



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103872079 A

(43) 申请公布日 2014. 06. 18

(21) 申请号 201310606628. 1

(22) 申请日 2013. 11. 25

(30) 优先权数据

10-2012-0146636 2012. 12. 14 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金勋 朴镇宇 崔宰赫

(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 康泉 王珍仙

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

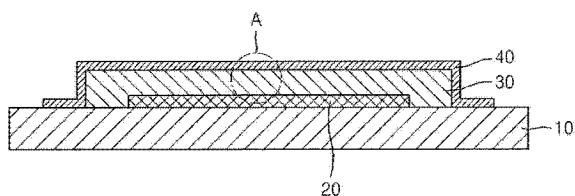
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器及其制造方法

(57) 摘要

有机发光二极管显示器包括基板、布置在所述基板上并包括第一电极、有机发光膜和第二电极的叠层的有机发光单元、形成在所述基板上以覆盖所述有机发光单元的第一无机膜,和形成在所述第一无机膜上的第二无机膜,所述第一无机膜包括 SnO_2 ,所述第二无机膜包括 SnO 并在顶表面包括 SnO_2 ,所述 SnO 的比例沿从所述第二无机膜的顶表面到所述第一无机膜的方向增加。本发明还公开了制造所述有机发光二极管显示器的方法。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:
基板;
布置在所述基板上并包括第一电极、有机发光膜和第二电极的叠层的有机发光单元;
形成在所述基板上以覆盖所述有机发光单元的第一无机膜,所述第一无机膜包括 SnO_2 ;和
形成在所述第一无机膜上的第二无机膜,所述第二无机膜包括 SnO 并在顶表面包括 SnO_2 ,所述 SnO 的比例沿从所述第二无机膜的顶表面到所述第一无机膜的方向而增加。
2. 根据权利要求1所述的显示器,其中,所述第一无机膜和所述第二无机膜进一步包括 P_2O_5 、 BPO_4 、 SnF_2 或 WO_3 中的一种或多种。
3. 根据权利要求1所述的显示器,其中,所述第二无机膜形成为覆盖所述第一无机膜和所述基板。
4. 根据权利要求1所述的显示器,其中,直接在所述第一无机膜上形成所述第二无机膜。
5. 根据权利要求1所述的显示器,其中,所述第一无机膜和所述第二无机膜具有低于所述有机发光膜的改性温度的从固态到液态的相变温度。
6. 根据权利要求1所述的显示器,其中,通过熔融和固化处理所述第一无机膜和所述第二无机膜。
7. 根据权利要求1所述的显示器,其中,所述第一无机膜具有 100nm 至 500nm 的厚度。
8. 一种制造有机发光二极管显示器的方法,所述方法包括:
在基板上形成有机发光单元;
在含氧条件下通过使用低温相变无机材料形成第一无机膜,以覆盖所述有机发光单元;和
在缺氧条件下通过使用所述低温相变无机材料在所述第一无机膜上形成第二无机膜。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一无机膜包括 SnO_2 。
10. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述低温相变无机材料包括:
 SnO ;
 SnO 和 P_2O_5 的混合物;
 SnO 和 BPO_4 的混合物;
 SnO 、 SnF_2 和 P_2O_5 的混合物;
 SnO 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 NbO 的混合物;或
 SnO 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 WO_3 的混合物。
11. 根据权利要求8所述的方法,其中,通过溅射法、气相沉积法、低温沉积法、等离子增强化学气相沉积法、等离子体离子辅助沉积法、电子束涂布法或离子电镀法中的一种或多种进行所述第一无机膜的形成和所述第二无机膜的形成。
12. 根据权利要求8所述的方法,其中,使用溅射法形成所述第一无机膜,并且,在使用所述溅射法形成所述第一无机膜时,氧和氩的注入量的比为 0.005:1 至约 1:1。
13. 根据权利要求8所述的方法,其中,通过空气中的氧来氧化所述第二无机膜的顶表面。
14. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一无机膜具有 100nm 至 500nm 的厚度。

15. 根据权利要求 8 所述的方法,进一步包括在形成所述第二无机膜后:

通过在高于它的相变温度的温度下加热所述第一无机膜和所述第二无机膜进行为所述第一无机膜和所述第二无机膜提供流动性的修复过程,

对所述显示器进行后处理过程。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,所述后处理过程包括化学处理、等离子体处理、高温含氧室处理、高温保湿室处理或表面掺杂中的一种或多种。

有机发光二极管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 2012 年 12 月 14 日向韩国知识产权局申请的标题为“有机发光二极管显示器及其制造方法”的韩国专利申请 10-2012-0146636 的优先权和权益,其全部内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 实施方式涉及有机发光二极管(OLED)显示器及其制造方法。

背景技术

[0004] 由于有机发光二极管(OLED)显示器以优异的视角、对比度、响应速度和能耗为特征,它的应用领域已经从例如 MP3 播放器和移动电话的个人便携装置扩大到电视。

发明内容

[0005] 实施方式涉及到有机发光二极管显示器,包括基板、布置在所述基板上并包括第一电极、有机发光膜和第二电极的叠层的有机发光单元,形成在所述基板上以覆盖所述有机发光单元的第一无机膜,所述第一无机膜包括 SnO_2 ,和形成在所述第一无机膜上的第二无机膜,所述第二无机膜包括 SnO 并在顶表面包括 SnO_2 ,所述 SnO 的比例沿所述第二无机膜的顶表面到所述第一无机膜的方向增加。

[0006] 所述第一无机膜和所述第二无机膜可进一步包括 P_2O_5 、 BPO_4 、 SnF_2 或 WO_3 的一种或多种。

[0007] 所述第二无机膜可形成以覆盖所述第一无机膜和所述基板。

[0008] 所述第二无机膜可直接形成在所述第一无机膜上。

[0009] 所述第一无机膜和所述第二无机膜具有低于所述有机发光膜的改性温度的从固态到液态的相变温度。

[0010] 所述第一无机膜和所述第二无机膜可通过熔融和固化处理。

[0011] 所述第一无机膜可具有约 100nm 至约 500nm 的厚度。

[0012] 实施方式还涉及制造有机发光二极管显示器的方法,所述方法包括在基板上形成有机发光单元,在含氧条件下通过使用低温相变(LPT)无机材料形成第一无机膜,以覆盖所述有机发光单元;和在缺氧条件下通过使用所述 LPT 无机材料在所述第一无机膜上形成第二无机膜。

[0013] 所述第一无机膜可包括 SnO_2 。

[0014] 所述 LPT 无机材料可包括 SnO , SnO 和 P_2O_5 的混合物, SnO 和 BPO_4 的混合物, SnO 、 SnF_2 和 P_2O_5 的混合物, SnO 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 NbO 的混合物,或 SnO 、 SnF_2 、 P_2O_5 和 WO_3 的混合物。

[0015] 可通过溅射法、气相沉积法、低温沉积法、等离子增强化学气相沉积法、等离子体离子辅助沉积法、电子束涂布法或离子电镀法中的一种或多种进行所述第一无机膜的形成和所述第二无机膜的形成。

[0016] 可使用所述溅射法形成所述第一无机膜,并且,在使用所述溅射法形成所述第一无机膜时,氧和氩的注入量之间的比可为约 0.005:1 至约 1:1。

[0017] 可通过空气中的氧来氧化所述第二无机膜的顶表面。

[0018] 所述第一无机膜可具有约 100nm 至约 500nm 的厚度。

[0019] 所述方法可进一步包括,在形成所述第二无机膜后,进行修复过程 (healing process),并对所述显示器进行后处理过程,其中在所述修复过程中,通过在高于它的相变温度的温度下加热所述第一无机膜和所述第二无机膜以为所述第一无机膜和所述第二无机膜提供流动性。

[0020] 所述后处理过程可包括化学处理、等离子体处理、高温含氧室处理,高温保湿室处理或表面掺杂中的一种或多种。

附图说明

[0021] 通过参照附图详细说明示例性实施方式,以上和其它特征与优点将变得更明显,其中:

[0022] 图 1 为说明根据实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器的截面示意图;

[0023] 图 2 为说明图 1 中显示的部分 A 的部分截面图;和

[0024] 图 3 为说明根据另一个实施方式的 OLED 显示器的截面示意图。

具体实施方式

[0025] 以下将参考附图更完整地描述示例性实施方式;但它们可以以不同形式实施且不应理解为仅限于在此陈述的实施方式。更确切地说,这些实施方式的提供使本公开更为彻底和完全,并将示例性的实施方式的范围充分地呈现给本领域技术人员。

[0026] 在附图中,为了图示清楚,尺寸可能被放大。应理解的是当某元件被说成是“在”另一元件“上”时,它可直接位于所述另一元件上,或还可能存在一个或多个插入元件。还应理解的是当某元件被说成是“在”另一元件“下”时,它可直接位于该另一元件下,或还可能存在一个或多个插入元件。还应理解的是当某元件被说成是两个元件“之间”时,它可为所述两个元件之间的唯一元件,或还可能存在一个或多个插入元件。全文中相同的附图标记均指代相同的元件。

[0027] 此处所用的术语“和 / 或”包括一项或多项相关所列项目的任意和全部组合。

[0028] 图 1 为说明根据实施方式的有机发光二极管 (OLED) 显示器的截面示意图,且图 2 为说明图 1 中显示的部分 A 的部分截面图。

[0029] 在图 1 和图 2 的示例性实施方式中,有机发光单元 20 形成在基板 10 的一侧上,并且包括第一无机膜 30 和第二无机膜 40 的叠层形成在基板 10 上,其形成方式使得所述叠层覆盖有机发光单元 20。配置叠层以防止氧或湿气透入有机发光单元 20。

[0030] 基板 10 可为由例如玻璃形成的基板,但不限于此,并可为由例如金属或塑料中的一种形成的基板。同样,基板 10 可为柔性(可弯曲的)基板。

[0031] 如图 2 显示,形成在基板 10 上的有机发光单元 20 包括由第一电极 22、第二电极 26 和插入在第一电极 22 和第二电极 26 之间的有机发光膜 24 形成的叠层。

[0032] 有机发光单元 20 包括用于每个像素的一个像素电路,并且所述像素电路可包括

至少一个薄膜晶体管(未显示)和电容器(未显示)。

[0033] 第一电极 22 电连接至薄膜晶体管。

[0034] 第一电极 22 和第二电极 26 彼此相对,并通过有机发光膜 24 彼此电绝缘。第一电极 22 的边缘可被绝缘膜 28 覆盖,并且有机发光膜 24 和第二电极 26 形成在绝缘膜 28 和第一电极 22 的上方。第二电极 26 可形成为公共电极,以覆盖整个像素,并且第一电极 22 可形成为用于每个像素的独立结构。

[0035] 第一电极 22 和第二电极 26 可分别作用为阳极和阴极,或者它们的极性可相互颠倒。

[0036] 当将第一电极 22 用作阳极时,将具有高绝对值的功函的材料用作第一电极 22。当将第二电极 26 用作阴极时,将具有低于第一电极 22 的绝对值的功函的材料用作第二电极 26。当颠倒第一电极 22 和第二电极 26 的极性时,可将所用的材料颠倒。下文,说明了将第一电极 22 用作阳极并且将第二电极 26 用作阴极的情况。

[0037] 可形成第一电极 22 以包括 IT0、IZO、ZnO 和 In_2O_3 的至少一种透明金属氧化物。可形成第二电极 26 以包括 Al、Ag、Mg 和 Cr 的至少一种金属。

[0038] 在以基板 10 的方向显示图像的底发光结构的情况下,所形成的第二电极 26 的厚度相对大,这样增加了基板 10 的方向的发光效率。

[0039] 在以第一无机膜 30 的方向显示图像的顶发光结构的情况下,所形成的第二电极 26 的厚度较小,这样可将第二电极 26 制造为半透射反射膜,或者除了上述,还可由透明传导材料形成所述第二电极 26。在这种情况下,第一电极 22 可进一步包括反射膜。

[0040] 有机发光膜 24 形成为包括发光层的多个有机膜的堆叠结构。在发光层和第二电极 26 之间,可提供电子传输层、电子注入层等。

[0041] 在图 1 和 2 显示的本实施方式中,有机发光单元 20 被第一无机膜 30 和第二无机膜 40 顺序覆盖,从而被第一无机膜 30 和第二无机膜 40 的叠层密封,以屏蔽空气。

[0042] 第一无机膜 30 形成在基板 10 和有机发光单元 20 上,以覆盖有机发光单元 20。

[0043] 第二无机膜 40 形成在第一无机膜 30 上,这样提供第二无机膜 40 沿平面方向与第一无机膜 30 接触。

[0044] 第一无机膜 30 和第二无机膜 40 包括低温相变(LPT)无机材料。

[0045] 可通过熔融和固化而形成无机膜 30 和 40。无机膜 30 和 40 的相变温度可低于有机发光膜 24 的改性温度。在这种情况下,无机膜 30 和 40 的相变的表现表现为形成无机膜 30 和 40 的 LPT 无机材料具有了粘度和 / 或流动性。因此,无机膜 30 和 40 的相变温度表现为能够为无机膜 30 和 40 提供粘度和 / 或流动性的最低温度。有机发光膜 24 的改性温度表现为引起包括在有机发光膜 24 中的材料的物理改性和 / 或化学改性的温度。

[0046] 形成第一无机膜 30 和第二无机膜 40 的 LPT 无机材料可包括玻璃质材料,所述玻璃质材料包括 SnO。除了 SnO,所述玻璃质材料可进一步包括 P_2O_5 、 BPO_4 、 SnF_2 或 WO_3 中的至少一种。

[0047] 可形成第一无机膜 30 以覆盖有机发光单元 20。如图 1 显示,第二无机膜 40 可形成为宽于第一无机膜 30,这样它的边缘与基板 10 接触。因此,第一无机膜 30 可被第二无机膜 40 完全覆盖。在这种情况下,由于第二无机膜 40 与基板 10 接触,可改善第二无机膜 40 和基板 10 之间的连接特性,并且可能更强地阻挡空气透入有机发光单元 20。

[0048] 可使用如下方法制造第一无机膜 30 和第二无机膜 40。

[0049] 如图 2 中显示,第一无机膜 30 和第二无机膜 40 形成在第二电极 26 上。

[0050] 可在含氧(有氧)条件下通过使用 LPT 无机材料形成第一无机膜 30,并且可在缺氧条件下通过使用 LPT 无机材料形成第二无机膜 40。所述 LPT 无机材料可包括玻璃质材料,所述玻璃质材料可包括 SnO。除了 SnO,所述玻璃质材料可进一步包括 P_2O_5 、 BPO_4 、 SnF_2 或 WO_3 的至少一种。

[0051] 作为具体的实施例,可在含氧条件下通过使用 100wt% 的 SnO 而形成第一无机膜 30。在另一个实施方式中,可在含氧条件下通过将 20wt% 的 P_2O_5 加入 80wt% 的 SnO 中而形成第一无机膜 30。在另一个实施方式中,可在含氧条件下通过将 10wt% 的 BPO_4 加入 90wt% 的 SnO 中而形成第一无机膜 30。在另一个实施方式中,可在含氧条件下通过将 30 至 60wt% 的 SnF_2 和 10 至 30wt% 的 P_2O_5 加入 20 至 50wt% 的 SnO 中而形成第一无机膜 30。在另一个实施方式中,可在含氧条件下通过将 30 至 60wt% 的 SnF_2 、10 至 30wt% 的 P_2O_5 和 1 至 5wt% 的 NbO 加入 20 至 50wt% 的 SnO 中而形成第一无机膜 30。在另一个实施方式中,可在含氧条件下通过将 30 至 60wt% 的 SnF_2 、10 至 30wt% 的 P_2O_5 和 1 至 5wt% 的 WO_3 加入 20 至 50wt% 的 SnO 中而形成第一无机膜 30。

[0052] 第一无机膜 30 可通过使用例如溅射、气相沉积、低温沉积、等离子增强化学气相沉积(PECVD)、等离子体离子辅助沉积、电子束涂布或离子电镀法而形成在第二电极 26 上。详细地,可在具有特定量的氧的条件下通过使用溅射而形成由 SnO-SnF₂-P₂O₅-WO₃ 组成的第一无机膜 30。对于溅射法,可使用双旋转靶方法,并可使用扫描移动基板的方法。可使用 12kw 和 0.15 至 1Pa 的氩等离子体,注入的氧与氩的量的比例可为 0.005:1 至 1:1,并可通过重复扫描多次而获得期望的厚度。第一无机膜 30 的厚度可为约 100nm 至约 500nm。第一无机膜 30 包括在含氧条件下通过使用 LPT 无机材料形成的 SnO₂。

[0053] 可在缺氧条件下通过使用 LPT 无机材料在第一无机膜 30 上形成第二无机膜 40。

[0054] 所述 LPT 无机材料可包括玻璃质材料,所述玻璃质材料可包括 SnO。除了 SnO,所述玻璃质材料可进一步包括 P_2O_5 、 BPO_4 、 SnF_2 或 WO_3 。

[0055] 作为详细的实施例,可在缺氧条件下通过使用 100wt% 的 SnO 而形成第二无机膜 40。在另一个实施方式中,可在缺氧条件下通过将 20wt% 的 P_2O_5 加入 80wt% 的 SnO 中而形成第二无机膜 40。在另一个实施方式中,可在缺氧条件下通过将 10wt% 的 BPO_4 加入 90wt% 的 SnO 中而形成第二无机膜 40。在另一个实施方式中,可在缺氧条件下通过将 30 至 60wt% 的 SnF_2 和 10 至 30wt% 的 P_2O_5 加入 20 至 50wt% 的 SnO 中而形成第二无机膜 40。在另一个实施方式中,可在缺氧条件下通过将 30 至 60wt% 的 SnF_2 、10 至 30wt% 的 P_2O_5 和 1 至 5wt% 的 NbO 加入 20 至 50wt% 的 SnO 中而形成第二无机膜 40。在另一个实施方式中,可在缺氧条件下通过将 30 至 60wt% 的 SnF_2 、10 至 30wt% 的 P_2O_5 和 1 至 5wt% 的 WO_3 加入 20 至 50wt% 的 SnO 中而形成第二无机膜 40。

[0056] 第二无机膜 40 可通过使用例如溅射、气相沉积、低温沉积、等离子增强化学气相沉积(PECVD)、等离子体离子辅助沉积、电子束涂布或离子电镀法而形成在第一无机膜 30 上。详细地,可通过在缺氧条件下溅射而形成由 SnO-SnF₂-P₂O₅-WO₃ 组成的第二无机膜 40。对于溅射法,应用双旋转靶方法,并可使用扫描移动基板的方法。可使用 12kw 和 0.15 至 1Pa 的氩等离子体,并可通过重复扫描多次而获得期望的厚度。第二无机膜 40 的厚度可为

500nm 或更大。

[0057] 虽然在缺氧条件下通过使用 LPT 无机材料形成第二无机膜 40, LPT 无机材料可与空气中的氧结合。因此,第二无机膜 40 在从顶表面到特定深度具有相对高的 SnO_2 比例,并在邻近第一无机膜 30 界面处具有高 SnO 比例。即,在含氧条件下形成的第一无机膜 30 包括 SnO_2 ,并且第二无机膜 40 的顶表面由于在其顶表面处与空气中的氧的结合而包括 SnO_2 。从在顶表面处的 SnO_2 到与第一无机膜 30 的界面,第二无机膜可包括 SnO 。在接近于第一无机膜 30 的界面处的第二无机膜 40 中的 SnO 相对于 SnO_2 的比例可大于邻近第二无机膜 40 的 SnO_2 顶表面处的比例。在实施方式中, SnO 相对于 SnO_2 的浓度在第二无机膜 40 中可形成梯度。通过包括 SnO_2 ,第一无机膜 30 和第二无机膜 40 可具有密度屏障特性,并可改善它的光透射率。

[0058] 可在所述第一无机膜 30 和第二无机膜 40 上选择性地修复过程和后处理过程。

[0059] 修复过程为在高于相变温度的温度下加热第一无机膜 30 和第二无机膜 40,以提供流动性的过程。相变温度为能够为 LPT 无机材料提供流动性的最低温度,并且为低于有机发光膜 24 的改性温度的温度。因此,在修复过程中,对第一无机膜 30 和第二无机膜 40 加热的温度在从 LPT 无机材料的相变温度或更大到低于有机发光膜 24 的改性温度的温度的范围内。第一无机膜 30 和第二无机膜 40 所升的温度可确定为比 LPT 无机材料的相变温度高约 0°C 至约 30°C ,并可为,例如在约 40°C 至约 150°C 的范围内。

[0060] 可在真空、氮气氛或氩气氛中的一种条件下进行修复过程,并可使用 IR 炉,并可进行 1 至 3 个小时。

[0061] 可不在一次操作而在多个步骤中进行上述修复过程。

[0062] 修复过程后,可通过例如化学处理、等离子体处理、高温含氧室处理、高温保湿室处理和/或表面掺杂进行后处理过程。通过后处理过程,可改善第一无机膜 30 和第二无机膜 40 之间的粘合力及 LPT 无机材料之间的粘合力。

[0063] 如上述,在本实施方式中,由于先在含氧条件下诱导第一无机膜 30 和第二无机膜 40 的氧化反应,以形成具有特定厚度的第一无机膜 30,然后形成第二无机膜 40,所以空气中的氧在与第二电极 26 反应前与第二无机膜 40 的 LPT 无机材料反应。同样,由于先氧化的第一无机膜 30 形成在第二电极 26 上,可保护第二电极 26 以免被空气中的氧气氧化,或在修复过程中被氧气氧化。

[0064] 图 3 为说明根据另一个实施方式的 OLED 显示器的截面示意图。

[0065] 参照图 3,与图 1 不同,可形成第二无机膜 40' 以直接布置在第一无机膜 30 上。第一无机膜 30 可包括先前在含氧条件下形成的 SnO_2 ,并且第一无机膜 30 可作用为用于防止第二电极 26 和空气中氧之间的氧化反应的屏障膜。

[0066] 通过总结和回顾,由于氧或水分的渗透,OLED 显示器可被劣化。因此,可提供密封结构以防止氧或水分的渗透。

[0067] 如所述,实施方式可提供具有优异的密封特性的有机发光二极管(OLED)显示器。

[0068] 尽管参照其示例性实施方式具体示出并说明了本发明,但应理解的是,本领域技术人员可在不违背由以下权利要求所限定的本发明的精神和范围的前提下进行各种形式和细节的改动。

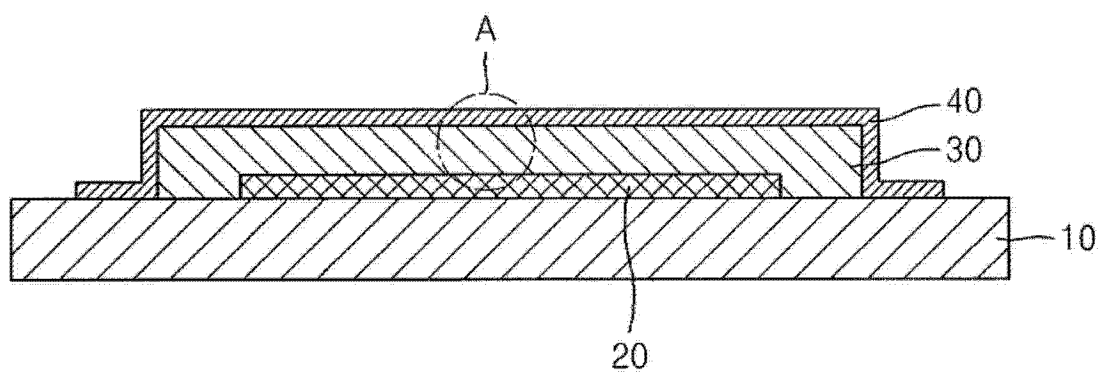


图 1

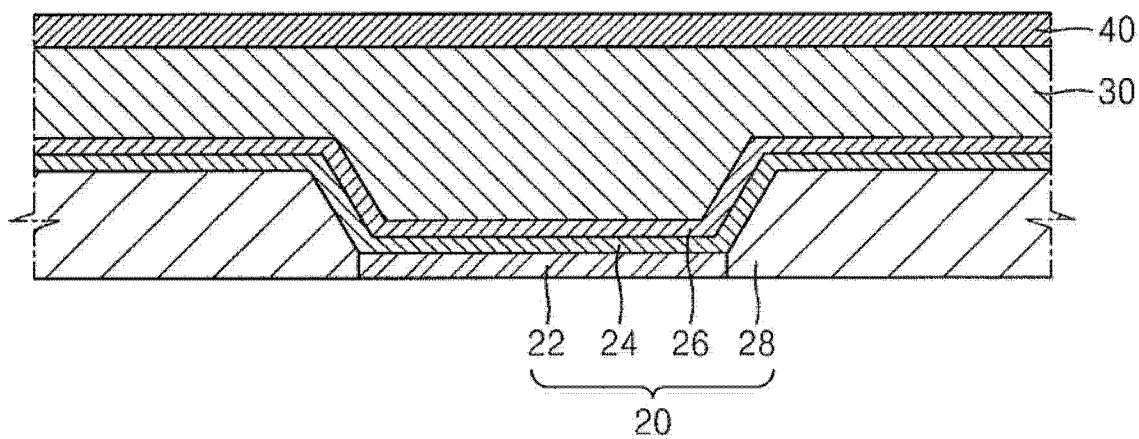


图 2

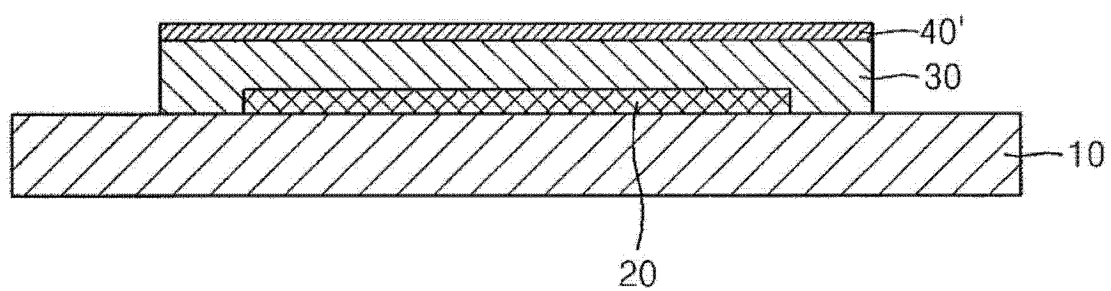


图 3

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	CN103872079A	公开(公告)日	2014-06-18
申请号	CN201310606628.1	申请日	2013-11-25
[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	金勋 朴镇宇 崔宰赫		
发明人	金勋 朴镇宇 崔宰赫		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H05B33/10 H05B33/04		
优先权	1020120146636 2012-12-14 KR		
其他公开文献	CN103872079B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管显示器包括基板、布置在所述基板上并包括第一电极、有机发光膜和第二电极的叠层的有机发光单元、形成在所述基板上以覆盖所述有机发光单元的第一无机膜、和形成在所述第一无机膜上的第二无机膜，所述第一无机膜包括SnO₂，所述第二无机膜包括SnO并在顶表面包括SnO₂，所述SnO的比例沿从所述第二无机膜的顶表面到所述第一无机膜的方向增加。本发明还公开了制造所述有机发光二极管显示器的方法。

