



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101932156 A

(43) 申请公布日 2010. 12. 29

(21) 申请号 200910150545. X

(22) 申请日 2009. 06. 19

(71) 申请人 泰金宝电通股份有限公司

地址 中国台湾台北县深坑乡万顺村北深路
三段 147 号

(72) 发明人 王俊雄 陈志宗 王濠源 刘耀声
何况

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 骆希聪

(51) Int. Cl.

H05B 37/00 (2006. 01)

H05B 37/02 (2006. 01)

F21V 23/00 (2006. 01)

F21Y 101/02 (2006. 01)

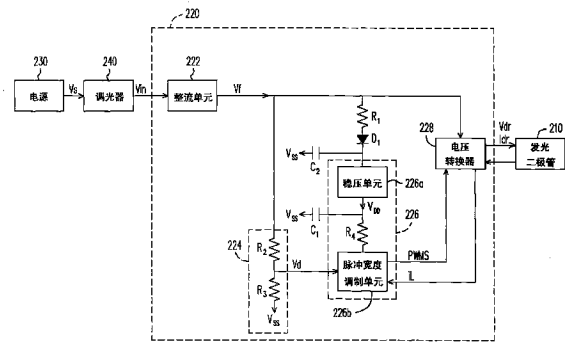
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 11 页

(54) 发明名称

发光二极管的驱动电路及照明装置

(57) 摘要

揭示一种发光二极管的驱动电路及照明装置。此驱动电路包括整流单元、分压电路、控制单元、电压转换器、电阻以及电容。整流单元整流交流电源以输出第一工作电压。分压电路接收第一工作电压以产生分压信号。控制单元包括稳压单元与脉冲宽度调制 (PWM) 单元。稳压单元的输出端耦接于 PWM 单元。PWM 单元输出 PWM 信号。电压转换器依据 PWM 信号调整发光二极管的驱动电压与驱动电流。电阻耦接于整流单元的输出端 p 与二极管间。电容耦接于稳压单元的电源输入端与接地端之间。PWM 单元根据分压信号与电压转换器所输出的反馈信号调整 PWM 信号。



1. 一种发光二极管的驱动电路,适用于接收一交流电源以驱动一发光二极管,该驱动电路包括:

一整流单元,用以整流该交流电源以输出一第一工作电压;

一分压电路,耦接于该整流单元,接收该第一工作电压以产生对应于该第一工作电压的一分压信号;

一控制单元,包括一稳压单元与一脉冲宽度调制单元,其中该稳压单元的输出端耦接于该脉冲宽度调制单元,该脉冲宽度调制单元输出一脉冲宽度调制信号;

一电压转换器,耦接于该控制单元与该发光二极管之间,用以驱动该发光二极管,并依据该脉冲宽度调制信号调整该发光二极管的一驱动电压与一驱动电流;

一电阻,耦接于该整流单元的输出端与一二极管之间,该二极管的另一端耦接于该稳压单元的一电源输入端;以及

一第一电容,耦接于该稳压单元的该电源输入端与一接地端之间;

其中,该脉冲宽度调制单元根据该分压信号与该电压转换器所输出的一反馈信号调整该脉冲宽度调制信号。

2. 如权利要求 1 所述的驱动电路,其特征在于,更包括一第二电容,耦接于该稳压单元的输出端与该接地端之间。

3. 如权利要求 1 所述的驱动电路,其特征在于,该电压转换器耦接至该整流单元的输出端。

4. 如权利要求 1 所述的驱动电路,其特征在于,该整流单元包括一整流器,整流该交流电源以产生一整流电压。

5. 如权利要求 4 所述的驱动电路,其特征在于,该整流单元更包括一滤波器,耦接于该整流器的输出端,接收该整流电压以输出该第一工作电压至该电压转换器。

6. 如权利要求 4 所述的驱动电路,其特征在于,该整流电压实质上等于该第一工作电压。

7. 如权利要求 1 所述的驱动电路,其特征在于,该稳压单元接收该第一工作电压以输出一第二工作电压至该脉冲宽度调制单元。

8. 如权利要求 1 所述的驱动电路,其特征在于,该电压转换器为一降压电路。

9. 如权利要求 1 所述的驱动电路,其特征在于,该交流电源为经由一调光器调整后的交流电源。

10. 一种照明装置,适用于接收一交流电源以进行照明,该照明装置包括:

一发光二极管;以及

一驱动电路,耦接该发光二极管,该驱动电路包括:

一整流单元,用以整流该交流电源以输出一第一工作电压;

一分压电路,耦接于该整流单元,接收该第一工作电压以产生对应于该第一工作电压的一分压信号;

一控制单元,包括一稳压单元与一脉冲宽度调制单元,其中该稳压单元的输出端耦接于该脉冲宽度调制单元,该脉冲宽度调制单元输出一脉冲宽度调制信号;

一电压转换器,耦接于该控制器与该发光二极管之间以驱动该发光二极管,并依据该脉冲宽度调制信号调整该发光二极管的一驱动电压与一驱动电流;

一电阻,耦接于该整流单元的输出端与一二极管之间,该二极管的另一端耦接于该稳压单元的一电源输入端;以及

一第一电容,耦接于该稳压单元的该电源输入端与一接地端之间;

其中,该脉冲宽度调制单元根据该分压信号与该电压转换器所输出的一反馈信号调整该脉冲宽度调制信号。

11. 如权利要求 10 所述的照明装置,其特征在于,更包括一第二电容,耦接于该稳压单元的输出端与该接地端之间。

12. 如权利要求 10 所述的照明装置,其特征在于,该电压转换器耦接该整流单元的输出端。

13. 如权利要求 10 所述的照明装置,其特征在于,该整流单元包括一整流器,整流该交流电源以产生一整流电压。

14. 如权利要求 13 所述的照明装置,其特征在于,该整流单元更包括一滤波器,耦接于该整流器的输出端,接收该整流电压以输出该第一工作电压至该电压转换器。

15. 如权利要求 13 所述的照明装置,其特征在于,该整流电压实质上等于该第一工作电压。

16. 如权利要求 13 所述的照明装置,其特征在于,该稳压单元接收该第一工作电压以输出一第二工作电压至该脉冲宽度调制单元。

17. 如权利要求 13 所述的照明装置,其特征在于,该电压转换器为一降压电路。

18. 如权利要求 13 所述的照明装置,其特征在于,该交流电源为经由一调光器调整后的交流电源。

发光二极管的驱动电路及照明装置

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种驱动电路与照明装置,且特别是有关于一种用于驱动发光二极管(light emitting diode, LED)的驱动电路与使用此驱动电路的照明装置。

背景技术

[0002] 在照明装置的相关技术部分,通常具有调光器,用以控制电源以使得发光装置(例如灯泡)的发光除了开与关之外,亦可具有微调发光的效果。图1绘示已知的照明装置。请参照图1,照明装置100具有电源102、调光器104与灯泡106。电源102提供输入电压,其中输入电压可为交流电。当使用者透过调光器104控制灯泡106的发光效果时,调光器104会根据导通条件提供电压以微调灯泡106的发光效果。另外,已知照明装置100所配置的发光装置,以电路结构来讲通常呈现电阻特性,例如传统的钨丝灯泡。

[0003] 然而,随着在节能减碳的科技趋势下,发光二极管(light emitting diode, LED)灯逐渐成为发光装置的选项之一。因此基于节省成本的考量,相关技术在不更动电源102与调光器104的情况下会以LED灯来替代灯泡106。只是LED灯以电路结构来讲通常呈现电容特性,于是当使用者透过调光器104控制LED灯的亮度时,电源102所输出的交流电经调光器104导通后,调光器104所提供的电压会使得LED灯呈现闪烁现象。

[0004] 因此,一种适用于LED灯的调光技术也被提出。借由LED dimmable ASIC(application specific integrated circuit)将调光器104所调整的输出电压解调(demodulate)为内部的对应电压,并比较对应电压与三角波(triangular wave)以得到一脉波(pulse)。接着,再借由此脉波驱动功率晶体管(power transistor)并控制通过LED的电流,以达到LED灯调光的目的。然而,上述技术会增加周边电路的复杂度,且由于驱动芯片(driver IC)单价较高也会增加制作成本。

发明内容

[0005] 本发明提供一种发光二极管的驱动电路,可接收调光器所提供的交流电源以提供发光二极管稳定的驱动电压与驱动电流。

[0006] 本发明提供一种照明装置,可接收调光器所提供的交流电源以提供稳定的驱动电压与驱动电流,使发光二极管依据驱动电压与驱动电流以提供相对应的稳定亮度。

[0007] 本发明提出一种发光二极管的驱动电路,其适用于接收一交流电源以驱动一发光二极管。驱动电路包括一整流单元、一分压电路、一控制单元、一电压转换器、一电阻以及一第一电容。整流单元用以整流交流电源以输出一第一工作电压。分压电路耦接于整流单元,并接收第一工作电压以产生对应于第一工作电压的一分压信号。控制单元包括一稳压单元与一脉冲宽度调制(PWM)单元。稳压单元的输出端耦接于PWM单元。PWM单元输出一PWM信号。电压转换器耦接于控制单元与发光二极管之间,用以驱动发光二极管,并依据PWM信号调整发光二极管的一驱动电压与一驱动电流。电阻耦接于整流单元的输出端与一二极管之间。二极管的另一端耦接于稳压单元的一电源输入端。一第一电容耦接于稳压单元的该

电源输入端与一接地端之间。PWM 单元根据分压信号与电压转换器所输出的一反馈信号调整 PWM 信号。

[0008] 在本发明的一实施例中,驱动电路更包括一第二电容,耦接于稳压单元的输出端与接地端之间。

[0009] 在本发明的一实施例中,上述的电压转换器耦接至整流单元的输出端。

[0010] 在本发明的一实施例中,上述的整流单元包括一整流器,用以整流交流电源以产生一整流电压。

[0011] 在本发明的一实施例中,上述的整流单元更包括一滤波器耦接于整流器的输出端,接收整流电压以输出该第一工作电压至电压转换器。

[0012] 在本发明的一实施例中,上述的整流电压实质上等于第一工作电压。

[0013] 在本发明的一实施例中,上述的稳压单元接收第一工作电压以输出一第二工作电压至脉冲宽度调制 (PWM) 单元。

[0014] 在本发明的一实施例中,上述的电压转换器为一降压电路。

[0015] 在本发明的一实施例中,上述的交流电源为经由一调光器调整后的交流电源。

[0016] 本发明提出照明装置,其适用于接收一交流电源以进行照明。照明装置包括一发光二极管与一驱动电路。驱动电路耦接发光二极管。驱动电路包括一整流单元、一分压电路、一控制单元、一电压转换器、一电阻以及一第一电容。整流单元用以整流交流电源以输出一第一工作电压。分压电路耦接于整流单元,并接收第一工作电压以产生对应于第一工作电压的一分压信号。控制单元包括一稳压单元与一脉冲宽度调制 (PWM) 单元。稳压单元的输出端耦接于 PWM 单元。PWM 单元输出一 PWM 信号。电压转换器耦接于控制单元与发光二极管之间,用以驱动发光二极管,并依据 PWM 信号调整发光二极管的一驱动电压与一驱动电流。电阻耦接于整流单元的输出端与一二极管之间。二极管的另一端耦接于稳压单元的一电源输入端。一第一电容耦接于稳压单元的该电源输入端与一接地端之间。PWM 单元根据分压信号与电压转换器所输出的一反馈信号调整 PWM 信号。

[0017] 基于上述,本发明所提供的照明装置包括发光二极管的驱动电路与发光二极管。因此具有发光二极管的照明装置可直接安装在传统的灯座上,并可以传统的调光器来进行调光。驱动电路可接收调光器所提供的交流电源,根据脉波信号的工作期间与脉冲宽度调制信号,并借由电阻、二极管与电容的旁路元件持续提供稳定的驱动电压与驱动电流。因此,本发明的照明装置不仅可以调整发光二极管的亮度,同时可以避免发光二极管因交流电源的波形改变而产生闪烁的情况。

附图说明

[0018] 为了让本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明,其中:

[0019] 图 1 绘示已知的照明装置。

[0020] 图 2 绘示依照本发明的一实施例的照明装置。

[0021] 图 3A 绘示为交流电源 V_{in} 的波形图。

[0022] 图 3B 绘示为整流电压 V_m 的波形图。

[0023] 图 3C 绘示为第一工作电压 V_f 的波形图。

- [0024] 图 4A 绘示为本发明另一实施例的照明装置的局部电路示意图。
- [0025] 图 4B 绘示为图 4A 控制单元的详细电路图。
- [0026] 图 5 绘示为本发明另一实施例的照明系统示意图。
- [0027] 图 6 绘示为第一工作电压与驱动电流的波形图。
- [0028] 图 7A 至图 7C 绘示为第一工作电压与第二工作电压的波形图。
- [0029] 主要元件符号说明：
- [0030] 100、200、300、400 :照明装置
- [0031] 102、230 :电源
- [0032] 104、240 :调光器
- [0033] 106 :灯泡
- [0034] 210 :发光二极管
- [0035] 220 :驱动电路
- [0036] 222 :整流单元
- [0037] 222a :整流器
- [0038] 222b :滤波器
- [0039] 224 :分压电路
- [0040] 226、310 :控制单元
- [0041] 226a、312 :稳压单元
- [0042] 226b、314 :脉冲宽度调制 (PWM) 单元
- [0043] 228 :电压转换器
- [0044] 314a :第一比较器
- [0045] 314b :第二比较器
- [0046] 314c :逻辑或门
- [0047] 314d :处理器
- [0048] $R_1 \sim R_7$:电阻
- [0049] $C_1 \sim C_3$:电容
- [0050] D_1 :二极管
- [0051] V_s :输入电压
- [0052] V_{in} :交流电源
- [0053] V_m :整流电压
- [0054] V_f :第一工作电压
- [0055] V_{DD} :第二工作电压
- [0056] V_d :分压信号
- [0057] i_L :反馈信号
- [0058] PWMS :脉冲宽度调制信号
- [0059] V_{dr} :驱动电压
- [0060] I_{dr} :驱动电流
- [0061] V_{ss} :接地端
- [0062] T1、T2、T3、T4 :工作期间

- [0063] V_{IN} :电源输入端口
- [0064] LD:线性调光端口
- [0065] Vdd:电压输出端口
- [0066] PWMD:参考信号输入端口
- [0067] CS:反馈信号输入端口
- [0068] GND:接地端口
- [0069] RT:频率设置端口
- [0070] GATE:信号输出端口
- [0071] S_{REF} :参考信号
- [0072] SC1:第一比较信号
- [0073] SC2:第二比较信号
- [0074] S_{CRL} :控制信号

具体实施方式

[0075] 图 2 绘示依照本发明的一实施例的照明装置。请参照图 2, 照明装置 200 包括发光二极管 (light emitting diode, LED) 210 以及驱动电路 220。驱动电路 220 包括整流单元 222、分压电路 224、控制单元 226、电压转换器 228、电阻 R_1 、电容 C_2 以及二极管 D_1 。在本实施例中, 照明装置 200 更可包括电源 230 与调光器 240, 其中调光器 240 接收电源 230 所提供的输入电压 V_s , 并根据导通条件以输出交流电源 V_{in} 。在本实施例中, 调光器 240 可采用三极交流开关 (Tri-electrode AC switch, TRIAC) 以实施其功能, 但不限制于此。另外, TRIAC 调光器对应调整光源的照度值依序可分为最大 (MAX)、第一段至第七段以及最小 (MIN) 的九个等级, 其中每一等级对应不同的延迟角 (delay angle) α 。延迟角 α 越大则导通角越小, 代表调光器 240 关闭的时间越长。除此之外, 电源 230 可为市用的交流电源或电源供应器所提供的电源, 但不限制于此。

[0076] 另外, 本实施例的整流单元 222 更可包括整流器 222a 与滤波器 222b, 其中滤波器 222b 耦接于整流器 222a 的输出端。整流器 222a 针对交流电源 V_{in} 进行整流, 借以产生整流电压 V_m 并传输至滤波器 222b, 而滤波器 222b 进一步输出第一工作电压 V_f 到分压电路 224、控制单元 226 与电压转换器 228。除此之外, 本实施例的控制单元 226 还包括稳压单元 226a 与脉冲宽度调制 (pulsewidth modulation, PWM) 单元 226b。稳压单元 226a 接收第一工作电压 V_f 以输出稳定的第二工作电压 V_{DD} 至 PWM 单元 226b。另一方面, PWM 单元 226b 根据分压电路 224 的分压信号 V_d , 以及电压转换器 228 所提供的反馈信号 i_L , 据以产生脉冲宽度调制信号 PWMS 给电压转换器 228。接着, 电压转换器 228 便可驱动发光二极管 210, 并依据脉冲宽度调制信号 PWMS 调整发光二极管 210 的驱动电压 V_{dr} 与驱动电流 I_{dr} 。

[0077] 如图 2 所示, 本实施例的分压电路 224 可包括电阻 R_2 和 R_3 。分压电路 224 透过电阻 R_3 耦接于接地端 V_{SS} , 以将第一工作电压 V_f 降压转为分压信号 V_d , 其中分压信号 V_d 于电阻 R_2 与 R_3 的共同节点输出至 PWM 单元 226b。另外, 分压电路 224 的加入可改善已知 LED 照明装置的电容特性, 进而提升照明装置 200 的整体功率因数 (power factor, PF) 至大约 0.962。

[0078] 值得注意的是, 图 2 的电容 C_2 是用以储存控制单元 226 所需的驱动电压, 即整流

单元 222 所提供的第二工作电压 V_f 。如此,即使调光器 240 被调整到最小位置(即 TRIAC 延迟角 α 很大时),控制单元 226 也有足够的驱动电压可被驱动,进而避免发光二极管 210 因电压不稳的闪烁现象。另一方面,图 2 的电阻 R_1 为限流电阻,其耦接于整流单元 222 的输出端与二极管 D_1 之间,可影响电容 C_2 的充电时间。详言之,若电容 C_2 的充电时间要快,则电阻 R_1 就要小,其中电容 C_2 耦接于稳压单元 226a 的电源输入端与接地端 V_{ss} 之间。另外,本实施例的二极管 D_1 的另一端耦接于稳压单元 226a 的电源输入端,其可限制电流的流向。也就是说,流经二极管 D_1 的电流只能由整流单元 222 流往控制单元 226 的方向。如此一来,便可避免储存在电容 C_2 的能量从原先的充电路径流失,导致原本电容 C_2 的充电路径变为放电路径。同理,本实施例的照明装置 200 更可包括电容 C_1 。电容 C_1 耦接在稳压单元 226a 的输出端与接地端 V_{ss} 之间,以稳定 PWM 单元 226b 的第二工作电压 V_{DD} 。

[0079] 为了说明本实施的照明装置 200 的运作,图 3A 至图 3C 绘示照明装置 200 运作时的相关信号或电压的波形图。图 3A 绘示为交流电源 V_{in} 的波形图。请同时参照图 2 与图 3A,调光器 240 利用调整三极交流开关 TRIAC 的导通条件,借以调整交流电源 V_{in} 的工作期间与波形。换句话说,调光器 240 可调整交流电源 V_{in} 于半周的工作期间 T_1 与 T_2 。接着,整流器 222a 可针对交流电源 V_{in} 进行整流,据以提供整流电压 V_m ,其中整流电压 V_m 的波形图如图 3B 所示。

[0080] 请参照图 2 至图 3B,进一步而言,当交流电源 V_{in} 的工作期间与波形改变时,整流电压 V_m 的工作期间与波形亦会随之而改变。例如 T_3 随着 T_1 而改变,而 T_4 则随着 T_2 而改变。据此,整流单元 222 提供至发光二极管 210 的驱动电压 V_{dr} 与驱动电流 I_{dr} 亦会随之改变,进而控制发光二极管 210 的亮度。在本实施示中,整流器 222a 可采用桥式整流器 (bridge rectifier),但不限制于此。

[0081] 除此之外,滤波器 222b 用以接收整流电压 V_m ,并进行滤波以提供第一工作电压 V_f 至控制单元 226,其中第一工作电压 V_f 的波形图如图 3C 所示。接着,稳压器 226a 接收第一工作电压 V_f ,并提供 PWM 单元 226b 运作时的第二工作电压 V_{DD} ,以利 PWM 单元 226b 运作。

[0082] 根据上述,由于第二工作电压 V_{DD} 提供 PWM 单元 226b 运作时的电源,因此 PWM 单元 226b 可利用分压信号 V_d 与电压转换器 228 所反馈的反馈信号 i_L 来调整脉冲宽度调制 (pulse width modulation, PWM) 信号 PWMS。另一方面,电压转换器 228 可依据脉冲宽度调制信号 PWMS 调整驱动电压 V_{dr} 与驱动电流 I_{dr} 以调整发光二极管 204 的亮度。此外,透过电压转换器 228 所提供的驱动电压 V_{dr} 与驱动电流 I_{dr} 较为稳定,可以使发光二极管 204 提供稳定亮度,并减少闪烁现象。

[0083] 在本实施示范例中,电压转换器 228 可为降压电路,亦可采用降压式转换器 (buck converter) 以实施其功能,但不限制于此。除此之外,电压转换器 228 可输出反馈信号 i_L 至 PWMS 单元 226b, PWMS 单元 226b 可参考反馈信号 i_L 进而调整脉冲宽度调制信号 PWMS。此反馈信号 i_L 中包括电压转换器 228 所输出的驱动电压 V_{dr} 与驱动电流 I_{dr} 的状态。

[0084] 另一方面,本实施例的控制单元 226 可采用特定应用集成电路 (application-specific integrated circuit, ASIC) 来实现实施控制单元 226,但不限制于此。图 4A 为本发明另一实施例的照明装置 300 的局部电路示意图。请同时参照图 2 与图 4A,图 2 与图 4A 相似,二者主要差异之处在于:图 4A 的控制单元 310 为特定应用集成电路。详言之,控制单元 310 是将图 2 的稳压单元 226a 与 PWM 单元 226b 整合在一起。另一方

面,照明装置 300 更多了如电容 C_3 、电阻 $R_5 \sim R_7$ 的旁路元件,其可使电路的电压更为稳定。

[0085] 图 4B 为图 4A 控制单元 310 的详细电路图。请同时参照图 4A 与图 4B,控制单元 310 为特定应用集成电路,其可包括稳压单元 312 与 PWM 单元 314。另外,控制单元 310 还包括多个输入/输出端口(I/O port),分别为电源输入端口 V_{IN} 、线性调光端口 LD、电压输出端口 Vdd、参考信号输入端口 PWMD、反馈信号输入端口 CS、接地端口 GND、频率设置端口 RT 以及信号输出端口 GATE,其中频率设置端口 RT 用以设置特定应用集成电路的震荡频率。稳压单元 312 耦接于电源输入端口 V_{IN} 和电压输出端口 Vdd 之间,并透过电源输入端口 V_{IN} 接收来自整流单元 222(绘示于图 2)的第一工作电压 Vf,并于电压输出端口 Vdd 输出第二工作电压 V_{DD} 作为 PWM 单元 314 的工作电压。

[0086] 如图 4B 所示,PWM 单元 314 包括第一比较器 314a、第二比较器 314b、逻辑或门 314c 以及处理器 314d。第一比较器 314a 由线性调光端口 LD 接收分压信号 Vd,且由反馈信号输入端口 CS 接收反馈信号 iL,并据以输出第一比较信号 SC1。第二比较器 314b 由反馈信号输入端口 CS 接收反馈信号 iL 及参考信号 S_{REF} ,并据以输出第二比较信号 SC2。

[0087] 接着,逻辑或门 314c 依据第一比较信号 SC1 及第二比较信号 SC2 输出控制信号 S_{CRL} 。处理器 314d 与逻辑或门 314c 电性连接。在本实施例中,处理器 314d 依据控制信号 S_{CRL} 于信号输出端口 GATE 输出脉冲宽度调制信号 PWMS。另外,如图 4A 所示,电压输出端口 Vdd 透过电阻 R_4 与参考信号输入端口 PWMD 电性连接,并电性连接至电容 C_1 。此外,关于电阻 R_1 、电容 $C_1 \sim C_2$ 以及二极管 D_1 的作用可参考前述说明,在此便不加以赘述。

[0088] 图 5 为本发明另一实施例的照明系统 400 示意图。照明系统 400 与照明系统 200 类似,二者主要差别之处在于:照明系统 400 的整流单元不包括滤波器 222b。也就是说,照明系统 400 的整流单元 222 等于照明系统 200 的整流器 222a。因此,本实施例的第一工作电压 Vf 实质上等于图 2 的整流电压 Vm。

[0089] 请参考图 3A ~ 3B 与图 5,根据上述说明,使用者可透过调光器 240 与照明装置 220 控制发光二极管 210 的亮度。详言之,使用者可透过调光器 240 调整交流电源 Vin,使得交流电源 Vin 具有工作期间 T1 与 T2。整流器 222a 针对交流电源 Vin 进行整流,并输出具有工作期间 T3 与 T4 的第一工作电压 Vf,其中 T3 随着 T1 而改变,而 T4 则随着 T2 而改变。接着,控制单元 226 可依据分压信号 Vd 与反馈信号 iL 提供脉冲宽度调制信号 PWMS 至电压转换器 228。

[0090] 最后,电压转换器 228 提供稳定的驱动电压 Vdr 与驱动电流 Idr,使得发光二极管 210 提供稳定的亮度,并减少闪烁现象。据此,当整流器 212 所接收的交流电源 Vin 改变时,电压转换器 228 所提供的驱动电压 Vdr 与驱动电流 Idr 将会相对应地改变。于是,发光二极管 210 提供的亮度亦会随之改变,进而达到调整发光二极管 210 亮度的功能。值得注意的是,本实例的电压转换器 228 直接耦接整流单元 222,其等于图 2 的整流器 222a。也就是说,本实施例的第一工作电压 Vf 未经滤波器 222b(绘示于图 2)的作用。因此,发光二极管 210 的驱动电流 Idr 与整流单元 222 所输出的第一工作电压 Vf 会具有相同的相位,其中第一工作电压 Vf 与驱动电流 Idr 的波形图绘示如图 6。

[0091] 图 6 为当 TRIAC 调光器调整至第三段位置(即延迟角 $\alpha = 64$ 度)时,第一工作电压 Vf 与驱动电流 Idr 波形图,其中波宽度调变信号 PWMS 为驱动电流 Idr 上的子载波(sub-carrier)。电压转换器 228 依据波宽度调变信号 PWMS 来控制发光二极管 210 的开关。

如图 6 所示,由于第一工作电压 V_f 与驱动电流 I_{dr} 具有相同相位,因此本实施例的照明装置 400 可达到约 0.962 的高功率因数。另一方面,利用此种相同相位、具有硬件线性的调光功能也可大幅提升照明装置 400 的可调光范围。

[0092] 图 7A 至图 7C 绘示为照明装置 400 在不同延迟角 α 下,第一工作电压 V_f 与第二工作电压 V_{D0} 的波形图。详言之,图 7A、图 7B 与图 7C 分别为延迟角 $\alpha = 26$ 度(对应调光器的最大位置)、 $\alpha = 64$ 度(对应调光器的第三段位置)以及 $\alpha = 155$ 度(对应调光器的最小位置)的情况。如图 7A 与图 7B 所示,当延迟角 $\alpha = 26$ 度以及 64 度时,第二工作电压 V_{D0} 皆维持在电压值 7.5V 的稳定电压,而当延迟角 $\alpha = 155$ 度时,第二工作电压 V_{D0} 也可维持在 7.4V 的稳定电压。因此,不管调光器 240 的导通条件为何,控制单元 226 皆可因电容 C_2 (绘示于图 5)的存在而有足够的电压可被驱动,进而提供稳定的驱动电压 V_{dr} 和驱动电流 I_{dr} 给发光二极管 210。另外,关于电容 C_2 的作用已于前述说明过,在此便不加赘述。

[0093] 综上所述,本发明所提供的照明装置包括发光二极管的驱动电路与发光二极管,使具有发光二极管的照明装置可直接安装在传统的灯座上,并可以传统的调光器来进行调光。照明装置针对调光器所提供的交流电源进行整流并且依据第一工作电压与反馈信号输出脉冲宽度调制信号以调整电压转换器,让电压转换器可以提供稳定的驱动电压与驱动电流给发光二极管。借此,不仅可以调整发光二极管的亮度,同时可以避免发光二极管因交流电源的波形改变而产生闪烁的情况。另一方面,由于本发明所提供的照明系统采用的第一工作电压与驱动电流具有相同相位,因此可达到高功率因数且提升可调光的范围。

[0094] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的修改和完善,因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

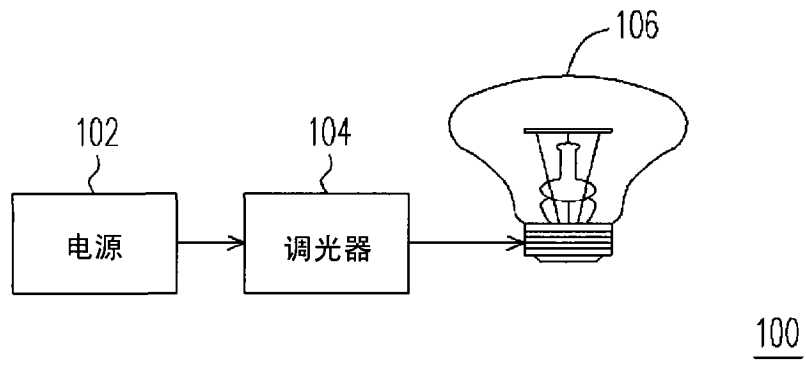
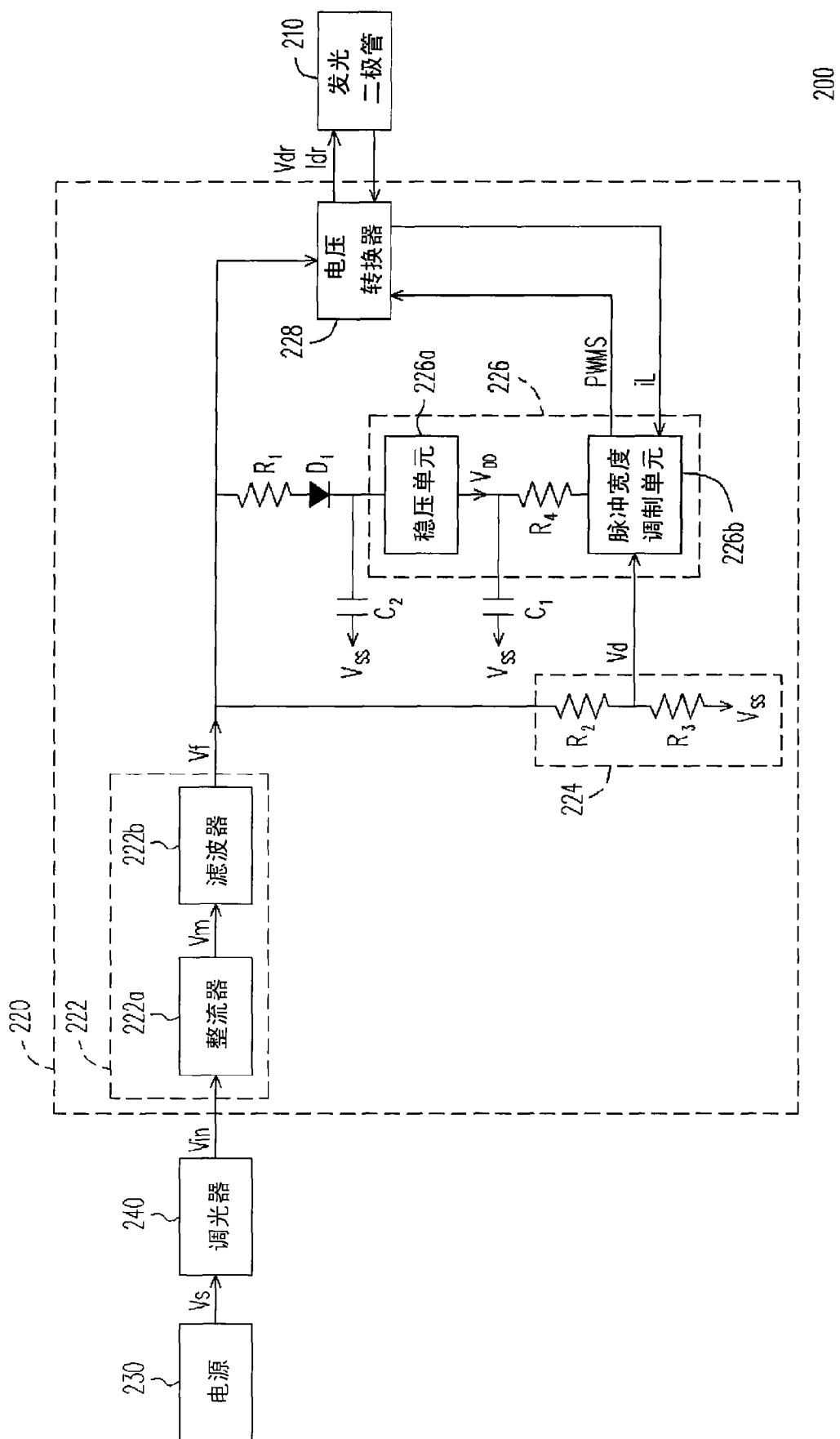


图 1



200

图 2

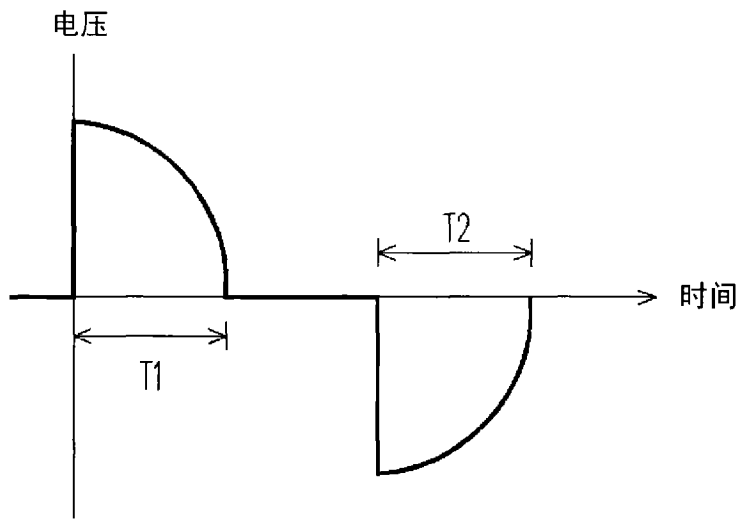


图 3A

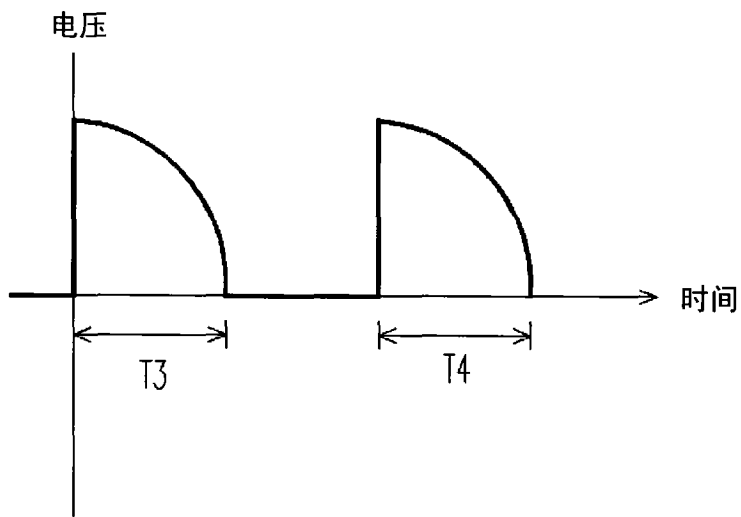


图 3B

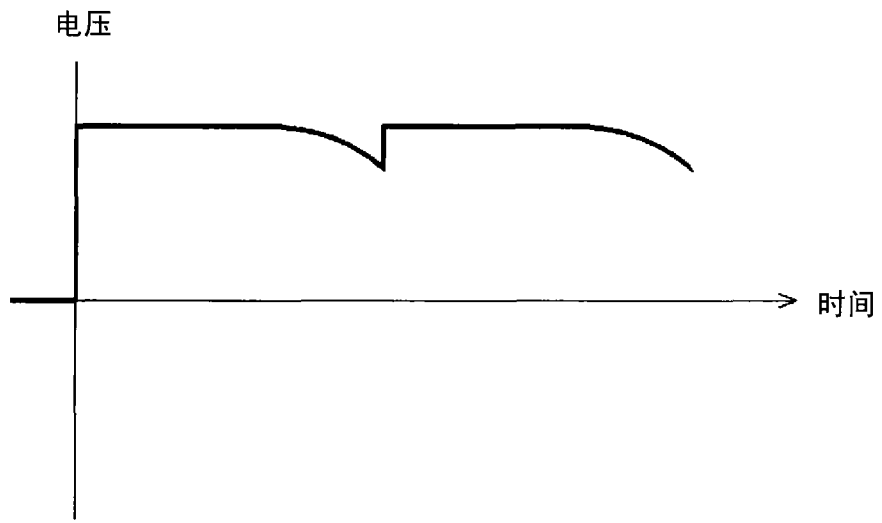
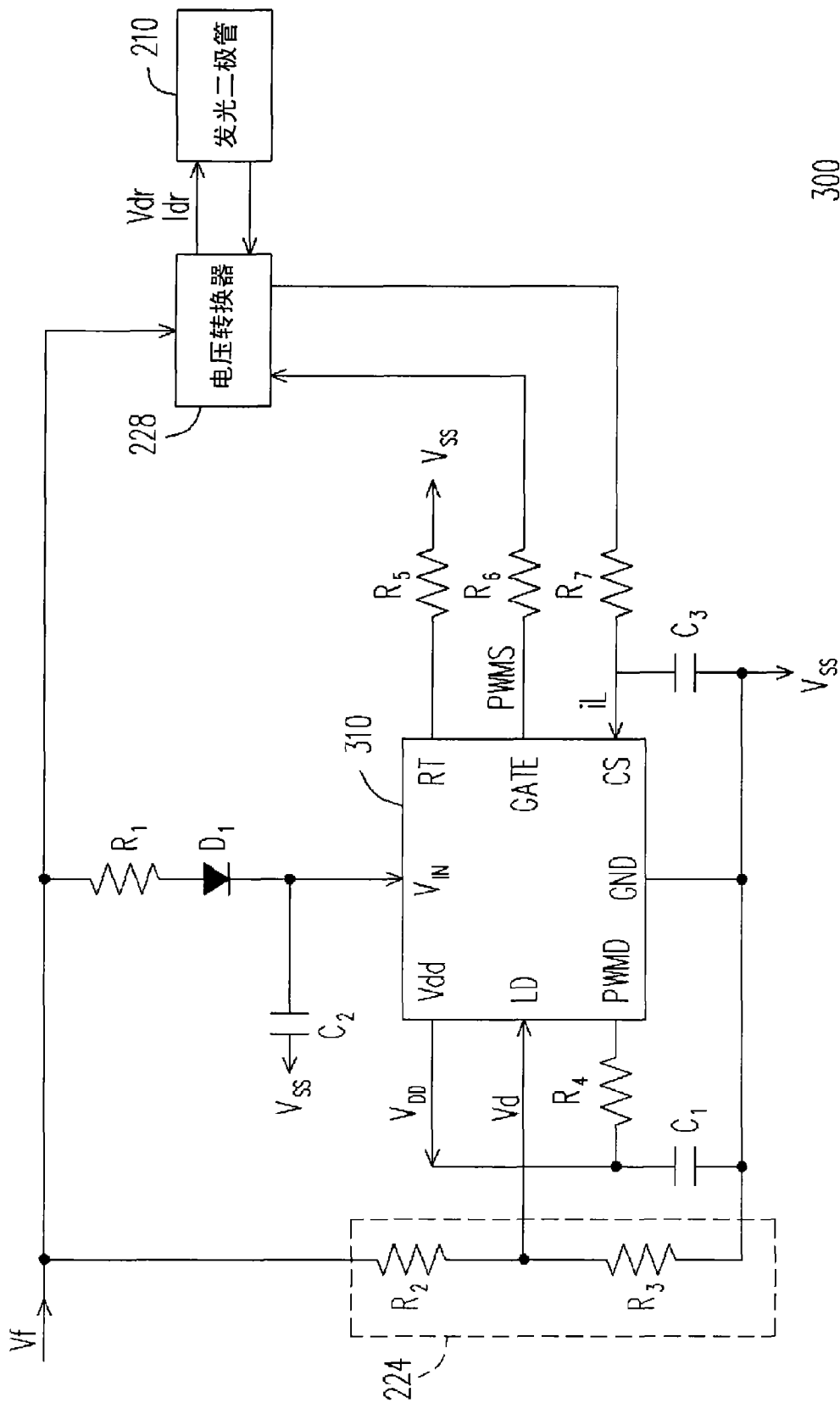
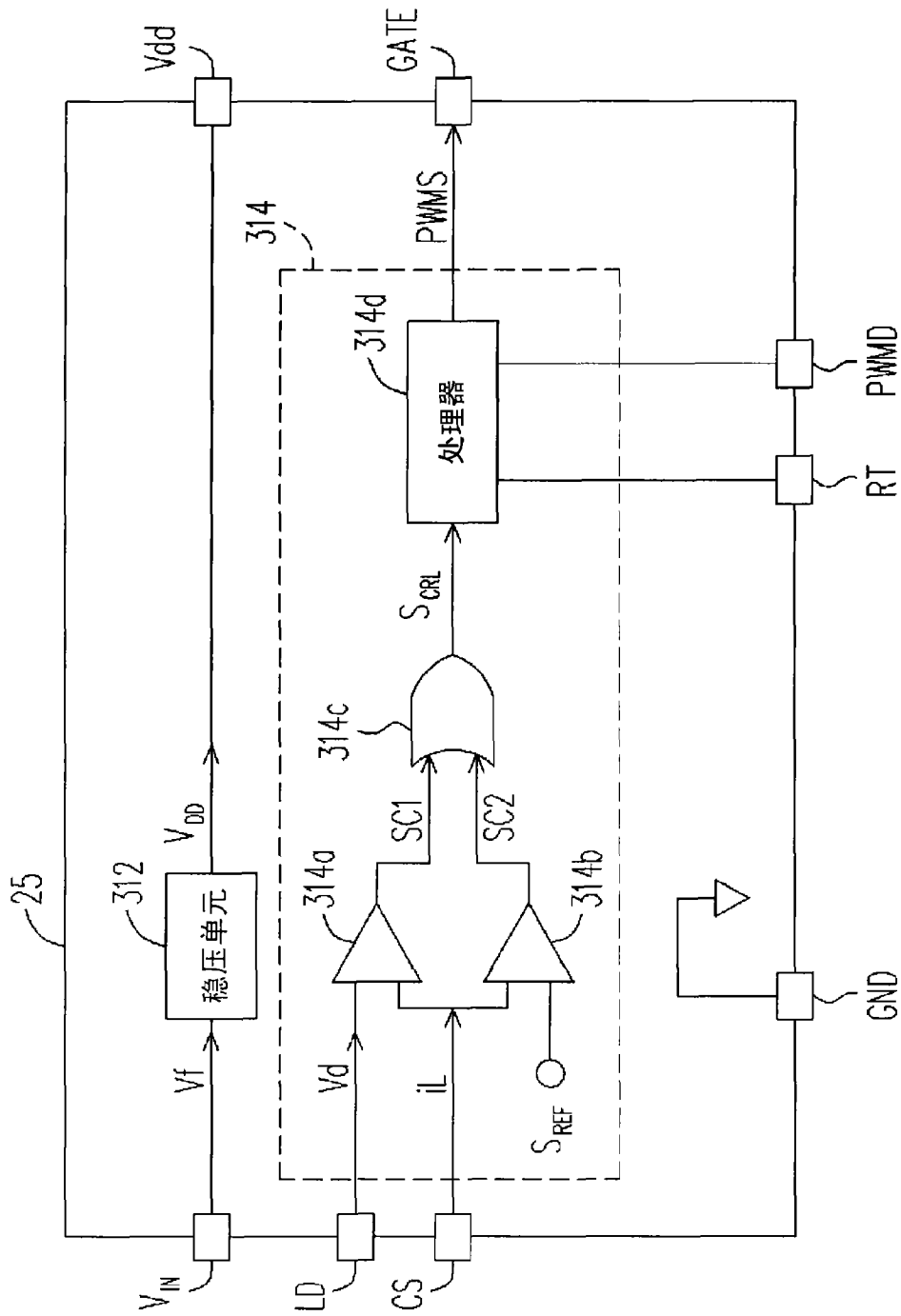


图 3C



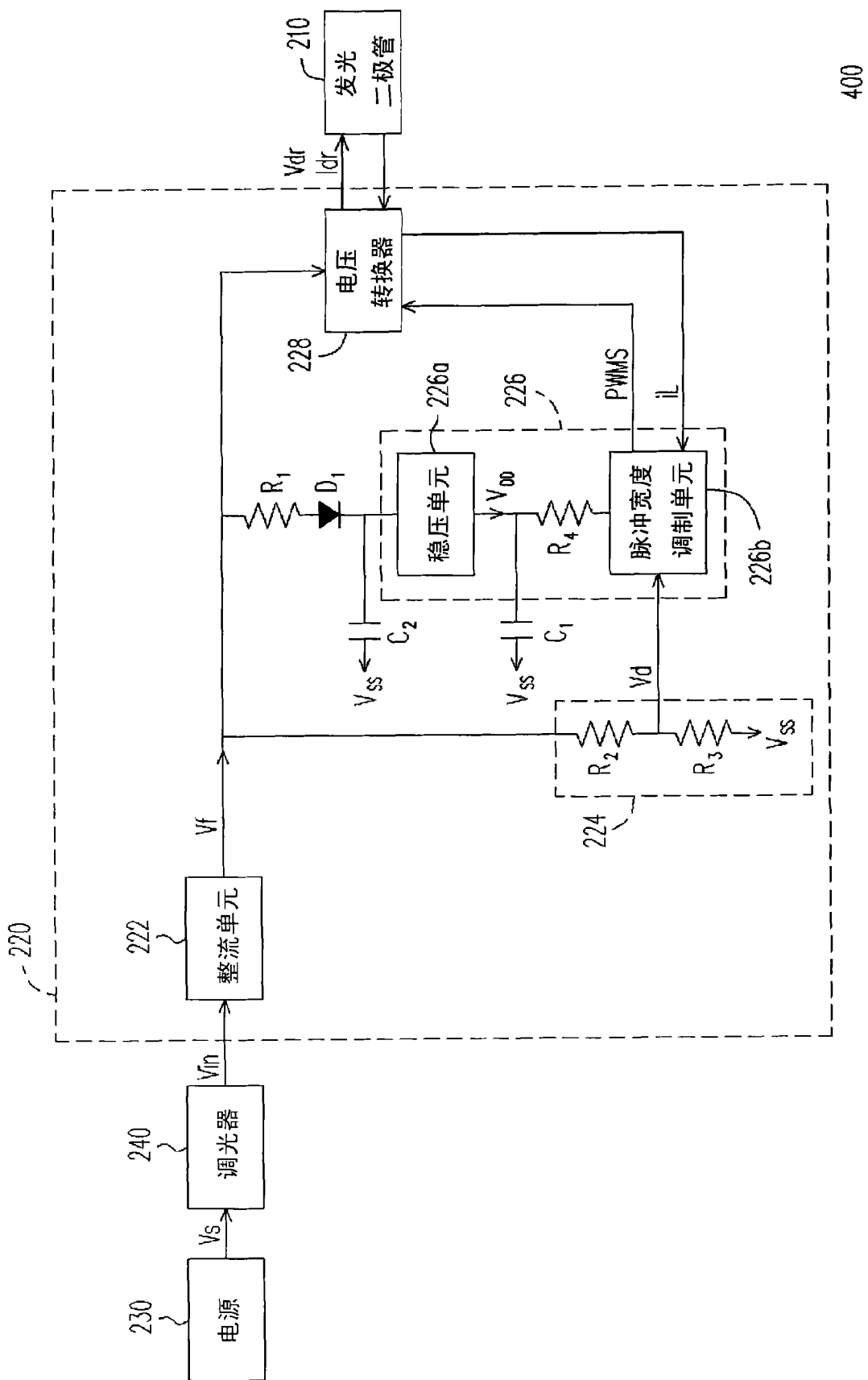
300

图 4A



310

图 4B



400

图 5

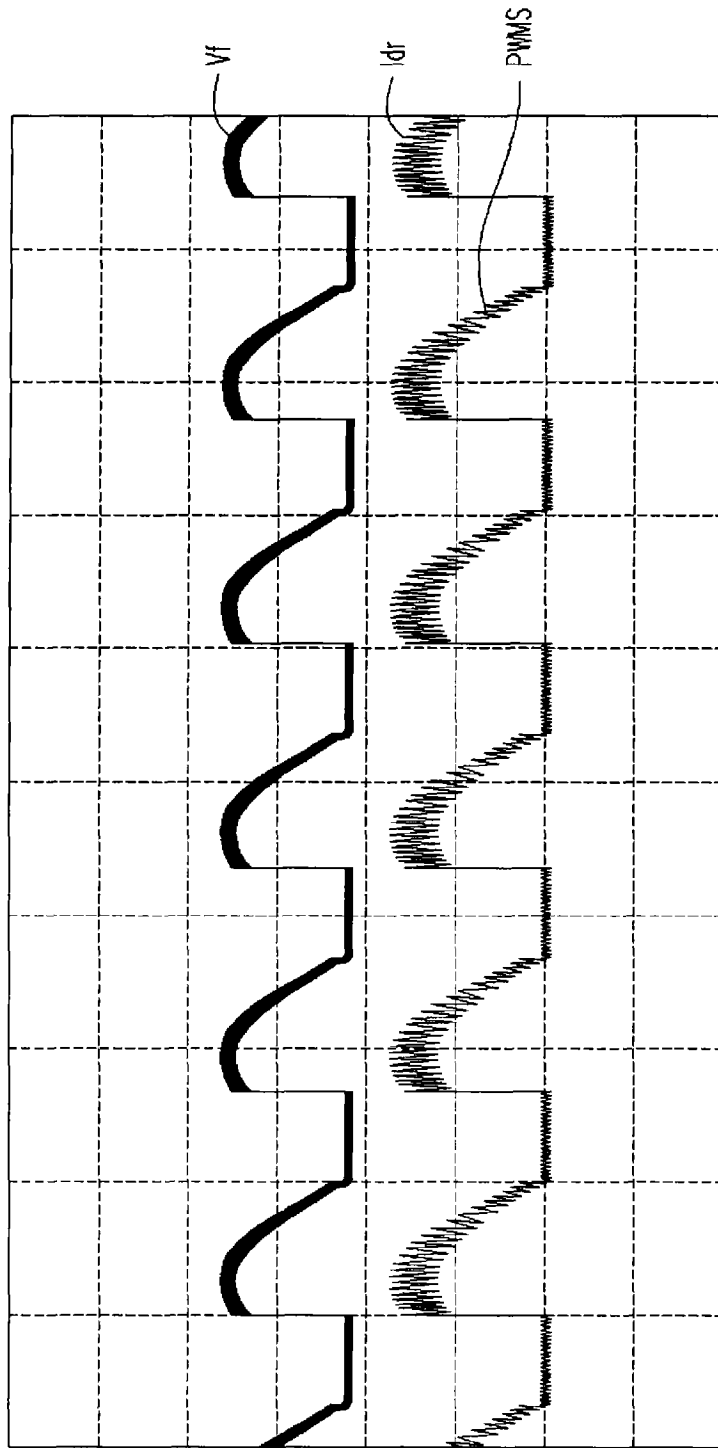


图 6

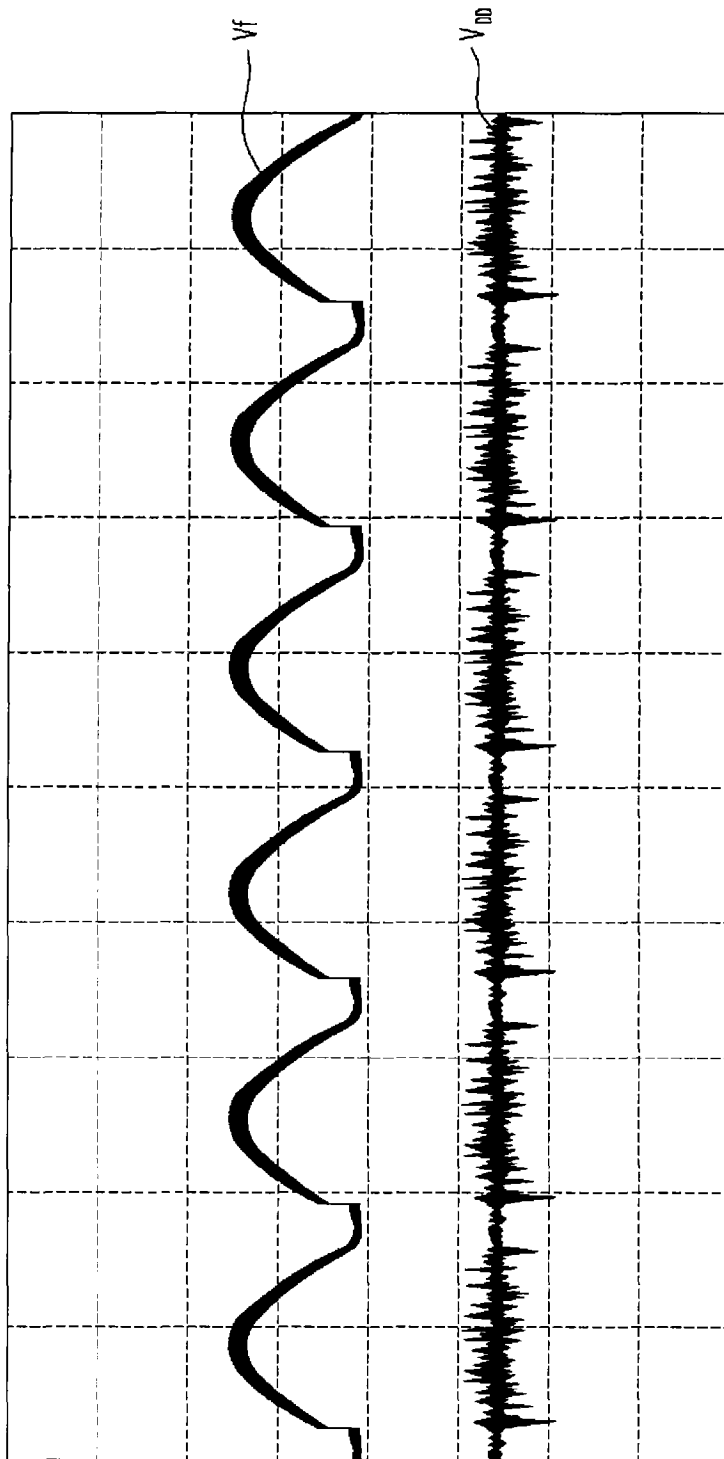


图 7A

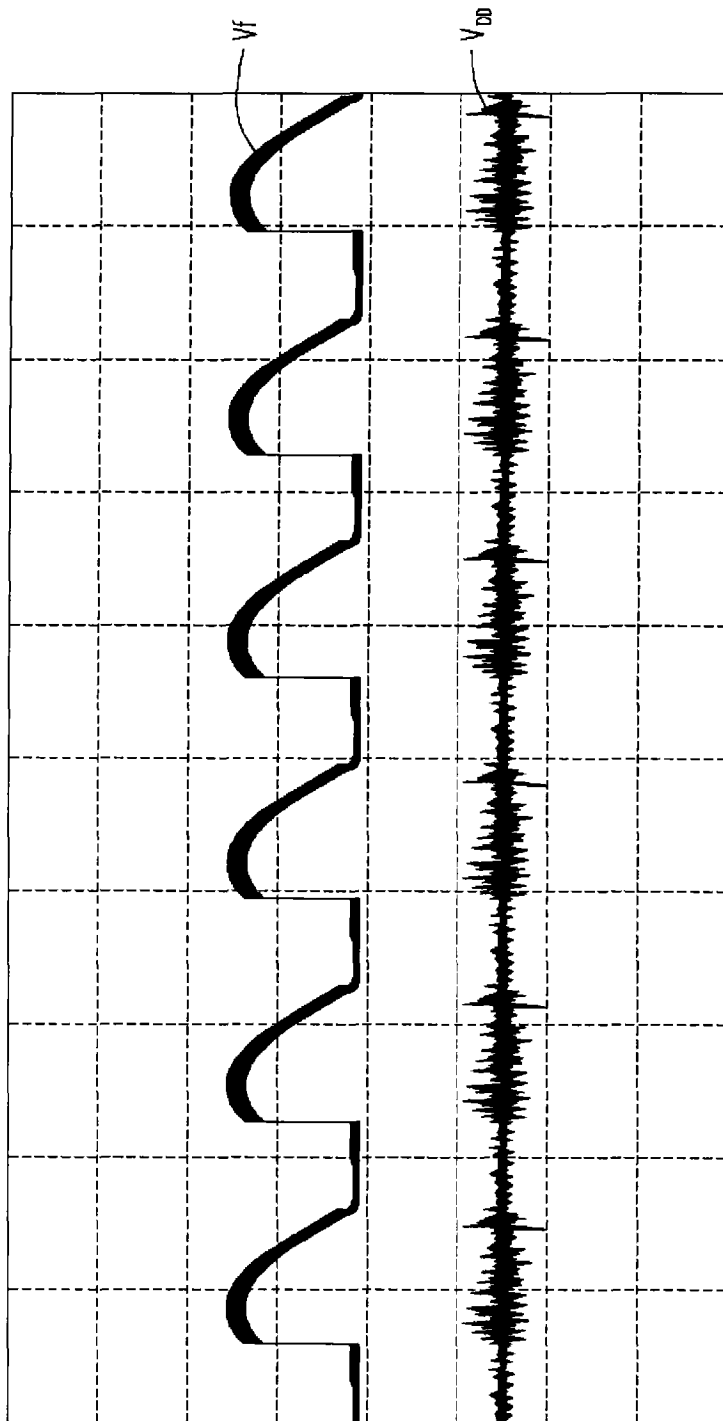


图 7B

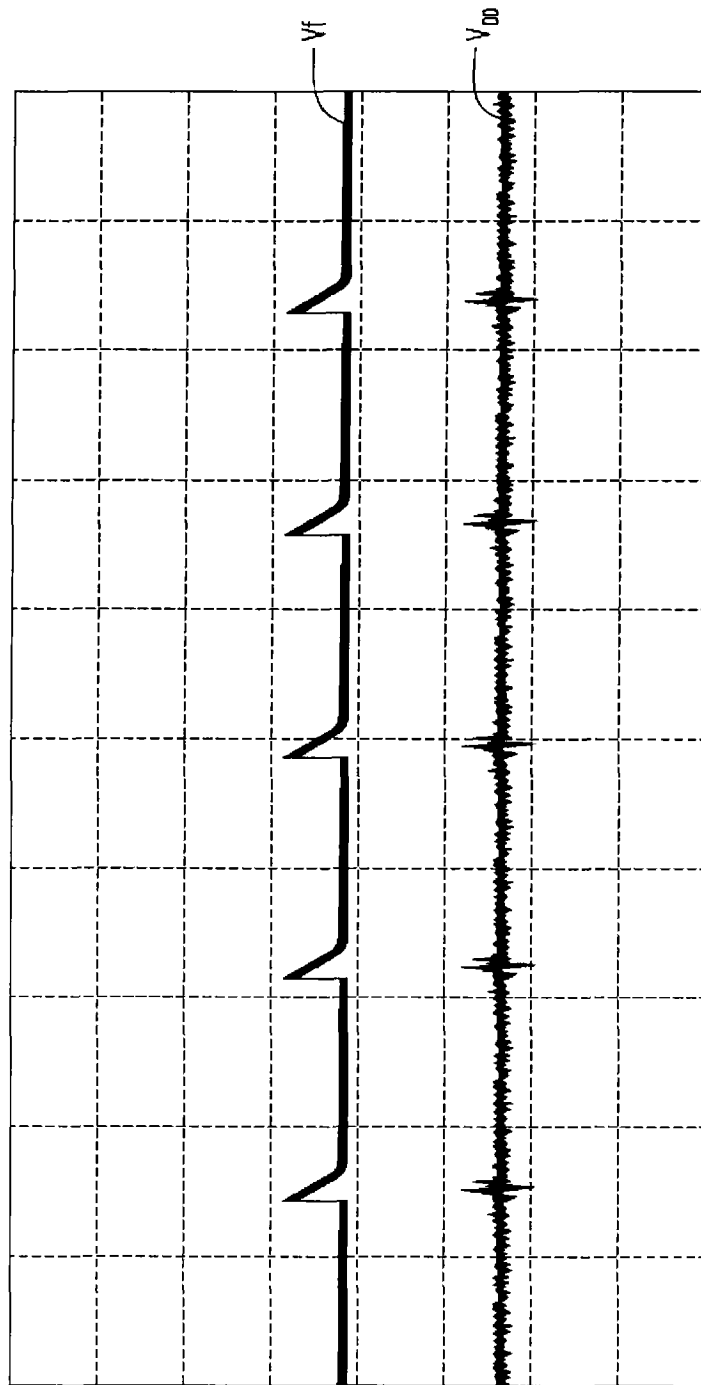


图 7C