(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102196634 B
(45)授权公告日 2014.09.10

(21)申请号 201110057152.1
(22)申请日 2011.03.03
(30)优先权数据
046834/2010 2010.03.03 JP
(73)专利权人 松下电器产业株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 水川宏光 黑木芳文 熊田和宏
(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 胡建新
(51)Int.Cl.
H05B 37/02(2006.01)
(56)对比文件
CN 1829398 A,2006.09.06,
JP 2009301876 A,2009.12.24,
CN 101031177 A,2007.09.05,
审查员 陈伟

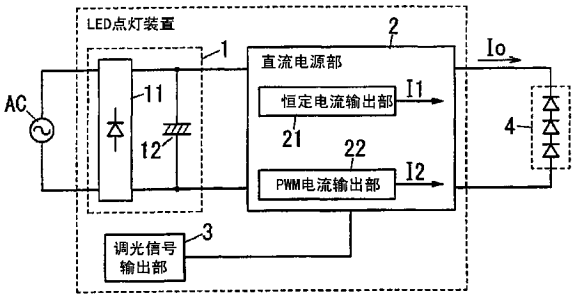
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

LED点灯装置

(57)摘要

提供一种LED点灯装置，在调光电平在高电平－低电平之间进行转移的期间的中间电平中能够抑制不均。具备：恒定电流输出部(21)，构成为能够自由可变地调整大小而将一定大小的恒定电流(I1)供给到LED发光部(4)；和PWM电流输出部(22)，通过PWM控制来自由可变地调整规定周期中的导通占空比，而将规定导通占空比的PWM电流供给到LED发光部(4)；在中调光范围中，恒定电流输出部(21)根据调光电平来调整恒定电流(I1)的大小，并且PWM电流输出部(22)根据调光电平调整PWM电流的导通占空比，由此对LED发光部(4)进行调光。



CN 102196634 B

1. 一种 LED 点灯装置，对包括 1 个或多个发光二极管而构成的 LED 发光部进行调光，其特征在于，

具备：

恒定电流输出部，能够自由可变地调整大小并将一定大小的第一 LED 电流供给到上述 LED 发光部；和

PWM 电流输出部，通过 PWM 控制来自由可变地调整规定周期中的导通占空比，并将规定导通占空比的第二 LED 电流供给到上述 LED 发光部；

作为上述第一 LED 电流以及上述第二 LED 电流的和的 LED 电流被供给到上述 LED 发光部，

在第一调光电平以上时，上述 PWM 电流输出部不变更第二 LED 电流的峰值、而将第二 LED 电流的导通占空比固定为规定值，上述恒定电流输出部根据调光电平来调整第一 LED 电流的大小，由此对上述 LED 发光部进行调光；

在比第一调光电平低的第二调光电平以下时，上述恒定电流输出部将第一 LED 电流固定为规定大小，上述 PWM 电流输出部不变更第二 LED 电流的峰值、而根据调光电平来调整第二 LED 电流的导通占空比，由此对上述 LED 发光部进行调光；

在第一调光电平和第二调光电平之间时，上述恒定电流输出部根据调光电平来调整第一 LED 电流的大小，上述 PWM 电流输出部不变更第二 LED 电流的峰值、而根据调光电平调整第二 LED 电流的导通占空比，由此对上述 LED 发光部进行调光。

2. 如权利要求 1 所述的 LED 点灯装置，其特征在于，

在比第二调光电平低的第三调光电平以下时，随着调光电平的降低，上述 PWM 电流输出部使 PWM 控制的上述规定周期变长，并且使第二 LED 电流峰值降低。

LED 点灯装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能够进行调光的 LED 点灯装置。

背景技术

[0002] 以往，具有将 LED（发光二极管）作为光源而进行调光控制的 LED 点灯装置，通过对 LED 电流的导通占空比进行可变控制的 PWM 控制进行调光（例如参照专利文献 1）。

[0003] 专利文献 1 ：日本特开 2009-301876 号公报

发明概要

[0004] 发明要解决的问题

[0005] 在通过 LED 电流的 PWM 控制进行调光的情况下，以规定周期交替重复流过 LED 电流的导通期间和不流过 LED 电流的截止期间。并且，随着调光变深（调光电平降低），流过 LED 电流的导通期间变短，不流过 LED 电流的截止期间变长（即，导通占空比变短）。

[0006] 一般使用了 LED 光源时的调光特性如图 7 所示那样，不是成为直线的控制，而是采用最初使调光程度较深入并逐渐变浅的调光曲线，由此要实现自然的减光特性。另外，调光曲线被设定为 2 次方曲线、3 次方曲线、4 次方曲线等。

[0007] 但是，由于调光电平降低而 LED 电流的导通占空比变短，人眼会感觉到光的不均。尤其在如图 7 所示那样的随着调光电平的降低而光输出按照曲线状地降低的情况下，调光电平在高电平 - 低电平之间进行转移的期间的中间电平中时，由于存在光输出变化的拐点 P，光的不均对人眼会明显。

[0008] 发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述情况而进行的，其目的在于提供一种 LED 点灯装置，在调光电平在高电平 - 低电平之间进行转移的期间的中间电平中能够抑制不均。

[0010] 解决问题的手段

[0011] 为了解决上述课题，第一发明的 LED 点灯装置为，对包括 1 个到多个发光二极管而构成的 LED 发光部进行调光，其特征在于，具备 ：恒定电流输出部，能够自由可变地调整大小而将一定大小的第一 LED 电流供给到上述 LED 发光部 ；和 PWM 电流输出部，通过 PWM 控制来自由可变地调整规定周期中的导通占空比，而将规定导通占空比的第二 LED 电流供给到上述 LED 发光部 ；在第一调光电平以上时，上述 PWM 电流输出部将第二 LED 电流的导通占空比固定为规定值，上述恒定电流输出部根据调光电平来调整第一 LED 电流的大小，由此对上述 LED 发光部进行调光 ；在比第一调光电平低的第二调光电平以下时，上述恒定电流输出部将第一 LED 电流固定为规定大小，上述 PWM 电流输出部根据调光电平来调整第二 LED 电流的导通占空比，由此对上述 LED 发光部进行调光 ；在第一调光电平和第二调光电平之间时，上述恒定电流输出部根据调光电平来调整第一 LED 电流的大小，上述 PWM 电流输出部根据调光电平调整第二 LED 电流的导通占空比，由此对上述 LED 发光部进行调光。

[0012] 第二发明的特征在于，在第一发明中，在比第二调光电平低的第三调光电平以下

时，随着调光电平的降低，上述 PWM 电流输出部使 PWM 控制的上述规定周期变长，并且使第二 LED 电流峰值降低。

[0013] 发明的效果为：

[0014] 如以上所说明的那样，本发明具有的效果为，在调光电平在高电平－低电平之间进行转移的期间的中间电平中能够抑制不均。

附图说明

[0015] 图 1 是表示实施方式的 LED 点灯装置的构成的电路图。

[0016] 图 2(a)、(b) 是表示恒定电流输出部以及 PWM 输出部的各个输出电流的波形图。

[0017] 图 3 是表示调光电平与光输出之间的关系的特性图。

[0018] 图 4(a) ～ (c) 是表示高调光范围中的各部分的电流波形的波形图。

[0019] 图 5(a) ～ (c) 是表示中调光范围中的各部分的电流波形的波形图。

[0020] 图 6(a) ～ (d) 是表示低调光范围中的各部分的电流波形的波形图。

[0021] 图 7 是表示调光特性的图。

[0022] 符号的说明：

[0023] 1 整流平滑部

[0024] 2 直流电源部

[0025] 21 恒定电流输出部

[0026] 22PWM 电流输出部

[0027] 3 调光信号输出部

[0028] 4LED 发光部

具体实施方式

[0029] 以下，根据附图说明本发明的实施方式。

[0030] （实施方式）

[0031] 图 1 表示本实施方式的 LED 点灯装置的构成。LED 点灯装置由整流平滑部 1、直流电源部 2 以及调光信号输出部 3 构成，对包括 1 个至多个发光二极管而构成的 LED 发光部 4 供给 LED 电流 Io，并进行调光控制。

[0032] 整流平滑部 1 包括：整流电路 11，由对商用电源 AC 进行整流的二极管桥构成；和使整流输出平滑的电容器 12。

[0033] 直流电源部 2 包括：恒定电流输出部 21，将电容器 12 的两端电压作为输入电源，输出恒定电流 I1（第一 LED 电流）PWM 电流输出部 22，输出 PWM 电流 I2（第二 LED 电流）。并且，将恒定电流 I1 与 PWM 电流 I2 之和的 LED 电流 Io 向 LED 发光部 4 供给。

[0034] 恒定电流输出部 21 为，能够自由可变地调整图 2(a) 所示的恒定电流 I1 的大小，并输出与从调光信号输出部 3 输出的调光信号相对应的一定大小的恒定电流 I1。

[0035] PWM 电流输出部 22 为，通过 PWM 控制生成图 2(b) 所示的 PWM 电流 I2，并根据从调光信号输出部 3 输入的调光信号来调整 PWM 周期 Tp(50Hz ～ 200Hz 程度）中的 PWM 电流 I2 的导通占空比。此处，当设 PWM 周期为 Tp、导通期间为 Ton 时，导通占空比由 Ton/Tp 表示。

[0036] 调光信号输出部 3 为，向直流电源部 2 输出通过用户的操作而被设定了调光电平

的调光信号。或者，也可以构成为，向直流电源部 2 输出经由网络或专用线从外部调光器接收的调光信号。该调光信号由占空比可变的脉冲信号、频率可变的脉冲信号等形成。

[0037] 具备上述构成的本 LED 点灯装置，如图 3 所示那样，沿着最初使调光程度较深而逐渐变浅的调光曲线进行调光，在调光电平为高、中、低的各个调光范围 A、B、C 中，进行相互不同的调光动作。

[0038] 首先，调光电平的高调光范围 A 为，调光电平为 L1(％)[第一调光电平]以上、100(％)(全部点灯)以上的范围。在高调光范围 A 中，PWM 电流输出部 22 调整为导通期间 Ton ＝ PWM 周期 Tp，而输出将导通占空比固定为 100％的 PWM 电流 I2(图 4(b))，恒定电流输出部 21 根据调光电平来调整恒定电流 I1 的大小(图 4(a))。此时，恒定电流 I1 在从最大大小 I11 到规定大小 I12 为止的调整范围 Y1 内 (0 ＜ I12 ＜ I11)，根据调光电平进行调整，PWM 电流 I2 成为规定大小 I21 的一定值。因此，向 LED 发光部 4 供给的 LED 电流 Io(＝ I1+I2)，如图 4(c) 所示那样，成为在从最大大小 Io1(＝ I11+I21) 到规定大小 Io2(＝ I12+I21) 为止的调整范围 Y1 内根据调光电平进行调整的电流。即，LED 电流 Io 成为随着调光电平降低而大小变小的一定大小的电流。

[0039] 接着，调光电平的中调光范围 B 为，调光电平为 L2(％)[第二调光电平]以上、小于 L1(％) 的范围(此处，L2 ＜ L1)。在中调光范围 B 中，恒定电流输出部 21 根据调光电平来调整恒定电流 I1 的大小(图 5(a))，PWM 电流输出部 22 根据调光电平来调整 PWM 电流 I2 的导通占空比(图 5(b))。此时，恒定电流 I1 在从规定大小 I12 到大小 0 为止的调整范围 Y2 内根据调光电平进行调整。即，向 LED 发光部 4 供给的 LED 电流 Io(＝ I1+I2) 中，电流 I1 能够看作为随着调光电平的降低而减少的偏置电流。并且，PWM 电流 I2 为，导通期间 Ton 在从 PWM 周期 Tp 到规定的导通周期 Ton1 为止的调整范围 X1 内 (Ton1 ＜ Tp)，根据调光电平进行调整。因此，LED 电流 Io 如图 5(c) 所示那样在 PWM 周期 TP 中一定，随着调光电平的降低而导通占空比减少的 PWM 电流 I2，成为与随着调光电平的降低而大小变小的恒定电流 I1 重叠的波形。并且，在中调光范围 B 的下限(调光电平 L2) 中，恒定电流输出部 21 输出的恒定电流 I1 的大小成为 0，PWM 电流输出部 22 输出的 PWM 电流 I2 成为峰值 I21、导通期间 Ton1。

[0040] 如此，在中调光范围 B 中，不仅是 PWM 控制、还并用大小控制来使 LED 电流 Io 变动，由此得到与调光电平相对应的光输出。即，在调光电平降低时，不仅使 LED 电流 Io 的导通占空比减少、还使偏置量也减小，由此能够尽量减小导通占空比的减小量。因此，即使在中调光范围 B 中存在调光曲线的拐点 P 的情况下，也能够抑制人眼感到的光的不均。

[0041] 接着，在调光电平的低调光范围 C 中，调光电平为 L3(％) 以上、L2(％) 以下的范围(此处，L3 ＜ L2)。在低调光范围 C 的上限(调光电平 L2(％)) 中，恒定电流输出部 21 输出的恒定电流 I1 的大小成为 0，PWM 电流输出部 22 输出的 PWM 电流 I2 成为峰值 I21、导通期间 Ton1。并且，在低调光范围 C 中，恒定电流输出部 21 将恒定电流 I1 固定为大小 0(图 6(a))，并且 PWM 电流输出部 22 根据调光电平来调整 PWM 电流 I2 的导通占空比(图 6(b))。此时，PWM 电流 I2 在导通期间 Ton 从导通期间 Ton1 到最小导通期间 Ton2 为止的调整范围 X2 内 (Ton2 ＜ Ton1)，根据调光电平进行调整。因此，向 LED 发光部 4 供给的 LED 电流 Io(＝ I1+I2) 如图 6(c) 所示那样，成为随着调光电平的降低而导通占空比减少的峰值 I21 的电流。

[0042] 然后，当调光电平降低而 LED 电流 Io 的导通期间 Ton 减少到最小导通期间 Ton2 时（第三调光电平），进行以下的动作。PWM 电流输出部 22 对于进一步的调光电平的降低，将 PWM 电流 I2 的导通期间 Ton 固定为最小导通期间 Ton2，使 PWM 周期 Tp 变长而使导通占空比进一步减少，并且使 PWM 电流 I2 的峰值从 I21 开始降低。因此，向 LED 发光部 4 供给的 LED 电流 Io（＝ I1+I2）如图 6(d) 所示那样，成为随着调光电平的降低而导通占空比减少、并且峰值也减少的电流。因此，能够扩大调光下限。

[0043] 并且，PWM 电流输出部 22 也可以为，在高调光范围 A 中将 PWM 电流 I2 的导通占空比固定为 100％以外的值。并且，恒定电流输出部 21 也可以为，在低调光范围 C 中将恒定电流 I1 的大小固定在 0 以外的值。

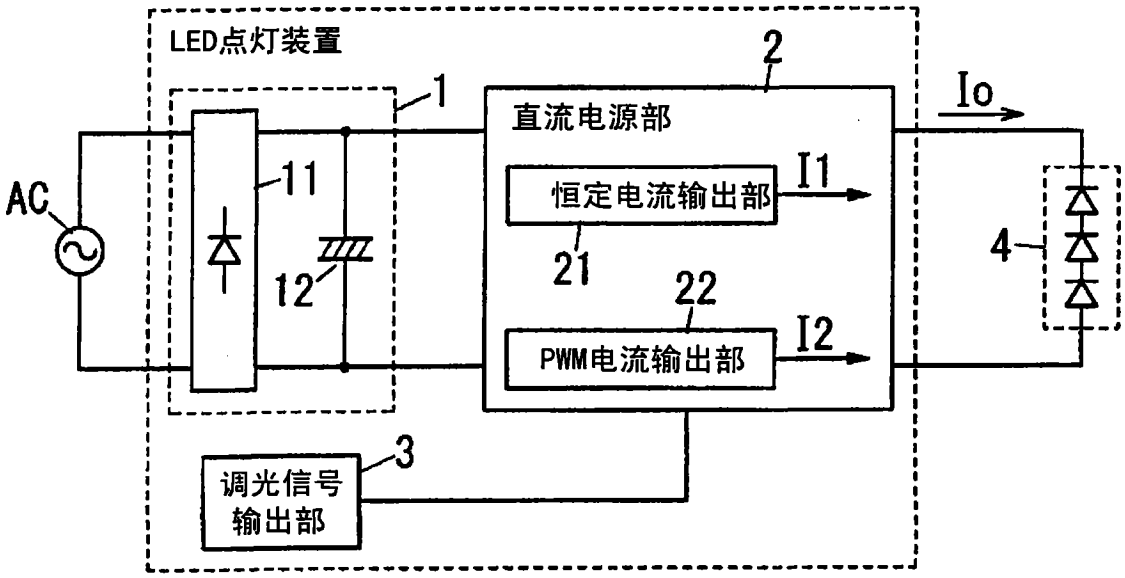

LED点灯装置
1
2
直流电源部
Io
AC
11
恒定电流输出部
I1
21
22
12
PWM电流输出部
I2
4
3
调光信号
输出部

图 1

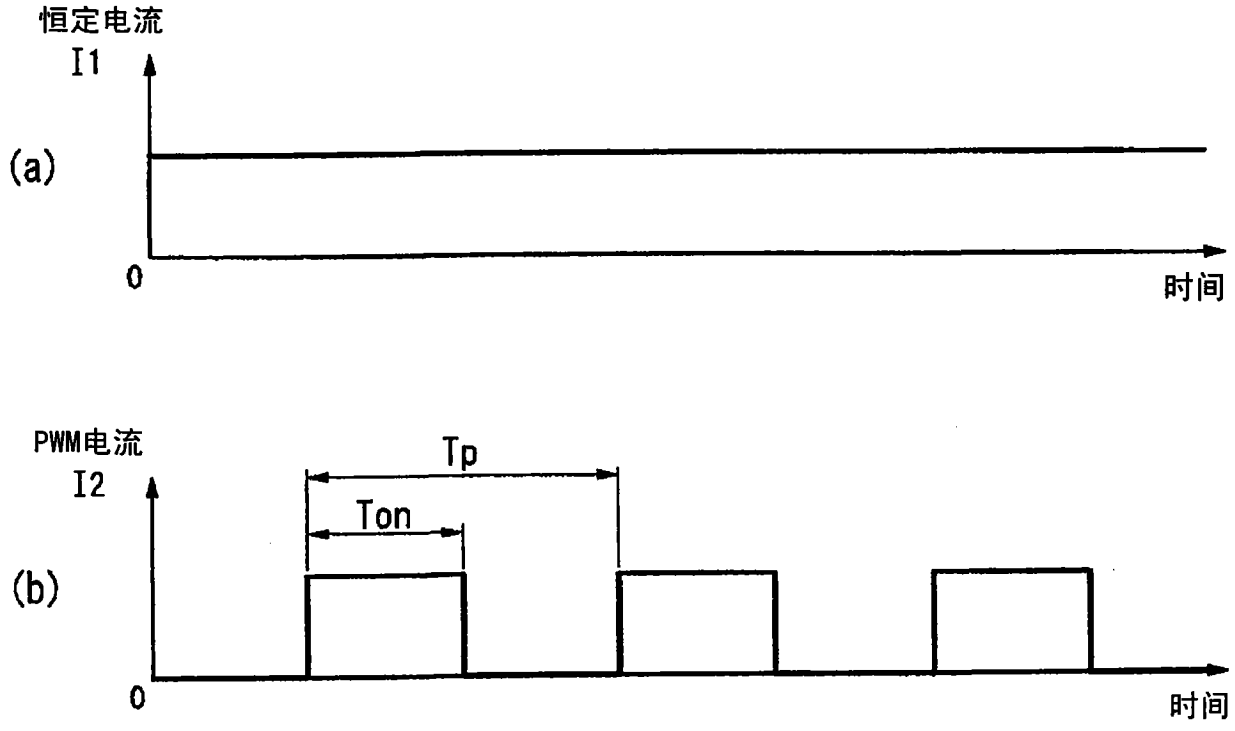

恒定电流
I1
(a)
0
时间
PWM电流
I2
Tp
Ton
(b)
0
时间

图 2

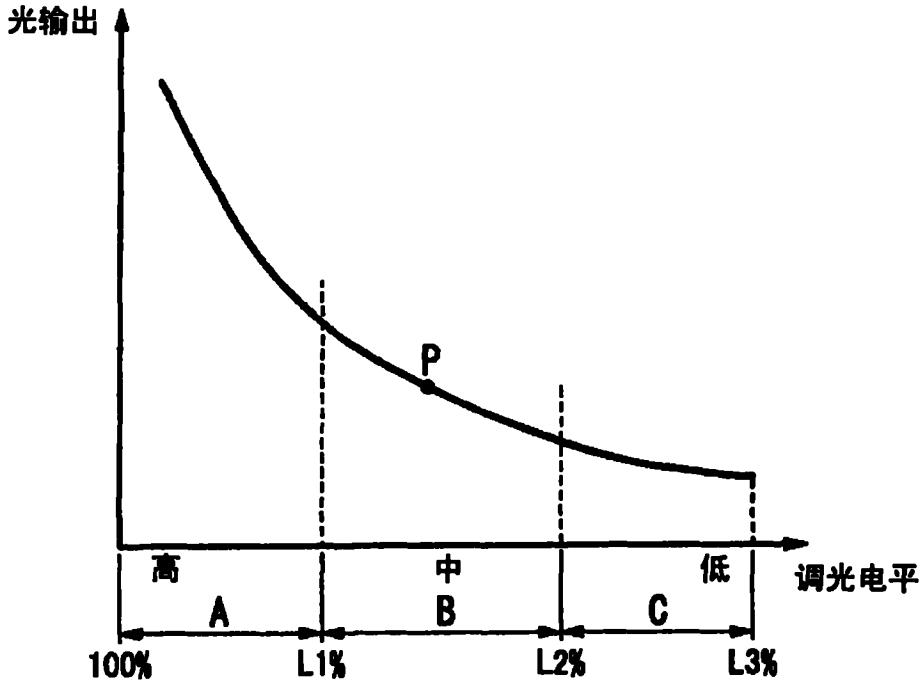


图 3

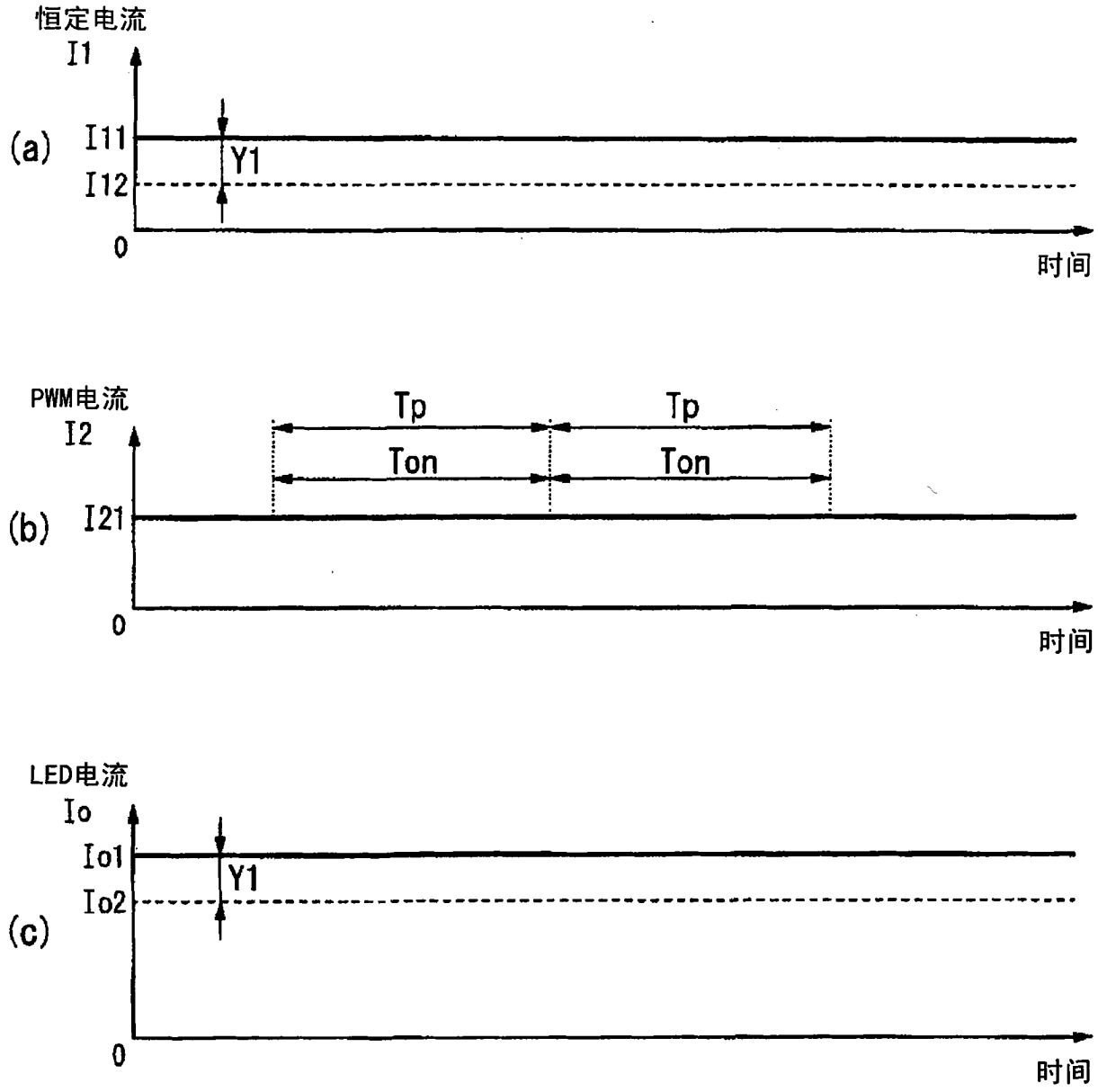

恒定电流
I1
(a)
I11
I12
Y1
0
时间
PWM电流
I2
Tp
Tp
Ton
Ton
(b)
I21
0
时间
LED电流
Io
Io1
Io2
Y1
(c)
0
时间

图 4

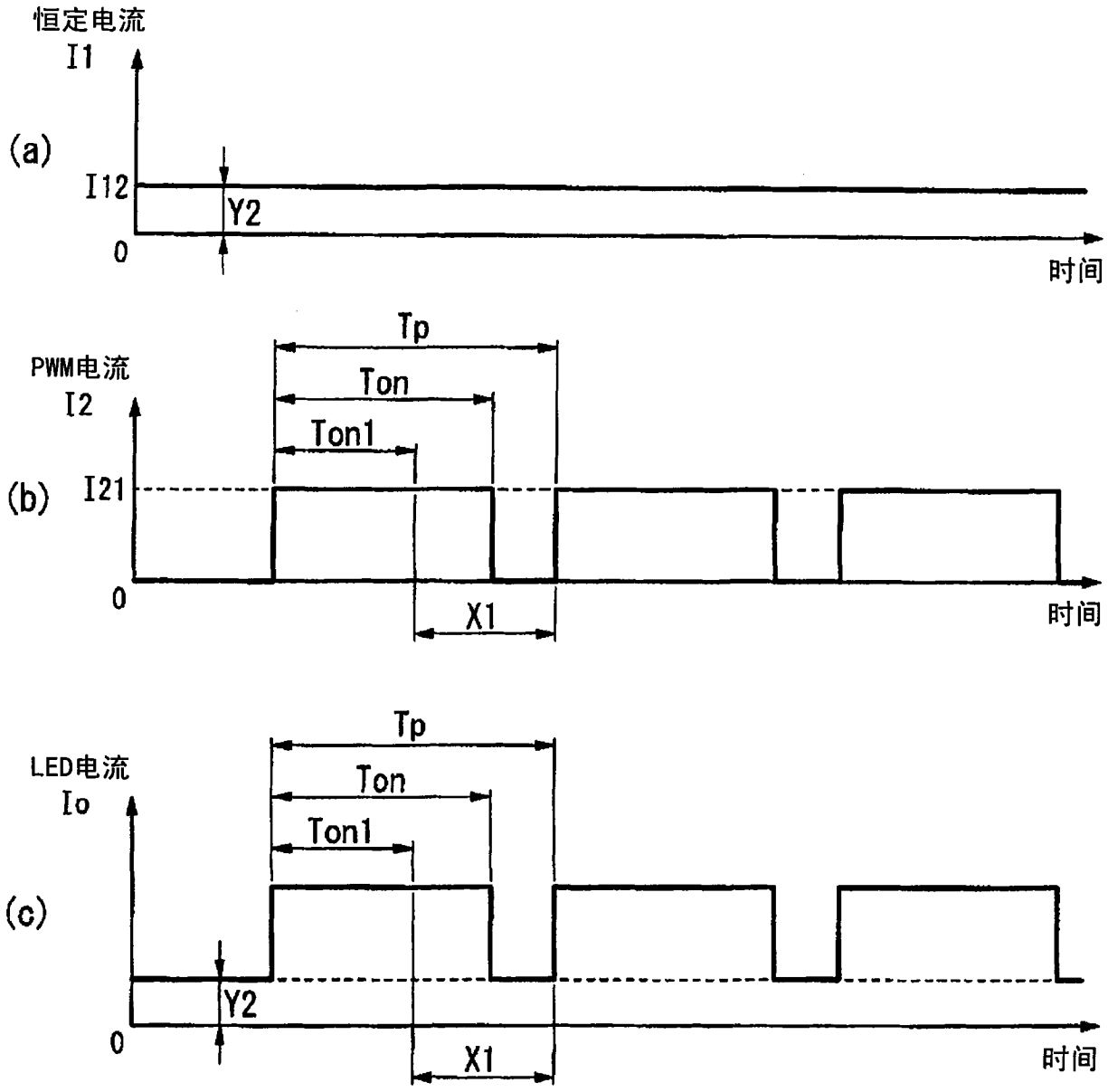

恒定电流
I1
(a)
I12
Y2
0
时间
Tp
PWM电流
I2
Ton
Ton1
(b)
I21
0
X1
时间
Tp
LED电流
Io
Ton
Ton1
(c)
Y2
0
X1
时间

图 5

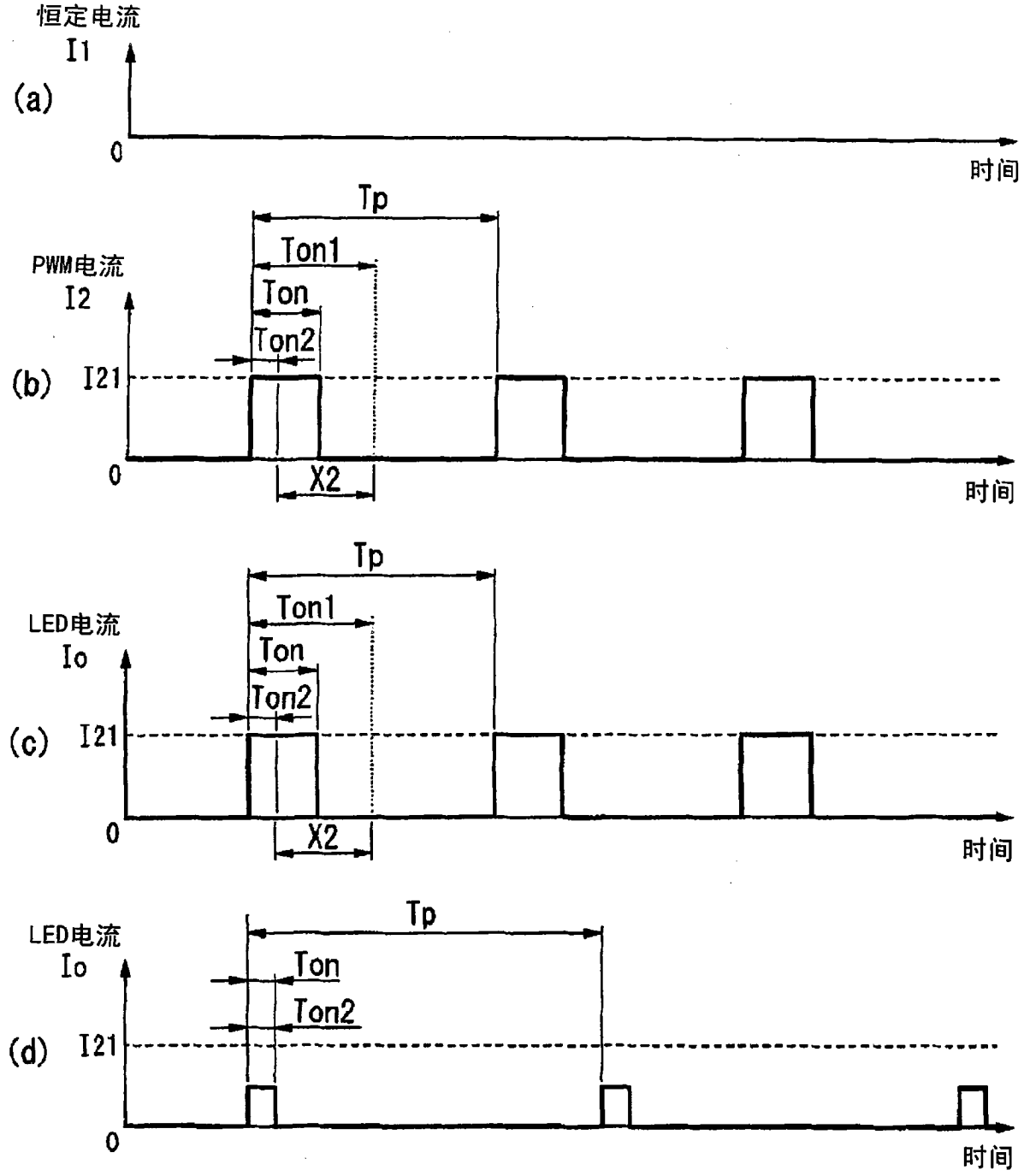

恒定电流
I1
(a)
0
时间
Tp
Ton1
PWM电流
I2
Ton
Ton2
(b)
I21
0
X2
时间
Tp
Ton1
LED电流
Io
Ton
Ton2
(c)
I21
0
X2
时间
Tp
LED电流
Io
Ton
Ton2
(d)
I21
0
时间

图 6

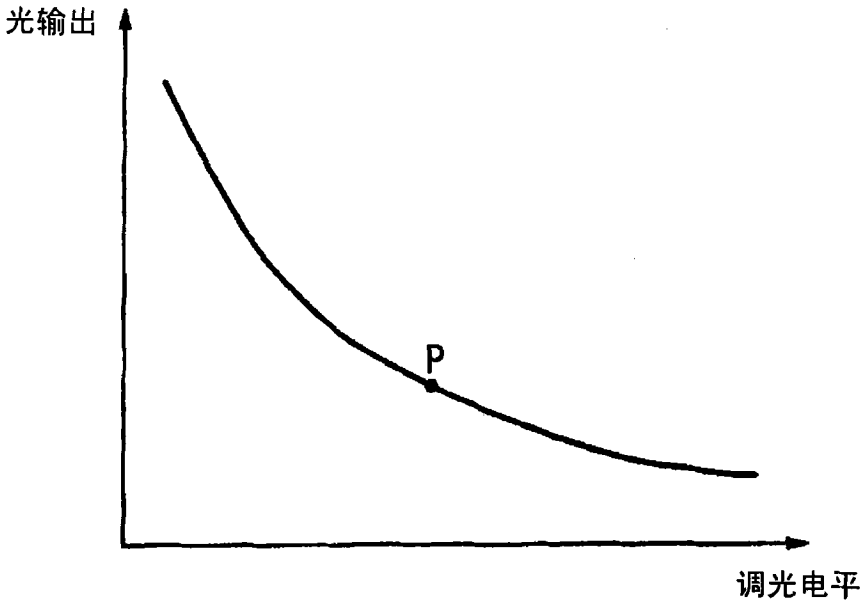


图 7