



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108269528 A

(43)申请公布日 2018.07.10

(21)申请号 201711446932.9

(22)申请日 2017.12.27

(30) 优先权数据

10-2016-0183232 2016.12.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 千光一

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉 刘久亮

(51) Int.Cl.

G09G 3/3225(2016.01)

H01L 27/32(2006.01)

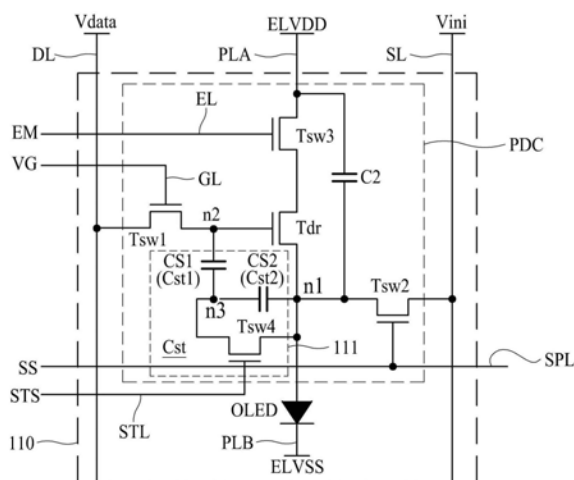
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示面板和包括其的有机发光显示装置

(57)摘要

公开了一种有机发光显示面板和包括其的有机发光显示装置。该有机发光显示面板和有机发光显示装置降低了感测驱动晶体管的阈值电压的采样时段中的存储电容的电平,并且增加了在用于图像显示的发射时段中的存储电容的电平。



1. 一种有机发光显示面板, 该有机发光显示面板包括:
多个数据线;
多个选通线; 以及
多个像素, 该多个像素由所述多个数据线和所述多个选通线限定,
其中,
所述多个像素各自包括:
有机发光二极管;
驱动晶体管, 该驱动晶体管包括连接到所述有机发光二极管的源极;
发射晶体管, 该发射晶体管连接在电源线与所述驱动晶体管之间;
开关晶体管, 该开关晶体管连接在对应的数据线与所述驱动晶体管的栅极之间; 以及
电容器单元, 该电容器单元连接在连接到所述驱动晶体管的所述栅极的第二节点与连接到所述驱动晶体管的所述源极的第一节点之间,
其中, 所述电容器单元的电容基于存储信号而变化。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板, 其中, 所述电容器单元包括:
第一存储电容器, 该第一存储电容器在所述第一存储电容器的一侧处连接到所述第二节点;
第二存储电容器, 该第二存储电容器在所述第二存储电容器的一侧处连接到所述第一存储电容器的另一侧, 并且在所述第二存储电容器的另一侧处连接到所述第一节点; 以及
存储晶体管, 该存储晶体管连接在所述第一节点与连接到所述第一存储电容器和所述第二存储电容器的第三节点之间。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示面板, 其中, 所述多个像素各自还包括:
感测晶体管, 该感测晶体管连接到感测线和所述第一节点, 并且由包括在感测控制信号SS中的感测脉冲导通以感测所述驱动晶体管的特性。
4. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括:
有机发光显示面板, 该有机发光显示面板包括多个数据线、多个选通线以及由所述多个数据线和所述多个选通线限定的多个像素;
数据驱动器, 该数据驱动器向所述多个数据线供应数据电压;
选通驱动器, 该选通驱动器向所述多个选通线供应选通信号; 以及
控制器, 该控制器控制所述数据驱动器和所述选通驱动器,
其中,
所述多个像素各自包括:
有机发光二极管;
驱动晶体管, 该驱动晶体管包括连接到所述有机发光二极管的源极;
发射晶体管, 该发射晶体管连接在电源线与所述驱动晶体管之间;
开关晶体管, 该开关晶体管连接在对应的数据线与所述驱动晶体管的栅极之间; 以及
电容器单元, 该电容器单元连接在连接到所述驱动晶体管的所述栅极的第二节点与连接到所述驱动晶体管的所述源极的第一节点之间,
其中, 所述电容器单元的电容基于从所述选通驱动器输入的存储信号而变化。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 其中, 所述电容器单元包括:

第一存储电容器,该第一存储电容器在所述第一存储电容器的一侧处连接到所述第二节点;

第二存储电容器,该第二存储电容器在所述第二存储电容器的一侧处连接到所述第一存储容器的另一侧,并且在所述第二存储容器的另一侧处连接到所述第一节点;以及

存储晶体管,该存储晶体管连接在所述第一节点与连接到所述第一存储电容器和所述第二存储电容器的第三节点之间。

6. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述多个像素各自还包括:

感测晶体管,该感测晶体管连接到感测线和所述第一节点,并且由包括在感测控制信号SS中的感测脉冲导通以感测所述驱动晶体管的特性。

7. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,

在感测所述驱动晶体管的阈值电压的采样时段中,在所述第一节点与所述第二节点之间提供基于所述第一存储电容器与所述第二存储电容器之间的串联连接的节点电容,并且在显示图像的发射时段中,提供基于所述第一存储电容器的第一存储电容。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中,所述第一存储电容大于所述节点电容。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,所述第一存储电容基于所述第一存储电容器,并且所述节点电容基于所述第一存储电容器和所述第二存储电容器且等于 $(Cst1 \times Cst2) / (Cst1 + Cst2)$ 。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,所述第一存储电容大于基于所述第二存储电容器的第二存储电容。

11. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,在初始化时段中,在使所述发射晶体管截止并使所述存储晶体管导通时,在所述第二节点与所述第一节点之间提供基于所述第一存储电容器的第一存储电容。

12. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,在采样时段中,在使所述发射晶体管导通并使所述存储晶体管截止时,在所述第二节点与所述第一节点之间提供基于彼此串联连接的所述第一存储电容器和所述第二存储电容器的节点电容。

13. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,在数据写入时段中,在使所述发射晶体管截止并使所述存储晶体管导通时,在所述第二节点与所述第一节点之间提供基于所述第一存储电容器的第一存储电容。

14. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,在发射时段中,在使所述发射晶体管导通并使所述存储晶体管导通时,在所述第二节点与所述第一节点之间提供基于所述第一存储电容器的第一存储电容。

有机发光显示面板和包括其的有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及有机发光显示面板和包括该有机发光显示面板的有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 平板显示器 (FPD) 装置应用于各种电子产品 (诸如便携式电话、平板个人计算机 (PC)、笔记本PC等)。FPD装置 (下文中简称为显示装置) 的示例包括液晶显示 (LCD) 装置、有机发光显示装置等。近来,电泳显示装置 (EPD) 正在广泛地用作一种FPD装置。

[0003] 作为一种FPD装置 (下文中简称为显示装置),有机发光显示装置具有1ms或更少的快速响应时间和低功耗,由此,作为下一代显示装置吸引了大量注意力。

[0004] 图1是例示了应用于相关技术有机发光显示面板的像素的结构示例性图。

[0005] 应用于相关技术有机发光显示面板的像素 (如图1所示) 包括:开关晶体管Tsw1,该开关晶体管Tsw1连接到数据线DL和选通线GL;和驱动晶体管Tdr,该驱动晶体管Tdr连接在第一驱动电源ELVDD与有机发光二极管OLED之间,并且包括连接到开关晶体管Tsw1的栅极。在第二节点n2与第一节点n1之间提供存储电容Cst,该第二节点n2在驱动晶体管Tdr的栅极与开关晶体管Tsw1之间,并且第一节点n1在驱动晶体管Tdr与有机发光二极管OLED之间。

[0006] 有机发光二极管OLED利用通过用于内部补偿的发射晶体管Tsw3和驱动晶体管Tdr施加于该OLED的电流进行驱动。在这种情况下,基于第一驱动电源ELVDD和第二驱动电源ELVSS供应用于驱动该电流的电压。

[0007] 在这种情况下,在每一帧的两个水平时段2H期间执行初始化操作、采样操作、数据写入操作以及发射操作时,针对各个像素的阈值电压Vth进行补偿,并基于所补偿的阈值电压显示图像。

[0008] 在以上描述的像素结构中,在采样操作中,驱动晶体管Tdr的源极电压 (即,第一节点n1的电压) 增大至目标电压“ $V_g - V_{th}$ ”,由此,感测到驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth。这里,Vg表示驱动晶体管Tdr的栅极电压,并且Vth表示驱动晶体管Tdr的阈值电压。

[0009] 用于感测阈值电压Vth的采样操作的精度随着驱动晶体管的源极电压接近目标电压而提高。

[0010] 通常,在有机发光显示面板中,在驱动晶体管Tdr的栅极与源极之间提供存储电容Cst。存储电容Cst被提供用于使噪声的影响最小化并在一帧时段期间保持数据电压。特别地,为了增强驱动晶体管Tdr的特性,存储电容Cst可以被提供为具有大的值。

[0011] 然而,如果存储电容Cst被提供为具有大的值,则难以在感测阈值电压Vth的采样操作中精确感测阈值电压Vth。原因是因为在采样操作中,在驱动晶体管Tdr的源极电压增大至目标电压时,对源极充电所耗费的时间增加。

[0012] 因此,直到驱动晶体管的源极电压接近目标电压为止所耗费的时间增加。由于该原因,在具有几 μs 的短采样时间的有机发光显示面板中,采样操作的精度被降低。

[0013] 如上所述,在考虑到用于图像显示的噪声特性和数据电压保持特性时,存储电容Cst的电平可以被设置为大的值,但在考虑到提高采样操作的精度时,存储电容Cst的电平

可以被设置为小的值。

[0014] 为了提供另外的描述,在存储电容 C_{st} 的电平增大时,采样操作的精度降低,并且用于图像显示的噪声特性和数据电压保持特性提高。

[0015] 另一方面,在存储电容 C_{st} 的电平减小时,采样操作的精度提高,并且用于图像显示的噪声特性和数据电压保持特性降低。

发明内容

[0016] 因此,本公开致力于提供一种有机发光显示面板和包括该有机发光显示面板的有机发光显示装置,其大体上排除了由于相关技术的限制和缺点而引起的一个或更多个问题。

[0017] 本公开的一个方面致力于提供一种有机发光显示面板和包括该有机发光显示面板的有机发光显示装置,其减小了存储电容在感测驱动晶体管的阈值电压的采样时段中的电平,并且增大了存储电容在用于图像显示的发射时段中的电平。

[0018] 本公开的其它优点和特征部分地将在以下描述中进行阐述,并且部分地将在对下文进行审查时对本领域普通技术人员显而易见,或者可以从对本公开的实践中得知。本公开的目的和其它优点可以由在书面描述和该书面描述的权利要求以及附图中特别指出的结构来实现并达到。

[0019] 为了实现这些和其它优点且根据本公开的目的,如在本文中具体实施且广泛描述地,提供了一种有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括:多个数据线;多个选通线;以及多个像素,该多个像素由多个数据线和多个选通线限定。多个像素各个包括:有机发光二极管;驱动晶体管,该驱动晶体管包括连接到有机发光二极管的源极;发射晶体管,该发射晶体管连接在电源线与驱动晶体管之间;开关晶体管,该开关晶体管连接在对应的数据线 & 驱动晶体管的栅极之间;以及电容器单元,该电容器单元连接在连接到驱动晶体管的栅极的第二节点与连接到驱动晶体管的源极的第一节点之间。电容器单元的电容基于存储信号而变化。

[0020] 在本公开的另一个方面中,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:有机发光显示面板,该有机发光显示面板包括多个数据线、多个选通线以及由多个数据线和多个选通线限定的多个像素;数据驱动器,该数据驱动器向多个数据线供应数据电压;选通驱动器,该选通驱动器向多个选通线供应选通信号;以及控制器,该控制器控制数据驱动器和选通驱动器。多个像素各个包括:有机发光二极管;驱动晶体管,该驱动晶体管包括连接到有机发光二极管的源极;发射晶体管,该发射晶体管连接在电源线与驱动晶体管之间;开关晶体管,该开关晶体管连接在对应的数据线与驱动晶体管的栅极之间;以及电容器单元,该电容器单元连接在连接到驱动晶体管的栅极的第二节点与连接到驱动晶体管的源极的第一节点之间。电容器单元的电容基于从选通驱动器输入的存储信号而变化。

[0021] 应理解,本公开的前面总体描述和以下详细描述是示例性和说明性的,并且旨在提供对如请求保护的本公开的进一步说明。

附图说明

[0022] 附图被包括以提供对本公开的进一步理解,并且被并入本申请中并构成本申请的

一部分,附图例示了本公开的实施方式,并连同说明书一起用来说明本公开的原理。在附图中:

[0023] 图1是例示了应用于相关技术有机发光显示面板的像素的结构示例性图;

[0024] 图2是例示了根据本公开的实施方式的有机发光显示面板的构造示例性图;

[0025] 图3是根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的示例性图;

[0026] 图4是用于描述根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的驱动方法的波形图;

[0027] 图5是例示了根据本公开的实施方式的在有机发光显示装置中的初始化时段中的像素驱动器的电路图;

[0028] 图6是例示了根据本公开的实施方式的在有机发光显示装置中的采样时段中的像素驱动器的电路图;

[0029] 图7是例示了根据本公开的实施方式的在有机发光显示装置中的数据写入时段中的像素驱动器的电路图;以及

[0030] 图8是例示了根据本公开的实施方式的在有机发光显示装置中的发射时段中的像素驱动器的电路图。

具体实施方式

[0031] 现在将详细地参照本公开的示例性实施方式,附图中例示了本公开的示例。尽可能地,在整个附图中将使用相同的附图标记来指示相同或类似的部件。

[0032] 本公开的优点和特征及其实施方法将借助参照附图描述的以下实施方式来阐明。然而,本公开可以以不同形式具体实施,并且不应被解释为限于本文中阐述的实施方式。相反,提供这些实施方式,使得本公开将会是彻底和完整的,并且将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。此外,本公开仅由权利要求的范围来限定。

[0033] 在说明书中,在添加用于各附图中的元素的附图标记时,应注意,已经用于表示其它附图中的同样元件的同样附图标记尽可能地用于元件。

[0034] 附图中用于描述本公开的实施方式而公开的形状、大小、比例、角度以及数量仅是示例,由此,本公开不限于所例示的细节。同样的附图标记总是指示同样的元件。在以下描述中,在确定相关已知功能或构造的详细描述会不必要地模糊本公开的重点时,将会省略详细描述。在使用说明书中描述的“包括”、“具有”和“包含”的情况下,可以添加另一部分,除非使用了“仅~”。单数形式的术语可以包括复数形式,除非被相反地提及。

[0035] 在解释元件时,元件被解释为包括误差范围,但不存在明确的描述。

[0036] 在描述位置关系中,例如在两个部件之间的位置关系被描述为“在……上”、“在……上方”、“在……之下”以及“靠近”时,一个或更多个其它部件可以布置在两个部件之间,除非使用了“正好”或“直接”。

[0037] 在描述时间关系时,例如在时间顺序被描述为“在……之后”、“随后”、“接着”以及“在……之前”时,可以包括不连续的情况,除非使用了“正好”或“直接”。

[0038] 术语“至少一个”应被理解为包括相关所列项中一个或更多个的任意一个和所有组合。例如,“第一项、第二项以及第三项中的至少一个”的意义表示从第一项、第二项和第三项中的两个或更多个提出的所有项的组合以及第一项、第二项或第三项。

[0039] 将理解,虽然术语“第一”、“第二”等在这里可以用于描述各种元件,但这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅用于区分一个元件与另一个元件。例如,在不偏离本公开的范围的情况下,第一元件可以被称为第二元件,并且类似地,第二元件可以被称为第一元件。

[0040] 本公开的各种实施方式的特征可以彼此部分或总体耦合或组合,并且可以彼此不同地相互操作并在技术上如本领域技术人员可以充分理解的来驱动。本公开的实施方式可以彼此独立地执行,或者可以互相依赖地一起执行。

[0041] 下文中,将参照附图详细描述本公开的实施方式。

[0042] 图2是例示了根据本公开的实施方式的有机发光显示面板的构造的示例性图。

[0043] 根据本公开的实施方式的有机发光显示面板可以包括:多个选通线GL,通过该多个选通线供应选通信号VG;多个数据线DL,通过该多个数据线分别供应数据电压Vdata;以及多个像素110,该多个像素由选通线GL和数据线GL的交叉点限定。

[0044] 像素110(如图2所示)各个可以包括发光的有机发光二极管OLED和用于驱动有机发光二极管OLED的像素驱动器PDC。

[0045] 在各个像素110中可以设置用于向像素驱动器PDC供应多个驱动信号的多个信号线DL、EL、GL、PLA、PLB、SL以及SPL。

[0046] 可以通过数据线DL供应数据电压Vdata,可以通过选通线GL供应选通脉冲或选通低信号,可以通过电源线PLA供应第一驱动电源ELVDD,可以通过驱动电源线PLB供应第二驱动电源ELVSS,可以通过感测线SL供应初始化电压Vini,可以通过感测脉冲线SPL供应用于导通感测晶体管Tsw2的感测控制信号SS,可以通过发射线EL供应用于驱动发射晶体管Tsw3的发射控制信号EM,并且可以通过存储线STL供应用于驱动存储晶体管Tsw4的存储信号STS。在这种情况下,感测脉冲线SPL和选通线GL可以被设置为一条线。例如,通过选通线GL供应给开关晶体管Tsw1的选通信号可以输入到感测晶体管Tsw2的栅极。

[0047] 例如,如图2所示,像素驱动器PDC可以包括:驱动晶体管Tdr,该驱动晶体管包括连接到有机发光二极管OLED的源极;发射晶体管Tsw3,该发射晶体管连接在电源线PLA与驱动晶体管Tdr之间;开关晶体管Tsw1,该开关晶体管连接在数据线DL与驱动晶体管Tdr的栅极之间;以及电容器单元111,该电容器单元连接在连接到驱动晶体管Tdr的栅极的第二节点n2与连接到驱动晶体管Tdr的源极的第一节点n1之间。电容器单元111的电容可以被称为第一节点n1与第二节点n2之间的存储电容Cst。

[0048] 电容器单元111的存储电容Cst可以根据存储信号STS而变化。

[0049] 为此,电容器单元111可以包括:第一存储电容器CS1,该第一存储电容器在第一存储电容器CS1的一侧处连接到第二节点n2;第二存储电容器CS2,该第二存储电容器在第二存储电容器CS2的一侧处连接到第一存储电容器CS1的另一侧,并且在第二存储电容器CS2的另一侧处连接到第一节点n1;以及存储晶体管Tsw4,该存储晶体管连接在第一节点n1与连接到第一存储电容器CS1与第二存储电容器CS2的第三节点n3之间。

[0050] 由第一存储电容器CS1生成的电容可以被称为第一存储电容Cst1,并且由第二存储电容器CS2生成的电容可以被称为第二存储电容Cst2。

[0051] 开关晶体管Tsw1可以由通过选通线GL供应的选通脉冲来导通,并且可以向驱动晶体管Tdr的栅极传送通过数据线DL供应的数据电压Vdata。

[0052] 感测晶体管Tsw2可以连接到感测线SL以及在驱动晶体管Tdr与有机发光二极管OLED之间的第一节点n1,并且可以由包括在感测控制信号SS中的感测脉冲导通,以感测驱动晶体管Tdr的特性。

[0053] 连接到驱动晶体管Tdr的栅极的第二节点n2可以连接到开关晶体管Tsw1。

[0054] 发射晶体管Tsw3可以由发射控制信号EM来导通或截止,以向驱动晶体管Tdr传送第一驱动电源ELVDD或断开第一驱动电源ELVDD。在导通发射晶体管Tsw3时,可以向驱动晶体管Tdr供应电流,由此,有机发光二极管OLED可以发光。

[0055] 除了图3所示的元件之外,可以向像素驱动器PDC添加各种元件。

[0056] 在本公开的实施方式中,如上所述,电容器单元111的存储电容Cst可以根据存储信号STS而变化。

[0057] 下文中,将参照图3至图8描述根据本公开的实施方式的有机发光显示装置,具体地,将描述改变存储电容Cst的方法。

[0058] 图3是根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的示例性图。在以下描述中,省略或将简要描述与以上参照图2描述的细节相同或类似的细节。

[0059] 根据本公开的实施方式的有机发光显示装置(如图2和图3所示)可以包括:有机发光显示面板100,该有机发光显示面板包括多个数据线DL1至DLd、多个选通线GL1至GLg以及由数据线DL1至DLd与选通线GL1至GLg的交叉点限定的多个像素110;数据驱动器300,该数据驱动器向数据线DL1至DLd供应数据电压Vdata;选通驱动器200,该选通驱动器向选通线GL1至GLg供应选通信号;以及控制器400,该控制器控制选通驱动器200和数据驱动器300。

[0060] 首先,如上所述,有机发光显示面板100可以包括多个像素110,并且各个像素110可以包括有机发光二极管OLED和像素驱动器PDC。

[0061] 例如,如图2所示,像素驱动器PDC可以包括:驱动晶体管Tdr,该驱动晶体管包括连接到有机发光二极管OLED的源极;发射晶体管Tsw3,该发射晶体管连接在电源线PLA与驱动晶体管Tdr之间;开关晶体管Tsw1,该开关晶体管连接在数据线DL与驱动晶体管Tdr的栅极之间;以及电容器单元111,该电容器单元连接在连接到驱动晶体管Tdr的栅极的第二节点n2与连接到驱动晶体管Tdr的源极的第一节点n1之间。

[0062] 电容器单元111的存储电容Cst可以根据存储信号STS而变化。

[0063] 为此,电容器单元111可以包括:第一存储电容器CS1,该第一存储电容器在第一存储电容器CS1的一侧处连接到第二节点n2;第二存储电容器CS2,该第二存储电容器在第二存储电容器CS2的一侧处连接到第一存储电容器CS1的另一侧,并且在第二存储电容器CS2的另一侧处连接到第一节点n1;以及存储晶体管Tsw4,该存储晶体管连接在第一节点n1与连接到第一存储电容器CS1与第二存储电容器CS2的第三节点n3之间。

[0064] 开关晶体管Tsw1可以执行根据选通脉冲处理数据电压Vdata的功能。

[0065] 感测晶体管Tsw2可以执行初始化操作。

[0066] 发射晶体管Tsw3可以执行补偿和发射功能。

[0067] 存储晶体管Tsw4可以选择性地控制电容器单元111的存储电容Cst。电容器单元111的存储电容Cst的电平可以通过改变供应给存储晶体管Tsw4的栅极的存储信号STS来改变。

[0068] 驱动晶体管Tdr可以控制被传送到有机发光二极管OLED的电流的电平。

- [0069] 第一存储电容器CS1可以在特定时段期间保持数据电压。
- [0070] 可以在采样时段中使用第二电容器CS2来感测驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth。
- [0071] 电容器单元111的存储电容Cst可以是第一节点n1与第二节点n2之间的电容。存储电容Cst可以是基于第一存储电容器CS1的第一电容Cst1,或者可以是基于彼此串联连接的第一和第二存储电容器CS1和CS2的节点电容($= (Cst1 \times Cst2) / (Cst1 + Cst2)$)。
- [0072] 在这种情况下,基于第一存储电容器CS1的第一电容Cst1的电平可以高于基于第二电容器CS2的第二电容的电平。
- [0073] 而且,基于第一存储电容器CS1的第一电容Cst1的电平可以高于节点电容($= (Cst1 \times Cst2) / (Cst1 + Cst2)$)的电平。
- [0074] 控制器400可以输出用于控制选通驱动器200的选通控制信号GCS和用于通过使用从外部系统供应的定时信号(例如,垂直同步信号、水平同步信号以及时钟)来控制数据驱动器300的数据控制信号DCS。控制器400可以对从外部系统接收的输入视频数据进行采样,对准输入视频数据以生成数字图像数据Data,并且将数字图像数据Data供应给数据驱动器300。
- [0075] 数据驱动器300可以将从控制器400输入的图像数据Data转换成数据电压Vdata,并且可以在选通脉冲被供应给一个选通线GL的每一个水平时段将用于一个水平线的数据电压Vdata传送到数据线DL1至DLd。
- [0076] 数据驱动器300可以将初始化电压Vini传送到感测晶体管Tsw2。
- [0077] 响应于从控制器400输入的选通控制信号,选通驱动器200可以向有机发光显示面板100的选通线GL1至GLg顺序供应选通脉冲。因此,可以导通设置在被供应有选通脉冲的各个像素110中的晶体管,由此,可以向各像素110输出与图像对应的信号。
- [0078] 而且,选通驱动器200可以向发射晶体管Tsw3的栅极输出发射控制信号EM。发射控制信号EM可以导通或截止发射晶体管Tsw3。
- [0079] 而且,选通驱动器200可以向存储晶体管Tsw4的栅极输出存储信号STS。存储信号STS可以导通或截止存储晶体管Tsw4。
- [0080] 而且,选通驱动器200可以向感测晶体管Tsw2的栅极输出感测控制信号SS。感测控制信号SS可以导通或截止感测晶体管Tsw2。
- [0081] 选通驱动器200可以根据从控制器400供应的选通控制信号GCS以及其它各种信号生成选通信号VG、发射控制信号EM以及存储信号STS。
- [0082] 选通驱动器200可以独立于有机发光显示面板100来设置,并且可以电连接到各种类型的有机发光显示面板100,但可以实施为嵌入到有机发光显示面板100中的面板中选通(GIP)型。
- [0083] 在上文中,已经描述了独立设置数据驱动器300、选通驱动器200以及控制器400中的每一个,但数据驱动器300和选通驱动器200中的至少一个可以与控制器400设置为一体。
- [0084] 图4是用于描述根据本公开的实施方式的有机发光显示装置的驱动方法的波形图。图5是例示了根据本公开的实施方式的在有机发光显示装置中的初始化时段中的像素驱动器的电路图。图6是例示了根据本公开的实施方式的在有机发光显示装置中的采样时段中的像素驱动器的电路图。图7是例示了根据本公开的实施方式的在有机发光显示装置中的数据写入时段中的像素驱动器的电路图。图8是例示了根据本公开的实施方式的在有

机发光显示装置中的发射时段中的像素驱动器的电路图。

[0085] 在上文中,包括以上参照图2描述的有机发光显示面板100的有机发光显示装置需要具有图4所示的波形的信号,用于驱动像素驱动器PDC。

[0086] 例如,可以在每个帧的两个水平时段2H期间根据信号顺序执行初始化操作、采样操作以及数据写入操作,然后可以执行发射操作。因此,可以基于有机发光显示装置的整个结构和驱动方法来不同地改变执行初始化操作、采样操作、数据写入操作以及发射操作的时段。

[0087] 可以在通过操作去除了在各像素的像素驱动器PCD中包括的驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth的影响的情况下显示图像。

[0088] 执行初始化操作的时段可以被称为初始化时段A,执行采样操作的时段可以被称为采样时段B,执行数据写入操作的时段可以被称为数据写入时段C,并且执行发射操作的时段可以被称为发射时段D。

[0089] 以下将简要描述在各个时段中执行的基本功能。

[0090] 在初始化时段A中,可以执行初始化像素驱动器PDC的功能,以便补偿驱动晶体管Tdr的阈值电压。为此,在初始化时段A中,可以向驱动晶体管Tdr的栅极和源极供应参考电压Vref和初始化电压Vini。

[0091] 在采样时段B中,可以检测驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth。在采样时段B中,可以将驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth存储在电容器单元111中。在本公开的实施方式中,驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth可以存储在彼此串联连接的第一和第二存储电容器CS1和CS2中。

[0092] 在数据写入时段C中,可以确定流到有机发光二极管OLED的电流。为此,可以向驱动晶体管Tdr的栅极供应数据电压Vdata。在这种情况下,由于在采样时段B中执行的操作,可以确定流到有机发光二极管OLED的电流,而不管阈值电压Vth如何。

[0093] 在发射时段D中,有机发光二极管OLED可以发光。在这种情况下,从有机发光二极管OLED发出的光的亮度可以与流到有机发光二极管OLED的电流的电平成比例。发射时段D中可以包括一个帧时段的大部分时间。

[0094] 在下文中,将描述根据以上参照图4至图8进行描述的本公开的实施方式的有机发光显示装置的驱动方法。

[0095] 首先,在初始化时段A中,如图5所示,在截止发射晶体管Tsw3并导通存储晶体管Tsw4时,可以在第二节点n2与第一节点n1之间提供基于第一存储电容器CS1的第一存储电容Cst1。即,在初始化时段A中,第一存储电容Cst1可以构成第一节点n1与第二节点n2之间的存储电容Cst。

[0096] 为此,如图4所示,可以向发射晶体管Tsw3供应具有低的值的发射控制信号EM,可以向存储晶体管Tsw4供应具有高的值的存储信号STS,可以向感测晶体管Tsw2供应具有高的值的感测控制信号SS,并且可以向驱动晶体管Tdr供应具有高的值的选通脉冲。在这种情况下,感测晶体管Tsw2可以导通,由此,初始化电压Vini可以供应给第一节点n1。

[0097] 因为存储晶体管Tsw4导通,所以在第一节点n1与第二节点n2之间实质上仅可以提供第一存储电容Cst1。

[0098] 在这种情况下,通过感测线SL输入的初始化电压可以被供应给驱动晶体管Tdr的源极(即,第一节点n1)。另外,通过数据线DL输入的参考电压可以被供应给驱动晶体管Tdr

的栅极(即,第二节点n2)。

[0099] 在初始化时段A中,存储电容Cst可以是高的。

[0100] 为此,在本公开的实施方式中,可以导通存储晶体管Tsw4,由此,第一存储电容Cst1可以变成存储电容Cst。

[0101] 其次,在采样时段B中,如图6所示,在导通发射晶体管Tsw3并截止存储晶体管Tsw4时,可以在第二节点n2与第一节点n1之间提供基于彼此串联连接的第一和第二存储电容器CS1和CS2的节点电容($= (Cst1 \times Cst2) / (Cst1 + Cst2)$)。在这种情况下,感测晶体管Tsw2可以截止。

[0102] 如上所述,在采样时段B中,可以检测驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth。在采样时段B中,可以将驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth存储在彼此串联连接的第一和第二存储电容器CS1和CS2中。

[0103] 为了提供另外的描述,如图4所示,在初始化时段A中,可以向第二节点n2(即,驱动晶体管Tdr的栅极)供应参考电压Vref,并且可以向第一节点n1(即,驱动晶体管Tdr的源极)供应初始化电压Vini。

[0104] 在采样时段B中,可以截止感测晶体管Tsw2,由此,可以使第一节点n1浮动,借此,第一节点n1的电压可以随时间而增大。

[0105] 在这种情况下,第一节点n1的电压可以增大,直到第二节点n2与第一节点n1之间的电压差变成驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth。

[0106] 因此,在采样时段B的最后时刻,参考电压Vref与驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth之间的电压差($= Vref - Vth$)可以被充电至第一节点n1中,并且参考电压Vref可以被充电至第二节点n2中。

[0107] 因此,在采样时段B的最后时刻,驱动晶体管Tdr的栅极与源极之间的电压差($V_{gs} = Vref - (Vref - Vth)$)可以变成驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth。

[0108] 在存储电容Cst的电平低时,第一节点n1的电压快速增大。

[0109] 为此,如上所述,可以截止存储晶体管Tsw4,由此,可以在第二节点n2与第一节点n1之间提供基于彼此串联连接的第一和第二存储电容器CS1和CS2的节点电容($= (Cst1 \times Cst2) / (Cst1 + Cst2)$)。

[0110] 即,随着存储电容Cst的电平被减小,源极(即,第一节点n1)的充电速度被提高。因此,改进了采样操作的执行。

[0111] 第三,在数据写入时段C中,如图7所示,在截止发射晶体管Tsw3并导通存储晶体管Tsw4时,可以在第二节点n2与第一节点n1之间提供基于第一存储电容器CS1的第一存储电容Cst1。即,第二节点n2与第一节点n1之间的存储电容Cst可以变成第一存储电容Cst1。在这种情况下,感测晶体管Tsw2可以截止。

[0112] 因此,数据写入时段C中的存储电容Cst的电平(即,第一存储电容Cst1的电平)可以高于采样时段B中的存储电容Cst(即,节点电容($= (Cst1 \times Cst2) / (Cst1 + Cst2)$))的电平。

[0113] 因为数据写入时段C中的存储电容Cst的电平高于采样时段B中的存储电容Cst的电平,所以通过数据线DL供应的数据电压Vdata可以被充分地充电至电容器单元111中。

[0114] 在这种情况下,第二节点n2的电压可以增大至数据电压Vdata。

[0115] 而且,第一节点n1的电压可以增大为比参考电压Vref与阈值电压Vth之间的电压差(=Vref-Vth)大一点。

[0116] 例如,第一节点n1的电压可以变成 $[V_{ref}-V_{th}]+[C' \times (V_{data}-V_{ref})]$,由此,可以将 $[C' \times (V_{data}-V_{ref})]$ 增大为大于参考电压Vref与阈值电压Vth之间的电压差(=Vref-Vth)。

[0117] 这里, $[C' \times (V_{data}-V_{ref})]$ 可以是根据施加于第二节点n2的电压Vdata的变化而耦合到第一节点n1的电压。在方程中,C'可以是 $[C_{st1}/(C_{st1}+C_{st2})]$ 。

[0118] 在这种情况下,第二节点n2与第一节点n1之间的电压差(即,驱动晶体管Tdr的栅极与源极之间的电压差Vgs)可以是 $[V_{data}-\{(V_{ref}-V_{th})+C' \times (V_{data}-V_{ref})\}=(V_{data}-V_{ref}) \times (1-C') + V_{th}]$ 。

[0119] 然而,在数据写入时段C中的存储电容Cst的电平基于有机发光显示装置的结构和驱动方法可以是不高的。在这种情况下,在数据写入时段C中的存储电容Cst的电平可以等于在采样时段B中的存储电容Cst的电平。为此,即使在数据写入时段C中也可以截止存储晶体管Tsw4。

[0120] 即,在数据写入时段C中,存储电容Cst可以被提供为具有高的值或低的值。

[0121] 第四,在发射时段D中,在导通发射晶体管Tsw3并导通存储晶体管Tsw4时,可以在第二节点n2与第一节点n1之间提供基于第一存储电容器CS1的第一存储电容Cst1。即,第二节点n2与第一节点n1之间的存储电容Cst可以变成第一存储电容Cst1。在这种情况下,感测晶体管Tsw2可以截止。

[0122] 如上所述,在感测驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth的采样时段B中,可以在第一节点n1与第二节点n2之间提供基于第一存储电容器CS1与第二存储电容器CS2之间的串联连接的节点电容,并且在显示图像的发射时段D中,可以提供基于第一存储电容器CS1的第一存储电容Cst1。

[0123] 第一存储电容Cst1可以高于节点电容(= $(C_{st1} \times C_{st2}) / (C_{st1} + C_{st2})$)。

[0124] 在发射时段D中,第一节点n1和第二节点n2可以由第一驱动电源ELVDD升压,由此,第一节点n1和第二节点n2各个的电压可以增大。

[0125] 然而,第二节点n2与第一节点n1之间的电压差(即,驱动晶体管Tdr的栅极与源极之间的电压差Vgs)仍然可以是 $[(V_{data}-V_{ref}) \times (1-C') + V_{th} = V_{data}-V_{ref} - (V_{data} \times C') + (V_{ref} \times C') + V_{th} = V_{data} + K + V_{th}]$ 。这里,K可以是 $[-V_{ref} - (V_{data} \times C') + (V_{ref} \times C')]$ 。即,因为Vref和C具有事先已知的值,所以K可以是常数。

[0126] 如在以下方程(1)中地,有机发光二极管OLED的亮度可以与在有机发光二极管OLED中流动的电流Ioled成比例。在有机发光二极管OLED中流动的电流Ioled可以取决于驱动晶体管Tdr的电压差Vgs和驱动晶体管Tdr的阈值电压Vth。即,在有机发光二极管OLED中流动的电流Ioled可以取决于 $(V_{gs}-V_{th})^2$:

$$[0127] \quad I_{OLED} = \frac{1}{2} \times \mu \times \frac{W}{L} \times C_{GI} \times (V_{GS} - V_{TH})^2 \quad (1)$$

[0128] 其中, μ 表示驱动晶体管Tdr的迁移率, C_{GI} 表示驱动晶体管Tdr的寄生电容,W表示驱动晶体管Tdr的沟道宽度,L表示驱动晶体管Tdr的沟道长度, V_{GS} 表示驱动晶体管Tdr的栅极电压与源极电压之间的电压差,并且 V_{TH} 表示驱动晶体管Tdr的阈值电压。

[0129] 在发射时段D中,如上所述,驱动晶体管Tdr的栅极电压与源极电压之间的电压差

V_{gs}可以变成[V_{data}+V_{th}+K]。

[0130] 在这种情况下,电压差V_{gs}与阈值电压V_{th}之间的差值“V_{gs}-V_{th}”可以变成[(V_{data}+V_{th}+K)-V_{th}=V_{data}+K]。

[0131] 在方程(1)中,(V_{gs}-V_{th})²可以变成(V_{data}+K)²。

[0132] 因此,在方程(1)中,在有机发光二极管OLED中流动的电流I_{oled}可以与(V_{gs}-V_{th}=(V_{data}+V_{th}+K)-V_{th}=V_{data}+K)的平方成比例。

[0133] 因此,有机发光二极管OLED可以与数据电压V_{data}对应地发光,而不管驱动晶体管T_{dr}的阈值电压V_{th}的偏移如何。

[0134] 下文中,将简要描述本公开的特征。

[0135] 在用于执行内部补偿的相关技术有机发光显示装置中,在补偿操作中,感测驱动晶体管的阈值电压,并且在存储电容器中存储所感测的阈值电压。

[0136] 阈值电压的感测精度受影响驱动晶体管T_{dr}的源极的电压变化的因素影响。例如,阈值电压的感测精度基于驱动晶体管T_{dr}的迁移率和连接到驱动晶体管T_{dr}的源极的电容器(存储电容器或稳定电容器)的电平来确定。

[0137] 在本公开的实施方式中,可以选择性地控制连接到驱动晶体管T_{dr}的源极的电容器单元111的存储电容C_{st},由此,提高了驱动晶体管T_{dr}的阈值电压V_{th}的感测精度。因此,提高了阈值电压的补偿性能,由此,提高了有机发光显示面板的亮度均匀性。

[0138] 为了提供另外的描述,在本公开的实施方式中,针对各个操作(例如,采样操作、数据写入操作等)可以有利地改变不同地影响阈值电压的感测特性、数据保持以及噪声电阻的存储电容C_{st}的电平。因此,在在数据写入操作中数据保持和噪声电阻特性没有任何减少的情况下提高了采样操作中的阈值电压的感测特性。

[0139] 即,根据本公开的实施方式,针对应用于内部补偿的初始化操作、采样操作、数据写入操作以及发射操作中的每一个可以有利地改变存储电容C_{st}的电平。

[0140] 例如,在数据写入时段C中,存储电容C_{st}的电平可以是高的。为此,可以导通存储晶体管T_{sw4}。因此,基于第一存储电容器CS1的第一存储电容C_{st1}可以构成第一节点n1与第二节点n2之间的存储电容C_{st}。

[0141] 而且,在采样时段B中,存储电容C_{st}的电平可以是低的。为此,可以截止存储晶体管T_{sw4}。因此,彼此串联连接的第一存储电容C_{st1}和第二存储电容C_{st2}的总和(C_{st}=(C_{st1}×C_{st2})/(C_{st1}+C_{st2}))可以构成第一节点n1与第二节点n2之间的存储电容C_{st}。基于第一和第二存储电容器CS1和CS2的节点电容可以小于第一存储电容C_{st1}。

[0142] 在这种情况下,在采样时段B中,因为减小了第一节点n1与第二节点n2之间的存储电容C_{st},所以第一节点n1可以快速充电。因此,缩短了采样时段B。因此,即使在具有高分辨率的有机发光显示面板或以高速驱动的有机发光显示面板中,也可以执行内部补偿。

[0143] 如上所述,根据本公开的实施方式,提高了阈值电压的感测精度,由此,提高了有机发光显示面板的亮度均匀性。

[0144] 而且,根据本公开的实施方式,缩短了感测阈值电压的采样时段,由此,在高分辨率有机发光显示面板中,顺利地执行了内部补偿。另外,根据本公开的实施方式,在以高速驱动的有机发光显示面板中,顺利地执行了内部补偿。

[0145] 而且,根据本公开的实施方式,在包括具有低迁移率特性的晶体管的有机发光显

示面板中,顺利地执行了内部补偿。因此,执行内部补偿的晶体管的特性冗余量增加。

[0146] 将对本领域技术人员显而易见的是,可以在不偏离本公开的精神和范围的情况下在本公开中进行各种修改和变更。由此,假如本公开的修改和变更落入在所附权利要求及其等同物的范围内,则预期本公开覆盖它们。

[0147] 相关申请的交叉引用

[0148] 本申请要求2016年12月30日提交的韩国专利申请No.10-2016-0183232的权益。

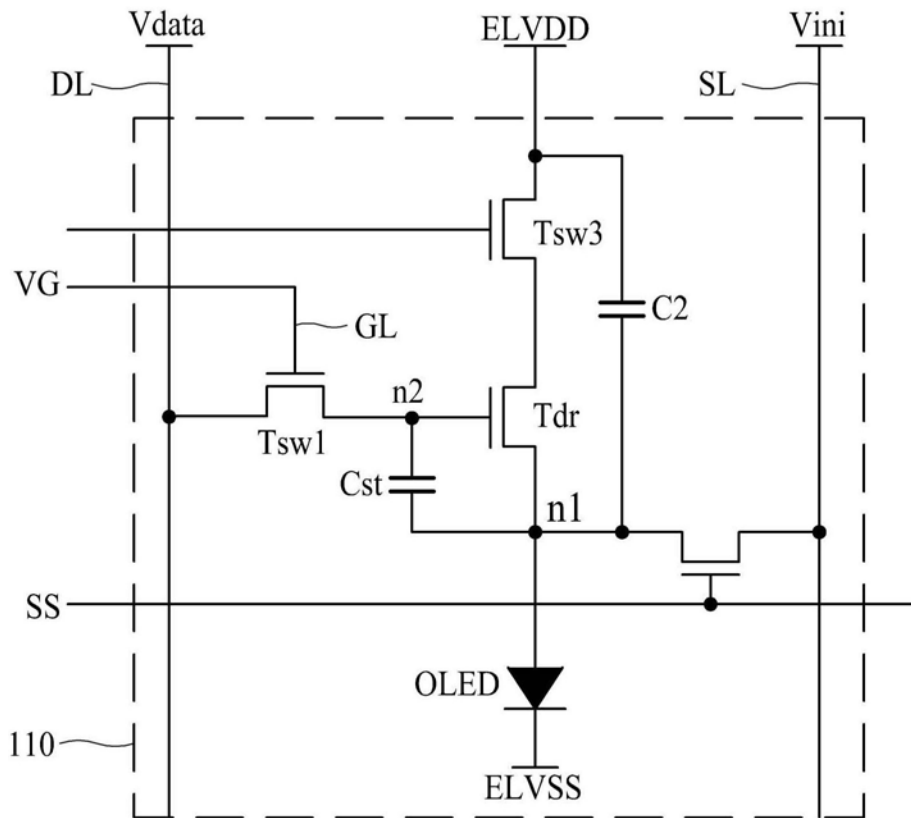


图1

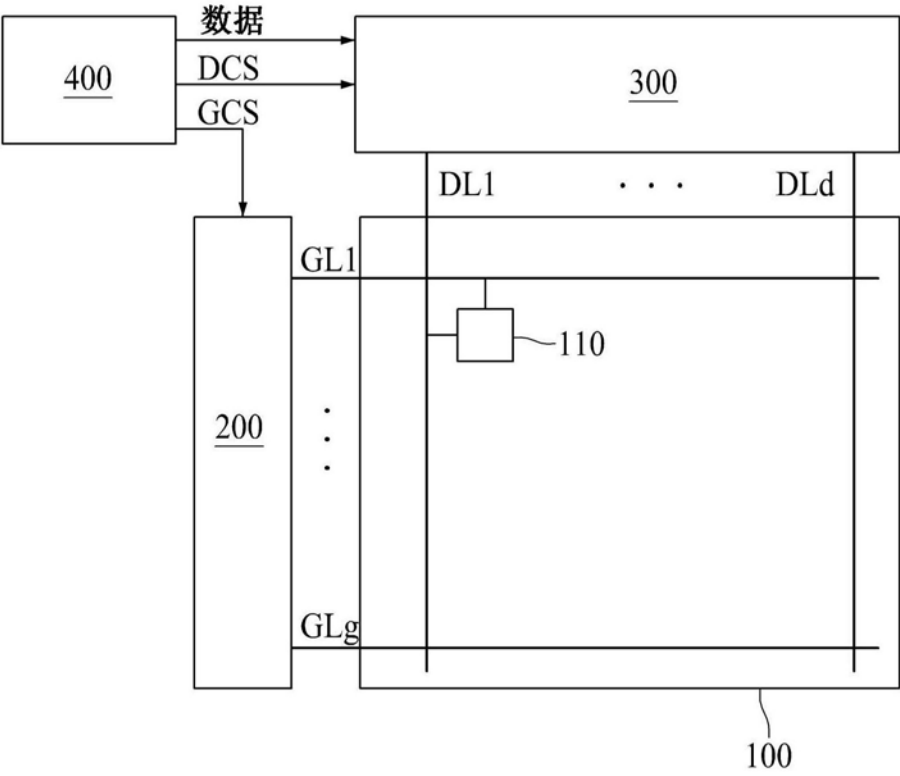


图3

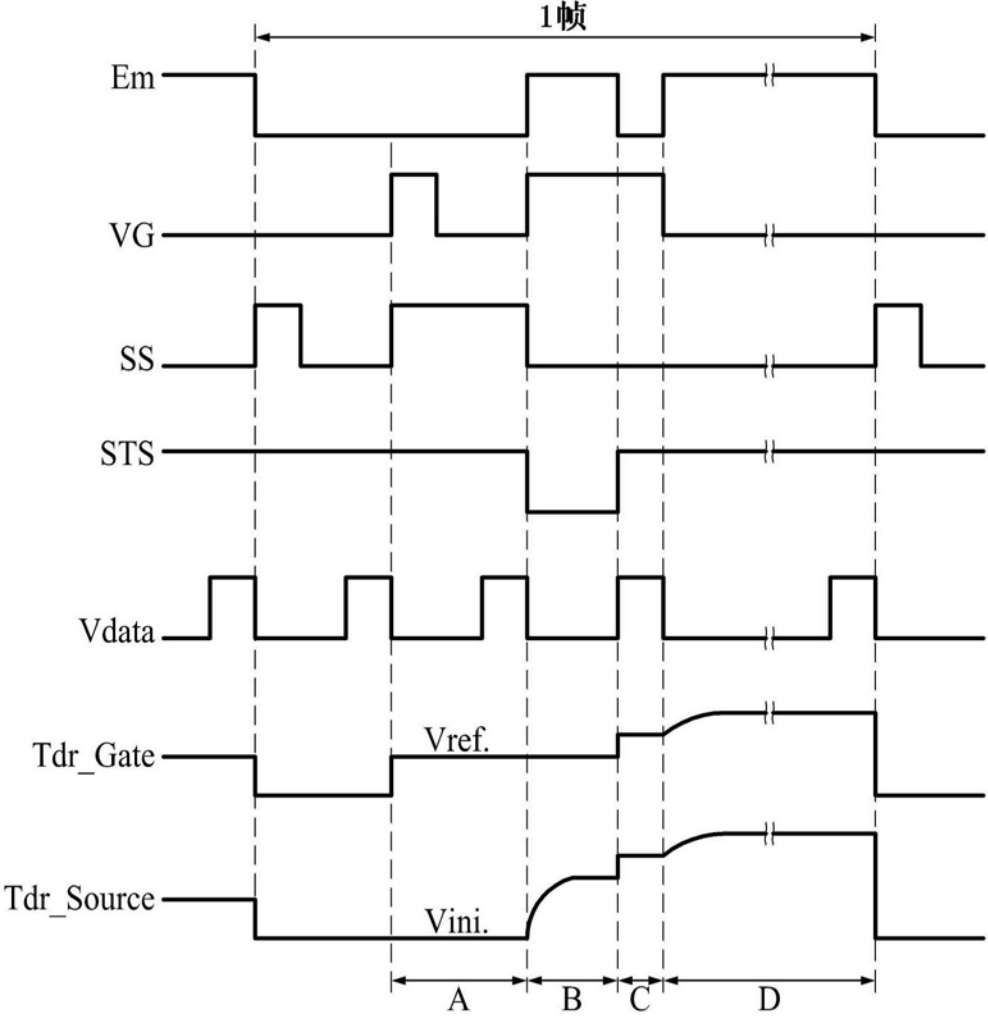


图4

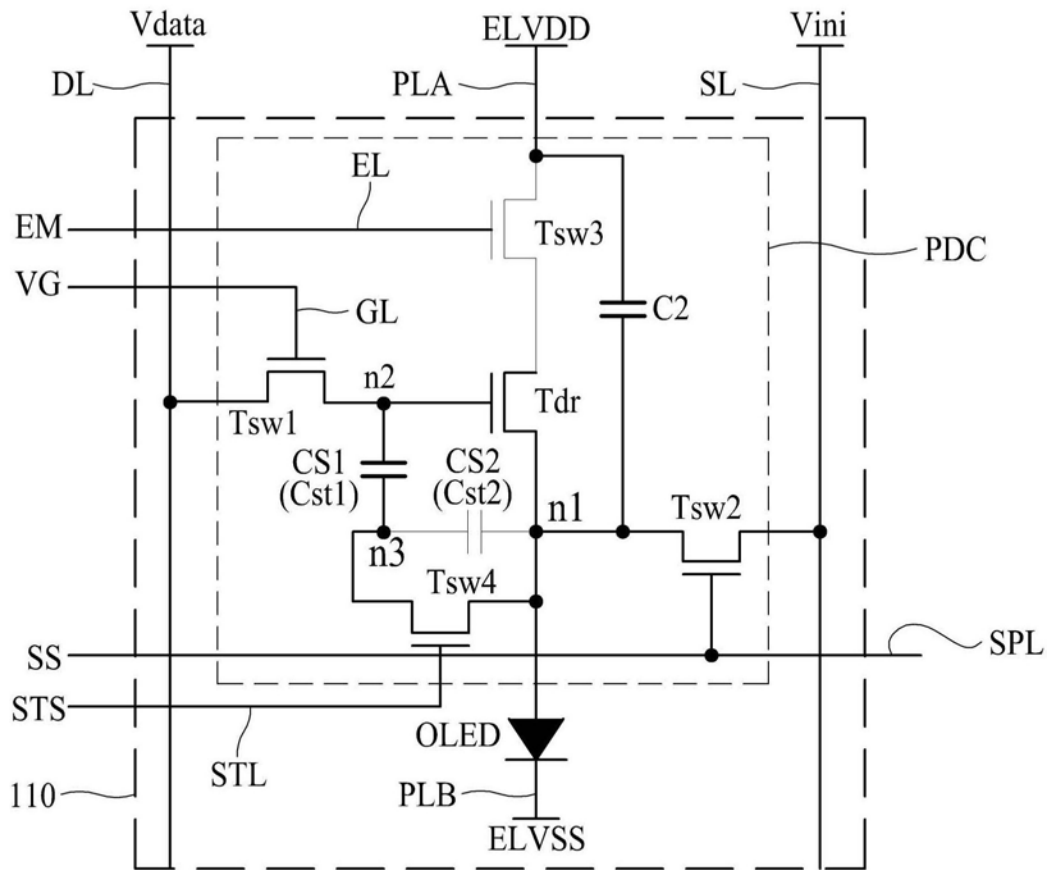


图5

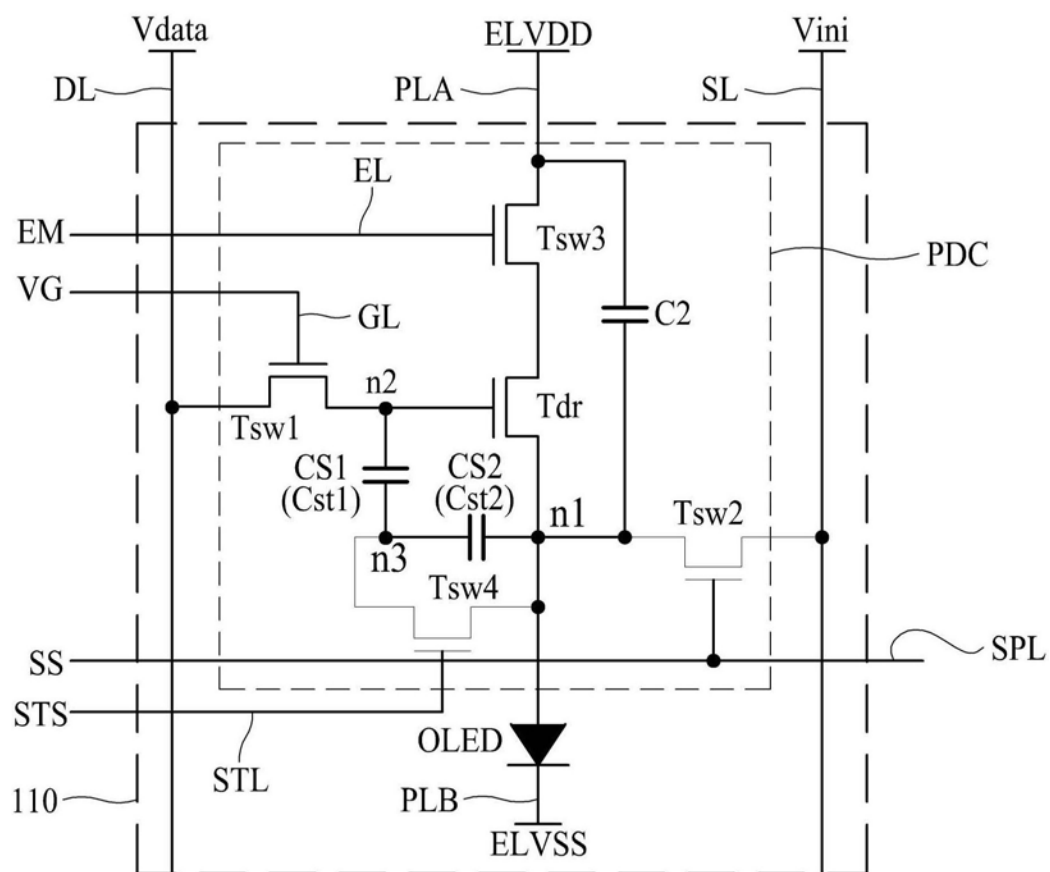


图6

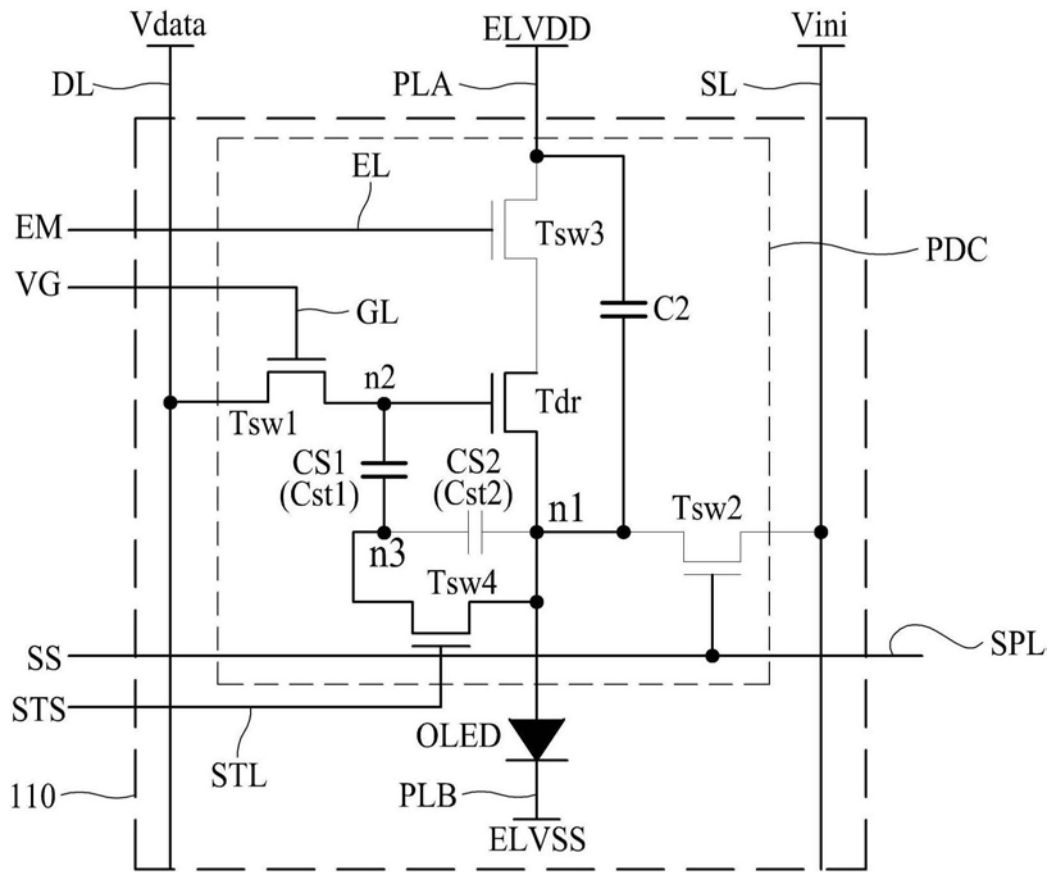


图7

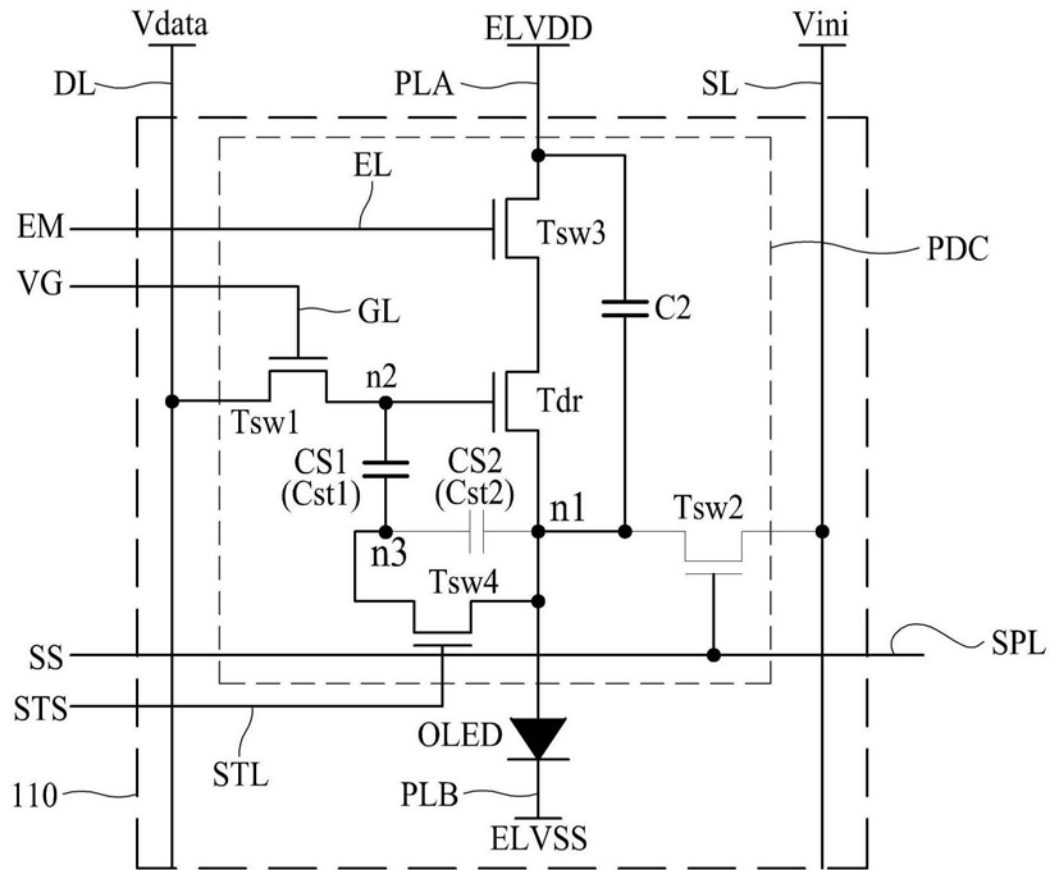


图8

公开了一种有机发光显示面板和包括其的有机发光显示装置。该有机发光显示面板和有机发光显示装置降低了感测驱动晶体管的阈值电压的采样时段中的存储电容的电平,并且增加了在用于图像显示的发射时段中的存储电容的电平。

