



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101359448 B

(45) 授权公告日 2011.01.12

(21) 申请号 200810131139.4

CN 1577458 A, 2005.02.09, 全文.

(22) 申请日 2008.07.30

JP 2007108381 A, 2007.04.26, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 陈祥

197081/07 2007.07.30 JP

(73) 专利权人 索尼株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 内野胜秀 山本哲郎 种田贵之

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 黄小临

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01)

G09G 3/32 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1879141 A, 2006.12.13, 全文.

CN 1551089 A, 2004.12.01, 全文.

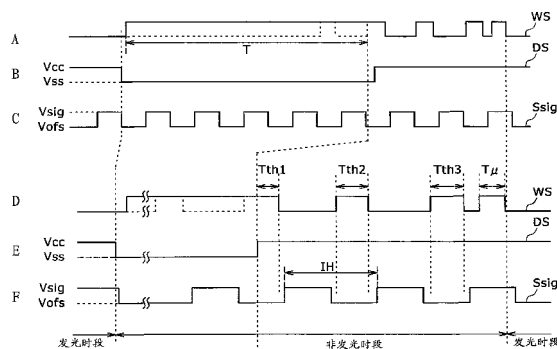
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 13 页

(54) 发明名称

显示设备及其驱动方法

(57) 摘要

显示装置包括以矩阵形式布置像素形成的显示部分,其中像素包括:发光元件、信号电平保持电容器和写晶体管,该写晶体管用于接收来自垂直驱动电路的写信号并用此写信号来进行导通/断开操作,从而将信号电平保持电容器的端子间电压设置在信号线上的信号电平上;还包括用于驱动发光器件的驱动晶体管;在发光器件停止发光的非发光时段内,在发光器件的驱动没有受到影响的时段的全部或部分时段中,垂直驱动电路将写信号的信号电平设置在其它时段中较短时间段一侧上的写信号的信号电平上。



1. 一种显示装置,包括:

以矩阵形式布置像素所形成的显示部分、水平驱动电路和垂直驱动电路,由所述水平驱动电路和所述垂直驱动电路驱动所述显示部分的信号线和扫描线,以在所述显示部分上显示所想要的图像,其中

所述像素包括:

发光器件;

信号电平保持电容器;

写晶体管,用于在其栅极上接收从所述垂直驱动电路输出的写信号,并通过该写信号来进行导通/断开操作,用于将信号电平保持电容器的端子间电压设置为所述信号线中的相应一条的信号电平上;

驱动晶体管,用于根据所述信号电平保持电容器的所述端子间电压来驱动所述发光器件发光,

在所述发光器件停止发光的非发光时段中,在没有对所述发光器件的驱动施加影响的时段的全部时段或部分时段,所述垂直驱动电路把该写信号的信号电平设置为除了该全部时段或该部分时段以外的其它时段中的较短时段侧上的写信号的信号电平。

2. 根据权利要求1的显示装置,其中,

根据该全部或部分时段的写信号的信号电平的设置来校正所述写晶体管的阈值电压的变化。

3. 根据权利要求1的显示装置,其中,

在所述像素中,

将所述信号电平保持电容器的两端分别连接到所述驱动晶体管的栅极和源极;

在非发光时段中,

在将所述信号电平保持电容器的两端电位设置在预定电位之后,通过所述驱动晶体管释放积累在所述信号电平保持电容器中的电荷,以便在所述信号电平保持电容器中设置所述驱动晶体管的阈值电压;

通过利用所述写晶体管把所述信号电平保持电容器的一端的电压设置为所述信号线上的信号的信号电平,用所述驱动晶体管的阈值电压来校正所述信号电平保持电容器的端子间电压,

以防止由于所述驱动晶体管的阈值电压的分散而引起的所述发光器件的发光亮度的分散。

4. 根据权利要求3的显示装置,其中,

在所述像素中,

在非发光时段内,

在利用所述写晶体管把所述信号电平保持电容器的一端的电压设置为所述信号线上的信号电平之后,使所述驱动晶体管导通,以便利用所述驱动晶体管对所述信号电平保持电容器的另一端充电,

以防止由于所述驱动晶体管的迁移率的分散而引起的所述发光器件的发光亮度的分散。

5. 一种驱动显示设备的方法,该显示设备包括以矩阵形式布置像素所形成的显示部

分、水平驱动电路、垂直驱动电路、由所述水平驱动电路和所述垂直驱动电路驱动的所述显示部分的信号线和扫描线,以在所述显示部分上显示所想要的图像,

其中,所述像素包括:

所述像素包括:

发光器件;

信号电平保持电容器;

写晶体管,用于在其栅极上接收从所述垂直驱动电路输出的写信号,并通过该写信号来进行导通/断开操作,用于将信号电平保持电容器的端子间电压设置为所述信号线中的相应一条上的信号的信号电平上;

驱动晶体管,用于根据所述信号电平保持电容器的所述端子间电压来驱动所述发光器件发光,

所述驱动方法包括如下步骤:

在所述发光器件停止发光的非发光时段中,在没有对所述发光器件的驱动施加影响的时段的全部时段或部分时段,把该写信号的信号电平设置为除了该全部时段或该部分时段以外的其它时段中的较短时段侧上的写信号的信号电平。

显示设备及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示设备及其驱动方法,该显示设备可用到具有多个像素的有源阵列式显示设备上,在此,每个像素都是由如像使用多晶硅薄膜晶体管(TFT)的有机场致发光(EL)器件之类的器件组成的。研制本发明是为了在发光器件停止发光的非发光时段中,在完全没有对发光器件的驱动施加影响的时段的全部时段或部分时段内,将写信号的信号电平设置在除了该全部时段或部分时段以外的其它时段中的较短时段侧上的信号电平,从而可能有效地避免由于随时间变化所引起的图像质量变坏并且不能够设置灰阶的现象。

背景技术

[0002] 在相关技术中,已经提出了由有机 EL 器件组成的各种显示设备的技术。在美国专利 No. 5684365 和已公开的日本专利 No. 特开平 8-234683 中描述了这些不同的技术。

[0003] 在此,图 2 是一个方块图,该图示出了在相关技术中使用有机 EL 器件的所谓的有源阵列式显示设备。在有源阵列式显示设备 1 中,显示部分 2 是通过以矩阵形式布置像素 3 形成的。此外,在显示部分 2 中,对于以矩阵形式布置的像素,扫描线 SCN 以线(line)为单位水平分布,而信号线 SIG 分布在与扫描线 SCN 垂直的各列上。

[0004] 在此,如图 3 所示,像素 3 中的每一个都是由作为电流驱动式的自发光器件的有机 EL 器件以及与像素 3 中的相应像素的、用于驱动有机 EL 器件 8 的驱动电路(以下称其为“像素电路”)组成的。

[0005] 在像素 3 中,将信号电平保持电容器 C1 的一端保持在给定电位,并通过用写信号 WS 来导通或断开的晶体管 TR1 将信号电平保持电容器 C1 的另一端与信号线 SIG 相连。结果,在像素 3 中,随着写信号 WS 的上升,晶体管 TR1 导通,并将信号电平保持电容器 C1 的另一端的电位设置在信号线 SIG 上的信号电平。此外,随着晶体管 TR1 从导通状态转变为断开状态的定时,对信号线 SIG 上的信号电平进行取样,并将其保留在信号电平保持电容器 C1 的另一端上。

[0006] 在像素 3 中,将信号电平保持电容器 C1 的另一端与 P-沟道 TFT 晶体管 TR2 的栅极相连,该晶体管具有与电源 Vcc 相连的源极,并且,将晶体管 TR2 的漏极与有机 EL 器件 8 的阳极(anode)相连。在此,设置像素 3 以使得晶体管 TR2 通常在饱和区中运行。于是,晶体管 TR2 就根据从漏极到源极的电流 I_{ds} 构成了恒流电路,电流 I_{ds} 可用如下表达式(1)来表达:

$$[0007] \quad I_{ds} = \frac{1}{2} \mu \frac{W}{L} C_{ox} (V_{gs} - V_{th})^2 \quad \dots\dots(1)$$

[0008] 其中, V_{gs} 是晶体管 TR2 的栅极到源极的电压, μ 是迁移率,W 是沟道宽度,L 是沟道长度, C_{ox} 是每单位面积上的栅绝缘膜而得到的电容, V_{th} 是晶体管 TR2 的阈值电压。结果,在每个像素 3 中,通过与在信号电平保持电容器 C1 中取样并保留的、信号线 SIG 上的信号电平相应的驱动电流 I_{ds} (漏极到源极的电流)驱动有机 EL 器件 8。

[0009] 在显示设备 1 中,用垂直驱动电路 4 的写扫描电路(WSCN)4A 来连续传送预定的取

样脉冲,以产生作为定时信号的写信号 WS,从而发出指令以将数据连续地写到像素 3。此外,通过水平驱动电路 5 的水平选择器 (HSEL) 5A 来连续传送预定的取样脉冲,以便连续地产生定时信号。此外,以该定时信号的每个作为基准,将每条信号线 SIG 设置在输入信号 S1 的信号电平。于是,显示设备 1 根据输入信号 S1 来设置在显示部分 2 中提供的信号电平保持电容器 C1 的端子间电压,从而以点顺序或行顺序的方式在显示设备上显示与输入信号 S1 相应的图像。

[0010] 在此,如图 4 所示,由于长期使用,以使得电流几乎不流动的方向,有机 EL 器件 8 的电流 - 电压特性随时间而变化。应当说明的是,在图 4 中,由标号 L1 表示的曲线代表了开始的电流 - 电压特性,由标号 L2 表示的曲线代表随时间变化而产生电流 - 电压特性。然而,当有机 EL 器件 8 由图 3 所示的电路结构中 P- 沟道 TFT 晶体管 TR2 驱动时,晶体管 TR2 根据栅极到源极的电压 V_{gs} 来驱动有机 EL 器件 8,电压 V_{gs} 是根据在信号线 SIG 上的信号电平设置的,从而可能防止由于电流 - 电压特性随时间变化所引起的每个像素的亮度的变化。

[0011] 现在,在用 N- 沟道 TFT 晶体管的形式来制造构成像素电路、水平驱动电路和垂直驱动电路的所有晶体管的情况下,在非晶形硅工艺中,可在如像玻璃基片之类的绝缘基片上一起生成这些电路。结果,能简便地制造显示设备。

[0012] 然而,如图 5 所示,与图 3 相比,当把 N- 沟道 TFT 晶体管应用于晶体管 TR2 上以形成每个像素 13,并这样显示设备 11 由其中具有所形成像素 13 的显示部分 12 构成时,把晶体管 TR2 的源极与有机 EL 器件 8 相连产生了问题,即由于图 4 所示的电流 - 电压特性的变化引起晶体管 TR2 的栅极到源极的电压 V_{gs} 的变化。结果,在此情况下,流过有机 EL 器件 8 的电流由于长期使用而逐渐降低,从而导致有机 EL 器件 8 的发光亮度逐步减弱。此外,根据图 5 所示的电路结构,由于晶体管 TR2 的特性的分散,每个像素发光亮度发生分散。应当说明的是,发光亮度中的分散扰乱显示图像的均匀性,这种不均匀性以显示图像的颜色各向异性和粗糙性的形式而被用户感觉到。

[0013] 由于这个缘故,希望按照如图 6 所示的技术来配置每个像素,以便防止由于发光亮度的降低,以及随着有机 EL 器件的时间变化所引起的特性分散所导致的发光亮度的分散。

[0014] 在此,在图 6 所示的显示设备 21 中,通过以矩阵形式布置像素 23 而形成显示部分 22。在像素 23 中,信号电平保持电容器 C1 的一端与有机 EL 器件 8 的阳极相连。此外,信号电平保持电容器 C1 的另一端通过晶体管 TR1 与信号线 SIG 相连,该晶体管 TR1 根据写信号 WS 而导通或断开。结果,在像素 23 中,根据写信号 WS 将在信号电平保持电容器 C1 的另一端上的电压设置在信号线 SIG 上的信号电平。

[0015] 在像素 23 中,信号电平保持电容器 C1 的两端分别与晶体管 TR2 的源极和栅极相连。此外,将晶体管 TR2 的漏极与提供电源电压的扫描线 SCN 相连。结果,在像素 23 中,用具有源跟随器 (source follower) 电路结构的晶体管 TR2 来驱动有机 EL 器件 8,在此电路结构中,栅电压被设置在信号线 SIG 上的信号电平。应当说明的是,标号 V_{cat} 表示有机 EL 器件 8 的阴极 (cathode) 电位。

[0016] 在显示电路 21 中,垂直驱动电路 24 的写扫描电路 (WSCN) 24A 和驱动扫描电路 (DSCN) 24B 分别将写信号 WS 和电源用的驱动信号 DS 输出到扫描线 SCN 上。此外,水平驱动

电路 25 的水平选择器 (HSEL) 25A 将驱动信号 Ssig 输出到信号线 SIG 上。按这样的方式来控制像素 23 的操作。

[0017] 在此,图 7A 到 7E 是说明像素 23 操作的定时图。在像素 23 中,在作为有机 EL 器件 8 的发光时段的发光时段,如图 8 所示,用写信号 WS 将晶体管设置在断开的状态,并用驱动信号 DS 将电源电压 V_{cc} 提供给晶体管 TR2 (参见图 7A 和 7B)。结果,将晶体管 TR2 的栅电压 V_g 和源电压 V_s (参见图 7D 和 7E) 分别保留在信号电平保持电容器 C1 的两端电压上。这样,就可根据栅电压 V_g 和源电压 V_s 用驱动信号 I_{ds} 来驱动有机 EL 器件 8。请注意,用表达式 (1) 来表示驱动信号 I_{ds} 。

[0018] 在像素 23 中,在结束发光时段后,如图 9 所示,用驱动信号 DS 将晶体管 TR2 的漏电压降到预定的电压 V_{ss} 。在此,将预定的电压 V_{ss} 设置为这样的电压,它低于将有机 EL 器件 8 的阴极电压 V_{cat} 和有机 EL 器件 8 的阈值电压 V_{th} 相加而得到的电压。结果,驱动用晶体管 TR2 的驱动信号 DS 侧就起着源 (source) 的作用,并且有机 EL 器件 8 的阳极电压 (图 7E 中的 V_s) 下降,以使得有机 EL 器件 8 停止发光。

[0019] 此时,在像素 23 中,如图 9 中的箭头所示,从信号电平保持电容器 C1 在有机 EL 器件 8 侧的端子释放积累的电荷,从而使有机 EL 器件 8 的阳极电压下降,以便将其设置在电压 V_{ss} 。

[0020] 随后,在像素 23 中,如图 10 所示,利用驱动信号 Ssig 使信号线 SIG 上的信号电平降到预定的电压 V_{ofs} ,并用写信号 WS 将晶体管 TR1 从断开状态切换到导通状态 (参见图 7A 和 7C)。结果,在像素 23 中,将晶体管 TR2 的栅电压 V_g 设置在信号线 SIG 的电压 V_{ofs} ,并将晶体管 TR2 的从栅极到源极的电压 V_{gs} 设置在 $(V_{ofs}-V_{ss})$ 。在此,当晶体管 TR2 的阈值电压为 V_{th} 时,设置电压 V_{ofs} ,以使得晶体管 TR2 的从栅极到源极的电压 V_{gs} 大于晶体管 TR2 的阈值电压 V_{th} 。

[0021] 随后,在由图 7A 到 7E 中的标号 Tth1 表示的时段中,如图 11 所示,在将晶体管 TR1 保留在导通状态的情况下,用驱动信号 DS 将晶体管 TR2 的漏电压上升到电源电压 V_{cc} 。结果,在像素 23 中,当信号电平保持电容器 C1 的端子间电压大于晶体管 TR2 的阈值电压时,如图 11 的箭头所示,充电电流就从电源 V_{cc} 流到信号电平保持电容器 C1 的有机 EL 器件 8 侧的端子上,因此,信号电平保持电容器 C1 的有机 EL 器件 8 侧的端子上的电压 V_s 就逐渐升高。在此,用二极管和电容器 C_{e1} 的并行电路的形式来表达有机 EL 器件 8 的等效电路。在此,在图 11 所示的状态中,电流也通过晶体管 TR2 从电源 V_{cc} 流到有机 EL 器件 8 中。然而,由于晶体管 TR2 的源电压的升高,只要跨越有机 EL 器件 8 的端子的电压超过有机 EL 器件 8 的阈值电压,有机 EL 器件 8 的漏电流就会大大小于流过晶体管 TR2 的电流。因此,流入有机 EL 器件 8 的电流用于充电信号电平保持电容器 C1 和有机 EL 器件 8 的电容器 C_{e1} 。结果,在像素 23 中,有机 EL 器件 8 完全不发光,只是晶体管 TR2 的源电压 (source voltage) 有所升高。

[0022] 随后,在像素 23 中,用写信号 WS 将晶体管 TR1 从导通状态切换到断开状态,并将在信号线 SIG 上的信号的信号电平设置在代表相应的像素的灰阶的信号电平 V_{sig} 上,而该像素是属于和信号线 SIG 紧邻接的那个信号线的。结果,在像素 23 中,充电电流通过晶体管 TR2 继续从电源 V_{cc} 流到信号电平保持电容器 C1 的有机 EL 器件 8 侧的端子上,以致晶体管 TR2 的源电压 V_s 继续升高。此外,在此情况下,晶体管 TR2 的栅电压 V_g 也随晶体管 TR2 的

源电压 V_s 的升高而升高。应当说明的是,在此时段中的信号线 SIG 上的信号电平 V_{sig} 是用来设置相应像素的灰阶,该像素是属于和信号线 SIG 紧邻接的那个信号线的。

[0023] 在像素 23 中,在经过给定的时间后,再将在信号线 SIG 上的信号电平切换成电压 V_{ofs} 。结果,在由图 7A 到 7E 中的标号 T_{th2} 表明的时段中,在将信号电平保持电容器 $C1$ 的在信号线 SIG 侧的电位保持在电压 V_{ofs} 上的状态下,当信号电平保持电容器 $C1$ 的端子间电压大于晶体管 TR2 的阈值电压时,充电电流就通过晶体管 TR2 从电源 V_{cc} 流到信号电平保持电容器 $C1$ 的在有机 EL 器件 8 侧的端子上,从而使得晶体管 TR2 的源电压逐渐上升。结果,如图 12 所示,晶体管 TR2 的源电压 V_s 逐步上升,以致晶体管 TR2 的栅极到源极的电压 V_{gs} 接近于晶体管 TR2 的阈值电压 V_{th} 。此外,当晶体管 TR2 的栅极到源极的电压 V_{gs} 变为等于晶体管 TR2 的阈值电压 V_{th} 时,停止通过晶体管 TR2 到信号电平保持电容器 $C1$ 的在有机 EL 器件 8 侧的端子的充电电流的流入。

[0024] 在像素 23 中,把到信号电平保持电容器 $C1$ 的在有机 EL 器件 8 一侧的端子的充电电流的流入的处理重复执行足以使得晶体管 TR2 的栅极到源极的电压 V_{gs} 变成等于晶体管 TR2 的阈值电压 V_{th} 的给定次数(在图 7A 到 7E 所示的例子中是由标号 T_{th1} 、 T_{th2} 和 T_{th3} 表明的三次)。结果,如图 13 所示,将晶体管 TR2 的阈值电压 V_{th} 被设置在了信号电平保持电容器 $C1$ 中。应当说明的是,在像素 23 中,这样来设置电压 V_{ofs} 和 V_{cat} 以使得在将晶体管 TR2 的阈值电压 V_{th} 设置在信号电平保持电容器 $C1$ 中时,得到关系式 $V_{e1} = V_{ofs} - V_{th} \leq V_{cat} + V_{thel}$,其中, V_{thel} 是有机 EL 器件 8 的阈值电压。因此,进行此设置,使得有机 EL 器件 8 完全不发光。

[0025] 此后,在像素 23 中,将在信号电平保持电容器 $C1$ 的信号线 SIG 侧的端子上的电位设置在代表有机 EL 器件 8 的发光亮度的电压 V_{sig} ,从而,将此代表灰阶的电压设置在信号电平保持电容器 $C1$ 中,以便取消晶体管 TR2 的阈值电压 V_{th} 。结果,防止了由于晶体管 TR2 的阈值电压 V_{th} 的分散而引起的发光亮度的分散。

[0026] 这就是说,如图 14 所示,在像素 23 中,在经过时间段 T_{th3} 之后,将在信号线 SIG 上的信号电平设置在代表相关像素 23 的发光亮度的信号电平 V_{sig} 。随后,如时间段 T_{μ} 所示,用写信号 WS 将晶体管 TR1 设置在导通状态。因此,在像素 23 中,将在信号电平保持电容器 $C1$ 的信号线 SIG 侧的端子上的信号电平设置在信号线 SIG 上的信号电平 V_{sig} 。此外,与根据信号电平保持电容器 $C1$ 的端子间电压的栅极到源极的电压 V_{gs} 相应的电流,通过晶体管 TR2 从电源 V_{cc} 上流入到有机 EL 器件 8 的在信号电平保持电容器 $C1$ 一侧的端子上。结果,晶体管 TR2 的源电压 V_s 逐渐升高。

[0027] 在此,从电源 V_{cc} 通过晶体管 TR2 而流入到有机 EL 器件 8 的在信号电平保持电容器 $C1$ 一侧的端子的电流随晶体管 TR2 的迁移率而变化。这样,如图 15 所示,源电压 V_s 的上升速度随着晶体管 TR2 的迁移率的增加而增加。此外,在有机 EL 器件 8 发光时,流过晶体管 TR2 的、用于驱动有机 EL 器件 8 的电流,也随着晶体管 TR2 的迁移率的增加而增加。这样,就有一个缺点,即由于这种晶体管 TR2 是多晶硅 TFT 或类似器件,因此阈值电压 V_{th} 的分散和迁移率 μ 的分散较大。

[0028] 这样,在像素 23 中,在由标号 T_{μ} 表明的时间段中,在信号电平保持电容器 $C1$ 的在信号线 SIG 侧的电压保持在信号线 SIG 上的信号电平 V_{sig} 上的情况下,晶体管 TR2 导通,以使得充电电流流到信号电平保持电容器 $C1$ 的在有机 EL 器件 8 侧的端子。结果,信号电

平保持电容器 C1 的端子间电压就按照与晶体管 TR2 的迁移率相应的程度下降,从而防止了由于晶体管 TR2 的迁移率的分散而引起的发光亮度的分散。

[0029] 在像素 23 中,在经过给定的时间段 T_{μ} 之后,用写信号 WS 使晶体管 TR1 断开,并且信号线 SIG 上的信号的信号电平 V_{sig} 被保持在信号电平保持电容器 C1 中,从而开始发光时段。这些事实说明,按照连接到一个信号线的像素 23 的顺序,信号线 SIG 的驱动信号 S_{sig} 在固定电位 V_{ofs} 和表示灰阶的信号电平 V_{sig} 之间反复。

[0030] 现在,在多晶硅 TFT 或类似器件中,如图 16 所示,在将栅电压 V_g 作为相对于源电压 V_s 的正电压来保留时,阈值电压 V_{th} 随时间而增加。与此相反,如图 17 所示,在将栅电压 V_g 作为相对于源电压 V_s 的负电压来保留时,阈值电压 V_{th} 随时间而下降。应当说明的是,在图 16 和图 17 中,由标号 L3 和 L4 表明的曲线分别代表开始状态和随时间变化后的状态。

[0031] 另一方面,在像素 23 中,如图 7A 到 7E 所示,在非发光时段中,仅在受限的时段内,用写信号 WS 将晶体管 TR1 设置在导通的状态。结果,晶体管 TR1 的阈值电压 V_{th} 由于长期使用就会逐步下降。应当说明的是,该非发光时段相当于几个用于水平扫描一帧画面的时段。当晶体管 TR1 的阈值电压 V_{th} 按此方式逐步下降时,如图 18 所示,晶体管 TR1 保留在导通状态的时段增加到时段 T_{ON} 。结果,在像素 23 中,就延长了用于校正晶体管 TR2 的阈值电压的 T_{th1} 到 T_{th3} 的时段以及用于校正晶体管 TR2 的迁移率的时段 T_{μ} ,从而产生了一个问题,就是过度校正了晶体管 TR2 的迁移率。这会导致图像质量的颜色的异质性,例如,随使用期而发生的变化所产生的阴影。此外,在晶体管 TR1 的阈值电压过度减少时,最终,不能将晶体管 TR1 设置在导通状态,从而产生不能设置像素 23 的灰阶的问题。

[0032] 结果,在相关技术中,具有这样结构的显示装置就有一个问题,这就是随使用期而发生的变化所产生的图像质量的变坏,并进而不能设置灰阶。

发明内容

[0033] 考虑到上述的各个方面,提出了本发明,并试图提供一种显示装置和驱动该显示装置的方法,它能够有效地避免随使用期变化所引起的图像质量变坏,并进而不能设置灰阶的现象。

[0034] 为了达到上述的要求,根据本发明的实施例提供了一种显示设备,它包括以矩阵形式布置像素所形成的显示部分、水平驱动电路和垂直驱动电路,由所述水平驱动电路和所述垂直驱动电路驱动所述显示部分的信号线和扫描线,以在所述显示部分上显示所想要的图像。所述像素包括:发光器件;信号电平保持电容器;写晶体管,用于在其栅极上接收从所述垂直驱动电路输出的写信号,并通过该写信号来进行导通/断开操作,由此将信号电平保持电容器的端子间电压设置为所述信号线中的相应一条上信号的信号电平上;驱动晶体管,用于根据所述信号电平保持电容器的所述端子间电压来驱动所述发光器件发光。在所述发光器件停止发光的非发光时段中,在没有对所述发光器件的驱动施加影响的时段的全部时段或部分时段,所述垂直驱动电路把该写信号的信号电平设置为除了该全部时段或该部分时段以外的其它时段中的较短时段侧上的写信号的信号电平。

[0035] 在根据本发明的实施例的显示设备中,根据在该全部或部分时段中的写信号的信号电平的设置来校正写晶体管的阈值电压的变化。

[0036] 在根据本发明的实施例的显示设备中,在像素中,信号电平保持电容器的两端分别与驱动晶体管的栅极和源极相连。在非发光时段内,在将跨越信号电平保持电容器的两端的电位设置在预定的电位上之后,通过驱动晶体管释放积累在信号电平保持电容器中的电荷,以便在信号电平保持电容器中设置驱动晶体管的阈值电压。随后,通过用写晶体管将在信号电平保持电容器的一端上的电压设置在信号线上的信号的信号电平上,并用驱动晶体管的阈值电压来校正信号电平保持电容器的端子间电压,从而防止由于驱动晶体管的阈值电压的分散所引起的发光器件的发光亮度的分散。

[0037] 在根据本发明的实施例的显示设备中,在像素中,在非发光时段内,在用写晶体管将在信号电平保持电容器一端上的电压设置在信号线上的信号电平上之后,使驱动晶体管导通,以使用此驱动晶体管对信号电平保持电容器的另一端子充电,从而防止由于驱动晶体管的迁移率的分散所引起的发光器件的发光亮度的分散。

[0038] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种驱动显示设备的方法,该显示设备包括通过将像素排布在阵列上而生成的显示部分,水平驱动电路和垂直驱动电路,由水平驱动电路和垂直驱动电路驱动显示部分的信号线和扫描线,以在显示部分上显示所想要的图像。该像素包括:发光器件、信号电平保持电容器和写晶体管,该写晶体管用于在其栅极上接收从垂直驱动电路上输出的写信号并用此写信号来进行导通断开操作,从而将信号电平保持电容器的端子间电压设置在一个相应的信号线上的信号电平上;该像素还包括驱动晶体管,用于根据信号电平保持电容器的端子间电压来驱动发光器件发光。该驱动方法包括如下步骤:所述发光器件停止发光的非发光时段中,在没有对所述发光器件的驱动施加影响的时段的全部时段或部分时段,把该写信号的信号电平设置为除了该全部时段或该部分时段以外的其它时段中的较短时段侧上的写信号的信号电平。

[0039] 根据本发明的该实施例或另一个实施例,所述发光器件停止发光的非发光时段中,在没有对所述发光器件的驱动施加影响的时段的全部时段或部分时段,把该写信号的信号电平设置为除了该全部时段或该部分时段以外的其它时段中的较短时段侧上的写信号的信号电平。结果,可能减少在写信号中的信号电平的偏离。相应地,与相关技术中的情况相比,就能防止由于随使用期变化所引起的写晶体管的阈值电压的变化。结果,就可能有效地避免起因于阈值电压变化的由于使用期变化所引起的图像质量变坏,并且不能够设置图像的灰阶的现象。

[0040] 根据本发明,可能有效地避免有效地避免起因于阈值电压变化的由于使用期变化所引起的图像质量变坏,并且不能够设置图像的灰阶的现象。

附图说明

[0041] 图 1A 到 1F 是定时图,该图根据本发明的实施例 1 说明了驱动显示设备中的每个像素的操作。

[0042] 图 2 是一个方块图,该图示出了在相关技术中的显示设备。

[0043] 图 3 是一个方块图,该图详细地示出了图 2 所示的显示设备一部分以电路形式结构。

[0044] 图 4 是一个曲线图,图中示出特性曲线,说明图 3 所示的有机 EL 器件的随使用期而发生变化。

[0045] 图 5 是一个方块图（部分以电路形式），示出了在图 3 所示的显示设备的电路部分的结构中，使用 N- 沟道 TFT 晶体管的情况。

[0046] 图 6 是一个方块图（部分以电路形式），示出了用 N- 沟道 TFT 晶体管设计的显示设备的电路部分的结构。

[0047] 图 7A 到 7E 是定时图，说明了图 6 所示的显示设备的操作。

[0048] 图 8 是电路图，该图示出了在图 7A 到 7E 所示的发光时段内，在像素中设置的连接状态。

[0049] 图 9 是一个电路图，该图示出了挨着图 8 所示的连接状态的连接状态。

[0050] 图 10 是一个电路图，该图示出了挨着图 9 所示的连接状态的连接状态。

[0051] 图 11 是一个电路图，该图示出了挨着图 10 所示的连接状态的连接状态。

[0052] 图 12 是曲线图，该图所示的特性曲线说明了对 N- 沟道 TFT 晶体管的阈值电压的校正。

[0053] 图 13 是一个电路图，该图示出了挨着图 11 所示的连接状态的连接状态。

[0054] 图 14 是一个电路图，该图示出了挨着图 13 所示的连接状态的连接状态。

[0055] 图 15 是曲线图，该图所示的特性曲线说明了对 N- 沟道 TFT 晶体管的迁移率的校正。

[0056] 图 16 是曲线图，该图所示的特性曲线说明了 N- 沟道 TFT 晶体管的阈值电压随使用期而发生的变化。

[0057] 图 17 是曲线图，该图所示的特性曲线说明了由于极性与图 16 中的情况相反，N- 沟道 TFT 晶体管的阈值电压随使用期而发生的变化。

[0058] 图 18 是定时图，该图说明了由于 N- 沟道 TFT 晶体管的阈值电压随使用期而发生的变化所引起的迁移率对分散校正的影响。

具体实施方式

[0059] 以下，参照附图来详细说明本发明的优选实施例。

[0060] [具体实施例 1]

[0061] (1) 具体实施例 1 的结构

[0062] 图 1A 到 1F 是定时图，与图 7 中的情况相比，该图根据本发明的实施例 1 说明了驱动显示设备中的每个像素的操作。除了写扫描电路 24A 产生图 1A 所示的写信号 WS 而外，具体实施例 1 的显示设备是按照与前述的显示设备中的相同方式构建的，并用相同的方式驱动像素 23。

[0063] 在有机 EL 器件 8 停止发光的非发光时段中，在没有对像素 23 的驱动施加影响的时段 T 内，实施例 1 的显示设备的写扫描电路 24A 把写信号的信号电平设置在除了时段 T 以外的其它时段中，在较短的时间段侧上信号电平。因此，在图 1A 到 1F 所示的实施例 1 中，在从当非发光时段开始释放累积在信号电平保持寄存器 C1 中的电荷的时间点到就在开始阈值电压校正之前的时间点的时段期间（请参考图 9），将写信号 WS 保持在 H 电平上。应当说明的是，在图 1A 到 1F 中，用虚线表示在图 7A 到 7E 中示出的写信号 WS，以便与图 1A 到 1F 中的情况相比较。

[0064] (2) 具体实施例 1 的操作

[0065] 根据上述的结构,在具体实施例 1 的显示设备中(参见图 6 到图 15),水平驱动电路和垂直驱动电路以线(line)为单位顺次驱动信号线 SIG 和扫描线 SCN,以便在显示部分 22 的像素 23 中分别设置信号线 SIG 上的信号的信号电平 V_{sig} 。此外,像素 23 的有机 EL 器件分别根据这样设置的信号电平 V_{sig} 来发光,从而在显示部分 22 上显示所想要的图像。

[0066] 这就是说,在具体实施例 1 的显示设备中,在非发光时段内,将信号电平保持电容器 C1 的一端上的电压设置在信号线 SIG 上的信号电平 V_{sig} 。另一方面,在发光时段内,基于信号电平保持电容器 C1 的端子间电压,根据栅极到源极的电压 V_{gs} ,用晶体管 TR2 来驱动有机 EL 器件 8。结果,在实施例 1 的显示设备中,以分别相应于在信号线 SIG 上的信号电平 V_{sig} 的发光亮度像素 23 的有机 EL 器件 8 发光。

[0067] 在具体实施例 1 的显示设备中,在非发光时段内,首先,将信号电平保持电容器 C1 两端上的电压分别设置在固定的电位 V_{ofs} 和 V_{ss} 上。此后,通过经过驱动有机 EL 器件 8 的晶体管 TR2 释放积累在信号电平保持电容器 C1 中的电荷,在信号电平保持电容器 C1 上设置晶体管 TR2 的阈值电压 V_t (参考图 7A 到 7E 中的时段 T_{th1} 、 T_{th2} 和 T_{th3})。于是,校正了由于晶体管 TR2 的阈值电压 V_{th} 的分散而引起的发光亮度的分散。

[0068] 随后,用写信号 WS 将晶体管 TR1 设置在导通的状态,以便将信号电平保持电容器 C1 的信号线 SIG 侧的端子连接到信号线 SIG。在此状态,使晶体管 TR2 导通以便对信号电平保持电容器 C1 的另一端子充电(在图 7A 到 7E 中的时段 T_{μ} 内)。这样,就校正了由于晶体管 TR2 的迁移率的分散而引起的发光亮度的分散。

[0069] 在具体实施例 1 的显示设备中,在经过指定的时间之后,用写信号 WS 将晶体管 TR2 从导通状态切换断开状态。结果,对在信号线 SIG 上的信号电平 V_{sig} 进行取样,并将其保留在信号电平保持电容器 C1 中,并且设置有机 EL 器件 8 的发光亮度。

[0070] 结果,在具体实施例 1 的显示设备中,如果在晶体管 TR1——通过此晶体管将信号电平保持电容器 C1 连接到信号线 SIG 上——中的阈值电压 V_{th} 发生变化,那么,对晶体管 TR2 的迁移率进行校正的时段 T_{μ} 也会有所变化。此外过度校正了迁移率的分散,这导致图像质量恶化和不能设置灰阶的问题。

[0071] 另一方面,在构成晶体管 TR1 和 TR2 的多晶硅 TFT 或非晶态晶体管中,根据相对于源电压 V_s 的栅电压 V_g ,阈值电压 V_{th} 随时间而减退(参见图 16 和 17)。因此,当仅仅在时段 T_{th1} 、 T_{th2} 、 T_{th3} ——(在此时段内将信号电平保持电容器 C1 的端子间电压设置在晶体管 TR1 的阈值电压 V_{th} ——和在校正迁移率的时段 T_{μ} 内使得写信号 WS 的信号电平升高时,那么,在作为写信号 WS 输出目标的晶体管 TR1 中,阈值电压 V_{th} 由于随使用期发生的变化而降低,而且对迁移率进行校正的时段 T_{μ} 会逐渐变长。结果,图像质量就会变坏,而且不能设置灰阶。

[0072] 考虑到以上所述,在具体实施例 1 中,在发光器件停止发光的非发光时段内,在没有对有机 EL 器件 8 的驱动施加影响的时段中(参见图 1A 到 1F),将写信号 WS 的信号电平设置在位于除了时段(T)之外的其它时段中(参见图 1A 到 1F)的较短时间段侧的信号电平上。这就是说,在此情况下,在图 1A 到 1F 中的时段 T 内,写信号 WS 的信号电平是设置在 H 电平上。

[0073] 结果,在具体实施例 1 的显示设备中,与仅仅在时段 T_{th1} 、 T_{th2} 和 T_{th3} ——在此时段内,将信号电平保持电容器 C1 的端子间电压设置在晶体管 TR1 的阈值电压 V_{th} 上——和

在校正迁移率的时段 T_{μ} 内让写信号 WS 的信号电平升高的情况相比,能够使写信号 WS 的信号电平在较长的时段内上升。这样,可以减少写信号 WS 的信号电平的偏移。因此,与相关技术中的情况相比,可以防止随使用期而发生的变化所引起的写晶体管的阈值电压的变化。结果,可能有效地避免由于阈值变化引起的使用期而发生变化所导致的图像质量变坏并且不能设置灰阶的现象。

[0074] 应当说明的是,在具有有机 EL 器件 8 的像素中,写信号 WS 的 H 电平大约为 30V。而写信号 WS 的 L 电平大约是 -3V。另一方面,随使用期而发生的变化所引起的阈值电压 V_{th} 的变化具有如下特征,这就是阈值电压 V_{th} 不仅随栅极到源极的电压的极性而发生变化,而且也随栅极到源极的电压值而发生变化。

[0075] 结果,似乎可能的是,当很好地消除了写信号 WS 的信号电平的偏离,这就是说,当使得写信号 WS 中信号电平上升的时段和写信号 WS 中信号电平下降的时段大致彼此相等,就能够很好地防止由于写信号 WS 的信号电平的偏移 (bias) 而引起的晶体管 TR1 的阈值电压 V_{th} 的随使用期而发生的变化。然而,如像在实施例 1 中那样,即使保留了偏移,从实际使用来看,也可以充分防止晶体管 TR1 的阈值电压 V_{th} 的随使用期而发生的变化。

[0076] 结果,在实施例 1 的写信号中,即使将信号电平保留在 H 电平上的时段仍然短于将信号电平保留在 L 电平上的时段,但是,从实际使用来看,也可以充分防止晶体管 TR1 的阈值电压 V_{th} 的随使用期而发生的变化。

[0077] (3) 具体实施例 1 的效果

[0078] 根据本发明的具体实施例 1,在发光器件停止发光的非发光时段内,在没有对发光器件的驱动施加影响的整个时段中,将写信号的信号电平设置在其它时段内的较短时间段侧的信号电平上。结果,可能有效地避免起因于阈值变化的由于使用期变化所引起图像质量变坏,并且不能设置灰阶的现象。

[0079] 这就是说,根据写信号的信号电平的设置来校正写晶体管的阈值电压的变化,由此可能有效地避免起因于阈值变化的随使用期变化所引起而使图像质量变坏,并且不能设置灰阶的现象。

[0080] 此外,在每个像素中,在信号电平保持电容器中设置驱动晶体管的阈值电压,以防止由于阈值电压的分散而引起的发光亮度的分散,从而能够得到具有高图像质量的显示图像。

[0081] 此外,使驱动晶体管导通以便对信号电平保持电容器的其它端子充电,校正驱动晶体管的迁移率的分散,以防止由于驱动晶体管的迁移率的分散而引起的发光亮度的分散。结果,能够得到具有较高图像质量的显示图像。也可能防止由于驱动晶体管的阈值电压 V_{th} 中的变化引起的校正迁移率分散的时段上的变化。结果,可能得到具有较高图像质量的显示图像。

[0082] [具体实施例 2]

[0083] 应当说明的是,尽管在上述的具体实施例 1 中,至此,只对这样的情况作了说明,这就是在非发光时段中、在没有对发光器件的驱动施加影响的整个时段内,将写信号的信号电平设置在位于其它时段中的较短时间段侧上的信号电平,但是,本发明并非仅限于此。这就是说,在过度校正写晶体管的阈值电压的随使用期而发生的变化变化的情况下,或者在类似的情况下,也同样是在非发光时段中、在没有对发光器件的驱动施加影响的部分时段内,

可将写信号的信号电平设置在位于较短时间段侧上的信号电平上。

[0084] 此外,尽管在上述的实施例 1 中,只是对根据图 7A 到 7E 所示的计时来驱动具有图 6 所示的电路结构的像素电路的情况作了说明,但是,本发明决非仅限于此。这就是说,通常,还可将本发明用于像素被配置为具有任何不同电路结构的情况,在任何不同的定时驱动像素的情况,以及类似的情况。

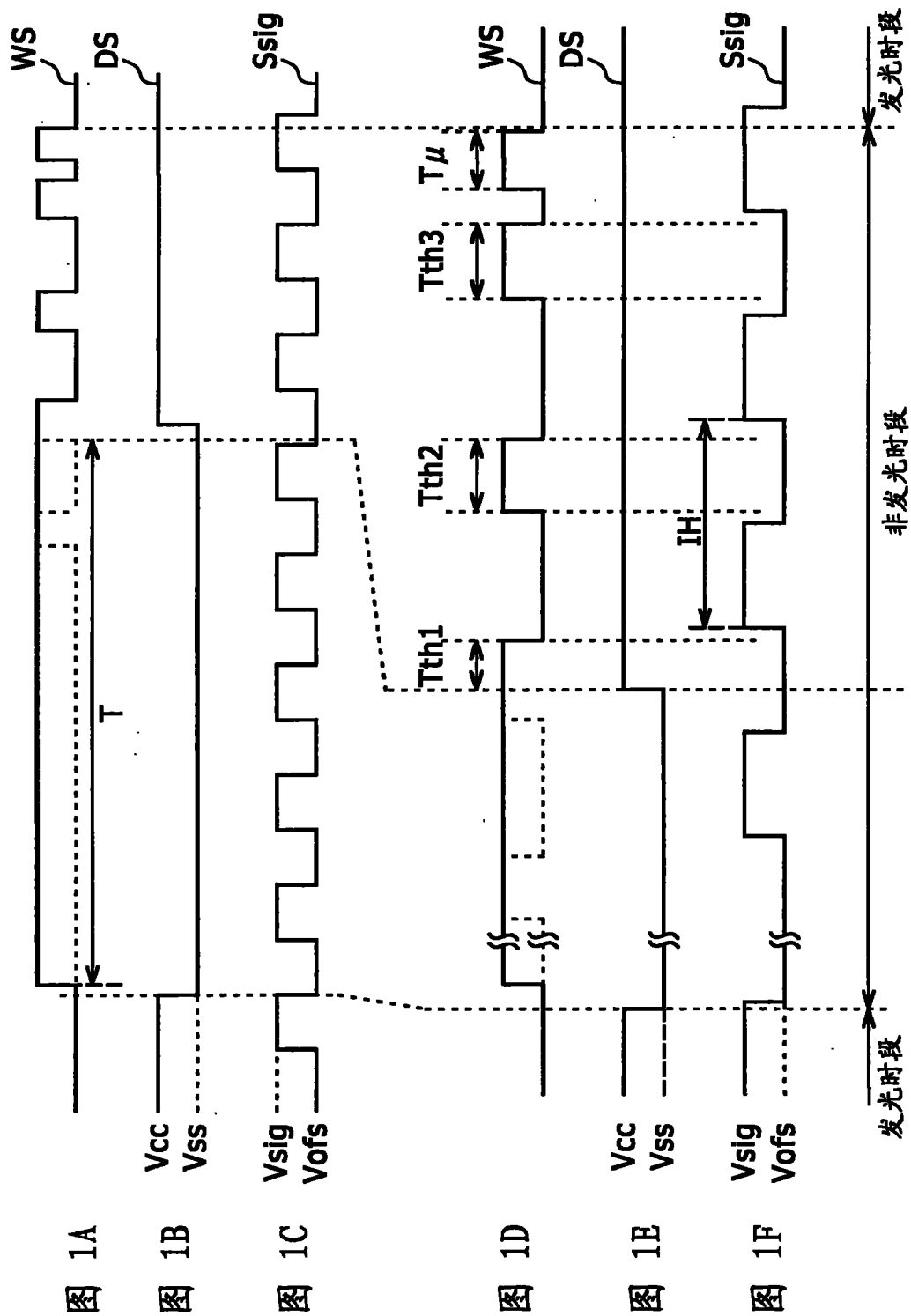
[0085] 此外,尽管在上述的实施例 1 中,只对用多晶硅 TFT 的形式来生成每个晶体管的情况作了说明,但是本发明绝非仅限于此。这就是说,通常,也能将本发明用到以任何不同的晶体管的形式来生成每个晶体管的情况。

[0086] 此外,在上述的实施例 1 中,尽管已对通过 N- 沟道 TFT 晶体管将信号电平保持电容器与信号线相连的情况作了说明,但是,本发明绝非仅限于此。这就是说,通常,也能将本发明用到信号电平保持电容器被适配为通过 P- 沟道 TFT 晶体管与信号线相连的情况。

[0087] 再则,在上述的实施例 1 中,尽管已对使用有机 EL 器件作为发光器件的情况作了说明,但是,本发明绝非仅限于此。这就是说,通常,也能将本发明用到将任何不同的电流驱动式的发光器件用作为发光器件的情况。

[0088] 例如,可将本发明用到具有像素的有源阵列式显示设备上,在此,每个像素都是由使用多晶硅 TFT 的有机 EL 器件组成的。

[0089] 本发明包含于 2007 年 7 月 30 日在日本专利局提交的日本专利申请 JP2007-197081 相关的主题,其全部内容在此通过引用并入本文。



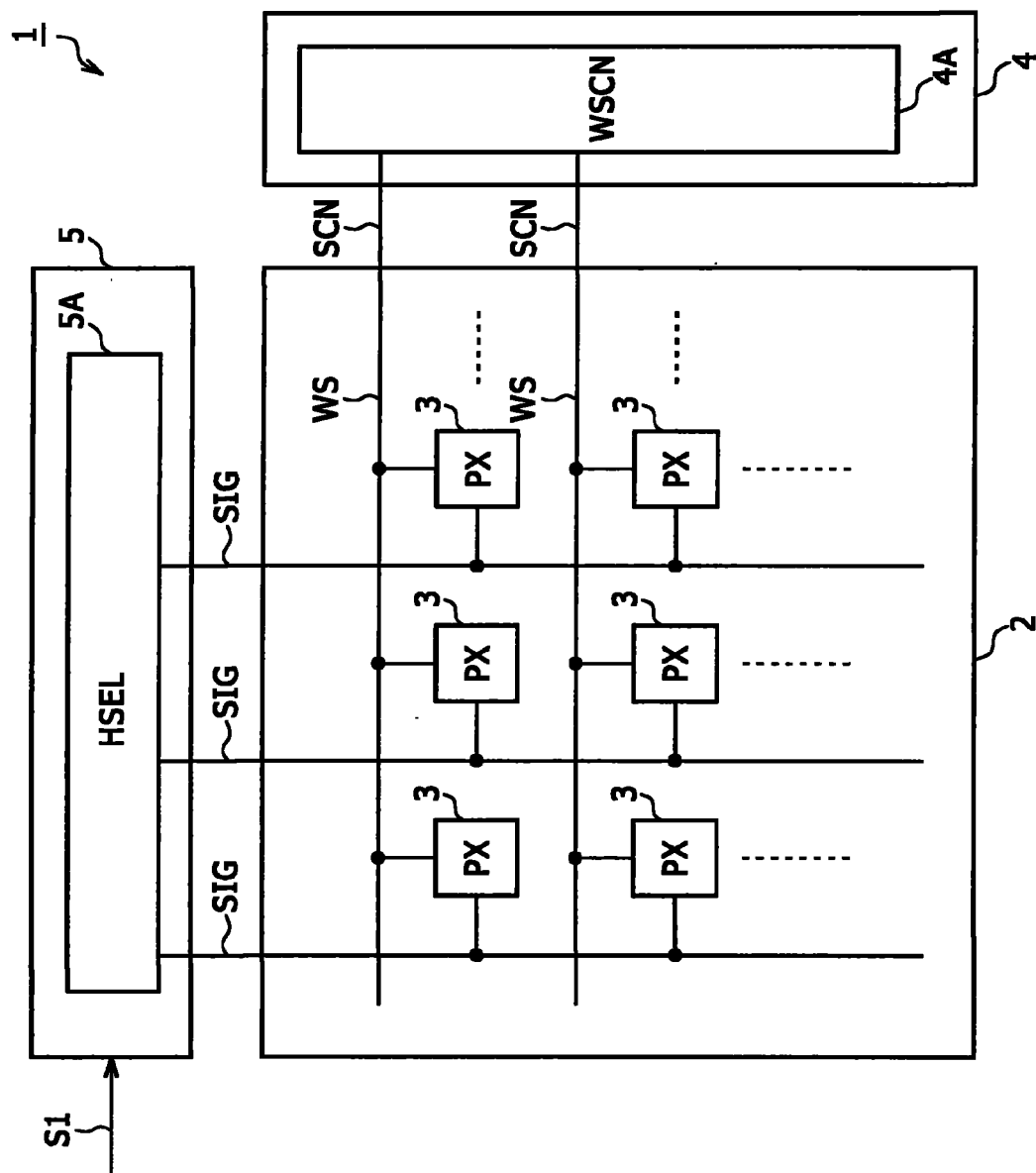


图 2

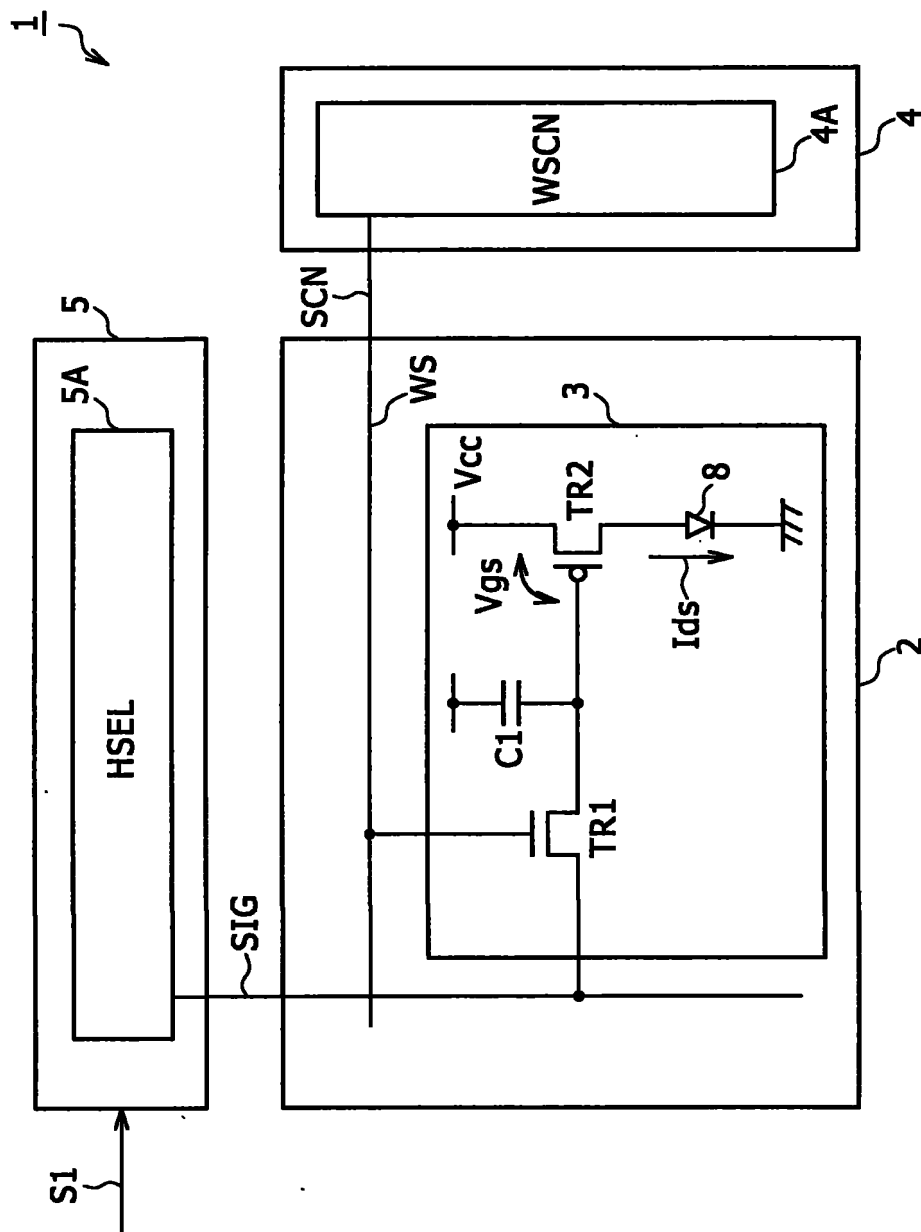


图 3

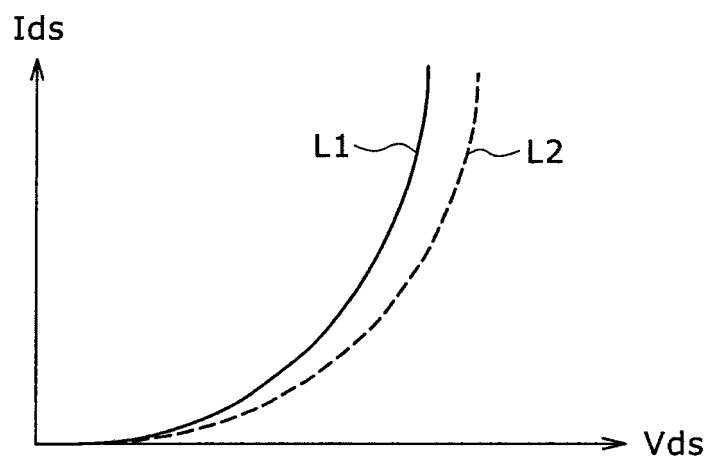


图 4

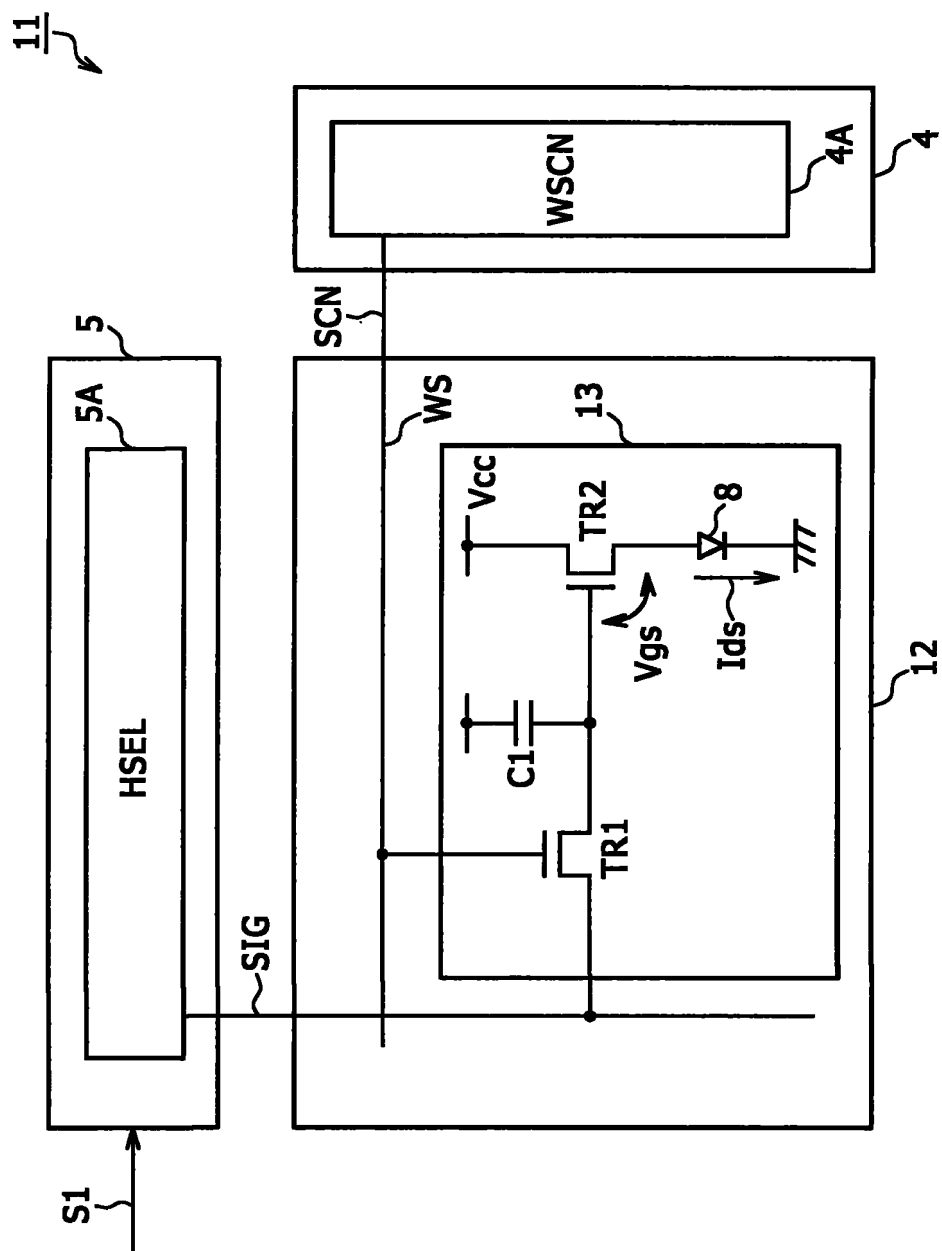


图 5

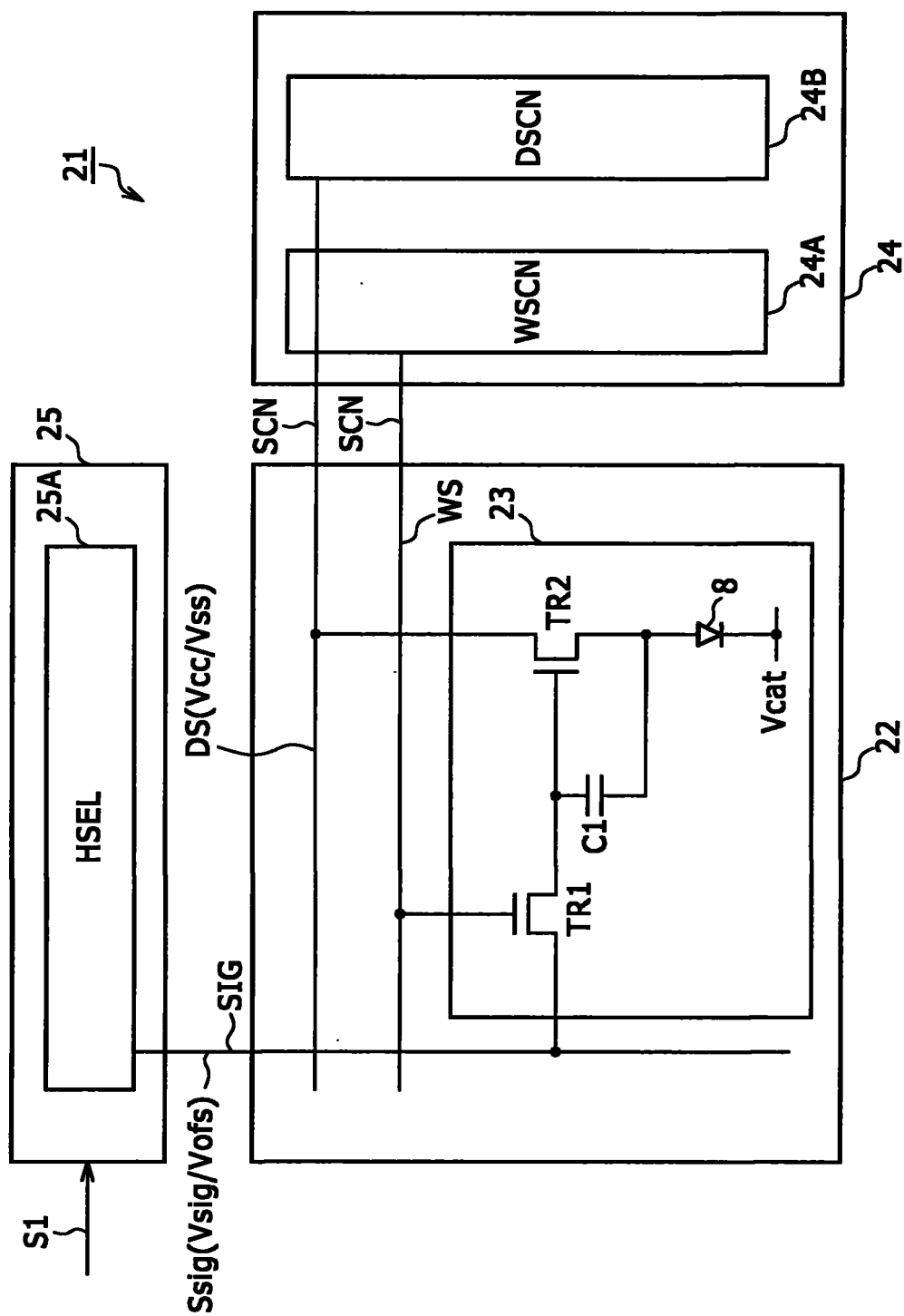
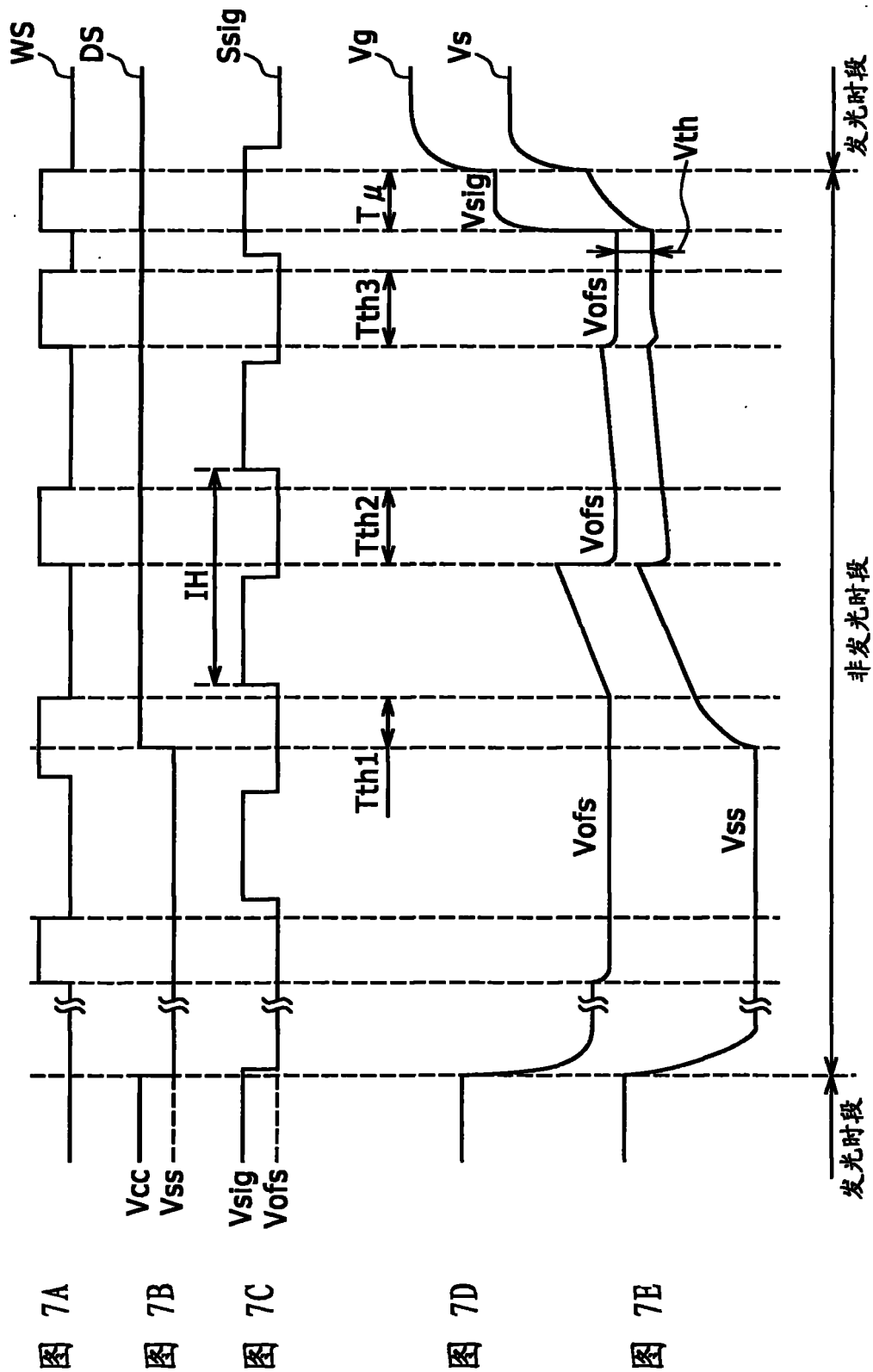


图 6



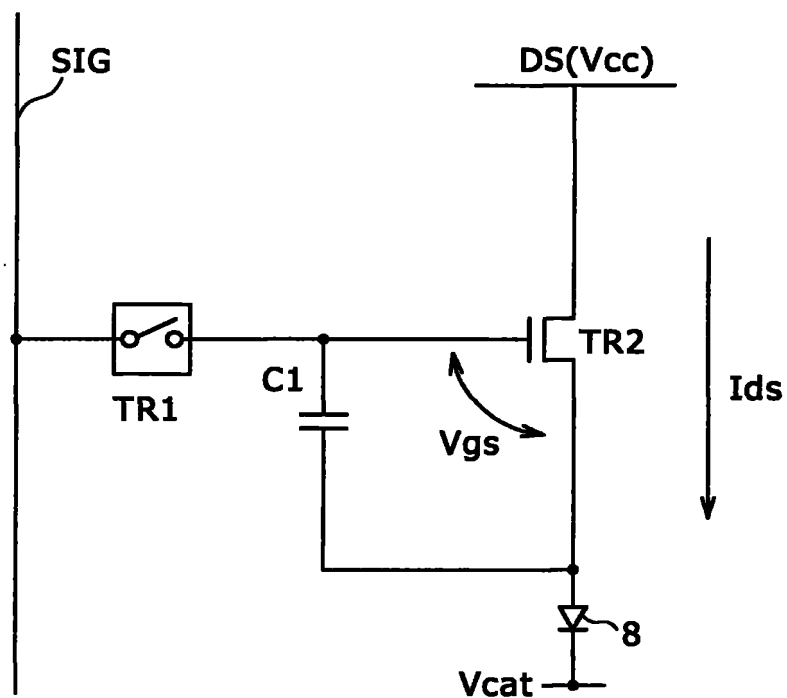


图 8

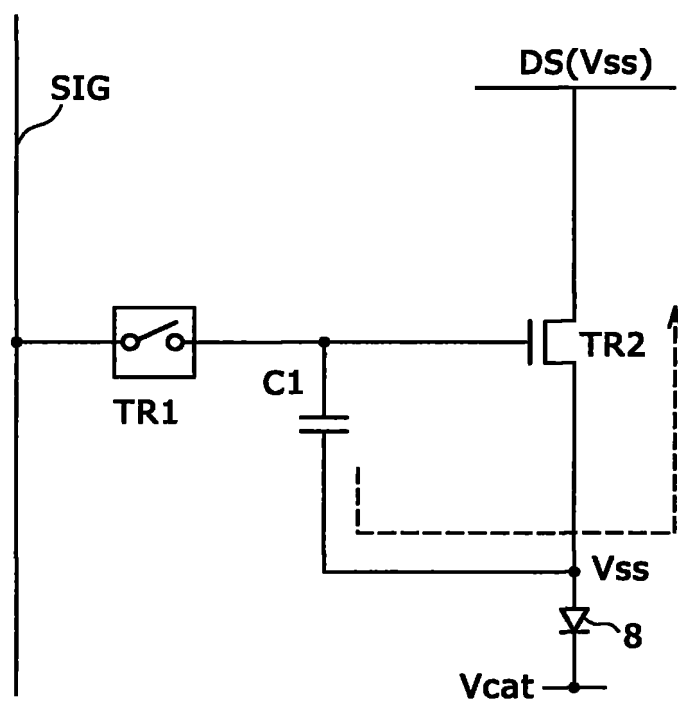


图 9

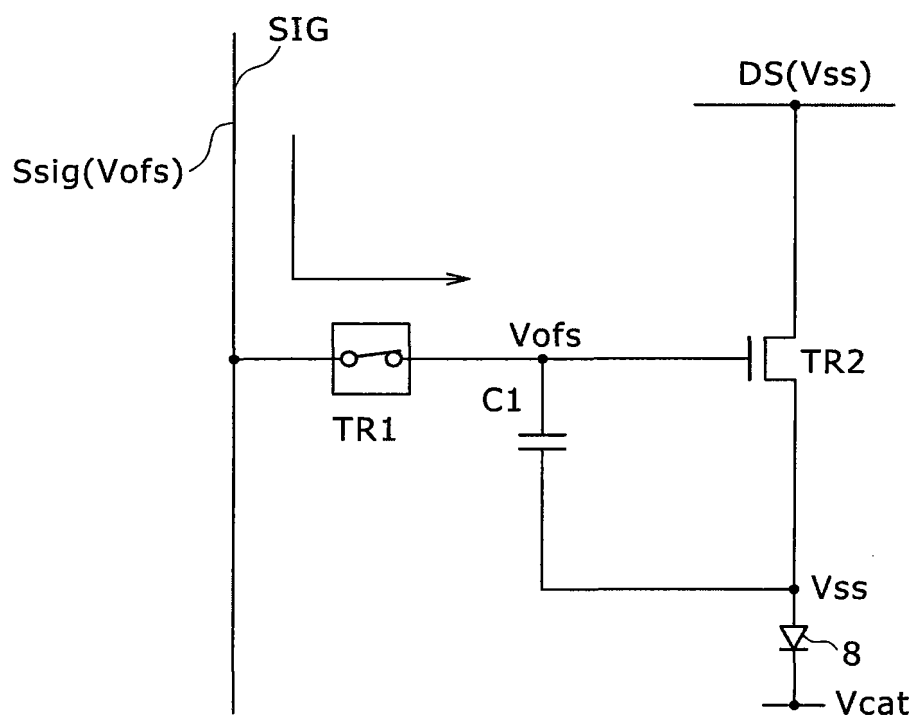


图 10

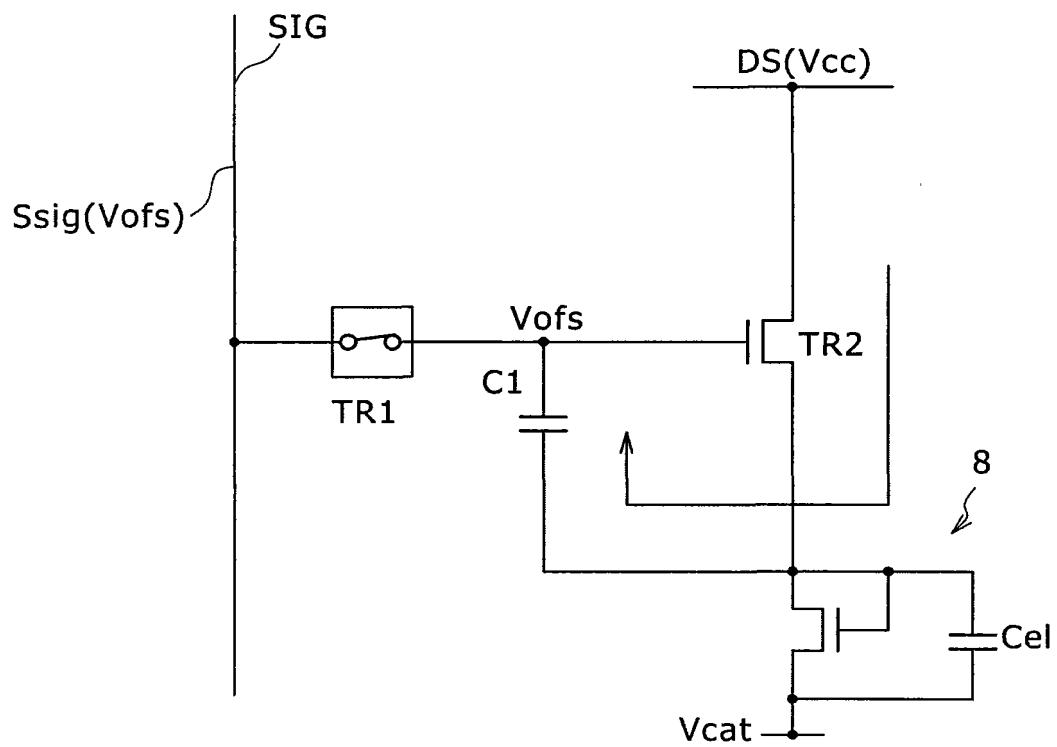


图 11

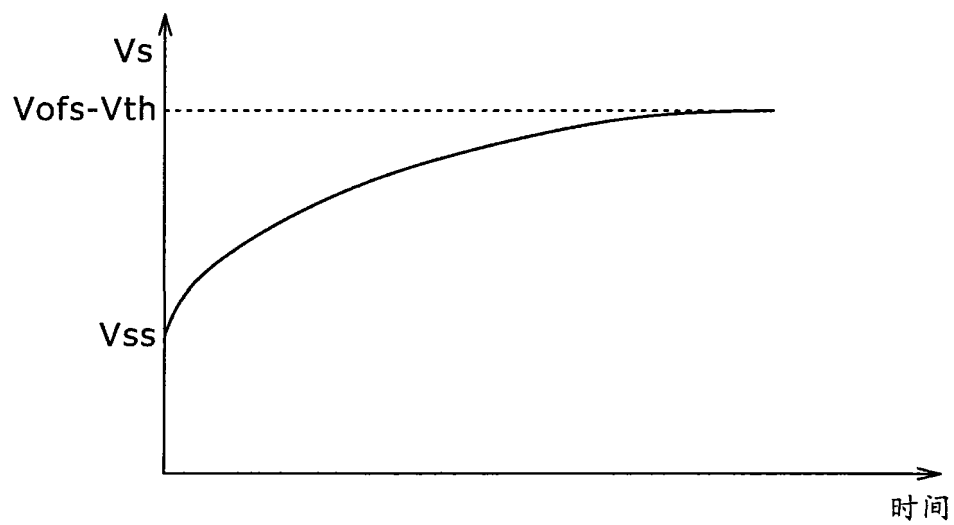


图 12

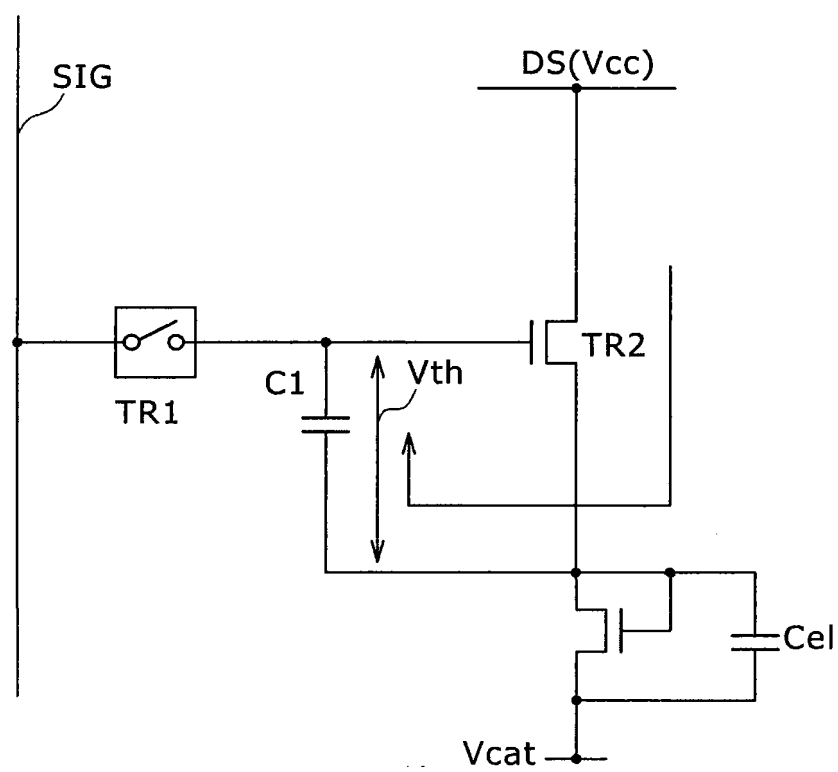
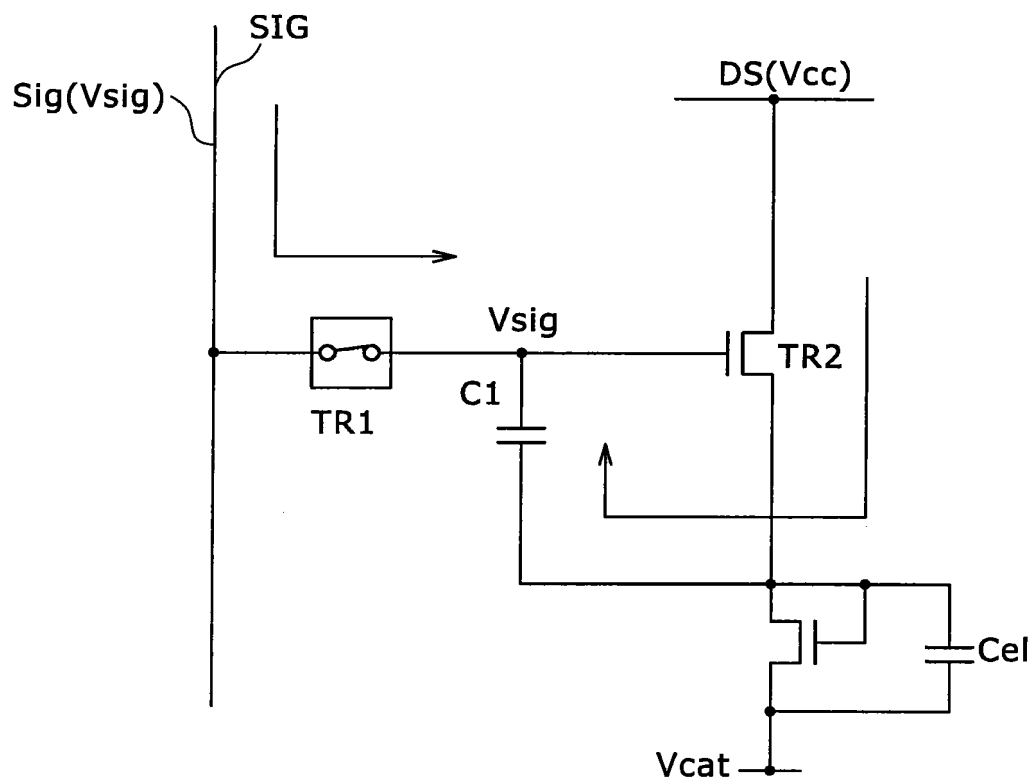


图 13



14

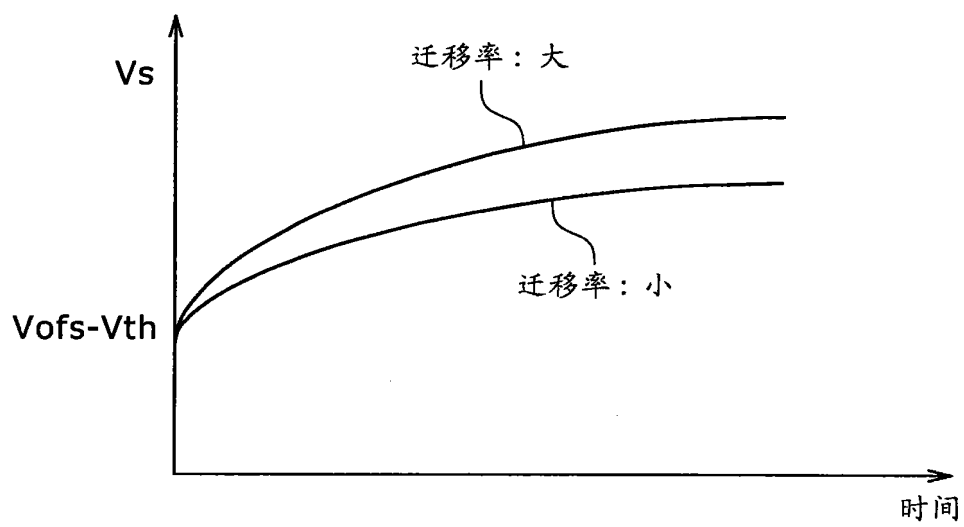


图 15

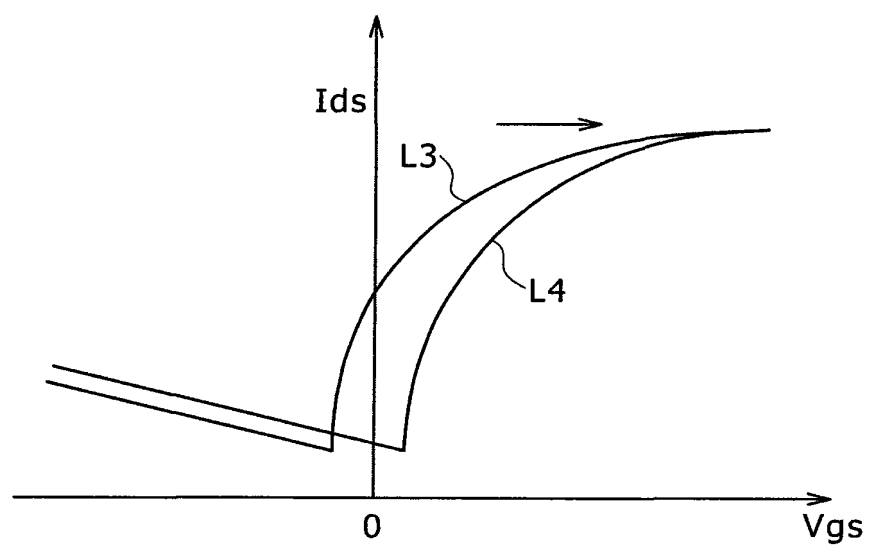


图 16

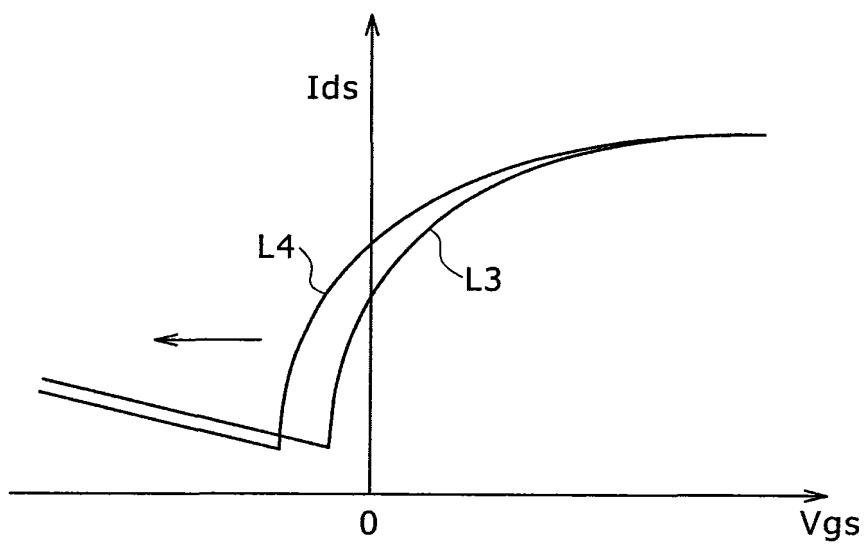


图 17

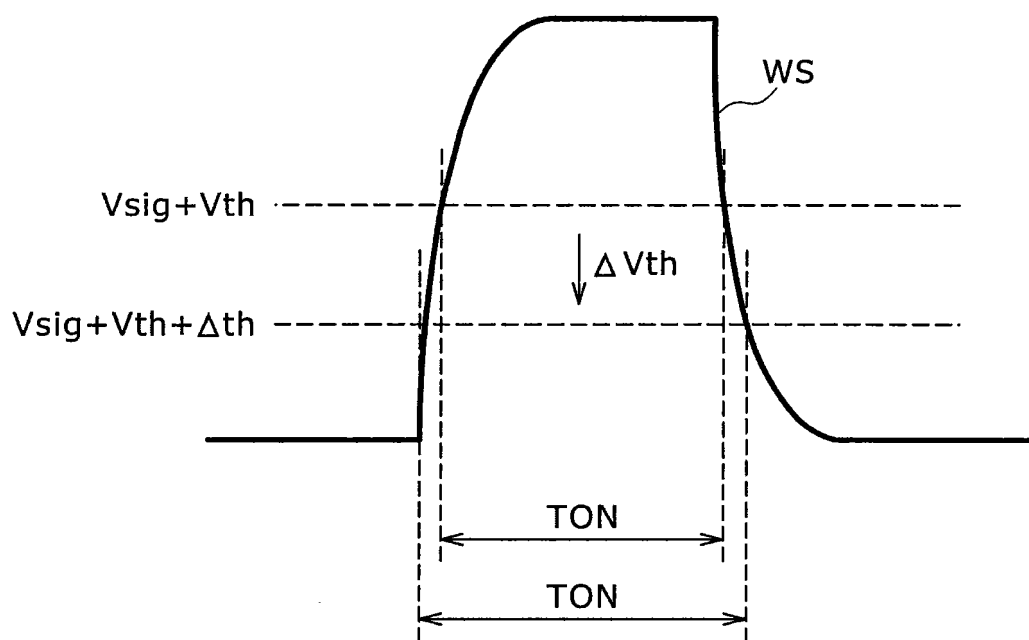


图 18