(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 110351931 A
(43)申请公布日 2019.10.18

(21)申请号 201910732606.7

(22)申请日 2019.08.09

(71)申请人 浙江阳光美加照明有限公司
地址 312300 浙江省绍兴市上虞区曹娥街道通江中路208号
申请人 浙江阳光照明电器集团股份有限公司

(72)发明人 徐泉江 陈军波 梁勇放 顾文涛 李阳

(74)专利代理机构 杭州君度专利代理事务所（特殊普通合伙）33240
代理人 黄前泽

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

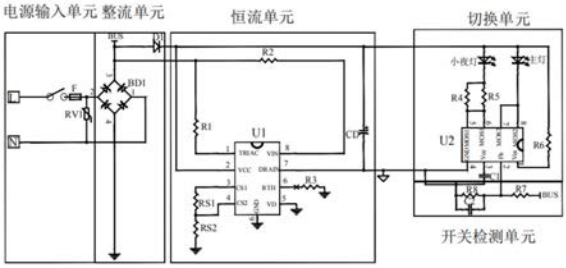
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种带有小夜灯功能的LED驱动电路

(57)摘要

本发明涉及LED照明电路技术领域，具体公开了一种带有小夜灯功能的LED驱动电路，包括电源输入单元、整流单元、开关检测单元、恒流单元和切换单元，电源输入单元的输出端与整流单元的输入端连接；整流单元的输出端分别与开关检测单元的输入端和恒流单元的输入端连接；开关检测单元的输出端和恒流单元的输出端分别与切换单元连接；通过开关检测单元检测开关信号并将信号输出至切换单元，切换单元根据接收的信号控制小夜灯或主灯的开关。本发明采用单个恒流驱动单元，减小了体积、降低了成本，适合小体积的LED灯，同时该驱动电路还兼容TRIAC调光功能。



CN 110351931 A

1.一种带有小夜灯功能的LED驱动电路,其特征在于,包括电源输入单元、整流单元、开关检测单元、恒流单元和切换单元;其中:

电源输入单元的输入端与市交流电连接,输出端与整流单元的输入端连接;

整流单元的输出端分别与开关检测单元的输入端和恒流单元的输入端连接,所述整流单元将交流信号转换为直流信号并为驱动电路供电;

开关检测单元的输出端和恒流单元的输出端分别与切换单元连接,所述开关检测单元实时检测开关的开合信号并将信号传递至切换单元,所述切换单元根据接收的信号控制小夜灯或主灯的开关,所述恒流单元为小夜灯或主灯提供恒定的直流电。

2.根据权利要求1所述的一种带有小夜灯功能的LED驱动电路,其特征在于,所述电源输入单元包括开关、保险丝电阻和压敏电阻,所述开关和保险丝电阻串联在火线上,所述压敏电阻并联在火线和零线之间;所述开关连接有TRIAC调光器。

3.根据权利要求2所述的一种带有小夜灯功能的LED驱动电路,其特征在于,所述整流单元包括整流桥和二极管,所述整流桥的两个输入端与电源输入单元的输出端连接,整流桥的其中一个输出端分别与二极管的正极、开关检测单元的输入端和TRIAC调光器检测和维持电流的输入端连接,另一个输出端接地;二极管的负极分别与恒流单元的输入端、小夜灯的正极和主灯的正极连接。

4.根据权利要求3所述的一种带有小夜灯功能的LED驱动电路,其特征在于,所述恒流单元包括恒流控制芯片、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第一采样电阻、第二采样电阻和电解电容;所述恒流控制芯片上设有九个引脚,恒流控制芯片的第一引脚通过第一电阻与整流桥的输出端连接,恒流控制芯片的第二引脚与二极管的负极连接,恒流控制芯片的第三引脚通过第一采样电阻和第二采样电阻接地,恒流控制芯片的第四引脚通过第二采样电阻接地,恒流控制芯片的第五引脚和第九引脚分别接地,恒流控制芯片的第六引脚通过第三电阻接地,恒流控制芯片的第七引脚与电解电容的负极连接,恒流控制芯片的第八引脚通过第二电阻与整流桥的输出端连接,电解电容的正极与二极管的负极连接。

5.根据权利要求4所述的一种带有小夜灯功能的LED驱动电路,其特征在于,所述切换单元包括开关切换芯片、增压器件、第六电阻和第一电容;所述开关切换芯片上设有八个引脚,开关切换芯片的第一引脚通过第六电阻与主灯的正极连接,开关切换芯片的第二引脚与开关检测单元连接,开关切换芯片的第三引脚通过第一电容与开关切换芯片的第四引脚连接,开关切换芯片的第四引脚与恒流控制芯片的第七引脚连接,开关切换芯片的第五引脚和开关切换芯片的第六引脚连接,开关切换芯片的第五引脚和第六引脚通过增压器件与小夜灯的负极连接,开关切换芯片的第七引脚和第八引脚分别与主灯的负极连接。

6.根据权利要求5所述的一种带有小夜灯功能的LED驱动电路,其特征在于,所述增压器件为电阻器件、稳压二极管、LED灯珠、恒流管和分立器件中的一种。

7.根据权利要求6所述的一种带有小夜灯功能的LED驱动电路,其特征在于,所述电阻器件包括相互并联的第四电阻和第五电阻,所述第四电阻和第五电阻的其中一个公共端与小夜灯的负极连接,另一个公共端与开关切换芯片的第五引脚和第六引脚连接。

8.根据权利要求6所述的一种带有小夜灯功能的LED驱动电路,其特征在于,所述分立器件包括第二稳压二极管、第九电阻和第一三极管,第一三极管的集电极分别与小夜灯的负极和第九电阻的一端连接,第一三级管的基极分别与第九电阻的另一端和第二稳压二极

管的负极连接，第二稳压二极管的正极接地，第一三极管的发射极与开关切换芯片的第五引脚和第六引脚连接。

9.根据权利要求5所述的一种带有小夜灯功能的LED驱动电路，其特征在于，所述开关检测单元包括第七电阻、第八电阻和第二电容；第七电阻的一端与整流桥的一个输出端连接，第七电阻的另一端分别与第八电阻的一端、开关切换芯片的第二引脚连接，第八电阻的另一端分别与开关切换芯片的第四脚、第一电容的一端连接，第一电容的另一端与开关切换芯片的第三脚连接，第二电容并联在第八电阻的两端。

10.根据权利要求1所述的一种带有小夜灯功能的LED驱动电路，其特征在于，所述小夜灯和主灯分别使用独立的光源，或者使用相同的光源。

一种带有小夜灯功能的LED驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及LED照明电路技术领域，具体涉及一种带有小夜灯功能的LED驱动电路。

背景技术

[0002] 现有的LED灯通常没有小夜灯功能，只能作为常规照明使用，无法满足用户对夜间睡眠时间的辅助照明需求。为此，有公司设计出了带有小夜灯功能的LED灯，并通过驱动电源对两种工作模式进行切换使用，如中国专利一种带小夜灯功能的切相调光LED电路(专利号201710452104.X)，公开了一种可实现普通照明、小夜灯功能和调光功能融合的驱动电路，包括输入整流电路、开关检测控制电路、小夜灯驱动电路、小夜灯辅助电路及主驱动电路，输入整流电路的输出端分别连接开关检测控制电路及主驱动电路的输入端，开关检测控制电路的输出端分别连接小夜灯驱动电路及小夜灯辅助电路的输入端，小夜灯辅助电路的输出端连接主驱动电路。输入整流电路将交流信号转换为直流信号并为开关检测控制电路及主驱动电路供电，开关检测控制电路实时检测开关的开合信号次数并产生相应的控制信号以驱动小夜灯驱动电路、小夜灯辅助电路及主驱动电路，小夜灯驱动电路驱动小夜灯工作，小夜灯辅助电路实时调节工作电流，主驱动电路驱动主照明工作并调节主照明灯的亮度。又如中国专利一种LED驱动电源(专利号201720493004.7)，公开了一种可以自由切换小夜灯和主照明的LED驱动电源，包括电源输入端、EMI滤波电源电路单元、整流电路单元、切换电路单元、第一降压恒流电路单元和第二降压恒流电路单元，EMI滤波电源电路单元与电源输入端连接，整流电路单元与EMI滤波电源电路单元连接，切换电路单元与整流电路单元连接，第一降压恒流电路单元和第二降压恒流电路单元分别与切换电路单元连接，主照明电路单元连接第一降压恒流电路单元，小夜灯照明电路单元连接第二降压恒流电路单元。通过切换电路单元采集电网开关信号并输出不同控制信号给第一降压恒流电路单元和第二降压恒流电路单元，从而控制主照明电路单元或小夜灯照明电路单元点亮。

[0003] 然而上述两种驱动电源中均使用了两个驱动电路分别对小夜灯和主照明灯控制点亮，一方面导致制造成本较高，另一方面也会使驱动电源体积较大，难以容纳在小体积的LED灯中。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于，提供一种带有小夜灯功能的LED驱动电路，以解决背景技术中提及的技术问题。

[0005] 为达成上述目的，本发明提供如下技术方案：一种带有小夜灯功能的LED驱动电路，包括电源输入单元、整流单元、开关检测单元、恒流单元和切换单元；其中：电源输入单元的输入端与市交流电连接，输出端与整流单元的输入端连接；整流单元的输出端分别与开关检测单元的输入端和恒流单元的输入端连接，所述整流单元将交流信号转换为直流信号并为驱动电路供电；开关检测单元的输出端和恒流单元的输出端分别与切换单元连接，

所述开关检测单元实时检测开关的开合信号并将信号传递至切换单元，所述切换单元根据接收的信号控制小夜灯或主灯的开关，所述恒流单元为小夜灯或主灯提供恒定的直流电。

[0006] 进一步的，所述电源输入单元包括开关、保险丝电阻和压敏电阻，所述开关和保险丝电阻串联在火线上，所述压敏电阻并联在火线和零线之间；所述开关连接有TRIAC调光器。

[0007] 进一步的，所述整流单元包括整流桥和二极管，所述整流桥的两个输入端与电源输入单元的输出端连接，整流桥的其中一个输出端分别与二极管的正极、开关检测单元的输入端和TRIAC调光器检测和维持电流的输入端连接，另一个输出端接地；二极管的负极分别与恒流单元的输入端、小夜灯的正极和主灯的正极连接。

[0008] 进一步的，所述恒流单元包括恒流控制芯片、第一电阻、第二电阻、第三电阻、第一采样电阻、第二采样电阻和电解电容；所述恒流控制芯片上设有九个引脚，恒流控制芯片的第一引脚通过第一电阻与整流桥的输出端连接，恒流控制芯片的第二引脚与二极管的负极连接，恒流控制芯片的第三引脚通过第一采样电阻和第二采样电阻接地，恒流控制芯片的第四引脚通过第二采样电阻接地，恒流控制芯片的第五引脚和第九引脚分别接地，恒流控制芯片的第六引脚通过第三电阻接地，恒流控制芯片的第七引脚与电解电容的负极连接，恒流控制芯片的第八引脚通过第二电阻与整流桥的输出端连接，电解电容的正极与二极管的负极连接。

[0009] 进一步的，所述切换单元包括开关切换芯片、增压器件、第六电阻和第一电容；所述开关切换芯片上设有八个引脚，开关切换芯片的第一引脚通过第六电阻与主灯的正极连接，开关切换芯片的第二引脚与开关检测单元连接，开关切换芯片的第三引脚通过第一电容与开关切换芯片的第四引脚连接，开关切换芯片的第四引脚与恒流控制芯片的第七引脚连接，开关切换芯片的第五引脚和开关切换芯片的第六引脚连接，开关切换芯片的第五引脚和第六引脚通过增压器件与小夜灯的负极连接，开关切换芯片的第七引脚和第八引脚分别与主灯的负极连接。

[0010] 进一步的，所述增压器件为电阻器件、稳压二极管、LED灯珠、恒流管和分立器件中的一种。

[0011] 作为优选，当增压器件为电阻器件时，所述电阻器件包括相互并联的第四电阻和第五电阻，所述第四电阻和第五电阻的其中一个公共端与小夜灯的负极连接，另一个公共端与开关切换芯片的第五引脚和第六引脚连接。

[0012] 作为优选，当增压器件为分立器件时，所述分立器件包括第二稳压二极管、第九电阻和第一三极管，第一三极管的集电极分别与小夜灯的负极和第九电阻的一端连接，第一三级管的基极分别与第九电阻的另一端和第二稳压二极管的负极连接，第二稳压二极管的正极接地，第一三极管的发射极与开关切换芯片的第五引脚和第六引脚连接。

[0013] 进一步的，所述开关检测单元包括第七电阻、第八电阻和第二电容；第七电阻的一端与整流桥的一个输出端连接，第七电阻的另一端分别与第八电阻的一端、开关切换芯片的第二引脚连接，第八电阻的另一端分别与开关切换芯片的第四脚、第一电容的一端连接，第一电容的另一端与开关切换芯片的第三脚连接，第二电容并联在第八电阻的两端。

[0014] 进一步的，所述小夜灯和主灯分别使用独立的光源，或者使用相同的光源。

[0015] 本发明与现有技术相对比，其有益效果在于：本发明一种带有小夜灯功能的LED驱

动电路，采用单个恒流驱动单元，通过开关检测单元检测开关信号并将信号输出至切换单元，通过开关切换芯片内不同MOS管的通断使主灯或小夜灯点亮，由于只使用了一个恒流驱动，因此体积较小，成本也较低，适合小体积的LED灯，同时该驱动电路还兼容TRIAC调光功能。

附图说明

[0016] 图1是本发明的电路框图。

[0017] 图2是本发明的电路图。

[0018] 图3是本发明中增压器件采用稳压二极管的电路图。

[0019] 图4是本发明中增压器件采用LED灯珠的电路图。

[0020] 图5是本发明中增压器件采用恒流管的电路图。

[0021] 图6是本发明中增压器件采用分立器件的电路图。

[0022] 图7是本发明中切换单元的小夜灯和主灯共用同一个光源的电路图。

具体实施方式

[0023] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，下面通过实施例并结合附图，对本发明作进一步具体的说明。

[0024] 实施例：一种带有小夜灯功能的LED驱动电路，如图1-2所示，包括电源输入单元、整流单元、开关检测单元、恒流单元和切换单元；电源输入单元的输入端与市交流电连接，输出端与整流单元的输入端连接；整流单元的输出端分别与开关检测单元的输入端和恒流单元的输入端连接；开关检测单元的输出端和恒流单元的输出端分别与切换单元连接。

[0025] 上述结构中，电源输入单元接收来自电网的交流市电，整流单元将交流市电整流成直流电，开关检测单元实时检测开关的信号并将信号传递至切换单元，切换单元根据接收的信号控制小夜灯或主灯的开关，恒流单元可以为小夜灯或主灯提供恒定的直流电。

[0026] 电源输入单元包括开关、保险丝电阻F和压敏电阻RV1；开关和保险丝电阻F串联在火线上，压敏电阻RV1并联在火线和零线之间；开关可以为带TRIAC调光器的开关，也可以与TRIAC调光器分开安装；恒流单元在为小夜灯或主灯提供恒定的直流电的同时，另一方面在TRIAC调光器进行调光时也可为调光器提供维持电流。

[0027] 整流单元包括整流桥BD1和二级管D1，整流桥BD1的两个输入端与输入单元的输出端连接，整流桥BD1的其中一个输出端分别与二极管D1的正极、开关检测单元的输入端和TRIAC调光器检测和维持电流的输入端连接，另一个输出端接地；二极管D1的负极分别与恒流单元的输入端、小夜灯的正极和主灯的正极连接。整流桥BD1可以将输入的市交流电整流成直流电，二极管D1为快恢复二极管，在此加入二极管D1可以使恒流控制芯片快速检测整流桥BD1输出的波形，从而快速判断是否存在TRIAC调光和开关状态。

[0028] 恒流单元包括恒流控制芯片U1、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、第一采样电阻RS1、第二采样电阻RS2和电解电容CD。

[0029] 恒流控制芯片U1上设置有九个引脚；恒流控制芯片U1的第一引脚与第一电阻R1的一端连接，第一电阻R1的另一端与整流桥BD1的输出端连接；恒流控制芯片U1的第二引脚与二极管D1的负极连接；恒流控制芯片U1的第三引脚与第一采样电阻RS1的一端连接，第一采

样电阻RS1的另一端分别与恒流控制芯片U1的第四引脚和第二采样电阻RS2的一端连接，第二采样电阻RS2的另一端接地；恒流控制芯片U1的第五引脚接地；恒流控制芯片U1的第六引脚与第三电阻R3的一端连接，第三电阻R3的另一端接地；恒流控制芯片U1的第七引脚与电解电容CD的负极连接；恒流控制芯片U1的第八引脚与第二电阻R2的一端连接，第二电阻R2的另一端与整流桥BD1的输出端连接；恒流控制芯片U1的第九引脚接地。电解电容CD的正极与二极管D1的负极连接。

[0030] 上述恒流控制芯片U1的各引脚中，恒流控制芯片U1的第二引脚为恒流控制芯片U1的供电脚，为恒流控制芯片U1提供供电电压使芯片正常工作；恒流控制芯片U1的第一引脚为TRIAC调光器的检测脚，当TRIAC调光器调光时，整流桥BD1通过第二电阻R2、恒流控制芯片U1、第一采样电阻RS1和第二采样电阻RS2给TRIAC调光器提供维持电流，当TRIAC调光器不调光时，恒流控制芯片U1的第八引脚不工作；恒流控制芯片U1的第三引脚和第四引脚脚为采样电阻连接脚，通过采样电阻控制输出电流的大小；恒流控制芯片U1的第六引脚为温度保护脚，通过控制不同温度下第三电阻R3两端的电压来调节芯片的电流从而防止芯片在温度过高时被烧坏；恒流控制芯片U1的第七引脚为芯片MOS管的漏极端，恒流控制芯片U1的第五引脚为恒流控制芯片U1的补偿脚，恒流控制芯片U1的第九引脚为芯片的接地端。恒流单元可以采用线性恒流电路，也可以采用其他恒流电路。

[0031] 切换单元包括开关切换芯片U2、增压器件、第六电阻R6和第一电容C1。

[0032] 开关切换芯片U2上设置有八个引脚，开关切换芯片U2的第一引脚与第六电阻R6的一端连接，第六电阻R6的另一端与主灯的正极连接；开关切换芯片U2的第二引脚与开关检测单元连接；开关切换芯片U2的第三引脚与第一电容C1的一端连接，第一电容C1的另一端分别与第八电阻R8和开关切换芯片U2的第四引脚连接；开关切换芯片U2的第四引脚与恒流控制芯片U1的第七引脚连接；开关切换芯片U2的第五引脚和第六引脚分别与增压器件的一端连接，增压器件的另一端与小夜灯的负极连接，小夜灯的正极与整流单元二极管D1的负极连接；开关切换芯片U2的第七引脚和第八引脚与主灯的负极连接，主灯的正极与整流单元二极管D1的负极连接。

[0033] 上述开关切换芯片U2的各引脚中，开关切换芯片U2的第一引脚为芯片的供电脚，通过第六电阻R6为开关切换芯片U2提供供电电压使开关切换芯片U2正常工作；开关切换芯片U2的第二引脚为开关检测脚，将开关检测单元检测到的开关次数的信号输入至芯片；开关切换芯片U2的第三引脚为输出脚，通过第一电容C1得到平滑的直流电；开关切换芯片U2的第四引脚为接地脚；开关切换芯片U2的第五引脚和第六引脚为开关切换芯片U2内部第一MOS管的输入脚，用于控制第一MOS管的导通和关闭；开关切换芯片U2的第七引脚和第八引脚为芯片内部第二MOS管的输入脚，用于控制第二MOS管的导通和关闭。

[0034] 为了使小夜灯电路中的输出电流变小，达到小夜灯照明效果，需要在小夜灯与开关切换芯片U2的第五引脚、第六引脚之间加入增压器件，增加小夜灯电路中的电压，从而降低流过小夜灯上的电流；本实施例中的增压器件可采用电阻器件、稳压二极管、LED灯珠、恒流管和分立器件中的一种，分别如图2-6所示。

[0035] 当增压器件采用电阻器件时，如图2所示，电阻器件包括相互并联的第四电阻R4和第五电阻R5，第四电阻R4和第五电阻R5的其中一个公共端与小夜灯的负极连接，另一个公共端与开关切换芯片U2的第五引脚和第六引脚连接。

[0036] 当增压器件采用分立器件时，如图6所示，分立器件包括第二稳压二极管ZD2、第九电阻R9和第一三极管Q1，第一三极管Q1的集电极分别与小夜灯的负极和第九电阻R9的一端连接，第一三级管Q1的基极分别与第九电阻R9的另一端和第二稳压二极管ZD2的负极连接，第二稳压二极管ZD2的正极接地，第一三极管Q1的发射极与开关切换芯片U2的第五引脚和第六引脚连接。

[0037] 开关检测单元包括第七电阻R7、第八电阻R8和第二电容C2。第七电阻R7的一端与整流桥BD1的一个输出端连接，第七电阻R7的另一端分别与第八电阻R8的一端、开关切换芯片U2的第二引脚连接；第八电阻R8的另一端分别与开关切换芯片U2的第四引脚、第一电容C1的一端连接，第一电容C1的另一端与开关切换芯片U2的第三引脚连接，第二电容C2并联在第八电阻R8的两端。开关检测单元通过实时检测开关信号并将信号输出至切换单元，通过开关切换芯片U2对小夜灯或主灯进行点亮。

[0038] 本实施例在具体实施时，当开关第一次闭合时，开关检测单元将开关信号输出至开关切换芯片U2，此时开关切换芯片U2内的第一MOS管关闭，第二MOS管导通，电路经过输入单元、整流单元、切换单元和恒流单元后使主灯点亮照明；当开关快速的进行二次闭合时，开关检测单元将开关信号输出至开关切换芯片U2，此时开关切换芯片U2内的第一MOS管导通，第二MOS管关闭，电路经过输入单元、整流单元、切换单元和恒流单元后使小夜灯点亮。如果当主灯或小夜灯需要进行TRAIC调光器调光时，此时电路通过整流桥BD1、第二电阻R2、恒流控制芯片U1、第一采样电阻RS1和第二采样电阻RS2为TRIAC调光器提供维持电流，使调光器能正常调光。

[0039] 另外，本发明的上述实施例中小夜灯和主灯均分别使用各自独立的光源，事实上也可以使用相同的光源，例如共用LED灯珠，如图7中所示，共用LED灯珠的正极分别与二极管D1的负极和第六电阻R6的一端连接，共用LED灯珠的负极分别与增压器件的一端和开关切换芯片U2的第七引脚、第八引脚连接。

[0040] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点，其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施，并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

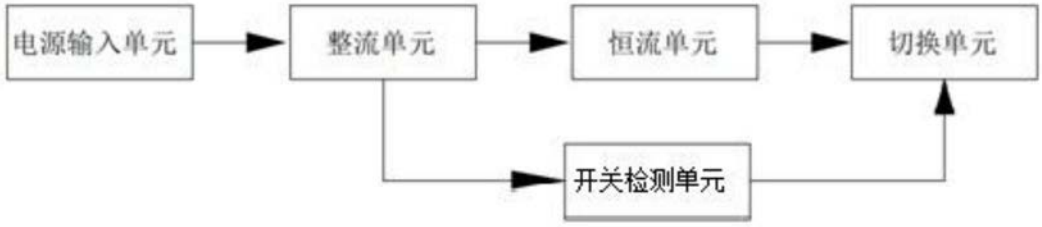

电源输入单元
整流单元
恒流单元
切换单元
开关检测单元

图1

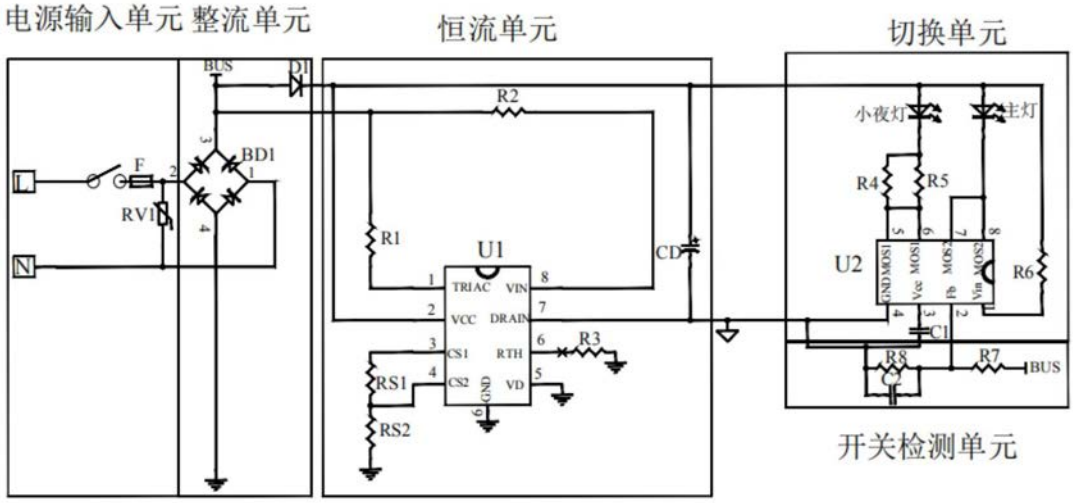

电源输入单元 整流单元
恒流单元
切换单元
BUS
D1
R2
小夜灯
主灯
BD1
F
L
N
RV1
R4
R5
R1
U1
CD
U2
R6
TRIAC
VIN
VCC
DRAIN
CS1
RTH
R3
CS2
VD
GND
RS1
RS2
C1
R8
R7
BUS
开关检测单元

图2

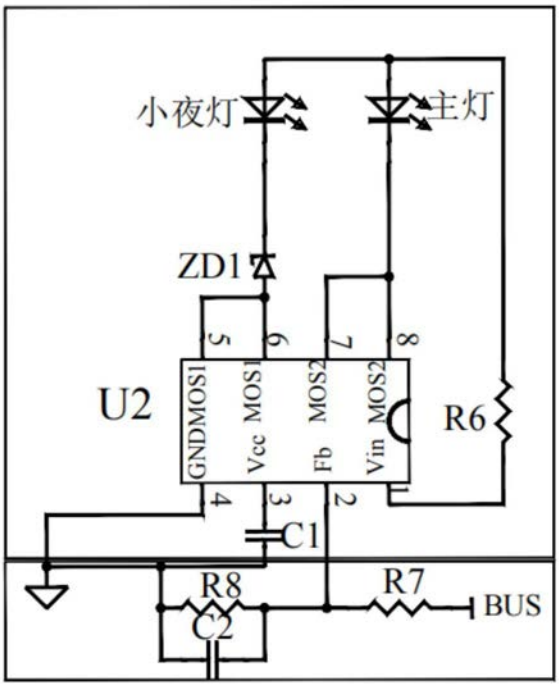

小夜灯
主灯
ZD1
U2
GNDMOS1
Vcc
MOS1
Fb
MOS2
Vin
MOS2
R6
C1
R8
C2
R7
BUS

图3

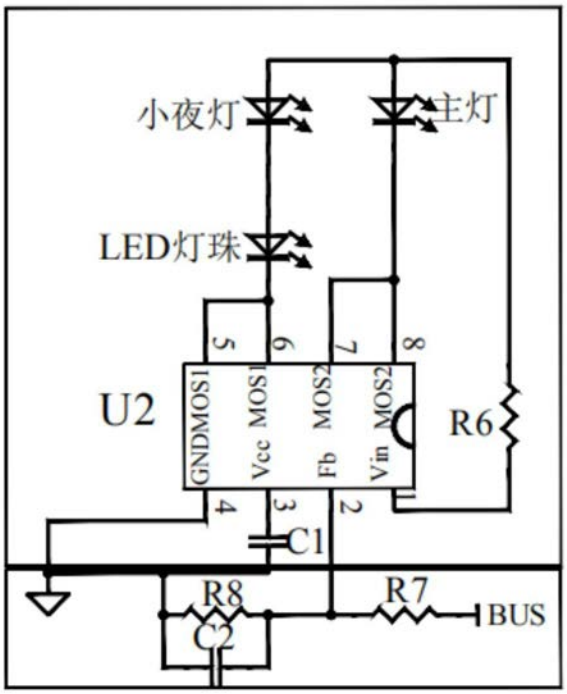

小夜灯
主灯
LED灯珠
U2
GNDMOS1
Vcc
MOS1
Fb
MOS2
Vin
MOS2
R6
C1
R8
C2
R7
BUS

图4

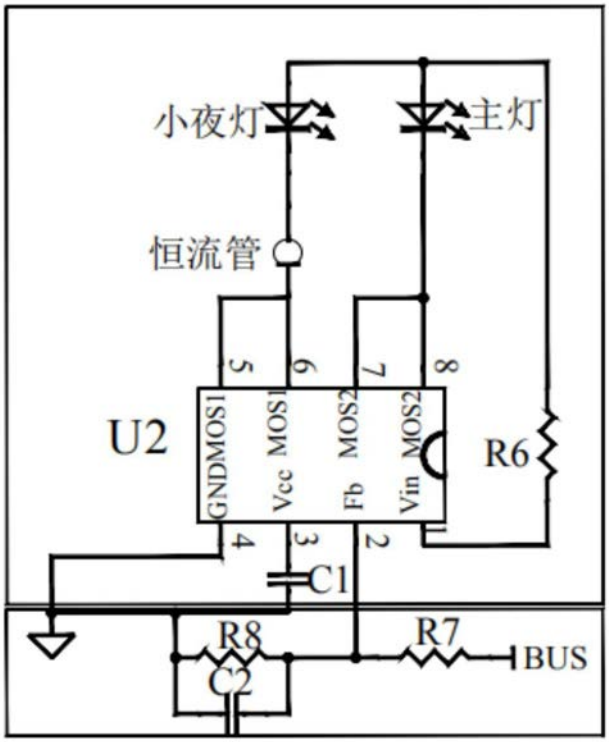

小夜灯
主灯
恒流管
U2
GNDMOS1
Vcc
MOS1
Fb
MOS2
Vin
MOS2
R6
C1
R8
C2
R7
BUS

图5

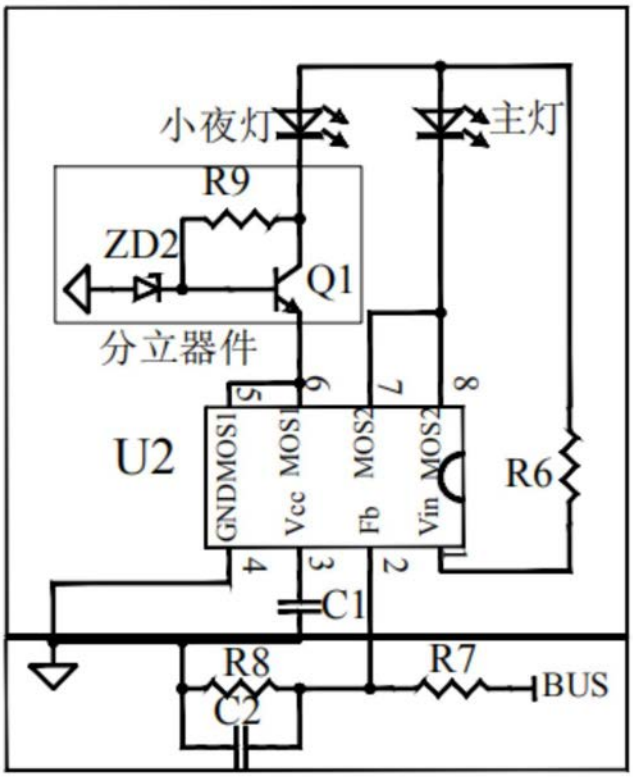

小夜灯
主灯
R9
ZD2
Q1
分立器件
U2
GNDMOS1
Vcc
MOS1
Fb
MOS2
Vin
MOS2
R6
C1
R8
C2
R7
BUS

图6

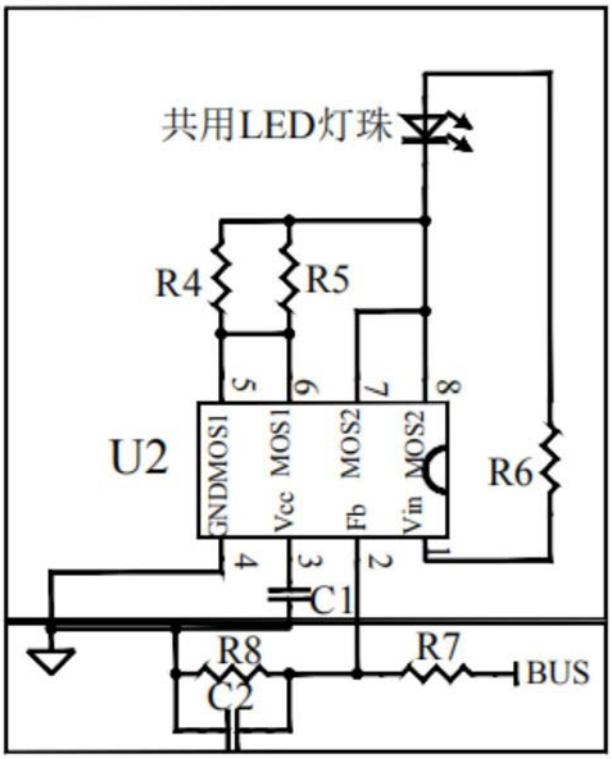

共用LED灯珠
R4
R5
U2
GNDMOS1
MOS1
Vcc
Fb
MOS2
Vin
MOS2
R6
C1
R8
C2
R7
BUS

图7