



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104576684 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201410283467. 1

(22) 申请日 2014. 06. 23

(30) 优先权数据

10-2013-0129417 2013. 10. 29 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李在暎 朴竣远 李相焮 许海利

许训会 金智珉

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 顾晋伟 董文国

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

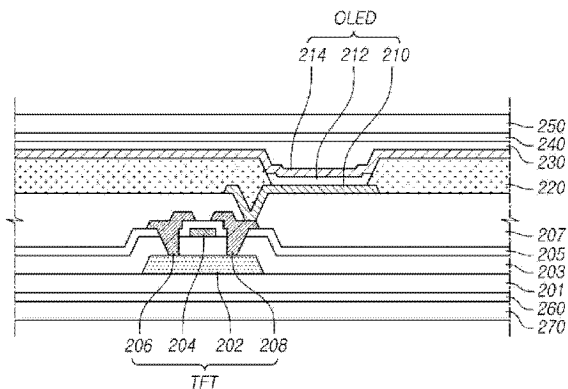
权利要求书1页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

有机发光显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种有机发光显示器及其制造方法,该有机发光显示器可包括:有机发光器件(OLED),该有机发光器件(OLED)包括依次形成在基板上的第一电极、包括发光层的有机层、以及第二电极,该基板上形成有薄膜晶体管(TFT);以及由铝氧化物基材料形成的上封装层,该上封装层形成为单层并且设置在其上形成有有机发光器件(OLED)的基板上,其中上封装层的水蒸气透过率(WVTR)小于或等于 $10^{-2} \text{g/m}^2 \cdot \text{天}$ 。



1. 一种有机发光显示器,包括:

有机发光器件 (OLED),所述有机发光器件 (OLED) 包括依次形成在基板上的第一电极、包括发光层的有机层、以及第二电极,所述基板上形成有薄膜晶体管 (TFT);以及

由铝氧化物基材料形成的上封装层,所述上封装层形成单层并且设置在其上形成有

所述有机发光器件 (OLED) 的所述基板上,

其中所述上封装层的水蒸气透过率小于或等于  $10^{-2}\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,还包括:

设置在所述上封装层上的粘合剂层;以及

设置在所述粘合剂层上并且封装所述有机发光器件 (OLED) 的阻挡层。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中所述上封装层的厚度为 20nm 至 50nm。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中所述上封装层包含氢原子。

5. 根据权利要求 4 所述的有机发光显示器,其中所述氢原子相对于所述上封装层中的所有原子的总数的含量比小于或等于 10%。

6. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中所述上封装层在弯曲时的曲率半径小于或等于 10mm。

7. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中在所述铝氧化物基材料中 Al 与 O 的比例在 1 : 1.4 至 1 : 1.6 的范围内。

8. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,还包括形成在所述上封装层的上表面或下表面上的硅基无机层。

9. 根据权利要求 8 所述的有机发光显示器,其中所述硅基无机层和所述上封装层的厚度的总和为  $0.02\mu\text{m}$  至  $3\mu\text{m}$ 。

10. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示器,其中所述阻挡层包括光学各向同性膜和相位差膜。

11. 根据权利要求 2 所述的有机发光显示器,还包括形成在所述阻挡层的上表面或下表面上的无机层或有机层。

12. 根据权利要求 1 所述的有机发光显示器,其中所述基板由聚酰亚胺基材料或聚碳酸酯基材料形成。

13. 根据权利要求 12 所述的有机发光显示器,还包括在所述基板的下表面上由选自以下中的至少一种有机材料形成的下封装层:聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚乙烯醚邻苯二甲酸酯、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜、聚酰亚胺和聚丙烯酸酯。

## 有机发光显示器及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2013 年 10 月 29 日提交的韩国专利申请第 10-2013-0129417 号的优先权和权益,其通过引用并到本文中用于所有目的就好像在本文中完全阐述一样。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示器及其制造方法。

### 背景技术

[0004] 用于在屏幕上显示各种类型的信息的图像显示器在信息通信的时代相当于核心技术,并且朝着更薄、更轻、便携和更高性能的显示器的方向发展。因此,作为能够降低显示器的重量和体积(其对应于阴极射线管(CRT)的缺点)的平面显示器件,通过控制从有机发光层中发射的光的量来显示图像的有机发光显示器受到关注。

[0005] 有机发光显示器是利用电极之间的薄发光层的自发光器件,并且有机发光显示器的优点在于其可以像纸一样薄。

[0006] 典型的有机发光显示器具有包括形成在基板上的子像素驱动单元阵列和有机发光阵列的结构,其中从有机发光阵列显示器的有机发光器件中发射的光在穿过阻挡层的基板的同时显示图像。

[0007] 有机发光器件易受由内在因素导致的劣化(例如由氧气导致的电极和发光层的劣化、由发光层与界面之间的反应导致的劣化)和由外部因素导致的劣化(例如,外部水分、氧气、紫外线和制造条件)的影响。特别地,由于外部氧气和水分对器件寿命的致命影响,所以有机发光显示器的封装是非常重要的。

[0008] 作为用于封装的方法,使用通过保护盖来密封其上形成有机发光器件的基板的方法。在该方法中,在保护盖被密封之前,将水分吸收剂附接到保护盖的内侧中央部,以吸收在保护盖中可能存在的水分。此外,为了防止水分吸收剂掉落到有机层中,将半渗透膜附接到保护盖的后表面上以使得水分和氧气能够通过。

[0009] 使用由金属或玻璃制成的保护盖以保护有机发光器件的有机层免受氧气和水分的影响的上述封装方法需要利用附加材料(例如粘合剂或水分吸收剂),这可以增加材料成本。此外,保护盖的形成可以增加有机发光显示器的体积和厚度,使得由于该保护盖由玻璃制成而导致难以赋予该显示器柔性。

[0010] 为了解决这些问题,尝试通过形成薄阻挡层的封装方法作为用于封装有机发光显示器的另一方法。在该方法中,使用通过层叠多个无机绝缘膜和多层有机绝缘膜形成的膜用作阻挡层。由多个膜形成阻挡层的原因是为了阻止水分或氧气从外部渗透。

[0011] 然而,如上所述的通过堆叠多个无机绝缘膜和多层有机绝缘膜形成的阻挡层具有大厚度,并且在应用于最近的柔性显示器件时,在弯曲时可能产生裂纹以导致基板受损,这导致了不良产品。

## 发明内容

[0012] 在这种背景下,本发明的一个方面提供了有机发光显示器及其制造方法,该发光显示器可以使得显示器件的上封装层最小化以降低或防止在弯曲时产生裂纹,从而减少了对基板的损坏。

[0013] 根据本发明的一个方面,提供了一种有机发光显示器。该有机发光显示器可包括有机发光器件(OLED),该有机发光器件(OLED)包括依次形成在基板上的第一电极、包括发光层的有机层、以及第二电极,该基板上形成有薄膜晶体管(TFT);以及由铝氧化物基材料形成的上封装层,该上封装层形成为单层并且设置在其上形成有有机发光器件(OLED)的基板上,其中上封装层的水蒸气透过率(WVTR)小于或等于 $10^{-2}\text{g/m}^2\cdot\text{天}$ 。

[0014] 在一个实施方案中,有机发光显示器还可包括设置在上封装层上的粘合剂层;以及设置在粘合剂层上并且封装有机发光器件(OLED)的阻挡层。

[0015] 在另一实施方案中,上封装层的厚度可以为20nm至50nm。

[0016] 在又一实施方案中,上封装层可以包含氢原子。

[0017] 在又一实施方案中,氢原子相对于上封装层中的所有原子的总数的含量比可以小于或等于10%。

[0018] 在又一实施方案中,上封装层在弯曲时的曲率半径可以小于或等于10mm。

[0019] 在又一实施方案中,在铝氧化物基材料中Al与O的比例可以在1:1.4至1:1.6的范围内。

[0020] 在又一实施方案中,有机发光显示器还可包括形成在上封装层的上表面或下表面上的硅基无机层。

[0021] 在又一实施方案中,硅基无机层和上封装层的厚度的总和可以为 $0.02\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 。

[0022] 在又一实施方案中,阻挡层可包括光学各向同性膜和相位差膜。

[0023] 在又一实施方案中,有机发光显示器还可包括形成在阻挡层的上表面或下表面上的无机层或有机层。

[0024] 在又一实施方案中,基板可以由聚酰亚胺基材料或聚碳酸酯基材料形成。

[0025] 在又一实施方案中,有机发光显示器还可包括在基板的下表面上由选自以下中的至少一种有机材料形成的下封装层:聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乙烯醚邻苯二甲酸酯、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜、聚酰亚胺和聚丙烯酸酯。

[0026] 如上所描述的,根据本发明,可以使得显示器的上封装层最小化以降低或防止在弯曲时产生裂纹,从而减少了对基板的损坏。

[0027] 此外,在另一方面中,本发明可以减少工艺并且降低成本。

## 附图说明

[0028] 结合附图,通过下面的详细描述,本发明的以上和其他目的、特征和优点将变得明显,其中:

[0029] 图1示出了可应用本发明的实施方案的有机发光显示器的系统构造。

[0030] 图2是根据本发明的各种实施方案的有机发光显示器的截面图。

[0031] 图 3A 至图 3C 是示出了根据本发明的各种实施方案的制造有机发光显示器的方法的截面图。

[0032] 图 4 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层相对于其厚度的 WVTR(水蒸气透过率)的曲线图。

[0033] 图 5 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层相对于其厚度的密度的曲线图。

[0034] 图 6 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层相对于其厚度的折射率的曲线图。

[0035] 图 7 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层相对于其厚度的应力的曲线图。

[0036] 图 8 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层 230 相对于其厚度的台阶覆盖率的曲线图。

[0037] 图 9 是根据现有技术的有机发光显示器的图片。

[0038] 图 10 是根据各种实施方案的有机发光显示器的图片。

[0039] 图 11 是根据本发明的各种实施方案的有机发光显示器的截面图。

[0040] 图 12A 至图 12C 是示出了根据本发明的各种实施方案的制造有机发光显示器的方法的截面图。

## 具体实施方式

[0041] 在下文中,将参照附图来描述本发明的示例性实施方案。在下面的描述中,虽然在不同的附图中示出元件,但是用相同的附图标记指代相同的元件。此外,在本发明的实施方案的以下描述中,在本文中引入已知功能和结构的详细描述可能使得本发明的主体思想不明确时将其省略。

[0042] 在本发明的元件的描述中,可以使用表述“第一”、“第二”、“A”、“B”,“(a)”、“(b)”等。这些表述仅用于将一个元件与另一元件进行区分,并且不限制对应元件的本质、序列或顺序。在描述某一结构元件与另一结构元件“连接”、“耦接”或“接触”的情况下,应该理解为另一结构元件可以与其他结构元件“连接”、“耦接”或“接触”,以及该某一结构元件与另一结构元件直接连接或直接接触。同样地,当描述某一元件形成在另一元件“上”或“下方”时,应该理解,该某一元件可以直接地或经由又一元件间接地形成在该另一元件上或下方。

[0043] 图 1 示出了可应用本发明的实施方案的有机发光显示器的系统构造。

[0044] 参照图 1,用于应用本发明的实施方案的显示器 100 包括:具有形成在其上并且彼此交叉的栅极线 GL1 至 GLn 和数据线 DL1 至 DLm 的面板 140、形成在面板 140 上的用于驱动栅极线的栅极驱动器 130、形成在面板 140 上的用于驱动数据线的的数据驱动器 120 以及用于控制栅极驱动器 130 和数据驱动器 120 的时序的时序控制器 110。时序控制器 110 可以从电路 150 接收信号例如水平同步信号 Hsync 和垂直同步信号 Vsync、RGB 数据信号和时钟信号 CLK。在面板 140 上,栅极线 GL1 至 GLn 和数据线 DL1 和 DLm 彼此交叉以限定每个像素 (P)。

[0045] 图 1 中的显示器 100 可以是例如液晶显示器 (LCD)、有机发光器件 (OLED) 等,也可以是根据下面描述的实施方案的任意类型的显示器。例如,上面描述的显示器 100 可以根

据下面描述的实施方案的有机发光显示器或可以通过根据下面描述的实施方案的方法制造的有机发光显示器。

[0046] 在下文中,参照附图更详细地描述根据本发明的实施方案的有机发光显示器。

[0047] 图 2 是根据本发明的各种实施方案的有机发光显示器的截面图。

[0048] 参照图 2,有机发光器件 (OLED) 包括在其上形成有薄膜晶体管 (TFT) 的基板 201 上依次形成的第一电极 210、有机发光层 212 和第二电极 214。

[0049] 更具体地,在基板 201 上依次形成有半导体层 202、栅极绝缘层 203、栅电极 204、层间绝缘层 205、以及源电极 206 和漏电极 208 以形成 TFT,在其上形成有 TFT 的基板 201 上形成有保护层 207。

[0050] 在这种情况下,基板 201 可以是具有强耐热性的塑料基板 201。例如,基板 201 可以由聚酰亚胺基材料或聚碳酸酯基材料形成。

[0051] 根据实施方案,半导体层 202 可以由多晶硅形成。在这种情况下,半导体层 202 的预定区域可以掺杂有杂质。

[0052] 当然,根据其他实施方案,半导体层 202 可以由非晶硅形成,并且可以由各种有机半导体材料(例如,并五苯)形成。

[0053] 当半导体层 202 由多晶硅形成时,该层首先由非晶硅形成,然后使其晶化为多晶硅。对于晶化,可以采用各种方法,例如快速热退火 (RTA) 工艺、金属诱导横向晶化 (MILC) 法或顺序横向固化 (SLS) 法。

[0054] 栅极绝缘层 203 可以由绝缘材料(例如,硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ ) 或硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 形成。当然,栅极绝缘层 203 可以由其他绝缘有机材料形成。

[0055] 栅电极 204 可以由各种导电材料形成。例如,栅电极 204 可以由金属或金属合金(例如 Mg、Al、Ni、Cr、Mo、W、MoW、Au 或其合金)形成。

[0056] 层间绝缘层 205 可以由绝缘材料例如无机绝缘材料(如硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ ) 或硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ))形成。当然,层间绝缘层 205 可以由其他有机绝缘材料形成。层间绝缘层 205 和栅极绝缘层 203 可以被选择性地移除以形成通过其露出源极区域和漏极区域的接触孔。

[0057] 通过在接触孔中掩埋用于栅电极 204 的材料来在层间绝缘层 205 上形成单层或多层形式的源电极 206 和漏电极 208。

[0058] 保护层 207 保护 TFT 并且使 TFT 平坦。保护层 207 可以以各种形式形成。具体地,保护层 207 可以形成为有机绝缘层(例如,苯并环丁烯 (BCB) 或丙烯)或无机绝缘层(例如,硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 或硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ )),可以形成为单层或多层,或者可以以各种方式进行变化。

[0059] 有机发光器件 (OLED) 包括:形成在保护层 207 上的第一电极 210、形成在第一电极 210 上的包括有机发光层的有机层 212、以及形成在有机层 212 上的第二电极 214。

[0060] 更具体地,第一电极 210 通过接触孔与 TFT 的漏电极 208 电连接。第一电极 210 可以由具有高反射率的不透明导电材料形成。例如,第一电极 210 可以由金属或金属合金(例如 Ag、Al、AlNd、Au、Mo、W、Cr 或其合金)形成。

[0061] 可以发光的区域,例如形成有包括第一电极 210、有机层 212 和第二电极 214 的有机发光器件 (OLED) 的区域,可称为发光区域。在除了发光区域之外的区域上形成有堤坝 (bank) 220。因此,堤坝 220 具有通过其露出与发光区域对应的第一电极 210 的堤坝孔。

[0062] 堤坝 220 可以由无机绝缘材料（例如硅氮化物 ( $\text{SiN}_x$ ) 或硅氧化物 ( $\text{SiO}_x$ )）或有机绝缘材料（例如 BCB、丙烯酸基树脂或酰亚胺基树脂）形成。

[0063] 有机层 212 形成在通过堤坝 220 露出的第一电极 210 上。有机层 212 包括发光层，并且还可包括电子注入层、电子传输层、空穴传输层和空穴注入层。

[0064] 第二电极 214 形成在其上形成有有机层 212 的基板 201 上。第二电极 214 由透明导电材料（例如，铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO)）形成，以使有机层 212 中产生的光从第二电极 214 向上发射（换句话说，使有机层 212 中产生的光穿过第二电极 214 以在显示器的顶侧发射）。

[0065] 在其上形成有有机发光器件 (OLED) 的基板 201 上形成有附接到第二电极 214 的上封装层 230。上封装层 230 为无机单层。例如，上封装层 230 为由铝氧化物形成的无机单层。当上封装层 230 由铝氧化物形成时，在  $\text{AlO}_x$  中，Al 与 O 的比例在 1 : 1.4 至 1 : 1.6 的范围内。 $\text{AlO}_x$  可以表示为  $\text{Al}_y\text{O}_z$ 。在这种情况下，z/y 可以为 1.4 至 1.6，例如  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

[0066] 上封装层 230 的厚度为 20nm 至 50nm。具有这样的厚度的上封装层 230 可以实现以小于或等于 10mm 的曲率半径弯曲。

[0067] 上封装层 230 通过原子层沉积 (ALD) 形成。通过原子层沉积形成的薄层以例如约 5.4nm/分钟的速度形成，因而具有极好的均匀性和高密度。通过原子层沉积形成的上封装层 230 具有  $2.7\text{g}/\text{cm}^3$  至  $3.0\text{g}/\text{cm}^3$  的高密度，并且蚀刻速率小于或等于 70nm/分钟。上封装层 230 的水蒸气透过率 (WVTR) 小于或等于  $10^{-2}\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}$ 。因此，上封装层 230 可以防止氧气或水分从外部渗透到基板 201 中以保护基板 201。

[0068] 此外，上封装层 230 的应力的程度为约  $\pm 100\text{Mpa}$ ，这防止了在上封装层 230 中产生裂纹，从而防止基板受损。

[0069] 此外，根据以上所描述形成的上封装层 230 的表面粗糙度满足 0.2nm 至 0.3nm 的范围。此外，上封装层 230 具有在 1.62 至 1.65 的范围内的折射率并且在 380nm 至 780nm 的波长中的透射率大于或等于 97%。

[0070] 同时，上封装层 230 可以不仅包括铝氧化物基材料而且包含氢原子。

[0071] 在这种情况下，氢原子相对于上封装层 230 中的所有原子的总数的含量比可以小于或等于 10%。

[0072] 例如，上封装层 230 中的氢原子可以是与铝氧化物基材料结合的质子（氢阳离子， $\text{H}^+$ ）和 / 或氢化物（氢负离子  $\text{H}^-$ ）。

[0073] 上封装层 230 中的氢原子可以是使封装功能（阻止氧气或水分）的性能劣化的杂质。因此，上封装层 230 中的氢原子的含量比例越高，封装功能的性能越低。在本发明的各种实施方案中，由于上封装层 230 是通过原子层沉积 (ALD) 由铝氧化物基材料形成的，所以上封装层 230 中的氢原子的含量比可以进一步降低。

[0074] 在其上形成有上封装层 230 的基板 201 上，设置阻挡层 250 以封装包括有机发光器件 (OLED) 的基板 201。

[0075] 在这种情况下，在上封装层 230 与阻挡层 250 之间形成有粘合剂层 240。粘合剂层 240 将上封装层 230 与阻挡层 250 彼此附接。

[0076] 粘合剂层 240 可以是热硬化粘合剂或自然硬化粘合剂。例如，粘合剂层 240 由例如阻挡压敏粘合剂 (B-PSA) 材料形成。建议粘合剂具有小于或等于  $10^{-2}\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}$  的 WVTR (水

蒸气透过率)和 0.3MPa 的模量(如弹性模量)。

[0077] 阻挡层 250 可以是相位差膜或光学各向同性膜。

[0078] 当阻挡层 250 是相位差膜时,阻挡层 250 使得从上封装层 230 发射的光的相位延迟  $\lambda/4$ 。相位差膜包括聚碳酸酯基膜,并且具有 138nm 至 148nm 的相位差。

[0079] 此外,当阻挡层 250 是光学各向同性膜时,阻挡层 250 具有从 0nm 至 5nm 范围内的光学各向同性。可以使用聚碳酸酯(PC)基膜、环烯烃共聚物(COC)基膜、和/或环烯烃聚合物(COP)基膜作为光学各向同性膜。

[0080] 当阻挡层具有光学各向同性时,阻挡层使得入射到阻挡层的光能够在没有相位延迟的情况下穿过阻挡层。

[0081] 此外,还可以在阻挡层的上表面或下表面上进一步形成有机层或无机层。在这种情况下,无机层可包括硅氧化物膜( $\text{SiO}_x$ )或硅氮化物膜( $\text{SiN}_x$ )。

[0082] 有机层可包括聚合物材料,例如丙烯酰基树脂、环氧基树脂、聚酰亚胺、聚乙烯等。形成在阻挡层的上表面或下表面上的有机层或无机层阻挡水分和氧气从外部渗透。

[0083] 同时,在基板 201 下方依次形成有下粘合剂层 260 和下封装层 270。下封装层 270 可以由选自以下中的至少一种有机材料形成:聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乙烯醚邻苯二甲酸酯、聚碳酸酯、聚芳酯、聚酰亚胺、聚醚砜、聚酰亚胺和聚丙烯酸酯。下封装层 270 防止水分或氧气从外部渗透到基板中。

[0084] 下粘合剂层 260 由热硬化粘合剂或自然硬化粘合剂形成,并且使基板 201 与下封装层 270 彼此附接。例如,下粘合剂层 260 可以由例如光学透明粘合剂(OCA)的材料形成。建议该粘合剂具有小于或等于  $10^{-2}\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}$  的 WVTR(水蒸气透过率)和 0.3MPa 的模量(如弹性模量)。

[0085] 在下文中,参照附图描述根据本发明的各个实施方案的制造有机发光显示器的方法。

[0086] 图 3A 至图 3C 是示出根据本发明各种实施方案的制造有机发光显示器的方法的截面图。

[0087] 参照图 3A,制备基板 201,然后在基板 201 上形成 TFT。

[0088] 在这种情况下,基板 201 由具有强耐热性的塑料基板形成。例如,基板 201 可以由聚酰亚胺基材料或聚碳酸酯基材料形成。

[0089] 通过在基板 201 上依次形成半导体层 202、栅极绝缘层 203、栅电极 204、层间绝缘层 205、以及源电极 206 和漏电极 208 来形成 TFT。之后在其上形成有 TFT 的基板 201 的整个表面上形成保护层 207。

[0090] 根据一个实施方案,半导体层 202 可以由多晶硅形成。在这种情况下,半导体层 202 的预定区域可以掺杂有杂质。当然,根据其他实施方案,半导体层 202 可以由非晶硅形成,并且可以由各种有机半导体材料(例如并五苯)形成。

[0091] 当半导体层 202 由多晶硅形成时,该层首先由非晶硅形成,然后使其晶化为多晶硅。对于晶化,可以采用各种方法,例如快速热退火(RTA)工艺、金属诱导横向晶化(MILC)法或顺序横向固化(SLS)法。

[0092] 栅极绝缘层 203 可以由无机绝缘材料(例如硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )或硅氧化物( $\text{SiO}_x$ )或有机绝缘材料(例如 BCB、丙烯酰基树脂或酰亚胺基树脂)形成。

[0093] 栅电极 204 可以由各种导电材料形成。例如,栅电极 204 可以由金属或金属合金(例如 Mg、Al、Ni、Cr、Mo、W、MoW、Au 或其合金)形成。

[0094] 层间绝缘层 205 可以由无机绝缘材料(例如硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )或硅氧化物( $\text{SiO}_x$ ))或有机绝缘材料(例如 BCB、丙烯酰基树脂或酰亚胺基树脂)形成。层间绝缘层 205 和栅极绝缘层 203 可以被选择性地移除以形成通过其露出源极区域和漏极区域的接触孔。

[0095] 通过在接触孔中掩埋用于栅电极 204 的材料来在层间绝缘层 205 上形成单层或多层形式的源电极 206 和漏电极 208。在这种情况下,源电极和漏电极与半导体层电连接。

[0096] 然后,形成保护层 207 以保护 TFT 并且使 TFT 平坦。保护层 207 可以形成为不同类型,并且保护层 207 可以由无机绝缘材料(例如硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )或硅氧化物( $\text{SiO}_x$ ))或有机绝缘材料(例如 BCB、丙烯酰基树脂或酰亚胺基树脂)形成。此外,保护层 207 可以形成为各种类型,例如,可形成为单层、双层或多层。

[0097] 之后,在保护层 207 中形成露出漏电极 208 的一部分的接触孔,并且通过该接触孔形成与 TFT 的漏电极 208 电连接的第一电极 210。

[0098] 第一电极 210 可以由具有高反射率的不透明导电材料形成。例如,第一电极 210 可以由金属或金属合金(例如 Ag、Al、AlNd、Au、Mo、W、Cr 或其合金)形成。

[0099] 之后,在基板 201 上形成堤坝 220。在除了发光区域之外的区域上形成堤坝 220。然后,堤坝 220 露出与发光区域对应的第一电极 210。堤坝 220 可以由无机绝缘材料(例如硅氮化物( $\text{SiN}_x$ )或硅氧化物( $\text{SiO}_x$ ))或有机绝缘材料(例如 BCB、丙烯酰基树脂或酰亚胺基树脂)形成。

[0100] 在通过堤坝 220 露出的第一电极 210 上形成有机层 212。有机层 212 包括发光层,并且还可包括电子注入层、电子传输层、空穴传输层和空穴注入层。

[0101] 之后,在基板 201 的整个表面上形成第二电极 214,第二电极 214 由透明导电材料(例如 ITO)形成以使在有机层 212 中产生的光从第二电极 214 向上发射。第二电极 214 由透明导电材料(例如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))形成。结果,已经形成了包括在其上形成有薄膜晶体管(TFT)的基板 210 上依次形成的第一电极 210、有机发光层 212 和第二电极 214 的有机发光器件(OLED)。

[0102] 之后,通过原子层沉积在包括有机发光器件(OLED)的基板 201 上形成上封装层 230。

[0103] 上封装层 230 是由无机材料形成的单层。例如,上层封装层可以由铝氧化物( $\text{AlO}_x$ )或硅(Si)基材料形成。当上封装层 230 由铝氧化物形成时,在  $\text{AlO}_x$  中,Al 与 O 的比例在 1 : 1.4 至 1 : 1.6 的范围内。 $\text{AlO}_x$  可以表示为  $\text{Al}_y\text{O}_z$ 。在这种情况下,z/y 可以为 1.4 至 1.6,例如  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 。

[0104] 当通过原子层沉积形成上封装层 230 时,可以在形成上封装层 230 的同时准确地且简单地控制上封装层 230 的厚度。例如,可以利用用于形成上封装层 230 的材料的固体前体形成均匀且高密度的薄层。不能通过化学气相沉积(CVD)形成高密度的薄层。此外,在形成薄层时使用原子层沉积能够使得在低温下形成该层,这可以使对基板的损坏最小化。因此,可以通过原子层沉积形成薄上封装层。

[0105] 通过原子层沉积形成具有 20nm 至 50nm 的厚度的上封装层 230。为什么上封装层 230 形成为具有 20nm 至 50nm 的厚度的原因是厚度小于 20nm 的上封装层降低了 WVTR,这可

以使得氧气和水分能够从外部渗透,使得有机发光器件损坏。此外,当上封装层 230 形成为具有大于 50nm 的厚度时,该层的密度或 WVTR 没有问题。然而,在弯曲时施加的应力可能会突然增加,使得在上封装层中产生一个或更多个裂纹。当产生裂纹时,来自外部的水分或氧气可以通过裂纹渗透,使得有机发光器件损坏,例如,像素可能收缩。

[0106] 如上所描述的通过原子层沉积形成的上封装层 230 具有  $2.7\text{g}/\text{cm}^3$  至  $3.0\text{g}/\text{cm}^3$  的高密度,并且蚀刻速率小于或等于  $70\text{nm}/\text{min}$ ,如通过测量所表明的。

[0107] 此外,上封装层 230 的 WVTR 为  $5\times 10^{-2}\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{天}$  至  $1\times 10^{-4}\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{天}$ ,并且更优选地, WVTR 小于或等于  $10^{-2}\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{天}$ 。上封装层 230 位于有机发光器件上,并且防止水分或氧气从外部渗透到基板中。

[0108] 此外,根据本发明的各种实施方案的上层封装层 230 的表面粗糙度满足 0.2nm 至 0.3nm 的范围,这表明为均匀的薄层。此外,上封装层 230 的折射率在 1.62 至 1.65 的范围内,在 380nm 至 780nm 的波长内上封装层 230 透射率大于或等于 97%。

[0109] 因此,根据本发明各种实施方案的上封装层 230 可以通过简单工艺使得对基板的损坏最小化,并且可以防止氧气或水分从外部渗透到基板 201 中以保护基板 201。

[0110] 之后,参照图 3B,在上封装层 230 上形成粘合剂层 240。由热硬化材料或自然硬化材料形成粘合剂层 240。例如,粘合剂层 240 可包括环氧基粘合剂,并且可以由例如阻挡压敏粘合剂 (B-PSA) 材料形成。建议粘合剂具有小于或等于  $10^{-2}\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{天}$  的 WVTR (水蒸气透过率) 和 0.3MPa 的模量 (如弹性模量)。

[0111] 之后,在粘合剂层 240 上形成阻挡层 250。阻挡层 250 封装有机发光器件。阻挡层 250 可以由相位差膜或光学各向同性膜形成。

[0112] 在一种或更多种实施方案中,相位差膜具有相对于偏振板为 45 度的角度的中心轴,并且使得从上封装层 230 发射的光的相位延迟  $\lambda/4$ 。相位差膜包括聚碳酸酯基膜,并且具有 138nm 至 148nm 的相位差。

[0113] 此外,当阻挡层 250 是利用光学各向同性膜形成时,阻挡层 250 具有从 0nm 至 5nm 范围内的光学各向同性。可以使用聚碳酸酯 (PC) 基膜、环烯烃共聚物 (COC) 基膜、和 / 或环烯烃聚合物 (COP) 基膜作为光学各向同性膜。

[0114] 当阻挡层 250 具有光学各向同性时,阻挡层使得入射到阻挡层的光能够在没有相位延迟的情况下穿过阻挡层。此外,还可以在阻挡层 250 的上表面或下表面上进一步形成有机层或无机层。在这种情况下,无机层可包括硅氧化物膜 ( $\text{SiO}_x$ ) 或硅氮化物膜 ( $\text{SiN}_x$ )。有机层可以由聚合物材料 (例如丙烯酰基树脂、环氧基树脂、聚酰亚胺、聚乙烯等) 形成。形成在阻挡层的上表面或下表面上的有机层或无机层阻碍水分和氧气从外部渗透。

[0115] 之后,参照图 3C,在具有形成在其上的阻挡层 250 的基板 201 的下表面上依次形成下粘合剂层 260 和下封装层 270。

[0116] 下粘合剂层 260 由热硬化粘合剂或自然硬化粘合剂形成,并且使基板 201 与下封装层 270 彼此附接。例如,下粘合剂层 260 可以由例如光学透明粘合剂 (OCA) 的材料形成。建议该粘合剂具有小于或等于  $10^{-2}\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{天}$  的 WVTR 和 0.3MPa 的模量 (如弹性模量)。

[0117] 下封装层 270 附接到基板 201 的下表面。下封装层 270 可以由聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚乙烯醚邻苯二甲酸酯、聚碳酸酯、聚芳酯、聚酰亚胺、聚醚砜、聚酰亚胺和聚丙烯酸酯等形成。下封装层 270 防止水分或氧气从基板的底

侧渗透到基板中。下封装层可以是单层或多层。

[0118] 图 4 至图 8 和表 1 示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层 230 相对于其厚度测得的性能。

[0119] 图 4 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层 230 相对于其厚度的 WVTR 的曲线图。

[0120] 图 5 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层 230 相对于其厚度的密度的曲线图。

[0121] 图 6 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层 230 相对于其厚度的折射率的曲线图。

[0122] 图 7 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层 230 相对于其厚度的应力的曲线图。

[0123] 图 8 是示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层 230 相对于其厚度的台阶覆盖率的曲线图。

[0124] 表 1 示出了根据各种实施方案的有机发光显示器的上封装层 230 相对于其厚度的 WVTR、密度、折射率、应力和台阶覆盖率。

[0125] 表 1

[0126]

	根据 $\text{AlO}_x$ 厚度的性能							
	10 nm	20 nm	30 nm	40 nm	50 nm	70 nm	90 nm	100 nm
WVTR	0.0136	0.0078	0.0072	0.0064	0.0062	0.0083	0.0185	0.098
密度 ( $\text{g/cm}^3$ )	2.85	2.91	2.91	2.92	2.93	2.90	2.84	2.82
折射率	1.62	1.63	1.63	1.63	1.64	1.62	1.62	1.61
应力 (MPa)	50	87	100	106	108	167	248	280
台阶覆盖率 (%)	95	98	98	98	100	100	96	95

[0127] 从图 4 至图 8 和表 1 中注意到,上封装层 230 当其具有 50nm 的厚度时应力为 108MPa,当其厚度为 70nm 时应力为 167MPa,相当于增加了约 50%。此外,应该注意当上封装层 230 的厚度为 90nm 时,应力的值为 248MPa,示出了快速增加。因此,当上封装层 230 形成具有超过 50nm 厚度时,在弯曲时产生一个或更多个裂纹的可能性增加,从而增加对基板的损坏。此外,上封装层 230 的台阶覆盖性能降低,上封装层 230 的 WVTR 增加。因此,基板可能被损坏的可能性增加。

[0128] 此外,当上封装层 230 的厚度小于或等于 20nm 时,密度、折射率和台阶覆盖率没有大的变化。此外,由于应力低,所以在弯曲时不存在大问题。然而,当上封装层 230 的厚度为 10nm 时, WVTR 的值为  $0.0136\text{g/m}^2 \cdot \text{天}$ ,这相当于当上封装层 230 的厚度为 20nm 时的

0.0078g/m<sup>2</sup>·天的 WVTR 的约两倍。WVTR 的这样的增加表明保护基板防止水分和氧气从外部渗透的功能下降。此外,当上封装层 230 的厚度超过 50nm 时,密度、折射率和台阶覆盖率降低使上封装层 230 劣化。

[0129] 上述台阶覆盖率是指随着在基板上形成各种层或图案,在台阶部分被物质覆盖时,物质沿着台阶轮廓适当形成的程度。

[0130] 此外,由于根据各种实施方案形成为铝氧化物 (AlO<sub>x</sub>) 单层的上封装层 230 通过原子层沉积形成,所以上封装层 230 可以形成为厚度为 20nm 至 50nm 的薄层。此外,可以使用厚度为 20nm 至 50nm 的上封装层 230 用于弯曲表面显示器没有任何问题,这是因为该层中即使在弯曲时也不会产生裂纹。此外,有利地是,上封装层 230 的折射率的范围为 1.63 至 1.64,这满足其标准。此外,由于尽管上封装层 230 厚度很薄但其具有良好的密度和低 WVTR,所以其可以良好地执行保护 OLED 的功能。

[0131] 因此,与具有几百纳米厚度的 OLED 上传统的多个有机层 / 无机层的层叠相比较,根据各种实施方案的上封装层 230 可以减小其厚度,同时改善弯曲特性,以使得由氧气和水分从外部渗透导致的损坏最小化。因此,可以提供包括具有高密度、极好 WVTR 和高性能的上封装层 230 的有机发光显示器及其制造方法。

[0132] 在下文中,将参照图 9 和图 10 附加地描述根据以上描述的各种实施方案的有机发光显示器和根据现有技术的有机发光显示器。

[0133] 图 9 是根据现有技术的有机发光显示器的图片。

[0134] 图 10 是根据各种实施方案的有机发光显示器的图片。

[0135] 参照图 9,在根据现有技术通过层叠硅 (Si) 基无机层以及环氧树脂和丙烯酸基有机层的多层形成厚度为数十微米的上封装层中,在弯曲之后产生裂纹 (A),这使得水分和 / 或氧气从外部渗透,使得在基板中产生像素的收缩。

[0136] 与此相反,参照图 10,在根据本发明各种实施方案的具有形成为铝氧化物 (AlO<sub>x</sub>) 的单层的上封装层的有机发光显示器中,即使在时间持续很长 (例如,约 240 小时至 500 小时) 的弯曲之后也没有产生裂纹,并且基板没有损坏。

[0137] 因此,与现有技术比较,根据本发明的各种实施方案的有机发光显示器可以简化过程,以提高生产量、降低成本,并且使在弯曲时裂纹的产生最小化。

[0138] 图 11 是根据本发明的各种实施方案的有机发光显示器的截面图。除了在上封装层上附加地形成有硅 (Si) 基无机层之外,图 11 中示出的有机发光显示器类似于图 2 中示出的有机发光显示器。因此,将省略重复的描述。

[0139] 参照图 11,在基板 1101 上依次形成半导体层 1102、栅极绝缘层 1103、栅电极 1104、层间绝缘层 1105 以及源电极 1106 和漏电极 1108 以形成 TFT。在其上形成有 TFT 的基板 1101 上形成有保护层 1107。

[0140] 在这种情况下,基板 1101 可以是具有强耐热性的塑料基板,并且基板 1101 可以由聚酰亚胺基材料或聚碳酸酯基材料形成。

[0141] 有机发光器件 (OLED) 包括:形成在保护层 1107 上的第一电极 1110、形成在第一电极 1110 上的包括有机发光层的有机层 1112、以及形成在有机层 1112 上的第二电极 1114。

[0142] 在有机发光器件 (OLED) 上形成有作为由铝氧化物 (AlO<sub>x</sub>) 构成的无机单层的上封

装层 1130。

[0143] 在上封装层 1130 上形成有硅基无机层 1135。硅基无机层可以是硅氧化物膜 ( $\text{SiO}_x$ ) 或硅氮化物膜 ( $\text{SiN}_x$ )。

[0144] 上封装层 1130 和硅基无机层 1135 通过原子层沉积形成。

[0145] 上封装层 1130 的厚度为 20nm 至 50nm。当上封装层 1130 的厚度超过 50nm 时,其弯曲特性劣化,使得水分和氧气能够渗透,以使基板损坏。当上封装层 1130 的厚度小于 20nm 时, WVTR 减小,从而使得防止水分和氧气渗透到基板中的功能劣化。

[0146] 值得推荐地,考虑到弯曲特性,上封装层 1130 和硅基无机层 1135 的厚度的总和为 0.02  $\mu\text{m}$  至 3  $\mu\text{m}$ 。

[0147] 在硅基无机层上依次形成有粘合剂层 1140 和阻挡层 1150。

[0148] 粘合剂层 1140 可以是热硬化粘合剂或自然硬化粘合剂,并且阻止从外部引入水分和氧气。例如,粘合剂层 1140 可以由阻挡压敏粘合剂 (B-PSA) 形成。建议粘合剂具有小于或等于  $10^{-2}\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}$  的 WVTR 和 0.3MPa 的模量 (如弹性模量)。

[0149] 阻挡层 1150 可包括相位差膜或光学各向同性膜。

[0150] 同时,在基板 1101 下方依次形成下粘合剂层 1160 和下封装层 1170。下粘合剂层 1160 和下封装层 1170 防止水分或氧气从外部渗透到基板中。

[0151] 下粘合剂层 1160 可以是热硬化粘合剂或自然硬化粘合剂。例如,下粘合剂层 1160 可以由例如光学透明粘合剂 (OCA) 的材料形成。建议该粘合剂具有小于或等于  $10^{-2}\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{天}$  的 WVTR 和 0.3MPa 的模量 (如弹性模量)。

[0152] 图 12A 至图 12C 是示出根据本发明的各种实施方案的制造有机发光显示器的方法的截面图。

[0153] 参照图 12A,基板 1101 由具有强耐热性的塑料基板形成。例如,基板 1101 可以由聚酰亚胺基材料或聚碳酸酯基材料形成。

[0154] 通过依次在基板 1101 上形成半导体层 1102、栅极绝缘层 1103、栅电极 1104、层间绝缘层 1105、以及源电极 1106 和漏电极 1108 来形成 TFT。之后在设置有形成在其上的 TFT 的基板 1101 的整个表面上形成保护层 1107。

[0155] 之后,在保护层 1107 中形成露出漏电极 1108 的一部分的接触孔,通过该接触孔形成与 TFT 的漏电极 1108 电连接的第一电极 1110。

[0156] 之后,在基板 1101 上形成堤坝 1120。在除了发光区域之外的区域上形成堤坝 1120。然后,堤坝 1120 露出与发光区域对应的第一电极 1110。

[0157] 之后,在露出的第一电极 1110 上形成包括发光层的有机层 1112。有机层 1112 包括发光层,并且还可包括电子注入层、电子传输层、空穴传输层和空穴注入层。之后,在基板 1101 的整个表面上形成第二电极 1114。

[0158] 结果,已经形成了包括依次形成在具有形成在其上的薄膜晶体管 (TFT) 的基板 1110 上的第一电极 1110、有机发光层 1112 和第二电极 1114 的有机发光器件 (OLED)。

[0159] 之后,通过原子层沉积在包括有机发光器件 (OLED) 的基板 1101 上形成上封装层 1130。

[0160] 上封装层 1130 是无机层,并且通过使用铝氧化物 ( $\text{AlO}_x$ ) 形成为单层。在这种情况下,在铝氧化物 ( $\text{AlO}_x$ ) 中 Al 与 O 的比例在 1 : 1.4 至 1 : 1.6 的范围内。 $\text{AlO}_x$  可以表

示为  $Al_yO_z$ 。在这种情况下,  $z/y$  可以为 1.4 至 1.6, 例如  $Al_2O_3$ 。

[0161] 当通过原子层沉积形成上封装层 1130 时, 可以在形成上封装层 1130 的同时准确地且简单地控制上封装层 1130 的厚度。例如, 可以利用用于形成上封装层 1130 的材料的前体形成均匀且高密度的薄层。不能通过化学气相沉积 (CVD) 形成高密度的薄层。此外, 在形成薄层时使用原子层沉积能够使得在低温下形成该层, 这可以使对基板的损坏最小化。因此, 可以通过原子层沉积形成薄上封装层。

[0162] 通过原子层沉积形成具有 20nm 至 50nm 的厚度的上封装层 1130。为什么上封装层 1130 形成为具有 20nm 至 50nm 的厚度的原因是厚度小于 20nm 的上封装层降低了 WVTR, 这可以使得氧气和水分能够从外部渗透, 使得有机发光器件损坏。此外, 当上封装层 1130 形成为具有大于 50nm 的厚度时, 该层的密度或 WVTR 没有问题。然而, 在弯曲时施加的应力可能会突然增加, 使得在上封装层中产生一个或更多个裂纹。当产生裂纹时, 水分或氧气可以从外部渗透通过裂纹, 使得有机发光器件损坏, 例如, 像素可能收缩。

[0163] 如上所描述的通过原子层沉积形成的上封装层 1130 具有  $2.7g/cm^3$  至  $3.0g/cm^3$  的高密度, 并且蚀刻速率小于或等于 70nm/分钟, 如通过测量所表明的。

[0164] 在上封装层 1130 上形成硅基无机层 1135。也通过原子层沉积形成硅基无机层 1135。

[0165] 上封装层 1130 和硅基无机层 1135 形成为使得上封装层 1130 和硅基无机层 1135 的厚度的总和在  $0.02\mu m$  至  $5\mu m$  的范围内。

[0166] 之后, 参照图 12B, 在硅基无机层 1135 上形成粘合剂层 1140。粘合剂层 1140 可以由热硬化材料或自然硬化材料形成。例如, 粘合剂层 1140 可以由阻挡压敏粘合剂 (B-PSA) 形成。建议粘合剂具有小于或等于  $10^{-2}g/m^2 \cdot \text{天}$  的 WVTR 和 0.3MPa 的模量 (如弹性模量)。

[0167] 之后, 在粘合剂层 1140 上形成阻挡层 1150。阻挡层 1150 可以由相位差膜或光学各向同性膜形成。

[0168] 在一种或更多种实施方案中, 相位差膜具有相对于偏振板为 45 度的角度的中心轴, 并且使得从上封装层 1130 发射的光的相位延迟  $\lambda/4$ 。相位差膜包括聚碳酸酯基膜, 并且具有 138nm 至 148nm 的相位差。

[0169] 此外, 当阻挡层 1150 为利用光学各向同性膜形成时, 阻挡层 1150 具有从 0nm 至 5nm 范围内的光学各向同性。可以使用聚碳酸酯 (PC) 基膜、环烯烃共聚物 (COC) 基膜、和/或环烯烃聚合物 (COP) 基膜作为光学各向同性膜。

[0170] 当阻挡层 1150 具光学各向同性时, 阻挡层使得入射到阻挡层的光能够在没有相位延迟的情况下穿过阻挡层。

[0171] 此外, 还可以在阻挡层 1150 的上表面或下表面上进一步形成有机层或无机层。在这种情况下, 无机层可包括硅氧化物膜 ( $SiO_x$ ) 或硅氮化物膜 ( $SiN_x$ )。有机层可以由聚合物材料 (例如丙烯酰基树脂、环氧基树脂、聚酰亚胺、聚乙烯等) 形成。形成在阻挡层的上表面或下表面上的有机层或无机层阻碍水分和氧气从外部渗透。

[0172] 之后, 参照图 12C, 在具有形成在其上的阻挡层 1150 的基板 1101 的下表面上依次形成下粘合剂层 1160 和下封装层 1170。

[0173] 下粘合剂层 1160 由热硬化粘合剂或自然硬化粘合剂形成, 并且使基板 1101 与下封装层 1170 彼此附接。例如, 下粘合剂层 1160 可以由例如光学透明粘合剂 (OCA) 的材料

形成。

[0174] 下封装层 1170 附接到基板 1101 的下表面上。下封装层 1170 可以由聚萘二甲酸乙二醇酯 (PEN)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚乙烯醚邻苯二甲酸酯、聚碳酸酯、聚芳酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜、聚酰亚胺和聚丙烯酸酯等形成。下封装层 1170 防止水分或氧气从基板的底侧渗透到基板中。下封装层可以是单层或多层。

[0175] 虽然以上描述了本发明的各种实施方案,但本发明并不限于此。

[0176] 在以上描述的实施方案中,可以在阻挡层上附加地形成其他层,例如偏振层。在一些实施方案中,可以在上封装层与阻挡层之间形成由有机材料或无机材料形成的附加层。

[0177] 虽然在以上实施方案中已经描述了 TFT 或顶部栅极型 TFT,但是本发明也可以采用底部栅极型 TFT 或各种类型的修改的 TFT。

[0178] 虽然在以上描述的实施方案中包括在有机层中的发光层的发光材料是有机材料,但是也可以采用量子点(例如石墨烯量子点)作为发光层的发光材料。在广义上,包括作为发光层的量子点的显示器/显示器件可包括在本说明书的有机发光显示器/显示器件中。

[0179] 此外,以上提到的表述“包括”、“构成”或“具有”,除非其没有相反含义,否则意味着包括对应的结构元件。

[0180] 因此,应被理解,表述可能无法排除还包括其他结构元件。所有的技术表述、科学表述等,除非进行相反的限定,否则与本领域技术人员所理解的含义一致。在字典中找到常见表述,除非本公开对其进行明确定义,否则应该在相关的技术文件的背景下理解,不能太理想或不切实际。

[0181] 尽管已经示例性地描述了本发明的技术精神,但是本领域的技术人员应该理解本发明可以在不脱离本发明的范围内以各种形式对本发明进行改变和修改。因此,本发明中公开的实施方案仅用于不限制地描述本发明的技术精神。此外,本发明的技术精神的范围通过实施方案限制。本发明的范围应该由所附权利要求解释,并且应该解释为与权利要求等同的范围内的所有技术精神属于本发明的范围。

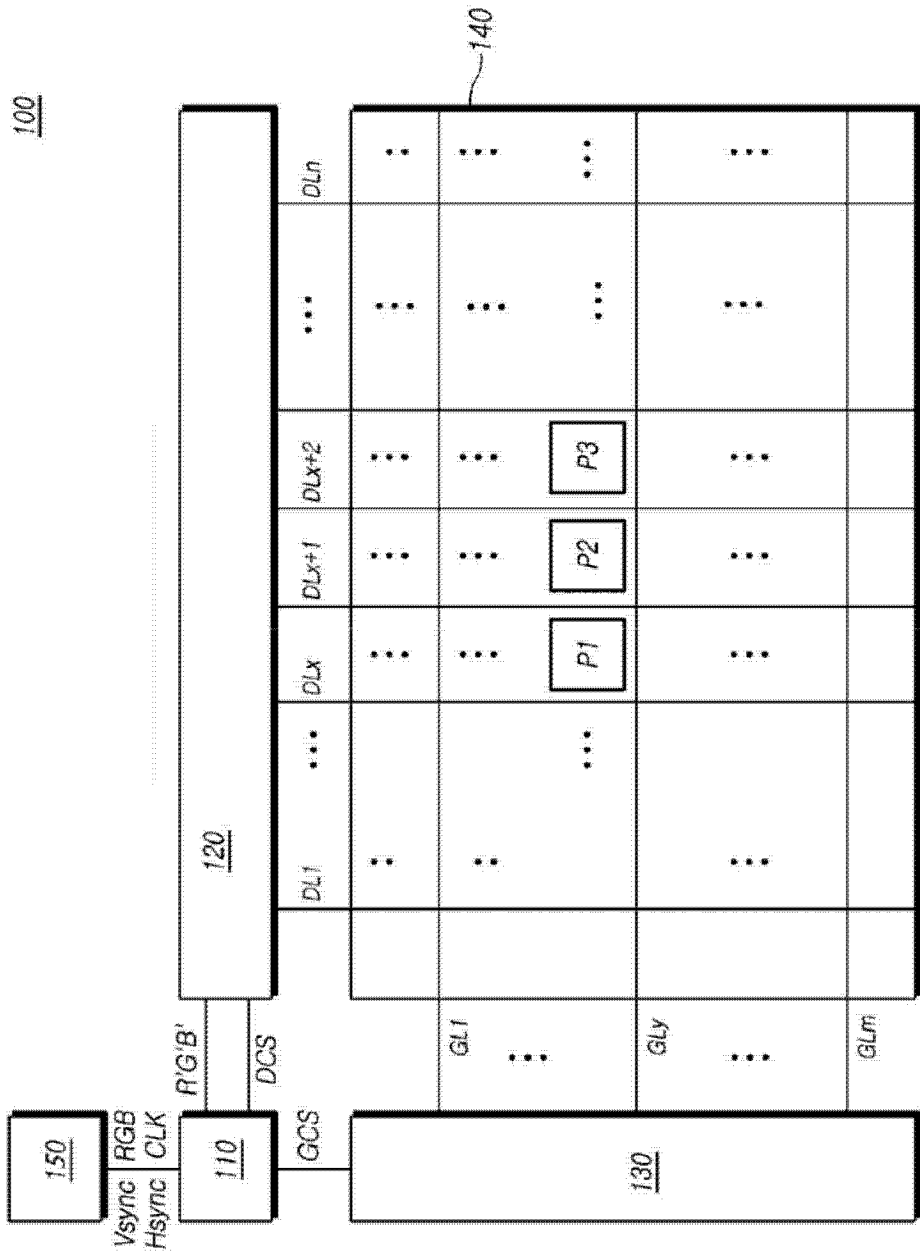


图 1

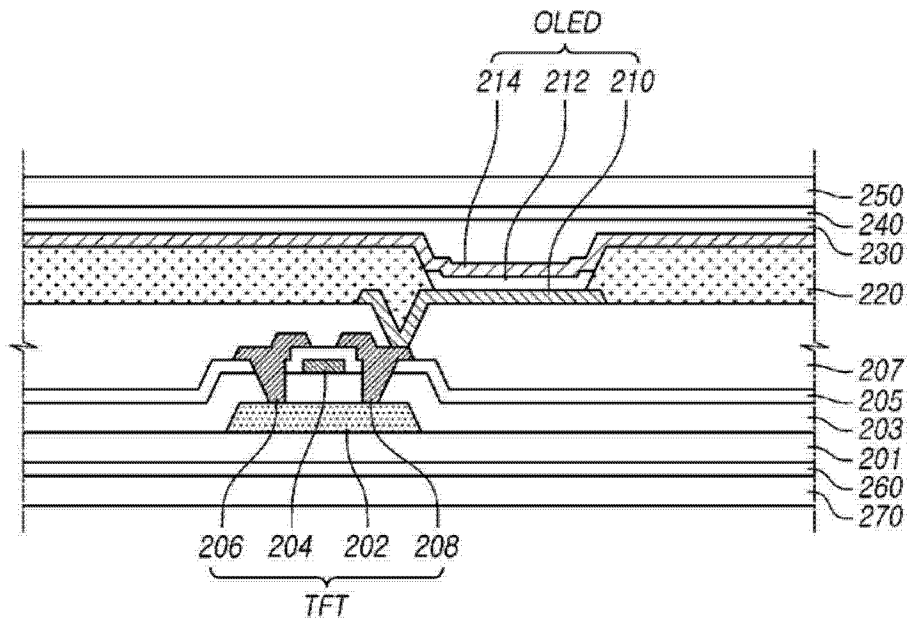


图 2

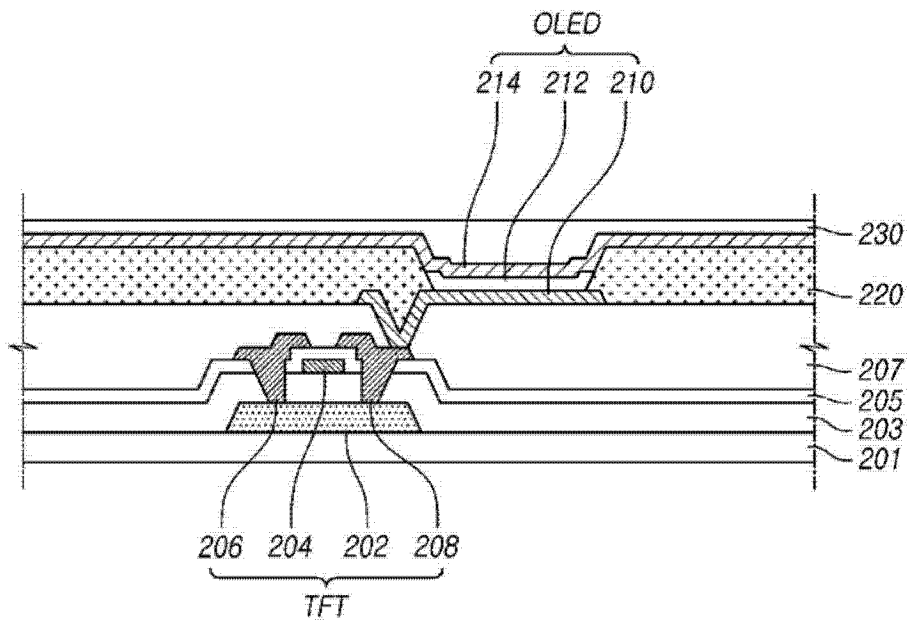


图 3A

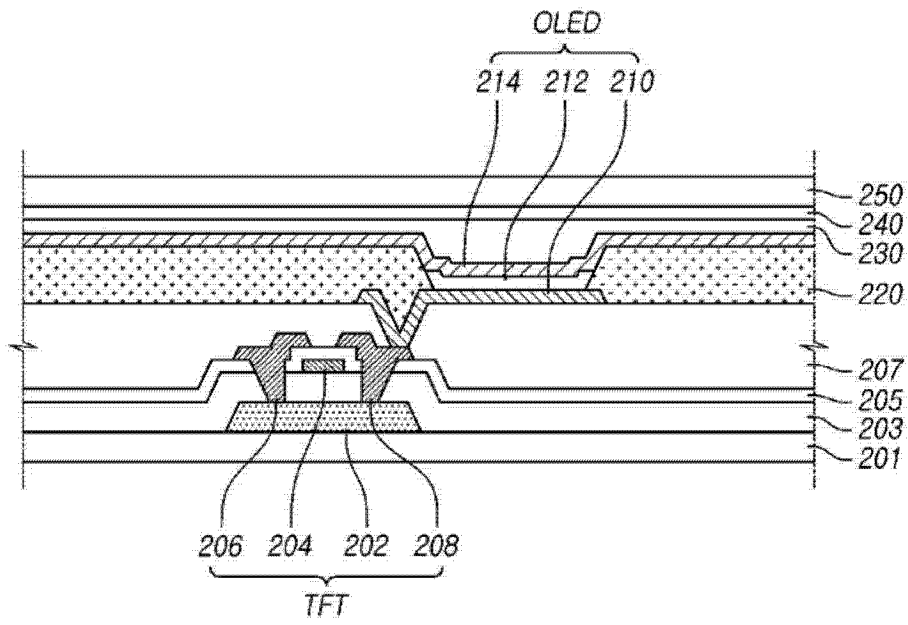


图 3B

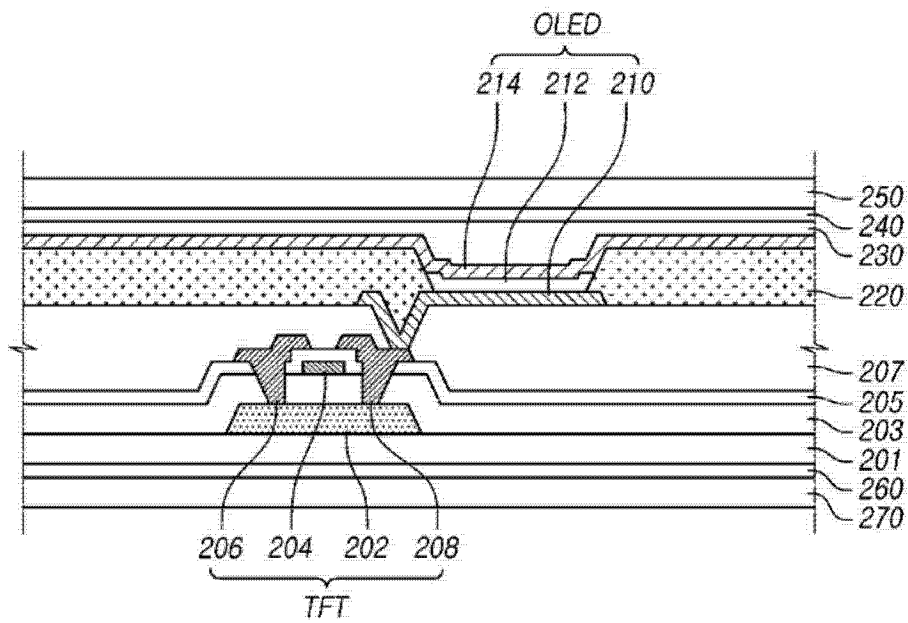


图 3C

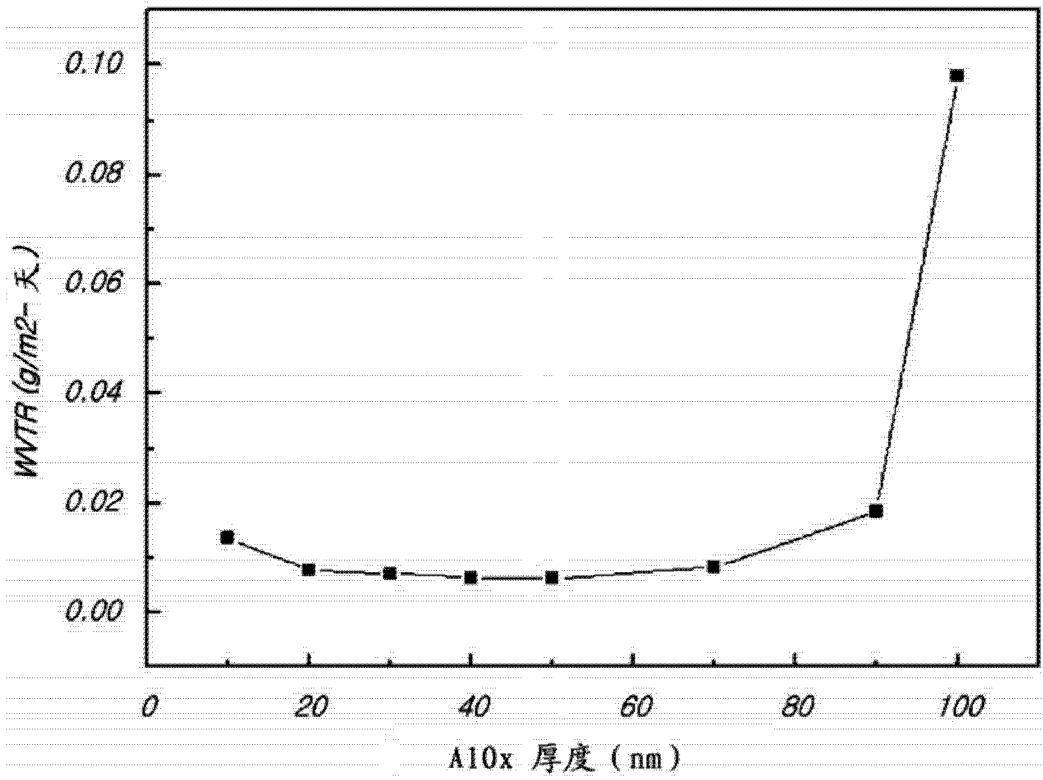


图 4

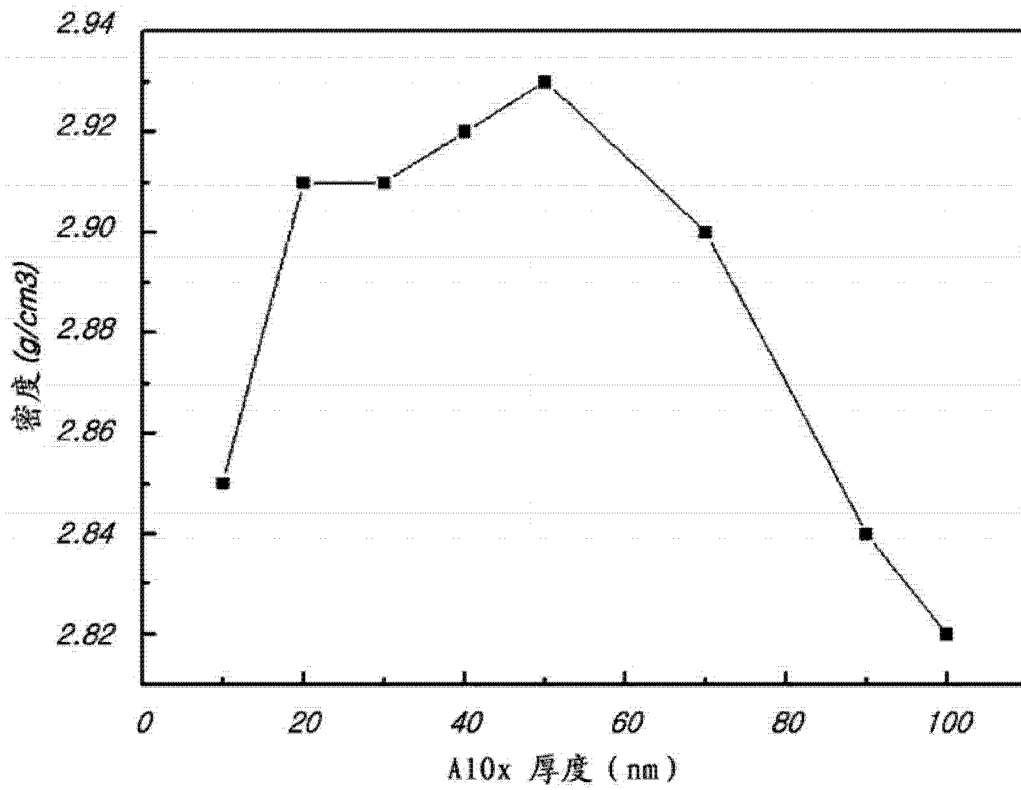


图 5

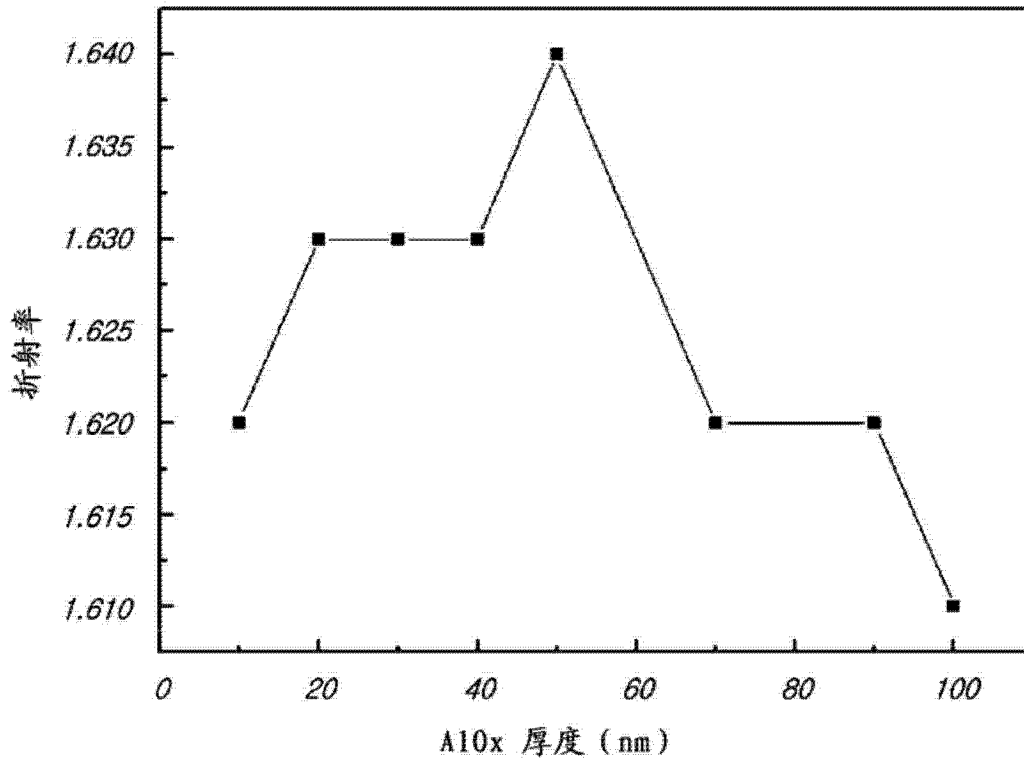


图 6

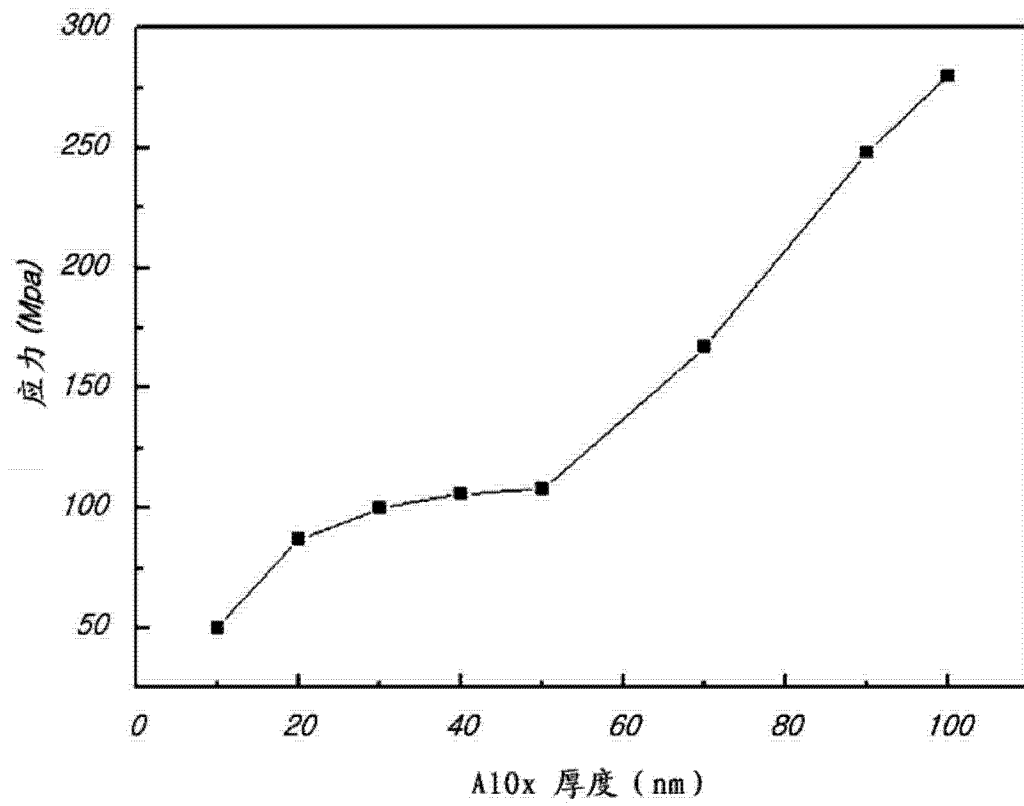


图 7

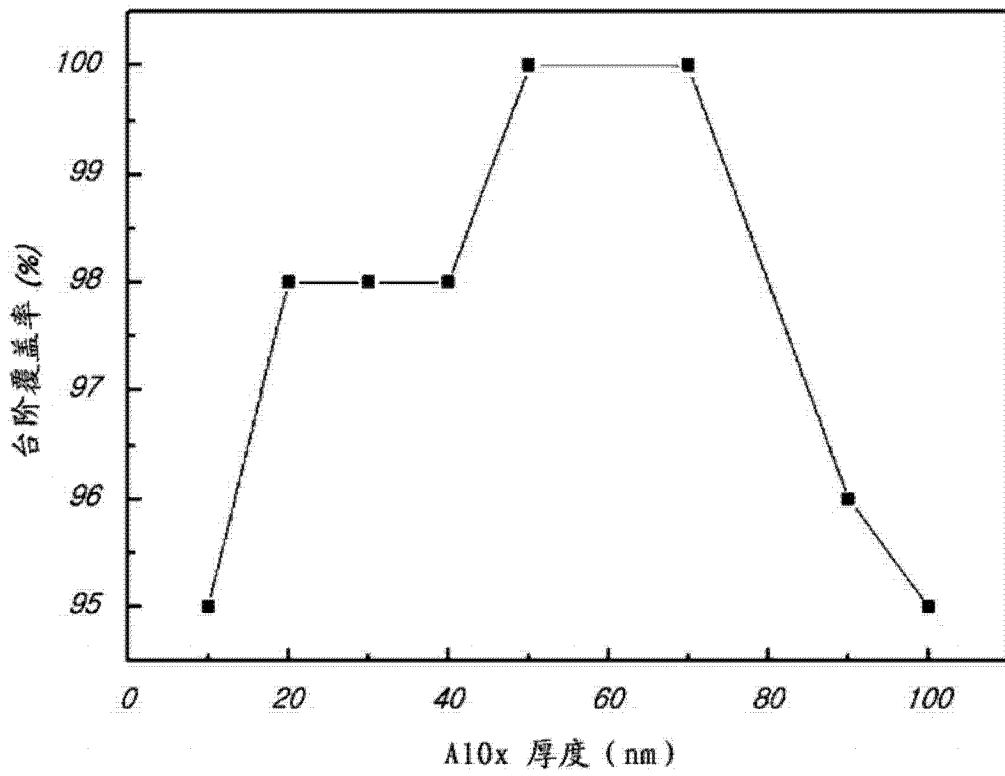


图 8

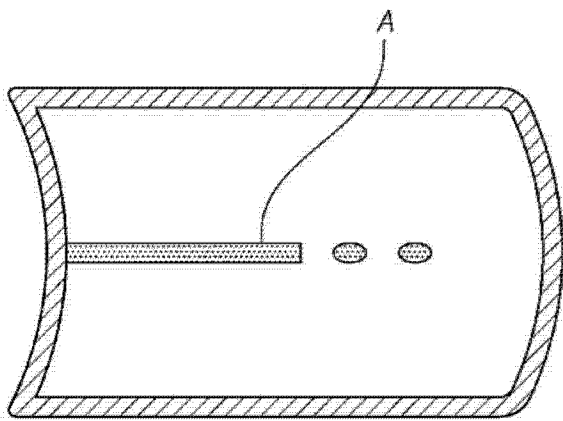


图 9

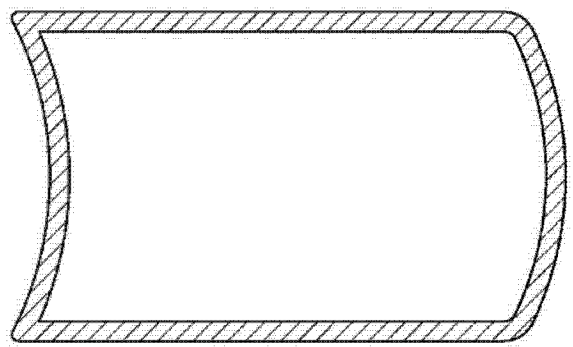


图 10

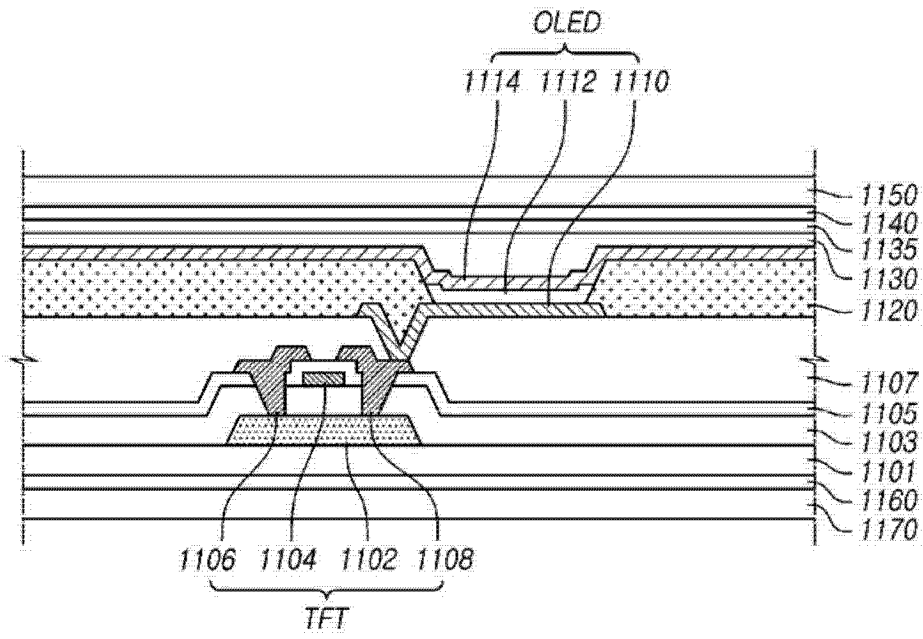


图 11

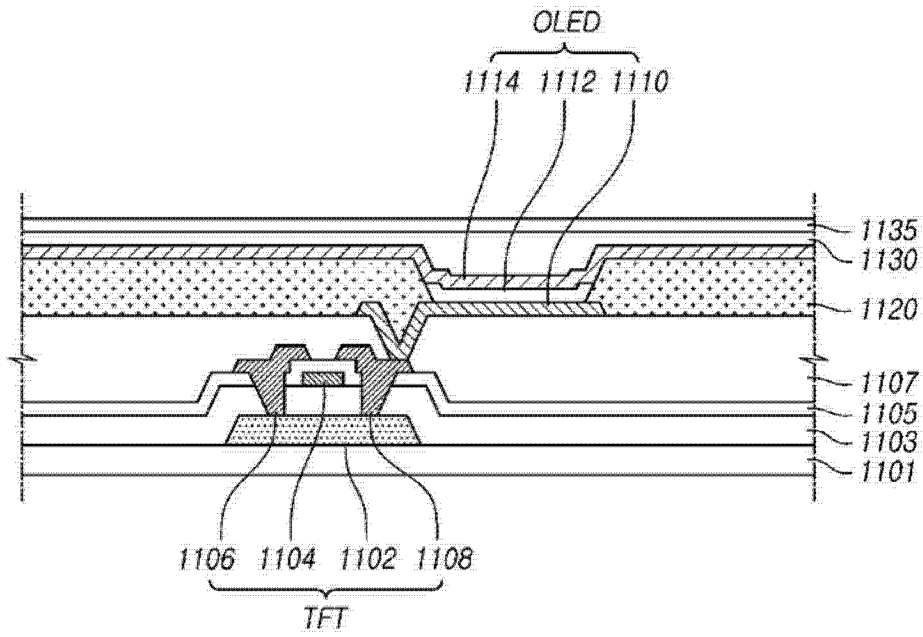


图 12A

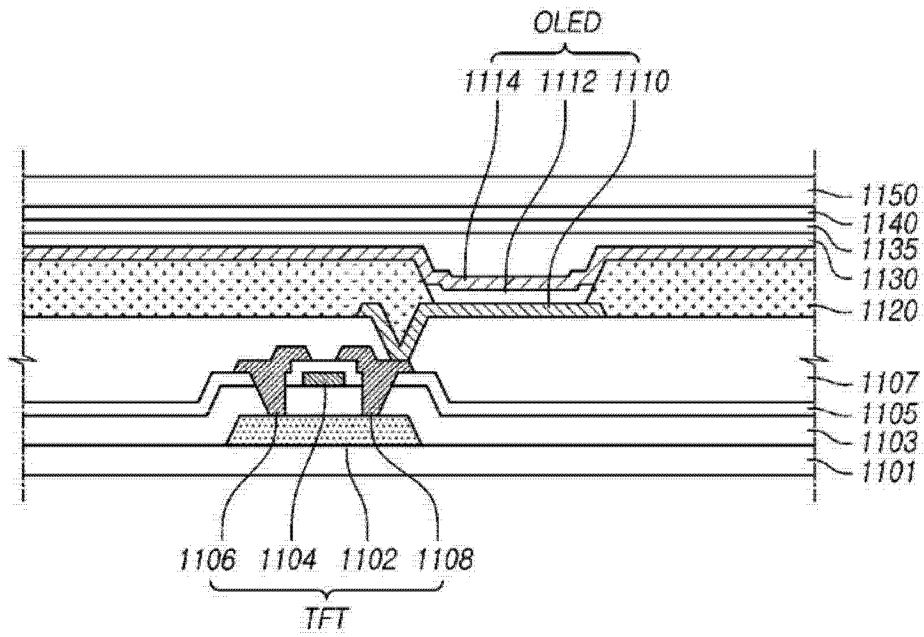


图 12B

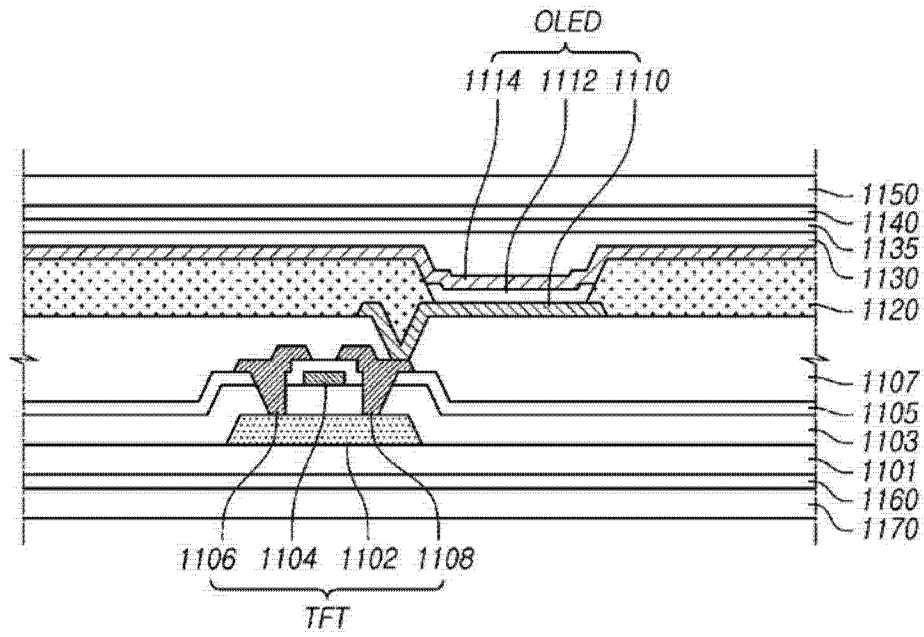


图 12C

专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN104576684A</a>	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201410283467.1	申请日	2014-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李在暎 朴竣远 李相旻 许海利 许训会 金智珉		
发明人	李在暎 朴竣远 李相旻 许海利 许训会 金智珉		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/524 H01L51/5253 H01L51/5237 H01L51/56 H01L2251/558 H05B33/04		
优先权	1020130129417 2013-10-29 KR		
其他公开文献	CN104576684B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示器及其制造方法，该有机发光显示器可包括：有机发光器件(OLED)，该有机发光器件(OLED)包括依次形成在基板上的第一电极、包括发光层的有机层、以及第二电极，该基板上形成有薄膜晶体管(TFT)；以及由铝氧化物基材料形成的上封装层，该上封装层形成单层并且设置在其上形成有机发光器件(OLED)的基板上，其中上封装层的水蒸气透过率(WVTR)小于或等于10-2g/m<sup>2</sup>·天。

