



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102956831 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201210301028. X

(22) 申请日 2012. 08. 22

(30) 优先权数据

10-2011-0085652 2011. 08. 26 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 宋河珍 表相佑 俞炳旭 金孝妍

权智英 李宽熙

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 余朦 刘铮

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

H01L 51/54 (2006. 01)

H01L 51/56 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 7 页

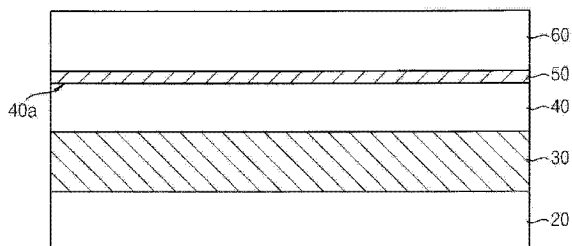
(54) 发明名称

供体衬底、制造供体衬底的方法、有机发光显示装置以及制造有机发光显示装置的方法

(57) 摘要

一种供体衬底,包括基底层、在基底层上的光热转换层、在光热转换层上的中间层、在中间层上的低分子量转移层以及在低分子量转移层上的有机转移层。低分子量转移层包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物。

10



1. 一种供体衬底,包括:
基底层;
光热转换层,在所述基底层上;
中间层,在所述光热转换层上;
低分子量转移层,在所述中间层上,所述低分子量转移层包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物;以及
有机转移层,在所述低分子量转移层上。
2. 如权利要求 1 所述的供体衬底,其中所述低分子量转移层包括选自由锂、钠、铯、钾、氟化锂、氟化钾、氟化铯、碘化锂以及碘化钾组成的组中的至少一种。
3. 如权利要求 1 所述的供体衬底,其中所述中间层包括具有亲水性的上表面;以及
其中所述低分子量转移层通过偶极相互作用或者静电吸引与所述中间层的所述上表面结合。
4. 一种有机发光显示装置,包括:
第一电极,在下部衬底上;
空穴传输层,在所述第一电极上;
发射层,在所述空穴传输层上;
低分子量层,在所述发射层上,所述低分子量层包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物;
电子传输层,在所述低分子量层上;以及
第二电极,在所述电子传输层上。
5. 如权利要求 4 所述的有机发光显示装置,其中所述低分子量层包括选自由锂、钠、铯、钾、氟化锂、氟化钾、氟化铯、碘化锂以及碘化钾组成的组中的至少一种。
6. 如权利要求 4 所述的有机发光显示装置,其中所述低分子量层具有 $3\text{\AA}$ 到 $100\text{\AA}$ 的厚度。
7. 一种制造供体衬底的方法,包括:
在基底层上形成光热转换层;
在所述光热转换层上形成中间层;
在所述中间层上进行表面处理,以形成所述中间层的经处理的上表面;
在所述中间层的所述经处理的上表面上利用低分子量材料形成低分子量转移层,所述低分子量材料包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物;以及
在所述低分子量转移层上形成有机转移层。
8. 如权利要求 7 所述的方法,其中所述低分子量转移层包括选自由锂、钠、铯、钾、氟化锂、氟化钾、氟化铯、碘化锂以及碘化钾组成的组中的至少一种。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其中通过真空蒸发工序或者溅射工序形成所述低分子量转移层。
10. 如权利要求 7 所述的方法,其中所述表面处理包括紫外处理或者等离子体处理,所述中间层的所述经处理的上表面具有亲水性,所述经处理的上表面具有悬挂键。
11. 如权利要求 10 所述的方法,其中所述低分子量材料通过偶极相互作用或者静电吸引与所述悬挂键结合。

12. 如权利要求 7 所述的方法,还包括在进行所述表面处理之前,在所述中间层上进行热处理。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其中在 60°C 到 150°C 的温度下进行所述热处理。

14. 一种制造有机发光显示装置的方法,包括:

制备装置衬底,所述装置衬底包括第一电极和部分暴露所述第一电极的像素限定层;

形成供体衬底,所述供体衬底包括基层、光热转换层、中间层、低分子量转移层以及有机转移层,所述低分子量转移层包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物;

在所述装置衬底之上设置所述供体衬底,以使所述有机转移层面对所述装置衬底的所述第一电极;

通过将激光束照射在所述供体衬底上,以将所述低分子量转移层的一部分和所述有机转移层的一部分转移到被暴露的第一电极上,从而形成相继层叠在被暴露的第一电极上的有机层和低分子量层;

在所述低分子量层上形成电子传输层;以及

在所述电子传输层上形成第二电极。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述中间层包括具有亲水性的上表面,以及

其中所述低分子量转移层通过偶极相互作用或者静电吸引与所述中间层的所述上表面结合。

16. 如权利要求 14 所述的方法,还包括在制备所述装置衬底之后,在所述像素限定层和被暴露的第一电极上形成空穴传输层,

其中所述有机层形成在所述空穴传输层的一部分上和所述像素限定层的侧壁上,以及其中所述有机层对应于所述有机发光显示装置的发射层。

17. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述有机转移层包括形成在所述低分子量转移层上的发射层和形成在所述发射层上的空穴传输层。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述有机层形成在被暴露的第一电极上和所述像素限定层的侧壁上,所述低分子量层形成在所述有机层上和所述像素限定层的所述侧壁上。

19. 如权利要求 14 所述的方法,其中通过激光热转印工序、喷嘴印刷工序、喷墨印刷工序或者压印工序形成所述电子传输层。

20. 如权利要求 19 所述的方法,其中所述有机层、所述低分子量层和所述电子传输层由凹槽限定,所述凹槽由被暴露的第一电极和所述像素限定层的侧壁限定。

供体衬底、制造供体衬底的方法、有机发光显示装置以及制 造有机发光显示装置的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2011 年 8 月 26 日在韩国知识产权局(KIPO)提交的第 2011-0085652 号韩国专利申请的优先权,该申请的全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 示例性的实施方式涉及供体衬底、制造供体衬底的方法、有机发光显示装置以及制造有机发光显示装置的方法。示例性实施方式涉及用于转移有机发光显示装置的有机层的供体衬底、制造该供体衬底的方法、利用该供体衬底制造的有机发光显示装置以及利用该供体衬底制造有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0004] 有机发光显示(OLED)装置可以利用通过其有机层中的阳极提供的空穴与阴极提供的电子的结合而产生的光来显示期望的信息,例如,图像、文字和 / 或字符。

[0005] 为了形成 OLED 装置的有机层,已采用了以下工序:利用喷墨、旋涂或喷嘴的印刷工序、在将各层沉积之后的构图工序以及利用热量或激光的转印工序。例如,因为有机层可以通过相对简单的步骤或工序进行精细构图,所以广泛使用激光热转印(LITI)工序来形成有机层。

[0006] 对于 LITI 工序来说,光源产生的光可以被供体衬底的光热转换层吸收,以使光能可以转换为热能或热量。通过热能或热量,可以将转移层转移到预定的装置衬底上。

[0007] 然而,转移层可能被热能或热量损坏。此外,可能不容易将转移层与供体衬底分离或分开,因而不能精确地将转移层转移到装置衬底的预定区域上。

发明内容

[0008] 示例性实施方式提供了供体衬底,以用于有效地转移有机层并且改进电特性和物理特性。

[0009] 示例性实施方式提供了制造供体衬底的方法,以用于有效地转移有机层,确保改进的电特性和物理特性。

[0010] 示例性实施方式提供了包括有机层的有机发光显示装置,其具有改进的电特性和物理特性。

[0011] 示例性实施方式提供了制造具有改进的电特性和物理特性的、包括有机层的有机发光显示装置的方法。

[0012] 根据示例性实施方式,提供了一种供体衬底。该供体衬底可具有基底层、在基底层上的光热转换层、在光热转换层上的中间层、在中间层上的低分子量转移层以及在低分子量转移层上的有机转移层。低分子量转移层可包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物。

[0013] 在示例性实施方式中,低分子量转移层可包括锂(Li)、钠(Na)、铯(Cs)、钾(K)、氟化锂(LiF)、氟化钾(KF)、氟化铯(CsF)、碘化锂(LiI)或者碘化钾(KI)。这些可以单独地使用或者以其混合物使用。

[0014] 在示例性实施方式中,中间层可包括具有亲水性的经处理的上表面。低分子量转移层可通过偶极相互作用或者静电吸引与中间层的经处理的上表面结合。

[0015] 根据示例性实施方式,提供了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置可包括:在下部衬底上的第一电极、在所述第一电极上的空穴传输层、在所述空穴传输层上的发射层、在所述发射层上的低分子量层、在所述低分子量层上的电子传输层以及在所述电子传输层上的第二电极。低分子量层可包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物。

[0016] 在示例性实施方式中,低分子量层可包括锂(Li)、钠(Na)、铯(Cs)、钾(K)、氟化锂(LiF)、氟化钾(KF)、氟化铯(CsF)、碘化锂(LiI)或者碘化钾(KI)。这些可以单独地使用或者以其混合物使用。

[0017] 在示例性实施方式中,低分子量层可具有约 3Å 到约 100Å 的厚度。

[0018] 根据示例性实施方式,提供了一种制造供体衬底的方法。在该方法中,可以在基底层上形成光热转换层。可以在所述光热转换层上形成中间层。可以在所述中间层上进行包括紫外处理或者等离子体处理的表面处理,以形成所述中间层的经处理的上表面。可以在所述中间层的所述经处理的上表面上利用低分子量材料形成低分子量转移层。低分子量材料可包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物。可以在所述低分子量转移层上形成有机转移层。

[0019] 在示例性实施方式中,低分子量转移层可包括锂(Li)、钠(Na)、铯(Cs)、钾(K)、氟化锂(LiF)、氟化钾(KF)、氟化铯(CsF)、碘化锂(LiI)或碘化钾(KI)。这些可以单独地使用或者以混合物使用。

[0020] 在示例性实施方式中,可以通过真空蒸发工序或者溅射工序形成所述低分子量转移层。

[0021] 在示例性实施方式中,中间层的经处理的上表面可具有亲水性,经处理的上表面可具有悬挂键。

[0022] 在示例性实施方式中,低分子量材料可以通过偶极相互作用或者静电吸引与所述悬挂键结合。

[0023] 在示例性实施方式中,可以在进行紫外处理或者等离子体处理之前,在所述中间层上还进行热处理。

[0024] 在示例性实施方式中,在约 60° C 到约 150° C 的温度下进行所述热处理。

[0025] 根据示例性实施方式,提供了一种制造有机发光显示装置的方法。在该方法中,可以制备包括第一电极和部分暴露所述第一电极的像素限定层的装置衬底。可以形成供体衬底,所述供体衬底包括基底层、光热转换层、中间层、低分子量转移层以及有机转移层。低分子量转移层可包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物。可以在所述装置衬底之上设置所述供体衬底,以使有机转移层可以面对装置衬底的第一电极。可以将激光束照射在所述供体衬底上,以将所述低分子量转移层的一部分和所述有机转移层的一部分转移到被暴露的第一电极上,从而形成相继层叠在所述被暴露的第一电极上的

有机层和低分子量层。可以在所述低分子量层上形成电子传输层。可以在所述电子传输层上形成第二电极。

[0026] 在示例性实施方式中,中间层可包括具有亲水性的经处理的上表面。低分子量转移层可以通过偶极相互作用或者静电吸引与所述中间层的经处理的上表面结合。

[0027] 在示例性实施方式中,在制备所述装置衬底之后,还可以在所述像素限定层和被暴露的第一电极上形成空穴传输层。有机层可以形成在所述空穴传输层的一部分上和所述像素限定层的侧壁上。有机层可以对应于所述有机发光显示装置的发射层。

[0028] 在示例性实施方式中,有机转移层可包括形成在所述低分子量转移层上的发射层和形成在所述发射层上的空穴传输层。

[0029] 在示例性实施方式中,有机层可以形成在被暴露的第一电极上和所述像素限定层的侧壁上,所述低分子量层可以形成在所述有机层上和所述像素限定层的所述侧壁上。

[0030] 在示例性实施方式中,可以通过激光热转印(LITI)工序、喷嘴印刷工序、喷墨印刷工序、或者压印工序形成所述电子传输层。

[0031] 在示例性实施方式中,所述有机层、所述低分子量层和所述电子传输层可以由凹槽限定。所述凹槽可以由被暴露的第一电极和所述像素限定层的侧壁限定。

[0032] 根据示例性实施方式,可以在供体衬底的中间层上进行热处理、等离子体处理和/或紫外处理,以使得中间层的表面性能可以得到改善。因此,形成在中间层上的有机转移层可以具有改善的表面性能。此外,有机转移层可以通过少量能量容易地转移到装置衬底上。另外,可以在中间层与有机转移层之间形成包括第 I 主族中的元素或者第 I-VII 主族中的元素的化合物的低分子量转移层,以使得有机转移层可以更加容易地与中间层分离或者转移到装置衬底上。另外,可以提高有机转移层的电特性。

附图说明

[0033] 示例性实施方式将通过以下详细的说明连同考虑附图得到更好的理解。图 1 至 7 代表本文中描述的非限制性的、示例性的实施方式。

[0034] 图 1 是示出依照示例性实施方式的供体衬底的截面图;

[0035] 图 2 至 4 是示出依照示例性实施方式的制造供体衬底的方法的截面图;

[0036] 图 5 是示出依照示例性实施方式的有机发光显示装置的截面图;

[0037] 图 6 是示出依照一些示例性实施方式的有机发光显示装置的截面图;

[0038] 图 7 是示出依照一些示例性实施方式的有机发光显示装置的截面图;

[0039] 图 8 至 11 是示出依照示例性实施方式的制造有机发光显示装置的方法的截面图;

[0040] 图 12 至 14 是示出依照一些示例性实施方式的制造有机发光显示装置的方法的截面图;以及

[0041] 图 15 和 16 是示出依照一些示例性实施方式的制造有机发光显示装置的方法的截面图。

具体实施方式

[0042] 下文中将参照附图更全面地描述各种示例性实施方式,在附图中示出了一些示例

性实施方式。然而,本申请实施方式可以以不同的形式体现,而且不应解释为受本文所提及的示例性实施方式限制。相反,这些示例性实施方式被提供以使得说明书全面和完整,并且将本申请实施方式的范围充分传递给本领域技术人员。在附图中,层和区域的尺寸以及相对尺寸可以被夸大,以用于清楚地示出。

[0043] 应该理解,当一个元件或一层被称为“在”另一个元件或另一层“上”、“连接至”或者“耦接至”另一个元件或另一层时,其能够直接在另一个元件或另一层上、连接至或者耦接至另一个元件或另一层、或者可存在介于它们之间的元件或层。相反,当一个元件被称为“直接在”另一个元件或另一层“上”、“直接连接至”或者“直接耦接至”另一个元件或另一层时,不存在介于它们之间的元件或层。在整个说明书中,相同的标号指示相同的元件。如本文所使用的,术语“和 / 或”包含一个或多个所列相关项的任何以及全部组合。

[0044] 应该理解,虽然本文中可能使用第一、第二、第三等术语描述不同元件、部件、区域、层和 / 或段,但是这些元件、部件、区域、层和 / 或段不应该受到这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件、部件、区域、层或段与另一个区域、层或段区别。因此,以下所讨论的第一元件、部件、区域、层或段能够被称为第二元件、部件、区域、层或段,而不偏离本申请实施方式的教导。

[0045] 为了便于说明,在本文中可以使用诸如“在…之下(beneath)”、“在…下面(below)”、“下部(lower)”、“在…之上(above)”、“上部(upper)”等空间相对术语,来描述在附图中示出的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。应该理解,除了附图中描绘的方位之外,空间相对术语还旨在包含装置在使用或运行时的不同方位。例如,如果附图中的装置被翻转,那么被描述为“在”另一些元件或特征“下面”或“之下”的元件应该被定为“在”所述另一些元件或特征“之上”。因此,示例性术语“在…下面”能够包含上下两个方位。装置可以以其它方式定向(旋转 90 度或者在其它方位上),而且本文所使用的空间相对描述相应地进行解释。

[0046] 本文中使用的术语仅用于描述具体的示例性实施方式,而非旨在限制本申请实施方式。如本文所使用的,单数形式“a”、“an”和“the”旨在同样包括复数形式,除非上下文中清楚地另有所指。还应该理解,术语“包括(comprises)”和 / 或“包括(comprising)”在说明书中使用时,指定所规定的特征、整体、步骤、操作、元件和 / 或部件的存在,但是不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和 / 或其组合的存在或添加。

[0047] 本文中的示例性实施方式参照横截面图来描述,这些横截面图是理想化的示例性实施方式(和中间结构)的示意性示图。因而,例如 作为制造技术结果的图示形状的变化和 / 或容差应在意料之中。因此,示例性实施方式应该不被解释为受到本文所示的特殊形状的区域限制,而将包括例如因制造而导致的形状偏差。例如,示出为矩形的注入区通常可具有圆形或弯曲的特征,和 / 或在其边缘处注入浓度的梯度与注入非注入区之间不是二元变化。同样地,通过注入形成的掩埋区可能在掩埋区与发生注入的表面之间的区域中产生一些注入。因此,附图中示出的区域在本质上是示意性地,并且其形状并不试图示出装置区域的实际形状,而且不试图限制本申请实施方式的范围。

[0048] 除非另有限定,本文所使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本申请实施方式所属领域的技术人员通常理解的相同的含义。还应该理解,诸如在常用字典中限定的那些术语应该被解释为具有与在相关领域的上下文中的含义一致的含义,并且将不在理想

化或过度形式化意义下解释,除非本文清楚地如此限定。

[0049] 图 1 是示出依照示例性实施方式的供体衬底的截面图。

[0050] 参见图 1,供体衬底 10 可包括基底层 20、光热转换(LTHC)层 30、中间层 40、低分子量转移层 50(在下文中,被称为 LMT 层)以及有机转移层 60。

[0051] 基底层 20 可以足够透明,以将光透射到 LTHC 层 30。此外,基底层 20 可具有预定的机械强度,以充当支撑层。例如,基底层 20 可包括透明聚合物,诸如基于聚对苯二甲酸乙二酯(PET)的树脂、基于聚丙烯酸的树脂、基于聚环氧的树脂、基于聚乙烯的树脂、基于聚苯乙烯的树脂、基于聚酰亚胺的树脂、基于聚碳酸酯的树脂、基于聚醚的树脂、基于聚丙烯酸酯的树脂等。这些可单独或者结合地使用。可选地,基底层 20 可包括玻璃、石英或其他透明陶瓷材料。

[0052] 在基底层 20 上可设置 LTHC 层 30。LTHC 层 30 可吸收具有红外-紫外(IR-UV)波长的光,以将光转换为热能。因此,LTHC 层 30 可包括具有预定光学密度和所需的光吸收率的材料。例如,LTHC 层 30 可包括诸如铝(Al)、镍(Ni)、钼(Mo)、钛(Ti)、锆(Zr)、铜(Cu)、钒(V)、钽(Ta)、钯(Pd)、钌(Ru)、铱(Ir)、金(Au)、银(Ag)或铂(Pt)的金属、这些金属的氧化物、这些金属的硫化物、碳黑、石墨、包含诸如红外颜料的光吸收材料的聚合物等。这些材料可以单独使用或结合使用。LTHC 层 30 可以具有单层结构或者包括上述材料的多层结构。

[0053] 在 LTHC 层 30 上可以设置中间层 40。中间层 40 可以防止 LMT 层 50 和 / 或有机转移层 60 被 LTHC 层 30 的光吸收材料污染。例如,中间层 40 可包括丙烯酸树脂或醇酸树脂。

[0054] 在示例性实施方式中,中间层 40 可具有上表面 40a,可以通过包括热处理、UV 处理和 / 或等离子体处理的表面处理来处理上表面 40a。上表面 40a 可以通过热处理确保增强的表面均匀性,或者可以通过 UV 处理或等离子体处理而具有亲水性。

[0055] 在中间层 40 上可以设置 LMT 层 50。在示例性实施方式中,LMT 层 50 可包括低分子量材料,该低分子量材料包含第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物。例如,LMT 层 50 可包括锂(Li)、钠(Na)、铯(Cs)、钾(K)、氟化锂(LiF)、氟化钾(KF)、氟化铯(CsF)、碘化锂(LiI)、碘化钾(KI)等。这些材料可以单独使用或者结合使用。在示例性实施方式中,LMT 层 50 可以具有约 3Å 到约 100Å 的厚度。

[0056] 在示例性实施方式中,中间层 40 的上表面 40a 可以通过 UV 处理和 / 或等离子体处理而具有亲水性,以使得上表面 40a 可以通过弱偶极相互作用和 / 或静电吸引与暴露在 LMT 层 50 的表面处的低分子量材料结合。

[0057] 在 LMT 层 50 上可设置有机转移层 60。有机转移层 60 可对应于有机发光显示(OLED)装置的发射层(EML)。有机转移层 60 可以附加地包括 OLED 装置的可选有机层,例如,空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、电子注入层(EIL)、电子传输层(ETL)等。有机转移层 60 可以具有包括上述有机层之一的单层结构,或者具有包括上述有机层中的至少两个的多层结构。有机转移层 60 可以根据其中包含的有机层的类型而包括适当的材料。

[0058] EML 可包括用于产生不同颜色的光(例如,红色光、绿色光或蓝色光)的发光材料中的至少一种。在一些示例性实施方式中,EML 可包括发光材料的混合物,以用于产生白色光。在一些示例性实施方式中,发光材料可以充当 EML 的掺杂物材料。在这种情况下,EML

还可以包括主体材料。可以依照 EML 的发光机制(例如荧光机制或磷光机制)来选择适当的掺杂物和主体材料。

[0059] 当 EML 产生红色光时,EML 例如可包括诸如 Alq3(主体)/DCJTb(荧光掺杂物)、Alq3(主体)/DCM(荧光掺杂物)或 CBP(主体)/PtOEP(磷光有机金属络合物)的低分子量材料,以及诸如基于 PFO(聚(9,9-二辛基芴))的聚合物、基于 PPV(聚(对亚苯基亚乙烯基))的聚合物等的聚合物。在 EML 产生绿色光的情况下,EML 可包括诸如 Alq3(主体)/C545t(掺杂物)或者 CBP(4,4'-双(咔唑-9-基)联苯基)(主体)/IrPPy(磷光有机金属络合物)的低分子量材料以及诸如基于 PFO 的聚合物、基于 PPV 的聚合物等的聚合物。当 EML 产生蓝色光时,EML 可包括诸如 DPVBi、螺-DPVBi、螺-6P、DSB 或 DSA 的低分子量材料,以及诸如基于 PFO 的聚合物、基于 PPV 的聚合物等的聚合物。

[0060] HIL 可包括 TCTA(三(4-咔唑-9-基苯基)胺)、m-MTDATA(4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯胺基)三苯胺)、m-MTDAPB(1,3,5-三[4-(3-甲基苯基苯胺基)苯基]苯)、2-TNATA(4,4',4''-三(N-(2-萘基)-N-苯基-氨基)-三苯基胺)等。HTL 可包括 NPB、TPD、 α -NPD、N-苯基咔唑、聚乙烯基咔唑等。ETL 可包括 Alq、PBD、TAZ、红荧烯等。EIL 可包括诸如 Alq3、Ga 络合物或 PBD 的低分子量材料,或者聚合物(诸如基于恶二唑的聚合物)。

[0061] 图 2 至 4 是示出依照示例性实施方式的、制造供体衬底的方法的截面图。

[0062] 参见图 2,可以在基底层 20 上相继形成 LTHC 层 30 和中间层 40。

[0063] 基底层 20 可以利用透明聚合物形成,例如,基于聚对苯二甲酸乙二酯(PET)的树脂、基于聚丙烯酸的树脂、基于聚环氧的树脂、基于聚乙烯的树脂、基于聚苯乙烯的树脂、基于聚酰亚胺的树脂、基于聚碳酸酯的树脂、基于聚醚的树脂、基于聚丙烯酸酯的树脂等。这些材料可以单独使用或者以其混合物使用。可选地,玻璃层或石英层可以应用为基底层 20。

[0064] 可以利用金属、金属氧化物、金属硫化物、碳黑、石墨或者包含诸如红外颜料的光吸收材料的聚合物形成 LTHC 层 30。金属的示例可包括铝(Al)、镍(Ni)、钼(Mo)、钛(Ti)、锆(Zr)、铜(Cu)、钒(V)、钽(Ta)、钯(Pd)、钌(Ru)、铱(Ir)、金(Au)、银(Ag)、铂(Pt)等。当 LTHC 层 30 包括金属、金属氧化物、金属硫化物、碳块或碳黑时,可以通过真空蒸发工艺、电子束蒸发工艺、溅射工艺等获得 LTHC 层 30。当 LTHC 层 30 包括聚合物时,LTHC 层 30 可以通过涂布工艺获得,例如,辊式涂布工艺、挤压涂布工艺、旋转涂布工艺、刮刀涂布工艺等。LTHC 层 30 可具有单层结构或多层结构。

[0065] 可以通过在 LTHC 层 30 上沉积丙烯酸树脂或醇酸树脂,以在 LTHC 层 30 上形成中间层 40。例如,可以通过真空蒸发工艺、热蒸发工艺、狭缝涂布工艺、旋转涂布工艺等获得中间层 40。

[0066] 参见图 3,可以通过例如热处理、UV 处理和/或等离子体处理的表面处理来处理中间层 40 的上表面 40a。

[0067] 在中间层 40 的上部形成聚合物的一些键或链可能因表面处理而断裂或损坏,从而产生键合损失点(bond-loss site)。因此,可以将悬挂键(dangling bond)40b 暴露在中间层 40 的上表面 40a 上,从而可以调整中间层 40 的上表面 40a,以确保亲水性。

[0068] 在一些示例性实施方式中,可以在 UV 处理或等离子体处理之前在中间层 40 上进行热处理。可以通过热处理去除可能出现在中间层 40 的上表面 40a 的不规则或不均匀,例

如突出部和 / 或孔。因此,中间层 40 的上表面 40a 可以具有均匀的表面形貌。因而,相继形成在中间层 40 上的 LMT 层 50 和有机转移层 60 (参见图 4)也可以具有均匀的表面形貌。因此,利用包括 LMT 层 50 和有机转移层 60 的供体衬底制造的 OLED 装置可以具有均匀的发光和增强的电特性。

[0069] 在一些示例性实施方式中,可以在包含诸如氮气(N₂)或氩气(Ar)的惰性气体的气氛下,或者在真空气氛下执行热处理,以防止环境空气中的原子或杂质被捕获到中间层 40 中。

[0070] 在示例性实施方式中,可以在约 60° C 到约 150° C 的工艺温度进行 热处理。当热处理的工艺温度小于约 60° C,不规则或不均匀可能未充分固化。在工艺温度超过约 150° C 的情况下,中间层 40 可能被热处理损坏或变形,从而降低了其表面均匀性。

[0071] 参见图 4,可以在中间层 40 上相继形成 LMT 层 50 和有机转移层 60。

[0072] 在示例性实施方式中,可以利用低分子量材料形成 LMT 层 50,该低分子量材料包含第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物,诸如锂(Li)、钠(Na)、铯(Cs)、钾(K)、氟化锂(LiF)、氟化钾(KF)、氟化铯(CsF),碘化锂(LiI)、碘化钾(KI)等。可以通过真空蒸发工艺或者溅射工艺获得 LMT 层 50。如图 3 所示,悬挂键 40b 可以暴露在中间层 40 经处理的上表面 40a 上,以使得低分子量材料和悬挂键 40b 可以通过偶极相互作用或静电吸引在二者之间形成相对弱键。LMT 层 50 可以具有相对薄的厚度。在示例性实施方式中,LMT 层 50 可以具有约 3Å 到约 100Å 的厚度。

[0073] 可以在 LMT 层 50 上形成有机转移层 60。有机转移层 60 可以对应于 OLED 装置的 EML。有机转移层 60 还可以包括 OLED 装置的可选有机层。例如,有机转移层 60 可以附加地包括 HTL、HIL、EIL、ETL 等。有机转移层 60 可以依照其中所包含的有机层的类型,利用适当的材料形成。可以通过真空蒸发工艺、旋转涂布工艺、热蒸发工艺等获得有机转移层 60。

[0074] 用于形成 EML、HIL、HTL、EIL 以及 ETL 的材料可以与参照图 1 所描述的那些材料基本相同。因此,此处省略对其的详细说明。

[0075] 根据示例性实施方式,可以将 LMT 层 50 形成在有机转移层 60 与中间层 40 之间。通过偶极相互作用或者静电吸引,LMT 层 50 可以与中间层 40 的表面形成相对弱键。因此,在进行例如 LITI 过程的转移过程时,可以通过相对较低的能量或者源功率容易地将 LMT 层 50 与中间层 40 分开或分离,以使得 LMT 层 50 可以与有机转移层 60 一起转移到装置衬底上。因此,可以防止在 LITI 过程中由热能产生的、有机转移层 60 的热损坏或除气作用(outgassing)。

[0076] 图 5 是示出依照示例性实施方式的有机发光显示装置的截面图。

[0077] 参见图 5,OLED 装置可包括下部衬底 110、第一电极 120、像素限定层(PDL)130、HTL 140、低分子量层 160、EML 150、ETL 170 以及第二电极 180。

[0078] 下部衬底 110 可包括透明衬底,例如,玻璃衬底、石英衬底、透明塑料衬底等。下部衬底 110 可包括开关装置(未示出),该开关装置具有源电极和漏电极、绝缘结构等。开关装置可具有薄膜晶体管(TFT)结构或氧化物半导体装置。

[0079] 在下部衬底 110 上可设置第一电极 120。第一电极 120 可包括透明传导材料,例如,氧化铟锡(ITO)、氧化锌锡(ZTO)、氧化铟锌(IZO)、锌氧化物(ZnO_x)、锡氧化物(SnO_x)等。在示例性实施方式中,第一电极 120 可以电连接到开关装置的漏电极。第一电极 120 可以充

当向 HTL 140 中提供空穴的阳极。

[0080] 在第一电极 120 上可以设置 PDL 130, 以部分暴露第一电极 120 的表面。因此, 可以限定 OLED 装置的像素区 I 和非像素区 II。PDL 130 可以包括感光材料, 例如, 基于丙烯基的树脂、聚酰亚胺、苯并环丁烯 (BCB)。可选地, PDL 130 可包括非感光材料或无机材料。

[0081] 在 PDL 130 和被暴露的第一电极 120 上可设置 HTL 140。HTL 140 可以包括例如 NPB、TPD、 α -NPD、N-苯基咔唑、聚乙烯基咔唑或者这些材料的混合物。

[0082] 在一些示例性实施方式中, HIL 可以附加地设置在 HTL 140 之下。HIL 可以包括例如 TCTA、m-MTDATA、m-MTDAPB、2-TNATA 或者这些材料的混合物。

[0083] 在像素区 I 中的 HTL 140 上可以设置 EML 150。EML 150 可以包括用于产生不同颜色的光 (例如, 红色光、绿色光或蓝色光) 的至少一种发光材料。在一些示例性实施方式中, EML 150 可包括发光材料的混合物, 以产生白色光。发光材料可以充当 EML 150 的掺杂物。在这种情况下, EML 150 还可包括具有相对宽带隙的主体材料。

[0084] 在 EML 150 上可以设置低分子量层 160。低分子量层 160 可以包括低分子量材料, 该低分子量材料包含第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物, 诸如锂 (Li)、钠 (Na)、铯 (Cs)、钾 (K)、氟化锂 (LiF)、氟化钾 (KF)、氟化铯 (CsF)、碘化锂 (LiI)、碘化钾 (KI) 等。在示例性实施方式中, 低分子量层 160 可以具有约 $3\text{\AA}$ 到约 $100\text{\AA}$ 的厚度。

[0085] 在低分子量层 160 和 ETL 140 在非像素区 II 中的一部分上可以设置 ETL 170。ETL 170 可以包括例如 Alq、PBD、TAZ、红荧烯或者这些材料的混合物。

[0086] 在 ETL 170 上可以设置第二电极 180。第二电极 180 可以包括透明传导材料, 例如, 氧化铟锡 (ITO)、氧化锌锡 (ZTO)、氧化铟锌 (IZO)、锌氧化物 (ZnOx)、锡氧化物 (SnOx) 等。在示例性实施方式中, 第二电极 180 可以充当向 ETL 170 提供电子的阴极。

[0087] 在一些示例性实施方式中, 在 ETL 170 与第二电极 180 之间还可以设置 EIL。该 EIL 可以包括诸如 Alq₃、Ga 络合物或 PBD 的低分子量材料, 或者聚合物, 诸如基于恶二唑的聚合物。

[0088] 在第二电极 180 上可以设置保护层 (未示出) 和上部衬底 (未示出)。保护层和上部衬底中的每个均可包括透明绝缘材料。

[0089] 根据示例性实施方式, 低分子量层 160 可以设置在 EML 150 与 ETL 170 之间。低分子量层 160 可以包括第 I 主族中的元素或者第 I 主族和第 VII 主族中的元素的化合物, 因而低分子量层 160 可具有基本类似于 ETL 或 EIL 的最低未占用分子轨道 (LUMO) 能量以及基本比 ETL 或 EIL 的最高被占用分子轨道 (HOMO) 能量低的带隙能量。因此, 低分子量层 160 可以便于电子传输, 以及可以阻止空穴传输。因此, 可以改进 EML 150 与 ETL 170 之间的界面处的电特性。

[0090] 图 6 是示出依照一些示例性实施方式的有机发光显示装置的截面图。除了 HTL 的形状之外, 图 6 中示出的 OLED 装置可具有与参照图 5 所描述的 OLED 装置基本相同或相似的构造。因此, 相同的参考标号指示相同的元件, 并且省略对其的详细描述。

[0091] 参见图 6, 在第一电极 120 被暴露的部分和 PDL 130 的侧壁上可以相继设置 HTL 140a、EML 150a 以及低分子量层 160a。例如, HTL140a 可以选择性地设置在像素区 I 中。

[0092] 图 7 是示出依照一些示例性实施方式的有机发光显示装置的截面图。除了 ETL

的形状之外,图 7 中示出的 OLED 装置可具有与参照图 6 所描述的 OLED 装置基本相同或相似的构造。因此,相同的参考标号指示相同的元件,并且省略对其的详细描述。

[0093] 参见图 7,在第一电极 120 被暴露的部分和 PDL 130 的侧壁上可以相继设置 HTL 140b、EML 150b、低分子量层 160b 以及 ETL 175。例如,包括 HTL 140b、EML 150b、低分子量层 160b 以及 ETL 175 的有机发光结构可以由设置在像素区 I 中的 PDL 130 来限制。在这种情况下,在 PDL 130 和 ETL 175 上可以设置第二电极 180。有机发光结构还可以包括位于第一电极 120 与 HTL 140b 之间的 HIL (未示出)。有机发光结构还可以包括位于 ETL 175 与第二电极 180 之间的 EIL (未示出)。

[0094] 图 8 至 11 是示出依照示例性实施方式的、制造有机发光显示装置的方法的截面图。

[0095] 参见图 8,可以制备装置衬底 100,装置衬底 100 包括下部衬底 110、形成在下部衬底 110 上的第一电极 120 以及部分暴露第一电极 120 的 PDL 130。可以在 PDL 130 和被暴露的第一电极 120 上形成 HTL140。

[0096] 下部衬底 110 可以是透明衬底,例如,玻璃衬底、石英衬底、透明塑料衬底等。下部衬底 110 可包括开关装置(未示出),该开关装置具有源电极和漏电极、绝缘结构等。开关装置可具有 TFT 或氧化物半导体装置。

[0097] 可以利用诸如氧化铟锡、氧化锌锡、氧化铟锌、锌氧化物、锡氧化物等的透明传导材料来形成第一电极 120。可以通过溅射工艺、原子层沉积(ALD)工艺、真空蒸发工艺、印刷工艺等来获得第一电极 120。可以将第一电极 120 电连接到开关装置的漏电极。

[0098] 可以在第一电极 120 上形成包括诸如基于丙烯酸树脂、聚酰亚胺或苯并环丁烯的感光材料层。可以通过曝光工序和显影工序部分地移除感光材料层,以形成 PDL 130。在一个示例性实施方式中,可以在第一电极 120 上形成非感光有机层或者无机材料层,并且可以将非感光有机层或者无机材料层部分地蚀刻,以形成 PDL 130。

[0099] 可以由 PDL 130 限定 OLED 装置的像素区 I 和非像素区 II。在示例性实施方式中,由 PDL 130 暴露的第一电极 120 可以位于像素区 I 中,PDL 130 和第一电极 120 的一部分可以位于非像素区 II 中。

[0100] 可以利用诸如 NPB、TPD、 α -NPD、N-苯基咔唑或聚乙烯基咔唑的空穴传输材料,通过真空蒸发工序、热蒸发工序、狭缝涂布工序、旋转涂布工序等形成 HTL 140。

[0101] 在一些示例性实施方式中,在形成 HTL 140 之前,可以在 PDL 130 和被暴露的第一电极 120 上形成 HIL(未示出)。在这种情况下,可以在 HIL 上形成 HTL 140。可以利用诸如 TCTA、m-MTDATA、m-MTDAPB 或者 2-TNATA,通过真空蒸发工序、热蒸发工序、狭缝涂布工序、旋转涂布工序等来形成 HIL。

[0102] 参见图 9,可以在装置衬底 100 上配置或者层压通过与参照图 2 至 4 所描述的工序基本相同或相似的工序而获得的供体衬底 10,以使得有机转移层 60 可以基本面对装置衬底 100 的第一电极 120。在示例性实施方式中,有机转移层 60 可包括 OLED 装置的 EML。

[0103] 参见图 10,可以通过例如 LITI 工序将部分 LMT 层 50 和有机转移层 60 转移到装置衬底 100 上。例如,可以将激光束如箭头所示地照射至供体衬底 10 中,以使得 LMT 层 50 的部分和有机转移层 60 基本与装置衬底 100 的像素区 I 交叠的部分可以转移到 HTL 140 上。因此,可以在 HTL 140 在像素区 I 中的部分上相继形成 EML 150 和低分子量层 160。

[0104] 可以将激光束选择性地照射至供体衬底 10 与装置衬底 100 的像素区 I 基本交叠的区域中。在示例性实施方式中,可以利用掩模(未示出)来照射激光束,该掩模包括可与像素区 I 和非像素区 II 分别交叠的透明区和阻挡区。

[0105] 激光束可以被 LTHC 层 30 转换为热能,并且热能可以被转移到中间层 40 中。如上所述,可以通过偶极相互作用或静电吸引,将 LMT 层 50 与具有经处理的上表面 40a 的中间层 40 结合。因此,可以通过相对较弱的能量或者较小的激光源功率容易地将 LMT 层 50 与中间层 40 分离或分开,从而使 LMT 层 50 与有机转移层 60 一起转移到装置衬底 100 上。因此,可以避免在进行 LITI 工序时产生有机转移层 60 的热损坏或者除气现象。

[0106] 参见图 11,可以在 HTL 140 和低分子量层 160 上形成 ETL 170,然后可以在 ETL 170 上形成第二电极 180。可以利用诸如 Alq₃、PBD、TAZ 或红荧烯,通过真空蒸发工序、热蒸发工序、狭缝涂布工序、旋转涂布工序等形成 ETL 170。可以利用诸如氧化铟锌、氧化铟锡、锌氧化物或锡氧化物的透明传导材料,通过溅射工序、ALD 工序、真空蒸发工序、印刷工序等来形成第二电极 180。

[0107] 在示例性实施方式中,在形成第二电极 180 之前,还可以在 ETL170 上形成 EIL(未示出)。可以利用诸如 Alq₃、Ga 络合物或 PBD 的低分子量材料,或者诸如基于恶二唑的聚合物的聚合物来形成 EIL。此外,可以在第二电极 180 上形成保护层(未示出)和上部衬底(未示出),以获得根据示例性实施方式的 OLED 装置。

[0108] 图 12 至 14 是示出依照一些示例性实施方式的、制造有机发光显示装置的方法的截面图。省略了与参照图 8 至 11 所描述的基本相同或相似的工序的详细说明。

[0109] 参见图 12,可以制备装置衬底 100,装置衬底 100 包括下部衬底 110、形成在下部衬底 110 上的第一电极 120 以及部分暴露第一电极 120 的 PDL 130。可以在装置衬底 100 上配置或者层压通过与参照图 2 至 4 所描述的工序基本相同或相似的工序获得的供体衬底 10,以使得供体衬底 10 的有机转移层 60 可以基本面对装置衬底 100 的第一电极 120。在示例性实施方式中,有机转移层 60 可以包括 OLED 装置的 EML 和 HTL 的材料。例如,有机转移层 60 可以包括相继层叠在 LMT 层 50 上的预备 EML 60a 和预备 HTL 60b。

[0110] 参见图 13,可以将激光束如箭头所示地照射至供体衬底 10 中,以使得 LMT 层 50 和有机转移层 60 与装置衬底 100 的像素区 I 基本交叠的部分可以转移到像素区 I 中的被暴露的第一电极 120 上和 PDL 130 的侧壁上。因此,可以在像素区 I 中的被暴露的电极 120 上相继形成 HTL 140a、EML 150a 以及低分子量层 160a。

[0111] 参见图 14,可以进行与参照图 11 所示的工序基本相同或相似的工序。从而,可以在 PDL 130 和低分子量层 160a 上形成 ETL 170,然后可以在 ETL 170 上形成第二电极 180。在一个示例性实施方式中,还可以在 ETL 170 与第二电极 180 之间形成 EIL(未示出)。此外,可以在第二电极 180 上形成保护层(未示出)和上部衬底(未示出),以获得根据示例性实施方式的 OLED 装置。

[0112] 图 15 和 16 是示出依照一些示例性实施方式的、制造有机发光显示装置的方法的截面图。

[0113] 参见图 15,可以进行与参照图 12 和 13 所描述的工序基本相同或相似的工序。因此,可以在像素区 I 中的被暴露的第一电极 120 上和 PDL 130 的侧壁上相继形成 HTL 140b、EML 150b 以及低分子量层 160b。在这种情况下,HTL 140b、EML 150b 以及低分子量层 160b

可以部分填充凹槽 135, 凹槽 135 可由 PDL 130 的侧壁和被暴露的第一电极 120 的表面限定。

[0114] 参见图 16, 可以在低分子量层 160b 上和 PDL 130 的侧壁上形成填充凹槽 135 的剩余部分的 ETL 175。从而, 可以形成由被暴露的第一电极 120 和 PDL 130 的侧壁限制的、包括 HTL 140b、EML 150b、低分子量层 160b 以及 ETL 175 的有机发光结构。

[0115] 可以利用诸如 Alq、PBD、TAZ 或红荧烯, 通过 LITI 工序、喷嘴印刷工序、喷墨印刷工序、压印工序等来形成 ETL 175。

[0116] 可以在 PDL 130 和 ETL 175 的表面上形成第二电极 180。此外, 可以在第二电极 180 上形成保护层(未示出)和上部衬底(未示出), 以获得根据示例性实施方式的 OLED 装置。

[0117] 上文是对示例性实施方式的说明, 并不应解释为对其的限制。虽然已描述了几个示例性实施方式, 但是本领域技术人员将容易领会, 可以对示例性实施方式进行许多修改, 而实质上偏离本申请实施方式的新颖性教导和优点。因此, 所有这种修改都旨在包含在如权利要求所限定的本申请实施方式的范围内。在权利要求书中, 方法加功能句式旨在覆盖本文中所描述的结构, 如同进行所列举的功能那样, 并且不仅覆盖结构等同物, 还覆盖等同结构。因此, 应该理解, 上文是对各种示例性实施方式的说明, 并不应解释为限制所公开的特殊示例性实施方式, 并且对所公开的示例性实施方式以及其他示例性实施方式的修改将被包含在所附的权利要求的范围内。

10

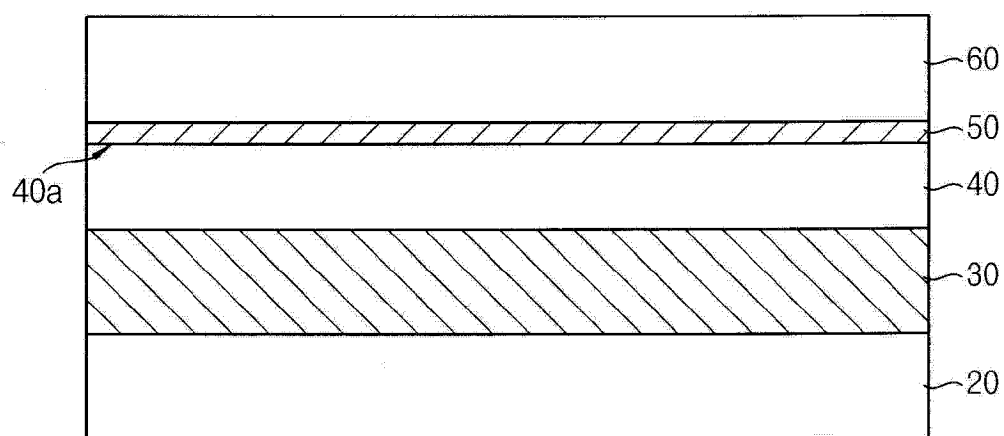


图 1

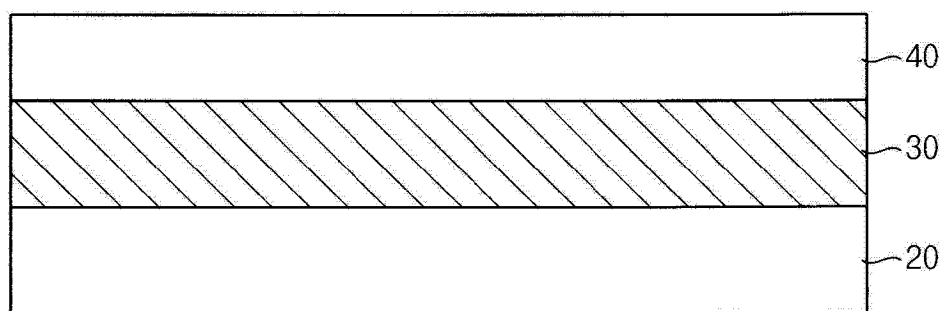


图 2

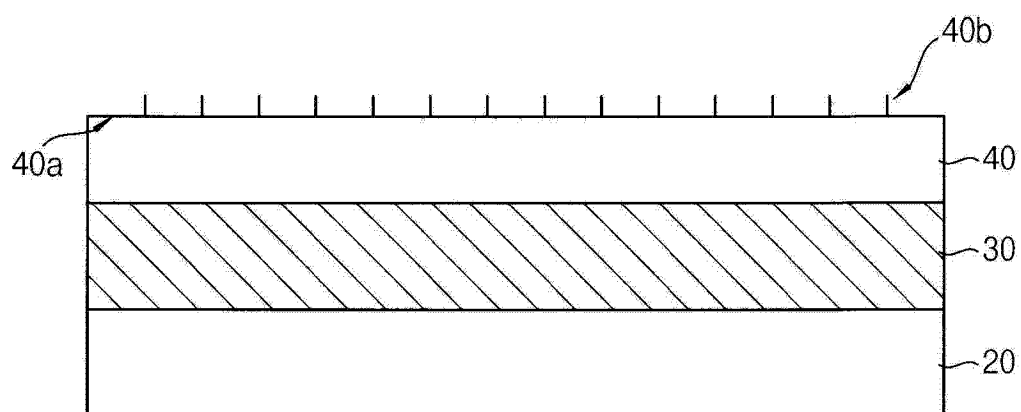


图 3

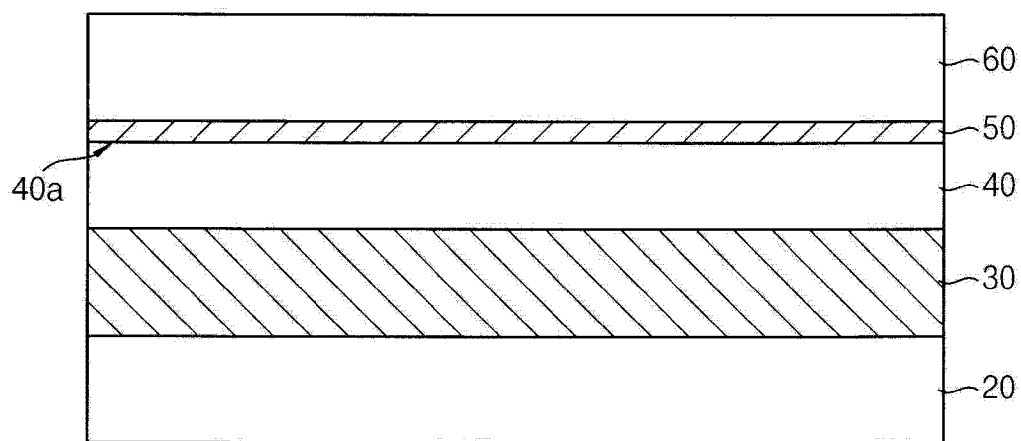


图 4

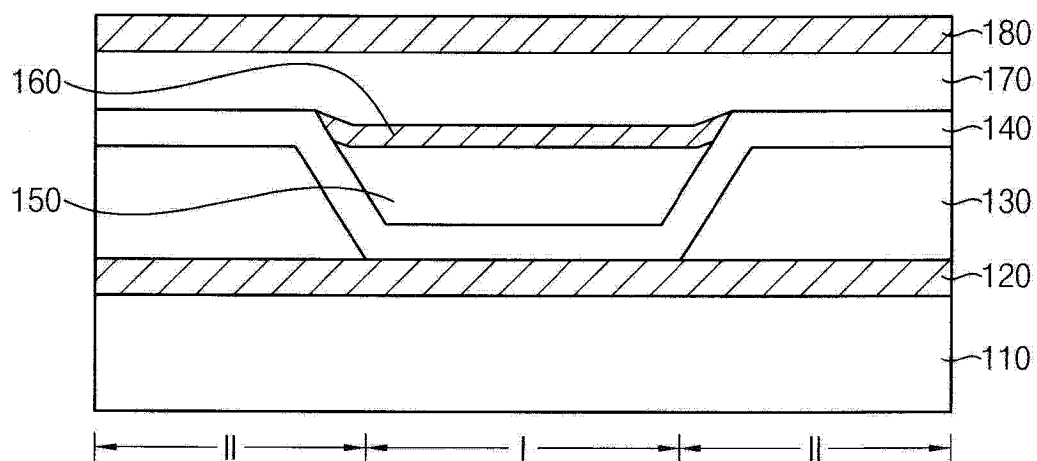


图 5

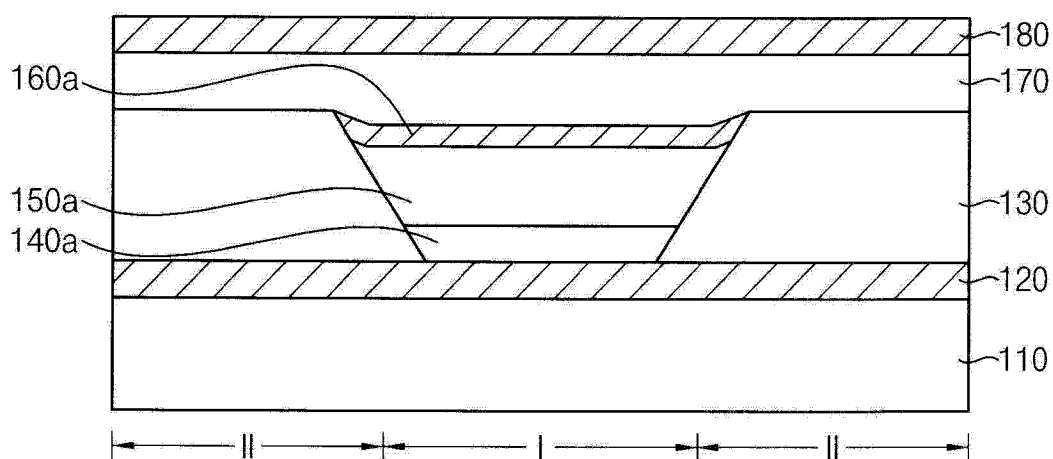


图 6

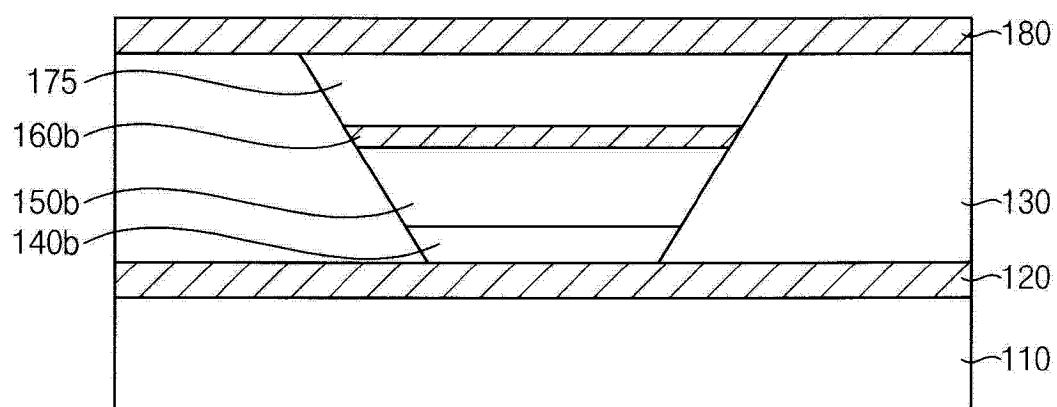


图 7

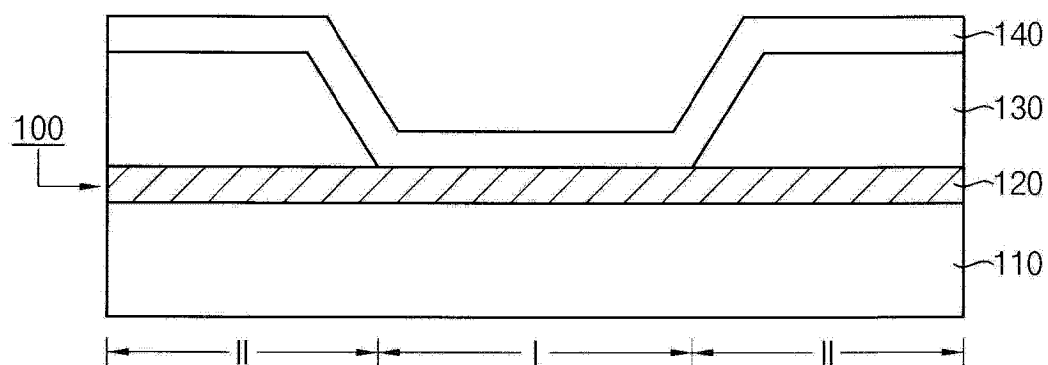


图 8

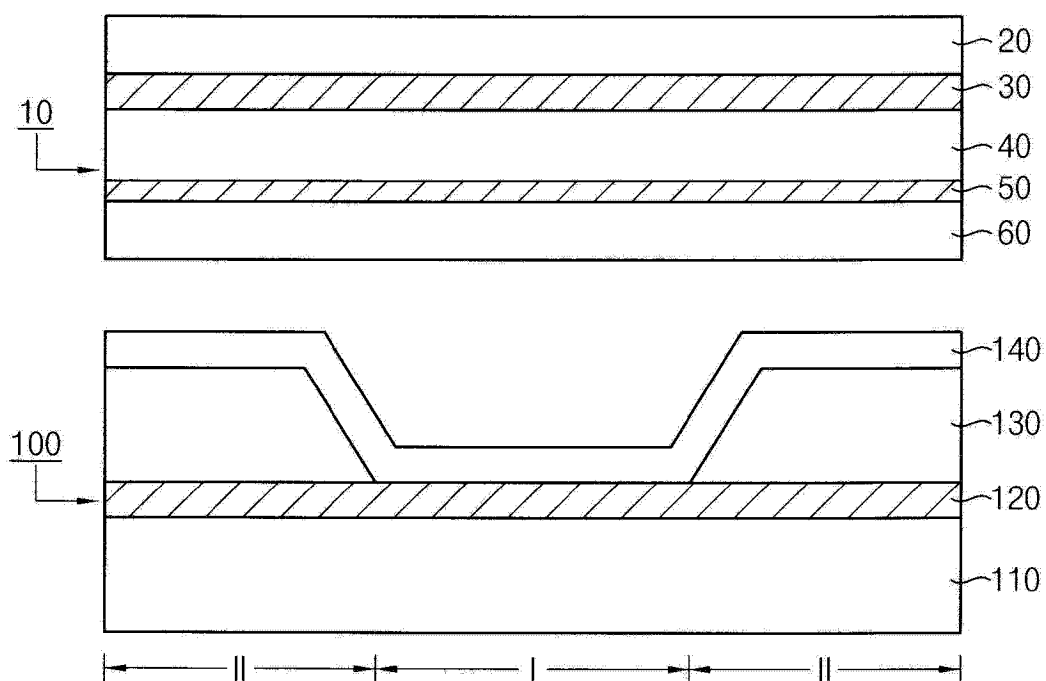


图 9

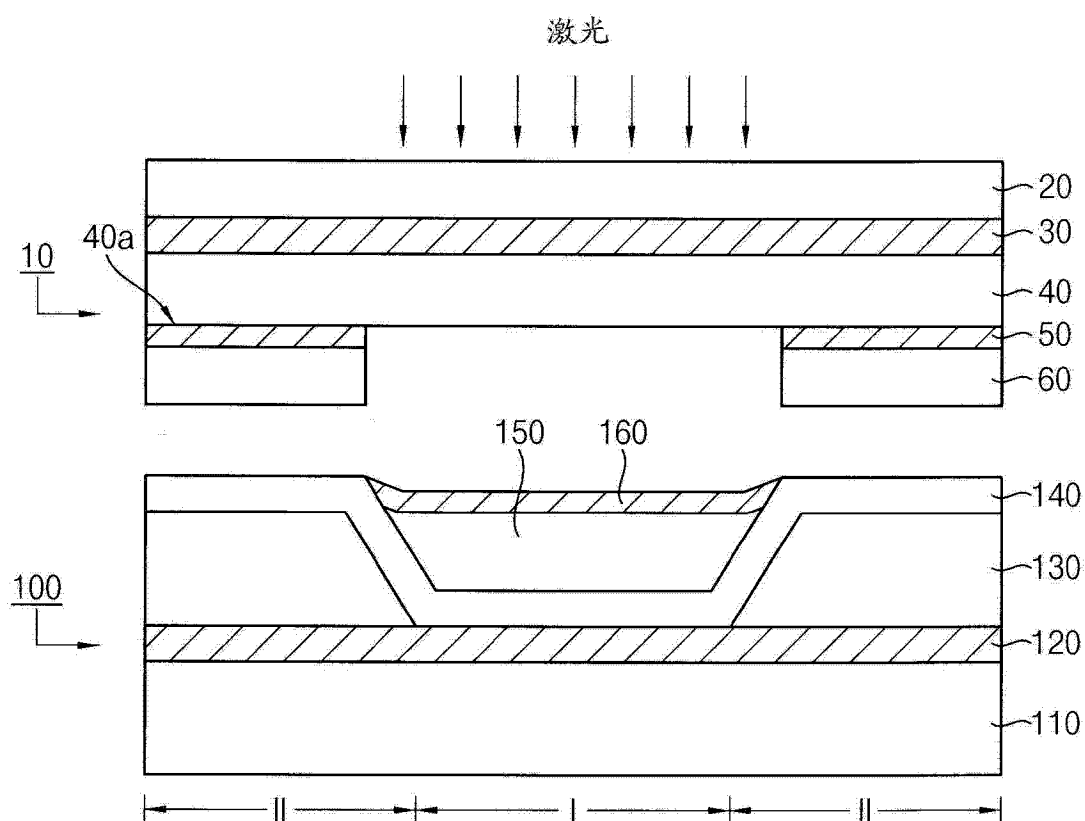


图 10

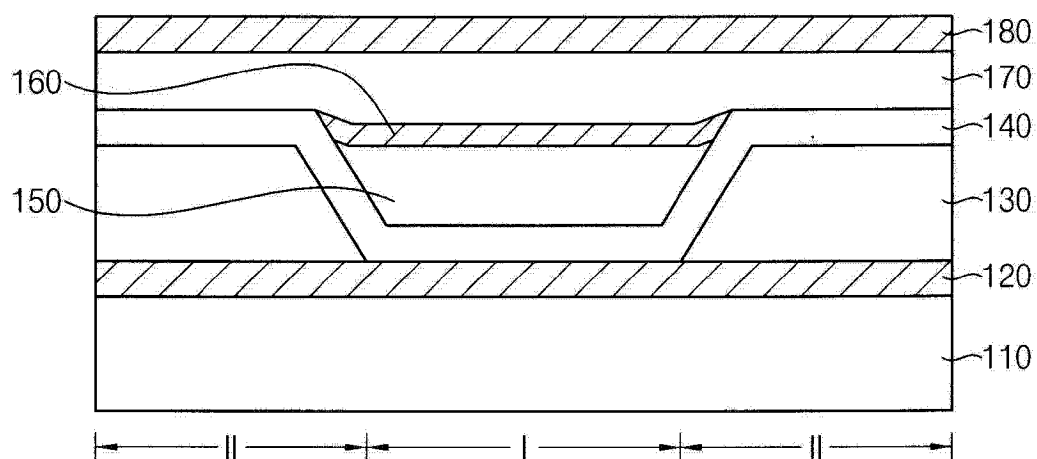


图 11

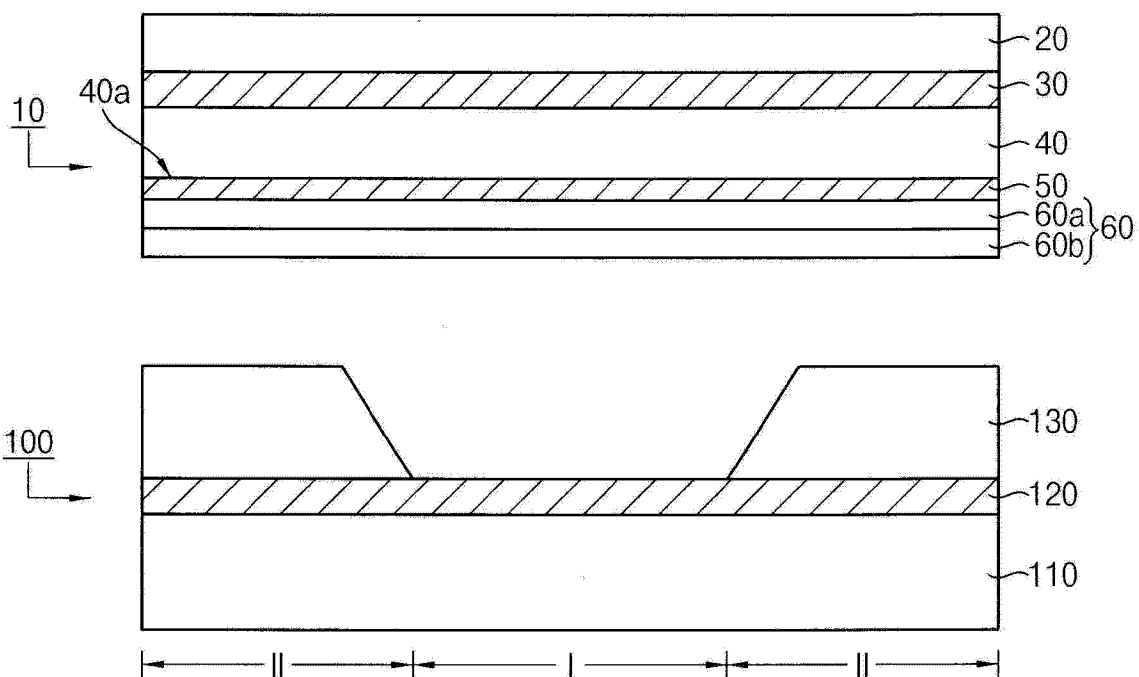


图 12

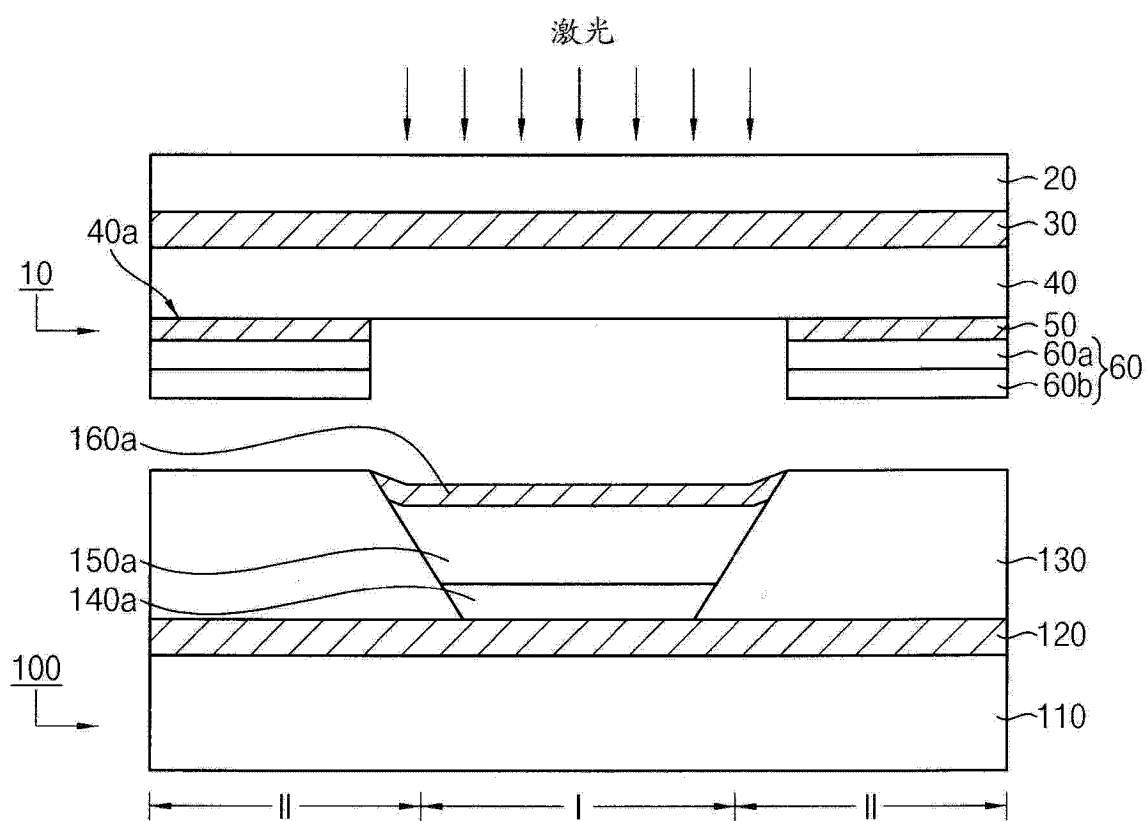


图 13

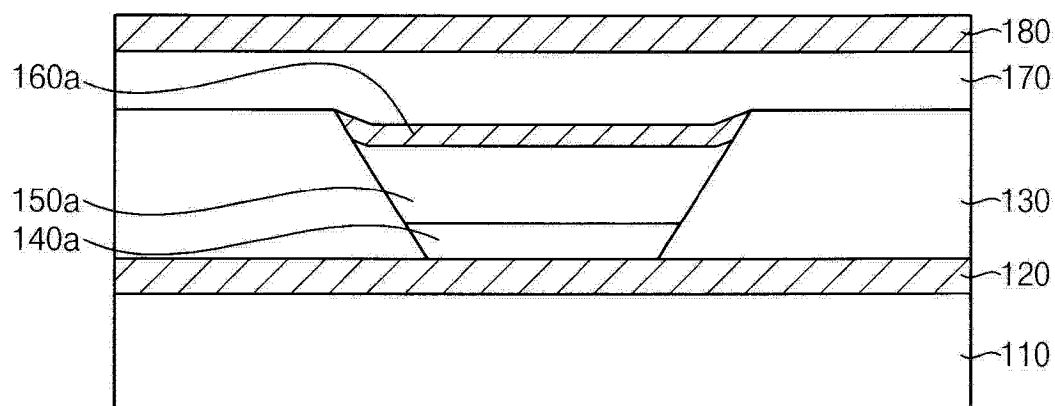


图 14

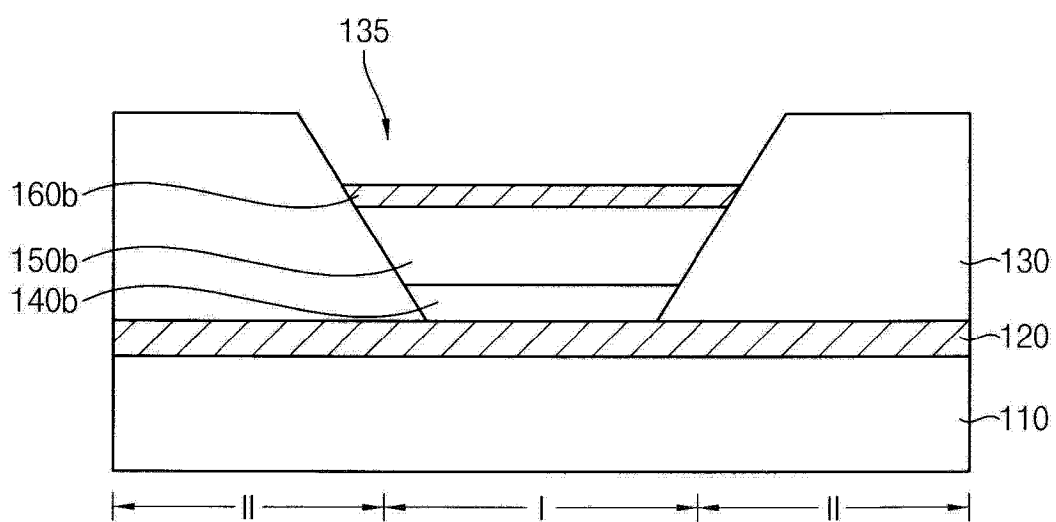


图 15

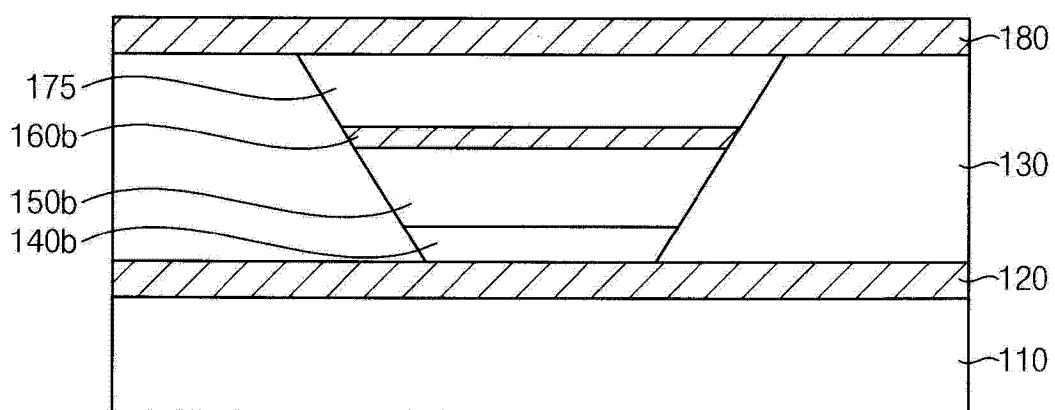


图 16

专利名称(译)	供体衬底、制造供体衬底的方法、有机发光显示装置以及制造有机发光显示装置的方法		
公开(公告)号	CN102956831A	公开(公告)日	2013-03-06
申请号	CN201210301028.X	申请日	2012-08-22
[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	宋河珍 表相佑 俞炳旭 金孝妍 权智英 李宽熙		
发明人	宋河珍 表相佑 俞炳旭 金孝妍 权智英 李宽熙		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L51/56		
CPC分类号	B32B9/00 B05D5/12 H01L51/50 H01L51/0013 B32B15/00 B05D3/06 B05D3/10 Y10T428/31678 C07F1/00 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L2251/30 H05B33/10 H05B33/22		
代理人(译)	刘铮		
优先权	1020110085652 2011-08-26 KR		
其他公开文献	CN102956831B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种供体衬底，包括基底层、在基底层上的光热转换层、在光热转换层上的中间层、在中间层上的低分子量转移层以及在低分子量转移层上的有机转移层。低分子量转移层包括第I主族中的元素或者第I主族和第VII主族中的元素的化合物。

