



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109559685 A

(43)申请公布日 2019. 04. 02

(21)申请号 201810948748.2

(22)申请日 2018.08.20

(30)优先权数据

10-2017-0125226 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 梁洙敏 金哲民 李东远

(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 郭艳芳 康泉

(51)Int.Cl.

G09G 3/3266(2016.01)

G09G 3/3275(2016.01)

G09G 3/3291(2016.01)

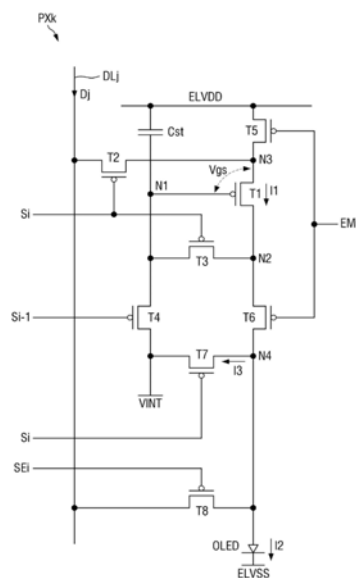
权利要求书3页 说明书17页 附图21页

(54)发明名称

有机发光显示装置和相关驱动方法

(57)摘要

本发明公开一种有机发光显示装置和相关驱动方法。该有机发光显示装置可包括第一像素、第一数据线、第一扫描线、数据驱动器和扫描驱动器。第一像素单元可包括感测晶体管和扫描晶体管。数据驱动器可以通过第一数据线电连接到扫描晶体管。扫描驱动器可以通过第一扫描线电连接到扫描晶体管。扫描晶体管可以在第一时段和第二时段期间导通。感测晶体管可在第一时段与第二时段之间的第三时段期间导通。第一时段、第二时段和第三时段包含在一帧中。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
第一像素,包括感测晶体管和扫描晶体管;
第一数据线;
第一扫描线;
数据驱动器,通过所述第一数据线电连接到所述扫描晶体管;以及
扫描驱动器,通过所述第一扫描线电连接到所述扫描晶体管,
其中所述扫描晶体管在第一时段和第二时段期间导通,
其中所述感测晶体管在所述第一时段与所述第二时段之间的第三时段期间导通,并且
其中所述第一时段、所述第二时段和所述第三时段包含在一帧中。
2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,
其中所述第一像素进一步包括电连接到所述扫描晶体管的驱动晶体管,并且进一步包括电连接到所述驱动晶体管的有机发光二极管,并且
其中所述感测晶体管电连接到所述驱动晶体管。
3. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述数据驱动器在所述第一时段期间向所述第一像素提供与测量数据相对应的第一数据信号,并且在所述第二时段期间向所述第一像素提供与灰度数据相对应的第二数据信号。
4. 如权利要求3所述的有机发光显示装置,其中所述感测晶体管在所述第三时段期间测量所述驱动晶体管的、与所述第一数据信号相对应的驱动电流。
5. 如权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述扫描晶体管包括电连接到所述第一数据线的第一端子、电连接到所述第一扫描线的控制电极以及不通过中间晶体管而电连接至所述驱动晶体的第一端子的第二端子,
其中所述驱动晶体管包括不通过中间晶体管而电连接到第一节点的控制电极和电连接到所述有机发光二极管的第二端子,并且
其中所述感测晶体管包括电连接到所述驱动晶体的所述第二端子的第一端子和不通过中间晶体管而电连接到所述第一数据线的第二端子。
6. 如权利要求5所述的有机发光显示装置,其中所述第一像素进一步包括:
补偿晶体管,包括电连接至所述第一扫描线的控制电极、电连接到所述第一节点的第一端子和电连接到所述驱动晶体的所述第二端子的第二端子;和
初始化晶体管,包括接收初始化电压的第一端子和电连接到所述第一节点的第二端子。
7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,进一步包括:
第二扫描线,以没有中间扫描线的方式紧邻所述第一扫描线;以及
电连接到所述第二扫描线的第二像素,
其中所述第二像素在所述第二时段之后从所述第二扫描线接收具有导通电平的扫描信号。
8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,进一步包括:
第二扫描线,以没有中间扫描线的方式紧邻所述第一扫描线;以及
电连接到所述第二扫描线的第二像素,
其中所述第二像素包括补偿晶体管和驱动晶体管,所述补偿晶体管具有电连接到所述

第二扫描线的控制电极和接收初始化电压的第一端子,并且所述驱动晶体管具有电连接到所述补偿晶体管的第二端子的控制电极,并且

其中所述第二像素的所述驱动晶体管的所述控制电极在所述第一时段和所述第三时段期间接收所述初始化电压。

9. 一种有机发光显示装置,包括:

包括第一像素的多个像素,所述第一像素包括感测晶体管和扫描晶体管;

第一数据线;

第一扫描线;

数据驱动器,通过所述第一数据线电连接到所述扫描晶体管的第一端子;以及

扫描驱动器,通过所述第一扫描线电连接到所述扫描晶体管的控制电极,

其中所述扫描晶体管从所述数据驱动器接收基于第一时段期间的测量数据的第一数据信号和基于第二时段期间的灰度数据的第二数据信号,

其中所述感测晶体管在所述第一时段与所述第二时段之间的第三时段期间导通,并且

其中所述第一时段、所述第二时段和所述第三时段包含在第一帧中。

10. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其中所述扫描晶体管在所述第一时段和所述第二时段中的每个中导通。

11. 如权利要求9所述的有机发光显示装置,其中所述第一像素进一步包括驱动晶体管,所述驱动晶体管不通过中间晶体管而电连接到所述扫描晶体管的第二端子,并且

其中所述感测晶体管电连接到所述驱动晶体管的第一端子。

12. 如权利要求11所述的有机发光显示装置,进一步包括:

时序控制器,被配置为基于从外部装置提供的图像信号来确定所述多个像素中的磁滞区域,

其中所述第一像素包括在所述磁滞区域中,并且其中所述感测晶体管在所述第三时段期间测量与所述第一数据信号相对应的感测电压。

13. 如权利要求12所述的有机发光显示装置,其中所述时序控制器基于所述感测电压产生补偿数据,并且

其中所述数据驱动器向所述扫描晶体管的所述第一端子提供基于所述补偿数据的第三数据信号。

14. 如权利要求13所述的有机发光显示装置,其中所述扫描晶体管的所述第一端子在所述第一帧之后的第二帧期间接收所述第三数据信号。

15. 一种用于驱动有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置包括第一像素,所述第一像素具有扫描晶体管和感测晶体管,所述方法包括:

在第一时段期间提供第一扫描信号,以使所述扫描晶体管导通;

在所述第一时段之后的第二时段期间提供第二扫描信号,以使所述扫描晶体管导通;

以及

在所述第一时段与所述第二时段之间的第三时段期间提供感测信号,以使所述感测晶体管导通,

其中所述第一时段、所述第二时段和所述第三时段包含在第一帧中。

16. 如权利要求15所述的方法,其中所述扫描晶体管的第一端子通过数据线接收基于

在所述第一时段期间的测量数据的第一数据信号以及接收基于所述第二时段期间的灰度数据的第二数据信号。

17. 如权利要求16所述的方法, 其中所述第一像素进一步包括驱动晶体管, 所述驱动晶体管不通过中间晶体管而电连接到所述扫描晶体管的第二端子, 并且

其中所述感测晶体管电连接到所述驱动晶体管。

18. 如权利要求17所述的方法, 其中所述感测晶体管在所述第三时段期间测量与所述第一数据信号相对应的感测电压。

19. 如权利要求18所述的方法, 其中所述感测晶体管向所述数据线提供在所述第三时段期间测量的所述感测电压。

20. 如权利要求19所述的方法, 其中, 在所述第一帧之后的第二帧期间, 所述扫描晶体管的所述第一端子接收与基于所述感测电压产生的补偿数据相对应的数据信号。

有机发光显示装置和相关驱动方法

[0001] 本申请要求于2017年9月27日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2017-0125226号的优先权及所有权益;通过引用将该韩国专利申请的内容并入本文。

技术领域

[0002] 该技术领域涉及一种有机发光显示装置和用于驱动该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0003] 现代显示装置包括液晶显示 (LCD) 装置和有机发光显示 (OLED) 装置。

[0004] 有机发光显示装置使用随着电子和空穴复合而发光的有机发光装置来显示图像。有机发光显示装置具有以下一种或多种优点:响应速度快、亮度高、视角大和功耗低。

发明内容

[0005] 实施例涉及一种能够实时测量磁滞特性的有机发光显示装置以及用于驱动该有机发光显示装置的方法。

[0006] 实施例涉及一种在测量磁滞特性方面具有提高的精度的有机发光显示装置以及用于驱动该有机发光显示装置的方法。

[0007] 根据实施例,可以在显示图像的时段期间实时测量磁滞。

[0008] 在实施例中,可以在测量磁滞方面提高精度。

[0009] 实施例涉及一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置可以包括以下元件:第一像素单元,包括感测晶体管和扫描晶体管;第一数据线;第一扫描线;数据驱动器,通过第一数据线连接到扫描晶体管;以及扫描驱动器,通过第一扫描线连接到扫描晶体管。扫描晶体管可以在第一时段和第二时段期间导通。感测晶体管可以在第一时段与第二时段之间的第三时段期间导通。第一时段、第二时段和第三时段可以包含在一帧中(即,包括在有机发光显示装置的同一帧的操作时段中)。

[0010] 扫描晶体管可以在第三时段期间截止。感测晶体管可在第一时段和第二时段中的每个期间截止。

[0011] 第一像素还可以包括电连接到扫描晶体管的驱动晶体管,并且还可以包括电连接到驱动晶体管的有机发光二极管。感测晶体管可以电连接到驱动晶体管。

[0012] 数据驱动器可以在第一时段期间向第一像素提供与测量数据相对应的第一数据信号,并且可以在第二时段期间向第一像素提供与灰度数据相对应的第二数据信号。

[0013] 感测晶体管可在第三时段期间测量驱动晶体管的、与第一数据信号相对应的驱动电流。

[0014] 扫描晶体管可以包括电连接到第一数据线的第一端子、电连接到第一扫描线的控制电极以及不通过中间晶体管而电连接到驱动晶体管的第一端子的第二端子。

[0015] 驱动晶体管可以包括不通过中间晶体管而电连接到第一节点的控制电极和电连接到有机发光二极管的第二端子。感测晶体管可以包括电连接到驱动晶体管的第二端子的

第一端子和不通过中间晶体管而电连接到第一数据线的第二端子。

[0016] 第一像素可以进一步包括以下元件：补偿晶体管和初始化晶体管，补偿晶体管包括电连接至第一扫描线的控制电极、电连接到第一节点的第一端子和电连接到驱动晶体管的第二端子的第二端子，并且初始化晶体管包括接收初始化电压的第一端子和电连接到第一节点的第二端子。

[0017] 该装置可包括以下元件：以没有中间扫描线的方式紧邻第一扫描线的第二扫描线；以及电连接到第二扫描线的第二像素。第二像素可以在第二时段之后从第二扫描线接收具有导通电平的扫描信号。

[0018] 该装置可包括以下元件：以没有中间扫描线的方式紧邻第一扫描线的第二扫描线；以及电连接到第二扫描线的第二像素。第二像素可以包括补偿晶体管和驱动晶体管，补偿晶体管具有电连接到第二扫描线的控制电极和接收初始化电压的第一端子，并且驱动晶体管具有电连接到补偿晶体管的第二端子的控制电极。第二像素的驱动晶体管的控制电极可以在第一时段和第三时段期间接收初始化电压。

[0019] 实施例涉及一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置可以包括以下元件：包括第一像素的多个像素，第一像素包括感测晶体管和扫描晶体管；第一数据线；第一扫描线；数据驱动器，通过第一数据线连接到扫描晶体管的第一端子；以及扫描驱动器，通过第一扫描线连接到扫描晶体管的控制电极。扫描晶体管可以从数据驱动器接收基于第一时段期间的测量数据的第一数据信号以及接收基于第二时段期间的灰度数据的第二数据信号。感测晶体管可以在第一时段与第二时段之间的第三时段期间导通。第一时段、第二时段和第三时段可以包含在第一帧中（即，包括在有机发光显示装置的同一帧的操作时段中）。

[0020] 扫描晶体管可以在第一时段和第二时段中的每个中导通。

[0021] 第一像素可以进一步包括驱动晶体管，驱动晶体管不通过中间晶体管而电连接到扫描晶体管的第二端子。感测晶体管可以电连接到驱动晶体管的第一端子。

[0022] 该装置可以包括：时序控制器，其被配置为基于从外部装置提供的图像信号来确定多个像素中的磁滞区域。第一像素可以包括在磁滞区域中。感测晶体管可以在第三时段期间测量与第一数据信号对应的感测电压。

[0023] 时序控制器基于感测电压产生补偿数据。数据驱动器可以向扫描晶体管的第一端子提供基于补偿数据的第三数据信号。

[0024] 扫描晶体管的第一端子可以在第一帧之后的第二帧期间接收第三数据信号。

[0025] 实施例涉及一种用于驱动有机发光显示装置的方法。该有机发光显示装置可以包括第一像素。第一像素可以包括扫描晶体管和感测晶体管。该方法可以包括以下步骤：在第一时段期间提供第一扫描信号，以使扫描晶体管导通；在第一时段之后的第二时段期间提供第二扫描信号，以使扫描晶体管导通；以及在第一时段与第二时段之间的第三时段期间提供感测信号，以使感测晶体管导通。第一时段、第二时段和第三时段可以包含在第一帧中（即，包括在有机发光显示装置的同一帧的操作时段中）。

[0026] 扫描晶体管的第一端子可以通过数据线接收基于在第一时段期间的测量数据的第一数据信号以及接收基于在第二时段期间的灰度数据的第二数据信号。

[0027] 第一像素可以进一步包括驱动晶体管，驱动晶体管不通过中间晶体管而电连接到扫描晶体管的第二端子。感测晶体管可以电连接到驱动晶体管。

- [0028] 感测晶体管可以在第三时段期间测量与第一数据信号对应的感测电压。
- [0029] 感测晶体管可以向数据线提供在第三时段期间测量的感测电压。
- [0030] 在第一帧之后的第二帧期间,扫描晶体管的第一端子可以接收与基于感测电压所产生的补偿数据相对应的数据信号。

附图说明

- [0031] 图1是根据实施例的有机发光显示装置的框图。
- [0032] 图2是根据实施例的、图1所示的多个像素单元(或像素)中的一个像素单元(或一个像素)的等效电路图。
- [0033] 图3是用于图示根据实施例的、图1所示的时序控制器、数据驱动电路和像素单元之间的信号流的示意图。
- [0034] 图4是根据实施例、详细示出图3所示的时序控制器和数据驱动电路的框图。
- [0035] 图5是用于图示根据实施例的磁滞特性的曲线图。
- [0036] 图6A是根据实施例的、第k像素单元在显示图像时的等效电路图。
- [0037] 图6B是根据实施例的、第k像素单元在测量磁滞时的等效电路图。
- [0038] 图7是用于图示根据实施例的有机发光显示装置的模式时序图。
- [0039] 图8A、图8B、图9A、图9B、图10A和图10B是用于图示根据一个或多个实施例的第一像素单元的正常模式的示意图。
- [0040] 图11A、图11B、图12A、图12B、图13A、图13B、图14A、图14B、图15A和图15B是用于图示根据一个或多个实施例的第k像素单元的磁滞测量模式的示意图。
- [0041] 图16A、图16B、图17A、图17B、图18A和图18B是用于图示根据一个或多个实施例的第k像素单元在第二帧中的操作的示意图。
- [0042] 图19是根据实施例的有机发光显示装置的第k像素单元的等效电路图。
- [0043] 图20是用于图示根据实施例的有机发光显示装置的驱动操作的示意图。

具体实施方式

- [0044] 在下面的描述中,为了解释的目的,借助于附图阐述了详细细节,以便能够透彻地理解实施例。实施例是示例,并且实施例可以在没有这些具体细节或使用一个或多个等效布置来实施。在一些图中,结构和装置可以以方框图的形式显示。
- [0045] 在附图中,元件的大小可以被放大以达到清楚和描述性的目的。类似的附图标记可以表示类似的元件。
- [0046] 虽然本文可以用“第一”、“第二”等术语来描述各种元件,但这些元件不应受到这些术语的限制。这些术语可以用来区分一个元件和另一个元件。因此,第一元件可以被称为第二元件而不脱离一个或多个实施例的教导。将元件描述为“第一”元件可以不要求或暗示存在第二元件或其他元件。本文也可以使用术语“第一”、“第二”等来区分不同类别或元件组。为了简洁起见,术语“第一”、“第二”等可以分别表示“第一类型(或第一组)”、“第二类型(或第二组)”等。
- [0047] 当第一元件被称为在第二元件“上”、“连接到”第二元件或“耦接到”第二元件时,第一元件可以直接在第二元件上、直接连接到或直接耦接到第二元件,或者在第一元件与

第二元件之间可以存在一个或多个中间元件。当第一元件被称为“直接在第二元件上”、“直接连接到”或“直接耦接到”第二元件时,在第一元件与第二元件之间没有预期的中间元件(除了诸如空气之类的环境元件)。

[0048] 诸如“之下”、“下方”、“下”、以及“上方”、“上”等的空间相对术语可以用来描述一个元件与另一个元件(或多个元件)的如图中所示的关系。空间相对术语旨在涵盖在使用、操作和/或制造中的设备除了图中所绘制的方向之外的不同方向。例如,如果图中的设备被翻转,则描述为在其他元件或特征“下方”或“之下”的元件则将被放置在其他元件或特征的“上方”。因此,术语“下方”可以涵盖上方和下方两种位置。此外,设备可以以其他方式定向(例如,旋转90度或在其他方位),并且同样地,对本文中使用的空间相对描述符进行相应的解释。

[0049] 本文中使用的术语是为了描述特定实施例,而不旨在限制。如本文使用的,单数形式“一”、“该(所述)”也可以包括复数形式,除非上下文清楚地表示别的含义。术语“包括”和/或“包含”可以表明存在所陈述的步骤和/或元件,但不排除存在或添加一个或多个其他步骤和/或元件。

[0050] 本文参考截面图描述了各种实施例,截面图是实施例和/或中间结构的示意图。因此,由于例如制造技术和/或公差而导致的图的形状变化是可能的。因此,本文公开的实施例不应被解释为限于特定的图示的区域形状,而应包括由于例如制造造成的形状偏差。

[0051] 除非另有定义,否则本文所使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开作为其一部分的领域的普通技术人员所通常理解的不同含义。术语(诸如在常用词典中定义的那些术语)应当被解释为具有与它们在相关领域的上下文中的意义一致的意义,而不应当从理想化的或过于形式的意义上解释,除非本文中明确如此限定。

[0052] 在本申请中,术语“连接”可以表示“电连接”、“不通过中间晶体管电连接”、“通过一个晶体管电连接”、“通过多个晶体管电连接”等等中的一种或多种。术语“像素单元”可以表示“像素”。

[0053] 图1是根据实施例的有机发光显示装置的框图。

[0054] 参考图1,有机发光显示装置可以包括显示单元110、扫描驱动器120、数据驱动电路130、时序控制器140、发射驱动器150、电源160和感测信号提供单元170。

[0055] 显示单元110被定义为显示图像的区域。在显示单元110上布置多个像素单元PX(或像素PX)。多个像素单元PX可以被连接到在第一方向d1上延伸的第一扫描线SL1至第n扫描线SLn以及在第二方向d2上延伸的第一数据线DL1至第m数据线DLm,其中n和m为等于或大于1的自然数。多个像素单元PX也可以连接到在与图1的第一方向d1相反的方向上延伸的第一发射控制线至第n发射控制线EML1、EML2至EMLn。第一方向d1可以与第二方向d2相交。在图1中,第一方向d1是指行方向,而第二方向d2是指列方向。图1所示的扫描线、数据线和发射控制线延伸的方向仅仅是说明性的并且不特别限制,只要它们彼此绝缘。

[0056] 将更详细地描述图1所示的多个像素单元PX与扫描线、数据线和发射控制线之间的连接关系。

[0057] 在一个实施例中,多个像素单元PX中的每个可连接到第一扫描线SL1至第n扫描线SLn中的两条。例如,多个像素单元PX中的每个可以连接到与其所在的行连接的扫描线以及与前一行连接的扫描线。值得注意的是,在区域A中设置的像素单元PX可以不仅连接至第一

扫描线SL1而且连接到虚拟扫描线SL0,虚拟扫描线SL0连接到前一行。在下面的描述中,第一扫描线SL1至第n扫描线SLn以及虚拟扫描线SL0被称为多条扫描线SL0、SL1、SL2至SLn-1、SLn,并且从多条扫描线SL0至SLn提供的信号分别被称为扫描信号S0、S1、S2至Sn-1和Sn。

[0058] 扫描驱动器120可以通过多条扫描线SL0至SLn连接到多个像素单元PX。更具体地,扫描驱动器120可基于从时序控制器140提供的第一控制信号CONT1产生多个扫描信号S0至Sn。扫描驱动器120可以通过多条扫描线SL0至SLn将所产生的扫描信号S0至Sn提供给多个像素单元PX。

[0059] 数据驱动电路130可以包括数据驱动器131和感测单元132。

[0060] 数据驱动器131可以通过第一数据线至第m数据线DL1、DL2至DLm连接到多个像素单元PX。更具体地,数据驱动器131可以从时序控制器140接收第二控制信号CONT2、第一图像数据DATA1和第二图像数据DATA2。数据驱动器131可以基于第二控制信号CONT2、第一图像数据DATA1和第二图像数据DATA2,来产生第一数据信号至第m数据信号D1、D2至Dm。数据驱动器131可以将产生的第一数据信号D1至第m数据信号Dm通过第一数据线DL1至第m数据线DLm提供给多个像素单元PX。数据驱动器131可包括移位寄存器、锁存器、数模转换器等。

[0061] 感测单元132可以通过第一数据线DL1至第m数据线DLm连接到多个像素单元PX。更具体地,感测单元132可以测量位于确定发生磁滞的区域中的像素单元的磁滞特性。在下面的描述中,确定发生磁滞的区域被定义为磁滞区域。包括在磁滞区域中的像素单元的数量在本文中没有限制。例如,磁滞区域可以包括单个像素单元。再例如,磁滞区域可以包括多个像素单元。在下面的描述中,假设磁滞区域包括一个像素单元。

[0062] 感测单元132可将测量的磁滞特性转换成感测数据SDATA,然后提供该感测数据SDATA到时序控制器140。如上所述,数据驱动器131和感测单元132可通过第一数据线DL1至第m数据线DLm连接到多个像素单元PX。为此,数据驱动电路130可进一步包括开关单元133(见图3),用于选择性地数据驱动器131或感测单元132连接到多条数据线DL1至DLm。为了提供第一数据信号D1至第m数据信号Dm到多个像素单元PX,开关单元133可以执行开关操作,以电连接数据驱动器131与多个像素单元PX。另一方面,为了测量磁滞区域的磁滞,开关单元133可以执行开关操作,以将感测单元132电连接到多个像素单元PX。

[0063] 时序控制器140可以从外部装置接收图像信号RGB和控制信号CS。图像信号RGB可以包括要提供给多个像素单元PX的多个灰度数据项。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。水平同步信号表示显示单元110的单个行所花费的时间。垂直同步信号表示显示单个帧的图像所花费的时间。主时钟信号是时序控制器140与扫描驱动器120和数据驱动器131同步以产生各种信号时被用作参考的信号。

[0064] 时序控制器140可以针对显示单元110的操作条件适当地处理图像信号RGB和控制信号CS,以产生第一图像数据DATA1、第二图像数据DATA2、第一控制信号CONT1、第二控制信号CONT2、第三控制信号CONT3和第四控制信号CONT4。

[0065] 在实施例,时序控制器140可基于图像信号RGB来确定磁滞区域。时序控制器140可调节提供给磁滞区域的数据信号、扫描信号、感测信号和发射控制信号,以便测量磁滞区域的磁滞。其详细说明将稍后进行。

[0066] 感测单元132可将测量的磁滞转换为感测数据SDATA,然后将感测数据SDATA提供给时序控制器140。时序控制器140可基于感测数据SDATA产生补偿数据,并且可以将补偿数

据提供给数据驱动器131。补偿数据被定义为其中磁滞被补偿的数据。

[0067] 发射驱动器150可以通过第一发射控制线EML1至第n发射控制线EMLn连接到多个像素单元PX。发射驱动器150可基于从时序控制器140接收到的第三控制信号CONT3,产生第一发射控制信号至第n发射控制信号EM1、EM2至EMn。发射驱动器150可以通过第一发射控制线EML1至第n发射控制线EMLn将产生的第一发射控制信号EM1至第n发射控制信号EMn提供给多个像素单元PX。

[0068] 电源160可以将第一驱动电压ELVDD、第二驱动电压ELVSS和初始化电压VINT提供给多个像素单元PX。第一驱动电压ELVDD的电平可以高于第二驱动电压ELVSS的电平。

[0069] 感测信号提供单元170可基于从时序控制器140接收到的第四控制信号CONT4,来产生第一感测信号SE1至第n感测信号SEn。感测信号提供单元170可以通过将感测信号提供给设置在磁滞区域中的像素单元,来测量磁滞区域的磁滞。

[0070] 在实施例中,感测信号提供单元170可以通过多条感测线连接到多个像素单元PX中的每个。也就是说,多个像素单元PX可以分别连接到多条感测线。在实施例中,多条感测线中的每条可连接到排列成行的像素单元PX。在实施例中,通过向设置在磁滞区域中的像素单元提供感测信号,可以将感测信号提供给设置在同一行中的其他像素单元。

[0071] 感测信号提供单元170可以实施为集成电路(IC)。在实施例中,感测信号提供单元170可以被包括在时序控制器140或数据驱动电路130中。

[0072] 接下来,将参考图2更详细地描述多个像素单元PX。

[0073] 图2是图1所示的多个像素单元中的一个像素单元的等效电路图。在下文中,将描述多个像素单元PX中的第k像素单元PXk。第k像素单元PXk被定义为这样的像素单元:其接收第i扫描信号Si、第(i-1)扫描信号S(i-1)、第j数据信号Dj、第i发射控制信号EMi和第i感测信号SEi,其中i和j是等于或大于1的自然数。

[0074] 参考图2,第k像素单元PXk可包括第一晶体管T1至第八晶体管T8、存储电容器Cst和有机发光二极管OLED。第一晶体管T1至第八晶体管T8中的每个可以包括控制电极、输入电极和输出电极。在下面的描述中,控制电极被称为栅电极,输入电极被称为源电极,并且输出电极被称为漏电极。将理解,第一晶体管T1至第八晶体管T8的类型在本文中并没有特别地限制。例如,与图中显示的不同,它们可以是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T2可以包括接收第i扫描信号Si的栅电极、连接到第j数据线DLj的源电极和连接到第三节点N3的漏电极。

[0076] 第二晶体管T2可以基于第i扫描信号Si执行开关操作,使得第j数据信号Dj被提供给第一晶体管T1的连接到第三节点N3的源电极。第一晶体管T1可以基于接收到的第j数据信号Dj调节供应给有机发光二极管OLED的驱动电流I1的量。

[0077] 这将更详细地被描述。第一晶体管T1可以根据栅电极与源电极之间的电势差Vgs(以下称为栅源电压Vgs),来控制提供给有机发光二极管OLED的驱动电流I1。更具体地,当栅源电压Vgs大于阈值电压Vth时,第一晶体管T1导通。当第一晶体管T1的源电极处的电压电平变得大于有机发光二极管OLED的阈值电压时,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)被提供给有机发光二极管OLED。也就是说,第一晶体管T1可以是驱动晶体管。第二晶体管T2可以是扫描晶体管。

[0078] 第三晶体管T3可以包括接收第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,以连接第一晶体管T1的漏电极与栅电极。因此,第三晶体管T3可以通过执行开关操作使得第一晶体管T1被二极管连接,来补偿第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 。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被二极管连接时,等于与被施加至第一晶体管T1的源电极的第j数据信号Dj对应的电压 V_j 减去第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 的电压可被施加至第一晶体管T1的栅电极。与第j数据信号Dj对应的电压 V_j 减去第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 被称为反映阈值电压 V_{th} 的电压 $V_j - V_{th}$ 。

[0080] 由于第一晶体管T1的栅电极连接到存储电容器Cst的一个电极,因此反映阈值电压 V_{th} 的电压 $V_j - V_{th}$ 由存储电容器Cst保持。由于反映第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 的电压 $V_j - V_{th}$ 被施加和保持在栅电极,因此流过第一晶体管T1的驱动电流I1不受阈值电压 V_{th} 的影响。结果,可以补偿第一晶体管T1的阈值电压的变化,并且亮度可以基本均匀。

[0081] 第四晶体管T4可以包括接收第(i-1)扫描信号S(i-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S(i-1)执行开关操作,以提供初始化电压VINT到第一节点N1。如上所述,第一节点N1连接到第一晶体管T1的栅电极。此外,第(i-1)扫描信号S(i-1)先于第i扫描信号Si被施加。

[0082] 因此,第四晶体管T4在第二晶体管T2导通之前导通,使得初始化电压VINT可施加至第一晶体管T1的栅电极。初始化电压VINT的电压电平没有特别地限制,只要第一晶体管T1的栅电极的电压电平可以充分降低。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T5可以包括接收第i发射控制信号EMi的栅电极、接收第一驱动电压ELVDD的源电极和连接到第三节点N3的漏电极。第五晶体管T5可以基于第i发射控制信号EMi执行开关操作,以将第一驱动电压ELVDD施加至第一晶体管T1的连接到第三节点N3的源电极。

[0084] 第六晶体管T6可以包括接收第i发射控制信号EMi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可以基于第i发射控制信号EMi执行开关操作,以形成电流路径,使得驱动电流I1流向有机发光二极管OLED。有机发光二极管OLED可响应于与驱动电流I1对应的发射电流I2而发光。也就是说,第五晶体管T5和第六晶体管T6可以是发射控制晶体管。

[0085] 第七晶体管T7可以包括接收第i扫描信号Si的栅电极、接收初始化电压VINT的源电极和连接到第四节点N4的漏电极。当第七晶体管T7截止时,旁路电流I3可以通过初始化电压VINT的设定电压从第四节点N4流到第七晶体管T7。

[0086] 当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,如果有机发光二极管OLED发光,则黑色图像未被正确显示。也就是说,第七晶体管T7可允许第一晶体管T1的最小电流的一些在除有机发光二极管OLED之外的其他电流路径中作为旁路电流I3流动。第一晶体管T1的最小电流是指当第一晶体管T1的栅源电压 V_{gs} 低于第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 使得第一晶体管T1截止时的电流。当最小驱动电流在第一晶体管T1截止的情况下被传送到有机发光二极管OLED时,黑色图像被显示。当用于显示黑色图像的最小驱动电流流动时,旁路电流I3的影响显著。相反,当用于显示普通的或白色的图像的驱动电流流动

时,旁路电流 I_3 的影响是可忽略的。因此,当用于显示黑色图像的驱动电流流动时,有机发光二极管OLED的发射电流 I_2 (其等于驱动电流 I_1 的量减去流向第七晶体管 T_7 的旁路电流 I_3) 具有足以清晰显示黑色图像的最小电流量。因此,黑色图像被精确地显示,使得对比度可以得到改善。也就是说,第七晶体管 T_7 可以是旁路晶体管。值得注意的是,第七晶体管 T_7 可以基于第 $(i-1)$ 扫描信号 $S(i-1)$ 而不是第 i 扫描信号 S_i 执行开关操作,这与图2中所示的情形不同。

[0087] 第八晶体管 T_8 可以包括接收第 i 感测信号 SE_i 的栅电极、连接到第一晶体管 T_1 的源电极和连接到第 j 数据线 DL_j 的漏电极。第八晶体管 T_8 可以基于第 i 感测信号 SE_i 执行开关操作,以测量第一晶体管 T_1 的磁滞特性,并且可以通过第 j 数据线 DL_j 将磁滞特性提供给感测单元132 (见图1)。也就是说,第八晶体管 T_8 可以是感测晶体管。

[0088] 在下文中,将描述根据实施例的有机发光显示装置的操作。

[0089] 首先,将参考图3描述上面参考图1描述的数据驱动电路130与时序控制器140之间的信号流。为便于说明,通过第 j 数据线 DL_j 连接到数据驱动电路130的第 k 像素单元 PX_k 将作为例子被描述。

[0090] 图3是用于图示图1所示的时序控制器、数据驱动电路和像素单元之间的信号流的示意图。

[0091] 参考图1和图3,数据驱动电路130可以包括数据驱动器131、感测单元132和开关单元133。

[0092] 数据驱动器131可以从时序控制器140接收第一图像数据 $DATA_1$ 或第二图像数据 $DATA_2$ 。第一图像数据 $DATA_1$ 被定义为将被提供给位于显示单元110的除了磁滞区域之外的其他区域中的像素单元 PX 的灰度数据。即,第一图像数据 $DATA_1$ 被定义为将被提供给不需要磁滞测量的像素单元 PX 的灰度数据。第二图像数据 $DATA_2$ 被定义为将被提供给设置在磁滞区域中的需要磁滞特性测量的像素单元 PX (例如,第 k 像素单元 PX_k) 的灰度数据。

[0093] 在实施例中,第二图像数据 $DATA_2$ 可以包括灰度数据 $ODATA$ 、测量数据 $TDATA$ 和补偿数据 $CDATA$ 。灰度数据 $ODATA$ 被定义为具有将被第 k 像素单元 PX_k 显示的灰度级的数据。测量数据 $TDATA$ 被定义为提供给第一晶体管 T_1 以测量磁滞的数据。补偿数据 $CDATA$ 被定义为其中第一晶体管 T_1 的磁滞特性被补偿的数据。

[0094] 时序控制器140可以利用图像信号 RGB 向数据驱动器131提供测量数据 $TDATA$,以测量磁滞区域的磁滞。数据驱动器131可产生与接收到的测量数据 $TDATA$ 对应的第 j 数据信号 D_j ,并将其提供给位于磁滞区域中的第 k 像素单元 PX_k 。

[0095] 在提供测量数据 $TDATA$ 之后,时序控制器140可以向数据驱动器131提供灰度数据 $ODATA$ 。数据驱动器131可产生与灰度数据 $ODATA$ 对应的第 j 数据信号 D_j ,以将其提供给第 k 像素单元 PX_k 。如上所述,灰度数据 $ODATA$ 具有旨在被第 k 像素单元 PX_k 显示的灰度级。

[0096] 灰度数据 $ODATA$ 可以与测量数据 $TDATA$ 相等或不同。当测量数据 $TDATA$ 和灰度数据 $ODATA$ 彼此相同时,第 k 像素单元 PX_k 可以基于灰度数据 $ODATA$ 测量第 k 像素单元 PX_k 的磁滞。

[0097] 感测单元132可以包括感测电路132a、模数转换器(ADC) 132b和第一存储单元132c。感测电路132a可以使用流过第 k 像素单元 PX_k 的第一晶体管 T_1 的驱动电流 I_1 产生感测电压 V_{sen} 。感测电路132a可以向ADC 132b提供感测电压 V_{sen} 。

[0098] ADC 132b可以将模拟信号的感测电压 V_{sen} 转换为数字信号的感测数据 $SDATA$,然

后可以将感测数据SDATA提供给第一存储单元132c和时序控制器140。可以为每个通道提供一个ADC 132b或为若干个通道提供一个ADC 132b。可替代地,一个ADC 132b可以被所有通道共享。

[0099] 第一存储单元132c可以存储从ADC 132b提供的数字信号的感测数据SDATA。与图3中所示的情况不同,第一存储单元132c可以直接从感测电路132a接收模拟信号的感测电压Vsen。在实施例中,第一存储单元132c可以为查找表(LUT)。在一些实施方案中,可以除去第一存储单元132c。

[0100] 如果测量布置在给定像素行中的像素单元中的仅仅一些像素单元的磁滞是必要的,则可以将基于第一图像数据DATA1的数据信号提供给像素单元中不需要磁滞测量的其他像素单元。另一方面,时序控制器140可以将基于第二图像数据DATA2的数据信号提供给需要磁滞测量的像素单元。

[0101] 开关单元133可以通过执行开关操作,电连接数据驱动器131与第j数据线DLj,或电连接感测单元132与第j数据线DLj。例如,当将第j数据信号Dj提供给第k像素单元PXk时,开关单元133可以执行开关操作,以电连接数据驱动器131与第j数据线DLj。另一方面,如果测量磁滞区域的磁滞是必要的,则开关单元133可以执行开关操作,以电连接感测单元132与第j数据线DLj。

[0102] 时序控制器140可以接收感测数据SDATA,并产生其中磁滞特性被补偿的补偿数据CDATA。如上所述,补偿数据CDATA是指其中第k像素单元PXk的磁滞被补偿的数据。这将在下面参考图4更详细地描述。

[0103] 其详细的描述将在下面参考图4和图5进行。

[0104] 图4是详细示出图3所示的时序控制器和数据驱动电路的框图。图5是用于图示磁滞特性的示意图。

[0105] 首先,将参考图2和图5描述磁滞。

[0106] 当第j数据信号Dj被施加至包括在第k像素单元PXk中的第一晶体管T1时,流过第一晶体管T1的驱动电流I1可由第一曲线210表示。驱动电流I1可以具有第一电流量B。如果具有相同灰度级的第j数据信号Dj被连续地施加至第一晶体管T1,则在第一晶体管T1中可能发生空穴俘获。由于空穴俘获,驱动电流I1可出现在第二曲线220上。驱动电流I1可以表示第二电流量A。

[0107] 也就是说,如果第一晶体管T1连续接收具有相同灰度级值的第j数据信号Dj,则第一晶体管T1可具有阈值电压Vth在负方向上偏移使得驱动电流I1的幅值降低的磁滞特性。

[0108] 另一方面,当第k像素单元PXk的亮度从高灰度级(例如,白色的灰度级)变化到中等灰度级时,第二曲线220上的第一晶体管T1的栅极电压绝对值|Vg|从较大值变化为较小值。由于具有相对大的绝对值|Vg|的栅极电压首先被施加至处于高灰度级的第一晶体管T1,因此第一晶体管T1的阈值电压的绝对值|Vth|增大。然后,当与中等灰度级对应的栅极电压Vg被施加至第一晶体管T1时,驱动电流I1的量可以通过点A表示。

[0109] 另一方面,当第k像素单元PXk的亮度从低灰度级(例如,黑色的灰度级)变化到中等灰度级时,第一曲线210上的第一晶体管T1的栅极电压绝对值|Vg|从较小值变化为较大值。由于具有相对小的绝对值|Vg|的栅极电压首先被施加至处于低灰度级的第一晶体管T1,因此第一晶体管T1的阈值电压的绝对值|Vth|减小 ΔV_{th} 。然后,当与中等灰度级对应的

栅极电压 V_g 被施加至第一晶体管T1时,驱动电流 I_1 的量可以通过点B表示。

[0110] 因此,即使相同的栅极电压 V_g 被施加至第一晶体管T1以表示中等灰度级的亮度,流过有机发光二极管OLED的电流的量根据之前的亮度也是不同的(第一晶体管T1的磁滞特性)。电流量的这种差异可由 ΔI 表示。电流量的这种差异可导致残留图像。磁滞区域可基于磁滞的上述定义来确定。

[0111] 这将参考图4再次被描述。时序控制器140可以基于从外部装置接收的图像信号RGB确定磁滞区域。在实施例中,时序控制器140可以积累并存储图像信号RGB,然后基于积累的图像信号RGB确定磁滞区域。

[0112] 这将更详细地被描述。时序控制器140可以包括图像数据产生单元141、控制信号产生单元142、控制单元143和第二存储单元144。

[0113] 图像数据产生单元141可以包括磁滞确定器141a和数据补偿器141b。

[0114] 磁滞确定器141a可以基于从外部装置接收的图像信号RGB确定磁滞区域。确定磁滞区域的方法在本文中没有特别地限制。在实施例中,磁滞确定器141a可以积累并存储图像信号RGB,然后基于积累的图像信号RGB确定磁滞区域。为此,在实施例中,磁滞确定器141a可以包括帧缓冲器。

[0115] 例如,当提供给显示单元110的图像信号RGB中包括的灰度级保持在低灰度级一段时间,然后改变为高灰度级时,磁滞确定器141a可以确定其中提供有高灰度级的区域为磁滞区域。此外,当提供给显示单元110的图像信号RGB中包括的灰度级保持在高灰度级一段时间,然后改变为低灰度级时,磁滞确定器141a可以确定其中提供有低灰度级的区域为磁滞区域。

[0116] 在确定磁滞区域之后,磁滞确定器141a可以向磁滞区域提供测量数据TDATA、灰度数据ODATA和补偿数据CDATA。如上所述,假设第k像素单元PXk被设置在磁滞区域中,从而磁滞确定器141a可以调节提供至第k像素单元PXk的第i扫描信号 S_i 、第j数据信号 D_j 、第i发射控制信号 EM_i 和第i感测信号 SE_i 。

[0117] 通过基于存储在稍后将被描述的第二存储单元144中的感测数据SDATA和补偿信息来校正图像信号RGB,数据补偿器141b可以产生补偿数据CDATA,以将其提供给数据驱动器131。用于校正图像信号RGB以产生补偿数据CDATA的方法没有特别地限制,只要能够补偿第一晶体管T1的磁滞特性。

[0118] 控制信号产生单元142可以基于从外部装置接收的控制信号CS,产生第一控制信号CONT1至第四控制信号CONT4,以将第一控制信号CONT1至第四控制信号CONT4提供至扫描驱动器120、数据驱动电路130、发射驱动器150以及感测信号提供单元170。如上所述,控制信号CS可以包括水平同步信号、垂直同步信号、主时钟信号、数据使能信号等。

[0119] 一旦磁滞确定器141a确定了磁滞区域,控制信号产生单元142就可以用第一控制信号CONT1调节从扫描驱动器120输出的第i扫描信号 S_i 。此外,控制信号产生单元142可以用第二控制信号CONT2调节从数据驱动器131输出的第j数据信号 D_j 。此外,控制信号产生单元142可以用第三控制信号CONT3调节从发射驱动器150输出的第i发射控制信号 EM_i ,并且可以用第四控制信号CONT4调节从感测信号提供单元170输出的第i感测信号 SE_i 。第i扫描信号 S_i 、第j数据信号 D_j 、第i感测信号 SE_i 和发射控制信号 EM_i 的信号流将稍后参考图7进行描述。

[0120] 控制单元143控制时序控制器140的整体操作。控制单元143可以通过发送和接收控制信号来控制图像数据产生单元141、控制信号产生单元142等的操作。在实施例中,控制单元143可以是微控制器单元或主控制器单元(MCU)。

[0121] 第二存储单元144可以存储从图像数据产生单元141等提供的数据,或者可以向图像数据产生单元141提供补偿信息。在实施例中,第二存储单元144可存储装置信息、用于产生补偿数据CDATA的补偿信息等等,装置信息包含显示单元110(见图1)的分辨率、驱动频率和时序信息。在实施例中,第二存储单元144可以包括特殊功能寄存器(SFR)和/或查找表(LUT)。与图4中所示的情形不同,第二存储单元144可以位于时序控制器140的外面。

[0122] 接下来,将集中于与第j数据线DLj的连接来描述感测单元132。

[0123] 首先,将更详细地描述数据驱动电路130。可不再描述上面参考图1和图3已经描述的元件。

[0124] 数据驱动器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。数据驱动器131可以从时序控制器140接收模拟信号的第一图像数据DATA1和第二图像数据DATA2,并产生数字信号的第j数据信号Dj。

[0125] 感测单元132可以包括感测电路132a和ADC 132b。在图4中,将不描述第一存储单元132c(见图3)。感测电路132a可以连接到ADC 132b和第二开关133b。

[0126] 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。

[0127] 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。参考电压Vset可以被施加至运算放大器132a1的第一输入端子。运算放大器132a1的第二输入端子可以连接到第二开关133b的一端、反馈电容器132a2的一端和反馈开关132a3的一端。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(+),而其第二输入端子可以是反相输入端子(-)。

[0128] 反馈电容器132a2的一端可以连接到运算放大器132a1的第二输入端子,而其另一端可以连接到运算放大器132a1的输出端子。反馈开关132a3的一端可以连接到运算放大器132a1的第二输入端子,而其另一端可以连接到运算放大器132a1的输出端子。反馈电容器132a2和反馈开关132a3可彼此并联。

[0129] 开关单元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提供的第二控制信号CONT2(见图1),来执行开关操作。虽然没有显示在图中,不过开关单元133可以进一步包括用于电连接提供初始化电压的初始化电压端子与第j数据线DLj的开关。

[0130] 感测电路132a的操作将稍后描述。

[0131] 图6A是第k像素单元在显示图像时的等效电路图。图6B是第k像素单元在测量磁滞时的等效电路图。

[0132] 参考图4和图6A,当将第j数据信号Dj提供至第k像素单元PXk时,第一开关133a闭合,使得数据驱动器131与第j数据线DLj之间的信号路径连接。更具体地,时序控制器140可以将与待由第k像素单元PXk显示的图像相对应的第一图像数据DATA1提供给数据驱动器131。数据驱动器131可以转换接收的第一图像数据DATA1,以产生第j数据信号Dj。因此,与第一图像数据DATA1相对应的第j数据信号Dj可以被提供给连接到第j数据线DLj的第k像素单元PXk。第k像素单元PXk的第一晶体管T1可基于提供给第k像素单元PXk的第j数据信号

D_j,来调节流向有机发光二极管OLED的驱动电流I_d的量。

[0133] 另一方面,参考图4和图6B,如果测量第k像素单元PX_k的磁滞是必要的,则感测单元132与第j数据线DL_j之间的信号路径随着第二开关133b闭合而连接。反馈开关132a3可以提前闭合,以形成运算放大器132a1的输出端子与第二输入端子之间的短路。因此,运算放大器132a1的输出端子处的电势可以保持在参考电压V_{set}。

[0134] 此后,当反馈开关132a3断开时,运算放大器132a1可以用作积分器。运算放大器132a1的第二输入端子可以通过第k像素单元PX_k的第八晶体管T8电连接到第一晶体管T1。反馈电容器132a2可以充入与流过第k像素单元PX_k的第八晶体管T8的感测电流I_{sen}相对应的电压。因此,运算放大器132a1的输出端子处的电势可以随着与感测电流I_{sen}相对应的电压从参考电压V_{set}线性地增加。运算放大器132a1可以向ADC 132b提供增加的电压作为感测电压V_{sen}。ADC 132b可以将感测电压V_{sen}转换得到的感测数据SDATA提供给时序控制器140。

[0135] 时序控制器140可以基于感测数据SDATA产生其中磁滞得到补偿的补偿数据CDATA。时序控制器140提供补偿数据CDATA到数据驱动器131,使得基于补偿数据CDATA的数据信号可以被提供给包括在磁滞区域中的第k像素单元PX_k。用于产生补偿数据的方法没有特别地限制,只要可以补偿第一晶体管T1的磁滞特性。

[0136] 在下文中,将参考图7至图17详细描述根据实施例的用于驱动有机发光显示装置的方法。如上所述,假设测量第k像素单元PX_k的磁滞是必要的。第一像素单元PX₁的操作也将被描述,以与第k像素单元PX_k的操作进行比较。第一像素单元PX₁被定义为连接到第一数据线DL₁、第一扫描线SL₁和第一发射控制线EML₁且不测量磁滞的像素单元。在下面的描述中,第一像素单元PX₁的操作被称为正常模式,而第k像素单元PX_k的操作被称为磁滞测量模式。

[0137] 图7是用于图示根据实施例的有机发光显示装置的模式与时序图。图8至图10是用于图示第一像素单元的正常模式的示意图。图11至图15是用于图示第k像素单元的磁滞测量模式的示意图。

[0138] 首先参考图7,第一帧(或第一帧时段)1frame和第二帧(或第二帧时段)2frame中的每个可以包括有效时段和空白时段。对于第一帧1frame,第一有效时段act1被定义为第一帧1frame内的、其中用于显示图像的第一图像数据DATA1或第二图像数据DATA2被输入的时段。第一空白时段blk1被定义为第一帧1frame内的、其中用于显示图像的第一图像数据DATA1和第二图像数据DATA2未被输入的时段。

[0139] 第k像素单元PX_k在第一帧1frame期间可以接收具有两个导通电平的第i扫描信号S_i。导通电平指的是接收第i扫描信号S_i的晶体管能够导通的电平,并且可以是例如低电平。在第i扫描信号S_i的两个导通电平之间的时段期间,提供第i感测信号SE_i的导通电平。第i感测信号SE_i的导通电平被提供的时段被定义为感测时段。另一方面,与第k像素单元PX_k接收相同的第i扫描信号S_i的像素行可以在第一帧1frame期间被提供具有两个导通电平的第i扫描信号S_i。另一方面,不需要磁滞测量的像素单元可以在第一帧1frame期间接收具有一个导通电平的扫描信号。例如,第一像素单元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。

[0140] 在下文中,将更详细地描述第k像素单元PX_k和第一像素单元PX₁的操作。为便于说

明,将首先参考图8A至图10B描述第一像素单元PX1。

[0141] 参考图8A和图8B,在第一驱动时段 t_1 期间,将虚拟扫描信号S0从高电平切换为低电平。第一感测信号SE1、第一扫描信号S1和第一发射控制信号EM1保持在高电平。

[0142] 当虚拟扫描信号S0从高电平切换为低电平时,第一像素单元PX1的第四晶体管T4导通。第一像素单元PX1的第四晶体管T4可将初始化电压VINT提供给第一节点N1。可以将初始化电压VINT的电平设置为足够低以初始化第一节点N1。由于第一像素单元PX1的第一晶体管T1的栅电极电连接到第一节点N1,因此其被设置为初始化电压VINT。

[0143] 参考图9A和图9B,在第二驱动时段 t_2 期间,将第一扫描信号S1从高电平切换为低电平。进一步,将虚拟扫描信号S0从低电平切换为高电平。第一感测信号SE1和第一发射控制信号EM1保持在高电平。

[0144] 结果,第一像素单元PX1的第二晶体管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。当第一像素单元PX1的第三晶体管T3导通时,第一晶体管T1变成二极管连接。从第一数据线DL1供应的第一数据信号D1经由第一像素单元PX1的第二晶体管T2、第三节点N3和第三晶体管T3供应给第一节点N1。由于第一像素单元PX1的第一晶体管T1为二极管连接,所以第一节点N1接收一电压,该电压等于与第一数据信号D1对应的电压与第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 之间的差。具体而言,第一像素单元PX1的第一节点N1接收的电压等于与第一数据信号D1对应的电压减去第一像素单元PX1的第一晶体管T1的阈值电压 V_{th} 的绝对值。

[0145] 第一像素单元PX1的存储电容器Cst存储与提供在第一节点N1的电压与第一驱动电压ELVDD之间的电压差对应的电荷。另一方面,当第一像素单元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。

[0146] 第三驱动时段 t_3 被定义为发射时段。参考图10B,在第三驱动时段 t_3 期间,第一感测信号SE1和虚拟扫描信号S0保持在高电平。第一扫描信号S1从低电平切换为高电平。在第一扫描信号S1从低电平切换为高电平之后,第一发射控制信号EM1从高电平切换为低电平。

[0147] 因此,参考图10A,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。当第五晶体管T5和第六晶体管T6导通时,驱动电流从第一驱动电压ELVDD经由第五晶体管T5、第一晶体管T1和第六晶体管T6流过有机发光二极管OLED。

[0148] 值得注意的是,如果以上关于图1所描述的发射驱动器150由例如移位寄存器等形成,则对于测量第k像素单元PXk的磁滞所必需的第i发射控制信号EMi的电压电平的变化可以同样施加至不测量磁滞的第一像素单元PX1。也就是说,可以在第一帧1frame期间将具有两个导通电平的第一发射控制信号EM1提供给第一像素单元PX1。

[0149] 接下来,将参考图11A至图17B更详细地描述磁滞区域中包括的第k像素单元PXk的操作。上面参考图8A至图10B已经描述的元件可不再描述。

[0150] 参考图11B,在第一测量时段P1期间,第(i-1)扫描信号S(i-1)从高电平切换为低电平。第i感测信号SEi、第i扫描信号Si和第i发射控制信号EMi保持在高电平。

[0151] 参考图11A和图11B,当第(i-1)扫描信号S(i-1)从高电平切换为低电平时,第k像素单元PXk的第四晶体管T4导通。第k像素单元PXk的第四晶体管T4可将初始化电压VINT提供给第一节点N1。第k像素单元PXk的第一晶体管T1的栅电极被设置为初始化电压VINT。也就是说,第一测量时段P1是初始化时段。

[0152] 参考图12B,在第二测量时段P2期间,第i扫描信号Si从高电平切换为低电平。此外,第(i-1)扫描信号S(i-1)从低电平切换为高电平。第i感测信号SEi和第i发射控制信号EMi保持在高电平。

[0153] 结果,参考图12A,第k像素单元PXk的第二晶体管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像素单元PXk的第三晶体管T3导通时,第一晶体管T1变成二极管连接。从第j数据线DLj提供的第j数据信号Dj经由第k像素单元PXk的第二晶体管T2、第三节点N3和第三晶体管T3被提供在第一节点N1。第j数据信号Dj是与测量数据TDATA对应的数据信号。也就是说,第一晶体管T1的源电极可以通过第j数据线DLj接收第j数据信号Dj,该第j数据信号Dj对应于用于磁滞测量的测量数据TDATA。

[0154] 由于第k像素单元PXk的第一晶体管T1被二极管连接,因此第一节点N1接收的电压等于与第j数据信号Dj对应的电压与第一晶体管T1的阈值电压Vth之间的差。具体来说,第k像素单元PXk的第一节点N1接收的电压等于与第j数据信号Dj对应的电压减去第k像素单元PXk的第一晶体管T1的阈值电压Vth的绝对值。存储电容器Cst存储与提供在第一节点N1的电压与第一驱动电压ELVDD之间的电压差对应的电荷。也就是说,第二测量时段P2是其中用于测量第k像素单元PXk的第一晶体管T1的磁滞的测量数据TDATA被输入的时段。

[0155] 此外,在第二测量时段P2期间,时序控制器140可以用第一控制信号CONT1控制从扫描驱动器120输出的信号。更具体地,在输出低电平的第i扫描信号Si之后,第i扫描信号Si之后的第(i+1)扫描信号S(i+1)的输出可以保持在高电平。第(i+1)扫描信号S(i+1)在第四测量时段P4之后被切换为导通电平,即低电平。

[0156] 在第二测量时段P2与第三测量时段P3之间的间隔中,时序控制器140可以用第三控制信号CONT3控制从发射驱动器150输出的信号。更具体地,在输出高电平的第i发射控制信号EMi之后,在第i发射控制信号EMi之后的第(i+1)发射控制信号的输出可以保持在低电平。

[0157] 随后,将描述第三测量时段P3。第三测量时段P3是用于测量磁滞的时段。

[0158] 参考图13B,在第三测量时段P3期间,第i扫描信号Si从低电平切换为高电平。此外,在第三测量时段P3期间,第i发射控制信号EMi和第i感测信号SEi从高电平切换为低电平。此外,第(i-1)扫描信号S(i-1)保持在高电平。

[0159] 结果,参考图13A,第k像素单元PXk的第二晶体管T2、第三晶体管T3和第七晶体管T7截止,并且第四晶体管T4保持截止。另一方面,在第三测量时段P3期间,第五晶体管T5、第六晶体管T6和第八晶体管T8导通。

[0160] 下面将参考图4和图13A进行描述。当第五晶体管T5、第六晶体管T6和第八晶体管T8导通时,从被施加第一驱动电压ELVDD的第五晶体管T5的源电极经由第一晶体管T1、第六晶体管T6和第八晶体管T8至第j数据线DLj形成电流路径。另一方面,对于第三测量时段P3,随着第二开关133b闭合,感测单元132与第j数据线DLj之间的信号路径也被连接。因此,运算放大器132a1的第二输入端子通过第k像素单元PXk的第八晶体管T8电连接到第一晶体管T1。感测电路132a可以向ADC 132b提供使用与感测电流Isen对应的电压以及参考电压Vset产生的感测电压Vsen。ADC132b可以向时序控制器140提供从感测电压Vsen转换的感测数据SDATA。

[0161] 也就是说,因为第八晶体管T8在第三测量时段P3期间导通,因此测量第k像素单元

PXk的第一晶体管T1的磁滞的结果可以作为感测数据SDATA被提供给时序控制器140。以这种方式,被确定为磁滞区域的第k像素单元PXk的磁滞可以在第一有效时段act1期间被实时测量。因为磁滞在第一有效时段act1期间被实时测量,因此第k像素单元PXk的第一晶体管T1的磁滞的测量精度和信噪比(SNR)可以被提高。

[0162] 参考图14B,在第四测量时段P4期间,第i扫描信号Si从高电平切换为低电平。此外,在第四测量时段P4期间,第(i-1)扫描信号S(i-1)、第i感测信号SEi和第i发射控制信号EMi保持在高电平。

[0163] 结果,参考图14A,第k像素单元PXk的第二晶体管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像素单元PXk的第三晶体管T3导通时,第一晶体管T1变成二极管连接。从第j数据线DLj提供的第j数据信号Dj经由第k像素单元PXk的第二晶体管T2、第三节点N3和第三晶体管T3被提供在第一节点N1。第j数据信号Dj是与灰度数据ODATA对应的数据信号。即,第一晶体管T1的源电极可以在第一帧1frame期间通过第j数据线DLj接收具有第k像素单元PXk将发光的灰度级的第j数据信号Dj。也就是说,第四测量时段P4是具有第k像素单元PXk将发光的灰度级的灰度数据ODATA被输入的时段。

[0164] 参考图15B,在第五测量时段P5期间,第i扫描信号Si从低电平切换为高电平,并且第(i-1)扫描信号S(i-1)和第i感测信号SEi保持在高电平。此外,在第五测量时段P5期间,第i发射控制信号EMi从高电平切换为低电平。

[0165] 因此,参考图15A,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和第八晶体管T8保持截止。

[0166] 当第五晶体管T5和第六晶体管T6导通时,驱动电流从第一驱动电压ELVDD经由第五晶体管T5、第一晶体管T1和第六晶体管T6流过有机发光二极管OLED。另一方面,在第五测量时段P5期间,第k像素单元PXk以与灰度数据ODATA对应的灰度级发光。即,第五测量时段P5是发射时段。

[0167] 在第二测量时段P2和第四测量时段P4期间,具有低电平的第i扫描信号Si被提供给第k像素单元PXk两次。值得注意的是,具有低电平的第i扫描信号Si也被提供给位于紧邻第k像素单元PXk的像素行中的第(k+1)像素单元(未显示)。因此,第(k+1)像素单元可以从第i扫描线SLi接收具有两个低电平的第i扫描信号Si。这意味着包括在第(k+1)像素单元中的第四晶体管T4被导通两次,并且因此第(k+1)像素单元可以执行两次第一晶体管T1的栅电极的初始化。

[0168] 接下来,第k像素单元PXk在第二帧2frame中的操作将参考图16A至图18B进行描述。图16A至图18B是用于图示第k像素单元在第二帧中的操作的示意图。上面参考图8A至图15B已经描述的元件可不再描述。

[0169] 第二帧(2frame)在如上所述的第一帧(1frame)之后。假设在第二帧(2frame)期间没有磁滞测量,并且第k像素单元PXk的补偿操作将更详细被描述。

[0170] 参考图16B,在第一补偿时段C1期间,第(i-1)扫描信号S(i-1)从高电平切换为低电平。第i感测信号SEi、第i扫描信号Si和第i发射控制信号EMi保持在高电平。因此,参考图16A,第k像素单元PXk的第一晶体管T1的栅电极被设置为初始化电压VINT。

[0171] 参考图17B,在第二补偿时段C2期间,第i扫描信号Si从高电平切换为低电平。此外,第(i-1)扫描信号S(i-1)从低电平切换为高电平。第i感测信号SEi和第i发射控制信号

EMi保持在高电平。

[0172] 结果,参考图17A,第k像素单元PXk的第二晶体管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像素单元PXk的第三晶体管T3导通时,第一晶体管T1变成二极管连接。从第j数据线DLj提供的第j数据信号Dj经由第k像素单元PXk的第二晶体管T2、第三节点N3和第三晶体管T3被提供在第一节点N1。第j数据信号Dj是与补偿数据CDATA对应的数据信号。即,第一晶体管T1的源电极可以接收与其中反映了在第一帧1frame期间测量的磁滞的补偿数据CDATA相对应的第j数据信号Dj。

[0173] 参考图18B,在第三补偿时段C3期间,第i扫描信号Si从低电平切换为高电平,并且第(i-1)扫描信号S(i-1)和第i感测信号SEi保持在高电平。此外,在第三补偿时段C3期间,第i发射控制信号EMi从高电平切换为低电平。

[0174] 参考图18A,当第五晶体管T5和第六晶体管T6导通时,驱动电流从第一驱动电压ELVDD经由第五晶体管T5、第一晶体管T1和第六晶体管T6流过有机发光二极管OLED。另一方面,在第三补偿时段C3期间,第k像素单元PXk以与补偿数据CDATA对应的灰度级发光。即,第k像素单元PXk接收其中磁滞被补偿的补偿数据CDATA,从而改善了由于磁滞造成的瞬时残留图像。

[0175] 值得注意的是,虽然第一补偿时段C1至第三补偿时段C3被图示为包括在第一帧1frame之后的第二帧2frame中,但这仅是说明性的。例如,第一补偿时段C1至第三补偿时段C3可以包含在第二帧2frame之后的帧中。

[0176] 此外,虽然图1至图15B图示像素单元包括第一晶体管T1至第八晶体管T8,但这仅是说明性的。也就是说,作为补偿晶体管的第三晶体管T3、作为初始化晶体管的第四晶体管T4、作为发射控制晶体管的第五晶体管T5和第六晶体管T6以及作为旁路晶体管的第七晶体管T7中的至少一些在一些实施例中可不实现。

[0177] 图19是根据实施例的第k像素单元的等效电路图。上面参考图1至图18B已经描述的元件可不再描述。

[0178] 参考图19,第八晶体管T8可以连接到单独的第j感测线CLj而不是第j数据线DLj。即,第k像素单元PXk'可将被提供第j数据信号Dj的第j数据线DLj与用于测量第一晶体管T1的磁滞的第j感测线CLj分开。第j感测线CLj可以直接连接到上面关于图3描述的感测单元132。

[0179] 图20是用于图示根据实施例的有机发光显示装置的驱动操作的示意图。

[0180] 与如图7所示的驱动有机发光显示装置的方案不同,根据如图20所示的驱动有机发光显示装置的方案,补偿和磁滞测量都在第二帧2frame期间执行。

[0181] 也就是说,独立于在第二帧2frame期间提供与补偿数据CDATA对应的第j数据信号Dj,可以在除第k像素单元PXk之外的其他像素单元上测量磁滞特性。

[0182] 假设在图20中,第i扫描信号Si被提供给第k像素单元PXk。还假设在图20中,第(i+1)扫描信号S(i+1)被提供给第(k+1)像素单元PX(k+1)。第(k+1)像素单元PX(k+1)是这样的像素单元:其被设置在其中设置有第k像素单元PXk的行的下一行中,紧邻第k像素单元PXk,没有中间像素,并接收相同的数据信号。第k像素单元PXk是其中磁滞在第一帧1frame期间被测量的像素单元。第(k+1)像素单元PX(k+1)是其中磁滞的第二帧2frame期间被测量的像素单元。

[0183] 参考图20,第k像素单元PXk可在第一时段M1中接收第一测量数据TDATA1。基于第一测量数据TDATA1,第k像素单元PXk的磁滞可以在第二时段M2中测量。另一方面,第k像素单元PXk基于在第三时段M3中接收的第一灰度数据ODATA1发光。

[0184] 在第四时段M4中,第k像素单元PXk可以接收基于在第一帧1frame中测量的磁滞所产生的第一补偿数据CDATA1。独立于此,第(k+1)像素单元PX(k+1)可以在第五时段M5中接收第二测量数据TDATA2。第(k+1)像素单元PX(k+1)的磁滞可以在第六时段M6期间基于第二测量数据TDATA2来测量。第(k+1)像素单元PX(k+1)基于在第七时段M7中接收的第二灰度数据ODATA2发光。

[0185] 也就是说,在第二帧2frame中,第k像素单元PXk接收其中磁滞被补偿的第一补偿数据CDATA1,而第(k+1)像素单元PX(k+1)的磁滞基于第二测量数据TDATA2来测量。

[0186] 将理解,虽然在示例性实施例中在该帧期间仅测量了一个像素单元的磁滞,不过这仅是说明性的。也就是说,两个或更多个像素单元的磁滞可以在该帧中同时被测量。这两个像素单元可以布置在不同行中或同一行中。当两个或更多个像素单元的磁滞在该帧中被测量时,可以调节有效时段和空白时段的长度。

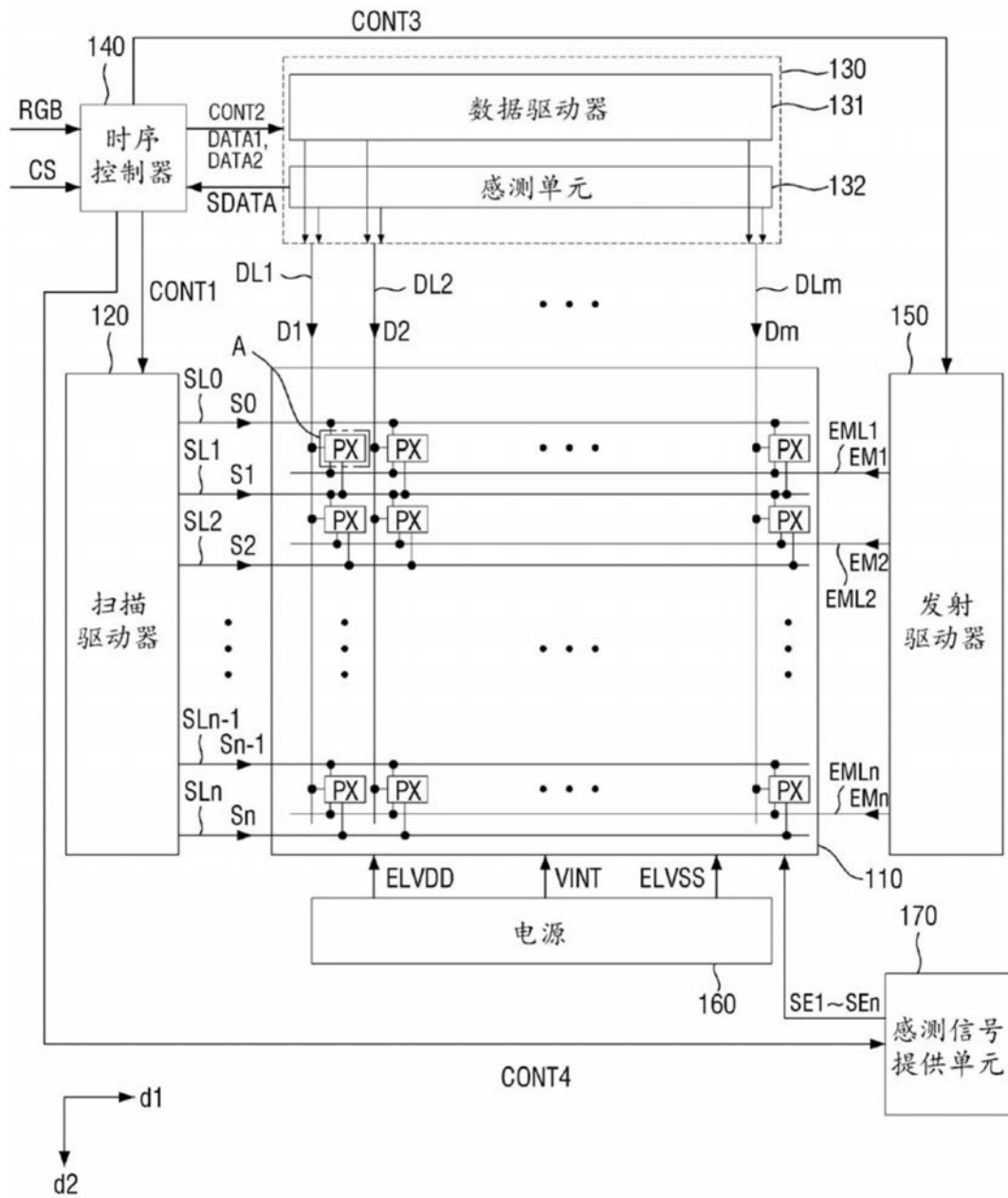


图1

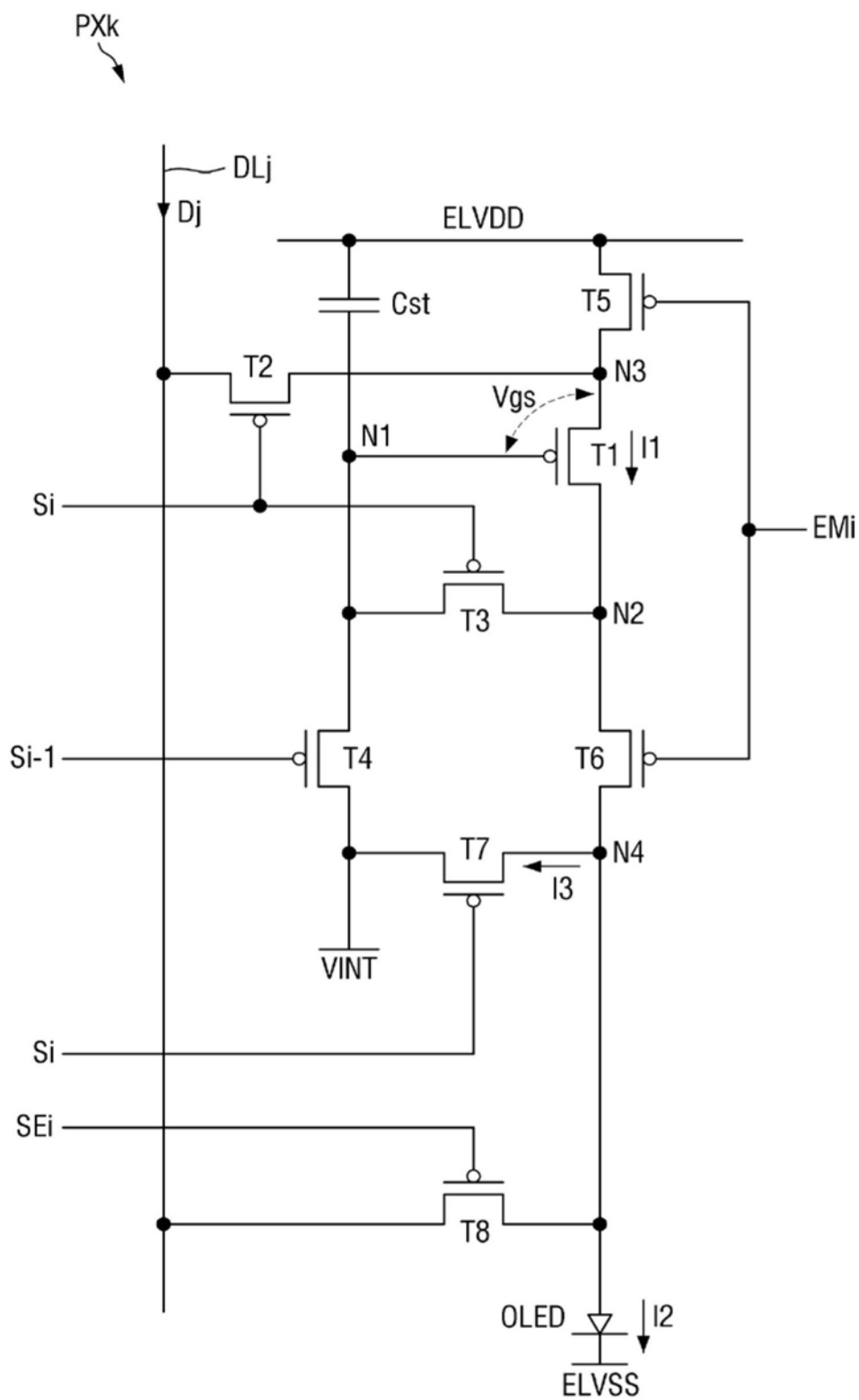


图2

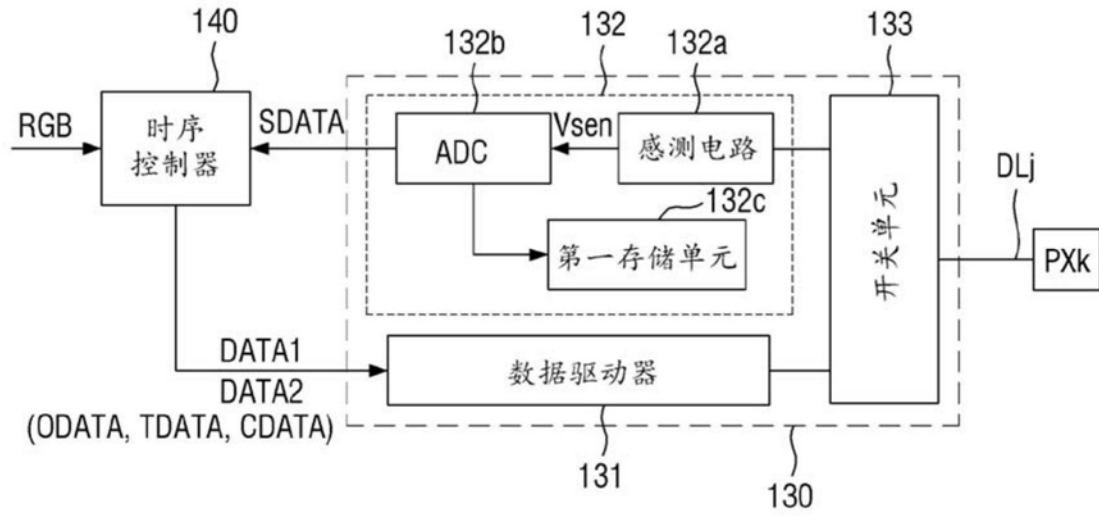


图3

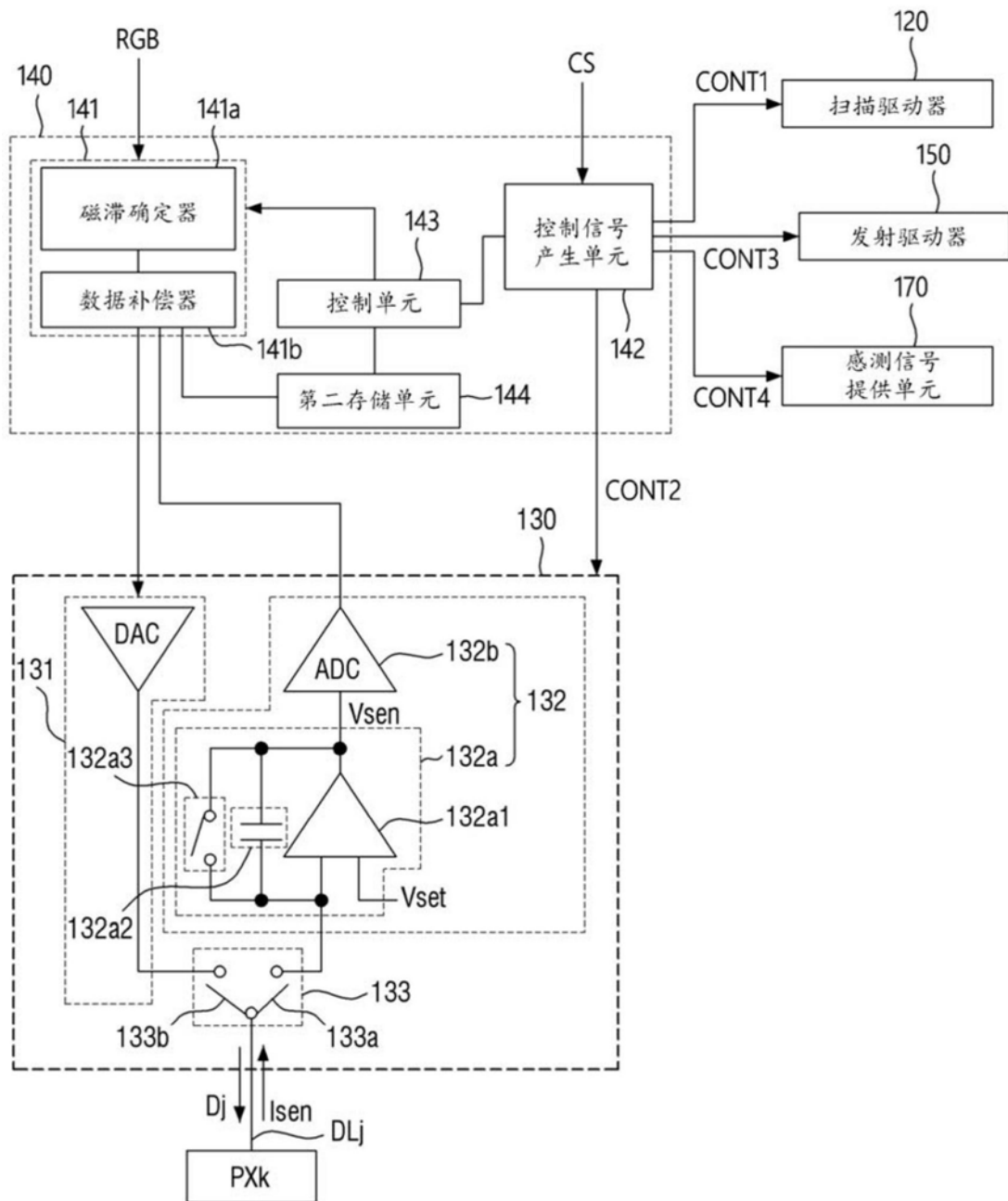


图4

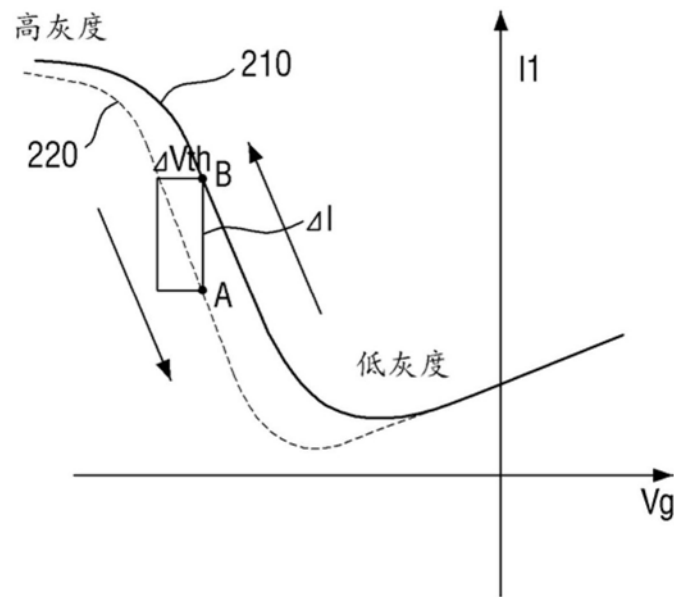


图5

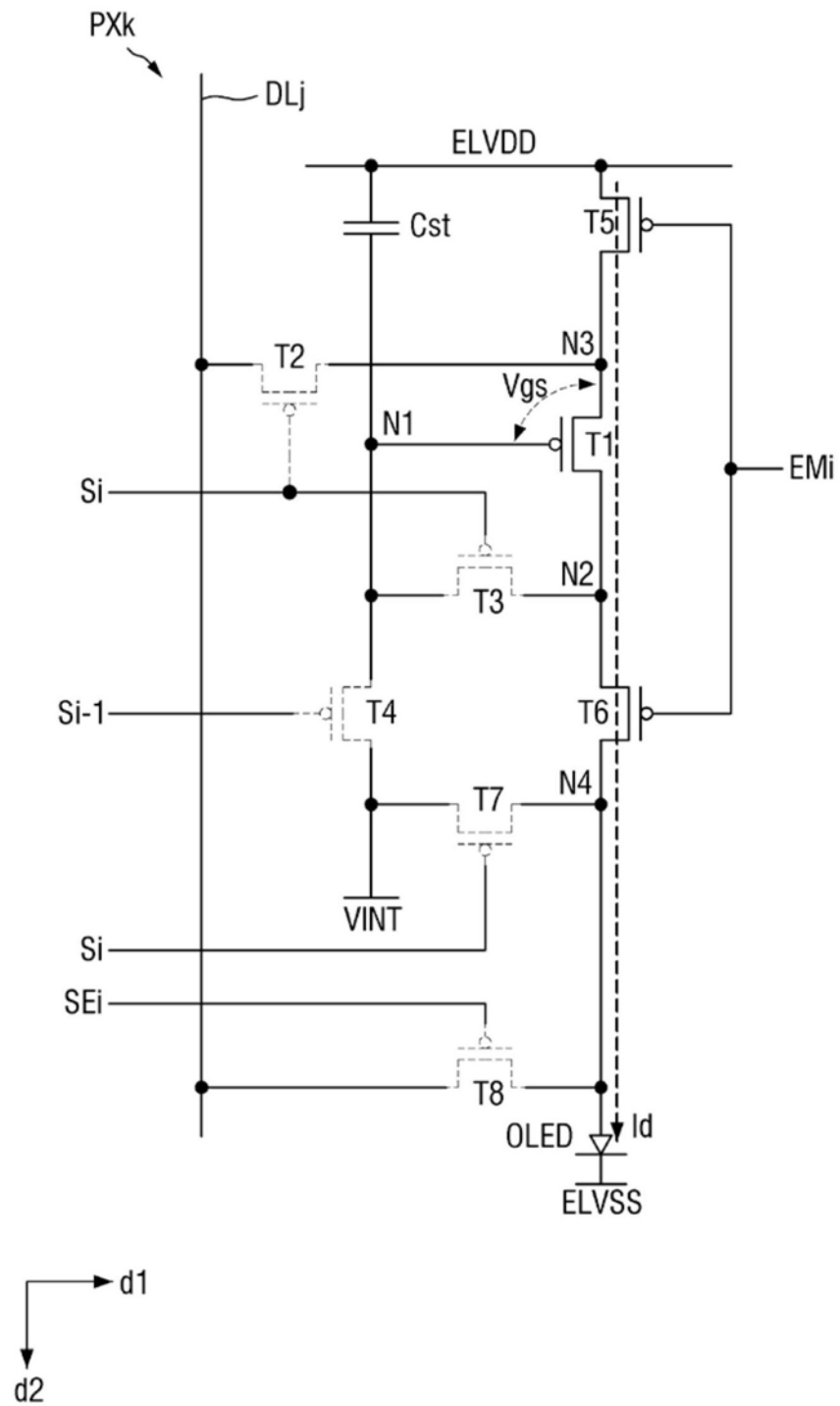


图6A

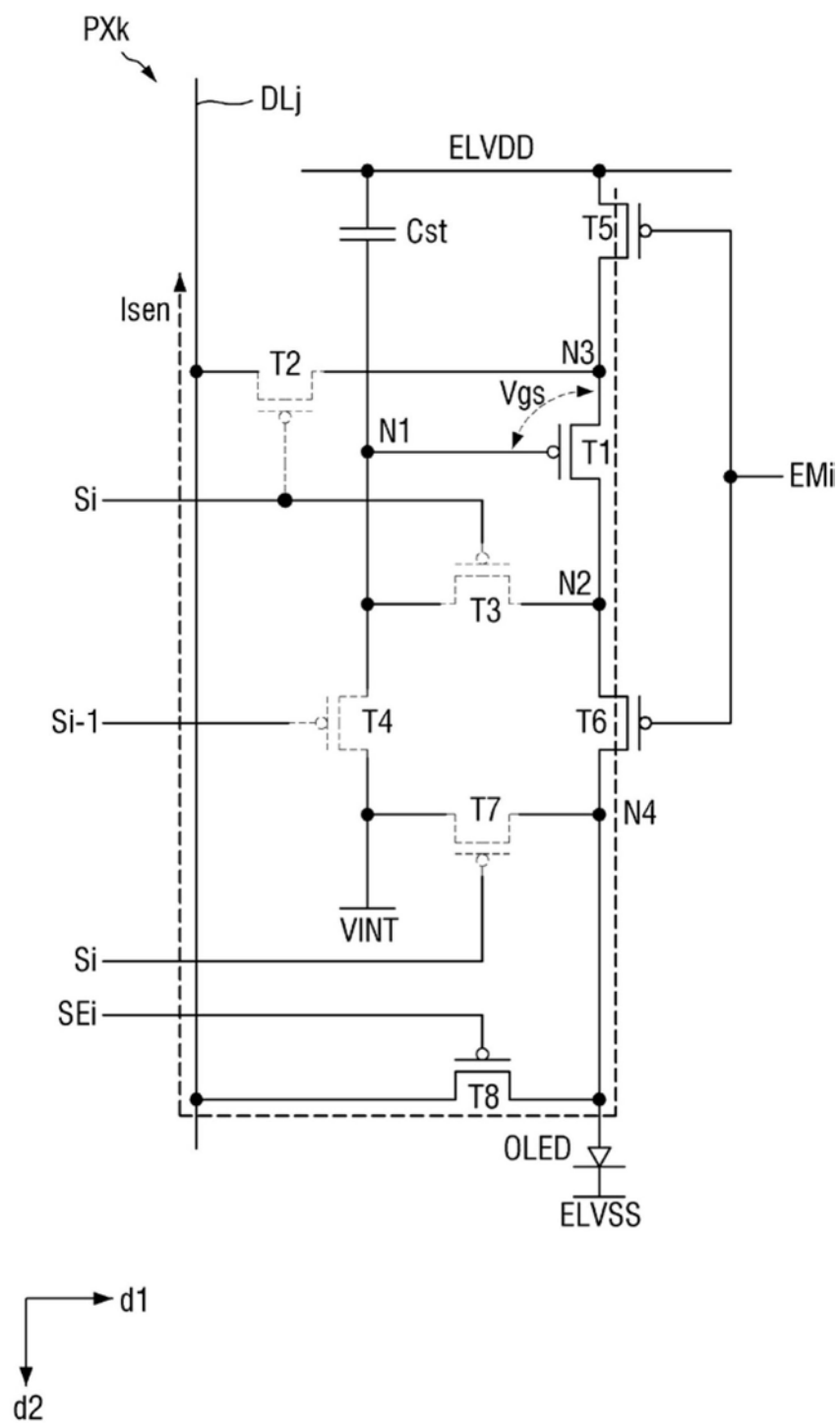


图6B

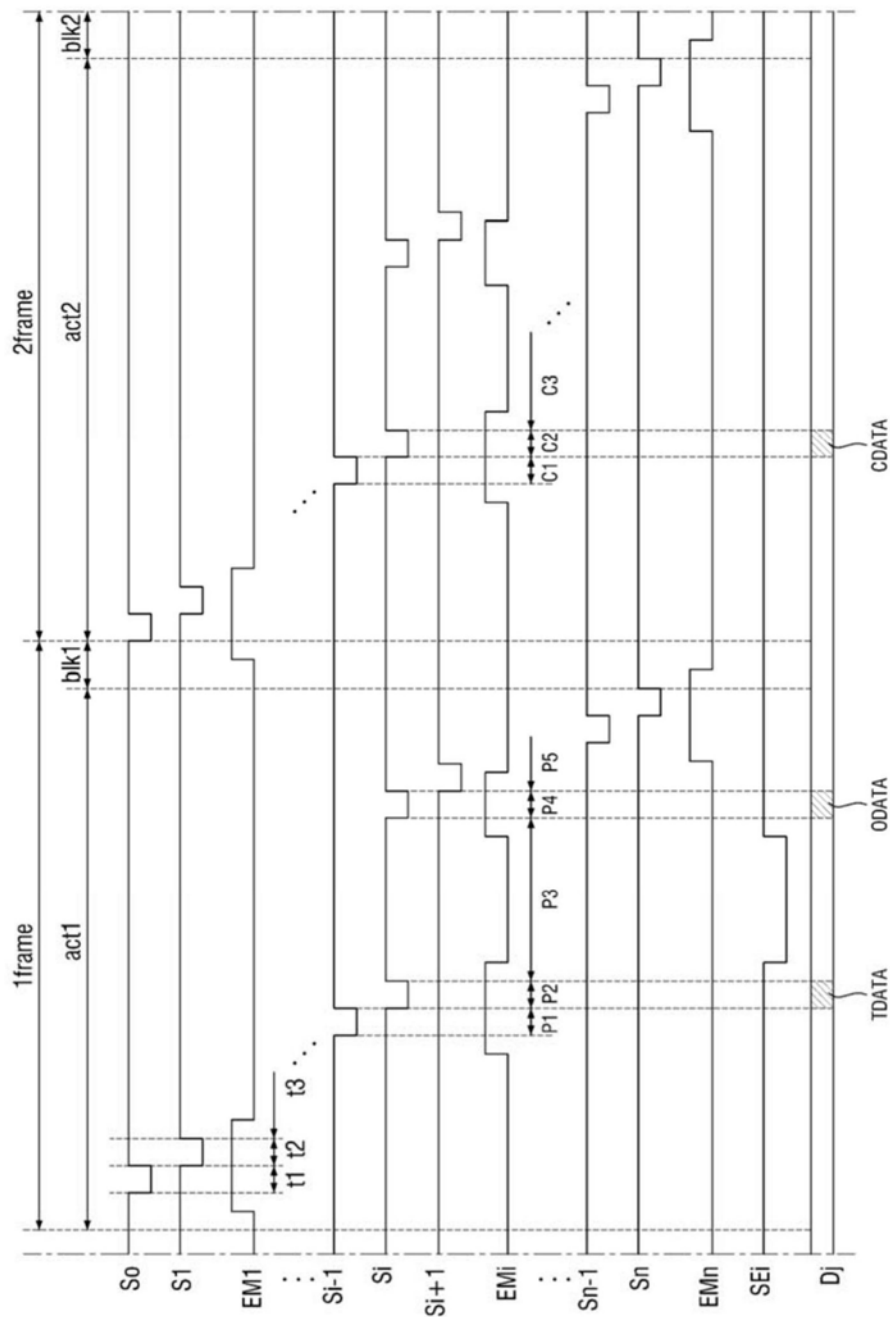


图7

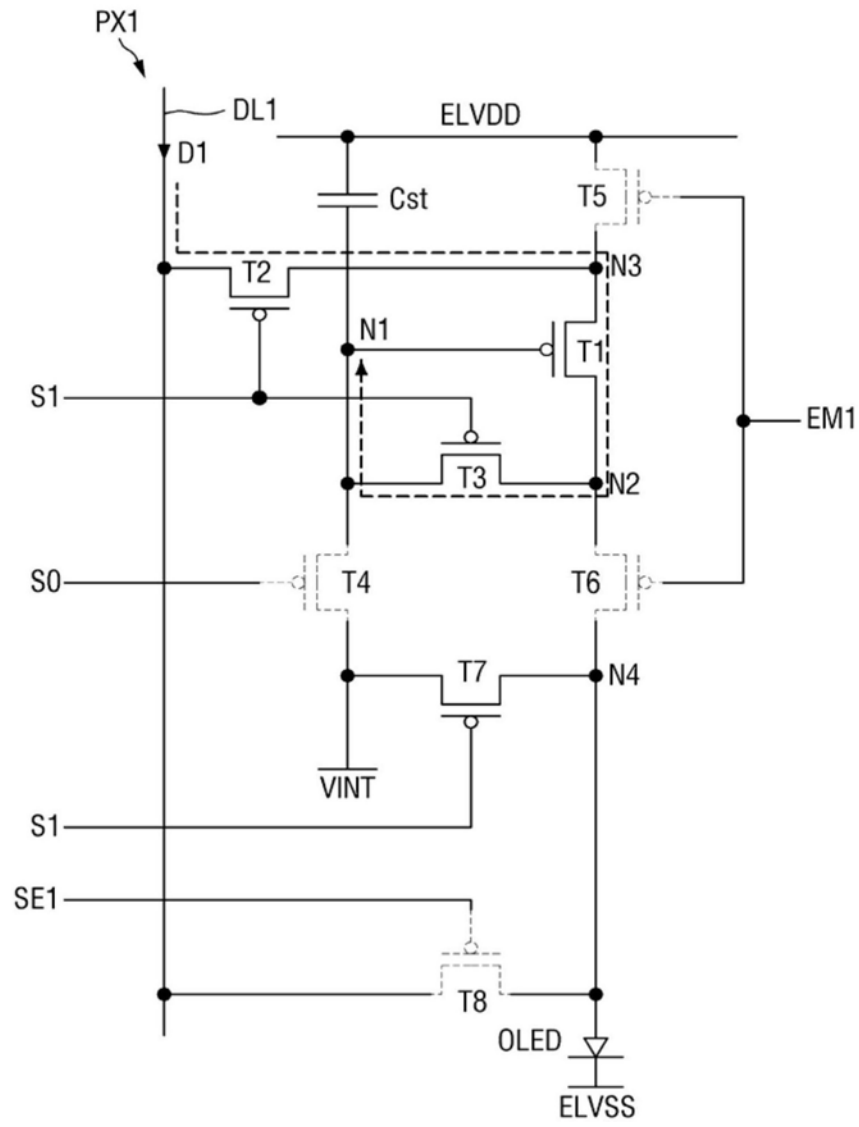


图9A

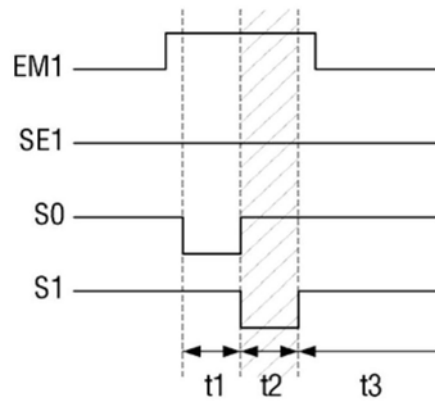


图9B

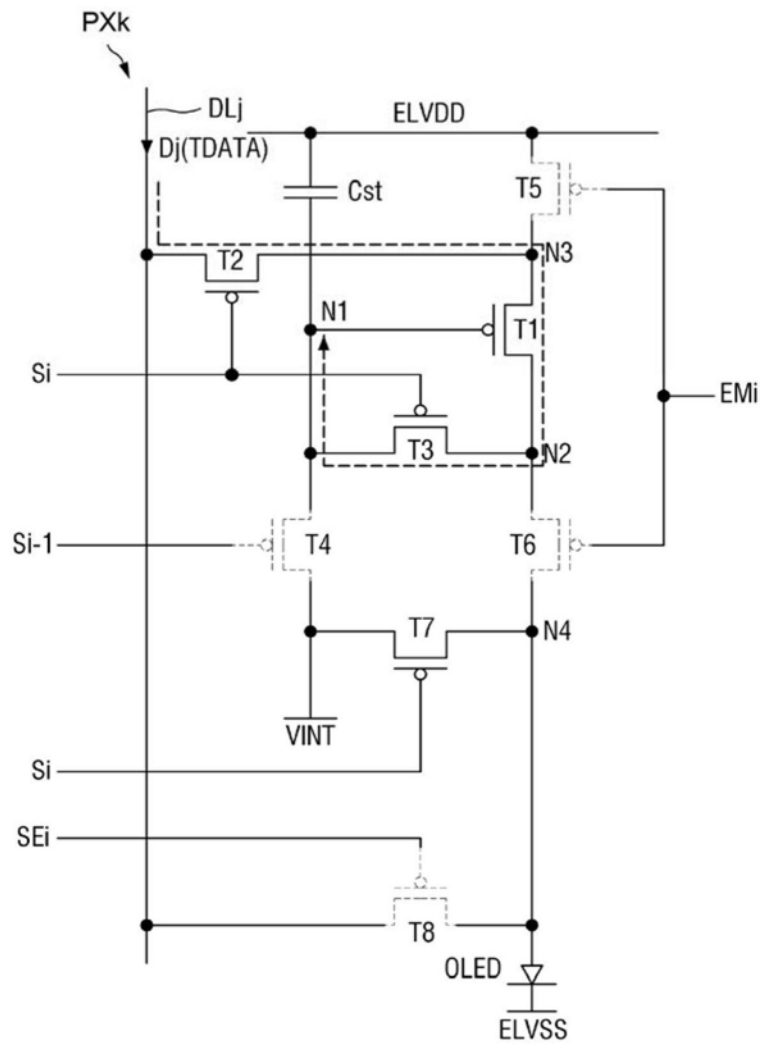


图12A

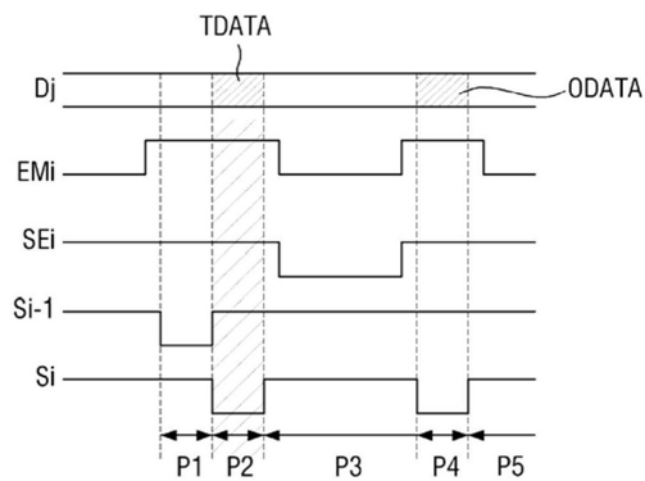


图12B

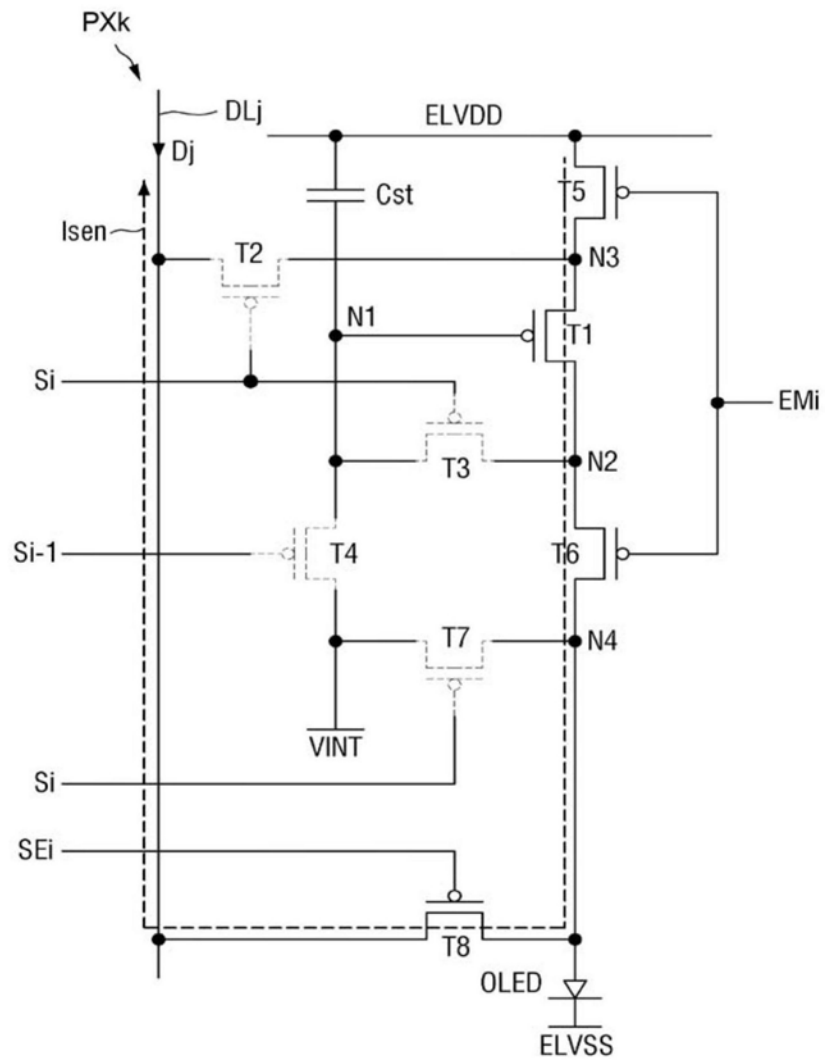


图13A

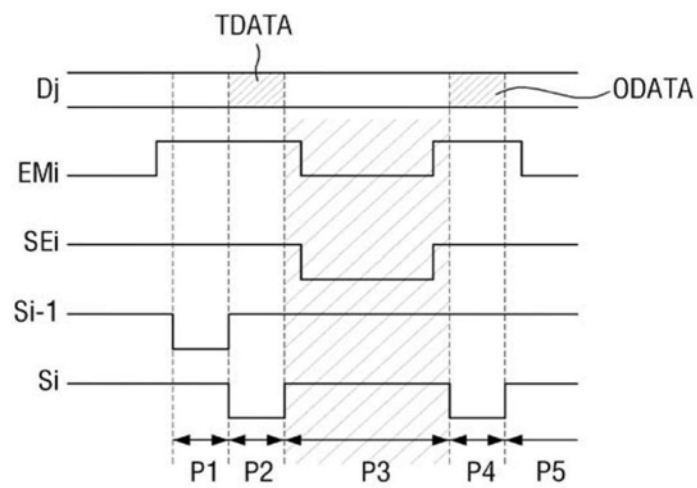


图13B

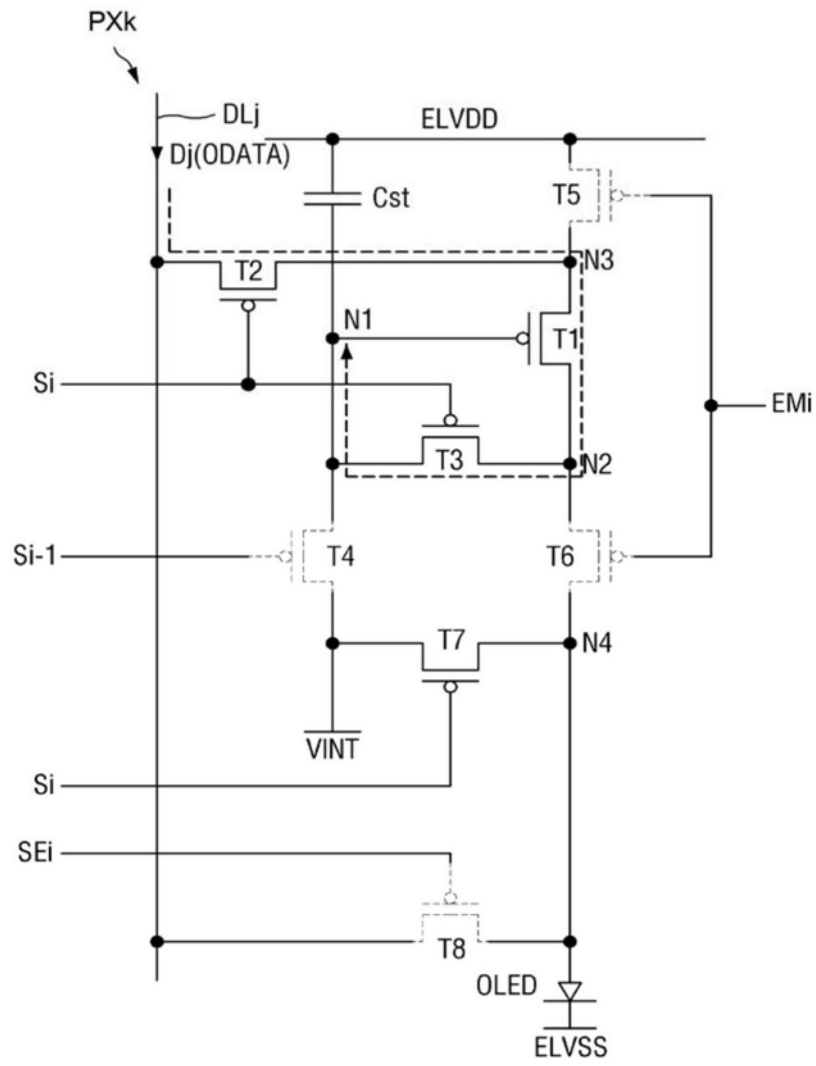


图14A

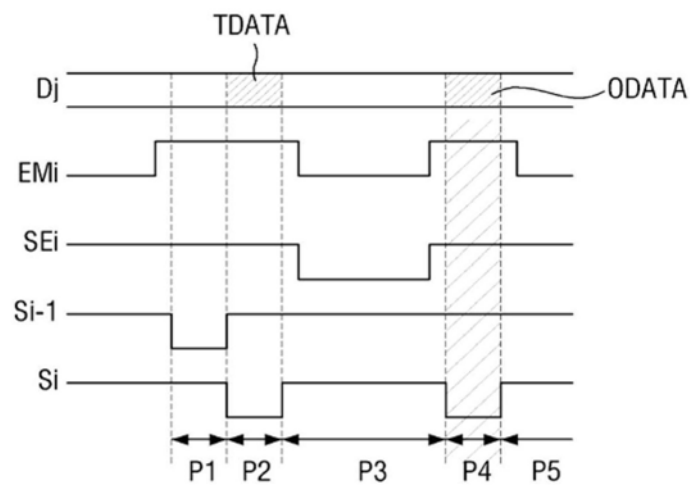


图14B

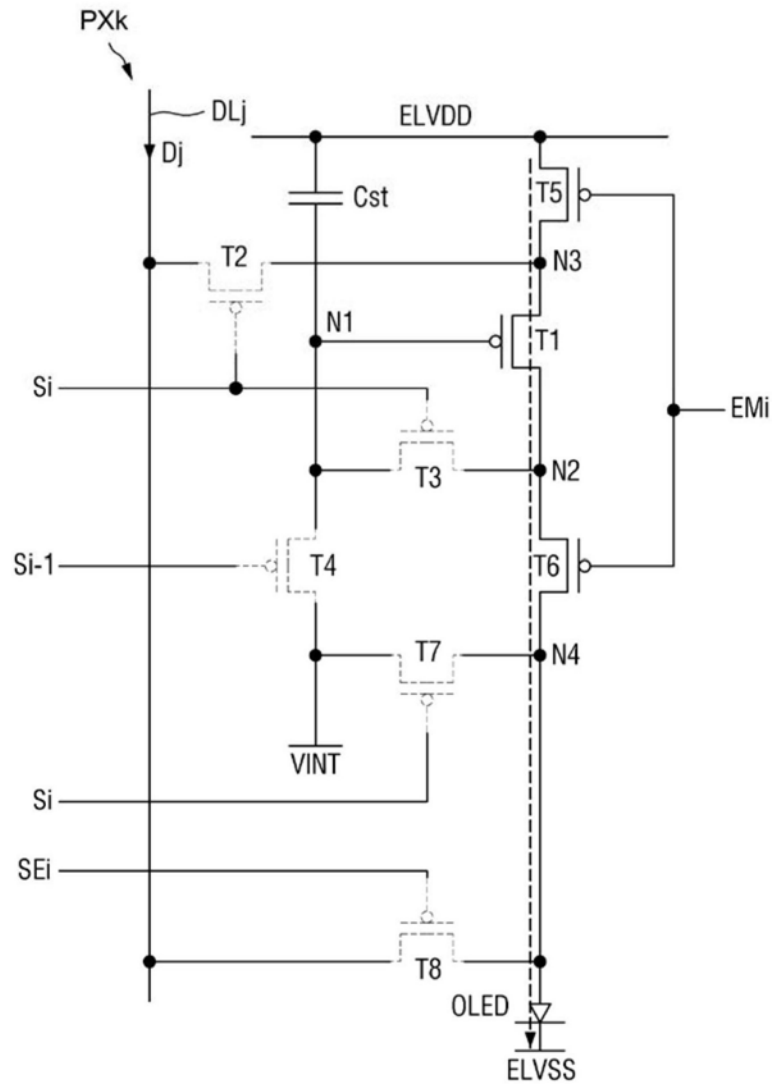


图15A

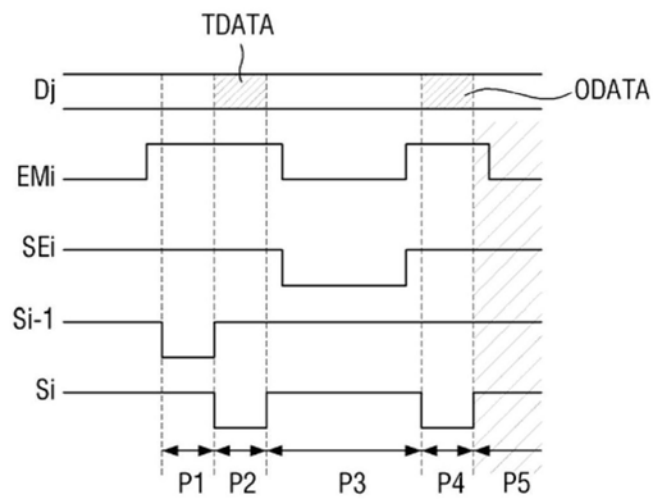


图15B

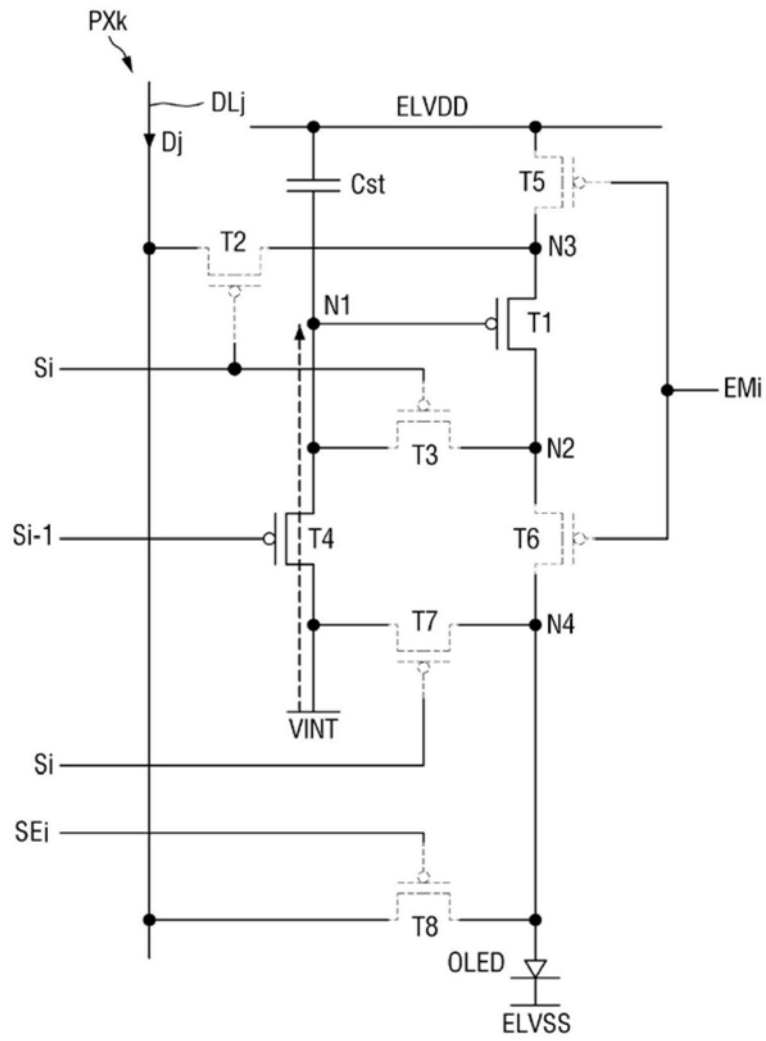


图16A

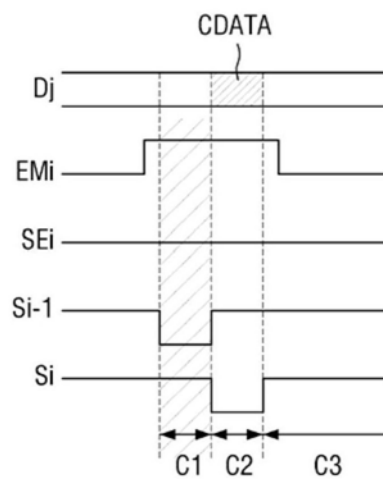


图16B

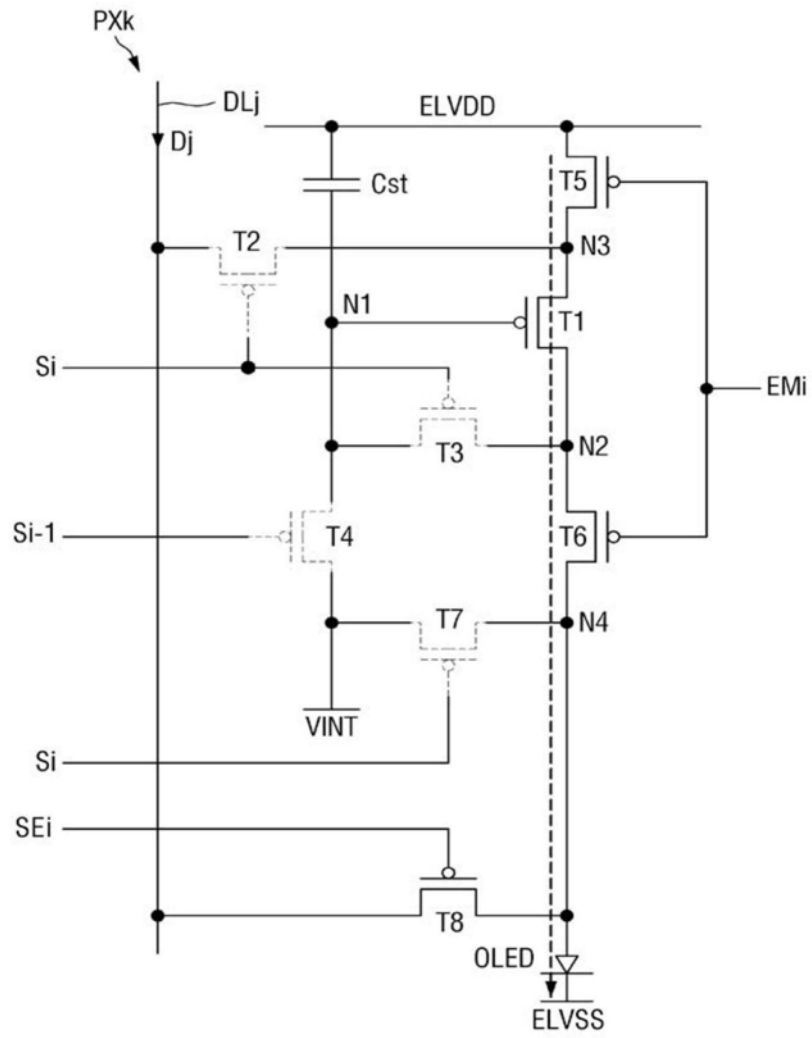


图18A

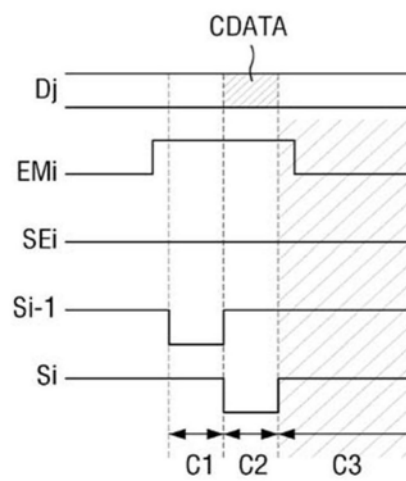


图18B

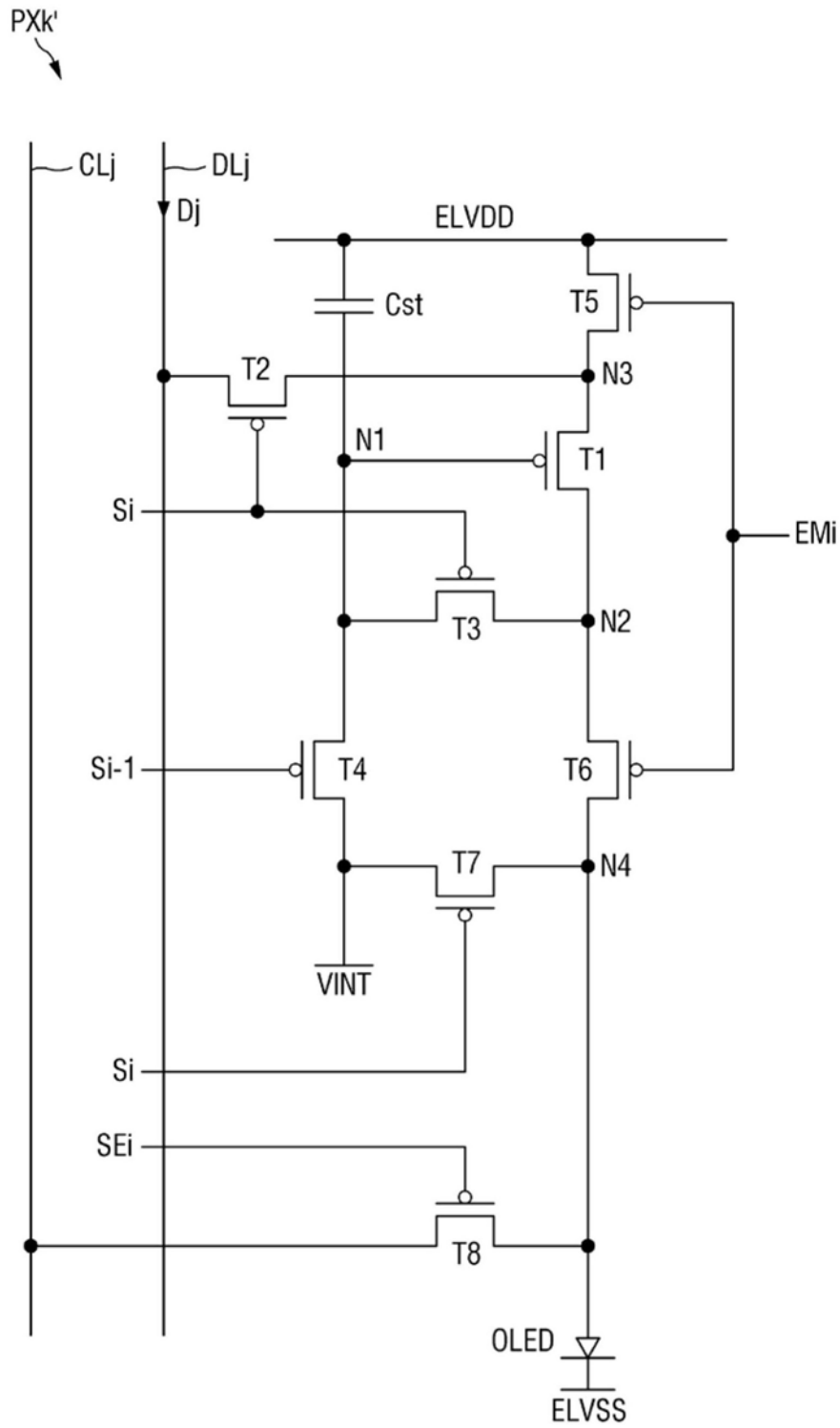


图19

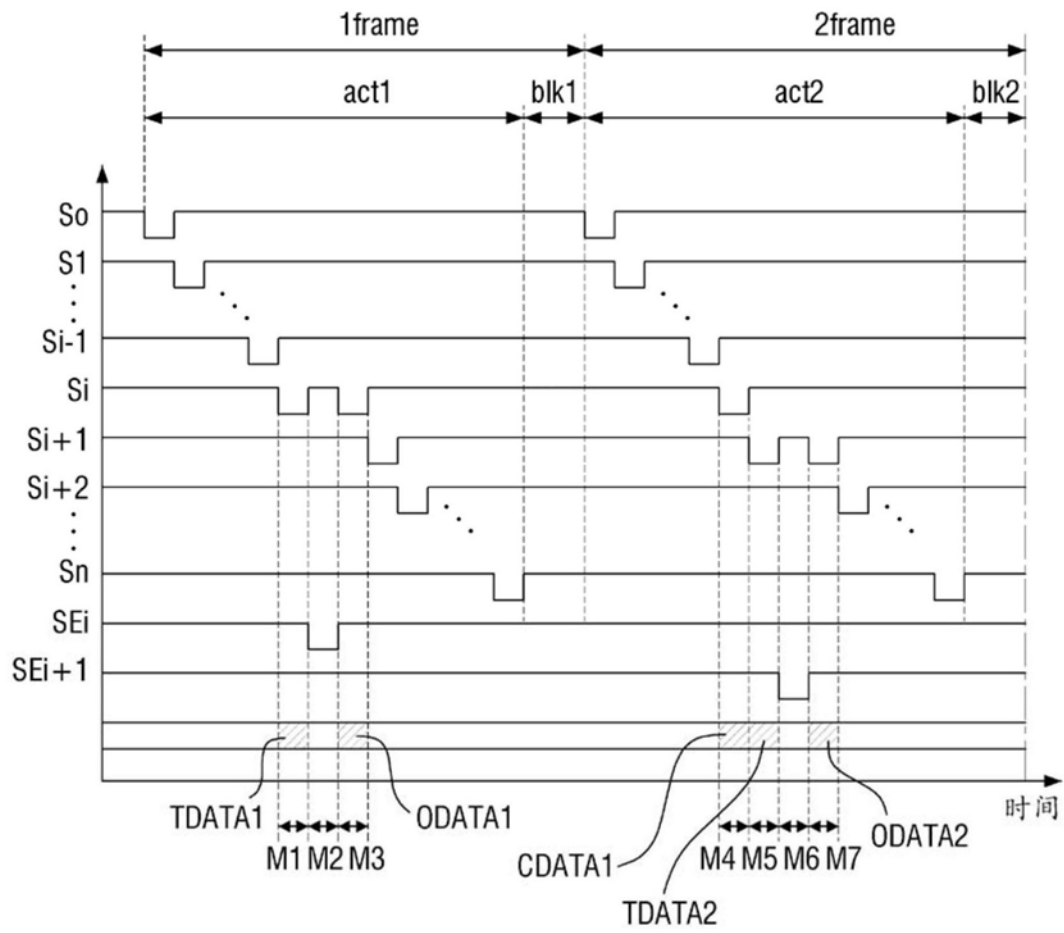


图20

专利名称(译)	有机发光显示装置和相关驱动方法		
公开(公告)号	CN109559685A	公开(公告)日	2019-04-02
申请号	CN201810948748.2	申请日	2018-08-20
[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	梁洙敏 金哲民 李东远		
发明人	梁洙敏 金哲民 李东远		
IPC分类号	G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291		
CPC分类号	G09G3/3266 G09G3/3275 G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0262 G09G2320/0285 G09G2320/0295 G09G2320/043 H01L27/124 H01L27/3211 H01L27/322 H05B45/60		
代理人(译)	郭艳芳		
优先权	1020170125226 2017-09-27 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种有机发光显示装置和相关驱动方法。该有机发光显示装置可包括第一像素、第一数据线、第一扫描线、数据驱动器和扫描驱动器。第一像素单元可包括感测晶体管和扫描晶体管。数据驱动器可以通过第一数据线电连接到扫描晶体管。扫描驱动器可以通过第一扫描线电连接到扫描晶体管。扫描晶体管可以在第一时段和第二时段期间导通。感测晶体管可在第一时段与第二时段之间的第三时段期间导通。第一时段、第二时段和第三时段包含在一帧中。

