



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102810300 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201210239215. X

(22) 申请日 2012. 06. 01

(30) 优先权数据

11/01681 2011. 06. 01 FR

(73) 专利权人 泰勒斯公司

地址 法国塞纳河畔讷伊

(72) 发明人 G·斯科 F·雷诺

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

G09G 3/34(2006. 01)

G09G 3/36(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6987787 B1, 2006. 01. 17, 全文.

CN 1760721 A, 2006. 04. 19, 全文.

US 2006/0256049 A1, 2006. 11. 16, 全文.

CN 101345025 A, 2009. 01. 14, 全文.

CN 101466187 A, 2009. 06. 24, 全文.

CN 102024423 A, 2011. 04. 20, 全文.

审查员 魏贯军

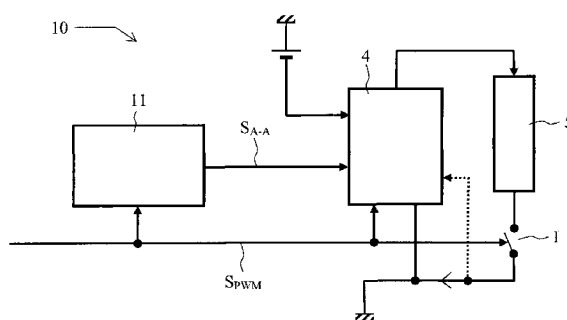
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

控制用于观看屏的有高亮度范围的发光二极管的装置

(57) 摘要

本发明涉及控制用于观看屏的有高亮度范围的发光二极管的装置。本发明的领域是用于控制包括发光二极管的发光设备亮度的设备。所述控制设备由具有确定周期的循环输入信号 (S_{PWM}) 驱动, 每一个周期包括代表确定的亮度水平的激活时间 (T_A)。所述控制设备包括模拟电子装置 (11) 产生用于控制流过发光二极管的电流强度的第二控制信号 (S_{A-A}), 第二控制信号 (S_{A-A}) 的幅值是激活时间的增函数, 使得施加到发光二极管的循环输入信号和第二信号的组合提供比循环输入信号范围更大的亮度范围。



1. 用于控制发光设备 (5) 亮度的设备 (10), 包括发光二极管, 所述控制设备由具有确定周期 (T) 的循环输入信号 (S_{PWM}) 驱动, 每一个周期包括代表确定的亮度水平的激活时间 (TA), 所述循环输入信号控制所述发光二极管在所述激活时间打开, 所述控制设备包括模拟电子装置 (11), 其产生用于控制流过发光二极管的电流强度的第二控制信号 (S_{AA}),

其特征在于, 对于激活时间 (TA), 所述第二控制信号 (S_{AA}) 的幅值在所述激活时间 (TA) 期间随着时间而增大, 使得施加到发光二极管的所述循环输入信号和所述第二控制信号的组合提供比所述循环输入信号的范围更大的亮度范围。

2. 根据权利要求 1 的用于控制发光设备 (5) 亮度的设备 (10), 其特征在于, 模拟电子装置包括积分电路, 所述第二控制信号对应于所述积分电路的输出信号, 所述积分电路的时间常数比预定的最小激活时间大。

3. 根据权利要求 1 的用于控制发光设备 (5) 亮度的设备 (10), 其特征在于, 所述模拟电子装置包括幅值斜坡产生电路, 该幅值斜坡产生电路被设计为使得第二控制信号的振幅是锯齿状的, 锯齿的周期是所述循环信号的周期。

4. 一种观看设备, 包括带有光调节的显示屏幕、包括发光二极管的发光设备和根据前述权利要求中任意一项所述的用于控制发光设备亮度的设备。

控制用于观看屏的有高亮度范围的发光二极管的装置

技术领域

[0001] 本发明的技术领域涉及被称为 LCD 的无源观看屏幕的背光, LCD 是指“液晶显示器”。这些屏幕是光调节器并且需要额外的光源来运行。

背景技术

[0002] 在某些应用中,特别是在航空学领域,这些屏幕在白天和夜晚使用。这样,光源必须有一个高亮度范围来保证在强烈日光下的恰当的白天对比度和一个弱亮度的夜晚图像以免干扰飞行员的夜晚视觉。这样,可以指定 1000 至 10000 量级的亮度范围。

[0003] 技术上来说,为了达到这些高范围,采用了经占空比调制的控制信号的方式,也叫做“PWM”,也就是“脉宽调制”。在每一个周期,这些周期信号包括,变化的激活时间。然而,指定的亮度范围可能比 PWM 控制信号提供的范围大。例如,PWM 信号的范围可能限制在 100 内,但是需要的范围是 1000 量级。

[0004] 对于特定光源,通过占空比来控制证明是足够的。将会特别提到“HCFL”荧光灯(“高阴极荧光灯”),或“CCFL”(“冷阴极荧光灯”)类型。的确,当激活时间非常短时,注意到这些光源的技术特性,发出的光和激活时间不成比例,而是远小于激活时间,当激活时间变大时,发出的光变得和激活时间成比例。举个例子,激活时间对应于 PWM 的周期的 1%,发光量将是可能的最大值的 0.1%,但是,如果激活时间对应于 PWM 的周期的 50%,发光量将接近可能的最大值的 50%。因此,很自然地,达到了受欢迎的增大的亮度范围。

[0005] 然而,一些特定光源例如发光二极管或 LED 有非常低的反应时间。注意到它们在尺寸、发光效率和寿命的性能,LED 越来越多被用于实现显示屏幕的光源。这种情况下,之前的效应就不再存在了。如果发光二极管仅被 PWM 信号控制,发出的亮度和 PWM 的激活时间直接成比例,不再可能达到受欢迎的效果,也就是高亮度范围。

[0006] 为了减轻这个缺点,通过调节流经它们的电流幅值,或者通过用 PWM 信号调节给定周期上的激活时间来实现 LED 亮度的调节,或者组合上述两种调节方式来获取非常高的调节深度。技术上来说,为了执行幅值的调节/激活时间分布的调节,采用了用于数字信号的算术和逻辑计算函数。图 1 示出了利用这个原理的数字控制设备。该设备 1 包括一个数字控制器 2,其接收一个亮度设定 CL。该控制器 2 产生两个数字信号。第一个信号是时间信号 SPWM,其占空比被调节,根据亮度设定有一个确定的激活时间。第二个信号 SA-N 是控制流过发光二极管阵列的电流的控制信号。它被数字-模拟转换器 3 或“DAC”转换成一个模拟信号 SA-A,并且随后施加到用于 LED 阵列 5 的电子控制电路 4。该设备可选地可用一个从属设备来补充,其使精确调节二极管发出的亮度成为可能。从属设备在图 1 中用虚线箭头表示。

[0007] 然而,这种技术方案可能存在一定缺点。在航空环境,即使这些计算资源被其它需求证实,上述 PWM/幅值分布计算函数服从于最严格的 RTCA/DO-254 型的开发和认证过程,称为“机载电子硬件设计保障指南”,或 RTCA/DO-178 类型的开发和认证过程,称为“机载系统和设备认证中的软件协议”。

[0008] 然而,由于涉及到荧光灯逐渐消失的陈旧问题,设备制造商们倾向于用基于 LED 的发光单元取代基于荧光灯的背光。现在,正如所看到的,荧光灯被简单的 PWM 信号控制。在这些情况下,设备制造商们或航天器制造商们不想引入现存的数字计算函数的修改以避免任何观看设备的再认证或增加任何必要的复杂的用于实施 PWM/ 幅值分布计算的数字电路。

发明内容

[0009] 本发明的设备使得改善这些各种缺点成为可能,实际上,本发明的设备包括模拟电子装置,该模拟电子装置能够产生控制流过发光二极管的电流强度的控制信号,并且受传统 PWM 信号控制,从而能够达到高亮度范围。

[0010] 更确切地说,本发明的主题是一种用于控制包含发光二极管的发光装置的亮度的设备,所述控制设备被预定周期的循环输入信号驱动,每一个周期包括一个激活时间,代表预定的亮度水平,所述循环输入信号控制发光二极管在所述激活时间打开,所述控制设备包括模拟电子装置,其产生第二控制信号,用来控制流过发光二极管的电流强度,

[0011] 其特征在于第二控制信号的幅值是激活时间的增函数,使得循环输入信号和第二信号结合起来应用到发光二极管产生了比循环输入信号大的亮度范围。

[0012] 有利地,在第一实施例中,模拟电子装置包括一个积分电路,所述第二信号对应于所述积分电路的输出信号,所述积分电路的时间常数比预定最小激活时间大。

[0013] 有利地,在第二实施例中,模拟电子装置包括一个幅值斜坡产生电路,其被设计为第二信号的幅值是锯齿状,锯齿的周期是循环信号的周期。

[0014] 本发明还涉及一种观看设备,其包含一带有光调节的显示屏幕,一发光设备,其包含发光二极管,以及一设备,其用于通过如上所述方式来控制所述发光设备。

附图说明

[0015] 通过阅读下面的非限定的描述并借助下列附图,可以更好的理解本发明,其它优点也会变的明显:

[0016] 图 1 已被描述过,表示现有技术的控制发光设备的亮度的设备的示意图;

[0017] 图 2 表示本发明的控制发光设备亮度的设备的示意图;

[0018] 图 3 表示本发明控制设备的第一实施例;

[0019] 图 4 表示图 3 的控制设备获得的亮度范围;

[0020] 图 5、6 和 7 表示,对于三个不同激活时间,应用到被图 3 的设备控制的发光设备的二极管上的电流的幅值变化;

[0021] 图 8 表示本发明的控制设备的第二实施例;

[0022] 图 9 表示图 8 的控制设备获得的亮度范围;

[0023] 图 10、11 和 12 表示,对于三个不同的激活时间,应用到被图 8 的设备控制的发光设备的二极管上的电流的幅值变化。

具体实施方式

[0024] 通过示例的方式,图 2 表示本发明用于控制发光设备亮度的控制设备 11 的示意

图。照明设备 5 是基于发光二极管的照明设备。二极管优选所谓“白”二极管,其发光覆盖整个可见光谱。但是,也可以用本发明的设备驱动红、绿、蓝三者一组的彩色二极管。二极管通常被串联排列。用来提供电流给二极管的装置 4 对本领域技术人员来说是常见的和众所周知的。

[0025] 控制设备 11 由之前用 S_{PWM} 表示的循环输入信号驱动。这个信号没有足够的范围来涵盖二极管需要的整个亮度范围。例如, PWM 信号的范围是 1 到 100,而亮度范围是 1 到 1000。

[0026] 信号 S_{PWM} 直接控制二极管阵列的打开。所述控制在图 2 中用开关 1 来象征。信号 S_{PWM} 还用作模拟电子装置 11 的输入信号。这些装置的功能是产生一个模拟信号 S_{AA} , 其被应用到 LED 阵列 5 的电子控制电路 4 中。已知的是,信号 S_{PWM} 是一个周期信号,每一个持续时间 T 的周期包括一个激活时间 T_A ,在 T_A 期间,信号有一个常数设定值,在激活时间 T_A 以外,该信号是 0。电子装置 11 的功能是以选通 (gating) 脉冲的形式将电子函数应用到信号 S_{PWM} ,产生随着激活时间的持续时间增加的输出信号 S_{AA} 。信号 S_{AA} 作为为 LED 中的电流控制而设定的振幅被施加。这个信号从而产生一个额外的范围来补充信号 S_{PWM} 的范围。例如,如果初始信号 S_{PWM} 的范围是 1 到 100,从而意味着激活时间可以以比率 100 变化,并且,如果作为激活时间的函数,信号 S_{AA} 的幅值可以从 1 到 10 变化,也就是说,这个信号对应非常低的激活时间时等于特定值,以及对应最大激活时间时是这个值的 10 倍,整个亮度范围从 1 到 1000 变化,这是期望的结果。

[0027] 存在不同的简单方式来具体化电子装置 11。通过第一实施性实施例,图 3、4、5、6 和 7 分别示出了电子装置的示意图、凭借该装置获得的亮度范围、以及在 3 个不同激活时间加到二极管的电流的幅值变化。

[0028] 实现这个功能的最简单的电子电路是一个积分电路或主要包含电阻 R 和电容 C 的 RC 电路。该电路在图 3 中示出。其强度变化取决于积分器的时间常数,也就是说乘积 RC ,幅值的水平取决于参考电压 V_{REF} 。

[0029] 图 4 表示对应两个不同 RC 常数的对数坐标上的亮度变化 $\text{LOG}(L)$,其是信号 S_{PWM} 的激活时间 T_A/T 的百分比的函数。点线表示的第一曲线 $C1$ 表示只施加了信号 S_{PWM} 的亮度变化。第一曲线 $C1$ 是一条直线。这种情况下的亮度范围等于信号 S_{PWM} 的范围。连续的粗体线表示的第二曲线 $C2$ 代表一个低时间常数。这种情况下,亮度范围比信号 S_{PWM} 的范围大。可以看出,大约大 5 倍。粗体虚线表示的第三曲线 $C3$ 代表的是一更大时间常数。在这种情况下,亮度范围明显比信号 S_{PWM} 的范围大。可以看出,大 10 倍以上。

[0030] 图 5、6 和 7 表示对应三个不同激活时间,加到二极管的电流的幅值变化。图 5 对应一个很短的激活时间,典型地为大约百分之一。图 6 对应一个平均的激活时间,典型地为大约百分之十。图 7 对应一个接近 PWM 信号周期的持续时间的激活时间,典型地为大约百分之百。

[0031] 每一个图包括三个曲线,依赖于 PWM 信号的大约一个周期 T 的时间 t 。最上面的曲线表示信号 S_{PWM} 的二进制形式,中间曲线表示加到二极管控制电路上的信号 S_{AA} 的幅值变化,下面曲线表示电流 I_{LED} 的强度,电流 I_{LED} 是实际流过二极管的电流并且被信号 S_{PWM} 和信号 S_{AA} 调制。

[0032] 图 5 的激活时间 T_A 很短,并且考虑到 RC 滤波器的时间常数,信号 S_{AA} 的幅值没有

时间达到它的最大值。

[0033] 图 6 的激活时间 T_A 大一些, 并且考虑到 RC 滤波器的时间常数, 信号 $S_{A A}$ 的幅值有时间达到它的最大值 S_{MAX} 。然而, 时间 T_A 期间的该信号的幅值的平均值很好的维持在最大值 S_{MAX} 之下。

[0034] 图 7 的激活时间 T_A 接近 PWM 信号的周期。考虑到 RC 滤波器的时间常数, 信号 $S_{A A}$ 的幅值在时间 T_A 期间实际上总是处于它的最大值 S_{MAX} 。图 6 和 7 的点曲线表示对应电子设备 11 的 RC 时间常数的各种值的信号 $S_{A A}$ 的变化。

[0035] 通过第二实施方式, 图 8、9、10、11 和 12 分别表示第二实施例的电子设备的示意图、通过它的装置获得的亮度范围、以及对应 3 个不同激活时间的加到二极管的电流的幅值变化。

[0036] 图 8 的电子电路能产生一个时间斜坡形式的信号 $S_{A A}$ 的变化。这个电路主要包括上升沿检测器 DFM、电流源 SC 和电容 C。以恒定电流对电容的充电产生一个随时间线性增加的输出电压。理论上, 这个所谓的完美斜坡电子设计给出了一个随 PWM 脉冲的持续时间 T_A 线性变化的信号 $S_{A A}$ 。 $S_{A A}$ 的幅值变化作为持续时间 T_A 的函数可以用 $K \cdot T_A$ 表示。因此, 在信号 S_{PWM} 的周期 T 期间所获得的亮度 L 的平均值和 $(T_A)^2$ 成比例。

[0037] 在某些情况下, 不可能达到一个在时间上延伸覆盖 PWM 信号整个周期的斜坡。典型地, PWM 信号的范围可以是二十到三十, 但是斜坡的范围只延伸覆盖到十 (decade)。在这种情况下, 只有当 T_A 变成比一特定值 T_{A0} 大时, 信号 $S_{A A}$ 的幅值才变成激活时间 T_A 的仿射函数:

[0038] 我们可以写为: $T_A < T_{A0} \quad S_{A A} = K1.$

[0039] $T_A > T_{A0} \quad S_{A A} = K1 + K2 \cdot (T_A - T_{A0})$

[0040] 并且我们有: $T_A < T_{A0} \quad L \sim K1 \cdot T_A$

[0041] $T_A > T_{A0} \quad L \sim K1 \cdot T_A + K2 \cdot (T_A - T_{A0}) \cdot T_A$

[0042] 这就是图 9 所解释的, 图 9 代表在两种可能的说明性案例中, 在对数标度中作为信号 S_{PWM} 的激活时间的百分比 T_A/T 的函数的亮度变量 $\log(L)$ 。如图 4 所示, 由细虚线表示的第一曲线 C1 表示在仅仅施加信号 S_{PWM} 时的亮度变化。第一曲线 C1 是一条直线。

[0043] 当斜坡的持续时间几乎覆盖整个周期 T 时, 也可以获得由连续粗体线表示的第二曲线 C2'。在这种情况下, 这种情况的亮度范围比信号 S_{PWM} 大得多。

[0044] 当斜坡持续的时间覆盖整个周期 T 的仅一部分时, 获得由粗点线表示的第 3 曲线 C3'。这种情况下, 亮度范围比之前小。

[0045] 图 10、11 和 12 表示在斜坡的持续期间接近 PWM 信号的周期持续时间的情况下, 对应于三个不同激活时间的加到二极管的电流的幅值变化。图 10 表示对应于非常短激活时间的这些变化, 典型地为大约百分之一, 图 11 对应于平均激活时间, 典型为大约百分之十, 图 12 对应于接近于 PWM 信号周期持续时间的激活时间, 典型为大约百分之百。

[0046] 如在前述例子中, 每一个图包含三个曲线, 取决于大约一个 PWM 信号的周期的时间 t 。最上面的曲线表示信号 S_{PWM} 的二进制形式, 中间曲线表示加到二极管控制电路上的信号 $S_{A A}$ 的幅值变化, 下面曲线表示实际流过二极管的电流 I_{LED} 的强度, 并且其被信号 S_{PWM} 和信号 $S_{A A}$ 调制。

[0047] 当然, 也可能基于这两个实施例进行很多可能的变形。值得注意的是, 当 LED 中的

传导在激活时间 TA 的最后被中断时,可能改变返回 LED 中的电流的设定值的最小值的持续时间。

[0048] 应当注意的是,对于每一个可能的实施例,总是可能增加一个附属设备,其可以调节激活的持续时间来精确的达到期望的亮度。

[0049] 本发明所述控制设备的优点如下:

[0050] - 通过低成本的简单电子函数的使用,使得实施非常容易;

[0051] - 由于它们的简单,实施的电子设备有很好的鲁棒性和可靠性;

[0052] - 通过简单地改变基本电子元件,例如电阻或电容,对于期望的亮度范围有很好的适应性;

[0053] - 使用模拟技术,一方面可以避免使用复杂数字器件来执行亮度计算,例如, FPGAs,另一方面可以避免,相关软件的开发和认证的费用。

[0054] - 基于二极管照明设备来替换荧光灯光源非常方便,不需要改变微控制器或 CPLD 类型(“复杂可编程逻辑器件”)的控制方法和它们的软件的编程,或 VHDL(“VHSIC 硬件描述语言”)配置类型。通过将像程序、测试序列和用于与观看系统的上行数据流对话的协议等这些部分严格保持不变,会获得很大的好处。

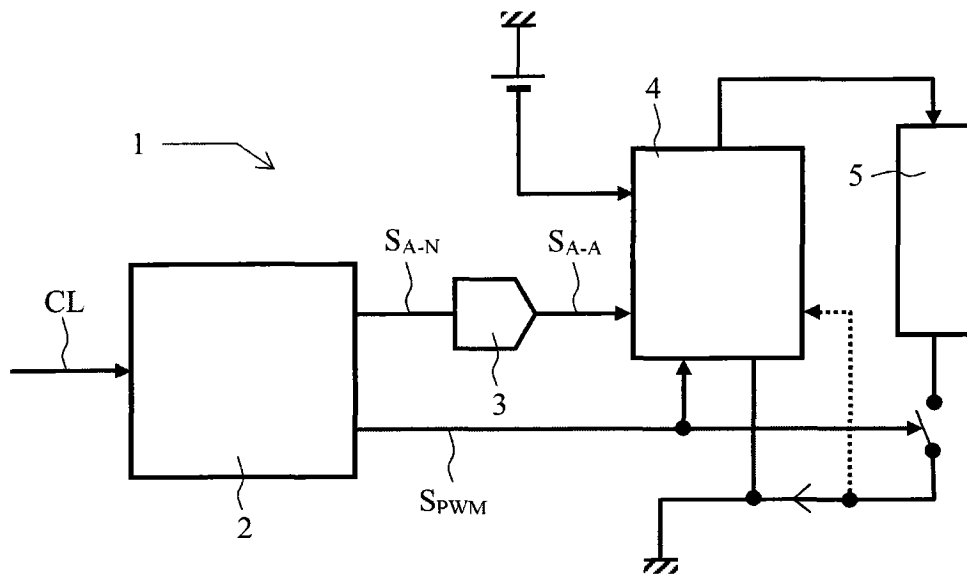


图 1

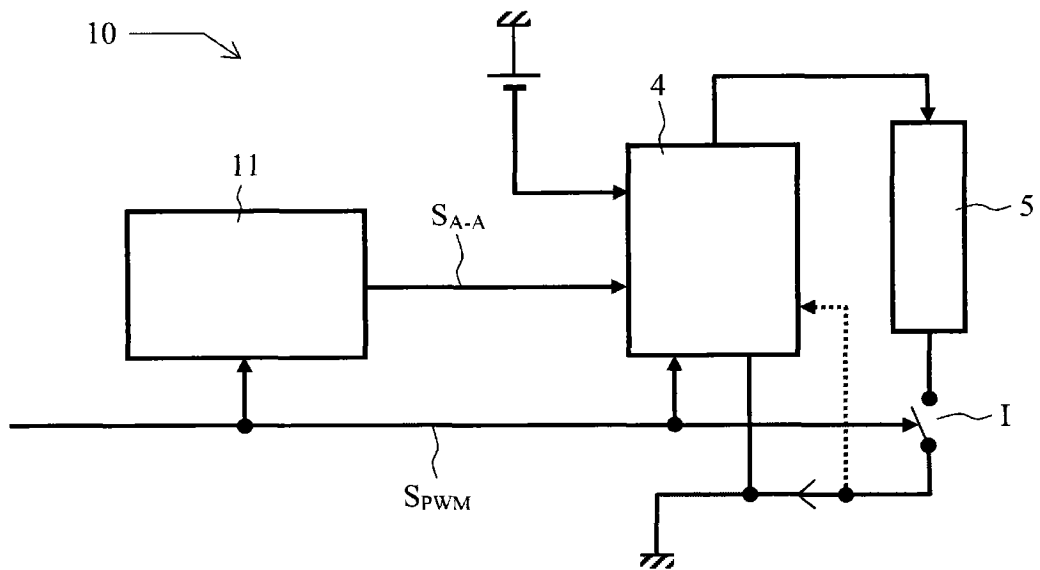


图 2

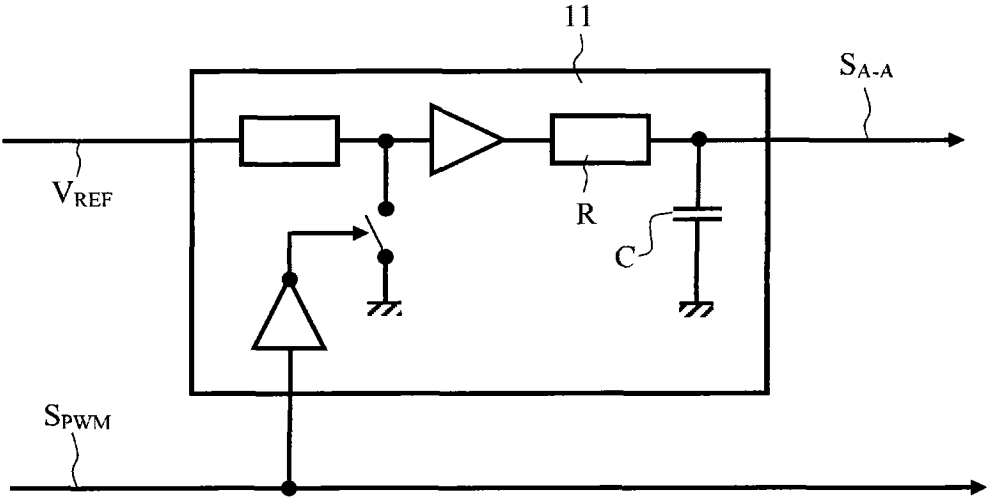


图 3

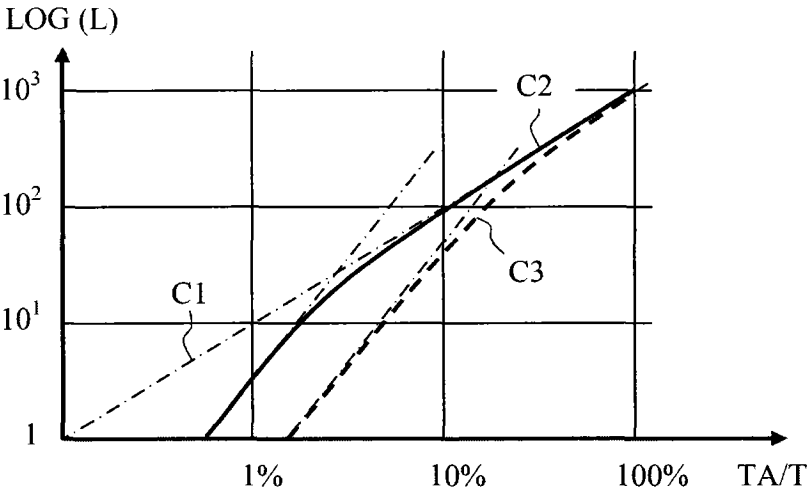


图 4

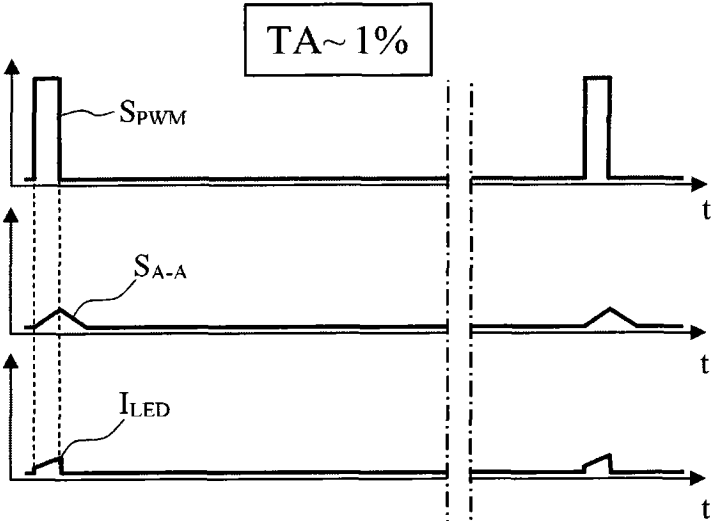


图 5

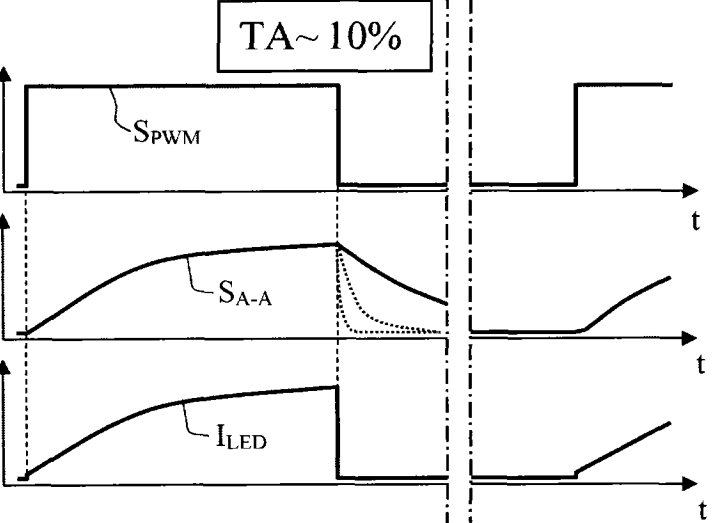


图 6

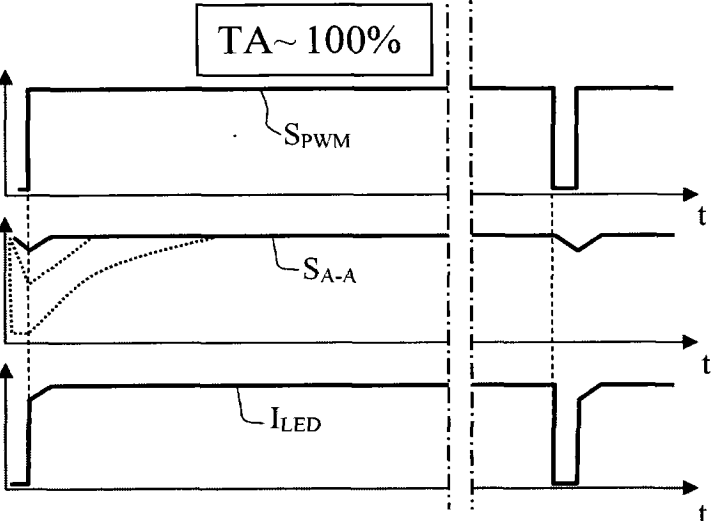


图 7

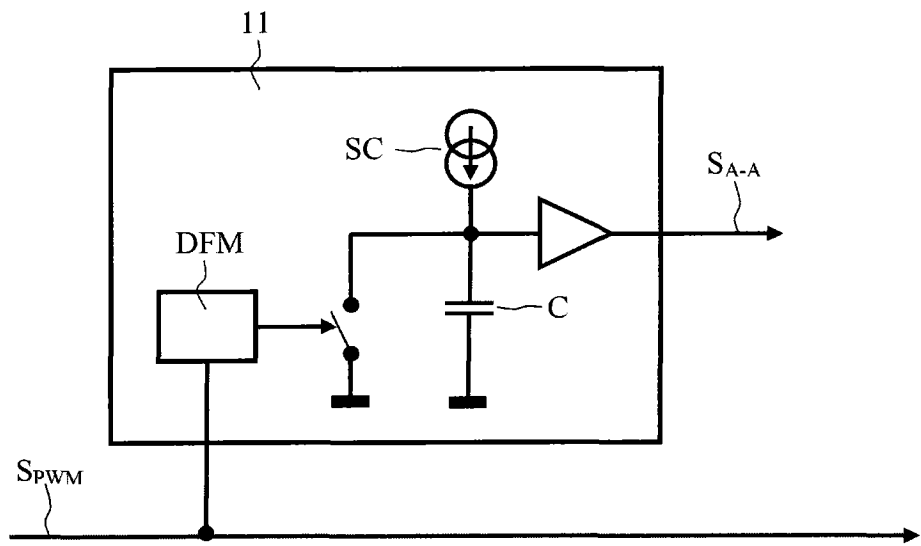


图 8

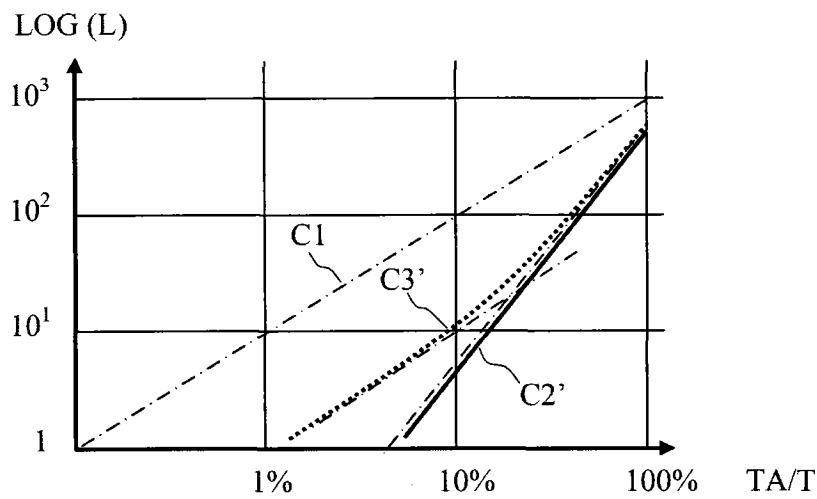


图 9

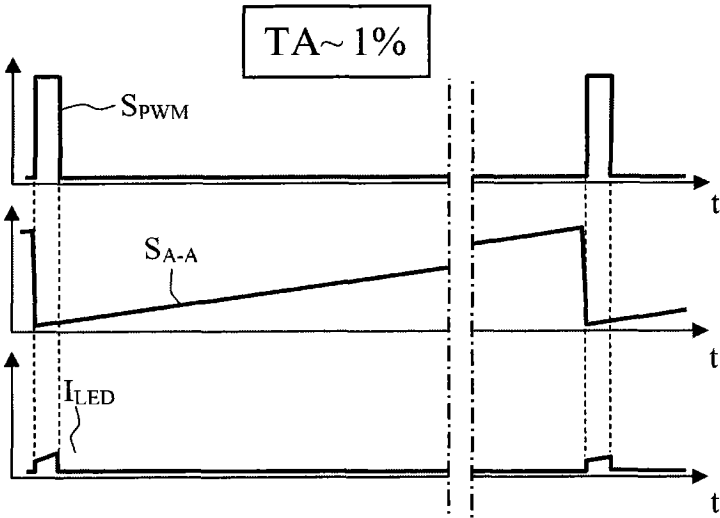


图 10

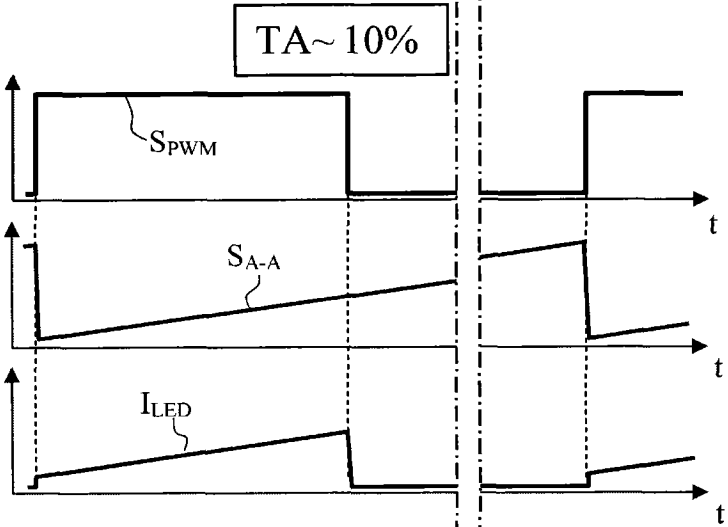


图 11

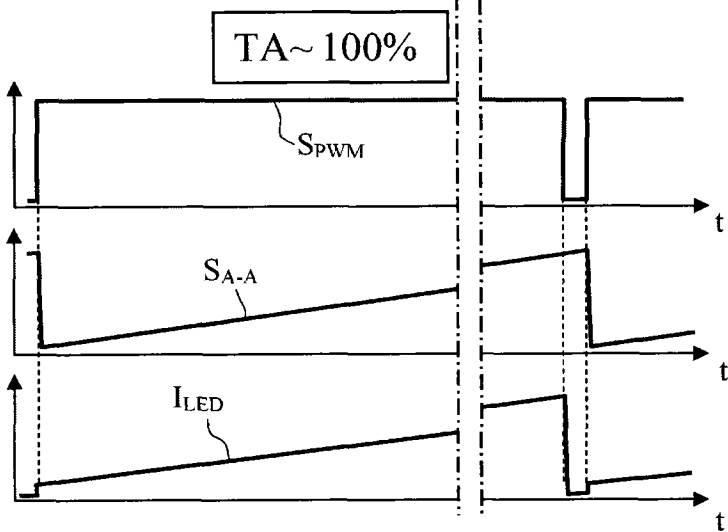


图 12