



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109559681 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201811129990.3

(22)申请日 2018.09.27

(30)优先权数据

10-2017-0125251 2017.09.27 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 金成奂 金哲民 方成熏

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 邵亚丽

(51)Int.Cl.

G09G 3/3208(2016.01)

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/3258(2016.01)

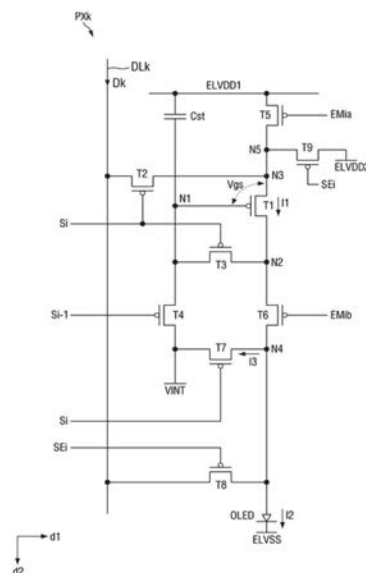
权利要求书2页 说明书21页 附图24页

(54)发明名称

有机发光显示器设备

(57)摘要

有机发光显示器设备,包括:驱动晶体管,具有与节点连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极;第一控制晶体管,用于通过一个电极接收第一驱动电压,并且具有与节点连接的另一电极;第二控制晶体管,用于通过一个电极接收第二驱动电压,并且具有与节点连接的另一电极;和感测晶体管,具有在驱动晶体管的另一电极与有机发光元件之间连接的一个电极,其中感测晶体管在感测周期中导通,第一控制晶体管在感测周期中截止,并且第二控制晶体管在感测周期中导通。



1. 一种有机发光显示器设备,包括:
驱动晶体管,具有与节点连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极;
第一控制晶体管,用于通过一个电极接收第一驱动电压,并且具有与所述节点连接的另一电极;
第二控制晶体管,用于通过一个电极接收第二驱动电压,并且具有与所述节点连接的另一电极;和
感测晶体管,具有在驱动晶体管的另一电极与有机发光元件之间连接的一个电极,
其中,感测晶体管在感测周期中导通,第一控制晶体管在感测周期中截止,并且第二控制晶体管在感测周期中导通。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器设备,进一步包括:第三控制晶体管,具有与驱动晶体管的另一电极连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极,并且配置为在感测周期中导通。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器设备,其中所述感测晶体管的栅电极和第二控制晶体管的栅电极配置为接收相同感测信号。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示器设备,进一步包括:扫描晶体管,具有与数据线连接的一个电极、与扫描线连接的栅电极、和与驱动晶体管连接的另一电极。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示器设备,其中所述感测晶体管的另一电极与数据线连接。
6. 根据权利要求4所述的有机发光显示器设备,其中所述扫描晶体管配置为在一帧期间在第一周期中和在第一周期之后的第二周期中导通,并且
其中所述感测周期在第一周期与第二周期之间。
7. 根据权利要求4所述的有机发光显示器设备,其中所述扫描晶体管的另一电极与所述节点连接。
8. 根据权利要求4所述的有机发光显示器设备,进一步包括:补偿晶体管,具有与驱动晶体管连接的一个电极、与驱动晶体管的栅电极连接的另一电极、和与扫描晶体管的栅电极连接的栅电极。
9. 一种有机发光显示器设备,包括:
显示器单元,其中定位第一像素,第一像素包括驱动晶体管、第一控制晶体管、第二控制晶体管、感测晶体管、和有机发光元件;和
电源单元,与连接到第一控制晶体管的一个电极的第一驱动电压线连接,并且与连接到第二控制晶体管的另一电极的第二驱动电压线连接,
其中驱动晶体管具有与节点连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极,
其中第一控制晶体管的另一电极和第二控制晶体管的另一电极与所述节点连接,并且
其中在感测周期中,感测晶体管和第二控制晶体管配置为导通,并且第一控制晶体管配置为截止。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示器设备,其中所述感测晶体管以与第二控制晶体管相同的方式执行开关操作。
11. 根据权利要求9所述的有机发光显示器设备,其中所述显示单元进一步包括:扫描晶体管,具有与数据线连接的一个电极、与所述节点连接的另一电极、和与扫描线连接的栅

电极。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示器设备, 其中扫描晶体管配置为在一帧期间在第一周期中和在第一周期之后的第二周期中导通, 并且

其中所述感测周期在第一周期与第二周期之间。

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示器设备, 其中所述感测周期在有源部分中, 在所述有源部分中图像显示在一帧中。

14. 根据权利要求12所述的有机发光显示器设备, 其中在第一周期期间通过数据线提供给所述扫描晶体管的一个电极的数据信号不同于在第二周期期间通过数据线提供给所述扫描晶体管的一个电极的数据信号。

15. 根据权利要求11所述的有机发光显示器设备, 进一步包括: 数据驱动器, 通过数据线与所述扫描晶体管的一个电极连接,

其中所述感测晶体管具有与数据线连接的一个电极、和与所述驱动晶体管的另一电极连接的另一电极。

16. 一种有机发光显示器设备, 包括:

扫描晶体管, 具有与数据线连接的一个电极、与节点连接的另一电极、和与扫描线连接的栅电极;

驱动晶体管, 具有与所述节点连接的一个电极和与有机发光元件连接的另一电极;

第一控制晶体管, 通过一个电极接收第一驱动电压, 并且具有与所述节点连接的另一电极;

第二控制晶体管, 通过一个电极接收第二驱动电压, 并且具有与所述节点连接的另一电极; 和

感测晶体管, 具有与所述数据线连接的一个电极、和与所述有机发光元件连接的另一电极,

其中感测晶体管配置为在感测周期中与第一控制晶体管互补地执行开关操作, 并且配置为以与第二控制晶体管相同的方式执行所述开关操作。

17. 根据权利要求16所述的有机发光显示器设备, 其中所述扫描晶体管在第一周期和第一周期之后的第二周期中导通,

其中所述感测周期在第一周期与第二周期之间, 并且

其中所述感测周期、第一周期、和第二周期包括在一帧中。

18. 根据权利要求16所述的有机发光显示器设备, 其中第一控制晶体管配置为在一帧期间截止三次, 并且第二控制晶体管配置为在一帧期间截止两次。

19. 根据权利要求16所述的有机发光显示器设备, 其中所述感测周期在有源部分中, 在所述有源部分中图像显示在一帧中。

20. 根据权利要求16所述的有机发光显示器设备, 进一步包括: 第三控制晶体管, 具有与驱动晶体管的另一电极连接的一个电极、和与所述有机发光元件连接的另一电极, 第三控制晶体管配置为在所述感测周期中导通。

有机发光显示器设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求在2017年9月27日提交的韩国专利申请No.10-2017-0125251的优先权和权益,其全部内容通过引用结合于此,如同本文中完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明的实施例涉及有机发光显示器设备。

背景技术

[0004] 随着多媒体的发展,显示器设备的重要性已经增加。因此,已经使用各种类型的显示器设备,诸如液晶显示器(liquid crystal display, liquid crystal display, LCD)和有机发光显示器(organic light-emitting display, organic light-emitting display, OLED)。

[0005] 在显示器设备当中,有机发光显示器设备使用通过电子和空穴的复合发光的有机发光元件来显示图像。有机发光显示器设备具有高响应速度、高亮度、和广视角,并且以低功耗驱动。

发明内容

[0006] 本发明的实施例的方面是提供能够实时测量滞后特性的有机发光显示器设备。

[0007] 本发明的实施例的另一方面是提供能够在抗压降的同时改进滞后特性的精度的有机发光显示器设备。

[0008] 根据本公开的示例性实施例,提供有机发光显示器设备,包括:驱动晶体管,具有与节点连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极;第一控制晶体管,用于通过一个电极接收第一驱动电压,并且具有与节点连接的另一电极;第二控制晶体管,用于通过一个电极接收第二驱动电压,并且具有与节点连接的另一电极;和感测晶体管,具有在驱动晶体管的另一节点与有机发光元件之间连接的一个电极,其中感测晶体管在感测周期中导通,第一控制晶体管在感测周期中截止,并且第二控制晶体管在感测周期中导通。

[0009] 有机发光显示器设备可以进一步包括:第三控制晶体管,具有与驱动晶体管的另一电极连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极,并且配置为在感测周期中导通。

[0010] 感测晶体管的栅电极和第二控制晶体管的栅电极可以配置为接收相同感测信号。

[0011] 有机发光显示器设备可以进一步包括:扫描晶体管,具有与数据线连接的一个电极、与扫描线连接的栅电极、和与驱动晶体管连接的另一电极。

[0012] 感测晶体管的另一电极可以与数据线连接。

[0013] 扫描晶体管可以配置为在一帧期间在第一周期中和在第一周期之后的第二周期中导通,并且感测周期可以在第一周期与第二周期之间。

[0014] 扫描晶体管的另一电极可以与节点连接。

[0015] 有机发光显示器设备可以进一步包括:补偿晶体管,具有与驱动晶体管连接的一个电极、与驱动晶体管的栅电极连接的另一电极、和与扫描晶体管的栅电极连接的栅电极。

[0016] 根据本公开的示例性实施例,提供有机发光显示器设备,包括:显示单元,其中定位第一像素,第一像素包括驱动晶体管、第一控制晶体管、第二控制晶体管、感测晶体管、和有机发光元件;和电源单元,与连接到第一控制晶体管的一个电极的第一驱动电压线连接,并且与连接到第二控制晶体管的另一电极的第二驱动电压线连接,其中驱动晶体管具有与节点连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极,其中第一控制晶体管的另一电极和第二控制晶体管的另一电极与节点连接,并且其中在感应周期中,感测晶体管和第二控制晶体管配置为导通,并且第一控制晶体管配置为截止。

[0017] 感测晶体管可以以与第二控制晶体管相同的方式执行开关操作。

[0018] 显示单元可以进一步包括:扫描晶体管,具有与数据线连接的一个电极、与节点连接的另一电极、和与扫描线连接的栅电极。

[0019] 扫描晶体管可以配置为在一帧期间在第一周期中和在第一周期之后的第二周期中导通,并且感测周期可以在第一周期与第二周期之间。

[0020] 感测周期可以在有源部分中,在该有源部分图像显示在一帧中。

[0021] 在第一周期期间通过数据线提供给扫描晶体管的一个电极的数据信号不同于在第二周期期间通过数据线提供给扫描晶体管的一个电极的数据信号。

[0022] 有机发光显示器设备可以进一步包括:数据驱动器,通过数据线与扫描晶体管的一个电极连接,其中感测晶体管具有与数据线连接的一个电极、和与驱动晶体管的另一电极连接的另一电极。

[0023] 根据本公开的示例性实施例,提供有机发光显示器设备,包括:扫描晶体管,具有与数据线连接的一个电极、与节点连接的另一电极、和与扫描线连接的栅电极;驱动晶体管,具有与节点连接的一个电极和与有机发光元件连接的另一电极;第一控制晶体管,通过一个电极接收第一驱动电压,并且具有与节点连接的另一电极;第二控制晶体管,通过一个电极接收第二驱动电压,并且具有与节点连接的另一电极;和感测晶体管,具有与数据线连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极,其中感测晶体管配置为在感测周期中与第一控制晶体管互补地执行开关操作,并且配置为以与第二控制晶体管相同的方式执行开关操作。

[0024] 扫描晶体管可以在第一周期和第一周期之后的第二周期中导通,其中感测周期在第一周期与第二周期之间,并且其中感测周期、第一周期、和第二周期包括在一帧中。

[0025] 第一控制晶体管可以配置为在一帧期间截止三次,并且第二控制晶体管配置为在一帧期间截止两次。

[0026] 感测周期可以在有源部分中,在该有源部分中图像显示在一帧中。

[0027] 有机发光显示器设备可以进一步包括:第三控制晶体管,具有与驱动晶体管的另一电极连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极,第三控制晶体管配置为在感测周期中导通。

附图说明

[0028] 通过参考附图详细描述本发明的示例性实施例,本发明的实施例的以上和其它方

面将变得更加明显,其中:

- [0029] 图1是示意性地示出根据本发明的实施例的有机发光显示器设备的框图;
- [0030] 图2是图1中所示的多个像素的第k像素的等效电路图;
- [0031] 图3是用于解释图1中所示的时序控制器、数据驱动器和像素当中的信号流的图;
- [0032] 图4是更特定地示出图3中所示的数据驱动器的图;
- [0033] 图5是示出图2中所示的第k像素的第一晶体管的滞后特性的曲线图;
- [0034] 图6A和6B是用于解释图2中所示的第k像素的感测驱动和显示驱动的图;
- [0035] 图7是示出根据本发明的实施例的有机发光显示器设备的驱动操作的时序图;
- [0036] 图8至图10是用于解释第一像素的正常驱动的图;
- [0037] 图11至图17是用于解释第k像素的滞后测量驱动的图;
- [0038] 图18a和18b是示出根据本发明的实施例的有机发光显示器设备的滞后测量精度的改进的曲线图。
- [0039] 图19是示出其中第k像素和感测单元连接到彼此的状态的图;
- [0040] 图20是示出亮度相对于灰度值的改变的曲线图;
- [0041] 图21是用于解释用于测量空白周期中的滞后的内容的图;
- [0042] 图22和图23是用于解释根据本发明的另一实施例的有机发光显示器设备的视图;
- 并且
- [0043] 图24是示出根据本发明的又一实施例的有机发光显示器设备的等效电路图。

具体实施方式

[0044] 在以下描述中,为了解释的目的,阐述了许多特定细节以便提供对各种示例性实施例的透彻理解。然而,显而易见的是,可以在没有这些特定细节的情况下或者利用一个或多个等价布置来实践各种示例性实施例。在其它实例中,以框图示出了公知的结构和设备,以便避免不必要地模糊各种示例性实施例。

[0045] 在附图中,为了清楚和描述的目的,可以夸大层、膜、面板、区域等的尺寸和相对尺寸。而且,相同参考标号标记相同元件。

[0046] 当元件或层被称为“在……上”、“连接到”、或“耦合到”另一元件或层时,它可以直接地在另一元件或层上、连接到、或耦合到另一元件或层,或者可以存在中间元件或层。然而,当元件或层被称为“直接地在……上”、“直接地连接到”、或“直接地耦合到”另一元件或层时,不存在中间元件或层。为了本公开的目的,“X、Y、和Z中的至少一个”和“从由X、Y、和Z组成的组选择的至少一个”可以被解释为仅X、仅Y、仅Z,或者X、Y、和Z中的两个或多个的任何组合,诸如,例如,XYZ、XYX、YZ、和ZZ。相同数字始终指代相同元件。如本文所使用的,术语“和/或”包括关联的所列项目中的一个或多个的任何和所有组合。

[0047] 虽然本文可以使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件、组件、区域、层和/或部分,但是这些元件、组件、区域、层、和/或部分不应该由这些术语限制。这些术语用于将一个元件、组件、区域、层、和/或部分从另一元件、组件、区域、层、和/或部分区分。因此,在不脱离本公开的教导的情况下,以下讨论的第一元件、组件、区域、层、和/或部分可以被称为第二元件、组件、区域、层、和/或部分。因此,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,以下描述的第一元件、组件、区域、层或部分能够被称为第二元件、组件、区域、层或部分。

[0048] 空间相对术语,诸如“之下”、“以下”、“下方”、“以上”、“上方”等,在本文中可用于描述目的,并且,由此,描述一个元件或特征对于另一(多个)元素或(多个)特征的关系,如图所示。除了附图中描绘的取向之外,空间相对术语旨在涵盖使用、操作、和/或制造中的装置的不同取向。例如,如果附图中的装置翻转,则描述为在其它元件或特征“以下”或“之下”的元件将被取向为在其它元件或特征“以上”。因此,示例性术语“以下”能够涵盖以上和以下的取向两者。此外,装置可以以其它方式定向(例如,旋转90度或在其它方向上),并且,因此,本文使用的空间相对描述符对应地被解释。

[0049] 本文使用的术语是为了描述具体实施例的目的,并且不旨在限制。如本文所使用的,单数形式“一个”、“一个”、和“该”也旨在包括复数形式,除非上下文另有明确说明。而且,当在本说明书中使用时,术语“包括”、“正包括”、“包括”、和/或“正包括”指定陈述的特征、整数、步骤、操作、元件、组件、和/或其组的存在,但是不排除一个或多个其它特征、整数、步骤、操作、元件、组件、和/或其组的存在或添加。

[0050] 本文参考截面图描述了各种示例性实施例,截面图是理想化的示例性实施例和/或中间结构的示意图。如此,可以预期由于例如制造技术和/或公差导致的图示形状的变化。因此,本文公开的示例性实施例不应该被解释为限于特定示出的区域形状,而是包括由例如制造导致的形状偏差。例如,示出为矩形的注入区域典型地在其边缘处具有圆形或弯曲的特征和/或注入浓度的梯度,而不是从注入区域到非注入区域的二元改变。同样地,由注入形成的掩埋区域可能导致在掩埋区域与通过其进行注入的表面之间的区域中的一些注入。因此,附图中示出的区域本质上是示意性的,并且它们的形状不旨在示出设备的区域的实际形状并且不旨在限制。

[0051] 除非以其它方式定义,否则本文使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。诸如在常用词典中定义的那些术语应当被解释为具有与其在相关领域的上下文中的意思一致的意思,并且将不以理想化或过于正式的含义来解释,除非本文中明确地如此定义。

[0052] 在下文中,将参考附图描述本发明的实施例。

[0053] 图1是示意性地示出根据本发明的实施例的有机发光显示器设备的框图。

[0054] 参考图1,根据本发明实施例的有机发光显示器设备可以包括显示器单元110、扫描驱动器120、数据驱动器130、时序控制器140、光发射驱动器150、电源单元160、和感测信号提供者170。

[0055] 显示器单元110可以包括用于显示图像的区域。多个像素PX布置在显示单元110中。显示单元110可以与沿第一方向d1延伸的第1至第n扫描线SL1至SLn(n是1或更大的自然数)、和第1至第m数据线DL1至DLm(m是1或更大的自然数)连接。多个像素PX可以与沿与第一方向d1相反的方向延伸的第1a至第n发光控制线EML1a至EMLna和第1b至第n发光控制线EML1b至EMLnb连接。这里,在实施例中,第一方向d1可以与第二方向d2交叉。参考图1,第一方向d1被例示为行方向,并且第二方向d2被例示为列方向。同时,图1中所示的扫描线、数据线、和发光控制线的延伸方向被例示为示例,并且不具体地限制,只要线彼此绝缘即可。

[0056] 图1中所示的多个像素PX与扫描线、数据线、和发光控制线之间的连接关系将更详细地描述。

[0057] 在实施例中,多个像素中的每一个可以与第一至第n扫描线SL1至SLn中的两条扫

描线电连接。例如,多个像素中的每一个可以与对应的像素定位的行中定位的扫描线、和前一行中定位的扫描线电连接。同时,第一行中的像素PX可以不仅与第一扫描线SL1连接,还可以与其中第一扫描线SL1定位的行之前的行中的扫描线连接,即,也可以与虚拟扫描线SL0连接。在下文中,第1至第n扫描线SL1至SLn和虚拟扫描线SL0统称为多条扫描线SL0至SLn。

[0058] 扫描驱动器120可以通过多条扫描线SL0至SLn电连接至多个像素PX。更特定地,扫描驱动器120可以基于从时序控制器140提供的第一控制信号CONT1生成多个扫描信号S0至Sn。扫描驱动器120可以通过多条扫描线SL0至SLn将生成的多个扫描信号S0至Sn提供给多个像素PX。

[0059] 数据驱动器130可以包括数据驱动单元131和感测单元132。

[0060] 数据驱动单元131可以通过第一至第m数据线DL1至DLm与多个像素PX电连接。数据驱动单元131可以从时序控制器140接收第二控制信号CONT2、第一视频数据DATA1、和第二视频数据DATA2。数据驱动单元131可以基于第二控制信号CONT2、第一视频数据DATA1、和第二视频数据DATA2生成要通过第一至第m数据线DL1至DLm提供给像素PX的第一至第m数据信号D1至Dm。在实施例,数据驱动单元131可以包括移位寄存器、锁存器、和数字-模拟转换单元。

[0061] 感测单元132可以通过第一至第m数据线DL1至DLm与多个像素PX电连接。感测单元132可以测量滞后测量适合的区域中定位的像素PX中的一个的滞后特性。在下文中,滞后测量适合的区域被定义为滞后区域。包括在滞后区域中的像素的数量不具体限制。在实施例中,滞后区域可以包括一个像素。在下文中,将描述滞后区域中包括一个像素的情况作为示例。

[0062] 感测单元132可以将测量的滞后转换为感测数据SDATA,并且然后将感测数据SDATA提供给时序控制器140。如上所述,数据驱动单元131和感测单元132中的每一个可以通过第一至第m数据线DL1至DLm与多个像素PX电连接。为此目的,数据驱动器130可以进一步包括开关组133(参考图3),用于选择性地将数据驱动单元131和感测单元132中的一个连接到第一至第m数据线DL1至DLm。当第一至第m数据信号D1至Dm连接到多个像素PX时,开关组133可以通过开关操作将数据驱动单元131和多个像素PX电连接。相反,当滞后区域的滞后测量适合时,开关组133可以通过开关操作将感测单元132和多个像素PX电连接。

[0063] 时序控制器140可以接收外部提供的视频信号RGB和外部提供的控制信号CS。视频信号RGB可以包括要提供给多个像素PX的多个灰度数据。在实施例,控制信号CS可以包括水平同步信号、垂直同步信号、和主时钟信号。水平同步信号指示显示单元110的一行所花费的时间。垂直同步信号指示显示一帧图像所花费的时间。主时钟信号是用作与扫描驱动器120和数据驱动单元131中的每一个同步地生成时序控制器140的各种信号的参考的信号。

[0064] 时序控制器140根据显示单元110的操作条件处理视频信号RGB和控制信号CS,以生成第一视频数据DATA1、第二视频数据DATA2、第一控制信号CONT1、和第二控制信号CONT2、以及第三控制信号CONT3和第四控制信号CONT4,这将在以下进一步讨论。

[0065] 在实施例,时序控制器140可以基于视频信号RGB确定滞后区域。时序控制器140可以调整在滞后区域中提供的数据信号、扫描信号、感测信号、和光发射控制信号,以测量

滞后区域的滞后。其中细节将在稍后描述。

[0066] 感测单元132可以将测量的滞后转换为感测数据SDATA,并且可以将感测数据SDATA提供给时序控制器140。时序控制器140可以基于感测数据SDATA生成补偿数据,并且可以将补偿数据提供给数据驱动单元131。这里,补偿数据被定义为其中补偿滞后的数据。

[0067] 光发射驱动器150可以通过第1a至第na发光控制线EML1a至EMLna和第1b至第nb发光控制线EML1b至EMLnb与多个像素PX连接。光发射驱动器150可以基于从时序控制器140接收的第三控制信号CONT3生成要通过第1a至第na发光控制线EML1a至EMLna和第1b至第nb发光控制线EML1b至EMLnb分别提供的光发射控制信号EM1a至EMna和EM1b至EMnb。光发射驱动器150可以将生成的光发射控制信号通过第1a至第na发光控制线EML1a至EMLna和第1b至第nb发光控制线EML1b至EMLnb提供给多个像素PX。

[0068] 电源单元160可以将第一驱动电压ELVDD1、第二驱动电压ELVDD2、第三驱动电压ELVSS、和初始化电压VINT提供给多个像素PX。在实施例中,第一驱动电压ELVDD1和第二驱动电压ELVDD2可以具有比第三驱动电压ELVSS更高的电压电平。同时,在实施例中,第一驱动电压ELVDD1和第二驱动电压ELVDD2可以具有相同电压电平。然而,在另一实施例中,如果第二驱动电压ELVDD2具有足以执行第一晶体管(例如,驱动晶体管)T1(参考图2)的滞后测量的电压电平,这将在稍后描述,则第一驱动电压ELVDD1和第二驱动电压ELVDD2的电压电平可以彼此不同。

[0069] 感测信号提供器170可以将第一至第n感测信号SE1至SEn提供给显示单元110。更特定地,感测信号提供器170可以通过第一至第n感测线(未示出)与显示单元110连接。也就是说,一条感测线可以与一个像素行电连接。在另一实施例中,多条感测线可以与多个像素PX中的每一个连接。

[0070] 感测信号提供器170可以基于从时序控制器140接收的第四控制信号CONT4生成第一至第n感测信号SE1至SEn。感测信号提供器170可以通过将感测信号提供给对应于滞后区域的像素而测量滞后区域的滞后。在实施例中,感测信号提供器170可以通过多条感测线与多个像素PX中的每一个连接。也就是说,多个像素PX可以与多条感测线一对一地连接。在另一实施例中,多条感测线可以与每行的多个像素PX连接。在这种情况下,当感测信号被提供给被确定为或对应于滞后区域的像素时,感测信号也可以被提供给与滞后区域的像素相同的行上定位的其它像素。

[0071] 在一个实施例中,感测信号提供器170可以是集成电路(integrated circuit, IC)。在另一实施例中,感测信号提供器170可以包括在时序控制器140中或数据驱动器130中。

[0072] 接下来,将参考图2更详细地描述多个像素PX。在下文中,将描述多个像素PX的第k像素PX_k作为参考。这里,第k像素PX_k定义为接收第i扫描信号S_i(i是1或更大的自然数)、第i-1扫描信号S_{i-1}、第k数据信号D_k(k是1或更大的自然数)、第ia光发射控制信号EM_{ia}、第ib光发射控制信号EM_{ib}、和第i感测信号SE_i的像素。

[0073] 图2是图1中所示的多个像素的第k像素的等效电路图。

[0074] 参考图2,第k像素PX_k可以包括第一至第九晶体管T1至T9、存储电容器C_{st}、和有机发光二极管OLED。第一至第九晶体管T1至T9中的每一个可以包括控制电极、输入电极、和输出电极。在下文中,控制电极将被称为栅电极,输入电极将被称为源电极,并且输出电极将

被称为漏电极。同时,在实施例中,第一至第九晶体管T1至T9可以是PMOS晶体管。然而,本发明不限于此,第一至第九晶体管T1至T9可以是NMOS晶体管。

[0075] 第一晶体管T1可以包括连接到第一节点N1的栅电极、连接到第三节点N3的源电极、和连接到第二节点N2的漏电极。第二晶体管(例如,扫描晶体管)T2可以包括接收第i扫描信号Si的栅电极、连接到第k数据线DLk的源电极、和连接到第三节点N3的漏电极。

[0076] 第二晶体管T2基于第i扫描信号Si执行开关操作,以将第k数据信号Dk提供给连接到第三节点N3的第一晶体管T1的源电极。第一晶体管T1可以基于第k数据信号Dk控制供应给有机发光二极管OLED的驱动电流I1的流速。

[0077] 第一晶体管T1可以响应于栅电极与源电极之间的电位差Vgs(下文中称为栅-源电压Vgs)来控制提供给有机发光二极管OLED的驱动电流I1。更特定地,当栅-源电压Vgs大于阈值电压Vth时,第一晶体管T1导通,并且,当第一晶体管T1的源电极的电压电平变为有机发光二极管OLED的阈值电压时,则然后将第一晶体管T1的源电极与漏电极之间的电流,即驱动电流I1,提供给有机发光二极管OLED。此外,第二晶体管T2可以是开关晶体管。

[0078] 第三晶体管(例如,补偿晶体管)T3可以包括用于接收第i扫描信号Si的栅电极、连接到第一晶体管T1的漏电极的源电极、和连接到第一晶体管T1的栅电极的漏电极。第三晶体管T3可以基于第i扫描信号Si执行开关操作,从而将第一晶体管T1的源电极和栅电极连接到彼此。因此,第三晶体管T3可以通过通过开关操作二极管连接第一晶体管T1来补偿第一晶体管T1的阈值电压Vth。也就是说,第三晶体管T3可以是补偿晶体管。

[0079] 当第一晶体管T1二极管连接时,从对应于提供给第一晶体管T1的源电极的第k数据信号Dk的电压降低第一晶体管T1的阈值电压Vth的电压可以提供给第一晶体管T1的栅电极。从对应于提供给第一晶体管T1的源电极的第k数据信号Dk的电压Vk降低第一晶体管T1的阈值电压Vth的电压被称为反映阈值电压Vth的电压(Vk-Vth)。

[0080] 因为第一晶体管T1的栅电极与存储电容器Cst的一个电极连接,所以反映阈值电压Vth的电压Vk-Vth由存储电容器Cst维持。因为反映第一晶体管T1的阈值电压Vth的电压Vk-Vth施加到栅电极并维持,所以流过第一晶体管T1的驱动电流I1不由第一晶体管T1的阈值电压Vth影响。因此,能够补偿第一晶体管T1的阈值电压偏差,并且能够均匀地维持亮度。

[0081] 第四晶体管T4可以包括接收第i-1扫描信号Si-1的栅电极、接收初始化电压VINT的源电极、和连接到第一节点N1的漏电极。第四晶体管T4可以基于第i-1扫描信号Si-1执行开关操作,从而将初始化电压VINT提供给第一节点N1。如上所述,第一节点N1与第一晶体管T1的栅电极连接。此外,第i-1扫描信号Si-1是早于第i扫描信号Si提供的信号。

[0082] 因此,第四晶体管T4可以在第二晶体管T2导通之前首先导通,从而将初始化电压VINT提供给第一晶体管T1的栅电极。初始化电压VINT的电压电平不具体地限制,只要能够充分降低第一晶体管T1的栅电极的电压电平即可。也就是说,第四晶体管T4可以是初始化晶体管。

[0083] 第五晶体管(例如,第一控制晶体管)T5可以包括接收第ia光发射控制信号EMia的栅电极、接收第一驱动电压ELVDD1的源电极、和连接到第五节点N5的漏电极。第五晶体管T5基于第ia光发射控制信号EMia执行开关操作,从而将第一驱动电压ELVDD1提供给连接到第五节点N5的第一开关晶体管T1的源电极。

[0084] 第六晶体管(例如,第三控制晶体管)T6可以包括接收第ib光发射控制信号EMib的

栅电极、连接到第二节点N2的源电极、和连接到第四节点N4的漏电极。第六晶体管T6基于第i_b光发射控制信号EM_ib执行开关操作,从而形成电流路径,使得驱动电流I₁沿有机发光二极管OLED的方向流动。有机发光二极管OLED可以根据对应于驱动电流I₁的发光电流I₂发光。也就是说,第五晶体管T5和第六晶体管T6可以是发光控制晶体管。

[0085] 第七晶体管T7可以包括接收第i扫描信号S_i的栅电极、接收初始化电压V_{INT}的源电极、和连接到第四节点N4的漏电极。在第七晶体管T7导通的状态下,旁路电流I₃可以通过初始化电压V_{INT}的设定电压从第四节点N4流向第七晶体管T7。

[0086] 即使当用于显示黑色图像的第一晶体管T1的最小电流作为驱动电流I₁流动时,如果有有机发光二极管OLED发光,则不能正确地显示黑色图像。也就是说,第七晶体管T7可以将第一晶体管T1的最小电流的部分分配到远离有机发光二极管OLED的电流路径作为旁路电流I₃。这里,第一晶体管T1的最小电流被称为在第一晶体管T1的栅-源电压V_{gs}低于第一晶体管T1的阈值电压V_{th}并且因此第一晶体管T1截止的条件下的电流。当在第一晶体管T1截止的条件下将最小或极小驱动电流传递到有机发光二极管OLED时,显示黑色图像。当用于显示黑色图像的最小驱动电流流动时,旁路电流I₃的旁路传递的影响很大。相反,当用于显示一般图像或白色图像的驱动电流流动时,几乎没有旁路电流I₃的影响。

[0087] 因此,当用于显示黑色图像的驱动电流流动时,由通过第七晶体管T7的旁路电流I₃(其为驱动电流I₁的部分)的流速减小的、有机发光设备OLED的光发射电流I₂具有减小到能够可靠地表达黑色图像的水平的最小电流流速。在那里,能够通过表达准确的或改进的黑色图像来改进对比度。也就是说,第七晶体管T7可以是旁路晶体管。

[0088] 第八晶体管T8可以包括接收第i感测信号SE_i的栅电极、连接到第k数据线DL_k的源电极、和电连接到第一晶体管T1的漏电极。第八晶体管T8基于第i感测信号SE_i执行开关操作,从而测量第一晶体管T1的滞后特性,并且通过第k数据线DL_k将测量的滞后特性提供给感测单元132(参考图1)。也就是说,第八晶体管T8可以是感测晶体管。

[0089] 第九晶体管(例如,第二控制晶体管)T9可以包括接收第i感测信号SE_i的栅电极、接收第二驱动电压ELVDD2的源电极、和电连接到第五节点N5的漏电极。第九晶体管T9可以基于第i感测信号SE_i执行开关操作,以便将第二驱动电压ELVDD2提供给第五节点N5。这里,第五节点N5与第一晶体管T1的源电极电连接。因此,第九晶体管T9可以将第二驱动电压ELVDD2提供给第一晶体管T1的源电极。当测量第一晶体管T1的滞后特性以将第二驱动电压ELVDD2而不是第一驱动电压ELVDD1提供给第一晶体管T1的源电极时,第九晶体管T9导通,从而改进滞后测量的精度。

[0090] 在下文中,将描述根据本发明的实施例的有机发光显示器设备的操作。

[0091] 首先,将参考图3描述已经参考图1描述的数据驱动器130与时序控制器140之间的信号流。为了便于解释,将描述通过第k数据线DL_k与数据驱动器130连接的前述第k像素PX_k作为示例。

[0092] 图3是用于解释图1中所示的时序控制器、数据驱动器、和像素当中的信号流的图。

[0093] 参考图2和图3,数据驱动器130可以包括数据驱动单元131、感测单元132、和开关单元(例如,开关组)133。

[0094] 数据驱动单元131可以从时序控制器140接收第一视频数据DATA1或第二视频数据DATA2。第一视频数据DATA1定义为提供给除显示单元110的滞后区域之外的区域中定位的

像素PX的灰度数据。也就是说,第一视频数据DATA1提供给不接收滞后测量的多个像素PX的像素。第二视频数据DATA2定义为提供给多个像素PX当中在滞后区域中定位的(多个)像素的数据。如上所述,因为假设第k像素PXk包括在滞后区域中,所以可以将第二视频数据DATA2提供给第k像素PXk。

[0095] 同时,在实施例中,第二视频数据DATA2可以包括灰度数据ODATA和测量数据TDATA。灰度数据ODATA定义为具有要由第k像素PXk显示的灰度值的数据。测量数据TDATA定义为适合于测量滞后的数据。

[0096] 时序控制器140可以使用视频信号RGB确定滞后区域,并且可以将用于测量滞后区域的滞后的测量数据TDATA提供给数据驱动单元131。数据驱动单元131可以生成对应于接收的测量数据TDATA的第k数据信号Dk,并且可以将第k数据信号Dk提供给滞后区域中定位的第k像素PXk。

[0097] 在提供测量数据TDATA之后,时序控制器140可以将灰度数据ODATA提供给数据驱动单元131。数据驱动单元131可以生成对应于灰度数据ODATA的第k数据信号Dk,并且可以将生成的第k数据信号Dk提供给第k像素PXk。如上所述,灰度数据ODATA具有应该由第k像素PXk原始地显示的灰度值。

[0098] 在执行第k像素PXk的滞后测量之后,可以将对应于灰度数据ODATA的第k数据信号Dk提供给第k像素PXk。因此,第k像素PXk可以基于对应于灰度数据ODATA的第k数据信号Dk执行光发射。

[0099] 在实施例中,灰度数据ODATA可以与测量数据TDATA相同,或者可以与测量数据TDATA不同。当测量数据TDATA和灰度数据ODATA彼此相同时,第k像素PXk可以基于要由第k像素PXk原始地显示的灰度数据ODATA来测量第k像素PXk的滞后。

[0100] 感测单元132可以包括感测电路132a、模数转换器(analog-digital converter, ADC) 132b、和第一存储器132c。感测电路132a可以使用流过第k像素PXk的第一晶体管T1的驱动电流I1来生成感测电压Vsen。可以将感测电压Vsen提供给ADC 132b。

[0101] ADC 132b可以将模拟感测电压Vsen转换为数字感测数据SDATA,并且可以然后将数字感测数据SDATA提供给第一存储器132c和时序控制器140。这里,在实施例中,可以为每个通道提供ADC 132b,或者可以为多个通道提供一个ADC 132b。可替代地,所有通道可以共享一个ADC 132b。

[0102] 第一存储器132c可以存储从ADC 132b接收的数字感测数据SDATA。不像图3中所示,第一存储器132c可以直接地从感测电路132a接收模拟感测电压Vsen。在实施例中,第一存储器132c可以是查找表(lookup table, LUT)。在其它实施例中,可以省略第一存储器132c。

[0103] 开关组133通过开关操作可以电连接数据驱动单元131和第j数据线DLj,或者可以电连接感测单元132和第j数据线DLj。例如,当将第j数据信号Dj提供给第k像素PXk时,开关组133可以通过开关操作将数据驱动单元131和第j数据线DLj电连接。相反,当滞后区域的滞后测量适合时,开关组133可以通过开关操作电连接感测单元132和第j数据线DLj。

[0104] 在下文中,将参考图4至图6B描述细节作为示例。

[0105] 图4是更具体地示出图3中所示的数据驱动器的图。图5是示出滞后特性的曲线图。图6A和图6B是用于解释图2中所示的第k像素的感测驱动和显示驱动的图。

[0106] 首先,将参考图2和图5描述滞后。

[0107] 当第k数据信号Dk施加到第k像素PXk的第一晶体管T1时,流过第一晶体管T1的驱动电流I1可以由第一曲线210表达。这里,驱动电流I1可以具有第一电流流速B。然而,当具有相同灰度值的第k数据信号Dk连续地施加到第一晶体管T1时,在第一晶体管T1中可能发生空穴俘获。由于空穴捕获,驱动电流I1可以由第二曲线220表达。驱动电流I1可以具有第二电流流速A。

[0108] 也就是说,当第一晶体管T1连续地接收具有相同灰度值的第k数据信号Dk时,第一晶体管T1可以具有滞后特性,其中驱动电流I1的密度沿负方向减小第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 。

[0109] 同时,当第k像素PXk的亮度从高灰度(例如,白色灰度)改变为中间灰度时,第k像素PXk的第一晶体管T1的栅电压的绝对值 $|V_g|$ 在第二曲线220上从相对大值改变为小值。这里,因为在高灰度处具有相对大绝对值 $|V_g|$ 的栅电压首先施加到第一晶体管T1,所以当在第k像素PXk的第一晶体管T1的阈值电压的绝对值 $|V_{th}|$ 增加的状态下将对应于中间灰度的栅电压 V_g 施加到第一晶体管T1时,驱动电流I1的电流流速可以与A点处的电流流速相同。

[0110] 相反,当第k像素PXk的亮度从低灰度(例如,黑色灰度)改变为中间灰度时,第一晶体管T1的栅电压的绝对值 $|V_g|$ 在第一曲线210上从相对小值改变为大值。这里,因为在低灰度处具有相对小绝对值 $|V_g|$ 的栅电压首先施加到第一晶体管T1,所以当在第一晶体管T1的阈值电压的绝对值 $|V_{th}|$ 减小 ΔV_{th} 的状态下将对应于中间灰度的栅电压 V_g 施加到第一晶体管T1,驱动电流I1的电流流速可以与B点处的电流流速相同。

[0111] 因此,即使将相同栅电压 V_g 施加到第k像素PXk的第一晶体管T1以表达中间灰度的亮度,或者以测量第一晶体管T1的滞后,流过有机发光二极管OLED的电流的流速也取决于先前表达的亮度(取决于第一晶体管T1的滞后)而变得不同。电流流速的差异可以由 ΔI 表达。电流流速的差异可能引起残留图像。基于滞后定义执行滞后区域的确定。

[0112] 将参考图4描述示例。时序控制器140可以基于外部供应的视频信号RGB确定滞后区域。在实施例中,时序控制器140可以累积并存储视频信号RGB,并且可以然后基于累积的视频信号RGB确定滞后区域。为此目的,时序控制器140可以进一步包括可以是帧缓冲器的第二存储器。

[0113] 更具体地,当提供给显示单元110的视频信号RGB中包括的灰度值维持在低灰度处(例如,达预定时间或更长)并且然后改变为高灰度时,时序控制器140可以确定提供高灰度值的区域作为滞后区域。另外,当提供给显示单元110的视频信号RGB中包括的灰度值维持在高灰度处(例如,达预定时间或更长)并且然后改变为低灰度时,时序控制器140可以确定提供低灰度值的区域作为滞后区域。

[0114] 将参考图4以及图6A和图6B主要描述感测单元132与第k数据线DLk之间的连接关系。

[0115] 首先,将参考图4更详细地描述数据驱动器130。然而,重叠那些已经参考图1和图3描述的内容的内容将不再重复。

[0116] 数据驱动单元131可以包括数模转换器DAC。数模转换器DAC可以电连接到时序控制器140和第一开关133a。数据驱动单元131可以从时序控制器140接收模拟形式的第一视频数据DATA1和第二视频数据DATA2,并且可以生成通过将第一视频数据DATA1和第二视频

数据DATA2转换为数字形式的第一视频数据DATA1和第二视频数据DATA2而获得的第k数据信号Dk。

[0117] 感测单元132可以包括感测电路132a和ADC 132b。在图4中,将省略对第一存储器132c(参考图3)的描述。感测电路132a可以与ADC 132b和第二开关133b连接。

[0118] 感测电路132a可以包括运算放大器132a1、反馈电容器132a2、和反馈开关132a3。

[0119] 在实施例中,运算放大器132a1可以包括第一输入端子、第二输入端子、和输出端子。在实施例中,运算放大器132a1的第一输入端子可以提供有参考电压Vset。运算放大器132a1的第二输入端子可以与第二开关133b的一端、反馈电容器132a2的一端、和反馈开关132a3的一端连接。在实施例中,运算放大器132a1的第一输入端子可以是非反相输入端子(+),并且其第二输入端子可以是反相输入端子(-)。

[0120] 反馈电容器132a2的一端可以与运算放大器132a1的第二输入端子连接,并且其另一端可以与运算放大器132a1的输出端子连接。反馈开关132a3的一端可以与运算放大器132a1的第二输入端子连接,并且其另一端可以与运算放大器132a1的输出端子连接。反馈电容器132a2和反馈开关132a3可以与彼此并联连接。

[0121] 开关组133可以包括第一开关133a和第二开关133b。在实施例中,第一开关133a和第二开关133b可以基于从时序控制器140接收的第二控制信号CONT2(参考图1)执行开关操作。在其它实施例中,开关组133可以进一步包括用于将接收初始化电压的初始化电压端子电连接到第k数据线DLk的开关。

[0122] 将参考图4以及图6A和图6B更详细地描述以上内容。图6A是示出第k像素PXk显示图像的情况的等效电路图。图6B是示出对第k像素PXk执行滞后测量的情况的等效电路图。

[0123] 参考图4和图6A,当第k数据信号Dk提供给第k像素PXk时,在第一开关133a导通时,数据驱动单元131与第j数据线DLj之间的信号路径形成。更特定地,时序控制器140可以将对应于要由第k像素PXk显示的图像的第一视频数据DATA1提供给数据驱动单元131。数据驱动单元131可以转换接收的第一视频数据DATA1以生成第k数据信号Dk。因此,对应于第一视频数据DATA1的第k数据信号Dk可以提供给连接到第k数据线DLk的第k像素PXk。第k像素PXk的第一晶体管T1可以基于提供给第k像素PXk的第k数据信号Dk来控制提供给有机发光二极管OLED的驱动电流Id的流速。

[0124] 相反,参考图4和图6B,当适合于测量第k像素PXk的滞后时,在第二开关133b导通时,传感单元132与第k数据线DLk之间的信号路径形成。可以提前导通反馈开关132a3以使运算放大器132a1的输出端子和第二输入端子短路。因此,运算放大器132a1的输出端子的电位可以维持在参考电压Vset处。

[0125] 此后,当反馈开关132a3截止时,运算放大器132a1可以作为积分器操作。运算放大器132a1的第二输入端子可以通过第k像素PXk的第八晶体管T8与第一晶体管T1电连接。反馈电容器132a2可以用对应于流过第k像素PXk的第八晶体管T8的感测电流Isen的电压充电。因此,运算放大器132a1的输出端子的电位可以根据对应于参考电压Vset处的感测电流Isen的电压线性地增加。运算放大器132a1可以将增加的电压提供给ADC 132b作为感测电压Vsen。ADC 132b可以将感测电压Vsen转换的感测数据SDATA提供给时序控制器140。

[0126] 时序控制器140可以基于感测数据SDATA生成其中补偿滞后的补偿数据。时序控制器140可以将补偿数据提供给数据驱动单元131,从而能够将基于补偿数据的数据信号提供

给滞后区域中包括的第k像素PXk。如果能够补偿第一晶体管T1的滞后,则生成补偿数据的方法不具体地限制。

[0127] 在下文中,将参考图7至图17详细描述根据本发明的实施例的驱动有机发光显示器设备的方法。如上所述,假设第k像素PXk是适合于滞后测量的像素。为了与第k像素PXk的操作比较,也将描述第一像素PX1的操作。在下文中,第一像素PX1的操作将被称为正常驱动,并且第k像素PXk的操作将被称为滞后测量驱动。

[0128] 图7是示出根据本发明的实施例的有机发光显示器设备的驱动操作的时序图。图8至图10是用于解释第一像素的正常驱动的图。图11至图17是用于解释第k像素的滞后测量驱动的图。

[0129] 首先参考图7,第一帧(1frame)可以被划分为第一有源周期(act1)和第一空白周期(blk1)。

[0130] 第一活跃周期(act1)定义为其中输入用于在第一帧(1frame)中显示图像的第一视频数据DATA1或第二视频数据DATA2的周期。第一空白周期(blk1)定义为其中不输入用于在第一帧(1frame)中显示图像的第一视频数据DATA1或第二视频数据DATA2的周期。

[0131] 第k像素PXk可以在第一帧(1frame)期间接收具有两个导通电平的第i扫描信号Si。这里,导通电平指代其处接收第i扫描信号Si的晶体管能够导通的电平,并且在实施例中可以是低电平。在其期间提供两个第i扫描信号Si的周期之间提供具有导通电平的第i感测信号SEi。将在其期间提供导通电平的第i感测信号SEi的周期定义为感测周期。同时,即使在像素行接收与第k像素PXk相同的第i扫描信号Si的情况下,也可以提供在第一帧(1frame)期间具有两个导通电平的第i扫描信号Si。相反,在不具有滞后测量的像素的情况下,可以提供在第一帧(1frame)期间具有一个导通电平的扫描信号。例如,在第一像素PX1中,第一像素PX1可以在第一帧1frame期间接收具有一个导通电平的第一扫描信号S1。

[0132] 在下文中,将更详细地描述第k像素PXk和第一像素PX1的操作。为了便于解释,将首先描述第一像素PX1的操作。

[0133] 参考图8,在第一驱动周期t1期间,虚拟扫描信号S0从高电平切换到低电平。第一感测信号SE1、第一扫描信号S1、第1a光发射控制信号EM1a、和第1b光发射控制信号EM1b维持高电平。

[0134] 当虚拟扫描信号S0从高电平切换到低电平时,第一像素PX1的第四晶体管T4导通。第一像素PX1的第四晶体管T4可以向第一节点N1提供初始化电压VINT。这里,初始化电压VINT的电平可以设置得足够低以初始化第一节点N1。因为第一像素PX1的第一晶体管T1的栅电极电连接到第一节点N1,所以栅电极被设置为初始化电压VINT。

[0135] 参考图9,在第二驱动周期t2期间,第一扫描信号S1从高电平切换到低电平。此外,虚拟扫描信号S0从低电平切换到高电平。第一感测信号SE1、第1a光发射控制信号EM1a、和第1b光发射控制信号EM1b维持高电平。

[0136] 因此,在第一像素PX1中,第二晶体管T2、第三晶体管T3、和第七晶体管T7导通,并且第四晶体管T4截止。当第一像素PX1的第三晶体管T3导通时,第一晶体管T1是用二极管连接的。通过第一像素PX1的第二晶体管T2从第一数据线DL1接收的第一数据信号D1通过第三节点N3和第三晶体管T3提供给第一节点N1。因为第一像素PX1的第一晶体管T1是用二极管连接的,所以对应于第一数据信号D1的电压与第一晶体管T1的阈值电压Vth之间的差电压

被发送到第一节点N1。也就是说,通过将对应于第一数据信号D1的电压电平减少第一像素PX1的第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 的绝对值而获得的差电压被提供给第一像素PX1的第一节点N1。

[0137] 第一像素PX1的存储电容器Cst存储对应于提供给第一节点N1的差电压与第一驱动电压ELVDD之间的电压差的电荷。同时,当第一像素PX1的第七晶体管T7导通时,第四节点N4被设置为初始化电压VINT。

[0138] 第三驱动周期 t_3 定义为用于滞后测量的周期。然而,在第一像素PX1的情况下,不执行滞后测量。在实施例,当参考图1描述的以上光发射驱动器150使用移位寄存器等形成时,适合于第k像素PXk的滞后测量的第ia光发射控制信号EMia和第ib光发射控制信号EMib的电压电平改变能够同等地甚至施加到其中没有执行滞后测量的第一像素PX1。因此,在第一像素PX1的第三驱动周期 t_3 中,第五晶体管T5和第六晶体管T6可以取决于施加到其上的电压电平而导通或截止。同时,在第一像素PX1的第三驱动周期 t_3 期间,第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第七晶体管T7、第八晶体管T8、和第九晶体管T9维持截止状态。

[0139] 当参考图1描述的以上光发射驱动器150使用集成电路(IC)形成时,提供给多个像素PX的光发射控制信号的电压电平能够独立地控制。在这种情况下,可以省略第一像素PX1的第三驱动周期 t_3 。将通过对应于第三驱动周期 t_3 的第三测量周期P3更详细地描述第三驱动周期 t_3 。

[0140] 接下来,将描述第四驱动周期 t_4 的操作。

[0141] 参考图10,在第四驱动周期 t_4 期间,第1a光发射控制信号EM1a和第1b光发射控制信号EM1b从高电平切换到低电平。第一感测信号SE1、虚拟扫描信号S0、和第一扫描信号S1维持高电平。

[0142] 因此,在第一像素PX1中,第五晶体管T5和第六晶体管T6导通,并且第二晶体管T2、第三晶体管T3、第四晶体管T4、第七晶体管T7、第八晶体管T8、第九晶体管T9维持截止状态。

[0143] 当第五晶体管T5和第六晶体管T6导通时,驱动电流通过第五晶体管T5、第一晶体管T1、和第六晶体管T6从第一驱动电压ELVDD1流到有机发光二极管OLED。

[0144] 接下来,将参考图11和图17更详细地描述包括在滞后区域中的第k像素PXk的操作。然而,重叠已经参考图8至图10描述的内容的重复描述将省略。

[0145] 参考图11,在第一测量周期P1期间,第i-1扫描信号Si-1从高电平切换到低电平。第i感测信号SEi、第i扫描信号Si、第i光发射控制信号EMia、和第ib光发射控制信号EMib维持高电平。

[0146] 当第i-1扫描信号Si-1从高电平切换到低电平时,第k像素PXk的第四晶体管T4导通。第k像素PXk的第四晶体管T4可以将初始化电压VINT提供给第一节点N1,并且将第k像素PXk的第一晶体管T1的栅电极设置为初始化电压VINT。也就是说,第一测量周期P1是初始化周期。

[0147] 参考图12,在第二测量周期P2期间,第i扫描信号Si从高电平切换到低电平。此外,第i-1扫描信号Si-1从低电平切换到高电平。第i感测信号SEi、第ia光发射控制信号EMia、和第ib光发射控制信号EMib维持高电平。

[0148] 因此,在第k像素PXk中,第二晶体管T2、第三晶体管T3、和第七晶体管T7导通,并且

第四晶体管T4截止。当第k像素PXk的第三晶体管T3导通时,第一晶体管T1是二极管连接的。通过第k像素PXk的第二晶体管T2从第k数据线DLk接收的第k数据信号Dk通过第三节点N3和第三晶体管T3提供给第一节点N1。这里,第k数据信号Dk是对应于测量数据TDATA的数据信号。也就是说,第一晶体管T1的源电极可以通过第k数据线DLk接收对应于用于滞后测量的测量数据TDATA的第k数据信号Dk。

[0149] 因为第一像素PXk的第一晶体管T1是二极管连接的,所以对应于第k数据信号Dk的电压与第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 之间的差电压被发送到第一节点N1。也就是说,通过对应于第k数据信号Dk的电压电平减少第k像素PXk的第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 的绝对值而获得的差电压被提供给第k像素PXk的第一节点N1。存储电容器Cst存储对应于提供给第一节点N1的差电压与第一驱动电压ELVDD1之间的电压差的电荷。也就是说,第二测量周期P2是用于测量第k像素PXk的第一晶体管T1的滞后的测量数据TDATA输入周期。

[0150] 如上所述,第三测量周期P3是用于滞后测量的周期。第三测量周期P3可以划分为第一子周期P3a、第二子周期P3b、和第三子周期P3c。

[0151] 参考图4和图13,在第一子周期P3a期间,第i扫描信号Si从低电平切换到高电平。此外,在第一子周期P3a期间,第i光发射控制信号EMia和第ib光发射控制信号EMib从高电平切换到低电平。此外,第i感测信号SEi、第i-1扫描信号Si-1、和第i扫描信号Si维持高电平。

[0152] 因此,在第k像素PXk中,第二晶体管T2、第三晶体管T3、和第七晶体管T7截止,并且第八晶体管T8和第九晶体管T9维持在截止状态。同时,第五晶体管T5和第六晶体管T6在第一子周期P3a期间导通。

[0153] 在第二子部分P3b的情况下,将参考图4和图14做出描述。在第二子周期P3b期间,第i感测信号SEi从高电平切换到低电平。此外,第ia光发射控制信号EMia从低电平切换到高电平。

[0154] 因此,第八晶体管T8和第九晶体管T9导通,并且第五晶体管T5截止。此外,第六晶体管T6维持导通状态。

[0155] 当第六晶体管T6、第八晶体管T8、和第九晶体管T8导通时,通过第八晶体管T8从接收第二驱动电压ELVDD2的第九晶体管T9的源电极到第k数据线DLk形成电流路径。同时,在第二子周期P3b的情况下,在第二开关133b导通时,感测单元132与第k数据线DLk之间的信号路径形成。因此,运算放大器132a的第二输入端子通过第k像素PXk的第八晶体管T8电连接到第一晶体管T1。感测电路132a可以将使用对应于感测电流Isen的电压和参考电压Vset生成的感测电压Vsen提供给ADC 132b。ADC 132b可以将感测电压Vsen转换的感测数据SDATA提供给时序控制器140。

[0156] 也就是说,在第八晶体管T8在第二子周期P3b期间导通时,测量第k像素PXk的第一晶体管T1的滞后的结果可以提供给时序控制器140,作为感测数据SDATA。因此,能够在第一活跃周期act1期间实时地执行被确定为滞后区域的第k像素PXk的滞后测量。由于在第一有源周期act1期间实时地执行滞后测量,所以能够改进第k像素PXk的第一晶体管T1的滞后的测量精度和信噪比(signal to noise ratio, SNR)。

[0157] 同时,在第二子周期P3b期间,在第五晶体管T5截止并且第九晶体管T9导通时,可以使用第二驱动电压ELVDD2来执行滞后测量。

[0158] 这将更详细地描述。如果不存在第九晶体管T9,则通过在第五晶体管T5导通时提供的第一驱动电压ELVDD1执行滞后测量。这里,除了接收滞后测量的第k像素PXk之外,第一驱动电压ELVDD1是提供给其它像素的所有的电压。因此,在第一驱动电压ELVDD1中可能发生由于IR降引起的电压降。具体地,当在提供引起滞后的应力数据的滞后区域中提供用于滞后测量的测量数据TDATA时,可能发生压降。第一晶体管T1的栅源电压Vgs或漏源电压Vds可能受到第一驱动电压ELVDD1的压降影响。这能够引起滞后测量的精度问题。

[0159] 相反,根据本发明的实施例的有机发光二极管显示器设备包括第九晶体管T9。第九晶体管T9在第二子周期P3b期间导通,并且第五晶体管T5在第二子周期P3b期间截止。因此,通过经由第九晶体管T9提供的第二驱动电压ELVDD2执行滞后测量。在实施例中,第二驱动电压ELVDD2可以具有与第一驱动电压ELVDD1相同的电压电平。相反,因为第二驱动电压ELVDD2仅提供给接收滞后测量的像素,即第k像素PXk,或者提供给第k像素PXk定位的像素行,所以发生电压降的概率相对低。也就是说,在第二子周期P3b期间,通过第二驱动电压ELVDD2执行滞后测量而具有很小的电压降或没有电压降,从而能够改进滞后测量的精度。具体地,能够改进大约20至30nA的低电流的感测精度。

[0160] 同时,如上所述,测量的滞后特性作为感测数据SDATA提供给时序控制器140。时序控制器140基于感测数据SDATA生成补偿滞后的补偿数据,并且将生成的补偿数据提供给数据驱动单元131。第k像素PXk能够补偿滞后,并且能够通过补偿对应于补偿数据的第k数据信号Dk来改善瞬时余像。其处提供对应于补偿数据的第k数据信号Dk的时序不具体地限制。例如,可以在第一帧(1frame)之后的第二帧中提供第k数据信号Dk。

[0161] 参考图15,在第三子周期P3c期间,第ia光发射控制信号EMia从高电平切换到低电平,并且然后再次切换到高电平。第ib光发射控制信号EMib维持低电平,并且然后切换到高电平。第ia光发射控制信号EMia的高电平切换时序可以与第ib光发射控制信号EMib的高电平切换时序相同。同时,第i感测信号SEi从低电平切换到高电平,并且第i-1扫描信号Si-1和第i扫描信号Si维持高电平。

[0162] 因此,第k像素PXk的第八晶体管T8和第九晶体管T9截止。此外,第五晶体管T5导通并且然后再次截止,并且第六晶体管T6维持在导通状态并且然后与第五晶体管T5一起截止。

[0163] 参考图16,在第四测量周期P4期间,第i扫描信号Si从高电平切换到低电平。此外,在第四测量周期P4期间,第i-1扫描信号Si-1、第i感测信号SEi、第i光发射控制信号EMia、和第ib光发射控制信号EMib维持高电平。

[0164] 因此,在第k像素PXk中,第二晶体管T2、第三晶体管T3、和第七晶体管T7导通,并且第四晶体管T4截止。当第k像素PXk的第三晶体管T3导通时,第一晶体管T1是二极管连接的。通过第k像素PXk的第二晶体管T2从第k数据线DLk提供的第k数据信号Dk通过第三节点N3和第三晶体管T3提供给第一节点N1。这里,第k数据信号Dk是对应于灰度数据ODATA的数据信号。也就是说,第一晶体管T1的源电极可以通过第k数据线DLk在第一帧(1frame)期间接收具有要由第k像素PXk发射的灰度值的第k数据信号Dk。也就是说,第四测量周期P4是具有要从第k像素PXk原始地发射的灰度值的灰度数据(ODATA)的输入周期。

[0165] 参考图17,在第五测量周期P5期间,第i扫描信号Si从低电平切换到高电平,并且第i-1扫描信号Si-1和第i感测信号SEi维持在高电平处。此外,在第四测量周期P4期间,第i

光发射控制信号EMia和第ib光发射控制信号EMib从高电平切换到低电平。

[0166] 因此,第五晶体管T5和第六晶体管T6导通,并且第二晶体管T2、第三晶体管T3、和第七晶体管T7截止。此外,第四晶体管T4、第八晶体管T8、和第九晶体管T9维持截止状态。

[0167] 当第五晶体管T5和第六晶体管T6导通时,驱动电流通过第五晶体管T5、第一晶体管T1、和第六晶体管T6从第一驱动电压ELVDD1流到有机发光二极管OLED。因此,第k像素PXk在第五测量周期P5中发射具有对应于灰度数据ODATA的灰度值的光。也就是说,第五测量周期P5是发光周期。

[0168] 将参考图18a和18b描述通过第二驱动电压ELVDD2的滞后测量精度的改进。

[0169] 图18a和18b是示出根据本发明的实施例的有机发光显示器设备的滞后测量精度中的改进的曲线图。图18a是示出在根据本发明的实施例的有机发光显示器设备的情况下的滞后测量数据的曲线图。图18b是示出在根据比较示例的有机发光显示器设备的情况下的滞后测量数据的曲线图。这里,根据比较示例的有机发光显示器设备示出了使用通过第五晶体管T5(参考图2)的源电极提供的第一驱动电压ELVDD1用于滞后测量的情况。为了比较精确起见,假设图18a和18b的情况的所有包括相同配置,并且除了驱动电压的差异之外接收相同测量数据TDATA。

[0170] 参考图18a,如与图18b的情况比较,滞后测量值相对高。也就是说,即使提供相同测量数据(TDATA),也能够看出测量的滞后值高。这意味着在图18b的情况下滞后测量的精度高,并且证明超过图18a的精度方面的改进。同时,图18a和18b中的区域A1和区域A2中的每一个定义为其中在滞后区域中提供的数据改变的初始周期。能够看出,在图18a的情况下的初始周期中的滞后值高于图18b的情况。这意味着能够进一步改进初始周期中滞后测量的精度。

[0171] 接下来,将参考图19至图21描述根据本发明的另一实施例的有机发光显示器设备。然而,重叠已经参考图1至图18b描述的那些内容的内容将不再重复。

[0172] 图19是示出其中第k像素和感测单元连接到彼此的状态的图。图20是示出亮度相对于灰度值的改变的曲线图。图21是用于解释用于测量空白周期中的滞后的内容的图。

[0173] 参考图3和图19,感测单元132的ADC 132b可以将第k像素PXk测量的滞后调制为数字值,并且可以将数字值提供给时序控制器140。然而,数字值可以取决于用于滞后测量的测量数据(TDATA)的灰度值而改变。

[0174] 参考图20,能够看出,当灰度值增加时亮度也增加。更特定地,在其中测量数据TDATA的灰度值相对低并且其中显示低亮度的低灰度的情况下,和在其中测量数据TDATA的灰度值相对高并且其中显示高亮度的高灰度的情况下,即使是相同第k像素PXk的第一晶体管T1的滞后,数字值也不同。

[0175] 这里,在低灰度的情况下,由于滞后测量的数字值小,并且因此当生成用于补偿滞后测量的补偿数据时可能发生精度问题。

[0176] 然而,根据本发明的实施例的有机发光显示器设备可以通过控制其中测量反馈电容器132a2的电容值和滞后的像素行的数量而不管测量数据TDATA的灰度值而获取数字值。

[0177] 为此目的,感测单元132可以基于其中测量反馈电容器132a2的电容值和滞后的像素行的数量构成查找表,并且可以根据查找表获取数字值。

[0178] 以下表1示出了查找表的示例。

[0179] 表1

[0180]

感测 数据 (数 字值)	灰度 值 (G)	数据增 益 (dG)	电 容 器 增益 (cG)	电 容器	像 素 行的数量
SDATA	48	1	1	dC	Max
	49	1.046	0.955651	dC*cG	Max
	省略				
	99	4.916	0.203392		Max
	100	5.026	0.397888		Max/2
	101	5.137	0.389272		Max/2

[0181]

	省略				
	136	9.886	0.20229		Max/2
	137	10.047	0.398112		Max/4
	138	10.209	0.391793		Max/4
	省略				
	187	19.921	0.200789		Max/4
	188	20.156	0.396893		Max/8
	189	20.393	0.392288		Max/8
	省略				
	255	39.414	0.20297		Max/8

[0182] 这里,dC被称为初始设置的反馈电容器132a2的电容量,并且电容器增益cG被称为适合于获得恒定感测数据SDATA的数字值的增益值。电容器增益cG可以由以下等式1确定。

[0183] 等式1

[0184] $cG = 1/dG * \text{像素行的数量的最大值 (Max)} / \text{像素行的数量}$

[0185] 这里,像素行意味着其中执行滞后测量的像素行,也就是说,其中感测晶体管T8导通的像素行,并且像素行的数量的最大值 (Max) 意味着在一帧期间能够执行的滞后测量的最大数量。可以提前设置像素行的数量和像素行的数量的最大值 (Max)。

[0186] 在下文中,将描述获取恒定感测数据SDATA的数字值的方法作为示例。

[0187] 首先,将描述测量数据TDATA的灰度值是99的情况作为示例。感测单元132可以通过以下表2将测量数据TDATA的灰度值转换为数据增益 (dG) 值。

[0188] 表2

[0189]

灰度值	数据	灰度值	数据
	增益(dG)		增益 (dG)
48	1	228	30.8124305
49	1.04640708	229	31.110526
50	1.09396469	230	31.4101878

[0190]

51	1.14267751	231	31.711471
52	1.19255014	232	32.014252
53	1.24358709	233	32.3185836
54	1.29579281	234	32.6245237
55	1.34917166	235	32.9320367
56	1.40372797	236	33.241124
57	1.45946598	237	33.5517869
58	1.51638989	238	33.8640268
59	1.57450382	239	34.177845
60	1.63381186	240	34.4932428
61	1.69431802	241	34.8102215
62	1.75602628	242	35.1287825
63	1.81894054	243	35.4489271
64	1.88306467	244	35.7706565
省略		245	36.0939721
		246	36.4188752
		247	36.7453671
		248	37.073449
		249	37.4031223
		250	37.7343881
		251	38.0672479
		252	38.4017029
		253	38.7377543
		254	39.0754034
		255	39.4146514

[0191] 同时,如上所述,可以提前设置像素行的数量。因此,因为测量数据TDATA的色调值是99,所以像素行的数量设置为MAX。因此,所有像素行中定位的像素PX的第八晶体管T8导通。

[0192] 参考图21,第八晶体管T8可以在第一沿 (porch) 周期SP1和第二沿周期SP2中的至

少一个中导通。用于输入图像的有源周期DP1定位在第一与第二沿周期SP1与SP2之间。也就是说,第一与第二沿周期SP1和SP2对应于以上参考图7描述的空白周期blk1。同时,第一驱动电压ELVDD1和第三驱动电压ELVSS可以在第一和第二沿周期SP1和SP2中具有相同电压电平。

[0193] 当确定数据增益dG和像素行的数量时,根据以上等式1设置电容器增益cG。通过将电容器增益cG乘以预设反馈电容器132a2的默认值来设置反馈电容器132a2的初步电容值。这里,反馈电容器132a2的初步电容值意味着在对应于已经参考图6B描述的感测电流I_{sen}的电压充电之前反馈电容器132a2的初步电容值。

[0194] 如以上参考图6B所述,反馈电容器132a2可以用对应于流过第k像素PX_k的第八晶体管T8的感测电流I_{sen}的电压充电。如果反馈电容器132a2的初步电容值是固定的,则对应于在反馈电容器132a2中充电的感测电流I_{sen}的感测电压V_{sen}可以通过测量数据TDATA的灰度值而变化。

[0195] 然而,根据本发明的实施例的有机发光显示器设备可以具有通过使用查找表(LUT)以取决于测量数据TDATA的灰度值变化反馈电容器132a2的电容值从运算放大器132a1的输出端子输出的感测电压V_{sen}的恒定电位。ADC 132b可以生成通过将感测电压V_{sen}转换为数字值而获得的感测数据SDATA。因此,从ADC 132b输出的感测数据SDATA可以具有恒定数字值。

[0196] 同时,如果从ADC 132b输出的感测数据SDATA能够具有恒定数字值,则像素行的数量和反馈电容器132a2的默认值被限制为查找表(LUT)中的预设值。

[0197] 也就是说,根据本发明的实施例的有机发光显示器设备通过使用反馈电容器132a2的电容值和其中第八晶体管T8导通的像素定位的像素行的数量,允许从ADC 132b输出的感测数据SDATA具有恒定的数字值,从而即使在低灰度的情况下也改进滞后的测量精度。

[0198] 图22和图23是用于解释根据本发明的另一实施例的有机发光显示器设备的视图。然而,重叠那些已经参考图19至图21描述的内容的内容将不再重复。

[0199] 参考图22和图23所示,第ka像素PX_{ka}不包括第九晶体管T9。此外,第五晶体管T5和第六晶体管T6可以接收相同第i光发射控制信号EM_i,并且第五晶体管T5可以接收具有恒定电压电平的驱动电压ELVDD。

[0200] 也就是说,根据本发明的另一实施例的有机发光显示器设备通过使用反馈电容器132a2的电容值和其中第八晶体管T8导通的像素定位的像素行的数量,允许从ADC 132b输出的感测数据SDATA具有恒定数字值,从而省略第九晶体管T9。

[0201] 图24是示出根据本发明的又一实施例的有机发光显示器设备的等效电路图。然而,重叠那些已经参考图1至图23描述的内容的内容将不再重复。

[0202] 参考图24,除了第j数据线DL_j之外,第八晶体管T8可以与分离感测线CL_i连接。感测线CL_i与感测单元132连接(参考图4)。在这种情况下,可以省略开关组133。

[0203] 同时,滞后测量不必要仅在一个像素或包括对应帧内的像素的一个像素行中执行。例如,可以对多个像素同时地执行滞后测量。此外,在其中提供补偿数据的对应帧内,可以同时执行另一像素的滞后补偿和滞后测量。

[0204] 此外,多个像素PX(参考图1)可以不必要包括所有九个晶体管。例如,参考第k像素

PX_k (参考图2), 第k像素PX_k可以仅包括第一晶体管T1、第二晶体管T2、第五晶体管T5、第八晶体管T8、和第九晶体管T9。在这种情况下, 第二晶体管T2的漏电极可以直接地与第一晶体管T1的栅电极连接。

[0205] 如上所述, 根据本发明的实施例, 能够在显示图像的周期期间实时地测量滞后特性。此外, 能够改进滞后特性的精度。

[0206] 所描述的本发明的实施例的效果和方面不由前述内容限制, 并且本文预期其它各种效果。

[0207] 虽然为了说明性目的已经公开了本发明的优选实施例, 但是本领域技术人员将理解, 在不脱离如所附权利要求公开的本发明的范围和精神的情况下, 各种修改、添加和替换是可能的, 其功能性等同物也包括在内。

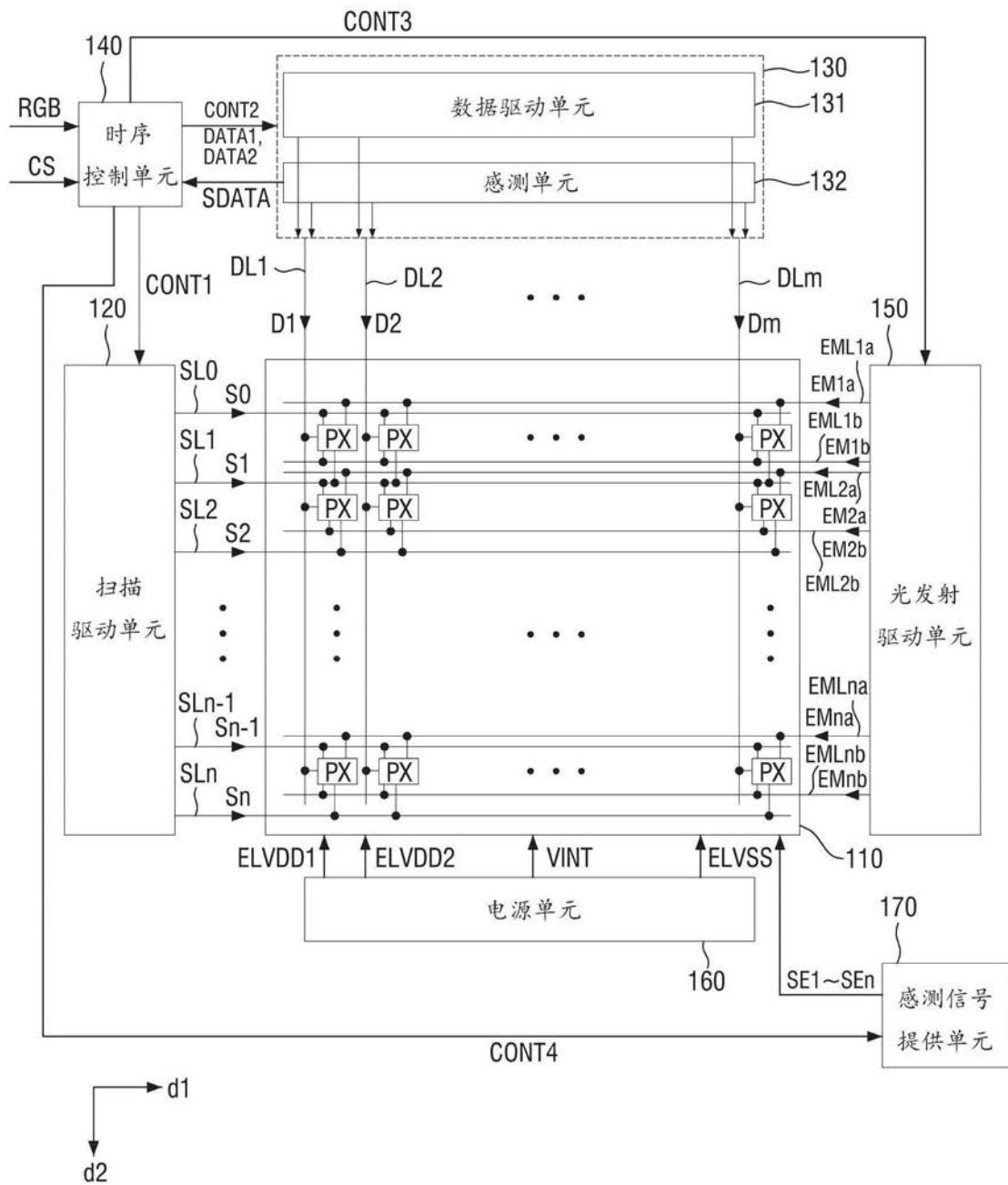


图1

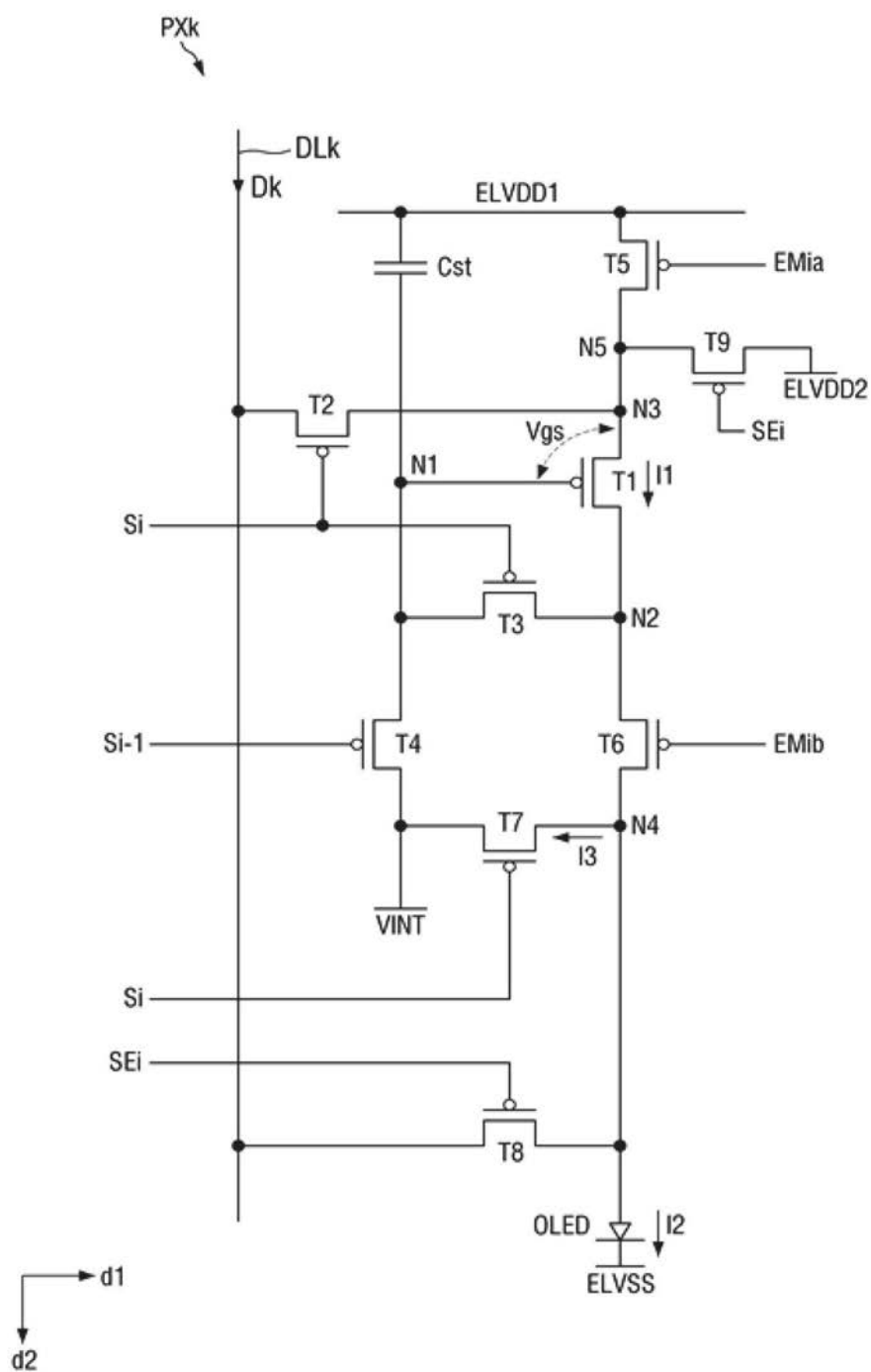


图2

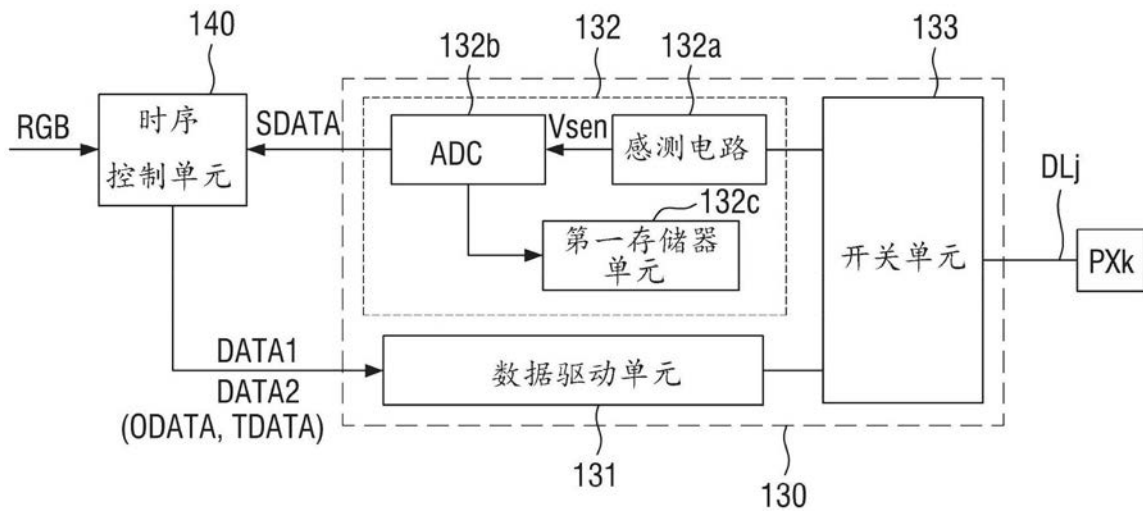


图3

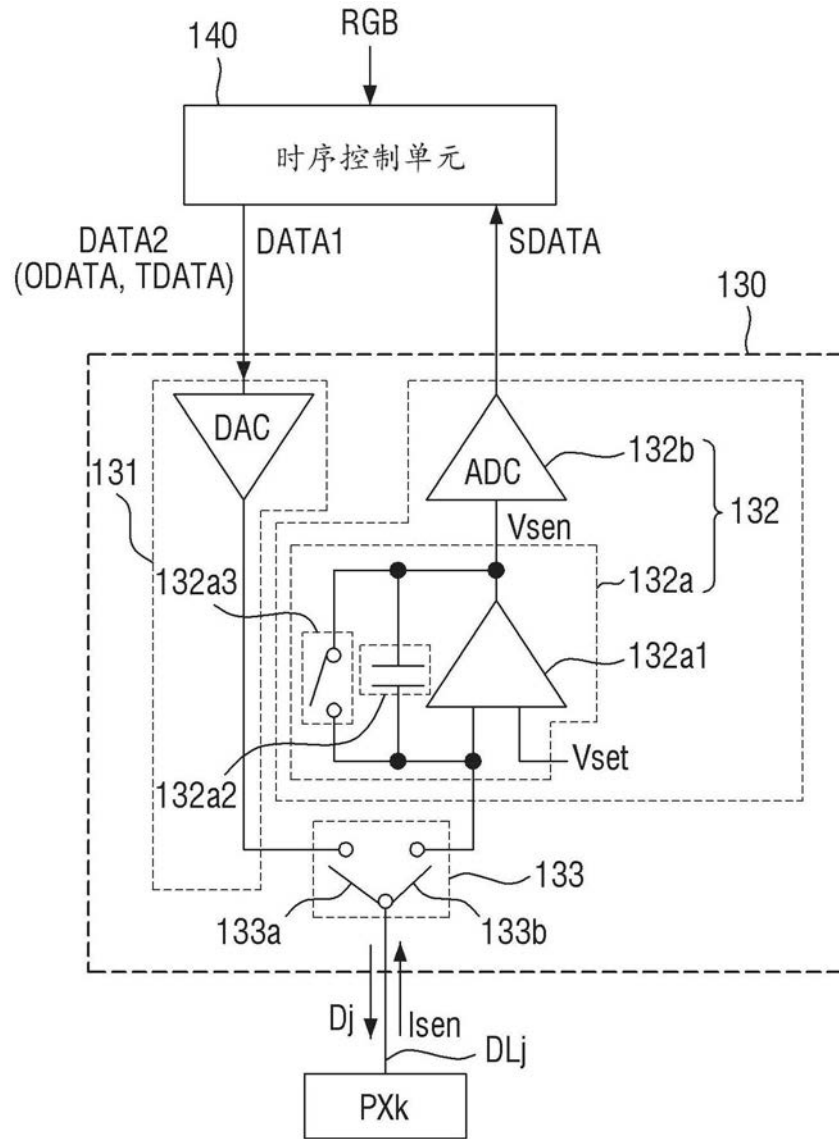


图4

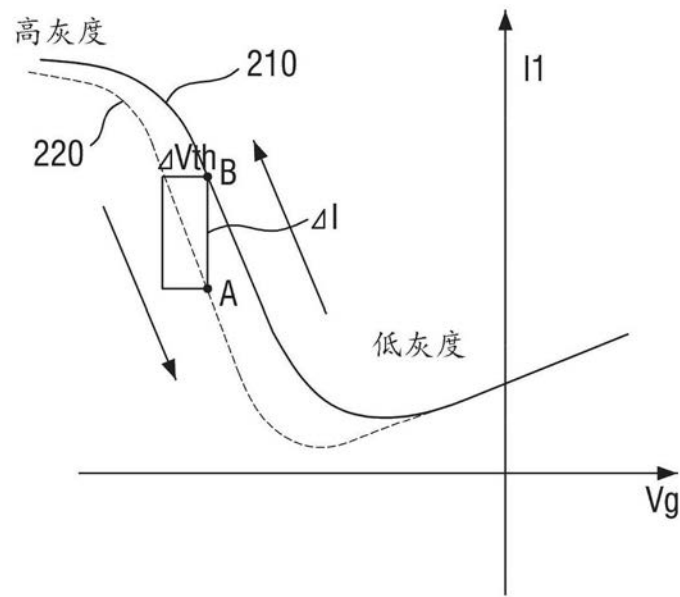


图5

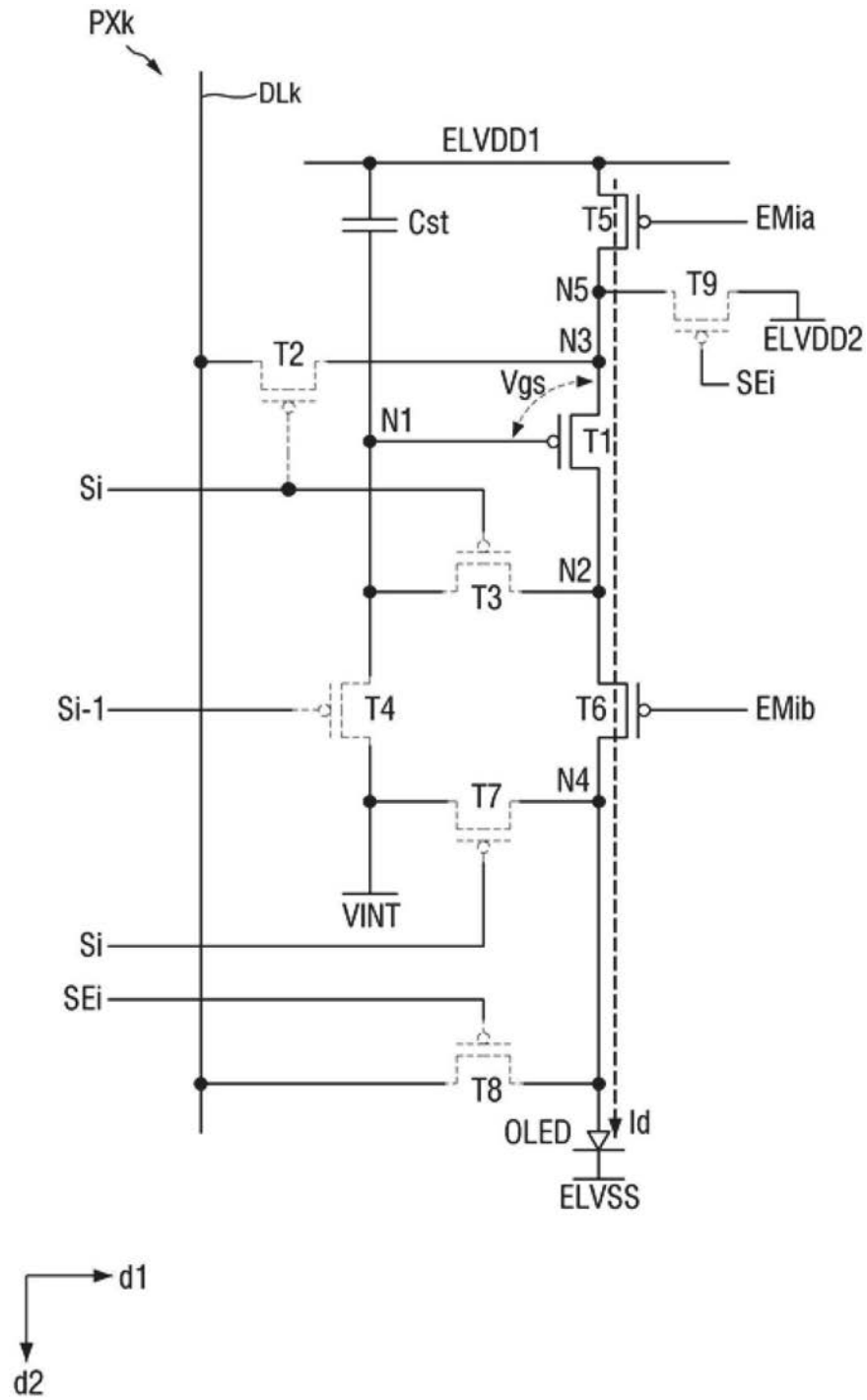


图6A

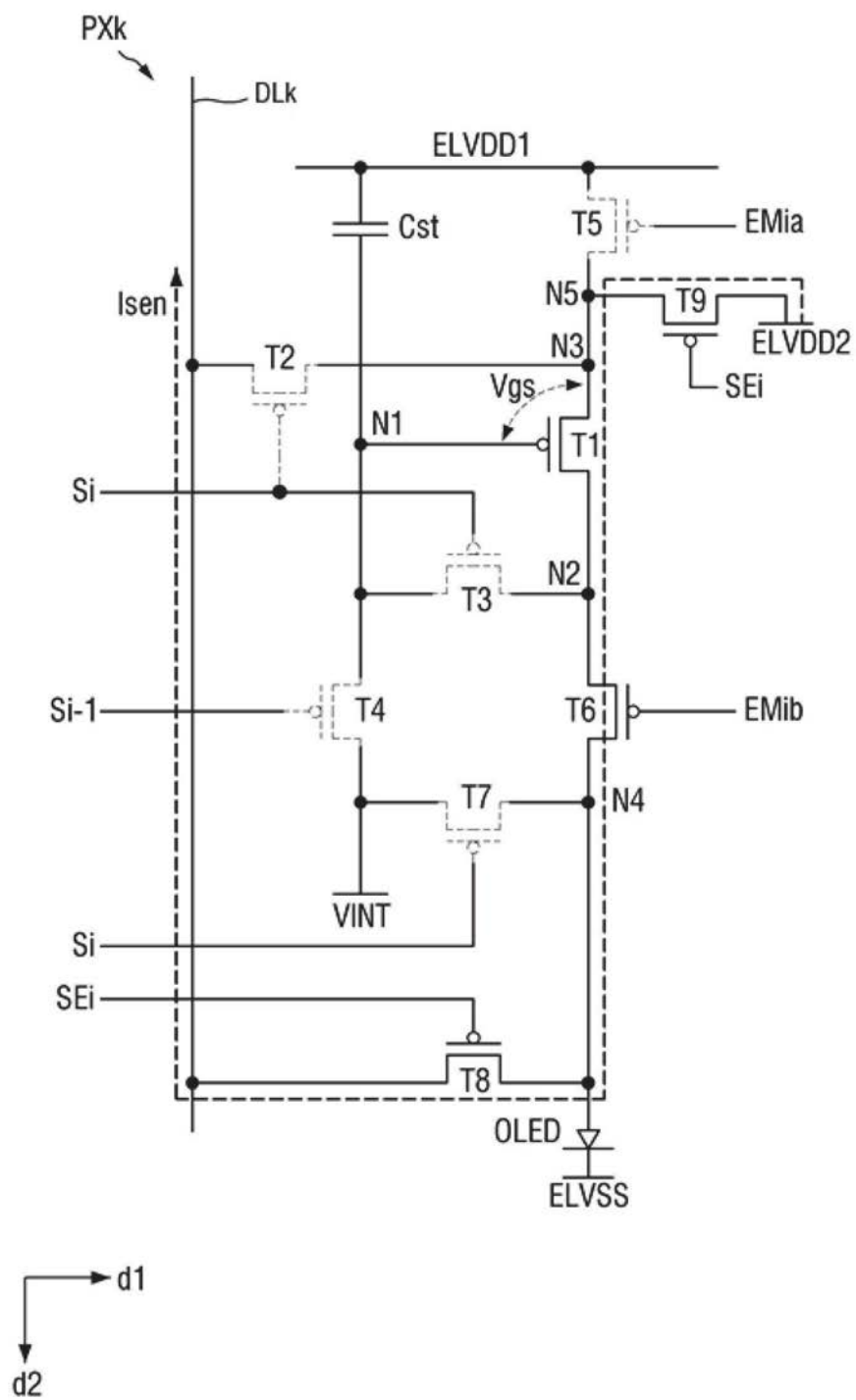


图6B

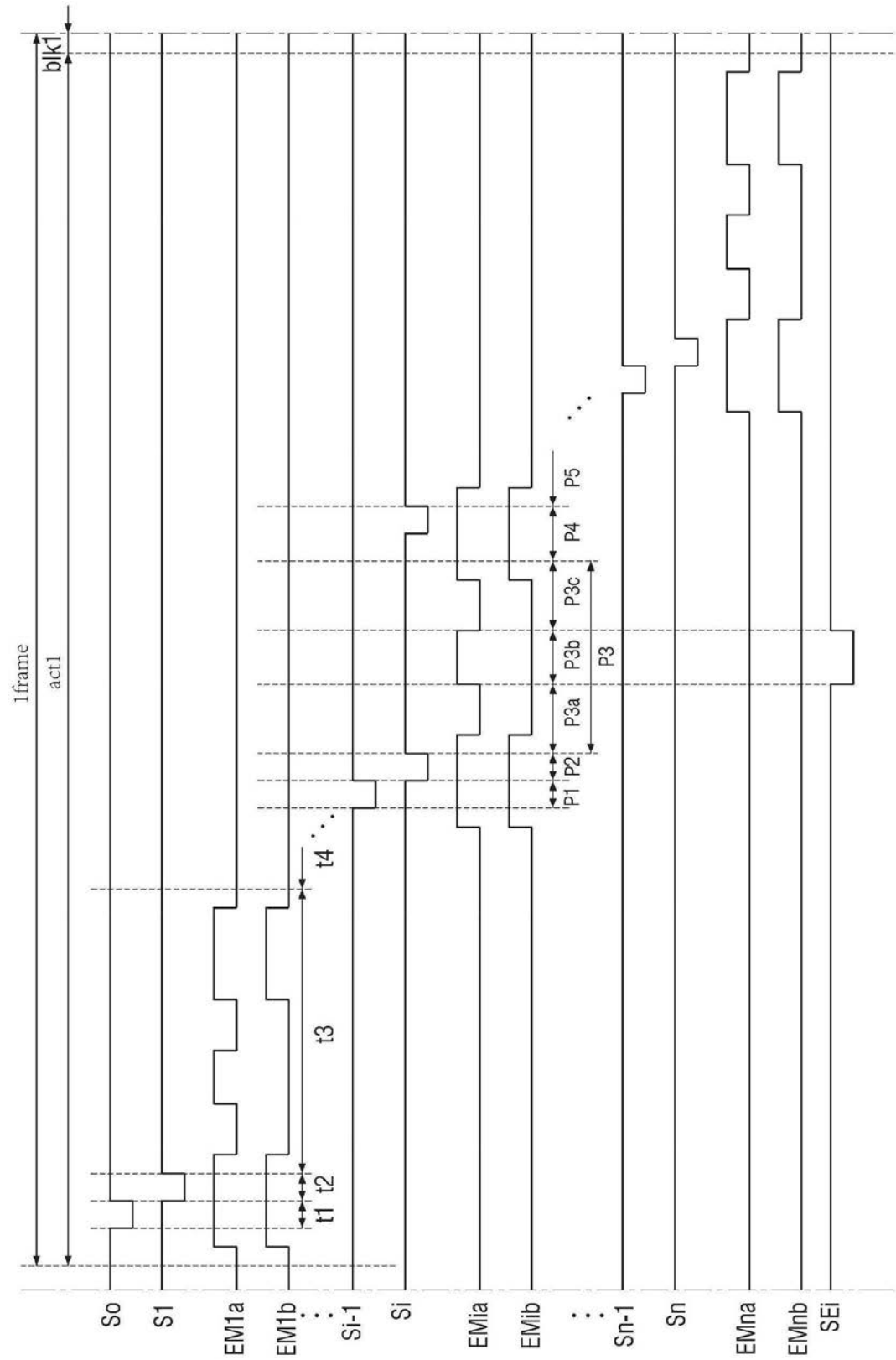


图7

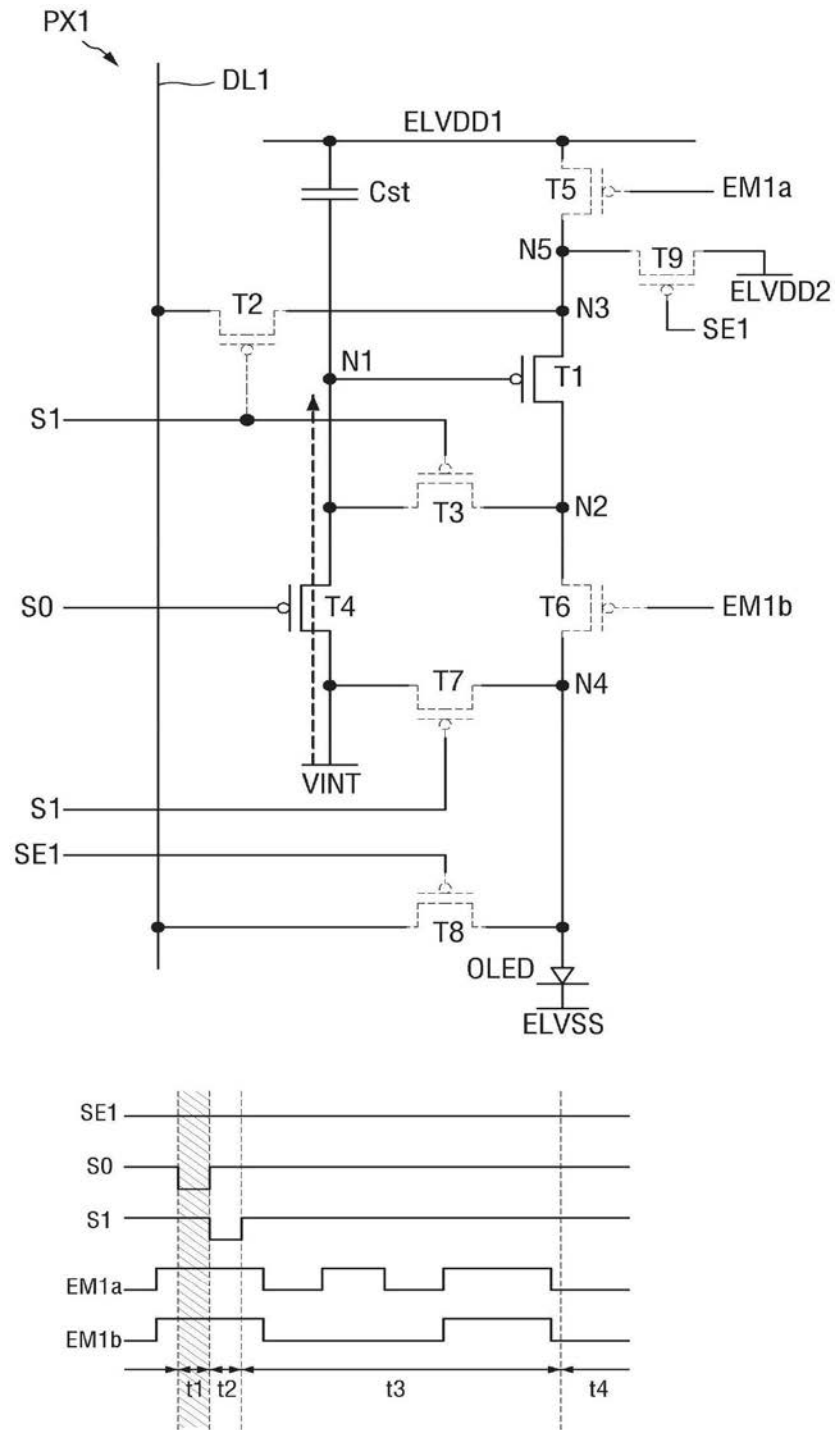


图8

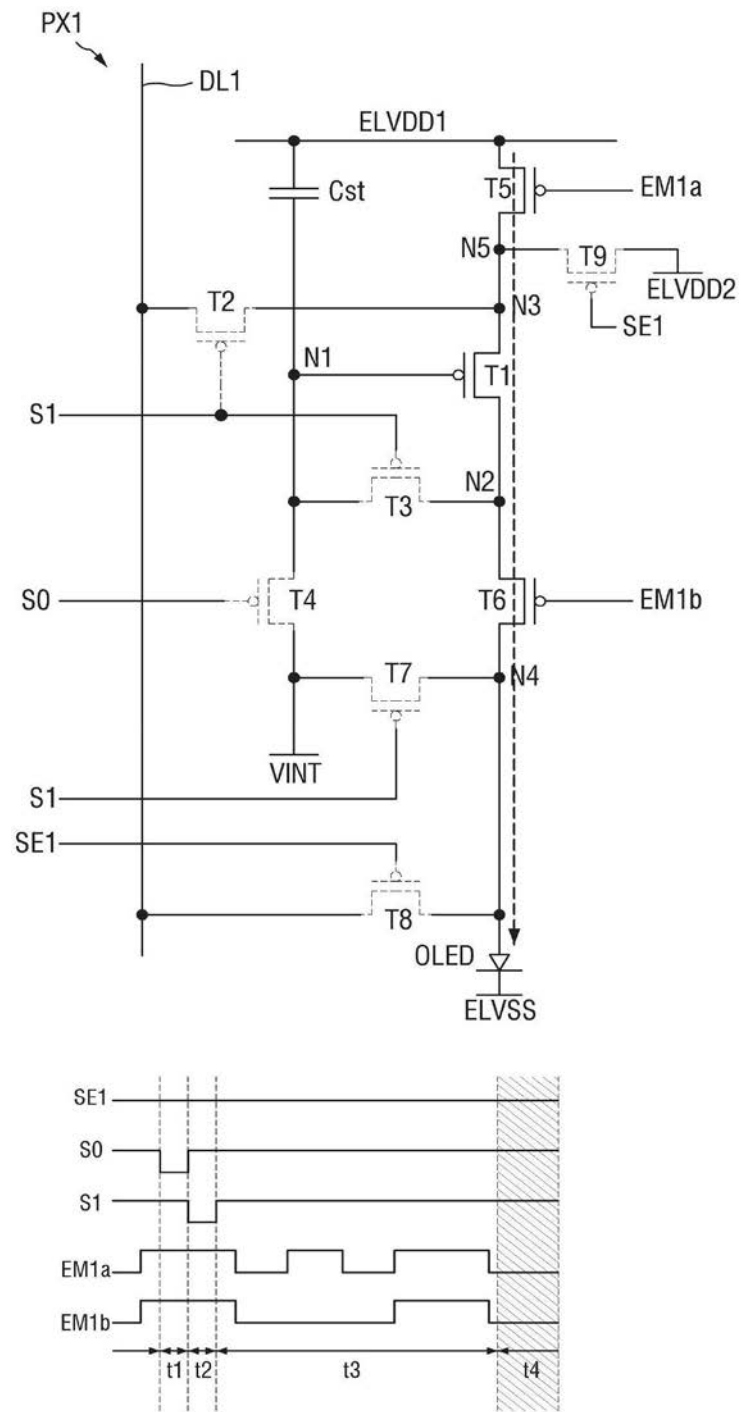


图10

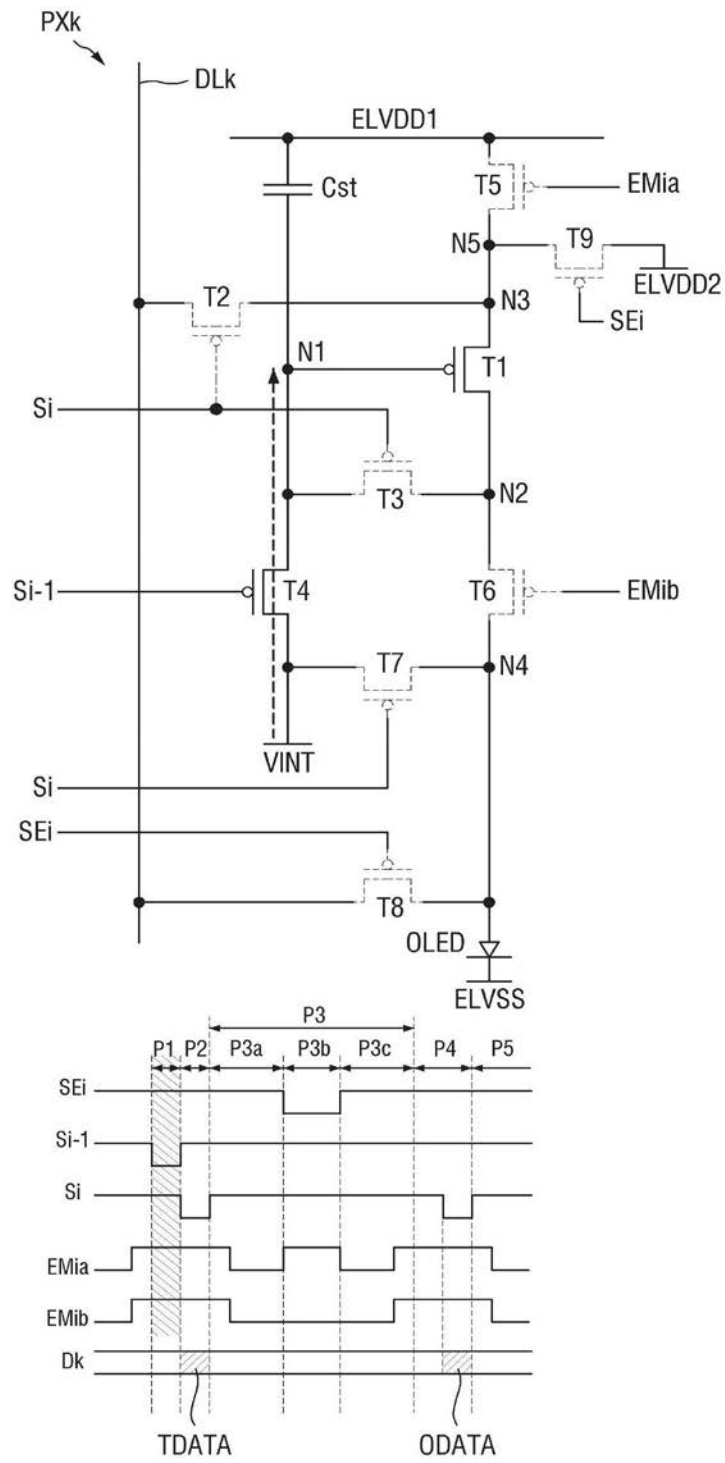


图11

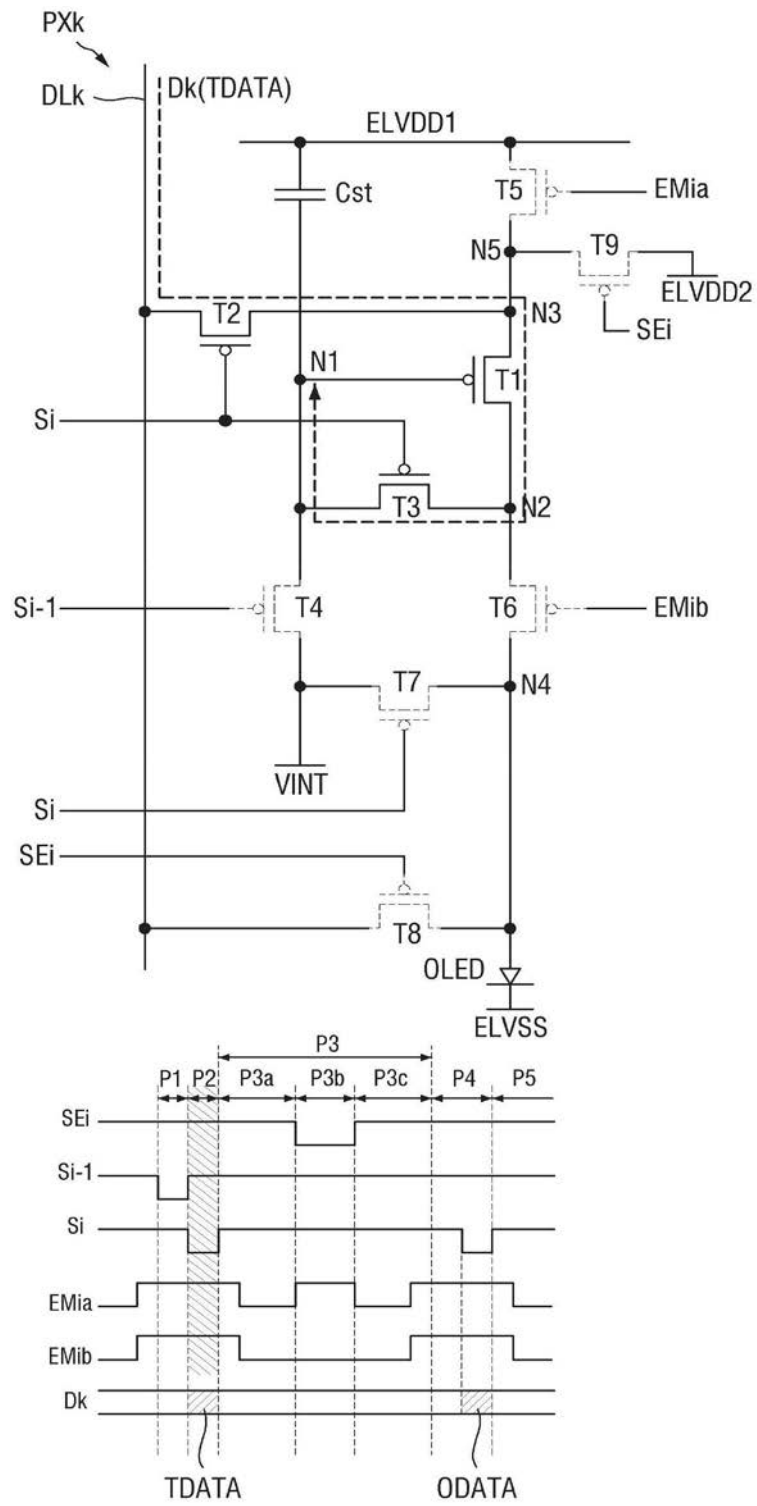


图12

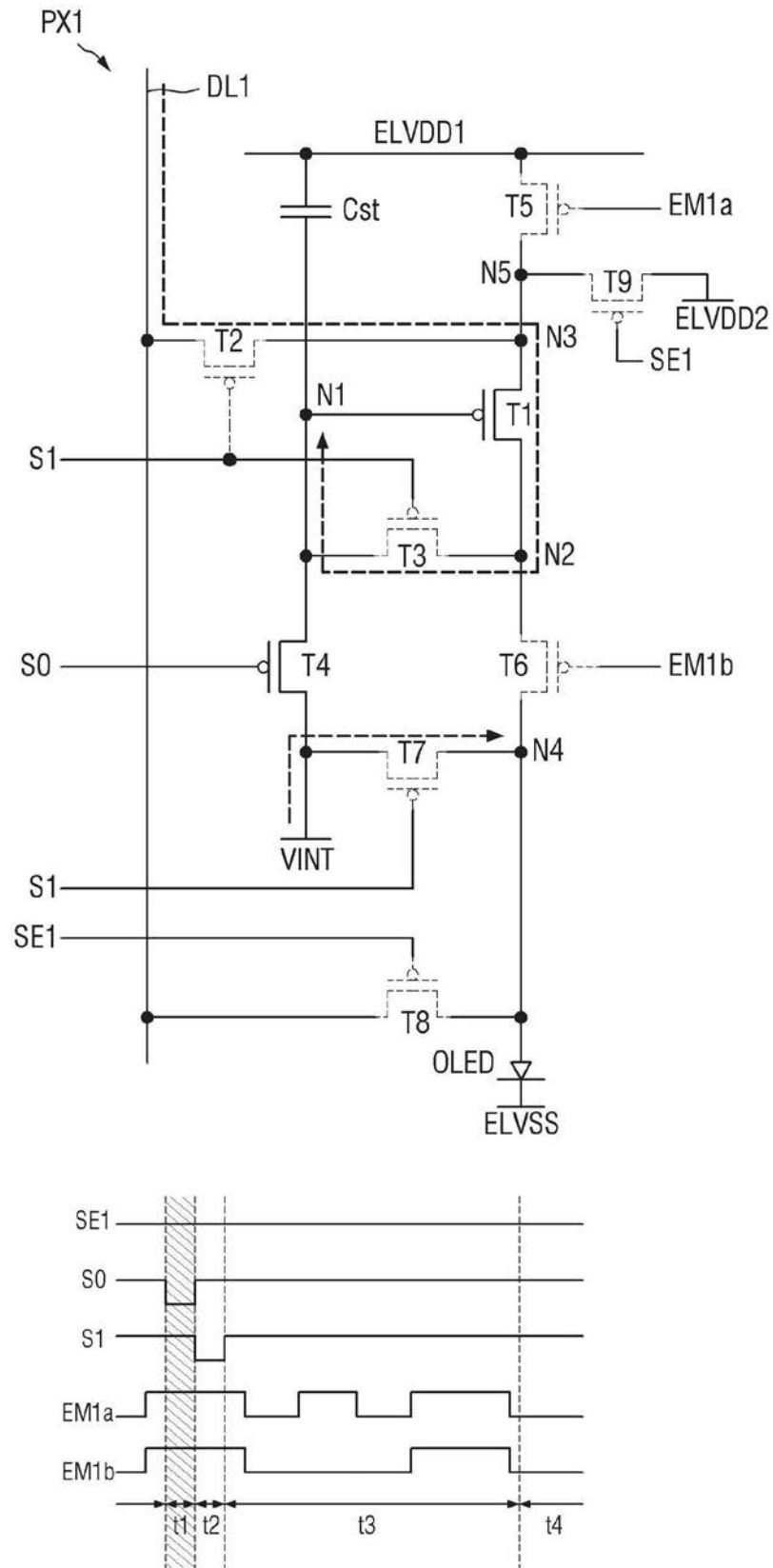


图13

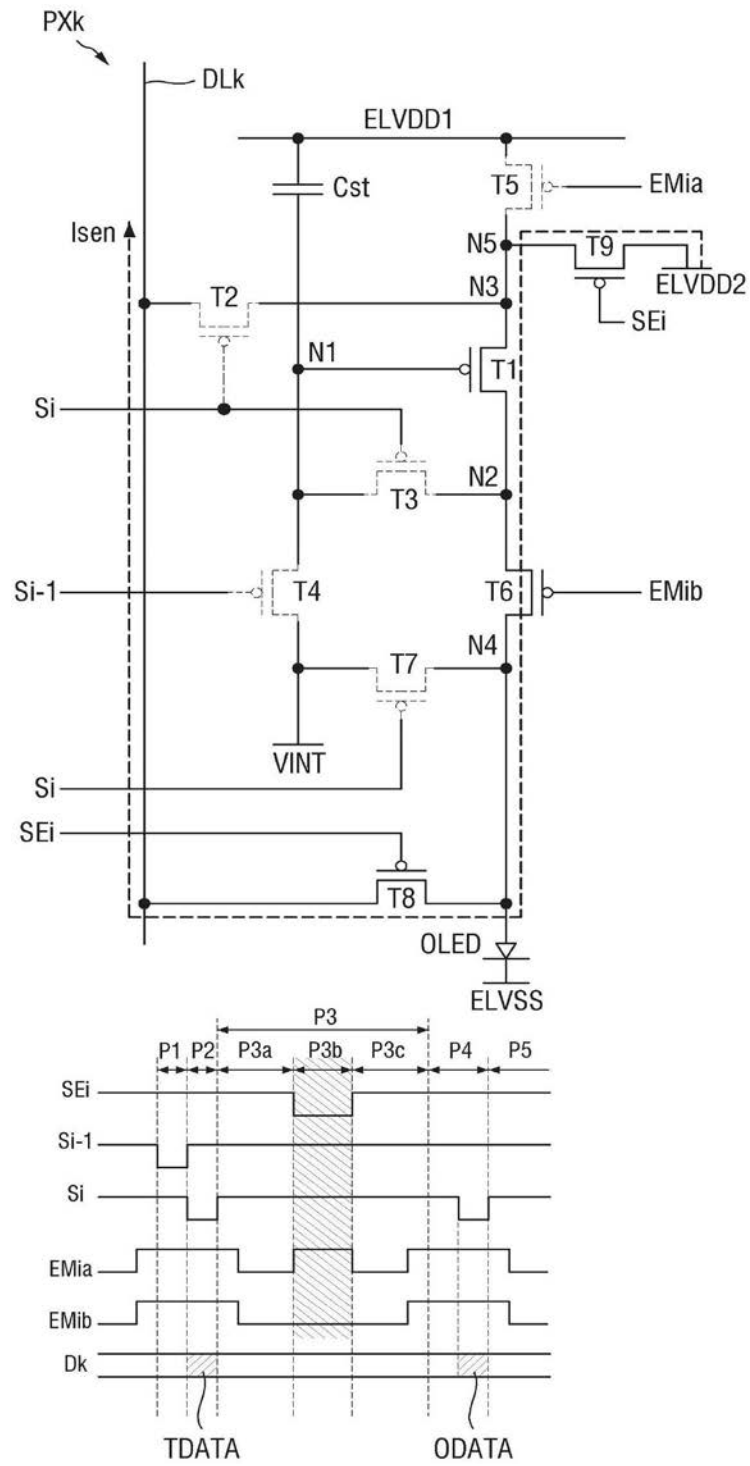


图14

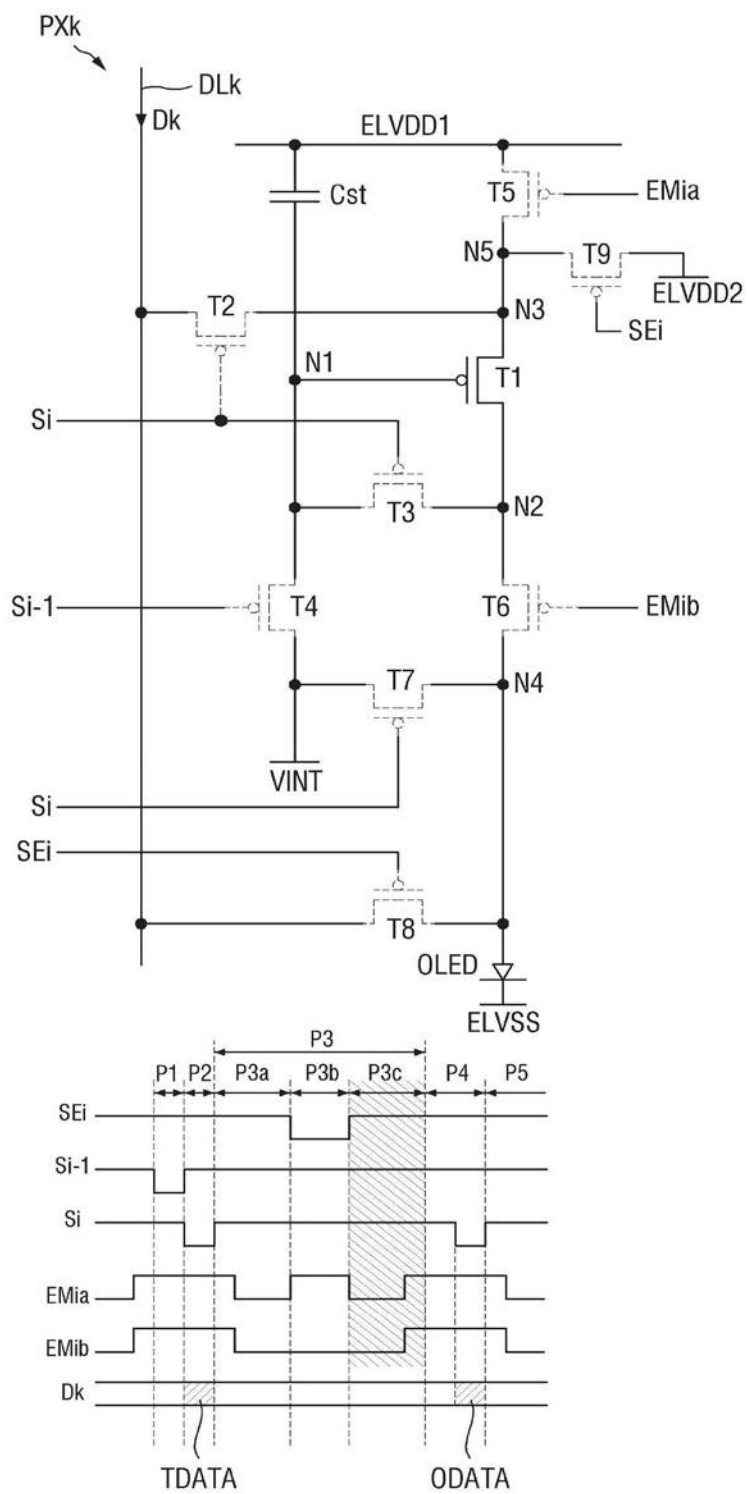


图15

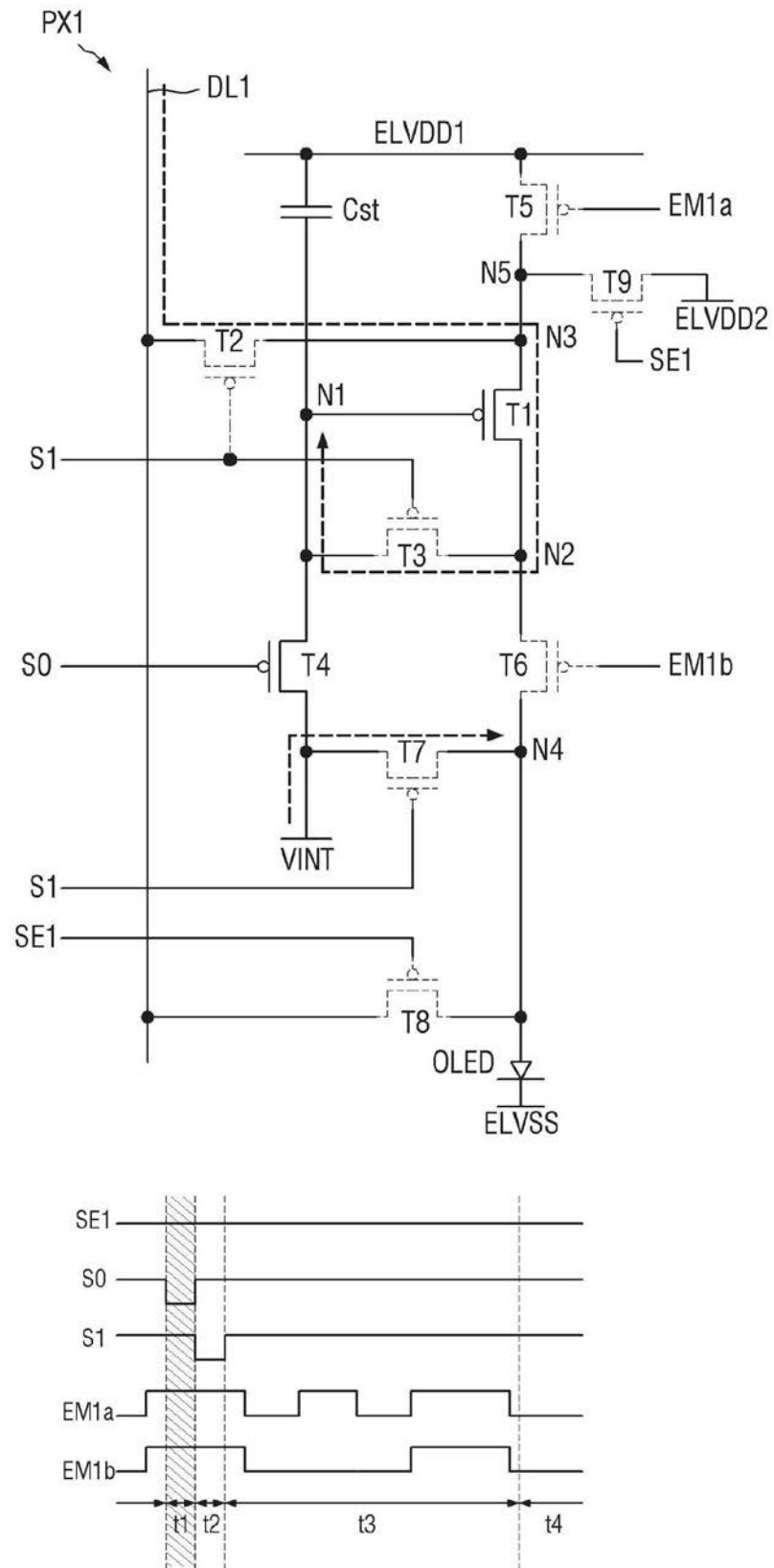


图16

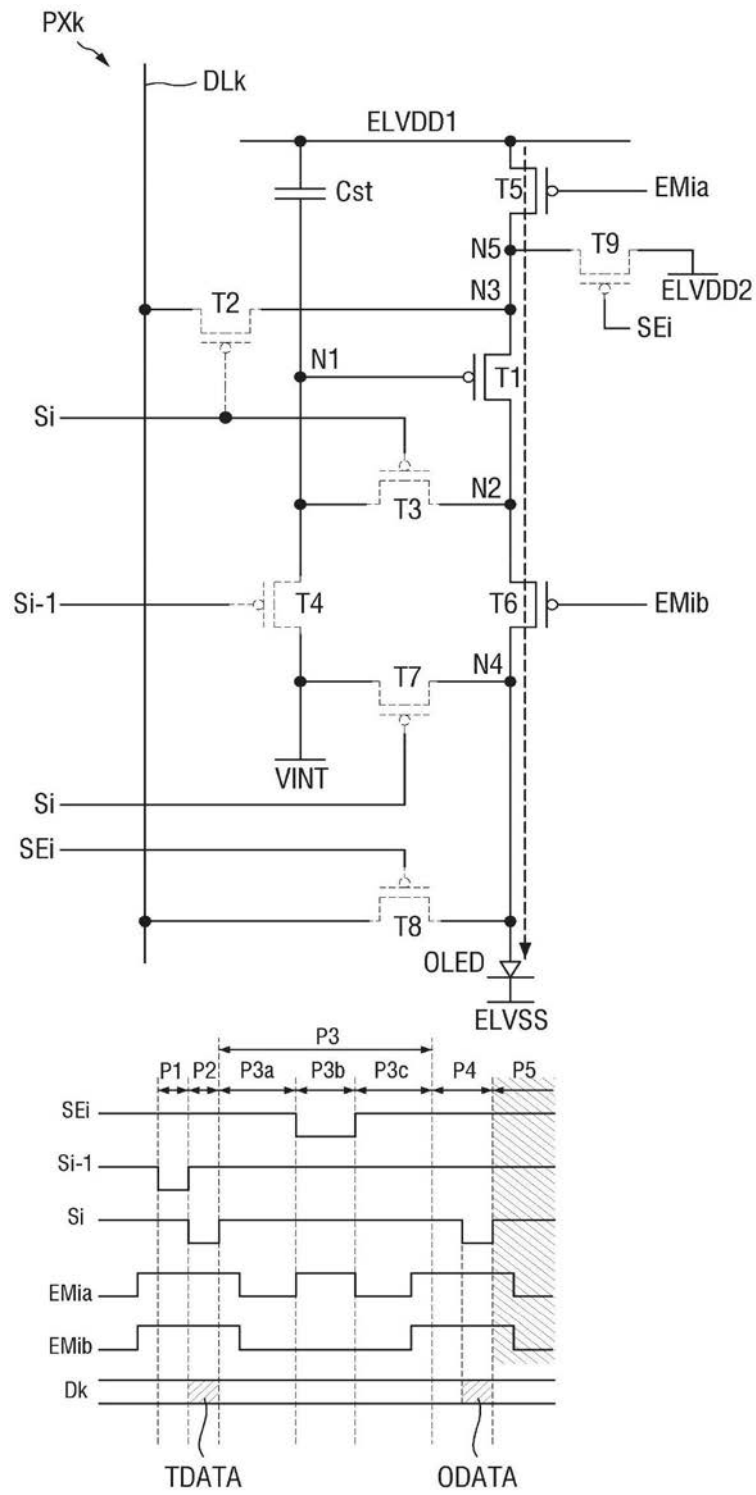


图17

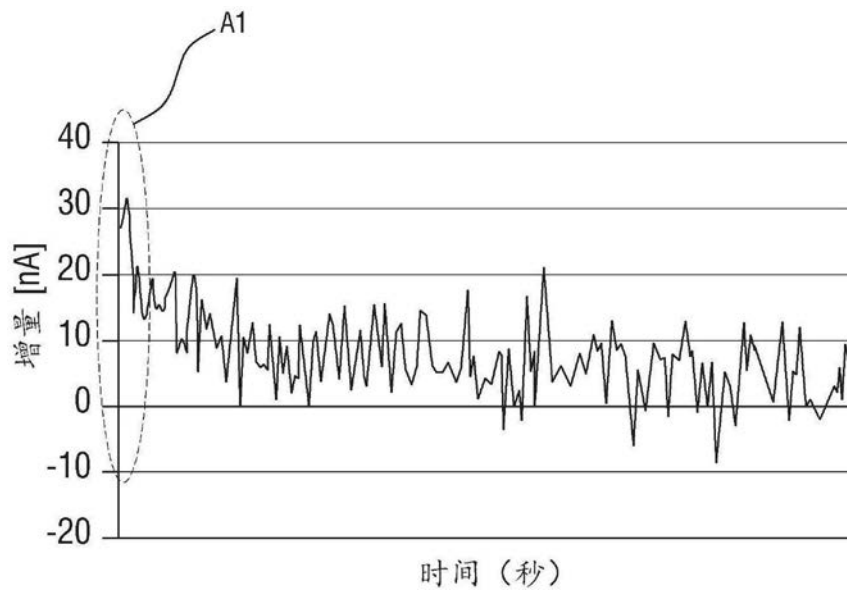


图18a

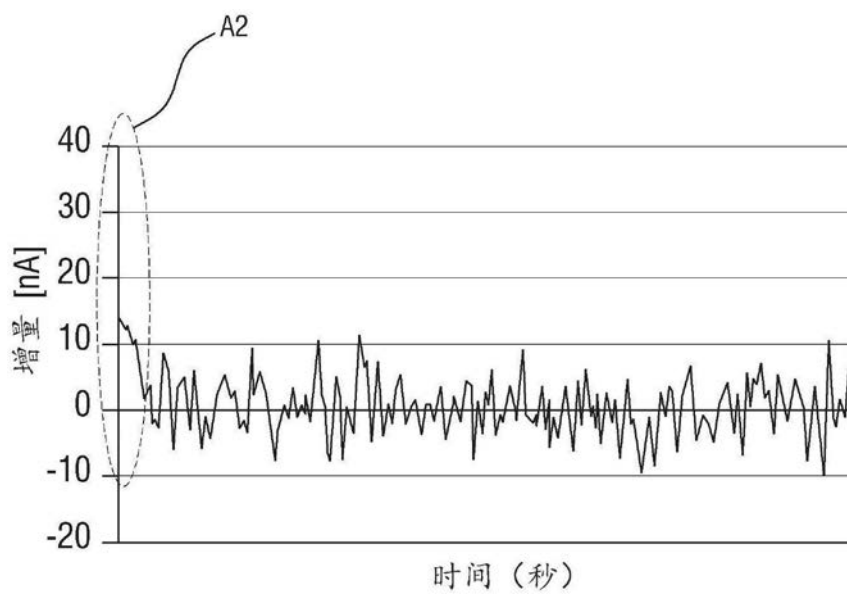


图18b

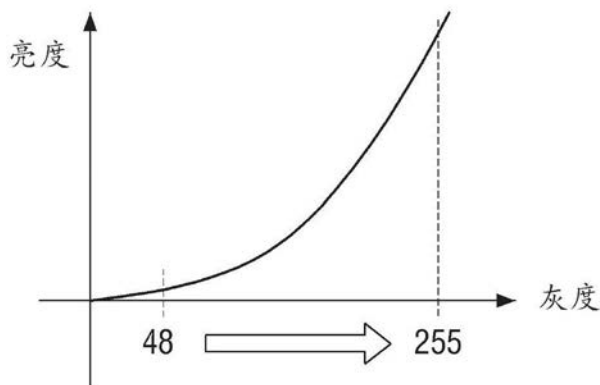


图20

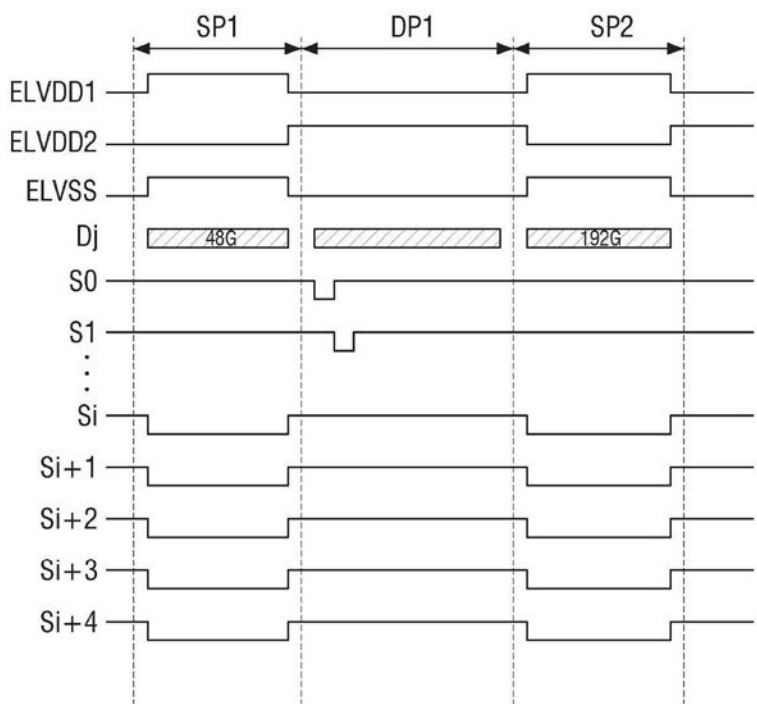


图21

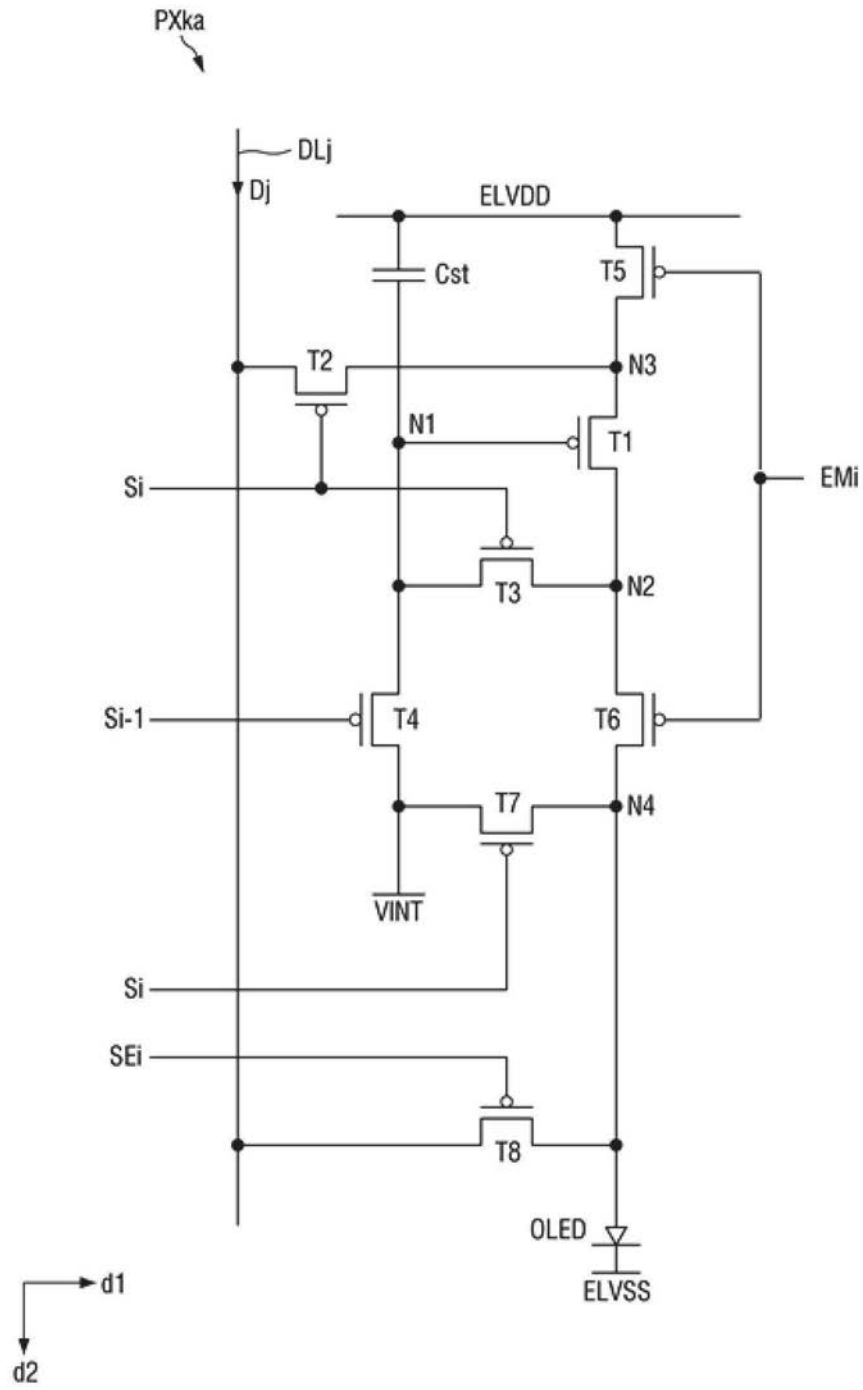


图22

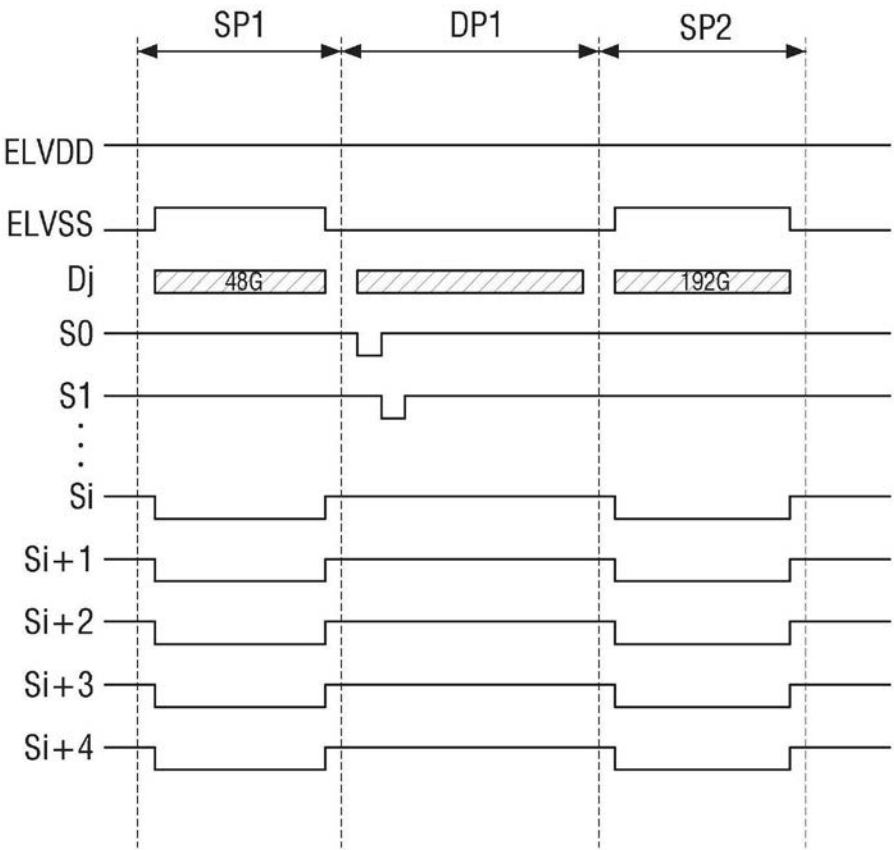


图23

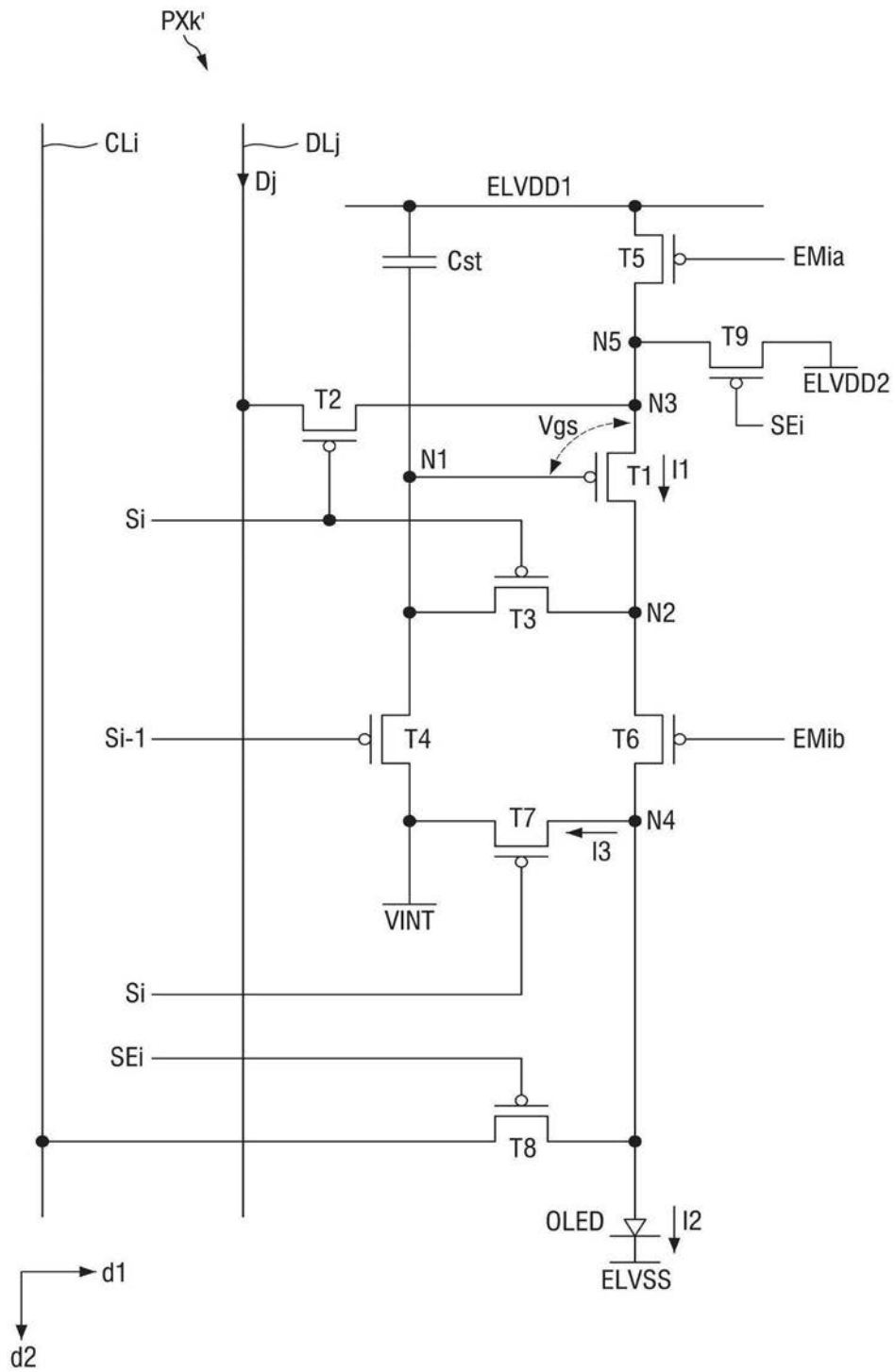


图24

专利名称(译)	有机发光显示器设备		
公开(公告)号	CN109559681A	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201811129990.3	申请日	2018-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	金哲民 方成熏		
发明人	金成奂 金哲民 方成熏		
IPC分类号	G09G3/3208 G09G3/3266 G09G3/3258		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G3/3258 G09G3/3266 G09G3/3275 G09G2300/0426 G09G2300/0814 G09G2300/0819 G09G2310/08 G09G2320/0223 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G2330/00 H01L27/3276 G09G3/3208		
代理人(译)	邵亚丽		
优先权	1020170125251 2017-09-27 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示器设备，包括：驱动晶体管，具有与节点连接的一个电极、和与有机发光元件连接的另一电极；第一控制晶体管，用于通过一个电极接收第一驱动电压，并且具有与节点连接的另一电极；第二控制晶体管，用于通过一个电极接收第二驱动电压，并且具有与节点连接的另一电极；和感测晶体管，具有在驱动晶体管的另一电极与有机发光元件之间连接的一个电极，其中感测晶体管在感测周期中导通，第一控制晶体管在感测周期中截止，并且第二控制晶体管在感测周期中导通。

