



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110858631 A

(43)申请公布日 2020.03.03

(21)申请号 201910777057.5

(22)申请日 2019.08.22

(30)优先权数据

10-2018-0098130 2018.08.22 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 朴贵铉 洪泌荀 朴喆远 朴廷敏  
孙贤真

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 陈亚男 韩芳

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

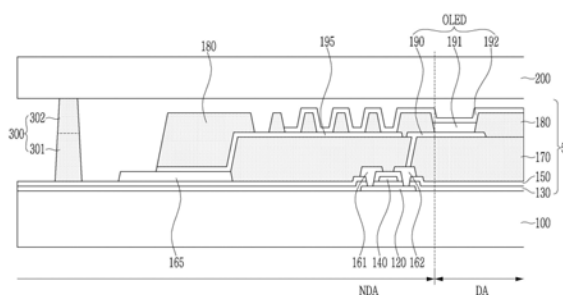
权利要求书2页 说明书13页 附图14页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

提供一种有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法,所述有机发光二极管(OLED)显示器包括:第一基底;第二基底,面对第一基底;密封构件,插入第一基底和第二基底之间,密封构件包括硅氧烷材料;半导体层,位于第一基底上;平坦化层,位于半导体层上;以及阻挡肋,位于平坦化层上。平坦化层或阻挡肋也可以包括硅氧烷材料。



1. 一种有机发光二极管显示器,所述有机发光二极管显示器包括:  
第一基底;  
第二基底,面对所述第一基底;  
密封构件,插入所述第一基底和所述第二基底之间,所述密封构件包括硅氧烷材料;  
半导体层,位于所述第一基底上;  
平坦化层,位于所述半导体层上;以及  
阻挡肋,位于所述平坦化层上,  
其中,所述平坦化层或所述阻挡肋也包括所述硅氧烷材料。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述密封构件包括:第一密封构件,与所述平坦化层位于同一层上;第二密封构件,与所述阻挡肋位于同一层上。
3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一密封构件具有一定厚度,使得所述第一密封构件的顶表面与所述平坦化层的顶表面位于相同的高度处。
4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第二密封构件具有一定厚度,使得所述第二密封构件的顶表面高于所述阻挡肋的顶表面。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,所述有机发光二极管显示器还包括:  
像素电极,位于所述平坦化层上;  
有机发射层,形成在所述像素电极上;以及  
共电极,位于所述有机发射层上。
6. 一种用于制造有机发光二极管显示器的方法,所述方法包括:  
在第一基底上形成显示元件;  
在所述第一基底上形成包括硅氧烷材料的密封构件;以及  
通过将第二基底放置为面对所述第一基底并且激光照射所述密封构件来结合所述第一基底和所述第二基底。
7. 根据权利要求6所述的用于制造有机发光二极管显示器的方法,其中,使用飞秒激光作为所述激光。
8. 根据权利要求6所述的用于制造有机发光二极管显示器的方法,其中,在所述第一基底上形成所述显示元件的步骤包括:  
在所述第一基底上形成半导体层;  
形成栅极绝缘层,以覆盖所述半导体层;以及  
在所述栅极绝缘层上形成平坦化层,  
其中,所述平坦化层包括所述硅氧烷材料,并且所述方法还包括同时形成第一密封构件和所述平坦化层。
9. 根据权利要求8所述的用于制造有机发光二极管显示器的方法,所述方法还包括:  
在所述平坦化层上形成阻挡肋,所述阻挡肋也包括所述硅氧烷材料;以及  
在所述第一密封构件上,与形成所述阻挡肋同时形成第二密封构件。
10. 根据权利要求6所述的制造有机发光二极管显示器的方法,其中,在所述第一基底上形成所述显示元件的步骤包括:  
在所述第一基底上形成半导体层;  
形成栅极绝缘层,以覆盖所述半导体层;

在所述栅极绝缘层上形成平坦化层;以及  
在所述平坦化层上形成阻挡肋,  
其中,所述阻挡肋也包括所述硅氧烷材料,并且  
所述方法包括同时形成所述密封构件和所述阻挡肋。

## 有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 于2018年8月22日在韩国知识产权局提交的名称为“Organic Light Emitting Display Device and Method of Manufacturing the Same”(有机发光显示装置及其制造方法)的第10-2018-0098130号韩国专利申请通过引用全部包含于此。

### 技术领域

[0002] 实施例涉及一种有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法。

### 背景技术

[0003] 显示装置是一种用于显示图像的装置,最近,有机发光二极管(OLED)显示器已被高度关注。

[0004] OLED显示器具有其中包括发射层的至少一个有机层设置在第一电极和第二电极之间的结构。

[0005] 在这种OLED显示器中,当湿气或氧从周围环境流入到装置中时,由于电极材料的氧化和剥落,导致装置的寿命会缩短,发光效率会劣化,并且发光颜色会发生改变。

[0006] 因此,在OLED显示器的制造中,通常进行密封工艺以通过将装置与外部隔离来防止湿气渗透。

[0007] 在本背景技术部分中公开的上述信息仅用于加强对发明背景的理解,因此它可以包含不形成对本技术领域普通技术人员来说在本国已知的现有技术的信息。

### 发明内容

[0008] 实施例指向一种有机发光二极管(OLED)显示器,所述OLED显示器包括:第一基底;第二基底,面对第一基底;密封构件,插入第一基底和第二基底之间,密封构件包括硅氧烷材料;半导体层,位于第一基底上;平坦化层,位于半导体层上;以及阻挡肋,位于平坦化层上。平坦化层或阻挡肋也可以包括硅氧烷材料。

[0009] 第一基底可以划分为显示区域和非显示区域,并且密封构件可以位于非显示区域中。

[0010] 密封构件可以包括:第一密封构件,与平坦化层位于同一层上;第二密封构件,与阻挡肋位于同一层上。

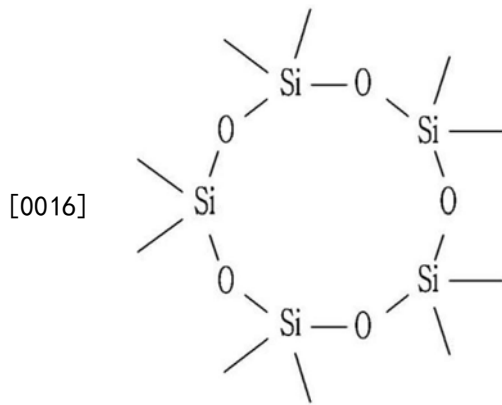
[0011] 第一密封构件可以具有一定厚度,使得第一密封构件的顶表面与平坦化层的顶表面位于大约相同的高度处。

[0012] 第二密封构件可以具有一定的厚度,使得第二密封构件的顶表面高于阻挡肋的顶表面。

[0013] 密封构件的宽度可以为大约 $5\mu\text{m}$ 至大约 $300\mu\text{m}$ ,密封构件的厚度可以为大约 $3\mu\text{m}$ 至大约 $8\mu\text{m}$ 。

[0014] 包括在密封构件中的硅氧烷材料可以包括由化学式1所表示的化合物:

[0015] [化学式1]



[0017] 第一基底和第二基底可以通过飞秒激光而彼此结合。

[0018] 第一基底和第二基底可以通过聚焦在密封构件的一端处的飞秒激光彼此结合。

[0019] 彼此结合的第一基底和第二基底的剪切强度可以为大约50MPa至大约200Mpa。

[0020] OLED显示器还可以包括：像素电极，位于平坦化层上；有机发射层，形成在像素电极上；以及共电极，位于有机发射层上。

[0021] 第一基底或第二基底可以包括玻璃。

[0022] 实施例也指向一种用于制造有机发光二极管(OLED)显示器的方法，所述方法包括：在第一基底上形成显示元件；在第一基底上形成包括硅氧烷材料的密封构件；以及通过将第二基底放置为面对第一基底并且激光照射密封构件来结合第一基底和第二基底。

[0023] 可以使用飞秒激光作为激光。

[0024] 第一基底可以被划分为设置有显示元件的显示区域和非显示区域，密封构件可以施用于非显示区域以围绕显示元件。

[0025] 在第一基底上形成显示元件的步骤可以包括：在第一基底上形成半导体层；形成栅极绝缘层，以覆盖半导体层；以及在栅极绝缘层上形成平坦化层。

[0026] 平坦化层可以包括硅氧烷材料，并且所述方法还可以包括同时形成第一密封构件和平坦化层。

[0027] 所述方法还可以包括：在平坦化层上形成阻挡肋，阻挡肋也包括硅氧烷材料；以及在第一密封构件上，与形成阻挡肋同时形成第二密封构件。

[0028] 在第一基底上形成显示元件的步骤可以包括：在第一基底上形成半导体层；形成栅极绝缘层，以覆盖半导体层；在栅极绝缘层上形成平坦化层；以及在平坦化层上形成阻挡肋。

[0029] 阻挡肋也可以包括所述硅氧烷材料，并且所述方法可以包括同时形成密封构件和阻挡肋。

### 附图说明

[0030] 通过参照附图详细描述示例实施例，对于本领域技术人员而言，特征将变得明显，在附图中：

[0031] 图1示出了根据示例实施例的有机发光二极管显示装置的俯视平面图。

[0032] 图2示出了沿线II-II截取的图1的剖视图。

[0033] 图3至图6示出了根据示例实施例的有机发光二极管显示装置的制造方法的阶段。

- [0034] 图7至图10示出了根据另一示例实施例的有机发光二极管显示装置的制造方法的阶段。
- [0035] 图11示出了根据示例实施例的有机发光二极管显示装置的剖视图。
- [0036] 图12示出了根据示例实施例的OLED显示器的剖面的图像。
- [0037] 图13示出了不同类型基底的结合的剖视图。
- [0038] 图14示出了根据示例实施例的施用于OLED显示器的密封构件的粘合性的曲线图。

### 具体实施方式

[0039] 在下文中,现在将参照附图更充分地描述示例实施例;然而,示例实施例可以以不同的形式来实施,且不应该被解释为局限于在这里所阐述的实施例。相反,提供这些实施例使得本公开将是彻底和完全的,并将示例实施方式充分地传达给本领域技术人员。在附图中,为了清晰起见,可以夸大层和区域的尺寸。同样的附图标记始终表示同样的元件。

[0040] 将理解的是,当诸如层、膜、区域或基底的元件被称作“在”另一个元件“上”时,该元件可以直接在所述另一个元件,或者也可以存在中间元件。相反,当元件被称作“直接在”另一个元件“上”时,不存在中间元件。此外,在整个说明书中,词语“在……上”表示位于目标部分上或下面,但本质上并不意味着基于重力方向位于目标部分的上侧上。

[0041] 另外,除非明确给出相反的描述,否则词语“包括”将被理解为指包含所述元件,但不排除任何其他元件。

[0042] 此外,在本说明书中,短语“在平面上”表示从顶部观察目标部分,并且短语“在剖面上”表示从侧面观察通过垂直切割目标部分所形成的剖面。

[0043] 图1是根据示例实施例的有机发光二极管显示器的俯视平面图,图2是沿线II-II截取的图1的剖视图。

[0044] 参照图1和图2,根据示例实施例的有机发光二极管(OLED)显示器包括第一基底100、第二基底200和密封构件300。

[0045] 根据本示例实施例,第一基底100设置在OLED显示器的下部中,并且可以由例如玻璃、石英、陶瓷等制成。包括有机发光二极管OLED的显示元件50可以位于第一基底100的顶表面上。

[0046] 显示元件50是显示图像的部分,并且可以由多条布线、薄膜晶体管、像素电极和OLED形成。显示元件50可以由显示图像的一个像素形成。在另一示例实施例中,显示元件50可以由像素电路部分和发光部分形成,其中,所述像素电路部分包括多条布线、薄膜晶体管和像素电极。

[0047] 第一基底100可以被划分为设置有显示元件50的显示区域DA和未设置显示元件50的非显示区域NDA。非显示区域NDA指除了显示区域DA之外的部分。非显示区域NDA可以包括涂覆有密封构件300的密封区域和外边缘部分。

[0048] 参照图2,第二基底200位于OLED显示器的上部上,同时面对第一基底100。第二基底200可以是用于密封包括有机发光材料等的显示元件50的密封基底。

[0049] 第一基底100和第二基底200设置为彼此面对。第一基底100和第二基底200可以以大约相同的尺寸形成,并且第一基底100的边缘和第二基底200的边缘可以彼此平行对齐。

[0050] 密封构件300设置在第一基底100和第二基底200之间,并形成在第一基底100的非

显示区域NDA中。

[0051] 密封构件300形成在非显示区域NDA中以围绕显示元件50。当多个显示元件50存在于第一基底100中时,密封构件300可以被涂覆在显示元件50中的每个的边缘上,以密封多个显示元件50中的每个。密封构件300可以涂覆为例如10 $\mu$ m的宽度。另外,根据显示元件50的位置和形状,密封构件300可涂覆成各种形状,诸如,四边形、圆形、六边形等。

[0052] 在OLED显示器中,密封构件300设置在第一基底100和第二基底200之间,以将第一基底100和第二基底200彼此结合。密封构件300可以包括硅氧烷材料,当激光照射到密封构件300时,密封构件300被固化以将基底结合在一起。

[0053] 根据对比示例,密封构件包括施用于显示器的密封区域的诸如玻璃料的玻璃材料,并且照射激光以固化密封构件。然而,当使用玻璃料时,密封构件的温度和压力会根据激光照射位置而不同。因此,结合可能导致在上密封基底和下基底上的密封构件的接合区域中存在差异,从而轮廓会发生变形。

[0054] 在根据示例实施例的OLED显示器中,例如,使用硅氧烷材料代替使用玻璃料作为密封构件的材料。可以使用可以在短时间段内使密封构件固化的激光,从而与对比示例相比密封构件的结合区域可以是均匀的,并且可以改善粘合性和可靠性。

[0055] 在下文中,将参照图2的剖视图来详细描述形成有密封构件300的OLED显示器。

[0056] 参照图2,根据示例实施例的OLED显示器包括第一基底100、第二基底200、显示元件50和密封构件300。在本示例实施例中,显示元件50包括半导体层120、栅极绝缘层130、栅电极140、层间绝缘层150、源电极161、漏电极162、平坦化层170、像素电极190、阻挡肋180、有机发射层191和共电极192。

[0057] 第一基底100和第二基底200可以形成为例如由玻璃、石英、陶瓷等制成的绝缘基底。

[0058] 缓冲层可以位于第一基底100上,缓冲层可以由例如氮化硅(SiN<sub>x</sub>)或氧化硅(SiO<sub>x</sub>)制成。缓冲层可以将顶表面平坦化并且可以有助于防止杂质的渗透。

[0059] 半导体层120位于第一基底100上,并且可以包括例如多晶硅、氧化物半导体和非晶硅。例如,半导体层120可以包括从诸如镉(In)、锌(Zn)、镓(Ga)、锡(Sn)、锗(Ge)或其组合的金属元素中选择的材料的氧化物。例如,可以通过以下步骤来形成半导体层120:通过使用诸如PECVD、LPCVD等的沉积方法在第一基底100上形成非晶硅层;使非晶硅层结晶;然后通过蚀刻工艺对结晶的非晶硅层进行图案化。

[0060] 半导体层120可以通过用杂质掺杂来进行划分,半导体层120可以划分为没有掺杂杂质的沟道区、掺杂有杂质的源区和掺杂有杂质的漏区。例如,源区和漏区可以通过N型杂质和P型杂质之一的离子注入形成。

[0061] 栅极绝缘层130可以形成为覆盖半导体层120和第一基底100的暴露部分,并且可以包括例如氮化硅(SiN<sub>x</sub>)或氧化硅(SiO<sub>x</sub>)。

[0062] 栅电极140可以位于栅极绝缘层130上,并且由例如铜(Cu)、钼(Mo)、铝(Al)、钛(Ti)等制成膜可以作为多层或单层来提供,以形成栅电极140。栅电极140可以具有与半导体层120的沟道区的宽度或尺寸对应的宽度或尺寸。

[0063] 层间绝缘层150可以位于栅电极140上,并且可以形成为覆盖栅电极140和栅极绝缘层130。与栅极绝缘层130类似,层间绝缘层150可以包括例如氮化硅(SiN<sub>x</sub>)或氧化硅

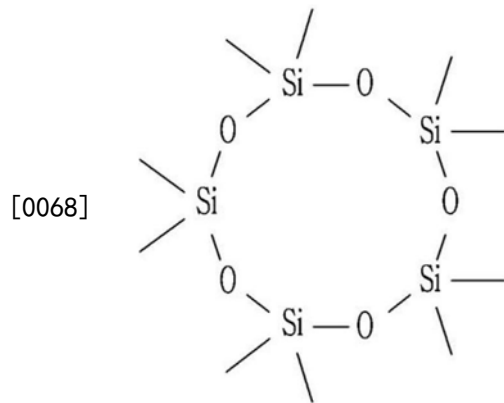
(SiO<sub>x</sub>)。

[0064] 源电极161和漏电极162可以形成在层间绝缘层150上,同时穿透栅极绝缘层130和层间绝缘层150,从而源电极161和漏电极162与半导体层120的源区和漏区连接。源电极161或漏电极162可以与数据线连接,因此可以向薄膜晶体管施加数据电压。

[0065] 栅电极140、源电极161和漏电极162与半导体层120一起形成晶体管。示出的晶体管可以是OLED显示器的像素中的驱动晶体管。由于栅电极140设置在半导体层120上方,所以示出的晶体管可以称为顶栅晶体管。晶体管的结构可以进行各种改变。例如,所述晶体管可以被提供为栅电极设置在半导体层下方的底栅型晶体管,或者可以被提供为源电极和漏电极彼此叠置的垂直型晶体管。

[0066] 平坦化层170可以位于层间绝缘层150上并且可以覆盖源电极161和漏电极162。平坦化层170可以位于层间绝缘层150上,并且可以仅覆盖共电压传输线165的侧表面。平坦化层170可以包括硅氧烷材料(Si-O基结构)。在示例实施例中,形成平坦化层170的硅氧烷材料可以包括如下面的化学式1中所示的化合物。

[0067] [化学式1]

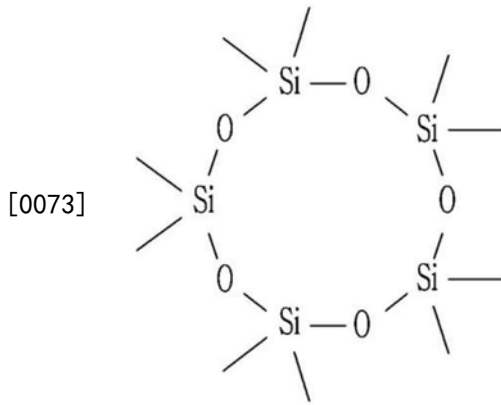


[0069] 像素电极190可以位于平坦化层170上。例如,像素电极190可以由诸如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等的透明导电材料或诸如锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/铝(LiF/Al)、铝(Al)、银(Ag)、镁(Mg)或金(Au)的反射金属制成。像素电极190可以通过接触孔与漏电极162电连接,并且可以为OLED显示器的阳极。

[0070] 阻挡肋180可以位于共电压传输线165和像素电极190上。阻挡肋180可以设置为同时与共电压传输线165的一部分和整个像素电极190叠置,并且可以在与像素电极190叠置的部分中具有开口。阻挡肋180的开口可以限制与像素对应的区域。

[0071] 阻挡肋180可以包括硅氧烷材料(Si-O基结构)。在示例实施例中,形成阻挡肋180的硅氧烷材料可以包括如下面的化学式1中所示的化合物。

[0072] [化学式1]



[0074] 有机发射层191可以位于像素电极190上。有机发射层191可以形成在每个暴露的阻挡肋180之间,从而有机发射层191与像素电极190可以彼此叠置。

[0075] 有机发射层191可以提供为包括发射层、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)中至少一个的多层。例如,有机发射层191可以包括红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层,它们可以分别设置在红色像素、绿色像素和蓝色像素中,以实现彩色图像。

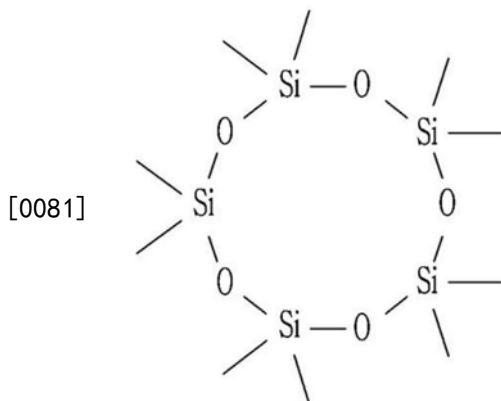
[0076] 共电极192可以形成为覆盖有机发射层191和阻挡肋180的一部分。例如,共电极192可以由诸如氧化铟锡(ITO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等的透明导电材料形成。在示例实施例中,例如,共电极192可以由诸如锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂/铝(LiF/Al)、镁(Mg)或金(Au)的反射金属形成。共电极192可以为OLED显示器的阴极。像素电极190、有机发射层191和共电极192形成了有机发光二极管OLED。

[0077] 共电极192可以通过形成在阻挡肋180中的接触孔连接到连接构件195。连接构件195可以连接到共电压传输线165,并且共电极192可以通过连接构件195电连接到共电压传输线165,并从共电压传输线165接收共电压。

[0078] 密封构件300设置在第一基底100与第二基底200之间,并且形成在非显示区域NDA中。

[0079] 与平坦化层170或阻挡肋180相似,密封构件300可以包括硅氧烷材料,与平坦化层170或阻挡肋180相似,密封构件300可以包括如在下面的化学式1中示出的相同的示例实施例。

[0080] [化学式1]



[0082] 密封构件300包括第一密封构件301和第二密封构件302。因为与平坦化层170或阻

挡肋180相似,密封构件300可以包括硅氧烷材料,所以第一密封构件301可以与形成平坦化层170同时形成,第二密封构件302可以与形成阻挡肋180同时形成。

[0083] 另外,密封构件300可以由单个结构形成,在这种情况下,密封构件300可以与形成平坦化层170同时形成,或者可以与形成阻挡肋180同时形成。

[0084] 密封构件300被激光照射然后被固化,因此,第一基底100和第二基底200彼此结合。这里,可以使用脉冲宽度在 $10^{-15}$ 秒内的飞秒激光。

[0085] 根据示例实施例,OLED显示器使用硅氧烷材料作为密封构件300,并且使用飞秒激光执行照射,从而可以改善第一基底100和第二基底200之间的界面粘合性并且可以改善排除湿气和氧的可靠性。

[0086] 在下文中,参照图3至图11,将详细描述制造形成有显示元件50和密封构件300的OLED显示器的方法。

[0087] 提供图3至图6来描述根据示例实施例的制造OLED显示器的方法。

[0088] 参照图3,在下部处设置第一基底100,并且在第一基底100上形成图案化的半导体层120。第一基底100可以由诸如玻璃、石英等的刚性材料形成。

[0089] 可以通过下面的方法来形成半导体层120:通过利用诸如PECVD、LPCVD等沉积方法在第一基底100上形成非晶硅层;通过使用准分子激光退火(ELA)、连续横向固化(SLS)、金属诱导晶化(MIC)、金属诱导横向晶化(MILC)等使非晶硅层结晶;然后通过蚀刻工艺将结晶的非晶硅层图案化。

[0090] 半导体层120包括源区和漏区以及设置在源区和漏区之间的沟道区。通过离子注入具有预定导电率的杂质(例如,N型杂质或P型杂质)之一来形成源区和漏区,并且沟道区可以不用杂质掺杂。

[0091] 形成栅极绝缘层130,以覆盖半导体层120和第一基底100的暴露部分。栅极绝缘层130可以由氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_x$ )制成,或者可以具有它们的层状结构。

[0092] 栅电极140位于栅极绝缘层130上,以与沟道区对应。在第一基底100上形成层间绝缘层150,以覆盖栅电极140。层间绝缘层150可以由氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_x$ )制成,或者可以具有它们的层状结构。

[0093] 源电极161和漏电极162分别形成为穿透栅极绝缘层130的接触孔和层间绝缘层150的接触孔,从而与半导体层120的源区和漏区电连接。

[0094] 参照图4,形成平坦化层170以覆盖源电极161、漏电极162和数据线。平坦化层170可以包括硅氧烷材料(Si-O基结构)。

[0095] 当通过使用硅氧烷材料形成平坦化层170时,可以在非显示区域NDA的一侧处同时形成密封构件300。与平坦化层170相似,可以通过使用硅氧烷材料利用一个掩模图案化工艺来形成密封构件300。

[0096] 密封构件300可以具有与平坦化层170的形成为平坦的顶表面的高度相似的高度。

[0097] 如所述,在制造OLED显示器的方法中,当包括硅氧烷材料的平坦化层170被图案化时,同时形成密封构件300,从而减少了施用单独的密封构件的工艺。

[0098] 参照图5,在平坦化层170上方形成像素电极190。像素电极190可以形成为覆盖平坦化层170的侧表面和顶表面的形状。像素电极190可以由透明导电材料或反射金属制成。像素电极190可以具有开口,从而通过接触孔与漏电极162电连接。

[0099] 阻挡肋180包括暴露像素电极190的开口,并且形成在像素电极190上。

[0100] 阻挡肋180可以由硅氧烷材料制成。同时,当阻挡肋180被图案化时,可以在非显示区域NDA的一侧处形成包括硅氧烷材料的密封构件300。在这种情况下,密封构件300可以形成延伸已形成的密封构件300,并且可以具有与阻挡肋180的上表面的高度相似的高度。在另一示例实施例中,密封构件300可以形成高于阻挡肋180的顶表面,并且可以等于第一基底100和第二基底200之间的距离。由于第一基底100和第二基底200具有大约5 $\mu\text{m}$ 的间距,所以密封构件300可以具有大约5 $\mu\text{m}$ 的高度。

[0101] 参照图6,在阻挡肋180的开口中形成有机发射层191,可以在阻挡肋180的一部分和有机发射层191上形成共电极192,以覆盖阻挡肋180的一部分和有机发射层191。

[0102] 第二基底200设置为面对第一基底100,并且可以通过在密封构件300形成的位置处照射飞秒激光来使第一基底100和第二基底200结合。

[0103] 当激光照射到由玻璃制成的材料上时,飞秒激光器可以发射所有红外(IR)波长。因此,由于非线性多光子吸收现象,高能量集中在用激光照射的聚焦区域中,因此可以将两种材料结合。

[0104] 飞秒激光在密封构件300与第一基底100或第二基底200彼此接触的点处与聚焦区域匹配,并且在短时间段内通过融化密封构件300来结合两个基底100和基底200。当照射飞秒激光时,密封构件300可以具有10 $\mu\text{m}$ 的宽度和20 $\mu\text{m}$ 的高度,以结合两个基底。这是与当根据对比示例使用玻璃料时相比即使施用薄的密封构件也能够将两个基底结合的值。

[0105] 根据示例实施例,薄层涂覆硅氧烷材料作为密封构件300并且使用飞秒激光,因此减小了密封构件300在基底中所占据的面积,并且可以减小非显示区域NDA的死空间。

[0106] 根据示例实施例,在用于制造OLED显示器的方法中,当包括硅氧烷材料的平坦化层170或阻挡肋180被图案化时,同时形成密封构件300,从而减少了施用单独的密封构件的工艺。

[0107] 在下文中,将描述制造形成有显示元件50和密封构件300的OLED显示器的另一方法。

[0108] 提供图7至图10用于描述根据示例实施例的制造OLED显示器的另一方法。

[0109] 图7中示出的包括第一基底100、半导体层120、栅电极140、源电极161、漏电极162、栅极绝缘层130和层间绝缘层150的OLED显示器的制造方法与图3的OLED显示器的制造方法相同,因此将省略相同的描述。

[0110] 参照图8,形成平坦化层170以覆盖源电极161和漏电极162。平坦化层170可以由作为用于平坦化层的通常使用的有机材料的苯并环丁烯(BCB)、聚酰亚胺(PI)、聚酰胺(PA)、丙烯酸树脂和酚醛树脂组成的组中选择材料形成。

[0111] 接下来,参照图9,与图5中一样,在平坦化层170上形成像素电极190。

[0112] 阻挡肋180可以由硅氧烷材料制成,从而位于像素电极190上。当阻挡肋180被图案化时,可以在非显示区域NDA的一侧处同时形成包括硅氧烷材料的密封构件300。密封构件300可以具有与阻挡肋180的顶表面的高度相似的高度。另外,密封构件300也可以形成比阻挡肋180的顶表面高,并且可以等于第一基底100与第二基底200之间的距离。由于第一基底100与第二基底200具有大约5 $\mu\text{m}$ 的间距,所以密封构件300可以具有大约5 $\mu\text{m}$ 的高度。

[0113] 参照图10,在阻挡肋180的开口中形成有机发射层191,并且可以在阻挡肋180的一

部分和有机发射层191上形成共电极192,以覆盖阻挡肋180的一部分和有机发射层191。

[0114] 第二基底200设置为面对第一基底100,并且对形成密封构件300的位置照射飞秒激光,从而第一基底100与第二基底200彼此结合。

[0115] 根据示例实施例,OLED显示器使用硅氧烷材料作为密封构件300,并且照射飞秒激光,从而可以改善第一基底100和第二基底200之间的界面粘合性,并且可以改善排除湿气和氧的可靠性。

[0116] 另外,在用于制造OLED显示器的方法中,当包括硅氧烷材料的平坦化层或阻挡肋被图案化时,同时形成密封构件,从而减少了施用单独的密封构件的工艺。

[0117] 图11是根据示例实施例的OLED显示器的剖视图。

[0118] 具体地,提供图11来描述包括形成在像素区域的侧表面处的密封构件300的结构。

[0119] 参照图11,根据示例实施例的OLED显示器包括第一基底100、第二基底200、显示元件50以及密封构件300。具体地,显示元件50包括半导体层120、栅极绝缘层130、栅电极140、层间绝缘层150、源电极161、漏电极162、平坦化层170、像素电极190、阻挡肋180、有机发射层191以及共电极192。

[0120] 第一基底100和第二基底200可以形成为由玻璃、石英、陶瓷等制成的绝缘基底。

[0121] 半导体层120位于第一基底100上,并且可以包括多晶硅、氧化物半导体和非晶硅。

[0122] 栅极绝缘层130形成为覆盖半导体层120和暴露的第一基底100,并且可以包括氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_x$ )。

[0123] 栅电极140位于栅极绝缘层130上,可以为由铜(Cu)、钼(Mo)、铝(Al)、钛(Ti)等制成的层,并且可以形成为多层或单层。栅电极140可以具有与半导体层120的沟道区的宽度或尺寸对应的宽度或尺寸。

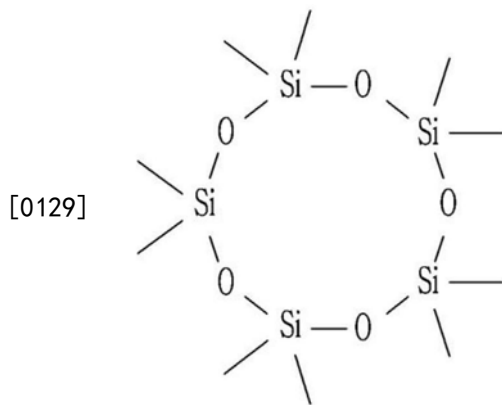
[0124] 层间绝缘层150位于栅电极140上,并且覆盖栅电极140和栅极绝缘层130。与栅极绝缘层130相似,层间绝缘层150可以包括氮化硅( $\text{SiN}_x$ )或氧化硅( $\text{SiO}_x$ )。

[0125] 源电极161和漏电极162形成在层间绝缘层150上,同时穿透栅极绝缘层130和层间绝缘层150。源电极161和漏电极162通过穿透栅极绝缘层130和层间绝缘层150与半导体层120的源区和漏区连接。

[0126] 栅电极140、源电极161和漏电极162与半导体层120一起形成晶体管。所示出的晶体管可以为OLED显示器的像素中的驱动晶体管。

[0127] 平坦化层170位于层间绝缘层150上,并且覆盖源电极161和漏电极162。平坦化层170可以包括硅氧烷材料(Si-O基结构)。这里,形成平坦化层170的硅氧烷的结构可以包括如下面的化学式1中所示的示例实施例。

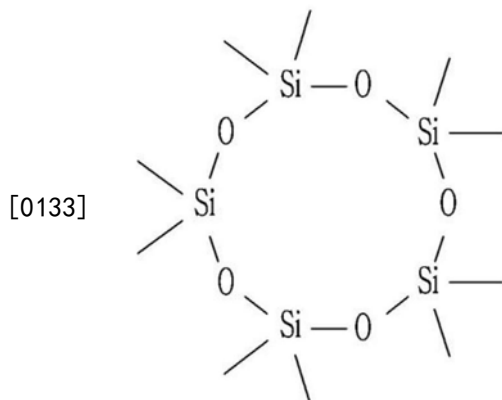
[0128] [化学式1]



[0130] 像素电极190可以位于平坦化层170上。像素电极190可以通过平坦化层170的接触孔与漏电极162连接。像素电极190可以由诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等的透明导电材料或者诸如锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂/铝 (LiF/Al)、铝 (Al)、银 (Ag)、镁 (Mg) 或金 (Au) 的反射金属制成。像素电极190通过接触孔与漏电极162电连接,因此可以成为OLED显示器的阳极。

[0131] 阻挡肋180可以位于平坦化层170以及像素电极190的一部分上。形成阻挡肋180的硅氧烷的结构可以包括如下面的化学式1中所示的示例实施例。

[0132] [化学式1]



[0134] 有机发射层191位于像素电极190上。有机发射层191可以设置在位于阻挡肋180之间的暴露部分上,从而有机发射层191与像素电极190彼此叠置。

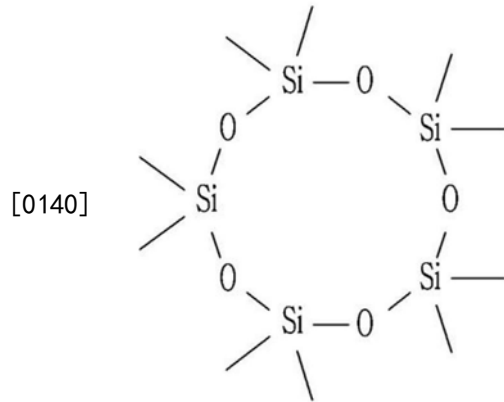
[0135] 有机发射层191可以设置为包括发射层、空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL) 中至少一个的多层。有机发射层191可以包括红色有机发射层、绿色有机发射层和蓝色有机发射层,并且它们分别设置在红色像素、绿色像素和蓝色像素中以实现彩色图像。

[0136] 共电极192可以形成为覆盖有机发射层191和阻挡肋180的一部分。例如,共电极192可以由诸如氧化铟锡 (ITO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铟 (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 等的透明导电材料形成。在示例实施例中,例如,共电极192可以由诸如锂 (Li)、钙 (Ca)、氟化锂/铝 (LiF/Al)、镁 (Mg) 或金 (Au) 的反射金属形成。共电极192可以为OLED显示器的阴极。像素电极190、有机发射层191和共电极192可以形成有机发光二极管OLED。

[0137] 密封构件300可以设置在第一基底100和第二基底200之间,并且可以形成在非显示区域NDA中。

[0138] 与平坦化层170或阻挡肋180相似,密封构件300可以包括硅氧烷材料。在示例实施例中,与平坦化层170或阻挡肋180相似,密封构件300可以包括含有如下面的化学式1中所示的化合物的硅氧烷材料。

[0139] [化学式1]



[0141] 密封构件300可以包括第一密封构件301和第二密封构件302。与平坦化层170或阻挡肋180相似,密封构件300可以包括硅氧烷材料。因此,第一密封构件301可以与形成平坦化层170同时形成,第二密封构件302可以与形成阻挡肋180同时形成。

[0142] 可以通过激光照射密封构件300,并且然后固化密封构件300,因此,第一基底100和第二基底200可以彼此结合。可以使用脉冲宽度在 $10^{-15}$ 秒内的飞秒激光来进行照射。

[0143] 根据示例实施例,OLED显示器使用硅氧烷材料作为密封构件300,并通过使用飞秒激光执行照射。因此,可以改善第一基底100和第二基底200之间的界面粘合性,并且可以改善排除湿气和氧的可靠性。

[0144] 图12示出了根据示例实施例的OLED显示器的剖面的图像。

[0145] 图12示出了通过密封构件300彼此结合的第一基底100和第二基底200。

[0146] 左侧图像(图12中的(a))是涂覆在第一基底100或第二基底200上的单个密封构件300的剖面图像,并且即将对涂覆的密封构件300照射飞秒激光。

[0147] 右侧图像(图12中的(b))是通过涂覆密封构件300并且随后对密封构件300照射飞秒激光而彼此结合的第一基底100和第二基底200的剖视图。

[0148] 当激光照射到由玻璃制成的材料时,飞秒激光器可以发射所有红外(IR)波长。因此,由于非线性多光子吸收现象,高能量可以集中于用激光照射的聚焦区域中,因此,可以结合两种材料。当使用飞秒激光时,激光照射的时间可以比传递热量和改变结构所需的时间短,从而使得玻璃和玻璃或玻璃和硅被熔化并结合而没有损坏外围区域。

[0149] 在根据本示例实施例的OLED显示器中,使用飞秒激光来将第一基底100和第二基底200彼此结合,因此如图12的右侧图像中所示,除了变形区域A,第一基底100和第二基底200可以安全地彼此结合,而没有导致第一基底100和第二基底200的损坏,其中,变形区域A是施用密封构件300的结合部分。

[0150] 可以使用飞秒激光来结合由玻璃和玻璃或玻璃和硅制成的基底,因此,参照图13,将描述示出其他基底的结合的图。

[0151] 图13是不同类型的基底的结合的剖视图。

[0152] 首先,在上侧中对齐的四个图像(图13中的(a))是示出密封构件300被施用到分别

由玻璃制成的第二基底200的下表面和第一基底100的上表面并且用飞秒激光照射密封构件300后的状态的剖视图。

[0153] 当密封构件300采用大约至少 $5\mu\text{m}$ 的宽度和大约至少 $3\mu\text{m}$ 的高度时,上基底和下基底可以彼此结合,而与玻璃的种类无关。密封构件300的宽度可以例如达 $300\mu\text{m}$ ,高度可以例如达 $8\mu\text{m}$ 。

[0154] 另外,布置在下侧中的两个图像(图13中的(b))示出了展示将密封构件300涂覆在玻璃制成的上基底和由硅制成的下基底上然后照射飞秒激光后的状态的剖视图。

[0155] 飞秒激光照射在剖面图像中形成有 $10\mu\text{m}$ 内的宽度和 $25\mu\text{m}$ 内的高度的密封构件300,从而结合第一基底100和第二基底200。

[0156] 图14是提供为描述施用于根据示例实施例的OLED显示器的密封构件300粘合性的曲线图。

[0157] 在根据对比示例的OLED显示器(例如,刚性OLED)中,施用玻璃料作为密封构件来结合上基底和下基底,并照射激光。这里,通常,激光具有 $10^{-9}$ 秒内的宽度。在对比示例中使用玻璃料作为密封构件的OLED显示装置中,可以测量基底的剪切强度在 $10\text{MPa}$ 的范围内。

[0158] 具体地,将描述根据对比示例的OLED显示器(例如,刚性OLED)包括厚度为 $0.3T$ 的基底的情况。将宽度在大约 $100\mu\text{m}$ 内的密封构件施用于上基底和下基底,并且照射宽度在 $10^{-9}$ 秒内的激光,然后上基底和下基底可以具有大约 $11.4\text{MPa}$ 的剪切强度。

[0159] 同时,在根据示例实施例的OLED显示器中,应用硅氧烷材料作为密封构件300并且照射飞秒激光,从而基底具有 $100\text{MPa}$ 范围内的剪切强度。

[0160] 具体地,现在将描述根据示例实施例的OLED显示器包括厚度为 $1.1T$ 或 $0.5T$ 的基底的OLED显示器的情况。

[0161] 首先,在包括厚度为 $1.1T$ 的基底的OLED显示器中,宽度为 $60\mu\text{m}$ 至 $120\mu\text{m}$ 的密封构件300被施用于下基底,并且对密封构件300照射飞秒激光,以使上基底和下基底彼此结合。当采用宽度为 $60\mu\text{m}$ 的密封构件300时,剪切强度为 $101.3\text{MPa}$ ;当宽度为 $90\mu\text{m}$ 时,剪切强度为 $106.9\text{MPa}$ ;并且当宽度为 $120\mu\text{m}$ 时,剪切强度为 $71.8\text{MPa}$ 。因此,在包括厚度为 $1.1T$ 的基底的OLED显示器中,当采用宽度为 $90\mu\text{m}$ 的密封构件300时,在上基底和下基底之间产生强的界面粘合力。

[0162] 在包括厚度为 $0.5T$ 的OLED显示器中,将宽度为 $60\mu\text{m}$ 至 $120\mu\text{m}$ 的密封构件300施用于下基底,并且对密封构件照射飞秒激光,以使上基底和下基底彼此结合。当采用宽度为 $60\mu\text{m}$ 的密封构件300时,剪切强度为 $112.7\text{MPa}$ ;当宽度为 $90\mu\text{m}$ 时,剪切强度为 $80.1\text{MPa}$ ;并且当宽度为 $120\mu\text{m}$ 时,剪切强度为 $68.9\text{MPa}$ 。因此,在包括厚度为 $0.5T$ 的基底的OLED显示器中,当采用宽度为 $60\mu\text{m}$ 的密封构件300时,在上基底和下基底之间产生强的界面粘合力。

[0163] 根据另一对比示例的液晶显示器(LCD)包括厚度为 $0.5T$ 的基底。在这种情况下,滴下注入(ODF)密封构件采用在 $150\mu\text{m}$ 内的宽度,以将上基底和下基底结合,但是上基底和下基底具有 $6\text{MPa}$ 的低剪切强度。在具有与根据对比示例的LCD的厚度相同厚度的基底中,即使以较窄的宽度涂覆密封构件,根据示例实施例的OLED显示器也可以形成具有10倍强度的界面粘合力的上基底和下基底。

[0164] 如上所述,实施例涉及一种通过密封构件将上基底与下基底彼此结合的OLED显示器及其制造方法。

[0165] 示例实施例涉及一种包括密封构件的OLED显示器及其制造方法,其中,所述密封构件可以改善上基底和下基底之间的界面粘合力并且可以提高排除湿气和氧的可靠性。

[0166] 根据示例实施例的OLED显示器可以改善上基底和下基底之间的界面粘合力,可以使用硅氧烷材料作为密封构件,可以使用飞秒激光,并且可以改善排除湿气和氧的可靠性。

[0167] 根据示例实施例,硅氧烷材料可以被薄层涂覆到基底上,作为密封构件。因此,可以减小密封构件在基底中所占据的面积,并且可以减小非显示区域的死空间。

[0168] 根据示例实施例,在用于制造OLED显示器的方法中,当形成包括硅氧烷材料的平坦化层或阻挡肋时,可以同时形成密封构件,从而减少或避免施用额外密封构件的工艺。

[0169] <符号描述>

[0170] 50:显示元件

[0171] 100:第一基底

[0172] 120:半导体层

[0173] 130:栅极绝缘层

[0174] 140:栅电极

[0175] 150:层间绝缘层

[0176] 161:源电极

[0177] 162:漏电极

[0178] 170:平坦化层

[0179] 180:阻挡肋

[0180] 190:像素电极

[0181] 191:有机发射层

[0182] 192:共电极

[0183] 200:第二基底

[0184] 300:密封构件

[0185] 这里已经公开了示例实施例,并且尽管采用了特定的术语,但是它们仅以通用的和描述性的含义来使用和解释,而不是出于限制的目的。在一些情况下,到提交本申请为止,对于本领域普通技术人员将明显的是,除非另外具体指出,否则结合具体实施例描述的特征、特性和/或元件可以单独使用,或与结合其它实施例描述的特征、特性和/或元件组合使用。因此,本领域技术人员将理解的是,在不脱离如权利要求中阐述的本发明的精神和范围的情况下,可以在形式上和细节上进行各种改变。

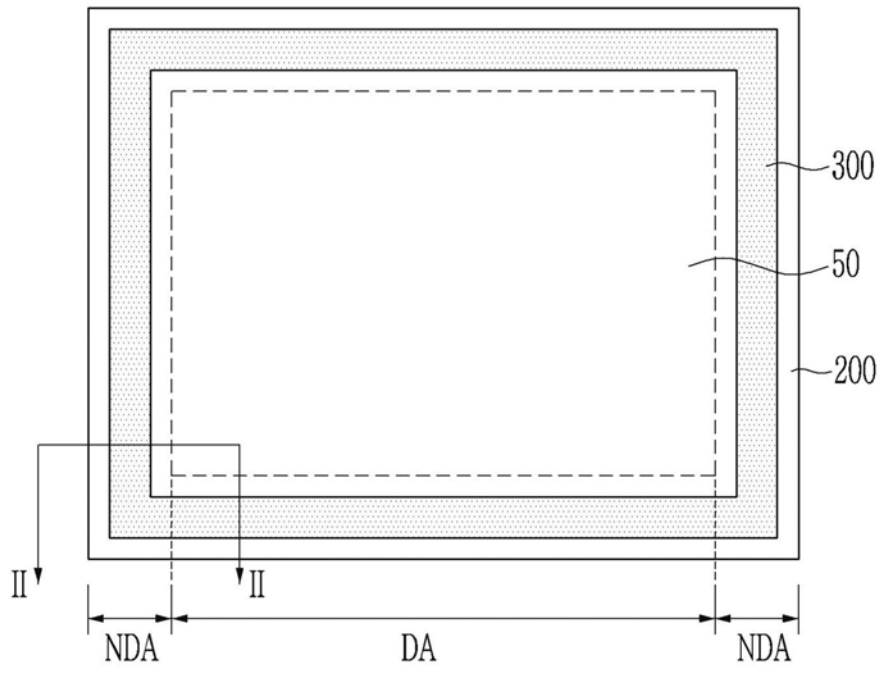


图1

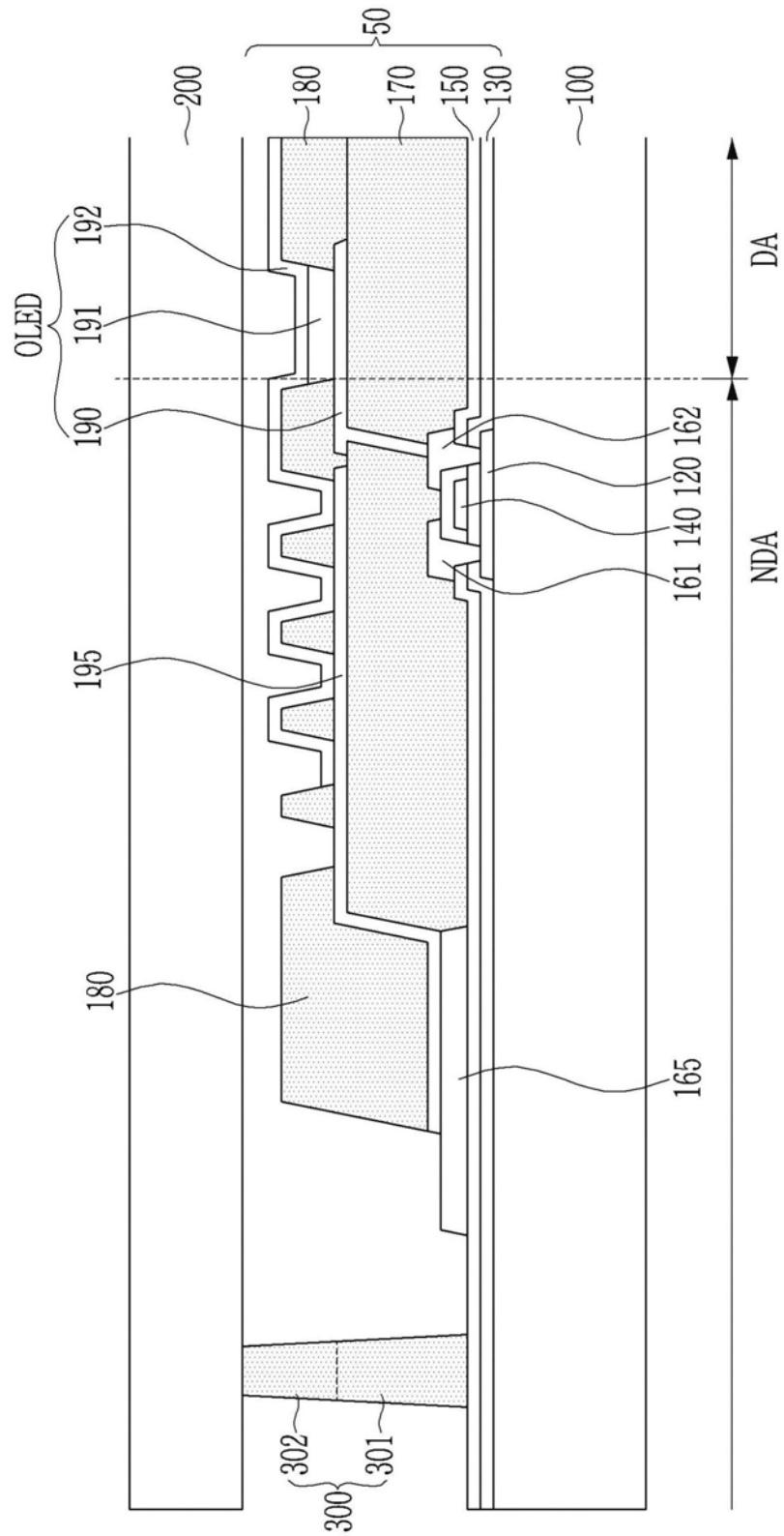


图2

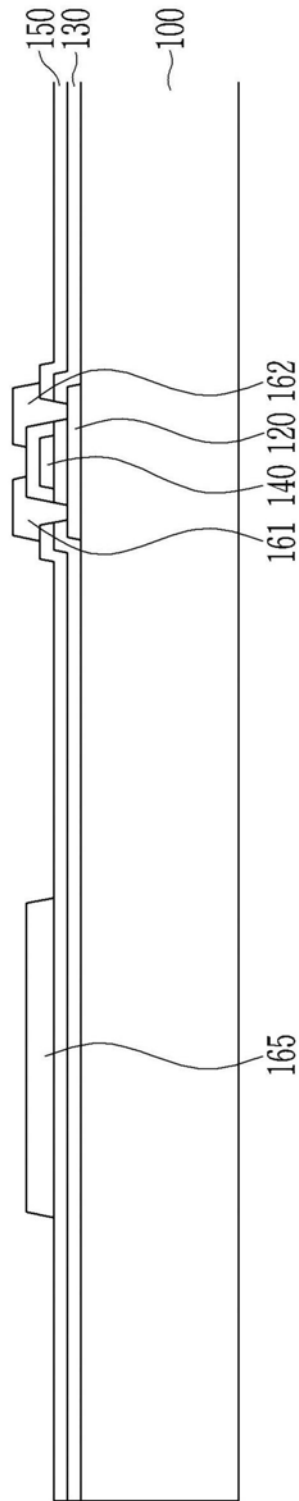


图3

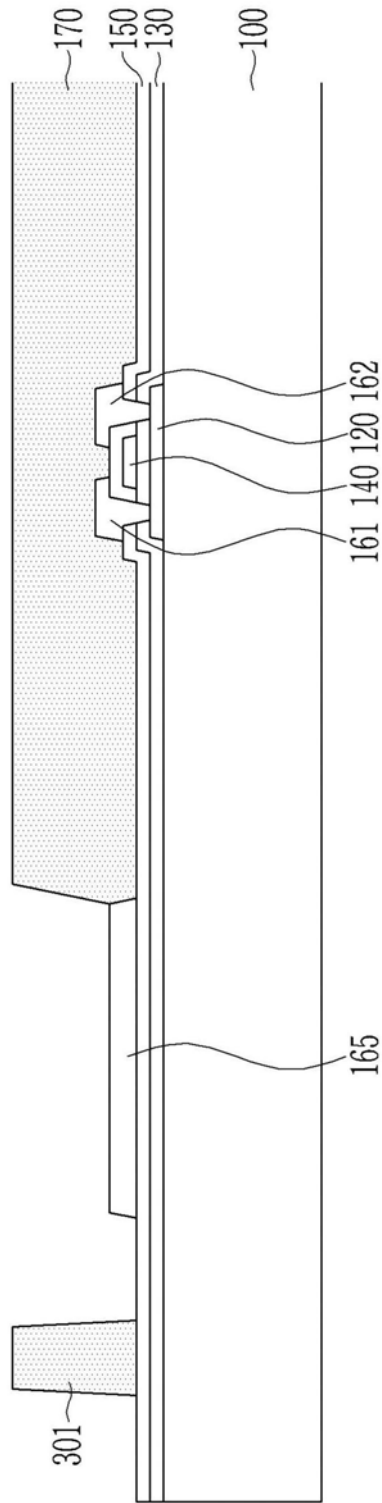


图4

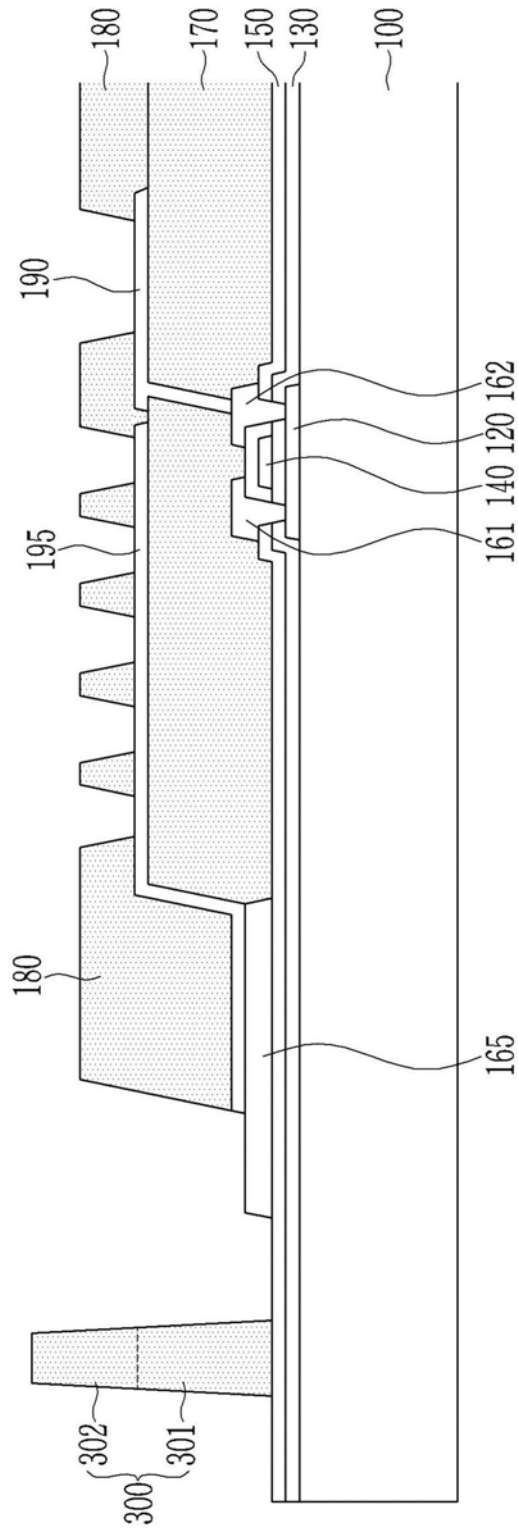


图5



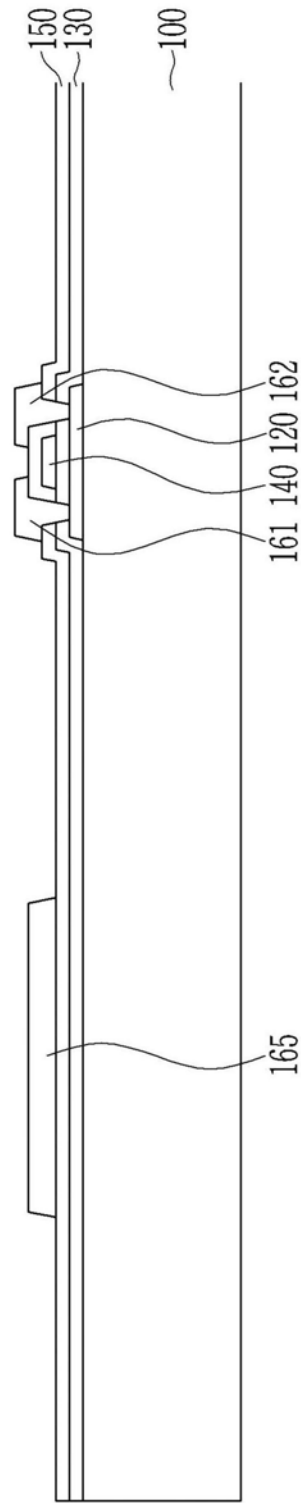


图7

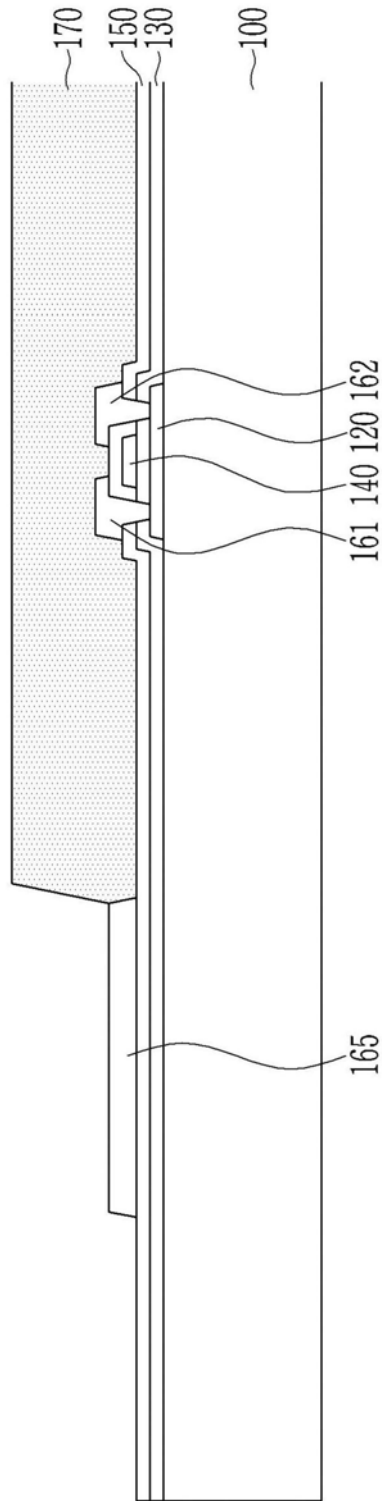


图8

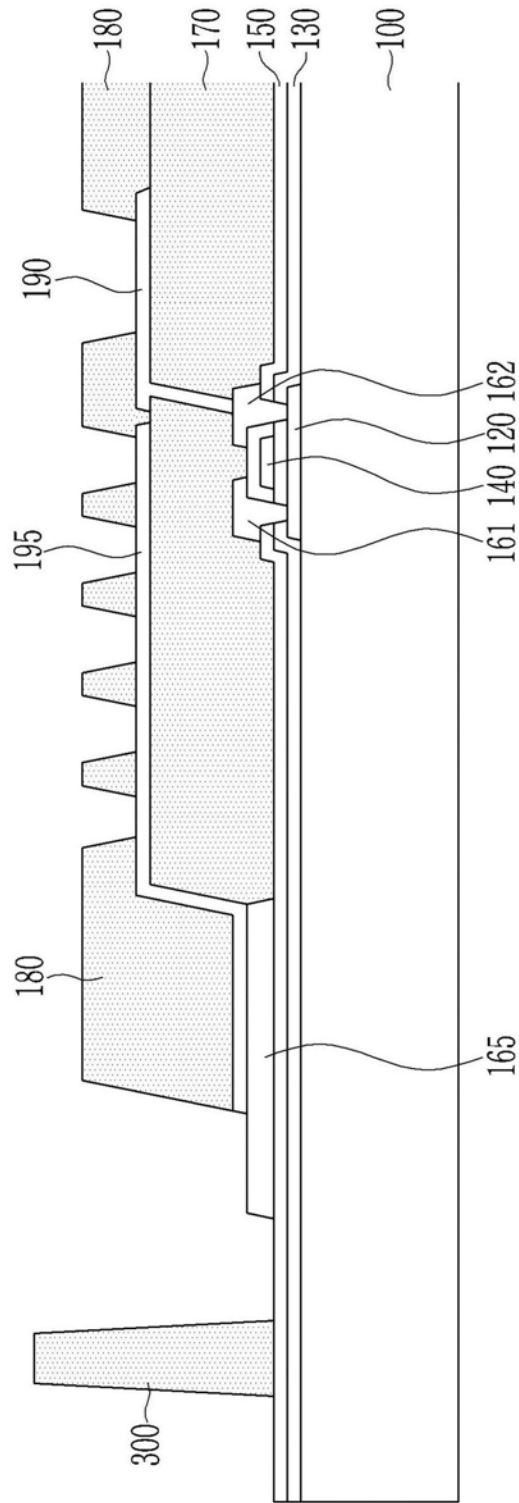


图9

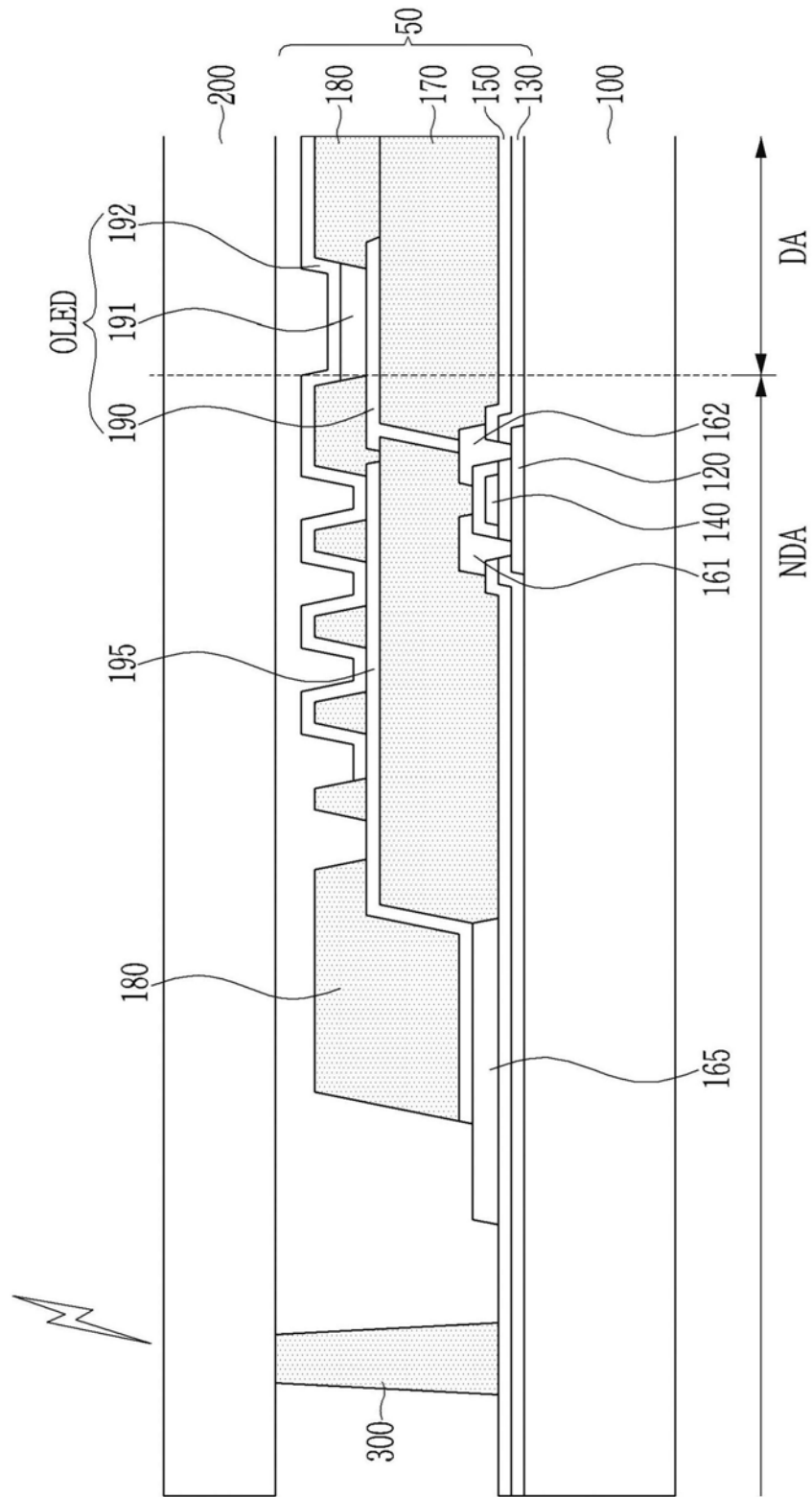


图10

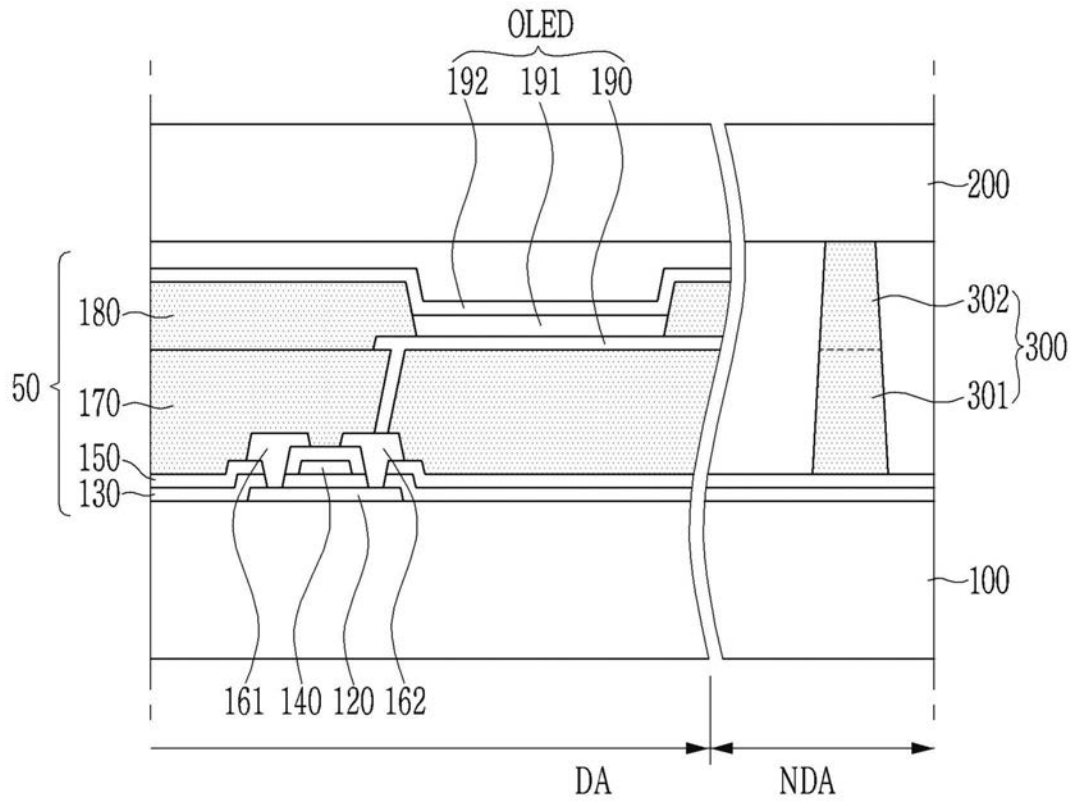


图11

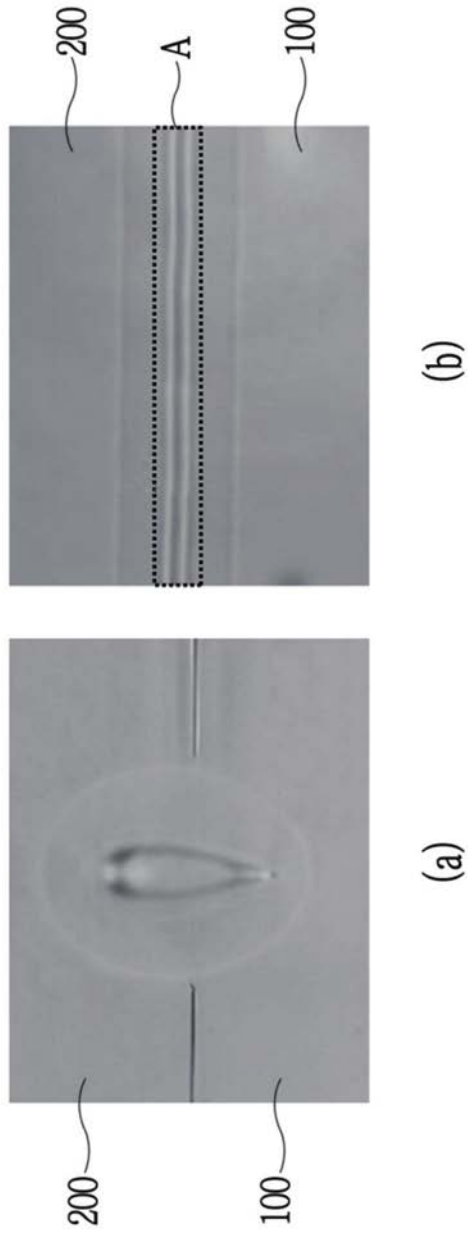
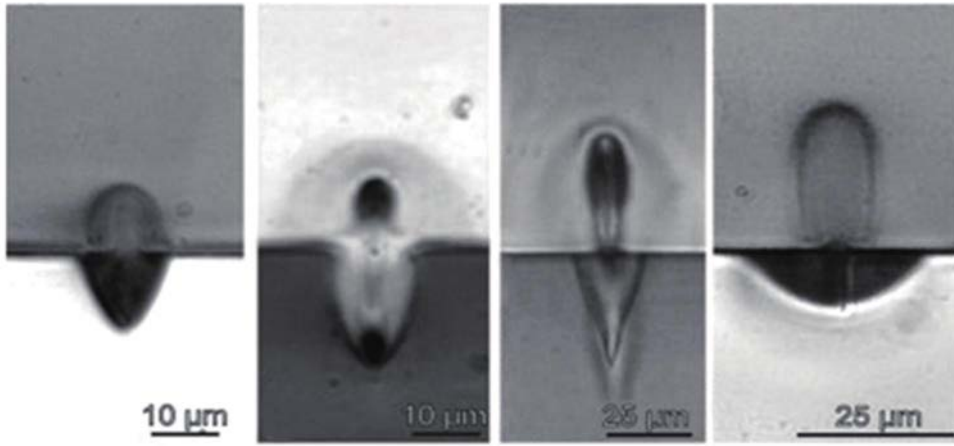


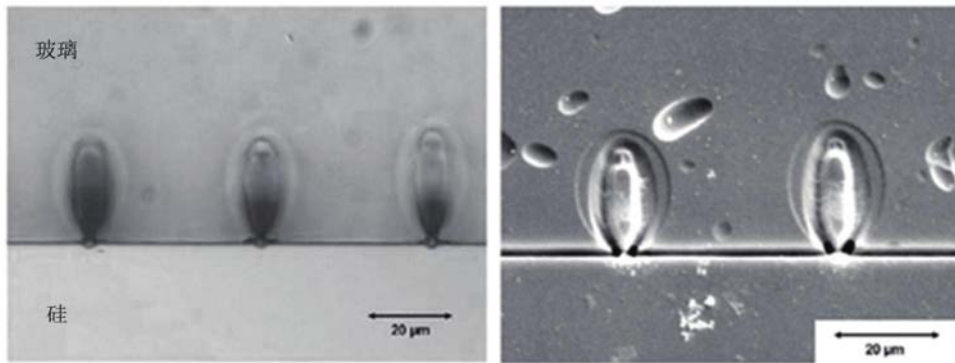
图12

玻璃/玻璃



(a)

玻璃/硅



(b)

图13

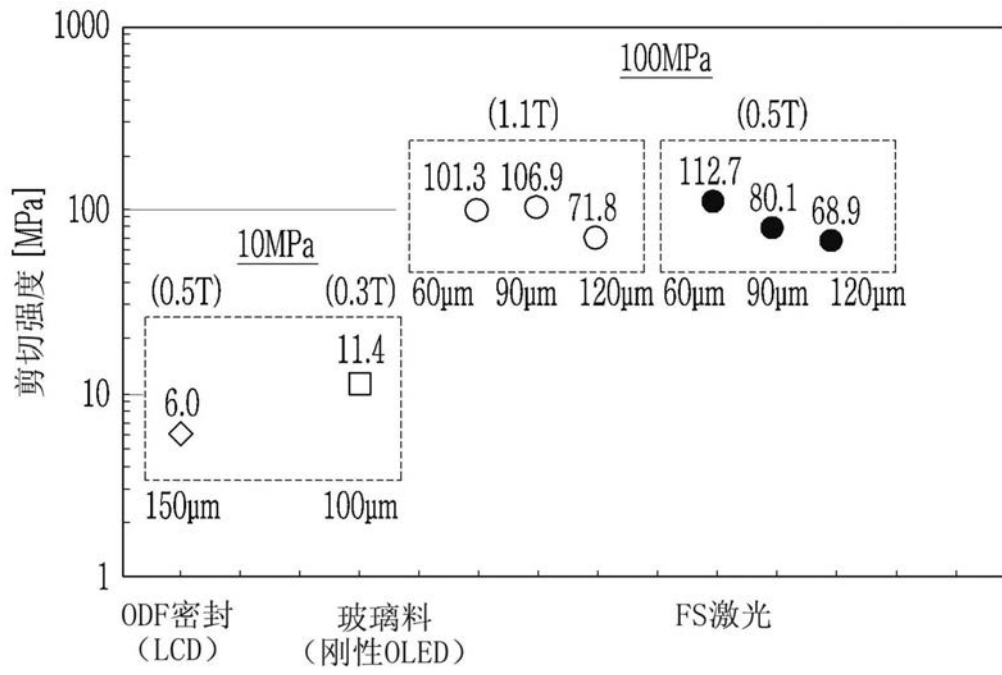


图14

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110858631A</a>	公开(公告)日	2020-03-03
申请号	CN201910777057.5	申请日	2019-08-22
[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	朴贵铉 洪泌荀 朴喆远 朴廷敏		
发明人	朴贵铉 洪泌荀 朴喆远 朴廷敏 孙贤真		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/56 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3276 H01L51/5246 H01L2227/323 C07F7/0838 C09J11/06 H01L51/0094		
代理人(译)	陈亚男 韩芳		
优先权	1020180098130 2018-08-22 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

提供一种有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法，所述有机发光二极管(OLED)显示器包括：第一基底；第二基底，面对第一基底；密封构件，插入第一基底和第二基底之间，密封构件包括硅氧烷材料；半导体层，位于第一基底上；平坦化层，位于半导体层上；以及阻挡肋，位于平坦化层上。平坦化层或阻挡肋也可以包括硅氧烷材料。

