



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104218054 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 17

(21) 申请号 201410079092. 7

(22) 申请日 2014. 03. 05

(30) 优先权数据

10-2013-0061255 2013. 05. 29 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 宋永录

(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 王艳春

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

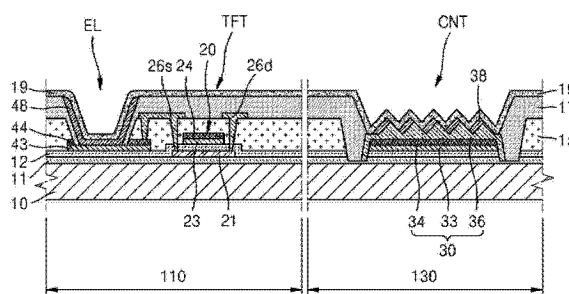
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种有机发光显示设备,其包括薄膜晶体管(TFT)、有机发光装置、以及相对电极接触单元,其中薄膜晶体管包括有源层、栅电极和源/漏电极,有机发光装置包括连接至TFT的像素电极、包括发光层的中间层、以及相对电极,相对电极接触单元中的相对电极电连接至电力线,其中,电力线的接触相对电极的表面被形成为具有浮雕结构。



1. 一种有机发光显示设备,包括:

薄膜晶体管,包括有源层、栅电极、源电极和漏电极;

有机发光装置,包括:

连接至所述薄膜晶体管的像素电极;

包括发光层的中间层;以及

相对电极;以及

相对电极接触单元,所述相对电极接触单元包括电力线,其中所述相对电极电连接至所述电力线,

其中,所述电力线的与所述相对电极接触的表面被形成为具有浮雕结构。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述电力线包括至少一个或多个线路层,

其中,所述至少一个或多个线路层包括这样一种线路层,即,该线路层包括与所述薄膜晶体管的所述源电极和漏电极相同的材料并且与所述薄膜晶体管的所述源电极和漏电极处于同一层上。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述电力线包括至少一个或多个线路层,以及

所述至少一个或多个线路层包括这样一种线路层,即,该线路层包括与所述薄膜晶体管的所述栅电极相同的材料并且与所述薄膜晶体管的所述栅电极处于同一层上。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述浮雕结构的一个斜边相对于沉积源形成特定角,所述沉积源用于沉积所述有机发光装置的中间层。

5. 如权利要求4所述的有机发光显示设备,其中,所述特定角被确定为使得所述沉积源产生的沉积材料在竖直方向上到达所述浮雕结构的所述一个斜边上。

6. 如权利要求4所述的有机发光显示设备,其中,所述浮雕结构的所述一个斜边被形成成为垂直于所述有机发光显示设备的衬底。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述浮雕结构被形成在与所述相对电极有关的雕刻或浮雕结构中。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述栅电极包括上部栅电极和下部栅电极,以及

所述下部栅电极形成在与所述有机发光装置的所述像素电极相同的层上。

9. 如权利要求8所述的有机发光显示设备,其中,所述电力线包括第一线路层、第二线路层和第三线路层,所述第一线路层、第二线路层和第三线路层按以下顺序形成:

所述第一线路层、第二线路层和第三线路层以朝向所述相对电极的方向相继形成,

所述第一线路层包括与所述下部栅电极相同的材料并且与所述下部栅电极处于同一层上,

所述第二线路层包括与所述上部栅电极相同的材料并且与所述上部栅电极处于同一层上,

所述第三线路层包括与所述源电极和漏电极相同的材料并且与所述源电极和漏电极处于同一层上。

10. 如权利要求9所述的有机发光显示设备,其中,所述像素电极、所述下部栅电极或

者所述第一线路层形成成为包括氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锌和氧化铟中的一种或多种透明金属氧化物。

11. 如权利要求 9 所述的有机发光显示设备,其中,所述上部栅电极或所述第三线路层包括银、镁、铝、铂、钽、金、镍、钹、铬、锂、钙、钼、钛、钨、钼钨和铜中的一种或多种材料。

12. 如权利要求 1 所述的有机发光显示设备,其中,所述相对电极接触单元形成在所述有机发光显示设备的非显示区中。

13. 如权利要求 1 所述的有机发光显示设备,还包括:

在所述相对电极接触单元中的所述电力线的一部分之外形成的层间绝缘层和像素限定层。

14. 如权利要求 13 所述的有机发光显示设备,其中,所述电力线经由形成在所述层间绝缘层和所述像素限定层上的孔电连接至所述相对电极。

15. 如权利要求 13 所述的有机发光显示设备,其中,所述层间绝缘层包括无机绝缘材料,所述像素限定层包括有机绝缘材料。

16. 一种制造有机发光显示设备的方法,包括:

在衬底上形成第一传导层和第二传导层;

对所述第一传导层和所述第二传导层进行图案化,以在所述第一传导层处形成像素电极和电力线的第一线路层,以及在所述第二传导层处形成所述电力线的第二线路层;

形成层间绝缘层,所述层间绝缘层包括暴露所述像素电极和所述第二线路层的一部分的孔;

在所述层间绝缘层上形成第三传导层,以及对所述第三传导层进行图案化以形成所述电力线的第三线路层,所述第三线路层在所述电力线的上表面上具有浮雕结构;

形成暴露所述像素电极和所述电力线的所述第三线路层的像素限定层;以及

在所述像素限定层上形成表现为前电极的形式的相对电极,所述相对电极电连接至所述电力线的所述第三线路层。

17. 如权利要求 16 所述的方法,还包括:在形成所述像素限定层后,在所述像素电极上使用沉积源沉积中间层,所述中间层包括发光层,

其中,所述浮雕结构的一个斜边相对于所述沉积源形成特定角。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中,所述特定角被确定为使得所述沉积源产生的沉积材料在竖直方向上到达所述浮雕结构的所述一个斜边上。

19. 如权利要求 17 所述的方法,其中,所述浮雕结构的所述一个斜边被形成为垂直于所述衬底。

20. 一种用于有机发光显示设备的相对电极接触单元,包括:

电力线,包括至少一个或多个线路层;以及

相对电极,电连接至所述电力线,

其中,所述相对电极接触单元形成在有机发光显示设备的非显示区中,以及所述电力线在其朝向所述相对电极的方向上的一个表面上具有浮雕结构。

有机发光显示设备及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 该申请要求于 2013 年 5 月 29 日在韩国知识产权局提交的第 10-2013-0061255 号韩国专利申请的优先权,该专利申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明的一个或多个方面涉及有机发光显示设备,更具体地,涉及面对像素电极的相对电极与电力线接触的区域的结构得到改进的有机发光显示设备。

背景技术

[0004] 通常,有机发光显示设备包括薄膜晶体管(TFT)和有机发光装置。有机发光显示设备具有以下结构,其中有机发光装置从 TFT 接收适当的驱动信号并发出光,从而显示期望的图像。

[0005] TFT 具有有源层、栅电极和源 / 漏电极叠置在衬底上的结构。因此,当电流通过形成在衬底上的线路被施加到栅电极时,电流经过有源层流经源 / 漏电极。同时,电流流经连接至源 / 漏电极的有机发光装置的像素电极。

[0006] 此外,有机发光装置包括像素电极、面对像素电极的相对电极以及插置于二者之间的发射层。在这种结构中,如果电流如上所述地经由 TFT 流经像素电极,则在相对电极与像素电极之间形成了适当的电压。因此,从发射层发出光,从而显示图像。

[0007] 为了如上所述在发射层中形成适当电压,相对电极需要连接至电力线以便维持恒定电压。在这种情况下,连接至电力线的相对电极接触单元会产生热。

[0008] 换言之,通常连接至相对电极的电力线具有这样的结构,其中叠置有多个线路层,并且多个线路层中的一个线路层连接至相对电极。多个线路层可通过叠置 TFT 的栅电极或源电极来形成,它们被包含在有机发光显示设备的显示单元中。在有机发光显示设备的显示单元中的像素区上沉积机发光材料的过程中,有机发光材料被沉积在与沉积源隔开一定距离的衬底上。因此,有机发光材料可能会不期望地混合到相对电极接触单元中,相对电极接触单元为有机发光显示设备的非显示区。在这种情况下,沉积在多个电力线上的有机发光材料可能产生热,因而产生产品的瑕疵。

[0009] 因此,为了实现更稳定的有机发光显示设备,需要防止有机发光材料沉积在相对电极接触单元上的改进的结构。

发明内容

[0010] 本申请的实施方式的一个或多个方面提供了一种有机发光显示设备,其中,电力线的一个表面被形成为具有浮雕结构,使得即使在有机材料混合到相对电极接触单元中,有机材料沉积在电力线上的区域也为最小。

[0011] 根据各实施方式的一个方面,提供了一种有机发光显示设备,其包括薄膜晶体管(TFT)、有机发光装置、以及相对电极接触单元,其中薄膜晶体管包括有源层、栅电极和源 /

漏电极,有机发光装置包括连接至 TFT 的像素电极、包括发光层的中间层、以及相对电极,相对电极在相对电极接触单元中电连接至电力线,其中,电力线的接触相对电极的表面被形成为具有浮雕结构。

[0012] 电力线可包括至少一个或多个线路层,至少一个或多个线路层可包括这样的线路层,即该线路层包括与 TFT 的源电极和漏电极相同的材料并且与 TFT 的源电极和漏电极处于同一层上。

[0013] 电力线可包括至少一个或多个线路层,至少一个或多个线路层可包括这样的线路层,即该线路层包括与 TFT 的栅电极相同的材料并且与 TFT 的栅电极处于同一层上。

[0014] 浮雕结构的一个斜边可相对于沉积源形成特定角,沉积源沉积有机发光装置的中间层。

[0015] 特定角可被确定使得沉积源产生的沉积材料在竖直方向上到达浮雕结构的一个斜边上。

[0016] 浮雕结构的一个斜边可被形成为垂直于有机发光显示设备的衬底。

[0017] 浮雕结构可被形成在与相对电极有关的雕刻或浮雕结构中。

[0018] 栅电极可包括上部栅电极和下部栅电极,下部栅电极可形成在与有机发光装置的像素电极相同的层上。

[0019] 电力线可包括第一线路层、第二线路层和第三线路层,第一线路层、第二线路层和第三线路层以朝向相对电极的方向相继形成,第一线路层包括与下部栅电极相同的材料并且与下部栅电极处于同一层上,第二线路层包括与下部栅电极相同的材料并且与下部栅电极处于同一层上,第三线路层包括与源电极和漏电极相同的材料并且与源电极和漏电极处于同一层上。

[0020] 像素电极、下部栅电极或者第一线路层可形成为包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)和氧化铟(In_2O_3)中的一种或多种透明金属氧化物。

[0021] 上部栅电极或第三线路层可包括银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)、钼钨(MoW)和铜(Cu)中的一种或多种材料。

[0022] 相对电极接触单元可形成在有机发光显示设备的非显示区中。

[0023] 有机发光显示设备还可包括形成在相对电极接触单元中的电力线的一部分之外的层间绝缘层和像素限定层。

[0024] 电力线可经由形成在层间绝缘层和像素限定层上的孔电连接至相对电极。

[0025] 层间绝缘层可包括无机绝缘材料,像素限定层包括有机绝缘材料。

[0026] 根据各实施方式的另一方面,提供了一种制造有机发光显示设备的方法,该方法包括:在衬底上形成第一传导层和第二传导层;对第一传导层和第二传导层进行图案化,以在第一传导层处形成像素电极和电力线的第一线路层,以及在第二传导层处形成电力线的第二线路层;形成层间绝缘层,层间绝缘层包括暴露像素电极和第二线路层的一部分的孔;在层间绝缘层上形成第三传导层,以及对第三传导层进行图案化以形成电力线的第三线路层,第三线路层在电力线的上表面上具有浮雕结构;形成暴露像素电极和电力线的第三线路层的像素限定层;以及在像素限定层上形成表现为前电极的形式的相对电极,相对电极电连接至电力线的第三线路层。

[0027] 该方法还包括：在形成像素限定层后，在像素电极上使用沉积源沉积中间层，中间层包括发光层，其中，浮雕结构的一个斜边相对于沉积源形成特定角。

[0028] 特定角可被确定为使得沉积源产生的沉积材料在竖直方向上到达浮雕结构的一个斜边上。

[0029] 浮雕结构的一个斜边可被形成为垂直于衬底。

[0030] 根据各实施方式的另一方面，提供了一种用于有机发光显示设备的相对电极接触单元，其包括电力线和相对电极，其中，电力线包括至少一个或多个线路层，相对电极电连接至电力线，其中，相对电极接触单元形成在有机发光显示设备的非显示区中，以及电力线在朝向相对电极的方向上在电力线的一个表面上具有浮雕结构。

附图说明

[0031] 本发明的实施方式的上述和其他特征及优势将通过参照附图对其详细的示例性实施方式进行描述而变得更加显而易见，在附图中：

[0032] 图 1 是示出根据一个实施方式的有机发光显示设备的结构的示意图；

[0033] 图 2 是示出传统有机发光显示设备的相对电极接触区域的一部分的示意性截面图；

[0034] 图 3A 至图 3C 是用于阐述根据一个实施方式在有机发光显示设备上沉积有机材料的方法的示意图；

[0035] 图 4 是示出根据一个实施方式的有机发光显示设备的图；

[0036] 图 5A 至图 5F 是示出根据一个实施方式的、制造图 3 的有机发光显示设备的方法的图；

[0037] 图 6 是示出根据另一实施方式的有机发光显示设备的图；以及

[0038] 图 7 是示出根据另一实施方式的有机发光显示设备的图。

具体实施方式

[0039] 在以下详细描述中，参照附图，在附图中通过示例的方式示出了可实践实施方式的特定实施方式。这些实施方式被足够详细地描述以使本领域技术人员能够实践这些实施方式。应该理解，各种实施方式尽管是不同的，但不必相互排斥。例如，本文所描述的与一个实施方式相关的具体特征、结构或特性可在其他实施方式内实现，而不偏离本申请的实施方式的精神和范围。此外，应该理解，每个所公开的实施方式内的单个元件的位置或设置可在不偏离实施方式的精神和范围的情况下修改。因此，以下详细的描述不以限制的意义进行，并且本申请实施方式的范围仅由所附权利要求限定，并连同权利要求所保护的等同的全部范围一起适当地解释。在附图中，相同的参考标号指示在全部附图中具有相同或相似功能性的元件。

[0040] 现将更全面地参照附图描述本申请的实施方式，附图中示出了示例性实施方式。

[0041] 图 1 是示出根据一个实施方式的有机发光显示设备 1 的结构的示意图。

[0042] 有机发光显示设备 1 包括显示区 110 和非显示区 120，其中在显示区 110 中多个像素设置在衬底 10 上，非显示区 120 形成在显示区 110 的外部。

[0043] 衬底 10 可以为低温多晶硅（LTPS）衬底、玻璃衬底或塑料衬底。

[0044] 在显示区 110 中,以矩阵的形式设置像素(未示出),像素为显示图像的基本单位,并且形成电连接至每个像素的线路。像素可包括像素电路和有机发光装置 EL,其中像素电路包括至少一个薄膜晶体管(TFT)和电容器。有机发光装置 EL 具有叠置有像素电极、有机发射层以及相对电极的结构,其中,像素电极为阳极并且连接至 TFT,相对电极为阴极并且表现为前电极的形式。阴极电压经过相对电极施加到每个像素。

[0045] 非显示区 120 可包括相对电极接触区 130 和焊盘区 140,其中相对电极接触区 130 经由相对电极接触单元 CNT 电连接至显示区 110 中的相对电极(59,参见图 2),在焊盘区 140 中形成有焊盘 PAD(未示出),电力通过焊盘 PAD 被施加到显示区 110 和相对电极接触区 130。相对电极接触区 130 经过焊盘 PAD 将从外部经过相对电极接触单元 CNT 所施加的阴极电压施加到每个像素。一个或多个相对电极阴极区 130 和焊盘区 140 可形成在非显示区 120 的至少一侧上。图 1 示出了相对电极阴极区 130 和焊盘区 140 分别形成在非显示区 120 的上部部分和下部部分上的示例。然而,本申请的实施方式不限于此。一个或多个相对电极接触单元 CNT 可形成在相对电极阴极区 130 中。

[0046] 根据实施方式,包含在相对电极接触单元 CNT 中的电力线 30 的上表面(参见图 4 至图 6)被形成为具有浮雕结构。因此,电阻增加,并且可阻止可能由有机材料意外地混合到相对电极接触区中而引起的热发生。

[0047] 衬底 10 可通过使用形成在非显示区 120 上的密封部件(未图示)粘合至封装衬底(未图示),封装衬底面对衬底 10。虽然没有图示,但是密封部件形成在衬底 10 上以便密封发射区。因此,发射区可被保护免受外部空气的侵蚀。例如,密封膜可具有通过将包括无机材料(诸如氧化硅或氮化硅)的膜以及包括有机材料(诸如环氧树脂或聚亚酰胺)的膜交替形成的膜生长结构。作为另一示例,密封膜可包括由低熔点玻璃,诸如氧化锡(SnO)形成的膜。然而,这仅为示例。密封膜不限于此,并且任何具有密封结构的薄膜均可用作密封膜。

[0048] 图 2 是示出传统有机发光显示设备的相对电极接触区域的一部分的示意性截面图。

[0049] 参见图 2,对于包含在传统有机发光显示设备中的相对电极接触区,在衬底 10 上形成缓冲层 11,在缓冲层 11 上形成电力线 56。在电力线 56 上形成相对电极 59。在这种情况下,有机材料 58 会意外地混合到电力线 56 与相对电极 59 之间。在像素区中形成有机发射层的过程中,有机材料 58 可能意外地混合到相对电极接触单元中。这样,电力线 56 直接接触相对电极 59 的区域会减少,因此会增加其中的电阻。混合有机材料 58 的问题可能发生在使用同轴沉积方法(in-line deposition method)中,该方法可期望用于制造大型有机发光二极管(OLED)面板。这可能增加相对电极接触单元中的电阻,并因此产生热。

[0050] 图 3A 至图 3C 是用于阐述根据一个实施方式在有机发光显示设备上沉积有机材料的方法的示意图。

[0051] 图 3A 是示出沉积有机材料时,BLADE(片)形成在衬底 10 上的位置的图。有机材料可仅形成在显示区 110 中。因此,如图 3A 所示,片 BLADE 形成在覆盖相对电极接触区 130 和焊盘区 140 的区域中,以使有机材料没有沉积在处于非显示区 120 中的相对电极接触区 130 和焊盘区 140 中。当从沉积源产生的沉积材料,即,有机材料形成在衬底 10 上时,片 BLADE 用于阻止有机材料形成在非显示区 120 中。可使用掩模替代片 BLADE。

[0052] 图 3B 是示出尽管使用了片 BLADE,有机材料仍沉积在相对电极接触区 130 中的原

因的图。

[0053] 沉积源 SOURCE 通过使用诸如片或掩模的工具来沉积沉积材料以将沉积区与非沉积区分开。在图 3B 所示的示例中,被片 BLADE 覆盖的区域 b 为非沉积区,没有被片 BLADE 覆盖的区域为沉积区。假设从沉积源 SOURCE 的区域 d1 和 d2 喷射沉积材料。由于有机发光显示设备 1 与片 BLADE 远离距离 Z。因此,当沉积源 SOURCE 与衬底 10 隔开距离 Z 和 TS 时,沉积源 SOURCE 沉积有机材料,从而在有机发光装置 EL 中形成中间层 48,这将稍后描述。然而,同时,即使片 BLADE 形成在衬底 10 上,沉积源 SOURCE 也在非沉积区 b 中沉积沉积材料。这是因为片 BLADE 与有机发光显示设备 1 隔开一定距离。在图 3B 所示的示例中,沉积材料可能意外地混合到由等式 $b = (d1 * Z) / TS$ 表示的区域中。

[0054] 图 3C 是示出根据实施方式的、减少在有机发光显示设备 1 中沉积材料混合的区域的方法的示意图。

[0055] 对于根据实施方式的有机发光显示设备 1,可形成如图 3C 所示的浮雕结构。在图 3B 所示的示例中沉积源 SOURCE 与片 BLADE 的端部之间的角为 $\theta 1$ 。这样,根据实施方式,有机发光显示设备 1 与浮雕结构的一个斜边之间的角可为 $\theta 1$ 。在这种情况下,沉积材料不会沉积在有机发光显示设备 1 的浮雕结构的另一个斜边上。图 3B 和图 3C 示意性地示出了沉积材料精确地沉积在有机发光显示设备 1 中的情况,图 3B 和图 3C 示出了沉积材料在阴极接触单元 CNT 的电力线 30 中混合的情况。根据实施方式,电力线 30 被形成成为具有浮雕结构(将在图 4 至图 6 中示出)。因此,热发生问题可通过增加电力线 30 直接接触相对电极 19 的区域来解决,这将稍后描述。

[0056] 图 4 是示出根据一个实施方式的有机发光显示设备的图。

[0057] 参见图 4,根据实施方式,将包含在有机发光显示设备 1 中的相对电极接触单元 CNT 的电力线 30 的上表面形成成为具有浮雕结构。

[0058] 当前实施方式中的有机发光显示设备 1 包括 TFT、有机发光装置 EL 和相对电极接触单元 CNT,其中有机发光装置 EL 的相对电极连接至电力线 30。

[0059] TFT 包括有源层 21、栅电极 20 以及源 / 漏电极 26s 和 26d。栅电极 20 包括下部栅电极 23 和上部栅电极 24。下部栅电极 23 包括透明传导材料。上部栅电极 24 包括金属。栅绝缘层 12 插置在栅电极 20 与有源层 21 之间以使栅电极 20 与有源层 21 绝缘。此外,具有导电性的源 / 漏极区形成在有源层 21 的两个边缘处,并且连接至源 / 漏电极 26s 和 26d。

[0060] 有机发光装置 EL 包括像素电极 43、相对电极 19 以及有机中间层 48,其中,像素电极 43 电连接至 TFT 的源 / 漏电极 26s 和 26d 之一,相对电极 19 用作阴极,以及有机中间层 48 插置于像素电极 43 与相对电极 19 之间。参考标号 15 指的是层间绝缘层(下文中称为第一绝缘层),参考标号 17 指的是像素限定层(下文中称为第二绝缘层)。

[0061] 此外,相对电极接触单元 CNT 包括第一线路层 33、第二线路层 34 以及第三线路层 36,作为接触相对电极 19 的电力线 30。第一线路层 33 和第二线路层 34 包括与下部栅电极 23 和上部栅电极 24 相同的材料并且分别在与下部栅电极 23 和上部栅电极 24 相同的层上。第三线路层 36 包括与源 / 漏电极 26s 和 26d 相同的材料并且在与源 / 漏电极 26s 和 26d 相同的层上。另外,根据另一实施方式,电力线 30 的线路层可包括与栅电极 20 相同的材料并与栅电极 20 处于相同的层。

[0062] 参见图 4 所示的实施方式,第一绝缘层 15 形成在电力线 30 的外部,以便与电力线

30 隔开一定空间。第二绝缘层 17 被形成填充电力线 30 与第一绝缘层 15 之间的空间,并且形成插置在第三线路层 36 与相对电极 19 之间。在图 4 中,第二绝缘层 17 被形成填充衬底 10 上的栅绝缘层 12 和缓冲层 11 (形成具有一定深度) 的孔。然而,第二绝缘层 17 不限于此,并且可形成仅充填栅绝缘层 12 的上部。此外,根据图 4 所示的实施方式,第一绝缘层 15 被示出为与电力线 30 隔开。然而,在第一绝缘层 15 与电力线 30 之间可不提供空间。而且,与图 4 所示的不同,第三线路层 36 可不覆盖第一和第二线路层 33 和 34 的端部,并且可仅形成在第一和第二线路层 33 和 34 的上部部分。

[0063] 根据图 4 的实施方式,由于第三线路层 36 形成具有浮雕结构,所以有机材料 38 仅沉积在浮雕结构的一个斜边上。有机材料 38 可以为通过使用沉积源当中间层 48 形成在有机发光装置 EL 中时沉积的材料。如参照图 3C 详细所述,有机材料 38 仅在第三线路层 36 的浮雕结构中沉积在面对沉积源 SOURCE 的表面上。因此,与传统有机发光显示设备的相对电极接触单元 CNT 相比,第三线路层 36 的直接接触相对电极 19 的区域增加,并因此可减少耐热性。

[0064] 更具体地,当如图 3C 所示地形成浮雕结构时,沉积源 SOURCE 以一定入射角沉积沉积材料。因此,沉积材料可以仅形成在浮雕结构的一个斜边上。即,如图 3C 所示,当沉积材料以离沉积源 SOURCE 的一端成角度 θ_1 地沉积在衬底 10 上时,如果浮雕结构的一个斜边与衬底 10 之间的角度为 $(90 - \theta_1)$,则沉积角在一定方向上与在第三线路层 36 的一端处的斜边的角彼此垂直。因此,沉积材料仅沉积在第三线路层 36 的浮雕结构的一个斜边上,沉积材料可以不沉积在浮雕结构的另一斜边上。因此,为沉积材料的有机材料 38 沉积的区域可最小化,并因而产生的热量会减少。

[0065] 在图 4 所示的实施方式中,仅电力线 30 中的第三线路层 36 的上表面被示出为具有浮雕结构。然而,根据另一实施方式,有机发光显示设备 1 可形成使得电力线 30 的所有线路层可分别具有浮雕形状。例如,与图 4 所示的仅第三线路层 36 具有浮雕形状的实施方式不同,第一线路层 33、第二线路层 34 和第三线路层 36 均可形成具有浮雕形状。即,对于本申请实施方式中的有机发光显示设备 1,电力线 30 的一些层或所有层可具有浮雕形状。所以,电力线 30 在朝向相对电极 19 的方向的上表面可具有浮雕形状。因此,即使有机材料 38 被混合到有机发光显示设备 1 中,有机材料 38 也仅沉积在电力线 30 的一些斜边上,并因而可减少热发生。

[0066] 图 5A 至图 5F 是示出根据一个实施方式的、制造图 4 的有机发光显示设备的方法的图。

[0067] 参见图 5A,在衬底 10 上形成缓冲层 11 以保持衬底 10 的平滑并阻止杂质元素渗透到衬底 10 中。

[0068] 衬底 10 可包括透明玻璃,透明玻璃具有作为主要成分的 (SiO_2) 氧化硅。然而,衬底 10 不限于此,可包括多种材料,诸如透明塑料、金属等。

[0069] 在缓冲层 11 上形成 TFT 的有源层 21。有源层 21 可包括多晶硅材料,并通过使用掩模工序图案化。有源层 21 的材料不限于此,有源层 21 可包括氧化物半导体。例如,有源层 21 可包括镓铟锌氧化物 (G-I-Z-O) 层 $[(\text{In}_2\text{O}_3)_a(\text{Ga}_2\text{O}_3)_b(\text{ZnO})_c]$ 层,其中, a 、 b 和 c 为实数,且 $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 、 $c > 0$ 。如果有源层 21 包括氧化物半导体,则可省略本文稍后将阐述的沉积工序。

[0070] 然后,在图案化的有源层 21 上形成栅绝缘层 12。栅绝缘层 12 可通过使用诸如等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、常压化学气相沉积(APCVD)或低压 CVD(LPCVD)方法通过沉积诸如氮化硅(SiN_x)或氧化硅(SiO_x)的无机绝缘层来形成。

[0071] 然后,如图 5B 所示,在栅绝缘层 12 上相继沉积第一传导层(未图示)和第二传导层(未图示)。然后,对有机发光装置 EL 的像素电极 43 和辅助电极 44、TFT 的栅电极 20 以及形成电力线 30 的一部分的第一线路层 33 和第二线路层 34 进行图案化,电力线 30 包含在相对电极接触单元 CNT 中。

[0072] 第一传导层(未图示)被图案化成有机发光装置 EL 的像素电极 43、TFT 的下部栅电极 23 以及电力线 30 的第一线路层 33。第一传导层可包括诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)和氧化铟(In_2O_3)的透明材料中的至少一种材料。

[0073] 第二传导层(未图示)被图案化成有机发光装置 EL 的辅助电极 44、TFT 的上部栅电极 24 以及电力线 30 的第二线路层 34。第二传导层可包括银(Ag)、镁(Mg)、铝(Al)、铂(Pt)、钯(Pd)、金(Au)、镍(Ni)、钕(Nd)、铱(Ir)、铬(Cr)、锂(Li)、钙(Ca)、钼(Mo)、钛(Ti)、钨(W)、钼钨(MoW)和铝/铜(Al/Cu)中的至少一种材料。

[0074] 栅电极 20 形成在与有源层 21 的中心对应的位置处。通过使用栅电极 20 作为掩模,有源层 21 掺杂有 n 型或 p 型杂质。然后,在有源层 21 的被栅电极 20 覆盖的区域中形成通道单元,在有源层 21 的、没有被栅电极 20 覆盖的区域中形成源/漏极单元。

[0075] 然后,参见图 5C,第一绝缘层 15 沉积在衬底 10 的整个表面上,通过使用掩模工序形成孔 H1 至 H5。

[0076] 第一绝缘层 15 可使用诸如聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯树脂、苯并环丁烯(BCB)和酚醛树脂的有机绝缘材料中的至少一种材料通过采用旋涂方法形成。第一绝缘层 15 被形成成为具有比栅绝缘层 12 更厚的厚度,从而用作栅电极 20 与 TFT 的源/漏电极 26s 和 26d 之间的层间绝缘层。第一绝缘层 15 可与栅绝缘层 12 类似地通过使用无机绝缘材料形成,并且可通过使用上述有机绝缘材料形成。第一绝缘层 15 也可通过交替地使用有机绝缘材料和无机绝缘材料来形成。

[0077] 第一绝缘层 15 被图案化以形成暴露有机发光装置 EL 的像素电极 43 的部分区域的第一孔 H1、暴露辅助电极 44 的部分区域的第二孔 H2、暴露 TFT 的有源层 21 的第三和第四孔 H3 和 H4、以及暴露相对电极接触单元 CNT 的电力线 30 的部分区域或整个区域的第五孔 H5。第一线路层 33 和第二线路层 34 的外围可被蚀刻并雕刻至栅绝缘层 12 和缓冲层 11 的一定深度,并且在第一线路层 33、第二线路层 34 与第一绝缘层 15 之间设置空间。另外,本申请的实施方式不限于图 5C 所示的示例,第一绝缘层 15 可被蚀刻使得在第一线路层 33、第二线路层 34 与第一绝缘层 15 之间不提供空间。

[0078] 然后,参见图 5D,在第一绝缘层 15 上在衬底 10 的整个表面上沉积第三传导层(未图示)并对其图案化,从而形成 TFT 的源/漏电极 26s 和 26d 以及电力线 30 的第三线路层 36。第三传导层可通过使用与以上用于形成第一和第二传导层的相同传导材料中的相同材料,或由 Mo/Al/Mo 形成的材料形成。源/漏电极 26s 和 26d 以及第三线路层 36 通过对第三传导层图案化来形成。第三线路层 36 被形成为覆盖第一线路层 33 和第二线路层 34 的端部。另外,第三线路层 36 可形成在第二线路层 34 上,从而不覆盖第二线路层 34 的端部。此外,辅助电极 44 被蚀刻为暴露像素电极 43。为源/漏电极 26s 和 26d 之一的电极 26 连

接至辅助电极 44。

[0079] 根据一个实施方式,第三线路层 36 可形成具有浮雕结构,以使电力线 30 的上部部分具有浮雕结构。为了将第三线路层 36 形成具有浮雕结构,狭缝掩模或半调掩模可作用于对第三传导掩模图案化的掩模。

[0080] 然后,参见图 5E,在衬底 10 上形成第二绝缘层 17。第二绝缘层 17 可使用诸如聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯树脂、BCB 和酚醛树脂的有机绝缘材料中的至少一种材料通过采用旋涂方法形成。

[0081] 通过对第二绝缘层 17 进行图案化,形成分别暴露像素电极 43 和第三线路层 36 的中心单元的孔 H6 和 H7。

[0082] 然后,如图 5F 所示,在暴露像素电极 43 的孔 H5 中形成中间层 48,中间层 48 包括发射层(EML)。如关于图 3 所述,在形成中间层 48 的工序中,有机材料 38 也可沉积在相对电极接触单元 CNT 中。

[0083] 中间层 48 可通过叠置诸如 EML、空穴传输层(HTL)、空穴注入层(HIL)、电子传输层(ETL) 以及电子注入层(EIL) 的功能层中的一个或多个层形成单个或多个层的结构而形成。

[0084] EML 可包括低分子量有机材料或高分子有机材料。当 EML 包括低分子量有机材料时,EML 可通过在从 EML 到像素电极 43 的方向上叠置 HTL 和 HIL 并在从 EML 到相对电极 19 的方向上叠置 ETL 和 EIL 来形成。而且,可按需要叠置其他层。可使用其他有机材料,诸如铜酞菁(CuPc)、N, N' - 二(萘-1-基)-N, N' - 联苯-联苯胺(NPB) 和三-8-羟基喹啉铝(Alq3)。

[0085] 在包括高分子有机材料的高分子 EML 的情况下,除 EML 之外,高分子 EML 还只包括 HTL。HTL 可使用聚-(2,4)-乙烯-二羟基噻吩(PEDOT)或聚苯胺(PANI)通过采用喷墨印刷法或旋涂法形成在像素电极 43 上。高分子 EML 可通过使用聚亚苯基乙烯(PPV)、深蓝-PPV 或聚芴形成。

[0086] 在上述实施方式中,中间层 48 形成在孔 H6 中,并且为每个像素形成附加的荧光材料。然而,本申请的实施方式不限于此。中间层 48 可形成在显示区 110 内的整个第二绝缘层 17 上,无论像素的位置如何。EML 例如可通过竖直地叠置或混合包括发光材料的层来形成,这些发光材料分别发红光、绿光和蓝光。如果可发白光,其可结合其他颜色。此外,还可包括颜色转换层或滤色器,该颜色转换层将发出的白光转换为预定颜色。

[0087] 然后,在整个衬底 10 上形成相对电极 19。当有机发光显示设备 1 为在朝向衬底 10 的方向上显示图像的背面发光型显示设备时,像素电极 43 可以为透明电极,相对电极 19 可以为反射电极。反射电极可通过薄薄地沉积具有低功函数的金属诸如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al 或它们的组合来形成。

[0088] 相反地,当有机发光显示设备 1 为在与衬底相反的方向上发光的正面发光型显示设备时,像素电极 43 是光反射电极,相对电极是光透射电极。在这种情况下,像素电极 43 还可包括由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、镱(Yb) 或 Ca 形成的反射层。然后,相对电极可被形成包括透明金属氧化物,诸如 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 以运行光透射。相对电极还可通过使用诸如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li 或 Ca 的金属来包括薄膜。

[0089] 相对电极 19 沉积在衬底 10 的整个表面上,并且通过孔 H7 连接至电力线 30 的第

三线路层 36。根据实施方式,电力线 30 的上部部分具有浮雕结构。因此,即使意外地混合有机材料 36,有机材料 38 也可仅形成在第三线路层 36 的部分斜边上。因此,电力线 30 与相对电极 19 彼此接触的区域会增加。此外,由于电力线 30 与相对电极 19 彼此接触的区域增加,所以相对电极接触区 130 和非显示区 120 的区域会减少。

[0090] 此外,根据另一实施方式,可不同地形成电力线 30 的浮雕结构的形状。

[0091] 图 6 是示出根据另一实施方式的有机发光显示设备 1 的图。

[0092] 参见图 6,与图 4 所示的实施方式不同,电力线 30 的一个斜边与衬底 10 垂直。在这种情况下,有机材料 38 仅沉积在与衬底 10 垂直的斜边上。因此,相对电极 19 与电力线 30 彼此接触的区域可增加。

[0093] 图 7 是示出根据另一实施方式的有机发光显示设备 1 的图。

[0094] 参见图 7,与图 4 所示的实施方式不同,电力线 30 的上部部分以雕刻的形式形成为具有浮雕结构。

[0095] 根据本申请的实施方式,电力线与相对电极彼此接触的区域增加,并因此可阻止可能因热发生而导致的燃烧或劣化。

[0096] 本文所示并描述的特定实施方式是实施方式的示例性实施例,并不试图在其他方面以任何方式限制实施方式的范围。为了简洁起见,可能没有详细地描述传统电子、控制系统、软件发展以及系统的其他功能方面(以及系统的单个操作部件的组成)。此外,在多个附图中示出的连接线或连接件旨在表现多个元件之间的示例性功能关系和 / 或物理或逻辑耦接。应该注意,可在实际装置中存在若干替换或其他功能关系、物理连接或逻辑连接。而且,没有物件或部件对实现实施方式是必不可少的,除非该元件被具体地描述为“必不可少”或“关键的”。

[0097] 在描述实施方式的上下文(尤其在所附权利要求的上下文中)术语“a”、“an”和“the”以及类似指示的使用应被解释为覆盖单数和复数形式。而且,除非另有所指,本文记载的数值范围仅旨在用作单独参考落入该范围内的每个独立值的速记方法,并且如果在本文中单独地记载每个独立值则意味着其被并入说明书。最后,本文所描述的所有方法的步骤可以任何适当的顺序进行,除非在本文另有所指或者明显与上下文矛盾。使用本文提供的任意和所有示例或语言(例如,“such as”)仅试图更好地阐明实施方式,而不限制被权利要求保护的实施方式的范围。而且,应该领会,在不偏离本申请实施方式的精神和技术范围的所有改变、等同和替代均根据设计条件和因素而包含在本申请的实施方式中。

[0098] 已参照示出了示例性实施方式的附图更加充分地描述了本申请的实施方式。但是,实施方式可以体现为多种不同形式,并且不应解释为限于本文所描述的示例性实施方式。本领域技术人员应该理解,可对形式和细节进行各种改变,而不偏离由所附权利要求限定的各实施方式的精神和范围。

[0099] 因此,各实施方式的范围不由实施方式的详细描述限定,而是由所附权利要求限定,并且范围内的所有差异将被解释为包含在本申请的实施方式中。

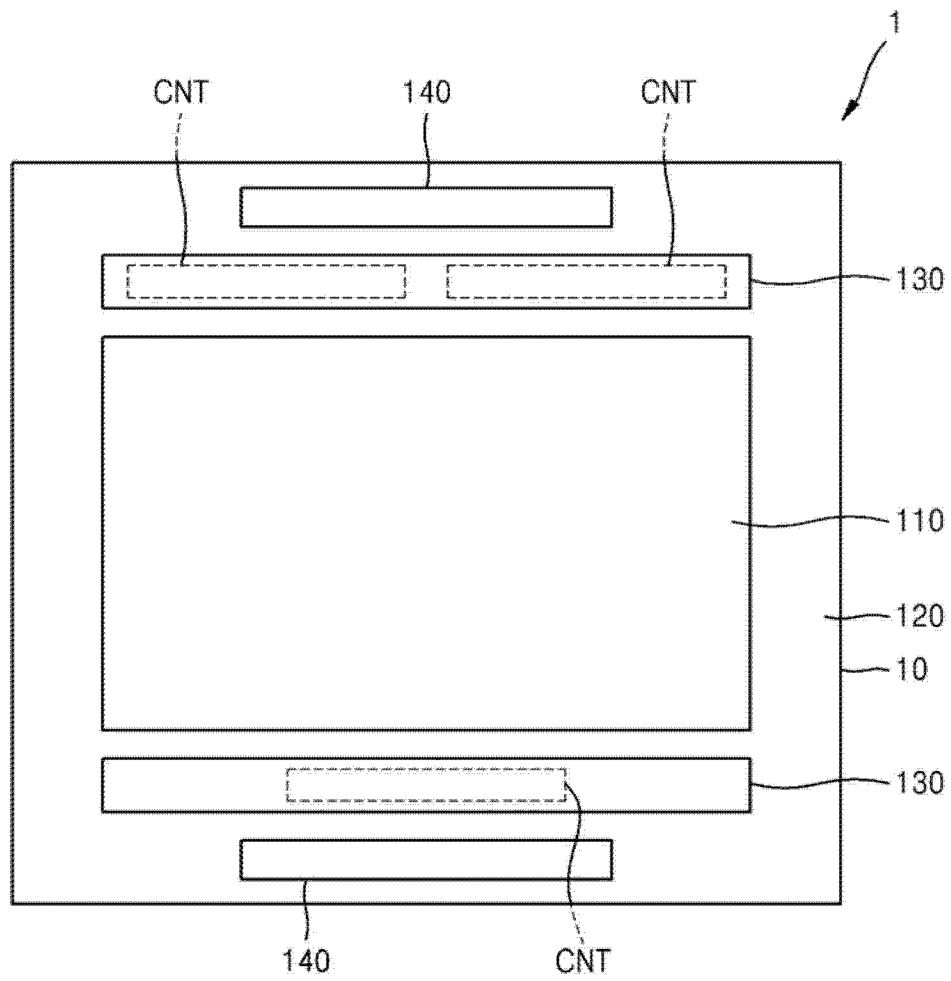


图 1

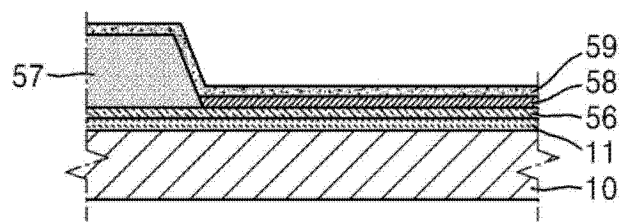


图 2

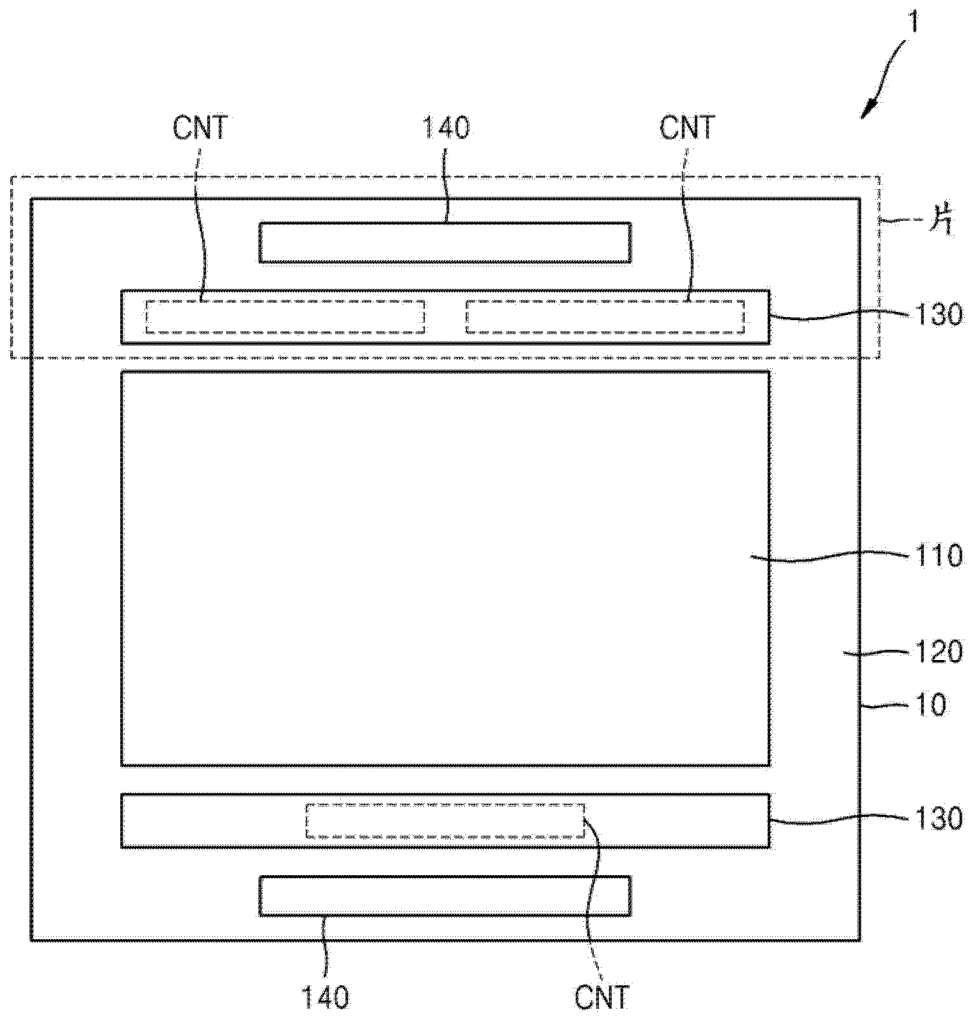


图 3A

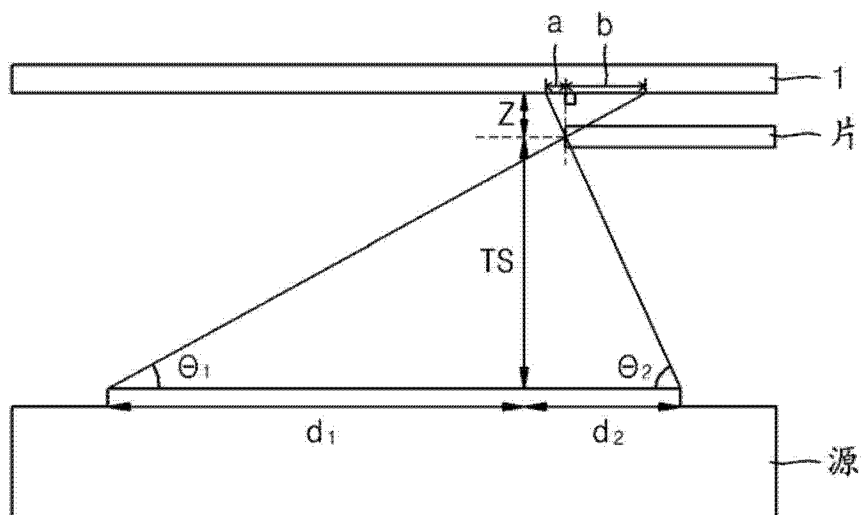


图 3B

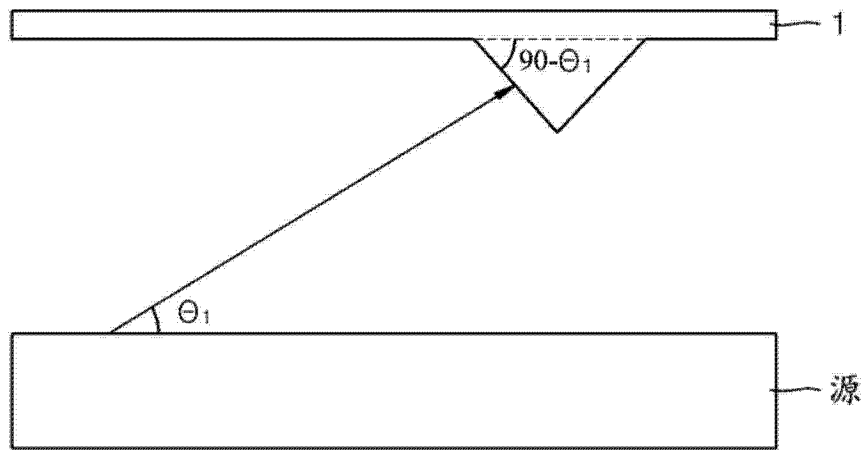


图 3C

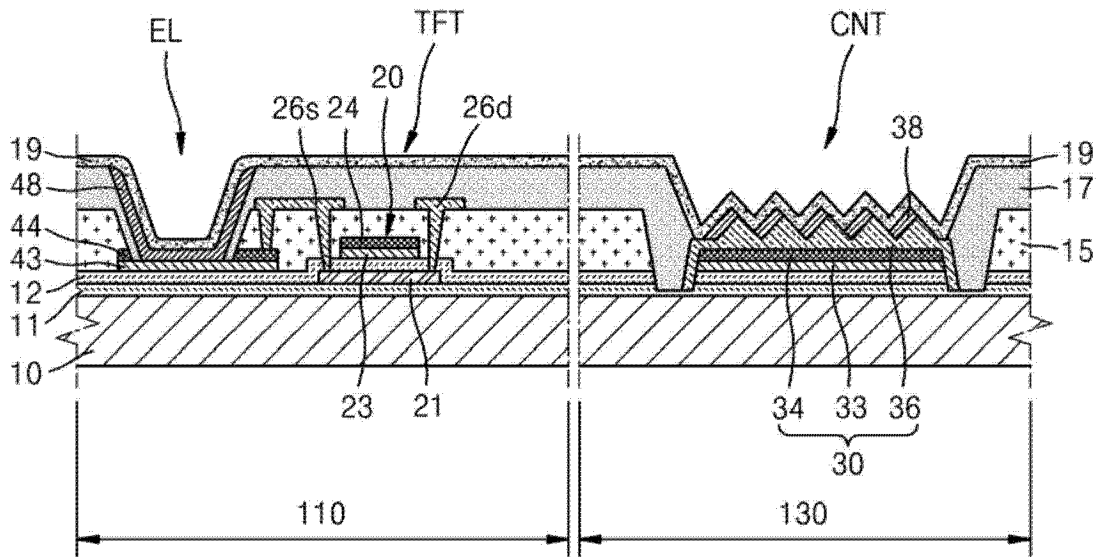


图 4

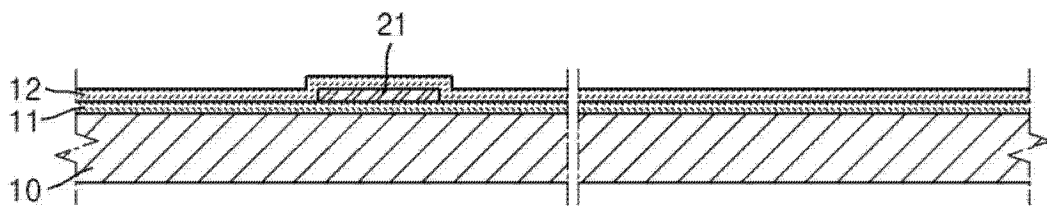


图 5A

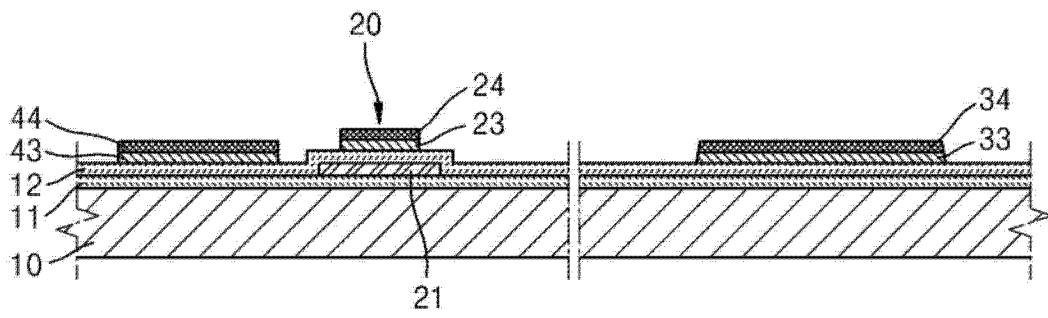


图 5B

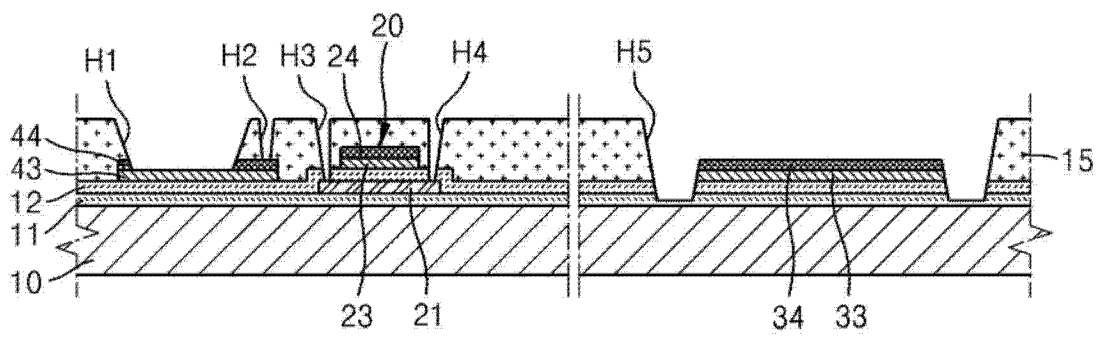


图 5C

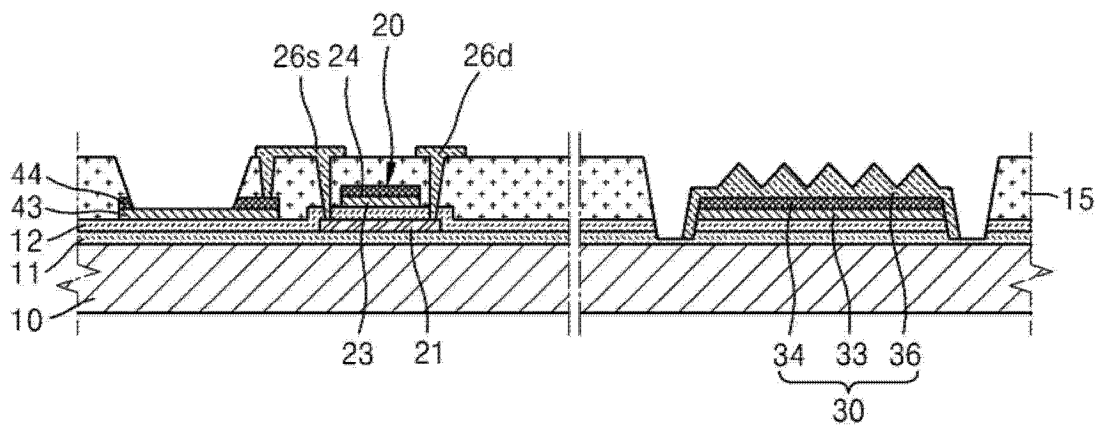


图 5D

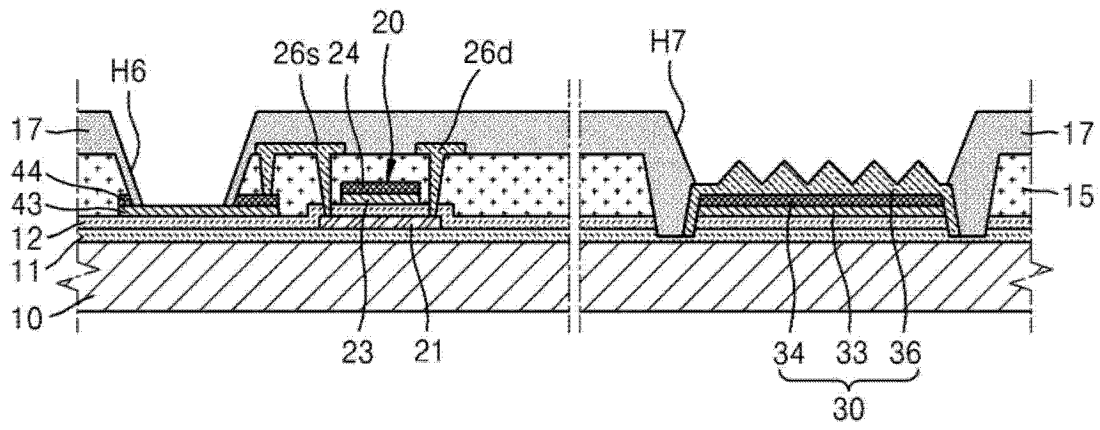


图 5E

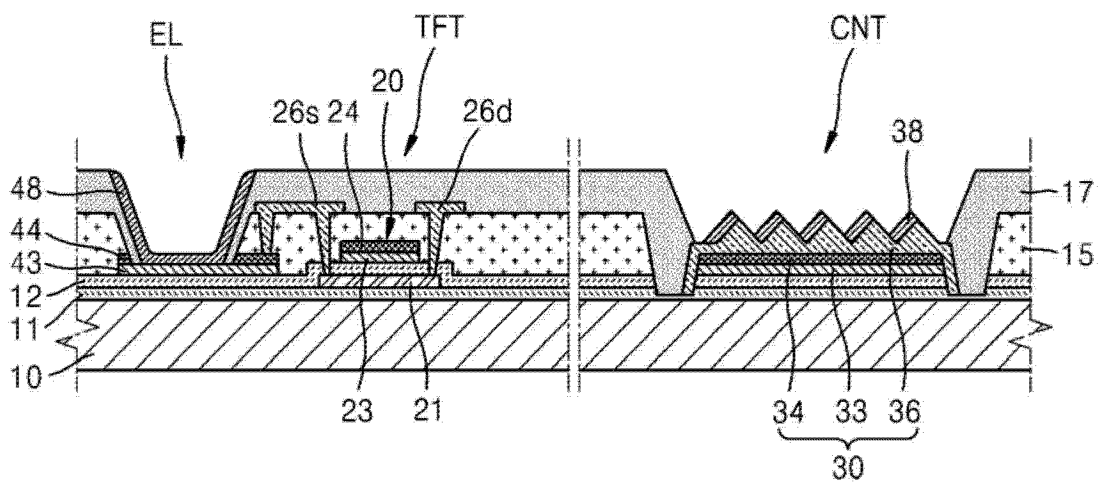


图 5F

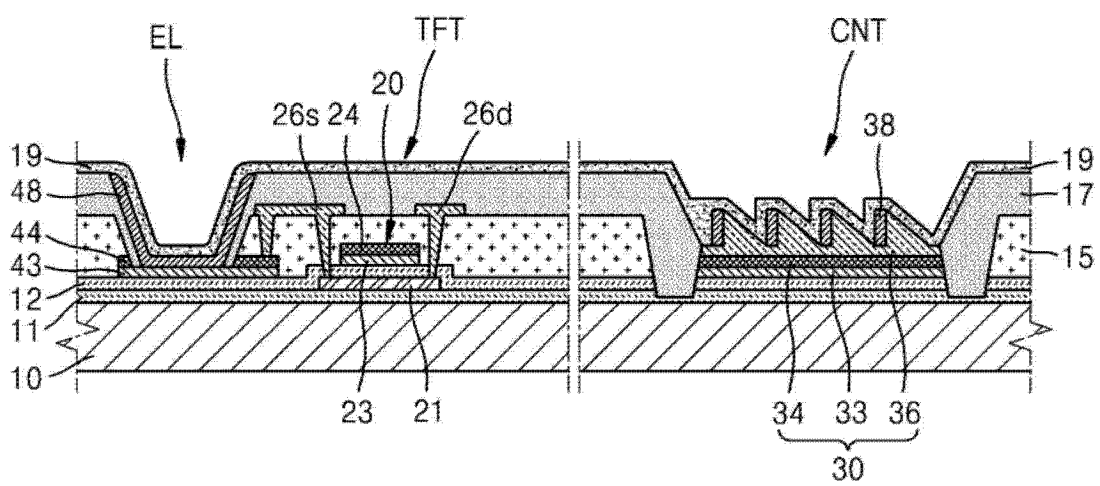


图 6

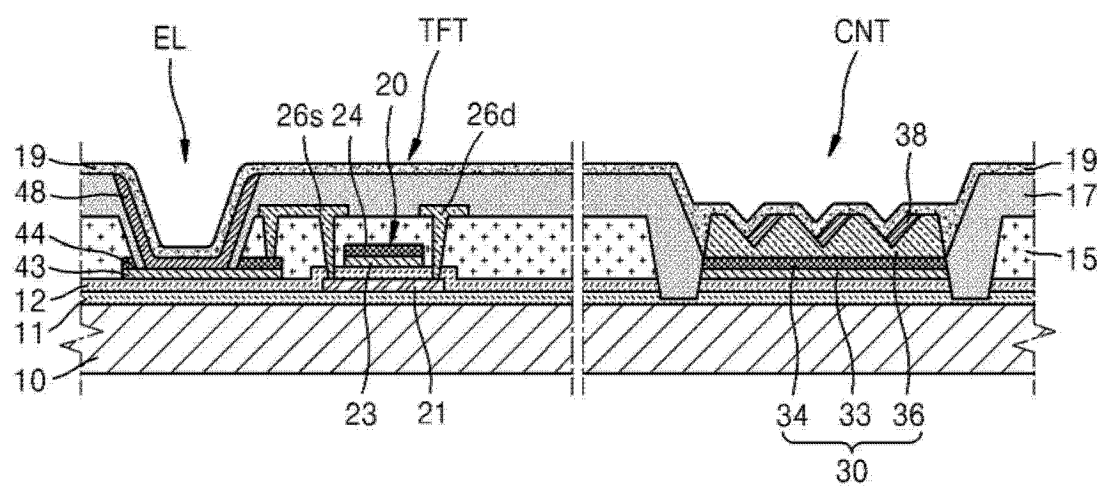


图 7

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN104218054A	公开(公告)日	2014-12-17
申请号	CN201410079092.7	申请日	2014-03-05
[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	宋永录		
发明人	宋永录		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5221 H01L27/3206 H01L27/3237 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3246 H01L51/5203 H01L51/5206 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	王艳春		
优先权	1020130061255 2013-05-29 KR		
其他公开文献	CN104218054B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示设备，其包括薄膜晶体管（TFT）、有机发光装置、以及相对电极接触单元，其中薄膜晶体管包括有源层、栅电极和源/漏电极，有机发光装置包括连接至TFT的像素电极、包括发光层的中间层、以及相对电极，相对电极接触单元中的相对电极电连接至电力线，其中，电力线的接触相对电极的表面被形成为具有浮雕结构。

