,在亮度调节过程中,单片机输出PWM信号给暖白灯串或冷白灯串时,将收到的调节命令中的PWM占空比值A与当前的占空比值B进行比较,如果A>B,则使输出的PWM信号的占空比阶梯型增加,直至A≤B为止;如果A<B,则使输出的PWM信号的占空比阶梯型减小,直至A≥B为止。

[0028] 作为优选,还包括红绿蓝调节方法,包括如下步骤:

[0029] 单片机收到红光、黄光或蓝光的任一个调光指令后,从调光指令中获得PWM占空比,输出满足PWM占空比的PWM信号。

[0030] 作为优选,暖白PWM信号和冷白PWM信号的脉冲依次出现。

[0031] 因此,本发明具有如下有益效果:便于色彩、色温和亮度的调节,可实现灯光的多种变化效果。

附图说明

[0032] 图1是本发明的一种原理框图;

[0033] 图2是本发明的DC/DC恒流驱动电路的一种电路图;

[0034] 图3是本发明的线性恒流驱动电路的一种电路图;

[0035] 图4是现有技术中的PWM信号控制时序图;

[0036] 图5是本发明的PWM信号控制时序图。

[0037] 图中:AC/DC转换器1、单片机2、DC/DC恒流驱动电路3、线性恒流驱动电路4、暖白LED灯串5、冷白LED灯串6、红光LED灯串7、绿光LED灯串8、蓝光LED灯串9、射频模块10、遥控装置11。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的描述。

[0039] 如图1所示的实施例是一种LED灯,包括灯板,设于灯板上的AC/DC转换器1、单片机2、DC/DC恒流驱动电路3、3个线性恒流驱动电路4、暖白LED灯串5、冷白LED灯串6、红光LED灯串7、绿光LED灯串8和蓝光LED灯串9,射频模块10,与射频模块配合的遥控装置11和灯罩;AC/DC转换器的输入端与交流电源连接,AC/DC转换器的输出端分别与射频模块、单片机、DC/DC恒流驱动电路的输入端和3个线性恒流驱动电路的输入端电连接,单片机分别与射频

模块、DC/DC恒流驱动电路和3个线性恒流驱动电路电连接,DC/DC恒流驱动电路的输出端与暖白LED灯串和冷白LED灯串电连接,3个线性恒流驱动电路的输出端分别与红光LED灯串、绿光LED灯串、蓝光LED灯串电连接。

[0040] 如图2所示,DC/DC恒流驱动电路包括型号为MP2480的驱动芯片US1、二极管DS1、电容C1、电感LS2、电阻RS3、场效应管QS1和场效应管QS2;驱动芯片US1的第5管脚分别与电阻RS3一端、场效应管QS1的源极和场效应管QS2的源极电连接,场效应管QS1的漏极与暖白LED灯串的负极电连接,场效应管QS2的漏极与冷白LED灯串的负极电连接,场效应管QS1和场效应管QS2的栅极均与单片机连接,电阻RS3另一端分别与驱动芯片US1的第4管脚、二极管DS1正极、电容C1一端电连接,二极管DS1负极分别与驱动芯片US1的第1管脚、电感LS2一端电连接,电容C1另一端分别与电感LS2另一端、暖白LED灯串的正极和冷白LED灯串的正极电连接电连接。

[0041] DC/DC恒流驱动电路还包括电容CS2和电容CS3,电容CS2一端与AC/DC转换器和驱动芯片US1的第7管脚电连接,电容CS2另一端接地;电容CS3两端分别与驱动芯片US1的第8管脚和第1管脚电连接。

[0042] 如图3所示,每个线性恒流驱动电路均包括型号为QX7138的驱动芯片US6、电阻RS7、电阻RS9、电容CS6和场效应管QS3;驱动芯片US6的第4管脚与场效应管QS3的栅极电连接,驱动芯片US6的第5管脚分别与单片机和电阻RS9一端电连接,驱动芯片US6的第1管脚与电容CS6一端电连接,电容CS6另一端与驱动芯片US6的第3管脚电连接,电阻RS7一端与场效应管QS3的源极电连接,场效应管QS3的漏极与绿光LED灯串电连接,电阻RS7另一端、电阻RS9另一端和驱动芯片US6的第1管脚均接地。

[0043] 遥控装置为手机,射频模块为wifi模块。暖白LED灯串、冷白LED灯串、红光LED灯串、绿光LED灯串和蓝光LED灯串均包括3个并联的灯珠。

[0044] 一种LED灯的调光方法,包括色温调节方法和亮度调节方法,

[0045] 步骤100,色温调节方法包括如下步骤:

[0046] 步骤110,遥控装置向射频模块发送亮度调节命令,单片机从亮度调节命令中提取暖白亮度值 Br_w 和冷白亮度值 Br_c ;

[0047] 遥控装置向射频模块发送色温调节命令,单片机依据收到的色温调节命令得到暖白PWM信号的占空比 W 和冷白PWM信号的占空比 C ;

[0048] 步骤120,单片机利用公式 $Factor_W = W / (C + W)$, $Factor_C = C / (C + W)$ 计算暖白脉宽参数 $Factor_W$,冷白脉宽参数 $Factor_C$,

[0049] 利用公式 $temp = 255 \times Br / 100$ 计算亮度换算值 $temp$;

[0050] 步骤130,单片机利用公式 $W_Duty = temp \times Factor_W$, $C_Duty = temp \times Factor_C$ 计算并得到暖白色温参数 W_Duty ,冷白色温参数 C_Duty ,

[0051] 步骤140,单片机输出满足暖白色温参数 W_Duty 和暖白亮度值 Br_w 的暖白PWM信号给暖白灯串,单片机输出满足冷白色温参数 C_Duty 和冷白亮度值 Br_c 的冷白PWM信号给冷白灯串。

[0052] 步骤200,亮度调节方法包括如下步骤:

[0053] 遥控装置向射频模块发送亮度调节命令,单片机从亮度调节命令中提取单片机暖

白亮度值 Br_w 和冷白亮度值 Br_c ,计算机选取 Br_w 和 Br_c 中的较大值 M ,利用公式 $k = \frac{M}{Br}$ 计算 M 与当前亮度 Br 的比值 k , Br 预先存储于单片机中,使 W 变为 kW 倍, C 变为 kC ,单片机输出满足占空比为 kW 的暖白PWM信号给暖白灯串,单片机输出满足占空比为 kC 的冷白PWM信号给冷白灯串。

[0054] 如图4所示,现有技术中的PWM信号控制时序图中,PWM4-W信号和PWM5-C信号的脉冲在时间 t_1 内同时出现,同相位的输出会导致输入电压严重跌落,导致很大的纹波电流,产生频闪。更严重的情况则会导致输入端电源进入过载保护,使LED灯无法正常工作。

[0055] 如图5所示,本发明的PWM4-W和PWM5-C信号的脉冲依次连续出现,从而消除了电压跌落和电流跌落。

[0056] 在亮度调节过程中,单片机输出PWM信号给暖白灯串或冷白灯串时,将收到的调节命令中的PWM占空比值 A 与当前的占空比值 B 进行比较,如果 $A > B$,则使输出的PWM信号的占空比阶梯型增加,直至 $A \leq B$ 为止;如果 $A < B$,则使输出的PWM信号的占空比阶梯型减小,直至 $A \geq B$ 为止。

[0057] 还包括红绿蓝调节方法,步骤如下:

[0058] 单片机收到红光、黄光或蓝光的任一个调光指令后,从调光指令中获得PWM占空比,输出满足PWM占空比的PWM信号。

[0059] 应理解,本实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

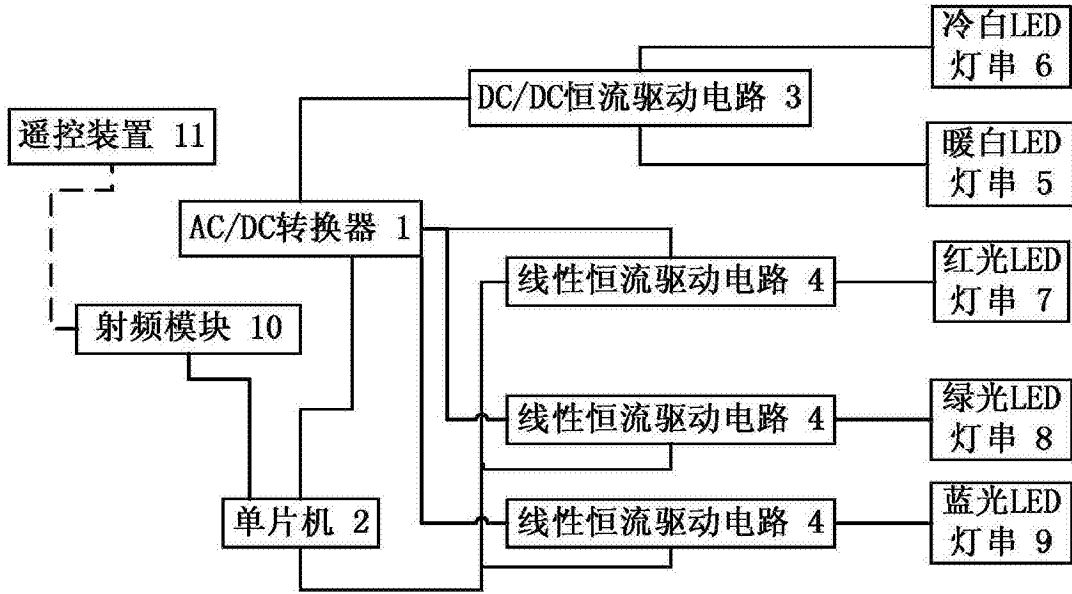


图1

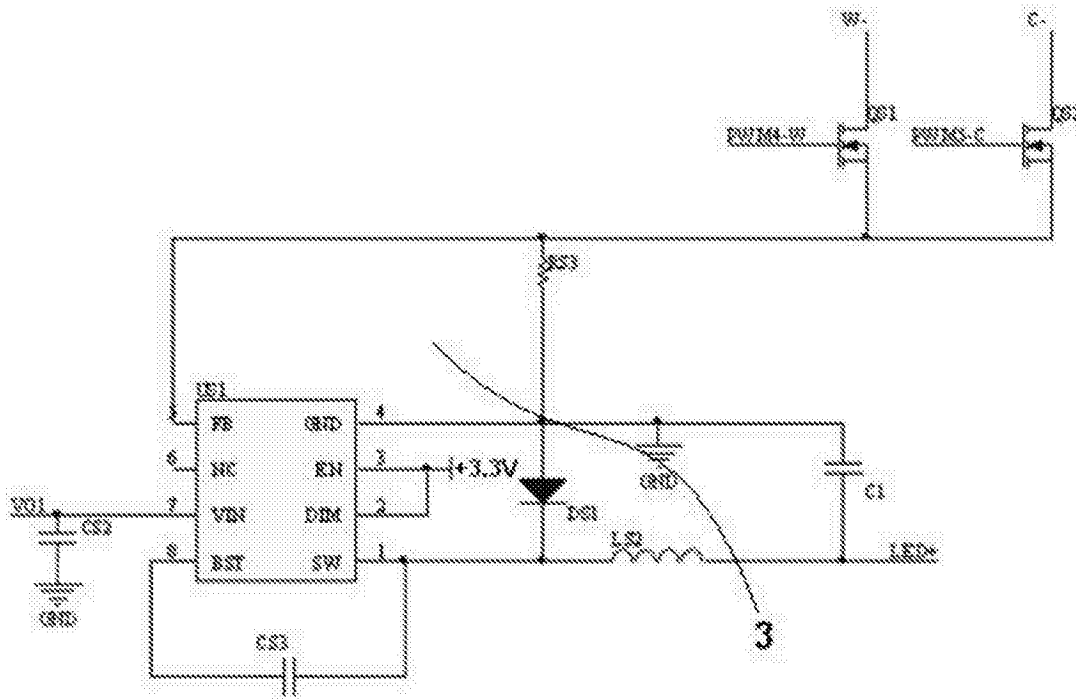


图2

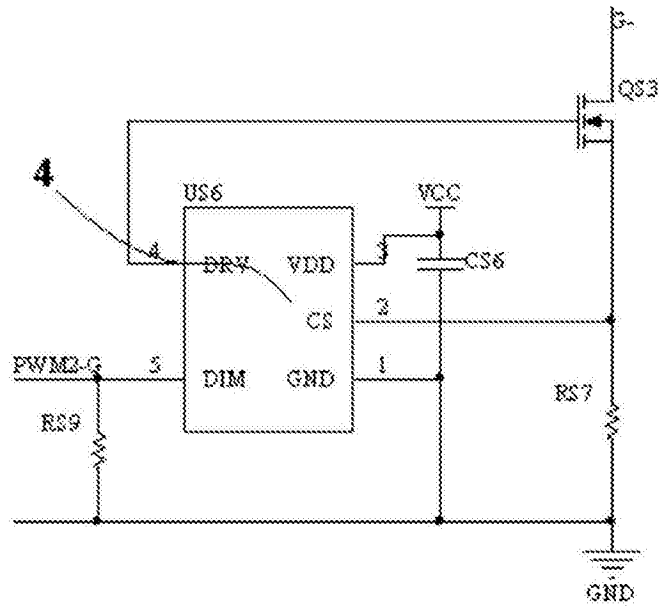


图3

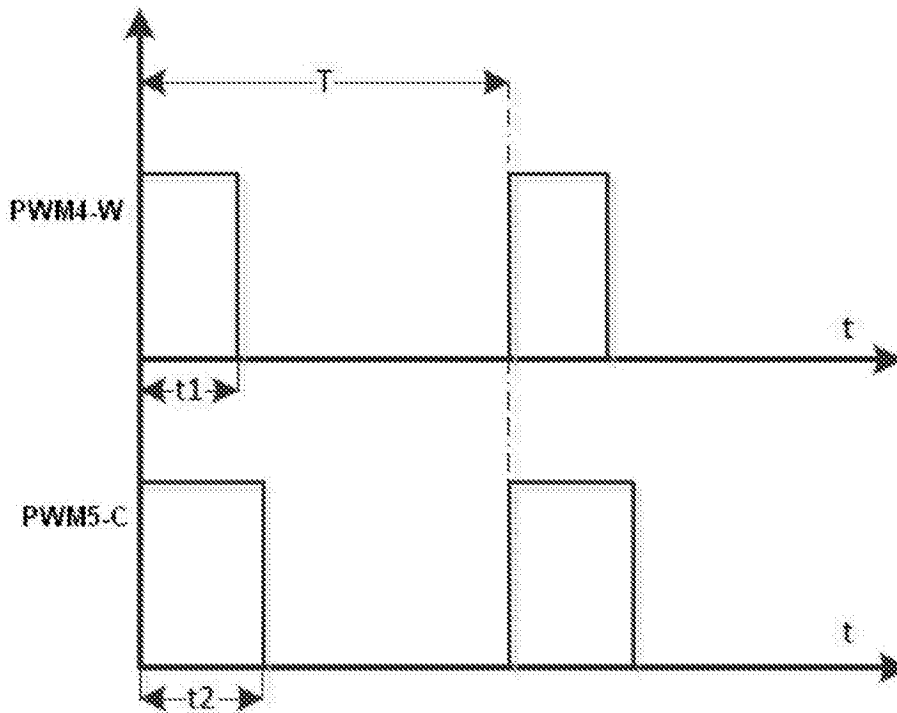


图4

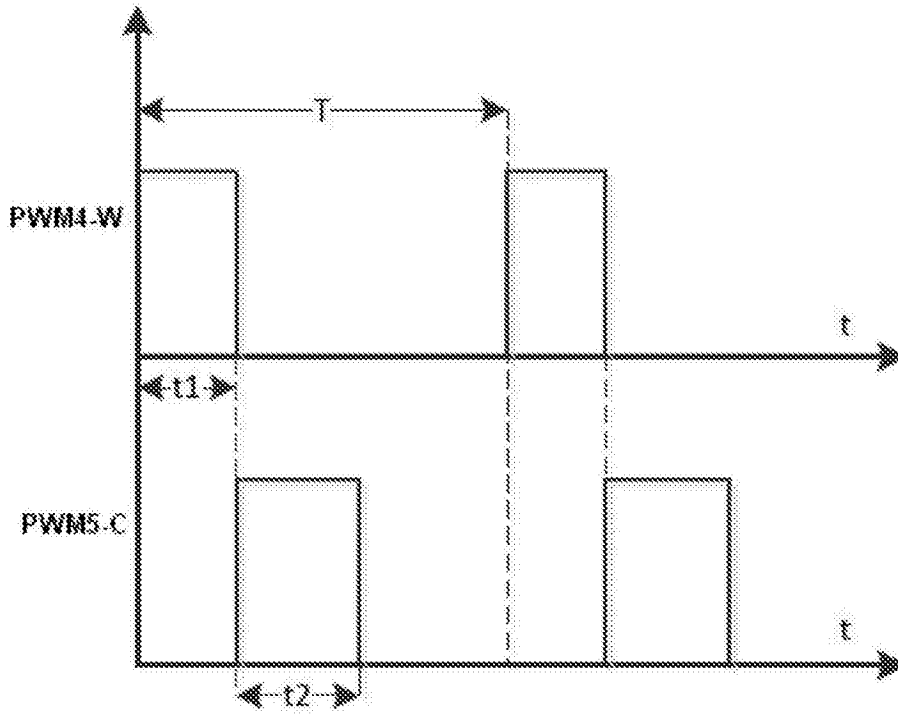


图5