



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101009967 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200610033480.7

US 20040032222 A1, 2004.02.19, 全文.

(22) 申请日 2006.01.24

US 6232727 B1, 2001.05.15, 全文.

US 5315214 A, 1994.05.24, 全文.

(73) 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油松第十工业区东环二路2号

专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

审查员 史永良

(72) 发明人 葛炽昌 王克文

(51) Int. Cl.

H05B 41/38(2006.01)

(56) 对比文件

JP 特开 2006-4669 A, 全文.

CN 1717143 A, 说明书第11页第1行到第14页第2行和附图1-2.

CN 1498055 A, 2004.05.19, 全文.

JP 特开平 9-146073 A, 1997.06.06, 说明书第0013-0023和附图1.

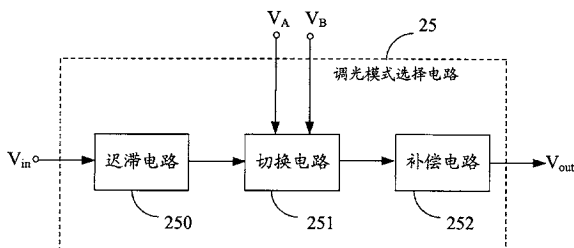
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

(54) 发明名称

调光模式选择电路及使用其的放电灯驱动装置

(57) 摘要

一种调光模式选择电路,用于根据输入信号选择第一输入电压或第二输入电压。所述调光模式选择电路包括切换电路以及补偿电路。其中,切换电路用于根据所述输入信号选择第一输入电压或第二输入电压。补偿电路与切换电路相连,用于补偿第一输入电压或第二输入电压在调光模式选择电路的电压损失,并输出补偿后的第一输入电压或第二输入电压。本发明还包括迟滞电路,连接于切换电路,用于接收输入信号,并将输入信号转换为稳定的输入信号,并输出至切换电路。本发明采用具有电压补偿功能与迟滞比较功能的调光模式选择电路,使之有稳定的输入信号与较高可靠性的输出信号,且电路结构简单。



1. 一种调光模式选择电路,用于根据输入信号选择第一输入电压或第二输入电压,其特征在于,所述调光模式选择电路包括:

迟滞电路,用于接收所述输入信号,并将所述输入信号转换为稳定的输入信号,经由所述迟滞电路的输出端输出;

切换电路,用于根据所述稳定的输入信号选择所述第一输入电压或所述第二输入电压,所述切换电路包括:

隔离二极管,其阳极接收所述第一输入电压,其阴极连接于所述迟滞电路的输出端,用于防止电流回流;以及

带阻晶体管,包括输入端,第一输出端及第二输出端,其中,所述输入端连接于所述迟滞电路的输出端,所述第一输出端接收所述第二输入电压,所述第二输出端接地;以及

补偿电路,其与所述切换电路相连,用于补偿所述第一输入电压或所述第二输入电压在所述调光模式选择电路中的电压损失,并输出补偿后的第一输入电压或第二输入电压。

2. 如权利要求 1 所述的调光模式选择电路,其特征在于,所述迟滞电路包括:电压源;

比较器,包括第一接脚、第二接脚、第三接脚、第四接脚及第五接脚,其中,所述第二接脚连接于所述输入信号,所述第三接脚连接于电压源,所述第四接脚接地,所述第五接脚作为所述迟滞电路的输出端;

第一电阻,连接于所述电压源与所述比较器第一接脚之间;

第二电阻,连接于所述比较器第一接脚与地之间;以及

第三电阻,连接于所述比较器第一接脚与第五接脚之间。

3. 如权利要求 2 所述的调光模式选择电路,其特征在于,所述迟滞电路包括过电压保护二极管,其阳极连接于所述比较器第二接脚,其阴极连接于所述电压源,用于防止加载在所述比较器的电压过高。

4. 如权利要求 2 所述的调光模式选择电路,其特征在于,所述迟滞电路包括分压电阻,其一端作为所述迟滞电路的输入端,接收所述输入信号,其另一端与所述比较器第二接脚相连,用于分压所述输入信号。

5. 如权利要求 1 所述的调光模式选择电路,其特征在于,所述带阻晶体管包括:

第五电阻,其一端作为所述带阻晶体管的输入端;

第一 NPN 晶体管,其基极与所述第五电阻的另一端相连,其集电极作为所述带阻晶体管的第一输出端,其发射极作为所述带阻晶体管的第二输出端;以及

第六电阻,连接于所述第一 NPN 晶体管的基极与发射极之间。

6. 如权利要求 1 所述的调光模式选择电路,其特征在于,所述补偿电路包括:电压源;

PNP 晶体管,其发射极作为所述补偿电路的输出端;

第二 NPN 晶体管,其基极接收所述第一输入电压,其发射极连接于所述 PNP 晶体管的基极,且其集电极连接于所述电压源;

第三 NPN 晶体管,其基极接收所述第二输入电压,其发射极连接于所述 PNP 晶体管的基极,且其集电极连接于所述第二 NPN 晶体管的集电极;

第七电阻,连接于所述电压源与 PNP 晶体管的发射极之间,用于保护所述补偿电路的

输出;以及

限流电阻,连接于所述 PNP 晶体管的基极与集电极之间,用于保护所述 PNP 晶体管。

7. 一种放电灯驱动装置,用于驱动包括多个灯管的灯管组,其特征在于,所述放电灯驱动装置包括:

转换电路,用于将接收到的信号转换为直流信号;

驱动开关电路,连接于所述转换电路,用于将所述直流信号转换为交流信号;

变压电路,连接于所述驱动开关电路与灯管组之间,用于将所述交流信号转换为另一交流信号;

PWM 控制器,连接于所述驱动开关电路,用于控制所述驱动开关电路的输出;以及

如权利要求 1 至 6 项任一项所述的调光模式选择电路,连接于所述 PWM 控制器,用于根据输入信号选择第一输入电压或第二输入电压。

8. 如权利要求 7 所述的放电灯驱动装置,其特征在于,包括反馈电路,连接于所述灯管组与 PWM 控制器之间,用于反馈流经所述灯管组的电流。

9. 如权利要求 7 所述的放电灯驱动装置,其特征在于,包括反馈电路,连接于所述变压电路与 PWM 控制器之间,用于反馈流经所述灯管组的电流。

调光模式选择电路及使用其的放电灯驱动装置

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种放电灯驱动装置,尤其涉及一种具有调光模式选择电路的放电灯驱动装置。

【背景技术】

[0002] 放电灯 (discharge lamp) 常作为液晶显示器 (liquid crystal display, LCD) 面板的背光源,随着用户对 LCD 性能需求的增加,尤其是亮度调节功能需求的增加,使得放电灯调光功能发展的越来越完善。通常在使用 LCD 时,背光源不仅可采用内部调光模式调光,即在一定范围内可依据预先设定值调节面板至某一特定亮度;也可采用外部调光模式调光,即用户根据需要人为调整面板的亮度。

[0003] 图 1 为传统调光模式选择电路的具体电路图,该调光模式选择电路包括电压源 V_{cc} 、第一输入电压 V_A 和第二输入电压 V_B 、多个电阻 R_{11} 、 R_{22} 、 R_{33} 、 R_{44} 、 R_{55} 、 R_{66} 和 R_{77} 、多个晶体管 Q_{11} 、 Q_{22} 和 Q_{33} 及多个二极管 D_{11} 、 D_{22} 、 D_{33} 和 D_{44} 。

[0004] 当输入信号 V_{in} 为高电平,且大于电压源 V_{cc} 在电阻 R_{44} 与 R_{22} 上的分压之和时,二极管 D_{11} 截止,晶体管 Q_{22} 与 Q_{33} 导通,而晶体管 Q_{11} 截止,则第一输入电压 V_A 通过二极管 D_{33} 输出。当输入信号 V_{in} 为低电平时,且小于电压源 V_{cc} 在电阻 R_{44} 与 R_{22} 上的分压之和时,二极管 D_{11} 导通,晶体管 Q_{22} 与 Q_{33} 截止,而晶体管 Q_{11} 导通,则第二输入电压 V_B 通过二极管 D_{44} 输出。

[0005] 传统调光模式选择电路不仅结构复杂,元件使用数量较多。且,第一输入电压 V_A 或第二输入电压 V_B 是经由二极管 D_{33} 或者 D_{44} 输出,其在二极管上 D_{33} 、 D_{44} 的压降及二极管本身易受温度影响的特性均会影响放电灯调光的精确度。又,输入信号 V_{in} 抗干扰能力差,易受噪声的影响,从而使输出电压在 V_A 、 V_B 间反复跳变,导致两种不同的调光模式反复转换。

【发明内容】

[0006] 有鉴于此,需提供一种调光模式选择电路,其将电压补偿功能与迟滞比较功能整合于一体,具有较高的可靠性。

[0007] 另外,还需提供一种放电灯驱动装置,其采用具有电压补偿功能与迟滞比较功能的调光模式选择电路,具有较高的可靠性。

[0008] 一种调光模式选择电路,用于根据输入信号选择第一输入电压或第二输入电压,所述调光模式选择电路包括迟滞电路、切换电路以及补偿电路。迟滞电路用于接收所述输入信号,并将所述输入信号转换为稳定的输入信号,经由所述迟滞电路的输出端输出。切换电路用于根据所述稳定的输入信号选择第一输入电压或第二输入电压。所述切换电路包括隔离二极管及带阻晶体管。隔离二极管阳极接收所述第一输入电压,阴极连接于所述迟滞电路的输出端,用于防止电流回流。带阻晶体管包括输入端、第一输出端及第二输出端。其中,所述输入端连接于所述迟滞电路的输出端,所述第一输出端接收所述第二输入电压,所

述第二输出端接地。补偿电路与切换电路相连,用于补偿第一输入电压或第二输入电压在调光模式选择电路中的电压损失,并输出补偿后的第一输入电压或第二输入电压。

[0009] 一种放电灯驱动装置,用于驱动包括多个灯管的灯管组,所述放电灯驱动装置包括转换电路、驱动开关电路、变压电路、脉冲宽度调变(pulse width modulation, PWM)控制器以及调光模式选择电路。转换电路用于将接收到的信号转换为直流信号。驱动开关电路连接于转换电路,用于将所述直流信号转换为交流信号。变压电路连接于驱动开关电路和灯管组之间,用于将所述交流信号转换为另一交流信号。PWM 控制器连接于驱动开关电路,用于控制驱动开关电路的输出。调光模式选择电路连接于 PWM 控制器,用于根据输入信号选择第一输入电压或第二输入电压,其包括迟滞电路、切换电路以及补偿电路。迟滞电路用于接收所述输入信号,并将所述输入信号转换为稳定的输入信号,经由所述迟滞电路的输出端输出。切换电路用于根据所述稳定的输入信号选择第一输入电压或第二输入电压。所述切换电路包括隔离二极管及带阻晶体管。隔离二极管阳极接收所述第一输入电压,阴极连接于所述迟滞电路的输出端,用于防止电流回流。带阻晶体管包括输入端、第一输出端及第二输出端。其中,所述输入端连接于所述迟滞电路的输出端,所述第一输出端接收所述第二输入电压,所述第二输出端接地。补偿电路与切换电路相连,用于补偿第一输入电压或第二输入电压在调光模式选择电路中的电压损失,并输出补偿后的第一输入电压或第二输入电压。

[0010] 与传统技术相比,本发明采用迟滞电路与补偿电路组合的调光模式选择电路,使之有稳定的输入信号与较高可靠性的输出信号,且电路结构简单。

【附图说明】

[0011] 图 1 为传统调光模式选择电路的电路图。

[0012] 图 2 为本发明实施方式中放电灯驱动装置的模块图。

[0013] 图 3 为本发明另一实施方式中放电灯驱动装置的模块图。

[0014] 图 4 为本发明调光模式选择电路的模块图。

[0015] 图 5 为本发明图 4 中调光模式选择电路的具体电路图。

【具体实施方式】

[0016] 图 2 所示为本发明实施方式中放电灯驱动装置的模块图。该放电灯驱动装置包括转换电路 20、驱动开关电路 21、变压电路 22、灯管组 23、反馈电路 24、PWM 控制器 26 以及调光模式选择电路 25。灯管组 23 包括多个灯管。转换电路 20 用于将接收到的信号转换为直流信号。驱动开关电路 21 连接于转换电路 20,用于将所述直流信号转换为交流信号。变压电路 22 连接于驱动开关电路 21 与灯管组 23 之间,用于将所述交流信号转换为另一交流信号,并输出至灯管组 23。本实施方式中,驱动开关电路 21 输出的交流信号是方波信号,变压电路 22 输出的交流信号是弦波信号。反馈电路 24 连接于灯管组 23 与 PWM 控制器 26 之间,用于将流经灯管组 23 的电流反馈至 PWM 控制器 26。PWM 控制器 26 连接于反馈电路 24 与驱动开关电路 21 之间,用于控制驱动开关电路 21 的输出。

[0017] 调光模式选择电路 25 连接于 PWM 控制器 26,根据接收到的输入信号 V_{in} 从第一输入电压 V_A 与第二输入电压 V_B 中选择一电压,并输出至 PWM 控制器 26。PWM 控制器 26 根据

反馈电路 24 和调光模式选择电路 25 的输出,产生控制信号至驱动开关电路 21,控制驱动开关电路 21 的输出,进而控制流经灯管组 23 的电流大小,并调节灯管组 23 的亮度。本实施方式中,输入信号 V_{in} 是不稳定的高电平或低电平电压信号。其中,高电平为 2 ~ 5V 电压信号,低电平为 0 ~ 0.8V 电压信号。第一输入电压 V_A 与第二输入电压 V_B 分别是两种不同的调光模式电压输入信号,即第一输入电压 V_A 是外部调光模式的输入电压,第二输入电压 V_B 是内部调光模式的输入电压。

[0018] 图 3 所示为本发明另一实施方式中放电灯驱动装置的模块图。该放电灯驱动装置与本发明图 2 所示的放电灯驱动装置基本相同,区别在于:图 3 所示反馈电路 24 连接于变压电路 22 与 PWM 控制器 26 之间,同样用于将流经灯管组 23 的电流反馈至 PWM 控制器 26。

[0019] 图 4 所示为本发明图 2 及图 3 中调光模式选择电路 25 的模块图。该调光模式选择电路 25 包括迟滞电路 250、切换电路 251 以及补偿电路 252。迟滞电路 250 接收输入信号 V_{in} ,输入信号 V_{in} 经迟滞比较后输出稳定的低电平或高电平电压信号。切换电路 251 连接迟滞电路 250,根据迟滞电路 250 输出的稳定的电压信号选择第一输入电压 V_A 或第二输入电压 V_B ,即选择外部调光模式或内部调光模式。补偿电路 252 连接于切换电路 251,用于补偿第一输入电压 V_A 或第二输入电压 V_B 在调光模式选择电路 25 中的电压损失。其中,补偿电路 252 补偿的电压损失包括两部分,一部分是电子元件本身的电压损失,另一部分是环境温度改变而引起电子元件的电压损失。本实施方式中,第一输入电压 V_A 对应外部调光模式的输入电压,第二输入电压 V_B 对应内部调光模式的输入电压。

[0020] 图 5 所示为本发明图 4 中调光模式选择电路 25 的具体电路图。迟滞电路 250 包括电压源 V_{cc} 、过电压保护二极管 D1、比较器 A1、第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3 以及第四电阻 R4。其中,比较器 A1 具有五个接脚,分别为第一接脚、第二接脚、第三接脚、第四接脚及第五接脚。第一电阻 R1 连接于电压源 V_{cc} 与比较器 A1 第一接脚之间,第二电阻 R2 连接于第一接脚与地之间。第四电阻 R4 是分压电阻,其一端作为迟滞电路 250 的输入端,接收输入信号 V_{in} ,其另一端与比较器 A1 第二接脚相连,用于对输入信号 V_{in} 进行分压,防止比较器 A1 的输入电压过高。比较器 A1 第三接脚连接于电压源 V_{cc} ,比较器 A1 的第四接脚接地。第三电阻 R3 连接于比较器 A1 第一接脚与第五接脚之间,且,比较器 A1 第五接脚作为迟滞电路 250 的输出端。过电压保护二极管 D1 的阳极连接于比较器 A1 第二接脚,其阴极连接电压源 V_{cc} ,用于保护比较器 A1 的输入电压,同样防止加载在比较器 A1 第二接脚的电压过高。

[0021] 本实施方式中,第一电阻 R1 与第二电阻 R2 构成分压电路,对输入至比较器 A1 第一接脚的电压进行分压。又,根据比较器 A1 的基本特性可形成上门限电压值和下门限电压值。本实施方式中,上门限电压值是高电压值,下门限电压值是低电压值,即,上门限电压值大于下门限电压值,且,上门限电压值与下门限电压的差值为迟滞电压值。应注意的是,上门限电压值和下门限电压值大小取决于第一电阻 R1、第二电阻 R2、第三电阻 R3、电压源 V_{cc} 以及比较器 A1 的输出端电压大小。

[0022] 当输入信号 V_{in} 从低电平到高电平变化时,若输入信号 V_{in} 小于上门限电压值时,比较器 A1 输出一高电平;若输入电压值大于上门限电压值,比较器 A1 的输出将从高电平跳变至低电平。此后,即使输入信号 V_{in} 继续增加,比较器 A1 的输出维持低电平不变。

[0023] 当输入信号 V_{in} 从高电平到低电平变化时,若输入信号 V_{in} 大于下门限电压值时,比

较器 A1 输出一低电平；若输入信号 V_{in} 小于下门限电压值时，比较器 A1 的输出从低电平跳变至高电平。此后，即使输入信号 V_{in} 继续降低，比较器 A1 的输出维持高电平不变。

[0024] 即使输入信号 V_{in} 在迟滞电压值范围内变化时，比较器 A1 的输出不会在高低电平间来回跳变。因此，迟滞电路 250 输出至切换电路 251 为稳定的高电平或低电平。

[0025] 切换电路 251 包括隔离二极管 D2、第一 NPN 晶体管 Q1（以下简称为晶体管 Q1）、第五电阻 R5 以及第六电阻 R6。隔离二极管 D2 的阳极连接于第一输入电压 V_A ，其阴极连接于比较器 A1 的输出端，用于防止电流回流。第五电阻 R5、第六电阻 R6 及晶体管 Q1 构成带阻晶体管 (digital transistor)，其具有输入端、第一输出端及第二输出端。第五电阻 R5 的一端作为带阻晶体管的输入端，连接于比较器 A1 的输出端，其另一端与晶体管 Q1 的基极相连。晶体管 Q1 的集电极作为带阻晶体管的第一输出端，连接于第二输入电压 V_B ；其发射极作为带阻晶体管的第二输出端，且接地。第六电阻 R6 连接于晶体管 Q1 的基极与发射极之间。带阻晶体管具有输入阻抗大、输出阻抗小的特点，故，其不仅对前级电路影响小，且可增强后级电路的驱动能力。

[0026] 本实施方式中，当切换电路 251 接收迟滞电路 250 输出的高电平信号时，二极管 D2 截止，晶体管 Q1 导通，则第二输入电压 V_B 通过晶体管 Q1 接地，并为晶体管 Q1 的正常工作提供电压。故，第一输入电压 V_A 输出至补偿电路 252。当切换电路 251 接收到迟滞电路 250 输出的低电平信号时，即输出 0V 时，二极管 D2 导通，晶体管 Q1 截止，则第一输入电压 V_A 通过二极管 D2 与比较器 A1 的输出端相连。故，第二输入电压 V_B 输出至补偿电路 252。

[0027] 补偿电路 252 包括电压源 V_{cc} 、第七电阻 R7、限流电阻 R8、第二 NPN 晶体管 Q2（以下简称为晶体管 Q2）、第三 NPN 晶体管 Q3（以下简称为晶体管 Q3）以及 PNP 晶体管 Q4（以下简称为晶体管 Q4）。晶体管 Q4 的发射极作为补偿电路 252 的输出端。晶体管 Q2 的基极连接于第一输入电压 V_A ，其发射极连接于晶体管 Q4 的基极，且其集电极连接于电压源 V_{cc} 。晶体管 Q3 的基极连接于第二输入电压 V_B ，其发射极连接于晶体管 Q4 的基极，且其集电极连接于晶体管 Q2 的集电极。第七电阻 R7 连接于电压源 V_{cc} 与晶体管 Q4 的发射极之间，用于保护补偿电路 252 的输出。限流电阻 R8 连接于晶体管 Q4 的基极与集电极之间，用于保护晶体管 Q4。

[0028] 在本实施方式中，第一输入电压 V_A 是通过晶体管 Q2 及 Q4 输出至 PWM 控制器 26。然而，晶体管 Q2 的基极与发射极间存在大约 0.7V 的压降，例如：当第一输入电压 V_A 为 5V 时，经过晶体管 Q2 后，晶体管 Q2 的发射极电压为 4.3V。由于晶体管 Q4 与晶体管 Q2 是一对互补晶体管，即晶体管 Q4 的基极与发射极的电压差为 -0.7V。因此，第一输入电压 V_A 通过晶体管 Q2 与晶体管 Q4 输出的电压大小仍为 5V，并未发生变化，即第一输入电压 V_A 无任何电压损耗地输出。同理，第二输入电压 V_B 通过晶体管 Q3 与晶体管 Q4 输出至 PWM 控制器 26，晶体管 Q3 的基极与发射极间也会有大约 0.7V 压降。由于晶体管 Q3 与晶体管 Q4 也构成一对互补晶体管，则晶体管 Q4 用于补偿第二输入电压 V_B 在晶体管 Q3 上的压降。因此，第二输入电压 V_B 通过晶体管 Q3 与晶体管 Q4 输出的电压大小也未发生任何变化，即第二输入电压 V_B 无任何电压损耗地输出。

[0029] 又，晶体管本身易受温度影响，随着周围环境温度的变化，其在基极与发射极间的压降会随温度的变化而变化，即其压降 0.7V 会随着温度的变化而变化。在本施实例中，晶体管 Q4、Q2 或者晶体管 Q4、Q3 构成互补电路，即当环境温度发生变化，晶体管 Q4 的基极与

发射极之间的压降会发生相同的变化。因此,晶体管 Q4 能够补偿在晶体管 Q2 或者晶体管 Q3 由于温度变化所引起的电压损失,使电路不受温度影响。本实施方式中,调光模式选择电路 25 的输出信号 V_{out} 是被选择的第一输入电压 V_A 或第二输入电压 V_B 。

[0030] 在本实施方式中,当输入信号 V_{in} 为不稳定的低电平时,迟滞电路 250 输出稳定的高电平信号至切换电路 251,使晶体管 Q1 导通,此时,第一输入电压 V_A 经由晶体管 Q2、晶体管 Q4 输出至 PWM 控制器 26,即选择外部调光模式;当输入信号 V_{in} 为不稳定的高电平时,迟滞电路 250 输出稳定的低电平信号至切换电路 251,使晶体管 Q1 截止,此时,第二输入电压 V_B 经由晶体管 Q3、晶体管 Q4 输出至 PWM 控制器 26,即选择内部调光模式。

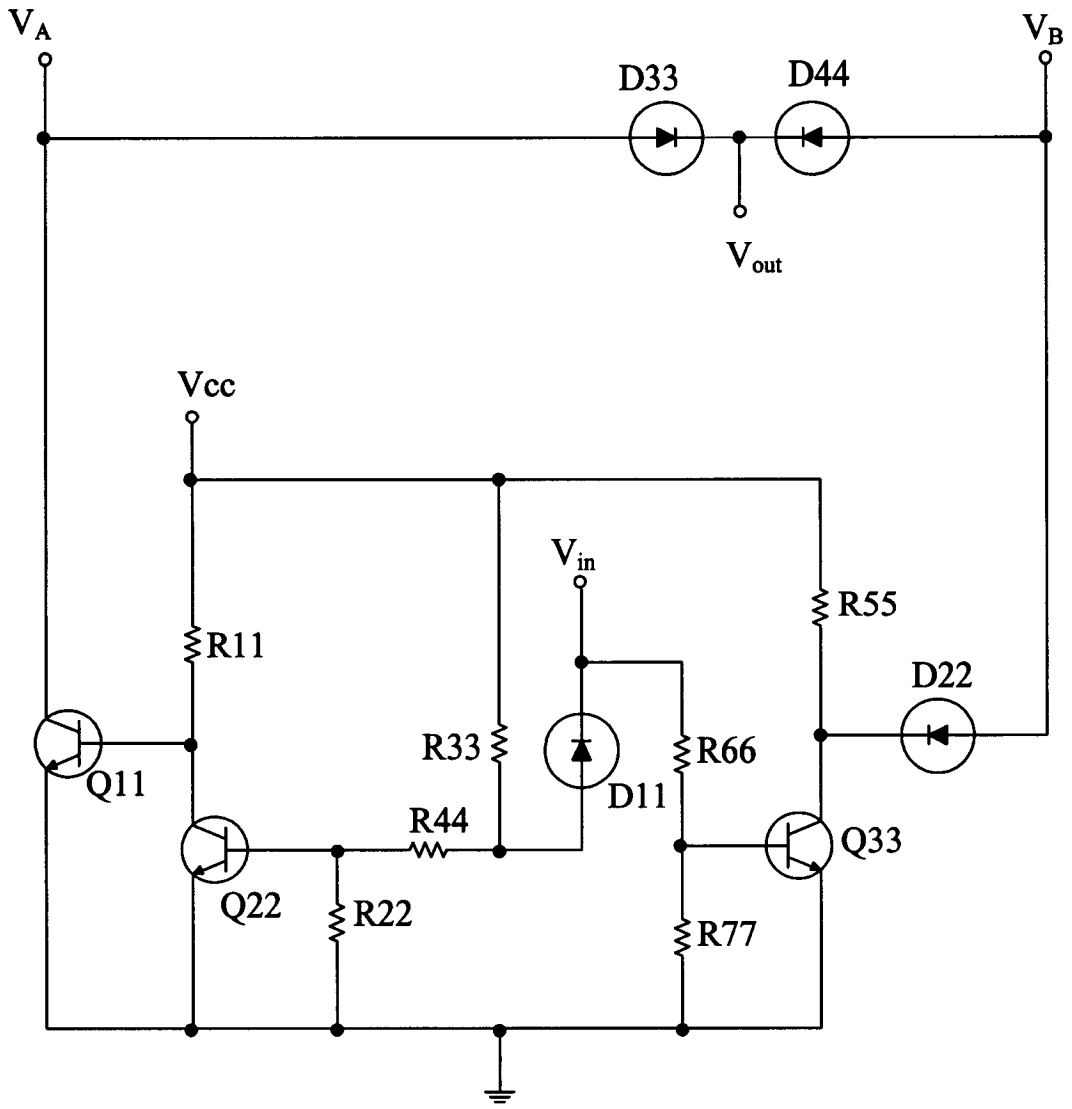


图 1

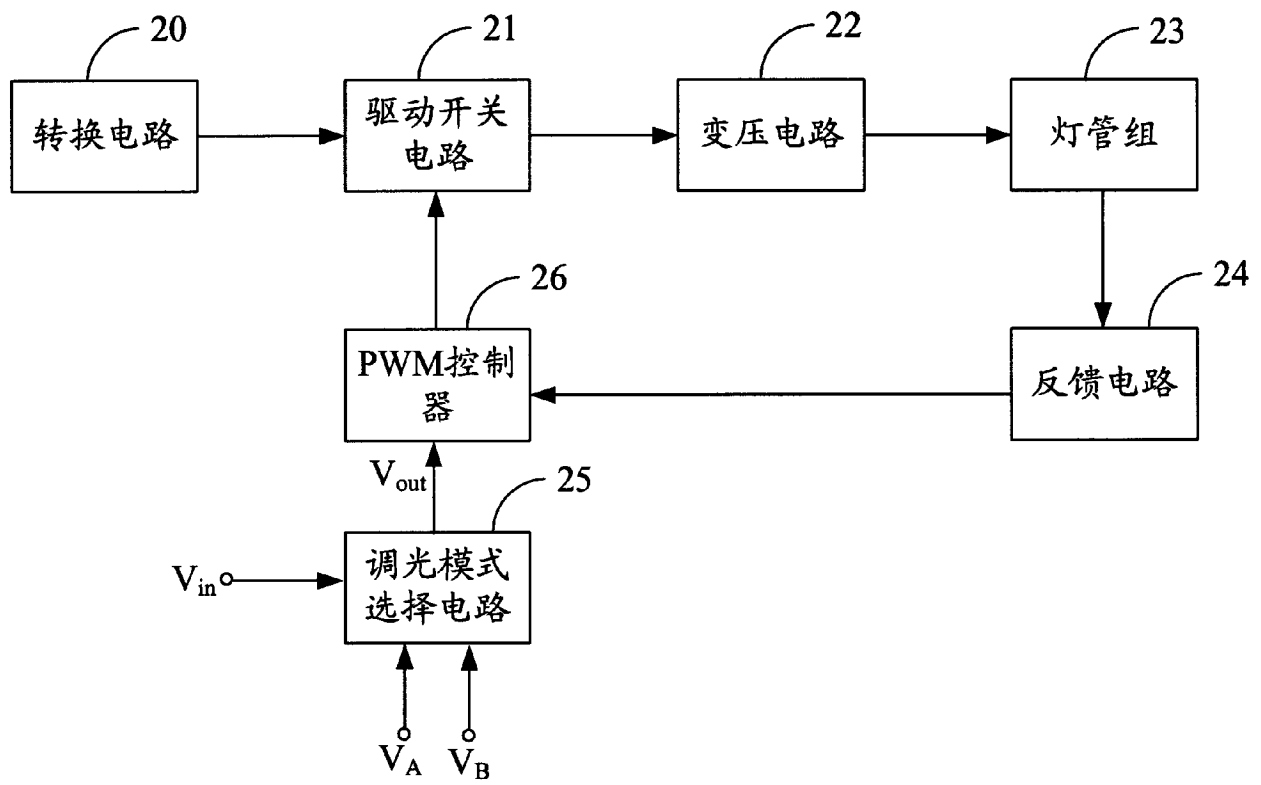


图 2

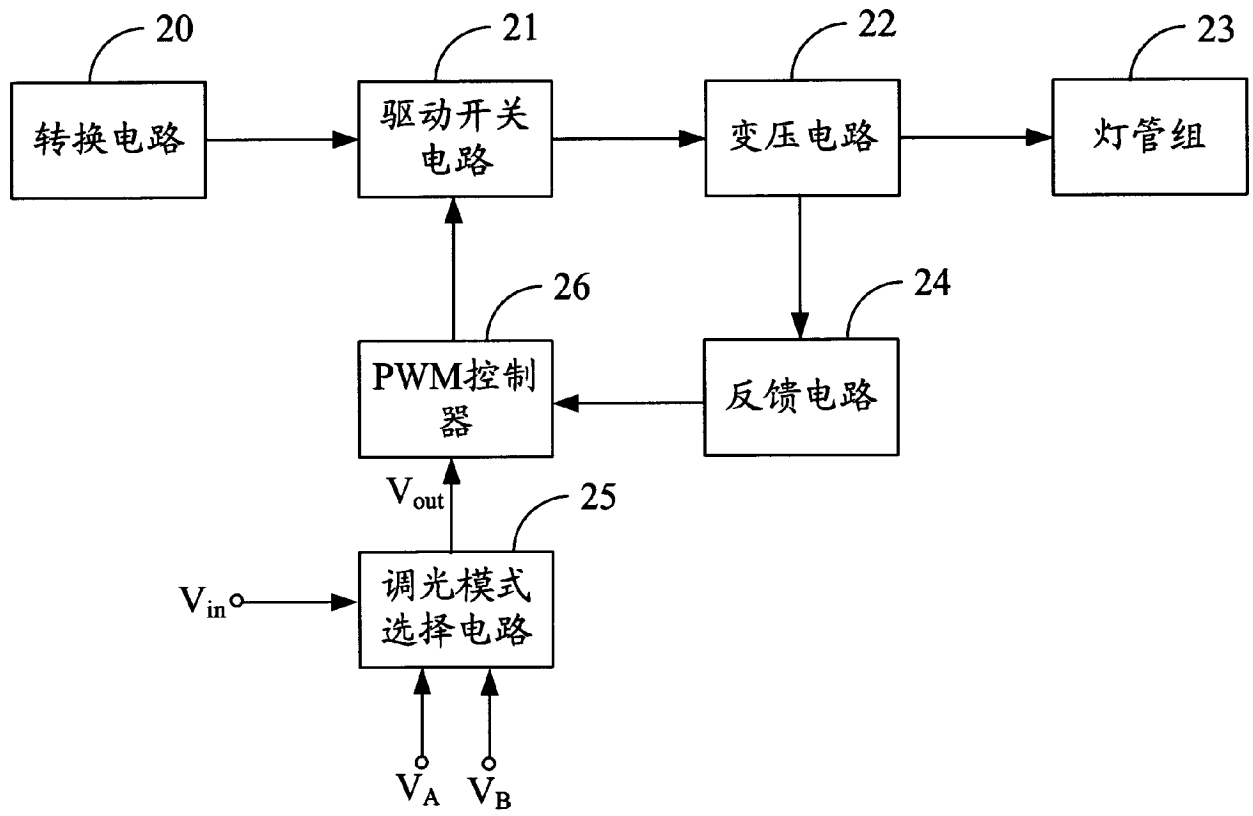


图 3

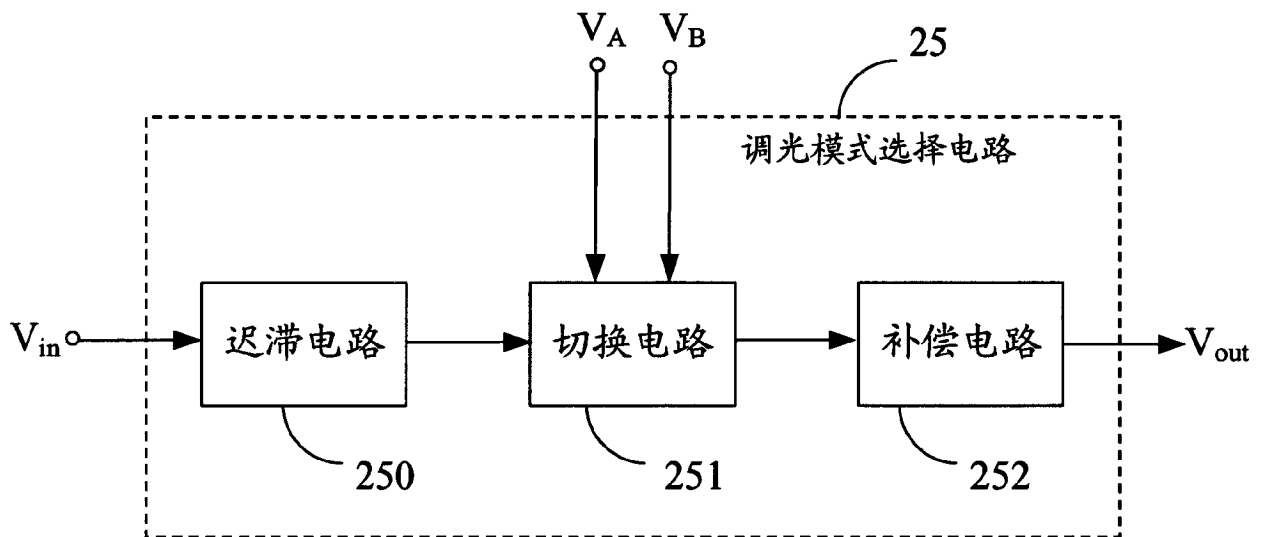


图 4

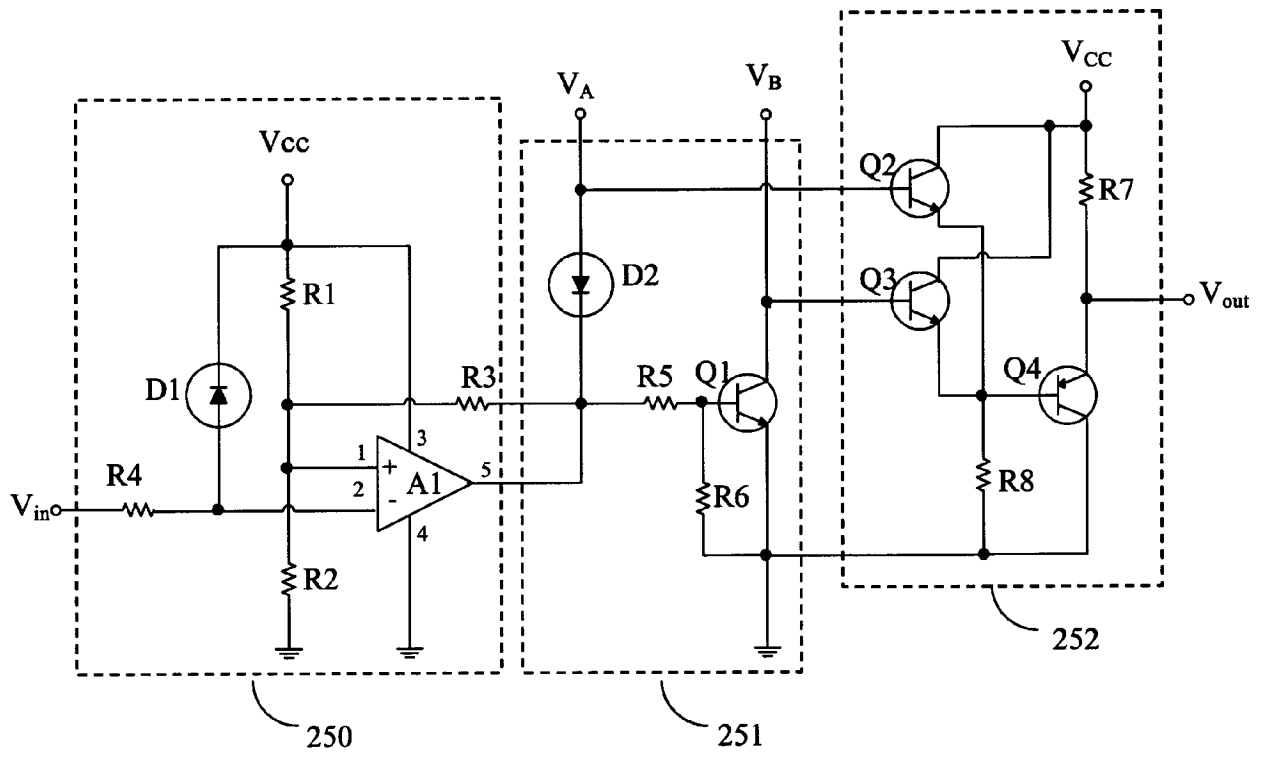


图 5