

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

H05B 37/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780022459. X

[43] 公开日 2009年7月1日

[11] 公开号 CN 101473455A

[22] 申请日 2007.6.13

[21] 申请号 200780022459. X

[30] 优先权

[32] 2006.6.21 [33] JP [31] 171849/2006

[86] 国际申请 PCT/JP2007/061923 2007.6.13

[87] 国际公布 WO2007/148582 日 2007.12.27

[85] 进入国家阶段日期 2008.12.16

[71] 申请人 三美电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山口公一 铃木大介

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 许静

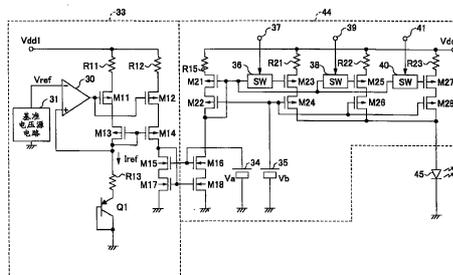
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

发光二极管驱动电路

[57] 摘要

提供一种发光二极管驱动电路，其具有生成基准电流的基准电流部、和使用电流反射镜电路生成根据基准电流的驱动电流来供给发光二极管的电流输出部。基准电流部，备有具有负温度特性的温度特性元件。



1. 一种发光二极管驱动电路，其由生成基准电流的基准电流部、和使用电流反射镜电路生成根据所述基准电流的驱动电流来供给发光二极管的电流输出部组成，其特征在于，

所述基准电流部，备有具有负温度特性的温度特性元件。

2. 根据权利要求1所述的发光二极管驱动电路，其特征在于，

所述基准电流部具有：

运算放大器，其控制所述基准电流，以使通过所述基准电流流过电阻电路而发生的电压与一定的基准电压相同；和

将温度特性元件与电阻进行串联连接的电阻电路。

3. 根据权利要求2所述的发光二极管驱动电路，其特征在于，

所述温度特性元件是将基极和集电极连接在一起的晶体管。

发光二极管驱动电路

技术领域

本发明涉及发光二极管驱动电路，涉及驱动所排列的多个发光二极管各个的发光二极管驱动电路。

背景技术

作为打印机等中使感光体感光的部件，有使用把发光二极管（以下称为“LED”）进行直线排列的LED阵列。作为驱动这样的LED阵列的各LED的驱动电路，例如有在专利文献1、2等中记载的驱动电路。

图1表示现有的发光二极管驱动电路的一例的电路结构图。该驱动电路是被半导体集成电路化了的。

在该图中，在运算放大器10的反相输入端子上通过基准电压源施加基准电压Vref。运算放大器10的输出端子连接p沟道MOS场效应晶体管（以下简称“MOS晶体管”）M1的栅极，同时通过模拟开关等的开关12连接p沟道MOS晶体管M2的栅极。

MOS晶体管M1的源极连接电源Vdd，MOS晶体管M1的漏极连接运算放大器10的非反相输入端子，同时连接电阻R1的一端。电阻R1的另一端接地。

开关12根据从端子13供给的开关控制信号切换导通/关断。MOS晶体管M2的源极连接电源Vdd，MOS晶体管M2的漏极连接LED（发光二极管）14的阳极，LED14的阴极接地。

运算放大器10通过基准电压Vref和电阻R1，使用（1）式表示的基准电流Iref流过MOS晶体管M1的漏极。

$$I_{ref} = V_{ref} / R1 \quad \dots(1)$$

在开关12接通时MOS晶体管M1、M2构成电流反射镜，当设MOS晶体管M1、M2的栅极面积比为1:1时，从MOS晶体管M2向LED14流过基准电流Iref，LED14发光。

专利文献 1: 特许第 3296882 号公报

专利文献 2: 特许第 2516236 号公报

一般, 发光二极管具有温度特性, 当周围温度升高时正向压降 V_F 降低。

在现有的发光二极管驱动电路中, 因为即使周围温度升高流过 LED14 的电流 I_L 也恒定, 所以当周围温度升高、LED14 的正向压降 V_F 降低时, 有 LED14 的亮度降低这样的问题。

发明内容

本发明鉴于上述问题做出的, 其目的是提供这样一种发光二极管驱动电路, 亦即, 对发光二极管的温度特性进行补偿, 即使温度变化也能够使发光二极管的发光亮度保持大体恒定。

本发明的发光二极管驱动电路, 由生成基准电流的基准电流部、和使用电流反射镜电路生成根据基准电流的驱动电流来供给发光二极管的电流输出部组成,

基准电流部, 通过具有有负温度特性的温度特性元件, 补偿发光二极管的温度特性, 即使温度变化, 也能够使发光二极管的发光亮度保持大体恒定。

在发光二极管驱动电路中,

基准电流部具有:

运算放大器, 其控制基准电流, 以使通过基准电流流过电阻电路而发生的电压与一定的基准电压相同; 和

将温度特性元件和电阻进行串联连接的电阻电路。

在发光二极管驱动电路中,

温度特性元件可以是共同连接基极和集电极的晶体管。

根据本发明, 补偿发光二极管的温度特性, 即使温度变化, 也能够使发光二极管的发光亮度保持大体恒定。

附图说明

图 1 是现有的发光二极管驱动电路的一例的电路结构图。

图 2 是使用本发明的发光二极管驱动电路的 LED 阵列装置的一个实施形态的方块结构图。

图 3 是本发明的发光二极管驱动电路的一个实施形态的电路结构图。

符号说明

- 30 运算放大器
- 31 基准电压源电路
- 33 基准电流部
- 34、35 电压源
- 36、38、40 开关
- 44 电流输出部
- 45 LED
- M11 ~ M28 MOS 晶体管
- Q1 pnp 晶体管
- R11 ~ R23 电阻
- Vdd1、Vdd2 电源

具体实施方式

下面根据附图说明本发明的实施形态。

<LED 阵列驱动电路的结构>

图 2 表示使用本发明的发光二极管驱动电路的 LED 阵列装置的一个实施形态的方块结构图。该 LED 阵列装置例如是 48 通道结构。

在该图中，在移位寄存器 20 中，对于 1 通道例如以 48 通道数量的时间序列供给 6 位的发光时间数据、该数据在移位寄存器 20 中被顺序移位并被锁存后，被供给脉宽调制电路 22。该脉宽调制电路 22，对于每一通道生成用发光时间数据指示的脉宽的发光脉冲，向 LED 阵列驱动电路 26 供给 48 通道数量的发光脉冲。

在移位寄存器 24 中，对于 1 通道例如以 48 通道数量的时间序列供给 6 位的发光时间数据、该数据在移位寄存器 24 中被顺序移位并被锁存后，被供给 LED 阵列驱动电路 26。LED 阵列驱动电路 26，对于每一通道解码发光亮度数据，生成 n 系统的开关控制信号，通过上述 n 系统的开关控制信号决定对于每通道用发光脉冲使之导通的 MOS 晶体管。LED 阵列驱动电路 26 以通道单位驱动构成 LED 阵列 28 的 48 通道的 LED。

<发光二极管驱动电路的结构>

图 3 是本发明的发光二极管驱动电路的一个实施形态的电路结构图。该驱动电路是被半导体集成电路化了的。

在该图中，给运算放大器 30 的反相输入端子上通过基准电压源电路 31 施加基准电压 V_{ref} 。运算放大器 30 的输出端子连接在 p 沟道 MOS 晶体管 M11、M12 各个的栅极上。MOS 晶体管 M11、M12 各个的源极分别通过 R11、R12 连接电源 V_{dd1} 构成电流反射镜电路。MOS 晶体管 M11、M12 各个的漏极分别连接 p 沟道 MOS 晶体管 M13、M14 的源极。

MOS 晶体管 M13、M14 的栅极共同连接到 MOS 晶体管 M13 的漏极构成电流反射镜电路。MOS 晶体管 M13 的漏极连接运算放大器 30 的非反相输入端子，同时连接电阻 13 的一端。

MOS 晶体管 M11 ~ M14，通过做成级联电流反射镜电路的结构，MOS 晶体管 M11、M12 的漏极电位大体相同，在栅极面积相同的场合，MOS 晶体管 M13、M14 的漏极电流大体相同。

电阻 R13 的另一端连接 pnp 晶体管 Q1 的发射极。将 pnp 晶体管 Q1 的基极和集电极连接在一起构成二极管，上述的集电极接地。

MOS 晶体管 M14 的漏极连接 n 沟道 MOS 晶体管 M15 的漏极。MOS 晶体管 M15 的栅极连接 n 沟道 MOS 晶体管 M16 的栅极构成电流反射镜电路。

MOS 晶体管 M15、M16 各自的源极分别连接 n 沟道 MOS 晶体管 M17、M18 各自的漏极。MOS 晶体管 M17、M18 的栅极共同连接 MOS 晶体管 M15 的漏极构成电流反射镜电路，MOS 晶体管 M17、M18 的源极接地。

MOS 晶体管 M15 ~ M18，通过做成级联电流反射镜电路的结构，MOS 晶体管 M15、M16 的源极电位大体相同，在栅极面积相同的场合，MOS 晶体管 M15、M16 的漏极电流大体相同。另外，通过在 MOS 晶体管 M15、M16 的栅极上用电压源 34 施加定电压 V_a ，MOS 晶体管 M17、M18 的漏极电位成为 $V_a - V_{gs1}$ (V_{gs1} 是 n 沟道 MOS 晶体管的栅极·漏极间电压)。

上述的运算放大器 30、基准电压源电路 31、MOS 晶体管 M11 ~ M15 以及 M17，构成基准电流部 33。运算放大器 30，差动放大通过 MOS 晶体管 M13 的漏极电流流过电阻 R13 产生的 MOS 晶体管 M13 的漏极电压和来自基准电压源电路 31 的基准电压 V_{ref} ，使两者成为相同那样控制 MOS 晶体管 M11 的

漏极电流来使一定的基准电流 I_{ref} 流过 MOS 晶体管 M13 的漏极。另外，通过电流反射镜电路，与基准电流 I_{ref} 成比例的电流流过 MOS 晶体管 M16 的漏极。

MOS 晶体管 M16 的漏极连接 p 沟道 MOS 晶体管 M22 的漏极。MOS 晶体管 M22 的源极连接 p 沟道 MOS 晶体管 M21 的漏极。MOS 晶体管 M21 的源极通过电阻 R15 连接电源 V_{dd2} 。

MOS 晶体管 M21 的栅极连接 MOS 晶体管 M22 的漏极，同时，通过模拟开关等的开关 36、38、40 连接 p 沟道 MOS 晶体管 M23、M25、M27 的栅极。当开关 36、38、40 接通时使 MOS 晶体管 M23、M25、M27 的栅极电位与 MOS 晶体管 M21 的栅极电压相同，使 MOS 晶体管 M23、M25、M27 导通，当开关 36、38、40 关断时 MOS 晶体管 M23、M25、M27 的栅极电位为电源电压 V_{dd2} ，MOS 晶体管 M23、M25、M27 关断。

MOS 晶体管 M23、M25、M27 各自的源极分别通过电阻 R21、R22、R23 连接电源 V_{dd2} ，MOS 晶体管 M23、M25、M27 在开关 36、38、40 接通时和 MOS 晶体管 M21 构成电流反射镜电路。

MOS 晶体管 M22 的栅极连接 p 沟道 MOS 晶体管 M24、M26、M28 的栅极。MOS 晶体管 M23、M25、M27 各自的漏极分别连接 MOS 晶体管 M24、M26、M28 的源极，MOS 晶体管 M22、M24、M26、M28 构成电流反射镜电路。

MOS 晶体管 M21 ~ M28，通过做成级联电流反射镜电路的结构，MOS 晶体管 M21、M23、M25、M27 的漏极电位大体相同，在栅极面积相同的场合，MOS 晶体管 M22、M24、M26、M28 的漏极电流大体相同。这里，为进行灰度表现，例如相对于 MOS 晶体管 M21、M22 的栅极面积，MOS 晶体管 M23、M24 的栅极面积为 6 倍，MOS 晶体管 M25、M26 的栅极面积为 3 倍，MOS 晶体管 M27、M28 的栅极面积为 2 倍那样，使栅极面积各异。

另外，在 MOS 晶体管 M22、M24、M26、M28 的栅极上通过电压源 35 施加定电压 V_b ，使 MOS 晶体管 M22、M24、M26、M28 的源极电位为 $V_b + V_{gs2}$ (V_{gs2} 是 p 沟道 MOS 晶体管的栅极·漏极间电压)。

开关 36、38、40 各自通过分别从端子 37、39、41 供给的 n (这里 $n=3$) 系统的开关控制信号来切换导通/关断。另外， n 不限于 3。MOS 晶体管 M24、

M26、M28 的漏极连接 LED45 的阳极，LED45 的阴极接地。

这里，开关 36、38、40 关断时 MOS 晶体管 M23、M25、M27 关断，LED45 不流过电流。当开关 36 接通时 MOS 晶体管 M23 的漏极电流流过 LED45，当开关 36、38 接通时 MOS 晶体管 M23、M25 的漏极电流的和流过 LED45，当开关 36、38、40 接通时 MOS 晶体管 M23、M25、M27 的漏极电流的和流过 LED45，流过 LED45 的电流越大，发光亮度越大。

上述的开关 36、38、40、MOS 晶体管 M16、M18~M28，构成 1 通道的电流输出部 44，48 通道的同一结构的电流输出部 44 被连接在基准电流部 33 上。各通道的电流输出部 44 驱动各自连接的 LED45(LED 阵列 28 的一部分)。

<发光二极管的温度特性的补偿>

这里，流过 MOS 晶体管 M13 的漏极的基准电流 I_{ref} 用 (1) 式表示。此外， V_r 是电阻 R13 的两端电压， V_{FQ1} 是晶体管 Q1 的正向压降。

$$I_{ref} = (V_r - V_{FQ1}) / R13 \quad \dots(1)$$

这里，当把 (1) 式对于温度 t 进行偏微分时，因为晶体管 Q1 的正向压降具有负的温度特性 α ($= -mV/^\circ C$)，所以得到 (2) 式。

$$\partial I_{ref} / \partial t = (V_r + \alpha) / R13 \quad \dots(2)$$

因此，当周围温度升高时基准电流 I_{ref} 增加，与基准电流 I_{ref} 成比例，MOS 晶体管 M23、M25、M27 的漏极电流、即流过 LED45 的电流增加，LED45 的亮度增大。由此，因为周围温度升高，LED14 的正向压降降低而产生的 LED14 的亮度降低被抵消，能够把 LED45 的亮度保持大体恒定。

另外，代替晶体管 Q1 使用二极管，使电阻 R13 的另一端连接阴极、阳极接地，也能得到相同的效果。

另外，晶体管 Q1 与权利要求所述的温度特性元件相当，电阻 R13、晶体管 Q1 与电阻电路相当。

本发明不限于上述具体公开的实施例，在不脱离本发明的范围的情况下能够形成各种变形例、改进例。

本申请基于 2006 年 6 月 21 日提交的要求优先权的日本专利申请第 2006-171849 号，这里引用其全部内容。

本发明可以应用于驱动排列的多个发光二极管各个的发光二极管驱动电路。

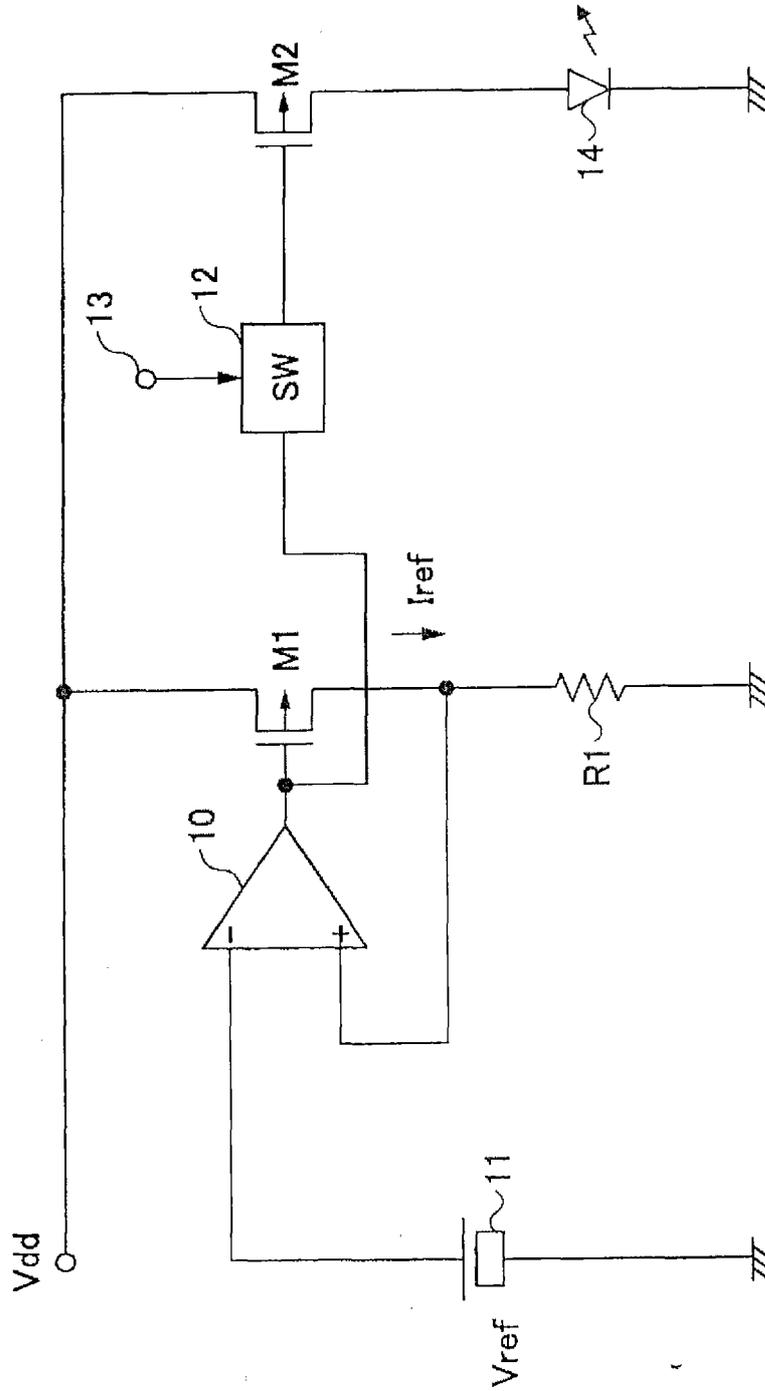


图 1

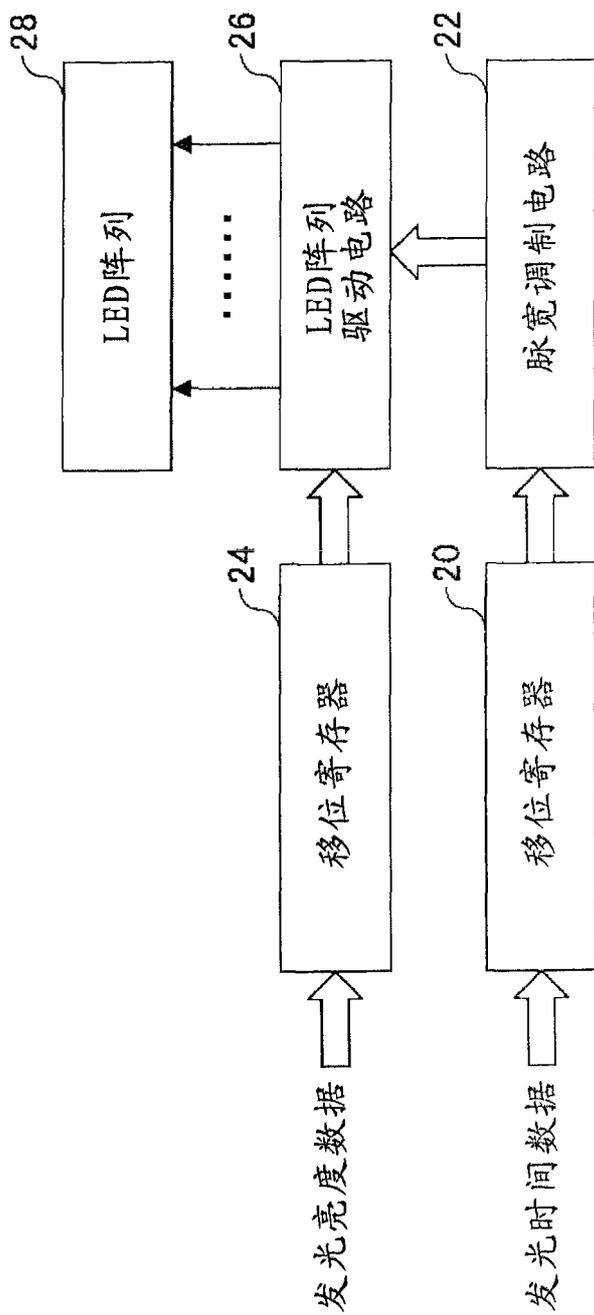


图 2

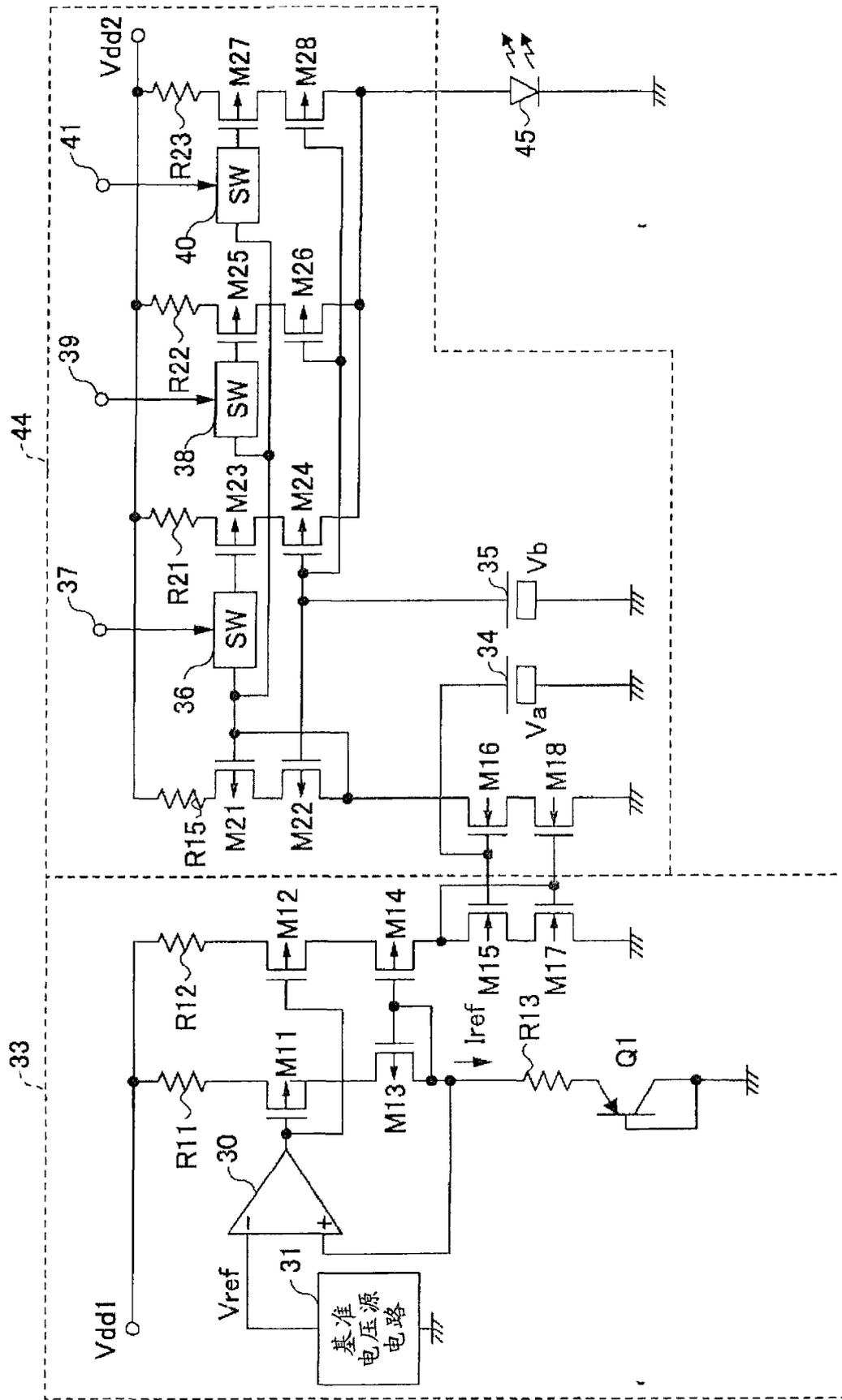


图 3