



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101859793 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201010105379. 4

CN 1457220 A, 2003. 11. 19, 全文.

(22) 申请日 2010. 01. 28

CN 1599056 A, 2005. 03. 23, 全文.

(30) 优先权数据

US 2003/0127650 A1, 2003. 07. 10, 全文.

10-2009-0010262 2009. 02. 09 KR

审查员 谢正旺

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 李善律 铃木浩司

(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 罗正云 王琦

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/84(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1457220 A, 2003. 11. 19, 全文.

CN 1949511 A, 2007. 04. 18, 全文.

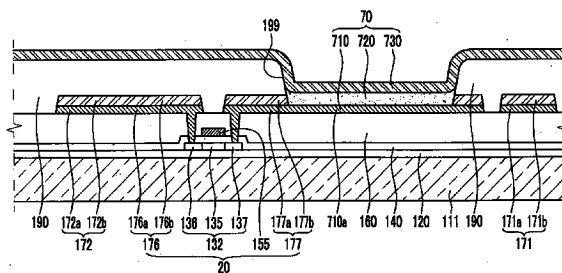
权利要求书3页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57) 摘要

本申请涉及有机发光二极管显示器及其制造方法。所述有机发光二极管显示器包括:基板;形成在所述基板上的半导体层,所述半导体层具有沟道区、源极区和漏极区;覆盖所述半导体层的栅极绝缘层;形成在所述沟道区上的栅极电极;和覆盖所述栅极电极的层间绝缘层。源极电极和漏极电极形成在所述层间绝缘层上,分别连接至所述源极区和漏极区。像素电极在与所述源极电极和漏极电极相同的平面上从所述漏极电极延伸。所述源极电极和漏极电极各具有由透明的导电材料形成的第一导电层和形成在所述第一导电层上的金属的第二导电层。所述像素电极由所述第一导电层形成。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:
 - 基板;
 - 形成在所述基板上的半导体层,该半导体层具有沟道区、源极区和漏极区;
 - 形成在所述半导体层上的栅极绝缘层;
 - 形成在所述半导体层的沟道区上的栅极电极;
 - 形成在所述栅极电极上的层间绝缘层;
 - 形成在所述层间绝缘层上的源极电极和漏极电极,所述源极电极连接至所述源极区,所述漏极电极连接至所述漏极区;
 - 在与所述源极电极和所述漏极电极相同的平面上从所述漏极电极延伸的像素电极;
 - 具有第一电容器电极板和第二电容器电极板的电容器,其中所述栅极绝缘层插入所述第一电容器电极板和所述第二电容器电极板之间;
 - 形成在所述层间绝缘层上的数据线;以及
 - 形成在所述层间绝缘层上的公共电源线,其中,
 - 所述源极电极和所述漏极电极、所述数据线以及所述公共电源线各包括形成在所述层间绝缘层上的透明的第一导电层的一部分和形成在所述第一导电层上的金属的第二导电层的一部分,并且
 - 所述像素电极包括所述第一导电层的另一部分。
2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一导电层包括从氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌和氧化铟所组成的组中选择的至少一种材料。
3. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器,其中所述第一导电层被结晶。
4. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述源极电极通过形成在所述栅极绝缘层和所述层间绝缘层中的接触孔连接至所述半导体层的源极区,所述漏极电极通过形成在所述栅极绝缘层和所述层间绝缘层中的接触孔连接至所述半导体层的漏极区。
5. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括形成在所述源极电极和所述漏极电极上的具有暴露所述像素电极的开口的像素限定层。
6. 如权利要求 5 所述的有机发光二极管显示器,进一步包括:
 - 形成在所述像素电极上所述像素限定层的开口中的有机发射层;和
 - 形成在所述有机发射层和所述像素限定层上的公共电极。
7. 如权利要求 6 所述的有机发光二极管显示器,其中所述有机发射层朝向所述像素电极发光。
8. 如权利要求 6 所述的有机发光二极管显示器,其中所述公共电极包括反射层,所述反射层包括由从锂、钙、氟化锂/钙、氟化锂/铝、铝、银、镁和金所组成的组中选择的至少一种材料。
9. 一种制造有机发光二极管显示器的方法,包括:
 - 在基板上形成无定形硅层;
 - 在所述无定形硅层上形成栅极绝缘层;
 - 在所述栅极绝缘层上形成栅极电极;
 - 对所述无定形硅层进行结晶和掺杂,以形成具有沟道区、源极区和漏极区的半导体层;

在所述栅极电极上形成层间绝缘层；

在所述层间绝缘层和所述栅极绝缘层中形成接触孔，以暴露所述源极区和所述漏极区；

在所述层间绝缘层上形成第一导电层，使得所述第一导电层通过所述接触孔与所述半导体层的源极区和漏极区相接触；

在所述第一导电层上形成第二导电层；

通过光刻法图案化所述第一导电层和所述第二导电层以形成源极电极、漏极电极和像素电极，所述源极电极和所述漏极电极各具有用所述第一导电层和所述第二导电层形成的双层结构，所述像素电极具有用所述第一导电层形成的单层结构；

形成具有第一电容器电极板和第二电容器电极板的电容器，其中所述栅极绝缘层插入所述第一电容器电极板和所述第二电容器电极板之间；

在所述层间绝缘层上形成数据线；以及

在所述层间绝缘层上形成公共电源线，

其中使用掩膜通过单次掩膜工艺同时形成所述数据线、所述公共电源线以及所述源电极和所述漏电极。

10. 如权利要求 9 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中使用通过半色调曝光工艺形成的光刻胶图案执行所述光刻法。

11. 如权利要求 10 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中所述光刻胶图案包括：

布置在所述源极电极和所述漏极电极的形成区域处的第一部分；

在所述像素电极的形成区域处的第二部分，其中所述第二部分比所述第一部分薄；以及

作为开口区域的第三部分。

12. 如权利要求 11 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中所述光刻法工艺包括：

在所述第二导电层上形成所述光刻胶图案；

使用所述光刻胶图案顺序刻蚀并去除所述第二导电层和所述第一导电层中与所述光刻胶图案的第三部分对应的部分；

去除所述光刻胶图案的第二部分；以及

在去除所述光刻胶图案的第二部分之后，使用所述光刻胶图案刻蚀并去除所述第二导电层中与所述光刻胶图案的第二部分相对应的部分。

13. 如权利要求 9 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，其中所述第一导电层包括从氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌和氧化铟所组成的组中选择的至少一种材料。

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，进一步包括使所述第一导电层结晶。

15. 如权利要求 9 所述的制造有机发光二极管显示器的方法，进一步包括在所述源极电极和所述漏极电极上形成像素限定层，所述像素限定层具有暴露所述像素电极的开口。

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，进一步包括：

在所述像素电极上所述像素限定层的开口中形成有机发射层；以及

在所述有机发射层和所述像素限定层上形成公共电极。

17. 如权利要求 16 所述的制造有机发光二极管显示器的方法,其中所述有机发射层朝向所述像素电极发光。

18. 如权利要求 16 所述的制造有机发光二极管显示器的方法,其中所述公共电极包括反射层,所述反射层包括由从锂、钙、氟化锂 / 钙、氟化锂 / 铝、铝、银、镁和金所组成的组中选择的至少一种材料。

19. 一种有机发光二极管显示器,包括:

基板;

形成在所述基板上的半导体层,这些半导体层各具有沟道区、源极区和漏极区;

形成在这些半导体层和所述基板上的栅极绝缘层;

形成在这些半导体层的沟道区上的栅极电极;

形成在所述栅极电极和所述栅极绝缘层上的层间绝缘层;

形成在所述层间绝缘层上的源极电极和漏极电极,所述源极电极连接至所述源极区,所述漏极电极连接至所述漏极区;

形成在所述层间绝缘层上的数据线;

形成在所述层间绝缘层上的公共电源线;

所述源极电极和所述漏极电极、所述数据线以及所述公共电源线中的每一个包括形成在所述层间绝缘层上的透明导电层的对应的部分以及形成在所述透明导电层上的金属导电层的一部分;

形成在所述层间绝缘层上并且从所述漏极电极延伸的像素电极,所述像素电极各包括所述透明导电层的对应的其它部分;

具有第一电容器电极板和第二电容器电极板的电容器,其中所述栅极绝缘层插入所述第一电容器电极板和所述第二电容器电极板之间;

形成在所述源极电极和所述漏极电极上具有暴露所述像素电极的开口的像素限定层;

形成在所述像素电极上所述像素限定层的开口中的有机发射层;以及

形成在所述有机发射层和所述像素限定层上的公共电极。

有机发光二极管显示器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明的方案涉及有机发光二极管显示器和制造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) 显示器具有自发射特性并且与液晶显示器 (LCD) 的不同在于有机发光二极管显示器不需要分立的光源, 并且具有减小的厚度和重量。此外, 有机发光二极管显示器比 LCD 消耗较低的功率, 具有较高的亮度, 并且具有较短的响应时间, 因此作为用于便携式电子设备的下一代显示装置, 有机发光二极管显示器已经成为亮点。

[0003] 有机发光二极管显示器包括有机发光二极管和用于驱动有机发光二极管的薄膜晶体管。有机发光二极管包括空穴注入电极、有机发射层和电子注入电极, 而薄膜晶体管包括半导体层、栅极电极、源极电极和漏极电极。

[0004] 在这种有机发光二极管显示器的制备过程中, 执行多个薄膜工艺 (使用掩膜) 来形成相应的电极、导线和其它层。因此, 随着有机发光二极管显示器的结构变得越来越复杂, 薄膜工艺的数目增加, 导致处理中的失效增加, 产量降低, 并且制作成本增加。

[0005] 背景部分中公开的上述信息仅用于加强对本发明背景的理解, 因此可能包括并没有构成现有技术的信息。

发明内容

[0006] 本发明的各方面提供一种具有简化结构的可以由简化的制造方法来制作的有机发光二极管显示器。

[0007] 本发明的示例性实施例提供一种有机发光二极管显示器, 包括: 基板; 形成在所述基板上的半导体层, 该半导体层具有沟道区、源极区和漏极区; 覆盖所述半导体层的栅极绝缘层; 和形成在所述沟道区上的栅极电极。层间绝缘层覆盖所述栅极电极。源极电极和漏极电极形成在所述层间绝缘层上, 所述源极电极连接至所述源极区并且所述漏极电极连接至所述漏极区。像素电极从所述漏极电极延伸, 并且被布置在与所述源极电极和漏极电极相同的平面上。所述源极电极和漏极电极各具有包括透明导电材料的第一导电层和形成在所述第一导电层上的包括金属材料的第二导电层。所述像素电极由所述第一导电层的另一部分形成。

[0008] 根据本发明的各方面, 所述第一导电层可以包含从氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO) 和氧化铟 (In_2O_3) 中选择的至少一种材料。

[0009] 根据本发明的各方面, 所述第一导电层可以被结晶。

[0010] 根据本发明的各方面, 所述栅极绝缘层和所述层间绝缘层可以各具有暴露所述半导体层的源极区和漏极区的接触孔, 并且所述源极电极可以通过所述接触孔连接至所述半导体层的源极区, 所述漏极电极可以通过所述接触孔连接至所述半导体层的漏极区。

[0011] 根据本发明的各方面, 像素限定层可以覆盖所述源极电极和漏极电极。所述像素限定层具有暴露所述像素电极的开口。

[0012] 根据本发明的各方面,可以在所述像素电极上所述像素限定层的开口内形成有机发射层,并在在所述有机发射层和所述像素限定层上形成公共电极。

[0013] 根据本发明的各方面,所述有机发射层可以在所述像素电极的方向上发光。

[0014] 根据本发明的各方面,所述公共电极可以包括反射层,所述反射层由从锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂 / 钙 (LiF/Ca)、氟化锂 / 铝 (LiF/Al)、铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg) 和金 (Au) 中选择的至少一种材料形成。

[0015] 本发明的另一示例性实施例提供一种制造有机发光二极管显示器的方法,包括:在基板上形成无定形硅层;形成覆盖所述无定形硅层的栅极绝缘层;在所述栅极绝缘层上形成栅极电极;以及对所述无定形硅层进行结晶并进行选择性掺杂,从而形成具有沟道区、源极区和漏极区的半导体层。该方法进一步包括:形成覆盖所述栅极电极的层间绝缘层;在所述层间绝缘层和所述栅极绝缘层中形成接触孔,所述接触孔暴露所述半导体层的源极区和漏极区;在所述层间绝缘层上形成第一导电层,使得所述第一导电层通过所述接触孔与所述半导体层的源极区和漏极区相接触;在所述第一导电层上形成第二导电层;通过光刻法图案化所述第一导电层和所述第二导电层,从而形成各具有双层结构的源极电极和漏极电极;以及图案化所述第一导电层以形成具有单层结构的像素电极。

[0016] 根据本发明的各方面,所述光刻法工艺可以使用通过半色调曝光 (half-tone) 工艺形成的光刻胶图案进行。

[0017] 根据本发明的各方面,所述光刻胶图案可以具有:布置在所述源极电极和漏极电极的形成区域上的第一部分;布置在所述像素电极的形成区域上的较薄的第二部分;以及作为开口区域的第三部分。

[0018] 根据本发明的各方面,所述光刻法工艺可以包括:在所述第二导电层上形成光刻胶图案;使用所述光刻胶图案顺序刻蚀并去除所述第二导电层和第一导电层中与所述光刻胶图案的第三部分对应的部分;去除所述光刻胶图案的第二部分;以及在去除所述光刻胶图案的第二部分之后,使用所述光刻胶图案刻蚀并仅去除所述第二导电层中与所述光刻胶图案的第二部分相对应的部分。

[0019] 根据本发明的各方面,所述第一导电层可以包括从氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO) 和氧化铟 (In_2O_3) 中选择的至少一种材料。

[0020] 根据本发明的各方面,该方法可以进一步包括使所述第一导电层结晶。

[0021] 根据本发明的方面,该方法可以进一步包括形成覆盖所述源极电极和漏极电极的像素限定层,所述像素限定层具有暴露所述像素电极的开口。

[0022] 根据本发明的各方面,该方法可以进一步包括:在所述像素电极上所述像素限定层的开口中形成有机发射层;以及在所述有机发射层和所述像素限定层上形成公共电极。

[0023] 根据本发明的各方面,所述有机发射层可以在所述像素电极的方向上发光。

[0024] 根据本发明的方面,所述公共电极可以包括反射层,所述反射层由从锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂 / 钙 (LiF/Ca)、氟化锂 / 铝 (LiF/Al)、铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg) 和金 (Au) 中选择的至少一种材料形成。

[0025] 本发明的其它方面和 / 或优点将部分地记载在以下的描述中,并且部分地从以下描述中显而易见,或者可以通过本发明的实践而得到。

附图说明

[0026] 本发明的这些和 / 或其它方面和优点将从以下结合附图对示例性实施例的描述中变得明显并且更易于理解,附图中:

[0027] 图 1 是根据本发明示例性实施例的有机发光二极管 (OLED) 显示器的布置图;

[0028] 图 2 是沿图 1 的 II-II 提取的有机发光二极管显示器的截面图;以及

[0029] 图 3-8 是顺序示出制造图 2 中所示的有机发光二极管显示器的工艺的截面图。

具体实施方式

[0030] 现在将详细参考本发明的示例性实施例,本发明示例性实施例的例子示于附图中,其中相同的附图标记始终指代相同的元件。为了解释本发明的各方面,以下参考附图描述示例性实施例。

[0031] 为了清楚地描述本发明的方案,省略了与描述不相关的部分。此外,附图中所示的相应结构元件的尺寸和厚度是为了解释方便而任意示出的,因此本发明不一定受限于此。

[0032] 可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称为形成在或者布置在另一元件“上”时,可以将该元件直接布置在另一元件上,或者也可以存在中间元件。比较而言,当元件被称为“直接”形成在或者布置在另一元件“上”时,没有中间元件存在。

[0033] 此外,即使在附图中示出具有在每个像素中包括两个薄膜晶体管 (TFT) 和一个电容器的 2Tr-1Cap 结构的有源矩阵 (AM) 有机发光二极管 (OLED) 显示器,本发明也不限于此。有机发光二极管显示器可以在每个像素中具有三个或更多个薄膜晶体管、两个或更多个电容器,以及带分立导线的各种结构。像素是最小的图像显示单元,并且使用多个像素形成图像。

[0034] 现在将参考图 1 和图 2 描述根据本发明示例性实施例的有机发光二极管显示器 100。如图 1 和图 2 中所示,有机发光二极管显示器 100 包括在每个像素中形成的开关薄膜晶体管 10、驱动薄膜晶体管 20、电容器 80 以及有机发光二极管 (OLED) 70。有机发光二极管显示器 100 进一步包括栅极线 151 和与栅极线 151 交叉并且绝缘的数据线 171 和公共电源线 172。这里,每个像素由栅极线 151、数据线 171 和第一公共电源线 172 作为边界来限定,但是本发明不限于此。

[0035] 有机发光二极管 70 包括像素电极 710、形成在像素电极 710 上的有机发射层 720 以及形成在有机发射层 720 上的公共电极 730。像素电极 710 作为正 (+) 极或阳极进行操作,并且可以被称为空穴注入电极。公共电极 730 作为负 (-) 极或阴极进行操作,并且可以被称为电子注入电极。然而,本发明不限于此,并且依赖于有机发光二极管显示器 100 被驱动的方式,像素电极 710 可以作为阴极进行操作,并且公共电极 730 可以作为阳极进行操作。来自像素电极 710 和公共电极 730 的空穴和电子被注入到有机发射层 720 中。通过电子和空穴的复合形成激子。在激子从激发态向基态跃迁时发光。在每个像素中形成一个或多个像素电极 710,并且有机发光二极管显示器 100 具有彼此隔开的多个像素电极 710。

[0036] 电容器 80 具有第一电容器电极板 158 和第二电容器电极板 178 以及插入两个电容器电极板 158 和 178 之间的栅极绝缘层 140。

[0037] 开关薄膜晶体管 10 包括开关半导体层 131、开关栅极电极 152、开关源极电极 173 和开关漏极电极 174。驱动薄膜晶体管 20 包括驱动半导体层 132、驱动栅极电极 155、驱动

源极电极 176 和驱动漏极电极 177。

[0038] 开关薄膜晶体管 10 是用于选择发光的像素的开关。开关栅极电极 152 连接至栅极线 151。开关源极电极 173 连接至数据线 171。开关漏极电极 174 与开关源极电极 173 隔开,并且连接至第一电容器电极板 158。

[0039] 驱动薄膜晶体管 20 向被选择像素中的像素电极 710 施加驱动电压,以激发有机发光二极管 70 的有机发射层 720。驱动栅极电极 155 连接至第一电容器电极板 158。驱动源极电极 176 和第二电容器电极板 178 各连接至公共电源线 172。驱动漏极电极 177 连接至像素电极 710。像素电极 710 在与驱动源极电极 176 和驱动漏极电极 177 相同的平面上从驱动漏极电极 177 延伸。

[0040] 开关薄膜晶体管 10 由施加到栅极线 151 的栅极电压进行操作,并且将施加到数据线 171 的数据电压传送给驱动薄膜晶体管 20。与从公共电源线 172 施加给驱动薄膜晶体管 20 的公共电压和从开关薄膜晶体管 10 传送的数据电压之间的差相对应的电压被存储在电容器 80 中。与存储在电容器 80 中的电压相对应的电流通过驱动薄膜晶体管 20 流向有机发光二极管 70,从而激发有机发光二极管 70。

[0041] 驱动源极电极 176、驱动漏极电极 177 和像素电极 710 使用图 3 中所示的掩膜 901 通过单个薄膜工艺形成在相同的平面上。驱动源极电极 176 和驱动漏极电极 177 各分别包括第一导电层 176a 和 177a 以及第二导电层 176b 和 177b。换句话说,驱动源极电极 176 和驱动漏极电极 177 具有双层结构。像素电极 710 具有单层结构,并且仅包括第一导电层 710a。薄膜工艺包括执行光刻法 (photolithography)。第一导电层 176a、177a 和 710a 由透明的导电材料形成。第二导电层 176b 和 177b 用具有高电导率的金属材料形成。因此,有机发光二极管显示器 100 具有简化的结构,并且可以通过减少的工艺操作的数目来制备。

[0042] 现在将具体参考图 2 描述有机发光二极管显示器 100 的结构。图 2 示出有机发光二极管显示器 100,然而以驱动薄膜晶体管 20 和有机发光二极管 70 为中心。

[0043] 以下将基于驱动薄膜晶体管 20 描述可以包括在有机发光二极管显示器 100 中的薄膜晶体管的结构。图 1 中所示的开关薄膜晶体管 10 将针对其与驱动薄膜晶体管 20 之间的区别来描述。基板 111 由诸如玻璃、石英、陶瓷或塑料之类的绝缘材料形成。然而,本发明不限于此。基底 111 可以由诸如不锈钢之类的金属材料形成。

[0044] 缓冲层 120 形成于基底 111 上。缓冲层 120 防止杂质的扩散,并充当平坦化层。缓冲层 120 可以由各种材料形成,例如缓冲层 120 可以用从氮化硅 (SiN_x)、氧化硅 (SiO_2) 和氮氧化硅 (SiO_xNy) 中选择的至少一种材料形成。然而,缓冲层 120 不一定是必需的,因此可以取决于基板 111 的材料和工艺条件而省略。

[0045] 驱动半导体层 132 形成于缓冲层 120 上。驱动半导体层 132 由多晶硅形成。驱动半导体层 132 具有不掺杂质的沟道区 135 以及形成在沟道区 135 两侧的 p+ 掺杂源极区 136 和 p+ 掺杂漏极区 137。掺杂离子材料是诸如硼 (B) 之类的 P 型杂质,并且可以主要由 B_2H_6 形成。也可以根据薄膜晶体管的类型而使用其它的杂质。

[0046] 尽管使用 p 型金属氧化物半导体 (PMOS) 被用作驱动薄膜晶体管 20,但是驱动薄膜晶体管 20 不限于此。例如,也可以使用 n 型金属氧化物半导体 (NMOS) 或互补金属氧化物半导体 (CMOS) 被用作驱动薄膜晶体管 20。此外,尽管图 2 中示出的驱动薄膜晶体管 20 是多晶薄膜晶体管,但是开关薄膜晶体管 10 可以是无定形硅薄膜晶体管。

[0047] 栅极绝缘层 140 形成于驱动半导体层 132 上。栅极绝缘层 140 可以由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO₂) 形成。包括栅极电极 155 的栅极引线形成于栅极绝缘层 140 上。栅极引线进一步包括图 1 中所示的栅极线 151、图 1 中所示的第一电容器电极板 158 和 / 或其它引线线路。驱动栅极电极 155 与驱动半导体层 132 的至少一部分交叠。具体来说, 驱动栅极电极 155 与沟道区 135 交叠。

[0048] 层间绝缘层 160 形成于栅极绝缘层 140 上, 使得层间绝缘层 160 覆盖驱动栅极电极 155。栅极绝缘层 140 和层间绝缘层 160 具有对应的接触孔, 这些接触孔暴露驱动半导体层 132 的源极区 136 和漏极区 137。层间绝缘层 160 和栅极绝缘层 140 可以由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO₂) 形成。

[0049] 包括驱动源极电极 176 和驱动漏极电极 177 的数据引线形成于层间绝缘层 160 上。数据引线进一步包括数据线 171、公共电源线 172、第二电容器电极板 178 (图 1) 和 / 或其它引线线路。

[0050] 驱动源极电极 176 和驱动漏极电极 177 经由通孔分别连接至驱动半导体层 132 的源极区 136 和漏极区 137。以此方式, 驱动薄膜晶体管 20 与驱动半导体层 132、驱动栅极电极 155、驱动源极电极 176 和驱动漏极电极 177 一起形成。驱动薄膜晶体管 20 的结构不限于以上所述, 而可以各种方式作出改变。

[0051] 驱动源极电极 176、驱动漏极电极 177、数据线 171 和公共电源线 172 都具有双层结构, 并且分别包括由透明的导电材料形成的第一导电层 176a、177a、171a 和 172a 以及形成在第一导电层 176a、177a、171a 和 172a 上的第二导电层 176b、177b、171b 和 172b。第二导电层 176b、177b、171b 和 172b 由金属材料形成。

[0052] 在有机发光二极管显示器 100 中, 数据引线进一步包括像素电极 710。每个像素电极 710 在与驱动源极电极 176 和驱动漏极电极 177 相同的平面上从驱动漏极电极 177 之一延伸。然而, 与驱动源极电极 176 和驱动漏极电极 177 的区别在于, 像素电极 710 具有仅由第一导电层 710a 形成的单层结构。

[0053] 数据引线包括图 1 中所示的第二电容器电极板 178, 但本发明不限于此。第二电容器电极板 178 可以与数据引线形成在不同的平面上。例如, 第二电容器电极板 178 可以由与驱动半导体层 132 处于相同平面中的多晶硅层形成。也就是说, 电容器 80 可以在与驱动栅极电极 155 和第二电容器电极板 178 相同的平面中与第一电容器电极板 158 一起形成, 其中驱动栅极电极 155 和第二电容器电极板 178 形成在与驱动半导体层 132 相同的平面中。

[0054] 像素限定层 190 形成在层间绝缘层 160 上, 使像素限定层 190 覆盖数据引线 171、172、176 和 177, 但不覆盖像素电极 710。也就是说, 像素限定层 190 覆盖数据线 171、172、176 和 177, 并且具有暴露像素电极 710 的开口 199。像素限定层 190 可以由诸如聚丙烯酸酯树脂或聚酰亚胺树脂形成。

[0055] 有机发射层 720 形成在像素电极 710 上像素限定层 190 的开口 199 之一中。公共电极 730 形成在像素限定层 190 和有机发射层 720 上。以此方式, 每个有机发光二极管 70 包括像素电极 710、有机发射层 720 和公共电极 730。

[0056] 有机发射层 720 可以由低分子量的有机材料或者高分子量的有机材料形成。有机发射层 720 可以具有多层结构, 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) 中的一些或全部。如果有有机发射层 720 由这些层中的所有

层形成,则空穴注入层(HIL)布置在像素电极710(阳极)上,并且与空穴传输层(HTL)、发射层、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)顺序交叠。

[0057] 如图2中所示,有机发射层720仅布置在像素限定层190的开口199中,但是本发明不限于此。例如,有机发射层720可以形成在像素电极710上像素限定层190的开口199内,或者布置在像素限定层190与公共电极730之间。具体来说,有机发射层720中包括的空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子传输层(ETL)和电子注入层(EIL)可以使用开口掩膜形成在像素限定层190以及像素电极710上。相反,如果有机发射层720形成在各个开口199中,则使用精细金属掩膜(FMM)工艺形成。也就是说,有机发射层720的一层或多层可以介于像素限定层190与公共电极730之间。

[0058] 像素电极710的第一导电层710a、176a、177a、171a和172a、源极电极176、漏极电极177、数据线171以及公共电源线172由透明的导电材料形成,包括从氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)和氧化铟(In_2O_3)中选择的至少一种材料。第一导电层710a、176a、177a、171a和172a被结晶,以便于提高其导电率。

[0059] 公共电极730包括由从锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/钙(LiF/Ca)、氟化锂/铝(LiF/Al)、铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)和金(Au)中选择的至少一种材料形成的金属反射层。因此,有机发射层720在像素电极710的方向上发光,以便显示图像。也就是说,有机发光二极管显示器100被制成后发射型。

[0060] 使用以上所述的结构特征,有机发光二极管显示器100可以具有简化的结构。尤其是使用后侧发射有机发光二极管显示器100,可以同时形成像素电极710和驱动漏极电极177。

[0061] 现在将参考图3至图8描述根据本发明示例性实施例的制造有机发光二极管显示器100的方法。如图3所示,在基板111上形成缓冲层120之后,在缓冲层120上沉积无定形硅层(未示出),并且图案化无定形硅层。在无定形硅层(未示出)上形成栅极绝缘层140,使栅极绝缘层140覆盖无定形硅层,并且在无定形硅层上形成栅极电极155,使栅极绝缘层140介于无定形硅层与栅极电极155之间。

[0062] 之后,对无定形硅层(未示出)进行结晶,并进行选择性掺杂,以便形成半导体层132。半导体层132包括布置在栅极电极155之下的沟道区135以及形成在沟道区135的相应侧的源极区136和漏极区137。

[0063] 然后形成层间绝缘层160,使得层间绝缘层160覆盖栅极电极155。在层间绝缘层160和栅极绝缘层140中形成接触孔,使这些接触孔暴露半导体层132的源极区136和漏极区137。在层间绝缘层160上形成第一导电层701,使得第一导电层701通过接触孔与源极区136和漏极区137相接触。在第一导电层701上形成第二导电层702。

[0064] 在第二导电层702上形成光敏材料层801,并使用掩膜901对光敏材料层801进行半色调曝光。掩膜901具有挡光部分MB、透明部分MT和半透明部分MS。在图3中,示出半透明掩膜部分MS以形成细长图案(slit-pattern),但是本发明不限于此。

[0065] 之后,如图4所示,对半色调曝光的光敏材料层801进行显影,从而形成光刻胶图案810。光刻胶图案810具有厚度最大的第一部分PA、中间厚度的第二部分PB和厚度最小的第三部分PC。考虑到旨在将光敏材料层801完全去除的情况,第三部分PC具有最小的厚度(即实质上无厚度),但是第三部分PC可以不完全去除,只要不影响后续工艺即可。也就

是说,该第三部分实质上为开口区域。

[0066] 光刻胶图案 810 的第一部分 PA 对应于掩膜 901 的挡光部分 MB,光刻胶图案 810 的第二部分 PB 对应于光刻胶图案 810 的半透明部分 MS,并且光刻胶图案 810 的第三部分 PC 对应于掩膜 901 的透明部分 MT。也就是说,光敏材料层 801 的曝光部分通过显影被去除,而其未曝光部分即使在完成显影之后也会保留。然而,本发明不限于此。例如,依赖于光敏材料层 801 的成分,光敏材料层 801 的未曝光部分可以通过显影被去除,而曝光部分不被去除。

[0067] 之后,如图 5 中所示,使用光刻胶图案 810,顺序刻蚀并去除与光刻胶图案 810 的第三部分 PC 对应的第二导电层 702 和第一导电层 701。然后,如图 6 中所示,去除光刻胶图案 810 的第二部分 PB。此时,光刻胶图案 810 的第一部分 PC 被去除一定的程度,使光刻胶图案 810 的第一部分 PA 的厚度被减小。

[0068] 如图 7 中所示,使用已去除第二部分 PB 的光刻胶图案 810 刻蚀并去除与光刻胶图案 810 中的第二部分 PB 对应的第二导电层 702。接下来,对第一导电层 701 和第二导电层 702 进行图案化,从而分别形成驱动源极电极 176、驱动漏极电极 177、数据线 171、公共电源线 172 和像素电极 710。

[0069] 以此方式,可以使用掩膜 901 通过单次薄膜工艺同时形成驱动源极电极 176、驱动漏极电极 177、数据线 171 和公共电源线 172 以及像素电极 710,驱动源极电极 176、驱动漏极电极 177、数据线 171 和公共电源线 172 各具有带有第一图案化的导电层 176a、177a、171a 和 172a 以及第二图案化的导电层 176b、177b、171b 和 172b 的双层结构,像素电极 710 具有仅带有第一图案化的导电层 710a 的单层结构。

[0070] 结果,光刻胶图案 810 的第一部分 PA 对应于驱动源极电极 176、驱动漏极电极 177、数据线 171 和公共电源线 172 的形成区域,而光刻胶图案 810 的第二部分 PB 对应于像素电极 710 的形成区域。在如图 8 所示完全去除光刻胶图案 810 的第一部分 PA 之后,形成像素限定层 190,并且像素限定层 190 包括暴露像素电极 710 的开口 199。

[0071] 然后,使第一导电层 176a、177a、171a、172a 和 710a 结晶。第一导电层 176a、177a、171a、172a 和 710a 的结晶可以使用各种已知的技术进行。第一导电层 176a、177a、171a、172a 和 710a 的结晶可以在形成第一导电层 176a、177a、171a、172a 和 710a 之后且在完成有机发光二极管显示器 100 之前的任意时间执行。也就是说,第一导电层 176a、177a、171a、172a 和 710a 的结晶的时序不做具体限制。之后,顺序形成有机发射层 720 和公共电极 730,从而形成如图 2 中所示的有机发光二极管显示器 100。

[0072] 使用这种制造方法,有机发光二极管显示器 100 的工艺可以得到简化。尤其是在后发射有机发光二极管显示器 100 中,可以同时形成像素电极和驱动漏极电极。

[0073] 尽管已示出并描述了本发明的一些示例性实施例,但是本领域技术人员应当理解,可以在不超出权利要求及其等同物所限定的本发明原理和精神的范围的情况下,对这些示例性实施例进行修改。

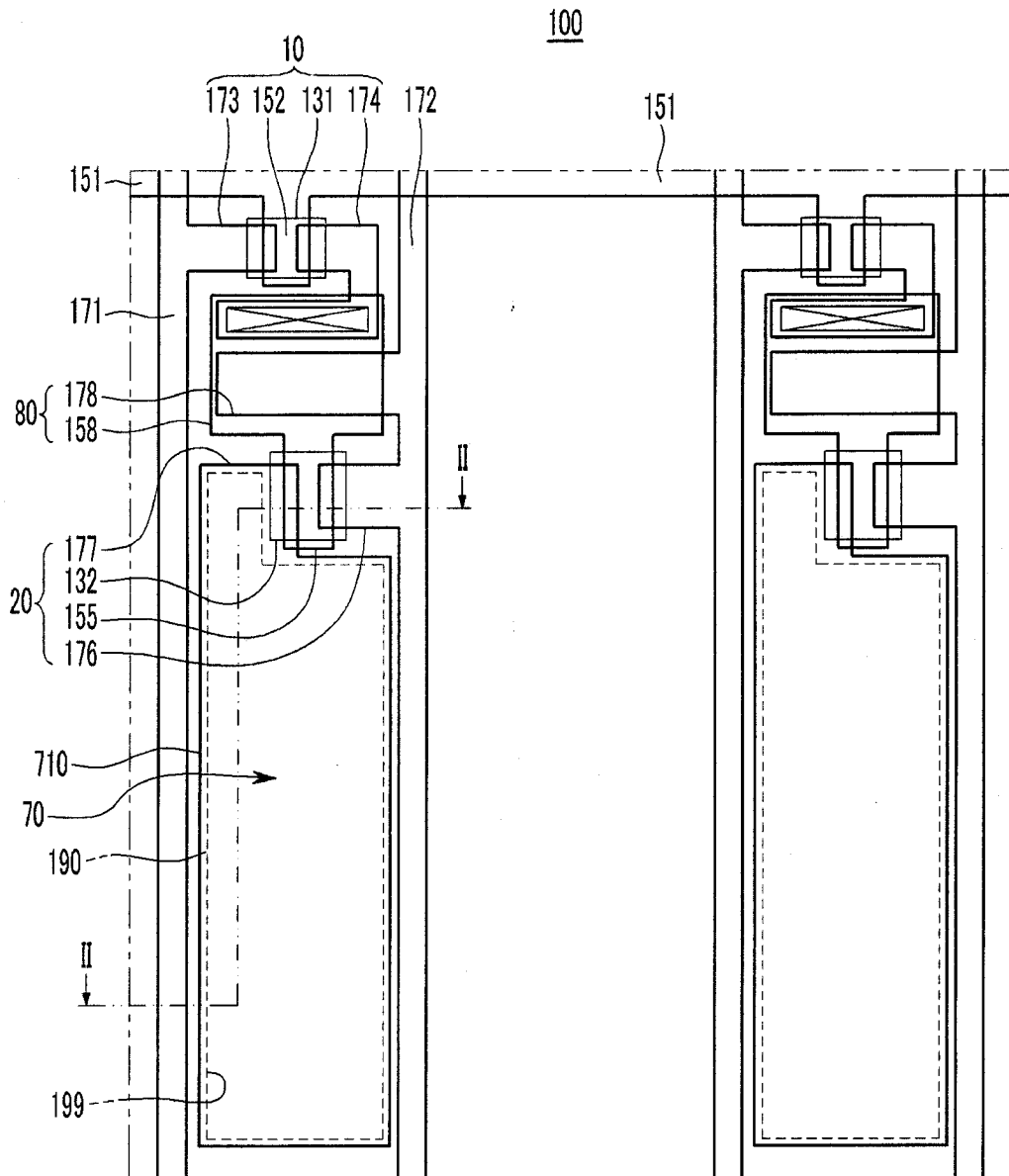


图 1

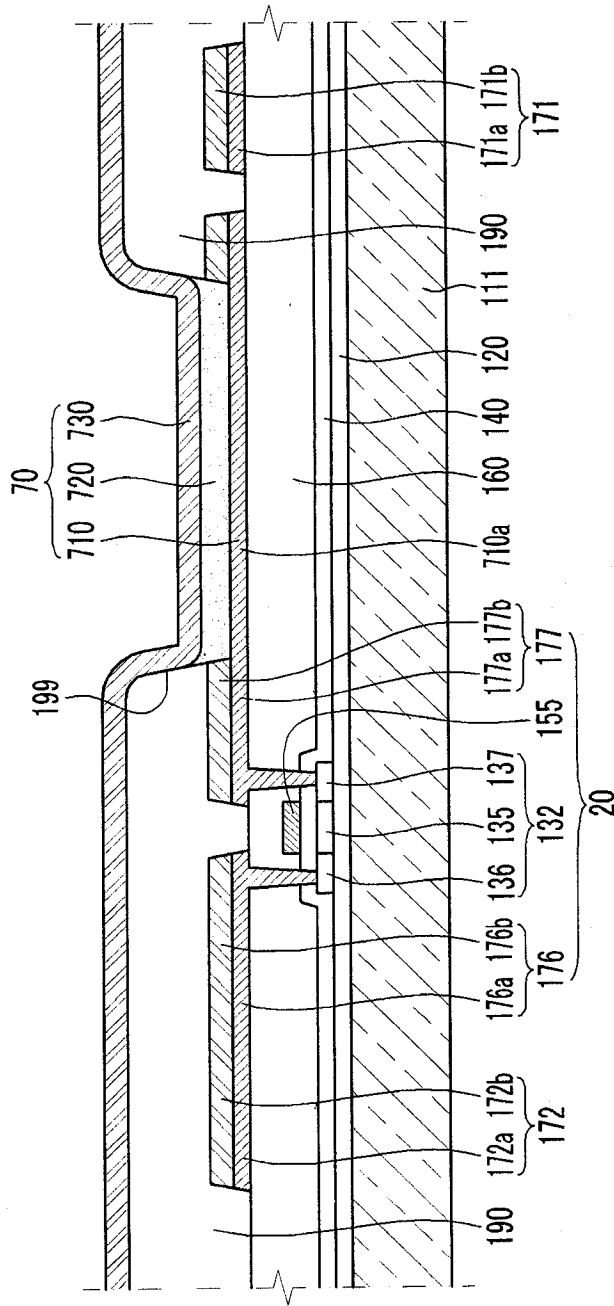


图 2

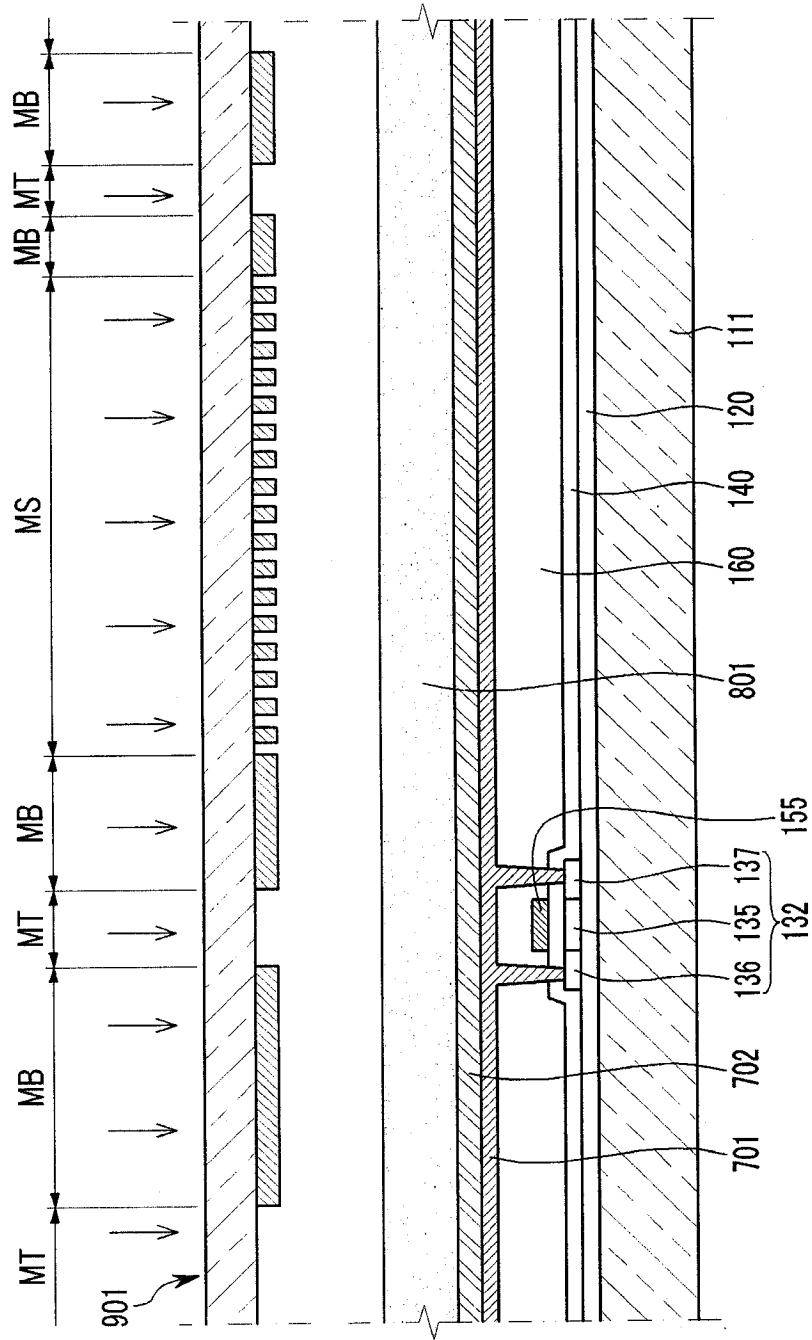


图 3

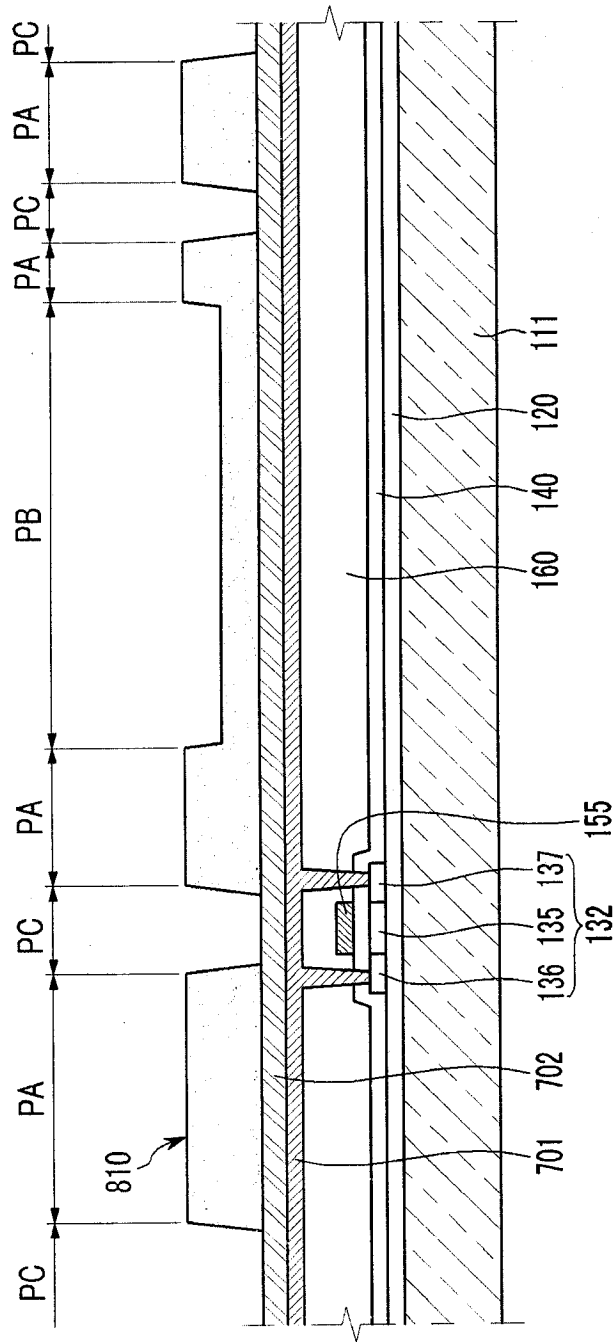


图 4

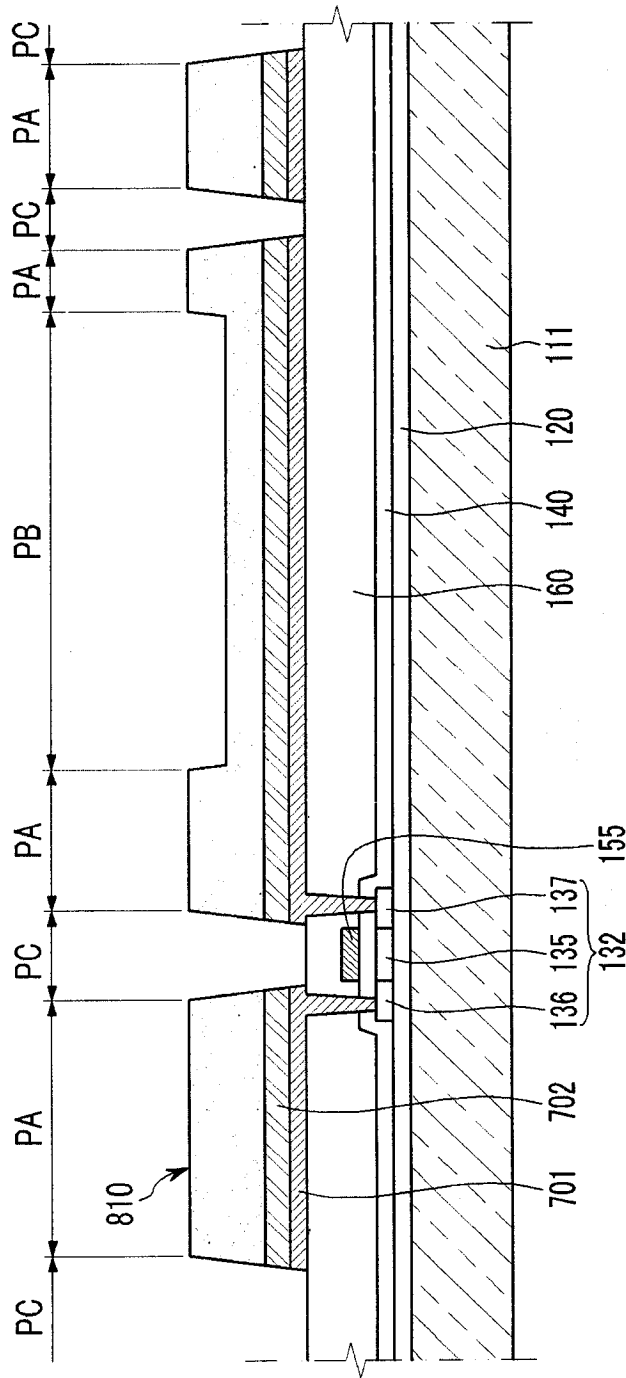


图 5

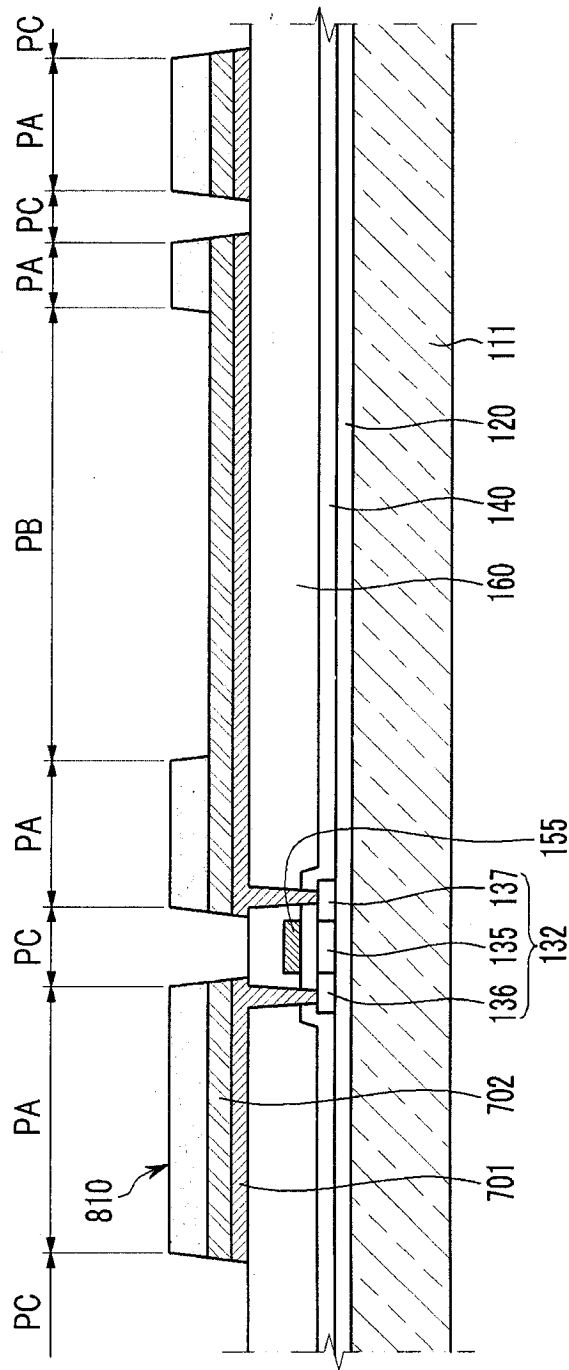


图 6

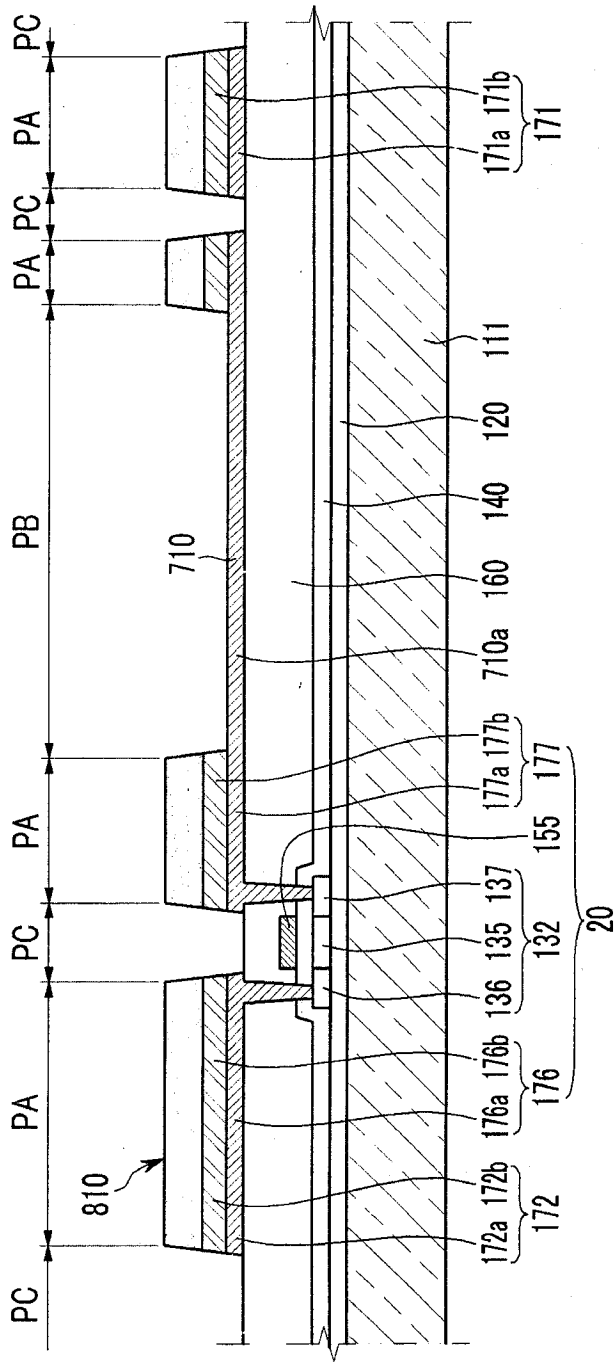


图 7

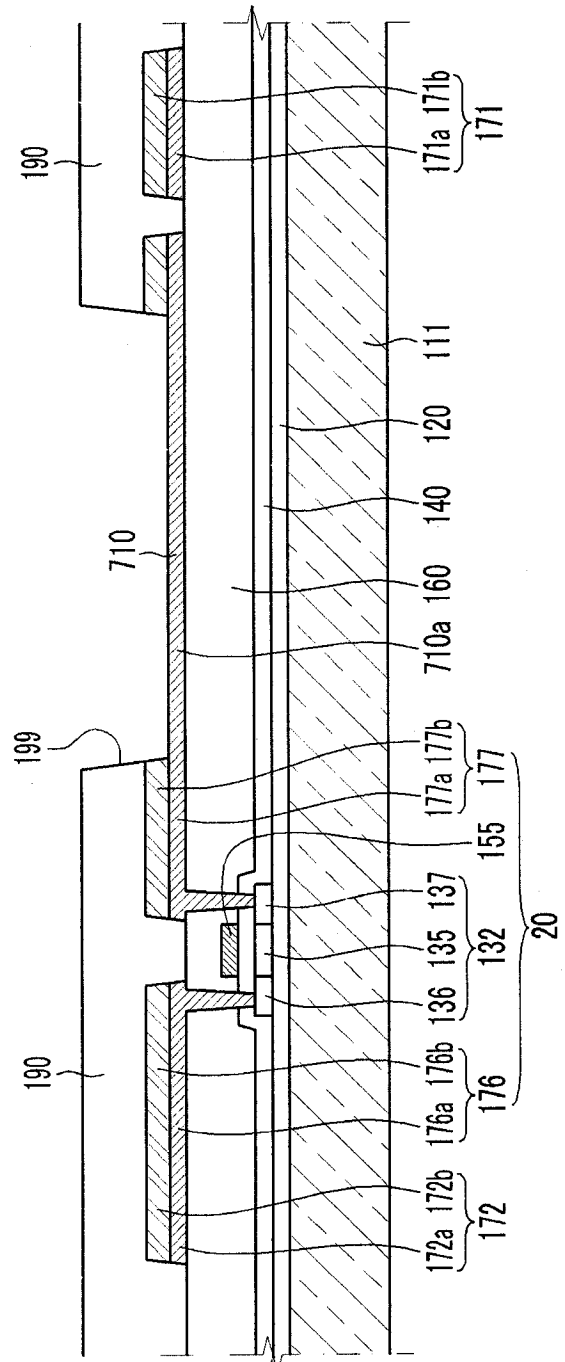


图 8

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	CN101859793B	公开(公告)日	2013-05-08
申请号	CN201010105379.4	申请日	2010-01-28
[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)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李善律 铃木浩司		
发明人	李善律 铃木浩司		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/84		
CPC分类号	H01L2227/323 H01L27/3276		
代理人(译)	王琦		
优先权	1020090010262 2009-02-09 KR		
其他公开文献	CN101859793A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及有机发光二极管显示器及其制造方法。所述有机发光二极管显示器包括：基板；形成在所述基板上的半导体层，所述半导体层具有沟道区、源极区和漏极区；覆盖所述半导体层的栅极绝缘层；形成在所述沟道区上的栅极电极；和覆盖所述栅极电极的层间绝缘层。源极电极和漏极电极形成在所述层间绝缘层上，分别连接至所述源极区和漏极区。像素电极在与所述源极电极和漏极电极相同的平面上从所述漏极电极延伸。所述源极电极和漏极电极各具有由透明的导电材料形成的第一导电层和形成在所述第一导电层上的金属的第二导电层。所述像素电极由所述第一导电层形成。

