



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109064974 B

(45) 授权公告日 2021.10.29

(21) 申请号 201811102588.6

(22) 申请日 2014.05.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109064974 A

(43) 申请公布日 2018.12.21

(30) 优先权数据
10-2013-0062058 2013.05.30 KR

(62) 分案原申请数据
201410240276.7 2014.05.30

(73) 专利权人 三星显示有限公司
地址 韩国京畿道

(72) 发明人 陈旻炫

(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 严芬 康泉

(51) Int.Cl.
G09G 3/3208 (2016.01)

(56) 对比文件
US 2012/0211752 A1, 2012.08.23
CN 102044557 A, 2011.05.04
CN 102741905 A, 2012.10.17
CN 102779829 A, 2012.11.14

审查员 陈煌琼

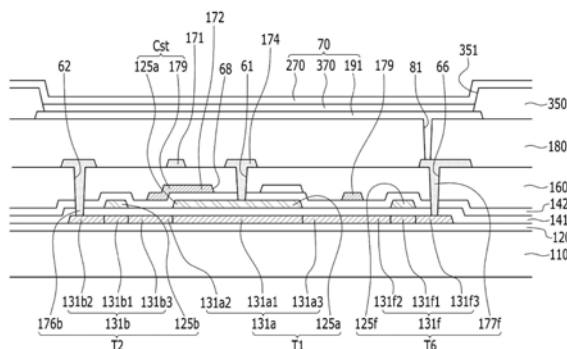
权利要求书1页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及显示设备的像素电路

(57) 摘要

提供了一种有机发光二极管显示器及显示设备的像素电路。该有机发光二极管(OLED)显示器包括:基板;半导体层,被布置在该基板上,并且包括开关半导体层和连接至该开关半导体层的驱动半导体层;第一栅绝缘层,被布置在该半导体层上;开关栅电极和驱动栅电极,被布置在该第一栅绝缘层上并且分别与该开关半导体层和该驱动半导体层重叠;第二栅绝缘层,被布置在该开关栅电极和该驱动栅电极上;驱动电压线,被配置为传输驱动电压并且被布置在该第二栅绝缘层上;层间绝缘层,被布置在该驱动电压线和该第二栅绝缘层上;以及数据线,被配置为传输数据信号并且被布置在该层间绝缘层上。



1. 一种显示设备,包括:
 - 半导体层,包括多个沟道区;
 - 第一晶体管,包括所述多个沟道区中的第一沟道区、以及与所述第一沟道区重叠的第一栅电极;
 - 第二晶体管,包括所述多个沟道区中的第二沟道区、以及与所述第二沟道区重叠的第二栅电极;
 - 多条扫描线,被配置为传输扫描信号;
 - 数据线,被配置为传输数据信号并且与所述多条扫描线交叉;
 - 驱动电压线,被配置为传输驱动电压并且与所述多条扫描线交叉;以及
 - 像素电极,电连接至所述第一晶体管并且在平面图中与所述第一栅电极的一部分重叠,其中:
 - 所述半导体层的从所述第一沟道区到所述第二沟道区的一部分在所述平面图中具有条纹形状;并且
 - 所述驱动电压线的一部分与所述第一栅电极的一部分重叠,
 - 其中所述第二晶体管的所述第二栅电极电连接至所述多条扫描线中的一条。
2. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述第一沟道区的一部分在所述平面图中是弯曲的。
3. 根据权利要求2所述的显示设备,其中所述驱动电压线的与所述第一栅电极的所述一部分重叠的所述一部分形成电容器。
4. 根据权利要求3所述的显示设备,其中所述驱动电压线的与所述第一栅电极的所述一部分重叠的所述一部分被布置在所述数据线与所述第一栅电极之间的层处。
5. 根据权利要求1所述的显示设备,其中所述第一沟道区的一部分具有锯齿形状。

有机发光二极管显示器及显示设备的像素电路

[0001] 本申请是申请日为2014年5月30日、申请号为201410240276.7、名称为“有机发光二极管显示器及显示设备的像素电路”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明的示例性实施例涉及有机发光二极管 (OLED) 显示器。

背景技术

[0003] 有机发光二极管显示器包括两个电极以及介于这两个电极之间的有机发射层,其中从作为一个电极的阴极注入的电子与从作为另一电极的阳极注入的空穴在有机发射层中彼此结合,以形成激子,并且当激子释放能量时发射光。

[0004] 有机发光二极管显示器包括多个像素,多个像素包括由阴极、阳极和有机发射层形成的有机发光二极管,并且用于驱动有机发光二极管的多个晶体管和存储电容器形成在每个像素中。多个晶体管包括开关晶体管和驱动晶体管。

[0005] 当从有机发光二极管发出的光被显示时,该光根据流过有机发光二极管的驱动电流 I_d 具有从黑色至白色的范围,并且用于显示黑色的栅电压与用于显示白色的栅电压之间的间隔被限定为栅电压的驱动范围。有机发光二极管显示器的分辨率越高,每个像素的尺寸就越小,因此每个像素的流动电流量降低,使得施加至开关晶体管和驱动晶体管的栅电极的栅电压的驱动范围变窄。因此,难以调整施加至驱动晶体管的栅电压 V_{gs} 的幅度,来确保大的灰度范围。

[0006] 而且,随着有机发光二极管 (OLED) 显示器的分辨率变高,每个像素的尺寸缩小,使得利用相同层形成的驱动电压线与数据线之间的间隔缩短,于是在驱动电压线与数据线之间的短路可能容易产生,并且较短的距离易受颗粒的破坏。

[0007] 在此背景技术部分中公开的上述信息仅仅是为了加深对本发明背景的理解,因此上述信息可包含不构成在本国对于本领域普通技术人员来说已知的现有技术的信息。

发明内容

[0008] 本发明的示例性实施例涉及一种通过利用不同层形成驱动电压线和数据线来实现高分辨率的有机发光二极管 (OLED) 显示器。

[0009] 本发明的附加特征将在随后的描述中阐述,并且部分地根据该描述将是明显的,或者可以通过本发明的实践来领会。

[0010] 本发明的示例性实施例提供一种有机发光二极管 (OLED) 显示器,该显示器包括:基板;半导体层,被布置在所述基板上,并且包括开关半导体层和连接至所述开关半导体层的驱动半导体层;第一栅绝缘层,被布置在所述半导体层上;开关栅电极和驱动栅电极,被布置在所述第一栅绝缘层上并且分别与所述开关半导体层和所述驱动半导体层重叠;第二栅绝缘层,被布置在所述开关栅电极和所述驱动栅电极上;驱动电压线,被配置为传输驱动电压并且被布置在所述第二栅绝缘层上;层间绝缘层,被布置在所述驱动电压线和所述第

二栅绝缘层上;以及数据线,被配置为传输数据信号并且被布置在所述层间绝缘层上。

[0011] 本发明的示例性实施例提供一种OLED显示器,包括:半导体层,被布置在所述基板上,并且包括开关半导体层和连接至所述开关半导体层的驱动半导体层;栅绝缘层,被布置在所述半导体层上;驱动电压线,被配置为传输驱动电压;数据线,被配置为传输数据信号;以及层间绝缘层,将所述驱动电压线与所述数据线间隔开,其中所述栅绝缘层支撑所述驱动电压线、所述数据线以及所述层间绝缘层。

[0012] 根据本发明的示例性实施例,通过利用不同层形成所述驱动电压线和所述数据线,可以防止所述驱动电压线与所述数据线之间的短路,从而实现高分辨率。

[0013] 根据本发明的示例性实施例,通过形成具有弯曲形状的所述驱动半导体层,可以在窄的空间中形成长的驱动半导体层,使得施加至所述驱动栅电极的栅电压的驱动范围可以扩大。因此,可以通过改变栅电压的幅度更加精密地控制从有机发光二极管(OLED)发射的光的灰度,从而可以提高有机发光二极管显示器的分辨率并且改善显示质量。

[0014] 应理解的是,上述一般性的描述以及下面的详细描述是示例性和解释性的,并且旨在提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

附图说明

[0015] 附图,其被包括是为了提供对本发明的进一步理解,并且其并入此说明书中且构成此说明书的一部分,图示了本发明的示例性实施例,并且与描述一起用于解释本发明的原理。

[0016] 图1是根据本发明示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器中的一个像素的示例性电路。

[0017] 图2是根据本发明示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器中的多个晶体管和电容器的示意图。

[0018] 图3是图2的详细布局图。

[0019] 图4是沿线IV-IV'截取的图3的有机发光二极管(OLED)显示器的截面图。

[0020] 图5是沿线V-V'和V'-V''截取的图3的有机发光二极管(OLED)显示器的截面图。

具体实施方式

[0021] 在下文中,参照示出本发明的示例性实施例的附图更充分地描述本发明。然而,本发明可以采用许多不同的形式来具体实现,而不应当被解释为限于这里所阐述的示例性实施例。相反地,提供这些示例性实施例是为了使得本公开透彻,并且将充分地向本领域技术人员传达本发明的范围。在图中,层和区域的尺寸和相对尺寸为了清楚起见可以被放大。图中相同的附图标记表示相同的元件。

[0022] 另外,为了更好地理解以及便于描述,图中所示的每个结构的尺寸和厚度被任意示出,但本发明不限于此。

[0023] 在图中,层、膜、面板、区域等的厚度为了清楚起见被放大。在图中,为了理解以及便于描述,一些层和区域的厚度被放大。应理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称为在另一元件“上”时,该元件可以直接在另一元件上,或者中间元件也可以存在。

[0024] 另外,除非明确描述为相反,否则词“包括”及其变体将被理解为暗含包括所论述

的元件,但不排除任意其它元件。应理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称为在另一元件“上”时,该元件可以直接在另一元件上,或者中间元件也可以存在,但本质上并非指基于重力方向位于对象部分的上侧。

[0025] 此外,在说明书中,词语“在平坦的表面上”是指从上方观看对象部分时,而词语“在截面上”是指从侧面观看通过垂直切割对象部分所截取的截面时。

[0026] 将参照图1、图2、图3、图4以及图5描述根据本发明示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器。

[0027] 图1是根据本发明示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器中的一个像素的示例性电路。

[0028] 如图1所示,根据本发明示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器中的一个像素1包括:多条信号线121、122、123、124、128、171和172,连接至多条信号线的多个晶体管T1、T2、T3、T4、T5、T6和T7,存储电容器(Cst),以及有机发光二极管(OLED)。

[0029] 晶体管包括驱动晶体管T1、开关晶体管T2、补偿晶体管T3、初始化晶体管T4、操作控制晶体管T5、发光控制晶体管T6以及旁路晶体管T7。

[0030] 信号线包括传输扫描信号 S_n 的扫描线121、向初始化晶体管T4传输前一扫描信号 S_{n-1} 的前一扫描线122、向操作控制晶体管T5和发光控制晶体管T6传输发光控制信号 E_n 的发光控制线123、向驱动晶体管T1传输初始化电压 V_{int} 的初始化电压线124、向旁路晶体管T7传输旁路信号BP的旁路控制线128、与扫描线121交叉并且传输数据信号 D_m 的数据线171、以及传输驱动电压ELVDD并且平行于数据线171的驱动电压线172。

[0031] 驱动晶体管T1的栅电极G1连接至存储电容器Cst的一端Cst1,驱动晶体管T1的源电极S1经由操作控制晶体管T5连接至驱动电压线172,并且驱动晶体管T1的漏电极D1经由发光控制晶体管T6电连接至有机发光二极管(OLED)的阳极。驱动晶体管T1根据开关晶体管T2的开关操作接收数据信号 D_m ,以向有机发光二极管(OLED)供应驱动电流 I_d 。

[0032] 开关晶体管T2的栅电极G2连接至扫描线121,开关晶体管T2的源电极S2连接至数据线171,并且开关晶体管T2的漏电极D2经由操作控制晶体管T5连接至驱动电压线172同时连接至驱动晶体管T1的源电极S1。开关晶体管T2根据通过扫描线121传送的扫描信号 S_n 导通,以执行将传送至数据线171的数据信号 D_m 传送至驱动晶体管T1的源电极的开关操作。

[0033] 补偿晶体管T3的栅电极G3连接至扫描线121,补偿晶体管T3的源电极S3经由发光控制晶体管T6连接至有机发光二极管(OLED)的阳极同时连接至驱动晶体管T1的漏电极D1,并且补偿晶体管T3的漏电极D3连接至存储电容器Cst的一端Cst1、初始化晶体管T4的漏电极D4以及驱动晶体管T1的栅电极G1。补偿晶体管T3根据通过扫描线121传送的扫描信号 S_n 导通,以将驱动晶体管T1的栅电极G1和漏电极D1彼此连接,因此执行驱动晶体管T1的二极管连接。

[0034] 初始化晶体管T4的栅电极G4连接至前一扫描线122,初始化晶体管T4的源电极S4连接至初始化电压线124,并且初始化晶体管T4的漏电极D4连接至存储电容器Cst的一端Cst1、补偿晶体管T3的漏电极D3以及驱动晶体管的栅电极G1。初始化晶体管T4根据通过前一扫描线122传送的前一扫描信号 S_{n-1} 导通,以将初始化电压 V_{int} 传送至驱动晶体管T1的栅电极G1,从而执行用于初始化驱动晶体管T1的栅电极G1的电压的初始化操作。

[0035] 操作控制晶体管T5的栅电极G5连接至发光控制线123,操作控制晶体管T5的源电

极S5连接至驱动电压线172,并且操作控制晶体管T5的漏电极D5连接至驱动晶体管T1的源电极S1和开关晶体管T2的漏电极D2。

[0036] 发光控制晶体管T6的栅电极G6连接至发光控制线123,发光控制晶体管T6的源电极S6连接至驱动晶体管T1的漏电极D1和补偿晶体管T3的源电极S3,并且发光控制晶体管T6的漏电极D6电连接至有机发光二极管(OLED)的阳极。操作控制晶体管T5和发光控制晶体管T6根据通过发光控制线123传送的发光控制信号En同时导通,以将驱动电压ELVDD传送至有机发光二极管(OLED),从而允许驱动电流Id流入有机发光二极管(OLED)中。

[0037] 旁路晶体管T7包括连接至旁路控制线128的栅电极G7、连接至发光控制晶体管T6的漏电极D6和有机发光二极管(OLED)的阳极的源电极S7、以及连接至初始化电压线124和初始化晶体管T4的源电极S4的漏电极D7。

[0038] 存储电容器Cst的另一端Cst2连接至驱动电压线172,并且有机发光二极管(OLED)的阴极连接至公共电压ELVSS。因此,有机发光二极管(OLED)从驱动晶体管T1接收驱动电流Id来发光,从而显示图像。

[0039] 在下文中,将详细描述根据本发明示例性实施例的有机发光二极管显示器中的一个像素的操作过程。

[0040] 首先,在初始化时段期间,通过前一扫描线122供应低电平的前一扫描信号Sn-1。然后,初始化晶体管T4对应于低电平的前一扫描信号Sn-1导通,并且初始化电压Vint通过初始化晶体管T4从初始化电压线124被传输至驱动晶体管T1的栅电极,以通过初始化电压Vint初始化驱动晶体管T1。

[0041] 随后,在数据编程时段期间,通过扫描线121供应低电平的扫描信号Sn。然后,开关晶体管T2和补偿晶体管T3对应于低电平的扫描信号Sn导通。

[0042] 在这种情况下,驱动晶体管T1通过导通的补偿晶体管T3而以二极管形式连接,并且正向偏置。

[0043] 然后,向驱动晶体管T1的栅电极施加通过从数据线171所供应的数据信号Dm中减去驱动晶体管T1的阈值电压Vth得到的补偿电压Dm+Vth(Vth是负值)。

[0044] 驱动电压ELVDD和补偿电压Dm+Vth被施加至存储电容器Cst的两端,并且与两端处的电压之差相对应的电荷被存储在存储电容器Cst中。之后,将在发光时段期间从发光控制线123供应的发光控制信号En的电平从高电平改变为低电平。然后,在发光时段期间,操作控制晶体管T5和发光控制晶体管T6通过低电平的发光控制信号En导通。

[0045] 然后,根据驱动晶体管T1的栅电极的电压与驱动电压ELVDD之差生成驱动电流Id,并且通过发光控制晶体管T6将驱动电流Id供应至有机发光二极管(OLED)。在发光时段期间,通过存储电容器Cst将驱动晶体管T1的栅-源电压Vgs维持在(Dm+Vth)-ELVDD,并且驱动电流Id根据驱动晶体管T1的电流-电压关系与通过从源-栅电压中减去阈值电压得到的值的平方(即(Dm-ELVDD)²)成比例。从而,确定驱动电流Id,而不管驱动晶体管T1的阈值电压Vth。

[0046] 此时,旁路晶体管T7从旁路控制线128接收旁路信号BP。旁路信号BP是具有能够使旁路晶体管T7截止的预定电平的电压,并且旁路晶体管T7将具有晶体管截止电平的电压传输至栅电极G7,使得旁路晶体管T7总是截止,并且驱动电流Id的一部分通过处于截止状态的旁路晶体管T7被释放为旁路电流Ibp。

[0047] 通过使用旁路晶体管实现了正确的黑色亮度图像,从而提高了对比度。当驱动晶体管的用于显示黑色图像的最小电流作为驱动电流流动时,如果有机发光二极管(OLED)发光,则通常不显示黑色图像。因此,根据本发明示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的旁路晶体管T7可以将驱动晶体管T1的最小电流的一部分作为旁路电流 I_{bp} 分散至除有机发光二极管(OLED)侧处的电流路径之外的另一电流路径。驱动晶体管的最小电流包括在驱动晶体管的栅-源电压 V_{gs} 小于阈值电压 V_{th} 使得驱动晶体管截止的条件下的电流。在使驱动晶体管截止的条件下,最小驱动电流(例如小于10pA的电流)被传输至有机发光二极管(OLED),从而显示黑色亮度的图像。当用于显示黑色图像的最小驱动电流流动时,旁路电流 I_{bp} 的失真传输的影响是大的。当用于显示诸如一般图像或白色图像之类的图像的驱动电流流动时,旁路电流 I_{bp} 的影响是小的。因此,当驱动电流流动是用于显示黑色图像时,有机发光二极管(OLED)的发光电流 I_{oled} 具有能够毫无疑问地显示黑色图像的最小电流量,其中有机发光二极管(OLED)的通过旁路晶体管T7从驱动电流 I_d 释放的旁路电流 I_{bp} 的电流量减少。因此,通过使用旁路晶体管实现了正确的黑色亮度图像,从而提高了对比度。

[0048] 接下来,将参照图2、图3、图4和图5以及图1详细描述图1所示的有机发光二极管(OLED)显示器中的像素的详细结构。

[0049] 图2是根据本发明示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器中的多个晶体管和电容器的示意图,图3是图2的详细布局图,图4是沿线IV-IV'截取的图3的有机发光二极管(OLED)显示器的截面图,并且图5是沿线V-V'和V'-V''截取的图3的有机发光二极管(OLED)显示器的截面图。

[0050] 如图2所示,根据本发明示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器包括分别施加扫描信号 S_n 、前一扫描信号 S_{n-1} 、发光控制信号 E_n 以及旁路信号BP并且根据行方向形成的扫描线121、前一扫描线122、发光控制线123以及旁路控制线128,并且包括与扫描线121、前一扫描线122、发光控制线123以及旁路控制线128相交并且向像素施加数据信号 D_m 和驱动电压ELVDD的数据线171和驱动电压线172。初始化电压 V_{int} (参见图1)通过初始化电压线124从有机发光二极管(OLED)被传输至补偿晶体管T3。

[0051] 像素还包括驱动晶体管T1、开关晶体管T2、补偿晶体管T3、初始化晶体管T4、操作控制晶体管T5、发光控制晶体管T6、旁路晶体管T7、存储电容器 C_{st} 以及有机发光二极管(OLED)。

[0052] 驱动晶体管T1、开关晶体管T2、补偿晶体管T3、初始化晶体管T4、操作控制晶体管T5、发光控制晶体管T6和旁路晶体管T7根据半导体层131形成,并且半导体层131以各种形状弯曲。半导体层131可以由多晶硅或氧化物半导体形成。氧化物半导体可以包括具有作为基础成分的钛(Ti)、铪(Hf)、锆(Zr)、铝(Al)、钽(Ta)、锗(Ge)、锌(Zn)、镓(Ga)、锡(Sn)或铟(In)的氧化物以及这些基础成分的复合氧化物中的任一种,复合氧化物例如为锌氧化物(ZnO)、铟镓锌氧化物($InGaZnO_4$)、铟锌氧化物($Zn-In-O$)、锌锡氧化物($Zn-Sn-O$)、铟镓氧化物($In-Ga-O$)、铟锡氧化物($In-Sn-O$)、铟锆氧化物($In-Zr-O$)、铟锆锌氧化物($In-Zr-Zn-O$)、铟锆锡氧化物($In-Zr-Sn-O$)、铟锆镓氧化物($In-Zr-Ga-O$)、铟铝氧化物($In-Al-O$)、铟铝氧化物($In-Zn-Al-O$)、铟锡铝氧化物($In-Sn-Al-O$)、铟铝镓氧化物($In-Al-Ga-O$)、铟钽氧化物($In-Ta-O$)、铟钽锌氧化物($In-Ta-Zn-O$)、铟钽锡氧化物($In-Ta-Sn-O$)、铟钽镓氧化物($In-Ta-Ga-O$)、铟锗氧化物($In-Ge-O$)、铟锗锌氧化物($In-Ge-Zn-O$)、铟锗锡氧化物($In-Ge-$

Sn-O)、铟锗镓氧化物(In-Ge-Ga-O)、钛铟锌氧化物(Ti-In-Zn-O)以及铪铟锌氧化物(Hf-In-Zn-O)。在半导体层131由氧化物半导体形成的情况下,由于半导体层131可能相对外部环境(如高温)脆弱,因此可以添加单独的保护层来保护氧化物半导体。

[0053] 半导体层131包括沟道区以及源区和漏区,其中沟道区经受N型杂质或P型杂质的沟道掺杂,源区和漏区形成在沟道区的相应侧,并且通过掺入具有与在沟道区中掺入的掺杂杂质相反的类型掺杂杂质来形成。

[0054] 在下文中,将首先参照图2和图3详细描述根据本发明示例性实施例的有机发光二极管显示器的平坦表面型结构,并且将参照图4和图5详细描述其层叠结构。

[0055] 首先,如图2和图3所示,根据本发明示例性实施例的有机发光二极管(OLED)显示器的像素1包括驱动晶体管T1、开关晶体管T2、补偿晶体管T3、初始化晶体管T4、操作控制晶体管T5、发光控制晶体管T6、旁路晶体管T7、存储电容器Cst和有机发光二极管(OLED)。晶体管T1、T2、T3、T4、T5、T6和T7根据半导体层131形成。半导体层131包括:形成在驱动晶体管T1处的驱动半导体层131a,形成在开关晶体管T2处的开关半导体层131b,形成在补偿晶体管T3处的补偿半导体层131c,形成在初始化晶体管T4处的初始化半导体层131d,形成在操作控制晶体管T5处的操作控制半导体层131e,形成在发光控制晶体管T6处的发光控制半导体层131f,以及形成在旁路晶体管T7处的旁路半导体层131g。

[0056] 驱动晶体管T1包括驱动半导体层131a、驱动栅电极125a、驱动源电极176a和驱动漏电极177a。

[0057] 驱动半导体层131a是弯曲的,其可以具有锯齿形状,并且可以被布置有“5”的形状。如上所述,通过形成弯曲形状的驱动半导体层131a,可以在窄的空间中形成长的驱动半导体层131a。因此,驱动半导体层131a的长驱动沟道区131a1(图4)可以被形成为使得施加至驱动栅电极125a的栅电压的驱动范围加宽。因此,由于栅电压的驱动范围是宽的,因此可以通过改变栅电压的幅度来更加精密地控制从有机发光二极管(OLED)发射的光的灰度,从而提高有机发光二极管显示器的分辨率并且改善显示质量。通过改变驱动半导体层131a的形状,“ \exists ”、“S”、“M”以及“W”形状的各种示例性实施例是可能的。

[0058] 驱动源电极176a对应于驱动半导体层131a中掺入有杂质的驱动源区131a2,并且驱动漏电极177a对应于驱动半导体层131a中掺入有杂质的驱动漏区131a3。驱动栅电极125a与驱动半导体层131a重叠,并且驱动栅电极125a利用与扫描线121、前一扫描线122、发光控制线123、开关栅电极125b、补偿栅电极125c、初始化栅电极125d、操作控制栅电极125e以及发光控制栅电极125f相同的层形成。

[0059] 开关晶体管T2包括开关半导体层131b、开关栅电极125b、开关源电极176b和开关漏电极177b。作为数据线171一部分的开关源电极176b通过接触孔62连接至开关半导体层131b且同时连接至数据线171,并且开关漏电极177b对应于开关半导体层131b中掺入有杂质的开关漏区131b3。

[0060] 补偿晶体管T3包括补偿半导体层131c、补偿栅电极125c、补偿源电极176c和补偿漏电极177c,补偿源电极176c对应于补偿半导体层131c中掺入有杂质的补偿源区131c2,并且补偿漏电极177c对应于掺入有杂质的补偿漏区131c3。

[0061] 初始化晶体管T4包括初始化半导体层131d、初始化栅电极125d、初始化源电极176d和初始化漏电极177d。初始化源电极176d对应于掺入有杂质的初始化源区131d2,并且

初始化漏电极177d对应于掺入有杂质的初始化漏区131d3。

[0062] 操作控制晶体管T5包括操作控制半导体层131e、操作控制栅电极125e、操作控制源电极176e和操作控制漏电极177e。作为驱动电压线172一部分的操作控制源电极176e通过接触孔65连接至操作控制半导体层131e,并且操作控制漏电极177e对应于操作控制半导体层131e中掺入有杂质的操作控制漏区。

[0063] 发光控制晶体管T6包括发光控制半导体层131f、发光控制栅电极125f、发光控制源电极176f和发光控制漏电极177f。发光控制源电极176f对应于发光控制半导体层131f中掺入有杂质的发光控制源区131f2,并且发光控制漏电极177f通过接触孔66连接至发光控制半导体层131f。

[0064] 旁路晶体管T7包括旁路半导体层131g、旁路栅电极125g、旁路源电极176g以及旁路漏电极177g。旁路源电极176g对应于旁路半导体层131g中掺入有杂质的旁路源区131g2,并且旁路漏电极177g对应于旁路半导体层131g中掺入有杂质的旁路漏区131g3。旁路源电极176g直接连接至发光控制漏区131f3。

[0065] 驱动晶体管T1的驱动半导体层131a的一端连接至开关半导体层131b和补偿半导体层131c,并且驱动半导体层131a的另一端连接至操作控制半导体层131e和发光控制半导体层131f。因此,驱动源电极176a连接至开关漏电极177b和操作控制漏电极177e,并且驱动漏电极177a连接至补偿源电极176c和发光控制源电极176f。

[0066] 存储电容器Cst包括经由第二栅绝缘层142而布置的第一存储电极125a和第二存储电极179,第二栅绝缘层142介入在第一存储电极125a和第二存储电极179之间。第一存储电容板(第一存储电极)125a是驱动栅电极125a,并且第二存储电容板(第二存储电极)179是驱动电压线172的延长(enlarged)部分。在这里,第二栅绝缘层142成为介电材料,并且存储电容由在存储电容器Cst中充入的电荷以及两个电容板125a与179之间的电压来确定。

[0067] 作为驱动栅电极125a的第一存储电容板125a穿过形成在第二存储电容板179处的电容开口68,并且通过形成在第二栅绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔61连接至连接件174。连接件174与数据线171平行且由与数据线171相同的层形成,并且连接驱动栅电极125a与补偿晶体管T3的补偿半导体层131c。

[0068] 连接件174通过形成在第一栅绝缘层141、第二栅绝缘层142以及层间绝缘层160中的接触孔63连接至补偿晶体管T3的补偿半导体层131c。

[0069] 因此,存储电容器Cst存储与通过驱动电压线172传输至第二存储电容板179的驱动电压ELVDD和驱动栅电极125a的栅电压之差相对应的存储电容。

[0070] 开关晶体管T2被用作用于选择要发光的像素的开关元件。开关栅电极125b连接至扫描线121,开关源电极176b连接至数据线171,并且开关漏电极177b连接至驱动晶体管T1和操作控制晶体管T5。发光控制晶体管T6的发光控制漏电极177f直接连接至有机发光二极管70的像素电极191。

[0071] 在下文中,参照图4和图5,将根据层叠顺序详细描述根据本发明示例性实施例的有机发光二极管显示器的结构。

[0072] 晶体管的结构将基于驱动晶体管T1、开关晶体管T2和发光控制晶体管T6来描述。补偿晶体管T3、初始化晶体管T4以及旁路晶体管T7与开关晶体管T2的沉积结构相同,并且操作控制晶体管T5与发光控制晶体管T6的沉积结构相同,因此省略它们的详细描述。

[0073] 缓冲层120形成在基板110上,并且基板110由绝缘基板形成,其中绝缘基板由玻璃、石英、陶瓷、塑料等制成。

[0074] 驱动半导体层131a、开关半导体层131b和发光控制半导体层131f形成在缓冲层120上。

[0075] 驱动半导体层131a包括驱动沟道区131a1以及面向彼此的驱动源区131a2和驱动漏区131a3,其中驱动沟道区131a1介于驱动源区131a2与驱动漏区131a3之间,开关半导体层131b包括开关沟道区131b1以及面向彼此的开关源区131b2和开关漏区131b3,其中开关沟道区131b1介于开关源区131b2与开关漏区131b3之间,并且发光控制晶体管T6包括发光控制沟道区131f1、发光控制源区131f2和发光控制漏区131f3。

[0076] 第一栅绝缘层141形成在驱动半导体层131a、开关半导体层131b和发光控制半导体层131f上。在第一栅绝缘层141上,形成有包括扫描线121、前一扫描线122、发光控制线123、以及驱动栅电极(第一存储电容板)125a的栅极引线121(参见图1)、122、123(参见图1)、125a、125b和125f,其中扫描线121包括开关栅电极125b,发光控制线123包括发光控制栅电极125f。

[0077] 第二栅绝缘层142形成在栅极引线121、122、123、125a、125b和125f以及第一栅绝缘层141上。第一栅绝缘层141和第二栅绝缘层142由硅氮化物(SiN_x)或硅氧化物(SiO₂)形成。

[0078] 包括第二存储电容板179(图4)的驱动电压线172形成在第二栅绝缘层142上。层间绝缘层160形成在第二栅绝缘层142和驱动电压线172上。层间绝缘层160可以由诸如硅氮化物(SiN_x)或硅氧化硅(SiO₂)之类的基于陶瓷的材料制成。

[0079] 在层间绝缘层160上,形成有包括数据线171、发光控制漏电极177f和初始化电压线124的数据引线171、176b、177f和124,其中数据线171包括开关源电极176b。

[0080] 如上所述,通过利用不同层形成驱动电压线172和数据线171,可以防止驱动电压线172与数据线171之间的短路,从而实现高分辨率。

[0081] 开关源电极176b通过形成在层间绝缘层160、第一栅绝缘层141和第二栅绝缘层142中的接触孔62连接至开关半导体层131b,发光控制漏电极177f通过形成在第一栅绝缘层141、第二栅绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔66连接至发光控制半导体层131f,并且初始化电压线124通过形成在第一栅绝缘层141、第二栅绝缘层142和层间绝缘层160中的接触孔64(也参见图3)连接至半导体层131。

[0082] 覆盖数据引线171、176b、177f和124的保护层180形成在层间绝缘层160上,并且像素电极191形成在保护层180上。像素电极191通过形成在保护层180中的接触孔81(也参见图3)连接至发光控制漏电极177f,并且初始化电压线124通过形成在保护层180中的接触孔82(也参见图3)连接至像素电极191。

[0083] 障壁350形成在像素电极191和保护层180的边缘上,并且障壁350具有障壁开口351,像素电极191通过障壁开口351被暴露。障壁350可以由诸如聚丙烯酸酯和聚酰亚胺之类的树脂或硅类无机材料制成。

[0084] 有机发射层370形成在通过障壁开口351暴露的像素电极191上,并且公共电极270形成在有机发射层370上。包括像素电极191、有机发射层370和公共电极270的有机发光二极管70被形成,如上所述。

[0085] 在本文中,像素电极191是作为空穴注入电极的阳极,而公共电极270是作为电子注入电极的阴极。然而,根据本发明的示例性实施例并不限于此,并且根据有机发光二极管显示器的驱动方法,像素电极191可以是阴极,而公共电极270可以是阳极。空穴和电子从像素电极191和公共电极270注入有机发射层370内,并且当由所注入的空穴和电子的结合形成的激子从激发态下降到基态时,发出光。

[0086] 有机发射层370由低分子量有机材料或诸如PEDOT(聚(3,4-乙撑-二氧噻吩))之类的高分子量有机材料制成。此外,有机发射层370可以由包括发射层、空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、电子传输层ETL和电子注入层EIL中的一个或多个的多层形成。在包括所有这些层的情况下,空穴注入层HIL被布置在作为阳极的像素电极191上,并且空穴传输层HTL、发射层、电子传输层ETL和电子注入层EIL被顺序层叠在空穴注入层HIL上。

[0087] 有机发射层370可以包括:发射具有红色的光的红色有机发射层、发射具有绿色的光的绿色有机发射层以及发射具有蓝色的光的蓝色有机发射层,并且红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层分别形成在红色像素、绿色像素和蓝色像素中,以实现彩色图像。

[0088] 此外,有机发射层370可以通过在红色像素、绿色像素和蓝色像素中同时层叠红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层中的全部并且针对每个像素形成红色滤光器、绿色滤光器和蓝色滤光器,来实现彩色图像。作为另一示例,发射具有白色的光的白色有机发射层可以形成在红色像素、绿色像素和蓝色像素的全部中,并且红色滤光器、绿色滤光器和蓝色滤光器可以针对每个像素形成来实现彩色图像。在彩色图像通过使用白色有机发射层和彩色滤光器实现的情况中,可以不使用用于在每个像素,即红色像素、绿色像素和蓝色像素上沉积红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层的沉积掩膜。

[0089] 在另一示例中描述的白色有机发射层可以由一个有机发射层形成,并且包括其中多个有机发射层被层叠来发射具有白色的光的构造。例如,可以包括如下构造:至少一个黄色有机发射层和至少一个蓝色有机发射层被结合来发射具有白色的光的构造,至少一个青色有机发射层和至少一个红色有机发射层被结合来发射具有白色的光的构造,至少一个品红色有机发射层和至少一个绿色有机发射层被结合来发射具有白色的光的构造。

[0090] 用于保护有机发光二极管70的密封件(未示出)可以形成在公共电极270上,可以通过密封剂密封在基板110上,并且可以由诸如玻璃、石英、陶瓷、塑料和金属之类的各种材料形成。同时,密封薄膜层可以通过在公共电极270上沉积无机层和有机层而不使用密封剂来形成。

[0091] 对于本领域技术人员来说明显的是,可以在不背离本发明的精神或范围的情况下在本发明中进行各种修改和改变。因此,假如本发明的修改和改变落入所附权利要求及其等同物的范围内,则本发明旨在覆盖这些修改和改变。

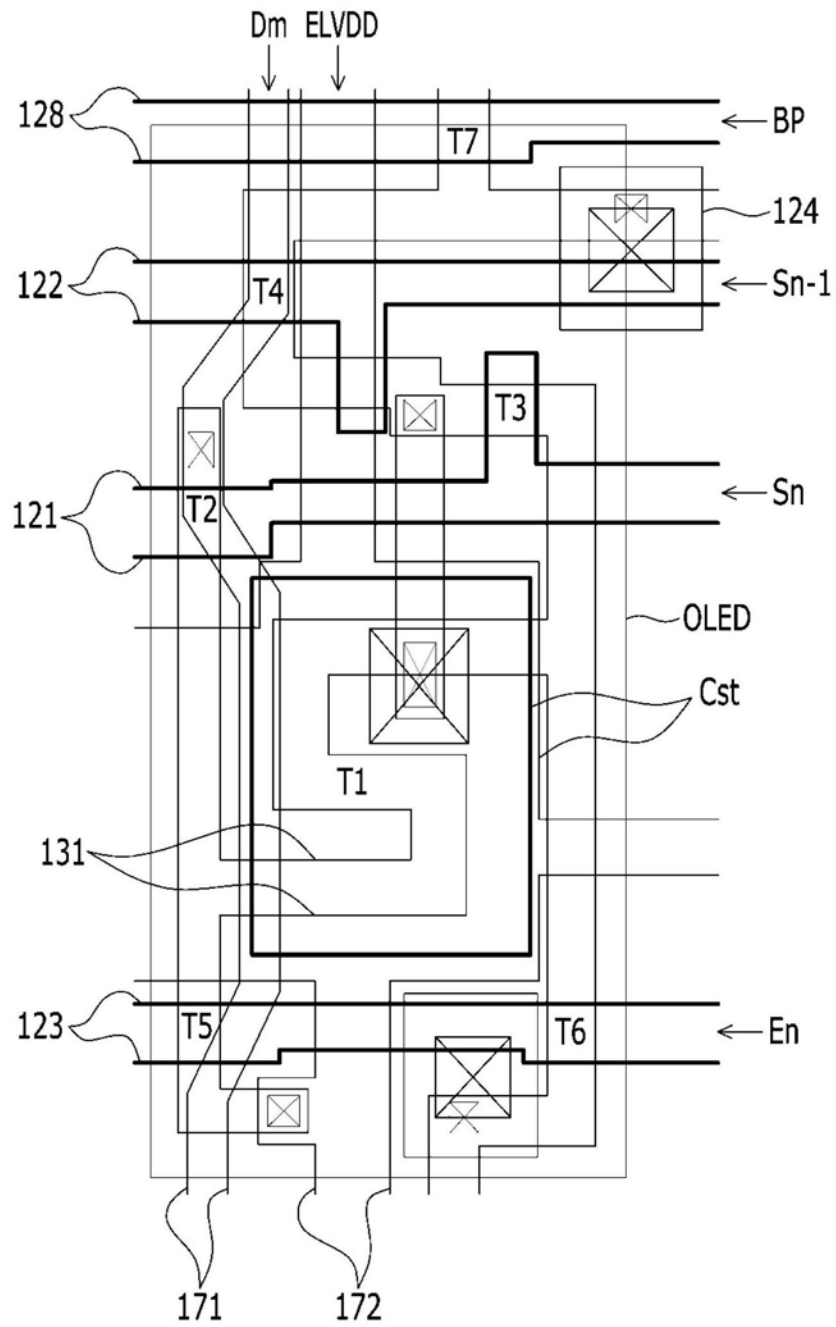


图2

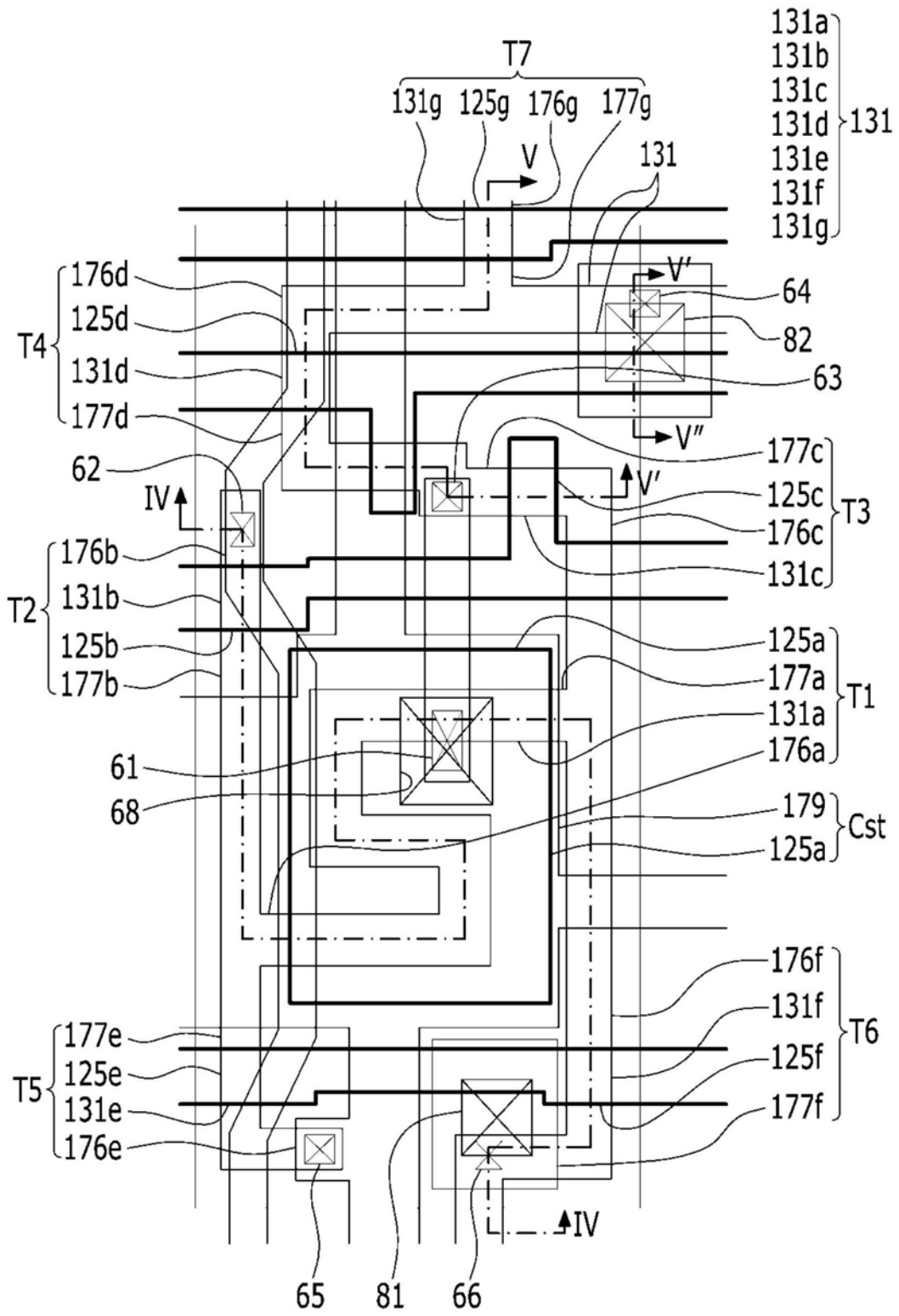


图3

