



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510073918. X

[43] 公开日 2005 年 11 月 30 日

[11] 公开号 CN 1702726A

[22] 申请日 2005.5.23

[21] 申请号 200510073918. X

[30] 优先权

[32] 2004. 5.24 [33] JP [31] 2004-152749

[71] 申请人 罗姆股份有限公司

地址 日本京都府

[72] 发明人 矢熊宏司 小林雅人

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

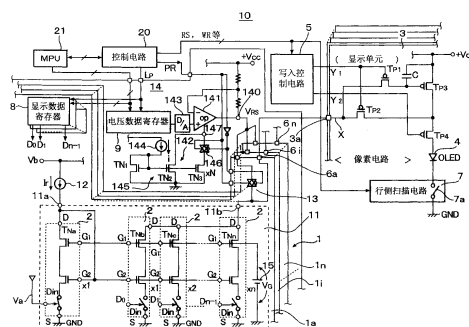
代理人 朱讲桂

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 2 页

[54] 发明名称 有机 EL 驱动电路和有机 EL 显示设备

[57] 摘要

提供了一种用于产生复位有机 EL 元件或电容器所需的预定恒定电压的放大电路，并且操作电流切换电路在显示周期中，将放大电路的操作电流切换到空闲电流，而在复位周期中，将其切换为执行复位操作所需的稳定操作电流，从而可以缩短放大电路从空闲状态到稳定操作状态的转变时间，并且可以在复位周期的初始部分中产生用于复位有机 EL 元件或电容器的恒定控制电压。



1、 一种有机 EL 驱动电路，用于在具有预定频率的定时控制信号
5 号的复位周期中，通过所述有机 EL 显示板的引线脚，对有机 EL 显示板的像素电路的有机 EL 元件或电容器进行复位；用于分离与一个水平线的扫描周期相对应的显示周期和与水平扫描的回扫周期相对应的复位周期，所述有机 EL 驱动电路包括：

放大电路，用于产生预定恒定电压以复位所述有机 EL 元件或电
10 容器；

复位开关，设置在所述放大电路的输出端子和所述引线脚之一之间，并且由定时控制信号、类似于定时控制信号的复位控制信号、在复位周期中与这些信号之一或复位脉冲同步地产生的复位脉冲和其他脉冲中的一个信号进行通/断操作；以及

15 操作电流切换电路，对所述一个信号进行响应，用于在显示周期中将所述放大电路的操作电流设置为空闲状态电流，并且在复位周期或产生复位脉冲或其他脉冲的周期中，将其设置为复位操作所需的复位电流。

2、 根据权利要求 1 所述的有机 EL 驱动电路，其特征在于所述
20 操作电流切换电路包括：恒定电流电路，用于产生操作电流，所述恒定电流电路的电流根据所述一个信号，在空闲状态和稳定操作状态之间切换。

3、 根据权利要求 2 所述的有机 EL 驱动电路，其特征在于将所述一个信号的电平从低通过高改变为低，或者从高通过低改变为高，
25 所述操作电流切换电路利用从高到低的所述一个信号的电平改变的定时或电平改变之前的定时，选择空闲状态电流和稳定操作状态电流之一，而利用从低到高的电平改变的定时或在电平改变之前，选择另一状态。

4、 根据权利要求 3 所述的有机 EL 驱动电路，其特征在于所述
30 有机 EL 显示板具有大量所述引线脚，所述放大电路是具有由所述恒定

电流电路的电流所确定的操作电流的运算放大器，分别与大量所述引线脚的至少多个所述引线脚相对应地设置多个所述复位开关，同时接通多个所述复位开关。

5、 根据权利要求 4 所述的有机 EL 驱动电路，其特征在于每一个所述复位开关设置在所述输出端子和每一个所述引线脚之间，所述
5 恒定电流电路包括：具有作为所述运算放大器的操作电流源的多个输出侧晶体管的电流镜像电路、以及与多个所述输出侧晶体管中的至少一个相对应地设置的开关电路，根据所述一个信号，与所述开关电路的通/断操作相对应地，将所述运算放大器的操作电流切换到空闲电流
10 和稳定操作状态电流之一。

6、 根据权利要求 5 所述的有机 EL 驱动电路，其特征在于所述一个信号是预充电脉冲，所述电流镜像电路的多个所述输出侧晶体管之一相对于所述电流镜像电路的输入侧晶体管具有操作电流比 $1:N$ ，
其中 N 是 1 或更大，所述开关电路与所述一个输出侧晶体管串联，并
15 且根据预充电脉冲，与所述复位开关一起接通。

7、 根据权利要求 6 所述的有机 EL 驱动电路，其特征在于还包括第一 D/A 转换电路和第二 D/A 转换电路，其中所述第一 D/A 转换电路、所述运算放大器和所述操作电流切换电路构成复位电压产生电路，向所述运算放大器提供由所述第一 D/A 转换电路转换后的电压，作为
20 输入电压，所述复位电压产生电路产生预定恒定电压，作为复位电压，用于复位所述像素电路的所述有机 EL 元件或所述电容器，并且所述第二 D/A 转换电路与所述引线脚相连，并且通过对显示数据进行 D/A 转换，向所述像素电路的所述有机 EL 元件或所述电容器输出驱动电流。

8、 根据权利要求 5 所述的有机 EL 驱动电路，其特征在于所述
25 一个信号是预充电脉冲，所述电流镜像电路的多个所述输出侧晶体管之一相对于所述电流镜像电路的输入侧晶体管具有操作电流比 $1:1/N$ ，其中 N 是 1 或更大，所述输出侧晶体管的另一个相对于所述输入侧晶体管具有操作电流比 $1:1$ ，所述开关电路与所述电流镜像电路的所述另一个输出侧晶体管串联，并且根据预充电脉冲，与所述复位
30 开关一起接通。

9、 根据权利要求 7 所述的有机 EL 驱动电路，其特征在于所述有机 EL 显示板为有源矩阵型，并且所述复位电压产生电路对所述像素电路的所述电容器的电压进行复位。

10、 根据权利要求 7 所述的有机 EL 驱动电路，其特征在于所述有机 EL 显示板为无源矩阵型，并且所述复位电压产生电路对所述有机 EL 元件的端子电压进行复位。

11、 一种有机 EL 显示设备，包括有机 EL 驱动电路，所述有机 EL 驱动电路用于在具有预定频率的定时控制信号的复位周期中，通过所述有机 EL 显示板的引线脚，对有机 EL 显示板的像素电路的有机 EL 元件或电容器进行复位；用于分离与一个水平线的扫描周期相对应的显示周期和与水平扫描的回扫周期相对应的复位周期，所述有机 EL 驱动电路包括：

放大电路，用于产生预定恒定电压以复位所述有机 EL 元件或电容器；

15 复位开关，设置在所述放大电路的输出端子和所述引线脚之一之间，并且由定时控制信号、类似于定时控制信号的复位控制信号、在复位周期中与这些信号之一或复位脉冲同步地产生的复位脉冲和其他脉冲中的一个信号进行通/断操作；以及

20 操作电流切换电路，对所述一个信号进行响应，用于在显示周期中将所述放大电路的操作电流设置为空闲状态电流，并且在复位周期或产生复位脉冲或其他脉冲的周期中，将其设置为复位操作所需的复位电流。

12、 根据权利要求 11 所述的有机 EL 显示设备，其特征在于所述操作电流切换电路包括：恒定电流电路，用于产生操作电流，所述恒定电流电路的电流根据所述一个信号，在空闲状态和稳定操作状态之间切换。

13、 根据权利要求 12 所述的有机 EL 显示设备，其特征在于将所述一个信号的电平从低通过高改变为低，或者从高通过低改变为高，所述操作电流切换电路利用从高到低的所述一个信号的电平改变的定时或电平改变之前的定时，选择空闲状态电流和稳定操作状态电流之

一，而利用从低到高的电平改变的定时或在电平改变之前，选择另一状态。

- 14、根据权利要求 13 所述的有机 EL 显示设备，其特征在于所述有机 EL 显示板具有大量所述引线脚，所述放大电路是具有由所述恒定
- 5 电流电路的电流所确定的操作电流的运算放大器，分别与大量所述引线脚的至少多个所述引线脚相对应地设置多个所述复位开关，同时接通多个所述复位开关。

有机EL驱动电路和有机EL显示设备

5

技术领域

本发明涉及一种有机 EL 驱动电路和使用该有机 EL 驱动电路的有机 EL 显示设备，更具体地，涉及一种有机 EL 驱动电路，能够降低其能量消耗，并且能够通过减小用于复位有源矩阵型有机 EL 显示板的像素电路的电容器的恒定电压的复位电路的能量消耗来缩短复位像素电路的电容器所需的时间，还提出了一种使用该有机 EL 驱动电路的有机 EL 显示设备。

背景技术

15 在 JPH9-232074A 中公开了一种用于驱动无源矩阵型有机 EL 元件且通过将有机 EL 元件的阳极和阴极接地来复位有机 EL 元件的驱动电路。

另一方面，用于通过 D/A 转换电路来驱动数据线的液晶显示设备的驱动电路是公知的。当将这样的液晶显示设备的驱动电路应用于有源矩阵型有机 EL 显示板的像素电路时，降低有机 EL 显示板的尺寸较为困难。在 JP2000-276108A 中研究了这一问题。

然而，当在显示板的外部设置用于驱动有源矩阵型 EL 显示板的有机 EL 驱动电路时，可以实现有机 EL 显示板的尺寸降低。在这样的情况下，通过利用 0.1 μ A 到 10 μ A 数量级的电流对其电容通常为几百 pF 的像素电路的每一个电容器进行充电，来执行对驱动电流值的写入。然而，当逐渐控制有源矩阵型有机 EL 显示板的亮度时，需要具有大约 1nA 到 30nA 的最小电流值的高精度驱动电流值。的驱动电流流动方向存在两种类型，宿型 (sink type) 和源型 (source type)。电源线+Vcc 的电压当前大约为 10V 到 20V，与有机 EL 显示板的类型 (无源矩阵型或有源矩阵型) 无关。

在宿型电流中，由于用于复位有机 EL 显示板的像素矩阵的电容器的电压是电源线+Vcc 的电压或者在其附近，因此需要构造包括具有相对较高的击穿电压的有机 EL 元件的 D/A 转换电路。因此，由每一个 D/A 转换电路所占用的区域变大，从而由每一个均与有机 EL 显示板的
5 引线脚或列引脚相对应地设置的 D/A 转换电路所占用的区域会相当大地增加。

为了保持亮度，有机 EL 元件的发光周期必须尽可能地长，并且这样，与水平扫描的回扫周期相对应的有机 EL 元件的复位周期应该尽可能地短。因此，需要高操作速度的复位电路。而且，所述复位电路
10 必须按照水平扫描方向同时复位一个水平显示线的像素电路的电容器，或者同时复位多个像素电路的电容器。后一种情况对应于多个列驱动器采取一个水平显示线的情况，其中，对由每一个列驱动器所采用的、在数量上与针对彩色显示器的情况下的 R、G 和 B 色中的每一个的引线脚相对应的多个像素电路的电容器同时进行复位。因此，在这
15 样的复位电路中需要较大的驱动电流量。

为了操作该复位电路，复位周期可能会延长，这是由于在复位电路进入复位操作之前需要一定的时间。为了避免这样的问题，通常即使在显示周期中，仍使复位电路处于操作状态。结果，随着要同时复位的像素电路或有机 EL 元件的电容器数量的增加，复位电路的能量消
20 耗会发生增加。

发明内容

本发明的目的是提出一种有机 EL 驱动电路，能够通过降低复位电路的能量消耗来降低有机 EL 电路的能量消耗，并且能够在较短的时间
25 内对像素电路的有机 EL 元件或电容器进行复位。

本发明的另一目的是提出一种使用该有机 EL 驱动电路的有机 EL 显示设备。

为了实现上述目的，根据本发明，提出了一种有机 EL 驱动电路，用于在具有预定频率的定时控制信号的复位周期中，通过有机 EL 显示
30 板的引线脚，对有机 EL 显示板的像素电路的有机 EL 元件或电容器的

恒定电压进行复位；用于将与水平扫描的回扫周期相对应的复位周期与一个水平扫描线的扫描周期相对应的显示周期相分离，其特征在于所述有机 EL 驱动电路包括：

5 放大电路，用于产生预定恒定电压以复位所述有机 EL 元件或电容器；

复位开关，设置在所述放大电路的输出端子和引线脚之间，并且由定时控制信号、类似于定时控制信号的复位控制信号、在复位周期中与这些信号之一或复位脉冲同步地产生的复位脉冲和其他脉冲中的一个信号进行通/断操作；以及

10 操作电流切换电路，对所述一个信号进行响应，用于在显示周期中，使所述放大电路的操作电流处于空闲状态值，并且在复位周期或产生复位脉冲或其他脉冲的周期中，使放大电路的操作电流处于复位操作所需的值。

在本发明中，设置了用于产生复位有机 EL 元件或电容器所需的
15 预定恒定电压的放大电路。操作电流切换电路在显示周期中，将放大电路的操作电流切换到空闲电流值，而在复位周期中，将空闲电流切换为执行复位操作所需的电流。复位操作所需的电流此后将被称为“稳定状态电流”。因此，其中将空闲状态切换到稳定操作状态的上升时间变得较短，从而可以在复位周期的初始时刻，产生用于复位有机 EL
20 元件或电容器的恒定电压。

结果，当复位一个水平线的有机 EL 元件或电容器，或者由多个列驱动器采用一个水平显示线时，可以同时高速地进行对数量上与由每一个列驱动器所采用的引线脚（针对彩色显示器的 R、G 和 B 色的引线脚）相对应的像素电路的多个有机 EL 元件或电容器的复位。由于在
25 显示周期中只有空闲电流流入放大电路，因此能够限制复位电路的能量消耗，从而减小了有机 EL 电路的能量消耗。

附图说明

图 1 是根据本发明实施例的有源矩阵型有机 EL 显示板的有机 EL
30 驱动电路的电路方框图；以及

图 2 (a) 到图 2 (e) 示出了复位操作的时序图。

具体实施方式

在图 1 中, 参考符号 10 表示有源矩阵型有机 EL 显示板。有机 EL
5 驱动电路 1 采用集成电路驱动器的形式。有机 EL 驱动电路 1 包括与有机 EL 显示板的数据线相对应地设置的电流驱动电路 1a 到 1n。参考符号 2 表示晶体管单元电路。晶体管单元电路 2 构成了 D/A 转换电路 11。

参考数字 3 表示在有机 EL 显示板 10 中矩阵排列的像素电路 (显示单元), 参考数字 4 表示设置在像素电路 3 中的有机 EL 元件, 而参
10 考数字 5 表示写入控制电路。参考数字 6a 到 6n 分别表示电流驱动电路 1a 到 1n 的输出端子。参考数字 7 表示行侧扫描电路, 而参考数字 7a 表示行侧扫描电路 7 的开关电路。参考数字 8 表示用于存储显示数据的显示数据寄存器, 分别与电流驱动电路 1a 到 1n 相对应地设置。参考数字 9 表示电压数据寄存器。参考数字 20 表示在有机 EL 驱动电
15 路 1 的外部设置的控制电路。参考数字 21 表示在有机 EL 驱动电路 IC 1 的外部设置的 MPU。

设置在有机 EL 驱动电路 IC 1 内的电流驱动电路 1a 到 1n 在结构上是相同的。每一个电流驱动电路包括 D/A 转换电路 11、用于产生参考驱动电流 I_r 的恒流源 12 和复位开关 13。设置有机 EL 驱动电路 1
20 的复位电压产生电路 14, 作为针对电流驱动电路 1a 到 1n 的公共电路。

恒定电压复位电路由复位电压产生电路 14 和复位开关 13 构成, 并且响应于从控制电路 20 提供的预充电脉冲 PR 进行操作。电流驱动电路 1a 到 1n 的复位开关 13 分别由高击穿电压模拟开关构成。因此, D/A 转换电路 11 可以由低击穿电压晶体管构成。

25 由于电流驱动电路在结构上相同并类似地操作, 因此将仅描述电流驱动电路 1a。

D/A 转换电路 11 采用电流镜像电路的形式, 由输入侧晶体管单元电路 TNa 和输出侧晶体管单元电路 TNb 到 TNn 构成。

输出侧晶体管单元电路 TNb 到 TNn 的每一个均包括三个 N 沟道 MOS
30 晶体管, 串联并设置在电源线和地线之间, 并且具有漏极端子 D、栅

极端子 G1 和 G2、输入端子 Din 和源极端子 S。附带地，构成晶体管单元电路 2 的三个串联晶体管的接地侧晶体管构成了如图 1 所示的开关电路 SW。

晶体管单元电路 2 的源极端子 S 共同接地。输入侧晶体管单元电路 TNa 的输入端子 Din 与偏置线 Va 相连以使开关保持在常通状态。从与各个电流驱动电路 1a 到 1n 相对应地设置的显示数据寄存器 8 中向输出侧晶体管单元电路 TNb 到 TNn 的输入端子 Din 提供显示数据 D0 到 Dn-1。分别根据显示数据 D0 到 Dn-1 对输出侧晶体管单元电路 TNb 到 TNn 的开关电路 SW 进行通/断控制。根据来自控制电路 20 的锁存脉冲 LP，分别将来自 MPU 21 的显示数据 D0 到 Dn-1 设置在显示数据寄存器 8 中。

每一个晶体管单元电路 TNa 到 TNn 的栅极端子 G1 和 G2 共同相连，并且输入侧晶体管单元电路 TNa 的漏极 D 和栅极端子 G2 与 D/A 转换电路 11 的输入端子 11a 相连。因此，对三个 N 沟道 MOS 晶体管单元电路 TNa 的中间晶体管实行二极管接法，并且从恒流源 12 向其提供驱动电流 Ir，作为电流镜像电路的输入侧晶体管。

恒流源 12 与偏置线 Vb 相连，并且充当参考电流分配电路的输出电流源。响应提供给参考电流分配电路的输入晶体管的参考电流，后面的分配电路复制参考电流，作为与有机 EL 驱动电路（列驱动器）1 的输出端子 6a 到 6n 相对应地并行设置的多个输出侧晶体管中的镜像电流。因此，将参考电流或参考驱动电流分配给有机 EL 显示板的输出引线脚（列引脚）。

作为输出侧晶体管单元电路的晶体管单元电路 TNb 到 TNn 的漏极端子 D 与 D/A 转换电路 11 的输出端子 11b 相连。输出端子 11b 与连接到有机 EL 显示板的列引脚上的输出端子 6a 相连。输出端子 6a 还通过复位开关 13 与复位电压产生电路 14 的输出端子 140 相连。

复位电压产生电路 14 在如图 2 (a) 所示的复位控制脉冲 RS 的显示周期 D 内处于空闲状态，而在复位周期 RT 内从空闲状态返回到稳定操作状态以产生电压 VRS，作为恒定复位电压。因此，复位电压产生电路 14 同时复位与有机 EL 驱动电路（列驱动器）1 的端子 6a 到 6n

相连的电容器或与一个水平扫描线相对应的电容器。当终止复位周期 RT 中的有机 EL 驱动电路的操作并进入下一显示周期 D 时，复位电压产生电路 14 返回到空闲状态。附带地，复位控制脉冲 RS 对应于定时控制信号，其具有预定频率，并且分离与针对一个水平线的扫描周期 5 相对应的显示周期和与水平扫描的回扫周期相对应的复位周期。

因此，复位控制脉冲 RS 可以是定时控制信号。由于该定时控制信号是无源矩阵型有机 EL 驱动电路中的复位控制脉冲 RS，因此将不使用定时控制信号而使用复位控制脉冲 RS 来描述有机 EL 驱动电路的操作。

10 复位电压产生电路 14 由以下组件构成：作为放大电路的运算放大器 141、用于切换运算放大器 141 的操作电流的操作电流切换电路 142、D/A 转换电路 143 和恒流源 144。

运算放大器 141 是由来自电源线+Vcc 的能量驱动的非转换型放大器。运算放大器 141 以预定的放大因子来放大从 D/A 转换电路 143 提
15 供给其(+)输入端子的输出电压，并且向输出端子 140 输出放大后的电压，作为恒定输出电压 VRS。电源线+Vcc 的电压处于 5V 到 20V 的数量级，并且预定电压 VRS 比电源线+Vcc 的电压低几伏。此外，如图 1 所示，运算放大器 141 的参考电阻器和反馈电阻器的串联电路与电源线+Vcc 相连，并且其操作参考电位并非低电位，而是电源线+Vcc 的电
20 压。

D/A 转换电路 143 根据锁存脉冲 LP，从 MPU 21 中接收电压数据寄存器 9 中所设置的数据，并通过将数据转换为模拟数据，产生要提供给运算放大器 141 的(+)输入的输出电压。结果，由于运算放大器 141 产生复位操作所需的输出电压 VRS，因此恒定输出电压 VRS 是可编
25 程的。附带地，当电源开关接通时，MPU 21 将所述复位数据设置在电压数据寄存器 9 中。所述复位数据已经存储在 MPU 21 的非易失性存储器中。在复位控制脉冲 RS 的复位周期 RT 中（图 2 (a)），与行侧扫描线相对应地，将要复位的有机 EL 元件的阴极侧接地。

操作电流开关电路 142 响应从恒流源 144 提供到输入侧晶体管
30 TN1 的、与空闲电流 i 相对应的恒定电流 i ，其与输出侧晶体管 TN2

和 TN3 一起,构成了电流镜像电路以产生运算放大器 141 的操作电流。由操作电流开关电路 142 所产生的电流是在空闲状态下在电流镜像电路的输出侧晶体管 TN2 中所产生的恒定电流 i 、或者在稳定操作状态下在电流镜像电路的输出侧晶体管 TN3 中所产生的电流 $N \times i$ 。操作电

5 流开关电路 142 根据与复位控制脉冲的上升沿同步地产生的预充电脉冲 PR (对应于复位脉冲), 将运算放大器 141 的操作电流从空闲状态下的电流 i 切换到稳定操作状态下的 $N \times i$ (图 2 (a)), 或者与复位控制脉冲 RS 的下降沿同步地将稳定状态电流切换到空闲状态电流。即, 当预充电脉冲 PR 并非“H”(高电平)时, 运算放大器 141 的操作电

10 流是空闲状态下的电流 i , 并且这样, 复位电压产生电路 14 的操作变为空闲状态。

附带地, 在有源矩阵型有机 EL 显示板的驱动状态下, 预充电脉冲 PR 是复位脉冲, 其随着复位控制脉冲 RS 的上升而上升, 并且在比复位控制脉冲的“H”周期更窄的时间周期内, 保持在“H”, 如图 2 (c)

15 所示。在复位周期 RT 中, 当预充电脉冲 PR 如图 2 (d) 所示下降且由于写入启动脉冲 WR 将驱动电流写入电容器 C 时, 产生用于将驱动电流写入到像素电路 3 的电容器 C 中的写入启动脉冲 (或者写脉冲) WR。当结束写入操作时, 终止复位周期 RT。

附带地, 在无源矩阵型有机 EL 显示板中, 不需要驱动电流的写入。因此, 将复位控制脉冲 RS 用作复位脉冲。在这种情况下, 根据复位控制脉冲 RS, 复位开关 13 通常在复位周期 RT 期间变为接通, 并且通过各个有机 EL 元件来复位输出端子。复位电压产生电路 14 在复位周期 RT 期间, 以稳定操作状态下的电流 $N \times i$ 进行操作, 而在显示周期 D 期间, 其在空闲周期中以电流 i 进行操作。

25 操作电流开关电路 142 由电流镜像电路 145 和模拟开关 146 构成。电流镜像电路 145 由输入侧 N 沟道 MOS 晶体管 TN1 和输出侧晶体管 TN2 和 TN3 构成, 并且充当运算放大器 141 的操作电流源。此外, 电流镜像电路 145 通过从恒流源 144 提供到其输入侧晶体管 TN1 的恒定电流来充当恒流电路。构成电流镜像电路 145 的这些晶体管的源极接地。

30 输入侧晶体管 TN1 是二极管接法的, 并且由从恒流源 144 提供到其漏

极的电流 i 来驱动。

输出侧晶体管 TN2 的漏极与操作电流开关电路 142 的输出端子 147 相连，而输出侧晶体管 TN3 的漏极通过模拟开关 146 与操作电流开关电路 142 的电流供电端子 147 相连。电流输出端子 147 将运算放大器 141 的操作电流（地电流）对地进行放电。

当来自控制电路 20 的预充电脉冲 PR 从“L”（低电平）到“H”改变时，模拟开关 146 接通，而在“H”周期期间保持接通状态，而当预充电脉冲 PR 从“H”改变为“L”时，其断开。因此，其在复位周期 RT 的写入周期和显示周期 D 中处于断开状态。

10 输入侧晶体管 TN1 与输出侧晶体管 TN2 的沟道宽度（栅极宽度）比为 1:1，并且输入侧晶体管 TN1 与输出侧晶体管 TN3 的沟道宽度比为 1:N，其中 N 是等于或大于 2 的整数。因此，输入侧晶体管 TN1 与输出侧晶体管 TN3 的操作电流比变为 1:N。附带地，可以通过并联 N 个单元晶体管来实现这种情况下的 N。

15 结果，在其中模拟开关 146 断开的显示周期 D 中，运算放大器 141 的操作电流变为 i ，从而运算放大器 141 变为空闲状态。在其中模拟开关 146 接通的复位周期 RT（至少处于预充电周期中），运算放大器 141 的操作电流变为 $(N+1) \times i$ ，在预充电脉冲 PR 的“H”周期期间，作为稳定操作状态下的操作电流流动。

20 上述操作是复位电压产生电路 14 以与来自恒流源 144 的空闲电流 i 相对应的恒定电流 i 操作的情况下的示例。然而，恒流源 144 的电流在恒定操作周期中可以是操作电流 $N \times i$ 。在后一种情况下，使输入侧晶体管 TN1 与输出侧晶体管 TN3 的沟道宽度（栅极宽度）比为 1:1，并且使输入侧晶体管 TN1 与输出侧晶体管 TN2 的沟道宽度比为 1:1/N。

25 附带地，稳定操作状态下的电流变为 $(N \times i) + i/N$ 。

因此，由于运算放大器 141 在显示周期中以空闲电流进行操作，减小了运算放大器 141 的能量消耗，并且当操作进入复位周期 RT 时，其可以立即进入操作状态。

在图 1 中，用于向输出端子 6a 和模拟开关 146 提供输出电压的
30 复位开关 13 接收来自控制电路 20 的预充电脉冲 PR，并且当预充电脉

冲 PR 的状态从“L”改变为“H”时，复位开关 13 接通，并且对于“H”的时段或者即使当其接收到的复位控制脉冲 RS 时处于复位周期 RT 中，其保持在接通状态。当预充电脉冲 PR 从“H”改变为“L”时，开关 13 断开，并且在显示周期 D 中保持在断开状态。

5 这样，运算放大器的操作从空闲状态变化到稳定操作状态，并且当针对一个水平侧扫描线的扫描周期（显示周期 D）结束时，进入到复位周期 RT，从而实现了从运算放大器的空闲状态上升到稳定操作状态的高速度。由于运算放大器 141 在显示周期 D 期间处于空闲状态，因此其仅以空闲电流 i 进行操作，从而减小了其能量消耗。

10 参考作为有机 EL 驱动电路的复位操作的时序图的图 2 (a) 到图 2 (e)，图 2 (a) 示出了从控制电路 20 输出的复位控制脉冲 RS（定时控制信号），而图 2 (b) 示出了有机 EL 元件 4 的发光周期，其由复位控制脉冲 RS 确定。图 2 (c) 示出了来自控制电路 20 的预充电脉冲 PR，而图 2 (d) 示出了在根据预充电脉冲 PR 的电压复位结束之后、从控制电路 20 提供给写入控制电路 5 的写入启动脉冲 WR。由写入控制电路 5 根据写入启动脉冲 WR 将扫描线 Y1 设置为“L”电平。稍后将对此进行详细描述。图 2 (e) 示出了 D/A 转换电路 11 的驱动电流（宿输出电流）。

20 返回图 1，D/A 转换电路 11 的晶体管单元电路 TNa 到 TNn 的共同相连的栅极端子 G1 与恒定电压偏置电路 15 相连。通过恒定电压偏置电路 15 所设置的栅极电压 VG，将具有预定电阻值的晶体管单元电路 2 的上部晶体管设置为导通状态。因此，能够将晶体管单元电路 TNa 到 TNn 的漏极端子 D 处的电压设置为实质上相等的值，从而提高 D/A 转换的精度。

25 结果，减小了有机 EL 驱动电路（列驱动器）1 的 D/A 转换特性的不均匀性，从而减小了在列引脚（或者数据线端子）处的输出电流的不均匀性。

30 附带地，由 $\times 1$ 、 $\times 2$ 、 $\dots\dots \times n$ 来表示要并联在一起的晶体管单元电路 2 中的三个晶体管的串联的数量。在晶体管单元电路 2 的数量为 $\times 1$ 的情况下，不存在并联。与要并联的晶体管单元电路的串联数

量相对应地对输出侧晶体管单元电路 TNb 到 TNn 的输出进行加权。

与有机 EL 显示板的各个像素相对应地设置像素电路（显示单元）
3。像素电路 3 之一通过数据线 X 和连接端子 3a 与电流驱动电路 1a
的输出端子 6a 相连。输出端子 6a 通过 D/A 转换电路 11 和复位开关
5 13 的输出端子 11b 与复位电压产生电路 14 的输出端子 140 相连。将
像素电路 3 分别排列在 X 和 Y 矩阵配线（数据线 X 和扫描线 Y1、Y2、…）
的交叉点处。在像素电路 3 中，排列了具有与扫描线 X1 相连的栅极和
与数据线 X 相连的漏极的 P 沟道 MOS 晶体管 TP1 和 TP2。有机 EL 元件
4 由像素电路 3 中所设置的 P 沟道 MOS 晶体管 TP3 和 TP4 驱动。电容
10 器 C 连接在晶体管 TP3 的源极和栅极之间。

晶体管 TP1 的源极与晶体管 TP3 的栅极相连，而晶体管 TP2 的源
极与晶体管 TP3 的漏极相连。当通过写入启动脉冲 WR 来导通晶体管
TP1 和 TP2 时，晶体管 TP3 的栅极和源极是二极管接法的，从而使来
自 D/A 转换电路 11 的驱动电流（宿电流）流入晶体管 TP3，从而将电
15 容器 C 精确地充电到与驱动电流相对应的电压。

晶体管 TP3 的源极与电源线+Vcc 相连，其漏极通过晶体管 TP4 的
源极-漏极电路与有机 EL 元件 4 的阳极相连。

在复位周期 RT 中，要在行侧对其进行扫描的有机 EL 元件 4 的阴
极与行侧扫描电路 7 的开关电路 7a 相连，并且通过开关电路 7a 接地。

20 晶体管 TP1 和 TP2 的栅极通过扫描线（写入线）Y1 与写入控制电
路 5 相连。因此，当写入控制电路 5 根据图 2（d）所示的写入启动脉
冲 WR 对栅极进行扫描时，晶体管 TP1 和 TP2 导通。因此，扫描线 Y1
变为“L”电平。因此，来自 D/A 转换电路 11 的预定驱动电流从电源
线+Vcc 流过晶体管 TP3、电容器 C、晶体管 TP1 和 TP2、数据线 X、端
25 子 3a 和输出端子 6a。因此，将与驱动电流相对应的电压精确地写入
到电容器 C 中。然后，扫描线 Y1 变为“H”，并且晶体管 TP1 和 TP2
截止。

晶体管 TP4 的栅极通过扫描线 Y2 与写入控制电路 5 相连。由写
入控制电路 5 对该栅极进行扫描，并且当扫描线 Y2（驱动线）变为“L”
30 时，晶体管 TP4 导通。根据写入启动脉冲 WR 的下降来保持晶体管 TP3

和 TP4 的导通状态，从而将驱动电流提供给有机 EL 元件 4 的阳极。该扫描线 Y2 的电位对应于图 2 (b) 所示的脉冲信号，在发光周期 D 中变为“H”。附带地，在这样情况下，扫描线 Y1 是“H”，从而使晶体管 TP1 和 TP2 处于截止状态。

- 5 当晶体管 TP3 和 TP4 的驱动结束时，扫描线 Y2 变为“H”，从而使晶体管 TP4 截止。利用该定时，扫描线 Y1 变为“L”。因此，由此时导通的晶体管 TP1 和 TP2 和由预充电脉冲 PR 接通的复位开关 13，以复位电压产生电路 14 的输出电压 VRS 来设置该输出端子 140。因此，由晶体管 TP_a 通过输出端子 6a 将电容器 C 的电压设置为恒定输出电压
- 10 VRS。

- 附带地，在这种情况下，针对与有机 EL 显示板 10 的各个引线脚相对应的每一个电流驱动电路 1a 到 1n，设置由预充电脉冲 PR 接通的复位开关 13。因此，要进行复位的电容器 C 是针对一个水平扫描线的电容器，或者当多个列驱动器采用一个水平显示线时、在数量上与由
- 15 多个列驱动器所采用引线脚相对应的电容器。在彩色显示器的情况下，可以与各个 R、G 和 B 色相对应地设置复位电压产生电路 14。在这样的情况下，要由每一个列驱动器复位的引线脚的数量变为 30 或更多。

- 尽管图 1 中仅示出了行侧扫描电路 7 的一个开关电路 7a，但是可以设置多个开关电路 7a，并且与每一个行侧水平线的扫描相对应地对其进行顺序通/断控制。在无源矩阵型有机 EL 驱动电路中需要这样的
- 20 行侧扫描电路 7。然而，在有源矩阵型有机 EL 驱动电路中，能够以开关电路 7a 来替代图 1 所示的像素电路 3 的驱动晶体管 TP4，并且去除行侧扫描电路 7 的开关电路 7a。这是由于晶体管 TP4 设置在有机 EL 元件 4 的上游侧或下游侧，并且与有机 EL 元件 4 串联，而且晶体管
- 25 TP4 在显示周期中变为导通，而在复位周期 RT 中变为截止，如同开关电路 7a 的操作那样。

- 此外，尽管图 1 中未示出，但是在其中复位了电容器 C 的复位周期中可以使 D/A 转换电路 11 的输入侧晶体管单元电路 TNa 的开关电路 SW 断开。这可以通过向输入侧晶体管单元电路 TNa 的输入端子 Din 提
- 30 供复位控制脉冲 RS 的反相脉冲来实现，其中，向输入侧晶体管单元电

路 TNa 提供偏置电压 V_a 以使输入端子为“L”。因此，当开关电路 SW 断开时，输出侧晶体管单元电路 TNb 到 TNn 也截止。因此，当由复位控制脉冲 RS 使复位开关 13 导通时，阻止了电流流入 D/A 转换电路 11 的晶体管单元电路 TNb 到 TNn，引起了能量消耗的减小。

5 如上所述，在所述实施例中，通过使用剩余周期的启动定时来执行从空闲状态到稳定操作状态的切换。然而，当然，能够通过考虑复位电压产生电路 14 的启动操作，以复位周期 RT 启动之前一点的定时来切换该状态。在这样的情况下，当启动复位周期 RT 时，复位电压产生电路 14 稳定地变为稳定操作状态。

10 在所述实施例中，当复位控制脉冲 RS 变为“H”时，运算放大器的操作从空闲状态变化到稳定操作状态。然而，在当复位控制脉冲 RS 处于“L”状态时，操作进入复位周期 RT 的情况下，当复位控制脉冲 RS 变为“L”时，发生了从空闲状态到稳定状态的转变。复位控制脉冲 RS 的“H”和“L”是表示操作定时的逻辑信号，而并非实现从空闲
15 状态向稳定状态的转变的条件。充分地，在复位周期 RT 的启动处或之前切换该状态。

在所述实施例中，执行对有源矩阵型有机 EL 显示板中的像素电路的电容器的复位。然而，本发明可以应用于对无源矩阵型有机 EL 显示板的有机 EL 元件的端子电压的复位。在这种情况下，复位电压产生电路 14 可以产生比地电位高如几伏特的恒定电压。
20

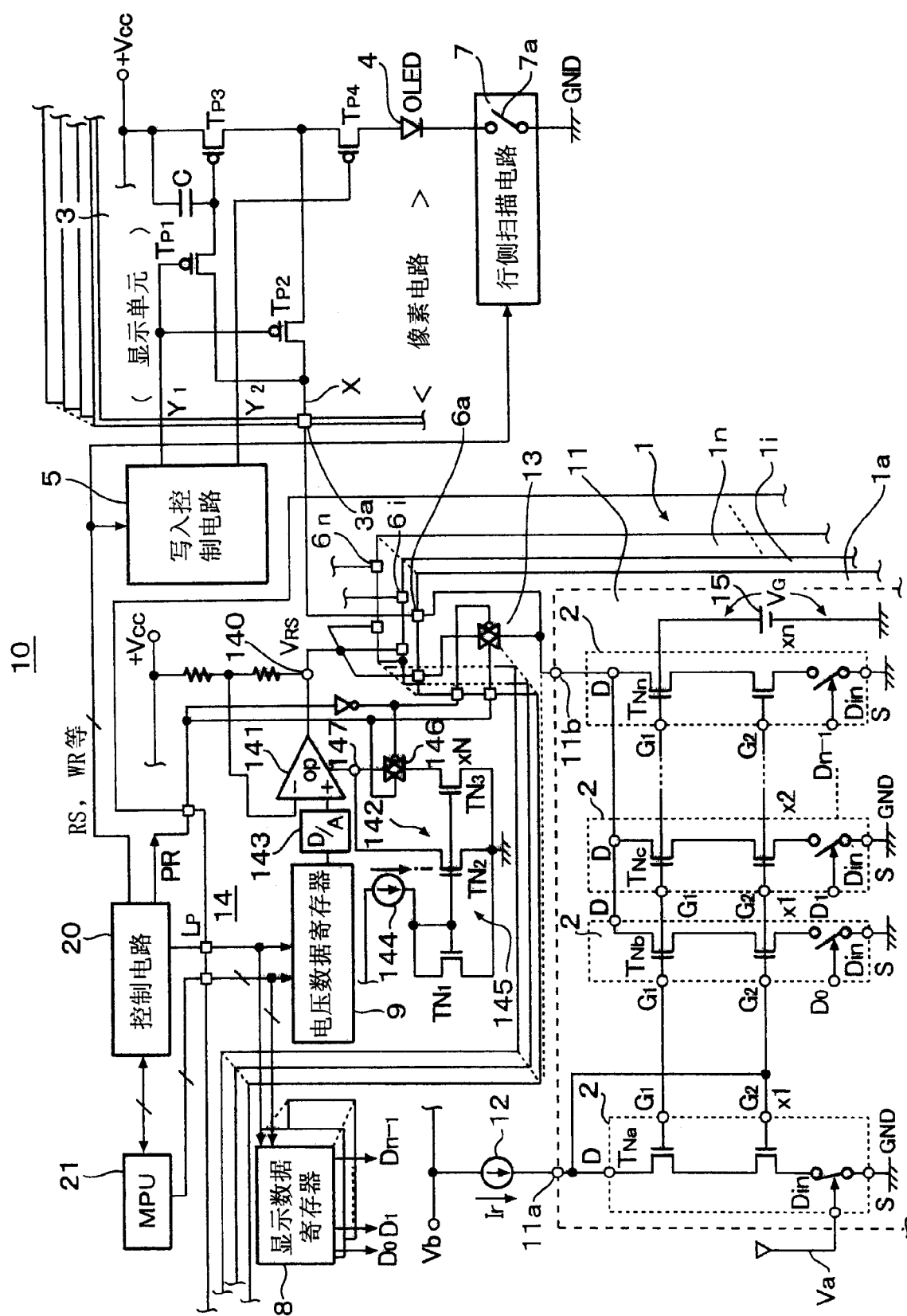
此外，在所述实施例中，使用具有预定放大因子的运算放大器来产生恒定电压。然而，作为运算放大器的替代，可以使用通用放大器。例如，可以使用具有放大因子 1 的电压跟随放大器。

另外，在所述实施例中，将 D/A 转换电路用作输出级电流源。然而，另外地，能够设置如电流镜像电路等电流源，作为输出级。在这样的情况下，能够以 D/A 转换电路的输出来驱动输出级电流源。在这样的情况下，以来自输出级电流源的放电电流来驱动像素电路或有机 EL 元件。
25

另外，在所述实施例中，整个驱动电路主要由 N 沟道 MOS 晶体管构成。然而，该电路可以由 P 沟道 MOS 晶体管或 P 沟道 MOS 晶体管和
30

N 沟道 MOS 晶体管的组合来构成。

在所述实施例中，使用 MOS 晶体管来构成驱动电路。然而，作为 MOS 晶体管的替代，可以使用双极晶体管。



一
四

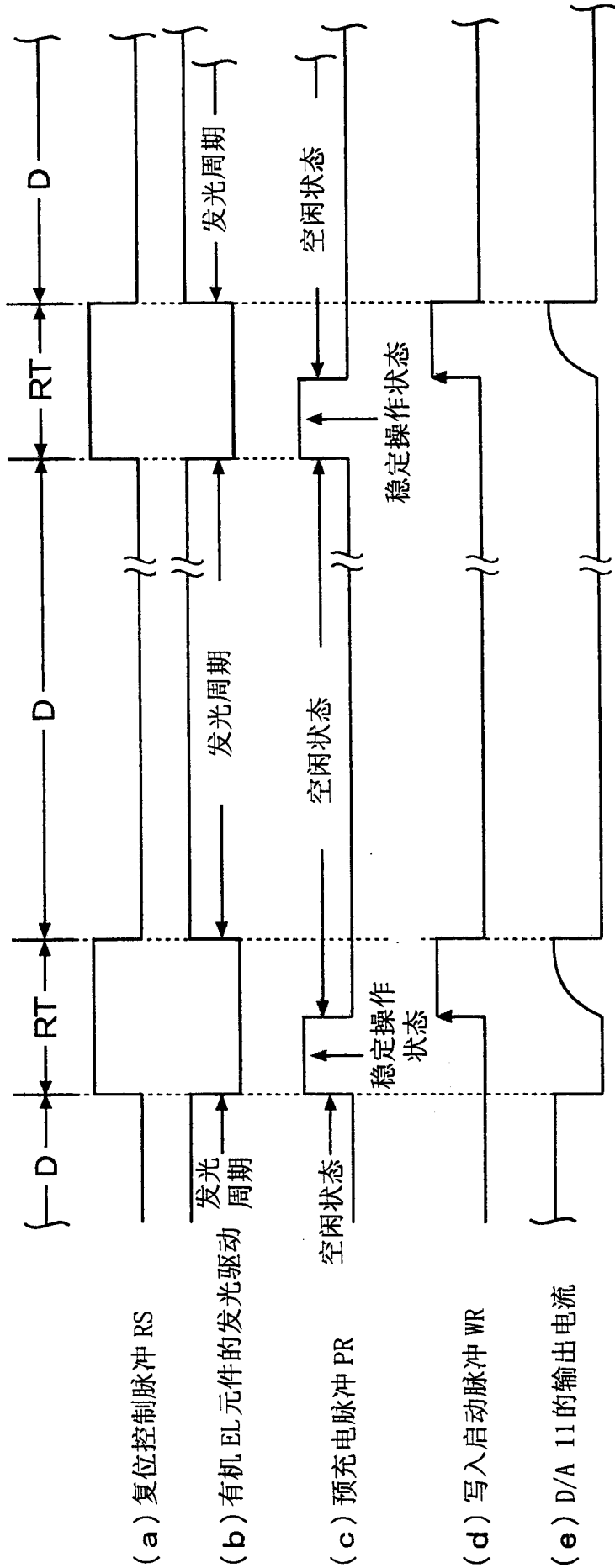


图 2

专利名称(译)	有机EL驱动电路和有机EL显示设备		
公开(公告)号	CN1702726A	公开(公告)日	2005-11-30
申请号	CN200510073918.X	申请日	2005-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
[标]发明人	矢熊宏司 小林雅人		
发明人	矢熊宏司 小林雅人		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 H05B33/08		
CPC分类号	G09G2300/0861 G09G3/325 G09G2330/021 G09G3/3283 G09G2310/0248		
优先权	2004152749 2004-05-24 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供了一种用于产生复位有机EL元件或电容器所需的预定恒定电压的放大电路,并且操作电流切换电路在显示周期中,将放大电路的操作电流切换到空闲电流,而在复位周期中,将其切换为执行复位操作所需的稳定操作电流,从而可以缩短放大电路从空闲状态到稳定操作状态的转变时间,并且可以在复位周期的初始部分中产生用于复位有机EL元件或电容器的恒定控制电压。

