



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111179846 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 201911065625.5

(22)申请日 2019.11.04

(30)优先权数据

10-2018-0138090 2018.11.12 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 洪淳焕 李哲焕

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 康建峰 杨华

(51)Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

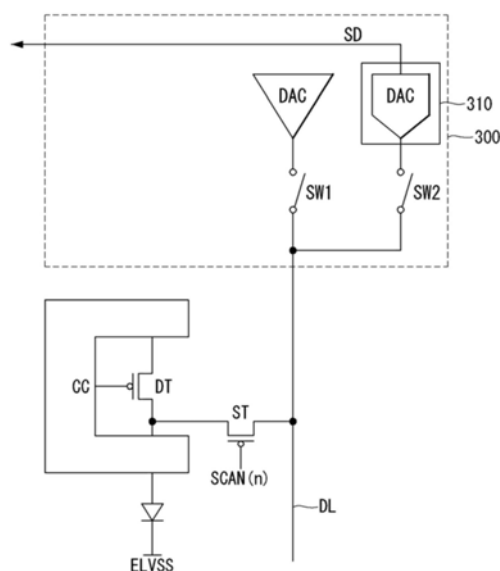
权利要求书2页 说明书10页 附图16页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

本发明提供了有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括有机发光二极管OLED、连接至OLED的阳极的驱动晶体管、扫描晶体管、数模转换器DAC和感测单元。扫描晶体管连接至OLED的阳极和数据线。DAC在显示时段中向数据线提供用于显示的数据电压并且在感测时段中向数据线提供用于感测的数据电压。感测单元在感测时段中通过数据线获得OLED的阳极电压作为感测电压。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
有机发光二极管OLED;
驱动晶体管,所述驱动晶体管连接至所述OLED的阳极;
扫描晶体管,所述扫描晶体管连接至所述OLED的阳极和数据线;
数模转换器DAC,所述DAC用于在显示时段中向所述数据线提供用于显示的数据电压并且在感测时段中向所述数据线提供用于感测的数据电压;以及
感测单元,所述感测单元用于在所述感测时段中通过所述数据线获得所述OLED的阳极电压作为感测电压。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:
第一开关,所述第一开关连接在所述数据线与所述DAC之间并且在所述感测时段内的第一时段期间接通;以及
第二开关,所述第二开关连接在所述数据线与所述感测单元之间并且在所述感测时段内的所述第一时段之后的第二时段期间接通。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,扫描信号在所述感测时段内维持接通电压。
4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,还包括:
发射控制晶体管,所述发射控制晶体管连接在所述驱动晶体管的源极与所述OLED的阳极之间,
其中,所述数据线通过所述扫描晶体管和所述发射控制晶体管连接至所述OLED的阳极。
5. 一种有机发光显示装置,包括:
连接至数据线和扫描线的像素,
其中,设置在为整数的第n像素线上的第n像素包括:
驱动晶体管,所述驱动晶体管包括连接至第一节点的栅极、连接至第二节点的漏极和连接至第三节点的源极;
有机发光二极管OLED,所述OLED连接至所述第二节点;
第一晶体管,所述第一晶体管连接在所述第一节点与所述第二节点之间;
扫描晶体管,所述扫描晶体管连接在所述数据线与所述第二节点之间;以及
第一发射控制晶体管,所述第一发射控制晶体管连接在所述第二节点与所述OLED之间。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,在采样时段期间,所述第n像素的所述扫描晶体管响应于第n扫描信号而向所述第二节点施加通过所述数据线提供的数据电压,并且所述第n像素的所述第一晶体管响应于所述第n扫描信号而连接所述第一节点和所述第三节点。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第n像素还包括连接在高电位电压的输入端子与所述第三节点之间的第二发射控制晶体管,并且
其中,在所述采样时段之后的发射时段期间,所述第n像素的所述第一发射控制晶体管响应于第n发射信号而连接所述高电位电压的输入端子和所述第三节点,并且所述第n像素的所述第二发射控制晶体管响应于所述第n发射信号而连接所述第二节点和所述OLED的阳

极。

8. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第n像素还包括连接在初始化线与所述OLED的阳极之间的第一初始化晶体管,并且

其中,在所述采样时段之前的第一初始化时段期间,所述第n像素的所述第一初始化晶体管响应于第(n-2)扫描信号而从所述初始化线向所述OLED的阳极施加初始化电压。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述第(n-2)扫描信号接通设置在第(n-2)像素线上的扫描晶体管。

10. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述第n像素还包括连接在所述初始化线与所述第一节点之间的第二初始化晶体管,并且

其中,在所述第一初始化时段之后的第二初始化时段期间,所述第n像素的所述第二初始化晶体管响应于第(n-1)扫描信号而向所述第一节点施加所述初始化电压。

有机发光显示装置

[0001] 对相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2018年11月12日提交的韩国专利申请第10-2018-0138090号的权益，其出于所有目的通过引用被并入文本，如同在文中完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及一种有源矩阵型有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 有源矩阵型有机发光显示装置包括自身发光的有机发光二极管OLED，并且其优点在于响应速度快、发光效率高、亮度高和视角大。

[0005] 为自发光元件的OLED包括阳极和阴极以及形成在阳极和阴极之间的有机化合物层。有机化合物层包括空穴注入层、空穴传输层、发射层、电子传输层和电子注入层。当驱动电压被施加至阳极和阴极时，通过空穴传输层的空穴和通过电子传输层的电子移动以形成激子，激子使发射层发射可见光。

[0006] 在有机发光显示装置中，各自包括OLED和驱动晶体管的像素被布置成矩阵形式，并根据图像数据的灰度级控制输入图像的亮度。驱动晶体管根据驱动晶体管的栅极和源极之间的电位差控制流经OLED的驱动电流。OLED发出的光量由驱动电流决定，且图像亮度由OLED发出的光量决定。

[0007] OLED随着OLED的发射时间增加而劣化。如果OLED劣化，能够接通OLED的阈值电压增大并且发射效率降低。由于OLED的累积发射时间对于每个像素可能不同，所以OLED的劣化对于每个像素可能不同。像素间OLED劣化的差异可能导致亮度变化并可能导致图像残留现象。

[0008] 因此，通过感测OLED的阈值电压来确定OLED是否劣化并利用可以补偿OLED的劣化的补偿增益来校正图像数据的劣化补偿技术已经被使用。为了简化像素结构并实现高分辨率的显示面板，有必要简化用于感测OLED的阈值电压的结构。

发明内容

[0009] 因此，本公开内容的目的是提供一种通过简化用于感测有机发光二极管的管阈值电压的结构而有利于实现高分辨率的有机发光显示装置。

[0010] 本公开内容的有机发光显示装置可以包括有机发光二极管OLED、连接至OLED的阳极的驱动晶体管、扫描晶体管、数模转换器DAC和感测单元。扫描晶体管连接至OLED的阳极和数据线。DAC在显示时段中向数据线提供用于显示的数据电压，并在感测时段中向数据线提供用于感测的数据电压。感测单元在感测时段中通过数据线获得OLED的阳极电压作为感测电压。

[0011] 由于根据本公开内容的有机发光二极管显示装置不需要额外的模式和开关元件，并且在显示时段期间仅使用所需的内部补偿电路的配置执行感测操作，因此像素结构可以

被简化。

[0012] 由于感测电压是通过使用数据线被获得的,因此初始化线可以被布置为水平线。因此,设计裕度可以被增大,其有利于实现高分辨率。

附图说明

[0013] 被包含用以提供对公开内容的进一步理解并被包含于和组成本说明书的一部分的附图示出了本公开内容的实施方式并与说明书一起用于说明本公开内容的原理。在附图中:

[0014] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的图。

[0015] 图2示出根据本公开内容的像素电路和数据驱动器。

[0016] 图3是示出开关元件在感测时段中的操作的图。

[0017] 图4是示出根据第一实施方式的像素电路的图。

[0018] 图5是示出根据第一实施方式的驱动信号的操作时序和主要节点的电压变化的图。

[0019] 图6A至图6D是用于说明第一像素电路在图像显示时段中的操作的图。

[0020] 图7是根据第一实施方式的像素的示意图。

[0021] 图8是示出根据第二实施方式的像素的阵列结构的图。

[0022] 图9是示出根据第二实施方式的像素电路的图。

[0023] 图10是示出根据第一实施方式的驱动信号的操作时序和主要节点的电压变化的图。

[0024] 图11A至图11D是用于说明第二像素电路在图像显示时段中的操作的图。

具体实施方式

[0025] 在下文中,将参照附图详细描述本公开内容的优选实施方式。贯穿说明书相同的附图标记指代实质上相同的部件。在下面的描述中,当可能使本公开内容的主题变得相当不清楚时,本文中并入的已知的功能和配置的详细描述将被省略。

[0026] 在下文中,将参照附图描述本公开内容的实施方式。

[0027] 图1是示出根据本公开内容的实施方式的有机发光显示装置的图。

[0028] 参照图1,根据本公开内容的实施方式的OLED显示装置包括显示面板100、数据驱动器300、栅极驱动器400和500以及时序控制器200。

[0029] 在显示面板100的显示区域AA中,多条数据线DL1至DL_m和多条栅极线GL1至GL_n相互交叉,并且像素P被布置成矩阵形式。各条像素线HL1到HL_n包括被布置在同一行中的像素。当布置在显示区域AA中的像素P的数目为 $m \times n$ 时,显示区域AA包含 n 条像素线。其中,各个像素P指代用于颜色实现的红色子像素或绿色子像素或蓝色子像素。各个像素P被提供有来自发电单元(未显示)的高电位电压VDD和低电位电压ELVSS。布置在第一像素线HL1中的像素P连接至第一栅极线GL1,并且布置在第 n 像素线HL_n中的像素P连接至第 n 栅极线GL_n。栅极线GL1至GL_n可以包括用于提供相应栅极信号的多条线。

[0030] 时序控制器200生成数据控制信号和栅极控制信号,数据控制信号用于控制数据驱动器300的操作时序,栅极控制信号用于基于时序信号例如从主机提供的竖向同步信号

Vsync、水平同步信号Hsync和数据使能信号DE控制栅极驱动器400和栅极驱动器500的操作时序。

[0031] 时序控制器200在感测时段中基于由数据驱动器300提供的感测数据SD生成用于补偿有机发光二极管OLED的劣化的变化的补偿值。而且,时序控制器可以基于补偿值校正图像数据。

[0032] 在感测时段期间,数据驱动器300向像素P提供用于感测的数据电压,将通过数据线DL输入的感测电压转换为数字值,并将其提供给时序控制器200。在显示时段期间,数据驱动器300向数据线DL提供用于显示的数据电压。

[0033] 栅极驱动器包括电平移位器400和移位寄存器500。电平移位器400基于从时序控制器200提供的栅极控制信号生成栅极时钟GCLK。移位寄存器500基于从电平移位器400输出的栅极时钟GCLK输出脉冲。为此目的,移位寄存器500包括以依赖的方式连接至彼此的移位寄存器。可以根据板内栅极驱动器GIP方案将移位寄存器500直接形成在显示面板DIS的非显示区域NAA上。

[0034] 图2示出了根据本公开内容的像素电路和数据驱动器,且图3是示出扫描晶体管、第一开关元件和第二开关元件在感测时段中的操作时序的图。

[0035] 参照图2和图3,根据本公开内容的实施方式的像素包括OLED、驱动晶体管DT、扫描晶体管ST和补偿电路CC。

[0036] OLED包括位于阳极和阴极之间的有机化合物层。驱动晶体管DT根据其源极-栅极电压Vsg控制施加至OLED的驱动电流。扫描晶体管ST响应于扫描信号SCAN(n)而连接OLED的阳极和数据线DL。数据驱动器300包括数模转换器DAC和感测单元310。DAC将图像数据DATA转换为模拟类型数据电压,以生成数据电压Vdata。

[0037] 感测单元310在感测时段期间获得OLED的阳极电压作为感测电压。感测单元310包括用于将感测电压转换为数字形式的感测数据SD的模数转换器ADC。

[0038] 第一开关SW1选择性地连接DAC和数据线DL。在显示图像的显示时段期间,第一开关SW1维持其接通状态以向数据线DL提供从DAC输出的数据电压Vdata。在感测时段的第一时段D1期间,第一开关SW1维持其接通状态以向数据线DL提供从DAC输出的数据电压Vdata。在感测时段的第一时段D1期间由DAC输出的数据电压Vdata对应于用于感测的数据电压。

[0039] 第二开关SW2选择性地连接ADC和数据线DL。在感测时段内的第二时段D2期间,第二开关SW2被接通以获得OLED的阳极电压作为感测电压。

[0040] 感测时段是在此期间进行感测操作以感测OLED的阈值电压并对各像素的阈值电压偏差进行补偿的时段。感测时段可以被包括于在从显示装置接通时起的预定驱动准备时段中,也可以被包括于由关机信号完全关断电源之前的时段中。

[0041] 在下文中,将描述本公开内容的具体实施方式。

[0042] 图4是示出根据第一实施方式的像素电路的图。

[0043] 参照图4,根据第一实施方式的像素包括OLED、驱动晶体管DT、第一晶体管T1、扫描晶体管T2、第一发射控制晶体管T4和第二发射控制晶体管T3、第一和第二初始化晶体管T6和T5以及存储电容器Cst。

[0044] 驱动晶体管DT根据其源极-栅极电压Vsg控制施加至OLED的驱动电流。在驱动晶体管DT中,栅极连接至第一节点N1,漏极连接至第二节点N2,源极通过第二发射控制晶体管T3

连接至高电位电压VDD的输入端子。

[0045] 第一晶体管T1包括连接至第n扫描线SL (n) 的栅极、连接至第三节点N3的源极和连接至第一节点N1的漏极。第一晶体管T1响应于第n扫描信号SCAN (n) 而连接驱动晶体管DT的栅极和漏极。

[0046] 扫描晶体管T2(在下文中被称为第二晶体管) 包括连接至第n扫描线SL (n) 的栅极、连接至数据线DL的源极和连接至第二节点N2的漏极。第二晶体管T2响应于第n扫描信号SCAN (n) 而连接数据线DL和第二节点N2。

[0047] 第一发射控制晶体管T4(在下文中被称为第四晶体管) 包括连接至第n发射线EML (n) 的栅极、连接至第二节点N2的源极和连接至OLED阳极的漏极。第四晶体管T4响应于第n发射信号EM (n) 而将OLED的阳极与第二节点N2连接。

[0048] 第二发射控制晶体管T3(在下文中被称为第三晶体管) 包括连接至第n发射线EML (n) 的栅极、连接至高电位电压VDD的输入端子的源极和连接至第三节点N3的漏极。第三晶体管T3响应于第n发射信号EM (n) 而向第三节点N3施加高电位电压VDD。

[0049] 第一初始化晶体管T6(在下文中被称为第六晶体管) 包括连接至第(n-2) 扫描线SL (n-2) 的栅极、连接至OLED阳极的源极以及连接至初始化线VIL的漏极。第六晶体管T6响应于第(n-2) 扫描信号SCAN (n-2) 而向OLED的阳极施加初始化电压Vini。

[0050] 第二初始化晶体管T5(在下文中被称为第五晶体管) 包括连接至第(n-1) 扫描线SL (n-1) 的栅极、连接至第一节点N1的源极和连接至初始化线VIL的漏极。第五晶体管T5响应于第(n-1) 扫描信号SCAN (n-1) 而向第一节点N1施加初始化电压Vini施加。

[0051] 存储电容器Cst包括连接至高电位电压VDD的输入端子的第一极和连接至第一节点N1的第二极。

[0052] 在显示时段中根据内部补偿方案,根据第一实施方式的像素电路实时补偿驱动晶体管DT的阈值电压的变化。

[0053] 图5是示出根据第一实施方式的栅极信号在显示时段中的时序的图,以及图6A到图6D分别是像素在第一初始化时段、第二初始化时段、采样时段和发光时段中的等效电路图。

[0054] 参照图4和图6D,像素的操作如下:发光同时实时补偿驱动晶体管阈值电压变化。

[0055] 参照图4、图5和图6A,在第一初始化时段Ti1中,第(n-2) 扫描信号SCAN (n-2) 维持接通电压。第六晶体管T6响应于第(n-2) 扫描信号SCAN (n-2) 而向OLED的阳极施加初始化电压Vini。因此,OLED的阳极在第一初始化时段Ti1中被初始化为初始化电压Vini。初始化电压Vini被选择在充分低于OLED的操作电压的电压范围内,并且可以被设置为等于或低于低电位电压ELVSS。

[0056] 参照图4、图5和图6B,第(n-1) 扫描信号SCAN (n-1) 在第二次初始化时段Ti2中维持接通电压。第五晶体管T5向第一节点N1施加初始化电压Vini。在第二初始化时段Ti2中,第一节点N1初始化为初始化电压Vini。

[0057] 参照图4、图5和图6C,在采样时段Ts中,第n扫描信号SCAN (n) 维持接通电压。第一晶体管T1响应于第n扫描信号SCAN (n) 而连接第一节点N1和第三节点N3。第二晶体管T2响应于第n扫描信号SCAN (n) 而将数据电压Vdata写入第二节点N2。在采样时段Ts中,电流流经驱动晶体管DT的漏极和源极之间,且在源极的电压被饱和至数据电压Vdata和驱动晶体管DT

的阈值电压 V_{th} 之和的大小($V_{data}+V_{th}$)之前该电流流动。即,在采样时段 T_s 期间,驱动晶体管DT的栅极以大小为($V_{data}+V_{th}$)被采样。

[0058] 参照图4、图5和图6D,在采样时段 T_s 中,第 n 发射信号EM(n)在维持时段 T_d 之后的发射时段 T_e 中维持接通电压。第三晶体管T3和第四晶体T4响应于第 n 发射信号EM(n)而被接通,因此,根据驱动晶体管DT的栅极和源极之间设置的电压从高电位电压VDD的输入端子到OLED的阳极产生电流。

[0059] 在发射时段 T_e 中在OLED中流动的驱动电流 I_{oled} 如下面的等式1所示。

[0060] 【等式1】

[0061] $I_{OLED} = k/2 \{ (V_{gs} - V_{th}) \}^2 = k/2 \{ (V_g - V_s - V_{th}) \}^2 = k/2 \{ (V_{data} + V_{th}) - V_{DD} - V_{th} \}^2$

[0062] 此时,由于 $V_{th} < 0$,所以等式1变为 $k/2 \{ (V_{data} - V_{DD}) \}^2$ 。

[0063] 在等式1中, k 表示由驱动晶体管DT的电子迁移率、寄生电容、沟道电容等决定的比例常数。因此,在光发射时段 T_e 期间,流经OLED的驱动电流不受驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} 影响。

[0064] 根据第一实施方式的像素电路在感测时段中补偿OLED的阈值电压偏差。

[0065] 参照图2、图3和图5,将描述根据第一实施方式的感测像素电路中的OLED的阈值电压的过程。

[0066] 在第一时段D1至第二时段D2期间,第二晶体管T2响应于第 n 扫描信号SCAN(n)而维持接通状态,并且第四晶体管T4响应于第 n 发射信号EM(n)而维持接通状态。

[0067] 在第一时段D1期间,第一开关SW1接通并且数据线DL连接至数据驱动器300的DAC。数据驱动器300通过DAC输出用于感测的数据电压。用于感测的数据电压被设置为足够高于OLED的阈值电压的电压值。

[0068] 从DAC输出的用于感测的数据电压 V_{data} 经由第二晶体管T2和第四晶体管T4被施加至OLED的阳极。

[0069] 在第二时段D2期间,第二开关SW2接通,并且数据线DL被连接至ADC。在第二时段D2中,OLED发光,并且由于通过OLED放电,OLED的阳极电压逐渐降低。OLED的阳极电压被放电直到它达到OLED的阈值电压。ADC通过数据线DL感测OLED的阈值电压。

[0070] 如上所述,根据第一实施方式的有机发光显示装置通过直接连接至OLED的阳极的数据线DL感测OLED的阈值电压。第一实施方式中的通过电流路径获得感测电压的优点如下。

[0071] 由于对于每个像素必须执行感测操作,所以每个像素必须通过竖向线例如数据线DL连接至ADC。

[0072] 由于传统有机发光显示装置的用于内部补偿的像素电路将数据电压写入驱动晶体管DT的栅极或源极,因此数据线DL连接至驱动晶体管的栅极或源极。因此,在传统的有机发光显示装置中,驱动晶体管DT位于数据线DL与OLED的阳极之间。

[0073] 在获取OLED的阳极电压的传统方法中,OLED的阳极与数据线DL之间的最短路径依次通过驱动晶体管DT、第二晶体管T2和数据线DL。然而,驱动晶体管DT被布置在该感测路径中。当OLED的阳极的电压由通过驱动晶体管DT的电流路径检测时,驱动晶体管DT的阈值电压影响感测电压。亦即,感测精度降低。

[0074] 因此,需要绕过驱动晶体管DT以连接OLED的阳极和数据线DL的路径。因此,有缺点

是额外的开关元件和导电模式需要使用旁路路径。

[0075] 一种将数据线以外的竖向线例如初始化线连接至驱动晶体管DT的阳极和通过初始化线获得感测电压的方法可以被用在不使用旁路路径的方法中。然而,除了提供高电位电压VDD的高电位电压线和数据线DL以外,将初始化线布置为竖向线增加了像素的竖向宽度,这对于实现高分辨率非常不利。

[0076] 另一方面,根据第一实施方式的有机发光显示装置可以仅使用在显示时段期间必需的内部补偿电路的配置来执行感测操作,而不需要额外的模式和开关元件。

[0077] 此外,由于感测电压是通过使用数据线DL获得的,上述初始化线可以被布置为水平线。由于在像素的形状方面纵向宽度大于横向宽度,初始化线被布置为水平线时设计裕度较大,这有利于实现高分辨率。

[0078] 为了在第一实施方式中驱动布置在第n像素线中的像素,需要三个扫描信号,即,第(n-2)扫描信号SCAN(n-2)、第(n-1)扫描信号SCAN(n-1)和第n扫描信号SCAN(n)。亦即,在一般的像素阵列结构中,三条扫描线必须布置在一条像素线中。为了减少布置在像素线中的扫描线的数目,像素阵列可以具有以下结构。

[0079] 图7是根据第一实施方式的像素的示意图。

[0080] 参照图7,在第(n-1)像素线HL(n-1)中,依次布置有第(n-1)发射线EML(n-1)、第(n-1)扫描线SL(n-1)和第(n-2)扫描线SL(n-2)。在第n像素线HL(n)中,依次布置有第n发射线EML(n)、第n扫描线SL(n)和第(n-1)扫描线SL(n-1)。像素的布置在第n像素线HL(n)上的第六晶体管T6的栅极被连接至布置在第(n-1)像素线HL(n-1)的最底端的第(n-2)扫描线SL(n-2)。因此,第n像素线HL(n)不需要与第(n-2)扫描线SL(n-2)布置在一起,这使得易于设计像素结构。

[0081] 图8是示出根据第二实施方式的像素的阵列结构的图,以及图9是示出根据第二实施方式的像素电路的图。

[0082] 参照图8和图9,表示R颜色、G颜色和B颜色的第一像素至第三像素P1、P2和P3共享补偿节点STR。电压降补偿单元STRC控制补偿节点STR以补偿像素线之间的高电位电压VDD的电压降。

[0083] 第一像素至第三像素P1、P2和P3各自包括驱动晶体管DT、第一晶体管至第六晶体管T1至T6和存储电容器Cst。

[0084] 驱动晶体管DT根据其源极-栅极电压V_{sg}控制施加至OLED的驱动电流。在驱动晶体管DT中,栅极连接至第一节点N1,漏极连接至第二节点N2,并且源极连接至高电位电压VDD的输入端子。

[0085] 第一晶体管T1包括连接至第n扫描线SL(n)的栅极、连接至第三节点N3的源极和连接至第一节点N1的漏极。第一晶体管T1响应于第n扫描信号SCAN(n)而连接驱动晶体管DT的栅极和漏极。

[0086] 第二晶体管T2包括连接至第n扫描线SL(n)的栅极、连接至数据线DL的源极和连接至第二节点N2的漏极。第二晶体管T2响应于第n扫描信号SCAN(n)而连接数据线DL和第二节点N2。

[0087] 第三晶体管包括连接至第n发射线EML(n)的栅极、连接至高电位电压VDD的输入端子的源极和连接至第三节点N3的漏极。第三晶体管T3响应于第n发射信号EM(n)而向第三节

点N3施加高电位电压VDD。

[0088] 第四晶体管包括连接至第n发射线EML (n) 的栅极、连接至第二节点N2的源极和连接至OLED阳极的漏极。第四晶体管T4响应于第n发射信号EM (n) 而连接OLED的阳极与第二节点N2。

[0089] 第五晶体管包括连接至第 (n-1) 扫描线SL (n-1) 的栅极、连接至第一节点N1的源极和连接至初始化线VIL的漏极。第五晶体管T5响应于第 (n-1) 扫描信号SCAN (n-1) 而向第一节点N1施加初始化电压Vini。

[0090] 第六晶体管包括连接至第 (n-2) 扫描线SL (n-2) 的栅极、连接至OLED阳极的源极和连接至初始化线VIL的漏极。第六晶体管T6响应于第 (n-2) 扫描信号SCAN (n-2) 而向OLED的阳极施加初始化电压Vini。

[0091] 存储电容器Cst连接在第一节点N1与补偿节点STR之间。

[0092] 电压降补偿单元STRC包括第一补偿晶体管至第三补偿晶体管Tc1、Tc2和Tc3。

[0093] 第一补偿晶体管Tc1包括连接至第n发射线EML (n) 的栅极、连接至高电位电压VDD的输入端子的源极和连接至补偿节点STR的漏极。第一补偿晶体管Tc1响应于第n发射信号EM (n) 而向补偿节点STR施加高电位电压VDD。

[0094] 第二补偿晶体管Tc2包括连接至第 (n-1) 扫描线SL (n-1) 的栅极、连接至补偿节点STR的源极和连接至参考电压Vref的输入端子的漏极。第二补偿晶体管Tc2响应于第 (n-1) 扫描信号SCAN (n-1) 而向补偿节点STR施加参考电压Vref。

[0095] 第三补偿晶体管Tc3包括连接至第n扫描线SL (n) 的栅极、连接至补偿节点STR的源极和连接至参考电压Vref的输入端子的漏极。第三补偿晶体管Tc3响应于第n扫描信号SCAN (n) 而向补偿节点STR施加参考电压Vref。

[0096] 根据第二实施方式的像素电路根据内部补偿方案在显示时段中实时补偿驱动晶体管DT的阈值电压的变化。

[0097] 图10是示出根据第二实施方式的栅极信号在显示时段中的时序的图,以及图11A至图11D分别是像素在第一初始化时段、第二初始化时段、采样时段和发光时段中的等效电路图。在下文中,在第二实施方式中,对于与上述第一实施方式中的部件基本相同的部件,使用相同的附图标记和名称。

[0098] 参照图8至图11D,像素的操作如下:发光同时实时补偿驱动晶体管的阈值电压变化。

[0099] 参照图8至图10和图11A,在第一初始化时段Ti1中,第 (n-2) 扫描信号SCAN (n-2) 维持接通电压。第六晶体管T6响应于第 (n-2) 扫描信号SCAN (n-2) 而向OLED的阳极施加初始化电压Vini。因此,OLED的阳极在第一初始化时段Ti1中被初始化为初始化电压Vini。初始化电压Vini被选择在充分低于OLED的操作电压的电压范围,并且可以被设置为等于或低于低电位电压ELVSS。

[0100] 参照图8至图10和图11B,第 (n-1) 扫描信号SCAN (n-1) 在第二初始化时段Ti2中维持接通电压。第五晶体管T5响应于第 (n-1) 扫描信号SCAN (n-1) 而向第一节点N1施加初始化电压Vini。在第二初始化阶段Ti2中,第一节点N1被初始化为初始化电压Vini。第二补偿晶体管Tc2响应于第 (n-1) 扫描信号SCAN (n-1) 而向补偿节点STR施加参考电压Vref。参考电压Vref可以被设置为低于高电位电压VDD的电压。

[0101] 参照图8至图10和图11C,在采样时段为 T_s 中,第 n 扫描信号SCAN(n)维持接通电压。第一晶体管T1响应于第 n 扫描信号SCAN(n)而连接第一节点N1和第三节点N3。第二晶体管T2响应于第 n 扫描信号SCAN(n)将数据电压 V_{data} 写入第二节点N2。在采样时段 T_s 中,电流在驱动晶体管DT的漏极和源极之间流动,并且在源极的电压饱和至数据电压 V_{data} 和驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} 之和($V_{data}+V_{th}$)的大小之前该电流流动。即,在采样时段 T_s 期间,驱动晶体管DT的栅极以大小($V_{data}+V_{th}$)被采样。

[0102] 第三补偿晶体管Tc3响应于第 n 扫描信号SCAN(n)而向补偿节点STR施加参考电压 V_{ref} 。

[0103] 参照图8至图10和图11D,第 n 发射信号EM(n)在维持时段 T_d 后的发射时段 T_e 维持接通电压。第三晶体管T3和第四晶体管T4响应于第 n 发射信号EM(n)而被接通,并且因此,根据驱动晶体管DT的栅极和源极之间设置的电压从高电位电压VDD的输入端子向OLED的阳极产生电流。

[0104] 第一补偿晶体管Tc1响应于第 n 发射信号EM(n)而向补偿节点STR施加高电位电压VDD。

[0105] 由于补偿节点STR在采样时段 T_s 由参考电压 V_{ref} 供电,与采样时段 T_s 相比,补偿节点STR的电压在发射时段 T_e 上升大小为($V_{DD}-V_{ref}$)。由于补偿节点STR的电压变化量通过耦合现象被反映于第一节点N1,因此在第一节点N1中发生($V_{DD}-V_{ref}$)的电压变化量。即,第一节点N1的电压由采样时段 T_s 中的($V_{data}+V_{th}$)变为发射时段 T_e 中的($V_{data}+V_{th}+V_{DD}-V_{ref}$)。

[0106] 因此,在发射时段 T_e 中在OLED中流动的驱动电流 I_{oled} 被表示为下面的等式2。

[0107] **【等式2】**

[0108] $I_{OLED} = k/2 \{ (V_{gs} - V_{th}) \}^2 = k/2 \{ (V_g - V_s - V_{th}) \}^2 =$

[0109] $k/2 \{ (V_{data} + V_{th} + V_{DD} - V_{ref}) - V_{DD} - V_{th} \}^2 = k/2 \{ (V_{data} - V_{ref}) \}^2$

[0110] 此时,由于 $V_{th} < 0$,所以等式2变为 $k/2 \{ (V_{data} - V_{DD}) \}^2$ 。

[0111] 在等式2中, k 表示由驱动晶体管DT的电子迁移率、寄生电容、沟道电容等决定的比例常数。因此,在光发射时段 T_e 期间,流经OLED的驱动电流不受驱动晶体管DT的阈值电压 V_{th} 的影响。

[0112] 类似于第一实施方式,根据第二实施方式的像素电路在感测时段中补偿OLED的阈值电压偏差。第二实施方式中的感测有机发光二极管的阳极电压的方法可以与第一实施方式的方法相同。

[0113] 因此,根据第二实施方式的有机发光二极管显示装置不需要额外的模式和开关元件,并且可以仅使用显示时段期间所需的内部补偿电路的配置进行感测操作。由于感测电压是通过使用数据线获得的,因此初始化线可以被设置为水平线。由于在像素的形状方面纵向宽度宽于横向宽度,所以初始化线设置为水平线时设计裕度更大,这有利于实现高分辨率。

[0114] 在整个描述中,本领域技术人员应该理解,在不违背本公开内容的技术原则的情况下,各种变化和修改是可能的。因此,本公开内容的技术范围不限于本说明书中的详细描述,而应由所附权利要求的范围来限定。

[0115] 发明构思

[0116] 本发明提供了以下发明构思：

[0117] 1. 一种有机发光显示装置，包括：

[0118] 有机发光二极管OLED；

[0119] 驱动晶体管，所述驱动晶体管连接至所述OLED的阳极；

[0120] 扫描晶体管，所述扫描晶体管连接至所述OLED的阳极和数据线；

[0121] 数模转换器DAC，所述DAC用于在显示时段中向所述数据线提供用于显示的数据电压并且在感测时段中向所述数据线提供用于感测的数据电压；以及

[0122] 感测单元，所述感测单元用于在所述感测时段中通过所述数据线获得所述OLED的阳极电压作为感测电压。

[0123] 2. 根据发明构思1所述的有机发光显示装置，还包括：

[0124] 第一开关，所述第一开关连接在所述数据线与所述DAC之间并且在所述感测时段内的第一时段期间接通；以及

[0125] 第二开关，所述第二开关连接在所述数据线与所述感测单元之间并且在所述感测时段内的所述第一时段之后的第二时段期间接通。

[0126] 3. 根据发明构思2所述的有机发光显示装置，其中，扫描信号在所述感测时段内维持接通电压。

[0127] 4. 根据发明构思2所述的有机发光显示装置，还包括：

[0128] 发射控制晶体管，所述发射控制晶体管连接在所述驱动晶体管的源极与所述OLED的阳极之间，

[0129] 其中，所述数据线通过所述扫描晶体管和所述发射控制晶体管连接至所述OLED的阳极。

[0130] 5. 一种有机发光显示装置，包括：

[0131] 连接至数据线和扫描线的像素，

[0132] 其中，设置在为整数的第n像素线上的第n像素包括：

[0133] 驱动晶体管，所述驱动晶体管包括连接至第一节点的栅极、连接至第二节点的漏极和连接至第三节点的源极；

[0134] 有机发光二极管OLED，所述OLED连接至所述第二节点；

[0135] 第一晶体管，所述第一晶体管连接在所述第一节点与所述第二节点之间；

[0136] 扫描晶体管，所述扫描晶体管连接在所述数据线与所述第二节点之间；以及

[0137] 第一发射控制晶体管，所述第一发射控制晶体管连接在所述第二节点与所述OLED之间。

[0138] 6. 根据发明构思5所述的有机发光显示装置，其中，在采样时段期间，所述第n像素的所述扫描晶体管响应于第n扫描信号而向所述第二节点施加通过所述数据线提供的数据电压，并且所述第n像素的所述第一晶体管响应于所述第n扫描信号而连接所述第一节点和所述第三节点。

[0139] 7. 根据发明构思6所述的有机发光显示装置，其中，所述第n像素还包括连接在高电位电压的输入端子与所述第三节点之间的第二发射控制晶体管，并且

[0140] 其中，在所述采样时段之后的发射时段期间，所述第n像素的所述第一发射控制晶体管响应于第n发射信号而连接所述高电位电压的输入端子和所述第三节点，并且所述第n

像素的所述第二发射控制晶体管响应于所述第n发射信号而连接所述第二节点和所述OLED的阳极。

[0141] 8. 根据发明构思6所述的有机发光显示装置,其中,所述第n像素还包括连接在初始化线与所述OLED的阳极之间的第一初始化晶体管,并且

[0142] 其中,在所述采样时段之前的第一初始化时段期间,所述第n像素的所述第一初始化晶体管响应于第(n-2)扫描信号而从所述初始化线向所述OLED的阳极施加初始化电压。

[0143] 9. 根据发明构思8所述的有机发光显示装置,其中,所述第(n-2)扫描信号接通设置在第(n-2)像素线上的扫描晶体管。

[0144] 10. 根据发明构思8所述的有机发光显示装置,其中,所述第n像素还包括连接在所述初始化线与所述第一节点之间的第二初始化晶体管,并且

[0145] 其中,在所述第一初始化时段之后的第二初始化时段期间,所述第n像素的所述第二初始化晶体管响应于第(n-1)扫描信号而向所述第一节点施加所述初始化电压。

[0146] 11. 根据发明构思10所述的有机发光显示装置,其中,所述第(n-1)扫描信号接通设置在第(n-1)像素线上的扫描晶体管。

[0147] 12. 根据发明构思11所述的有机发光显示装置,其中,设置在所述第(n-1)像素线上的像素的第二初始化晶体管通过第(n-1)扫描线被提供有所述第(n-1)扫描信号,并且

[0148] 其中,所述第n像素的所述第一初始化晶体管的栅极连接至设置在所述第(n-1)像素线上的第(n-1)扫描线。

[0149] 13. 根据发明构思5所述的有机发光显示装置,其中,所述第n像素还包括电容器,所述电容器包括连接至所述高电位电压的输入端子的第一极和连接至所述第一节点的第二极。

[0150] 14. 根据发明构思13所述的有机发光显示装置,其中,所述第n像素包括:

[0151] 第一补偿晶体管,所述第一补偿晶体管连接在所述电容器的第一极与所述高电位电压的输入端子之间;

[0152] 第二补偿晶体管,所述第二补偿晶体管连接在所述电容器的第一极与所述第(n-1)扫描信号的输入端子之间;以及

[0153] 第三补偿晶体管,所述第三补偿晶体管连接在所述电容器的第一极与所述第n扫描信号的输入端子之间。

[0154] 15. 根据发明构思5所述的有机发光显示装置,还包括:

[0155] 数模转换器DAC,所述DAC用于在显示时段中向所述数据线提供用于显示的数据电压并且在感测时段中向所述数据线提供用于感测的数据电压;以及

[0156] 感测单元,所述感测单元用于在所述感测时段中通过所述数据线获得所述OLED的阳极电压作为感测电压。

[0157] 16. 根据发明构思15所述的有机发光显示装置,还包括:

[0158] 第一开关,所述第一开关连接在所述数据线与所述DAC之间并且在所述感测时段内的第一时段期间接通;以及

[0159] 第二开关,所述第二开关连接在所述数据线与所述感测单元之间并且在所述感测时段内的所述第一时段之后的第二时段期间接通。

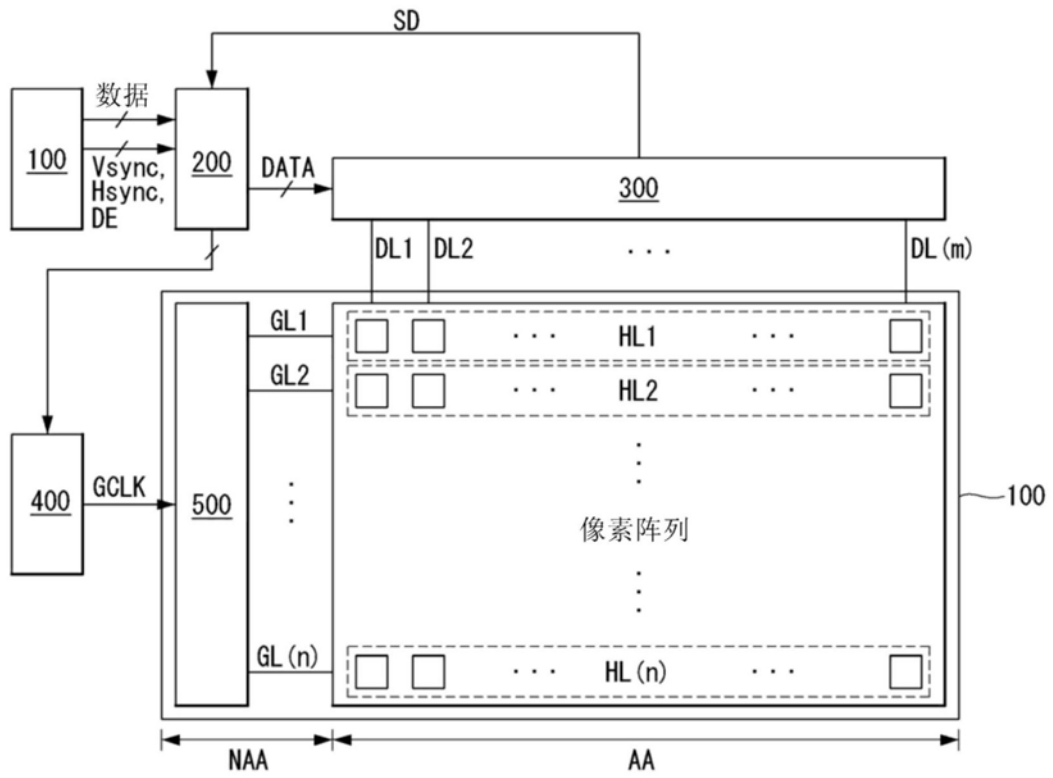


图1

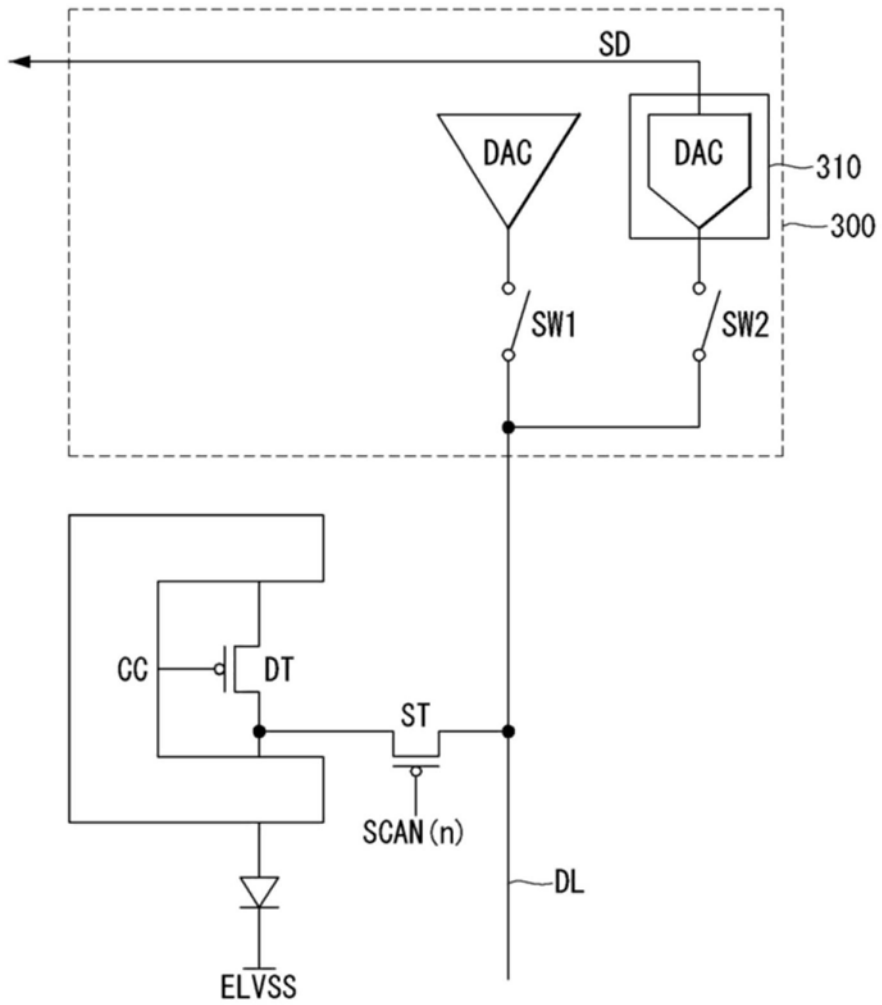


图2

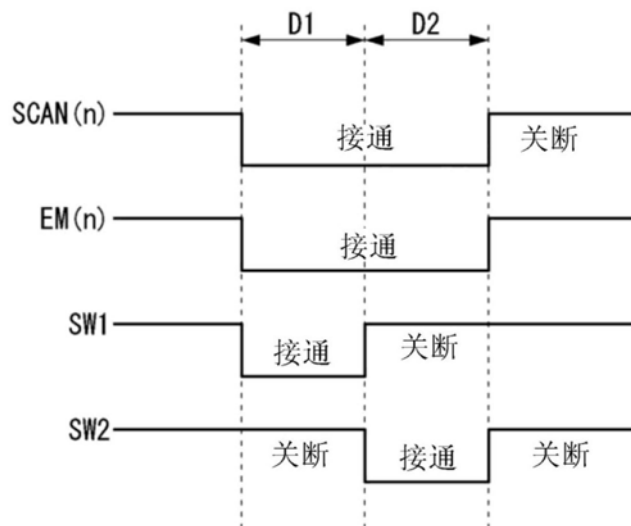


图3

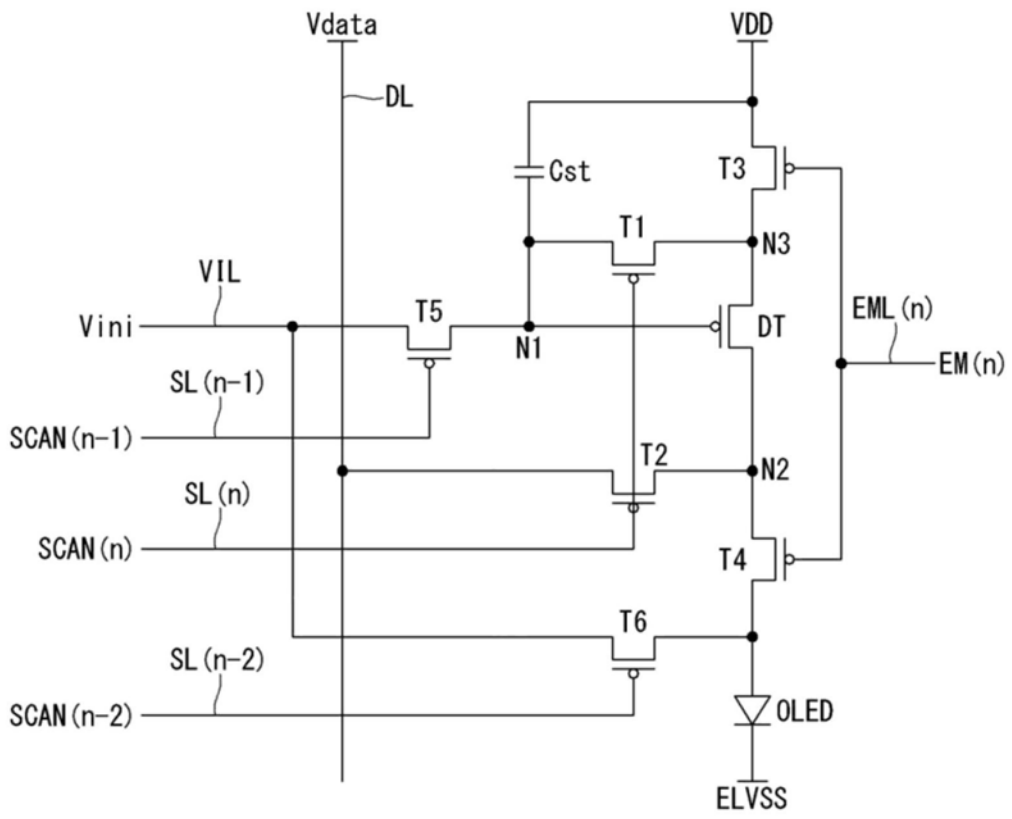


图4

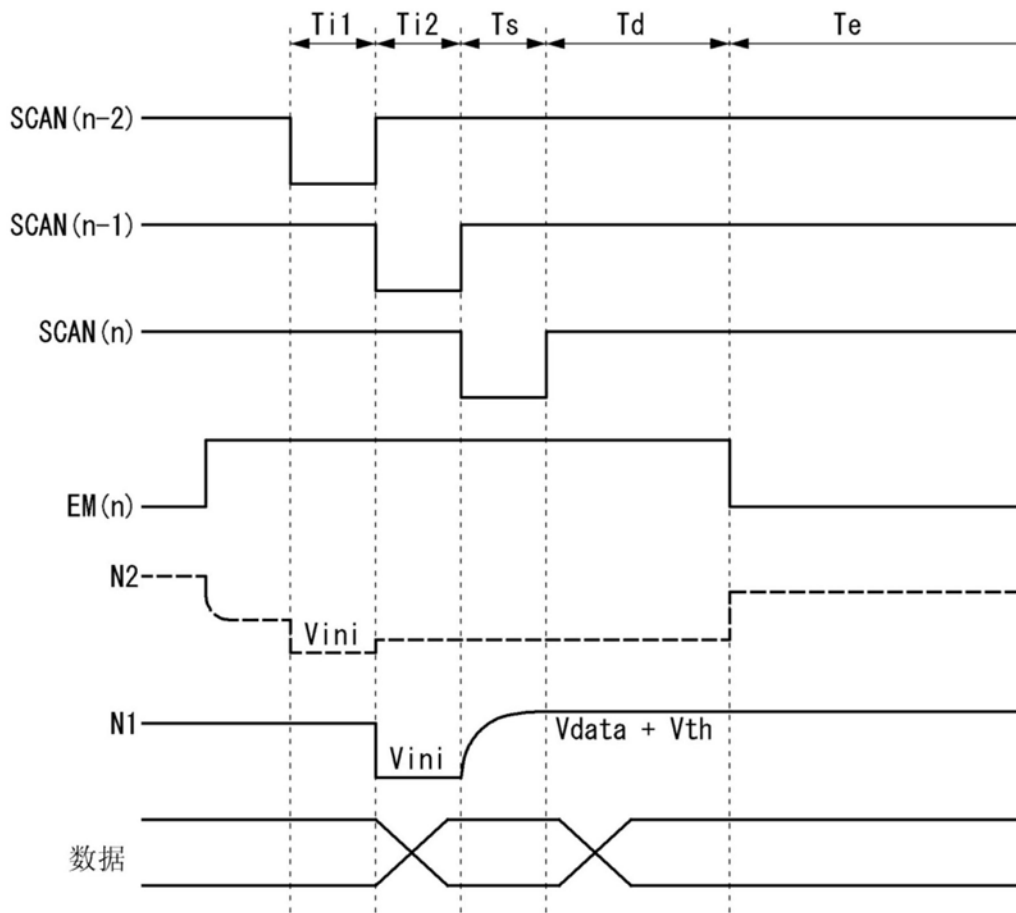


图5

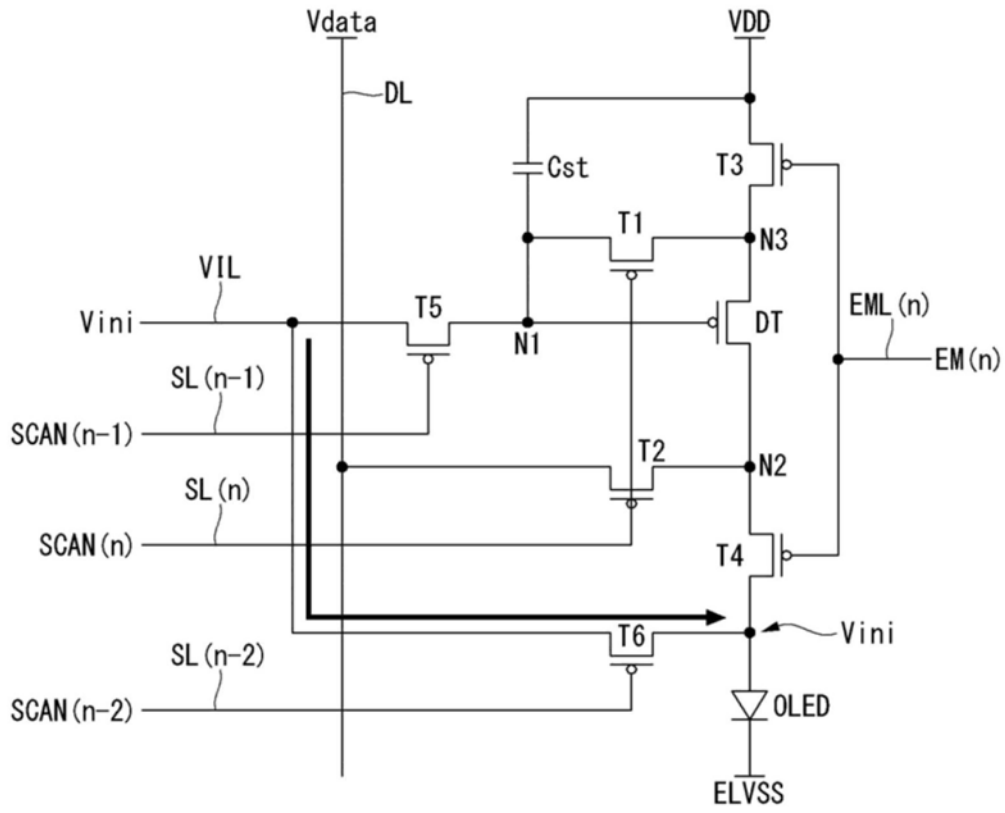


图6A

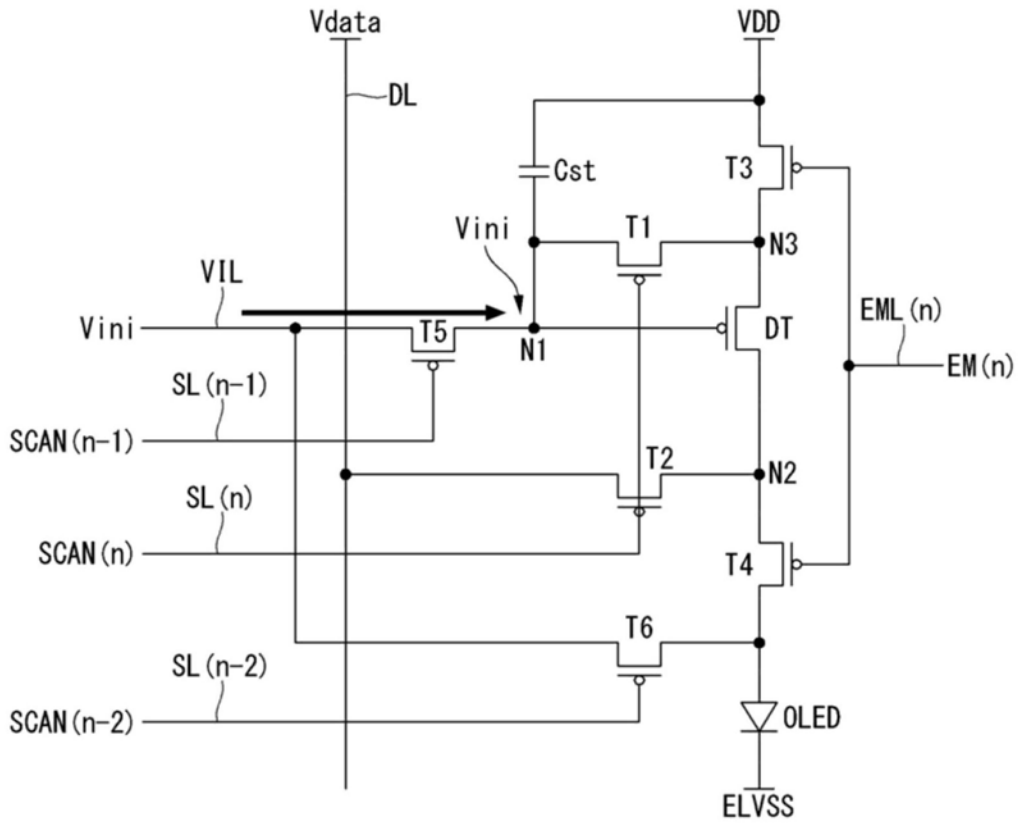


图6B

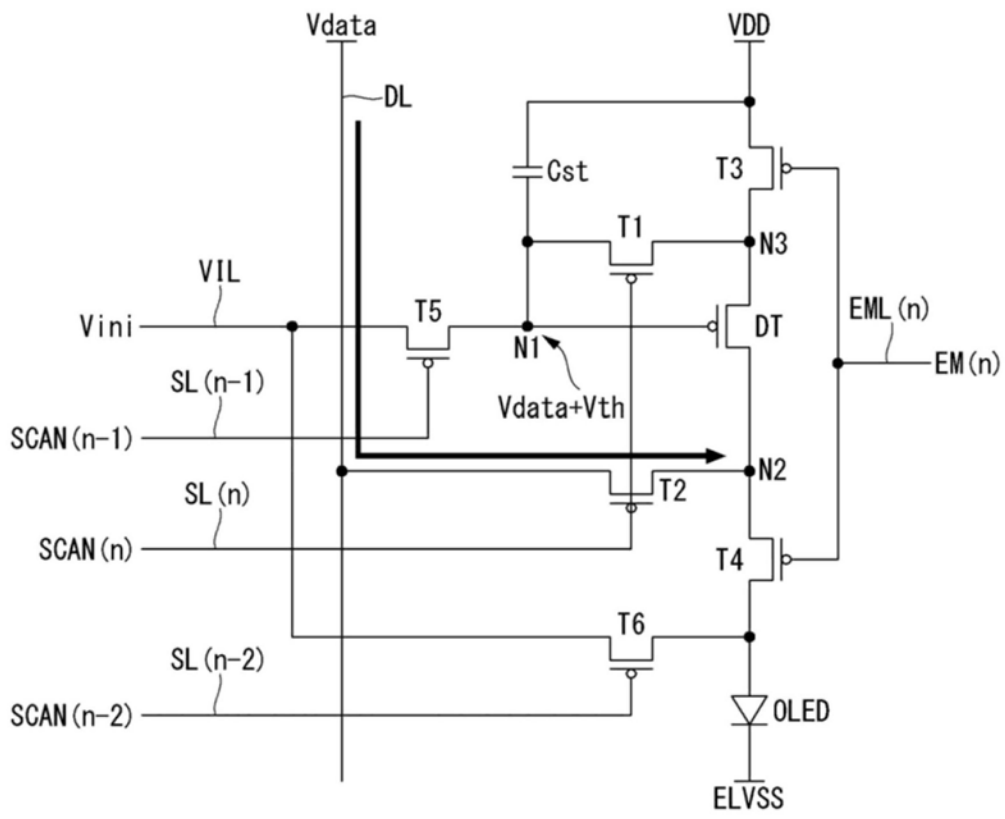


图6C

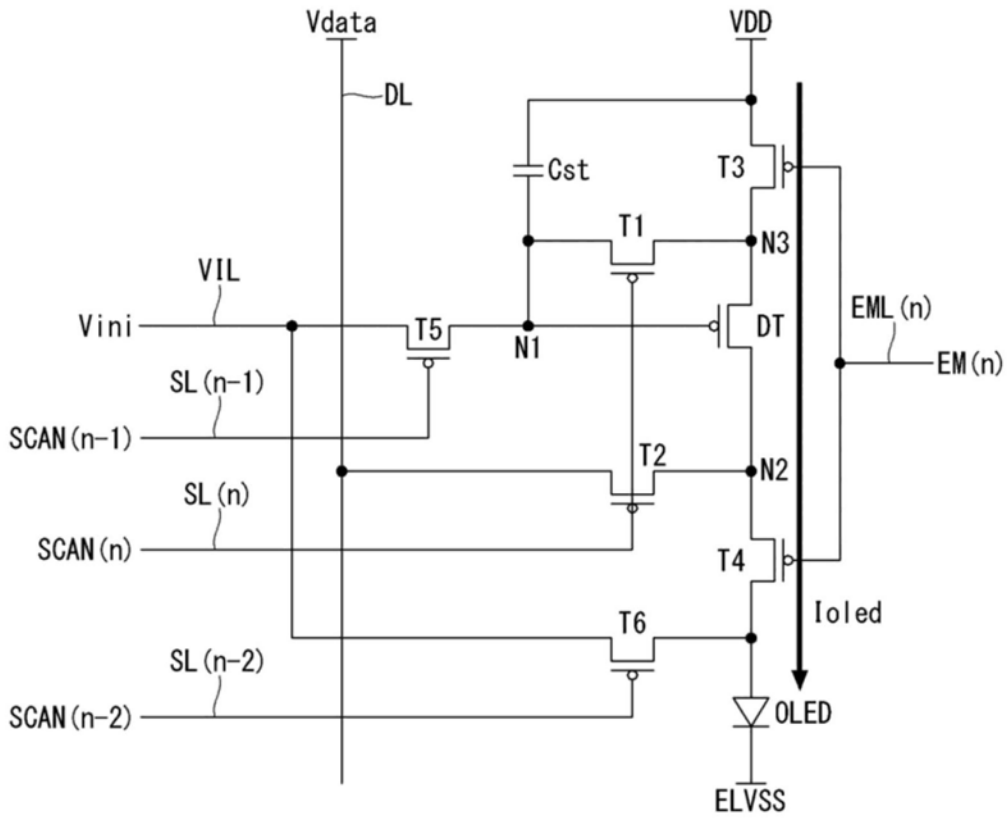


图6D

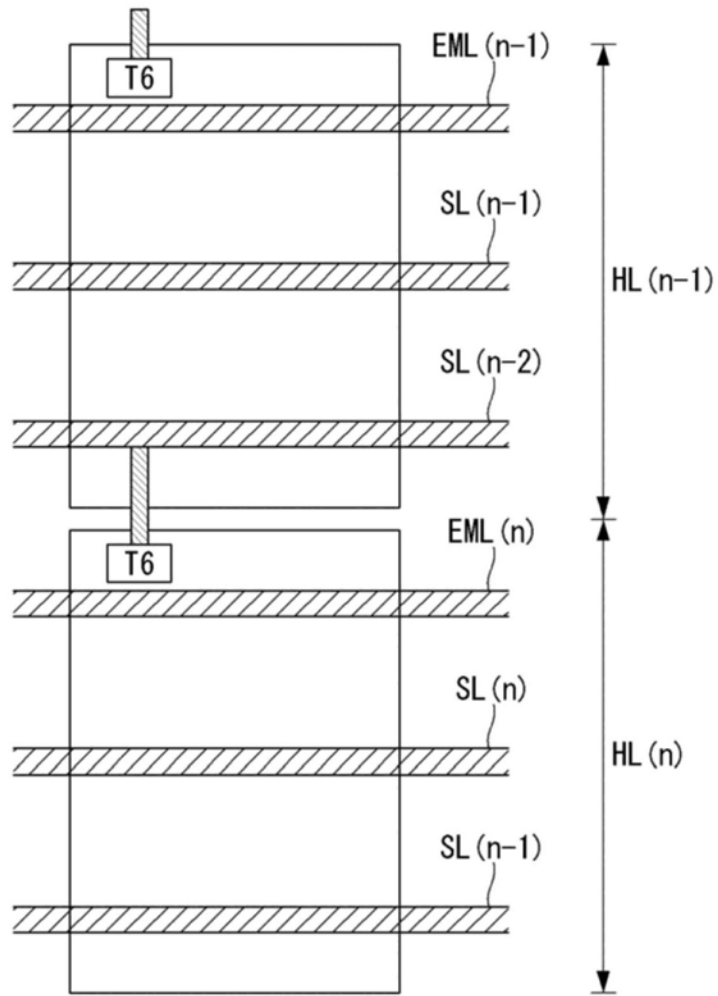


图7

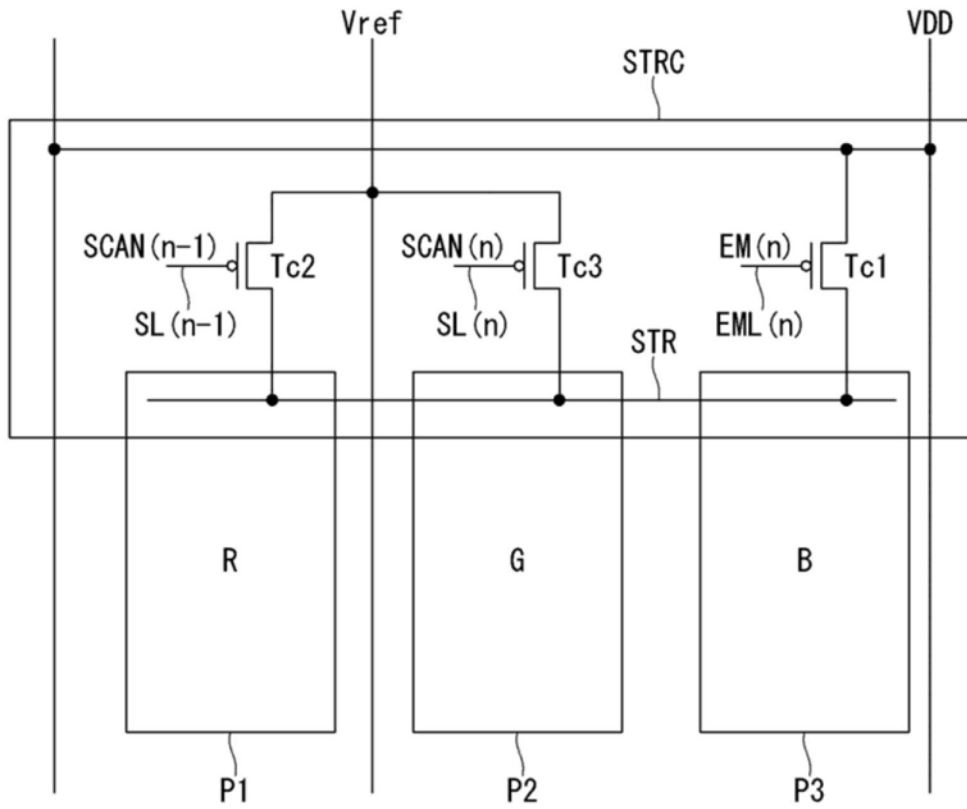


图8

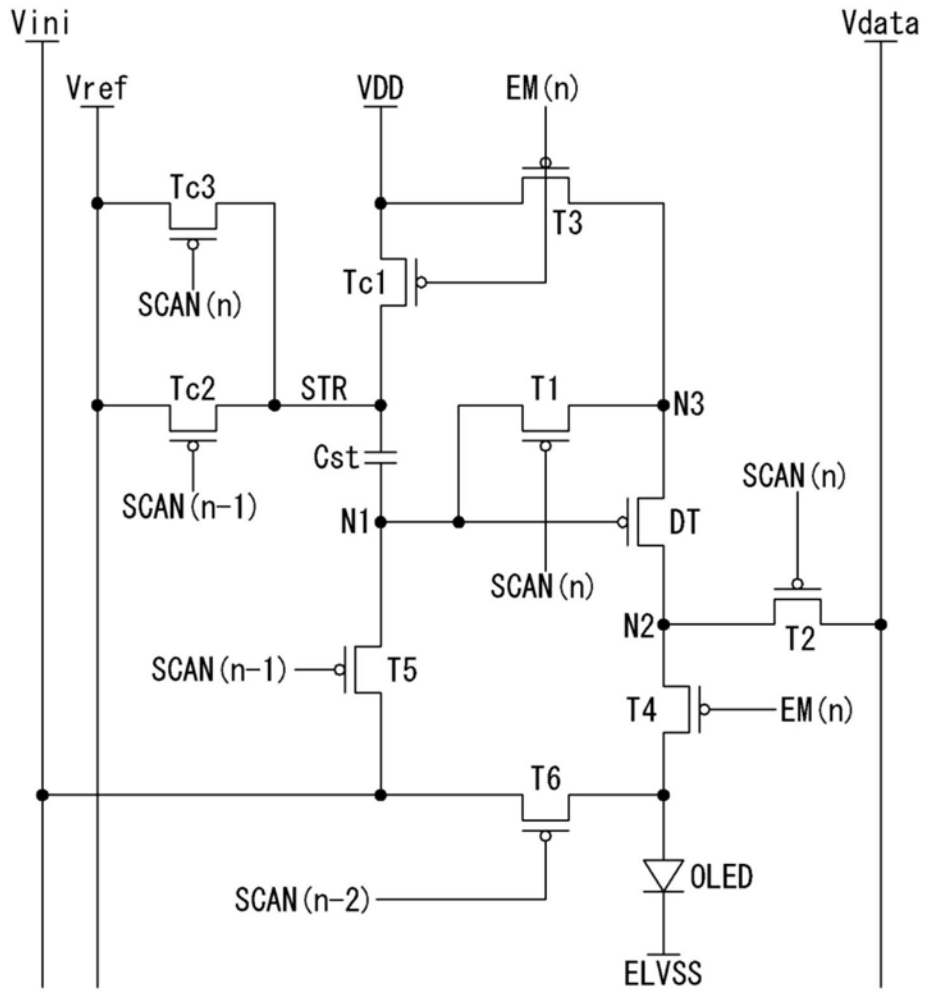


图9

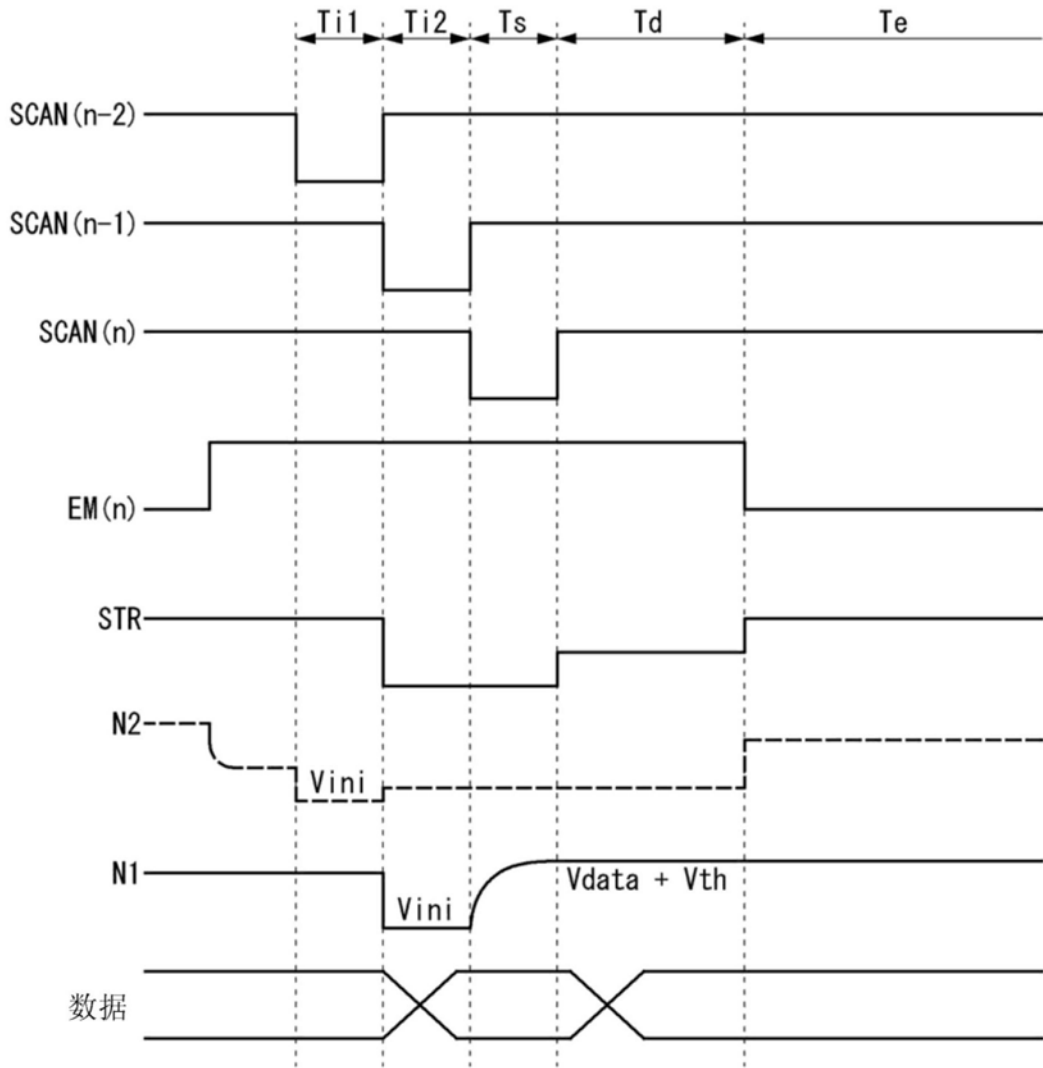


图10

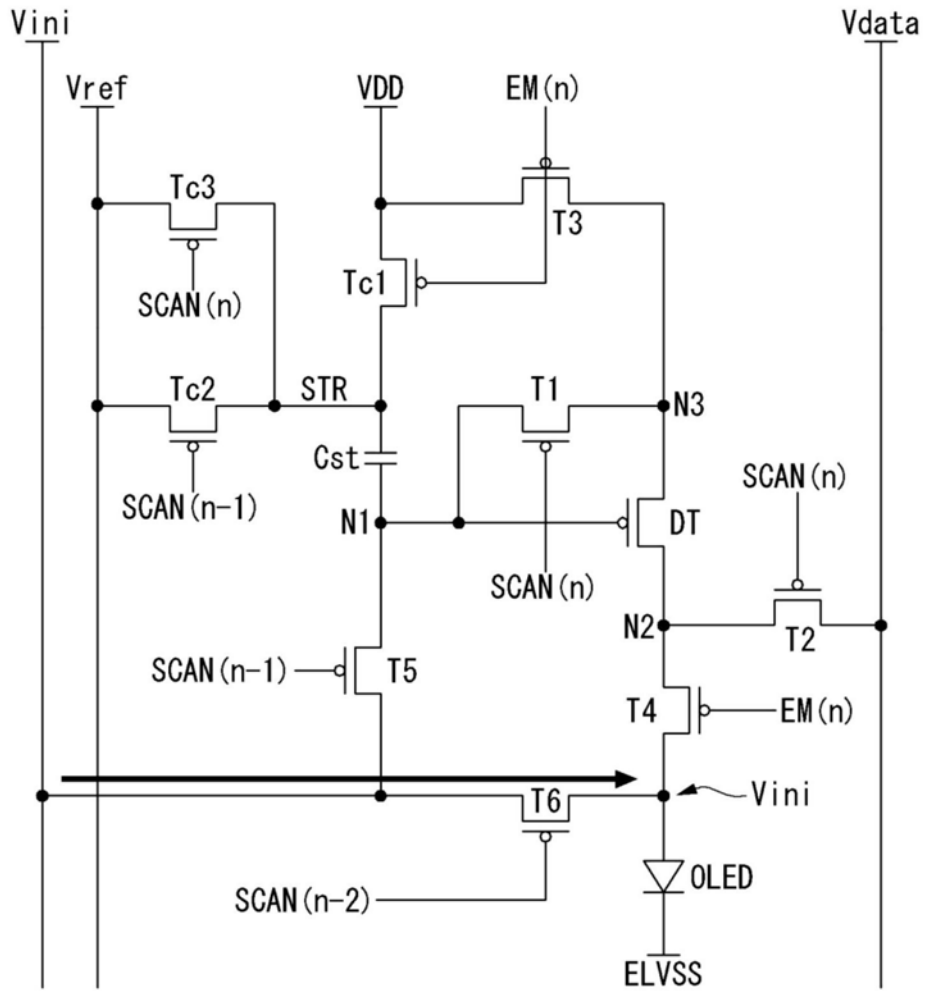


图11A

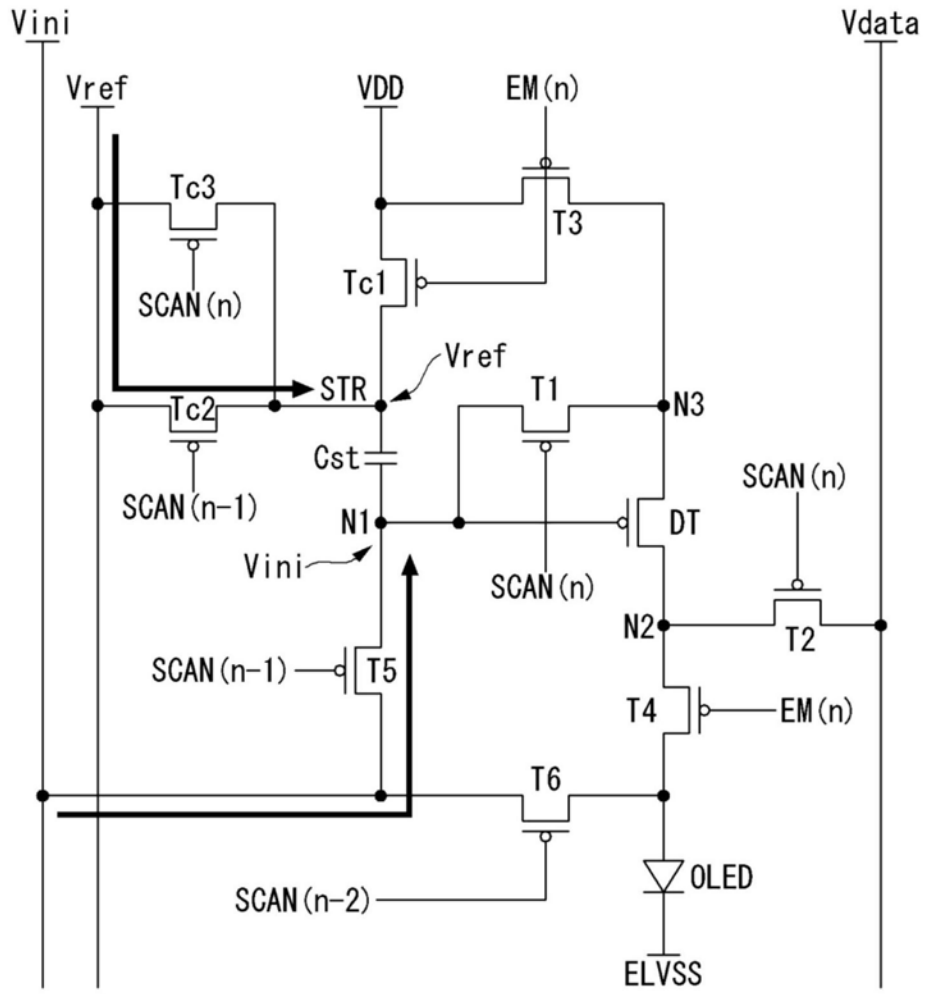


图11B

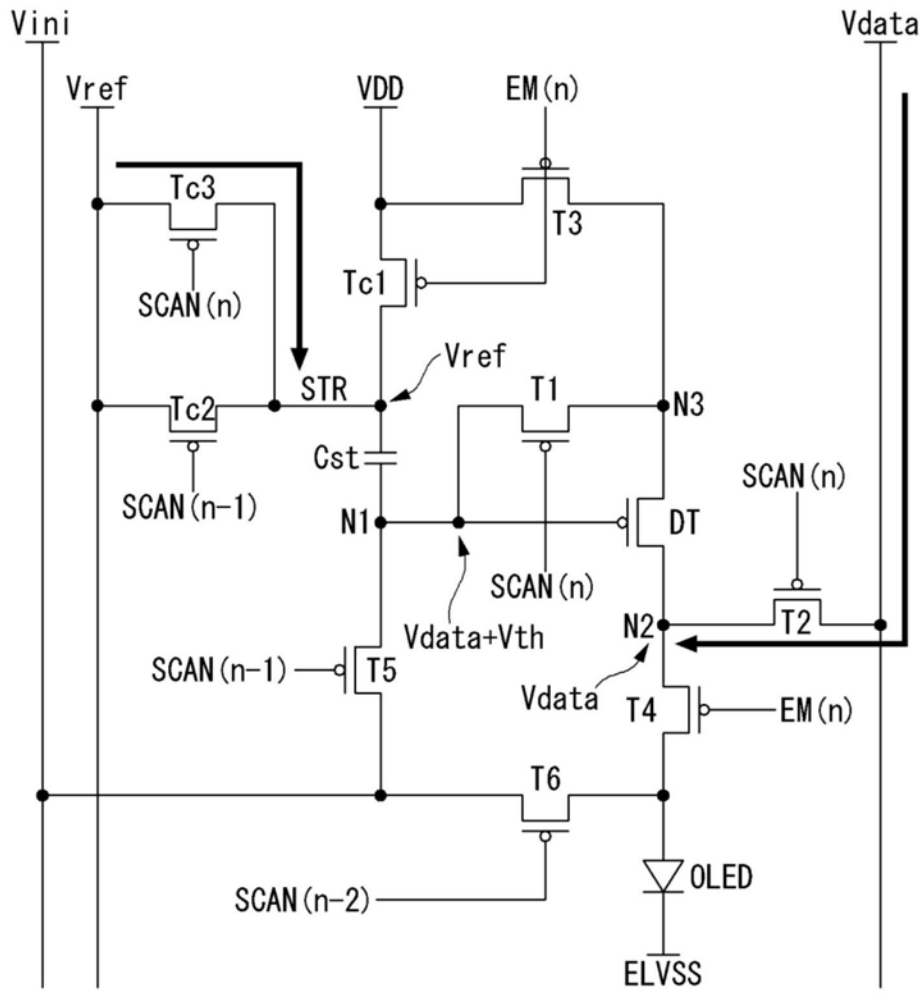


图11C

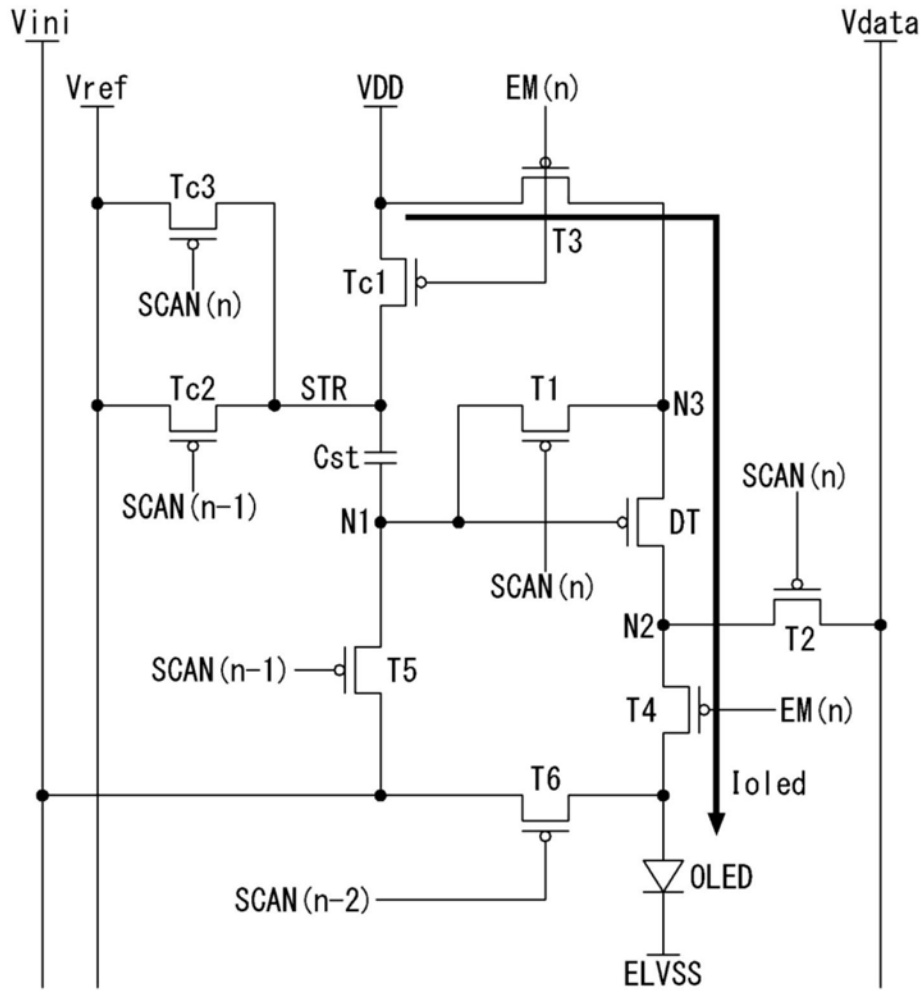


图11D

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN111179846A	公开(公告)日	2020-05-19
申请号	CN201911065625.5	申请日	2019-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	洪淳焕 李哲焕		
发明人	洪淳焕 李哲焕		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2310/0256 G09G2320/0238 G09G2320/0295 G09G2320/045 G09G3/3258 G09G3/3275 G09G2300/0426 G09G2300/0809 G09G2310/027 G09G2320/0233 H01L27/124 H01L27/3248 H01L27/3276		
代理人(译)	康建峰 杨华		
优先权	1020180138090 2018-11-12 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括有机发光二极管OLED、连接至OLED的阳极的驱动晶体管、扫描晶体管、数模转换器DAC和感测单元。扫描晶体管连接至OLED的阳极和数据线。DAC在显示时段中向数据线提供用于显示的数据电压并且在感测时段中向数据线提供用于感测的数据电压。感测单元在感测时段中通过数据线获得OLED的阳极电压作为感测电压。

