



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104217675 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201410240276. 7

(22) 申请日 2014. 05. 30

(30) 优先权数据

10-2013-0062058 2013. 05. 30 KR

(71) 申请人 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 3/32(2006. 01)

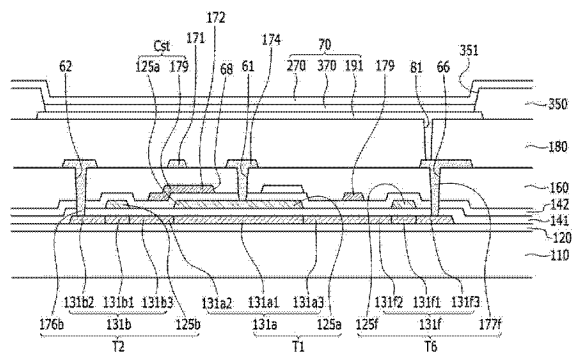
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(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. 一种有机发光二极管显示器,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。
2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括:  
存储电容器,与所述驱动栅电极重叠,  
其中所述存储电容器包括作为所述驱动栅电极的第一存储电容板,和  
与所述第一存储电容板重叠并且被布置在所述第二栅绝缘层上的第二存储电容板。
3. 根据权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器,其中  
所述第二存储电容板包括所述驱动电压线的延长部分。
4. 根据权利要求 3 所述的有机发光二极管显示器,其中  
所述驱动半导体层是弯曲的。
5. 根据权利要求 4 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括:  
补偿晶体管,被配置为补偿驱动晶体管的阈值电压并且连接至所述驱动晶体管;和  
连接件,由与所述数据线相同的层形成,并且连接所述驱动栅电极与所述补偿晶体管的补偿半导体层。
6. 根据权利要求 5 所述的有机发光二极管显示器,其中  
所述驱动栅电极通过被布置在电容开口中的接触孔连接至所述连接件,所述电容开口被布置在所述第二存储电容板、所述第二栅绝缘层以及所述层间绝缘层中。
7. 根据权利要求 6 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括:  
保护层,被布置在所述层间绝缘层和所述数据线上;和  
有机发光二极管,被布置在所述保护层上。
8. 一种有机发光二极管显示器,包括:  
半导体层,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。
9. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括:  
用于支撑所述半导体层的基板。
10. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器,其中所述层间绝缘层被布置在所

述驱动电压线上。

11. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器,其中所述层间绝缘层被布置在所述数据线下方。

12. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器,其中所述驱动电压线包括用于形成存储电容板的延长部分。

13. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器,其中所述驱动半导体层是弯曲的。

14. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括:开关栅电极,被布置在所述栅绝缘层上与所述开关半导体层重叠;和驱动栅电极,被布置在所述栅绝缘层上与所述驱动半导体层重叠。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括: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。

16. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括:补偿晶体管,被配置为补偿驱动晶体管的阈值电压并且连接至所述驱动晶体管;和连接件,连接所述驱动栅电极与所述补偿晶体管的所述补偿半导体层,其中所述连接件由与所述数据线相同的层形成。

17. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括:保护层,被布置在所述层间绝缘层和所述数据线上;和有机发光二极管,被布置在所述保护层上。

18. 一种显示设备的像素电路,所述像素电路包括:

半导体层,包括驱动半导体层、开关半导体层、补偿半导体层、操作控制半导体层以及发光控制半导体层,使得所述驱动半导体层经由所述半导体层连接至所述开关半导体层、所述补偿半导体层、所述操作控制半导体层以及所述发光控制半导体层中的每一个;

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,被布置在所述驱动电压线与所述数据线之间,其中所述驱动半导体层具有弯曲形状。

19. 根据权利要求 18 所述的像素电路,其中所述层间绝缘层被直接布置在所述驱动电压线上,并且所述数据线被直接布置在所述层间绝缘层上。

20. 根据权利要求 18 所述的像素电路,其中所述半导体层进一步包括初始化半导体层和旁路半导体层,所述初始化半导体层连接所述旁路半导体层与所述补偿半导体层。

## 有机发光二极管显示器及显示设备的像素电路

### 技术领域

[0001] 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

[0002] 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。

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 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。

[0006] 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

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 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。

[0010] 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。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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

[0014] 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。

[0015] 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。

[0016] 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。

[0017] 图 3 是图 2 的详细布局图。

[0018] 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。

[0019] 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

[0020] 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，并且将充分地对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。

[0021] 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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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)。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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  $I_d$ 。

[0031] 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。

[0032] 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。

[0033] 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。

[0034] 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。

[0035] 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  $E_n$  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  $I_d$  流入有机发光二极管 (OLED) 中。

[0036] 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。

[0037] 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  $I_d$  来发光, 从而显示图像。

[0038] 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。

[0039] 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  $S_{n-1}$ 。然后, 初始化晶体管 T4 对应于低电平的前一扫描信号  $S_{n-1}$  导通, 并且初始化电压  $V_{int}$  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  $V_{int}$  初始化驱动晶体管 T1。

[0040] 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  $S_n$ 。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  $S_n$  导通。

[0041] 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。

[0042] 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  $D_m$  中减去驱动晶体管 T1 的阈值电压  $V_{th}$  得到的补偿电压  $D_m + V_{th}$  ( $V_{th}$  是负值)。

[0043] 驱动电压 ELVDD 和补偿电压  $D_m + V_{th}$  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  $E_n$  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  $E_n$  导通。

[0044] 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  $I_d$ , 并且通过发光控制晶体管 T6 将驱动电流  $I_d$  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  $V_{gs}$  维持在  $(D_m + V_{th}) - ELVDD$ , 并且驱动电流  $I_d$  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  $(D_m - ELVDD)^2$ ) 成比例。从而, 确定驱动电流  $I_d$ , 而不管驱动晶体管 T1 的阈值电压  $V_{th}$ 。

[0045] 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  $I_d$  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  $I_{bp}$ 。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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)。

[0051] 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<sub>4</sub>)、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)、铟锌铝氧化物 (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。

[0052] 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。

[0053] 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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。通过改变驱动半导体层 131a 的形状,“ㄱ”、“S”、“M”以及“W”形状的各种示例性实施例是可能的。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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 ( $\text{SiN}_x$ ) 或硅氧化物 ( $\text{SiO}_2$ ) 形成。

[0077] 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 ( $\text{SiN}_x$ ) 或硅氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 之类的基于陶瓷的材料制成。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

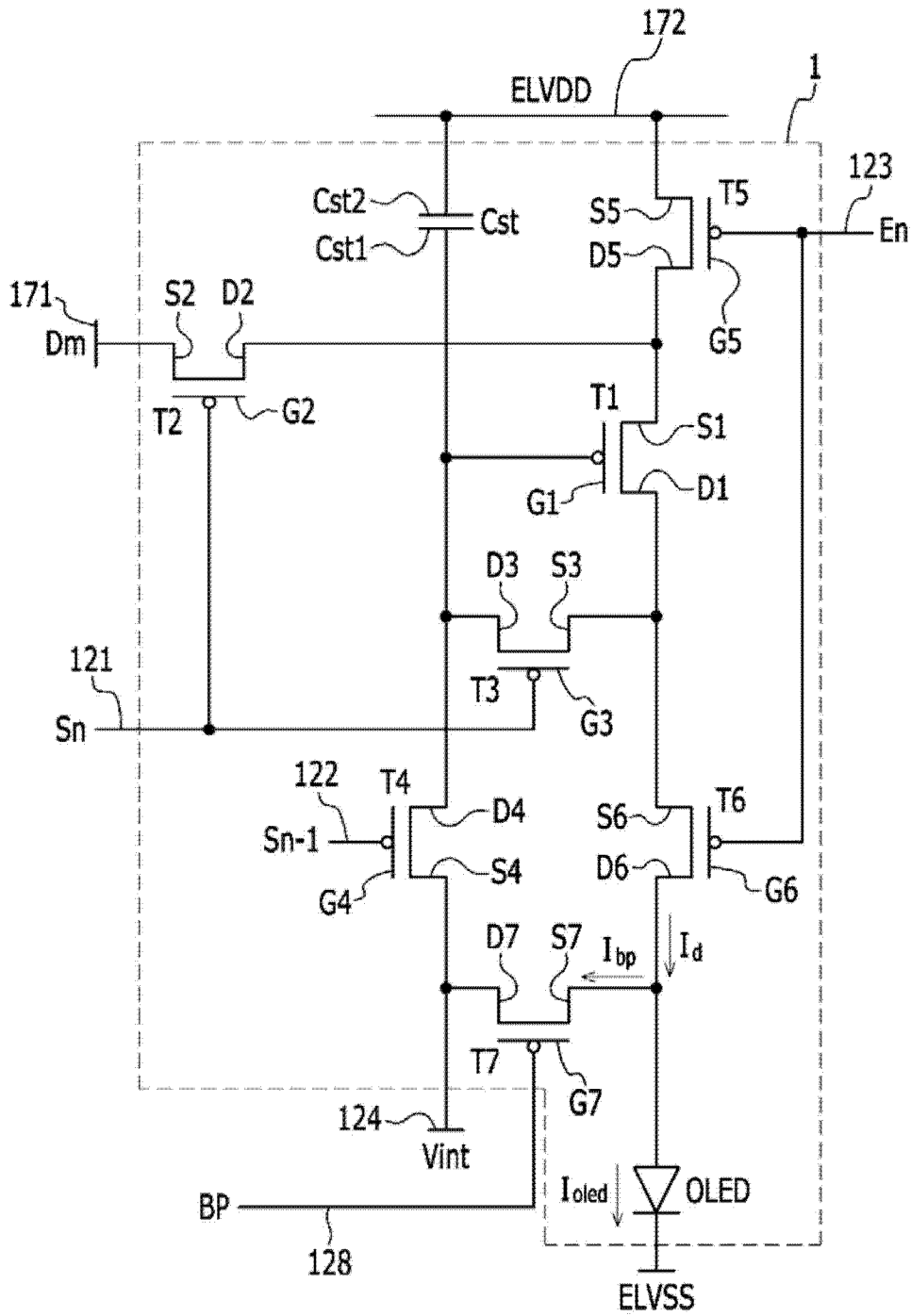


图 1

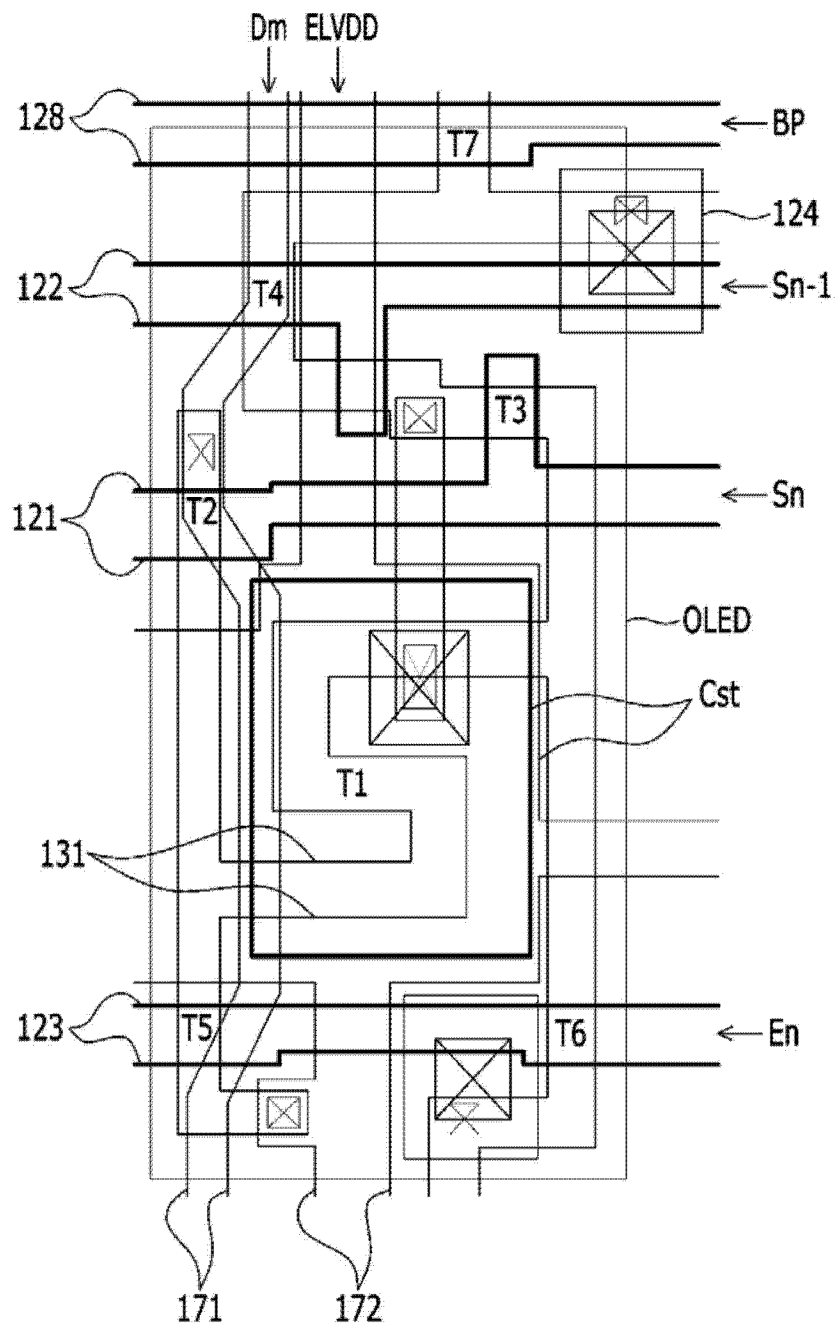


图 2

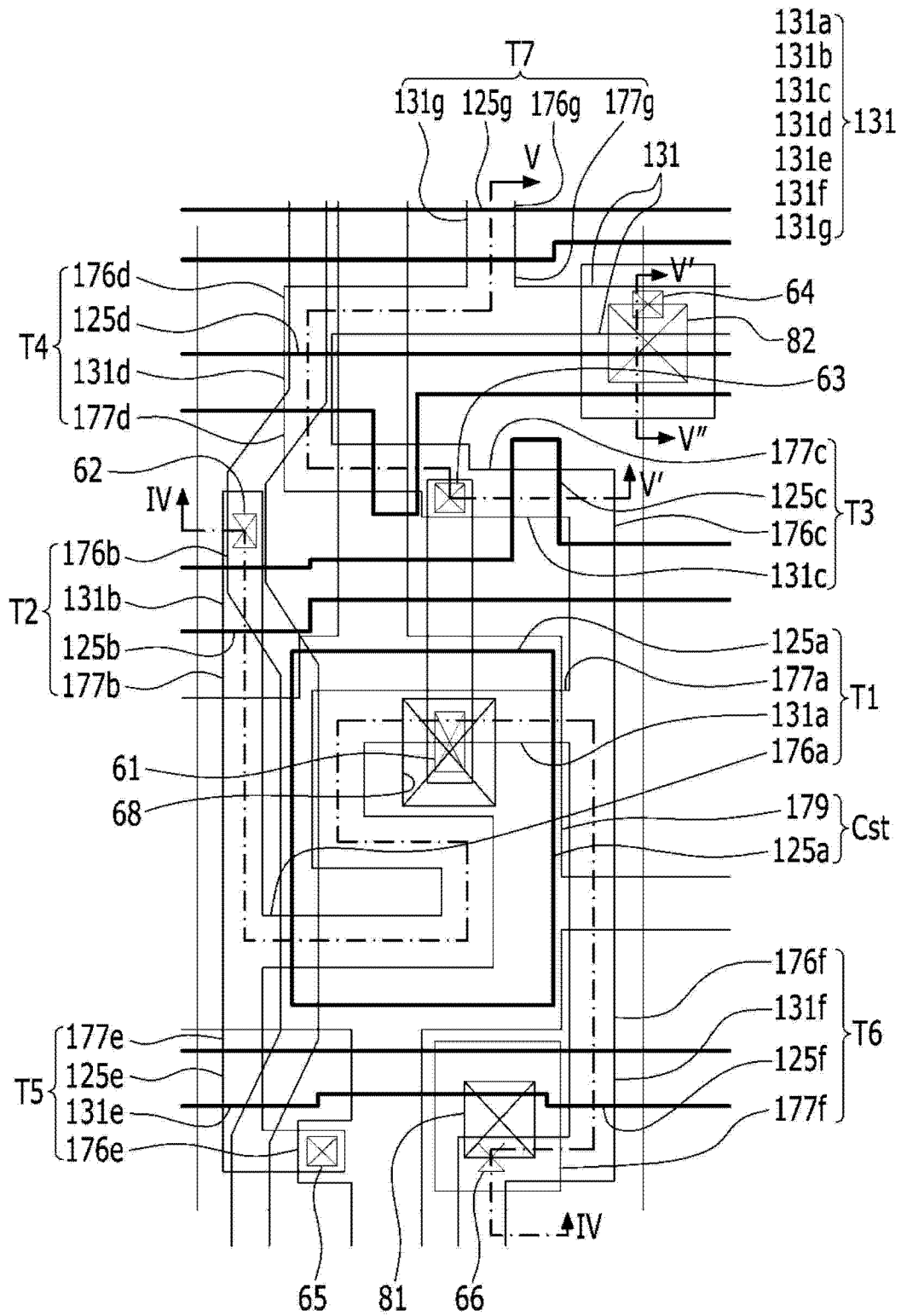


图 3

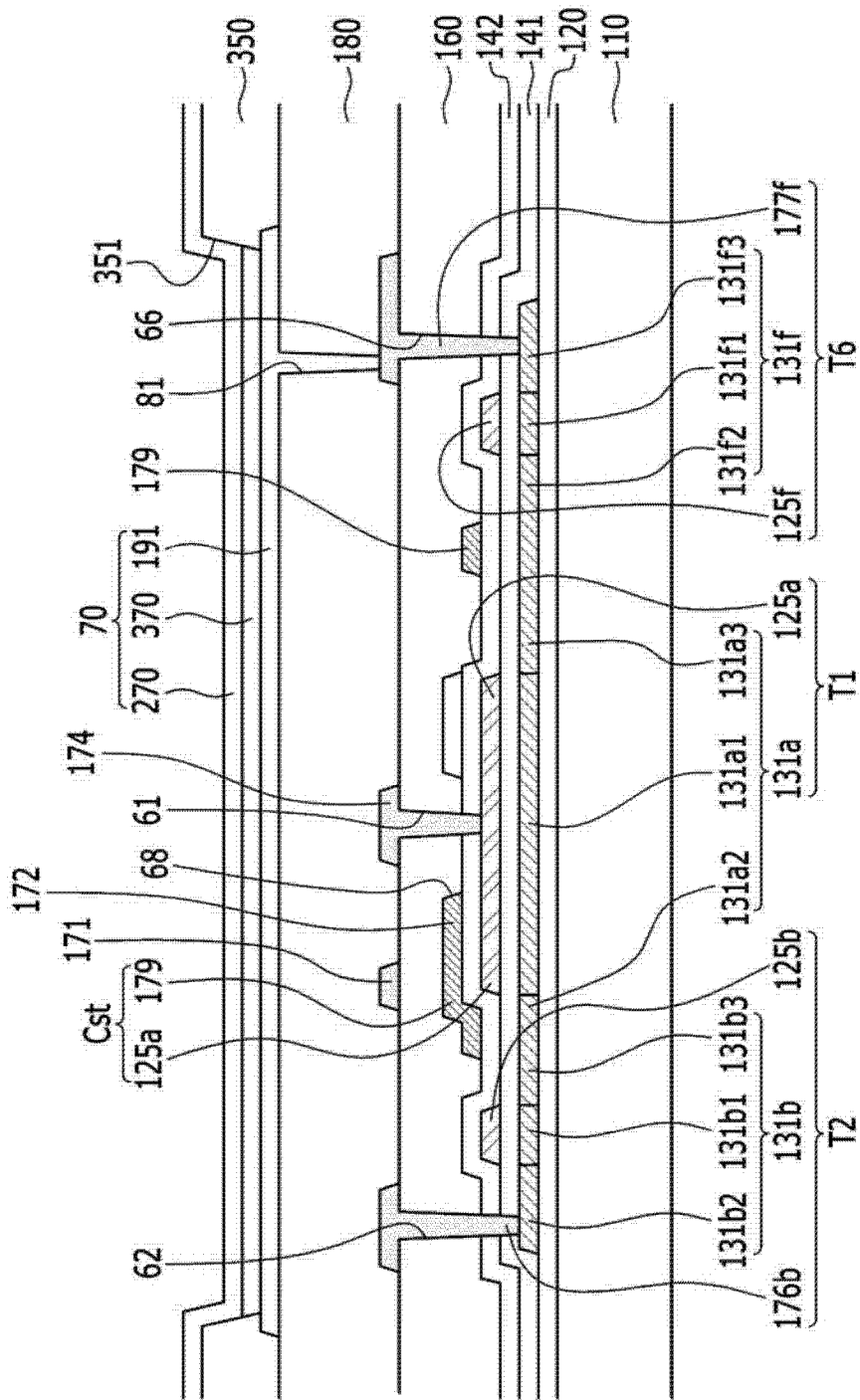


图 4



专利名称(译)	有机发光二极管显示器及显示设备的像素电路		
公开(公告)号	<a href="#">CN104217675A</a>	公开(公告)日	2014-12-17
申请号	CN201410240276.7	申请日	2014-05-30
[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	陈旻炫		
发明人	陈旻炫		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/3265 H01L27/3276 G09F9/301 G09G3/3208 H01L27/3241 H01L27/3274 H01L51/5203		
代理人(译)	严芬		
优先权	1020130062058 2013-05-30 KR		
其他公开文献	CN104217675B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

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。

