



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101739948 A

(43) 申请公布日 2010.06.16

(21) 申请号 200910206449.2

(22) 申请日 2009.11.13

(30) 优先权数据

10-2008-0116855 2008.11.24 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 康起宁 徐海观 梁熙元

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

11018

代理人 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

G09G 3/32 (2006.01)

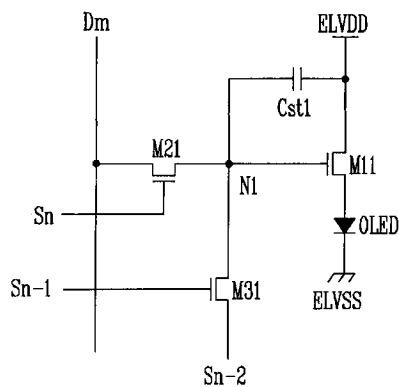
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

像素、使用该像素的有机发光显示装置及其驱动方法

(57) 摘要

本发明提供像素、使用该像素的有机发光显示装置及其驱动方法。所述像素包括：有机发光二极管，对应于驱动电流的量而发光；第一晶体管，其第一电极连接至第一电源，第二电极连接至所述有机发光二极管，栅极连接至第一节点，所述第一晶体管对应于所述第一节点的电压形成所述驱动电流；第二晶体管，用于对应于第一扫描信号向所述第一节点传送数据信号；第三晶体管，用于对应于第三扫描信号向所述第一节点传送负电压；和电容器，用于维持所述第一节点的电压。



1. 一种像素,包括:
有机发光二极管,被配置为根据驱动电流的量而发光;
第一晶体管,包括:
连接至第一电源的第一电极;
连接至所述有机发光二极管的第二电极;和
连接至第一节点的栅极,
其中,所述第一晶体管根据所述第一节点的电压传导所述驱动电流;
第二晶体管,被配置为根据第一扫描信号向所述第一节点传送数据信号;
第三晶体管,被配置为根据第三扫描信号向所述第一节点施加放电电压;以及
电容器,被配置为维持所述第一节点的电压。
2. 根据权利要求1所述的像素,其中所述放电电压是第二扫描信号的电压。
3. 根据权利要求2所述的像素,其中所述第一扫描信号是被传送给第n条扫描线的扫描信号,所述第二扫描信号是被传送给第n-2条扫描线的扫描信号;并且所述第三扫描信号是被传送给第n-1条扫描线的扫描信号。
4. 根据权利要求2所述的像素,其中所述第一扫描信号是被传送给第n条扫描线的扫描信号,并且所述第二扫描信号和所述第三扫描信号是在所述第一扫描信号变为高状态之后的一时间段之后变为高状态的扫描信号。
5. 根据权利要求1所述的像素,其中期间所述数据信号被传送到所述第一节点的时间对应于所述第一扫描信号,并且期间所述放电电压被传送到所述第一节点的时间对应于所述第三扫描信号。
6. 根据权利要求1所述的像素,其中所述晶体管为氧化物晶体管。
7. 根据权利要求1所述的像素,其中所述放电电压是一电源电压。
8. 根据权利要求1所述的像素,其中所述第三晶体管被连接至一电源电压。
9. 根据权利要求1所述的像素,其中所述电容器被连接至一电源电压。
10. 一种有机发光显示装置,包括:
像素单元,被配置为响应于数据信号和扫描信号而显示图像;
数据驱动器,被配置为生成所述数据信号;和
扫描驱动器,被配置为生成所述扫描信号,
其中,所述像素单元包括多个像素,每个像素包括:
有机发光二极管,被配置为根据驱动电流的量而发光;
第一晶体管,包括:
连接至第一电源的第一电极;
连接至所述有机发光二极管的第二电极;和
连接至第一节点的栅极,
其中,所述第一晶体管根据所述第一节点的电压传导所述驱动电流;
第二晶体管,被配置为根据第一扫描信号向所述第一节点传送数据信号;
第三晶体管,被配置为根据第三扫描信号向所述第一节点施加放电电压;以及
电容器,被配置为维持所述第一节点的电压。
11. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置,其中所述放电电压是第二扫描信号的

电压。

12. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中所述第一扫描信号是被传送给第 n 条扫描线的扫描信号,所述第二扫描信号是被传送给第 $n-2$ 条扫描线的扫描信号;并且所述第三扫描信号是被传送给第 $n-1$ 条扫描线的扫描信号。

13. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中所述第一扫描信号是被传送给第 n 条扫描线的扫描信号,并且所述第二扫描信号和所述第三扫描信号是在所述第一扫描信号变为高状态之后的一时间段之后变为高状态的扫描信号。

14. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中期间所述数据信号被传送到所述第一节点的时间对应于所述第一扫描信号,并且期间所述放电电压被传送到所述第一节点的时间对应于所述第三扫描信号。

15. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述晶体管是氧化物晶体管。

16. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述放电电压是一电源电压。

17. 根据权利要求 10 所述的有机发光显示装置,其中所述第三晶体管被连接至一电源电压。

18. 一种驱动有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置通过控制从多个晶体管流向多个有机发光二极管的电流的量而显示图像,所述方法包括:

根据第一扫描信号向所述多个晶体管中一个晶体管的栅极施加数据信号;以及
根据第二扫描信号向所述一个晶体管的栅极施加放电电压。

19. 根据权利要求 18 所述的驱动有机发光显示装置的方法,其中施加到所述栅极的放电电压是被传送给第 $n-2$ 条扫描线的扫描信号的电压,并且所述放电电压响应于第 $n-1$ 个扫描信号而被施加,且所述数据信号由第 n 条扫描信号施加到所述栅极。

20. 根据权利要求 18 所述的驱动有机发光显示装置的方法,其中所述放电电压是在第 n 个扫描信号变为高状态之后的一预定时间段之后变为高状态的扫描信号。

像素、使用该像素的有机发光显示装置及其驱动方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2008 年 11 月 24 日递交至韩国知识产权局的韩国专利申请 No. 10-2008-0116855 的权益,该申请的全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本领域涉及像素、使用该像素的有机发光显示装置以及驱动该有机发光显示装置的方法,更具体地涉及使用氧化物晶体管的像素、使用该像素的有机发光显示装置以及驱动该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0004] 近来,已开发出相比阴极射线管来说重量轻且体积小的各种类型的平板显示装置。平板显示装置包括液晶显示 (LCD) 装置、场发射显示 (FED) 装置、等离子体显示面板 (PDP) 装置、有机发光显示 (OLED) 装置等。

[0005] 有机发光显示装置具有各种优点,包括颜色再现性优越、厚度小等等,因此除蜂窝电话之外,有机发光显示装置的应用已广泛扩展到 PDA、MP3 播放器等等。

[0006] 有机发光显示装置使用有机发光二极管 (OLED) 显示图像,有机发光二极管呈现根据输入电流的量发出的光的亮度。

[0007] 图 1 是某些有机发光显示装置中使用的像素的电路图。参见图 1,像素包括第一晶体管 T1、第二晶体管 T2、电容器 Cst 和有机发光二极管 OLED。

[0008] 第一晶体管 T1 具有连接至第一电源 ELVDD 的源极、连接至有机发光二极管 OLED 的阳极的漏极,以及连接至第一节点 N1 的栅极。

[0009] 第二晶体管 T2 具有连接至数据线 Dm 的源极、连接至第一节点 N1 的漏极,以及连接至扫描线 Sn 的栅极。

[0010] 电容器具有连接至第一电源 ELVDD 的第一电极和连接至第一节点 N1 的第二电极。

[0011] 有机发光二极管 OLED 具有连接至第一晶体管 T1 的漏极的阳极和连接至第二电源 ELVSS 的阴极。

[0012] 图 1 的像素根据第一晶体管 T1 的源极与栅极之间的电压差来确定流到有机发光二极管 OLED 的电流。换句话说,流到有机发光二极管的、对应于第一电源 ELVDD 的电压和数据信号的电流由以下方程 1 来近似。

$$[0013] \quad I_{OLED} = \frac{\beta}{2} (V_{GS} - V_{th})^2 \text{ 方程 1}$$

[0014] 这里, I_{OLED} 表示流到有机发光二极管 OLED 的电流, V_{GS} 表示第一晶体管 T1 的源极与栅极之间的电压差,并且 V_{th} 表示第一晶体管 T1 的阈值电压。

[0015] 因此,流到有机发光二极管 OLED 的电流受第一晶体管 T1 的阈值电压的影响。

[0016] 如果晶体管 T1 是氧化物晶体管,并且晶体管 T1 的栅极被维持在比其源极高的电压,则晶体管退化,使阈值电压升高。

[0017] 这种退化现象导致不期望的电流流向有机发光二极管 OLED,因此有机发光二极管发光,从而形成残留影像。这种退化现象随着晶体管栅极电压的升高和应力时间(stress time)的加长而加重。

[0018] 在出现上述问题的情况下,使用氧化物晶体管形成有机发光显示装置的像素会有问题。

发明内容

[0019] 一方面是一种像素,包括:有机发光二极管,被配置为根据驱动电流的量而发光;第一晶体管,包括连接至第一电源的第一电极、连接至所述有机发光二极管的第二电极以及连接至第一节点的栅极,其中,所述第一晶体管根据所述第一节点的电压传导所述驱动电流;第二晶体管,被配置为根据第一扫描信号向所述第一节点传送数据信号;第三晶体管,被配置为根据第三扫描信号向所述第一节点施加放电电压;以及电容器,被配置为维持所述第一节点的电压。

[0020] 另一方面是一种有机发光显示装置,包括:像素单元,被配置为响应于数据信号和扫描信号而显示图像;数据驱动器,被配置为生成所述数据信号;和扫描驱动器,被配置为生成所述扫描信号,其中所述像素单元包括多个像素,每个像素包括:有机发光二极管,被配置为根据驱动电流的量而发光;第一晶体管,包括连接至第一电源的第一电极、连接至所述有机发光二极管的第二电极和连接至第一节点的栅极,其中,所述第一晶体管根据所述第一节点的电压传导所述驱动电流;第二晶体管,被配置为根据第一扫描信号向所述第一节点传送数据信号;第三晶体管,被配置为根据第三扫描信号向所述第一节点施加放电电压;以及电容器,被配置为维持所述第一节点的电压。

[0021] 再一方面是一种驱动有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置通过控制从多个晶体管流向多个有机发光二极管的电流的量而显示图像,所述方法包括:根据第一扫描信号向所述晶体管之一的栅极施加数据信号;根据第二扫描信号向该晶体管的栅极施加放电电压。

附图说明

[0022] 附图与申请文件一起示出示例性实施例,并且与说明书一起用于解释各个创造性方面。

[0023] 图 1 是有机发光显示装置中使用的像素的电路图;

[0024] 图 2 是有机发光显示装置的框图;

[0025] 图 3 是用于图 2 的有机发光显示装置的像素的一实施例的电路图;

[0026] 图 4 是输入图 3 的像素的信号的波形图;

[0027] 图 5 是用于图 2 的有机发光显示装置的像素的一实施例的电路图;

[0028] 图 6 是输入图 5 的像素的信号的波形图;

[0029] 图 7 是用于图 2 的有机发光显示装置的像素的一实施例的电路图;并且

[0030] 图 8 是用于图 2 的有机发光显示装置的像素的另一实施例的电路图。

具体实施方式

[0031] 一些实施例提供使用氧化物晶体管的像素和使用该像素的有机发光显示装置。使用该像素和有机发光显示装置,可以通过对晶体管进行放电来防止晶体管退化,使得可以使用氧化物晶体管来实现像素。

[0032] 以下参考附图描述某些示例性实施例。这里,当第一元件被描述为连接至第二元件时,第一元件可以直接连接至第二元件,也可以通过第三元件间接连接至第二元件。进一步地,为了清楚起见,可能省略了对本发明的完整理解来说不必要的某些元件。此外,相同的附图标记始终表示相同的元件。

[0033] 图 2 是有机发光显示装置的结构图,该有机发光显示装置包括像素单元 100、数据驱动器 200 和扫描驱动器 300。

[0034] 像素单元 100 被布置有多个像素 101,其中每个像素 101 包括有机发光二极管(未示出),该有机发光二极管被配置为根据流过有机发光二极管的电流而发光。另外,像素单元 100 具有在行方向上形成并且被配置为传送扫描信号的 n 条扫描线 S_1, S_2, \dots, S_{n-1} 和 S_n ,并且布置有在列方向上形成并且被配置为传送数据信号的 m 条数据线 D_1, D_2, \dots, D_{m-1} 和 D_m 。

[0035] 并且,像素单元 100 通过接收第一电源(未示出)和具有低于第一电源的电压电平的第二电源(未示出)而被驱动。像素单元 100 通过允许电流根据扫描信号、数据信号、第一电源和第二电源流到像素单元 100 的有机发光二极管而发光,从而显示图像。

[0036] 并且,像素单元 100 包括用于施加负电源的导线(未示出),其中负电源能够对每个像素 101 中的电荷进行放电。

[0037] 在一些实施例中,作为产生数据信号的装置的数据驱动器 200 使用具有红色、蓝色和绿色分量的图像信号来产生数据信号。数据驱动器 200 将所产生的数据信号施加到像素单元 100 的数据线 D_1, D_2, \dots, D_{m-1} 和 D_m 。

[0038] 在一些实施例中,作为产生扫描信号的装置的扫描驱动器 300 连接至扫描线 S_1, S_2, \dots, S_{n-1} 和 S_n ,以向像素单元 100 的特定行传送扫描信号。从数据驱动器 200 输出的数据信号与扫描信号一起被传送给像素 101,使得与数据信号对应的电压被传送给像素 101。

[0039] 图 3 是用于图 2 的有机发光显示装置的像素的一个实施例的电路图。

[0040] 参见图 3,像素包括第一晶体管 M_{11} 、第二晶体管 M_{21} 、第三晶体管 M_{31} 、电容器 C_{st} 和有机发光二极管 OLED。并且,在该实施例中,各个晶体管均被实现为 NMOS 氧化物晶体管。在其它实施例中,使用相应的 PMOS 晶体管。

[0041] 第一晶体管 M_{11} 允许驱动电流从第一电源 ELVDD 流向第二电源 ELVSS,其中驱动电流量根据施加到第一晶体管 M_{11} 的栅极的电压来确定。第一晶体管 M_{11} 具有连接至第一电源 ELVDD 的源极、连接至有机发光二极管 OLED 的阳极的漏极、以及连接至第一节点 N_1 的栅极。

[0042] 第二晶体管 M_{21} 允许数据信号被选择性地传送到第一晶体管 M_{11} 的栅极。第二晶体管 M_{21} 具有连接至数据线 D_m 的源极、连接至第一节点 N_1 的漏极、以及连接至第一扫描线 S_n 的栅极。

[0043] 第三晶体管 M_{31} 用于对第一晶体管 M_{11} 的栅极进行放电。第三晶体管 M_{31} 具有连接至第二扫描线 S_{n-2} 的源极、连接至第一节点 N_1 的漏极、以及连接至第三扫描线 S_{n-1} 的

栅极。

[0044] 电容器 Cst1 允许第一晶体管 M11 的栅电压被维持。电容器 Cst1 具有连接至第一电源 ELVDD 的第一电极和连接至第一节点 N1 的第二电极。

[0045] 有机发光二极管 OLED 作为接收驱动电流的结果而发光。有机发光二极管 OLED 具有连接至第一晶体管 M11 的漏极的阳极和连接至第二电源 ELVSS 的阴极。

[0046] 图 4 是输入图 3 的像素的信号的波形图。

[0047] 参见图 4, 当第二先前扫描信号 sn-2 从高状态变为低状态, 并且先前扫描信号 sn-1 从低状态变为高状态时, 第三晶体管 M31 导通。结果, 第一节点 N1 的电压 V_{N1} 接收处于低状态的第二先前扫描信号 sn-2。因此, 第一晶体管 M11 的栅极处的电荷被第二先前扫描信号 sn-2 去除。换句话说, 界面陷阱电荷被减少。通过以上所述的操作, 可以抑制第一晶体管 M11 的阈值电压升高的现象。

[0048] 当先前扫描信号 sn-1 从高状态变为低状态, 并且通过当前扫描线 Sn 传送的第一扫描信号 sn 从低状态变为高状态时, 第二晶体管 M21 导通, 并且第三晶体管 M31 截止。因此, 数据信号 dm 通过数据线 Dm 流到第一节点 N1, 并且第一节点 N1 的电压 V_{N1} 对应于数据信号 dm 的电压。第一节点 N1 使用电容器 Cst 来维持数据信号 dm 的电压。

[0049] 因此, 与数据信号 dm 的电流对应的电流从第一晶体管 M11 的源极流到漏极, 随后流到有机发光二极管 OLED, 从而使像素发光。

[0050] 如图 4 所示, 发光时段的持续时间长于放电时段的持续时间。

[0051] 图 5 是用于图 2 的有机发光显示装置的像素的另一实施例的电路图。参见图 5, 像素包括第一晶体管 M12、第二晶体管 M22、第三晶体管 M32、电容器 Cst2 和有机发光二极管 OLED。每个晶体管均被实现为 NMOS 氧化物晶体管, 然而, 在其它实施例中, 也可以替代使用 PMOS 器件。

[0052] 第一晶体管 M12 允许驱动电流从第一电源 ELVDD 流向第二电源 ELVSS, 其中驱动电流的量对应于施加到第一晶体管 M12 栅极的电压。第一晶体管 M12 具有连接至第一电源 ELVDD 的源极、连接至有机发光二极管 OLED 的阳极的漏极、以及连接至第一节点 N1 的栅极。

[0053] 第二晶体管 M22 允许数据信号被选择性地传送给第一晶体管 M12 的栅极。第二晶体管 M22 具有连接至数据线 Dm 的源极、连接至第一节点 N1 的漏极、以及连接至第一扫描线 Sn 的栅极。

[0054] 第三晶体管 M32 用于对第一晶体管 M12 的栅极进行放电。第三晶体管 M32 具有连接至第八先前扫描线 Sn-8 的源极、连接至第一节点 N1 的漏极、以及连接至第七先前扫描线 Sn-7 的栅极。

[0055] 电容器 Cst2 允许第一晶体管 M12 的栅电压被维持。电容器 Cst2 具有连接至第一电源 ELVDD 的第一电极和连接至第一节点 N1 的第二电极。

[0056] 有机发光二极管 OLED 响应于驱动电流的接收而发光。有机发光二极管 OLED 具有连接至第一晶体管 M12 的漏极的阳极, 以及连接至第二电源 ELVSS 的阴极。

[0057] 图 6 是输入图 5 的像素的信号的波形图。

[0058] 参见图 6, 当第八先前扫描信号 sn-8 从高状态变为低状态, 并且第七先前扫描信号 sn-7 从低状态变为高状态时, 第三晶体管 M32 导通。结果, 第一节点 N1 的电压 V_{N1} 变为低。因此, 第一晶体管 M12 的栅极处的电荷被第八先前扫描信号 sn-8 去除。结果, 界面陷

阱电荷被减少。通过以上所述的操作,可以抑制第一晶体管 M12 的阈值电压随时间而升高的现象。

[0059] 当第七先前扫描信号 sn-7 从高状态变为低状态,并且当前扫描信号 sn 从低状态变为高状态时,第二晶体管 M22 导通,并且第三晶体管 M32 截止。因此,数据信号 dm 通过数据线 Dm 被提供给第一节点 N1。此时,第一节点 N1 使用电容器 Cst2 来维持数据信号 dm 的电压。

[0060] 结果,对应于数据信号 dm 的电流从第一晶体管 M12 的源极流到漏极,随后流到有机发光二极管 OLED。

[0061] 如图 6 所示,发光时段的持续时间与放电时段的持续时间相近。

[0062] 图 3 和图 5 的实施例的比较示出,发光和放电时段的相对持续时间由使用哪个扫描信号对第一晶体管的栅极进行放电来确定。因此,可以选择待使用的扫描信号来实现期望的相对持续时间。

[0063] 图 7 是用于图 2 的有机发光显示装置的像素的一个实施例的电路图。参见图 7,像素包括第一晶体管 M13、第二晶体管 M23、第三晶体管 M33、电容器 Cst3 和有机发光二极管 OLED。并且,在该实施例中,各个晶体管均被实现为 NMOS 氧化物晶体管,然而,也可以使用 PMOS 晶体管。

[0064] 第一晶体管 M13 允许驱动电流从第一电源 ELVDD 流向第二电源 ELVSS,其中驱动电流的量对应于施加到第一晶体管 M13 栅极的电压。第一晶体管 M13 具有连接至第一电源 ELVDD 的源极、连接至有机发光二极管 OLED 阳极的漏极、以及连接至第一节点 N1 的栅极。

[0065] 第二晶体管 M23 允许数据信号被选择性地传送给第一晶体管 M13 的栅极。第二晶体管 M23 具有连接至数据线 Dm 的源极、连接至第一节点 N1 的漏极、以及连接至第一扫描线 Sn 的栅极。

[0066] 第三晶体管 M33 用于对第一晶体管 M13 的栅极进行放电。第三晶体管 M33 具有连接至负电压源 V_{Neg} 的源极、连接至第一节点 N1 的漏极、以及连接至先前扫描线 Sn-1 的栅极。根据先前扫描线 Sn-1 处的电压,负电压 V_{Neg} 被选择性地传送给第一节点 N1,以对第一节点 N1 和电容器 Cst3 进行放电。

[0067] 电容器 Cst3 允许第一晶体管 M13 的栅电压被维持。电容器 Cst3 具有连接至第一电源 ELVDD 的第一电极和连接至第一节点 N1 的第二电极。

[0068] 有机发光二极管 OLED 响应于驱动电流的接收而发光。有机发光二极管 OLED 具有连接至第一晶体管 M13 漏极的阳极和连接至第二电源 ELVSS 的阴极。

[0069] 图 8 是用于图 2 的有机发光显示装置的像素的另一实施例的电路图。参见图 8,像素包括第一晶体管 M14、第二晶体管 M24、第三晶体管 M34、电容器 Cst4 和有机发光二极管 OLED。而且,每个晶体管均被实现为 NMOS 氧化物晶体管,然而也可以替代使用 PMOS 器件。

[0070] 第一晶体管 M14 允许驱动电流从第一电源 ELVDD 流向第二电源 ELVSS,其中驱动电流的量对应于施加到第一晶体管 M14 栅极与源极之间的电压。第一晶体管 M14 具有连接至第一电源 ELVDD 的源极、连接至有机发光二极管 OLED 阳极的漏极、以及连接至第一节点 N1 的栅极。

[0071] 第二晶体管 M24 允许数据信号被选择性地传送给第一晶体管 M14 的栅极。第二晶体管 M24 具有连接至数据线 Dm 的源极、连接至第一节点 N1 的漏极、以及连接至第一扫描线

Sn 的栅极。

[0072] 第三晶体管 M34 用于对第一节点 N1 进行放电。第三晶体管 M34 具有连接至负电压 V_{Neg} 的源极、连接至第一节点 N1 的漏极、以及连接至第七先前扫描线 Sn-7 的栅极。相应地,负电压 V_{Neg} 根据第七先前扫描线 Sn-7 的电压被传送给像素。

[0073] 电容器 Cst4 允许第一晶体管 M14 的栅电压被维持。电容器 Cst4 具有连接至第一电源 ELVDD 的第一电极和连接至第一节点 N1 的第二电极。

[0074] 有机发光二极管 OLED 响应于驱动电流的接收而发光。有机发光二极管 OLED 具有连接至第一晶体管 M14 漏极的阳极和连接至第二电源 ELVSS 的阴极。

[0075] 尽管已经描述了某些实施例,但是应当理解,本发明不限于所公开的实施例,而是相反,本发明意在覆盖各种修改和等同布置。

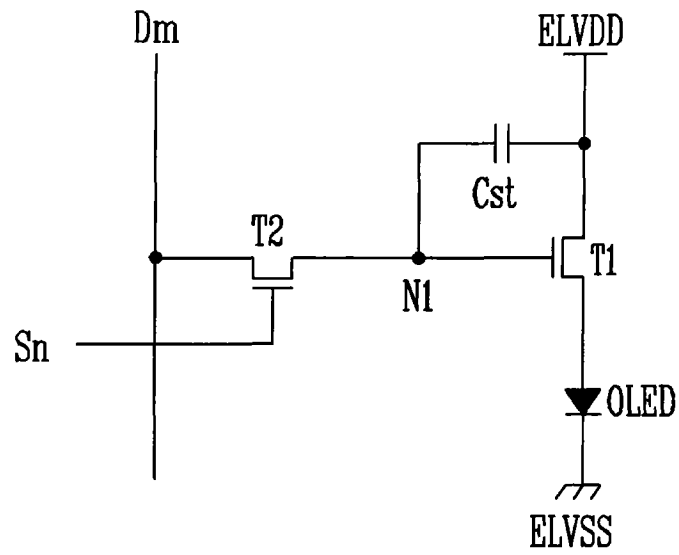


图 1

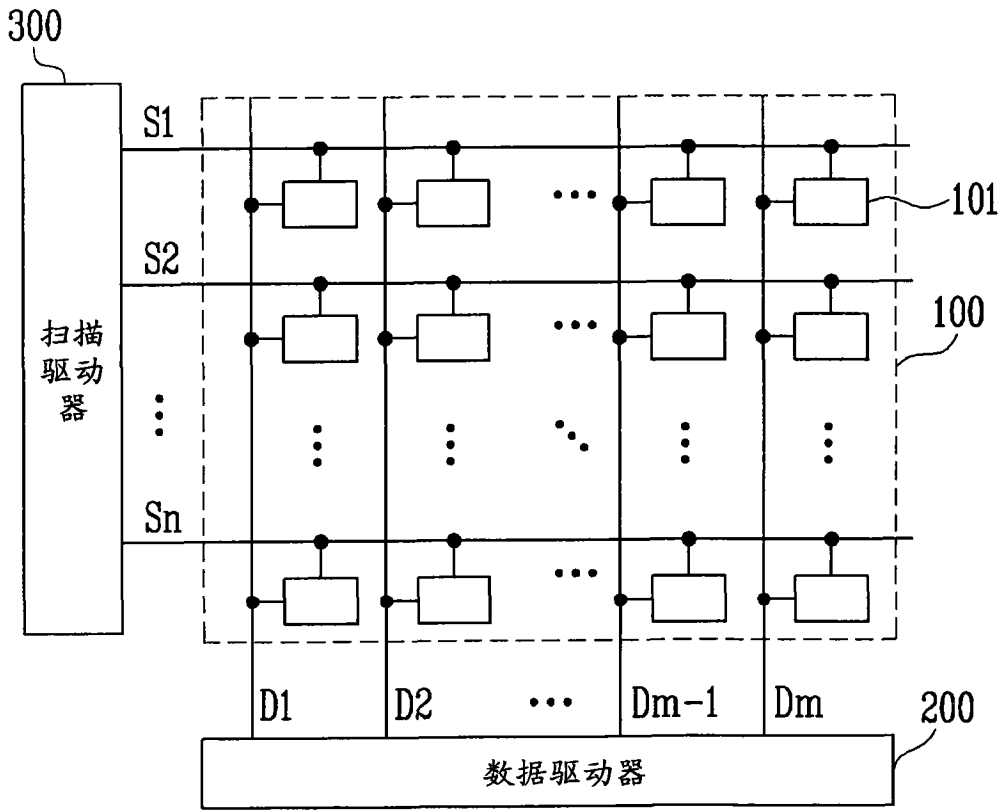


图 2

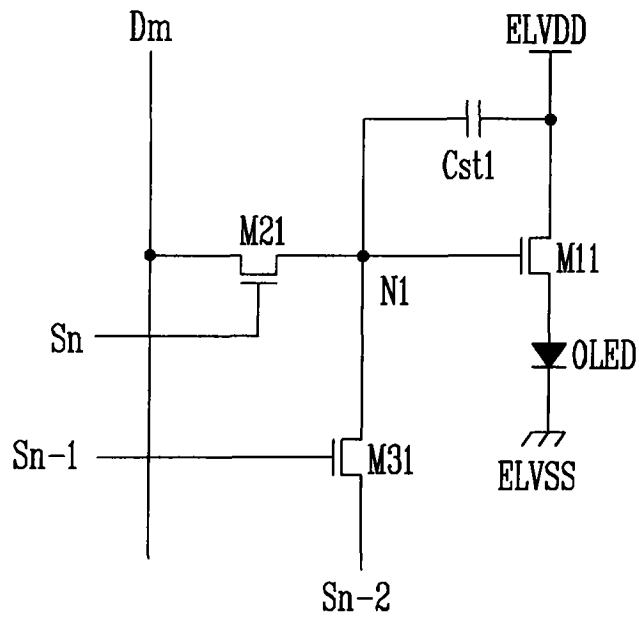


图 3

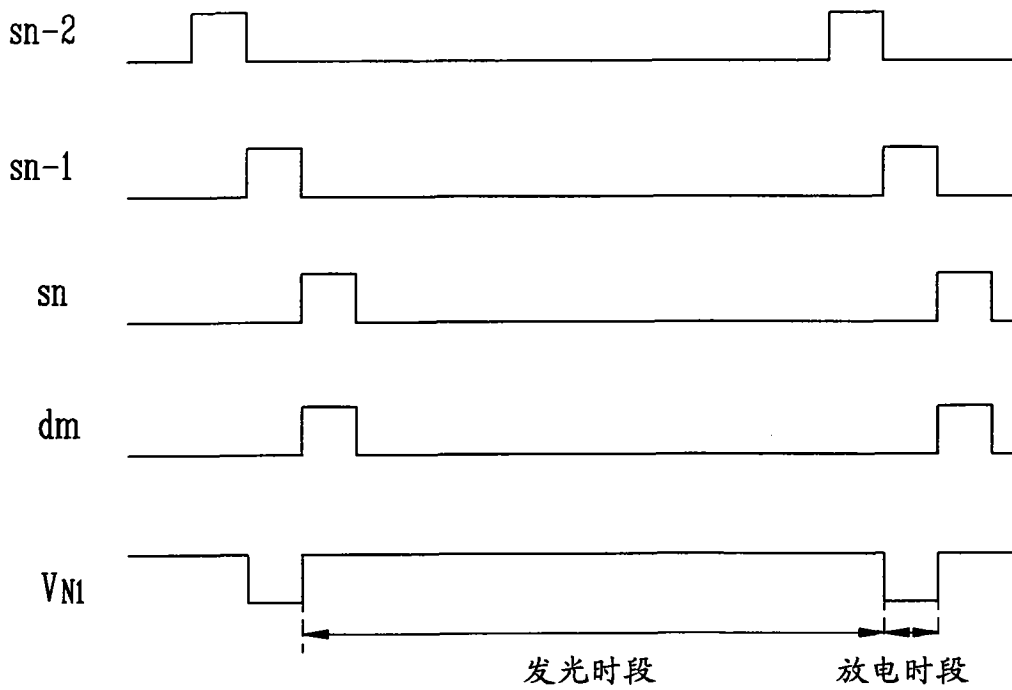


图 4

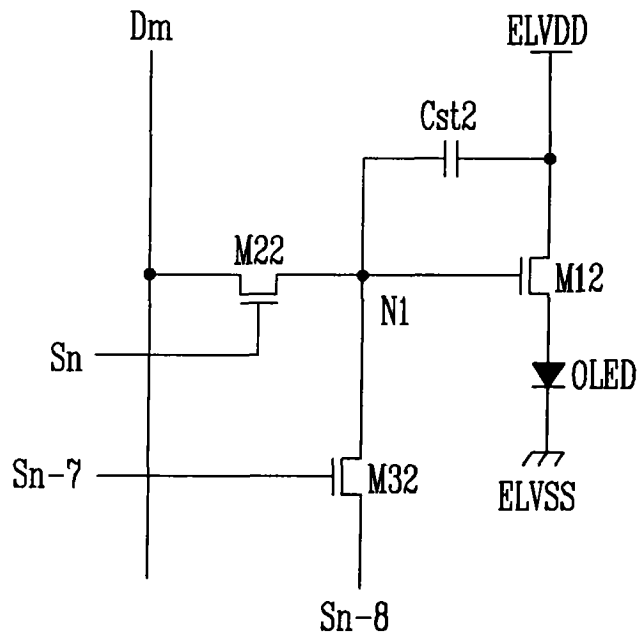


图 5

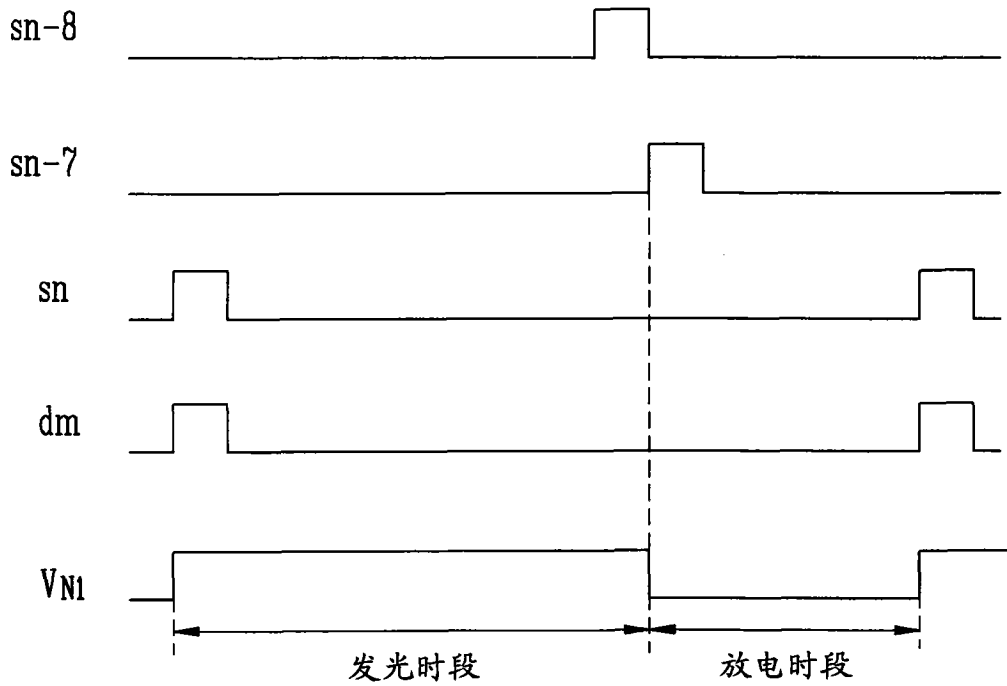


图 6

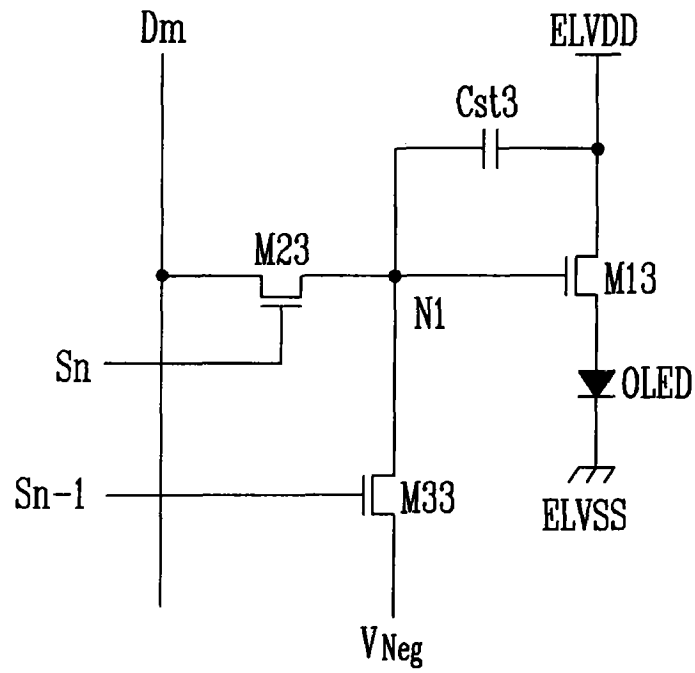


图 7

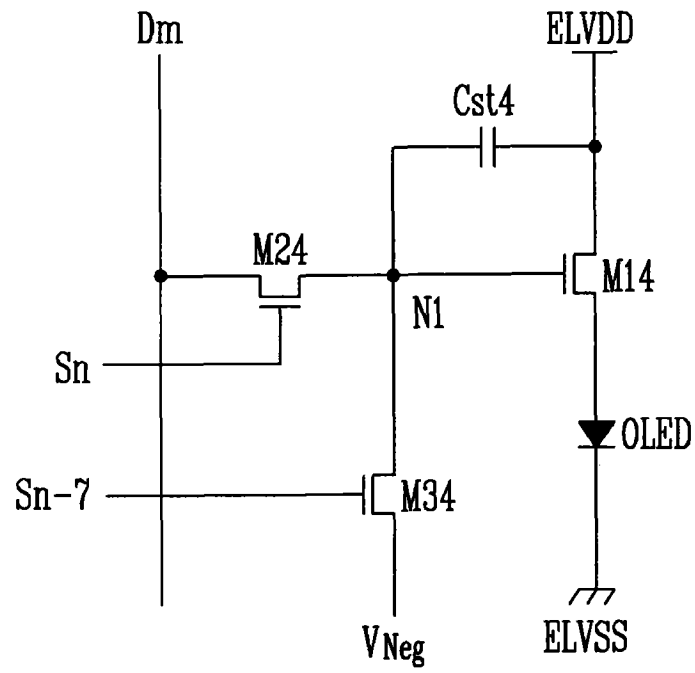


图 8