



(45)授权公告日 2019.03.26

权利要求书2页 说明书13页 附图13页

The schematic diagram illustrates the driving circuit for an OLED pixel. It features a DAC (Digital-to-Analog Converter) connected to a Vdata input, which leads to a node labeled DL. This node is connected to a SCAN input through a switch labeled SWT. The other side of the SWT switch is connected to node N2, which is also connected to a capacitor labeled Csta. Node N2 is further connected to the gate of a transistor labeled DRT. The source of the DRT transistor is connected to node N1, which is also connected to a SENSE input through a switch labeled SENT. The drain of the DRT transistor is connected to node N3, which is connected to an EVDD supply. Node N3 is also connected to a node labeled DVL. The source of the DRT transistor is connected to the anode of an OLED pixel, which is connected to a node labeled EVSS. The cathode of the OLED pixel is connected to a node labeled RVL. This node is connected to a switch labeled SWs, which is controlled by a signal labeled 驱动模式 (Driving Mode). The other side of the SWs switch is connected to a node labeled Vref. This node is also connected to a switch labeled SW1, which is controlled by a signal labeled Vref. The other side of the SW1 switch is connected to a node labeled SW2, which is controlled by a signal labeled SW2. The other side of the SW2 switch is connected to an ADC (Analog-to-Digital Converter).

1. 一种有机发光二极管显示装置,包括:

有机发光二极管显示面板,在所述有机发光二极管显示面板上设置有多个数据线、多个栅极线和多个子像素;

数据驱动器,所述数据驱动器被配置为驱动所述多个数据线;

栅极驱动器,所述栅极驱动器被配置为驱动所述多个栅极线;

定时控制器,所述定时控制器被配置为控制所述数据驱动器和所述栅极驱动器;

其中,每个所述子像素包括:

-有机发光二极管;

-驱动晶体管,所述驱动晶体管被配置为驱动所述有机发光二极管;

-感测晶体管,所述感测晶体管电连接在所述驱动晶体管的第一节点与参考电压线之间;

-开关晶体管,所述开关晶体管电连接在所述驱动晶体管的第二节点与数据线之间;以及

-存储电容器,所述存储电容器电连接在所述驱动晶体管的所述第一节点与所述第二节点之间;

稳定电容器;以及

开关器件,所述开关器件被配置为在感测驱动模式的部分中将所述稳定电容器电连接至所述参考电压线,以稳定所述参考电压线的电压的变化,以及在显示驱动模式的部分中将所述稳定电容器与所述参考电压线电断开连接,

其中,所述开关器件连接在所述参考电压线与所述稳定电容器之间,

其中,在所述有机发光二极管显示面板上还设置有栅极线路,通过所述栅极线路,开关控制信号被施加到所述开关器件的栅极节点。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述稳定电容器被设置在所述有机发光二极管显示面板上,或者被设置在所述有机发光二极管显示面板之外。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置,其中所述开关器件仅在感测驱动中响应于所述开关控制信号而将所述参考电压线与所述稳定电容器电连接。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述开关器件包括晶体管,所述开关器件被配置为响应于施加到其栅极节点的所述开关控制信号而被控制,并且所述开关器件电连接在所述参考电压线与所述稳定电容器的第一极板之间。

5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示装置,其中,

所述稳定电容器和所述开关器件被设置在所述有机发光二极管显示面板上。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示装置,其中,所述开关器件的漏极节点和源极节点中的一个节点被电连接至所述参考电压线,所述开关器件的所述漏极节点和所述源极节点中的另一节点被电连接至所述稳定电容器的所述第一极板,并且所述稳定电容器的第二极板被电连接至地电压端子。

7. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示装置,还包括柔性印刷电路,其中,所述柔性印刷电路的一端被连接至所述有机发光二极管显示面板,所述柔性印刷电路的另一端被连接至源极印刷电路板,并且所述数据驱动器的源极驱动器集成电路被设置在所述柔性印刷电路上,其中,

所述稳定电容器和所述开关器件被设置在所述柔性印刷电路上,以及

在所述柔性印刷电路上还设置有开关控制信号线路,通过所述开关控制信号线路,所述开关控制信号被施加到所述开关器件的所述栅极节点。

8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示装置,其中,将所述开关器件的漏极节点和源极节点中的一个节点与所述有机发光二极管显示面板上的所述参考电压线电连接的连接线路也被设置在所述柔性印刷电路上。

9. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示装置,其中,设置在所述柔性印刷电路上的所述开关控制信号线路被配置为经由所述源极印刷电路板接收所述开关控制信号。

10. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示装置,其中在所述感测驱动模式期间,所述开关器件处于接通状态,或者

以与所述感测晶体管的控制定时相同或者相符的定时控制所述开关器件。

11. 一种有机发光二极管显示面板,包括:

多个数据线;

沿着与所述多个数据线交叉的方向布置的多个栅极线;以及

以矩阵的形状布置的多个子像素,

其中,每个所述子像素包括:

-有机发光二极管;

-驱动晶体管,所述驱动晶体管被配置为驱动所述有机发光二极管;

-感测晶体管,所述感测晶体管电连接在所述驱动晶体管的第一节点与参考电压线之间;

-开关晶体管,所述开关晶体管电连接在所述驱动晶体管的第二节点与数据线之间;以及

-存储电容器,所述存储电容器电连接在所述驱动晶体管的所述第一节点与所述第二节点之间;

稳定电容器;以及

开关器件,所述开关器件被配置为在感测驱动模式的部分中将所述稳定电容器电连接至所述参考电压线,以稳定所述参考电压线的电压的变化,以及在显示驱动模式的部分中将所述稳定电容器与所述参考电压线电断开连接,

其中,所述开关器件连接在所述参考电压线与所述稳定电容器之间,以用于仅在感测驱动中响应于开关控制信号而将所述参考电压线与所述稳定电容器电连接,

其中,在所述有机发光二极管显示面板上还设置有栅极线路,通过所述栅极线路,所述开关控制信号被施加到所述开关器件的栅极节点。

有机发光二极管显示面板和有机发光二极管显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年12月24日提交的韩国专利申请第10-2014-0188254号和2015年8月4日提交的韩国专利申请第10-2015-0109834号的优先权和权益,其通过引用实际上并入本文,如同在本文中完全陈述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机发光二极管 (OLED) 显示面板和OLED显示装置。

背景技术

[0004] 有机发光二极管 (OLED) 显示装置 (也被称为有机发光显示装置) 作为下一代显示装置最近已经很突出。这样的OLED显示装置具有内在的优点,例如相对快的响应速度、高对比率、高发光效率、高亮度水平和宽的视角,这是因为其中使用了自身可以发光的OLED。

[0005] 被设置在OLED显示面板 (也被称为有机发光显示面板) 上的每个子像素主要包括驱动OLED的驱动晶体管、向驱动晶体管的栅极节点传送数据电压的开关晶体管、以及使某一水平的电压保持一帧的时间的电容器。

[0006] 在每个子像素中的驱动晶体管具有可以根据驱动晶体管而不同的特性,例如其阈值电压和迁移率。

[0007] 驱动晶体管可能随着驱动周期的流逝而劣化,从而其特性改变。因为在同样的驱动时间期间驱动晶体管可能经历不同程度的劣化,所以一个驱动晶体管的特性可能与另一驱动晶体管的特性不同。

[0008] 在驱动晶体管之间的这种特性差异可以产生亮度程度的差异,导致OLED显示面板中的非均匀亮度。

[0009] 因此,已经发展了通过感测单独的驱动晶体管的特性来补偿特性差异的技术。然而,不管针对单独驱动晶体管的特性差异的补偿如何,其感测的值因为某种原因而变化,从而降低了感测的准确度。因而,迄今为止还没有针对特性差异的合适的补偿(即,针对亮度差异的补偿)。这个问题因此导致了差的图像质量。

发明内容

[0010] 本发明的各个方面提供了在感测驱动晶体管的特性方面具有增加的准确度,从而使得能够进行准确补偿的有机发光二极管 (OLED) 显示面板和OLED显示装置。

[0011] 还提供了具有感测驱动稳定器的OLED显示面板和OLED显示装置,该感测驱动稳定器在感测驱动晶体管的特性方面能够增加准确度。

[0012] 还提供了具有感测驱动稳定器的OLED显示面板和OLED显示装置,该感测驱动稳定器能够通过感测驱动期间向用作感测线的参考电压线提供电势稳定性来增加在感测和补偿方面的准确度。

[0013] 在本发明的一个方面中,提供了一种OLED显示装置。所述OLED显示装置包括:在其

上设置有多个数据线、多个栅极线和多个子像素的OLED显示面板；驱动多个数据线的数据驱动器；驱动多个栅极线的栅极驱动器；以及控制数据驱动器和栅极驱动器的定时控制器。

[0014] 在这个OLED显示装置中，每个子像素包括：OLED；驱动OLED的驱动晶体管；电连接在驱动晶体管的第一节点与参考电压线之间的感测晶体管；电连接在驱动晶体管的第二节点与数据线之间的开关晶体管；以及电连接在驱动晶体管的第一节点与第二节点之间的存储电容器。

[0015] 所述OLED显示装置还可以包括根据驱动模式而电连接至参考电压线或者与参考电压线断开连接的稳定电容器。

[0016] 所述OLED显示装置还可以包括开关器件，所述开关器件在感测驱动模式的部分中将稳定电容器电连接至参考电压线，以稳定参考电压线的电压的变化，以及在显示驱动模式的部分中将稳定电容器与参考电压线电断开连接。

[0017] 其中，所述开关器件连接在参考电压线与稳定电容器之间，在有机发光二极管显示面板上还设置有栅极线路，通过所述栅极线路，开关控制信号被施加到所述开关器件的栅极节点。

[0018] 稳定电容器被设置在有机OLED显示面板上或者被设置在OLED显示面板之外。

[0019] 在本发明的另一方面中，提供了一种OLED显示面板。所述OLED显示面板包括：多个数据线；沿着与多个数据线交叉的方向布置的多个栅极线；以及以矩阵的形状布置的多个子像素。

[0020] 在这个OLED显示面板中，每个子像素包括：OLED；驱动OLED的驱动晶体管；电连接在驱动晶体管的第一节点与参考电压线之间的感测晶体管；电连接在驱动晶体管的第二节点与数据线之间的开关晶体管；以及电连接在驱动晶体管的第一节点与第二节点之间的存储电容器。

[0021] OLED显示面板还可以包括设置在其上的稳定电容器，所述稳定电容器根据驱动模式而电连接至所述参考电压线或者与所述参考电压线断开连接。

[0022] OLED显示面板还可以包括开关器件，所述开关器件在感测驱动模式的部分中将稳定电容器电连接至参考电压线，以稳定参考电压线的电压的变化，以及在显示驱动模式的部分中将稳定电容器与参考电压线电断开连接。

[0023] 其中，所述开关器件连接在参考电压线与稳定电容器之间，以用于仅在感测驱动中响应于开关控制信号而将参考电压线与稳定电容器电连接，在有机发光二极管显示面板上还设置有栅极线路，通过所述栅极线路，所述开关控制信号被施加到所述开关器件的栅极节点。

[0024] 根据如上所述的本发明，OLED显示面板和OLED显示装置在感测驱动晶体管的特性方面具有增加的准确度，从而使得能够进行准确补偿。

[0025] 根据本发明，OLED显示面板和OLED显示装置具有能够在感测驱动晶体管的特性时增加准确度的感测驱动稳定器（包括例如稳定电容器）。

[0026] 根据本发明，OLED显示面板和OLED显示装置具有能够在感测驱动期间通过向用作感测线的参考电压线提供电势稳定性来增加感测和补偿的准确度的感测驱动稳定器。

附图说明

[0027] 根据结合附图的以下详细描述将更清楚地理解本发明的上述和其他目的、特征和优点,其中:

[0028] 图1为示出了根据本发明的示例性实施方式的OLED显示装置的示意性系统构造视图;

[0029] 图2示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的子像素电路的示例;

[0030] 图3示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的子像素电路的另一示例;

[0031] 图4示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的子像素电路和补偿结构的示例;

[0032] 图5、图6和图7示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的感测驱动操作;

[0033] 图8示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的感测驱动稳定器;

[0034] 图9示出了当根据本发明的实施方式的OLED显示装置执行感测驱动操作时感测驱动稳定器的状态;

[0035] 图10示出了当根据本发明的实施方式的OLED显示装置执行显示驱动操作时感测驱动稳定器的状态;

[0036] 图11和图12示出了形成在OLED显示面板上的根据本发明的实施方式的OLED显示装置的感测驱动稳定器;

[0037] 图13示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的形成在FPC上的感测驱动稳定器;

[0038] 图14示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的感测驱动稳定器中的开关器件SWs的定时图;以及

[0039] 图15示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的感测驱动稳定器中的开关器件SWs的另一定时图。

具体实施方式

[0040] 现在将详细地参照本发明,在附图中示出本发明的实施方式。贯穿本文,在附图中使用附图标记,其中贯穿不同的附图可以使用相同的附图标记和符号来指代相同或相似的部件。在下面的本发明的描述中,合并到本文中的公知功能和部件的详细描述将被省略,以免本发明的主题可能被表达得不清楚。

[0041] 还将理解的是,尽管在本文中可以使用例如“第一”、“第二”、“A”、“B”、“(a)”、“(b)”的术语来描述各种元件,但是这样的术语仅用于区分一个元件与另一个元件。这些元件的实质(substance)、序列、顺序或编号等不受这些术语限制。将理解的是,当一个元件被称为“连接至”或“耦接至”另一元件时,其不仅仅可以是“直接地连接”或“耦接至”另一元件,还可以是经由“中间”元件而“间接地连接或耦接至”另一元件。在相同的背景下,将理解的是,当一个元件被称为形成在另一元件“上”或“下”时,其不仅仅可以是直接地形成在另一元件上或下方,还可以是经由中间元件而间接地形成在另一元件上或下方。

[0042] 图1为示出了根据本发明的示例性实施方式的有机发光二极管(OLED)显示装置100的示意性系统构造视图。

[0043] 参照图1,OLED显示装置100包括OLED显示面板110、数据驱动器120、栅极驱动器

130和定时控制器140。

[0044] 在OLED显示面板110上设置有多个数据线和与多个数据线交叉的多个栅极线。

[0045] 另外,在OLED显示面板110上以矩阵的形状设置有多个子像素。

[0046] 数据驱动器120通过向多个数据线提供数据电压来驱动多个数据线。

[0047] 栅极驱动器130通过向多个栅极线顺序地提供扫描信号来顺序地驱动多个栅极线。

[0048] 定时控制器140通过向数据驱动器120和栅极驱动器130提供控制信号来控制数据驱动器120和栅极驱动器130。

[0049] 定时控制器140基于每个帧中设置的定时开始进行扫描,输出通过根据在数据驱动器120中使用的数据信号格式对进入的输入数据进行转换而产生的经转换图像数据,并且根据扫描来调整在合适的时间点处的数据驱动。

[0050] 栅极驱动器130通过在定时控制器140的控制下向多个栅极线顺序地提供接通电压(on-voltage)信号或关断电压(off-voltage)信号来顺序地驱动多个栅极线。

[0051] 栅极驱动器130位于OLED显示面板110的一侧上,如图1所示,或者可以根据驱动方案而被分成位于OLED显示面板110的相对侧上的两个部分。

[0052] 另外,栅极驱动器130包括一个或多个栅极驱动器IC(栅极驱动器IC)。参照图1,为了说明的目的示出了五个栅极驱动器IC GDIC#1至GDIC#5。

[0053] 栅极驱动器IC GDIC#1至GDIC#5中的每个栅极驱动器IC通过卷带自动接合(TAB)方法或玻璃上芯片(COG)方法而连接至OLED显示面板110的接合焊盘,或者被实施为直接设置在OLED显示面板110上的面板内栅极(GIP)型电路。在一些情况下,栅极驱动器IC GDIC#1至GDIC#5中的每个栅极驱动器IC可以与OLED显示面板110集成在一起。

[0054] 栅极驱动器IC GDIC#1至GDIC#5中的每个栅极驱动器IC包括移位寄存器、电平移位器、输出缓冲器等。

[0055] 当特定的栅极线被打开时,数据驱动器120通过将从定时控制器140接收到的图像数据转换成模拟数据电压并且将模拟数据电压提供给多个数据线来驱动多个数据线。

[0056] 数据驱动器120包括一个或多个源极驱动器IC(源极驱动器IC;也被称为数据驱动器集成电路)。参照图1,为了说明的目的示出了八个源极驱动器IC SDIC#1至SDIC#8。

[0057] 源极驱动器IC SDIC#1至SDIC#8中的每个源极驱动器IC通过卷带自动接合(TAB)方法或玻璃上芯片(COG)方法而连接至OLED显示面板110的接合焊盘,或者被直接设置在OLED显示面板110上。在一些情况下,每个源极驱动器IC可以与OLED显示面板110集成在一起。

[0058] 另外,可以通过芯片接合(chip-on-bonding)(COB)方法实现源极驱动器IC SDIC#1至SDIC#8中的每个源极驱动器IC。在源极驱动器IC SDIC#1至SDIC#8中的每个源极驱动器IC中,一端被接合至源极印刷电路板(PCB)160,并且另一端被接合至OLED显示面板110。

[0059] 源极驱动器IC SDIC#1至SDIC#8中的每个源极驱动器IC包括移位寄存器、锁存器、数模转换器(DAC)、输出缓冲器等。在一些情况下,每个源极驱动器IC还可以包括模数转换器(ADC),该模数转换器为了子像素补偿的目的,感测模拟电压值,将模拟电压值转换成数字电压值,并且输出数字电压值。

[0060] 定时控制器140接收各种定时信号,以及进入的输入图像的图像数据。各种定时信

号可以包括垂直同步信号Vsync、水平同步信号Hsync、输入数据使能信号DE、时钟信号CLK等。

[0061] 定时控制器140接收定时信号(例如,垂直同步信号、水平同步信号、输入数据使能信号和时钟信号),生成各种控制信号,并且将控制信号输出到数据驱动器120和栅极驱动器130,以控制数据驱动器120和栅极驱动器130,除此之外还输出通过根据在数据驱动器120中使用的数据信号格式对进入的输入数据进行转换而产生的经转换图像数据。

[0062] 例如,定时控制器140输出各种栅极控制信号(GCS),包括栅极启动脉冲(GSP)、栅极移位时钟信号(GSC)和栅极输出使能信号(GOE),以控制栅极驱动器130。栅极启动脉冲控制栅极驱动器130的一个或多个栅极驱动器IC GDIC#1至GDIC#5的操作启动定时。栅极移位时钟信号是公共地输入到一个或多个栅极驱动器IC GDIC#1至GDIC#5以控制扫描信号(栅极脉冲)的移位定时的时钟信号。栅极输出使能信号指定一个或多个栅极驱动器IC GDIC#1至GDIC#5的定时信息。

[0063] 定时控制器140输出各种数据控制信号(DCS),包括源极启动脉冲(SSP)、源极采样时钟信号(SSC)和源极输出使能信号(SOE),以控制数据驱动器120。源极启动脉冲控制数据驱动器120的一个或多个源极驱动器IC SDIC#1至SDIC#8的数据采样启动定时。源极采样时钟信号是控制源极驱动器IC SDIC#1至SDIC#8中的每个源极驱动器IC的数据采样定时的时钟信号。源极输出使能信号控制数据驱动器120的输出定时。

[0064] 参照图1,定时控制器140被设置在控制PCB 180上。控制PCB 180经由连接装置170(例如,柔性扁平电缆(FFC)或柔性印刷电路(FPC))而连接至源极PCB 160,源极驱动器IC SDIC#1至SDIC#8被接合至源极PCB 160。

[0065] 控制PCB 180还具有设置在其上的电源控制器150。电源控制器150向OLED显示面板110、数据驱动器120、栅极驱动器130等提供各种电压或电流,或者控制要提供到OLED显示面板110、数据驱动器120、栅极驱动器130等的各种电压或电流。电源控制器也被称为电源管理IC(PMIC)。

[0066] 尽管在图1中,源极PCB 160被示出为单个PCB,但这仅仅是为了说明的目的。在栅极驱动器IC被设置在OLED显示面板110的相对侧上或者源极驱动器IC的数量增加的情况下,可以提供两个或更多个源极PCB 160。

[0067] 另外,尽管在图1中源极PCB 160和控制PCB 180被示出为分开地配置,但这仅仅是为了说明的目的。源极PCB 160和控制PCB 180可以被实现为单个PCB。

[0068] 在图1示意性地示出的OLED显示面板110上所设置的每个子像素上形成有电路器件,例如晶体管和电容器。例如,在OLED显示面板110上的每个子像素上形成有包括OLED、两个或更多个晶体管、以及一个或多个电容器的电路。

[0069] 下面将通过示例的方式参照图2和图3给出对子像素电路的描述。

[0070] 图2示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置100的子像素电路的示例。

[0071] 参照图2,在根据本发明的实施方式的OLED显示装置100中,每个子像素包括OLED和驱动该OLED的驱动电路。

[0072] 参照图2,驱动电路主要包括两个晶体管(驱动晶体管DRT和开关晶体管SWT)和一个电容器(存储电容器Cstg)。

[0073] 参照图2,OLED包括第一电极(例如,阳极电极或阴极电极)、有机层和第二电极(例

如,阴极电极或阳极电极)。

[0074] 例如,驱动晶体管DRT的第一节点N1(例如,源极节点或漏极节点)可以被电连接至OLED的第一电极,并且可以向OLED的第二电极施加基电压(base voltage)EVSS(例如,较低的电源电压,例如,地电压)。

[0075] 参照图2,驱动晶体管DRT是向OLED提供驱动电流以驱动OLED的晶体管。

[0076] 驱动晶体管DRT包括与源极节点或漏极节点对应的第一节点N1、与栅极节点对应的第二节点N2、以及与漏极节点或源极节点对应的第三节点N3。驱动晶体管DRT可以是n-晶体管或p-晶体管。

[0077] 例如,在驱动晶体管DRT中,第一节点N1可以被电连接至OLED的第一电极或第二电极,第三节点N3可以被电连接至驱动电压线DVL,通过该驱动电压线DVL提供驱动电压EVDD。

[0078] 参照图2,开关晶体管SWT是向与驱动晶体管DRT的栅极节点对应的第二节点N2提供数据电压Vdata的晶体管。

[0079] 通过施加到栅极节点的扫描信号SCAN来控制开关晶体管SWT,并且开关晶体管SWT被电连接在驱动晶体管DRT的第二节点N2与数据线DL之间。

[0080] 参照图2,存储电容器Cstg被电连接在驱动晶体管DRT的第一节点N1与驱动晶体管DRT的第二节点N2之间。

[0081] 存储电容器Cstg用于使预定电压保持一帧的时间。

[0082] 在图2中示出的子像素结构是最基本的可能的2T1C结构,该结构包括两个晶体管DRT和SWT、一个电容器Cstg以及一个OLED。

[0083] 可以根据旨在提高图像质量的各种设计目的对子像素结构进行各种改变。

[0084] 例如,子像素可以具有用于补偿驱动晶体管DRT的独特特性(例如,阈值电压 V_{th} 和迁移率)的补偿结构。补偿结构可以具有各种类型,可以取决于驱动晶体管DRT的类型和OLED显示面板110的尺寸和分辨率来决定各种类型中的一种类型。

[0085] 本文中所使用的术语“补偿”表示对驱动晶体管DRT的特性的补偿。这应该被理解为与对子像素的亮度的补偿一致。这还应该被理解为与对驱动晶体管DRT之间的特性差异的补偿或者对子像素之间的亮度差异的补偿一致。

[0086] 图3示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置100的子像素电路的另一示例。

[0087] 参照图3,在根据本发明的实施方式的OLED显示装置100中,每个子像素包括OLED和驱动电路。

[0088] 参照图3,通过示例的方式,具有补偿结构的子像素中的驱动电路包括三个晶体管(驱动晶体管DRT、开关晶体管SWT和感测晶体管SENT)和一个电容器(存储电容器Cstg)。

[0089] 包括三个晶体管DRT、SWT和SENT以及一个电容器Cstg的这种类型的子像素被称为具有“3T1C”结构。

[0090] 参照图3,OLED包括第一电极(例如,阳极电极或阴极电极)、有机层和第二电极(例如,阴极电极或阳极电极)。

[0091] 例如,驱动晶体管DRT的源极节点或漏极节点被连接至OLED的第一电极,并且向OLED的第二电极施加基电压EVSS。

[0092] 参照图3,驱动晶体管DRT是向OLED提供驱动电流以驱动OLED的晶体管。

[0093] 驱动晶体管DRT包括与源极节点或漏极节点对应的第一节点N1、与栅极节点对应

的第二节点N2、以及与漏极节点或源极节点对应的第三节点N3。在下面的描述中,为了说明的目的,第一节点N1可以被称为源极节点,第二节点N2可以被称为栅极节点,以及第三节点N3可以被称为漏极节点。

[0094] 例如,在驱动晶体管DRT中,第一节点N1被电连接至OLED的第一电极或第二电极,并且第三节点N3被电连接至驱动电压线DVL,通过该驱动电压线DVL提供驱动电压EVDD。

[0095] 参照图3,开关晶体管SWT是向与驱动晶体管DRT的栅极节点对应的第二节点N2提供数据电压Vdata的晶体管。

[0096] 通过施加到栅极节点的扫描信号SCAN来控制开关晶体管SWT,并且开关晶体管SWT被电连接在驱动晶体管DRT的第二节点N2与数据线DL之间。

[0097] 参照图3,存储电容器Cstg被电连接在驱动晶体管DRT的第一节点N1与第二节点N2之间。

[0098] 存储电容器Cstg用于使预定电压保持一帧的时间。

[0099] 参照图3,通过感测信号SENSE来控制新添加到图2的基本子像素结构的感测晶体管SENT,该感测信号SENSE是施加到栅极节点的一种类型的扫描信号,并且该感测晶体管SENT被电连接在参考电压线RVL与驱动晶体管DRT的第一节点N1之间。

[0100] 导通感测晶体管SENT,以通过参考电压线RVL向驱动晶体管DRT的第一节点N1(例如,源极节点或漏极节点)施加参考电压Vref。

[0101] 另外,感测晶体管SENT使得能够通过电连接至参考电压线RVL的模数转换器(ADC)来感测驱动晶体管DRT的第一节点N1的电压。

[0102] 感测晶体管SENT的这些功能与对驱动晶体管DRT的独特特性的补偿有关。驱动晶体管DRT的独特特性包括例如阈值电压Vth和迁移率。

[0103] 当子像素中的驱动晶体管DRT的独特特性(阈值电压、迁移率)方面产生差异时,在子像素之中可能产生亮度差异,从而降低了图像质量。

[0104] 因此,通过感测驱动晶体管DRT的独特特性(阈值电压、迁移率),对子像素中的驱动晶体管DRT的独特特性(阈值电压、迁移率)进行补偿,从而可以改善亮度均匀性。

[0105] 简略地描述对驱动晶体管DRT的阈值电压进行感测的原理,启用源极跟随操作,在该源极跟随操作中驱动晶体管DRT的源极节点(第一节点N1)的电压Vs跟随驱动晶体管DRT的栅极节点(第二节点N2)的电压Vg,并且在驱动晶体管DRT的源极节点(第一节点N1)的电压饱和之后,驱动晶体管DRT的源极节点(第一节点N1)的电压被感测为感测电压。基于以这种方式感测的感测电压,可以确定在驱动晶体管DRT的阈值电压方面的变化。

[0106] 此后,简要地描述对驱动晶体管DRT的阈值电压进行感测的原理,向驱动晶体管DRT的栅极节点(第二节点N2)施加预定电压以限定除了阈值电压Vth之外的驱动晶体管DRT的电流能力特性。

[0107] 基于以这种方式充电了预定时间的预定电压量来相对地确定驱动晶体管DRT的电流能力(即,迁移率),并且因此获得用于补偿的校正增益。

[0108] 可以在屏幕工作期间所允许的预定时间内进行如上所述的通过迁移率感测的迁移率补偿。因此,这使得能够对实时改变的驱动晶体管DRT的参数进行感测和补偿。

[0109] 开关晶体管SWT的栅极节点和感测晶体管SENT的栅极节点被连接至相同的栅极线。

[0110] 也就是说,栅极信号(SCAN,SENSE)通过同一栅极线(GL)被公共地施加到开关晶体管SWT的栅极节点和感测晶体管SENT的栅极节点。在这种情况下,扫描信号SCAN和感测信号SENSE是相同的栅极信号。

[0111] 开关晶体管SWT的栅极节点和感测晶体管SENT的栅极节点可以被电连接至不同的栅极线,通过该不同的栅极线分别地施加扫描信号SCAN和感测信号SENSE。

[0112] 图4示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置100的子像素电路和补偿结构(用于对阈值电压和迁移率进行补偿的感测结构)的示例。

[0113] 在图4中所示出的子像素电路与在图3中所示出的子像素电路相同。

[0114] 参照图4,OLED显示装置100还包括感测参考电压线RVL的电压,通过将所感测的电压转换成数字值来创建感测数据,并且将所创建的感测数据传送至定时控制器140的ADC。

[0115] ADC的使用使得定时控制器140能够基于数字系统计算补偿值,并且补偿数据。

[0116] ADC与将图像数据转换成数据电压Vdata的数模转换器(DAC)一起被包括在每个源极驱动器IC中。

[0117] 参照图4,OLED显示装置100包括开关部件(例如,第一开关SW1和第二开关SW2)以提供有效的感测操作。

[0118] 第一开关SW1将参考电压线RVL与参考电压Vref的供给节点Nref连接。

[0119] 当第一开关SW1接通时,参考电压Vref被提供至参考电压线RVL。当第一开关SW1断开时,参考电压Vref不被提供至参考电压线RVL。

[0120] 第二开关SW2响应于第二开关信号(采样信号)而将参考电压线RVL与ADC连接。

[0121] 当第二开关接通时,参考电压线RVL被连接至ADC,ADC进而可以对参考电压线RVL上的电压进行感测。

[0122] 在如上所述的开关部件SW1和SW2的情况下,OLED显示装置100可以将主要节点(第一节点N1和第二节点N2)的电压状态设置成感测驱动所需要的状态,从而使得能够进行有效的感测。

[0123] 图5、图6和图7示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置100的感测驱动操作和在第一节点N1处的电压波形。将通过示例的方式描述补偿阈值电压的感测操作。

[0124] 参照图5至图7,根据实施方式的OLED显示装置100的感测驱动操作包括初始化步骤S10、升压步骤S20和感测步骤S30。

[0125] 参照图5,初始化步骤S10是将驱动晶体管DRT的第一节点N1和第二节点N2初始化到预定电压的步骤。

[0126] 参照图5,在初始化步骤S10处,开关晶体管SWT和感测晶体管SENT处于导通状态,第一开关SW1处于接通状态,并且第二开关SW2处于断开状态。

[0127] 用这样的构造,经由感测晶体管SENT将提供到参考电压线RVL的参考电压Vref施加到驱动晶体管DRT的第一节点N1。

[0128] 因此,驱动晶体管DRT的第一节点N1被初始化至参考电压Vref。

[0129] 另外,经由开关晶体管SWT将在源极驱动器IC的DAC处被转换成模拟电压的数据电压Vdata施加到驱动晶体管DRT的第二节点N2。

[0130] 因此,驱动晶体管DRT的第二节点N2被初始化为数据电压Vdata。

[0131] 参照图6,升压步骤S20是提高驱动晶体管DRT的第一节点N1的电压的步骤。

[0132] 参照图6,在升压步骤S20处,第一开关SW1处于断开状态,并且第二开关SW2处于断开状态。

[0133] 当第一开关SW1处于断开状态时,参考电压Vref不被施加到驱动晶体管DRT的第一节点N1。也就是说,驱动晶体管DRT的第一节点N1浮置(float)。

[0134] 因此,在升压步骤S20处,如在N1电压波形中所示出的,驱动晶体管DRT的第一节点N1的电压被升高。

[0135] 驱动晶体管DRT的第一节点N1的电压的增大持续到驱动晶体管DRT的第一节点N1与第二节点N2之间的电压差是阈值电压Vth为止。

[0136] 也就是说,当第一节点N1的电压变成通过从驱动晶体管DRT的第二节点N2的数据电压Vdata减去驱动晶体管DRT的阈值电压Vth而获得的电压值Vdata-Vth时,第一节点N1的电压饱和。

[0137] 在驱动晶体管DRT的第一节点N1的电压饱和之后,可以对驱动晶体管DRT的第一节点N1的电压进行感测,以感测驱动晶体管DRT的阈值电压Vth。

[0138] 在驱动晶体管DRT的第一节点N1的电压饱和之后,可以启动感测步骤S30。

[0139] 参照图7,在感测步骤S30处,第一开关SW1处于断开状态,并且第二开关SW2处于接通状态。在感测步骤S30处,感测晶体管SENT保持在导通状态。

[0140] 参照图7,当第二开关SW2处于接通状态时,ADC可以被连接至参考电压线RVL,以对参考电压线RVL的电压进行采样和感测。

[0141] 通过ADC感测的电压Vsense可以是驱动晶体管DRT的第一节点N1(例如,源极节点或漏极节点)的饱和电压。

[0142] 参照N1节点波形,通过ADC感测的电压Vsense与通过从数据电压Vdata减去驱动晶体管DRT的阈值电压Vth而获得的电压值对应。

[0143] 因此,可以确定每个子像素的驱动晶体管DRT的阈值电压Vth以及单独的驱动晶体管DRT之间的阈值电压的差异。

[0144] ADC通过将感测的电压Vsense转换成数字值而创建感测数据,并且将感测数据传送到定时控制器140。

[0145] 定时控制器140接收感测数据,基于感测数据确定阈值电压差异,并且决定和储存用于补偿该差异的每个子像素的数据补偿值。

[0146] 定时控制器140基于数据补偿值改变图像数据,并且将改变的图像数据传递至对应的源极驱动器IC。因此,源极驱动器IC利用DAC将经改变的图像数据转换成数据电压,并且向对应的数据线输出数据电压。以这样的方式,执行实质补偿。

[0147] 在OLED显示面板110的各种信号线和晶体管上可能出现寄生电容部件。寄生电容部件可以产生电阻电容(RC)负载。

[0148] 由于寄生电容部件产生的RC负载可以导致在感测操作期间电压特性不稳定。在对电压值进行感测时会经历变化。这可能显著地降低感测的准确度。

[0149] 因为感测的准确度降低,所以当计算补偿值时定时控制器140可能具有不准确的补偿值。因此,不管意图改善亮度差异的补偿如何,图像质量可能变差。

[0150] 因此,本发明的实施方式提供感测驱动稳定化方法,以防止感测值被感测操作期间不稳定的电势改变,从而防止补偿值不准确。

[0151] 图8示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置100的感测驱动稳定器,图9示出了当根据本发明的实施方式的OLED显示装置100执行感测驱动操作时感测驱动稳定器的状态,以及图10示出了当根据本发明的实施方式的OLED显示装置100执行显示驱动操作时感测驱动稳定器的状态。

[0152] 参照图8,根据本发明的实施方式的OLED显示装置100还包括用于稳定感测驱动,以防止补偿值由于感测值的变化而具有误差的稳定电容器Cs。取决于驱动模式,稳定电容器Cs被选择性地电连接至参考电压线RVL或者与参考电压线RVL断开连接。

[0153] 当驱动模式是感测驱动模式时,稳定电容器Cs被电连接至参考电压线RVL,如图9所示。当驱动模式是正常驱动模式(即显示驱动模式)时,稳定电容器Cs不被电连接至参考电压线RVL,如图10所示。

[0154] 在感测驱动模式部分中,即在感测操作期间,稳定电容器Cs被连接至参考电压线RVL以稳定参考电压线RVL的电压的变化。

[0155] 在感测操作期间,参考电压线RVL使得电流能够流经每个子像素的驱动晶体管DRT。流经参考电压线RVL的电流对参考电压线RVL上的全部电容器进行充电,从而增大参考电压线RVL的电压。在升压步骤S20执行这个增大电压的步骤。

[0156] 基于参考电压线RVL的总电容确定电压增大的速率。稳定电容器Cs的添加增加了参考电压线RVL的总电容,从而增大了电压增大的速率。因此,可以更加迅速地执行感测。

[0157] 另外,因为在接近感测结束的时间处几乎没有电流流经驱动晶体管DRT,所以可以在没有其他不必要的电压分量(例如,EVDD、EVSS等)的情况下,以期望的电压分量(例如,Vdata-Vth)更加精确地表示参考电压线RVL的感测电压。期望的电压分量可以很好地反映驱动晶体管DRT的特性(例如,Vth等)。

[0158] 如上所述,在感测驱动模式部分中,稳定电容器Cs被电连接至参考电压线RVL,在显示驱动模式部分中,稳定电容器Cs不被连接至参考电压线RVL。

[0159] 仅在如上所述的感测驱动模式部分中,稳定电容器Cs被连接至参考电压线RVL,从而使得参考电压线RVL的电势可以在感测驱动的时段中稳定,从而增大感测值的准确度。因此,这可以产生准确的补偿值,从而有助于改善图像质量。

[0160] 为了根据如上所述的驱动模式来控制稳定电容器Cs被连接至参考电压线RVL或者与参考电压线RVL断开连接,根据本发明的实施方式的OLED显示装置100还包括开关器件SWs,如图8所示。开关器件SWs仅在感测驱动期间响应于开关控制信号SWCS而将参考电压线RVL与稳定电容器Cs连接。

[0161] 开关器件SWs使得稳定电容器Cs能够根据驱动模式而被有效地连接至参考电压线RVL。

[0162] 在感测驱动期间能够另外地连接至参考电压线RVL的稳定电容器Cs可以被设置在OLED显示面板110上或OLED显示面板110之外。

[0163] 在稳定电容器Cs被设置在OLED显示面板110上的情况下,在OLED显示面板110的制造过程中,稳定电容器Cs可以与其他图案一起形成,从而有利地实现了稳定电容器Cs而没有附加的处理。

[0164] 相比之下,在稳定电容器Cs被设置在OLED显示面板110之外的情况下,稳定电容器Cs可以被设置在例如膜(例如,其上设置有源极驱动器IC的柔性印刷电路(FPC))上。这种构

造提高了由对应于感测配置的ADC(可以被设置在源极驱动器IC内)执行的感测操作的效率,并且降低了感测的持续时间,从而将感测准确度提高到某种程度。被设置在膜(例如,FPC)上的源极驱动器IC被称为膜上芯片(COF)型源极驱动器IC。

[0165] 上述开关器件SWs可以是响应于施加到晶体管的栅极节点的开关控制信号SWCS而被控制的晶体管。该晶体管被电连接在参考电压线RVL与稳定电容器Cs的第一极板之间。

[0166] 开关器件SWs的使用使得能够更加有效地控制参考电压线RVL与稳定电容器Cs之间的连接。

[0167] 如上所述,稳定电容器Cs可以被设置在OLED显示面板110上或者被设置在OLED显示面板110之外。

[0168] 参照图11和图12,将通过示例的方式描述在OLED显示面板110上形成稳定电容器Cs的描述。另外,参照图13,在FPC上形成稳定电容器Cs的描述将被描述为稳定电容器Cs被设置在OLED显示面板110之外的情况的示例。

[0169] 图11和图12示出了形成在OLED显示面板110上的根据本发明的实施方式的OLED显示装置100的感测驱动稳定器。在图12中,开关器件SWs被示出为平面薄膜晶体管(TFT)。然而,这不意图进行限制,并且开关器件可以实现为各种晶体管结构。

[0170] 参照图11和图12,当在OLED显示面板110的制造过程期间在OLED显示面板110上形成各种图案(晶体管、电容器和电压线)时,可以形成稳定电容器Cs和开关器件SWs。

[0171] 参照图11和图12,当稳定电容器Cs和开关器件SWs被设置在OLED显示面板110上时,栅极线路1100也被设置在OLED显示面板110上,通过栅极线路1100向开关器件SWs的栅极节点施加开关控制信号SWCS。

[0172] 因为以这样的方式将栅极线路1100附加地设置在OLED显示面板110上,所以能够通过栅极线路1100向开关器件SWs的栅极节点施加SWCS,从而更加有效地控制开关器件SWs的开关操作。

[0173] 上述SWCS可以例如作为来自栅极驱动器130的栅极控制信号(GCS)而被输出。

[0174] 参照图11和图12,开关器件SWs具有Na、Nb和Nc节点。开关器件SWs的Na节点是电连接至参考电压线RVL的漏极节点或源极节点。开关器件SWs的Nb节点是电连接至稳定电容器Cs的第一极板P1的源极节点或漏极节点。

[0175] 参照图11和图12,稳定电容器Cs包括第一极板P1和第二极板P2。

[0176] 稳定电容器Cs的第一极板P1被电连接至开关器件SWs的Nb节点。稳定电容器Cs的第二极板P2被电连接至地电压端子GND。

[0177] 如图12所示,稳定电容器Cs的第一极板P1与开关器件SWs的Nb节点整体形成为金属板。

[0178] 如上所述的感测稳定器,稳定电容器Cs、开关器件SWs等可以被设置在OLED显示面板110的有效区域(在其上显示图像)以外,即设置在OLED显示面板110的不显示图像的区域上。

[0179] 如上所述,用作感测稳定器的稳定电容器Cs、开关器件SWs、栅极线路1100等被有效地设置在OLED显示面板110上。

[0180] 图13示出了形成在FPC上的根据本发明的实施方式的OLED显示装置100的感测驱动稳定器。

[0181] 参照图13,根据本发明的实施方式的OLED显示装置100还包括FPC,其中FPC的一端被连接至OLED显示面板110,并且FPC的另一端被连接至源极PCB 160。包括在数据驱动器120中的源极驱动器IC SDIC被设置在FPC上。

[0182] 参照图13,作为感测驱动稳定器,稳定电容器Cs和开关器件SWs被设置在FPC上。

[0183] 参照图13,开关器件SWs的Na节点(漏极节点或源极节点)被电连接至参考电压线RVL,开关器件SWs的Nb节点(源极节点或漏极节点)被电连接至稳定电容器Cs的第一极板。

[0184] 参照图13,FPC可以具有两层结构。在FPC的两层结构中,一层可以用作稳定电容器Cs的第一极板,并且与接地金属层对应的另一层可以用作稳定电容器Cs的第二极板,从而形成稳定电容器Cs。

[0185] 开关控制信号线路1310被设置在FPC上,通过该开关控制信号线路1310将开关控制信号SWCS施加到开关器件SWs的栅极节点Nc。

[0186] 因为如上所述感测驱动稳定器(例如,稳定电容器Cs、开关器件SWs和开关控制信号线路1310)被设置在OLED显示面板110之外的FPC上,所以不需要改变OLED显示面板110的制造过程。另外,因为感测驱动稳定器(例如,稳定电容器Cs、开关器件SWs和开关控制信号线路1310)被设置在其上设置有源极驱动器IC SDIC的FPC上,所以减少了从与源极驱动器IC SDIC内的感测部件对应的ADC到感测点(连接至参考电压线RVL的稳定电容器Cs)的长度,从而提高了感测值的准确度。

[0187] 参照图13,将开关器件SWs的Na节点(漏极节点或源极节点)与OLED显示面板110上的参考电压线RVL进行电连接的连接线路1320被设置在FPC上。

[0188] 连接线路1320与参考电压线RVL彼此连接的点位于FPC与OLED显示面板110彼此接合的部分上。

[0189] 以这样的方式,开关器件SWs经由连接线路1320被电连接至参考电压线RVL。

[0190] 参照图13,开关控制信号SWCS可以经由源极PCB 160被提供到设置在FPC上的开关控制信号线路1310。

[0191] 利用这样的配置,可以有效地控制开关器件SWs的开关操作。

[0192] 图14示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的感测驱动稳定器中的开关器件SWs的定时图。

[0193] 参照图14,在感测驱动模式(S10、S20和S30)期间,开关器件SWs可以处于接通状态。

[0194] 参照图14,可以在感测驱动模式中的初始化步骤S10处,在第一开关SW1被接通之前将开关器件SWs接通。并且可以在感测驱动模式中的感测步骤S30处,在第二开关SW2被断开时将开关器件SWs断开。也可以在感测驱动模式中的感测步骤S30处,在第二开关SW2被断开之后将开关器件SWs断开。

[0195] 图15示出了根据本发明的实施方式的OLED显示装置的感测驱动稳定器中的开关器件SWs的另一定时图。

[0196] 参照图15,利用与感测晶体管SENT的控制定时相同或相符的定时来控制开关器件SWs。

[0197] 如上所述,根据本发明的实施方式,OLED显示装置100和OLED显示面板110在对驱动晶体管的特性进行感测时增大了感测数据的准确度,从而使得能够进行准确的补偿。

[0198] 另外,根据本发明的实施方式,OLED显示面板100和OLED显示装置110具有能够在对驱动晶体管的特性进行感测时增大准确度的感测驱动稳定器。

[0199] 此外,根据本发明的实施方式,OLED显示面板100和OLED显示装置110具有能够通过向在感测驱动期间用作为感测线的参考电压线提供电势稳定性来增大感测和补偿中的准确度的感测驱动稳定器。

[0200] 已经介绍了前述描述和附图以解释本发明的某些原理。本发明所涉及的相关领域的技术人员可以在不脱离本发明的原理的情况下,通过合并、拆分、替代或改变元件来做出许多更改和变化。本文所公开的前述实施方式应该被理解为仅仅是说明性的,而不作为对本发明的原理和范围的限制。应该理解的是,应该通过所附权利要求及其在本发明的范围内的所有等同物来限定本发明的范围。

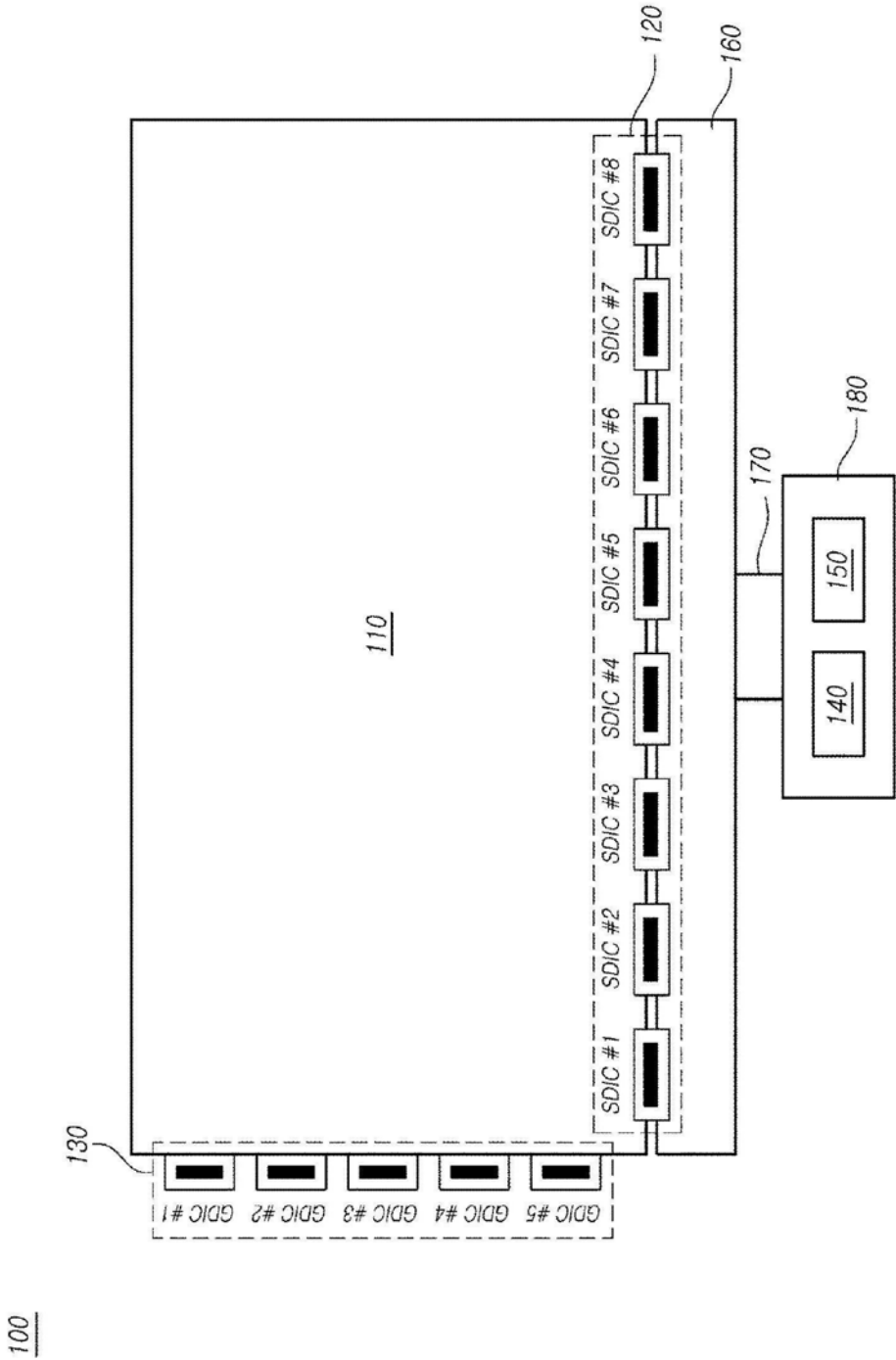


图1

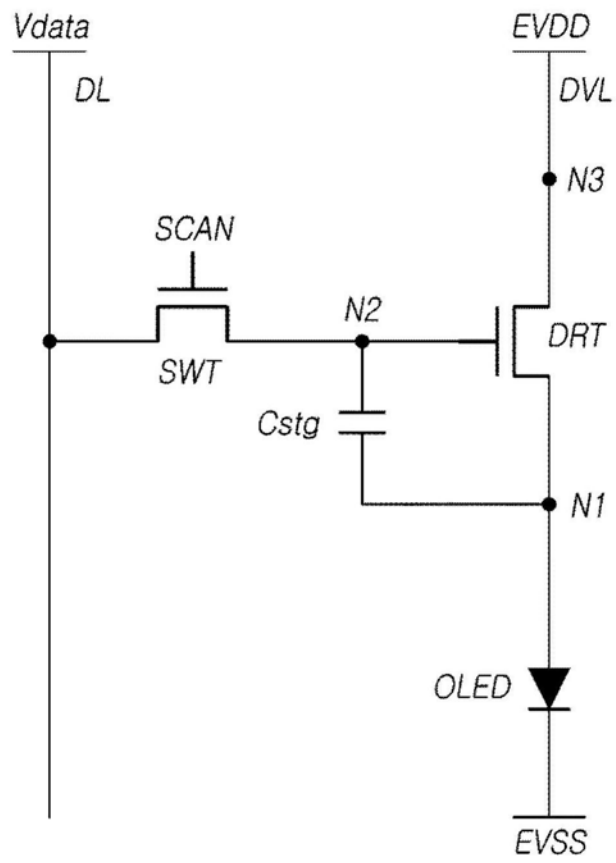


图2

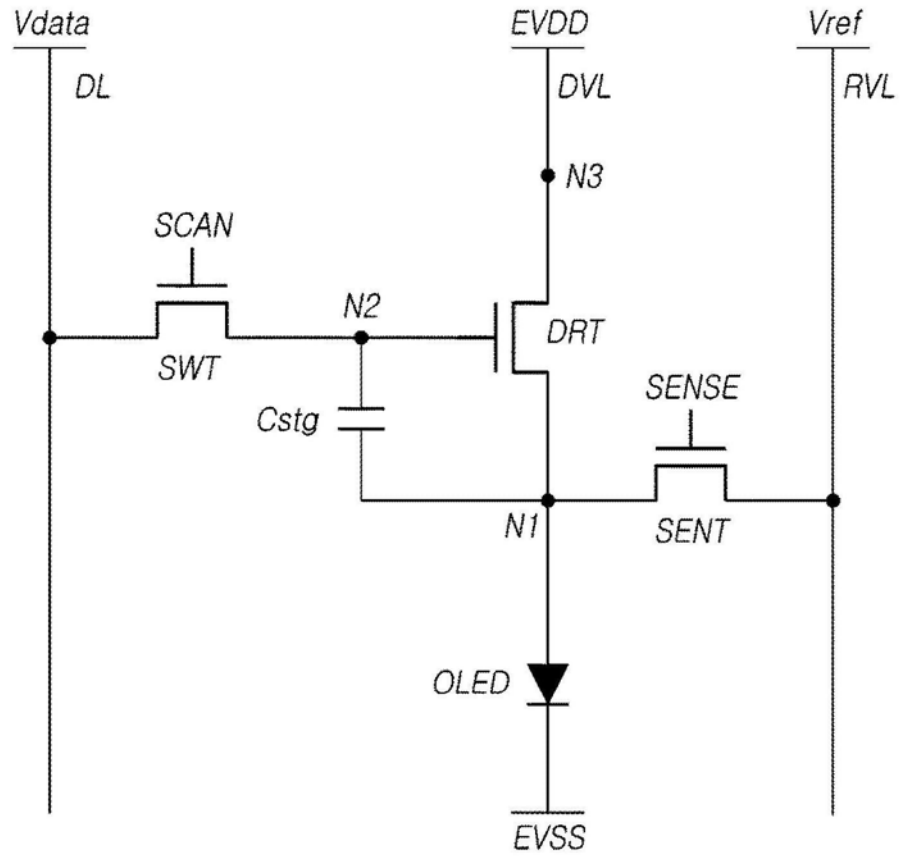


图3

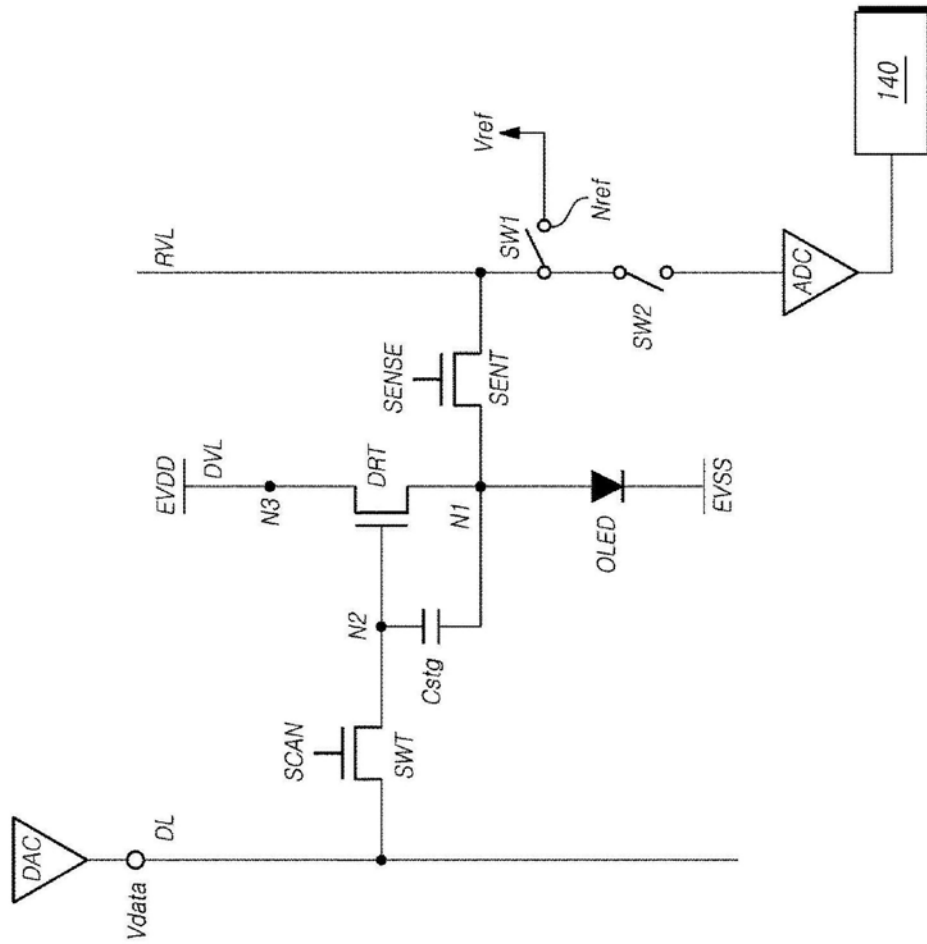
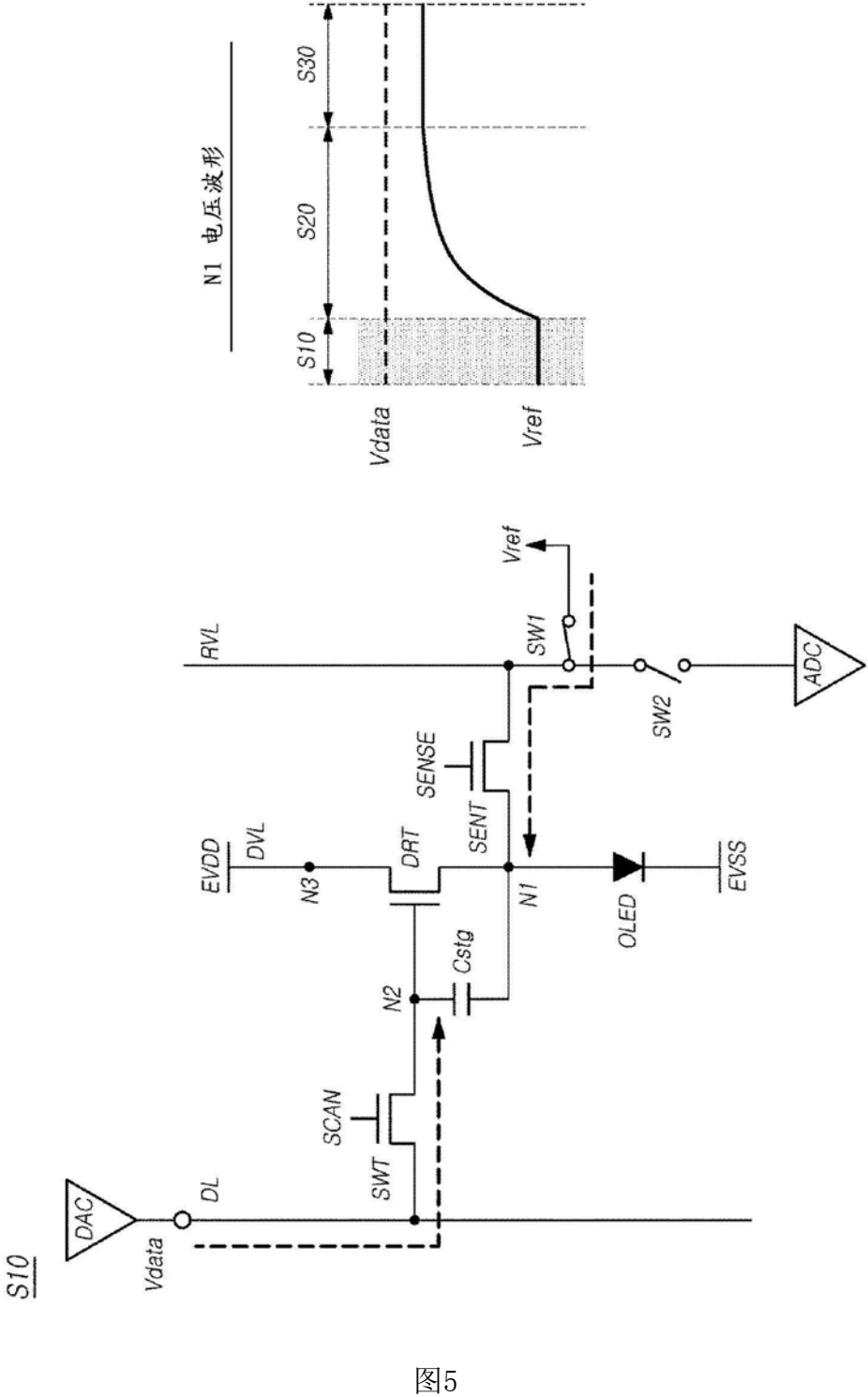


图4



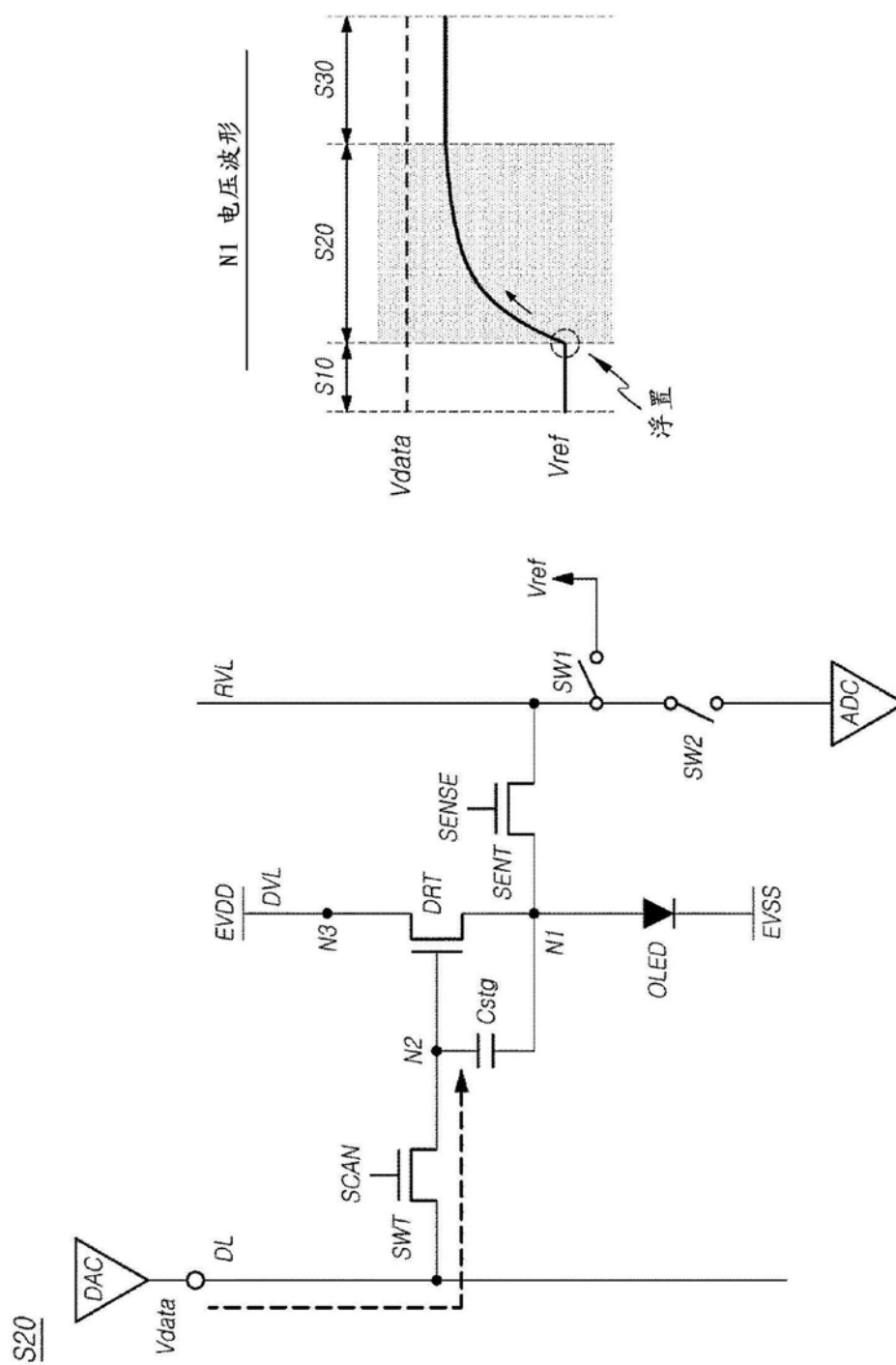


图6

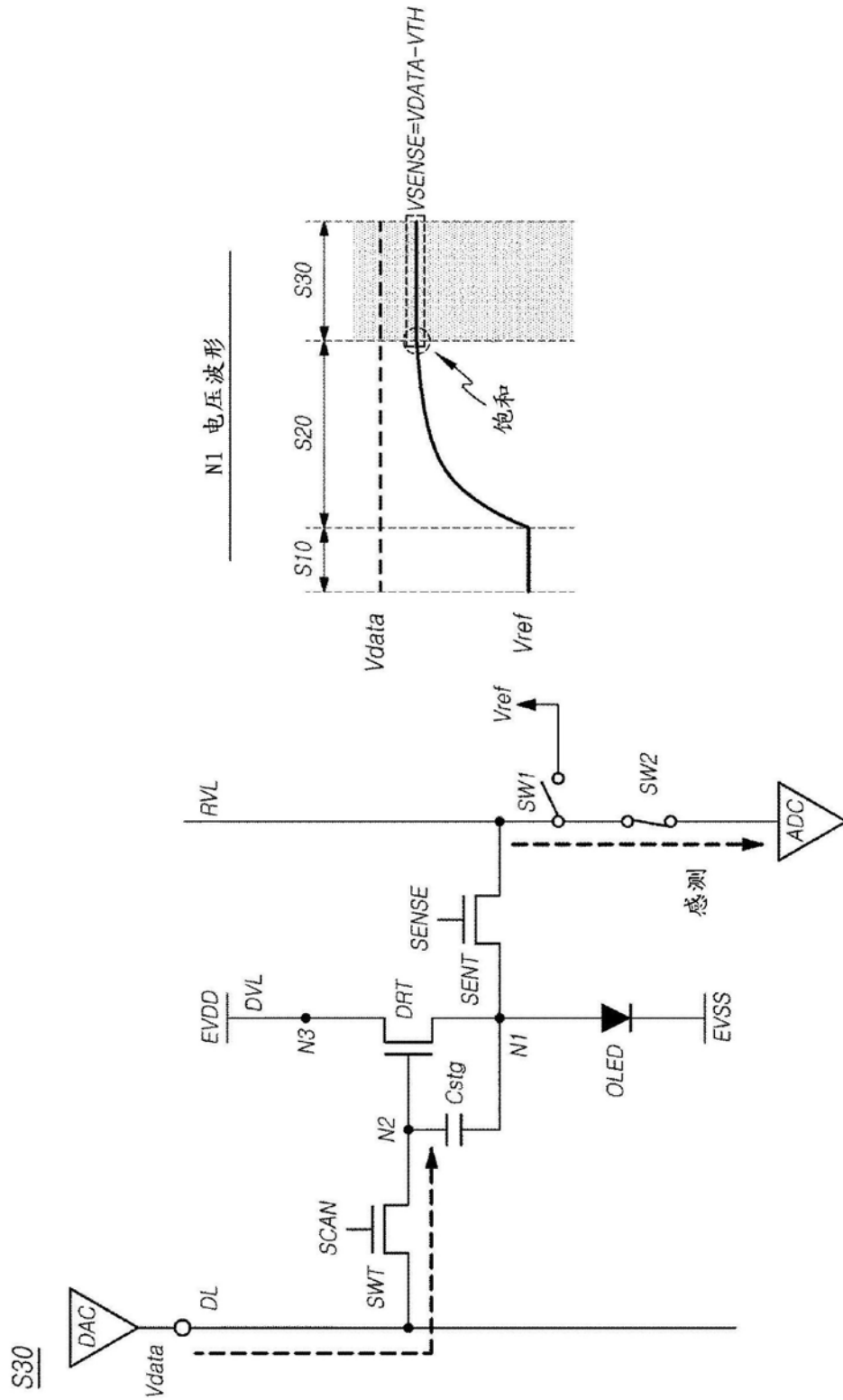


图7

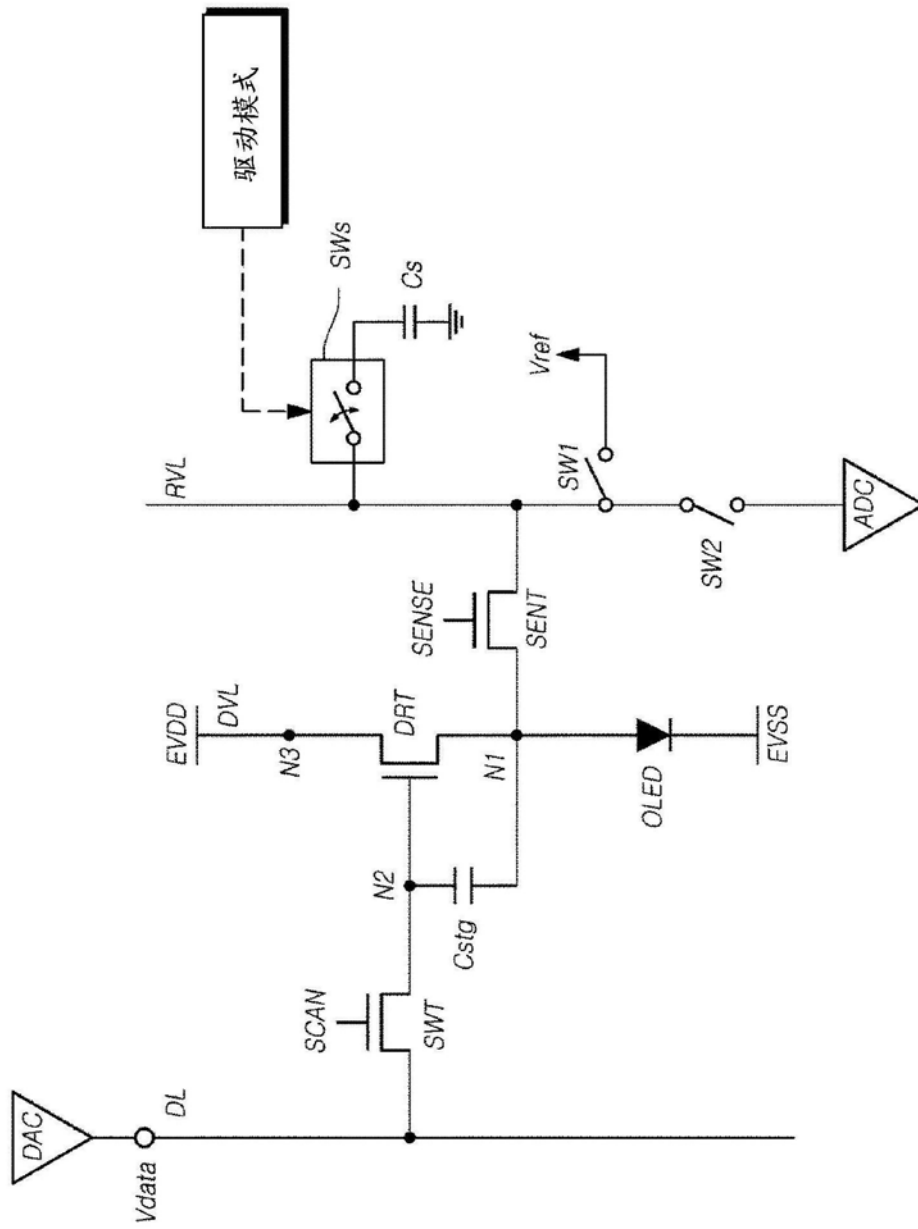


图8

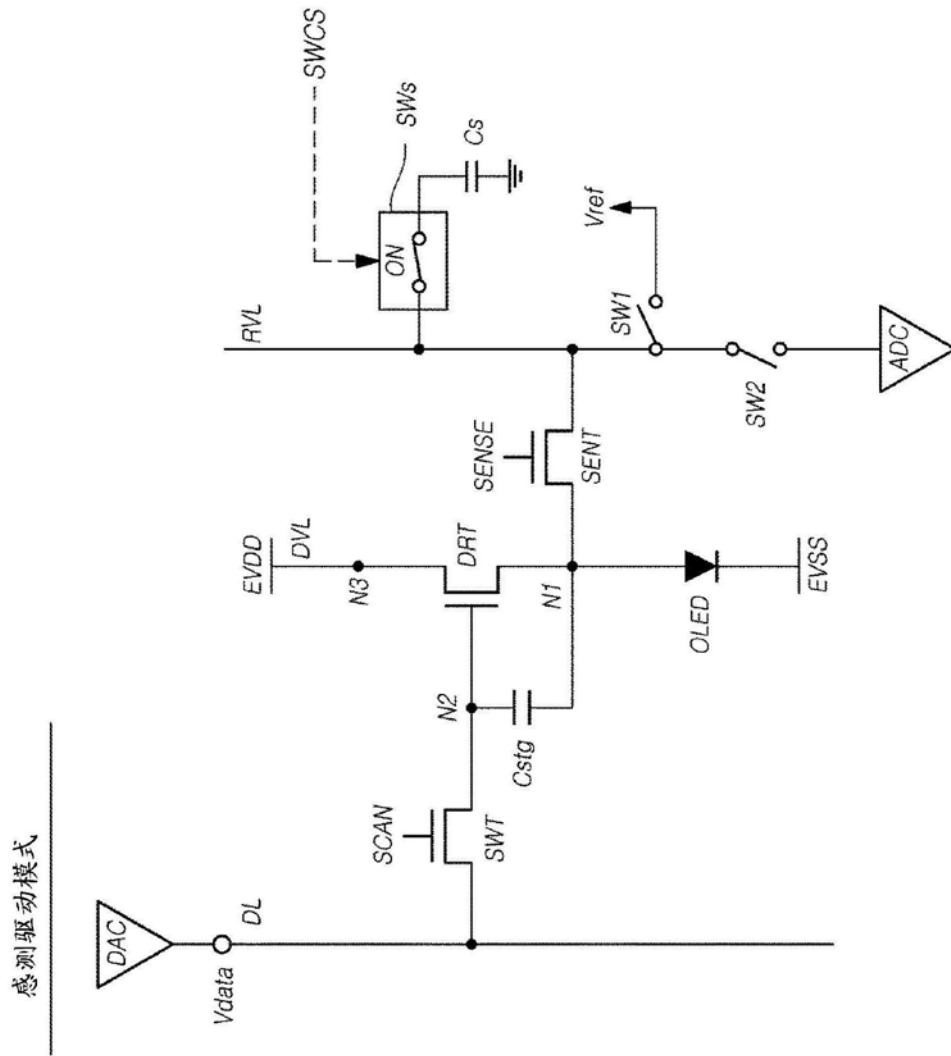


图9

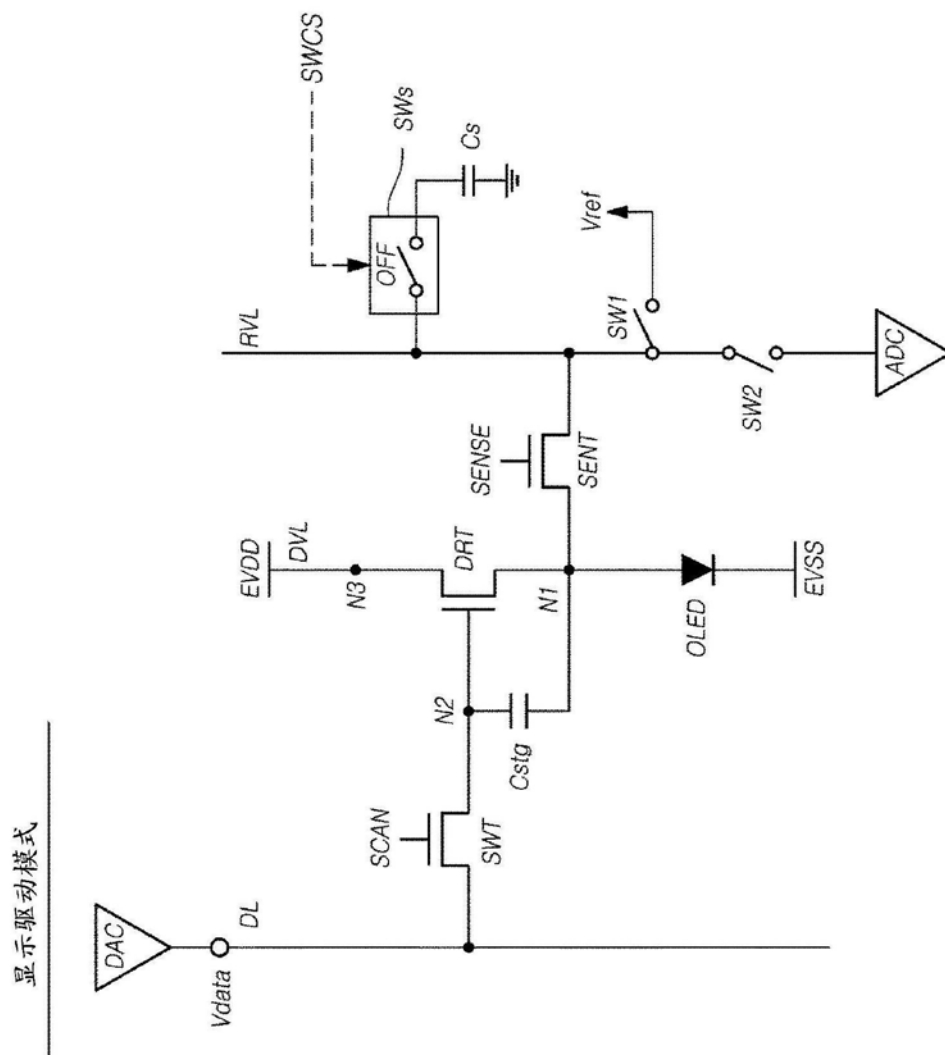


图10

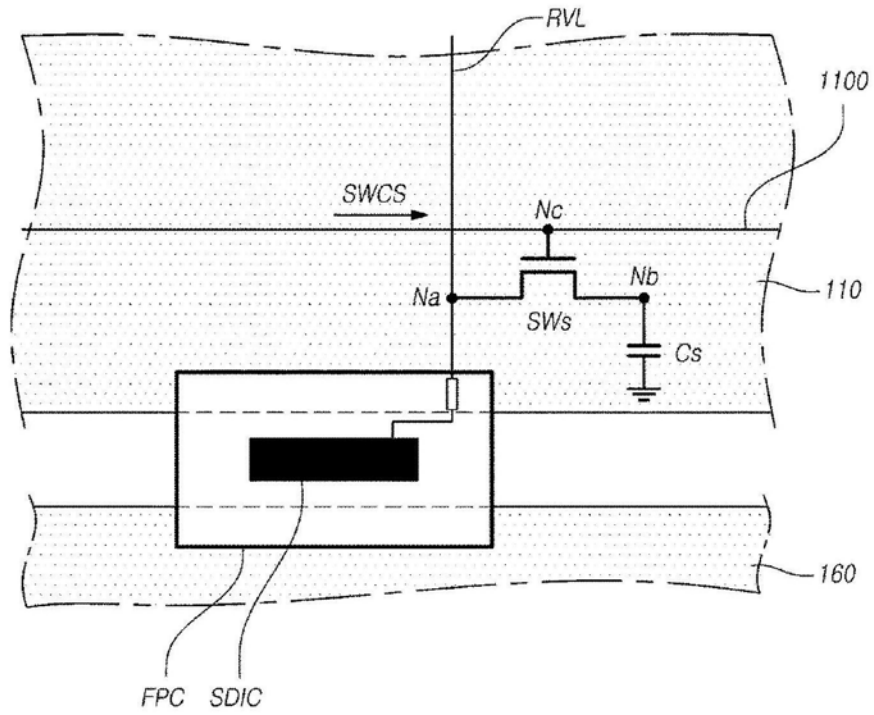


图11

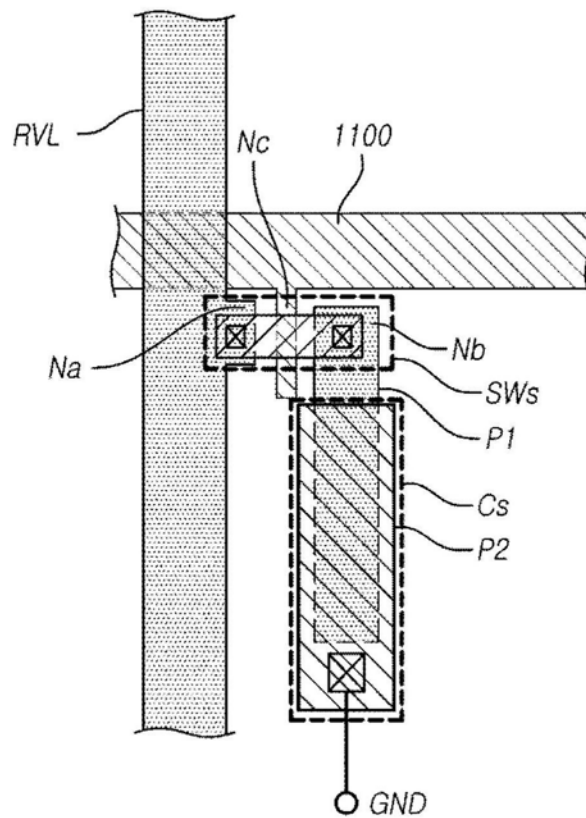


图12

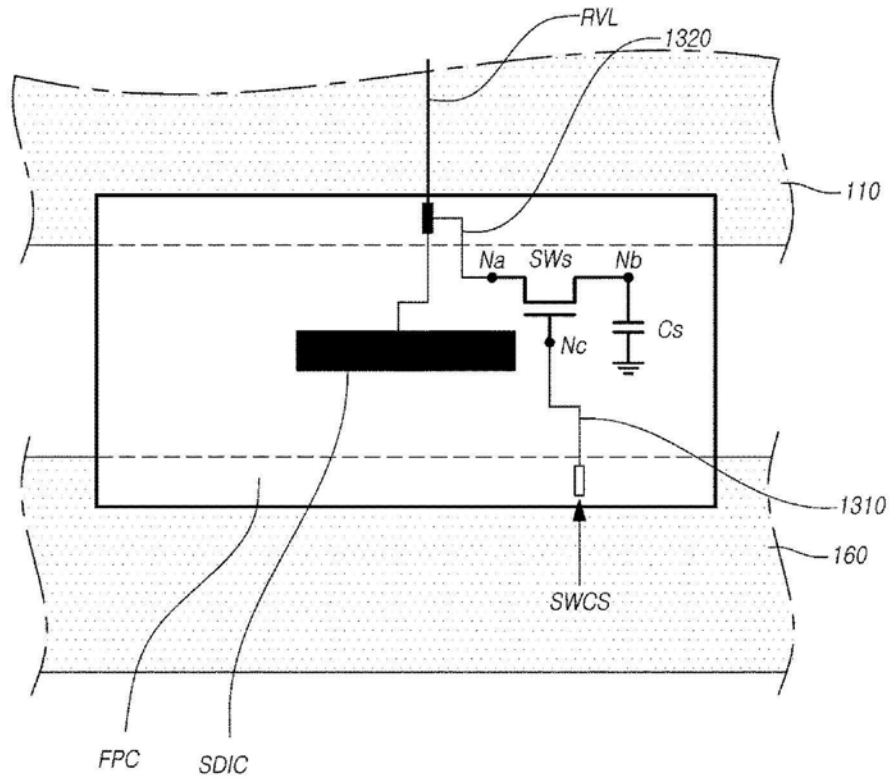


图13

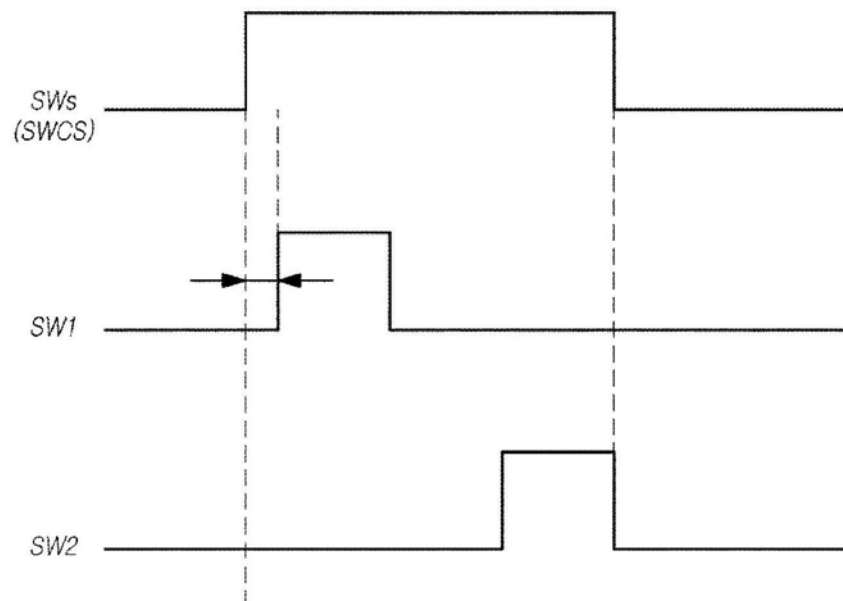


图14

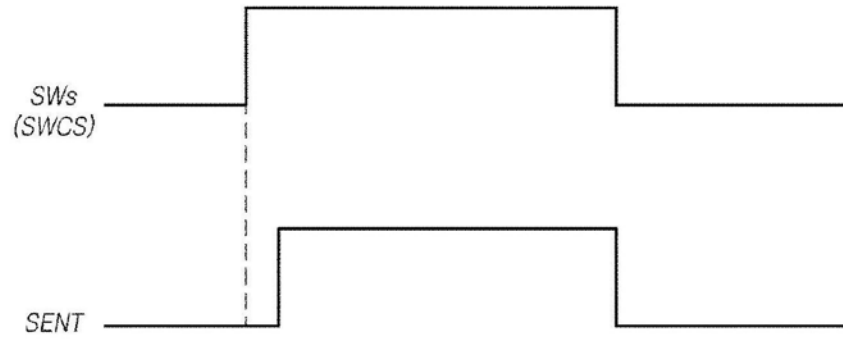


图15

公开了一种有机发光二极管显示面板和有机发光二极管显示装置。该有机发光二极管显示面板和OLED显示装置具有能够在感测驱动期间通过向用作感测线的参考电压线提供电势稳定性而增大感测和补偿的准确度的感测驱动稳定器。

