

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510023064.4

[45] 授权公告日 2009年8月19日

[11] 授权公告号 CN 100531487C

[22] 申请日 2005.12.28

[21] 申请号 200510023064.4

[73] 专利权人 崇贸科技股份有限公司

地址 中国台湾台北县

[72] 发明人 杨大勇

[56] 参考文献

CN1515037A 2004.7.21

WO2004/100614A1 2004.11.18

US6798152B2 2004.9.28

US6636003B2 2003.10.21

US6091614A 2000.7.18

审查员 沈 君

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 梁 挥 祁建国

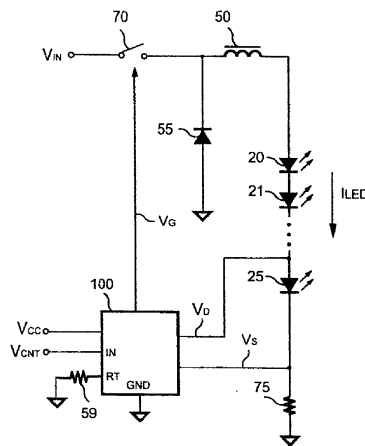
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

发光二极管驱动装置

[57] 摘要

本发明涉及一种发光二极管驱动装置，用以控制发光二极管的亮度。本发明包括能量转换元件与切换开关串联耦接于发光二极管，用来控制发光二极管电流。二极管耦接于该能量转换元件，二极管具有飞轮作用，将储存在能量转换元件上的能量经过发光二极管进行放电。控制电路根据发光二极管电流输出一控制信号，用以控制切换开关。从发光二极管取得的电压信号与发光二极管的温度相关，而电压信号的大小可调整发光二极管电流。因此，发光二极管的温度可以调整发光二极管电流。



1、一种发光二极管驱动装置，用来驱动一发光二极管，其特征在于，包括：

一变压器，串联耦接于该发光二极管；

一切换开关，串联耦接于该发光二极管与该变压器，该切换开关用来控制一发光二极管电流；

一第一电阻，串联耦接于该发光二极管，该第一电阻检测该发光二极管电流，用以输出一电流信号；

一控制电路，耦接于该发光二极管、该第一电阻及该切换开关，该控制电路从该发光二极管取得一电压信号以及从该第一电阻取得该电流信号，根据该电压信号与该电流信号用以输出一控制信号到该切换开关；

一二极管，并联耦接于该变压器与该发光二极管，该二极管通过该发光二极管，用以对该变压器的储存能量进行放电；及

一第二电阻，耦接于该控制电路，用以决定一调整斜率，该调整斜率表示一第一临界值的变化与该发光二极管电流的变化的相对关系；

其中，该控制信号控制该切换开关与该发光二极管电流，当该电流信号大于该第一临界值时，该控制信号截止该切换开关，该第一临界值随着该电压信号而变化；当该电流信号小于一第二临界值时，该控制信号经一可调整延迟时间后，以开启该切换开关导通。

2、根据权利要求1所述的发光二极管驱动装置，其特征在于，该控制电路包括：

一延迟电路，根据该控制信号的截止，用以输出一延迟信号，该延迟信号具有一可调整延迟时间，其中，该控制信号于该可调整延迟时间这段期间为停用；

一比较电路，根据该电流信号小于该第二临界值，用以输出一致能信号；

一第一控制电路，根据该延迟信号与该致能信号，用以致能该控制信号；

一第二控制电路，根据该电流信号大于该第一临界值，用以停用该控制信号；及

一取样电路，耦接于该发光二极管，该取样电路根据该电压信号，用以输

出一第一取样信号与一第二取样信号；

其中，该第一取样信号与该第二取样信号，用来调整该第一临界值。

3、根据权利要求 2 所述的发光二极管驱动装置，其特征在于，该第一取样信号与该第二取样信号，根据该发光二极管的第一电流与发光二极管的第二电流，而分别表示该发光二极管的一第一顺向电压与该发光二极管的一第二顺向电压。

4、一种发光二极管驱动装置，用来驱动一发光二极管，其特征在于，包括：

一变压器，串联耦接于该发光二极管；

一切换开关，串联耦接于该发光二极管与该变压器，该切换开关用来控制一发光二极管电流；

一第一电阻，串联耦接于该发光二极管，该第一电阻检测该发光二极管电流，用以输出一电流信号；

一控制电路，耦接于该发光二极管、该第一电阻及该切换开关，该控制电路从该发光二极管取得一电压信号以及从该第一电阻取得该电流信号，根据该电压信号与该电流信号用以输出一控制信号到该切换开关；及

一二极管，并联耦接于该变压器与该发光二极管，该二极管通过该发光二极管，用以对该变压器的储存能量进行放电；

其中，该控制信号控制该切换开关与该发光二极管电流，当该电流信号大于一第一临界值时，该控制信号截止该切换开关；当该电流信号小于一第二临界值时，该控制信号开启该切换开关导通。

5、根据权利要求 4 所述的发光二极管驱动装置，其特征在于，该第一临界值随着该电压信号变化。

6、根据权利要求 4 所述的发光二极管驱动装置，其特征在于，该控制电路包括：

一延迟电路，根据该控制信号的截止，用以输出一延迟信号，该延迟信号具有一可调整延迟时间；

一比较电路，根据该电流信号小于该第二临界值，用以输出一致能信号；

一第一控制电路，根据该延迟信号与该致能信号，用以致能该控制信号；

一第二控制电路，根据该电流信号大于该第一临界值，用以停用该控制信

号；及

一取样电路，耦接于该发光二极管，该取样电路根据该电压信号，用以输出一第一取样信号与一第二取样信号；

其中，该第一取样信号与该第二取样信号，用来调整该第一临界值。

7、根据权利要求6所述的发光二极管驱动装置，其特征在于，该第一取样信号与该第二取样信号，根据该发光二极管的第一电流与该发光二极管的第二电流，而分别表示该发光二极管的一第一顺向电压与一第二顺向电压。

8、一种发光二极管驱动装置，用来驱动一发光二极管，其特征在于，包括：

一变压器，串联耦接于该发光二极管；

一切换开关，串联耦接于该发光二极管与该变压器，该切换开关用来控制一发光二极管电流；

一控制电路，耦接于该发光二极管，从该发光二极管取得一电压信号，该控制电路根据该电压信号与该发光二极管电流，以输出一控制信号；及

一二极管，并联耦接于该变压器与该发光二极管，该二极管通过该发光二极管，用以对该变压器的储存能量进行放电；

其中，该控制信号控制该切换开关与该发光二极管电流，该发光二极管电流通过一电阻产生一电流信号，当该发光二极管电流大于一第一临界值时，该控制信号截止该切换开关。

9、根据权利要求8所述的发光二极管驱动装置，其特征在于，该第一临界值随着该电压信号变化。

10、根据权利要求8所述的发光二极管驱动装置，其特征在于，该控制电路包括：

一延迟电路，根据该控制信号的截止，用以输出一延迟信号，该延迟信号具有一可调整延迟时间；

一比较电路，根据该电流信号小于该第二临界值，用以输出一致能信号；

一第一控制电路，根据该延迟信号与该致能信号，用以致能该控制信号；

一第二控制电路，根据该电流信号大于该第一临界值，用以停用该控制信号；及

一取样电路，耦接于该发光二极管，该取样电路根据该电压信号，用以输

出一第一取样信号与一第二取样信号；

其中，该第一取样信号与该第二取样信号，用来调整该第一临界值的变化。

11、根据权利要求 10 所述的发光二极管驱动装置，其特征在于，该第一取样信号与该第二取样信号，根据该发光二极管的第一电流与该发光二极管的第二电流，而分别表示该发光二极管的一第一顺向电压与一第二顺向电压。

发光二极管驱动装置

技术领域

本发明涉及一种发光二极管驱动装置,尤其是涉及一种控制电路用以控制发光二极管的亮度的装置。

背景技术

发光元件,如发光二极管(light emission diode; LED)的发光效果,是由流过发光二极管电流的大小而定,高电流流过发光二极管将获得高亮度的发光效果,反之,若是减少发光二极管电流,则发光二极管的亮度将相对地减弱。但持续提供高电流会减少发光二极管的使用寿命,并且浪费许多电力。图1为现有发光二极管驱动电路的第一实施例。可调整的电压源10通过电阻器15,用以提供流过发光二极管20、21...25的发光二极管电流 I_{LED} ,并可由下面公式(1)得知:

$$I_{LED} = \frac{V_{10} - V_{F20} - V_{F21} - \dots - V_{F25}}{R_{15}} \quad (1)$$

其中 V_{F20} 、 V_{F21} ... V_{F25} 分别为发光二极管20、21...25的顺向压降; R_{15} 为电阻器15的电阻值。

在第一实施例中,现有发光二极管驱动电路的主要缺点在于发光二极管20、21...25的顺向压降并不为固定值,会受到大量生产与温度的变异而影响发光二极管电流 I_{LED} ;同时电阻器15会造成电路的功率损失。

图2为现有发光二极管驱动电路的第二实施例。第二实施例中电压源30用以提供一固定电力给该些发光二极管20、21...25使用。而发光二极管20、21...25的发光效果,可由电流源35加以调整。然而,此种控制方式下,因为电压源30为高压,发光二极管20、21...25的压降为低压,因此电流源35会产生极大的功率损失。

发明内容

本发明所要解决的技术问题在于提供一种切换式的发光二极管驱动装置,

来控制一发光二极管的亮度。

为了实现上述目的，本发明提供了一种发光二极管驱动装置，用来驱动一发光二极管，其特点在于，包括：一变压器，串联耦接于该发光二极管；一切换开关，串联耦接于该发光二极管与该变压器，该切换开关用来控制一发光二极管电流；一第一电阻，串联耦接于该发光二极管，该第一电阻检测该发光二极管电流，用以输出一电流信号；一控制电路，耦接于该发光二极管、该第一电阻及该切换开关，该控制电路从该发光二极管取得一电压信号以及从该第一电阻取得该电流信号，根据该电压信号与该电流信号用以输出一控制信号到该切换开关；一二极管，并联耦接于该变压器与该发光二极管，该二极管通过该发光二极管，用以对该变压器的储存能量进行放电；及一第二电阻，耦接于该控制电路，用以决定一调整斜率，该调整斜率表示一第一临界值的变化与该发光二极管电流的变化的相对关系；其中，该控制信号控制该切换开关与该发光二极管电流，当该电流信号大于该第一临界值时，该控制信号截止该切换开关，该第一临界值随着该电压信号而变化；当该电流信号小于一第二临界值时，该控制信号经一可调整延迟时间后，以开启该切换开关导通。

上述发光二极管驱动装置，其特点在于，该控制电路包括：一延迟电路，根据该控制信号的截止，用以输出一延迟信号，该延迟信号具有一可调整延迟时间，其中，该控制信号于该可调整延迟时间这段期间为停用；一比较电路，根据该电流信号小于该第二临界值，用以输出一致能信号；一第一控制电路，根据该延迟信号与该致能信号，用以致能该控制信号；一第二控制电路，根据该电流信号大于该第一临界值，用以停用该控制信号；及一取样电路，耦接于该发光二极管，该取样电路根据该电压信号，用以输出一第一取样信号与一第二取样信号；其中，该第一取样信号与该第二取样信号，用来调整该第一临界值。

上述发光二极管驱动装置，其特点在于，该第一取样信号与该第二取样信号，根据该发光二极管的第一电流与该发光二极管的第二电流，而分别表示该发光二极管的一第一顺向电压与该发光二极管的一第二顺向电压。

本发明还提供一种发光二极管驱动装置，用来驱动一发光二极管，其特点在于，包括：一变压器，串联耦接于该发光二极管；一切换开关，串联耦接于该发光二极管与该变压器，该切换开关用来控制一发光二极管电流；一第一电阻，串联耦接于该发光二极管，该第一电阻检测该发光二极管电流，用以输出一电流信号；一控制电路，耦接于该发光二极管、该第一电阻及该切换开关，该控制电路从该发光二极管取得一电压信号以及从该第一电阻取得该电流信号，根据该电压信号与该电流信号用以输出一控制信号到该切换开关；及一二极管，并联耦接于该变压器与该发光二极管，该二极管通过该发光二极管，用以对该变压器的储存能量进行放电；其中，该控制信号控制该切换开关与该发光二极管电流，当该电流信号大于一第一临界值时，该控制信号截止该切换开关；当该电流信号小于一第二临界值时，该控制信号开启该切换开关导通。

上述发光二极管驱动装置，其特点在于，该第一临界值随着该电压信号变化。

上述发光二极管驱动装置，其特点在于，该控制电路包括：一延迟电路，根据该控制信号的截止，用以输出一延迟信号，该延迟信号具有一可调整延迟时间；一比较电路，根据该电流信号小于该第二临界值，用以输出一致能信号；一第一控制电路，根据该延迟信号与该致能信号，用以致能该控制信号；一第二控制电路，根据该电流信号大于该第一临界值，用以停用该控制信号；及一取样电路，耦接于该发光二极管，该取样电路根据该电压信号，用以输出一第一取样信号与一第二取样信号；其中，该第一取样信号与该第二取样信号，用来调整该第一临界值。

上述发光二极管驱动装置，其特点在于，该第一取样信号与该第二取样信号，根据该发光二极管的第一电流与该发光二极管的第二电流，而分别表示该发光二极管的一第一顺向电压与一第二顺向电压。

本发明还提供一种发光二极管驱动装置，用来驱动一发光二极管，其特点在于，包括：一变压器，串联耦接于该发光二极管；一切换开关，串联耦接于该发光二极管与该变压器，该切换开关用来控制一发光二极管电流；一控制电

路，耦接于该发光二极管，从该发光二极管取得一电压信号，该控制电路根据该电压信号与该发光二极管电流，以输出一控制信号；及一二极管，并联耦接于该变压器与该发光二极管，该二极管通过该发光二极管，用以对该变压器的储存能量进行放电；其中，该控制信号控制该切换开关与该发光二极管电流，该发光二极管电流通过一电阻产生一电流信号，当该发光二极管电流大于一第一临界值时，该控制信号截止该切换开关。

上述发光二极管驱动装置，其特点在于，该第一临界值随着该电压信号变化。

上述发光二极管驱动装置，其特点在于，该控制电路包括：一延迟电路，根据该控制信号的截止，用以输出一延迟信号，该延迟信号具有一可调整延迟时间；一比较电路，根据该电流信号小于该第二临界值，用以输出一致能信号；一第一控制电路，根据该延迟信号与该致能信号，用以致能该控制信号；一第二控制电路，根据该电流信号大于该第一临界值，用以停用该控制信号；及一取样电路，耦接于该发光二极管，该取样电路根据该电压信号，用以输出一第一取样信号与一第二取样信号；其中，该第一取样信号与该第二取样信号，用来调整该第一临界值的变化。

上述发光二极管驱动装置，其特点在于，该第一取样信号与该第二取样信号，根据该发光二极管的第一电流与该发光二极管的第二电流，而分别表示该发光二极管的一第一顺向电压与一第二顺向电压。

本发明发光二极管驱动装置通过电压信号 VD 可以精确地取得发光二极管的温度，并且利用温度来调整发光二极管电流，以补偿发光二极管的色度与流明度。

以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述，但不作为对本发明的限定。

附图说明

图1为现有发光二极管控制电路的第一实施例；

图2为现有发光二极管控制电路的第二实施例；
 图3为本发明切换式的发光二极管驱动装置的电路示意图；
 图4A与图4B为本发明流过发光二极管的电流波形示意图；
 图5为本发明的控制电路的电路示意图；
 图6为本发明的延迟电路的电路示意图；
 图7为本发明的取样电路的电路示意图；
 图8为本发明控制电路的信号波形示意图；及
 图9为本发明的电流调整电路的电路示意图。

其中，附图标记：

| | |
|---------------------|---------------------|
| 20、21…25：发光二极管 | 10：电压源 |
| 15：电阻器 | I_{LED} ：发光二极管电流 |
| 30：电压源 | 35：电流源 |
| 50：能量转换元件 | 20至25：发光二极管 |
| 70：切换开关 | I_{LED} ：发光二极管电流 |
| 75：第一电阻 | V_S ：电流信号 |
| V_G ：控制信号 | V_D ：电压信号 |
| 100：控制电路 | 59：第二电阻 |
| 55：二极管 | T_D ：延迟时间 |
| V_{CNT} ：控制电压 | 60：电流 I_{LED} 波形 |
| 65：第一临界值 V_r 的最大值 | V_{TH} ：第二临界值 |
| 180：与门 | 131：反相器 |
| 140：正反器 | INH：延迟信号 |
| V_F ：致能信号 | 115：第二控制电路 |
| 200：延迟电路 | V_{IN} ：第一取样信号 |
| V_{I2} ：第二取样信号 | 600：电流调整电路 |
| I_R ：定电流 | 110：比较电路 |
| V_R ：第一临界值 | 300：取样电路 |
| 250：定电流源 | 210：运算放大器 |
| 205：电阻器 | 220、230、231、270：晶体管 |
| 260：电容器 | 280：反相器 |

| | |
|--------------------------|---|
| 350: 脉波产生器 | SMP1: 第一脉波 |
| SMP2: 第二脉波 | T ₀₁ : 第一延迟时间 |
| T ₀₂ : 第二延迟时间 | 310、311: 切换开关 |
| 315、317: 电容器 | |
| 610、611、615: 运算放大器 | |
| 620、621、59、650: 电阻器 | |
| 630~635: 晶体管 | I ₆₃₃ 、I ₆₃₅ : 电流 |

具体实施方式

请参考图 3, 为本发明切换式的发光二极管驱动装置的电路示意图。本发明切换式的发光二极管驱动装置使用一能量转换元件 50 串联耦接于发光二极管 20~25, 能量转换元件 50 可为一变压器。一切换开关 70 串联耦接于发光二极管 20~25 与能量转换元件 50, 切换开关 70 用来控制流过发光二极管 20~25 的发光二极管电流 I_{LED}。一第一电阻 75 耦接于该发光二极管 20~25, 该第一电阻 75 检测该发光二极管电流 I_{LED}, 输出一电流信号 V_s 到一控制电路 100。控制电路 100 进一步耦接于该发光二极管 25 以接收一电压信号 V₀, 电压信号 V₀ 即为发光二极管 25 的顺向电压。一二极管 55 耦接于能量转换元件 50 与发光二极管 20~25。

当电流信号 V_s 高于控制电路 100 中的一第一临界值 V_R 时, 切换开关 70 截止, 而得以限制发光二极管电流 I_{LED}。发光二极管电流 I_{LED} 的最大值可由下面公式 (2) 得之:

$$I_{LED(MAX)} = \frac{V_{IN} - V_{F20} - \dots - V_{F25}}{L_{50}} \times T_{ON} \quad (2)$$

上述公式 (2) 中, L₅₀ 表示能量转换元件 50 的电感值; T_{ON} 表示切换开关 70 的导通时间; V_{F20}、V_{F21}...V_{F25} 分别为发光二极管 20、21...25 的顺向压降。

当切换开关 70 截止时, 储存于能量转换元件 50 的能量会通过二极管 55 与发光二极管 20~25 而放电。在能量转换元件 50 的能量放电期间, 控制电路 100 会同时检测该发光二极管 25 的顺向电压的值, 根据发光二极管 25 的特性, 发光二极管 25 的顺向电压与其温度成反比例。因此, 从发光二极管 25 检测到的电压信号 V₀ 可以得知发光二极管 25 的温度。

请参考图 4A 与图 4B, 为本发明发光二极管的电流波形示意图。其中, 第一临界值 V_R 的最大值 65 限制了发光二极管电流 I_{LED} 波形 60 的峰值。当该电流信号 V_S 小于一第二临界值 V_{TH} 时, 切换开关 70 会经过一延迟时间 T_D 而被开启, 用以建立发光二极管电流 I_{LED} 。第一临界值 V_R 的最大值 65 可决定发光二极管电流 I_{LED} 的平均值, 因此, 发光二极管电流 I_{LED} 的平均值受到控制, 为一固定值, 而不会随着能量转换元件 50 的电感值而改变。此外, 延迟时间 T_D 可调整, 用来调整发光二极管电流 I_{LED} 的振幅值与发光二极管 20~25 的发光亮度。

控制电路 100 获取发光二极管电流 I_{LED} , 并且, 从该发光二极管 25 取得电压信号 V_D , 同时, 控制电路 100 根据该电压信号 V_D 与发光二极管 25 的工作电流 I_{LED} 以产生一控制信号 V_C 。控制信号 V_C 用来控制切换开关 70 的切换动作, 进而调整发光二极管电流 I_{LED} 。为了保持发光二极管 20~25 的色度与流明度的稳定, 发光二极管 20~25 必须考虑发光二极管 20~25 的温度的影响, 而需随着温度调整发光二极管电流 I_{LED} 的大小。

本发明中, 第一临界值 V_R 和电压信号 V_D 分别与发光二极管电流 I_{LED} 和温度相关。第一临界值 V_R 的变动是根据电压信号 V_D , 第一临界值 V_R 的变动可以补偿发光二极管 20~25 的色度与流明度。另外, 本发明为了适应各种发光二极管的特性, 可进一步使用一第二电阻 59 耦接于该控制电路 100, 用以决定一调整斜率 (slope), 该调整斜率表示第一临界值 V_R 的变化与该电压信号 V_D 的变化的相对关系。

请参考图 5, 为本发明的控制电路的电路示意图。在控制电路 100 中, 当该电流信号 V_S 大于第一临界值 V_R 时, 控制信号 V_C 会被停用, 从而该切换开关 70 截止。在控制电路 100 中, 当电流信号 V_S 小于一第二临界值 V_{TH} , 则控制信号 V_C 会被一赋能信号 V_F 赋能, 进而控制该切换开关 70 导通。在控制电路 100 中, 该电压信号 V_D 从发光二极管 25 取得。

在控制电路 100 中, 一第一控制电路包括有一与门 180、一反相器 131 及一正反器 140, 第一控制电路根据一延迟信号 INH 与该赋能信号 V_F 用以输出该控制信号 V_C 。与门 180 的输出端耦接于正反器 140, 且该控制信号 V_C 从正反器 140 的输出端产生。一第二控制电路 115 耦接于正反器 140, 当电流信号 V_S 大于第一临界值 V_R 时, 第二控制电路 115 即通过正反器 140 停用该控制信号 V_C 。

一延迟电路 200 通过反相器 131 耦接于与门 180 的第一输入端, 延迟电路

200 在控制信号 V_c 停用状态下, 输出一具有延迟时间 T_D 的延迟信号 INH 到该与门 180 的第一输入端。如此, 控制信号 V_c 在延迟时间 T_D 这段期间内被停用。一取样电路 300 耦接于该发光二极管, 该取样电路根据该电压信号 V_D , 用以输出一第一取样信号 V_{I1} 、一第二取样信号 V_{I2} 。一电流调整电路 600 耦接于取样电路 300 与一定电流 I_R , 电流调整电路 600 接收第一取样信号 V_{I1} 、第二取样信号 V_{I2} 及定电流 I_R , 用以调整第一临界值 V_R 的振幅值。一比较电路 110 耦接于与门 180 的第二输入端, 根据该电流信号 V_S 小于第二临界值 V_{TH} , 用以输出致能信号 V_F , 该致能信号 V_F 耦接于与门 180 的第二输入端, 可以致能该控制信号 V_c 。

请参考图 6, 为本发明的延迟电路的电路示意图。在延迟电路 200 中, 一定电流源 250 耦接于控制电路 100 的输入端 IN, 控制电路 100 通过该输入端 IN 耦接于一电阻器 (未标示) 的一端, 该电阻器的另一端可以耦接到一接地参考端, 或是该输入端 IN 也可耦接于一控制电压 V_{CNT} , 可以用来调整延迟时间 T_D , 进而控制发光二极管 20~25 的亮度。

一电压/电流转换电路包括有一运算放大器 210、一电阻器 205 及一晶体管 220、230、231。电压/电流转换电路根据耦接于输入端 IN 的电阻器上的电压而于晶体管 231 上产生一充电电流。延迟电路 200 中还使用一电容器 260 耦接于晶体管 231 与一晶体管 270, 该晶体管 270 受控于控制信号 V_c 。当控制信号 V_c 停用使得晶体管 270 截止时, 晶体管 231 上产生的充电电流立即对该电容器 260 充电, 然而当晶体管 270 导通时, 电容器 260 上的电压即通过晶体管 270 进行放电。一反相器 280 的输入端耦接于电容器 260, 反相器 280 根据电容器 260 上建立的电压而于输出端产生该延迟信号 INH。

请参考图 7, 为本发明的取样电路的电路示意图。在取样电路 300 中, 一脉波产生器 350 根据控制信号 V_c 的停用与电流信号 V_S 用以产生一第一脉波 SMP1 与一第二脉波 SMP2。配合图 8, 为本发明控制电路的信号波形示意图。其中, 第一脉波 SMP1 是于控制信号 V_c 停用后经过一第一延迟时间 T_{D1} 而产生, 该第一延迟时间 T_{D1} 可以确保在致能第一脉波 SMP1 之前, 电压信号 V_D 是稳定状态。第二脉波 SMP2 是在电流信号 V_S 下降到零值之前产生, 而第二延迟时间 T_{D2} 可以确保电流信号 V_S 下降到零值之前时, 产生第二脉波 SMP2。第一脉波 SMP1 与第二脉波 SMP2 分别控制切换开关 310、311 的导通或截止。切换开关 310、

311 分别对电压信号 V_D 进行取样, 而分别在电容器 315、317 上建立第一取样信号 V_{m1} 与第二取样信号 V_{m2} 。因此, 第一取样信号 V_{m1} 与一第二取样信号 V_{m2} , 根据流过发光二极管 20~25 的一第一电流与一第二电流, 而分别表示发光二极管 20~25 的一第一顺向电压 $V1$ 与一第二顺向电压 $V2$ 。

请参考图 9, 为本发明的电流调整电路的电路示意图。电流调整电路 600 中, 一差动电路包括有运算放大器 610、611 与电阻器 620、621。差动电路接收第一取样信号 V_{m1} 与第二取样信号 V_{m2} , 并且在差动电路的输出端输出一电压差值。差动电路的输出端即运算放大器 610 的输出端耦接于一运算放大器 615 的输入端。运算放大器 615、晶体管 630~635 及电阻器 650 形成另一电压/电流转换电路。该另一电压/电流转换电路根据电压差值与第二电阻器 59 的电阻值而产生电流 I_{633} 、 I_{635} 。电阻器 650 耦接于定电流 I_R 、电流 I_{633} 及 I_{635} , 而产生第一临界值 V_R 。通过调整电流 I_{633} 、 I_{635} 的电流值可以有效地调整第一临界值 V_R 的值。

根据上述说明得知, 第一取样信号 V_{m1} 与一第二取样信号 V_{m2} 根据流过发光二极管 20~25 的一第一电流与一第二电流而分别表示发光二极管 20~25 的第一顺向电压 $V1$ 与第二顺向电压 $V2$ 。

第一顺向电压 $V1$ 与第二顺向电压 $V2$ 对应于第一发光二极管电流 I_1 与第二发光二极管电流 I_2 , 第一发光二极管电流 I_1 与第二发光二极管电流 I_2 分别可由下面公式 (3)、(4) 得之:

$$I_1 = I_0 \times e^{V1/VT} \quad (3)$$

$$I_2 = I_0 \times e^{V2/VT} \quad (4)$$

在公式 (3)、(4) 中, VT 可由公式 (5) 得之:

$$VT = \frac{k \times Temp}{q} \quad (5)$$

在公式 (5) 中, $Temp$ 可由公式 (6) 得之:

$$Temp = \frac{q}{k} \times \frac{V1 - V2}{\ln\left(\frac{I_1}{I_2}\right)} \quad (6)$$

上述公式(3)到(6)中, k 为保尔兹曼常数(Boltzmann's constant); q 为电子电荷量; $Temp$ 为绝对温度; I_0 为二极管的逆向饱和电流。

综上所述, 本发明发光二极管驱动装置通过电压信号 V_D 可以精确地取得发光二极管 20~25 的温度, 并且利用温度来调整发光二极管电流, 以补偿发光二极管 20~25 的色度与流明度。

当然, 本发明还可有其他多种实施例, 在不背离本发明精神及其实质的情况下, 熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形, 但这些相应的改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

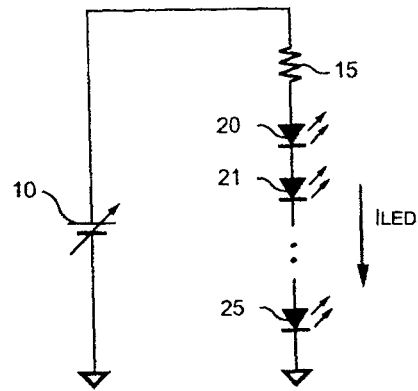


图 1

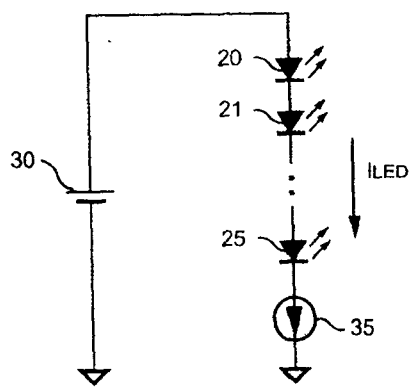


图 2

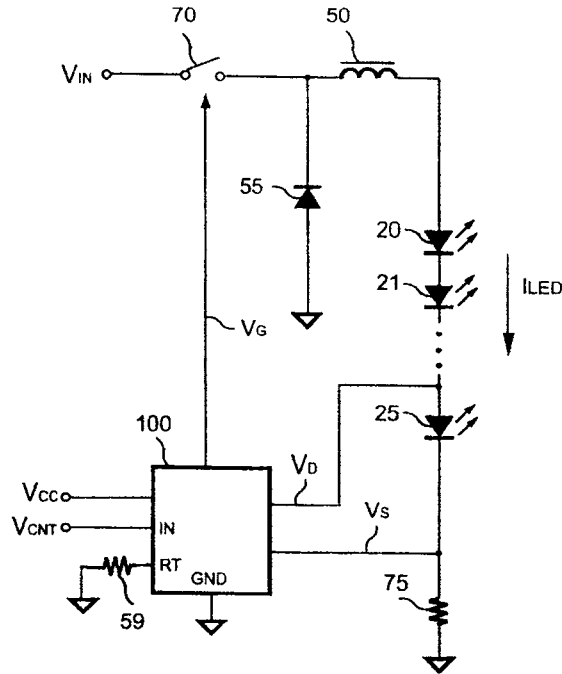


图 3

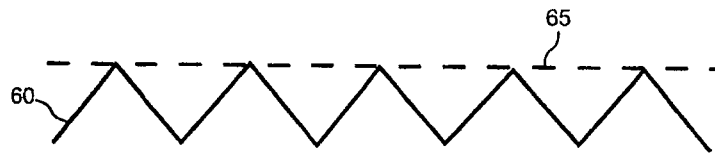


图 4A

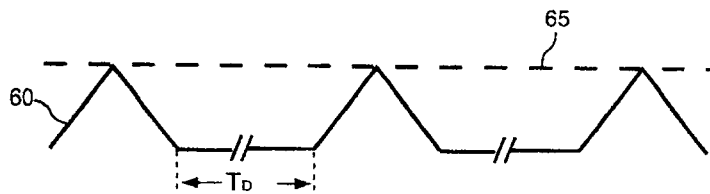


图 4B

100

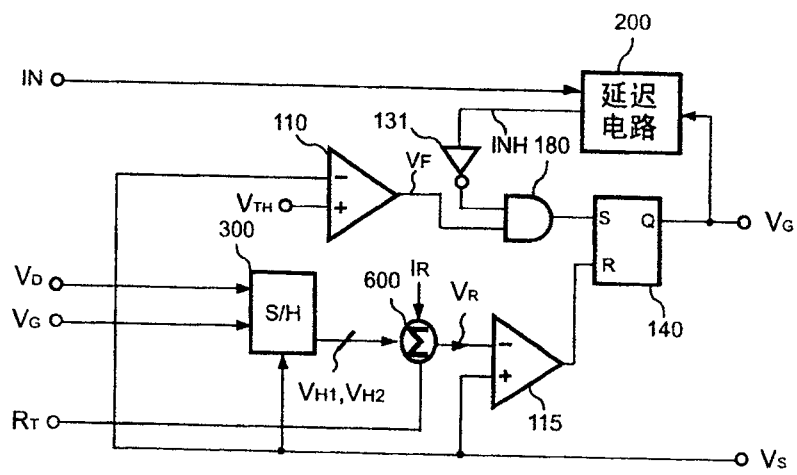


图 5

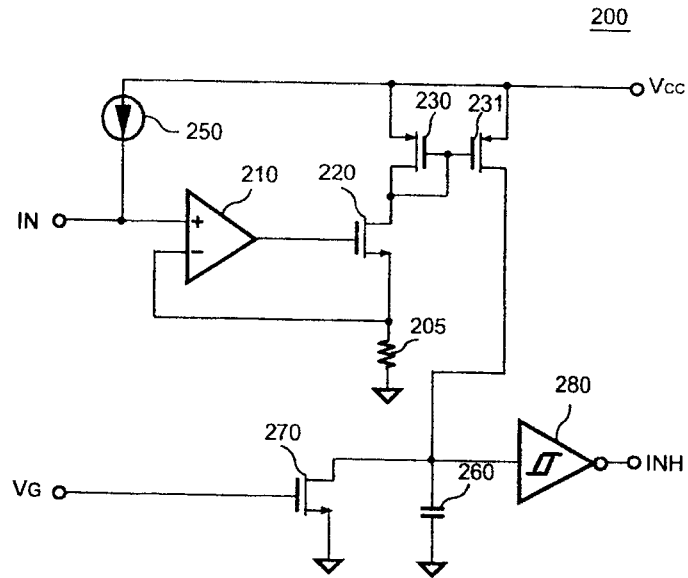


图 6

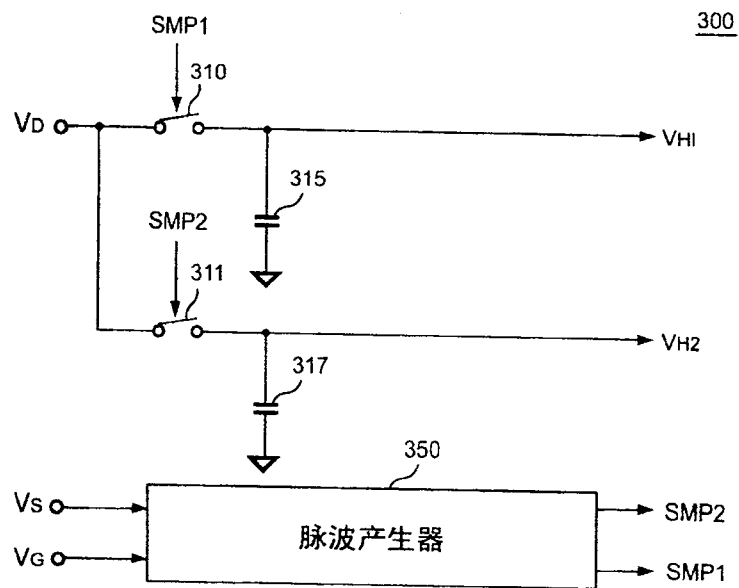


图 7

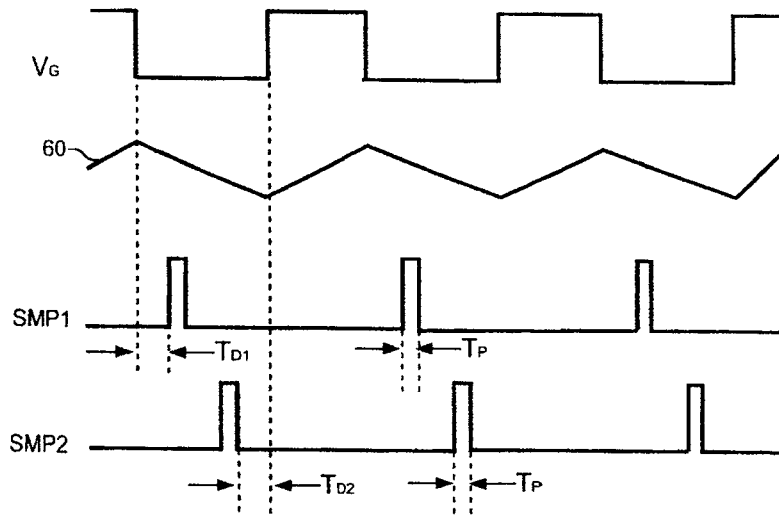


图 8

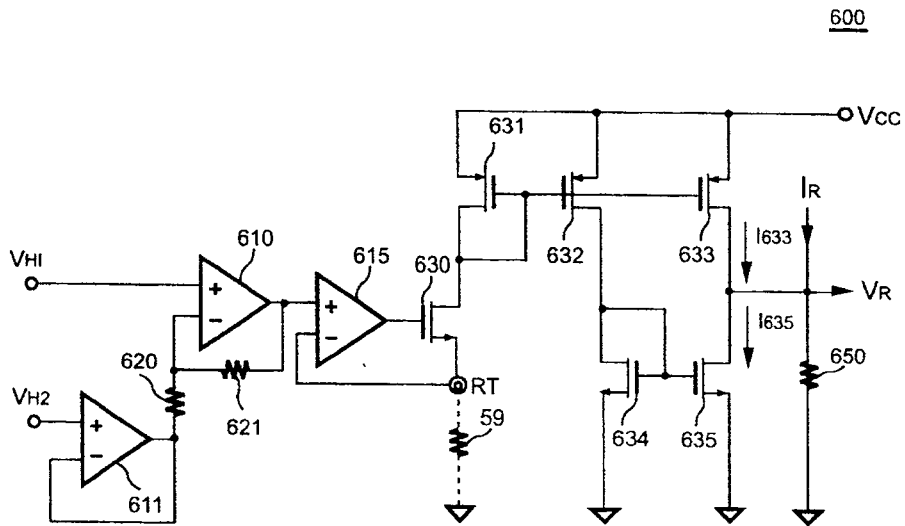


图 9