



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102013432 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 201010253947. 5

(22) 申请日 2010. 08. 12

(30) 优先权数据

10-2009-0083128 2009. 09. 03 KR

(71) 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 崔钟炫

(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 陈万青 王珍仙

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 29/786(2006. 01)

H01L 29/12(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

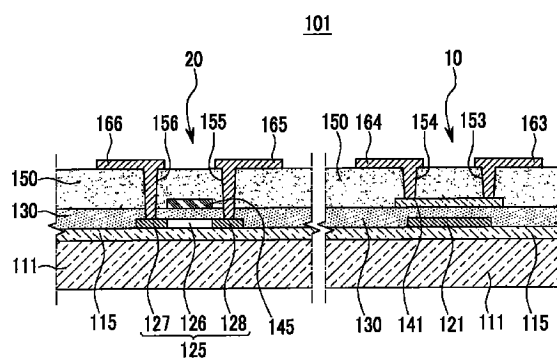
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57) 摘要

一种有机发光二极管显示器及其制造方法, 所述显示器包括: 基板主体; 在所述基板主体上的第一薄膜晶体管, 所述第一薄膜晶体管包括第一栅极, 所述第一栅极包括多晶硅, 在所述第一栅极上的第一半导体层, 第一源极和第一漏极; 在所述基板主体上的第二薄膜晶体管, 所述第二薄膜晶体管包括第二半导体层, 所述第二半导体层包括多晶硅并与所述第一栅极在同一平面上, 在所述第二半导体层上的第二栅极, 第二源极和第二漏极; 以及与所述第一薄膜晶体管连接的有机发光二极管。



1. 一种有机发光二极管显示器，包括：
基板主体；
在所述基板主体上的第一薄膜晶体管，所述第一薄膜晶体管包括：
第一栅极，所述第一栅极包括多晶硅，
在所述第一栅极上的第一半导体层，
第一源极，和
第一漏极；以及
在所述基板主体上的第二薄膜晶体管，所述第二薄膜晶体管包括：
第二半导体层，所述第二半导体层包括多晶硅，并与所述第一栅极在同一平面上，
在所述第二半导体层上的第二栅极，
第二源极，和
第二漏极。
2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中：
所述第一半导体层在所述第一栅极上，且绝缘层布置在所述第一半导体层和所述第一栅极之间，且
所述第二栅极在所述第二半导体层上，且所述绝缘层在所述第二栅极和所述第二半导体层之间延伸。
3. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器，其中所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管包括在同一像素中。
4. 一种有机发光二极管显示器，包括：
基板主体；
在所述基板主体上的第一栅极，所述第一栅极包括多晶硅；
在所述基板主体上的第二半导体层，所述第二半导体层包括多晶硅，并与所述第一栅极在同一平面内；
栅绝缘层，所述栅绝缘层在所述第一栅极和所述第二半导体层上；
在所述第一栅极上的第一半导体层，所述栅绝缘层位于所述第一半导体层和所述第一栅极之间；
在所述第二半导体层上的第二栅极，所述栅绝缘层位于所述第二栅极和所述第二半导体层之间；以及
分别与所述第一半导体层和所述第二半导体层接触的源极和漏极。
5. 如权利要求 4 所述的有机发光二极管显示器，其中所述第一栅极和所述第二半导体层包括在同一像素中。
6. 如权利要求 4 所述的有机发光二极管显示器，进一步包括夹层绝缘层，所述夹层绝缘层位于所述第一半导体层和所述第二栅极上，其中：
第一源极和第一漏极与所述第一半导体层接触并穿透所述夹层绝缘层，且
第二源极和第二漏极与所述第二半导体层接触并穿透所述夹层绝缘层和所述栅绝缘层。
7. 如权利要求 4 所述的有机发光二极管显示器，其中所述第一半导体层包括氧化物半导体。

8. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器，其中所述氧化物半导体包含氧以及选自镓、铟、锌和锡构成的组中的至少一种元素。

9. 如权利要求 7 所述的有机发光二极管显示器，其中：

所述第二半导体层包括沟道区、源区和漏区，

所述第二栅极与所述沟道区至少部分重叠，且

所述源区和漏区布置在所述沟道区的两侧。

10. 如权利要求 9 所述的有机发光二极管显示器，其中：

所述第二半导体层的所述沟道区包括未掺杂的多晶硅，且

所述第二半导体层的所述源区和所述漏区均包括掺杂杂质的多晶硅。

11. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示器，其中所述杂质是 P 型杂质。

12. 如权利要求 10 所述的有机发光二极管显示器，其中：

所述第一栅极包括与所述第二半导体层的所述源区和漏区相同的掺杂杂质的多晶硅，且

所述第一栅极布置在与所述第二半导体层的所述源区和漏区相同的平面内。

13. 一种制造有机发光二极管显示器的方法，所述方法包括：

在基板主体上形成第一栅极，所述第一栅极包括多晶硅；

在所述基板主体上形成第二半导体层，所述第二半导体层包括多晶硅，并与所述第一栅极形成在同一平面上；

形成栅绝缘层，所述栅绝缘层形成在所述第一栅极和所述第二半导体层上；

在所述第一栅极上形成第一半导体层，所述栅绝缘层位于所述第一半导体层和所述第一栅极之间；

在所述第二半导体层上形成第二栅极，所述栅绝缘层位于所述第二栅极和所述第二半导体层之间；以及

形成分别与所述第一半导体层和所述第二半导体层接触的源极和漏极。

14. 如权利要求 13 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，进一步包括：

使多晶硅层图案化以由所述多晶硅层形成第一栅极前体和第二半导体层前体；以及

将杂质掺杂到所述第一栅极前体和所述第二半导体层前体中以分别形成所述第一栅极和所述第二半导体层，其中：

所述第一半导体层形成在所述栅绝缘层上，使得所述第一半导体层与所述第一栅极至少部分重叠，且

所述第二栅极形成在所述栅绝缘层上，使得所述第二栅极与所述第二半导体层至少部分重叠。

15. 如权利要求 14 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中所述第一半导体层由氧化物半导体形成。

16. 如权利要求 15 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中所述氧化物半导体包含氧以及选自镓、铟、锌和锡构成的组中的至少一种元素。

17. 如权利要求 14 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中：

所述第二半导体层包括沟道区、源区和漏区，

所述第二栅极阻挡所述杂质掺杂到所述沟道区中，且

所述源区和漏区形成在所述沟道区的两侧，所述源区和漏区均掺杂有所述杂质。

18. 如权利要求 17 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中所述杂质是 P 型杂质。

19. 如权利要求 17 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中所述第一栅极以与所述第二半导体层的所述源区和所述漏区相同的掺杂材料形成并在同一平面内形成。

20. 如权利要求 13 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中：

所述第二半导体层包括沟道区、源区和漏区，且

所述第一栅极以与所述第二半导体层的所述源区和所述漏区相同的掺杂材料形成并在同一平面内形成。

有机发光二极管显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及有机发光二极管 (OLED) 显示器及制造该有机发光二极管显示器的方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (OLED) 显示器是使用有机发光二极管显示图像的自发光显示装置。有机发光二极管显示器与液晶显示器 (LCD) 的不同之处在于不需要单独的光源，并可具有较低的厚度和重量。此外，有机发光二极管显示器可提供诸如低功耗、高亮度和短响应时间等有吸引力的特性，并已作为便携式电子装置的下一代显示装置。

发明内容

[0003] 本发明的实施方式涉及有机发光二极管 (OLED) 显示器及制造所述有机发光二极管显示器的方法，它们基本克服了因现有技术的局限和缺陷而导致的一个或多个问题。

[0004] 因此，实施方式的一个特点是提供了将氧化物半导体层和多晶硅半导体层一起使用的有机发光二极管显示器。

[0005] 因此，实施方式的另一个特点是提供一种显示器，其中驱动晶体管可用氧化物薄膜晶体管形成，且其中非显示区域的驱动电路、或者像素的开关或补偿电路可用多晶硅薄膜晶体管形成。

[0006] 至少一个以上和其它特点和优点可通过提供显示器来实现，所述显示器包括：基板主体；在所述基板主体上的第一薄膜晶体管，所述第一薄膜晶体管包括第一栅极、在所述第一栅极上的第一半导体层、第一源极和第一漏极，所述第一栅极包括多晶硅；和在所述基板主体上的第二薄膜晶体管，所述第二薄膜晶体管包括第二半导体层、在所述第二半导体层上的第二栅极、第二源极和第二漏极，所述第二半导体层包括多晶硅，并与所述第一栅极在同一平面上。

[0007] 所述第一半导体层可在所述第一栅极上，且绝缘层可布置在所述第一半导体层和所述第一栅极之间；所述第二栅极可在所述第二半导体层上，且所述绝缘层可在所述第二栅极和所述第二半导体层之间延伸。

[0008] 所述第一薄膜晶体管和所述第二薄膜晶体管可均包括在同一像素中。

[0009] 至少一个以上和其它特点和优点还可通过提供显示器来实现，所述显示器包括：基板主体；在所述基板主体上的第一栅极，所述第一栅极包括多晶硅；在所述基板主体上的第二半导体层，所述第二半导体层包括多晶硅，并与所述第一栅极在同一平面内；栅绝缘层，所述栅绝缘层在所述第一栅极和所述第二半导体层上；在所述第一栅极上的第一半导体层，所述栅绝缘层位于所述第一半导体层和所述第一栅极之间；在所述第二半导体层上的第二栅极，所述栅绝缘层位于所述第二半导体层和所述第二半导体层之间；以及分别与所述第一半导体层和所述第二半导体层接触的源极和漏极。

[0010] 所述第一栅极和所述第二半导体层可均包括在同一像素中。

[0011] 所述显示器可进一步包括夹层绝缘层，所述夹层绝缘层位于所述第一半导体层和所述第二栅极上。第一源极和第一漏极可与所述第一半导体层接触并穿透所述夹层绝缘层，且第二源极和第二漏极可与所述第二半导体层接触并穿透所述夹层绝缘层和所述栅绝缘层。

[0012] 所述第一半导体层可包括氧化物半导体。

[0013] 所述氧化物半导体可包含氧 (O) 以及镓 (Ga)、铟 (In)、锌 (Zn) 和锡 (Sn) 中的一种或多种。

[0014] 所述第二半导体层可包括沟道区、源区和漏区，所述第二栅极可与所述沟道区至少部分重叠，且所述源区和漏区可布置在所述沟道区的两侧。

[0015] 所述第二半导体层的所述沟道区可包括未掺杂的多晶硅，且所述第二半导体层的所述源区和所述漏区可均包括掺杂杂质的多晶硅。

[0016] 所述杂质可为 P 型杂质。

[0017] 所述第一栅极可包括与所述第二半导体层的所述源区和漏区相同的掺杂杂质的多晶硅，且所述第一栅极可布置在与所述第二半导体层的所述源区和漏区相同的平面内。

[0018] 至少一个以上和其它特点和优点还可通过提供制造有机发光二极管显示器的方法来实现，所述方法包括：在基板主体上形成第一栅极，所述第一栅极包括多晶硅；在所述基板主体上形成第二半导体层，所述第二半导体层包括多晶硅，并与所述第一栅极形成在同一平面上；形成栅绝缘层，所述栅绝缘层形成在所述第一栅极和所述第二半导体层上；在所述第一栅极上形成第一半导体层，所述栅绝缘层位于所述第一半导体层和所述第一栅极之间；在所述第二半导体层上形成第二栅极，所述栅绝缘层位于所述第二栅极和所述第二半导体层之间；以及形成分别与所述第一半导体层和所述第二半导体层接触的源极和漏极。所述方法可进一步包括使多晶硅层图案化以由所述多晶硅层形成第一栅极前体和第二半导体层前体；以及将杂质掺杂到所述第一栅极前体和所述第二半导体层前体中以分别形成所述第一栅极和所述第二半导体层。所述第一半导体层可形成在所述栅绝缘层上，使得所述第一半导体层与所述第一栅极至少部分重叠，且所述第二栅极可形成在所述栅绝缘层上，使得所述第二栅极与所述第二半导体层至少部分重叠。

[0019] 所述第一半导体层可由氧化物半导体形成。

[0020] 所述氧化物半导体可包含 (O) 以及镓 (Ga)、铟 (In)、锌 (Zn) 和锡 (Sn) 中的一种或多种。

[0021] 所述第二半导体层可包括沟道区、源区和漏区；所述第二栅极可阻挡所述杂质掺杂到所述沟道区中；且所述源区和漏区可形成在所述沟道区的两侧，所述源区和漏区均掺杂有所述杂质。

[0022] 所述杂质可为 P 型杂质。

[0023] 所述第一栅极可以以与所述第二半导体层的所述源区和所述漏区相同的掺杂材料形成并在同一平面内形成。

[0024] 所述第二半导体层可包括沟道区、源区和漏区，且所述第一栅极可以以与所述第二半导体层的所述源区和所述漏区相同的掺杂材料形成并在同一平面内形成。

附图说明

[0025] 通过参照附图详细说明示例性实施方式，本发明的以上和其它特点和优点对本领域普通技术人员将变得更显而易见，其中：

[0026] 图 1 示出了根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器的平面示意图；

[0027] 图 2 示出了图 1 所示有机发光二极管显示器中像素电路的电路图；

[0028] 图 3 示出了图 1 所示的有机发光二极管显示器中的薄膜晶体管的局部放大截面图；和

[0029] 图 4～图 6 依次示出了在制造图 3 所示薄膜晶体管的方法中各阶段的截面图。

具体实施方式

[0030] 以下将参照附图更完整地说明示例性实施方式；然而，所述实施方式可以不同方式实施，并不应理解成受本文所述的实施方式限制。更确切地说，提供这些实施方式使得本公开彻底且完整，并将本发明的范围完整地传达给本领域技术人员。

[0031] 在附图中，为了清楚说明，层和区域的尺寸被放大。还应理解的是，当某一层或元件被称作是“在另一层或基板上”（或“在另一层或基板下”），时，它可直接在该另一层或基板上（或下），或者也可存在插入层。而且，还应理解的是，当某一层被称作是“在两层之间”时，它可以是该两个层之间的仅有一层，或者也可存在一个或多个插入层。在全文中，相似的附图标记表示相似元件。

[0032] 如文中所述，有机发光二极管显示器及制造该有机发光二极管显示器的方法在简化其制造工艺的同时，可提供有利于提高显示器的性能特性。有机发光二极管显示器可将氧化物半导体层和多晶硅半导体层一起使用，使得在使用简单结构的同时，可提高显示器的整体性能特性。

[0033] 现将参照图 1～图 3 说明第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器。

[0034] 如图 1 所示，有机发光二极管显示器 101 可包括具有显示区域 DA 和非显示区域 NA 的基板主体 111。多个像素 PE（参见图 2）可在基板主体 111 的显示区域 DA 中形成，以显示图像。可在非显示区域 NA 形成多种驱动电路。有机发光二极管显示器 101 可具有多个像素 PE。

[0035] 如图 2 所示，像素 PE 可包括两个晶体管—一个电容器（2Tr-1Cap）的结构。像素 PE 可包括有机发光二极管 70、两个薄膜晶体管（TFT）10 和 20 以及电容器 80。

[0036] 在另一个实施方式中，可提供具有三个或更多个薄膜晶体管和两个或更多个电容器的像素 PE，且导线可形成在其上。另外提供的薄膜晶体管和电容器可形成补偿电路，该补偿电路改善在各像素 PE 处形成的有机发光二极管 70 的均匀性，从而防止图像质量不均匀。所述补偿电路可包括例如 4～8 个薄膜晶体管。

[0037] 此外，在基板主体 111 的非显示区域 NA 处形成的驱动电路可包括附加薄膜晶体管。

[0038] 有机发光二极管 70 可包括阳极（空穴注入电极）、阴极（电子注入电极）、以及布置在阳极和阴极之间的有机发光层。

[0039] 根据一个示例性实施方式的两个薄膜晶体管包括第一薄膜晶体管 10 和第二薄膜

晶体管 20。第一薄膜晶体管 10 和第二薄膜晶体管 20 均包括栅极、半导体层、源极和漏极。在示例性实施方式中，第一薄膜晶体管 10 的半导体层是氧化物半导体层，且第二薄膜晶体管 20 的半导体层是多晶硅半导体层。也就是说，第一薄膜晶体管 10 是氧化物薄膜晶体管，且第二薄膜晶体管 20 是多晶硅薄膜晶体管。

[0040] 在图 2 所示的示例性电路中，第一薄膜晶体管 10 与有机发光二极管 70 连接。第二薄膜晶体管与扫描线 SL 及数据线 DL 连接。第二薄膜晶体管 20 被用作选择将要被激发的像素 PE 的开关。第二薄膜晶体管 20 的栅极与扫描线 SL 连接，且第二薄膜晶体管 20 的源极与数据线 DL 连接。第二薄膜晶体管 20 根据输入到扫描线 SL 的开关电压将从数据线 DL 输入的数据电压传输给第一薄膜晶体管 10。电容器 80 与第二薄膜晶体管 20 及公用电源线 VDD 连接，并对应于由第二薄膜晶体管 20 传输的电压与供应到公用电源线 VDD 的电压之间的电压差而存储电压。第一薄膜晶体管 10 向所选像素 PE 中的有机发光二极管 70 供应驱动电源以使其驱动并发光。第一薄膜晶体管 10 的栅极可连接到与第二薄膜晶体管 20 的漏极连接的电容器 80 的一个电容器板。第一薄膜晶体管 10 的源极和电容器 80 的另一个电容器板分别与公用电源线 VDD 连接。此外，第一薄膜晶体管 10 的漏极与有机发光二极管 70 的阳极连接。这样，第一薄膜晶体管 10 与公用电源线 VDD 及电容器 80 连接，从而向有机发光二极管 70 提供输出电流 I_{OLED} 。在其它实施方式中，像素 PE 的结构可以以多种方式改变。

[0041] 工作时，以与电容器 80 中存储的电压 V_{gs} 及第一薄膜晶体管 10 的阈值电压 V_{th} 之差的平方成正比的量向有机发光二极管 70 提供输出电流 I_{OLED} 。在具有电压补偿的电路中，输出电流 I_{OLED} 可与供应电压 (EL VDD) 及数据电压 (V_{data}) 之差的平方成正比。有机发光二极管 70 利用由第一薄膜晶体管 10 供应的输出电流 I_{OLED} 发光。

[0042] 图 3 示出了图 1 中所示有机发光二极管显示器中的薄膜晶体管的局部放大截面图。如图 3 所示，第一薄膜晶体管 10 可以是倒置的或颠倒的晶体管。

[0043] 第一薄膜晶体管 10 可包括第一栅极 121、第一半导体层 141、第一源极 163 和第一漏极 164。第一半导体层 141 可以是氧化物半导体层。

[0044] 第二薄膜晶体管 20 可为非倒置晶体管，即第二薄膜晶体管 20 可具有如下结构，其中栅极、栅绝缘层和半导体层的顺序与第一薄膜晶体管 10 的顺序相反。

[0045] 第二薄膜晶体管 20 可包括第二栅极 145、第二半导体层 125、第二源极 165 和第二漏极 166。第二半导体层 125 可以是多晶硅半导体层。如下文所述，相对于基底基板，非倒置的第二薄膜晶体管 20 的第二半导体层 125 可与倒置第一薄膜晶体管 10 的第一栅极形成在同一水平面上。而且，第二半导体层 125 和第一栅极 121 可通过使整体式材料层图案化而同时形成。

[0046] 参照图 3，现将基于沉积顺序详细说明根据示例性实施方式的第一薄膜晶体管 10 和第二薄膜晶体管 20 的结构。

[0047] 基板主体 111 可由绝缘材料，例如玻璃、石英、陶瓷、塑料等形成。在另一个实施方式中，基板主体 111 可由金属材料形成，例如不锈钢或其他金属。

[0048] 缓冲层 115 可形成在基板主体 111 上。缓冲层 115 可由无机材料和 / 或有机材料形成。缓冲层 115 可有助于使基板主体 111 的表面平整，同时防止不需要组分侵入，如杂质、湿气等。缓冲层 115 可根据基板主体 111 的种类及加工条件而提供。

[0049] 第一栅极 121 和第二半导体层 125 可形成在基板主体 111 上, 例如在缓冲层 115 上。如以下结合图 4 所述, 第一栅极 121 和第二半导体层 125 可由相同的多晶硅层形成。

[0050] 第二半导体层 125 可划分成沟道区 126、以及分别形成在沟道区 126 两侧的源区 128 和漏区 127。第二半导体层 125 的沟道区 126 可由未掺杂的多晶硅层、本征半导体形成。第二半导体层 125 的源区 128 与漏区 127 可由掺杂杂质的多晶硅层形成。例如, 除沟道区以外的半导体层可掺杂有杂质。掺杂到第二半导体层 125 的源区 128 与漏区 127 中的杂质可以是 P 型杂质, 例如用作 P 型杂质的硼 (B) 离子等材料。在另一个实施方式中, 掺杂的杂质可以是 N 型杂质, 例如用作 N 型杂质的磷 (P) 离子等材料。

[0051] 在示例性实施方式中, 以与第二半导体层 125 的源区 128 与漏区 127 相同的方式使用掺杂杂质的多晶硅层形成第一栅极 121, 第一栅极 121 与第二半导体层 125 的源区 128 与漏区 127 同时一起形成, 使得第一栅极 121 布置在与源区 128 与漏区 127 相同的平面上。这样, 可提高制造工艺的效率。

[0052] 制造工艺的效率可通过使用相同的材料层来同时形成第一薄膜晶体管 10 和第二薄膜晶体管 20 的栅绝缘结构而进一步提高。例如, 整体式栅绝缘层 130 可形成在第一栅极 121 和第二半导体层 125 上。栅绝缘层 130 可由例如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 形成。

[0053] 第二栅极 145 和第一半导体层 141 可形成在栅绝缘层 130 上。第二栅极 145 可与第二半导体层 125 的沟道区 126 至少部分重叠, 即第二栅极 145 可直接在沟道区 126 上。第二栅极 145 可具有小于第二半导体层 125 的宽度。在形成第二半导体层 125 的工艺期间, 当杂质掺杂到第二半导体层 125 的源区 128 和漏区 127 中时, 第二栅极 145 可减少或防止杂质掺杂到沟道区 126 中。

[0054] 第二栅极 145 可由金属层形成。例如, 第二栅极 145 可由如 Al、Ag、Cr、Ti、Ta、Mo、及它们的合金等金属材料形成。第二栅极 145 可形成为具有单层结构, 或者具有多层结构, 多层结构包括例如基于具有优异的物理化学特性的金属材料如 Cr、Mo、Ti、Ta 和它们的合金的金属层, 以及基于具有低电阻率的 Al 或 Ag 的金属层。优选地, 选择第二栅极的材料和结构, 使得在杂质掺杂到第二半导体层 125 的源区 128 和漏区 127 时, 第二栅极 145 能阻止杂质掺杂到沟道区 126 中。

[0055] 第一半导体层 141 可与第一栅极 121 至少部分重叠, 即第一半导体层 141 可直接在第一栅极 121 上。第一半导体层 141 可由氧化物半导体层形成。用于第一半导体层 141 的氧化物半导体可以是、或者可以包括含有氧 (O) 以及镓 (Ga)、铟 (In)、锌 (Zn) 和锡 (Sn) 中一种或多种的氧化物材料。在实施方式中, 第一半导体层 141 可由混合氧化物形成, 混合氧化物包括例如 InZnO 、 InGaO 、 InSnO 、 ZnSnO 、 GaSnO 、 GaZnO 和 / 或 GaInZnO 。

[0056] 将氧化物半导体用于第一薄膜晶体管 10 可对第一薄膜晶体管 10 提供有效的电荷迁移率, 该有效的电荷迁移率是基于氢化非晶硅的薄膜晶体管的两倍至一百倍。此外, 第一薄膜晶体管 10 可具有例如 $10^5 \sim 10^8$ 的开 / 关电流比。因此, 采用氧化物半导体的第一薄膜晶体管 10 可呈现出优异的半导体特性。而且, 在氧化物半导体层的情况下, 由于氧化物半导体的带隙可为约 $3.0\text{eV} \sim$ 约 3.5eV , 所以很少或不会产生可见光的光泄漏电流 (optical leakage current)。因此, 可减少或防止第一薄膜晶体管 10 的瞬时余像。在实

施方式中,为了改善第一薄膜晶体管 10 的特性,第一半导体层 141 可进一步包含例如周期表中第三族、第四族或第五族的元素、或过渡元素。

[0057] 如图 3 所示,夹层绝缘层 150 可形成在第一半导体层 141 和第二栅极 145 上。夹层绝缘层 150 可具有分别使第一半导体层 141 部分暴露的第一源极接触孔 153 和第一漏极接触孔 154。此外,夹层绝缘层 150 和栅绝缘层 130 可各自具有分别穿透并使第二半导体层 125 的源区 128 和漏区 127 部分暴露的第二源极接触孔 155 和第二漏极接触孔 156。夹层绝缘层 150 可由例如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 等形成。

[0058] 第一源极 163、第一漏极 164、第二源极 165 和第二漏极 166 可形成在夹层绝缘层 150 上。第一源极 163 和第一漏极 164 可通过第一源极接触孔 153 和第一漏极接触孔 154 分别接触第一半导体层 141,同时相互隔开一定距离。第二源极 165 和第二漏极 166 可分别通过第二源极接触孔 155 和第二漏极接触孔 156 接触第二半导体层 125 的源区 128 和漏区 127,同时相互隔开一定距离。

[0059] 如上所述,根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器 101 可将氧化物半导体用于第一薄膜晶体管 10,并将多晶硅半导体用于第二薄膜晶体管 20,这在使结构和制造方法简化的同时,可提高显示器的性能特性。

[0060] 第一薄膜晶体管 10 可与有机发光二极管 70 连接,例如直接连接以使其驱动。此外,驱动的第一薄膜晶体管 10 可由具有较高均匀性的氧化物半导体形成,从而减小像素到像素 (pixel-to-pixel) 变化。第二薄膜晶体管 20 可用于选择晶体管,用于非显示区域 (NA) 的驱动电路,或用于像素 (PE) 的开关或补偿电路,并可以由具有较高电子迁移率的多晶硅半导体形成。

[0061] 如上所述,有机发光二极管可将氧化物薄膜晶体管、即氧化物半导体类薄膜晶体管用于要求均匀性特性的像素晶体管。与用非晶硅形成的晶体管相比,氧化物薄膜晶体管可提供更高的电子迁移率和可靠性。此外,这种氧化物薄膜晶体管可有利于构成透明显示装置。与多晶硅类薄膜晶体管相比,氧化物薄膜晶体管还可提供优异的均匀性,尽管电子迁移率会较小。因此,根据采用同时具有氧化物类和多晶硅类晶体管的简单结构的示例性实施方式,有机发光二极管显示器 101 可在整体均匀性和电子迁移率两方面得到改善。

[0062] 现将参照图 4~6 说明根据示例性实施方式的制造有机发光二极管显示器 101 的方法。

[0063] 在图 4 所示的示例性实施方式中,缓冲层 115 可形成在基板主体 111 上。多晶硅层可形成在基板主体 111 上,例如在缓冲层 115 上。该多晶硅层可通过例如形成非晶硅层并使非晶硅层结晶来形成。用于使非晶硅层结晶的多种技术是周知的,并在此省略其详述。非晶硅层可通过例如加热、激光、焦耳热、电场或催化剂金属等来结晶。

[0064] 第一栅极前体 221 和第二半导体层前体 225 可通过使多晶硅层图案化来形成。例如,第一栅极前体 221 和第二半导体层前体 225 可由整体式多晶硅层同时形成。

[0065] 参照图 5,栅绝缘层 130 可形成在第一栅极前体 221 和第二半导体层前体 225 上。例如氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_x) 材料层的单一材料层可用于形成氧化物类和多晶硅类两种薄膜晶体管的栅绝缘结构。所述氧化物类和多晶硅类薄膜晶体管可以一起处于显示器的同一像素 PE 中或单独部分中。

[0066] 第二栅极 145 可形成在栅绝缘层 130 上, 使得它与第二半导体层前体 225 部分重叠。第二栅极 145 可通过例如沉积金属层并使该金属层图案化来形成。

[0067] 第一栅极 121 和第二半导体层 125 可通过将杂质掺杂到第一栅极前体 221 和第二半导体层前体 225 中而由各自的前体 221、225 形成。第二半导体层 125 可具有在其中界定的沟道区 126, 在沟道区 126 中的杂质掺杂被第二栅极 145 阻止, 且第二半导体层 125 可具有布置在沟道区两侧的源区 128 和漏区 127, 源区 128 和漏区 127 掺杂有杂质。图 5 的箭头表示杂质掺杂。

[0068] 第一栅极 121 可由与第二半导体层 125 的源区 128 和漏区 127 相同的掺杂杂质的多晶硅层形成。因此, 有机发光二极管显示器 101 可通过将导电性掺杂杂质的多晶硅层用作第一栅极 121 和第二半导体层 125 的源区 / 漏区而简化整体结构。制造有机发光二极管显示器的工艺可通过一起形成第一栅极 121 和第二半导体层 125, 而不是分别形成它们而简化。

[0069] 参照图 6, 第一半导体层 141 可形成在栅绝缘层 130 上, 使得其与第一栅极 121 部分重叠。第一半导体层 141 可由氧化物半导体层形成。第一半导体层 141 可通过例如用诸如物理气相沉积法 (PVD) (例如溅射和蒸发) 等适宜的技术沉积氧化物半导体, 然后使所沉积的材料图案化来形成。

[0070] 接下来参见图 3, 夹层绝缘层 150 可形成在第一半导体层 141 和第二栅极 145 上。可将所述夹层绝缘层 150 蚀刻, 从而形成使第一半导体层 141 部分暴露的第一源极接触孔 153 和第一漏极接触孔 154, 且夹层绝缘层 150 和栅绝缘层 130 可一起蚀刻, 从而形成使第二半导体层 125 的源区 128 和漏区 127 暴露的第二源极接触孔 155 和第二漏极接触孔 156。

[0071] 此后, 可形成第一源极 163 和第一漏极 164, 使得它们分别通过第一源极接触孔 153 和第一漏极接触孔 154 接触第一半导体层 141, 同时相互隔开一定距离, 并可形成第二源极 165 和第二漏极 166, 使得它们分别通过第二源极接触孔 155 和第二漏极接触孔 156 接触第二半导体层 125 的源区 128 和漏区 127, 同时相互隔开一定距离。

[0072] 根据示例性实施方式的有机发光二极管显示器 101 可通过上述方法简单制造。总的来说, 多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管一起使用会使制造过程复杂化, 因为多晶硅薄膜晶体管和氧化物薄膜晶体管彼此在结构和材料上都不相同。然而, 根据文中所述的实施方式, 第一薄膜晶体管 10 可以为氧化物半导体层, 且第二薄膜晶体管 20 可以是多晶硅薄膜晶体管, 二者可以以有效且高效的方式一起形成。例如, 如上所述, 第一薄膜晶体管 10 的第一栅极和第二薄膜晶体管的第二半导体层 125 可形成在同一平面上, 使得制造有机发光二极管显示器 101 的工艺简化。

[0073] 在此已公开了示例性实施方式, 尽管使用了具体术语, 但它们仅以普通且说明性方式使用并作出解释, 而不适用于限制目的。因此, 本领域普通技术人员应理解的是, 可进行形式和细节上的各种改变而不背离所附权利要求书中所述的本发明的精神和范围。

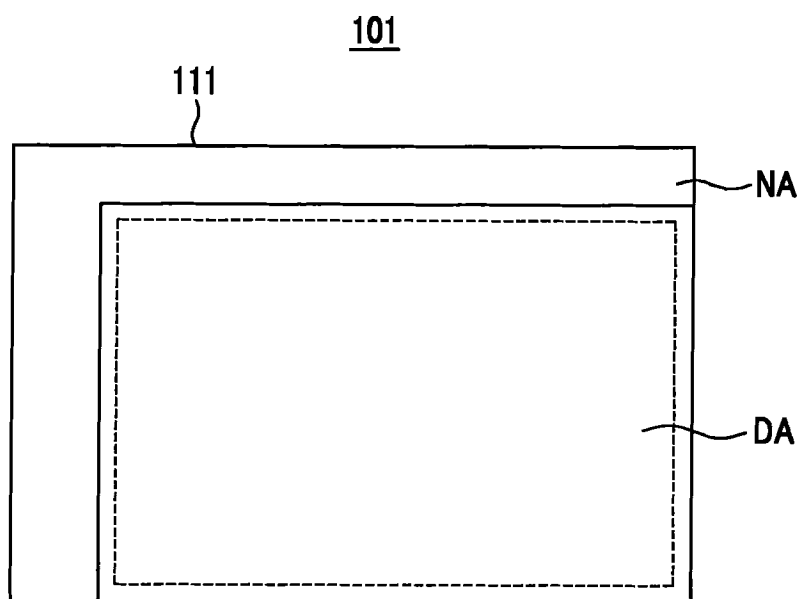


图 1

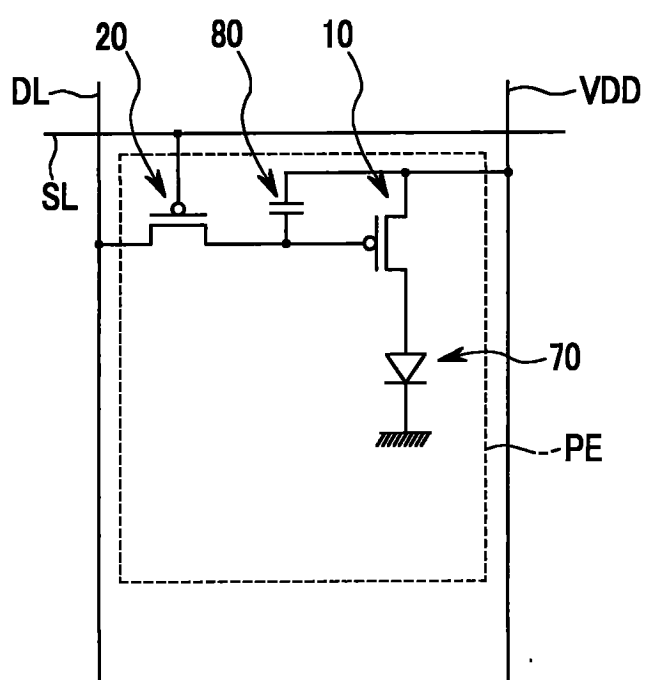


图 2

101

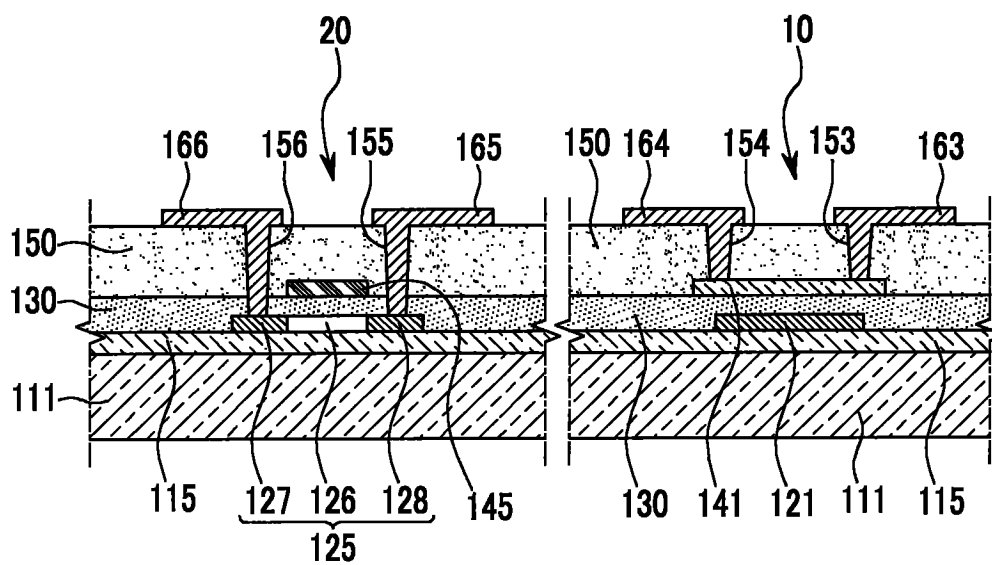


图 3

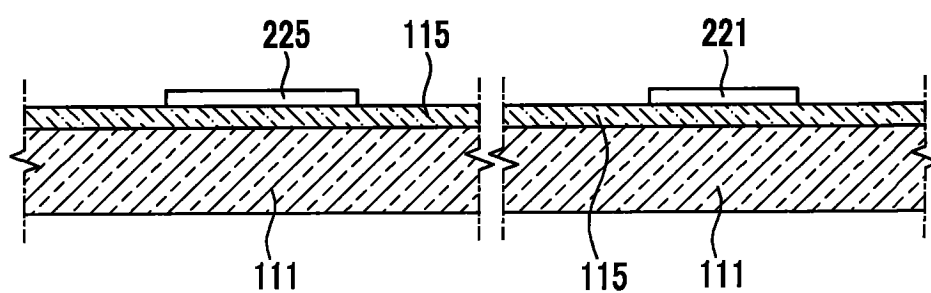


图 4

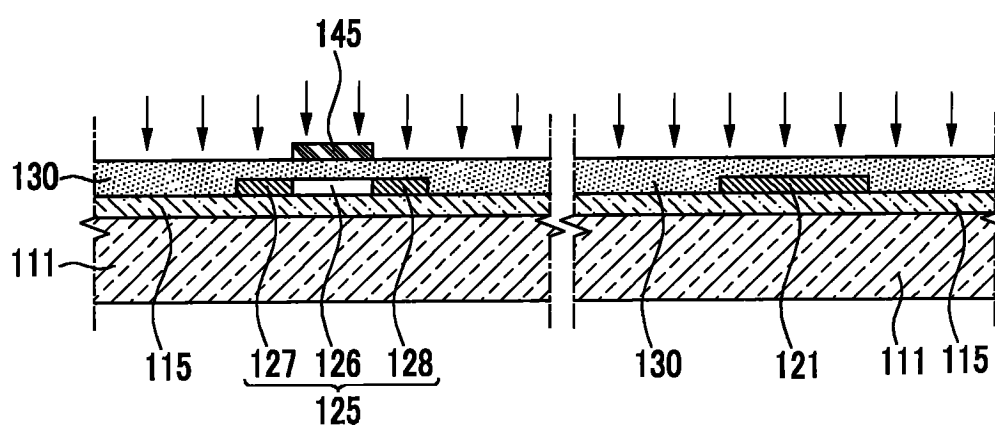


图 5

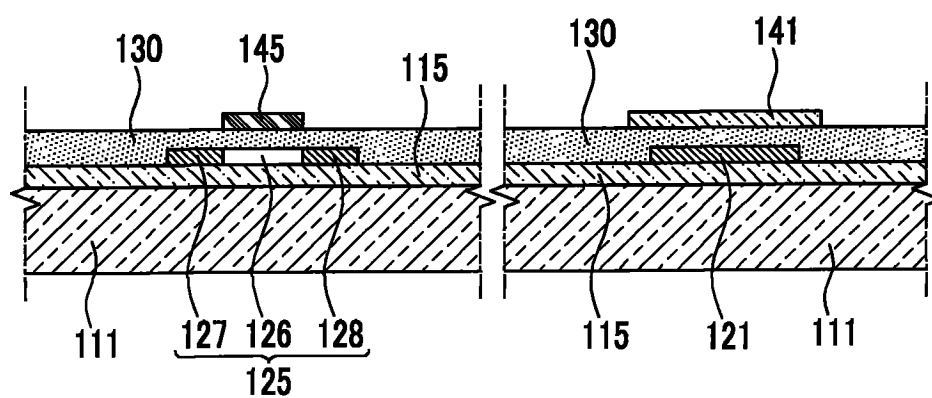


图 6

专利名称(译)	有机发光二极管显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN102013432A	公开(公告)日	2011-04-13
申请号	CN201010253947.5	申请日	2010-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	崔钟炫		
发明人	崔钟炫		
IPC分类号	H01L27/32 H01L29/786 H01L29/12 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/1225 H01L27/1251 H01L27/3262		
代理人(译)	陈万青		
优先权	1020090083128 2009-09-03 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光二极管显示器及其制造方法，所述显示器包括：基板主体；在所述基板主体上的第一薄膜晶体管，所述第一薄膜晶体管包括第一栅极，所述第一栅极包括多晶硅，在所述第一栅极上的第一半导体层，第一源极和第一漏极；在所述基板主体上的第二薄膜晶体管，所述第二薄膜晶体管包括第二半导体层，所述第二半导体层包括多晶硅并与所述第一栅极在同一平面上，在所述第二半导体层上的第二栅极，第二源极和第二漏极；以及与所述第一薄膜晶体管连接的有机发光二极管。

