



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104902653 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510358229. 7

(22) 申请日 2015. 06. 24

(71) 申请人 赛尔富电子有限公司

地址 315103 浙江省宁波市高新区聚贤路  
1345 号

(72) 发明人 马旭红

(51) Int. Cl.

H05B 37/02(2006. 01)

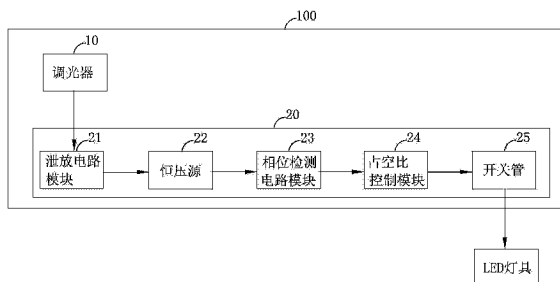
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种 LED 恒压调光电源及 LED 灯具调光系统

(57) 摘要

一种 LED 恒压调光电源及 LED 灯具调光系统，用于在收到调光器的调控信号时改变输出恒压的占空比。所述 LED 恒压调光电源包括一个恒压源，一个连接在恒压源的输入端的阻尼泄放电路模块，一个电性连接在恒压源的输出端的相位检测电路模块，一个与该相位检测电路模块耦合的占空比控制模块，以及一个与该占空比控制模块电性连接的开关管。所述阻尼泄放电路模块用于在调光器导通时维持该调光器正常工作的电流。所述相位检测电路模块用于对恒压源的输出电压进行采样并将电压采样信号转变为第一占空比信号。所述占空比控制模块将第一占空比信号转变为适于控制开关管的第二占空比信号。所述开关管根据第二占空比信号而改变输出恒压的占空比进而改变输出功率。



1. 一种 LED 恒压调光电源, 用于在收到调光器的调控信号时改变其输出恒压的占空比, 并包括一个用于输出恒压的恒压源, 其特征在于: 所述 LED 恒压调光电源还包括一个电性连接在所述恒压源的输入端的阻尼泄放电路模块, 一个电性连接在所述恒压源的输出端的相位检测电路模块, 一个与该相位检测电路模块耦合的占空比控制模块, 以及一个与该占空比控制模块电性连接的开关管, 所述阻尼泄放电路模块用于在所述调光器导通时稳定该调光器正常工作的电流, 所述相位检测电路模块用于对所述恒压源的输出电压进行采样并将电压采样信号转变为第一占空比信号, 所述占空比控制模块将该第一占空比信号转变为适于控制所述开关管的第二占空比信号, 所述开关管根据第二占空比信号而改变所述 LED 恒压调光电源的输出恒压的占空比进而改变输出功率。

2. 根据权利要求 1 所述的 LED 恒压调光电源, 其特征在于: 所述恒压源为一个单级反激恒压源。

3. 根据权利要求 1 所述的 LED 恒压调光电源, 其特征在于: 所述阻尼泄放电路包括一个第一电容和至少一个与该第一电容串联的第一电阻。

4. 根据权利要求 1 所述的 LED 恒压调光电源, 其特征在于: 所述相位检测电路模块包括一个正极电性连接在所述恒压源的输出端的一个第一二极管, 该第一二极管的负极电性连接有一个第二电阻。

5. 根据权利要求 1 所述的 LED 恒压调光电源, 其特征在于: 所述相位检测电路模块包括一个滤波单元, 一个与该滤波单元电性连接的偏置稳压单元以及一个与该偏置稳压单元电性连接的信号反相单元, 所述滤波单元用于滤除高频信号, 所述偏置稳压单元将输入的电压信号转变为方波信号并输出, 所述信号反相单元将所述方波信号反相为所述第一占空比信号。

6. 根据权利要求 5 所述的 LED 恒压调光电源, 其特征在于: 所述滤波单元包括一个第一限流电阻, 一个与该第一限流电阻电性连接的第二限流电阻, 一个与该第二限流电阻并联的第一滤波电容, 以及一个与第一限流电阻电性连接的第三限流电阻。

7. 根据权利要求 5 所述的 LED 恒压调光电源, 其特征在于: 所述偏置稳压单元包括一个与所述偏置电阻以及一个与该偏置电阻电性连接之后再接地的稳压管。

8. 根据权利要求 5 所述的 LED 恒压调光电源, 其特征在于: 所述信号反相单元 包括一个基极与所述偏置稳压单元电性连接的三极管, 一个与所述三极管的集电极电性连接后再接地的第一分压电阻, 以及一个与所述三极管的集电极电性连接的第二分压电阻。

9. 一个 LED 灯具调光系统, 包括一个用于输出电压切相信号的调光器, 其特征在于: 所述 LED 灯具调光系统还包括一个根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的 LED 恒压调光电源, 该 LED 恒压调光电源根据所述调光器的电压切相信号而改变输出恒压的占空比。

10. 根据权利要求 9 所述的 LED 灯具调光系统, 其特征在于: 所述调光器为双向可控硅调光器。

## 一种 LED 恒压调光电源及 LED 灯具调光系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种 LED 电源,特别是一种 LED 恒压调光电源及 LED 灯具调光系统。

### 背景技术

[0002] 随着 LED 照明的不断发展,LED 电源也相应获得了较大的发展。特别是随着照明需求的不断多样化,需要 LED 灯具在不同场景下具有不同的亮度。因而,也就需要 LED 电源能够响应于调光器而改变输出功率,进而改变 LED 灯具的亮度。

[0003] 现有技术中实现调光的方式之一就是采用改变电流进而改变 LED 负载的功率。但是,采用改变电流的调光方式,一方面使得负载只能局限为电阻限流式 LED 负载,而在接内置 DC-DC 驱动的 LED 负载和线性恒流的 LED 负载时则会产生灯具闪烁的现象。另一方面,由于电路自身电阻的存在,在采用改变电流调节方式会使得调光过程中使得多个负载(譬如具有多个 LED 的软带)之间所分的电流差别较大而产生亮度调节不一致的现象。因而,采用此种调光方式的 LED 电源通用性不强且调光效果一致性差。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种通用性较强、调光效果一致性较好的 LED 恒压调光电源及 LED 灯具调光系统,以解决上述技术问题。

[0005] 一种 LED 恒压调光电源,用于在收到调光器的调控信号时改变其输出恒压的占空比,并包括一个用于输出恒压的恒压源。所述 LED 恒压调光电源还包括一个电性连接在所述恒压源的输入端的阻尼泄放电路模块,一个电性连接在所述恒压源的输出端的相位检测电路模块,一个与该相位检测电路模块耦合的占空比控制模块,以及一个与该占空比控制模块电性连接的开关管。所述阻尼泄放电路模块用于在所述调光器导通时稳定该调光器正常工作的电流。所述相位检测电路模块用于对所述恒压源的输出电压进行采样并将电压采样信号转变为第一占空比信号。所述占空比控制模块将该第一占空比信号转变为适于控制所述开关管的第二占空比信号。所述开关管根据第二占空比信号而改变所述 LED 恒压调光电源的输出恒压的占空比进而改变输出功率。

[0006] 一种 LED 灯具调光系统,包括一个用于输出电压切相信号的调光器,以及一个所述的 LED 恒压调光电源。所述 LED 恒压调光电源用于在收到调光器的调控信号时改变其输出恒压的占空比,并包括一个用于输出恒压的恒压源。所述 LED 恒压调光电源还包括一个电性连接在所述恒压源的输入端的阻尼泄放电路模块,一个电性连接在所述恒压源的输出端的相位检测电路模块,一个与该相位检测电路模块耦合的占空比控制模块,以及一个与该占空比控制模块电性连接的开关管。所述阻尼泄放电路模块用于在所述调光器导通时稳定该调光器正常工作的电流。所述相位检测电路模块用于对所述恒压源的输出电压进行采样并将电压采样信号转变为第一占空比信号。所述占空比控制模块将该第一占空比信号转变为适于控制所述开关管的第二占空比信号。所述开关管根据第二占空比信号而改变所述 LED 恒压调光电源的输出恒压的占空比进而改变输出功率。

[0007] 与现有技术相比,本发明 LED 恒压调光电源通过调节输出恒压的占空比而改变输出功率以调节 LED 灯具的亮度,而不是通过限流方式进行调光。因而,所述 LED 恒压调光电源能够适用于多种不同的 LED 灯具,使得该 LED 恒压调光电源具有较高的通用性。另外,所述 LED 恒压调光电源输出给每个 LED 灯具之间的电压不会随着接入 LED 灯具数量的增减而发生差异性,从而保证每个 LED 灯具的亮度调节具有一致性。

## 附图说明

[0008] 以下结合附图描述本发明的实施例,其中:

[0009] 图 1 为本发明提供的 LED 灯具调光系统的原理框图。

[0010] 图 2 为图 1 的 LED 灯具调光系统的 LED 恒压调光电源的电路图。

[0011] 图 3 为图 2 的 LED 恒压调光电源的相位检测电路模块的电路图。

[0012] 图 4 为图 2 的 LED 恒压调光电源的电压信号波形图。

## 具体实施方式

[0013] 以下基于附图对本发明的具体实施例进行进一步详细说明。应当理解的是,此处对本发明实施例的说明并不用于限定本发明的保护范围。

[0014] 请参阅图 1,其为本发明提供的一种 LED 灯具调光系统 100 的原理框图。所述 LED 灯具调光系统 100 包一个用于输出电压切相信号的调光器 10,以及一个根据该调光器 10 的电压切相信号而改变输出恒压的占空比的 LED 恒压调光电源 20。所述 LED 灯具调光系统 100 用于调节所对应的 LED 灯具(图中未标示)的亮度。可以想到的时,所述 LED 灯具可以为多个。所述 LED 灯具的种类、连接方式都不是本发明重点,在此就不再赘述。

[0015] 所述调光器 10 连接在外接电源端以对该外接电源的输入电压进行切相。可以想到的是,所述调光器 10 连接的外接电源可以为 0 至 10 伏特,也可以为交流市电。所述调光器 10 可以采用前切相方式,也可以采用后切相方式发出调控信号。在本实施例中,所述调光器 10 为一个双向可控硅调光器,即 TRIAC 调光器。

[0016] 请继续参阅图 2,所述 LED 恒压调光电源 20 包括一个用于输出恒压的恒压源 21,一个电性连接在所述恒压源 21 的输入端的阻尼泄放电路模块 22,一个电性连接在所述恒压源 21 的输出端的相位检测电路模块 23,一个与该相位检测电路模块 23 耦合的占空比控制模块 24,以及一个与该占空比控制模块 24 电性连接的开关管 25。

[0017] 需要说明的是,在本发明中所提及的“耦合”指的是直接电性连接或间接电性连接。在本发明中所提及的“输入端”和“输出端”指的是所述恒压源 21 的在进行能量转换的两侧的前级和后级,而对于变压器而言则指的是变压器的初级电路和次级电路。

[0018] 请一并参阅图 3,所述恒压源 21 用于输出恒压。在本实施例中,所述恒压源 21 为一个单级反激恒压源。所述恒压源 21 可以通过变压器进行能量转换。所述恒压源 21 可以仅具有一个变压器,也可以具有两个变压器以进行两级能量转换。在本实施例中,所述恒压源 21 包括一个用于进行能量转换的变压器 TR1A,一个用于整流的二极管 D6,以及进行滤波以获得恒压的电解电容 C8 和 C10。所述恒压源 21 通过变压器进行了能量转换,并在该变压器 TR1A 两侧形成了反相信号。所述恒压源 21 通过所述二极管 D6 进行整流和电解电容 C8 和 C10 进行滤波得到如图 3 中  $V_{o1+}$  处所输出的恒压。将进一步地,所述恒压源 21 还可以

包括光耦 N3(如图 3 所示 N3A 和 N3B 两部分)以进行反馈以减小纹波。所述恒压源 21 也可以包括逐流电路以进行能量转换。所述恒压源 21 的规格、参数和种类都不是本发明的重点,在此就不再赘述。

[0019] 请继续参阅图 2,所述阻尼泄放电路模块 22 用于在所述调光器 10 导通时维持该调光器 10 正常工作的电流。所述阻尼泄放电路模块 22 在电流发生较大变化时,如产生冲击电流时使得该冲击电流得以缓冲,或在电流较大程度下降时维持调光器 10 正常工作电流。所述阻尼泄放电路模块 22 也可以包括一个集成电路芯片,如 IC 芯片以使得所述调光器 10 正常工作。在本实施例中,所述阻尼泄放电路模块 22 包括一个第一电容 C2 以及至少一个与该第一电容 C2 串联的第一电阻 R1。所述阻尼泄放电路模块 22 的第一电容 C2 和第一电阻 R1 能够通过存在冲击电流时进行充电而在电流较大程度下降时放电,从而维持调光器 10 正常工作电流。

[0020] 请参阅图 2 及图 3,所述相位检测电路模块 23 用于对调光器 10 的电压切相信号进行电压采样并将该电压采样信号转变为第一占空比信号。在本实施例中,所述相位检测电路模块 23 包括一个与所述恒压源 21 电性连接的滤波单元 231,一个与该滤波单元 231 电性连接的偏置稳压单元 232 以及一个与该偏置稳压单元 232 电性连接的信号反相单元 233。所述滤波单元 231 用于滤除高频信号。所述滤波单元 231 用于过滤高频信号以得到切相角与调光器 10 发出的电压切相信号相同的电压信号。所述偏置稳压单元 232 将输入的电压信号转变为方波信号以输出。所述信号反相单元 233 将所述方波信号反相为所述第一占空比信号。进一步地,所述滤波单元 231 包括一个第一限流电阻 R23,一个与该第一限流电阻 R23 电性连接的第二限流电阻 R24,一个与该第二限流电阻 R24 并联的第一滤波电容 C16,以及一个与第一限流电阻 R23 电性连接的第三限流电阻 R28。所述偏置稳压单元 232 包括一个与所述偏置电阻 R26 以及一个与该偏置电阻 R26 电性连接之后再接地的稳压管 D11。在本实施例中,所述偏置电阻 R26 与所述第三限流电阻 R28 电性连接。进一步地,所述稳压管 D11 还并联有一个第二滤波电容 C18。该第二滤波电容 C18 用于进一步滤波。所述信号反相单元 233 用于输出第一占空比信号。所述信号反向单元 233 与所述占空比控制模块 24 电性连接。所述信号反相单元 233 包括一个基极与所述偏置稳压单元 232 电性连接的三极管 Q8,一个与所述三极管 Q8 的集电极电性连接后再接地的第一分压电阻 R67,以及一个与所述三极管 Q8 的集电极电性连接的第二分压电阻 R37。

[0021] 请继续参阅图 2,所述占空比控制模块 24 用于将该第一占空比信号转变为用于控制所述开关管 25 的第二占空比信号。根据开关管 25 的规格不同,开关管 25 的驱动电压有差异。第一占空比信号可能信号较弱,从而需要放大产生能够用于驱动开关管 25 的第二占空比信号。出于精简电路设计的考虑,在本实施例中,所述占空比控制模块 24 包括一个单片机 241。可以理解的是,所述占空比控制模块 24 还包括与所述单片机 241 配合以使得该单片机 241 正常工作的外围电路。容易想到的是,根据相应占空比信号的不同,所述占空比控制模块 24 可以采用电阻、电容和电感等器件连接成相应电路以完成将第一占空比信号转变为第二占空比信号的功能。可以想到的是,根据照明效果的需求,所述第二占空比信号的占空比、频率等参数根据所需要达到的照明效果而调整以使得所对应 LED 灯具发出光线符合人眼最佳视觉感受。譬如,所述第一占空比信号可以为 25 赫兹,而第二占空比信号可以为 100 赫兹、200 赫兹或 400 赫兹等。

[0022] 请继续参阅图 2, 所述开关管 25 用于根据第二占空比信号而改变输出恒压的占空比进而改变有效输出电压值。可以理解的是, 所述开关管 25 只要能够实现根据占空比信号而进行高速开关以输出驱动对应 LED 灯具工作的电压值即可。在本实施例中, 所述开关管 25 为一个 N 型 MOS 管。可以想到的是, 所述开关管 25 也可以采用其他类型电子开关, 譬如三极管或 P 型 MOS 管。

[0023] 下面结合图 4 所示的波形图具体说明本实施例的 LED 灯具调光系统 100 的工作原理: 所述 LED 恒压调光电源 20 在接收到所述调光器 10 发出的切相电压信号 ( 波形图 A 所示 ) 后, 通过所述恒压源 21 进行能量转换。所述恒压源 21 将切相电压信号进行反向, 并按变压器的匝数比进行了电压幅值变换。所述相位检测电路模块 23 的滤波单元 231 将电压信号中的高频信号滤除 ( 可以想到的是, 由于实际高频信号比较复杂, 波形图 B 仅用于大致描述信号变化过程 ), 从而得到如波形图 B 所示的电压信号。所述偏置稳压单元 232 将波形图 B 所示的电压信号进行偏置以获得正向电压信号, 并进行稳压处理以获得如波形图 C 所示的电压信号。所述信号反相单元 233 的三极管 Q8 在接收到高电平信号时导通接地而输出低电平信号, 而该三极管 Q8 在接收到低电平信号时截止以通过第一分压电阻 R37 和第二分压电阻 R67 进行分压以输出高电平信号, 即形成了波形图 D 所示的第一占空比信号。所述占空比控制模块 23 将如波形图 D 所示的第一占空比信号转变为适于控制所述开关管 25 的如波形图 E 所示的第二占空比信号。

[0024] 与现有技术相比, 本发明 LED 恒压调光电源 20 通过调节输出恒压的占空比而改变输出功率以调节 LED 灯具的亮度, 而不是通过限流方式进行调光。因而, 所述 LED 恒压调光电源 20 能够适用于多种不同的 LED 灯具, 使得该 LED 恒压调光电源 20 具有较高的通用性。另外, 所述 LED 恒压调光电源 20 输出给每个 LED 灯具的电压不会随着接入 LED 灯具数量的增减而发生差异性, 从而保证每个 LED 灯具的亮度调节具有一致性。

[0025] 以上仅为本发明的较佳实施例, 并不用于局限本发明的保护范围, 任何在本发明精神内的修改、等同替换或改进等, 都涵盖在本发明的权利要求范围内。

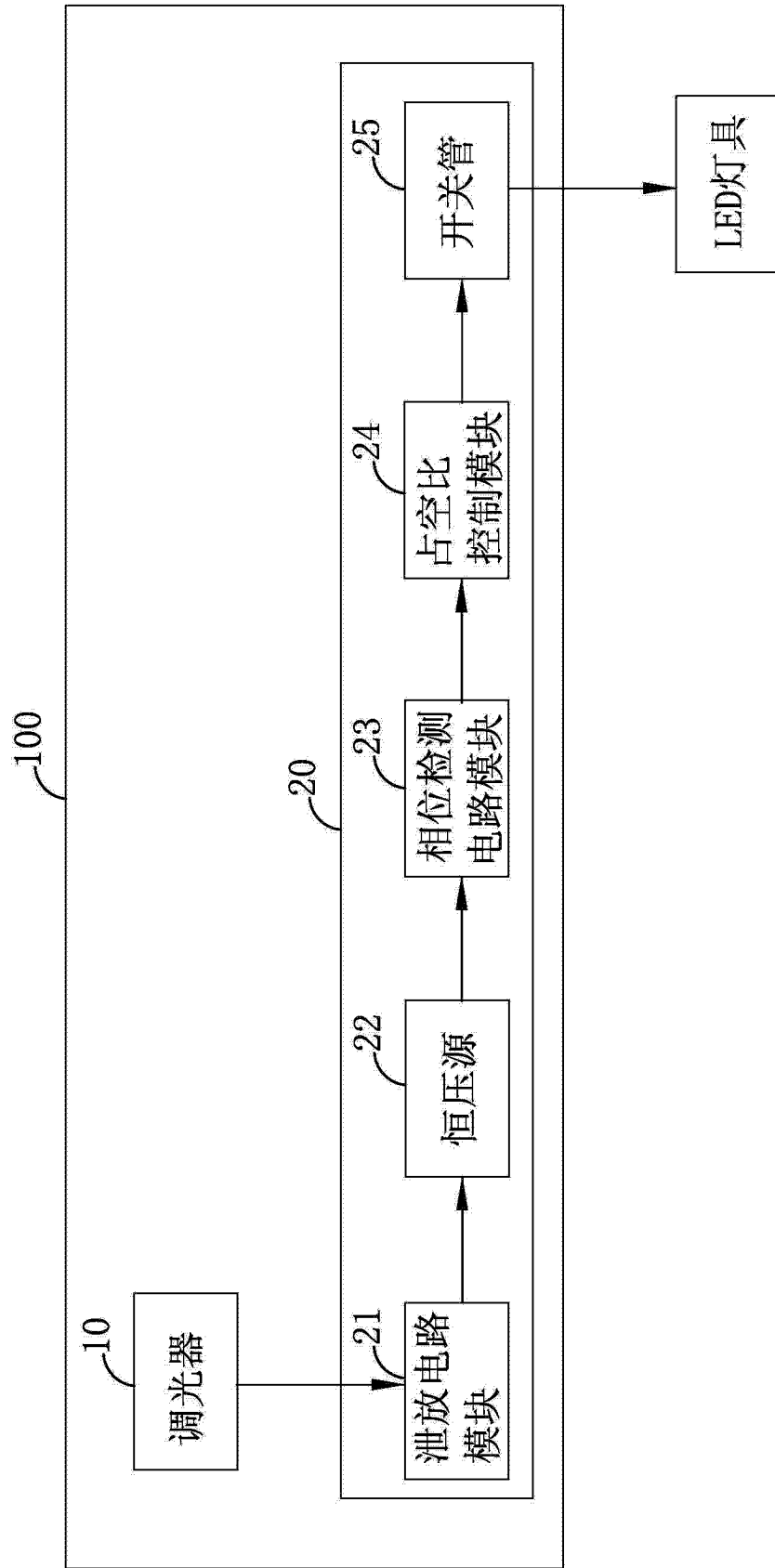


图 1

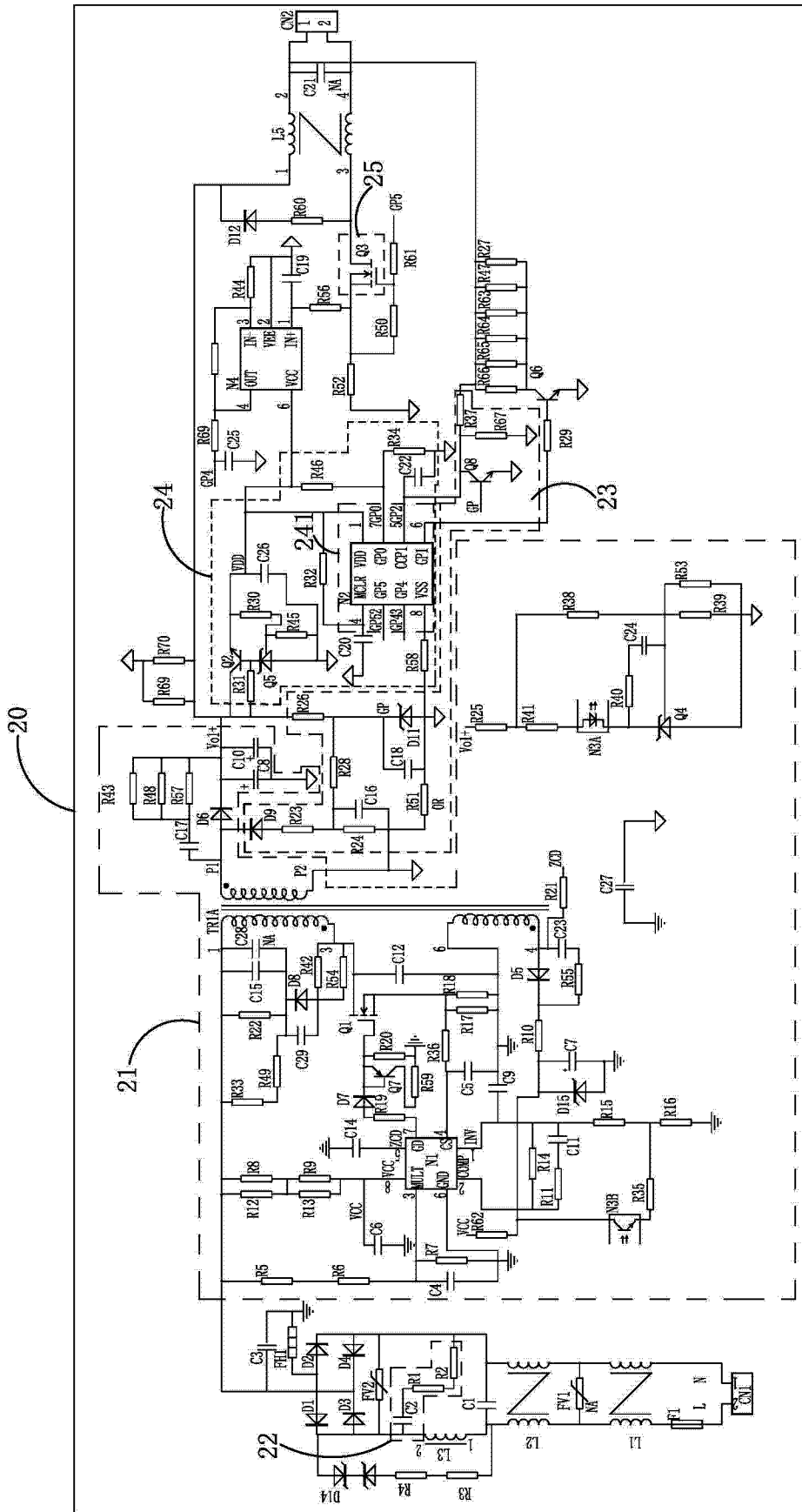


图 2



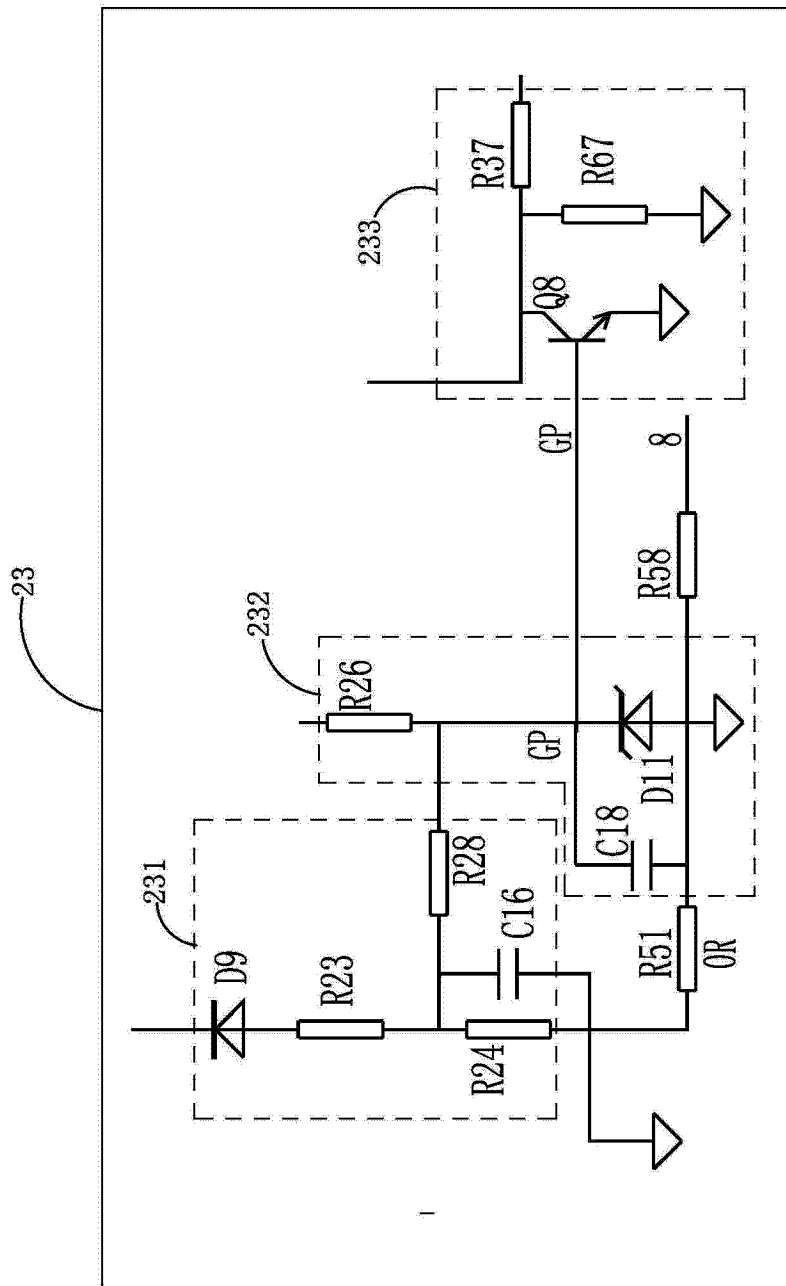


图 3

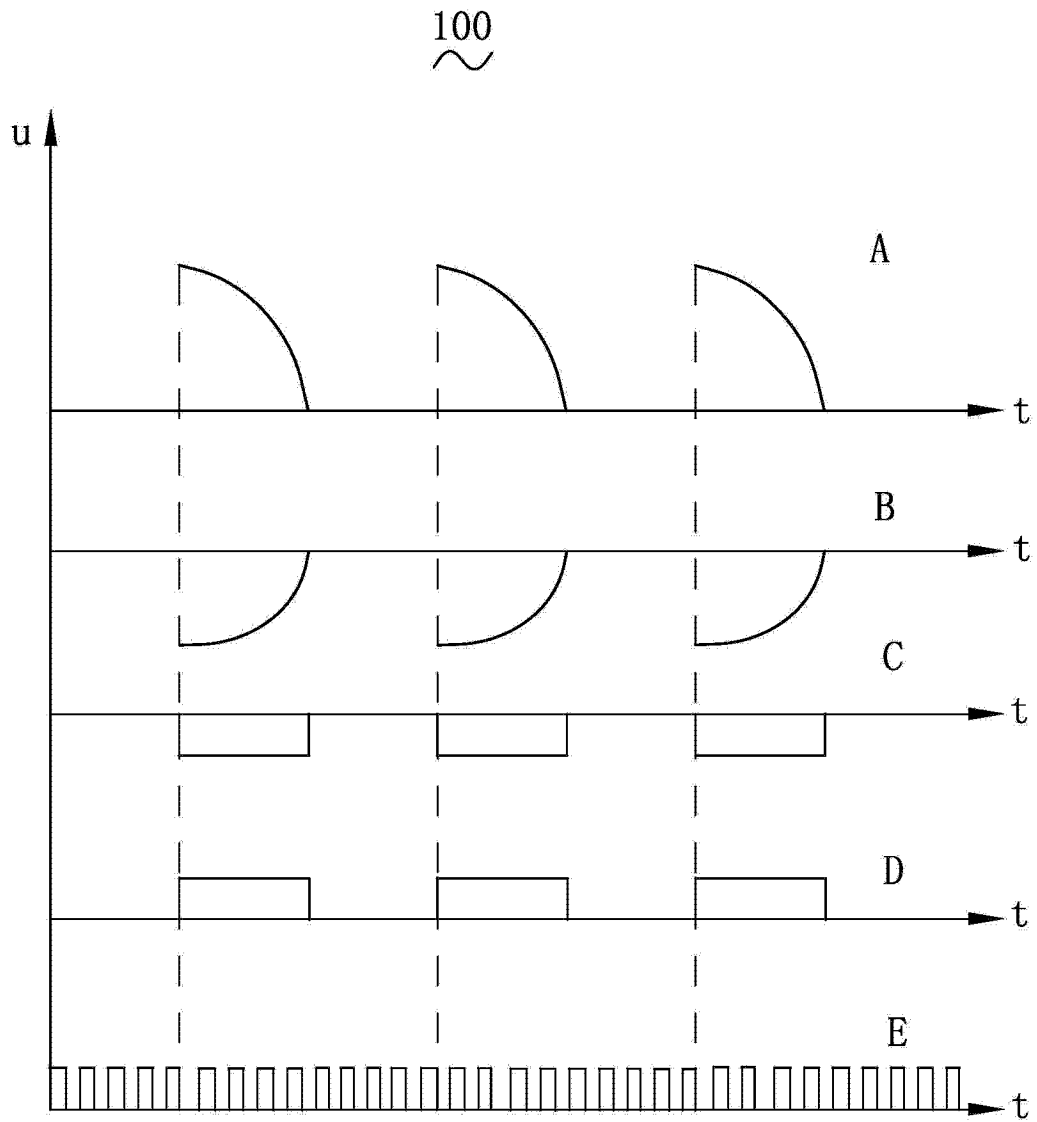


图 4