



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104732917 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201410524845. 0

(22) 申请日 2014. 10. 08

(30) 优先权数据

10-2013-0158198 2013. 12. 18 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 方铉喆

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204

代理人 余朦 杨莘

(51) Int. Cl.

G09G 3/32(2006. 01)

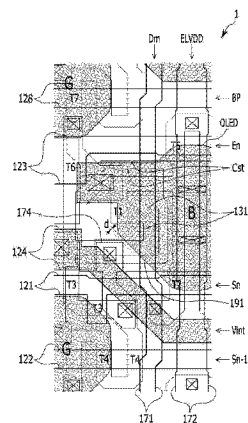
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器

(57) 摘要

有机发光二极管显示器包括衬底、形成于衬底上的扫描线和前一扫描线、与扫描线和前一扫描线相交的数据线和驱动电压线、耦合至扫描线和数据线的开关晶体管、耦合至开关晶体管的驱动晶体管、耦合至驱动晶体管的一端且被配置补偿驱动晶体管的阈值电压的补偿晶体管、被配置为将补偿晶体管的补偿半导体层耦合至驱动晶体管的驱动栅电极的连接构件、耦合至驱动晶体管的另一端的第一电极、位于第一电极上的有机发光层、以及位于有机发光层上的第二电极。连接构件和第一电极在衬底的平坦表面上彼此间隔。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:
衬底;
扫描线和前一扫描线,位于所述衬底上并且被配置为分别发送扫描信号和前一扫描信号;
数据线和驱动电压线,与所述扫描线和所述前一扫描线相交,并且被配置为分别发送数据信号和驱动电压;
开关晶体管,耦合至所述扫描线和所述数据线;
驱动晶体管,耦合至所述开关晶体管;
补偿晶体管,耦合至所述驱动晶体管的一端并且被配置为根据所述扫描信号导通以补偿所述驱动晶体管的阈值电压;
连接构件,被配置为将所述补偿晶体管的补偿半导体层耦合至所述驱动晶体管的驱动栅电极;
第一电极,耦合至所述驱动晶体的另一端;
有机发光层,位于所述第一电极上;以及
第二电极,位于所述有机发光层上,
其中所述连接构件和所述第一电极在所述衬底的平坦表面上彼此间隔。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中
在所述平坦表面中,所述连接构件的外线与在所述平坦表面中所述第一电极的面向所述连接构件的外线的外线之间具有间距。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,还包括:
开关半导体层和驱动半导体层,与所述补偿半导体层位于同一层;以及
第一栅绝缘层、第二栅绝缘层和层间绝缘层,顺序地覆盖所述开关半导体层、所述驱动半导体层和所述补偿半导体层,
其中所述连接构件位于所述层间绝缘层上。
4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示器,还包括:
存储电容器,包括:
第一存储电容板,位于所述第一栅绝缘层上且与所述驱动半导体层重叠;以及
第二存储电容板,位于所述第二栅绝缘层上且与所述第一存储电容板重叠,
其中所述第一存储电容板包括所述驱动栅电极。
5. 根据权利要求4所述的有机发光二极管显示器,其中所述数据线和所述驱动电压线与所述连接构件位于同一层。
6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示器,其中:
所述连接构件的一端通过所述第二栅绝缘层和所述层间绝缘层中的接触孔耦合至所述驱动栅电极,以及
所述连接构件的另一端通过所述第一栅绝缘层、所述第二栅绝缘层和所述层间绝缘层中的接触孔耦合至所述补偿半导体层。
7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示器,还包括:
钝化层,被配置为覆盖所述数据线、所述驱动电压线和所述连接构件;
像素限定层,被配置为在所述钝化层上覆盖所述第一电极的边缘;以及

初始化电压线,与所述第一电极位于同一层,并且被配置为使所述驱动晶体管初始化,其中所述第二存储电容板位于所述驱动栅电极与所述第一电极之间,所述第二存储电容板覆盖所述驱动栅电极。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器,还包括:

初始化晶体管,被配置为根据所述前一扫描信号导通,并且被配置为将所述初始化电压线提供的初始化电压发送至所述驱动栅电极;

发光控制线,与所述扫描线位于同一层,并且被配置为发送发光控制信号;

操作控制晶体管,被配置为通过所述发光控制信号导通并且被配置为将所述驱动电压发送至所述驱动晶体管;以及

发光控制晶体管,被配置为通过所述发光控制信号导通并且被配置为将所述驱动电压从所述驱动晶体管发送至所述第一电极,

其中所述发光控制晶体管的发光控制漏电极与所述第一电极的延伸部分重叠。

有机发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本公开的实施方式的各方面涉及有机发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 有机发光二极管显示器包括两个电极和介于该两个电极之间的有机发光层。从一个电极注入的电子和从另一电极注入的空穴在有机发光层中彼此组合以形成激子。在激子释放能量时发出光。

[0003] 有机发光二极管显示器包括多个像素,所述多个像素包括作为自发光元件的有机发光二极管。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于每个像素中。多个晶体管一般包括开关晶体管和驱动晶体管。

[0004] 驱动晶体管控制流至有机发光二极管的驱动电流。与驱动晶体管的栅节点耦合(例如,连接)的存储电容器存储数据电压并在一个帧内维持所存储的数据电压。由此,预定量的驱动电流从驱动晶体管提供至有机发光二极管持续一个帧,以发出光。

[0005] 然而,因形成于驱动晶体管的栅节点与有机发光二极管的阳极之间的寄生电容,有机发光二极管的阳极的电压的变化影响驱动晶体管的栅节点的电压。

[0006] 由此,驱动晶体管的栅节点的电压的变化改变流入有机发光二极管的驱动电流,从而亮度不能独立于阴极电压的变化而一致地维持,亮度根据阴极电压的变化而变化。

[0007] 由此,为了降低功耗,当阴极的电压变化时亮度和颜色可能变化。

[0008] 上面在该背景技术部分中公开的信息仅用于增强对本公开的背景的理解,因此可包含不形成本领域技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0009] 本公开的实施方式的各方面涉及能够一致地维持亮度和颜色且通过调整公共电压而降低功耗的有机发光二极管显示器。

[0010] 本公开的示例性实施方式提供了有机发光二极管显示器,其包括:衬底;扫描线和前一扫描线,位于所述衬底上并且被配置为分别发送扫描信号和前一扫描信号;数据线和驱动电压线,与所述扫描线和所述前一扫描线相交,并且被配置为分别发送数据信号和驱动电压;开关晶体管,耦合至所述扫描线和所述数据线;驱动晶体管,耦合至所述开关晶体管;补偿晶体管,耦合至所述驱动晶体管的一端并且被配置为根据所述扫描信号导通以补偿所述驱动晶体管的阈值电压;连接构件,被配置为将所述补偿晶体管的补偿半导体层耦合至所述驱动晶体管的驱动栅电极;第一电极,耦合至所述驱动晶体管的另一端;有机发光层,位于所述第一电极上;以及第二电极,位于所述有机发光层上。所述连接构件和所述第一电极在所述衬底的平坦表面上彼此间隔。

[0011] 在所述平坦表面中,所述连接构件的外线与所述第一电极的面向所述连接构件的外线的外线之间可具有间距。

[0012] 所述有机发光二极管显示器还可包括:开关半导体层和驱动半导体层,与所述补

偿半导体层位于同一层；以及第一栅绝缘层、第二栅绝缘层和层间绝缘层，顺序地覆盖所述开关半导体层、所述驱动半导体层和所述补偿半导体层。所述连接构件可位于所述层间绝缘层上。

[0013] 所述有机发光二极管显示器还可包括存储电容器，所述存储电容器包括：第一存储电容板，位于所述第一栅绝缘层上且与所述驱动半导体层重叠；以及第二存储电容板，位于所述第二栅绝缘层上且与所述第一存储电容板重叠。所述第一存储电容板可包括所述驱动栅电极。

[0014] 所述数据线和所述驱动电压线可与所述连接构件位于同一层。

[0015] 所述连接构件的一端可通过形成在所述第二栅绝缘层和所述层间绝缘层中的接触孔耦合至所述驱动栅电极，所述连接构件的另一端可通过所述第一栅绝缘层、所述第二栅绝缘层和所述层间绝缘层中的接触孔耦合至所述补偿半导体层。

[0016] 所述有机发光二极管显示器还可包括：钝化层，被配置为覆盖所述数据线、所述驱动电压线和所述连接构件；像素限定层，被配置为在所述钝化层上覆盖所述第一电极的边缘；以及初始化电压线，与所述第一电极位于同一层，并且被配置为初始化所述驱动晶体管。所述第二存储电容板可位于所述驱动栅电极与所述第一电极之间，所述第二存储电容板覆盖所述驱动栅电极。

[0017] 所述有机发光二极管显示器还可包括：初始化晶体管，被配置为根据所述前一扫描信号导通，并且被配置为将所述初始化电压线提供的初始化电压发送至所述驱动栅电极；发光控制线，与所述扫描线位于同一层，并且被配置为发送发光控制信号；操作控制晶体管，被配置为通过所述发光控制信号导通并且被配置为将所述驱动电压发送至所述驱动晶体管；以及发光控制晶体管，被配置为通过所述发光控制信号导通并且被配置为将所述驱动电压从所述驱动晶体管发送至所述第一电极。所述发光控制晶体管的发光控制漏电极可与所述第一电极的延伸部分重叠。

[0018] 根据本公开的示例性实施方式，连接构件和像素电极可具有平面间距，因此不会彼此重叠，从而连接构件与像素电极之间的寄生电容基本不会生成。

[0019] 由此，即使当公共电压 ELVSS 变化时，流入有机发光二极管的驱动电流的大小可几乎不变，因此能够一致地维持亮度和颜色，并且能够通过改变公共电压而降低功耗。

附图说明

[0020] 图 1 是根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示器的一个像素的等效电路图；

[0021] 图 2 是示意性示出了根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示器的多个像素的布局图；

[0022] 图 3 是示意性示出了根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示器的多个晶体管和电容器的视图；

[0023] 图 4 是图 3 所示的示例性实施方式的布局图；

[0024] 图 5 是图 4 的有机发光二极管显示器沿线 V-V' 截取的截面视图；

[0025] 图 6 是图 4 的有机发光二极管显示器沿线 VI-VI' 和 VI'-VI'' 截取的截面视图；以及

[0026] 图 7 是图 4 的有机发光二极管显示器沿线 VII-VII 截取的截面视图。

具体实施方式

[0027] 下面将参考附图描述本公开的实施方式的各方面,在附图中示出了示例性实施方式。本领域技术人员将认识到,所描述的实施方式可以各种不同的方式被修改而不偏离本公开的精神或范围。

[0028] 不是完整理解本说明书所必需的元件和功能中的一些已被省略以清楚地描述本公开,在整个说明书中相同的元件由相同的参考标号指定。

[0029] 另外,为了理解和方便说明,任意地显示了附图中所示的每个结构的尺寸和厚度,但是本公开不限于此。

[0030] 在附图中,为了清楚起见,层、膜、面板、区域等的厚度被夸大。在附图中,为了理解和方便说明,一些层的厚度和区域被夸大。本领域技术人员将理解,当例如层、膜、区域或衬底的元件被称为“位于”另一元件“上”时,它可直接位于另一元件上,或者还可存在一个或多个中间元件。

[0031] 另外,除非明确作相反描述,否则词语“包括(comprise)”及其变型例如“包括(comprises)”或“包括(comprising)”将被理解为暗示包括所陈述的元件但不排除任意其它元件。而且,在本说明书中,词语“位于...上”表示位于对象部分之上或之下,但是不一定表示基于重力方向位于对象部分的上侧之上。

[0032] 而且,在本说明书中,词组“在平坦表面上”用于表示从上方观察对象部分,词组“在截面上”用于表示从侧部观察通过垂直切割对象部分而获取的截面。

[0033] 参考图 1 至图 7 详细描述根据本公开的实施方式的有机发光二极管显示器。

[0034] 图 1 是根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示器的一个像素的等效电路图。

[0035] 如图 1 所示,根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器的一个像素 1 包括:多个信号线 121、122、123、124、128、171 和 172;耦合至(例如,连接至)多个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。

[0036] 多个晶体管包括驱动晶体管(驱动薄膜晶体管)T1、开关晶体管(开关薄膜晶体管)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。

[0037] 多个信号线包括用于发送扫描信号 Sn 的扫描线 121、用于将前一扫描信号 Sn-1 发送至初始化晶体管 T4 的前一扫描线 122、用于将发光控制信号 En 发送至操作控制晶体管 T5 和发光控制晶体管 T6 的发光控制线 123、用于发送初始化电压 Vint 以初始化驱动晶体管 T1 的初始化电压线 124、用于将旁路信号 BP 发送至旁路晶体管 T7 的旁路控制线 128、与扫描线 121 相交以发送数据信号 Dm 的数据线 171、以及形成为与数据线 171 基本平行以发送驱动电压 ELVDD 的驱动电压线 172。

[0038] 驱动晶体管 T1 的栅电极 G1 耦合至存储电容器 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 耦合至驱动电压线 172,以及驱动晶体管 T1 的漏电极 D1 经由发光控制晶体管 T6 电耦合(例如,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 Dm,以将驱动电流 I_d 提供给有机发光

二极管 OLED。

[0039] 开关晶体管 T2 的栅电极 G2 耦合至扫描线 121, 开关晶体管 T2 的源电极 S2 耦合至数据线 171, 以及开关晶体管 T2 的漏电极 D2 经由操作控制晶体管 T5 耦合至驱动电压线 172 并且耦合至驱动晶体管 T1 的源电极 S1。开关晶体管 T2 根据通过扫描线 121 接收的扫描信号 S_n 被导通, 以执行将被发送至数据线 171 的数据信号 D_m 发送至驱动晶体管 T1 的源电极 S1 的开关操作。

[0040] 补偿晶体管 T3 的栅电极 G3 耦合至 (例如, 直接连接至) 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 耦合至有机发光二极管 OLED 的阳极并且耦合至驱动晶体管 T1 的漏电极 D1, 以及补偿晶体管 T3 的漏电极 D3 耦合至存储电容器 Cst 的一端 Cst1、初始化晶体管 T4 的漏电极 D4 和驱动晶体管 T1 的栅电极 G1。补偿晶体管 T3 根据通过扫描线 121 接收的扫描信号 S_n 被导通以通过将驱动晶体管 T1 的栅电极 G1 耦合至漏电极 D1 而以二极管方式耦合 (例如, 以二极管方式连接) 驱动晶体管 T1。

[0041] 初始化晶体管 T4 的栅电极 G4 耦合至前一扫描线 122, 初始化晶体管 T4 的源电极 S4 耦合至初始化电压线 124, 以及初始化晶体管 T4 的漏电极 D4 耦合至存储电容器 Cst 的一端 Cst1、补偿晶体管 T3 的漏电极 D3 和驱动晶体管 T1 的栅电极 G1。初始化晶体管 T4 根据通过前一扫描线 122 接收的前一扫描信号 S_{n-1} 被导通以将初始化电压 V_{int} 发送至驱动晶体管 T1 的栅电极 G1 并且执行初始化驱动晶体管 T1 的栅电极 G1 的电压的初始化操作。

[0042] 操作控制晶体管 T5 的栅电极 G5 耦合至发光控制线 123, 操作控制晶体管 T5 的源电极 S5 耦合至驱动电压线 172, 以及操作控制晶体管 T5 的漏电极 D5 耦合至驱动晶体管 T1 的源电极 S1 和开关晶体管 T2 的漏电极 D2。

[0043] 发光控制晶体管 T6 的栅电极 G6 耦合至发光控制线 123, 发光控制晶体管 T6 的源电极 S6 耦合至驱动晶体管 T1 的漏电极 D1 和补偿晶体管 T3 的源电极 S3, 以及发光控制晶体管 T6 的漏电极 D6 电耦合至有机发光二极管 (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 接收的发光控制信号 E_n 被并发地 (同时) 导通, 以将驱动电压 ELVDD 发送至有机发光二极管 OLED, 因此驱动电流 I_d 流入有机发光二极管 OLED。

[0044] 旁路晶体管 T7 的栅电极 G7 耦合至旁路控制线 128, 旁路晶体管 T7 的源电极 S7 既耦合至发光控制薄膜晶体管 T6 的漏电极 D6 又耦合至有机发光二极管 OLED 的阳极, 以及旁路晶体管 T7 的漏电极 D7 既耦合至初始化电压线 124 又耦合至初始化晶体管 T4 的源电极 S4。

[0045] 存储电容器 Cst 的另一端 Cst2 耦合至驱动电压线 172, 并且有机发光二极管 OLED 的阴极耦合至公共电压 ELVSS。由此, 有机发光二极管 OLED 通过从驱动晶体管 T1 接收驱动电流 I_d 发光来显示图像。

[0046] 下文描述根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示器的一个像素的操作过程。

[0047] 首先, 在初始化周期通过前一扫描线 122 提供低电平的前一扫描信号 S_{n-1} 。然后, 初始化晶体管 T4 响应于低电平的前一扫描信号 S_{n-1} 被导通, 并且从初始化电压线 124 发送的初始化电压 V_{int} 通过初始化晶体管 T4 耦合至驱动晶体管 T1 的栅电极 G1。因此, 驱动晶体管 T1 被初始化电压 V_{int} 初始化。

[0048] 随后,在数据编程周期通过扫描线 121 提供低电平的扫描信号 S_n 。然后,开关晶体管 T2 和补偿晶体管 T3 响应于低电平的扫描信号 S_n 被导通。

[0049] 驱动晶体管 T1 通过导通的补偿晶体管 T3 以二极管方式耦合,并且在前向方向被偏置。

[0050] 然后,将从数据线 171 提供的数据信号 D_m 减去驱动晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 获得的补偿电压 D_m+V_{th} (V_{th} 是负值) 施加至驱动晶体管 T1 的栅电极 G1。

[0051] 将驱动电压 ELVDD 和补偿电压 D_m+V_{th} 施加至存储电容器 C_{st} 的对应端,与两端的电压之间的差值对应的电荷存储在存储电容器 C_{st} 中。然后,在发光周期从发光控制线 123 提供的发光控制信号 E_n 从高电平变至低电平。然后,在发光周期,操作控制晶体管 T5 和发光控制晶体管 T6 被低电平的发光控制信号 E_n 导通。

[0052] 然后,根据驱动晶体管 T1 的栅电极 G1 的电压与驱动电压 ELVDD 之间的差值生成驱动电流 I_d ,并且驱动电流 I_d 通过发光控制晶体管 T6 提供至有机发光二极管 OLED。在发光周期,驱动晶体管 T1 的栅源电压 V_{gs} 通过存储电容器 C_{st} 被维持在“ $(D_m+V_{th})-ELVDD$ ”,并且根据驱动晶体管 T1 的电流-电压关系,驱动电流 I_d 与从源栅电压减去阈值电压获得的值的平方(即, $(D_m-ELVDD)^2$) 成正比。由此,驱动电流 I_d 在不考虑驱动晶体管 T1 的阈值电压 V_{th} 的情况下被确定。

[0053] 在此情况下,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 是具有可使旁路晶体管 T7 维持截止状态的设定(例如,预定)电平的电压。旁路晶体管 T7 在栅电极 G7 处接收该电压以维持截止状态,从而旁路晶体管 T7 保持截止并且在旁路晶体管 T7 的截止状态下驱动电流 I_d 的一部分作为旁路电流 I_{bp} 流过旁路晶体管 T7。

[0054] 由此,当用于显示黑色图像的驱动电流流动时,有机发光二极管的发光电流 I_{oled} 的电流被减少至通过从驱动电流 I_d 减去流出的、通过旁路晶体管 T7 的旁路电流 I_{bp} 而获得的电流,有机发光二极管的发光电流 I_{oled} 可具有使黑色图像清楚显示的电平的最小电流量。由此,可通过使用旁路晶体管 T7 实现精确的黑色亮度图像而改进对比度。

[0055] 参考图 2 描述图 1 中所示的有机发光二极管显示器的多个像素的布置结构。

[0056] 图 2 是示意性示出了根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示器的多个像素的布局图。

[0057] 如图 2 所示,多个绿色像素 G 被设置在第一行且彼此间隔设定(例如,预定)间距。红色像素 R 和蓝色像素 B 被交替设置在相邻的第二行。多个绿色像素 G 被设置在相邻的第三行且彼此间隔设定(例如,预定)间距。蓝色像素 B 和红色像素 R 被交替设置在相邻的第四行。如图 2 所示的像素的布置可重复直至第 N 行,其中 N 为正整数。

[0058] 被设置在第一行的多个绿色像素 G 和被设置在第二行的多个红色像素 R 和蓝色像素 B 被交替设置。由此,红色像素 R 和蓝色像素 B 被交替地设置在第一列。多个绿色像素 G 被设置在相邻的第二列且彼此间隔设定间距。蓝色像素 B 和红色像素 R 被交替地设置在相邻的第三列。多个绿色像素 G 被设置在相邻的第四列且彼此间隔设定间距。如图 2 所示的像素设置可重复直至第 M 列,其中 M 为正整数。

[0059] 上述的像素布置结构被称为 Pentile 矩阵,通过应用共享相邻像素来表现颜色的渲染操作,可由少量像素实现高清晰度。

[0060] 参考图 3 至图 7 与图 1 一起描述在图 1 的示例性实施方式中示出的有机发光二极

管显示器的像素的结构。

[0061] 图 3 是示意性示出根据本公开的示例性实施方式的有机发光二极管显示器的多个晶体管和电容器的视图。图 4 是图 3 中所示的实施方式的布局图。图 5 是沿线 V-V' 截取的图 4 的有机发光二极管显示器的截面视图。图 6 是沿线 VI-VI' 和 VI'-VI 截取的图 4 的有机发光二极管显示器的截面视图。图 7 是沿线 VII-VII 截取的图 4 的有机发光二极管显示器的截面视图。

[0062] 如图 3 所示,根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器包括在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,并且被配置为分别提供扫描信号 Sn、前一扫描信号 Sn-1、发光控制信号 En 和旁路信号 BP。有机发光二极管显示器还包括与扫描线 121、前一扫描线 122、发光控制线 123 和旁路控制线 128 相交的数据线 171 和驱动电压线 172,其分别向像素提供数据信号 Dm 和驱动电压 ELVDD。初始化电压 Vint 通过初始化电压线 124 经由初始化晶体管 T4 被发送至驱动晶体管 T1。

[0063] 另外,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 形成于像素中。

[0064] 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 沿半导体层 131 形成,并且半导体层 131 被形成为以各种形状弯曲。半导体层 131 可由多晶硅或半导体氧化物形成。半导体氧化物可包括以钛 (Ti)、铪 (Hf)、锆 (Zr)、铝 (Al)、钽 (Ta)、锗 (Ge)、锌 (Zn)、镓 (Ga)、锡 (Sn)、或铟 (In) 作为基团的氧化物及其复合氧化物 (例如,氧化锌 (ZnO)、铟镓氧化锌 (InGaZnO₄)、氧化锌铟 (Zn-In-O)、氧化锌锡 (Zn-Sn-O)、氧化铟镓 (In-Ga-O)、氧化铟锡 (In-Sn-O)、氧化铟锆 (In-Zr-O)、铟锆氧化锌 (In-Zr-Zn-O)、铟锆氧化锡 (In-Zr-Sn-O)、铟锆氧化镓 (In-Zr-Ga-O)、氧化铟铝 (In-Al-O)、铟锌氧化铝 (In-Zn-Al-O)、铟锡氧化铝 (In-Sn-Al-O)、铟铝氧化镓 (In-Al-Ga-O)、氧化铟钽 (In-Ta-O)、铟钽氧化锌 (In-Ta-Zn-O)、铟钽氧化锡 (In-Ta-Sn-O)、铟钽氧化镓 (In-Ta-Ga-O)、氧化铟锗 (In-Ge-O)、铟锗氧化锌 (In-Ge-Zn-O)、铟锗氧化锡 (In-Ge-Sn-O)、铟锗氧化镓 (In-Ge-Ga-O)、钛铟氧化锌 (Ti-In-Zn-O) 和铪铟氧化锌 (Hf-In-Zn-O)) 中的任一种。在半导体层 131 由氧化物半导体形成的情况下,可附加地形成单独的钝化层以保护氧化物半导体免受外部环境 (例如,高温环境) 影响。

[0065] 半导体层 131 包括被沟道掺杂有 N 型杂质或 P 型杂质的沟道区、以及在沟道区的两侧通过掺杂与掺杂在沟道区中的掺杂杂质类型相反类型的掺杂杂质而形成的源区和漏区。

[0066] 下文首先参考图 3 和图 4 描述根据上述示例性实施方式的有机发光二极管显示器的具体平面结构,并且参考图 5 至图 7 描述其截面结构。

[0067] 首先,如图 3 和图 4 所示,根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器的像素 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 沿半导体层 131 形成。半导体层 131 包括形成于驱动晶体管 T1 中的驱动半导体层 131a、形成于开关晶体管 T2 中的开关半导体层 131b、形成于补偿晶体管 T3

中的补偿半导体层 131c、形成于初始化晶体管 T4 中的初始化半导体层 131d、形成于操作控制晶体管 T5 中的操作控制半导体层 131e、形成于发光控制晶体管 T6 中的发光控制半导体层 131f 和形成于旁路晶体管 T7 中的旁路半导体层 131g。

[0068] 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。

[0069] 驱动半导体层 131a 弯曲,并且可具有倾斜形状或锯齿曲折形状。细长型驱动半导体层 131a 可通过形成具有弯曲形状的驱动半导体层 131a 而形成于小空间内。由此,由于驱动半导体层 131a 的驱动沟道区 131a1 可被形成得较长,因此被施加至驱动栅电极 125a 的栅电压的驱动范围变宽。因此,由于栅电压的驱动范围较宽,从有机发光二极管 OLED 发出的光的灰度可通过改变栅电压的大小而被精细控制,结果,能够增加有机发光二极管显示器的分辨率以及提高显示质量。各种实施方式,例如驱动半导体层 131a 的“倒 S”形状、“S”形状、“M”形状和“W”形状可通过修改驱动半导体层 131a 的形状而实现。

[0070] 驱动源电极 176a 对应于驱动半导体层 131a 中掺杂有杂质的驱动源区 176a,并且驱动漏电极 177a 对应于驱动半导体层 131a 中掺杂有杂质的驱动漏区 177a。驱动栅电极 125a 与驱动半导体层 131a 重叠。驱动栅电极 125a 由与形成于同一层上的扫描线 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 和发光控制栅电极 125f 的材料相同的材料形成。

[0071] 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。开关栅电极 125b 是扫描线 121 的一部分。

[0072] 作为数据线 171 一部分的开关源电极 176b 耦合(例如,连接)至开关半导体层 131b 中掺杂有杂质的开关源区 132b,并且开关漏电极 177b 对应于开关半导体层 131b 中掺杂有杂质的开关漏区 177b。

[0073] 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 中掺杂有杂质的补偿源区 176c,并且补偿漏电极 177c 对应于补偿半导体层 131c 中掺杂有杂质的补偿漏区 177c。

[0074] 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。初始化漏电极 177d 对应于掺杂有杂质的初始化漏区 177d。初始化源电极 176d 通过接触孔 64 耦合至初始化半导体层 131d 中掺杂有杂质的初始化源区 132d。初始化电压线 124 通过接触孔 82 耦合至初始化源电极 176d。初始化电压线 124 通过初始化源电极 176d 耦合至初始化半导体层 131d。

[0075] 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 耦合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 中掺杂有杂质的操作控制漏区 177e。

[0076] 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 中掺杂有杂质的发光控制源区 176f,并且发光控制漏电极 177f 耦合至发光控制半导体层 131f 的发光控制漏区 133f。

[0077] 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 和

旁路漏电极 177g。旁路源电极 176g 对应于旁路半导体层 131g 中掺杂有杂质的旁路源区 176g, 并且旁路漏电极 177g 对应于旁路半导体层 131g 中掺杂有杂质的旁路漏区 177g。旁路源电极 176g 耦合至 (例如, 直接连接至) 发光控制漏区 133f。

[0078] 驱动晶体管 T1 的驱动半导体层 131a 的一端耦合至开关半导体层 131b 和操作控制半导体层 131e。驱动半导体层 131a 的另一端耦合至补偿半导体层 131c 和发光控制半导体层 131f。由此, 驱动源电极 176a 耦合至开关漏电极 177b 和操作控制漏电极 177e。驱动漏电极 177a 耦合至补偿源电极 176c 和发光控制源电极 176f。

[0079] 存储电容器 Cst 包括第一存储电容板 125a 和第二存储电容板 126, 第二栅绝缘层 142 位于它们之间。第一存储电容板 125a 充当驱动栅电极 125a, 第二栅绝缘层 142 包括介电材料, 并且存储电容由存储电容器 Cst 中累积的电荷和两个电容板 125a 和 126 之间的电压确定。

[0080] 连接构件 174 平行地与数据线 171 形成于同一层上, 并且将驱动栅电极 125a 耦合至补偿薄膜晶体管 T3 的补偿漏电极 177c。第一存储电容板 125a (即, 驱动栅电极 125a) 耦合至连接构件 174 的一端, 并且补偿漏电极 177c 在补偿半导体层 131c 中耦合至连接构件 174 的另一端。

[0081] 由此, 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 126 的驱动电压 ELVDD 与驱动栅电极 125a 的栅电压之间的差值对应的存储电容。

[0082] 开关晶体管 T2 被用于选择期望像素来发光的开关元件。开关栅电极 125b 耦合至扫描线 121, 开关源电极 176b 耦合至数据线 171, 并且开关漏电极 177b 耦合至驱动晶体管 T1 和操作控制晶体管 T5。而且, 发光控制晶体管 T6 的发光控制漏电极 177f 耦合至 (例如, 直接连接至) 像素电极 191, 其中像素电极 191 为有机发光二极管 70 的第一电极。

[0083] 在此情况下, 连接构件 174 与像素电极 191 之间具有平面距离 d。也就是说, 在衬底的平坦表面中连接构件 174 的外线与像素电极 191 的面向连接构件 174 的外线的外线之间具有距离 d。因此, 连接构件 174 不与像素电极 191 重叠, 从而在连接构件 174 与像素电极 191 之间不会生成寄生电容。

[0084] 由此, 有机发光二极管 70 的电压变化不受连接构件 174 的电压变化的影响, 从而当公共电压 ELVSS 变化时, 流入有机发光二极管 70 的驱动电流的大小几乎不变 (例如, 基本未变)。由此, 能够一致地维持有机发光二极管 70 的亮度和颜色, 并且能够通过使用前述特性通过改变公共电压而降低功耗。

[0085] 在下文中, 参考图 5 至图 7 详细描述根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器的结构的堆叠顺序。

[0086] 操作控制晶体管 T5 的堆叠结构基本与发光控制晶体管 T6 的堆叠结构相同, 从而其详细描述被省略。

[0087] 缓冲层 120 形成于衬底 110 上, 并且衬底 110 可由玻璃、石英、陶瓷、塑料等制成的绝缘衬底形成。

[0088] 驱动半导体层 131a、开关半导体层 131b、补偿半导体层 131c、初始化半导体层 131d、操作控制半导体层 131e、发光控制半导体层 131f 和旁路半导体层 131g 形成于缓冲层 120 上。

[0089] 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 176a 和驱

动漏区 177a, 其中驱动沟道区 131a1 位于驱动源区 176a 与驱动漏区 177a 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 132b 和开关漏区 177b, 其中开关沟道区 131b1 位于开关源区 132b 与开关漏区 177b 之间。此外, 补偿半导体层 131c 包括补偿沟道区 131c、补偿源区 176c 和补偿漏区 177c。初始化半导体层 131d 包括初始化沟道区 131d1、初始化源区 132d 和初始化漏区 177d。发光半导体层 131f 包括发光控制沟道区 131f1、发光控制源区 176f 和发光控制漏区 133f。旁路半导体层 131g 包括旁路沟道区 131g、旁路源区 176g 和旁路漏区 177g。

[0090] 第一栅绝缘层 141 形成于驱动半导体层 131a、开关半导体层 131b、补偿半导体层 131c、初始化半导体层 131d、操作控制半导体层 131e、发光控制半导体层 131f 和旁路半导体层 131g 上。包括扫描线 121 (包括开关栅电极 125b 和补偿栅电极 125c)、前一扫描线 122 (包括初始化栅电极 125d)、发光控制线 123 (包括操作控制栅电极 125e 和发光控制栅电极 125f) 和旁路线 128 (包括驱动栅电极 (第一存储电容板 125a) 和旁路栅电极 125g) 的栅配线 121、122、123、125a、125b、125c、125d、125e、125f、125g 和 128 形成于第一栅绝缘层 141 上。

[0091] 第二栅绝缘层 142 形成于栅配线 121、122、123、125a、125b、125c、125d、125e、125f、125g 和 128 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 可由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2) 形成。

[0092] 与第一存储电容板 125a 重叠的第二存储电容板 126 形成于第二栅绝缘层 142 上。第二存储电容板 126 被形成成为比充当驱动栅电极的第一存储电容板 125a 宽, 从而第二存储电容板 126 覆盖或基本覆盖整个驱动栅电极 125a。由此, 第二存储电容板 126 阻止或基本阻止驱动栅电极 125a 的电压变化影响与驱动栅电极 125a 重叠的像素电极 191 的电压。

[0093] 层间绝缘层 160 形成于第二栅绝缘层 142 和第二存储电容板 126 上。层间绝缘层 160 可由基于陶瓷的材料例如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2) 形成。

[0094] 包括数据线 171 (包括开关源电极 176b)、驱动电压线 172、连接构件 174、初始化源电极 176d 和发光控制漏电极 177f 的数据配线 171、172、174、176b、176d 和 177f 形成于层间绝缘层 160 上。

[0095] 开关源电极 176b 通过形成于第一栅绝缘层 141、第二栅绝缘层 142 和层间绝缘层 160 中的接触孔 62 耦合至开关源区 132b。驱动电压线 172 通过形成于层间绝缘层 160 中的接触孔 67 耦合至第二存储电容板 126。驱动电压线 172 通过形成于第一栅绝缘层 141 和第二栅绝缘层 142 中的接触孔 65 (图 4 中示出) 耦合至操作控制源电极 176e (图 4 中示出)。连接构件 174 的一端通过形成于第二栅绝缘层 142 和层间绝缘层 160 中的接触孔 61 耦合至驱动栅电极 125a, 并且连接构件 174 的另一端通过形成于第一栅绝缘层 141、第二栅绝缘层 142 和层间绝缘层 160 中的接触孔 63 耦合至补偿半导体层 176c。连接构件 174 的一端设置在形成于第二存储电容板 126 中的电容凹口 68 内。此外, 初始化源电极 176d 通过形成于第一栅绝缘层 141、第二栅绝缘层 142 和层间绝缘层 160 中的接触孔 64 耦合至初始化半导体层 131d。发光控制漏电极 177f 通过形成于第一栅绝缘层 141、第二栅绝缘层 142 和层间绝缘层 160 中的接触孔 66 耦合至发光控制半导体层 131f。

[0096] 覆盖数据配线 171、172、174、176b、176d 和 177f 的钝化层 180 形成于层间绝缘层 160 上, 并且像素电极 191 和初始化电压线 124 形成于钝化层 180 上。发光控制漏电极 177f

通过形成于钝化层 180 中的接触孔 81 耦合至像素电极 191 的延伸部分 191a。初始化源电极 176d 通过形成于钝化层 180 中的接触孔 82 耦合至初始化电压线 124。

[0097] 隔离壁 350 形成于像素电极 191 和钝化层 180 的边缘,并且隔离壁 350 具有隔离壁开口 351,像素电极 191 通过隔离壁开口 351 被暴露。隔离壁 350 可由树脂(例如,聚丙烯酸酯类树脂和聚酰亚胺或硅胶基质无机材料)制成。

[0098] 有机发光层 370 形成于通过隔离壁开口 351 暴露的像素电极 191 上,并且公共电极 270(即第二电极)形成于有机发光层 370 上。如上所述,包括像素电极 191、有机发光层 370 和公共电极 270 的有机发光二极管 70 被形成。

[0099] 在本文中,像素电极 191 为作为空穴注入电极的阳极,公共电极 270 为作为电子注入电极的阴极。然而,根据本公开的示例性实施方式不限于此,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。空穴和电子分别从像素电极 191 和公共电极 270 注入有机发光层 370。当注入的空穴和电子组合的激子从激发态跌落至基态时发光。

[0100] 有机发光层 370 由低分子量有机材料或高分子量有机材料(例如,聚 3,4-乙撑二氧噻吩(PEDOT))形成。此外,有机发光层 370 可形成为包括发光层、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。在有机发光层 370 包括发光层、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)的全部的情况下,空穴注入层设置在像素电极 E1(即,阳极)上,并且空穴传输层、发光层、电子传输层和电子注入层被顺序堆叠在空穴注入层上。

[0101] 有机发光层 370 可包括用于发出红光的红色有机发光层、用于发出绿光的绿色有机发光层和用于发出蓝光的蓝色有机发光层。红色有机发光层、绿色有机发光层和蓝色有机发光层分别形成于红色像素、绿色像素和蓝色像素中以实现彩色图像。

[0102] 此外,有机发光层 370 可通过将红色有机发光层、绿色有机发光层和蓝色有机发光层全部一起堆叠在红色像素、绿色像素和蓝色像素中和为每个像素形成红色滤光器、绿色滤光器和蓝色滤光器而实现彩色图像。在另一示例性实施方式中,用于发出白光的白色有机发光层可形成于红色像素、绿色像素和蓝色像素中的全部中,并且可分别为每个像素形成红色滤光器、绿色滤光器和蓝色滤光器以形成彩色图像。当通过使用白色有机发光层和彩色滤光器形成彩色图像时,用于将红色有机发光层、绿色有机发光层和蓝色有机发光层沉积在对应像素即红色像素、绿色像素和蓝色像素上的沉积掩模可能是不必要的或者可不被使用。

[0103] 本领域技术人员将认识到,在示例性实施方式中描述的白色有机发光层可由一个有机发光层形成,甚至可包括多个有机发光层被层压以发出白光的构造。例如,白色有机发光层还可包括至少一个黄色有机发光层和至少一个蓝色有机发光层组合以发出白光的构造、至少一个蓝绿色有机发光层和至少一个红色有机发光层组合以发出白光的构造、或者至少一个品红有机发光层和至少一个绿色有机发光层组合以发出白光的构造。

[0104] 用于保护有机发光二极管 70 的封装构件可形成于公共电极 270 上,可被衬底 110 上的密封剂密封,并且可由各种材料(例如,玻璃、石英、陶瓷、塑料和金属)形成。然而,薄膜封装层可通过在不使用密封剂的情况下将无机层和有机层沉积在公共电极 270 上形成。

[0105] 尽管已经结合当前被认为是实际示例性实施方式的实施方式描述了本公开,但是

本领域技术人员将理解,本公开不限于所公开的实施方式,相反地,它覆盖包括在所附权利要求及其等同的精神和范围内的各种修改和等同设置。

[0106] 符号描述

[0107] 110 :衬底

121 :扫描线

[0108] 122 :前一扫描线

123 :发光控制线

[0109] 124 :初始化电压线

128 :旁路控制线

[0110] 125a :驱动栅电极

125b :开关栅电极

[0111] 131a :驱动半导体层

[0112] 132b :开关半导体层

[0113] 141 :第一栅绝缘层

142 :第二栅绝缘层

[0114] 160 :层间绝缘层

171 :数据线

[0115] 172 :驱动电压线

174 :连接构件

[0116] 180 :钝化层

191 :像素电极

[0117] 370 :有机发光层

270 :公共电极

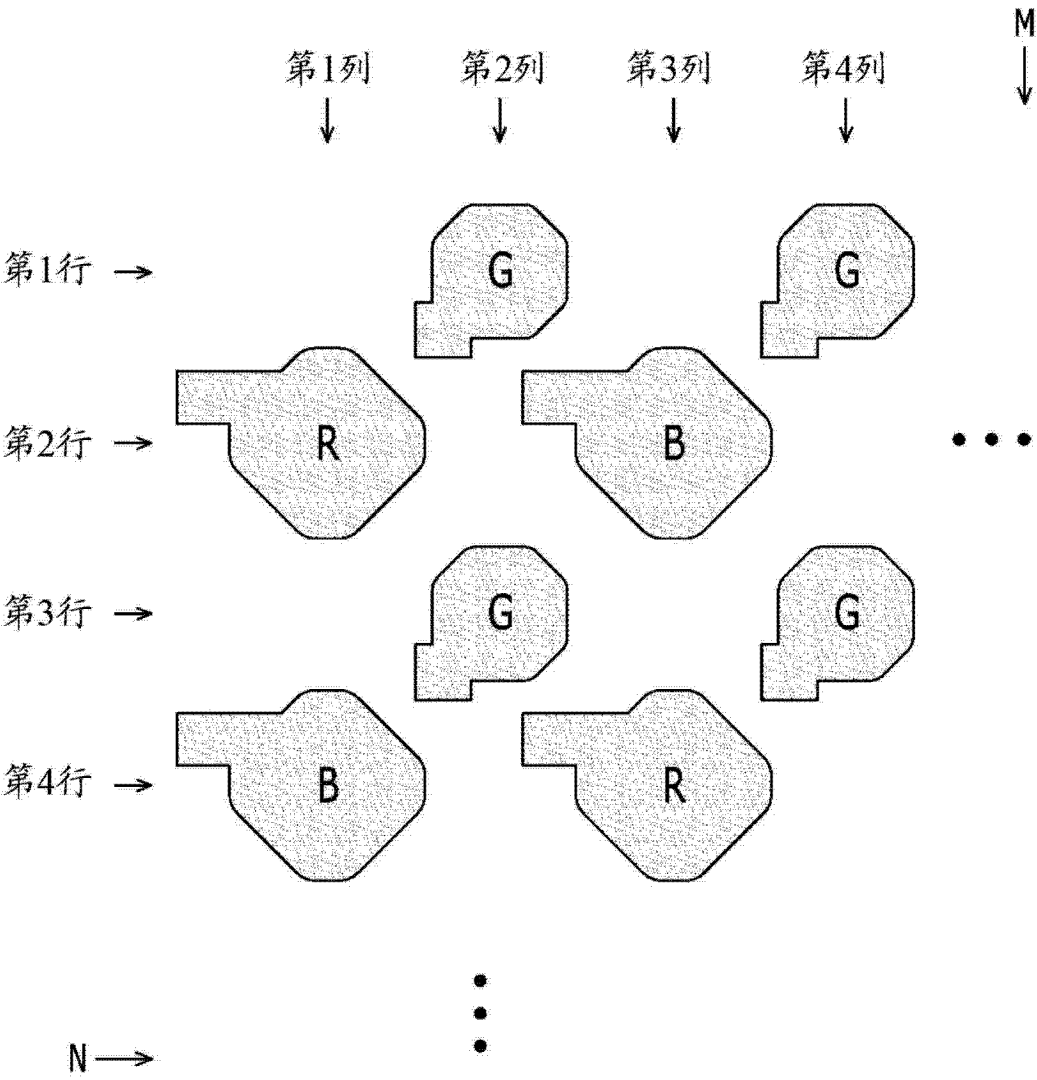


图 2

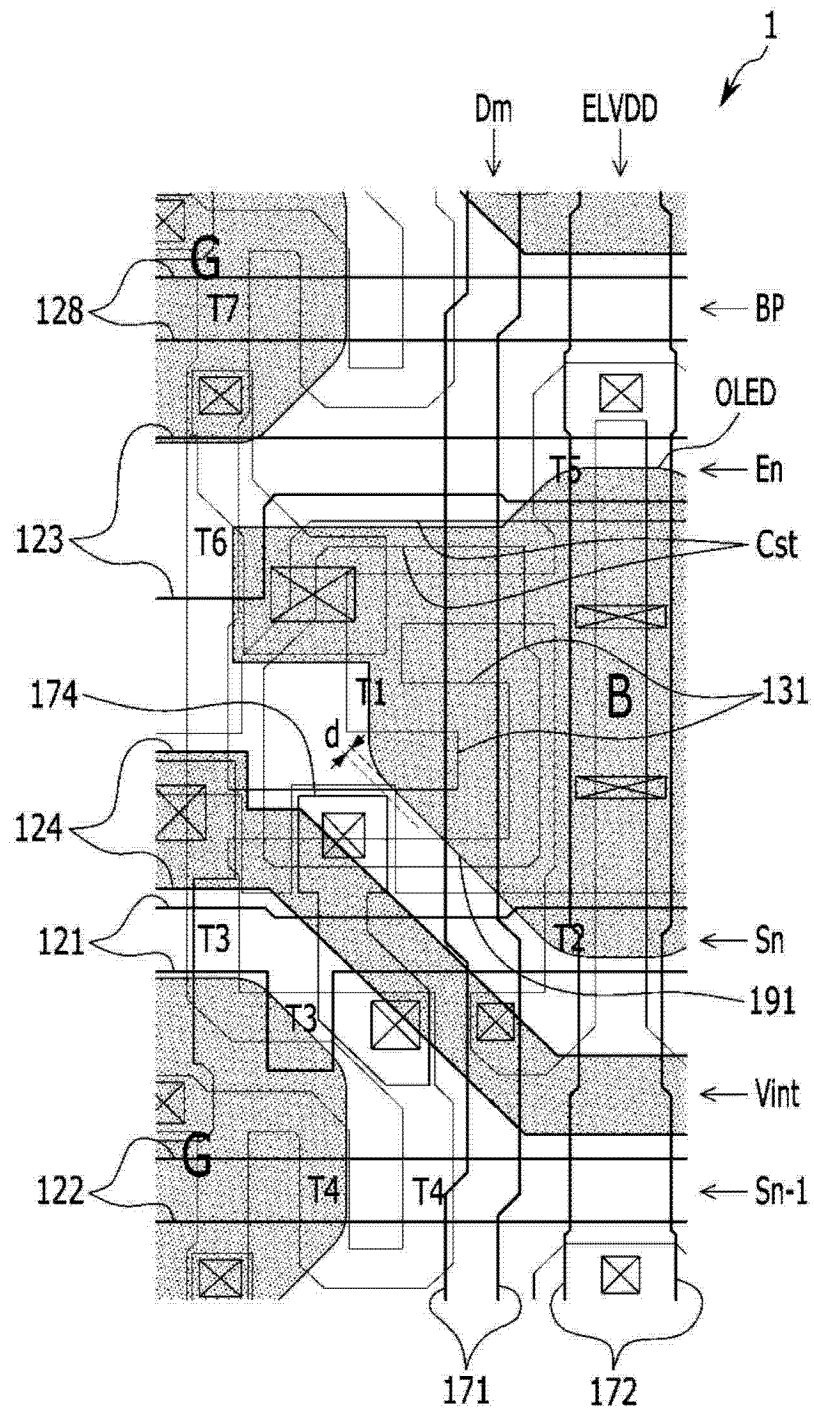


图 3

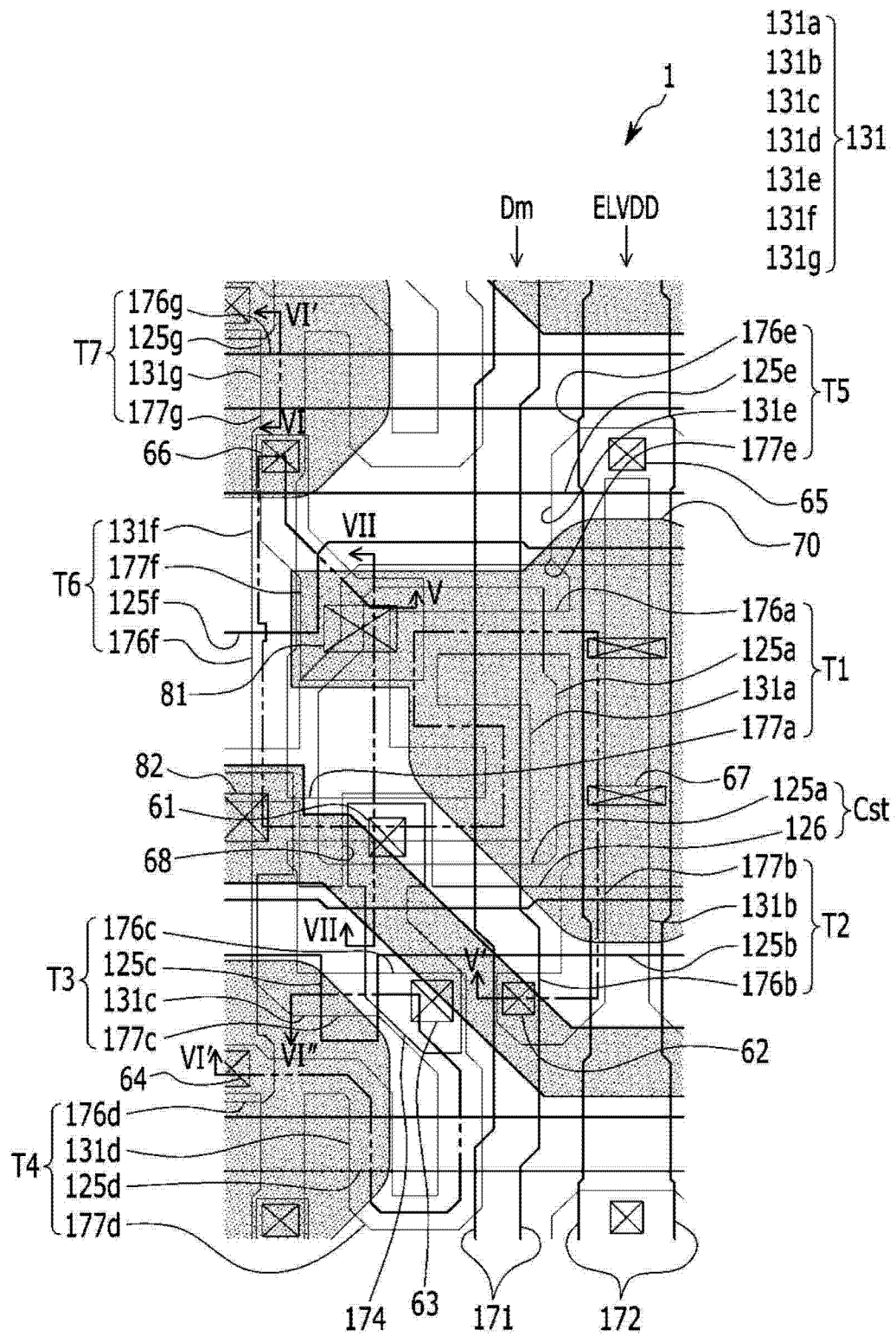


图 4

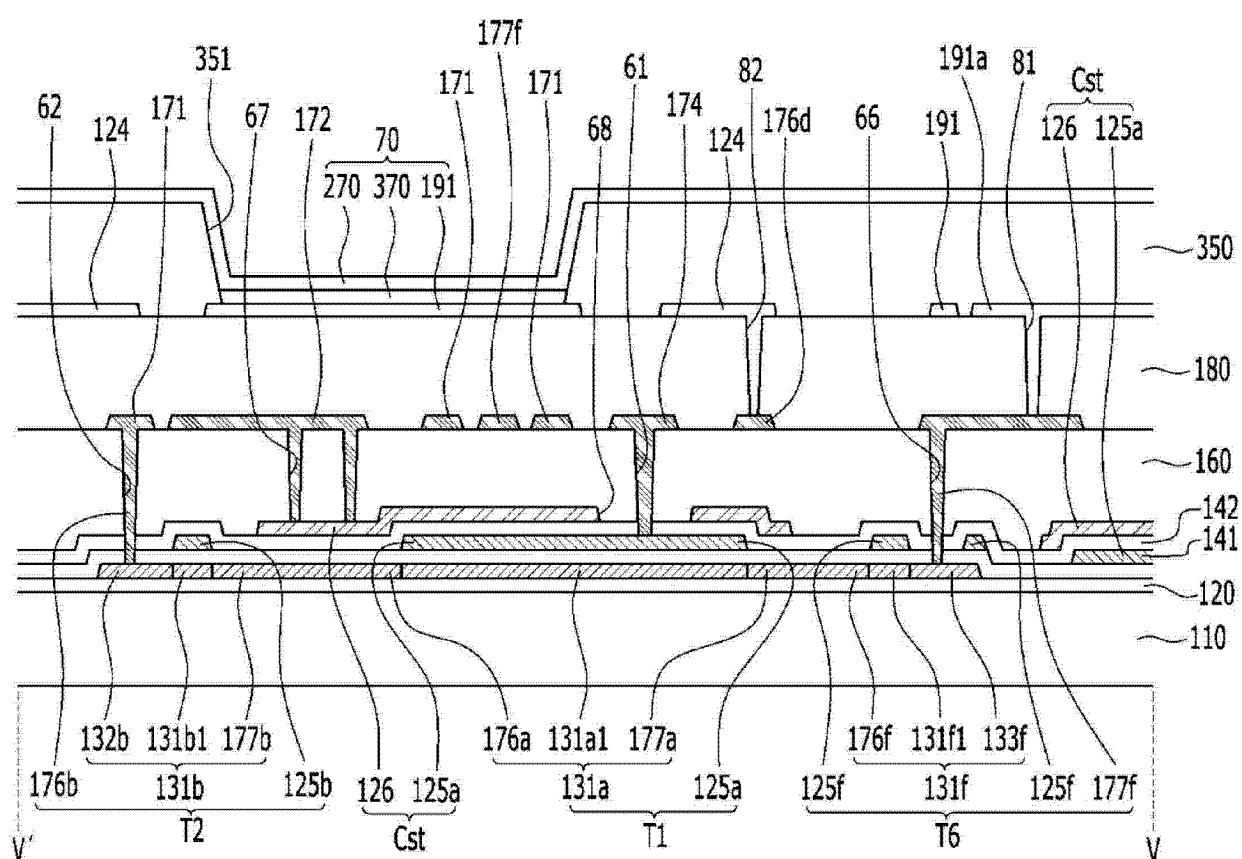


图 5

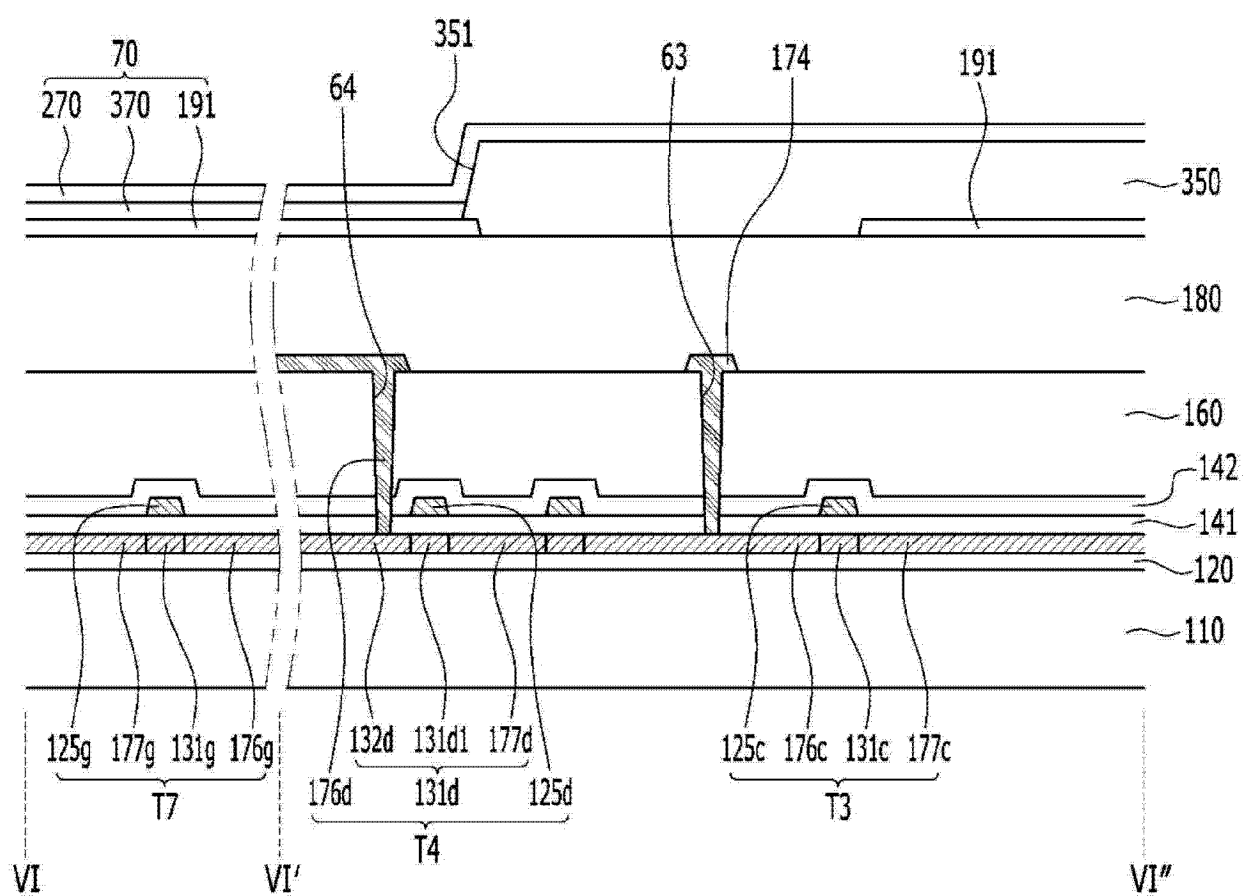


图 6

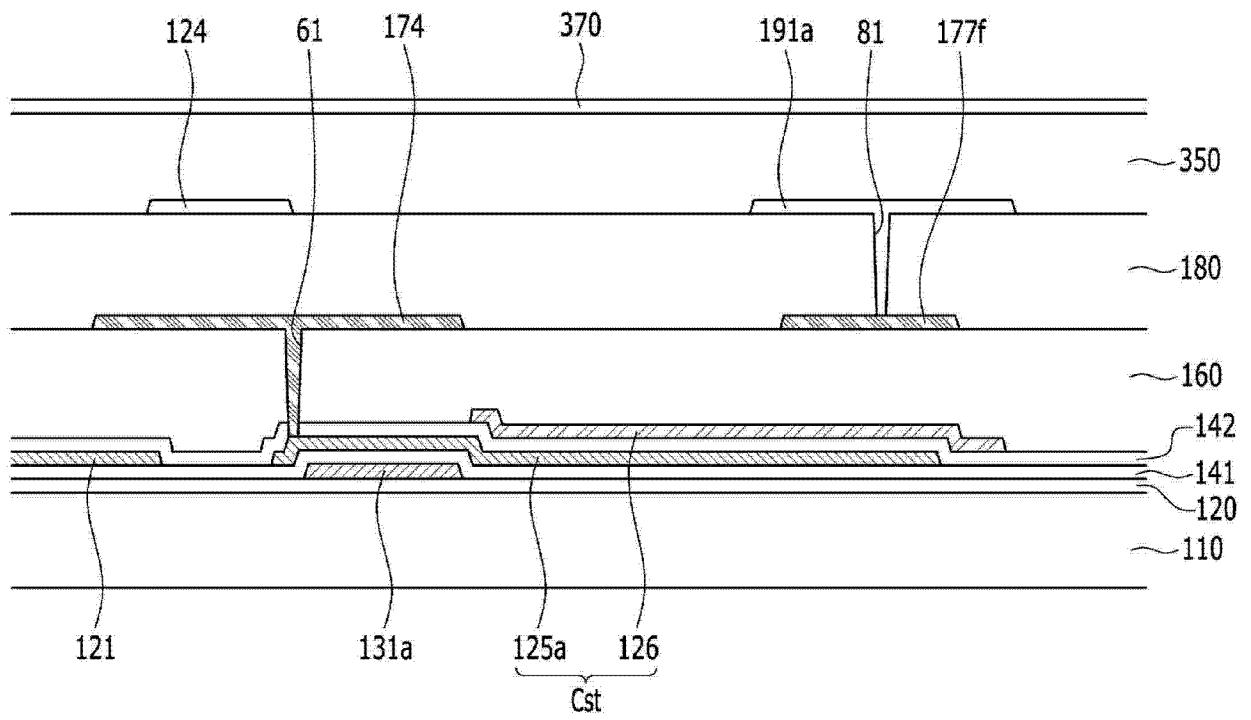


图 7

专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN104732917A	公开(公告)日	2015-06-24
申请号	CN201410524845.0	申请日	2014-10-08
[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	方铉喆		
发明人	方铉喆		
IPC分类号	G09G3/32		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3218 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L27/32		
代理人(译)	杨莘		
优先权	1020130158198 2013-12-18 KR		
其他公开文献	CN104732917B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管显示器包括衬底、形成于衬底上的扫描线和前一扫描线、与扫描线和前一扫描线相交的数据线和驱动电压线、耦合至扫描线和数据线的开关晶体管、耦合至开关晶体管的驱动晶体管、耦合至驱动晶体管的一端且被配置补偿驱动晶体管的阈值电压的补偿晶体管、被配置为将补偿晶体管的补偿半导体层耦合至驱动晶体管的驱动栅电极的连接构件、耦合至驱动晶体管的另一端的第一电极、位于第一电极上的有机发光层、以及位于有机发光层上的第二电极。连接构件和第一电极在衬底的平坦表面上彼此间隔。

