

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810082233.5

[51] Int. Cl.

H01L 29/786 (2006.01)

H01L 29/41 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

G09G 3/30 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 9 月 24 日

[11] 公开号 CN 101271925A

[22] 申请日 2008.2.26

[21] 申请号 200810082233.5

[30] 优先权

[32] 2007.3.21 [33] KR [31] 10-2007-0027501

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区梅滩洞 416

[72] 发明人 高俊哲

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 李友佳

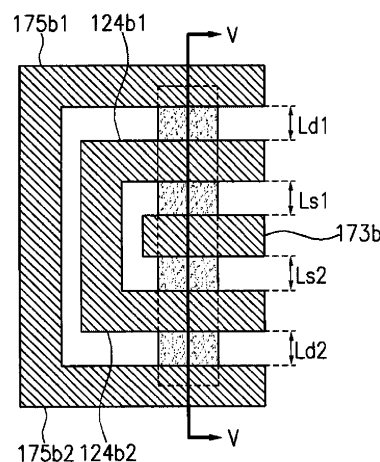
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 6 页

[54] 发明名称

薄膜晶体管 and 包括该薄膜晶体管的有机发光装置

[57] 摘要

本发明涉及一种薄膜晶体管和包括该薄膜晶体管的有机发光装置。该薄膜晶体管包括半导体，其中，该半导体具有沿着第一方向布置且相互分开的第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域，以及在第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域之间分别设置的第一偏置区域、第二偏置区域、第三偏置区域和第四偏置区域。输入电极连接到第三电极区域，输出电极连接到第一电极区域和第五电极区域，绝缘层设置在半导体上，控制电极设置在绝缘层、第二电极区域和第四电极区域上。



1、一种薄膜晶体管，包括：

半导体，具有沿着第一方向布置且相互分开的第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域，以及在第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域之间分别设置的第一偏置区域、第二偏置区域、第三偏置区域和第四偏置区域；

输入电极，连接到第三电极区域；

输出电极，连接到第一电极区域和第五电极区域；

绝缘层，设置在半导体上；

控制电极，设置在绝缘层、第二电极区域和第四电极区域上。

2、如权利要求1所述的薄膜晶体管，其中，半导体为多晶硅或微晶硅。

3、如权利要求1所述的薄膜晶体管，还包括位于半导体与输入电极和输出电极之间的多个欧姆接触。

4、如权利要求3所述的薄膜晶体管，其中，欧姆接触包括含有杂质的微晶硅或多晶硅。

5、如权利要求1所述的薄膜晶体管，其中，绝缘层包括氮化硅或氧化硅。

6、一种有机发光装置，包括：

有机发光元件，连接到共电压；

驱动晶体管，连接到有机发光元件和驱动电压；

开关晶体管，连接到驱动晶体管；

栅极线，连接到开关晶体管；

数据线，连接到开关晶体管并与栅极线绝缘，

其中，驱动晶体管包括：

晶体半导体，具有沿着第一方向布置且相互分开的第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域，以及在第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域之间分别设置的第一偏置区域、第二偏置区域、第三偏置区域和第四偏置区域，

第一输入电极，连接到第三电极区域和驱动电压，

第一输出电极，连接到第一电极区域、第五电极区域和有机发光元件，

栅极绝缘层，设置在晶体半导体上，

第一控制电极，设置在栅极绝缘层、第二电极区域和第四电极区域上并连接到开关晶体管。

7、如权利要求6所述的有机发光装置，其中，开关晶体管包括设置在栅极绝缘层上的非晶半导体。

8、如权利要求7所述的有机发光装置，其中，开关晶体管还包括：

第二控制电极，设置在栅极绝缘层下面并连接到栅极线；

第二输入电极，设置在非晶半导体上并连接到数据线；

开关输出电极，设置在非晶半导体上、与第二输入电极分开并连接到第一控制电极。

9、如权利要求6所述的有机发光装置，其中，驱动晶体管还包括设置在晶体半导体与第一输入电极和第一输出电极之间的多个欧姆接触。

10、如权利要求9所述的有机发光装置，其中，欧姆接触包括含有杂质的微晶硅或多晶硅。

11、如权利要求6所述的有机发光装置，其中，栅极绝缘层包括氮化硅或氧化硅。

12、如权利要求6所述的有机发光装置，还包括与有机发光元件叠置的滤色器，其中，有机发光元件发射白光。

13、一种薄膜晶体管，包括：

半导体，沿着第一方向延伸；

第一电极，与半导体绝缘并在第一区域和第二区域中与半导体交叉；

第二电极，在第三区域处与半导体接触，其中，第三区域处于第一区域和第二区域之间；

第三电极，在第四区域和第五区域处与半导体接触，其中，第一区域处于第三区域与第四区域之间，第二区域处于第三区域与第五区域之间。

14、如权利要求13所述的薄膜晶体管，其中，第一电极包括与半导体垂直的第一分支和第二分支，第二电极包括与半导体垂直的一个分支，第三电极包括与半导体垂直的第一分支和第二分支。

15、如权利要求14所述的薄膜晶体管，其中，顺序地设置第三电极的第一分支、第一电极的第一分支、第二电极的分支、第一电极的第二分支和第三电极的第二分支。

16、如权利要求15所述的薄膜晶体管，其中，第三电极的第一分支与第

一电极的第一分支之间的距离、第一电极的第一分支与第二电极的分支之间的距离、第二电极的分支与第一电极的第二分支之间的距离以及第一电极的第二分支与第三电极的第二分支之间的距离均相同。

17、如权利要求 13 所述的薄膜晶体管，其中，半导体为多晶硅或微晶硅。

18、如权利要求 13 所述的薄膜晶体管，还包括位于半导体与第二电极和第三电极之间的多个欧姆接触。

19、如权利要求 18 所述的薄膜晶体管，其中，欧姆接触包括含有杂质的微晶硅或多晶硅。

20、如权利要求 15 所述的薄膜晶体管，其中，第一电极的第一分支与第二电极的分支之间的距离和第二电极的分支与第一电极的第二分支之间的距离之和等于第三电极的第一分支与第一电极的第一分支之间的距离和第一电极的第二分支与第三电极的第二分支之间的距离之和。

薄膜晶体管和包括该薄膜晶体管的有机发光装置

本申请要求于 2007 年 3 月 21 日提交的第 10-2007-0027501 号韩国专利申请的优先权，该申请如同被充分阐述一样为了全部目的而被包含于此，以资参考。

技术领域

本发明涉及一种薄膜晶体管和包括该薄膜晶体管的有机发光装置。

背景技术

诸如液晶显示器 (LCD) 和有机发光装置 (OLED) 的有源显示装置包括以矩阵布置的多个像素。每个像素包括场产生电极 (field generating electrode) 和至少一个晶体管。晶体管可以为具有半导体和诸如控制端、输入端和输出端的三个端子的薄膜晶体管 (TFT)。薄膜晶体管响应栅极信号来传输数据电压或产生与数据电压成比例的电流。

显示装置的显示面板可包括多个导电层和多个绝缘层。控制电极、输入电极和输出电极、场产生电极可分别形成在不同的导电层上，且可通过绝缘层相互分开。

当构造显示面板时，可以以反堆叠底栅方式 (inverse staggered bottom gate manner) 或堆叠顶栅方式 (staggered top gate manner) 来制造薄膜晶体管。

在堆叠顶栅型薄膜晶体管的情况下，半导体形成为底层，输入电极和输出电极形成在半导体上，栅电极形成为顶层。栅电极通过栅极绝缘层与输入电极和输出电极以及半导体叠置。

然而，对于每个晶体管来说，在输入电极和输出电极的边缘附近，栅极绝缘层的倾斜分布 (inclination distribution) 可以不同，因此控制电极的截面形状 (section shape) 可以不同。当控制电极的截面形状不同时，由栅电极产生的电场可以具有不同的形状，这会改变由晶体管驱动的电流量。

为了防止上述问题，可以对控制电极作出如下的设计：输入电极和输出电极不与控制电极叠置，可以在控制电极与输入电极和输出电极之间的半导

体部分中产生偏置区域 (offset region)。

可以通过曝光工艺、蚀刻工艺等来制造显示面板。当用于制造显示面板的母基底大于预定的尺寸时, 可以将母基底分为若干区域, 并可对每个区域顺序地实施曝光工艺 (分区曝光 (partition exposure))。

然而, 在曝光工艺中, 由于掩模的位移、旋转或变形所以会产生对准误差。此外, 即使当不实施分区曝光时, 也会因为由曝光装置导致的不精确性而产生对准误差。

具体地讲, 当薄膜晶体管的控制电极与输入电极之间的距离和薄膜晶体管的控制电极与输出电极之间的距离不同时, 在控制电极侧面的偏置区域的距离不同, 因此偏置区域的电阻和基于该电阻的电流量会发生偏差。

发明内容

本发明提供了一种具有基本一致的偏置电阻的薄膜晶体管。

本发明还提供了一种包括该薄膜晶体管的有机发光装置。

本发明的另外的特征将在下面的描述中进行阐述, 并部分地将通过描述变得明了或者可通过本发明的实施得到了解。

本发明公开了一种薄膜晶体管, 该薄膜晶体管包括半导体, 其中, 该半导体具有沿着第一方向布置且相互分开的第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域, 以及在第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域之间分别设置的第一偏置区域、第二偏置区域、第三偏置区域和第四偏置区域。输入电极连接到第三电极区域, 输出电极连接到第一电极区域和第五电极区域, 绝缘层设置在半导体上。控制电极设置在绝缘层、第二电极区域和第四电极区域上。

本发明还公开了一种有机发光装置, 该有机发光装置包括: 有机发光元件, 连接到共电压; 驱动晶体管, 连接到有机发光元件和驱动电压; 开关晶体管, 连接到驱动晶体管; 栅极线, 连接到开关晶体管; 数据线, 连接到开关晶体管并与栅极线绝缘。

驱动晶体管包括晶体半导体, 该晶体半导体具有沿着第一方向布置且相互分开的第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域, 以及在第一电极区域、第二电极区域、第三电极区域、第四电极区域和第五电极区域之间分别设置的第一偏置区域、第二偏置区域、第三

偏置区域和第四偏置区域。第一输入电极连接到第三电极区域和驱动电压，第一输出电极连接到第一电极区域、第五电极区域和有机发光元件。栅极绝缘层设置在晶体半导体上。第一控制电极设置在栅极绝缘层、第二电极区域和第四电极区域上并连接到开关晶体管。

本发明还公开了一种薄膜晶体管，该薄膜晶体管包括：半导体，沿着第一方向延伸；第一电极，与半导体绝缘并在第一区域和第二区域中与半导体交叉；第二电极，在第三区域处与半导体接触，其中，第三区域处于第一区域和第二区域之间；第三电极，在第四区域和第五区域处与半导体接触，其中，第一区域处于第三区域与第四区域之间，第二区域处于第三区域与第五区域之间。

应该理解的是，上面的总的描述和下面的详细的描述均是示例性的和解释性的，意在对所要求保护的发明提供进一步的解释。

附图说明

附图示出了本发明的实施例，并与描述一起用于解释本发明的原理，其中，附图被包括的目的在于提供对本发明的进一步的理解，且附图被包含并组成该说明书的一部分。

图1是根据本发明示例性实施例的 OLED 的等效电路图。

图2是关于根据本发明示例性实施例的 OLED 的一个像素的布局图。

图3是沿着线 III-III 截取的图2中所示的 OLED 的剖视图。

图4是示出了根据本发明示例性实施例的驱动晶体管的示意图。

图5是沿着线 V-V 截取的图4中所示的驱动晶体管的剖视图。

图6是示出了根据本发明另一示例性实施例的驱动晶体管的示意图。

图7是沿着线 VII-VII 截取的图6中所示的驱动晶体管的剖视图。

具体实施方式

在下文中将参照附图更充分地描述本发明，在附图中示出了本发明的实施例。然而，本发明可以以许多不同的形式来实施，并且不应该被理解为局限于在此阐述的实施例。相反，提供这些实施例使得本公开将是彻底的和完全的，并且将把本发明的范围充分传达给本领域技术人员。相同的标号始终表示相同的元件。

应该理解的是，当元件被称作“在”另一元件“上”或“连接到”另一元件时，该元件可以直接在另一元件上或者直接连接到另一元件，或者可以在该元件与另一元件之间存在中间元件。相反，当元件被称作“直接在”另一元件“上”或“直接连接到”另一元件时，不存在中间元件。如在这里使用的，术语“和/或”包括一个或多个相关所列项的任意组合和所有组合。

应该理解的是，尽管在这里可使用术语第一、第二、第三等来描述不同的元件、组件、区域、层和/或部分，但是这些元件、组件、区域、层和/或部分不应该受到这些术语的限制。这些术语仅是用来将一个元件、组件、区域、层或部分与另一个元件、组件、区域、层或部分区分开来。因此，在不脱离本发明的教导的情况下，下面讨论的第一元件、组件、区域、层或部分可被命名为第二元件、组件、区域、层或部分。

这里使用的术语仅为了描述具体实施例的目的，而不意图限制本发明。如这里所使用的，除非上下文另外明确地指出，否则单数形式也意图包括复数形式。还应理解的是，当在该说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，说明存在所述特征、区域、整体、步骤、操作、元件和/或组件，但不排除存在或附加一个或多个其它特征、区域、整体、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组。

此外，在这里可使用相对术语，诸如“下面的”或“底部”和“上面的”或“顶部”，来描述如附图中所示的一个元件与另一元件的关系。应该理解的是，相对术语意在包含除了在附图中描述的方位之外的装置的不同方位。例如，如果在一个附图中的装置被翻转，则描述为在其它元件的“下面的”那一侧的元件随后将被定位为在其它元件的“上面的”那一侧。因而，基于附图的具体的方位，示例性术语“下面的”可包括“下面的”和“上面的”两种方位。类似地，如果在一个附图中的装置被翻转，则描述为“在”其它元件“下方”或“下面”的元件随后将被定位为“在”其它元件“上方”。因而，示例性术语“在...下方”或“在...下面”可包括“在...上方”和“在...下方”两种方位。

除非另有定义，否则这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）具有与本发明所属领域的普通技术人员所通常理解的意思相同的意思。还将理解的是，除非这里明确定义，否则术语（例如在通用的字典中定义的那些术语）应该被解释为具有与本公开和相关领域的环境中它们的意思一致的意思。

思，而不将理想地或者过于正式地解释它们。

在此参照作为本发明的理想实施例的示意图的剖视图来描述本发明的实施例。这样，预计将出现例如由制造技术和/或公差引起的图示的形状的变化。因此，本发明的实施例不应该被理解为局限于在此示出的区域的具体形状，而将包括例如由制造导致的形状的偏差。例如，示出或描述为平坦的区域会通常具有不平滑的和/或非线性特征。此外，示出的锐角可被倒圆。因此，在附图中示出的区域实质上是示意性的，并且它们的形状并不意图示出区域的精确形状，也不意图限制本发明的范围。

将参照图 1 描述根据本发明示例性实施例的作为平板显示装置的示例的 OLED。

图 1 是根据本发明示例性实施例的 OLED 的等效电路图。

参照图 1，根据本发明示例性实施例的 OLED 包括：多条信号线 121、171 和 172；多个像素 PX，连接到多条信号线 121、171 和 172 并基本以矩阵进行布置。

信号线包括：多条栅极线 121，用于传输栅极信号（或扫描信号）；多条数据线 171，用于传输数据信号；多条驱动电压线 172，用于传输驱动电压。栅极线 121 沿着行方向彼此平行地进行延伸，而数据线 171 和驱动电压线 172 沿着列方向彼此平行地进行延伸。

每个像素 PX 包括开关晶体管 Qs、驱动晶体管 Qd、电容器 Cst 和有机发光二极管 LD。

开关晶体管 Qs 具有连接到栅极线 121 的控制端、连接到数据线 171 的输入端和连接到驱动晶体管 Qd 的输出端，其中，开关晶体管 Qs 可以为 TFT。开关晶体管 Qs 响应施加到栅极线 121 的栅极信号，将施加到数据线 171 的数据信号传输到驱动晶体管 Qd。

驱动晶体管 Qd 具有连接到开关晶体管 Qs 的控制端、连接到驱动电压线 172 的输入端和连接到有机发光二极管 LD 的输出端。驱动晶体管 Qd 驱动具有取决于驱动晶体管 Qd 的控制端与输入端之间的电压的大小的输出电流 I_{LD} 。

电容器 Cst 连接在驱动晶体管 Qd 的控制端与输入端之间。电容器 Cst 存储施加到驱动晶体管 Qd 的控制端的数据信号，并在开关晶体管 Qs 截止之后保持该数据信号。

有机发光二极管 LD 具有连接到驱动晶体管 Qd 的输出端的阳极和连接到共电压 V_{SS} 的阴极。有机发光二极管 LD 发射强度取决于驱动晶体管 Qd 的输出电流 I_{LD} 的光，从而显示图像。

开关晶体管 Qs 和驱动晶体管 Qd 可以为 n 沟道场效应晶体管 (FET)。然而，开关晶体管 Qs 和驱动晶体管 Qd 中的至少一个可以为 p 沟道 FET。此外，晶体管 Qs 和晶体管 Qd、电容器 Cst 与有机发光二极管 LD 之间的连接可以进行改变。

参照图 2 和图 3，将详细描述图 1 中所示的根据本发明示例性实施例的 OLED 的详细结构。

图 2 是根据本发明示例性实施例的 OLED 的布局图，图 3 是沿着线 III-III 截取的图 2 中所示的 OLED 的剖视图。

用于驱动晶体管 Qd 的多个半导体岛 154b (称作“驱动半导体”) 设置在绝缘基底 110 上，其中，绝缘基底 110 可以由诸如透明玻璃或塑料的材料制成。驱动半导体 154b 可以由诸如微晶硅或多晶硅的晶体半导体材料制成。

用于驱动晶体管 Qd 的两个欧姆接触 163b 和 165b (称作“驱动欧姆接触”) 分别形成在驱动半导体 154b 上。驱动欧姆接触 163b 和 165b 可分别具有岛的形状，并可沿着垂直方向顺序地进行设置。驱动欧姆接触 163b 和 165b 可以由诸如重掺杂有 n 型杂质 (诸如磷) 的多晶硅或微晶硅的晶体半导体材料制成。

可在基底 110 和驱动欧姆接触 163b 和 165b 上形成多条栅极线 121、用于驱动晶体管 Qd 的多个输入电极 173b (称作“驱动输入电极”) 和用于驱动晶体管 Qd 的多个输出电极 175b (称作“驱动输出电极”)。

栅极线 121 传输栅极信号，并基本沿着横向方向进行延伸。每条栅极线 121 还包括：端部 129，具有大面积以接触另一层或外部驱动电路；控制电极 124a (称作“开关控制电极”)，以控制从栅极线 121 向上突出的开关晶体管 Qs。栅极线 121 可延伸以直接连接到栅极驱动电路 (未示出)，从而产生栅极信号。栅极驱动电路可与基底 110 集成。

驱动输入电极 173b 和驱动输出电极 175b 彼此分开，并设置在与之对应的相应的驱动欧姆接触 163b 和驱动欧姆接触 165b 以及基底 110 上。每个驱动输出电极 175b 分成两个分支，这两个分支设置在驱动输入电极 173b 的相应的侧面。

驱动欧姆接触 163b 和 165b 设置在处于下面的驱动半导体 154b 与处于上面的驱动输入电极 173b 和驱动输出电极 175b 之间, 并降低驱动半导体 154b 与驱动输入电极 173b 和驱动输出电极 175b 之间的接触电阻, 其中, 驱动输入电极 173b 和驱动输出电极 175b 处于驱动欧姆接触 163b 和驱动欧姆接触 165b 上。每个驱动半导体 154b 包括处于驱动输入电极 173b 与驱动输出电极 175b 之间的暴露的部分, 该暴露的部分未被驱动欧姆接触 163b 和 165b、驱动输入电极 173b 或驱动输出电极 175b 覆盖。

在示例性实施例中, 栅极线 121、驱动输入电极 173b 和驱动输出电极 175b 可以由诸如 Mo、Cr、Ta、Ti 或它们的合金的难熔金属制成。在示例性实施例中, 栅极线 121、驱动输入电极 173b 和驱动输出电极 175b 可具有多层结构, 该多层结构包括下面的难熔金属膜(未示出)和上面的低电阻率膜(未示出)。在一个示例性实施例中, 多层结构是包括下面的 Cr/Mo 合金膜和上面的 Al 合金膜的双层结构。在另一示例性实施例中, 多层结构是包括下面的 Mo 合金膜、中间的 Al 合金膜和上面的 Mo 合金膜的三层结构。然而, 栅极线 121、驱动输入电极 173b 和驱动输出电极 175b 可以由各种其它金属或导体制成。

栅极线 121、驱动输入电极 173b 和驱动输出电极 175b 的侧面可以相对于基底 110 的表面倾斜, 且它们的倾斜角可以在从大约 30 度至大约 80 度的范围内。

可在栅极线 121、驱动输入电极 173b、驱动输出电极 175b 和暴露的驱动半导体 154b 上形成栅极绝缘层 140, 其中, 栅极绝缘层 140 可以由氧化硅 (SiO_2) 或氮化硅 (SiN_x) 制成。

在栅极绝缘层 140 上形成用于开关晶体管 Q_s 的多个半导体岛 154a (称作“开关半导体”), 其中, 半导体岛 154a 可以由氢化非晶硅制成。开关半导体 154a 设置在开关控制电极 124a 上。

在开关半导体 154a 上形成用于开关晶体管 Q_s 的多个成对的欧姆接触 163a 和 165a (称作“开关欧姆接触”)。开关欧姆接触 163a 和 165a 可具有岛的形状, 并可由诸如重掺杂有 n 型杂质(诸如磷)的 n+ 氢化 a-Si 的材料制成。

在开关欧姆接触 163a 和 165a 以及栅极绝缘层 140 上形成多条数据线 171、多条驱动电压线 172 和多个电极构件 176。

传输数据信号的数据线 171 基本沿着纵向方向进行延伸并与栅极线 121 交叉。每条数据线 171 包括用于开关晶体管 Qs 的多个开关输入电极 173a(称作“开关输入电极”)和端部 179,其中,开关输入电极 173a 朝着开关控制电极 124a 延伸,端部 179 具有大面积以接触另一层或外部驱动电路。数据线 171 可延伸以直接连接到数据驱动电路(未示出),从而产生数据信号。数据驱动电路可以与基底 110 集成。

传输驱动电压的驱动电压线 172 基本沿着纵向方向延伸并与栅极线 121 交叉。

电极构件 176 与数据线 171 和驱动电压线 172 分开。每个电极构件 176 包括用于开关晶体管 Qs 的输出电极 175a(称作“开关输出电极”)和用于驱动晶体管 Qd 的控制电极 124b(称作“驱动控制电极”)。

开关输出电极 175a 设置在开关欧姆接触 165a 上并面对开关输入电极 173a。

驱动控制电极 124b 分成两个分支,所述两个分支将被设置在驱动半导体 154b 上。驱动控制电极 124b 的分支分别设置在驱动输入电极 173b 和驱动输出电极 175b 之间。

数据线 171、驱动电压线 172 和电极构件 176 可由与栅极线 121 的材料相同的材料制成。

数据线 171、驱动电压线 172 和电极构件 176 的侧面可以相对于基底 110 的表面倾斜,它们的倾斜角可以为大约 30 度至大约 80 度。

开关欧姆接触 163a 和 165a 设置在处于下面的开关半导体 154a 与处于上方的数据线 171 和电极构件 176 之间,并降低开关半导体 154a 与数据线 171 和电极构件 176 之间的接触电阻,其中,数据线 171 和电极构件 176 处于开关欧姆接触 163a 和开关欧姆接触 165a 上。开关半导体 154a 包括处于开关输入电极 173a 与开关输出电极 175a 之间的暴露的部分,该暴露的部分未被开关欧姆接触 163a 和 165a、开关输入电极 173a 或开关输出电极 175a 覆盖。

在数据线 171、驱动电压线 172、电极构件 176 和暴露的开关半导体 154a 上形成多个滤色器 230。然而,当 OLED 包括白色像素时,在对应于白色像素的部分上,滤色器 230 可以被省略或者可以为透明的滤色器(未示出)。

滤色器 230 覆盖数据线 171 的部分和驱动电压线 172 的整个宽度,并包括多个开口 232b、233b 和 235b。开口 232b 暴露驱动电压线 172,开口 233b

暴露驱动输入电极 173b, 开口 235b 暴露驱动输出电极 175b。

在数据线 171 和栅极线 121 上, 两个相邻的滤色器 230 的边缘可彼此叠置, 滤色器 230 的叠置部分可阻挡像素之间的光泄漏。

可在滤色器 230 上形成层间绝缘层(未示出)。层间绝缘层可防止滤色器 230 的颜料(pigment)流到开关半导体 154a。

在滤色器 230、数据线 171、驱动电压线 172 和电极构件 176 上形成钝化层 180。钝化层 180 可以为无机绝缘体、有机绝缘体等, 并可具有平坦的表面。用于无机绝缘体的材料的示例包括氮化硅和氧化硅。有机绝缘体可具有感光性, 且有机绝缘体的介电常数可以为大约 4.0 或更小。

钝化层 180 具有多个接触孔 182 和 182b, 其中, 接触孔 182 暴露数据线 171 的端部 179, 接触孔 182b 通过开口 232b 暴露驱动电压线 172。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有多个接触孔 181、183b 和 185b, 其中, 接触孔 181 暴露栅极线 121 的端部 129, 接触孔 183b 通过开口 233b 暴露驱动输入电极 173b, 接触孔 185b 通过开口 235b 暴露驱动输出电极 175b。

在钝化层 180 上形成多个像素电极 191、多个连接构件 85 和多个接触辅助件 81 和 82。

像素电极 191 通过接触孔 185b 连接到驱动输出电极 175b。

连接构件 85 分别通过接触孔 182b 和接触孔 183b 连接到驱动电压线 172 和驱动输入电极 173b, 连接构件 85 的部分与驱动控制电极 124b 叠置以形成存储电容器 Cst。

接触辅助件 81 和 82 分别通过接触孔 181 和接触孔 182 连接到栅极线 121 的端部 129 和数据线 171 的端部 179。接触辅助件 81 和接触辅助件 82 保护端部 129 和端部 179, 并增强端部 129 和端部 179 与外部器件之间的附着。

像素电极 191、连接构件 85 和接触辅助件 81 和 82 可以由诸如 ITO 或 IZO 的透明导体制成。

在像素电极 191 和连接构件 85 上形成绝缘堤(insulating bank) 361。绝缘堤 361 可环绕像素电极 191 的边缘以限定开口 365。

在绝缘堤 361 和像素电极 191 上形成发射白光的多个发光层 370。

发光层 370 可由发射诸如红光、绿光或蓝光的原色光中的一种的有机材料制成。发射不同颜色的光的发光层 370 可相互堆叠或可以形成为彼此相邻。

发光层 370 可以是高分子量化合物或低分子量化合物。高分子量化合物

的示例包括聚芴衍生物 (polyfluorene derivative)、(聚)对苯撑亚乙烯衍生物 ((poly)paraphenylenevinylene derivative)、聚苯撑衍生物 (polyphenylene derivative)、聚乙烯基咔唑 (polyvinylcarbazole)、聚噻吩衍生物 (polythiophene derivative) 等。低分子量化合物的示例包括蒽 (诸如 9,10-二苯基蒽)、丁二烯 (诸如四苯基丁二烯)、并四苯 (tetracene)、联苯乙烯基芳烃衍生物 (distyrylarylene derivative)、吡啶衍生物、咔唑衍生物等。可选择地, 高分子量化合物或低分子量化合物可用作主体。主体被诸如咕吨 (xanthene)、花 (perylene)、香豆素 (coumarin)、若丹明 (rhodamine)、红荧烯 (rubrene)、二氰亚甲基吡喃化合物 (dicyanomethylenepyrans compound)、噻喃化合物 (thiopyran compound)、噻喃鎓化合物 ((thia)pyrylium compound)、二茛并 [1,2,3-c,d-1',2',3'-l,m] 茛衍生物 (periflanthene derivative)、茛并茛衍生物 (indenoperylene derivative)、2-羟基喹啉化合物 (carbostyryl compound)、尼罗红 (Nile red) 和喹吖啶酮 (quinacridone) 的杂质掺杂, 以增强发光效率。

每个发光层 370 可形成为在发光层 370 的两侧具有辅助层 (未示出), 以提高发光层 370 的发光效率。

辅助层可包括电子传输层 (未示出)、空穴传输层 (未示出)、电子注入层 (未示出) 和空穴注入层 (未示出), 其中, 电子传输层和空穴传输层用于改善电子和空穴的平衡, 电子注入层和空穴注入层用于改善电子和空穴的注入。

在发光层 370 上形成共电极 270。共电极 270 被提供有共电压 V_{ss} , 共电极 270 可包括具有低逸出功和高反射性的金属。金属的示例包括 Al、Au、Pt、Ni、Cu、W 和它们的合金。

在该 OLED 中, 像素电极 191、发光层 370 和共电极 270 形成有机发光二极管 LD, 该有机发光二极管 LD 具有作为阳极的像素电极 191 和作为阴极的共电极 270 或者作为阳极的共电极 270 和作为阴极的像素电极 191。

在上述 OLED 中, 连接到栅极线 121 的开关控制电极 124a、连接到数据线 171 的开关输入电极 173a 和开关输出电极 175a 与开关半导体岛 154a 一起形成开关晶体管 Q_s , 开关晶体管 Q_s 具有设置在开关输入电极 173a 与开关输出电极 175a 之间的形成在开关半导体岛 154a 中的沟道。

同样地, 连接到开关输出电极 175a 的驱动控制电极 124b、连接到驱动电压线 172 的驱动输入电极 173b 和连接到像素电极 191 的驱动输出电极 175b

与驱动半导体岛 154b 一起形成驱动晶体管 Qd, 驱动晶体管 Qd 具有设置在驱动输入电极 173b 与驱动输出电极 175b 之间的形成在驱动半导体岛 154b 中的沟道。

如上所述, 开关半导体岛 154a 可以由非晶半导体材料制成, 驱动半导体岛 154b 可以由晶体半导体材料制成。

因此, 在该示例性实施例中, 开关晶体管 Qs 和驱动晶体管 Qd 的沟道形成在具有彼此不同的晶体状态的不同的半导体上, 这可同时提供开关晶体管 Qs 和驱动晶体管 Qd 各自所需的特性。

由于在驱动晶体管 Qd 中使用的晶体半导体具有高的载流子迁移率, 所以流经有机发光二极管 LD 的电流可增大以改善有机发光二极管 LD 的亮度。此外, 由于包含晶体半导体的驱动晶体管 Qd 可大大减小阈值电压漂移 (threshold voltage shift), 所以可减少诸如图像滞留的图像劣化。

由于在开关晶体管 Qs 中使用的非晶半导体减小截止电流, 所以可防止数据电压降并可减少串扰。

可选择地, 除了开关晶体管 Qs 和驱动晶体管 Qd 之外, 每个像素 PX 还可包括单独的晶体管以防止或补偿有机发光二极管 LD 和驱动晶体管 Qd 的劣化。

现在, 将参照图 4、图 5、图 6 和图 7 详细描述图 2 和图 3 中所示的 OLED 的驱动晶体管的构造。

图 4 是示出了根据本发明示例性实施例的驱动晶体管的示意图, 图 5 是沿着线 V-V 截取的图 4 中所示的驱动晶体管的剖视图, 图 6 是示出了根据本发明另一示例性实施例的驱动晶体管的示意图, 图 7 是沿着线 VII-VII 截取的图 6 中所示的驱动晶体管的剖视图。

图 4 和图 5 示出了一种构造, 在该构造中, 输入电极 173b 和输出电极 175b 关于控制电极 124b 对称地设置。即, 从输出电极 175b 的第一分支 175b1 至控制电极 124b 的第一分支 124b1 的距离 Ld1、从控制电极 124b 的第一分支 124b1 至输入电极 173b 的距离 Ls1、从输入电极 173b 至控制电极 124b 的第二分支 124b2 的距离 Ls2 和从控制电极 124b 的第二分支 124b2 至输出电极 175b 的第二分支 175b2 的距离 Ld2 相同。换言之, 半导体 154b 的四个偏置区域 154b1、154s1、154s2 和 154b2 均具有相同的宽度。

因此, 控制电极 124b 与输入电极 173b 之间的偏置区域 154s1 和 154s2

的电阻可以与控制电极 124b 与输出电极 175b 之间的偏置区域 154b1 和 154b2 的电阻相同。

半导体 154b 的除了偏置区域 154s1、154b1、154s2 和 154b2 的区域(即, 电极区域)可连接到输入电极 173b、输出电极 175b 的两个分支 175b1 和 175b2 以及控制电极 124b 的两个分支 124b1 和 124b2, 或者可与输入电极 173b、输出电极 175b 的两个分支 175b1 和 175b2 以及控制电极 124b 的两个分支 124b1 和 124b2 叠置。

图 6 和图 7 示出了一种构造, 在该构造中, 输入电极 173b 和输出电极 175b 关于控制电极 124b 向上偏。即, 偏置区域 154s1 的宽度 $Ls1$ 与偏置区域 154b1 的宽度 $Ld1$ 不同, 偏置区域 154s2 的宽度 $Ls2$ 与偏置区域 154b2 的宽度 $Ld2$ 不同。

与图 4 和图 5 相比, 当偏置区域 154s1 的宽度 $Ls1$ 减小时, 偏置区域 154b1 的宽度 $Ld1$ 增加, 当偏置区域 154s2 的宽度 $Ls2$ 增加时, 偏置区域 154b2 的宽度 $Ld2$ 减小。此外, 偏置区域 154s1 的宽度 $Ls1$ 的减量与偏置区域 154s2 的宽度 $Ls2$ 的增量相同, 偏置区域 154b1 的宽度 $Ld1$ 的增量与偏置区域 154b2 的宽度 $Ld2$ 的减量相同。

因此, 控制电极 124b 与输入电极 173b 之间的偏置区域 154s1 和 154s2 的宽度的和 ($Ls1 + Ls2$) 与控制电极 124b 与输出电极 175b 之间的偏置区域 154b1 和 154b2 的宽度的和 ($Ld1 + Ld2$) 相同。因而, 驱动晶体管 Qd 的输入端的电阻与驱动晶体管 Qd 的输出端的电阻相同, 这可以使得由驱动晶体管 Qd 驱动的电一致。

上述 OLED 采用底发射型, 所述底发射型朝着基底 110 的底部发光以显示图像。然而, 可以在顶发射型 OLED 中采用本发明的示例性实施例, 其中, 顶发射型 OLED 包括不透明的像素电极和透明的共电极, 并且朝着基底 110 的顶部发光以显示图像。在这种情况下, 滤色器 230 设置在发射层 370 上。

可以在具有与上述 OLED 的构造不同的构造的 OLED 或者诸如液晶显示器的显示装置中采用本发明的示例性实施例。

根据本发明的示例性实施例, 无论布置误差和布置偏差如何, 总可以得到具有基本一致的偏置电阻 (offset resistance) 的 TFT。

本领域技术人员将明了的是, 在不脱离本发明的精神或范围的情况下, 可以在本发明中作出各种修改和变化。因此, 如果本发明的修改和变化落入

权利要求及其等同物的范围中，那么本发明意在覆盖这些修改和变化。

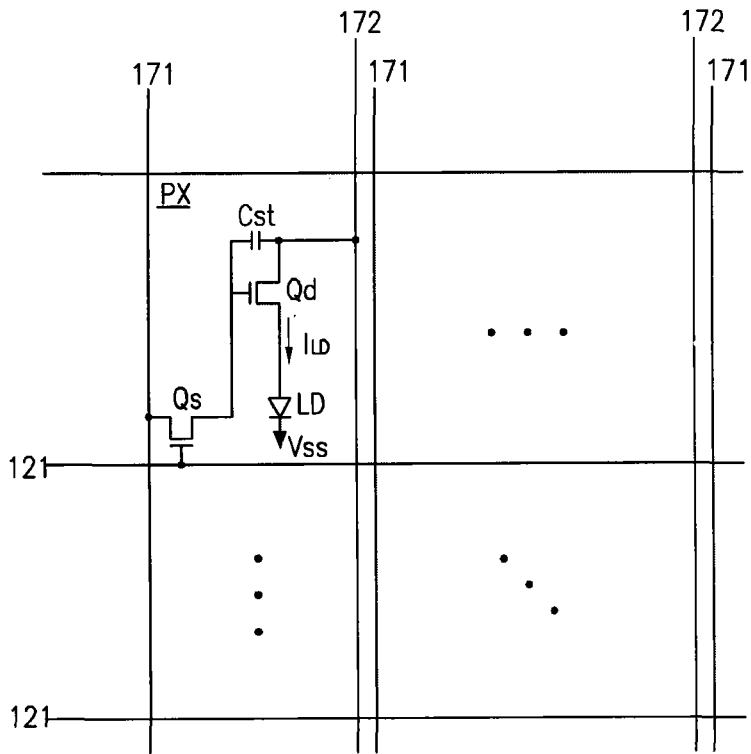


图 1

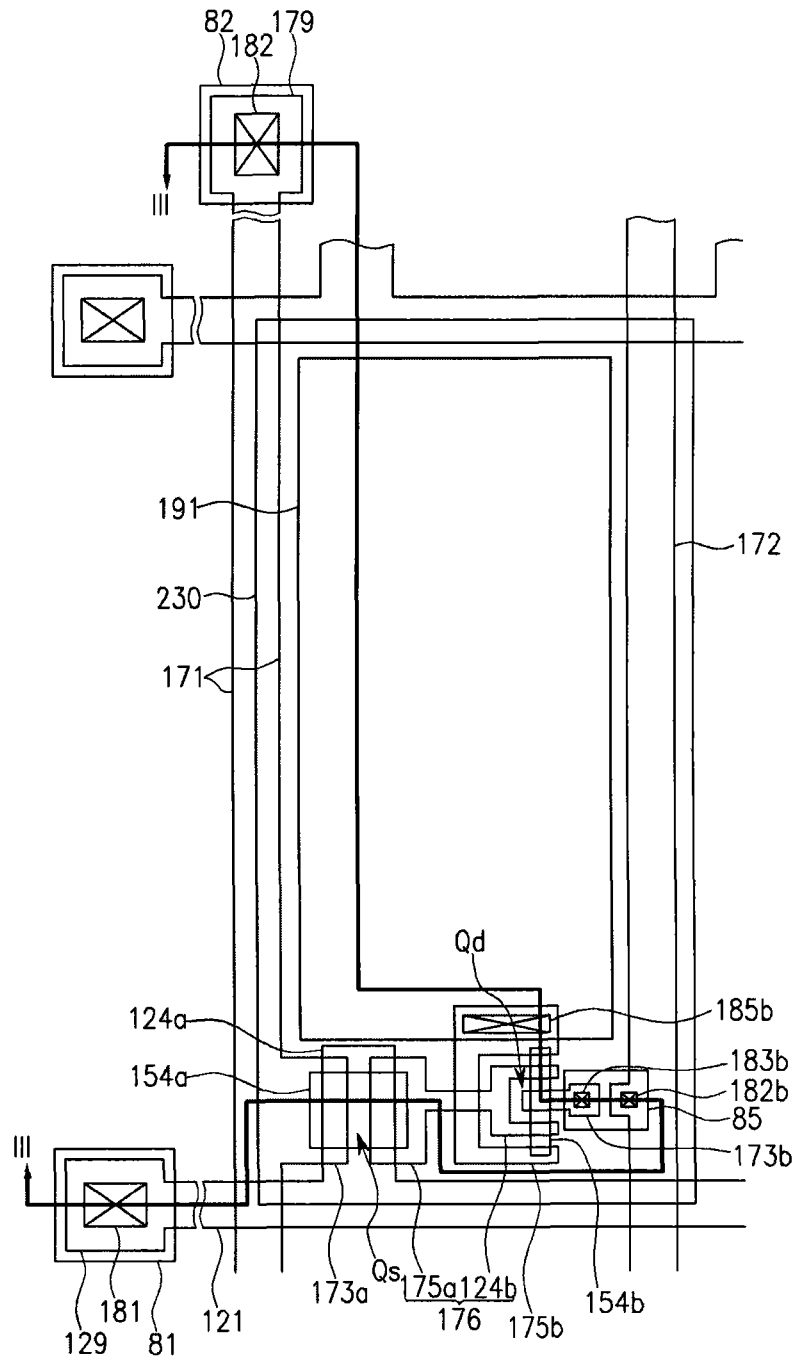
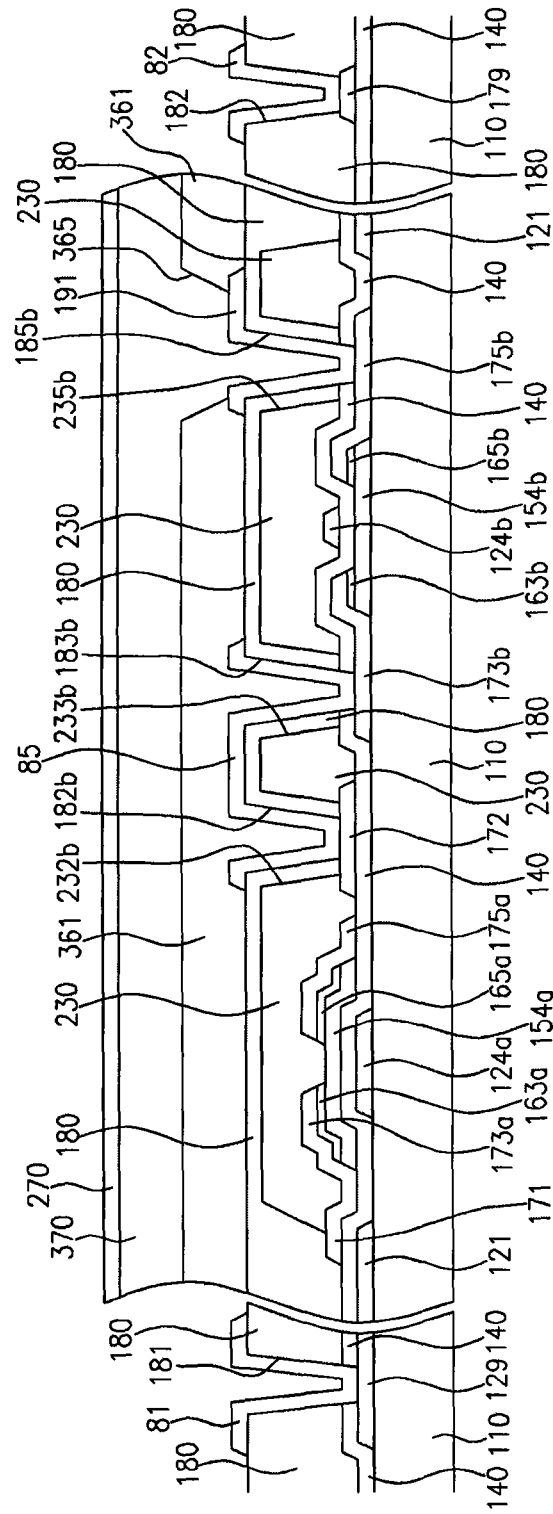


图 2



3
[X]

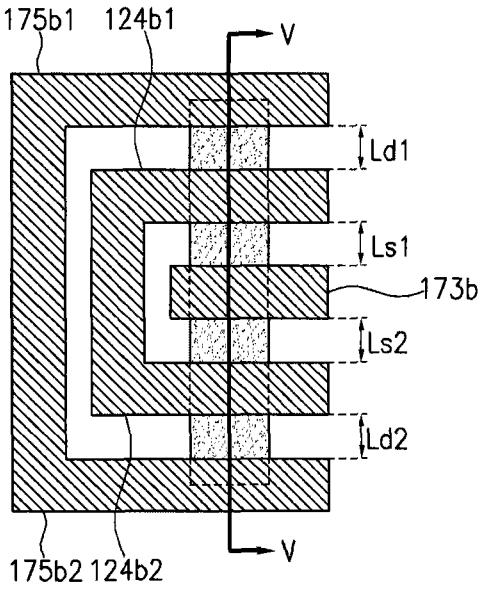


图 4

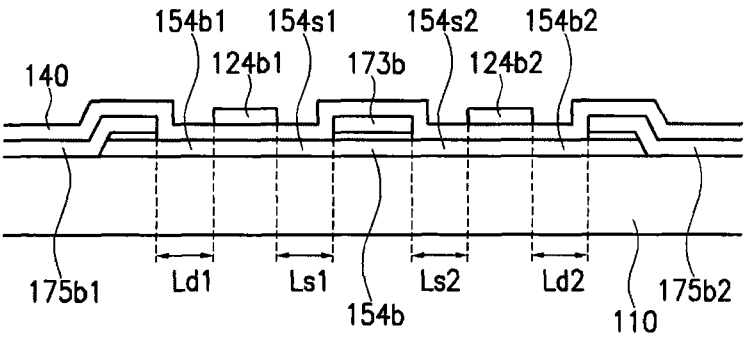


图 5

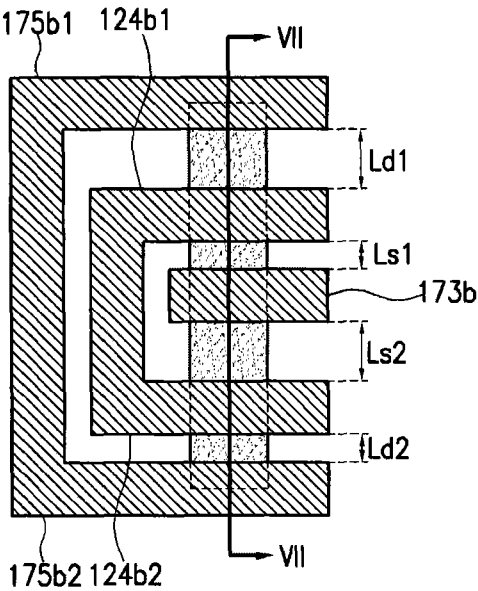


图 6

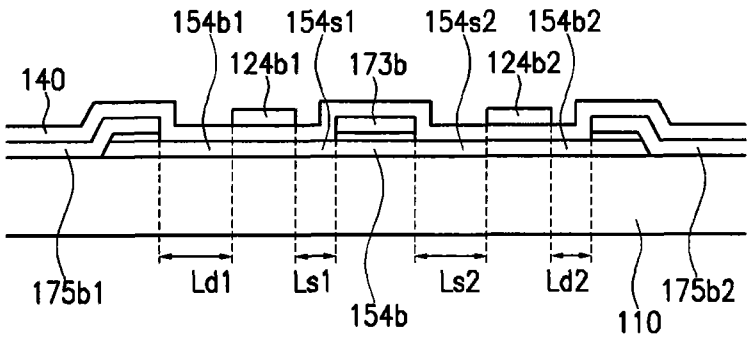


图 7