

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202617429 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201220216022. 8

(22) 申请日 2012. 05. 14

(73) 专利权人 浩阳半导体股份有限公司
地址 中国台湾新北市

(72) 发明人 廖源成

(74) 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理
有限责任公司 11139

代理人 孙皓晨

(51) Int. Cl.

H05B 37/02 (2006. 01)

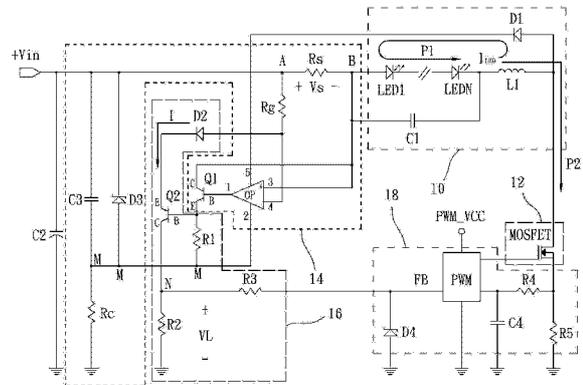
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

定电流驱动装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种定电流驱动装置,其主要包括有电流监控电路,所述电流监控电路电性连接输入电源及发光二极管负载,以根据线性跨压对应导通至接地或截止产生开路;并有驱动产生电路,电性连接输入电源及电流监控电路,以根据电流监控电路的开路而导通产生控制电压至脉波宽度调变电路,使脉波宽度调变电路根据控制电压来控制连接发光二极管负载的开关元件的导通与截止,进而藉此达到定电流的目的。本实用新型不但可适用于高电压,更可利用最少的功率,达到最佳的定电流控制效益。



1. 一种定电流驱动装置,其特征在于,包括:
发光二极管负载,接收输入电源;
开关元件,电性连接所述发光二极管负载;
电流监控电路,电性连接所述输入电源及所述发光二极管负载,以根据线性跨压对应导通至接地或是截止产生开路;
驱动产生电路,电性连接所述输入电源及所述电流监控电路,并根据所述电流监控电路的开路而导通产生控制电压;以及
脉波宽度调变电路,电性连接所述驱动产生电路及所述开关元件,以根据控制电压,控制所述开关元件的导通与截止。
2. 根据权利要求1所述的定电流驱动装置,其特征在于,所述电流监控电路及驱动产生电路为电流镜电路。
3. 根据权利要求1所述的定电流驱动装置,其特征在于,所述发光二极管负载更包括发光二极管串列,所述发光二极管串列并联一输出电容以及串接一储能电感,以及第一整流二极管跨接于所述发光二极管串列及所述储能电感与所述开关元件。
4. 根据权利要求1所述的定电流驱动装置,其特征在于,所述开关元件为MOS三极管元件。
5. 根据权利要求1所述的定电流驱动装置,其特征在于,所述电流监控电路更包括:
储能电容,连接所述输入电源及第一节点;
箝位电阻,连接所述第一节点及接地端;
稽纳二极管,连接所述输入电源及所述第一节点;
跨压电阻,具有第一端及第二端,所述第一端连接所述输入电源,所述第二端连接所述发光二极管负载,所述跨压电阻于压差发生时会对应产生线性跨压;
偏置电阻,电性连接所述跨压电阻的第一端;
比较器,其正极与负极分别电性连接所述跨压电阻的第二端与所述跨压电阻;以及
第一三极管,其基极连接所述比较器的输出端,集电极连接所述偏置电阻的第二端,以及发射极连接所述驱动产生电路,以根据所述比较器的输出使所述第一三极管对应导通至接地或是截止产生开路。
6. 根据权利要求5所述的定电流驱动装置,其特征在于,所述驱动产生电路更包括:
第二整流二极管,顺向连接于所述偏置电阻;
第一电阻,连接所述第一三极管的发射极及所述第一节点;
第二电阻,连接第二节点以及所述接地端;
第三电阻,连接所述第二节点以及所述脉波宽度调变电路;以及
第二三极管,其基极连接所述第一三极管的发射极及所述第一电阻,所述第二三极管的发射极连接所述第二整流二极管,所述第二三极管的集电极则连接至所述第二节点,并根据所述电流监控电路的第一三极管开路而导通产生一控制电压至所述脉波宽度调变电路。
7. 根据权利要求6所述的定电流驱动装置,其特征在于,所述第一三极管为NPN三极管,且所述第二三极管为PNP三极管。
8. 根据权利要求6所述的定电流驱动装置,其特征在于,所述驱动产生电路更包括一

可变电阻,所述可变电阻连接所述第二节点及所述第二电阻,以调整控制电压的大小。

定电流驱动装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种发光二极管驱动装置,特别涉及一种应用于发光二极管驱动的定电流驱动装置。

背景技术

[0002] 由于发光二极管(LED)具有轻薄短小、省电、色彩饱和度佳、寿命长等优点,使其广泛地应用于照明与背光源领域中。由于发光二极管为单向导电元件,故须使用直流驱动,且发光二极管的亮度与电流成比例但并非线性关系,因此大部份原始电源,例如:交流市电或电池等,需通过驱动电路对发光二极管供电。

[0003] 发光二极管驱动方式有两种,一种是电压驱动方式,另一种是电流驱动方式。由于各家厂商所制造出来的发光二极管有所差异,使其电特性会相对有差异,亦即发光二极管的顺向导通电压存在有不一致性,所以对发光二极管最好的驱动方式是采用电流驱动控制。再者,由于发光二极管的操作特性,在过大的电压驱动下,一瞬间会流过远超过半导体界面所能负荷的电流密度,所以只要有些微的偏压变化就容易造成操作电流的大幅改变,进而导致发光二极管受损或是完全烧毁,故发光二极管必须以定电流驱动。

[0004] 现有的定电流驱动装置大多是利用脉波宽度调变模块(PWM)搭配开关元件以及电感、电容、电阻等被动元件,以利用脉波宽度调变模块所输出的调变控制信号来切换耦接于发光二极管串列的开关元件的导通或截止。然而,此类驱动装置通常需要一定程度以上的功率来进行定电流的控制,除此之外,也仅适用于低电压的驱动,无法适用于高电压驱动。

[0005] 因此,本实用新型针对上述困扰,提出一种发光二极管串列的定电流驱动装置,以解决上述问题。

发明内容

[0006] 本实用新型的主要目的在于提供一种定电流驱动装置,利用非隔离式的定电流控制技术,以便利用最少的功率,达到最佳的定电流控制效益。

[0007] 本实用新型的另一目的在于提供一种可有效适用于高电压驱动的定电流驱动装置。

[0008] 本实用新型提出的定电流驱动装置,包括发光二极管负载,接收输入电源;开关元件,电性连接发光二极管负载;电流监控电路,电性连接输入电源及发光二极管负载,以根据线性跨压对应导通至接地或是截止产生开路;驱动产生电路,电性连接输入电源及电流监控电路,并根据电流监控电路的开路而导通产生控制电压;脉波宽度调变电路,电性连接所述驱动产生电路及所述开关元件,以根据控制电压来控制开关元件的导通与截止。

[0009] 本实用新型提出的定电流驱动装置,其中,所述电流监控电路及驱动产生电路为电流镜电路。

[0010] 本实用新型提出的定电流驱动装置,其中,所述发光二极管负载更包括发光二极管串列,所述发光二极管串列并联一输出电容以及串接一储能电感,以及第一整流二极管

跨接于所述发光二极管串列及所述储能电感与所述开关元件。

[0011] 本实用新型提出的定电流驱动装置,其中,所述开关元件为 MOS 三极管元件。

[0012] 本实用新型提出的定电流驱动装置,其中,所述电流监控电路更包括:

[0013] 储能电容,连接所述输入电源及第一节点;

[0014] 箝位电阻,连接所述第一节点及接地端;

[0015] 稽纳二极管,连接所述输入电源及所述第一节点;

[0016] 跨压电阻,具有第一端及第二端,所述第一端连接所述输入电源,所述第二端连接所述发光二极管负载,所述跨压电阻于压差发生时会对产生线性跨压;

[0017] 偏置电阻,电性连接所述跨压电阻的第一端;

[0018] 比较器,其正极与负极分别电性连接所述跨压电阻的第二端与所述跨压电阻;以及

[0019] 第一三极管,其基极连接所述比较器的输出端,集电极连接所述偏置电阻的第二端,以及发射极连接所述驱动产生电路,以根据所述比较器的输出使所述第一三极管对应导通至接地或是截止产生开路。

[0020] 本实用新型提出的定电流驱动装置,其中,所述驱动产生电路更包括:

[0021] 第二整流二极管,顺向连接于所述偏置电阻;

[0022] 第一电阻,连接所述第一三极管的发射极及所述第一节点;

[0023] 第二电阻,连接第二节点以及所述接地端;

[0024] 第三电阻,连接所述第二节点以及所述脉波宽度调变电路;以及

[0025] 第二三极管,其基极连接所述第一三极管的发射极及所述第一电阻,所述第二三极管的发射极连接所述第二整流二极管,所述第二三极管的集电极则连接至所述第二节点,并根据所述电流监控电路的第一三极管开路而导通产生一控制电压至所述脉波宽度调变电路。

[0026] 本实用新型提出的定电流驱动装置,其中,所述第一三极管为 NPN 三极管,且所述第二三极管为 PNP 三极管。

[0027] 本实用新型提出的定电流驱动装置,其中,所述驱动产生电路更包括一可变电阻,所述可变电阻连接所述第二节点及所述第二电阻,以调整控制电压的大小。

[0028] 本实用新型的有益效果在于,本实用新型提出的定电流驱动装置利用线性跨压来控制补偿,并利用最少的功率来达到最佳的定电流控制效益。另外,本实用新型可有效适用于高电压驱动,因此可广泛应用于不同输入电源的发光二极管串列。

附图说明

[0029] 图 1 为本实用新型的定电流驱动装置的电路示意图。

[0030] 图 2 为本实用新型增设有可变电阻的电路示意图。

[0031] 附图标记说明:10- 发光二极管负载;12- 开关元件;14- 电流监控电路;16- 驱动产生电路;18- 脉波宽度调变电路;C1- 输出电容;C2、C4- 电容;C3- 储能电容;D1- 第一整流二极管;D2- 第二整流二极管;D3、D4- 稽纳二极管;LED1 ~ LEDN- 发光二极管串列;L1- 储能电感;M- 第一节点;N- 第二节点;OP- 比较器;PWM- 控制晶片;Q1- 第一三极管;Q2- 第二三极管;R1- 第一电阻;R2- 第二电阻;R3- 第三电阻;R4、R5- 电阻;Rc- 箝位电阻;

R_s -跨压电阻 ; A - 第一端 ; B - 第二端 ; R_g - 偏置电阻 ; R_v - 可变电阻 ; V_{in} - 输入电源 ; V_L - 控制电压 ; V_s - 线性跨压。

具体实施方式

[0032] 本实用新型为一种非隔离式的定电流控制技术,且所提出的发光二极管负载的定电流驱动装置更可适用于高电压驱动,亦即输入电源可为高电压电压,其提供 30 伏特至 600 伏特的高电压,下面通过详细电路来说明本实用新型的技术特征。

[0033] 首先,请参阅图 1 的定电流驱动装置的电路示意图,如图所示,此定电流驱动装置主要包括有一发光二极管负载 10、开关元件 12、电流监控电路 14、驱动产生电路 16 以及脉波宽度调变电路 18。此发光二极管负载 10 系接收输入电源 V_{in} ,另一端则电性连接开关元件 12,此开关元件 12 可为 MOS 三极管元件,例如金氧半导体场效三极管 (MOSFET);电流监控电路 14 电性连接输入电源 V_{in} 及发光二极管负载 10,以根据线性跨压 V_s 对应导通至接地或是截止产生开路;驱动产生电路 16 电性连接输入电源 V_{in} 及前述电流监控电路 14,并根据电流监控电路 14 的开路而对应导通产生一控制电压 V_L 至脉波宽度调变电路 18,其中电流监控电路 14 及驱动产生电路 16 为电流镜电路 (current mirror circuit);此脉波宽度调变电路 18 电性连接驱动产生电路 16 及开关元件 12,以根据接收到的控制电压,进而控制开关元件 12 的导通与截止。

[0034] 详言之,在本实施中,上述发光二极管负载 10 更包括一发光二极管串列 LED1 ~ LEDN,其并联输出电容 C1 以及串接储能电感 L1,并有第一整流二极管 D1 跨接于电流监控电路 14 的跨压电阻 R_s 以及储能电感 L1 与开关元件 12。电流监控电路 14 更包括储能电容 C3 电性连接至输入电源 V_{in} 及第一节点 M,箝位电阻电性连接至第一节点及一接地端,稽纳二极管 (Zener diode) D3 电性连接输入电源 V_{in} 及第一节点 M,以稳定电压;跨压电阻 R_s 具有第一端 A 及第二端 B,跨压电阻 R_s 的第一端 A 电性连接输入电源 V_{in} ,跨压电阻 R_s 的第二端 B 则电性连接至发光二极管负载 10 的发光二极管串列 LED1 ~ LEDN,此跨压电阻 R_s 是于压差发生时会对应产生线性跨压;偏置电阻 R_g 电性连接跨压电阻 R_s 的第一端 A 以及比较器 OP 的负极;此比较器 OP 的正极则电性连接至跨压电阻 R_s 的第二端 B;另有第一三极管 Q1,例如 NPN 三极管,其基极 B 连接比较器 OP 的输出端,集电极 C 连接偏置电阻 R_g 的第二端 B,以及发射极 E 连接驱动产生电路 16 的第二三极管 Q2 与第一电阻 R1,以根据比较器 OP 的输出使第一三极管 Q1 对应导通至接地或是截止产生开路。驱动产生电路 16 更包括第二整流二极管 D2,顺向连接于偏置电阻 R_g 及第二三极管 Q2 的发射极 E,此第二三极管 Q2 为 PNP 三极管,其基极 B 连接第一三极管的发射极 E 及第一电阻 R1,第二三极管 Q2 的集电极 C 则连接至第二节点 N;第一电阻 R1 一端连接第一三极管 Q1 的射极及第二三极管 Q2 的基极之外,另一端连接至第一节点 M;第二电阻 R2 连接第二节点 N 以及接地端;另有第三电阻 R3 连接第二节点 N 以及脉波宽度调变电路 18;此驱动产生电路 16 的第二三极管 Q2 根据电流监控电路 14 的第一三极管 Q1 开路,且因第一电阻 R1 所提供的微小电流而导通产生控制电压 V_L 至脉波宽度调变电路 18,使脉波宽度调变电路 18 可控制开关元件 12 导通,进而使流经发光二极管负载 10 的电流经过开关元件 112 及电阻 R5 到达接地端。

[0035] 继续参考图 1 所示,根据跨压电阻 R_s 的线性跨压 V_s ,比较器 OP 的正端电压大于负端时,比较器 OP 产生正输出使第一三极管 Q1 导通,此时第二三极管 Q2 仍保持截止,输入电

流 I 通过第一电阻 R1 及箝位电阻 R_c 导通至接地；此时，开关元件 12 保持截止(off)状态，发光二极管串列 LED1 ~ LEDN 的电流 I_{LED} 会在由发光二极管串列 LED1 ~ LEDN、储能电感 L1、第一整流二极管 D1 及跨压电阻 R_s 所形成的回路中循环，如路径 P1 所示。当跨压电阻 R_s 的线性跨压产生变化时，比较器 OP 的正端电压小于负端时，比较器 OP 的负输出使第一三极管 Q1 截止产生开路，使第二三极管 Q2 因为第一电阻 R1 所提供的微小电流而导通，此时输入电流 I 流经第二电阻 R2 而产生控制电压 VL，以提供给脉波宽度调变电路 18，其具体关系如下：

$$[0036] \quad VL=I \cdot R2=(Vs/RG) \cdot R2$$

[0037] 此即表示控制电压 VL 与第二电阻 R2 呈线性关系；此时，脉波宽度调变电路 18 根据接收到的控制电压 VL 来控制开关元件 12 导通(on)，进而使流经发光二极管串列 LED1 ~ LEDN 的电流 I_{LED} 会依序经过开关元件 12 及电阻 R5 到达接地端，如路径 P2 所示；其中流经发光二极管串列 LED1 ~ LEDN 和储能电感 L1 的电流 I_{LED} 会随时间逐渐增加，进而使跨压电阻 R_s 的第二端电压高于第一端电压，即比较器 OP 的正极电压大于负极时，使第一三极管 Q1 导通，第二三极管 Q2 仍保持截止，如上所述，此时因脉波宽度调变电路 18 无接收到控制电压 VL 推动，进而使开关元件 12 截止，则电流 I_{LED} 回复至路径 P1 的回路传送，如此，即可根据线性跨压 V_s 的变化调整发光二极管串列 LED1 ~ LEDN 的电流 I_{LED} 的大小，故可有效控制输入电源 V_{in}，达到并维持定电流的作用。

[0038] 另外，在本实施例中，脉波宽度调变电路 18 如图所示包含有稽纳二极管 D4、控制晶片 PWM、电容 C4 以及电阻 R4、R5 等元件，此部份的电路结构为现有技术，故于此不再赘述。

[0039] 除了图 1 所示的实施例之外，由于输入电源 V_{in} 的不同，所需的控制电压亦相对有所不同，由上述关系式可知道控制电压 VL 与第二电阻 R2 呈正比线性关系，因此可利用调整第二电阻 R2 的阻值来达成；除此之外，亦可如图 2 所示，于第二节点 N 与第二电阻 R2 之间增设有一可变电阻 R_v，以藉此根据不同电压需求来调整可变电阻 V_s 的大小，进而调整控制电压 VL 的电压大小；其余结构及作动则与第 1 图相同，亦不在此赘述。

[0040] 由于本新型是利用线性跨压来控制补偿，并利用最少的功率来达到最佳的定电流控制效益。再者，因本新型可有效适用于高电压驱动，因此可广泛应用于不同输入电源的发光二极管串列。

[0041] 以上说明对本实用新型而言只是说明性的，而非限制性的，本领域普通技术人员理解，在不脱离以下所附权利要求所限定的精神和范围的情况下，可做出许多修改，变化，或等效，但都将落入本实用新型的保护范围内。

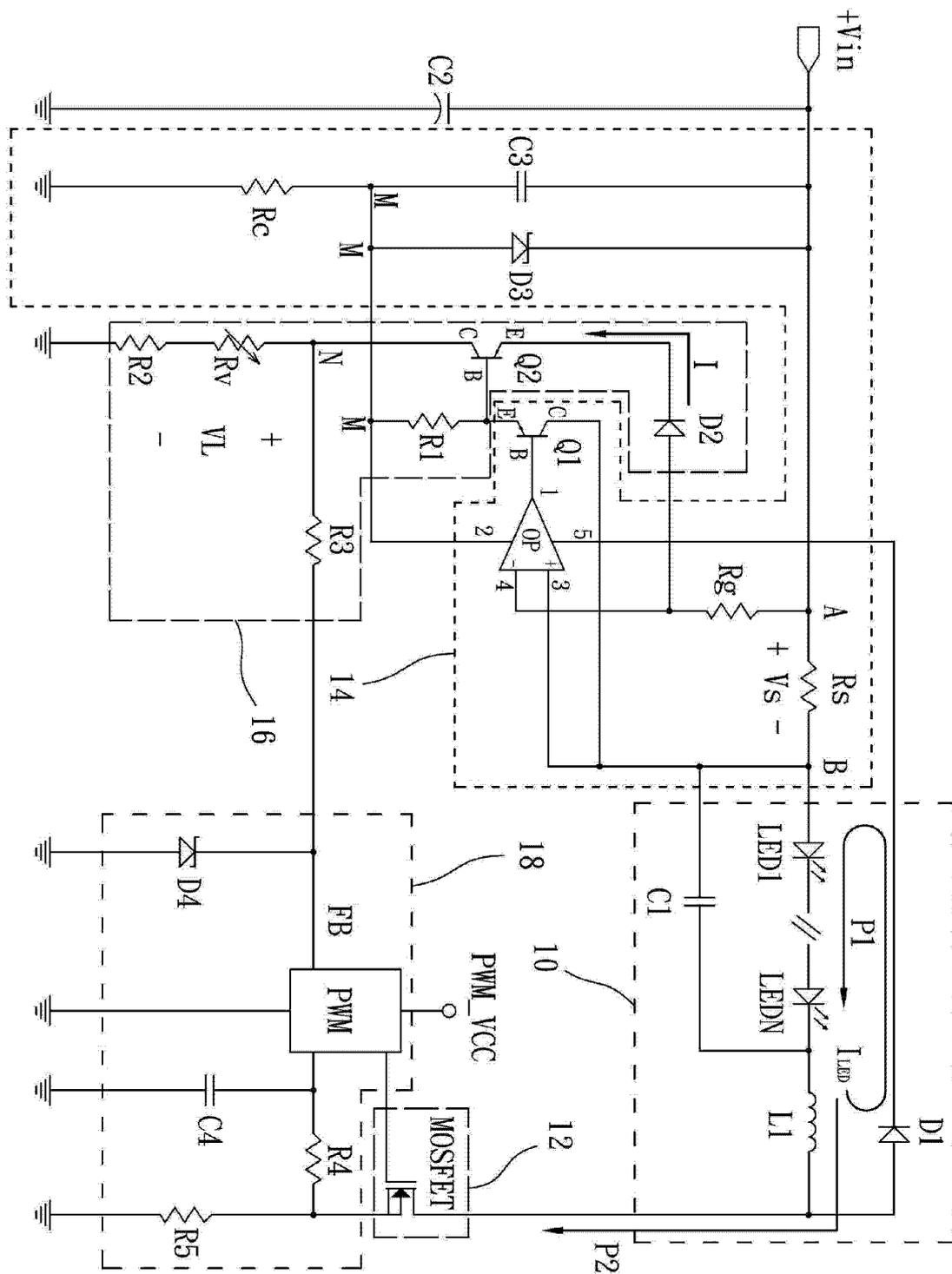


图 2