



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101351063 B

(45) 授权公告日 2011.04.13

(21) 申请号 200810132015.8

(22) 申请日 2008.07.18

(30) 优先权数据

10-2007-0072199 2007.07.19 KR

(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 李在燮 李奎成 金孝真 郑在景

郭镇浩

(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 罗正云 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

审查员 刘军

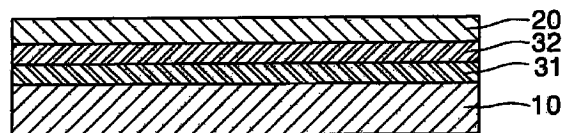
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

接合方法和利用该方法制备有机发光二极管显示装置的方法

(57) 摘要

本发明提供一种接合方法和利用该接合方法制备有机发光二极管显示装置的方法。一种接合柔性层和支座的方法，包括：在所述柔性层的一个表面上形成第一金属层，在所述支座的一个表面上形成第二金属层，清洁所述第一金属层和所述第二金属层，并将所述第一金属层接合至所述第二金属层，使得所述第一金属层位于所述柔性层与所述第二金属层之间。



1. 一种制备有机发光二极管 OLED 显示装置的方法，包括：  
在支座的一个表面上形成第一金属层；  
在柔性层的一个表面上形成第二金属层；  
清洁所述第一金属层和所述第二金属层；  
将所述第二金属层接合至所述第一金属层，使得所述第二金属层位于所述柔性层与所述第一金属层之间；  
在所述柔性层上形成 OLED，使得所述柔性层位于所述 OLED 与所述支座之间，所述 OLED 包括第一电极、第二电极和具有发光层的有机层；和  
去除所述支座与所述第一金属层和所述第二金属层。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中清洁所述第一金属层和所述第二金属层包括：  
第一清洁步骤，该第一清洁步骤包括在将所述第一金属层和所述第二金属层浸入清洁液之后，将所述第一金属层和所述第二金属层烘干；  
第二清洁步骤，该第二清洁步骤包括在去离子水中通过高频声波清洁工艺或漂洗工艺来清洁所述第一金属层和所述第二金属层；和  
第三清洁步骤，该第三清洁步骤与所述第一清洁步骤相同。
3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述第一金属层和所述第二金属层由铁、镍、锡、锌、镉、钴、硅、镁、钛、锆、铝、银、铜和它们的合金中的一种或多种形成。
4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中接合所述第一金属层和所述第二金属层包括：  
第一接合过程，该第一接合过程包括在室温下定位所述第一金属层和所述第二金属层彼此相邻；  
中间清洁过程，该中间清洁过程包括在去离子水中通过高频声波清洁工艺或漂洗工艺来清洁所述第一金属层和所述第二金属层，并且利用异丙醇来将所述第一金属层和所述第二金属层烘干；和  
第二接合过程，该第二接合过程包括对所述第一金属层和所述第二金属层彼此挤压和退火。
5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中所述第一金属层和所述第二金属层各自的厚度都形成为在 1,000 埃至 10,000 埃。
6. 根据权利要求 1 所述的方法，进一步包括在所述清洁之后且所述接合之前，利用氟化氢来对所述第一金属层和所述第二金属层进行处理。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中清洁所述第一金属层和所述第二金属层包括：  
第一清洁步骤，该第一清洁步骤包括在将所述第一金属层和所述第二金属层浸入清洁液之后，将所述第一金属层和所述第二金属层烘干；  
第二清洁步骤，该第二清洁步骤包括在去离子水中通过高频声波清洁工艺或漂洗工艺来清洁所述第一金属层和所述第二金属层；和  
第三清洁步骤，该第三清洁步骤与所述第一清洁步骤相同。
8. 根据权利要求 6 所述的方法，其中所述第一金属层和所述第二金属层各自的厚度都形成为在 1,000 埃至 10,000 埃。
9. 根据权利要求 6 所述的方法，其中所述第一金属层和所述第二金属层由铁、镍、锡、锌、镉、钴、硅、镁、钛、锆、铝、银、铜和它们的合金中的一种或多种形成。

10. 根据权利要求 6 所述的方法，其中接合所述第一金属层和所述第二金属层包括：
- 第一接合过程，该第一接合过程在室温下定位所述第一金属层和所述第二金属层彼此相邻；和
- 第二接合过程，该第二接合过程包括对所述第一金属层和所述第二金属层彼此挤压和退火。

## 接合方法和利用该方法制备有机发光二极管显示装置的方法

### 技术领域

[0001] 本发明的实施例涉及接合方法和制备有机发光二极管 (OLED) 显示装置的方法。更具体地说, 本发明的实施例涉及通过利用柔性层与支座 (support) 之间的金属来接合柔性层与支座的方法和利用该接合方法来制备 OLED 显示装置的方法。

### 背景技术

[0002] 柔性平板显示装置, 例如 OLED 显示装置, 是指可以通过施加预定的张力而弯曲到一定程度, 从而调节视角的显示装置。柔性平板显示装置可以包括固定或便携式装置, 例如臂带、钱夹、笔记本电脑等中的装置。

[0003] 传统的柔性平板显示装置可以包括柔性基板。在制备传统的柔性平板显示装置期间, 可以通过有机粘合剂将支座贴附在该柔性基板上, 从而控制该柔性基板。然而, 柔性基板与支座之间的有机粘合剂可能会在柔性平板显示装置的制造期间引起污染, 例如污染处理箱, 因此, 由于需要清洁例如被污染的处理箱而使处理时间增加。另外, 使用有机粘合剂可能会将处理温度限制在大约 300°C 左右或更低。进一步, 可能难以在柔性基板与支座之间均匀涂敷有机粘合剂, 因此柔性基板和支座可能无法均匀地彼此粘结。

### 发明内容

[0004] 因此, 本发明的实施例提供接合方法和制备 OLED 显示装置的方法, 基本上克服了相关技术缺点中的一个或多个缺点。

[0005] 因此, 本发明实施例的特点在于提供一种在简化工艺中、通过金属将柔性层接合至支座的方法。

[0006] 本发明实施例的另一个特点在于提供一种具有高过程收益率的、通过金属将柔性层接合至支座的方法。

[0007] 本发明实施例的又一个特点在于提供一种带来生产成本降低的、通过金属将柔性层接合至支座的方法。

[0008] 本发明实施例的再一个特点在于提供一种同时显示出温度依赖性降低的、通过金属将柔性层接合至支座的方法。

[0009] 本发明实施例的另一个特点在于提供一种通过利用具有以上特点中的一个或多个特点的将柔性层接合至支座的方法来制备 OLED 显示装置的方法。

[0010] 通过提供接合柔性层和支座的方法, 可以实现本发明的以上及其它特点和优点中的至少一个特点和优点, 该方法包括: 在所述支座的一个表面上形成第一金属层, 在所述柔性层的一个表面上形成第二金属层, 清洁所述第一金属层和所述第二金属层, 以及将所述第二金属层接合至所述第一金属层, 使得所述第二金属层位于所述柔性层与所述第一金属层之间。

[0011] 清洁所述第一金属层和所述第二金属层可以包括: 第一清洁步骤, 该第一清洁

步骤包括在将所述第一金属层和所述第二金属层浸入清洁液之后，将所述第一金属层和所述第二金属层烘干；第二清洁步骤，该第二清洁步骤包括在去离子水中通过 D- 声波工艺或漂洗工艺来清洁所述第一金属层和所述第二金属层；和第三清洁步骤，该第三清洁步骤与所述第一清洁步骤基本上相同。所述第一金属层和所述第二金属层可以由铁、镍、锡、锌、镉、钴、硅、镁、钛、锆、铝、银、铜和它们的合金中的一种或多种形成。接合所述第一金属层和所述第二金属层可以包括：第一接合过程，该第一接合过程包括在室温下定位所述第一金属层和所述第二金属层彼此相邻；中间清洁过程，该中间清洁过程包括在去离子水中通过 D- 声波工艺或漂洗工艺来清洁所述第一金属层和所述第二金属层，并且利用异丙醇来将所述第一金属层和所述第二金属层烘干；和第二接合过程，该第二接合过程包括对所述第一金属层和所述第二金属层彼此挤压和退火。

[0012] 该方法可以进一步包括在所述清洁之后且所述接合之前，利用氟化氢来对所述第一金属层和所述第二金属层进行处理。清洁所述第一金属层和所述第二金属层可以包括：第一清洁步骤，该第一清洁步骤包括在将所述第一金属层和所述第二金属层浸入清洁液之后，将所述第一金属层和所述第二金属层烘干；第二清洁步骤，该第二清洁步骤包括在去离子水中通过 D- 声波工艺或漂洗工艺来清洁所述第一金属层和所述第二金属层；和第三清洁步骤，该第三清洁步骤与所述第一清洁步骤基本上相同。所述第一金属层和所述第二金属层可以由铁、镍、锡、锌、镉、钴、硅、镁、钛、锆、铝、银、铜和它们的合金中的一种或多种形成。接合所述第一金属层和所述第二金属层可以包括：第一接合过程，该第一接合过程包括在室温下定位所述第一金属层和所述第二金属层彼此相邻；和第二接合过程，该第二接合过程包括对所述第一金属层和所述第二金属层彼此挤压和退火。

[0013] 通过提供接合方法和制备 OLED 显示装置的方法，可以实现本发明的以上特点和优点中的至少一个特点和优点，该制备 OLED 显示装置的方法包括：在支座的一个表面上形成第一金属层；在柔性层的一个表面上形成第二金属层；清洁所述第一金属层和所述第二金属层；将所述第二金属层接合至所述第一金属层，使得所述第二金属层位于所述柔性层与所述第一金属层之间；在所述柔性层上形成 OLED，使得所述柔性层位于所述 OLED 与所述支座之间，所述 OLED 包括第一电极、第二电极和具有发光层的有机层；以及去除所述支座与所述第一金属层和所述第二金属层。

[0014] 清洁所述第一金属层和所述第二金属层可以包括：第一清洁步骤，该第一清洁步骤包括在将所述第一金属层和所述第二金属层浸入清洁液之后，将所述第一金属层和所述第二金属层烘干；第二清洁步骤，该第二清洁步骤包括在去离子水中通过 D- 声波工艺或漂洗工艺来清洁所述第一金属层和所述第二金属层；和第三清洁步骤，该第三清洁步骤与所述第一清洁步骤基本上相同。所述第一金属层和所述第二金属层可以由铁、镍、锡、锌、镉、钴、硅、镁、钛、锆、铝、银、铜和它们的合金中的一种或多种形成。接合所述第一金属层和所述第二金属层可以包括：第一接合过程，该第一接合过程包括在室温下定位所述第一金属层和所述第二金属层彼此相邻；中间清洁过程，该中间清洁过程包括在去离子水中通过 D- 声波工艺或漂洗工艺来清洁所述第一金属层和所述第二金属层，并且利用异丙醇来将所述第一金属层和所述第二金属层烘干；和第二接合过程，该第二接合过程包括对所述第一金属层和所述第二金属层彼此挤压和退火。所述

第一金属层和所述第二金属层各自的厚度可以都形成在 1,000 埃左右至 10,000 埃左右。

[0015] 该方法可以进一步包括在所述清洁之后且所述接合之前，利用氟化氢来对所述第一金属层和所述第二金属层进行处理。清洁所述第一金属层和所述第二金属层可以包括：第一清洁步骤，该第一清洁步骤包括在将所述第一金属层和所述第二金属层浸入清洁液之后，将所述第一金属层和所述第二金属层烘干；第二清洁步骤，该第二清洁步骤包括在去离子水中通过 D- 声波工艺或漂洗工艺来清洁所述第一金属层和所述第二金属层；和第三清洁步骤，该第三清洁步骤与所述第一清洁步骤基本上相同。所述第一金属层和所述第二金属层各自的厚度可以都形成在 1,000 埃左右至 10,000 埃左右。所述第一金属层和所述第二金属层可以由铁、镍、锡、锌、镉、钴、硅、镁、钛、锆、铝、银、铜和它们的合金中的一种或多种形成。接合所述第一金属层和所述第二金属层可以包括：第一接合过程，该第一接合过程包括在室温下定位所述第一金属层和所述第二金属层彼此相邻；和第二接合过程，该第二接合过程包括对所述第一金属层和所述第二金属层彼此挤压和退火。

#### 附图说明

[0016] 对于本领域普通技术人员而言，通过参见附图详细描述本发明的示例性实施例，本发明的以上及其它特点和优势将变得更加明显，在附图中：

[0017] 图 1A- 图 1C 示出在根据本发明实施例的将柔性层接合至支座的方法中，顺序步骤的横截面图；以及

[0018] 图 2A- 图 2E 示出在根据本发明实施例的制备 OLED 显示装置的方法中，顺序步骤的横截面图。

#### 具体实施方式

[0019] 现在，将在下文中参见示出发明示例性实施例的附图，更加充分地描述本发明的实施例。然而，本发明的各方面可以采用不同的形式来实施，并且不应当解释为局限于这里所提出的实施例。相反，所提供的实施例将使得该公开内容全面并完整，并且将向本领域技术人员充分地传达本发明的范围。

[0020] 图中，为了清楚起见，层、元件和区域的尺寸可能被扩大。还将理解的是，在层或元件被称为位于另一层、元件或基板“上”时，它可以直接位于其它层、元件或基板上，也可以存在中间层和 / 或元件。进一步，还将理解的是，在层或元件被称为位于两层或两个元件“之间”时，它可以是这两层或两个元件之间的唯一层或元件，也可以存在一个或多个中间层和 / 或元件。另外，将理解的是，在元件被称为“连接”或“耦连”到另一个元件时，它可以直接连接或耦连到该另一个元件，也可以存在中间元件。与此相反，在元件被称为“直接连接”或“直接耦连”到另一个元件时，则不存在中间元件。在全文中，相似的附图标记指代相似的元件。

[0021] 这里所使用的表述“至少一个”、“一个或多个”及“和 / 或”是在实施中既为连接性又为分离性的开放式表述。例如，表述“A、B 和 C 中的至少一项”、“A、B 或 C 中的至少一项”、“A、B 和 C 中的一项或多项”、“A、B 或 C 中的一项或多项”和“A、B 和 / 或 C”中的各表述包括以下意思：仅仅是 A；仅仅是 B；仅仅是 C；A

和 B；A 和 C；B 和 C；以及 A、B 和 C 这所有三项。进一步，这些表述是开放式的，除非利用这些表述与术语“由 ..... 组成”的组合来指明是相反情况。例如，表述“A、B 和 C 中的至少一项”也可以包括第 n 项成员，其中 n 大于 3，而表述“从由 A、B 和 C 构成的组中选择的至少一项”则不包括第 n 项成员。

[0022] 图 1A-图 1C 示出在根据本发明实施例的将柔性层接合至支座的方法中，顺序步骤的横截面图。例如，柔性层可以充当柔性平板显示装置，例如 OLED 显示装置中的柔性基板。

[0023] 参见图 1A，可以提供支座 10 和柔性层 20。支座 10 可以具有预定的强度，以便于随后过程期间控制柔性层 20。支座 10 可以由，例如金属、玻璃、硅和石英中的一种或多种形成。

[0024] 柔性层 20 可以具有良好的热稳定性，并且可以由针对湿气和氧气展示出扩散势垒特性的材料形成。例如，柔性层 20 可以由塑料、不锈钢 (STS)、金属薄膜和 / 或超薄玻璃构成。柔性层 20 的厚度可以为大约 0.1mm 或更小。

[0025] 参见图 1B，第一金属层 31 可以在支座 10 的表面上形成，以形成第一堆叠结构。相似地，第二金属层 32 可以在柔性层 20 的表面上形成，以形成第二堆叠结构。第一金属层 31 和第二金属层 32 可以由任何合适的方法来形成。

[0026] 分别在支架 10 和柔性层 20 上形成的第一金属层 31 和第二金属层 32，可以基本上最小化支座 10 和柔性层 20 之间的表面粗糙度，因此可以改进顺序步骤中支架 10 与柔性层 20 之间的粘合力。换句话说，第一金属层 31 和第二金属层 32 可以通过最小化支座 10 和柔性层 20 之间的表面粗糙度，来防止或基本上最小化支座 10 和柔性层 20 之间的非均匀接合。另外，第一金属层 31 和第二金属层 32 可以分别在支座 10 和柔性层 20 的表面，即彼此面对的表面形成，因此在随后的过程中，可以基本上省略在接合支架 10 与柔性层 20 期间对支座 10 和柔性层 20 的相应表面的磨光。

[0027] 第一金属层 31 和第二金属层 32 各自的厚度可以为 1,000 埃左右至 10,000 埃左右，例如可以为 1,000 埃左右。厚度过低的金属层可能具有较差的表面粗糙度，因此可能难以接合支座 10 与柔性层 20。厚度过厚的金属层可能会由于在支座 10 与柔性层 20 分离期间生成的不可逆压力而损坏柔性层 20。因此，无论支座 10 和柔性层 20 的表面粗糙度如何，在随后的过程中，厚度为 1,000 埃左右至 10,000 埃左右的第一金属层 31 和第二金属层 32 可以在支座 10 与柔性层 20 之间提供均匀的连附。因此，可以防止生产成本过高和生产时间过长。

[0028] 第一金属层 31 和第二金属层 32 各自都可以由熔点低的材料形成，以在随后的过程中，例如通过退火来便于支座 10 与柔性层 20 之间的直接接合。第一金属层 31 和第二金属层 32 可以包括铁 (Fe)、镍 (Ni)、锡 (Sn)、锌 (Zn)、镉 (Cr)、钴 (Co)、镁 (Mg)、钛 (Ti)、锆 (Zr)、铝 (Al)、银 (Ag)、铜 (Cu) 和它们的合金中的一种或多种。

[0029] 一旦第一金属层 31 和第二金属层 32 分别在支座 10 和柔性层 20 上形成，在形成第一金属层 31 和第二金属层 32 期间生成的副产品和 / 或杂质可以通过初始清洁过程来去除。该初始清洁过程可以包括一个或多个清洁步骤，例如将第一金属层 31 和第二金属层 32 浸入任何合适的清洁液，随后进行烘干。例如，初始清洁过程可以包括三个清洁步骤。然而，要注意的是，例如具有单个步骤的初始清洁过程、具有两个步骤的初始清洁

过程等都在本发明的范围之内。

[0030] 在初始清洁过程的第一清洁步骤中，可以利用例如汽提器来去除第一金属层 31 和第二金属层 32 中的副产品和杂质。例如，可以将具有第一金属层 31 的支座 10 和具有第二金属层 32 的柔性层 20 各自浸入清洁液，例如去离子 (DI) 水或有机清洁液，并随后可以利用例如异丙醇 (IPA) 进行烘干。

[0031] 在初始清洁过程的第二清洁步骤中，可以通过 D- 声波 (D-sonic) 方法或漂洗 (rinsing) 方法来清洁第一金属层 31 和第二金属层 32。D- 声波方法可以包括将具有第一金属层 31 的支座 10 和具有第二金属层 32 的柔性层 20 各自浸入 DI 水，同时通过高频声波能量来清洁。漂洗方法可以包括转动具有第一金属层 31 的支座 10 和具有第二金属层 32 的柔性层 20，同时向具有第一金属层 31 的支座 10 和具有第二金属层 32 的柔性层 20 喷射 DI 水。

[0032] 在初始清洁过程的第三清洁步骤中，可以利用例如汽提器来清洁第一金属层 31 和第二金属层 32。例如，可以将具有第一金属层 31 的支座 10 和具有第二金属层 32 的柔性层 20 各自浸入清洁液，例如去离子 (DI) 水或有机清洁液，并且随后可以利用例如异丙醇 (IPA) 来进行烘干。第三清洁步骤可以基本上与第一清洁步骤相同。

[0033] 一旦第一金属层 31 和第二金属层 32 的初始清洁过程完成，则可以以 100°C 左右至 140°C 左右的温度对第一金属层 31 和第二金属层 32 各自进行退火。退火过程可以完全去除用来清洁第一金属层 31 和第二金属层 32 的初始清洁过程中所使用的清洁液。

[0034] 参见图 1C，通过第一金属层 31 和第二金属层 32 来接合图 1B 中示出的第一堆叠结构和第二堆叠结构，从而可以进行接合过程。换句话说，可以对第一金属层 31 的外表面和第二金属层 32 的外表面进行接合，使得支座 10 和柔性层 20 可以通过第一金属层 31 和第二金属层 32 相连接，从而形成例如多层结构，如图 1C 所示。该接合过程可以包括第一接合步骤和第二接合步骤。

[0035] 在第一接合步骤中，可以将具有第一金属层 31 的支座 10 和具有第二金属层 32 的柔性层 20 置于等级 100 的清洁室中，使得第一金属层 31 和第二金属层 32 可以彼此相邻。例如，可以将第一金属层 31 和第二金属层 32 彼此平行布置并紧密接近。要注意的是，等级 100 的清洁室是指维持针对空中微粒 (airborn particle) 和温度的受控环境的处理箱，因此，温度维持在室温左右，并且其中的微粒在  $30 \times 30 \times 30 \text{cm}^3$  的空气空间中的量为一百个左右。一旦第一金属层 31 和第二金属层 32 被布置在清洁室中，就可以通过化学键，例如弱氢键来接合第一金属层 31 和第二金属层 32，从而形成支座 10/ 第一金属层 31/ 第二金属层 32/ 柔性层 20 的堆叠结构，如图 1C 所示。

[0036] 一旦第一金属层 31 和第二金属层 32 利用第一接合步骤接合，就可以通过两个清洁步骤中的中间清洁过程来清洁第一金属层 31 和第二金属层 32。在中间清洁过程的第一步骤中，可以使用先前参照初始清洁过程的第二清洁步骤所描述的 D- 声波方法或漂洗方法。中间清洁过程的第一步骤之后，在中间清洁过程的第二步骤中，可以利用例如 IPA 来烘干被接合的支座 10 和柔性层 20。通过中间清洁过程的第一步骤和第二步骤，可以去除第一金属层 31 的表面与第二金属层 32 的表面之间所吸收的水分和气泡。

[0037] 一旦被接合的第一金属层 31 和第二金属层 32 被清洁并烘干，就可以通过对第一金属层 31 和第二金属层 32 进行挤压和退火来进行第二接合步骤。虽然第一金属层 31 和

第二金属层 32 在第一接合步骤中被氢键弱接合，但是第二接合过程可以提高第一金属层 31 与第二金属层 32 之间的结合强度。具体来说，由于第一金属层 31 与第二金属层 32 之间的接合密度通过施加热量和压力而提高，因此第一金属层 31 与第二金属层 32 之间的距离可能会减小，并且可能会在第一金属层 31 与第二金属层 32 之间形成金属键，从而直接将它们接合在一起。因此，与在第一接合步骤之后且第二接合步骤之前支座 10 与柔性层 20 之间的距离相比，在第二接合步骤之后支座 10 与柔性层 20 之间的距离可能至少减小 5 倍左右。例如，在第一接合步骤之后，即由于氢键结合而使第一金属层 31 与第二金属层 32 之间的距离为 20 埃左右至 30 埃左右，而在第二接合过程之后，即由于金属结合而使第一金属层 31 与第二金属层 32 之间的距离为 3 埃左右至 4 埃左右。因此，接合强度与在第一接合步骤之后即刻的接合强度相比，也得到了提高。

[0038] 在第二接合步骤中，施加于支座 10 和柔性层 20 的压力可以在 0.1MPa 左右至 50MPa 左右的范围内。例如，压力可以为 0.5MPa 左右。50MPa 左右以上的压力可能会损坏支座 10 和柔性层 20，而低于 0.1MPa 左右的压力可能不足以在支座 10 与柔性层 20 之间提供高粘合性。进一步，在第二接合步骤中，用于使支座 10 与柔性层 20 之间的粘合压力和强度最优化的退火温度可以为 200°C 左右至 600°C 左右，例如为 400°C 左右至 450°C 左右。退火时间可以为 0.5 小时左右至 2 小时左右，例如为 0.5 小时左右。

[0039] 根据本发明的另一个实施例，除了在初始清洁过程之后，对第一金属层 31 和第二金属层 32 进行氟化氢 (HF) 处理，以使第一金属层 31 的外表面和第二金属层 32 的外表面疏水之外，接合柔性层与支座的方法可以基本上与先前参见图 1A-1C 所描述的方法相似。由于对第一金属层 31 和第二金属层 32 的 HF 处理使得可以去除第一金属层 31 和第二金属层 32 中的气体，例如氧，因此可以省去用于去除气泡和水分的中间清洁过程。因此，如先前参见图 1C 所描述的，通过第一接合过程，经 HF 处理过的第一金属层 31 和第二金属层 32 可以通过化学键被接合，并且如参见图 1C 进一步描述的，可以在第二接合过程中，通过具有高粘合性的金属键被直接接合。

[0040] 根据图 2A-图 2E 中所示的又一个实施例，制备 OLED 显示装置的方法可以包括接合支座 10 和柔性层 20。接合支座 10 和柔性层 20 的方法可以是，例如先前参见图 1A-图 1C 所描述的方法中的任一种方法。

[0041] 参见图 2A，柔性层 20 可以在支座 10 上形成，使得第一金属层 31 和第二金属层 32 可以位于它们之间。将支座 10 接合至柔性层 20 的方法可以与，例如先前参见图 1A-1C 所描述的方法基本上相似，因此不再重复。

[0042] 参见图 2B，OLED 100 可以在柔性层 20 上形成，使得柔性层 20 可以位于 OLED 100 与支座 10 之间。OLED 100 可以包括在柔性层 20 上顺序形成的第一电极 110、有机层 120 和第二电极 130，如图 2B 中进一步示出的。薄膜晶体管（未示出）、电容器（未示出）或绝缘层（未示出）可以进一步被包括在第一电极 110 与柔性层 20 之间。

[0043] 第一电极 110 可以具有双重结构或三重结构以包括反射层。例如，如果第一电极 110 具有双重结构，则第一电极 110 可以包括顺序堆叠的反射层，例如包括铝 (Al)、银 (Ag) 或其合金的层；以及透明导电层，例如包括氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化铟锌锡 (ITZO) 或这三者的组合的层。在另一个例子中，如果第一电极 110 具有三重结构，则第一电极 110 可以包括顺序堆叠的第一金属层，例如包括钛 (Ti)、钼 (Mo)、

ITO 或其合金的层；反射层，例如包括 Al、Ag 或其合金的层；以及透明导电层，例如包括 ITO、IZO、ITZO 或者其组合的层。

[0044] 有机层 120 可以包括有机发光层。有机发光层可以包括白色发射层、红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层中的一种或多种。进一步，有机层 120 可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层和空穴阻挡层中的一种或多种。有机层 120 可以通过例如真空镀膜、喷墨印刷或激光诱导热成像 (LITI) 来形成。

[0045] 如果有有机层 120 包括白色发射层，则该白色发射层可以是单层，也可以是多层。当该白色发射层是单层时，可以通过将发射不同颜色的材料与不同的掺杂剂进行混合来发射白光。例如，具有单层的白色发射层可以包括具有适当比率的 PBD、TPB、香豆素 6、DCM1 和具有咪唑分子的尼罗红，即 PVK。作为替代地，可以通过对两种不同发射颜色的材料进行混合并向其中添加剩余的发射材料来发白光。例如，具有单层的白色发射层可以包括与绿色发射材料混合的、随后添加蓝色发射材料的红色发射材料。红色发射材料可以由聚合物，例如聚噻吩 (PT) 及其衍生物形成，绿色发射材料可以由低分子材料形成，该低分子材料例如喹啉铝络合物 ( $\text{Alq}_3$ )、 $\text{BeBq}_2$  和 / 或  $\text{Almq}$ ，和 / 或聚合物形成，该聚合物例如聚 (p-亚苯基亚乙烯基) (PPV) 及其衍生物，而蓝色发射材料可以由低分子材料形成，该低分子材料例如 ZnPBO、Balq、DPVBi 和 OXA-D，和 / 或聚合物形成，该聚合物例如聚亚苯基 (PPP) 及其衍生物。

[0046] 当白色发射层是多层时，白色发射层可以形成为包括，例如在不同波长区内的两个发光层。例如，一层，例如发磷光层，可以在橙-红色区发光，而另一层，例如发荧光层，可以在蓝色区发光。要注意的是，与在基本上相同的波长范围发光的发荧光层相比，发磷光层可以具有良好的发射特性，而发荧光层具有比发磷光层更好的寿命特性。因此，通过堆叠在橙-红色区发光的发磷光层和在蓝色区发光的发荧光层而形成的白色发射层，可以具有良好的发光效率和较长的寿命。另外，白色发射层可以由聚合物、低分子材料和 / 或这两者的组合形成的双重层。

[0047] 当白色发射层为多层时，白色发射层可以具有三重结构。例如，白色发射层可以具有红色发射层、绿色发射层和蓝色发射层。红色、绿色和蓝色发射层可以发射相应颜色的光，并且可以以任何次序堆叠。红色发射层可以由低分子材料形成，该低分子材料例如  $\text{Alq}_3$  (基质) / DCJTb (荧光掺杂剂)、 $\text{Alq}_3$  (基质) / DCM (荧光掺杂剂) 或 CBP (基质) / PtOEP (磷光有机金属络合物)，也可以由聚合物，例如 PFO 系列聚合物形成。绿色发射层可以由低分子材料形成，该低分子材料例如  $\text{Alq}_3$ 、 $\text{Alq}_3$  (基质) / C545t (掺杂剂) 或 CBP (基质) / IrPPY (磷光有机材料络合物)，也可以由聚合物，例如 PFO 系列聚合物或 PPV 系列聚合物形成。蓝色发射层可以包括基质和掺杂剂，其中该基质可以包括胺系列化合物中的一种或多种胺化合物，例如 TMM-004 (COVION)、3-(4-叔-丁基苯基)-4-苯基-5-(4-二苯基螺环)-6P、PFO 系列聚合物和 PPV 系列聚合物，并且该掺杂剂可以包括二苯乙烯基苯 (DSB)、二苯乙烯亚芳基 (DSA)、二-[2-(4, 6-二氟苯基)吡啶-N, C2'] 吡啶甲酸铱 (F2Irpic) 和三 [1-(4, 6-二氟苯基)吡啶特-N, C2'] 铱 (Ir[dfppz]<sub>3</sub>) 中的一种或多种。

[0048] 有机层 120 的空穴注入层可以便于空穴注入有机层 120 的有机发射层，并且可以增加 OLED 100 的寿命。空穴注入层可以由芳基胺系列化合物或星放射状胺形成，并且

空穴注入材料的例子可以包括 4, 4', 4''-三(3-甲基苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA)、1, 3, 5-三[4-(3-甲基苯基氨基)苯基]苯(m-MTDATB)和铜酞菁(CuPc)中的一种或多种。

[0049] 有机层 120 的空穴传输层可以由亚芳基二胺衍生物、星放射状化合物、具有螺环基团的二苯基二胺衍生物或梯形化合物形成。用来形成空穴传输层的材料的例子可以包括 N, N'-二苯基-N, N'-二(4-甲基苯基)-1, 1'-二苯基-4, 4'-二胺(TPD)或 4, 4'-二[N-(1-萘基)-N'-苯基氨基]二苯基(NPB)中的一种或多种。

[0050] 有机层 120 的空穴阻挡层可以阻止空穴在有机发射层中的空穴迁移率大于电子迁移率时转移到电子注入层。空穴阻挡层可以由, 例如 2-二苯基-4-基-5-(4-二苯基)-1, 2, 4-三唑(TAZ)形成。

[0051] 电子传输层可以由可从阴极电子接收电子并稳定地转移电子的金属化合物, 例如 Alq<sub>3</sub> 形成。电子注入层可以由例如, 1, 3, 4-氧基二唑衍生物、1, 2, 4-三唑衍生物和 LiF 中的一种或多种形成。

[0052] OLED 100 的第二电极 130 可以是半透射电极, 并且可以由, 例如镁银(MgAg)或铝银(AlAg)形成。例如, MgAg 可以由 Mg 和 Ag 的共同沉积形成, 而 AlAg 可以由 Al 和 Ag 的顺序沉积形成。进一步, 透明传导层, 例如 ITO 或 IZO, 可以进一步在第二电极 130 上形成。

[0053] 参见图 2C, 封装基板(encapsulation substrate)200 可以在柔性层 20 上形成, 以包围 OLED 100, 使得 OLED 100 可以与外部完全封闭。换句话说, 封装基板 200 可以保护 OLED 100 免受湿气和/或外部空气。封装基板 200 可以由透明玻璃或塑料形成, 以透射从 OLED 100 发射的光。封装基板 200 和柔性层 20 可以通过密封剂或玻璃料粘结。

[0054] 参见图 2D, 一旦 OLED 100 被封闭在柔性层 20 与封装基板 200 之间, 就可以利用分离设备 300, 例如剃刀片, 来使柔性层 20 与支座 10 分离。如图 2D 所示, 可以沿柔性层 20 与第二金属层 32 之间的接口来使用分离设备 300, 因此可以完全去除支座 10、第一金属层 31 和第二金属层 32。

[0055] 相应地, 如图 2E 所示, 支座 10 和柔性层 20 彼此分开。因此, 根据本发明示例性实施例的 OLED 显示装置可以包括柔性基板, 即柔性层 20。

[0056] 本发明的实施例可以有利地提供通过利用柔性层与支座之间的金属层来将柔性层接合至支座的方法。金属层的使用可以消除有机粘合剂的使用, 从而可以消除有机污染, 并且可以降低温度依赖性。进一步, 金属层的使用可以最小化柔性层和支座之间的表面粗糙度, 因此可以提高柔性层与支座之间的均匀粘合性和强度。因而, 可以减少制造时间和成本, 同时可以提高制造产量。进一步, 可以简化制造过程。相应地, 根据本发明实施例的利用柔性衬底制造 OLED 显示装置可以在制造过程和成本方面基本上得到改进。

[0057] 这里已经公开了本发明的示例性实施例, 并且尽管采用了特定的术语, 但是它们仅仅以一般和描述的意义来被使用和解释, 并不是出于限制性的目的。相应地, 本领域普通技术人员将理解, 可以在形式和细节上做出各种改变, 而不脱离由以下权利要求所提出的本发明的精神和范围。

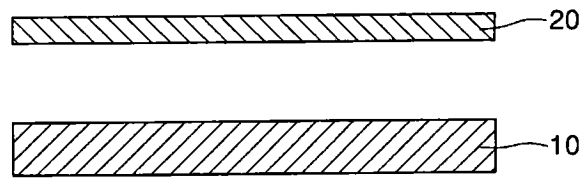


图 1A

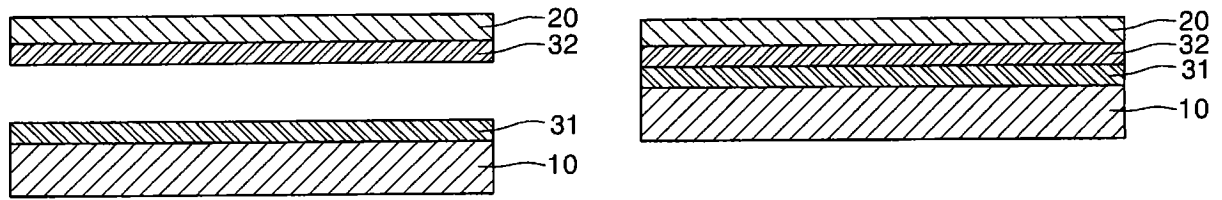


图 1B

图 1C

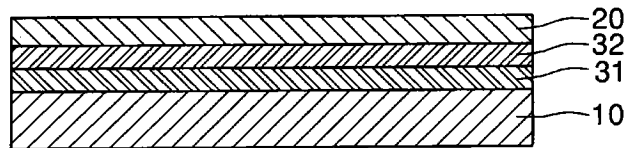


图 2A

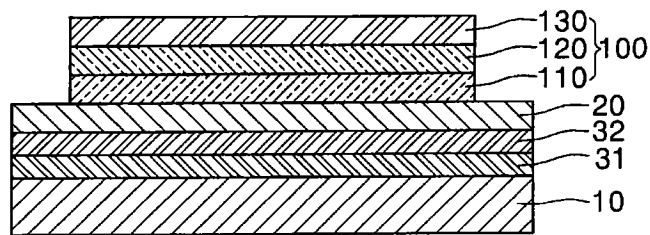


图 2B

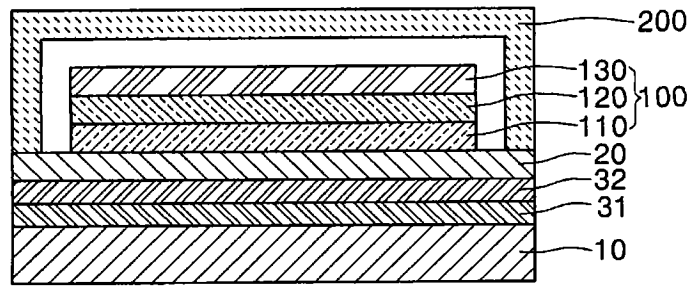


图 2C

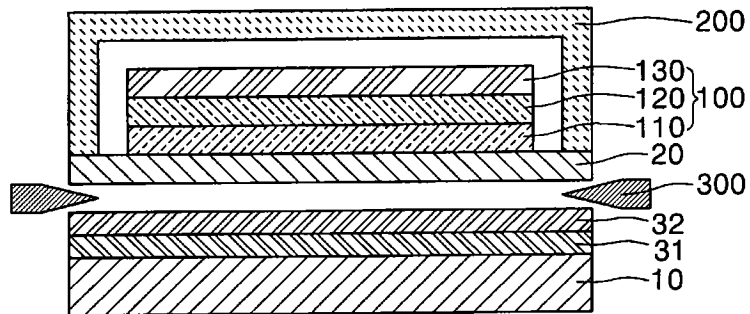


图 2D

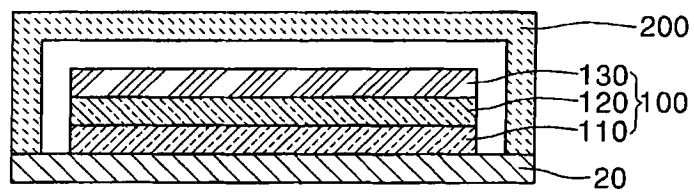


图 2E

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 接合方法和利用该方法制备有机发光二极管显示装置的方法  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101351063B</a>  | 公开(公告)日 | 2011-04-13 |
| 申请号            | CN200810132015.8  | 申请日     | 2008-07-18 |
| [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         | 李在燮<br>李奎成<br>金孝真<br>郑在景<br>郭镇浩   |         |            |
| 发明人            | 李在燮<br>李奎成<br>金孝真<br>郑在景<br>郭镇浩   |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/56 H05B33/10   |         |            |
| CPC分类号         | B32B38/162 H01L51/007 H01L2251/5338 B32B2457/00 H01L51/003 H01L51/0035 B32B2311/00<br>H01L51/56 H01L51/0085 H01L51/0067 H01L51/0079 H01L2227/326 B32B2309/65 H01L51/0059<br>H01L51/0078 H01L51/0036 |         |            |
| 代理人(译)         | 宋志强   |         |            |
| 审查员(译)         | 刘军  |         |            |
| 优先权            | 1020070072199 2007-07-19 KR   |         |            |
| 其他公开文献         | CN101351063A  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>  |         |            |

摘要(译)

本发明提供一种接合方法和利用该接合方法制备有机发光二极管显示装置的方法。一种接合柔性层和支座的方法，包括：在所述柔性层的一个表面上形成第一金属层，在所述支座的一个表面上形成第二金属层，清洁所述第一金属层和所述第二金属层，并将所述第一金属层接合至所述第二金属层，使得所述第一金属层位于所述柔性层与所述第二金属层之间。

