

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1617641 B

(45) 授权公告日 2010.09.08

(21) 申请号 200410088033.2

US 6198217 B1, 2001.03.06, 说明书第2栏

(22) 申请日 2004.10.29

第55行至第7栏第60行,图1,2.

(30) 优先权数据

US 6611097 B1, 2003.08.26, 说明书第1栏

80539/03 2003.11.14 KR

第52行至第58行,图7,8.

审查员 宋萍

(73) 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 朴镇宇 权章赫 郑昊均

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 卢新华 王景朝

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6646711 B2, 2003.11.11, 说明书第8栏
第49行至第56行,图9.

US 2003/0064540 A1, 2003.04.03, 说明书第
1页第18段至第20段,图2.

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

超薄有机发光显示器及其制造方法

(57) 摘要

一种平面显示器包括玻璃基底、有机发光部件和密封部件。有机发光部件包括一个或多个在玻璃基底表面上形成的有机发光装置(OLED),玻璃基底的厚度约为0.05mm-约0.5mm。密封部件将有机发光装置密封起来,保护它以免在制造过程中受损。制造平面显示器的方法包括,制备厚度约为0.7mm或更厚的玻璃基底;在玻璃基底上形成复数的有机发光装置,其中,一组一个或多个复数的有机发光装置构成一个有机发光部件;密封每个有机发光部件;将玻璃基底蚀刻至预定的厚度。

1. 一种平面显示器的制造方法,包括:

在玻璃基底表面上形成多个有机发光装置;

密封每个有机发光装置;

用密封材料将密封玻璃基底粘合到玻璃基底上,其中所述密封材料仅在所述玻璃基底和密封玻璃基底的边缘区,在全部有机发光装置的周围而不在有机发光装置之间;

将玻璃基底和密封玻璃基底蚀刻至预定的厚度;和

在预定切割点切割玻璃基底和密封玻璃基底,其中所述的切割点在每个有机发光装置之间。

2. 权利要求 1 的方法,其中,密封每个发光装置还包括:

在每个有机发光装置周围沉积一层阻挡层,以便密封每个有机发光装置;和

在阻挡层上形成至少一层聚合物层。

3. 权利要求 1 的方法,其中,密封每个有机发光装置还包括:

用密封薄膜来密封每个有机发光装置。

4. 权利要求 1 的方法,其中,密封每个有机发光装置还包括:

用树脂材料来密封每个有机发光装置。

5. 权利要求 4 的方法,其中还包括:

在蚀刻玻璃基底之后除去树脂材料。

6. 权利要求 2 的方法,其中,阻挡层由至少一种选自下列的材料构成:硅、金属氧化物、金属氮化物、金属碳化物、金属氧氮化物及这些材料的混合物。

7. 权利要求 2 的方法,其中,聚合物层由至少一种选自下列的材料构成:有机聚合物、无机聚合物、有机金属聚合物和有机/无机混合聚合物。

8. 权利要求 1 的方法,其中,玻璃基底被蚀刻至 0.05mm-0.5mm 的厚度。

超薄有机发光显示器及其制造方法

[0001] 发明背景

[0002] 本申请要求 2003 年 11 月 14 日向朝鲜知识产权局提交的韩国专利申请 No. 2003-80539 的优先权, 现将该申请列于此, 仅供参考。

[0003] 发明领域

[0004] 本发明涉及一种具有超薄玻璃基底的超薄有机发光显示器 (OLED) 及其制造方法。

[0005] 相关技术描述

[0006] 平面显示装置, 诸如 OLED 或薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD) 可以制成超薄和柔性结构。超薄和柔性平面显示装置可以用通常由合成树脂构成的柔性基底制成。但是, 该基底的厚度总是保持在传统的厚度范围内, 因为其中有很大的风险: 合成的基底, 或在其上面形成的薄膜层在复杂的制造过程中会发生变形。

[0007] 传统的柔性平面显示装置通常是由有机薄膜将非常柔软的基底粘合到透明的基底上。在一个基底上形成一层薄膜, 在其它基底上形成另一层薄膜。这样, 两层薄膜就对齐, 互相重叠, 并被密封, 将两层薄膜粘合到一起。用这种方法生产 OLED 的显著缺点是, 要将有机薄膜对齐是很难的, 不仅是因为薄膜是分开生产的, 而且因为几乎不可能将预定形状相同或相似的薄膜牢牢地粘合到一起。

[0008] 人们提出了各种各样的传统解决方案, 但每个方案的基底厚度都是保持在传统的范围内, 一般都是超过 0.5mm, 因为基底必须具有预定的强度和耐受温度, 以便能经受得起用于在基底上形成薄膜层 (至少有一层或多层薄膜是有机薄膜) 的复杂加工过程。玻璃材料一直用于制作传统的 OLED 基底, 但由于上述制作上的限制, 这种基底的厚度不可能降至 0.5mm 以下。

[0009] 发明概述

[0010] 本发明提供一种包括玻璃基底、有机发光部件和密封部件的平面显示器。有机发光部件包括在玻璃基底表面上形成的一个或多个有机发光装置 (OLED), 玻璃基底的厚度约为 0.05mm- 约 0.5mm。密封部件将有机发光部件密封起来, 并保护它以免在制造过程中受损。制造平面显示器的方法包括制备厚度约为 0.7mm 或更厚的玻璃基底; 在基底表面上形成复数的有机发光装置, 其中, 有机发光部件包括一组一个或多个复数的有机发光装置; 将每个有机发光部件密封起来; 将玻璃基底刻蚀至预定厚度。

[0011] 在另一个实施方案中, OLED 包括厚度约为 0.05mm 至约 0.5mm 的玻璃基底、与玻璃基底表面接触的有机发光层和将用于密封有机发光层的密封部件。第一电极在有机发光层的一个面上形成, 第二电极在有机发光层的第二个面上形成。薄膜部件是一种包括至少一层阻挡层和一层聚合物层的叠层薄膜。平面显示器还可包括一层粘在密封部件外表上的圆形极化薄膜。

[0012] 本发明还公开了一个具有前、后显示区的平面显示器的实施方案和各种不同的制造方法, 在上述显示区上可以基本上同时地显示出相同的或不同的图象。

[0013] 附图简述

- [0014] 图 1 是按照本发明一个实施方案配置的 OLED 的横切面图。
- [0015] 图 2 是图 1 所示密封部件的横切面图。
- [0016] 图 3 是图 1 所示 OLED 发光部件一个实例的横切面图。
- [0017] 图 4 是图 1 所示 OLED 发光部件另一个实例的横切面图。
- [0018] 图 5A、5B、5C、5D、5E 和 5F 是阐明图 1 所示 OLED 的制造方法的横切面图。
- [0019] 图 6 和 7 是参照图 5D 来阐明各个制造步骤的不同实施方案的横切面图。
- [0020] 图 8 是按照本发明一个实施方案配置的 OLED 横切面图。
- [0021] 图 9 是按照本发明另一个实施方案配置的 OLED 横切面图。
- [0022] 发明详述
- [0023] 图 1 是按照本发明一个实施方案配置的 OLED 横切面图。
- [0024] 参见图 1, 有机发光装置 (OLED) 包括透明玻璃基底 1、有机发光部件 2 和用于密封有机发光部件 2 的密封部件 3。
- [0025] 在本发明的一个实施方案中, 密封部件 3 可以包括至少一层阻挡层和至少一层聚合物层。但是, 如图 2 所示, 密封部件 3 也可包括插在阻挡层 31 和 33 之间的聚合物层 32。
- [0026] 构成密封部件 3 的阻挡层 31 和 33 可以由透明的封闭材料构成, 但也不必仅限于此。阻挡层可以由选自下列的一种材料构成: 金属氧化物、金属氮化物、金属碳化物、金属氧氮化物和这些材料的混合物。金属氧化物可以是选自下列一种氧化物: 二氧化硅、氧化铝、二氧化钛、氧化铟、氧化锡、钢锡氧化物以及这些材料的混合物。金属氮化物可以是氮化铝、氮化硅及其混合物。金属碳化物可以是碳化硅, 金属氧氮化物可以是硅的氧氮化物。其它无机材料, 诸如能阻断水分或氧气穿透的硅也可以用作阻挡层的材料。
- [0027] 这种阻挡层可以采用化学或真空沉积法形成。但是, 如果用真空沉积法形成阻挡层, 阻挡层中的孔隙会增大。为了预防孔隙的增大, 可以在阻挡层上形成一层聚合物层。聚合物层可以由选自下列的一种聚合物构成: 有机聚合物、无机聚合物、有机金属聚合物和有机 / 无机混合聚合物。
- [0028] 应该理解的是, 密封部件 3, 除上述结构外, 还可以以各种各样的形式构成, 包括将超薄密封部件 3 制成薄膜形式。可以将密封部件制成超薄结构的其它薄膜也可以包括所述聚合物层和阻挡层。
- [0029] 有机发光部件 2 包括有机发光装置, 也可以是限定预定图象的一个区域。在一个示范性的实施方案中, 有机发光装置是象素。有机发光装置既可以是无源矩阵有机发光装置 (PMOLED), 也可以是带有薄膜晶体管的有源矩阵有机发光装置 (AMOLED)。
- [0030] 图 3 示出 PMOLED 的一个实例。PMOLED 包括玻璃基底 1、在玻璃基底上形成的条状第一电极层 21, 以及有机层 23 和相继在第一电极层 21 上形成的第二电极层 24。在另一个实施方案中, 在第一电极层 21 的每条图形线之间可进一步形成绝缘层 22。同样, 第二电极层 24 可以基本上与第一电极层 21 的图形互相垂直的图形形成。有机层 23 可以由聚合物或非聚合物有机层构成。
- [0031] 当使用非聚合物有机层的时候, 有机层 23 可以是单层的或多层的。示范性多层有机层 23 包括空穴注射层 (HIL)、空穴输运层 (HTL)、发射层 (EML)、电子输运层 (ETL) 和电子注射层 (EIL)。可采用的有机材料有铜酞菁 (CuPc)、N,N' - 双 (萘-1-基)-1-N,N' - 二苯基联苯胺 (NPB), 或三-8-羟基喹啉铝 (Alq3), 但也并不仅限于此。非聚合物有机层也可由

真空沉积方法形成。

[0032] 当采用有机聚合物层时,有机层 23 可以由 HTL 和 EML 形成。在这种情况下,HTL 可以由 PEDO(聚 (3,4-乙二氧撑噻吩) 构成,EML 可以由聚 - 苯撑乙基撑 (PPV) 和聚芴构成。这种有机层可以用丝网印刷方法或喷墨印刷方法形成。

[0033] 在一个实施方案中,第一电极层 21 起阳极的作用,第二电极层 24 起阳极的作用。当然,这些电极的功能也可以反过来。

[0034] 在一个实施方案中,有机发光装置是一种重新指定的 (reaward) 发光装置。在这种情况下,第一电极层 21 是由透明导电材料,诸如,但不限于,氧化铟锡 (ITO) 构成的电极。当有机发光装置是前面发光的装置时,第二电极层 24 是通过 ITO 或类似的透明导电材料沉积在由镁 - 银 (Mg-Ag) 或类似金属或金属的合金制成的半透明薄膜上形成的。

[0035] 图 4 示出 AMOLED 的一个实例。在这一点上,应该指出的是,图 1 的有机发光部件 2 的要素具有如图 4 所示相同的薄膜晶体管 (TFT) 结构和电极 (EL) 装置 (OLRD)。但是,图 4 的 TFT 配置不一定限于图中所示的配置,而是,可根据实施方案的不同有所改变。

[0036] 再参照图 4,由 SiO_2 构成的缓冲层 11 是在玻璃基底 1 上形成,而 TFT 是在缓冲层 11 上形成。

[0037] TFT 有在缓冲层 11 上形成的有源层 12、在有源层 12 上形成的栅绝缘薄膜 13 和在栅绝缘薄膜 13 上形成的栅电极 14。

[0038] 有源层 12 可以由无定型硅薄膜或多晶硅薄膜构成。有源层 12 有一个源极区和漏极区,其中分别掺入了大量的 n- 型或 p- 型掺杂剂。

[0039] 栅绝缘薄膜 13 是在有源层 12 上形成,由 MoW 或铝 / 铜 (Al/Cu) 制成的导电薄膜所构成的栅电极 14 在栅绝缘薄膜 13 的预定区域中形成。栅电极 14 与将通 - 断信号送给 TFT 的栅线路连接。形成栅电极 14 的区与形成有源层 12 通道区的区相对应。

[0040] 中间绝缘层 15 在栅电极 12 上形成,源极电极 16 和漏极电极 17 通过接触孔分别与在有源层 12 上形成的源极区和漏极区连接。

[0041] 由 SiO_2 构成的钝化薄膜 18 覆盖着源极电极 16 和漏极电极 17,由丙烯酸或聚酰亚胺制成的平面薄膜 19 在钝化薄膜 18 上形成。平面薄膜 19 覆盖着下层电极 21 的一部分。如图所示,平面薄膜 19 包括其中的一个当作通道的开口。下层电极 21 构成开口的底部。有机发射层 23 在与平面薄膜 19 的表面接触的开口内形成,而平面薄膜 19 又从开口的一侧与下层电极 21 的上层表面接触。上层电极 24 在平面薄膜 19 和有机发射层 21 的表面上形成。TFT 与至少一个电容 (图中未示出) 连接并连接到电源上。漏极电极 17 连接到第一电极层 (下层电极) 21 上,该电极层在一个实施方案中是 OLED 的阳极。

[0042] 在使用中,通过下层电极 21 和上层电极 24 之间的可变电流激励有机发射层 23,使它发出大约与所接收到的电流量成比例的各种波长 (和颜色) 的光。在一个实施方案中,有机发射层 23 能发射出一种红 (R)、绿 (G) 或蓝 (B) 颜色来显示预定的图象信息。

[0043] 如图 4 所示,第一电极层 (下层电极) 21 连接到 TFT 的漏电极 17 上并接收从那上面来的正电源。第二电极层 (上层电极) 24 覆盖整个要素并提供负电源。会响应送过来的电流而发射光的有机层 23 安放在第一电极 21 和第二电极 24 之间。

[0044] 第一电极 21 可以由透明的导电材料,诸如铟锡氧化物 (ITO) 制成,但不仅限于此。如果 OLED 是背面发光的装置,第二电极层 24 可以在构成时让它能向着玻璃基底 1 发射光。

在这样一个实施方案中,可以将 Al/LiF 安放在整个表面上来构成第二电极层 24。

[0045] 如果 OLED 是前面发光的装置,可以将铟锡氧化物 (ITO) 放在由镁 - 银 (Mg-Ag) 制成的半透明薄膜上来形成层 24。第二电极层 24 不一定要将其形成材料放在基底或基底层的整个表面上来形成,而是可以形成各种图形。如前所述,第一电极层 21 和第二电极层 24 可以被配置成具有相反的位置和功能。

[0046] 如图 1 所示,按照本发明实施方案配置的 OLED 的厚度约为 0.05mm 至约 0.5mm。因为这个近似厚度的玻璃基底 1 是超薄的,这就有一种风险,如果采用上述传统的制造方法,基底 1 将会发生变形。为了预防或降低变形的风险,本发明的一个实施方案使用了蚀刻工艺来形成玻璃基底 1,使其达到厚度为约 0.05mm 至约 0.5mm 的超薄厚度。

[0047] 在下文中,将对本发明的一个实施方案的 OLED 的制造方法进行描述。

[0048] 参照图 5A,制备透明玻璃基底 10。透明玻璃基底 10 的厚度 T 是足够厚的,以便使透明玻璃基底 10 具有足够的结构强度来预防或减少成象期间有机发光部件的变形和预防或减少制造过程中的损坏或出现瑕疵。在本发明的一个实施方案中,透明玻璃基底 10 的厚度 T 可以大于 0.7mm。

[0049] 参照图 5B,复数有机发光部件 2 在透明玻璃基底 10 上形成。这个有机发光部件 2 与参照图 1、2、3、和 4 所叙述的有机发光部件 2,在配置和功能上是完全相同的。

[0050] 参照图 5C,有机发光部件 2 由密封部件 3 密封。,密封部件 3 可以制成所述薄膜形式。

[0051] 在形成密封部件 3 后,多个有机发光部件 2,由密封玻璃 50 (图 5D) 密封。然后将密封材料 51 涂在有机发光部件区的边缘上,并将密封玻璃 50 粘合到密封材料 51 上。采用这种方法的时候,透明玻璃基底 10 和密封玻璃 50 被粘合,并用密封材料 51 在边缘区上进行密封。

[0052] 参见图 5E,在密封有机玻璃基底 10 后,将产品浸在装有预定蚀刻溶液 53 的盆 52 中。蚀刻溶液可以是氟酸、盐酸或类似的蚀刻材料。经过一定时间之后,蚀刻溶液会将透明玻璃基底 10 的厚度 T 降至大约 0.05mm- 大约 0.5mm。

[0053] 参见图 5F,在完成蚀刻透明玻璃基底 10 的时候,密封玻璃 50 和玻璃基底 10 同时或几乎同时在预定的切割点上被切割,该切割点是可以变化的,这取决于有机发光部件 2 开始时是如何定位的。一旦密封的边缘被切除,密封玻璃就容易与每一个有机发光部件 2 分离。之后,切下来的密封边缘和密封玻璃块可以丢掉或循环使用。如果采用这种方法,不必使用另外的分离工艺就可以很容易得到有机发光部件,因为密封玻璃 50 没有被粘合到每个有机发光部件 2 上,而只是粘合到每个区的边缘上。这种制造方法的结果是生产出一个或多个有机发光装置 2,每个都有超薄的玻璃基底 1,其厚度约为 0.05mm- 约 0.5mm。在图 5F 中,每一块是代表图 1 所示的 OLED。

[0054] 参见图 6,密封薄膜 54 可以用来代替密封玻璃 50。在这种情况下,可以得到如上所述的同样结果。密封薄膜 54 由一种或多中不溶解和不能透过蚀刻溶液 53 的材料构成。

[0055] 参见图 7,透明玻璃 10 可以用树脂材料 55 密封。在这种情况下,蚀刻后,需用额外的工艺来除去密封树脂材料 55。

[0056] 图 8 是按照本发明另一个示范性实施方案配置的 OLBD 的横切面图。在这个实施方案中,图 8 的 OLED 的基本结构与参照图 1、2、3 和 4 描述的 OLED 的结构相同。

[0057] 上述示范性制造方法也可以应用于前面发射光的 OLED, 即朝向密封部件 3 发射光的 OLED。为了强化密封部件 3, 可以将一块圆形的极化薄膜贴在密封部件 3 的外表面上, 不仅可以阻断外部光线到达有机发光装置, 而且可以使密封部件 3 具有较高的预定强度。或者, 可以通过在密封部件 3 上贴一块厚度约为 0.05mm- 约 0.5mm 的玻璃基底或薄膜来提高密封部件 3 的强度。

[0058] 在图 9 中, 示出了按照本发明另一个示范性实施方案配置的 OLED。这是将两个按上述方法配置的 OLED 结合起来构成的双面 OLED。

[0059] 图 9 中示出的 OLED 包括第一 OLED 40 和第二 OLED 40'。第一 OLED 40 包括显示区 4 和具有在玻璃基底 1 上形成的有机发光装置的终端区 8。显示区 4 由密封部件 3 密封。在这个实例中, 显示区 4 可以看作是图 2 中有机发光部件 2 的一个相应部件, 但不限于此。这个图中的密封部件与上述密封部件 3 完全相同。

[0060] 终端区 8 不被密封部件 3 密封, 而是暴露在外面。如图 9 所示, 用来连接外部电子装置的连接部件 9, 如玻璃上的芯片 (COG) 或柔性印刷电路 (FPC) 被连接到终端区 8 上。第二 OLED 40' 的结构与第一 OLED 40 相同, 因此, 也就略去对它的详细描述。

[0061] 第一和第二 OLED 40 和 40' 的密封部件 3 和 3' 互相粘合在一起, 使玻璃基底 1 和 1' 的面朝外。终端区 8 和 8' 被粘合在一起, 使面朝相反的方向。终端区 8 和 8' 的这种粘合配置可以使后来的外部装置能连接到连接部件 9 和 9' 上。如果采用这种方法, 可以构成超薄、双面 OLED。

[0062] 当制造双面 OLED 的时候, 参照图 8 的上述圆形极化薄膜 6 和 6' 可以应用到基底 1 和 1' (或密封部件 3 和 3') 的每个外表面上, 以便阻断外部光线和提高基底 1 和 1' (或密封部件 3 和 3') 的强度。

[0063] 如图所示、所描述和在此说明书中的权利要求所述, 本发明的实施方案可以让超薄 OLED 造成具有超薄玻璃基底的 OLED, 该基底在制造过程中不会被损坏。而且, 在密封部件的外表面上加一层圆形极化薄膜可以提高超薄 OLED 的强度和阻断光线到达有机发光装置和干扰有机发光装置。

[0064] 尽管参照其优选实施方案对本发明进行了详细的显示和描述, 但本领域的技术人员将会理解, 在不背离附加的权利要求所限定的发明精神和申请范围的情况下, 在其形式和细节上是可以作出各种不同改变的。

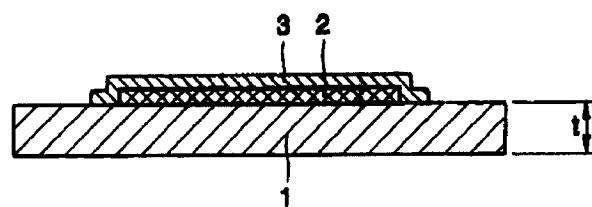


图 1

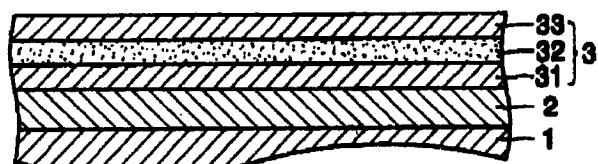


图 2

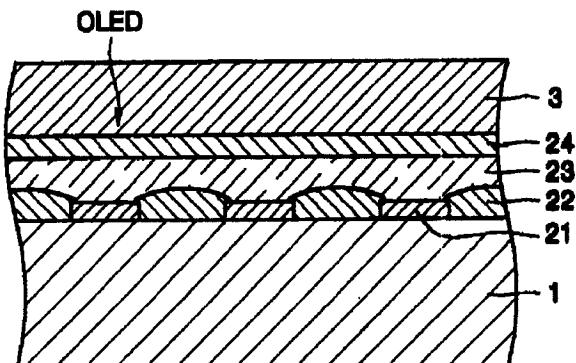


图 3

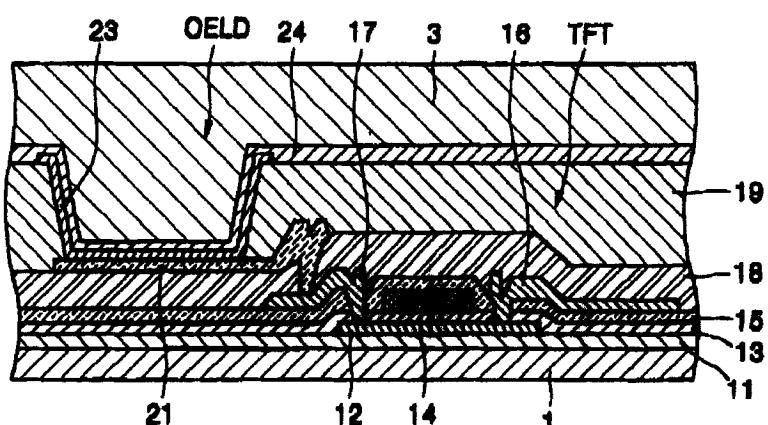


图 4

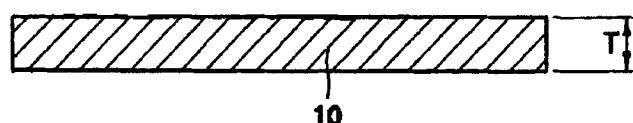


图 5A

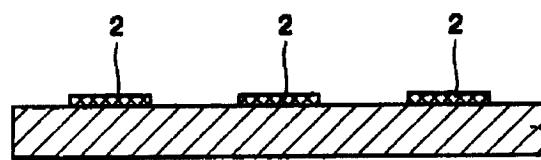


图 5B

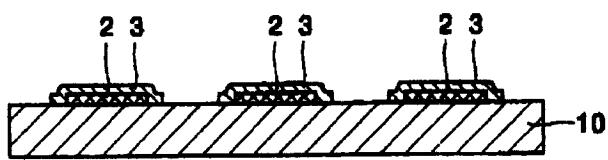


图 5C

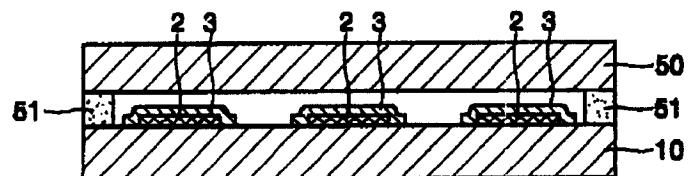


图 5D

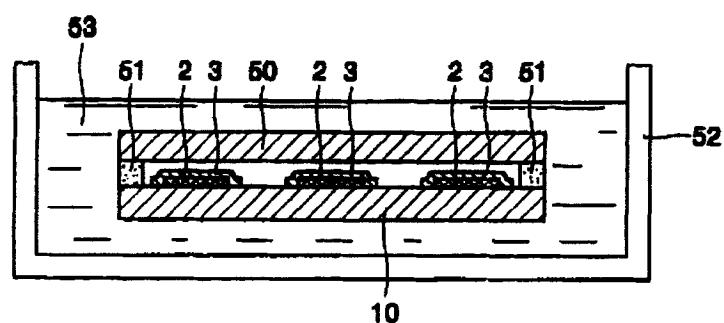


图 5E

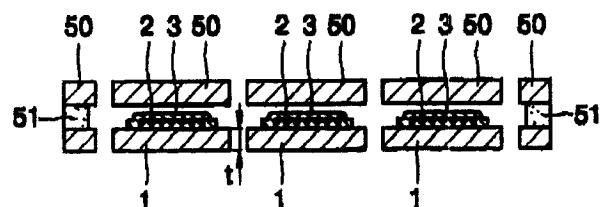


图 5F

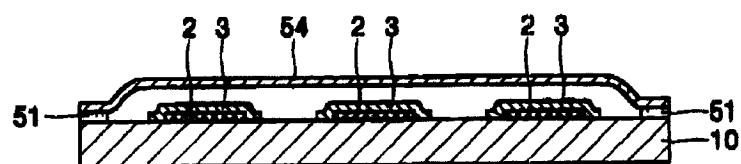


图 6

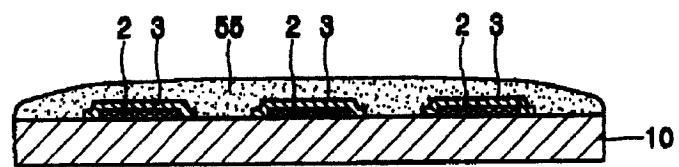


图 7

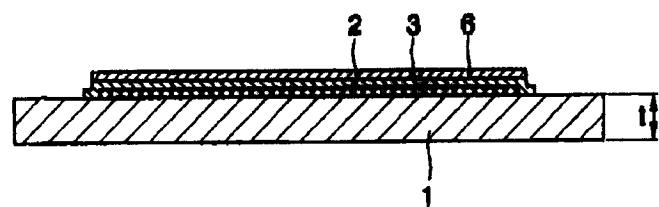


图 8

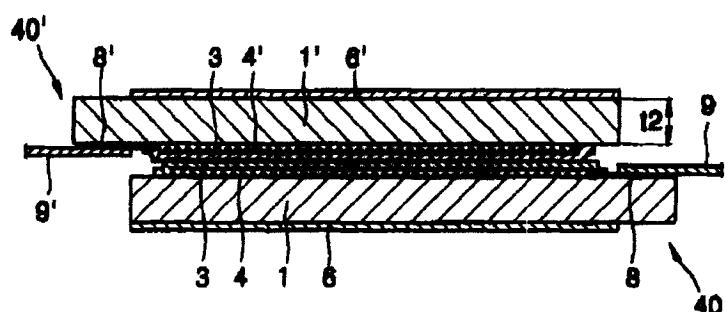


图 9

专利名称(译)	超薄有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1617641B	公开(公告)日	2010-09-08
申请号	CN200410088033.2	申请日	2004-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	朴镇宇 权章赫 郑昊均		
发明人	朴镇宇 权章赫 郑昊均		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H05B33/02 G09F9/00 G09F9/30 H01L27/32 H01L29/786 H01L51/00 H01L51/52 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5281 H01L2251/5338 C03C15/00 H01L51/0096 H01L27/3267 H01L51/52 H01L27/3286 H01L2251/558 H01L25/048 H01L51/5253 Y02E10/549 H01L2924/0002 Y02P70/521		
代理人(译)	卢新华 王景朝		
审查员(译)	宋萍		
优先权	1020030080539 2003-11-14 KR		
其他公开文献	CN1617641A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种平面显示器包括玻璃基底、有机发光部件和密封部件。有机发光部件包括一个或多个在玻璃基底表面上形成的有机发光装置(OLED)，玻璃基底的厚度约为0.05mm-约0.5mm。密封部件将有机发光装置密封起来，保护它以免在制造过程中受损。制造平面显示器的方法包括，制备厚度约为0.7mm或更厚的玻璃基底；在玻璃基底上形成复数的有机发光装置，其中，一组一个或多个复数的有机发光装置构成一个有机发光部件；密封每个有机发光部件；将玻璃基底蚀刻至预定的厚度。

