



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107567130 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 12

(21) 申请号 201710717563.6
 (22) 申请日 2017.08.21
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 107567130 A
 (43) 申请公布日 2018.01.09
 (73) 专利权人 矽力杰半导体技术(杭州)有限公司
 地址 310051 浙江省杭州市滨江区西兴街
 道联慧街6号

US 5657211 A, 1997.08.12
 CA 1109516 A, 1981.09.22
 CN 102969757 A, 2013.03.13
 CN 105870896 A, 2016.08.17
 CN 201131071 Y, 2008.10.08
 US 2014210351 A1, 2014.07.31
 US 2015373797 A1, 2015.12.24
 US 4516067 A, 1985.05.07
 US 6028417 A, 2000.02.22

审查员 杨呈祥

(72) 发明人 赖洪斌 王建新

(51) Int. Cl.
 H05B 45/345 (2020.01)
 H05B 45/59 (2022.01)

(56) 对比文件
 CN 207099392 U, 2018.03.13

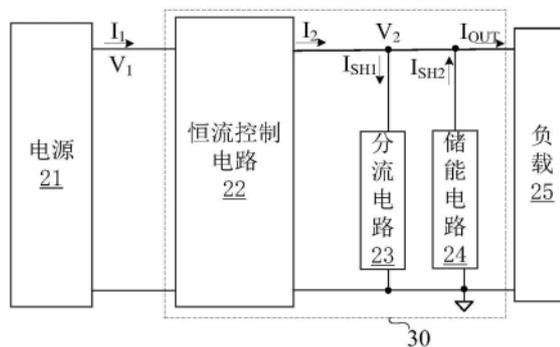
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

供电电路及应用其的LED驱动电路

(57) 摘要

本发明公开了一种供电电路及应用其的LED驱动电路,通过恒流控制电路将电源输出电流转换为恒定的第二电流;当所述第二电流大于调光器所需的电流时,分流电路对所述第二电流进行分流,储能电路储能;当所述第二电流小于或等于所述调光器所需的电流时,所述储能电路释放能量,与所述恒流控制电路共同为所述调光器供电。所述电源通过辅助绕组耦合至所述LED驱动电路的功率级,当调光器不规则耗电时,由于恒流控制电路输出的第二电流始终为恒流状态,将不会影响辅助绕组输出的电流大小,进而使得主功率级的输出电流能够不受调光器的影响,从而保证LED不闪烁,另外,本发明的LED供电电路结构相对简单且便于集成,生产成本低。



1. 一种供电电路,用于从电源接收能量并向负载提供输出电流,其特征在于,所述供电电路包括:

恒流控制电路,接收所述电源输出的第一电压和第一电流,并输出第二电压和恒定的第二电流,

分流电路,连接在所述恒流控制电路的两个输出端之间,当所述第二电流大于所述输出电流时,所述分流电路对所述第二电流进行分流,所述分流电路上的电流为第一分电流;当所述第二电流小于或等于所述输出电流时,所述分流电路停止工作;

储能电路,与所述分流电路并联连接,当所述第二电流大于所述输出电流时,所述储能电路储能;当所述第二电流小于或等于所述输出电流时,所述储能电路释放能量,与所述恒流控制电路共同为所述负载供电,所述储能电路上的电流为第二分电流。

2. 根据权利要求1所述的供电电路,其特征在于,

所述恒流控制电路具有第一输出端和第二输出端,所述第二输出端接地;

所述储能电路具有第一端和第二端,所述第二端接所述地。

3. 根据权利要求1所述的供电电路,其特征在于,所述第二电流始终等于所述第一分电流与所述输出电流之和与所述第二分电流之差。

4. 根据权利要求2所述的供电电路,其特征在于,所述第二电流的大小由第一电压源和采样电阻决定。

5. 根据权利要求4所述的供电电路,其特征在于,所述恒流控制电路包括:

第一晶体管,其第一端连接至所述电源的输出端,第二端为所述恒流控制电路的第一输出端;

第一电阻,其连接在所述第一晶体管的第一端和控制端之间,以驱动所述第一晶体管的开启;

第一比较器,其同相输入端连接至所述第一电压源的正极,反相输入端连接至地,输出第一比较信号;

所述采样电阻连接在所述第一电压源的负极和所述地之间;

第一开关,受控于所述第一比较信号,其与第一电流源串联连接在所述第一晶体管的控制端和所述第一电压源的负极之间。

6. 根据权利要求2所述的供电电路,其特征在于,所述分流电路包括一稳压二极管,其阴极连接至所述恒流控制电路的第一输出端,阳极连接至所述地。

7. 根据权利要求1所述的供电电路,其特征在于,所述储能电路包括一储能电容。

8. 根据权利要求2所述的供电电路,其特征在于,所述供电电路还包括一恒压控制电路,连接在所述储能电路和所述负载之间,用于向所述负载提供一稳定的输出电压。

9. 根据权利要求8所述的供电电路,其特征在于,所述输出电压的大小由第二电压源决定。

10. 根据权利要求9所述的供电电路,其特征在于,所述恒压控制电路包括:

第二晶体管,其第一端连接至所述储能电路的第一端,第二端连接至所述负载的输入端;

第二电阻,其连接在所述第二晶体管的第一端和控制端之间,以驱动所述第二晶体管的开启;

第二比较器,其同相输入端连接至所述第二电压源的正极,反相输入端接收所述输出电压,输出第二比较信号,所述第二电压源的负极连接至所述地;

第二开关,受控于所述第二比较信号,其与第二电流源串联连接在所述第二晶体管的控制端和所述地之间。

11. 根据权利要求2所述的供电电路,其特征在于,所述分流电路包括:

第三比较器,其反相输入端连接至第三电压源的正极,同相输入端接收所述第二电压,输出第三比较信号,所述第三电压源的负极连接至所述地;

第三晶体管,受控于所述第三比较信号,其第一端连接至所述恒流控制电路的第一输出端,第二端连接至所述地。

12. 一种LED驱动电路,包括功率级电路,包括一主功率开关和一储能元件,用于接收一外部电源的输出信号,并将其转换为直流信号给LED负载供电;控制电路,用于控制所述主功率开关;调光器,用于输出调光信号至所述控制电路;辅助电源,包括一辅助绕组,所述辅助绕组与所述储能元件耦合以获取能量;其特征在于,所述LED驱动电路,还包括:

根据权利要求1-11任意一项所述的供电电路,用于从所述辅助电源获取能量并向所述调光器供电。

供电电路及应用其的LED驱动电路

技术领域

[0001] 本发明涉及电子技术领域,具体涉及一种供电电路及应用其的LED驱动电路。

背景技术

[0002] LED被称为第四代照明光源或绿色光源,具有节能、环保、寿命长、体积小等特点,可以广泛应用于各种照明领域,LED作为一种新型的绿色光源产品,必然是未来发展的趋势,LED调光信号发生器是用以改变LED照明装置中光源的光通量、调节照度水平的一种电气装置,调光器供电方式的选择也会直接影响LED发光。

[0003] 传统的调光信号发生器的供电方式是通过交直流转换电路供电,如图1所示,但这样的实现方式系统体积较大,不利于集成,且成本较高。为了减小成本,图2所示为一种改进的调光器供电方式,其通过辅助绕组和线性恒压电路给调光器供电,虽然降低了生产成本,但是调光器的不规则耗电会影响输入电流变化,从而导致LED闪烁

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种供电电路及应用其的LED驱动电路,以解决现有技术中,调光器不规则耗电所导致LED闪烁的问题。

[0005] 第一方面,提供一种供电电路,用于从电源接收能量并向负载提供输出电流,其特征在于,所述供电电路包括:

[0006] 恒流控制电路,接收所述电源输出的第一电压和第一电流,并输出第二电压和恒定的第二电流;

[0007] 分流电路,连接在所述恒流控制电路的两个输出端之间,当所述第二电流大于所述输出电流时,所述分流电流对所述第二电流进行分流,所述分流电路上的电流为第一分电流;当所述第二电流小于或等于所述输出电流时,所述分流电路停止工作;

[0008] 储能电路,与所述分流电路并联连接,当所述第二电流大于所述输出电流时,所述储能电路储能;当所述第二电流小于或等于所述输出电流时,所述储能电路释放能量,与所述恒流控制电路共同为所述负载供电,所述储能电路上的电流为第二分电流。

[0009] 优选地,所述恒流控制电路具有第一输出端和第二输出端,所述第二输出端接地;

[0010] 所述储能电路具有第一端和第二端,所述第二端接地。

[0011] 优选地,所述第二电流始终等于所述第一分电流与所述输出电流之和与所述第二分电流之差。

[0012] 优选地,所述第二电流的大小由第一电压源和采样电阻决定。

[0013] 优选地,所述恒流控制电路包括:

[0014] 第一晶体管,其第一端连接至所述电源的输出端,第二端为所述恒流控制电路的第一输出端;

[0015] 第一电阻,其连接在所述第一晶体管的第一端和控制端之间,以驱动所述第一晶体管的开启;

[0016] 第一比较器,其同相输入端连接至所述第一电压源的正极,反相输入端连接至地,输出第一比较信号;所述采样电阻连接在所述第一电压源的负极和所述地之间;

[0017] 第一开关,受控于所述第一比较信号,其与第一电流源串联连接在所述第一晶体管的控制端和所述第一电压源的负极之间。

[0018] 优选地,所述分流电路包括一稳压二极管,其阴极连接至所述恒流控制电路的第一输出端,阳极连接至所述地。

[0019] 优选地,所述储能电路包括一储能电容。

[0020] 优选地,所述供电电路还包括一恒压控制电路,连接在所述储能电路和所述负载之间,用于向所述负载提供一稳定的输出电压。

[0021] 优选地,所述输出电压的大小由第二电压源决定。

[0022] 优选地,所述恒压控制电路包括:

[0023] 第二晶体管,其第一端连接至所述储能电路的第一端,第二端连接至所述负载的输入端;

[0024] 第二电阻,其连接在所述第二晶体管的第一端和控制端之间,以驱动所述第二晶体管的开启;

[0025] 第二比较器,其同相输入端连接至所述第二电压源的正极,反相输入端接收所述输出电压,输出第二比较信号,所述第二电压源的负极连接至所述地;

[0026] 第二开关,受控于所述第二比较信号,其与第二电流源串联连接在所述第二晶体管的控制端和所述地之间。

[0027] 优选地,所述分流电路包括:

[0028] 第三比较器,其反相输入端连接至第三电压源的正极,同相输入端接收所述第二电压,输出第三比较信号,所述第三电压源的负极连接至所述地;

[0029] 第三晶体管,受控于所述第三比较信号,其第一端连接至所述恒流控制电路的第一输出端,第二端连接至所述地。

[0030] 第二方面,提供一种应用本发明供电电路的LED驱动电路,包括功率级电路,包括一主功率开关和一储能元件,用于接收一外部电源的输出信号,并将其转换为直流信号给LED负载供电;控制电路,用于控制所述主功率开关;调光器,用于输出调光信号至所述控制电路;辅助电源,包括一辅助绕组,所述辅助绕组与所述储能元件耦合以获取能量;其特征在于,所述LED驱动电路,还包括:

[0031] 以上任意一项所述的供电电路,用于从所述辅助电源获取能量并向所述调光器供电。

[0032] 本发明通过恒流控制电路接收电源输出的第一电压和第一电流,并输出第二电压和恒定的第二电流;当所述第二电流大于所述负载所需的电流时,所述分流电路对所述第二电流进行分流,所述分流电路上的电流为第一分电流,所述储能电容储能;当所述第二电流小于或等于所述负载所需的电流时,所述储能电路释放能量,与所述恒流控制电路共同为所述负载供电,所述储能电路上的电流为第二分电流。通过该方式,即使负载不规则耗电也不会影响所述电源的输出信号。当具体应用在可调光LED驱动电路中时,所述负载为调光器,所述电源通过辅助绕组耦合至所述LED驱动电路的功率级,当调光器不规则耗电时,由于所述恒流控制电路输出的第二电流始终为恒流状态,将不会影响辅助绕组输出电流的大

小,进而使得主功率级的输出电流能够不受调光器的影响,从而保证LED不闪烁,另外,本发明的LED供电电路结构相对简单且便于集成,生产成本低。

附图说明

[0033] 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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0034] 图1为现有技术中的一种LED驱动电路的电路结构图;

[0035] 图2为现有技术中的一种改进的LED驱动电路的电路结构图;

[0036] 图3为依据本发明实施例的第一种供电电路的电路框图;

[0037] 图4为依据本发明实施例的第二种供电电路的具体结构图;

[0038] 图5为依据本发明实施例的一种供电电路的电流波形图;

[0039] 图6为依据本发明实施例的第三种供电电路的具体结构图

[0040] 图7为依据本发明实施例的第四种供电电路的具体结构图;

[0041] 图8为依据本发明实施例的一种LED驱动电路的电路结构图。

具体实施方式

[0042] 以下基于实施例对本发明进行描述,但是本发明并不仅仅限于这些实施例。在下文对本发明的细节描述中,详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。为了避免混淆本发明的实质,公知的方法、过程、流程、元件和电路并没有详细叙述。

[0043] 此外,本领域普通技术人员应当理解,在此提供的附图都是为了说明的目的,并且附图不一定是按比例绘制的。

[0044] 同时,应当理解,在以下的描述中,“电路”是指由至少一个元件或子电路通过电气连接或电磁连接构成的导电回路。当称元件或电路“连接到”另一元件或称元件/电路“连接在”两个节点之间时,它可以是直接耦接或连接到另一元件或者可以存在中间元件,元件之间的连接可以是物理上的、逻辑上的、或者其结合。相反,当称元件“直接耦接到”或“直接连接到”另一元件时,意味着两者不存在中间元件。

[0045] 除非上下文明确要求,否则整个说明书和权利要求书中的“包括”、“包含”等类似词语应当解释为包含的含义而不是排他或穷举的含义;也就是说,是“包括但不限于”的含义。

[0046] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外,在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0047] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0048] 参考图3为依据本发明实施例的第一种供电电路的电路框图,供电电路30包括恒流控制电路22,分流电路23,储能电路24,所述分流电路23连接在所述恒流控制电路22的两个输出端之间,所述储能电路24与所述分流电路23并联连接。所述供电电路30用于将电源

21输出的第一电压 V_1 和第一电流 I_1 变换为第二电压 V_2 和电流 I_{OUT} ，以给负载25供电。其中，所述恒流控制电路22接收所述第一电压 V_1 和第一电流 I_1 并输出恒定的第二电流 I_2 ，当所述第二电流 I_2 大于所述负载25所需的电流 I_{OUT} 时，所述分流电路23对所述第二电流 I_2 进行分流，所述分流电路23上流过的电流为第一分电流 I_{SH1} ，同时，所述储能电路24储能，储能电路24上的电压为所述第二电压 V_2 ；当所述第二电流 I_2 小于或等于所述负载25所需的电流 I_{OUT} 时，所述分流电路23不工作，所述储能电路24释放能量，所述储能电路24上流过的电流为第二分电流 I_{SH2} 。所述电流 I_{OUT} 和第二电压 V_2 输入至所述负载25。

[0049] 需要注意的是，在本发明所提供的实施例中，负载25为调光器。显然，本领域普通技术人员可知，负载25可以为其他不规则耗电的负载，而限于调光器。

[0050] 参考图4所示，为依据本发明实施例的第二种供电电路的具体结构图。在本实施例中，所述电源21具体包括辅助绕组 N_{AU} ，整流二极管D1和滤波电容C1，所述辅助绕组 N_{AU} 与主功率级的变压器或电感耦合，所述整流二极管D1和所述滤波电容C1串联构成的整流滤波电路与所述辅助绕组 N_{AU} 并联连接，即所述整流二极管D1的阳极与所述辅助绕组 N_{AU} 的同名端连接，阴极与所述滤波电容C1的第一端连接，所述滤波电容C1的第二端与所述辅助绕组 N_{AU} 的非同名端连接，其中，所述整流二极管D1的阴极作为所述电源21的第一输出端，所述滤波电容C1的第二端作为所述电源21的第二输出端。所述滤波电容C1上的电压为第一电压 V_1 ，所述电源21的输出电流为第一电流 I_1 。

[0051] 所述恒流控制电路22具体包括第一晶体管Q1，第一电阻R1，第一开关K1，电流源 I_{S1} ，采样电阻 R_S ，电压源 V_{IN_REF} 以及比较器CMP1。所述第一晶体管Q1的第一端连接至所述电源21的第一输出端，第二端作为所述恒流电路22的第一输出端。所述第一电阻R1连接在所述第一晶体管Q1的第一端和控制端之间。所述第一开关K1和所述电流源 I_{S1} 串联连接在所述第一晶体管Q1的控制端和所述电源21的第二输出端之间。所述采样电阻 R_S 连接在所述电源21的第二输出端和地之间。所述比较器CMP1的第一输入端（例如，反相输入端）连接至地，第二输入端（例如，同相输入端）连接至所述电压源 V_{IN_REF} 的正极，输出端连接至所述第一开关K1的控制端。所述电压源 V_{IN_REF} 的负极连接至所述电源21的第二输出端。

[0052] 在本实施例中，以第一晶体管Q1为P型MOS管为例，所述第一晶体管Q1的第一端为源极S，第二端为漏极D，控制端为栅极G。当然，本领域技术人员也可以采用其它常用器件，例如N型MOS管，BJT等器件替换P型MOS管，对电路作一些简单的适应性变换而实现同样的功能。

[0053] 所述恒流控制电路22的工作原理为：当所述采样电阻 R_S 上的压降（即 $I_2 * R_S$ ）小于电压 V_{IN_REF} 时，所述比较器CMP1的输出信号为高电平，控制所述第一开关K1导通，所述电流源 I_{S1} 输出电流流过所述第一电阻R1，使得所述第一电阻R1上的压降（即 $V_S - V_G = R_1 * I_{S1}$ ）大于第一晶体管Q1阈值电压的绝对值，所述第一晶体管Q1导通。反之，当所述 R_S 上的压降（即 $I_2 * R_S$ ）大于或等于电压 V_{IN_REF} 时，所述比较器CMP1的输出信号为低电平，控制所述第一开关K1关断，所述第一晶体管Q1随之关断。通过控制第一晶体管Q1处于高频工作状态，使得所述恒流控制电路22的输出电流 I_2 等于 V_{IN_REF} / R_S 。

[0054] 所述分流电路23具体包括一稳压二极管 D_z ，所述稳压二极管 D_z 的阴极连接至所述恒流控制电路22的第一输出端，阳极连接至地，所述储能电路24具体包括一储能电容 C_{SHUNT} ，其与所述分流电路23并联连接，即所述储能电容 C_{SHUNT} 的第一端连接至所述稳压二极管 D_z 的

阴极,第二端连接至地。

[0055] 当所述第二电压 V_2 大于所述稳压二极管 D_z 的稳压值时,稳压二极管 D_z 击穿,其两端电压保持恒定,所述稳压二极管 D_z 对所述第二电流 I_2 进行分流,其分流电流为第一分电流 I_{SH1} ,同时,所述储能电容 C_{SHUNT} 进行储能;当所述第二电压 V_2 小于或等于所述稳压二极管 D_z 的稳压值时,二极管反向截止相当于断路,无电流通过,所述储能电容 C_{SHUNT} 释放能量供给调光器25,流过所述储能电容 C_{SHUNT} 的电流为第二分电流 I_{SH2} ,所述电流 I_{OUT} 和第二电压 V_2 输入至所述调光器25。基于稳压二极管 D_z 的特性,可根据第二电流 I_2 和电流 I_{OUT} 实现自动分流,使得所述调光器25可根据需要不规则地从恒定的第二电流 I_2 抽取电流 I_{OUT} 。稳压二极管的稳压值根据具体电路要求给定。

[0056] 下面结合图5所示的电流波形图,进一步描述依据本发明实施例的一种供电电路的工作原理。在 t_0-t_1 , t_2-t_3 时间段内,调光器抽取的电流 I_{OUT} 较小,所述第二电流 I_2 大于输出电流 I_{OUT} ,分流电路23对第二电流 I_2 进行分流,所述分流电路23上流过的电流为第一分电流 I_{SH1} ,同时,储能电容进行储能。而在 t_1-t_2 , t_3-t_4 时间段内,调光器抽取的电流 I_{OUT} 较大,所述第二电流 I_2 小于或等于输出电流 I_{OUT} ,分流电路23停止工作,储能电容 C_{SHUNT} 开始释放能量,流过储能电容的电流为第二分电流 I_{SH2} ,用以与第二电流 I_2 共同为调光器供电。在调光器工作过程中,电路始终遵循 $I_2 = I_{OUT} + I_{SH1} - I_{SH2}$ 。

[0057] 参考图6所示,为依据本发明实施例的第三种供电电路的具体结构图。在本实施例中,所述供电电路同样具有恒流控制电路、分流电路和储能电路,并且,所述恒流控制电路、分流电路和储能电路具有与图4所提供的第二种供电电路相同的电路结构和工作原理,为了简化说明,在此不再赘述。不同之处在于,当调光器工作时要求输入一稳定电压时,所述供电电路还包括一恒压控制电路26,在本实施例中,所述恒压控制电路26包括第二晶体管Q2,第二电阻R2,第二开关K2,电流源 I_{S2} ,电压源 V_{OREF} 以及比较器CMP2。

[0058] 所述第二晶体管Q2的第一端连接至所述储能电容 C_{SHUNT} 的第一端,第二端连接至所述调光器25的输入端。所述第二电阻R2连接在所述第二晶体管Q2的第一端和控制端之间。所述第二开关K2和所述电流源 I_{S2} 串联连接在所述第二晶体管Q2的控制端和所述地之间。所述比较器CMP2的第一输入端(例如,反相输入端)连接至所述第二晶体管Q2的第二端,第二输入端(例如,同相输入端)连接至所示电压源 V_{OREF} 的正极,输出端连接至所述第二开关K2的控制端。所述电压源 V_{OREF} 的负极连接至所述地。

[0059] 在本实施例中,以第二晶体管Q2为P型MOS管为例,所述第二晶体管Q2的第一端为源极S,第二端为漏极D,控制端为栅极G。当然,本领域技术人员也可以采用其它常用器件,例如N型MOS管,BJT等器件替换P型MOS管,对电路作一些简单的适应性变换而实现同样的功能。

[0060] 所述恒压控制电路26的工作原理为:当所述恒压控制电路26的输出电压 V_{OUT} 小于电压 V_{OREF} 时,所述比较器CMP2的输出信号为高电平,控制所述第二开关K2导通,所述电流源 I_{S2} 输出电流流过所述第二电阻R2,所述第二电阻上的压降(即 $V_S - V_G = R_2 * I_{S2}$)大于所述第二晶体管Q2的阈值电压的绝对值,所述第二晶体管Q2导通。反之,当所述恒压控制电路26的输出电压 V_{OUT} 大于或等于电压 V_{OREF} 时,所述比较器CMP2的输出信号为低电平,控制所述第二开关K2关断,所述第二晶体管Q2随之关断。通过控制第二晶体管Q2处于高频工作状态,使得所述恒压控制电路26的输出电压 V_{OUT} 等于电压 V_{OREF} 。

[0061] 参考图7所示,为依据本发明的第四种供电电路的具体结构图,在本实施例中,所述供电电路同样具有恒流控制电路、分流电路、储能电路和恒压控制电路,并且,所述恒流控制电路、储能电路和恒压控制电路具有与图6所提供的第三种供电电路相同的电路结构和工作原理,为了简化说明,在此不再赘述。不同之处在于,在本实施例中,所述分流电路23包括第三晶体管Q3,电压源 V_{SHUNT_REF} 以及比较器CMP3。所述第三晶体管Q3的第一端连接至所述恒流控制电路22的第一输出端,第二端连接至所述地。所述比较器CMP3的第一输入端(例如,同相输入端)连接至所述恒流控制电路22的第一输出端,第二输入端(例如,反相输入端)连接至所述电压源 V_{SHUNT_REF} 的正极,输出端连接至所述第三晶体管Q3的控制端。所述电压源 V_{SHUNT_REF} 的负极连接至所述地。

[0062] 在本实施例中,以第三晶体管Q3为N型MOS管为例,所述第三晶体管Q3的第一端为漏极D,第二端为源极S,控制端为栅极G。当然,本领域技术人员也可以采用其它常用器件,例如P型MOS管,BJT等器件替换N型MOS管,对电路作一些简单的适应性变换而实现同样的功能。

[0063] 所述分流电路23的工作原理为:当所述第二电压 V_2 大于电压 V_{SHUNT_REF} 时,所述比较器CMP3的输出信号为高电平,控制所述第三晶体管Q3的控制端,所述第三晶体管Q3导通,所述第三晶体管Q3工作在可变电阻区,基于MOSFET的输出特性, $i_D = f(u_{DS})/u_{GS} = \text{常数}$,流过第三晶体管Q3的第一分电流 I_{SH1} 会随着漏源电压 V_{DS} 的变化而变化,由此根据第二电流 I_2 和电流 I_{OUT} 之间的关系,实现自动分流。反之,当所述第二电压 V_2 小于或等于电压 V_{SHUNT_REF} 时,所述比较器CMP3的输出信号为低电平,所述第三晶体管Q3关断,所述分流电路23停止工作。

[0064] 参考图8所示,为依据本发明实施例的一种LED驱动电路的电路结构图。在本实施例中,所述LED驱动电路用于驱动LED灯,所述LED驱动电路具体包括辅助电源40、供电电路41,调光器42,控制电路43,功率级电路44。

[0065] 在本实施例中,所述功率级电路44具体包括整流电路441,滤波电容 C_{in} 以及功率变换器442。所述滤波 C_{in} 连接在所述整流电路441的两个输出端之间,交流信号 V_{AC} 经整流滤波后转换为直流信号 V_{in} 。此处,以反激式变换器为例,所述功率变换器442包括具有原边绕组NP和副边绕组NS的变压器T、功率开关管M1、副边整流二极管和输出电容。通过所述控制电路43控制所述功率变换器442中的功率开关管M1,可将直流信号 V_{in} 和 I_{in} 转换为输出信号 V_{out2} 和 I_{out2} ,以向LED负载供电。当所述LED负载需要调光时,所述控制电路43接收来自所述调光器42的调光信号,通过控制功率开关管M1,调节输出电流 I_{out2} ,从而实现调光控制。

[0066] 其中,所述调光器42的供电由供电电路41和辅助电源40实现。所述供电电路和辅助电源的具体结构和工作原理可参考图3-图7所给出的实施例,在此不再赘述。

[0067] 根据本发明提供的实施例可知,所述功率变换器442可以选择隔离式、非隔离式、升压、降压、升降压拓扑中的任意一种,只要功率变换器442包括一电感或变压器,所述辅助电源40即可通过其辅助绕组获取能量,进而输入至所述供电电路41,而限于本实施例所公开的反激式变换器。

[0068] 由上,本发明通过恒流控制电路接收电源输出的第一电压和第一电流,并输出第二电压和恒定的第二电流;当所述第二电流大于所述负载所需的电流时,所述分流电路对所述第二电流进行分流,所述分流电路上的电流为第一分电流,所述储能电容储能;当所述第二电流小于或等于所述负载所需的电流时,所述储能电路释放能量,与所述恒流控制电

路共同为所述负载供电,所述储能电路上的电流为第二分电流。通过该方式,即使负载不规则耗电也不会影响所述电源的输出信号。当具体应用在可调光LED驱动电路中时,所述负载为调光器,所述电源通过辅助绕组耦合至所述LED驱动电路的功率级,当调光器不规则耗电时,由于所述恒流控制电路输出的第二电流始终为恒流状态,将不会影响辅助绕组输出电流的大小,进而使得主功率级的输出电流能够不受调光器的影响,从而保证LED不闪烁,另外,本发明的LED供电电路结构简单且便于集成,生产成本低。

[0069] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员而言,本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

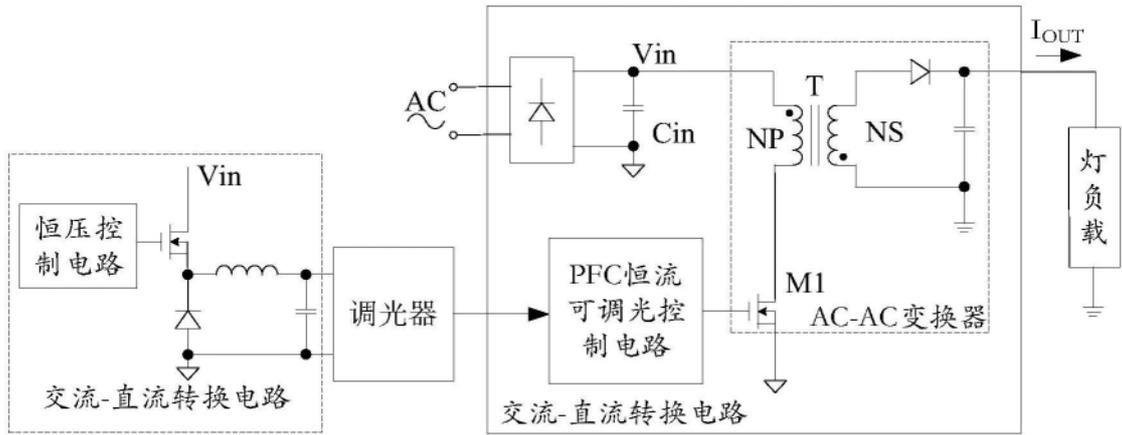


图1

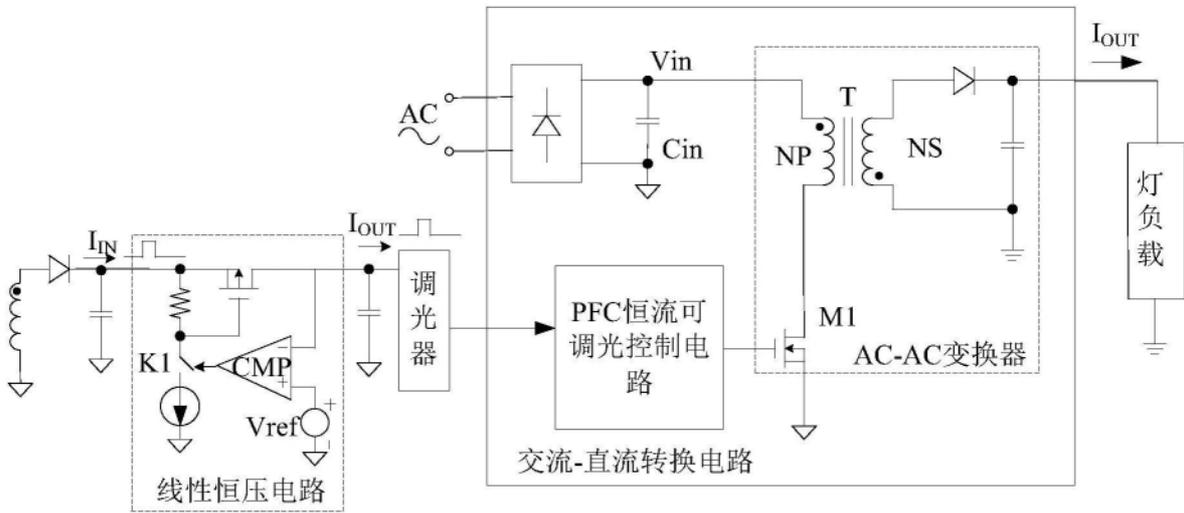


图2

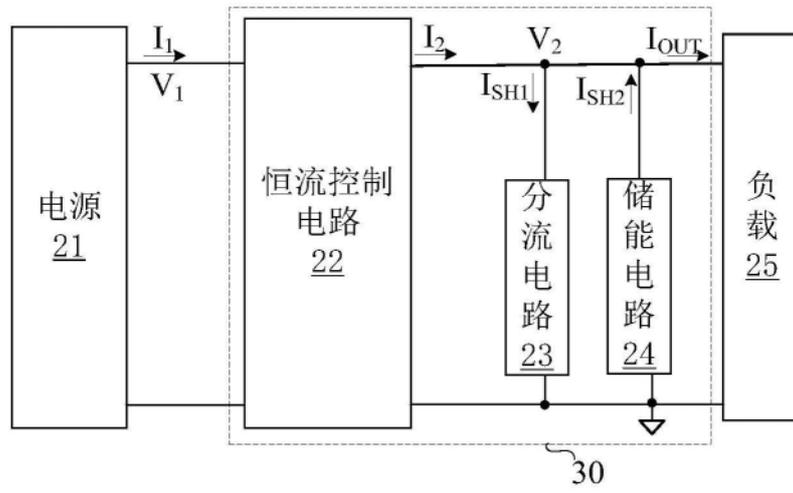


图3

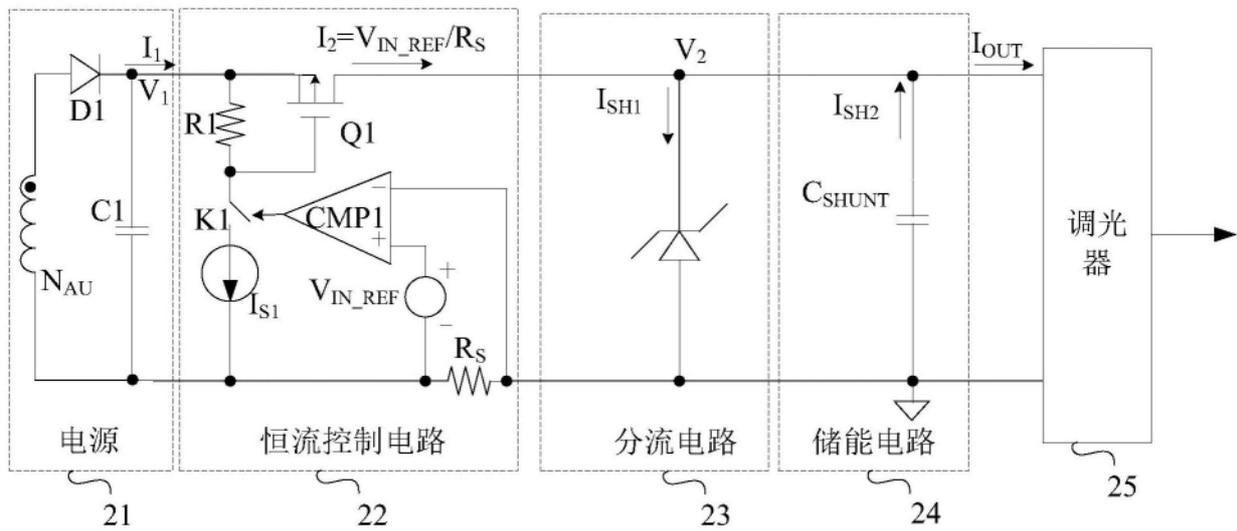


图4

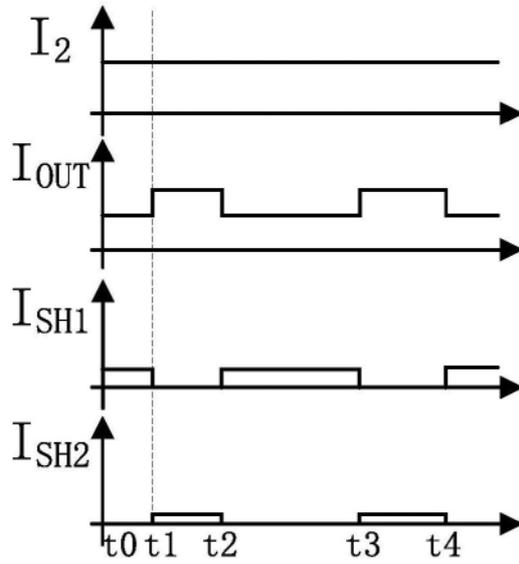


图5

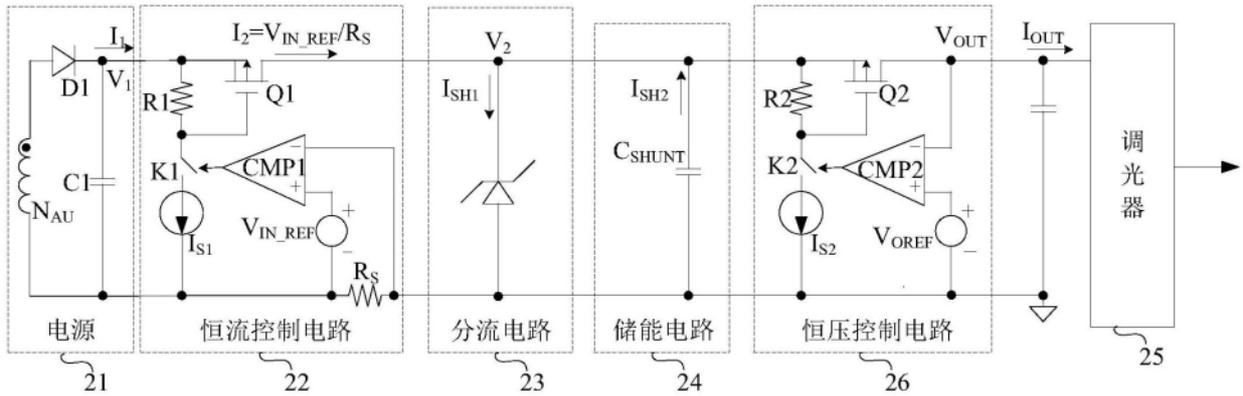


图6

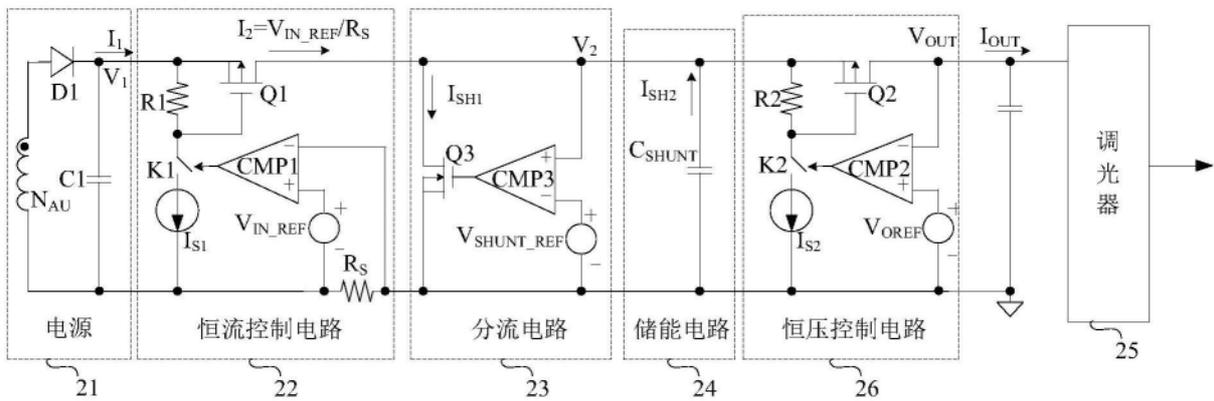


图7

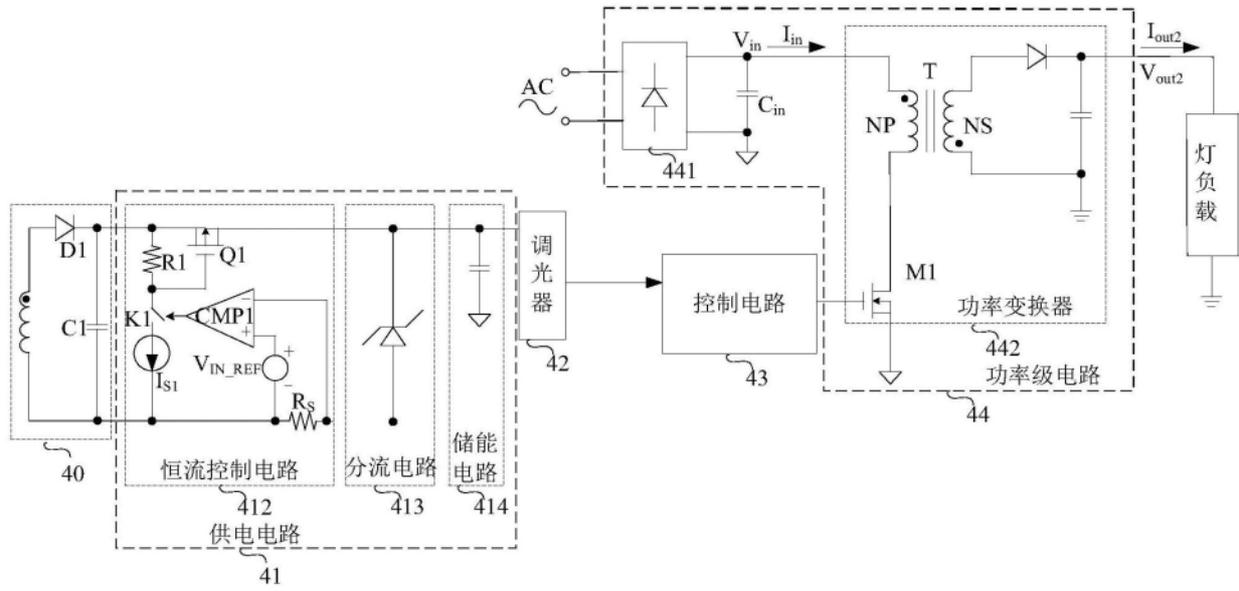


图8