



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113409731 A

(43) 申请公布日 2021.09.17

(21) 申请号 202110702043.4

H01L 51/52 (2006.01)

(22) 申请日 2016.04.07

(30) 优先权数据

10-2015-0052481 2015.04.14 KR

(62) 分案原申请数据

201610213560.4 2016.04.07

(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 尹虎镇 金炳箕 李大宇 郑胤谟

(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 杨永良 刘灿强

(51) Int. Cl.

G09G 3/3208 (2016.01)

H01L 27/32 (2006.01)

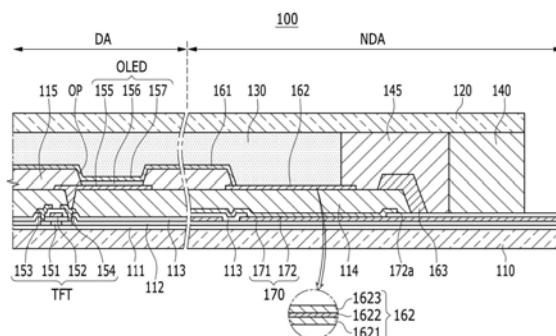
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器

(57) 摘要

公开了一种有机发光二极管 (OLED) 显示器。该 OLED 显示器包括: 有机发光二极管, 形成在显示区中; 像素限定层, 包括设置在显示区中的第一部分和设置在围绕显示区的非显示区中的第二部分; 平坦化层, 设置在像素限定层下方; 绝缘层, 设置在平坦化层下方; 第一钝化层, 至少覆盖像素限定层的第二部分; 第二钝化层, 设置在非显示区中; 填料, 覆盖第一钝化层和第二钝化层; 以及密封剂, 设置在非显示区中, 并且在平面图中与绝缘层叠置。第二钝化层接触第一钝化层的一部分, 第二钝化层包括接触第一钝化层的第一部分和与填料叠置的第二部分。



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:
有机发光二极管,形成在显示区中;
像素限定层,包括设置在所述显示区中的第一部分和设置在围绕所述显示区的非显示区中的第二部分;
平坦化层,设置在所述像素限定层下方;
绝缘层,设置在所述平坦化层下方;
第一钝化层,至少覆盖所述像素限定层的所述第二部分;
第二钝化层,设置在所述非显示区中;
填料,覆盖所述第一钝化层和所述第二钝化层;以及
密封剂,设置在所述非显示区中,并且在平面图中与所述绝缘层叠置,
其中,所述第二钝化层接触所述第一钝化层的一部分,并且
其中,所述第二钝化层包括接触所述第一钝化层的第一部分和与所述填料叠置的第二部分。
2. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第二钝化层的所述第二部分设置在所述平坦化层与所述填料之间。
3. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中,在平面图中,所述像素限定层的端部设置在所述显示区的边缘与所述填料的边缘之间。
4. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中,所述像素限定层和所述平坦化层中的每个由硅基聚合物形成。
5. 如权利要求2所述的有机发光二极管显示器,其中,所述平坦化层形成开口以暴露形成在所述平坦化层下方的层间绝缘层,并且其中,所述第二钝化层覆盖被暴露的所述层间绝缘层。
6. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述有机发光二极管包括像素电极、发射层和共电极。
7. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一钝化层接触所述共电极并由与所述共电极相同的材料形成,并且其中,所述第二钝化层接触所述第一钝化层并由与所述像素电极相同的材料形成。
8. 如权利要求6所述的有机发光二极管显示器,其中,所述有机发光二极管被覆盖层覆盖,所述第一钝化层接触所述覆盖层并由与所述覆盖层相同的材料形成,并且其中,所述第二钝化层接触所述第一钝化层并由与所述像素电极相同的材料形成。
9. 如权利要求7或8所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第二钝化层由第一透明层、金属薄层和第二透明层的多层形成。
10. 如权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中,所述第一钝化层和所述第二钝化层形成在不同层上。

有机发光二极管显示器

[0001] 本申请是申请日为2016年4月7日、申请号为201610213560.4、名称为“有机发光二极管显示器”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 所描述的技术总体上涉及一种有机发光二极管显示器。

背景技术

[0003] 有机发光二极管 (OLED) 显示器不需要单独的光源, 因此OLED显示器可以具有减小的厚度和重量。另外, OLED显示器具有例如低功耗、高亮度和高响应速度的良好的特性。

[0004] 典型的OLED显示器包括基底、形成在基底上的驱动电路单元和OLED、限定OLED的发射区的像素限定层和与基底相对地形成的包封基底。基底和包封基底通过密封剂彼此一体地结合, 并且可以用填料填充基底与包封基底之间的空间。填料用于增大OLED显示器的刚度, 以便增强耐久性。

[0005] 在该背景部分中公开的以上信息仅为了加强对所描述的技术的背景的理解, 因此, 其可能包括不形成对于本领域的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

[0006] 一个发明方面涉及一种可以防止由于填料引起的缺陷 (诸如像素收缩) 的OLED显示器。

[0007] 另一方面是一种OLED显示器, 其可以通过阻止填料中包括的各种杂质、氧等通过像素限定层和平坦化层渗到OLED中来抑制诸如像素收缩的缺陷的发生。

[0008] 另一方面是一种OLED显示器, 其包括: 基底, 包括OLED形成在其中的显示区及在显示区外侧的非显示区; 像素限定层, 形成在基底上并包括限定OLED的发射区的开口; 第一钝化层, 覆盖像素限定层中的形成在非显示区中的部分的表面; 第二钝化层, 在非显示区中形成在像素限定层的外侧; 包封基底, 与基底相对地形成; 以及填料, 填充基底和包封基底之间的空间并接触第一钝化层和第二钝化层。

[0009] 在平面上, 像素限定层的端部可以位于显示区的边缘与填料的边缘之间。第二钝化层可以接触第一钝化层。

[0010] OLED显示器还可以包括形成在像素限定层和第二钝化层下方的平坦化层。第二钝化层可以覆盖像素限定层外侧的平坦化层的整个表面。像素限定层和平坦化层可以包括硅基聚合物。

[0011] 平坦化层可以形成开口以暴露平坦化层下方的层间绝缘层, 第二钝化层可以覆盖被暴露的层间绝缘层。

[0012] OLED可以包括像素电极、发射层和共电极, 并可以被覆盖层覆盖。第一钝化层可以接触共电极并可以由与共电极相同的材料制成。第二钝化层可以接触第一钝化层并可以由与像素电极相同的材料制成。

[0013] 第一钝化层可以接触覆盖层并可以由与覆盖层相同的材料制成。第二钝化层可以接触第一钝化层并可以由与像素电极相同的材料制成。第二钝化层可以由第一透明层、金属薄层和第二透明层的多层形成。

[0014] 第一钝化层可以接触覆盖层并可以由与覆盖层相同的材料制成，第二钝化层可以接触第一钝化层并可以由与覆盖层相同的材料制成。

[0015] 另一方面是一种有机发光二极管 (OLED) 显示器，该 OLED 显示器包括：基底，包括 OLED 形成在其中的显示区和显示区周围的非显示区；像素限定层，形成在基底上并具有限定 OLED 的发射区的开口；第一钝化层，覆盖像素限定层的形成在非显示区中的一部分；第二钝化层，形成在非显示区中，其中，在 OLED 显示器的深度维度上，第二钝化层的一部分不与第一钝化层叠置；包封基底，与基底相对地形成；以及填料，填充基底与包封基底之间的空间并接触第一钝化层和第二钝化层。

[0016] 在上述 OLED 显示器中，在平面上，像素限定层的端部位于显示区的边缘与填料的边缘之间。在上述 OLED 显示器中，第二钝化层接触第一钝化层。上述 OLED 显示器还包括：平坦化层，形成在像素限定层和第二钝化层下方，其中，第二钝化层覆盖像素限定层外侧的平坦化层的基本上整个表面。在上述 OLED 显示器中，像素限定层和平坦化层中的每个由硅基聚合物形成。在上述 OLED 显示器中，平坦化层形成开口以暴露形成在平坦化层下方的层间绝缘层，其中，第二钝化层覆盖被暴露的层间绝缘层。

[0017] 在上述 OLED 显示器中，OLED 包括像素电极、发射层和共电极，并可以被覆盖层覆盖。在上述 OLED 显示器中，第一钝化层接触共电极并由与共电极相同的材料制成。在上述 OLED 显示器中，第二钝化层接触第一钝化层并由与像素电极相同的材料形成。在上述 OLED 显示器中，第一钝化层接触覆盖层并由与覆盖层相同的材料形成。在上述 OLED 显示器中，第二钝化层接触第一钝化层并由与像素电极相同的材料形成。在上述 OLED 显示器中，第二钝化层由第一透明层、金属薄层和第二透明层的多层形成。

[0018] 在上述 OLED 显示器中，第二钝化层由第一透明层、金属薄层和第二透明层的多层形成。在上述 OLED 显示器中，第一钝化层接触覆盖层并由与覆盖层相同的材料形成，其中，第二钝化层接触第一钝化层并由与覆盖层相同的材料形成。在上述 OLED 显示器中，第一钝化层和第二钝化层形成在不同层上。在上述 OLED 显示器中，第一钝化层形成在第二钝化层上方。

[0019] 另一方面是一种有机发光二极管 (OLED) 显示器，其包括：OLED，形成在显示区中；像素限定层，包括形成在显示区中的第一部分和形成在围绕显示区的非显示区中的第二部分；第一钝化层，至少覆盖像素限定层的第二部分；第二钝化层，形成在非显示区中，其中，第二钝化层接触第一钝化层的一部分和像素限定层的第二部分的一部分；以及填料，覆盖第一钝化层和第二钝化层。

[0020] 在上述 OLED 显示器中，第二钝化层包括在 OLED 显示器的深度维度上不与第一钝化层叠置的部分。在上述 OLED 显示器中，第一钝化层包括非线性部分，其中，第二钝化层基本上是线性的。在上述 OLED 显示器中，第一钝化层和第二钝化层形成在不同层上。

[0021] 根据公开的实施例中的至少一个，通过允许第一钝化层和第二钝化层阻断像素限定层和平坦化层与填料之间的接触，可防止填料中包括的各种杂质、氧等扩散到像素限定层和平坦化层中。可抑制由于填料引起的诸如 OLED 中的劣化和像素收缩的缺陷。

附图说明

- [0022] 图1是根据第一示例性实施例的OLED显示器的透视图。
- [0023] 图2是OLED显示器沿着图1的线II-II截取的部分放大剖视图。
- [0024] 图3是OLED显示器沿着图1的线III-III截取的部分放大剖视图。
- [0025] 图4是根据第二示例性实施例的OLED显示器的放大剖视图。
- [0026] 图5是根据第三示例性实施例的OLED显示器的放大剖视图。

具体实施方式

[0027] 在下文中,将参照附图在下面更充分地描述本公开,在附图中示出了本公开的示例性实施例。如本领域的技术人员将意识到的,在所有不脱离本公开的精神或范围的情况下,可以以各种不同的方式修改所描述的实施例。

[0028] 贯穿本说明书,将理解的是,当诸如层、膜、区或基底的元件被称为“在”另一元件“上”时,该元件可以直接在另一元件上或者也可以存在中间元件。此外,在本说明书中,词语“在……上”意味着位于目标部分的上方或下方,而不必然意味着位于目标部分的基于重力方向的上侧上。

[0029] 另外,除非明确地描述为相反,否则词语“包括”及其变型将被理解为意在包括所述的元件,但是不排除任何其它元件。此外,为了理解和便于描述,任意地示出了在图中所示出的每个构造的尺寸和厚度,但本公开不限于此。在本公开中,术语“基本上”包括完全地、几乎完全地或者在某些应用下对本领域技术人员而言达到任何显著的程度的意思。术语“连接”可以包括电连接。

[0030] 图1是根据第一示例性实施例的OLED显示器100的透视图,图2是OLED显示器沿着图1的线II-II截取的部分放大剖视图。

[0031] 参照图1,OLED显示器100包括:基底110,包括显示区DA和非显示区NDA;多个像素PX,在基底110上形成在显示区DA中;包封基底120,与基底110相对地形成;以及填料130,填充基底110与包封基底120之间的空间。基底110和包封基底120彼此结合以用密封剂140一体地密封。

[0032] 在显示区DA中,通过组合从像素PX发射的光来显示图像。每个像素PX包括驱动电路单元或驱动电路和OLED。驱动电路单元包括至少两个薄膜晶体管和至少一个电容器。限定OLED的发射区的像素限定层115形成在基底110上。像素限定层115可以比显示区DA大。

[0033] OLED显示器100包括:第一钝化层161,在非显示区NDA中覆盖像素限定层115的表面;和第二钝化层162,接触第一钝化层161并形成在像素限定层115的外侧。在非显示区NDA中,填料130接触第一钝化层161和第二钝化层162。

[0034] 第一钝化层161和第二钝化层162阻止像素限定层115和平坦化层114接触填料130,以防止填料130中包括的各种杂质或者氧扩散到像素限定层115和平坦化层114中。因此,可抑制由于填料130而产生的缺陷,诸如OLED中的劣化和像素收缩(pixel contraction)。

[0035] 在下文中,将更详细地描述OLED显示器100的剖面结构。

[0036] 缓冲层111形成在基底110上。基底110可以由玻璃、石英、陶瓷、聚合物膜等形成并可以具有光透明性。缓冲层111可以具有由氮化硅(SiN_x)制成的单层或者由氮化硅(SiN_x)和

氧化硅 (SiO_2) 制成的双层。缓冲层111用于使表面平坦化,同时防止杂质通过基底110渗透。

[0037] 半导体层151可以形成在缓冲层111上。半导体层151可以由多晶硅或者氧化物半导体制成,由氧化物半导体制成的半导体层151可以用单独的钝化层覆盖。半导体层151包括未掺杂杂质的沟道区和位于沟道区两侧并掺杂有杂质的源区和漏区。

[0038] 栅极绝缘层112形成在半导体层151上。栅极绝缘层112可以由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2) 的单层或者它们的堆叠层形成。栅电极152形成在栅极绝缘层112上。栅电极152与半导体层151的沟道区叠置,并可包括Au、Ag、Cu、Ni、Pt、Pd、Al、Mo等。

[0039] 层间绝缘层113形成在栅电极152上。层间绝缘层113可以由氮化硅 (SiN_x) 或氧化硅 (SiO_2) 的单层或者它们的堆叠层形成。

[0040] 源电极153和漏电极154形成在层间绝缘层113上。源电极153和漏电极154通过形成在层间绝缘层113和栅极绝缘层112中的通孔分别连接到半导体层151的源区和漏区。源电极153和漏电极154可以由诸如Mo/Al/Mo和Ti/Al/Ti的金属多层膜形成。

[0041] 图2示出了例如顶栅型的驱动薄膜晶体管 (TFT),但是驱动薄膜晶体管 (TFT) 的结构不限于示出的示例。驱动电路单元包括开关薄膜晶体管、驱动薄膜晶体管和存储电容器,并且为了方便起见,图2仅示出了驱动薄膜晶体管 (TFT)。

[0042] 驱动薄膜晶体管 (TFT) 被平坦化层114覆盖,并连接到OLED以驱动OLED。像素电极155形成在平坦化层114上。像素电极155一对一地形成在每个像素中并通过形成在平坦化层114中的通孔连接到驱动薄膜晶体管 (TFT) 的漏电极154。

[0043] 像素限定层115形成在平坦化层114和像素电极155上。像素限定层115形成开口OP以暴露像素电极155的中心部分,发射层156将位于被暴露的像素电极155的中心部分上。即,开口OP用于限定OLED的发射区。

[0044] 像素限定层115可以由代替昂贵的光敏聚酰亚胺的相对便宜的硅基聚合物制成。此外,平坦化层114还可以由与像素限定层115相同的硅基聚合物制成。这降低了材料的成本,从而有助于降低OLED显示器100的成本。

[0045] 发射层156形成在像素电极155上,共电极157形成在发射层156和像素限定层115上。共电极157形成在整个显示区 (DA) 中,对于各个像素没有区别。像素电极155和共电极157中的任一个将空穴注入到发射层156中,它们中的另一个将电子注入到发射层156中。

[0046] 发射层156包括有机发射层并包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。当像素电极155是注入空穴的阳极时,空穴注入层、空穴传输层、有机发射层、电子传输层和电子注入层可以顺序地堆叠在像素电极155上。除了有机发射层之外的其它层可以形成在整个显示区DA上。

[0047] 当OLED显示器100是底发射型时,像素电极155由透明层或者半透明层形成,共电极157由反射层形成。从发射层156发射的光从共电极157被反射,并透射过像素电极155和基底110以被发射到外部。当像素电极155由半透明层形成时,从共电极157反射的光的一部分从像素电极155再次被反射,像素电极155和共电极157形成共振结构以增大光提取效率。

[0048] 当OLED显示器100是顶发射型时,像素电极155由反射层形成,共电极157由透明层或者半透明层形成。

[0049] 反射层可以包括Au、Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Ni、Nd、Ir、Cr等。透明层可以包括氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、 ZnO 、 In_2O_3 等。半透明层可以由金属薄层形成,所述金属薄层包括Li、

Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Ag、Mg等,并且半透明层可以由金属薄层和透明层的堆叠层形成。例如,半透明层可以由ITO/Ag/ITO的多层形成。

[0050] 基底110和包封基底120通过密封剂140彼此结合。密封剂140形成在基底110和包封基底120的边缘处,并可以包括诸如玻璃料的无机材料或者诸如环氧树脂的有机材料。密封剂的内侧可以形成有吸气剂145。吸气剂145用于吸收透过密封剂140的湿气或氧,并可以包括对于湿气或氧具有优异反应性的CaO、BaO、MgO等。

[0051] 用填料130填充吸气剂145内侧的基底110与包封基底120之间的空间。填料130填充基底110与包封基底120之间的空的空间以用于增大OLED显示器100的刚度。即,包括填料130的OLED显示器100具有抵抗外部冲击(例如跌落)的改善的耐久性。填料130可以是透明的各向同性材料且可以包括透明硅基聚合物。

[0052] 缓冲层111、栅极绝缘层112和层间绝缘层113可以形成为与基底110的尺寸相同,平坦化层114可以形成为比层间绝缘层113小,使得在平面上平坦化层的边缘与吸气剂145叠置。此外,在平面上,像素限定层115的端部可以位于显示区DA的边缘与填料130的边缘之间。像素限定层115的边缘与吸气剂145以预定的距离分隔开。

[0053] 在像素限定层115中,形成在显示区DA中的部分的表面被共电极157覆盖,形成在非显示区NDA中的部分的表面被第一钝化层161覆盖。第一钝化层161覆盖像素限定层115的上表面和侧面二者。此外,第二钝化层162接触第一钝化层161并形成在像素限定层115的外侧。

[0054] 第一钝化层161和第二钝化层162两者都形成在非显示区NDA中,并且可以包括填料130的材料不会扩散到其中的金属、无机材料或有机材料。

[0055] 第一钝化层161可以由与共电极157相同的材料制成。第一钝化层161可以与共电极157一体地形成,同时接触共电极157。例如,通过扩大在沉积共电极157时使用的开口掩模的开口尺寸,可以同时形成共电极157和第一钝化层161。

[0056] 第二钝化层162形成在平坦化层114与填料130之间,像素限定层115的外侧。第二钝化层162的两个端部可以与像素限定层115和吸气剂145叠置。即,第二钝化层162可以包括与像素限定层115叠置的一个端部、与填料130叠置的中心部分以及与吸气剂145叠置的另一个端部。

[0057] 第二钝化层162可以由与像素电极155相同的材料制成,并可以与像素电极155同时形成。例如,通过增大在沉积像素电极155时使用的沉积掩模的开口尺寸,可以同时形成像素电极155和第二钝化层162。因此,不需要用于形成第二钝化层162的单独的沉积掩模,并且不用增加用于形成第二钝化层162的制造工艺。

[0058] 当像素电极155由半透明层形成时,第二钝化层162可以由第一透明层1621、金属薄层1622和第二透明层1623的多层形成,例如,由ITO/Ag/ITO的多层形成。第一透明层1621具有与平坦化层114的优异的粘附性,第二透明层1623具有与填料130的优异的粘附性。因此,第二钝化层162可以牢固地形成在平坦化层114与填料130之间,而没有诸如升起(lifting)和层离的缺陷。

[0059] 通过上述构造,填料130接触非显示区NDA中的第一钝化层161和第二钝化层162,而不接触像素限定层115和平坦化层114。像素限定层115、平坦化层114和填料130都可以由硅基聚合物制成,并且当填料130接触包括同类的聚合物的像素限定层115和平坦化层114

时,材料容易扩散。

[0060] 例如,如果假设像素限定层115形成为比填料130宽以接触吸气剂145,则在非显示区NDA中像素限定层115的未被共电极157覆盖的表面接触填料130。此外,如果假设在图2的结构中不存在第二钝化层162,则填料130接触平坦化层114。

[0061] 在这种情况下,填料130中包括的各种杂质、氧等容易地扩散到像素限定层115和平坦化层114中。此外,扩散到像素限定层115和平坦化层114中的杂质或氧渗到OLED中,从而引起OLED中的劣化和诸如像素收缩的缺陷。

[0062] 然而,根据一些实施例,通过第一钝化层161和第二钝化层162,像素限定层115和平坦化层114不接触填料130,因此,可以防止材料从填料130扩散到像素限定层115和平坦化层114中。因此,根据依照第一示例性实施例的OLED显示器100,可抑制由于填料130引起的缺陷,诸如OLED中的劣化和像素收缩。

[0063] 同时,用于向像素PX供给电信号的布线170可以位于非显示区NDA中。布线170可以包括形成在栅极绝缘层112上的第一金属层171和通过形成在层间绝缘层113中的开口接触第一金属层171的第二金属层172。第一金属层171可以由与栅电极152相同的材料制成,第二金属层172可以由与源电极153和漏电极154相同的材料制成。

[0064] 第二金属层172可以包括在与吸气剂145叠置的区域中从层间绝缘层113突出的端部172a。

[0065] 第三钝化层163可以形成在平坦化层114的边缘上并形成到吸气剂145中。第三钝化层163防止由于第二金属层172的突出端部172a引起的第二金属层172和平坦化层114的诸如升起或层离的缺陷。第三钝化层163可以由与像素限定层115相同的材料制成,并可以与像素限定层115同时形成。

[0066] 图3是OLED显示器沿着图1的线III-III截取的部分放大剖视图。

[0067] 参照图3,如果必要,则在非显示区NDA中的未与布线叠置的部分,开口114a可以形成在平坦化层114中。层间绝缘层113的表面被平坦化层114的开口114a暴露,第二钝化层162形成在围绕开口114a的平坦化层114的侧壁上和被暴露的层间绝缘层113上。

[0068] 由与像素电极155相同的材料制成的第二钝化层162具有与层间绝缘层113和填料130优异的粘附性。因此,可抑制由平坦化层114的开口114a暴露的层间绝缘层113的诸如升起或层离的缺陷。

[0069] 图4是根据第二示例性实施例的OLED显示器200的放大剖视图。

[0070] 参照图4,OLED显示器200包括形成在共电极157上的覆盖层158,覆盖层158可由与第一钝化层161a相同的材料制成。第一钝化层161a可以与覆盖层158一体地形成,同时接触覆盖层158。

[0071] 覆盖层158保护OLED显示器,并且当OLED显示器200是顶发射型时,用于通过折射率匹配来优化光效率。覆盖层158可包括诸如Alq3(三-(8-羟基喹啉)铝)、 α -NPD(N,N'-二-(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)联苯胺)、NPB(N,N'-二-(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'-联苯-4,4'-二胺)或者CuPc(铜酞菁)的有机材料。

[0072] 除了覆盖层158和第一钝化层161a之外的其它组件与上述第一示例性实施例相同。

[0073] 图5是根据第三示例性实施例的OLED显示器300的放大剖视图。

[0074] 参照图5, OLED显示器300包括形成在共电极157上的覆盖层158, 第一钝化层161b和第二钝化层162b由与覆盖层158相同的材料制成。第一钝化层161b可以与覆盖层158一体地形成, 同时接触覆盖层158, 第二钝化层162b可以与第一钝化层161b一体地形成, 同时接触第一钝化层161b。即, 覆盖层158、第一钝化层161b和第二钝化层162b可以由单层形成。

[0075] 除了覆盖层158、第一钝化层161b和第二钝化层162b之外的其它组件与上述第一示例性实施例相同。

[0076] 尽管已经结合示例性实施例描述了本发明技术, 但是将理解的是, 本发明不限于公开的实施例, 而是相反, 本发明意图覆盖包括在权利要求的精神和范围内的各种修改和等同布置。

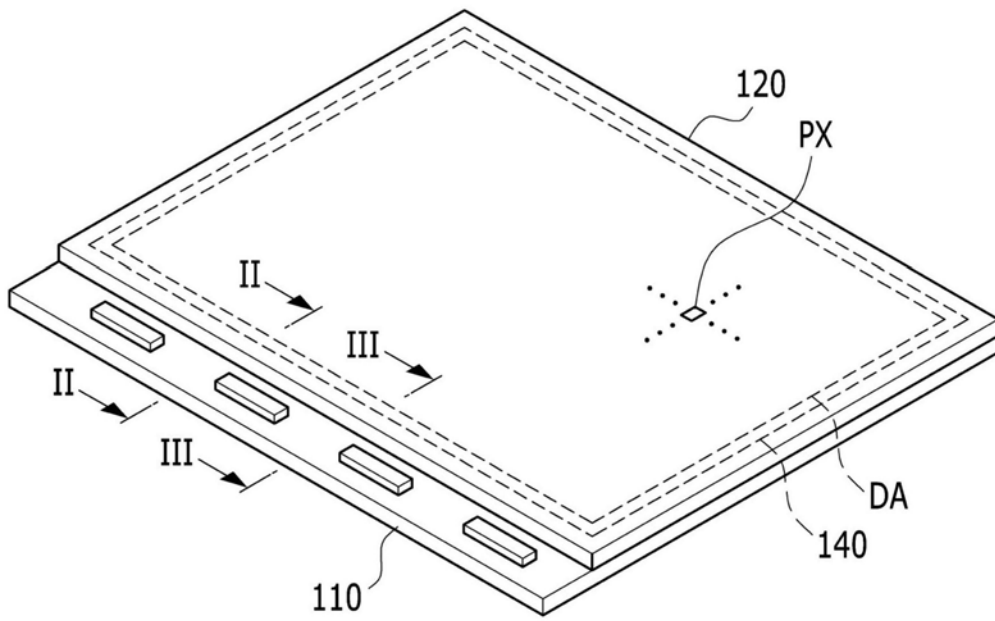
100

图1

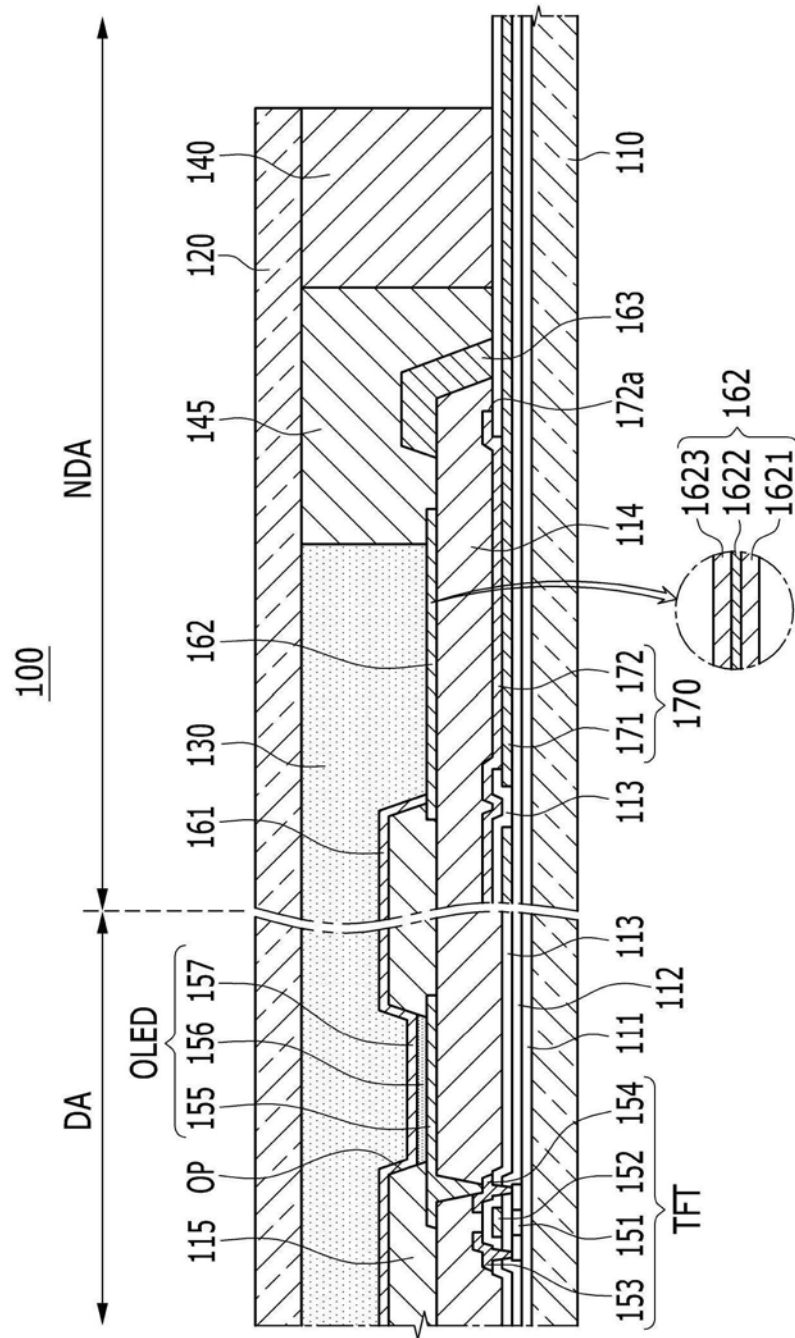


图2

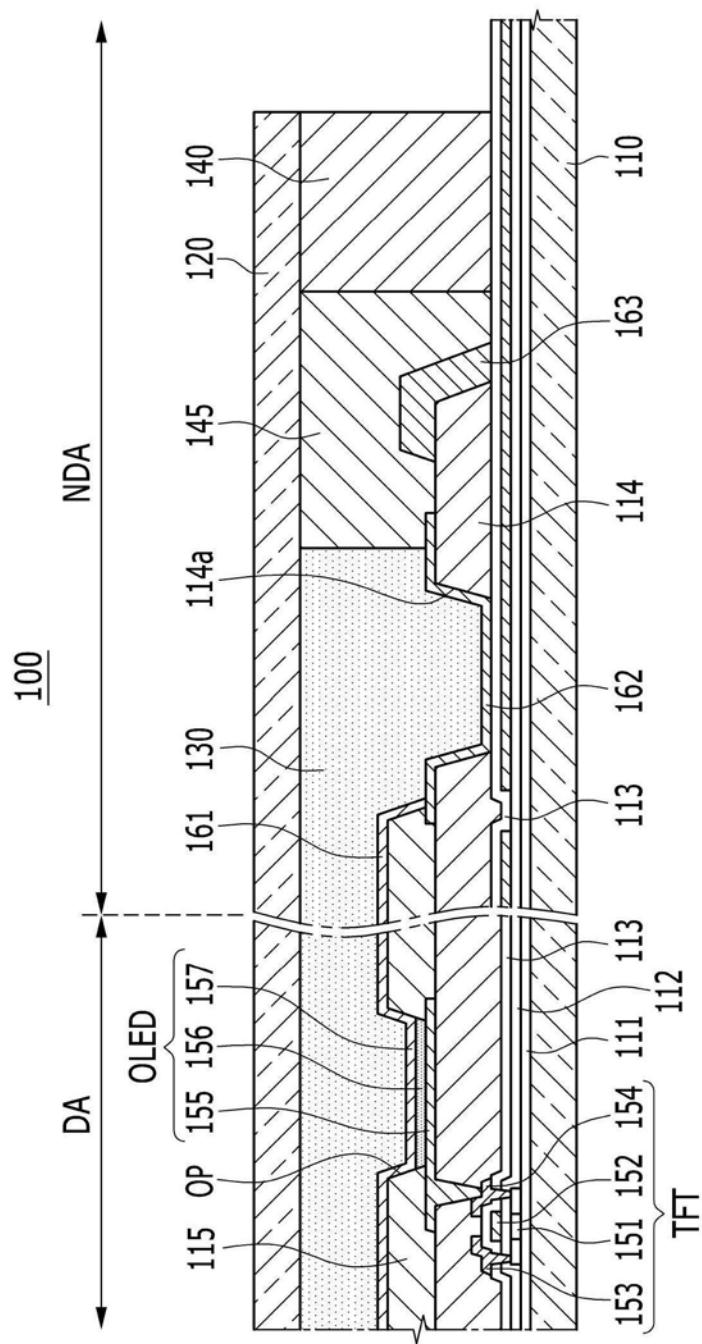


图3

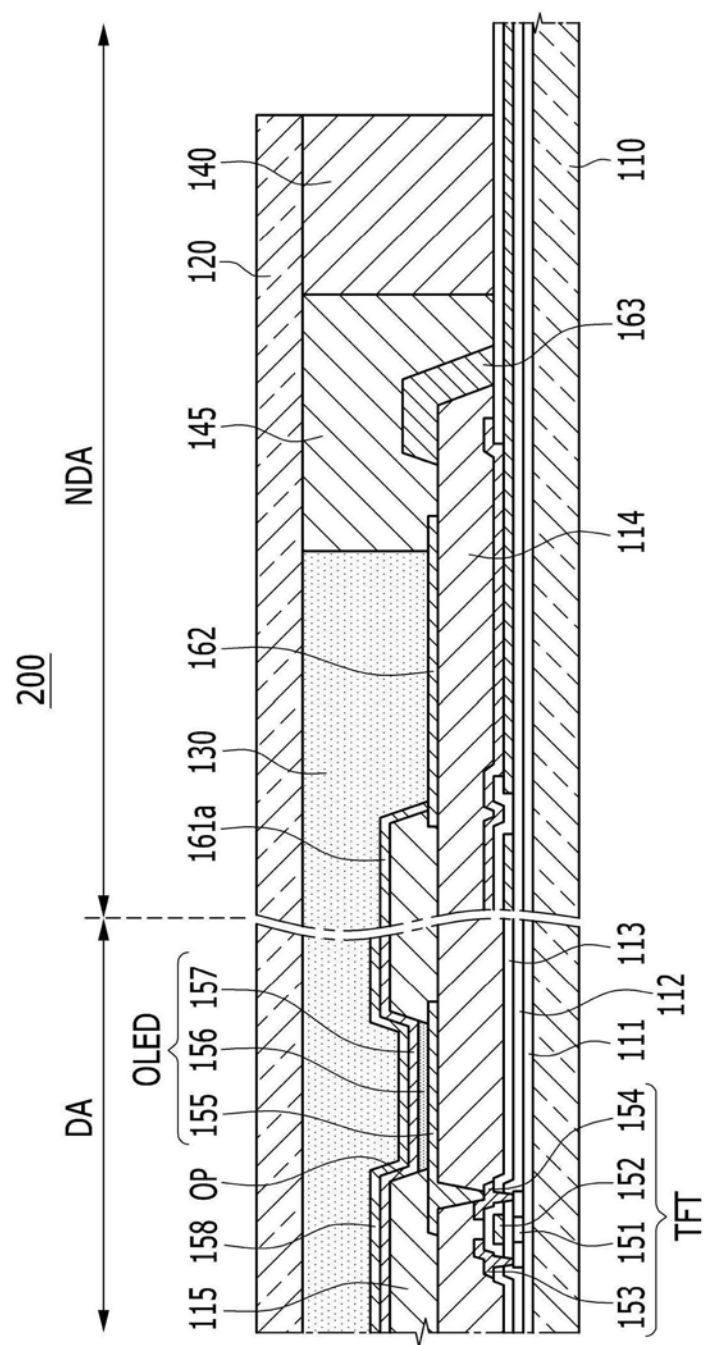


图4

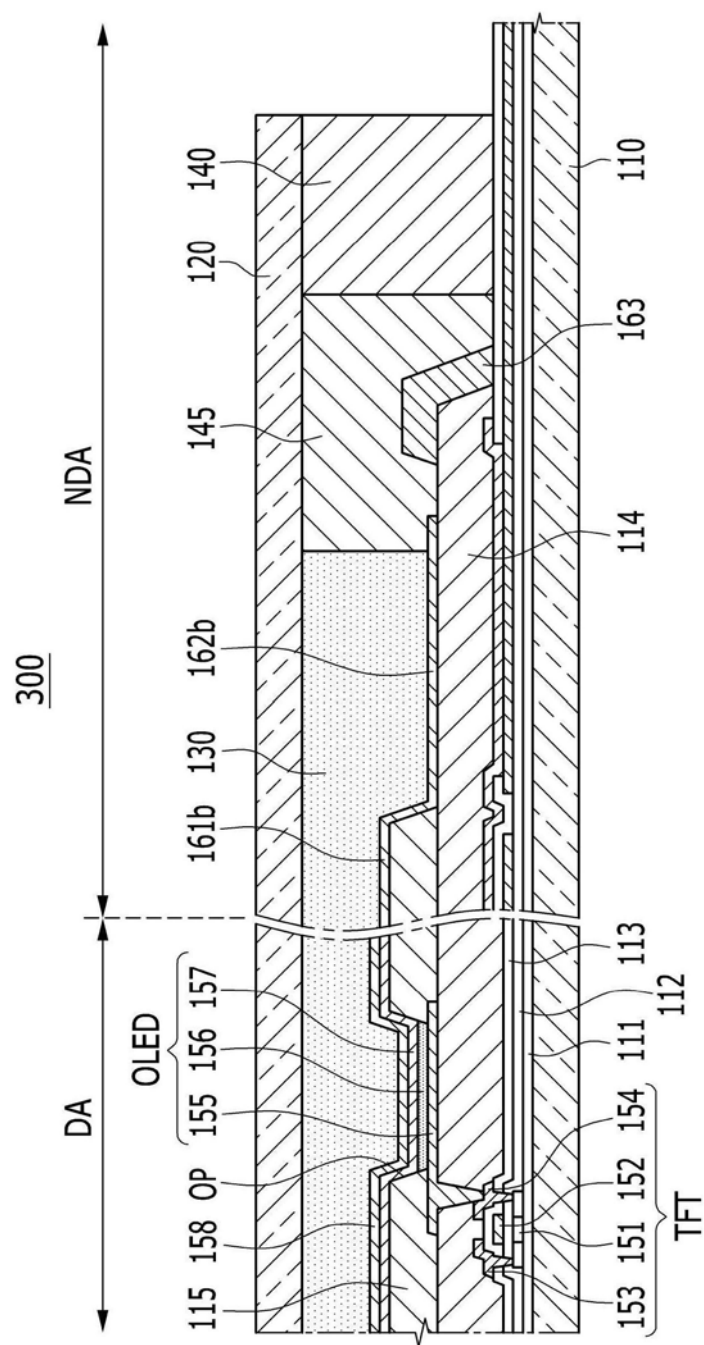


图5