



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112602378 B

(45) 授权公告日 2023.08.11

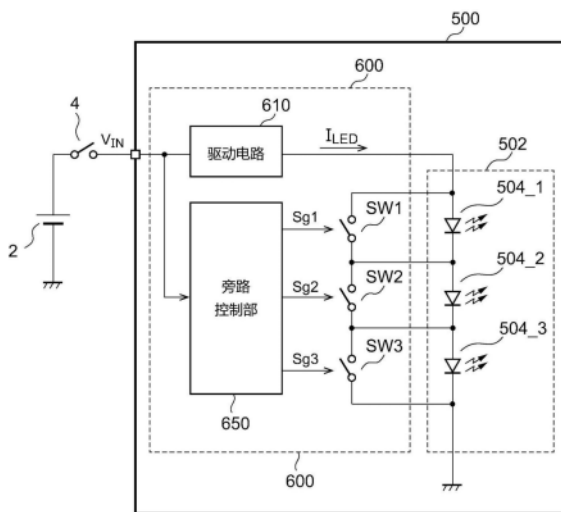
(21) 申请号 201980053764.8
 (22) 申请日 2019.08.09
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112602378 A
 (43) 申请公布日 2021.04.02
 (30) 优先权数据
 2018-151992 2018.08.10 JP
 2018-210026 2018.11.07 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.02.08
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2019/031710 2019.08.09
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/032269 JA 2020.02.13
 (73) 专利权人 株式会社小糸制作所
 地址 日本东京都
 (72) 发明人 市川知幸
 (74) 专利代理机构 北京天达共和知识产权代理
 事务所(特殊普通合伙)
 11586
 专利代理师 张嵩 薛仑

(51) Int.Cl.
H05B 45/30 (2020.01)
B60Q 1/00 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 101052259 A, 2007.10.10
 CN 101357609 A, 2009.02.04
 CN 102695327 A, 2012.09.26
 CN 103491670 A, 2014.01.01
 JP 2016058279 A, 2016.04.21
 JP H08321389 A, 1996.12.03
 US 2017282782 A1, 2017.10.05
 US 2016096467 A1, 2016.04.07
 WO 2008060469 A2, 2008.05.22
 US 9763296 B1, 2017.09.12
 US 2016359413 A1, 2016.12.08
 US 2017332452 A1, 2017.11.16
 JP 2016197711 A, 2016.11.24
 JP 2016225208 A, 2016.12.28
 CN 103491668 A, 2014.01.01
 CN 104303602 A, 2015.01.21
 JP 2014232621 A, 2014.12.11
 JP H0279768 A, 1990.03.20
 CN 102214444 A, 2011.10.12 (续)
 审查员 齐梦雅

权利要求书1页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称
 点亮电路及车辆用灯具

(57) 摘要
 驱动电路(610)接收输入电压(V_{IN}),并向半导体光源(502)供给驱动电流(I_{LED})。多个m个($m \geq 2$)旁路开关(SW1)~(SW3)与多个发光元件(504_1)~(504_3)并联连接。旁路控制部(650)生成具有与输入电压(V_{IN})相应的占空比、相位各偏移 $360^\circ/m$ 的m相的栅极脉冲信号($Sg1$)~($Sg3$),并根据m相的栅极脉冲信号控制m个旁路开关(SW1)~(SW3)。



CN 112602378 B

[接上页]

(56) 对比文件

JP 2015174549 A, 2015.10.05

JP 2014197495 A, 2014.10.16

刘益宏等. LED汽车前照灯驱动电路设计与仿真.《现代电子技术》. 2011, 第34卷(第06期), 203-207.

1. 一种点亮电路,其是用于包含串联连接的多个发光元件的半导体光源的点亮电路,其特征在于,包括:

驱动电路,其接收输入电压,并向所述半导体光源供给驱动电流,

复数 m 个旁路开关,其分别与所述多个发光元件的对应的一部分并联连接,其中 $m \geq 2$,以及

旁路控制部,其生成具有与所述输入电压相应的占空比、且相位偏移的 m 相的栅极脉冲信号,并根据所述 m 相的栅极脉冲信号控制所述 m 个旁路开关,

所述 m 相的栅极脉冲信号的占空比根据所述输入电压而连续地变化。

2. 如权利要求1所述的点亮电路,其特征在于,

所述驱动电路包含:

降压转换器,以及

转换器控制器,其对所述降压转换器进行反馈控制以使所述驱动电流接近目标量。

3. 如权利要求2所述的点亮电路,其特征在于,

所述驱动电路还包含电流平滑化滤波器,其与所述降压转换器的输出连接。

4. 如权利要求3所述的点亮电路,其特征在于,

所述转换器控制器在从与所述旁路开关的变为导通同步的开始定时到停止期间的期间,停止所述降压转换器的驱动。

5. 如权利要求2至4的任意一项所述的点亮电路,其特征在于,

所述转换器控制器是脉动控制方式。

6. 一种车辆用灯具,其特征在于,包括:

半导体光源,其包含多个发光元件,以及

如权利要求1至5的任意一项所述的点亮电路,其驱动所述半导体光源。

点亮电路及车辆用灯具

技术领域

[0001] 本发明涉及用于汽车等的灯具。

背景技术

[0002] 作为用于车辆用灯具的光源,以往大多使用灯泡,但近年来广泛采用LED(发光二极管)等半导体光源。

[0003] 图1是以往的车辆用灯具1的框图。车辆用灯具1经由开关4接收来自电池2的直流电压(输入电压 V_{IN})。光源10包含串联连接的复数 n 个LED12。光源10的亮度被根据流过其的驱动电流 I_{LED} 控制。点亮电路20包含使驱动电流 I_{LED} 稳定化为与目标亮度相应的目标量 I_{REF} 的LED驱动器22。

[0004] 若将被稳定化为目标量 I_{REF} 的驱动电流 I_{LED} 流过LED12时的顺方向的电压设为 Vf_0 ,则光源10的两端间电压(称为最低点亮电压) V_{MIN} 为 $Vf_0 \times n$ 。若设为 $n=3$,则在白色LED中为 $V_{MIN} \cong 11V$,在红色LED中为 $V_{MIN} \cong 9V$ 。换言之,若LED驱动器22的输出电压 V_{OUT} 低于该最低点亮电压 V_{MIN} ,则驱动电流 I_{LED} 不能维持目标量 I_{REF} ,多个LED12熄灭。

[0005] 在要求低成本化的点亮电路20中,LED驱动器22由恒流串联调节器或者恒流输出的开关转换器构成。在这种情况下,LED驱动器22的输出电压 V_{OUT} 低于输入电压 V_{IN} 。输入电压 V_{IN} 在电池的满充电状态下为13V,若放电进行,则降低到10V以下的情况也不少见。因此,若电池电压降低(称为低电压状态),则产生输出电压 V_{OUT} 低于最低点亮电压 V_{MIN} 的状况,LED12熄灭。

[0006] 为防止低电压状态的光源10的熄灭而设有旁路开关24及旁路控制电路26。旁路开关24与1个LED12_n并联连接。若输入电压 V_{IN} 低于某一阈值 V_{TH} ,则旁路控制电路26判定为低电压状态,并使旁路开关24导通。在该状态下,最低点亮电压为 $V_{MIN} = Vf_0 \times (n-1)$,保持 $V_{IN} > V_{MIN}$ 。即,虽然LED12_n熄灭,但能够维持剩余的LED12₁~LED12_(n-1)的点亮。

[0007] [在先技术文献]

[0008] [专利文献]

[0009] 专利文献1:日本特开2016-197711号公报

发明内容

[0010] [发明要解决的课题]

[0011] 本发明人等对图1的点亮电路20进行研究的结果,认识到以下课题。

[0012] 在图1的点亮电路20中,在低电压状态下始终是相同的LED12_n熄灭。一般,多个LED12₁~LED12_n并列配置在同一平面上,因此若相同的LED12_n始终熄灭,则仅与该LED12_n对应的部位变暗。在车辆用灯具1是前照灯的情况下,在配光图案中出现不均,驾驶员有可能难以观察车辆前方。另外在车辆用灯具1是刹车灯或尾灯的情况下,有可能损害美观。

[0013] 本发明鉴于以上课题而完成,其一个方案的例示性的目的之一在于提供一种可抑

制低电压状态的半导体光源的亮度不均的点亮电路。

[0014] [用于解决技术课题的技术方案]

[0015] 本发明的一个方案涉及用于包含串联连接的多个发光元件的半导体光源的点亮电路。点亮电路包括：接收输入电压，并向半导体光源供给驱动电流的驱动电路；分别与多个发光元件的对应的一部分并联连接的复数 m 个 ($m \geq 2$) 旁路开关；以及生成具有与输入电压相应的占空比、相位偏移的 m 相的栅极脉冲信号，并根据 m 相的栅极脉冲信号控制 m 个旁路开关的旁路控制部。

[0016] 本发明的另一方案也是点亮电路。该点亮电路包括：接收输入电压，并向半导体光源供给驱动电流的驱动电路；分别与多个发光元件的对应的一部分并联连接的复数 m 个 ($m \geq 2$) 旁路开关；以及根据输入电压确定应同时成为导通状态的旁路开关的个数 k ，使导通状态的旁路开关以规定的周期变化的旁路控制部。

[0017] 此外，以上构成要素的任意组合或将本发明的构成要素和表现在方法、装置、系统等之间相互置换的内容作为本发明的方案也是有效的。

[0018] [发明效果]

[0019] 根据本发明的一个方案，能够抑制半导体光源的亮度不均。

附图说明

[0020] 图1是以往的车辆用灯具的框图。

[0021] 图2是具备实施方式的点亮电路的车辆用灯具的框图。

[0022] 图3是表示点亮电路中的输入电压 V_{IN} 与栅极脉冲信号 S_g 的占空比的关系的图。

[0023] 图4的(a)~图4的(d)是点亮电路的动作波形图。

[0024] 图5是表示输入电压 V_{IN} 与半导体光源的光量的关系的图。

[0025] 图6是表示点亮电路中的输入电压 V_{IN} 与栅极脉冲信号 S_g 的占空比的关系的另一示例的图。

[0026] 图7是表示旁路控制部的构成例的框图。

[0027] 图8是图7的旁路控制部的动作波形图。

[0028] 图9是表示驱动电路的构成例的框图。

[0029] 图10的(a)、图10的(b)是表示变形例1的点亮电路中的输入电压 V_{IN} 与栅极脉冲信号 S_g 的占空比的关系的图。

[0030] 图11是变形例5的车辆用灯具的电路图。

[0031] 图12是图11的车辆用灯具的动作的时序图。

[0032] 图13是图11的车辆用灯具的动作波形图。

具体实施方式

[0033] 本说明书所公开的一个实施方式涉及用于包含串联连接的多个发光元件的半导体光源的点亮电路。点亮电路包括：接收输入电压，并向半导体光源供给驱动电流的驱动电路；分别与多个发光元件的对应的一部分并联连接的复数 m 个 ($m \geq 2$) 旁路开关；以及生成具有与输入电压相应的占空比、相位各偏移 $360^\circ/m$ 的 m 相的栅极脉冲信号，并根据 m 相的栅极脉冲信号控制 m 个旁路开关的旁路控制部。

[0034] 若占空比以角度换算成为 $360^\circ/m$,则总是1个旁路开关成为导通状态,发光元件的一部分成为熄灭状态。并且,成为导通状态的旁路开关依次切换,因此熄灭的发光元件也依次切换,能够抑制半导体光源的亮度不均。

[0035] m 相的栅极脉冲信号的占空比也可以根据输入信号连续地变化。由此,能够随着输入电压的降低而使半导体光源的光量连续地降低,能够再现如卤素灯那样自然减光的电源电压特性。另外,若使占空比不连续地变化,则在某一阈值附近输入电压变动时,可能产生半导体光源的亮度不连续地变化的振荡,但通过使占空比连续地变化,能够抑制振荡。

[0036] 驱动电路也可以包含降压转换器以及对降压转换器进行反馈控制以使驱动电流接近目标量的转换器控制器。也可以采用对负载变动的追随性高的脉动控制方式。由此,能够抑制因旁路开关的导通引起的驱动电流的增大。

[0037] 驱动电路也可以还包含与降压转换器的输出连接的电流平滑化滤波器。通过电流平滑化滤波器能够抑制因负载变动引起的驱动电流的变动。

[0038] 转换器控制器也可以在从与旁路开关的导通同步的开始定时(timing)到停止期间的期间,停止降压转换器的驱动。通过电流平滑化滤波器的放电电流与降压转换器的输出电流的减少相抵消,能够抑制过冲或过电流。

[0039] (实施方式)

[0040] 以下,基于优选的实施方式并参照附图进行说明。对各附图中所示的相同或同等的构成要素、构件、处理标注相同的附图标记,适当省略重复的说明。另外,实施方式并不限定发明而是例示,并非实施方式中所记述的所有特征或其组合都是发明的本质特征。

[0041] 在本说明书中,所谓“构件A与构件B连接的状态”,除了构件A与构件B物理上直接连接的情况之外,还包含构件A与构件B经由对它们的电连接状态不产生实质上的影响、或者不损害由它们的结合而产生的功能或效果的其他构件而间接连接的情况。

[0042] 同样地,所谓“部件C设于部件A与部件B之间的状态”,除了部件A与部件C、或者部件B与部件C直接连接的情况之外,还包含通过对它们的电连接状态不产生实质上的影响、或者不损害由它们的结合而产生的功能或效果的其他构件而间接连接的情况。

[0043] 另外,在本说明书中,对电压信号、电流信号等电信号,或者电阻、电容器等电路元件标注的标记根据需要也表示各自的电压值、电流值或者电阻值、电容值。

[0044] 图2是具备实施方式的点亮电路600的车辆用灯具500的框图。经由开关4向车辆用灯具500供给来自电池2的直流电压(输入电压) V_{IN} 。车辆用灯具500包括半导体光源502及点亮电路600。半导体光源502包含串联连接的复数 n 个($n \geq 2$)发光元件504_1、504_2、……504_n。图2中表示 $n=3$ 的情况。发光元件504例如优选为LED,但不限于此,也可以采用LD(激光二极管)或有机EL元件等。车辆用灯具500例如是头灯,半导体光源502也可以是白色LED。

[0045] 点亮电路600具备驱动电路610、多个旁路开关SW1~SW3以及旁路控制部650。

[0046] 驱动电路610接受输入电压 V_{IN} ,向半导体光源502供给被稳定化为目标量 I_{REF} 的驱动电流 I_{LED} 。因为如果由升压转换器构成驱动电路610则成本变高,所以驱动电路610可以由(i)恒流线性调节器、(ii)恒流输出的降压开关转换器、或者(iii)恒压输出的降压开关转换器与恒流电路的组合中的任意一者构成。从成本与功耗的观点出发,可以使用恒流输出的降压开关转换器。

[0047] 复数 m 个旁路开关SW1~SW m 分别与多个发光元件504_1~504_n的对应的一部分并

联连接。在本实施方式中,发光元件504的个数 n 与旁路开关SW的个数 m 相同,1个旁路开关SW与1个发光元件504相对应。若旁路开关 SW_i ($i=1,2,3$)成为导通状态,则驱动电流 I_{LED} 被引入旁路开关 SW_i 侧,所对应的发光元件 504_i 熄灭。

[0048] 旁路控制部650生成具有与输入电压 V_{IN} 相应的占空比、更准确地说是与输入电压 V_{IN} 具有负相关的占空比,且相位各偏移 $(360/m)^\circ$ ($m=3$ 时为 120°)的 m 相的栅极脉冲信号 $Sg1 \sim Sg3$,并根据 m 相的栅极脉冲信号 $Sg1 \sim Sg3$ 控制 m 个旁路开关 $SW1 \sim SW2$ 。在本实施方式中,在栅极脉冲信号 $Sg\#$ 为高电平时,所对应的旁路开关 $SW\#$ 为导通,所对应的发光元件 $504_\#$ 熄灭。栅极脉冲信号 $Sg1 \sim Sg3$ 的频率相等,也可以被规定为高于60Hz,优选为100~400Hz程度。由此,发光元件504的闪烁不能通过人眼察觉。

[0049] 以上是点亮电路600的基本构成。接着说明其动作。图3是表示点亮电路600中的输入电压 V_{IN} 与栅极脉冲信号的占空比的关系的图。在本实施方式中,使同时成为导通状态的旁路开关的个数 k 根据输入电压 V_{IN} 的降低而变化为0个、1个、2个,因此同时点亮的发光元件504的个数根据输入电压 V_{IN} 而变化为3个、2个、1个。

[0050] 栅极脉冲信号 Sg 的占空比随着输入电压 V_{IN} 的降低而从0%增大至 $(k_{MAX} \times 100/m)\%$ 。 k_{MAX} 是同时成为导通状态的旁路开关的最大个数,换言之是同时熄灭的发光元件504的最大个数。 $m=3, k_{MAX}=2$ 时,占空比在0%至66%的范围内变化。

[0051] 图4的(a)~图4的(d)是点亮电路600的动作波形图。图4的(a)~图4的(d)表示输入电压 V_{IN} 不同的4个状态。各状态与图3的动作点(i)~(iv)对应。

[0052] 以上是点亮电路600及车辆用灯具500的动作。根据该点亮电路600,随着输入电压 V_{IN} 的降低,能够逐渐减少点亮的发光元件504的个数。进而,熄灭的发光元件504以栅极脉冲信号 Sg 的周期依次切换,因此能够避免总是相同的发光元件504熄灭的状况,能够消除半导体光源502的亮度分布的不均。在车辆用灯具500是头灯的情况下,能够减少配光图案的不均。

[0053] 对车辆用灯具500的进一步的优点进行说明。图5是表示输入电压 V_{IN} 与半导体光源502的光量的关系的图。在图5中,为进行比较,示出了以往的卤素灯的光量的电源电压特性。图示的卤素灯及本实施方式特性分别以电源电压 V_{IN} 为13.5V时的光量为100%,表示电源电压变化时的各光量的相对值。由2条特性的比较可知,通过根据输入电压 V_{IN} 使占空比逐渐变化,如图5所示,发光量随着输入电压 V_{IN} 的降低而连续降低。由此,能够再现随着电源电压的降低而光量降低的卤素灯的特性。

[0054] 若相对于输入电压 V_{IN} 使占空比不连续地变化,则在不连续点的附近输入电压 V_{IN} 变动时,可能产生半导体光源502的亮度不连续地变化的振荡,但在本实施方式中还具有能够抑制这样的振荡的优点。

[0055] 图6是表示点亮电路600中的输入电压 V_{IN} 与栅极脉冲信号的占空比的关系的另一示例的图。在本示例中 $k_{MAX}=1$,使同时成为导通状态的旁路开关的个数 k 根据输入电压 V_{IN} 的降低而变化为0个、1个,因此同时点亮的发光元件504的个数根据输入电压 V_{IN} 而变化为3个、2个。栅极脉冲信号 Sg 的占空比随着输入电压 V_{IN} 的降低而从0%增大至33% ($=k_{MAX} \times 100/m$)。

[0056] 本发明被理解为图2的框图或电路图,或者涉及根据上述说明导出的各种装置、方法,并不限定于特定的构成。以下,不是为了缩窄本发明的范围,而是为了有助于理解发明

的本质和动作、并且使它们明确化,对更具体的构成例和实施例进行说明。

[0057] 图7是表示旁路控制部650的构成例的框图。多个(m个)斜波发生器652₁~652_m生成相位差为360°/m的斜波V_{ramp1}~V_{ramp3}。

[0058] 非反相放大器654放大输入电压V_{IN}。钳位电路以不低于规定的下限电压V_{c1}的方式对非反相放大器654的占空比指令电压V_{cnt}进行钳位。该下限电压V_{c1}以占空比成为66.6%的方式确定。

[0059] 电压比较器658_#(#=1、2、3)对占空比指令电压V_{cnt}和对应的斜波V_{ramp#}进行比较,输出矩形的脉冲(PWM信号)S_{pwm#}。这些脉冲的占空比相等,它们的相位各偏移360°/m。

[0060] 驱动器659_#输出与对应的电压比较器658_#所输出的PWM信号S_{pwm#}相应的栅极脉冲信号S_{g#}。

[0061] 图8是图7的旁路控制部650的动作波形图。像这样根据图7的旁路控制部650,能够生成具有与输入电压V_{IN}相应的占空比、且相位偏移的多个栅极脉冲信号S_{g1}~S_{g3}。

[0062] 此外在图7中,非反相放大器654也可以由反相放大器构成。钳位电路656也可以将作为反相放大器的输出的占空比指令电压V_{cnt}限制为不超过规定的上限电平。并且,通过切换电压比较器658的反相输入与非反相输入、或者由反相型构成驱动器659,也能够实现相同动作。

[0063] 图9是表示驱动电路610的构成例的框图。驱动电路610具备降压转换器(Buck转换器)612、转换器控制器614以及电流平滑化滤波器616。转换器控制器614通过反馈对转换器控制器614的开关状态进行控制,以使驱动电流I_{LED}接近目标量I_{REF}。

[0064] 在图4的(a)或图4的(b)所示的动作模式中,所有旁路开关截止的状态与只有1个旁路开关导通的状态交替出现。所有旁路开关为截止时,半导体光源502的两端间电压(即降压转换器612的输出电压)为3×V_{f0},在1个旁路开关导通的状态下,半导体光源502的两端间电压为2×V_{f0},且不连续地变动。这样不连续且急剧的负载变动有可能引起驱动电流I_{LED}的过电流状态(或者振铃)。因此为了追随急剧的负载变动,可以采用高速响应性优异的脉动控制方式的转换器控制器614。脉动控制方式例示有滞后控制(Bang-Bang控制)、谷值检测导通时间固定控制、峰值检测截止时间固定控制等。

[0065] 此外,在转换器控制器614中不采用脉动控制方式而采用使用误差放大器的反馈电路的情况下,或者即使采用脉动控制方式,也有可能产生驱动电流I_{LED}中产生过电流,因此也可以在降压转换器612的输出上连接电流平滑化滤波器616。电流平滑化滤波器616能够除去伴随脉动控制方式的驱动电流I_{LED}的脉动,并且能够抑制伴随急剧地负载变动的驱动电流I_{LED}的过电流。

[0066] 以上,基于实施方式对本发明进行了说明。本领域技术人员应当理解该实施方式仅是例示,其各构成要素和各处理过程的组合可以有各种变形例,并且这样的变形例也在本发明的范围内。以下,对这样的变形例进行说明。

[0067] (变形例1)

[0068] 在实施方式中,使栅极脉冲信号S_g的占空比根据输入电压V_{IN}而连续地变化,但不限于此。图10的(a)、图10的(b)是表示变形例1的点亮电路600中的输入电压V_{IN}与栅极脉冲信号的占空比的关系的图。图10的(a)是m=3、k_{MAX}=1的情况,图10的(b)是m=3、k_{MAX}=2的情况。根据该变形例,在输入电压V_{IN}降低的状态下,也能够防止特定的发光元件504固定地

截止的情况,能够抑制半导体光源502的亮度不均。

[0069] 此外,该变形例中的旁路控制部650的功能能够进行如下理解。即,旁路控制部650根据输入电压 V_{IN} 确定应同时成为导通状态的旁路开关SW1~SW3的个数 k 。并且,旁路控制部650以规定的周期(100~200Hz程度)切换导通状态的 k 个旁路开关。

[0070] (变形例2)

[0071] 在图3或图6中使占空比相对于输入电压 V_{IN} 以固定的斜率变化,但不限于此。例如,也可以在占空比0%与33%的中途或者33%与66%的中途,存在占空比不依赖输入电压的平坦的部分。或者,也可以不是固定斜率的直线(1次函数),而是随着斜率不同的多个1次函数的组合或者2次函数和其他曲线而使占空比变化。

[0072] (变形例3)

[0073] 在实施方式中,使 m 相的栅极脉冲信号的相位差相等为 $360^\circ/m$,但不限于此,相位差也可以不是均一的。

[0074] (变形例4)

[0075] 在实施方式中,说明了车辆用灯具500是头灯的情况,但并不限于此,也可以是DRL(Daytime Running Lamps:日间行车灯),也能够应用于转向信号用的棕色LED。

[0076] 或者车辆用灯具500也可以是刹车灯或尾灯,也可以是半导体光源502和点亮电路600收纳于1个封装的LED插座。在这种情况下,在低电压状态下,通过半导体光源502的亮度分布均一化,能够防止损害美观。

[0077] (变形例5)

[0078] 在图9的车辆用灯具500中,在驱动电路610的输出级设有用于抑制过电流或者振铃的电流平滑化滤波器616。由于安装面积或成本等原因,作为电流平滑化滤波器616的电感器,有时希望选择芯片尺寸小、因此电感小的部件,或者省略电感器本身。若电感小(或者为零),则由于伴随旁路开关的导通的半导体光源502的两端间电压 V_{out} 的变动,电荷从电流平滑化滤波器616的电容器放电,放电电流重叠于降压转换器612的输出电流。由此有可能在供给到半导体光源502的驱动电流 I_{LED} 中产生过冲或者流过过电流。

[0079] 图11是变形例5的车辆用灯具500A的电路图。旁路控制部650产生旁路开关SW1~SW3分别与导通同步的定时信号 St 。该定时信号 St 被供给到转换器控制器614的使能引脚(反相逻辑)\EN(\表示逻辑反相)。转换器控制器614基于定时信号 St ,在停止期间 τ 的期间将供给到开关晶体管的栅极的驱动信号 Sd 固定为截止电平,并停止降压转换器612的开关。停止期间 τ 的长度如后述说明,以能够消除由旁路开关SW1~SW3各自的导通引起的驱动电流的过冲或过电流的方式确定。

[0080] 接下来参照图12、图13对车辆用灯具500的动作进行说明。图12是图11的车辆用灯具500A的动作的时序图。定时信号 St 在旁路开关SW1~SW3分别截止的定时被置于有效(assert)(高电平),之后在经过规定时间 τ 后被置于无效(negate)(低电平)。在定时信号 St 被置于有效的期间,驱动信号 Sd 被固定为低电平(开关晶体管的截止电平),降压转换器612的开关停止。在所有旁路开关SW1~SW3截止的期间,负载的两端间的电压 V_{out} 为 $3 \times V_f$,在任意一个旁路开关导通的期间,电压 V_{out} 为 $2 \times V_f$ 。

[0081] 图13是图11的车辆用灯具500A的动作波形图。在本示例中,转换器控制器614通过Bang-Bang控制使降压转换器612的输出电流 I_{out} 稳定化。具体地说,转换器控制器614在定

时信号St被置于无效的期间,若输出电流Iout达到峰值电流 I_H 则使驱动信号Sd转变为截止电平,若输出电流Iout降低到谷值电流 I_L 则使驱动信号Sd转变为导通电平。另外在定时信号St有效的期间,将驱动信号Sd固定为截止电平。

[0082] 若处于时刻 t_0 的某一旁路开关SW#导通,则负载的两端间电压Vout降低。这时,电流平滑化滤波器616的电容器C1放电,放电电流Idis供给到半导体光源502。如果这时降压转换器612的输出电流Iout维持为固定电平,则供给到半导体光源502的负载电流 I_{LED} 如点划线所示过冲。

[0083] 与此不同,在本变形例中,在时刻 $t_0 \sim t_1$ 的停止期间 τ 的期间,降压转换器612的开关动作停止,其输出电流Iout减少。通过输出电流Iout的减少与放电电流Idis抵消,如实线所示能够抑制负载电流 I_{LED} 的过冲。停止期间 τ 的长度以能够抑制过冲的方式最优化即可。根据本变形例,能够省略电流平滑化滤波器616的电感器,或者能够使用电感值小的廉价及/或小型的电感器。

[0084] 此外,图11表示二极管整流型的转换器,但如图9所示在同步整流型的转换器中本变形也是有效的。另外,在此以Bang-Bang控制为例,但也可以采用峰值检测截止时间固定模式、谷值检测导通时间固定控制等其他脉动控制方式。或者,也可以采用使用误差放大器的控制方式。

[0085] 在图11中,在转换器控制器614的EN引脚中输入定时信号St,但并不限于此。定时信号St也可以是表示停止期间 τ 的开始定时的信号,转换器控制器614也可以响应于定时信号St的有效而指定降压转换器612的驱动,通过内部的计时器测定停止期间 τ ,在经过停止期间 τ 后,再次开始降压转换器612的驱动。

[0086] 基于实施方式、使用具体的语句对本发明进行了说明,但实施方式仅表示本发明的原理、应用,在不脱离权利要求书所规定的本发明的思想的范围内,实施方式可以有多种变形例或配置的变更。

[0087] [工业可利用性]

[0088] 本发明涉及用于汽车等的灯具。

[0089] [附图标记说明]

[0090] 2 电池

[0091] 4 开关

[0092] 500 车辆用灯具

[0093] 502 半导体光源

[0094] 504 发光元件

[0095] 600 点亮电路

[0096] 610 驱动电路

[0097] 612 降压转换器

[0098] 614 转换器控制器

[0099] 616 电流平滑化滤波器

[0100] 650 旁路控制部

[0101] 652 斜坡发生器

[0102] 654 反相放大器

-
- [0103] 656 钳位电路
 - [0104] 658 电压比较器
 - [0105] 659 驱动器

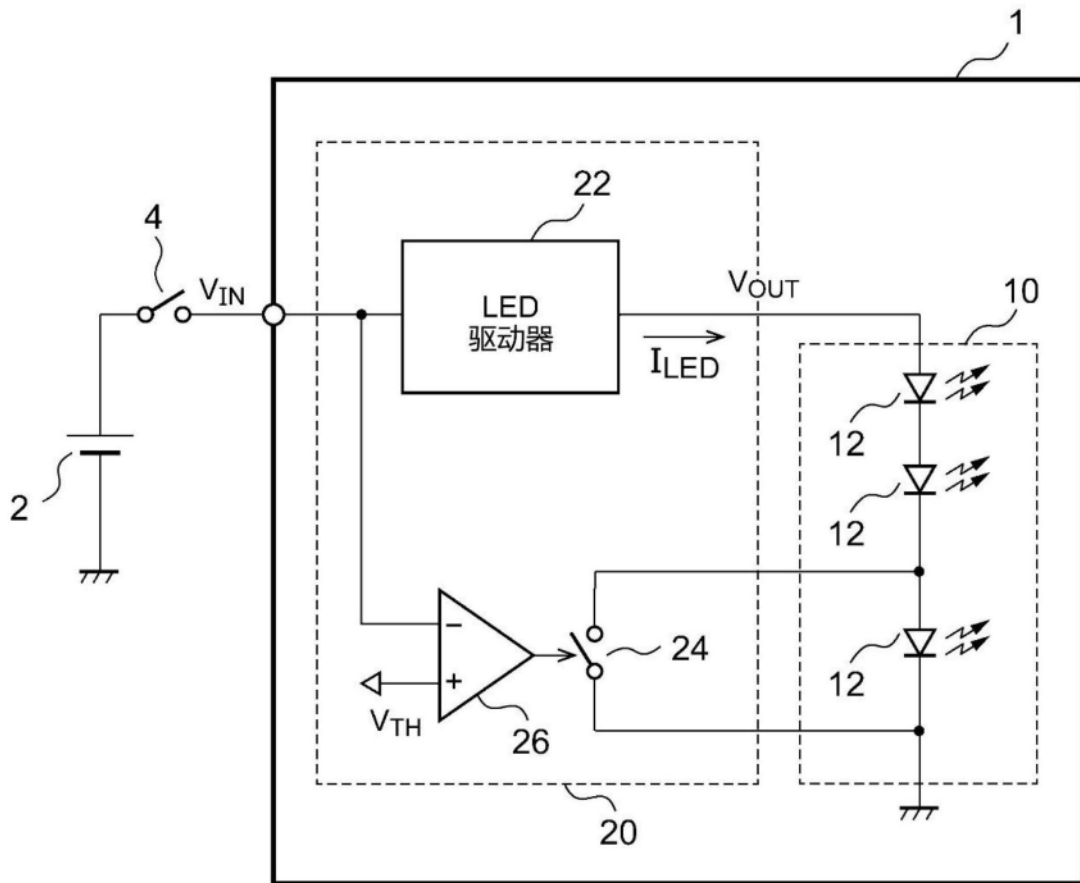


图1

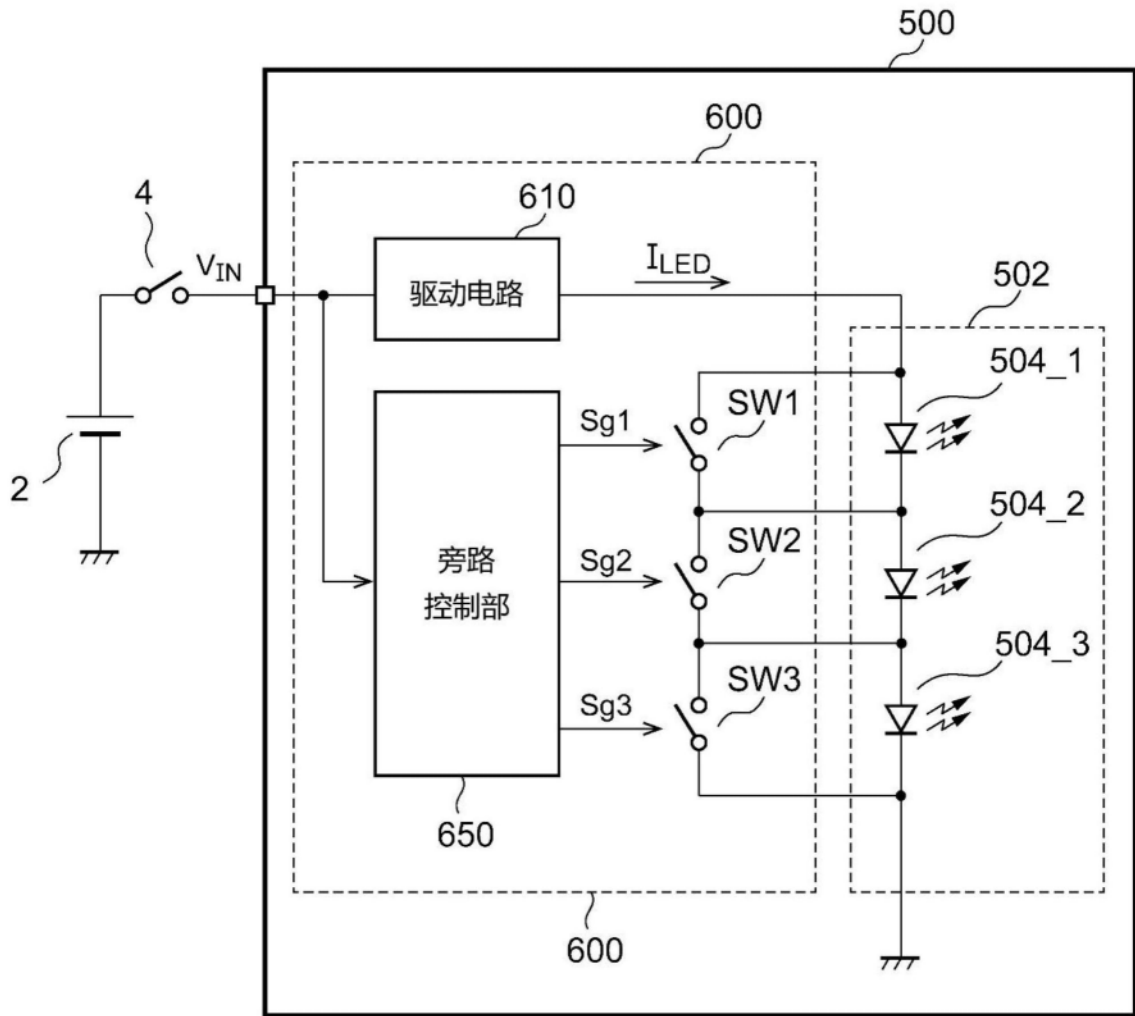


图2

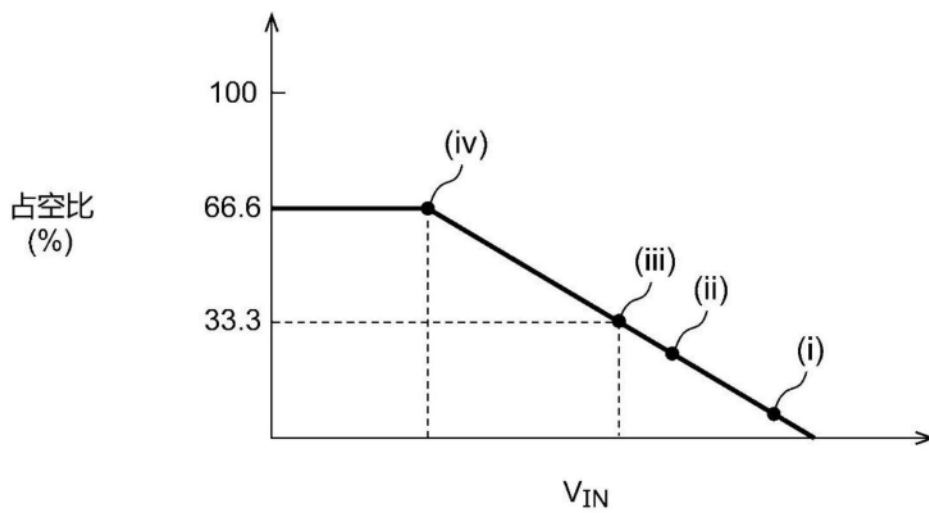


图3

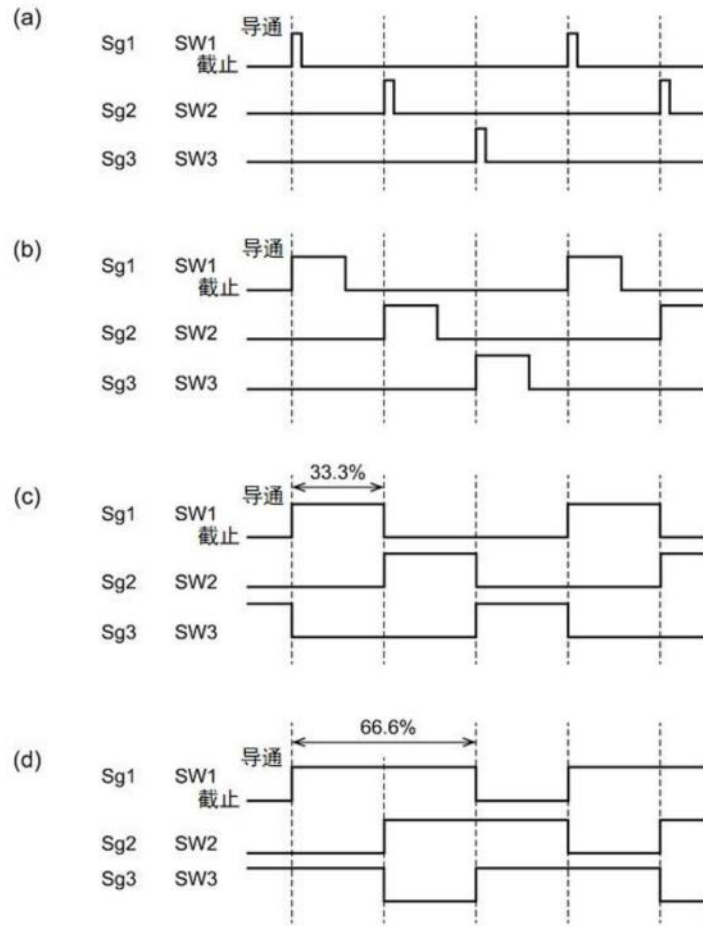


图4

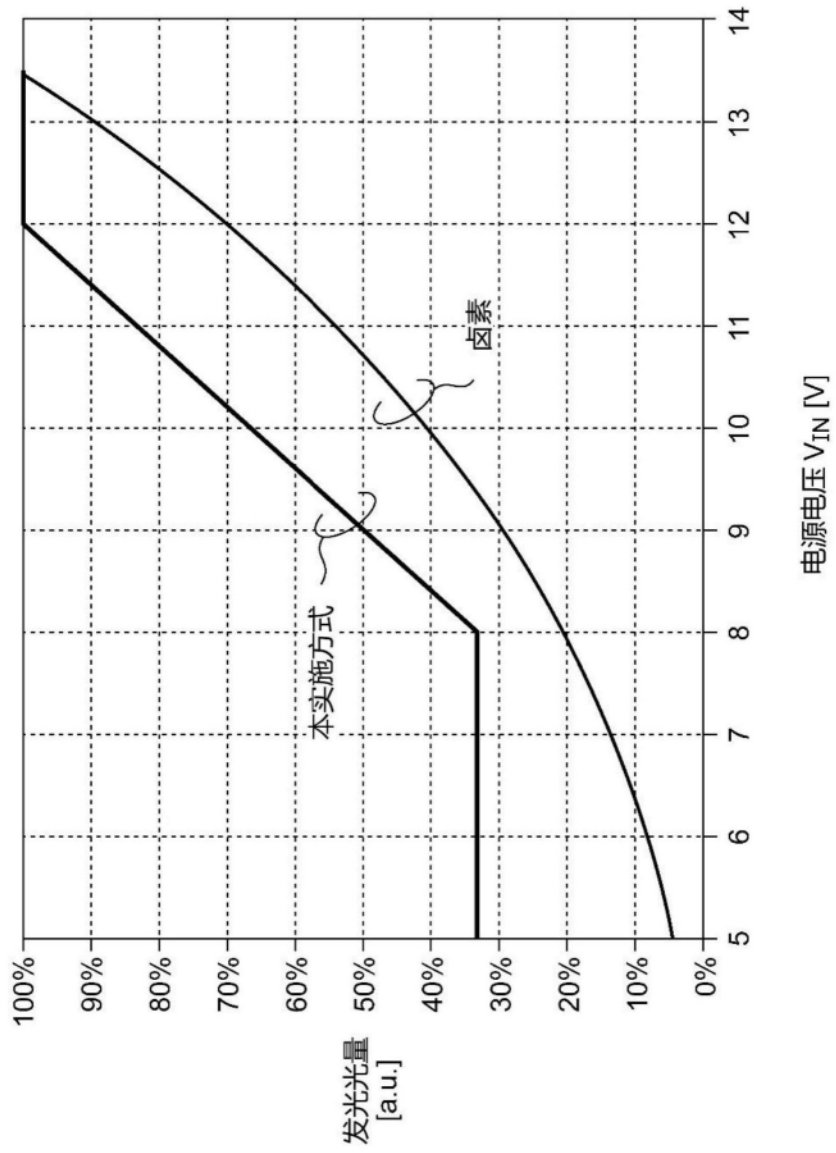


图5

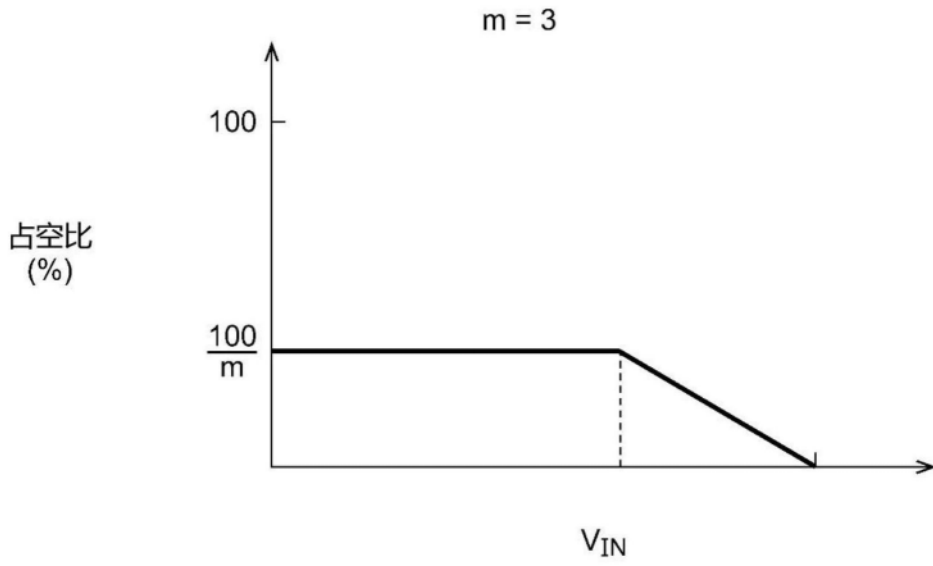


图6

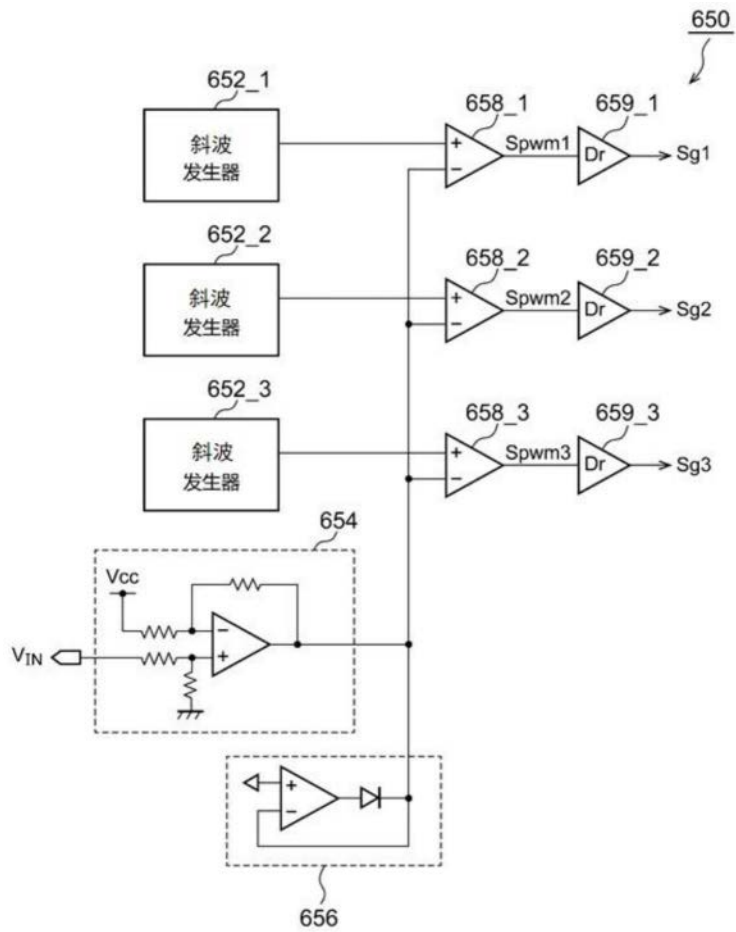


图7

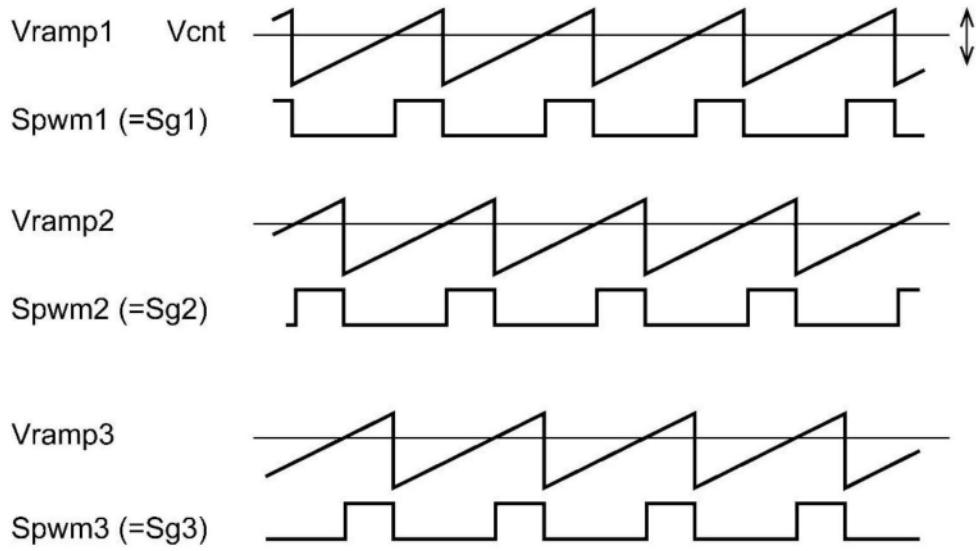


图8

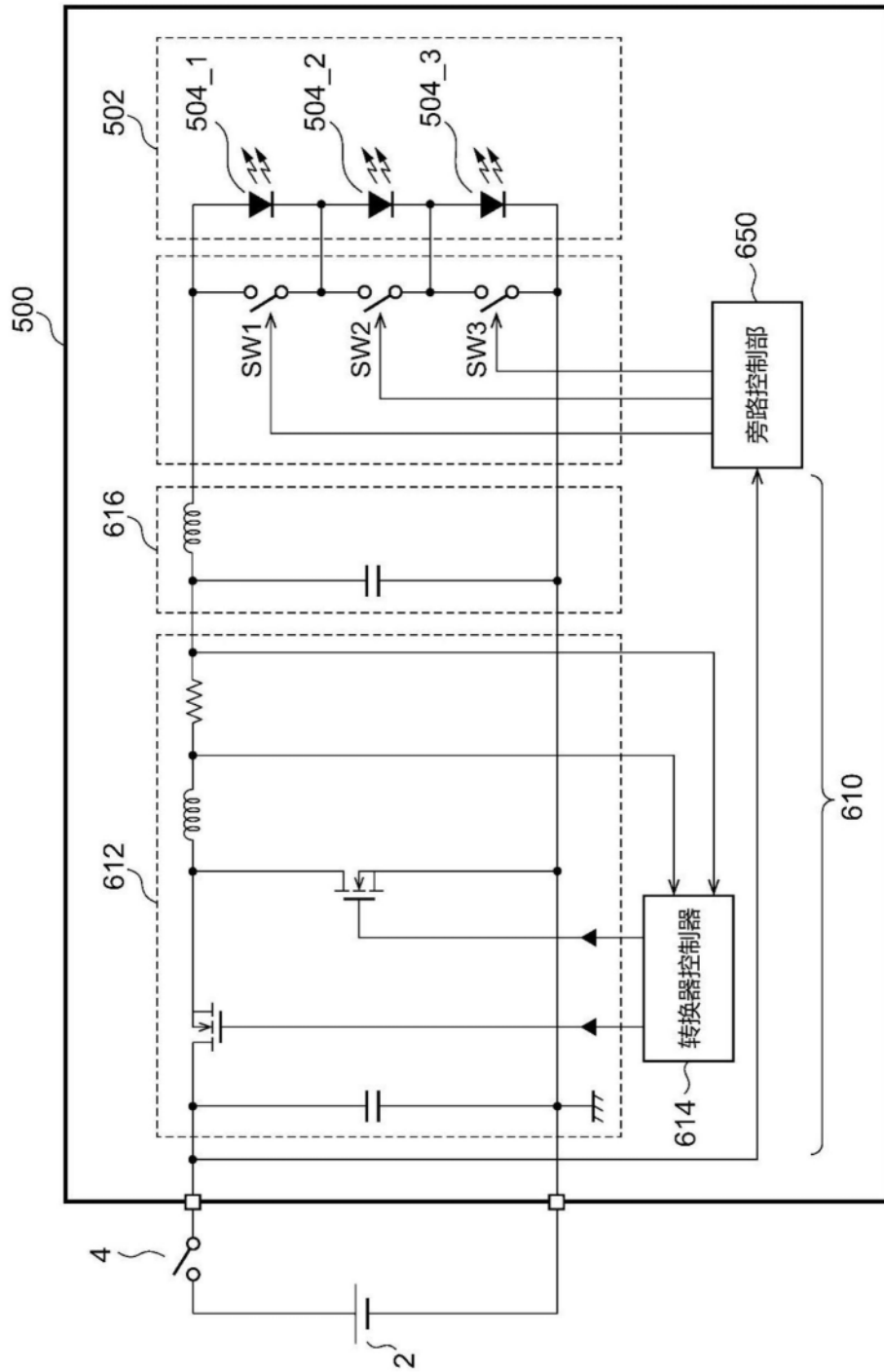


图9

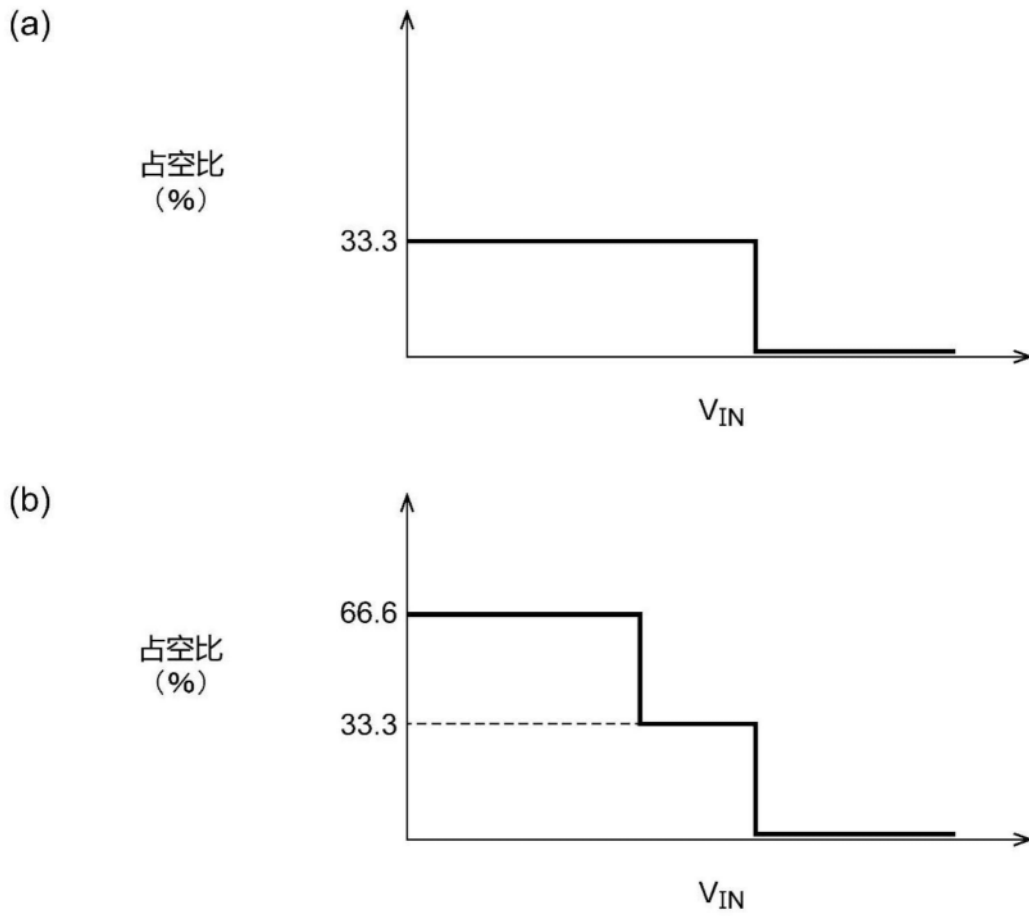


图10

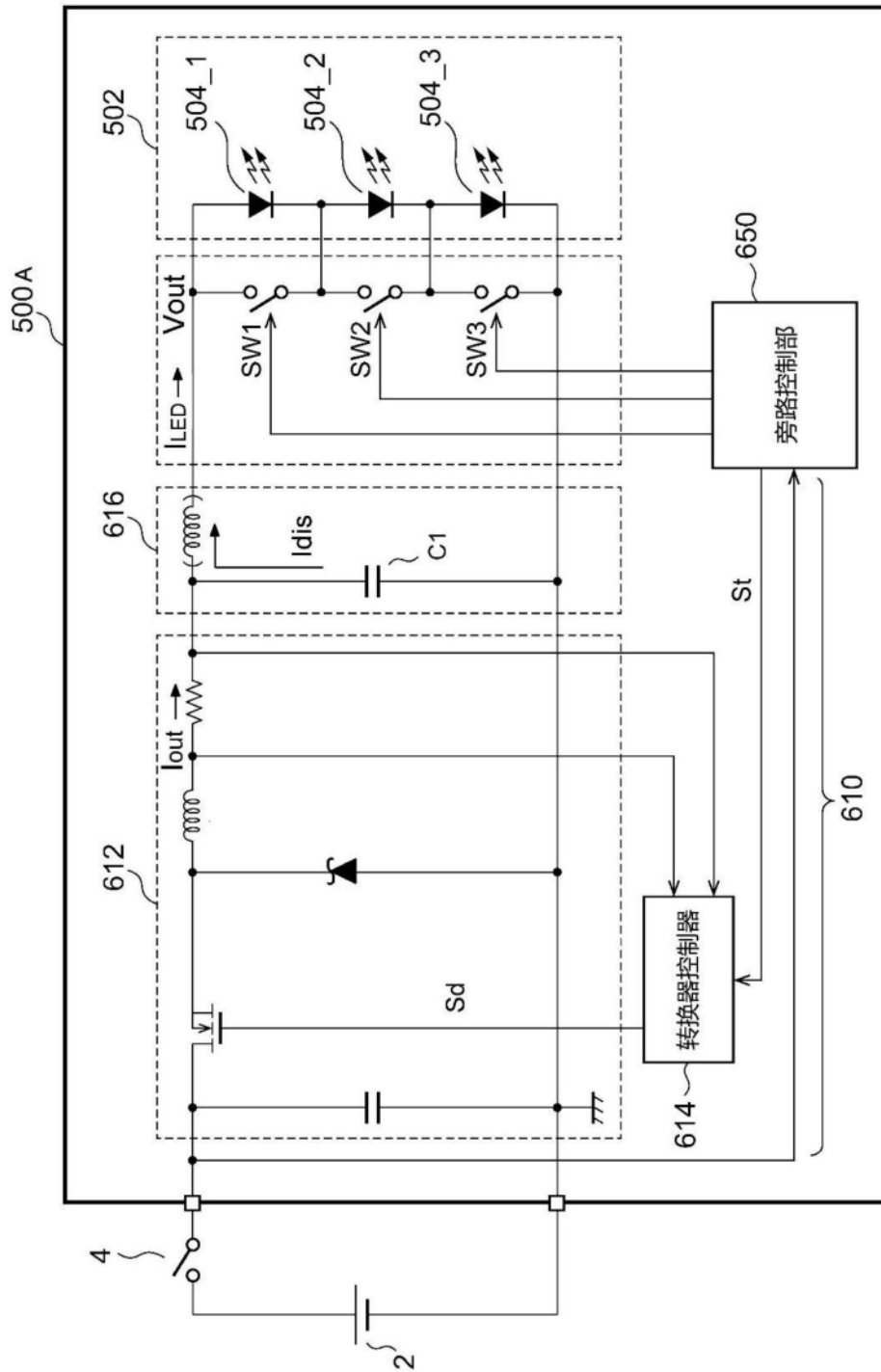


图11

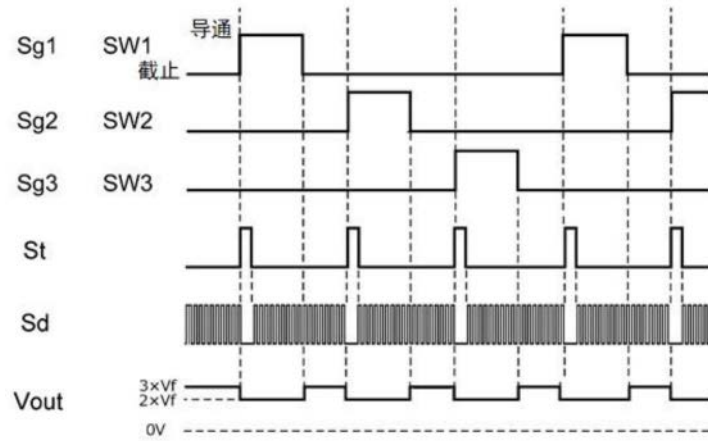


图12

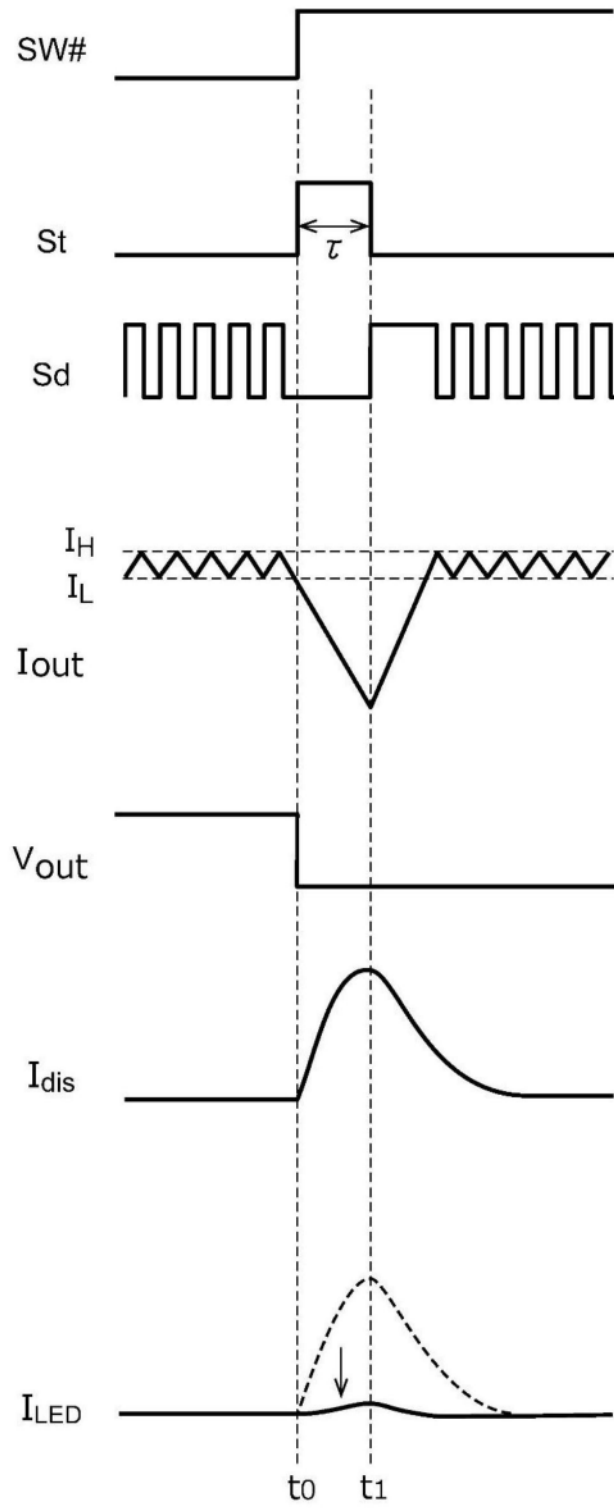


图13