

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/22

H05B 33/04 H05B 33/12

H05B 33/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410035079.8

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1575071A

[22] 申请日 2004.4.23

[21] 申请号 200410035079.8

[30] 优先权

[32] 2003. 6. 10 [33] KR [31] 37244/2003

[32] 2003. 6. 23 [33] KR [31] 40808/2003

[32] 2003. 9. 2 [33] KR [31] 61163/2003

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 姜泰旻 宋明原 李城宅

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

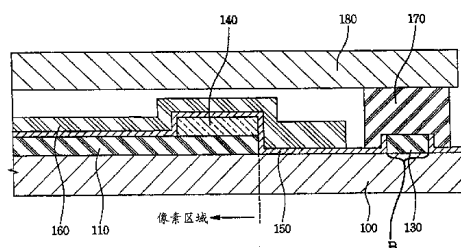
代理人 陶凤波 侯 宇

权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 15 页

[54] 发明名称 有机电致发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开一种具有位于阴极触点和密封接合区域上的辅助层以便容易地去除结的聚合物有机层的有机电致发光显示器及其制造方法。该有机电致发光显示器具有形成在下部绝缘衬底上的第一电极；被形成用来使得第一电极的某些部分开口在下部绝缘衬底的整个表面上的像素定义层；形成在第一电极的开口上的有机发射层；形成在有机发射层上的第二电极；用于密封第一电极、有机发射层和第二电极的顶部衬底；以及形成在下部绝缘衬底的阴极触点和密封接合区域上的辅助层。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种有机电致发光显示器, 包括:
 - 第一电极, 形成在下部绝缘衬底上;
 - 5 辅助层, 形成在远离该下部绝缘衬底的形成第一电极的部分的下部绝缘衬底的边缘部分上;
 - 像素定义层, 被设置成仅覆盖第一电极的部分顶表面;
 - 有机层, 设置在第一电极的顶表面的露出部分和像素定义层上, 而未设置在所述辅助层上;
 - 10 第二电极, 形成在该有机层上; 以及
 - 顶部衬底, 被设置成密封第一电极、有机层和第二电极。
2. 如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述辅助层用于辅助去除在显示器边缘部分中的辅助层上形成的有机层部分。
3. 如权利要求 1 所述的显示器, 其中所述辅助层包括选自由铟锡氧化物、铟锌氧化物和铟铯氧化物组成的组中的一种材料。
- 15 4. 如权利要求 1 所述的显示器, 所述辅助层由选自由丙烯酸光致抗蚀剂和聚酰亚胺组成的组中的一种材料构成, 所述像素定义层由与构成辅助层的材料相同的材料构成。
5. 如权利要求 1 所述的显示器, 所述辅助层由对于用于从所述辅助层去除有机层的波长而言具有比有机层的吸收比高的吸收比的材料构成。
- 20 6. 如权利要求 1 所述的显示器, 所述辅助层由与有机层相比要求更高的激光能量来去除的材料构成。
7. 一种制造有机电致发光显示器的方法, 包括:
 - 在下部绝缘衬底上形成第一电极;
 - 25 仅在部分第一电极上形成像素定义层而露出部分第一电极;
 - 在像素区域外的下部绝缘衬底的阴极触点和密封接合区域上的下部绝缘衬底上形成辅助层;
 - 在像素定义层、第一电极的露出部分以及辅助层上形成有机层;
 - 去除设置在辅助层上的有机层部分;
 - 30 在残留的有机层部分上形成第二电极; 以及
 - 利用顶部衬底密封第一电极、有机层和第二电极。

8. 如权利要求 7 所述的方法, 所述辅助层有助于辅助层顶上的有机层部分的去除。

9. 如权利要求 7 所述的方法, 所述辅助层由选自于由铟锡氧化物、铟锌氧化物和铟铯氧化物组成的组中的一种材料组成, 所述辅助层与第一电极同时形成。

10. 如权利要求 7 所述的方法, 所述辅助层由选自于由丙烯酸光致抗蚀剂和聚酰亚胺组成的组中的一种材料构成, 所述辅助层与像素定义层同时形成。

11. 如权利要求 7 所述的方法, 所述辅助层由对于用于从所述辅助层去除有机层的波长而言具有比有机层的吸收比高的吸收比的材料构成。

12. 如权利要求 7 所述的方法, 所述辅助层由与有机层相比要求更高的激光能量密度来去除的材料构成。

13. 如权利要求 7 所述的方法, 其中去除有机层的步骤使用激光来去除设置在辅助层上的有机层。

14. 如权利要求 13 所述的方法, 其中用于去除设置在辅助层上的有机层的激光的能量密度至少为 $50\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其中用于去除设置在辅助层上的有机层的激光的能量密度至少为 $125\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

16. 一种有机电致发光显示器, 包括:

下部绝缘衬底, TFT 和发光元件形成在其上;

顶部衬底, 附着到下部绝缘衬底上;

密封接合区域, 用于通过密封剂密封并附着顶部衬底到下部绝缘衬底上; 以及

反射板, 设置在顶部衬底和下部绝缘衬底的任意一侧的密封接合区域中。

17. 如权利要求 16 所述的显示器, 反射板形成在顶部衬底和下部绝缘衬底之一的内侧上, 反射板面对顶部衬底和下部绝缘衬底的另一侧。

18. 如权利要求 16 所述的显示器, 反射板形成在顶部衬底和下部绝缘衬底之一的外侧上。

19. 如权利要求 16 所述的显示器, 密封剂为光固化密封剂。

20. 如权利要求 19 所述的显示器, 密封剂为通过暴露于可见范围或紫

外线范围的光而固化的光固化密封剂。

21. 如权利要求 16 所述的显示器, 反射板包括沉积在顶部衬底和下部绝缘衬底的任意一侧上的金属薄层。

22. 如权利要求 16 所述的显示器, 反射板包括附着到顶部衬底和下部绝缘衬底之一的外侧上的镜子。

23. 如权利要求 16 所述的显示器, 其中从反射板到与反射板相对的最近的衬底表面的距离被设计成使得从反射板反射的固化光与入射到反射板的固化光干涉。

24. 一种有机电致发光显示器, 包括:

10 下部绝缘衬底, TFT 和发光元件形成在其上;

顶部衬底, 被粘结到下部绝缘衬底上;

密封接合区域, 用于通过密封剂密封顶部衬底到下部绝缘衬底上; 以

及

15 波导, 设置在顶部衬底和下部绝缘衬底之一或两者的内侧上的密封接合区域中。

25. 如权利要求 24 所述的显示器, 其中波导为起伏。

26. 如权利要求 24 所述的显示器, 其中波导为凸透镜。

27. 如权利要求 24 所述的显示器, 其中波导形成在顶部衬底和下部绝缘衬底上。

20 28. 如权利要求 24 所述的显示器, 其中密封接合区域与设置 TFT 和发光元件的区域分开。

29. 如权利要求 24 所述的显示器, 其中波导由具有透明性质的材料组成。

25 30. 如权利要求 29 所述的显示器, 其中波导由选自于由 SiO_2 和 SiN_x 组成的组中的一种材料构成。

31. 一种有机电致发光显示器, 包括:

下部绝缘衬底, 像素部分设置在其上;

顶部衬底, 设置在下部绝缘衬底上; 以及

30 密封材料, 设置在顶部衬底和下部绝缘衬底之间并用于将顶部衬底密封到下部绝缘衬底上, 其中金属层设置在下部绝缘衬底和密封材料之间。

32. 如权利要求 31 所述的显示器, 其中密封材料沿所述两个衬底的周

边形成，并且未形成在显示器的像素部分中。

33. 如权利要求 32 所述的显示器，其中金属层与密封材料共同延伸地形成并且为闭合多边形的形状。

34. 如权利要求 32 所述的显示器，其中金属层以分离的未连接的单个的形式不连续地形成在显示器的周边附近并沿着密封材料。

35. 如权利要求 31 所述的显示器，金属层包括选自由 Al、Mo、Ti、Ag、Mg 和包含 Al、Mo、Ti、Ag、Mg 中的至少一种的合金组成的组中的一种材料。

36. 如权利要求 31 所述的显示器，其中密封材料的总表面积的至少 25%与所述金属层接触。

37. 一种有机电致发光显示器，包括：

下部绝缘衬底，像素部分设置在其上；

顶部衬底，设置在下部绝缘衬底上；

密封材料，设置在顶部衬底和下部绝缘衬底之间，该密封材料用于将顶部衬底附着到下部绝缘衬底上；以及

反射板，设置在下部绝缘衬底和密封材料之间。

38. 如权利要求 37 所述的显示器，密封材料沿衬底的周边设置在像素部分之外。

39. 如权利要求 38 所述的显示器，其中反射板被设置成与密封材料共同延伸并为闭合的多边形形状。

40. 如权利要求 38 所述的显示器，反射板为多个沿密封材料设置的分离的未连接的部分。

41. 如权利要求 37 所述的显示器，密封材料的外表面的至少 25%与反射板接触。

42. 如权利要求 37 所述的显示器，反射板由金属组成。

43. 如权利要求 42 所述的显示器，所述金属选自由 Al、Mo、Ti、Ag、Mg 和包含 Al、Mo、Ti、Ag、Mg 中的至少一种的合金组成的组中。

44. 一种有机电致发光显示器，包括：

下部绝缘衬底，TFT 和发光元件形成在其上；

顶部衬底，被粘结到下部绝缘衬底上；

密封接合区域，包围 TFT 和发光元件并位于 TFT 和发光元件之外，该

密封接合区域用于通过密封剂附着顶部衬底到下部绝缘衬底上；以及
辅助层，设置显示器的密封接合区域中。

45. 如权利要求 44 所述的显示器，其中辅助层设置在选自由顶部衬底
和下部绝缘衬底组成的组中的一层上。

5 46. 如权利要求 44 所述的显示器，其中辅助层设置在顶部衬底和下部
绝缘衬底之一的外侧上。

47. 如权利要求 44 所述的显示器，其中辅助层为反射板。

48. 如权利要求 44 所述的显示器，其中辅助层用于辅助通过激光去除
沉积在辅助层上的有机层。

10

有机电致发光显示器及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及有机电致发光显示器及其制造方法，更具体地涉及具有密封接合区域的辅助层的有机电致发光显示器及其制造方法。

背景技术

10 通常，有机电致发光显示器为能够通过电激发荧光或磷光有机化合物而发光的发射型显示器，而且磷光有机化合物可以通过低电压驱动并具有薄的成形系数(form-factor)、宽视角和快的响应速度，使得电致发光显示器可以解决已在液晶显示器中发现的问题。因此，电致发光显示器作为下一代显示器引起关注。

15 这种有机电致发光显示器具有如下一种结构：具有有机发光二极管(OLED)，包括至少具有发射层(EML)的有机层；阳极；以及阴极，其中具有预定图形的有机层形成在玻璃或其它透明绝缘衬底上，而阳极和阴极形成在有机层的顶部和下部用于施加驱动电压到有机层。有机层由有机化合物构成。

20 在具有上述基本结构的有机电致发光显示器中，作为阳极电极和阴极电极，电压被施加到这些电极上，从施加有阳极电极电压的电极注入的空穴通过空穴传输层(HTL)被传输到发射层(EML)，而从施加有阴极电极电压的电极注入的电子通过电子传输层(ETL)被传输到发射层(EML)。随后电子和空穴在发射层(EML)中被重新组合以产生激子，并且激子随后从激发态变化到基态，由此发射发射层(EML)的有机物质并显示所需的图像。

在上述有机电致发光显示器中，当使用聚合物材料作为有机层时，有机层通常利用旋涂形成在衬底上。然而，当利用旋涂形成有机层时，有机层也形成在除像素部分以外的区域中。因此，密封接合区域的有机层需要被去除以密封有机电致发光显示器的内部结构。

30 在现有技术中，进行使用有机溶剂的清洗工艺以去除密封接合区域的有机层，但是，该工艺具有非常低的精确度并且有机溶剂经常渗入像素部

分,使得损坏像素部分的可能性大。

为了解决上述问题,已公开了一种使用激光的方法,以便从衬底去除掉包括有机发射材料的外来物质。根据韩国公开的专利申请第2000-0036020号,公开了一种使用激光去除外来物质的方法。该方法通过
5 直接在衬底表面上辐照紫外激光来去除衬底上的有机或无机外来物质。

对于现有技术中的衬底,金属布线和钝化层通常沉积在密封接合区域中的玻璃衬底上。但是,钝化层的激光能量吸收比小,使得有机层不容易通过使用激光被去除掉。

10 发明内容

因此,本发明的一个目的在于提供一种用于电致发光显示器的改进设计。

本发明的另一目的在于提供一种制作电致发光显示器的新方法。

本发明的另一目的在于提供一种电致发光显示器的新结构,其允许更
15 容易地使用激光选择性地去除有机发射层。

本发明的另一目的在于提供一种制作电致发光显示器的新方法,其更有效地使用激光选择性地去除不要的材料而没有破坏电致发光显示器的其它部分。

本发明的另一目的在于提供一种电致发光显示器的新结构,其允许密
20 封剂通过紫外光被有效地固化,同时防止电致发光显示器的其它部件被固化紫外光损伤。

本发明的另一目的在于提供一种制作电致发光显示器的新方法,其允许衬底之间和电极之间的密封剂通过紫外光被有效地密封,而显示器的其它部分不会由于暴露于固化紫外光而被损坏。

25 这些和其它目的可以通过有机电致发光显示器实现,该有机电致发光显示器具有形成在下部绝缘衬底上的第一电极;像素定义层,被形成得使阳极电极的某些部分开口在下部绝缘衬底的整个表面上方;形成在阳极电极的开口上的有机层;形成在有机层上的第二电极;用于密封阳极电极、有机层和阴极电极的上部衬底;以及形成在阴极触点和下部绝缘衬底的密封接合区域上的辅助层。该有机层沉积在第一电极和辅助层上。利用激光
30 该有机层被选择性地从辅助层上去除掉。精心地选择辅助层的材料使得有

机层可以采用相对小的激光量从辅助层上去除。

本发明还包括用于制作具有辅助层并使用激光通过激光烧蚀从辅助层去除有机层的方法。

- 本发明单独地提供一种有机电致发光显示器的新结构。该新显示器由
- 5 通过可紫外光固化的密封剂彼此粘接的顶部和下部衬底组成。该密封剂被置于密封区域中的像素区域周围。反射板邻近密封剂设置。该反射板用于反射紫外光使得需要较少的光来固化密封剂。较少的光或更有效地使用紫外光意味着电致发光显示器的其它部件不会由于暴露于过量的紫外光而恶化或损坏。所述密封剂和反射板可以用于有源或者无源矩阵像素结构中。
- 10 如替代反射板，可以邻近密封剂使用波导。

本发明还涉及一种制作电致发光显示器的上述结构的方法，包括使用反射板和/或波导以及紫外固化步骤。

附图说明

- 15 通过参考以下的详细描述及附图，本发明的更全面的评价及其附带的许多优点将变得明显并可以更好地被理解，在附图中相似的附图标记表示相同或相似的部件，其中：

图 1 为经验性地示出未在有机层下方使用辅助层的情况下激光能量使用与有机层的去除之间的关系的曲线图；

- 20 图 2 为用于解释有机电致发光显示器的平面图；

图 3 为显示根据本发明前三个实施例的有机电致发光显示器的平面图；

图 4A 至 4D 为示出制作根据本发明第一实施例的图 3 中的显示器的工艺的剖视图；

- 25 图 5 为经验性地示出当根据本发明有机层形成在辅助层上方时激光能量使用与有机层的去除之间的关系的曲线图；

图 6A 为显示根据本发明第四实施例的有机电致发光显示器的放大透视图；

图 6B 为沿 I-I' 截取的图 6A 中的显示器的剖视图；

- 30 图 7 为示出根据本发明第四实施例的用于有源矩阵像素的像素区域和密封接合区域的视图；

图 8 为根据本发明第四实施例的密封接合区域的剖视图，其中反射板

位于下部绝缘衬底的内侧上;

图 9 和 10 为用于解释根据本发明第四实施例的与密封剂和像素区域面对面的反射板的设置的平面图;

图 11 示出了根据本发明第五实施例的密封接合区域的剖视图, 其中反射板位于顶部衬底的内侧上;

图 12 示出了根据本发明第六实施例的密封接合区域的剖视图, 其中反射板位于下部绝缘衬底的外侧上;

图 13 示出了根据本发明第七实施例的密封接合区域的剖视图, 其中反射板位于顶部衬底的外侧上;

图 14A 和 14B 示出了根据本发明第八实施例的密封接合区域的剖视图, 其中波导位于下部绝缘衬底的内侧上;

图 15A 和 15B 示出了根据本发明第九实施例的密封接合区域的剖视图, 其中波导位于顶部衬底的内侧上; 以及

图 16A 和 16B 示出了根据本发明第十实施例的密封接合区域的剖视图, 其中具有两个波导, 一个位于顶部衬底的内表面上, 另一个位于下部绝缘衬底的内表面上。

具体实施方式

现在参照图 1, 图 1 示出了根据所施加的激光脉冲数以及每个脉冲的能量在所去除的外来物质的厚度的经验结果。如图 1 所示, 随着激光脉冲数增加, 所去除的外来物质的厚度不是随着所施加的激光脉冲数线性地增加。例如, 随着残留的有机层的厚度变薄, 每一个额外的激光脉冲的去除速率下降, 使得需要大的能量和大量的激光脉冲来彻底地去除残留的物质。由于需要高能量的大量激光脉冲来彻底地去除外来物质, 在外来物质的去除工艺中激光可能造成对衬底的损伤。

除了利用激光去除外来物质, 在现有技术的有机电致发光显示器中, 密封剂被用来将多个衬底连接起来。通过该密封剂顶部衬底被粘接到下部绝缘衬底上。该密封剂也用于密封有机电致发光元件并且在决定有机电致发光元件的使用寿命、效率等方面起到作用。

有机电致发光元件主要分为实际上发射光的内部像素部分和用于连接驱动该像素部分的外部驱动集成电路的垫部分, 其中驱动部分和垫部分利

用由不透明的金属连接以使电阻最小。在这种情况下，进行使用密封剂的密封工艺以防止来自显示器外部的潮气和空气与有机电致发光元件接触并使其损坏。该密封剂通常通过暴露于光而固化，特别是暴露于紫外光。然而，当下部绝缘衬底被附着到顶部衬底并使用紫外线固化密封剂被顶部衬底密封时，需要更多的时间使用紫外光固化该密封剂。由于需要大量的紫外光来固化密封剂，所以紫外光可能由于使部件过热或者由于在显示器中造成不想要的化学反应而损坏显示器的其它部分。如果为了防止显示器的其它部件损坏而降低用于固化的紫外光的量，那么由于密封剂未能充分地暴露于用于完全固化的紫外光，密封剂将不会被完全固化。

10 现在参照图 2，图 2 示出了现有技术的有机电致发光显示器(韩国公开专利申请第 2000-0036020 号的图 5)。现在将描述用于形成图 2 中的显示器的工艺。多个由透光材料制成的第一电极 3 以任意图形形成在下部绝缘衬底 1 的一个表面上，例如条形。下部绝缘衬底 1 由电气绝缘并且透光的材料制成。绝缘层 5 形成在第一电极 3 上，多个第二电极 7 以条形图案沿垂直第一电极 3 的方向形成在绝缘层 5 上。

15 在这种情况下，有机电致发光显示器的像素部分位于第一电极 3 和第二电极 7 彼此交叉处。在第二电极 7 和第一电极 3 彼此交叉处，在这些交叉区域中不存在绝缘层 5。相反，薄的有机层沉积在这些交叉区域中。有机发射材料(在图 2 中未示出)在所述交叉区域中还与第一电极 3 和第二电极 7 电连接。

20 在这种情况下，顶部衬底 9(在图 2 中未示出)沉积在下部衬底 1 的上方，而下部衬底 1 和顶部衬底 9 利用图 2 中未示出的密封剂彼此粘接，使得形成图 2 中的有机电致发光显示器。

25 根据图 2 中的上述结构，第一电极 3 和第二电极 7 的某些部分露在衬底 1 和 9 外，使得电极 3 和 7 与例如 FPC(柔性印刷电路 11)的电路驱动元件电连接。电路 11 通过热压等方法将外部设备电连接到有机电致发光显示器。

30 然而，在具有上述结构的有机电致发光显示器中，当下部衬底 1 和顶部衬底 9 被密封在一起时不恰当地进行涂敷并固化密封剂的工艺，由此降低产品的使用寿命和可靠性。在典型的现有技术中，沿如上所述的下部衬底 1 的周边涂敷密封材料并且顶部衬底 9 被安装在其上，而且从下部衬底 1 的后表面辐照紫外线进而固化该密封材料，使得下部衬底 1 和顶部衬底 9

粘接起来。

当紫外线辐照位于显示器的暴露在衬底 1 和 9 上的第一和第二电极 3 和 7 外的部分中的密封材料时, 由于紫外光未被电极层 3 和 7 阻挡或阻碍, 所以密封材料在没有任何明显问题状况下被固化。然而, 当紫外线辐照位于显示器的存在电极层 3 和 7 的条形图形的部分(图 2 中的左上方)中的密封材料时, 电极层 3 和 7 的存在阻碍了紫外线有效地到达衬底 1 和 9 之间的密封剂, 从而需要更多的脉冲和/或更高能量的脉冲来完全固化显示器的这些区域中的密封剂。如果通过充分地暴露于紫外光没有恰当地固化密封剂, 空气和潮气随后将通过密封剂渗入反射层, 造成显示器的损坏。

本发明具有 10 个实施例。前三个实施例集中在辅助层的结构及其制作方法。与不存在辅助层的情况相比, 位于辅助层顶上的有机层更容易通过暴露于激光而被去除。

第一实施例

现在参照图 3, 图 3 为示出根据本发明第一实施例的有机电致发光显示器的平面图, 而图 4A 至 4D 为示出制作根据本发明一实施例的图 3 中的有机电致发光显示器的工艺的剖视图。

参照图 4A, 第一电极(或者阳极电极)110 沉积在衬底(或者下部衬底)100 上。第一电极由透明并且导电的材料制成, 例如 ITO(铟锡氧化物)、IZO(铟锌氧化物)或 ICO(铟铯氧化物)。这种透明的第一电极材料被沉积并图形化在下部绝缘衬底上, 并且透明的阳极电极, 换言之, 第一电极 110 形成在像素区域中。下部衬底 100 可以由例如玻璃的电气绝缘材料制成的透明衬底。

在第一实施例中, 辅助层 120 和 130 由与第一电极 110 相同的材料制成。因此, 在第一电极 110 被沉积并图形化在下部衬底 100 上的同时, 辅助层 120 和 130 被沉积并图形化在下部衬底 100 上。辅助层 120 形成在阴极触点 A 处, 而辅助层 130 形成在密封接合区域 B 处。

在密封接合区域 B 上形成辅助层 130、在阴极触点 A 上形成辅助层 120 以及形成像素部分的阳极 110 之后, 像素定义层 140 被沉积并图形化在第一电极 110 上, 覆盖部分第一电极 110 并露出第一电极的顶表面的其它区域。像素定义层 140 最好为无机材料和例如丙烯酸光致抗蚀剂或聚酰亚胺的聚合物。

接着,有机层 150 被沉积以便覆盖像素定义层 140、第一电极 110 的露出部分、辅助层 120 和 130,并位于下部衬底 100 的露出部分上。有机层 150 最好采用旋涂来形成。有机发射层 150 最好至少包括发射层(EML)并具有至少由空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、发射层(EML)、电子传输层 5 (ETL)以及电子注入层(EIL)组成的多层结构。

现在参照图 4B,在形成有机层 150 之后,衬底的阴极触点 A 和密封接合区域 B 上方的辅助层 120 和 130 上的有机层被去除。选择性地从去除辅助层 120 和 130 上去除有机层 150 的工艺最好通过采用来自激光器的光脉冲曝光有机层 150 的这些部分来完成。这种使用激光去除有机层 150 的工艺称为激光烧蚀。此外,激光器的类型根据光源的材料可以选自于从 UV 10 激光器(准分子激光器、Nd:YAG 激光器等)至 IR 激光器(Nd:YAG 激光器、CO₂ 激光器等)。

在从辅助层 120 和 130 的顶上去除有机层之后,随后导电材料被沉积并图形化在该结构上以形成第二电极或阴极电极 160。阴极电极 160 通过使用具有低功函数的例如 Al、Mg、Ag、Ca 的金属电极起到将电子传输到有机层 150 的电子传输层的作用。 15

现在参照图 4C 和 4D,在形成阴极电极 160 后,顶部衬底 180 使用密封粘结剂 170 被附着到电致发光显示器的顶部。密封粘结剂被形成在位于下部衬底 100 上的辅助层 130 上。因此,密封粘结剂 170 形成在电致发光 20 显示器的周边附近并包围像素区域。

参照图 5,图 5 为经验性地示出根据激光脉冲数和每个脉冲的能量强度而去除的有机层 150 的数量。图 5 为有机层 150 被辅助层 120 和 130 支撑的情况。将图 5 与图 1 比较,图 1 示出了当有机层 150 不是位于辅助层顶上时有机层的去除厚度。在通过使用辅助层 120 和 130 去除衬底 100 上的外来物质的方法中,其中外来物质为位于辅助层 120/130 顶上的有机层,由于当有机层被辅助层 120 和 130 支撑时需要较少的脉冲和较低的强度来去除有机层,所以有机层更容易被去除。可以理解的是,除了有机层,其它材料也可以利用激光加以去除。因此,在本说明书中,外来物质包括有机层,但不仅限于此。较少的脉冲和较低的脉冲强度意味着电致发光显示器的其它部分在使用辅助层 120 和 130 时(图 5)比不使用它们时(图 1)承受较少的 25 30 的损伤。

图5示出了如果有有机层被辅助层120和130支撑时能量强度为 75 J/cm^2 的12个脉冲可以去除整个有机层。相比而言,当有机层未被辅助层支撑时需要能量强度为 100 J/cm^2 的25个脉冲。由于存在辅助层120和130允许使用具有较小的强度的较少的脉冲来去除有机层,所以当辅助层120和130被结合到设计中时,电致发光显示器的其它部分承受较少的损伤。

更优选地,通过辐照具有小于 125 J/cm^2 的能量强度的激光可以使去除深度最大化。也就是说,当通过使用辅助层和激光来去除有机层时,去除有机层所需的能量小。

第二实施例

根据第二实施例的有机电致发光显示器具有与第一实施例相似的结构,除了用于辅助层120和130的材料不同之外。在第二实施例中,用于辅助层120和130中的材料与像素定义层140中使用的材料相同。因此,可以同时形成像素定义层140和辅助层120和130。像素定义层和辅助层被同时沉积,而像素定义层140和辅助层120和130的图形化和蚀刻在单独的步骤中完成。如前所述,像素定义层140最好为无机材料和例如丙烯酸光致抗蚀剂或聚酰亚胺的聚合物。通过具有由与像素定义层140相同的材料制成的辅助层120和130,去除有机层所需的脉冲数和每个脉冲的能量强度比不存在辅助层的图1的情况减小。

第三实施例

根据第三实施例的有机电致发光显示器具有与第一实施例相似的结构,除了用于去除有机层150的辅助层120和130通过使用对于用于去除有机层的激光波长而言比有机层150具有更高的激光能量吸收比的材料来形成之外。

也就是说,在形成第一实施例中的像素定义层140之后,通过沉积和图形化对于用于去除工艺的激光波长而言具有更高激光能量吸收比的材料而在阴极触点A和密封接合区域B上形成辅助层120和130。

第三实施例并不必须与第一或第二实施例不同。例如,使用ITO、IZO或ICO可以造成具有比有机层高的激光吸收的辅助层,因而辅助层120和130仍然可以与第一电极110同时制成。此外,使用丙烯酸光致抗蚀剂或聚酰亚胺作为辅助层120和130可以具有比有机发射层150高的吸收,因而辅助层120和130可以与像素定义层140同时制成。

现在将讨论第四至第十实施例。在这些实施例中，焦点集中在用于将顶部衬底固定到底部衬底上的可紫外固化的密封剂。反射板和/或波导被邻近该密封剂设置，使得该密封剂可以采用比不使用反射板或波导的情况少的紫外光来固化。因此，通过使用较少的紫外光来固化，电致发光显示器的其余部分遭受较少的紫外辐照，因而导致较少的损伤。

第四实施例

现在参照图 6A 和 6B，图 6A 为示出根据本发明第四实施例的有机电致发光显示器的放大透视图，而图 6B 为沿图 6A 的 I-I' 截取的剖视图。参照图 6A 和 6B，本发明第四实施例的有机电致发光显示器具有以下一种结构：具有像素部分的下部绝缘衬底 200 在密封接合区域被粘结到顶部衬底 320 上，多个像素位于像素部分中。也就是说，在本发明的有机电致发光显示器中，像素部分形成在透明下部绝缘衬底 200 的顶侧面上，而且可以形成在有机电致发光显示器的典型结构中。第四实施例可以为使用薄膜晶体管或 TFT 的无源矩阵或者有源矩阵。

例如，当有机电致发光显示器 L 形成无源矩阵(PM)类型时，像素部分由分别对应于阳极和阴极电极的电极层组成，并且具有发射层的有机层设置在对应于阳极层和阴极层彼此交叉的公共位置的位置处。当有机电致发光显示器形成有源矩阵(AM)类型时，像素部分还可以包括薄膜晶体管 TFT。但是，本发明的第四实施例可以用于具有像素部分的任何结构，例如现在将结合图 7 描述有源矩阵有机电致发光显示器。

现在参照图 7，图 7 示出了根据本发明第四实施例的有源矩阵类型的像素和密封接合区域。图 8 为示出根据本发明第四实施例的有机电致发光显示器的密封接合区域的剖视图。本发明第四实施例的有机电致发光显示器具有一种包括邻近密封剂 330 的反射板 267 的结构。反射板 267 和密封剂 330 设置在电致发光显示器的密封部分区域中。密封剂 330 将顶部衬底 320 永久性地粘结到下部衬底 200 上。

参照图 7 和 8，现在将描述用于制造在密封接合区域中具有反射板 267 的有机电致发光显示器的方法。参照图 7，缓冲层 210 形成在下部绝缘衬底 200 上以防止从下部绝缘衬底 200 扩散的例如金属离子的杂质渗入到有源层。在形成缓冲层 210 后，在缓冲层 210 上沉积非晶硅并使之晶化，以便形成多晶硅层，随后其被图形化以形成有源层 220。栅极绝缘层 230 沉积在

包括有源层的下部绝缘衬底 200 的整个表面上, 并且栅极金属被沉积并图形化在栅极绝缘层上以形成栅极电极 240。

在形成栅极电极 240 后, 通过使用栅极电极 240 作掩模在有源层中掺入具有预定导电类型的杂质以形成源区/漏区 221 和 225。在源区 221 和漏区 225 之间的未掺入杂质的区域用作沟道区域 223。在有源层 220 上形成源区/漏区 221 和 225 后, 中间绝缘层 250 形成在下部绝缘衬底 200 的整个表面上, 并且接触孔 251 和 255 被形成为在中间绝缘层 250 上露出源区/漏区 221 和 225 的某些部分。

在包括接触孔 251 和 255 的中间绝缘层 250 上沉积导电材料之后, 该导电材料被图形化以形成通过接触孔连接源区/漏区 221 和 225 的源极/漏极电极 261 和 265, 由此形成由有源层 220、栅极绝缘层 240 和源极/漏极电极 261 和 265 等构成的 TFT(T)。

在这种情况下, 当形成源极/漏极电极 261 和 265 时, 由导电材料构成的金属薄层制成的反射板 267 也同时形成在下部绝缘衬底 200 的密封接合区域中。具有良好的反射能力的金属用作该导电材料, 通常使用 Al、Cr、Mo、W、Ti、Ta 或它们的合金。在形成密封接合区域的反射板 267 以及源极/漏极电极 261 和 265 之后, 钝化层 270 被沉积在下部绝缘衬底 200 上, 并且通孔 275 被形成在钝化层 270 上以露出源极/漏极电极 261 和 265 之一的某些部分, 例如, 漏极 265 的某些部分。

在将下部电极材料沉积在包括通孔 275 的钝化层 270 上之后, 下部电极被图形化以形成通过通孔 275 与漏极电极 265 电连接的下部电极 280。在形成下部电极 280 后, 像素定义层 290 沉积在下部绝缘衬底 200 的整个表面上并被图形化, 以便形成露出下部电极 280 的某些部分的开口部分 295。

随后有机层 300 形成在包括开口部分 295 的像素定义层 290 上。顶部电极 310 形成在下部绝缘衬底 200 整个表面上的有机层 300 上以便形成由下部电极 280、有机层 300 和顶部电极 310 组成的发光元件(LE)。随后通过在密封接合区域中使用密封剂 330 将下部绝缘衬底 200 密封到顶部衬底 320 上。

密封剂 330 优选为光固化密封剂, 更优选地为不但能够通过暴露于紫外范围的光而且能够通过暴露于可见光范围的光来固化的光固化密封剂。优选地, 密封剂 330 采用 30Y-296G(三键)、XNR5516(Nagase Ciba)、电解质

或 Kyoritsu 作为密封剂 330。

此外，密封剂 330 的图 8 中的厚度“L”为反射板 267 与顶部衬底 320 之间的距离。厚度 L 优选被固定以便在用于固化密封剂 330 的光中产生相长干涉。相长干涉发生在入射光与从反射板 267 反射的光之间。反射板与相对衬底之间的优化的距离 L 可以由以下公式确定：

$$L = \lambda/4 + (n-1)\lambda/2 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

随后紫外线或可见光线被辐照在顶部衬底 320 上以固化密封剂 330。用于固化密封剂的优化的波长范围为从 200nm 至 700nm。另一设计考虑是最好使密封剂 330 的总表面积的至少 25% 与反射板 267 接触。如上所述，在第四实施例中最好同时形成反射板 267 和源极/漏极电极 261 和 265 以减少工艺步骤数量并降低制造成本。或者，在形成栅极电极 240 的同时可以沉积并图形化反射板 267。或者，反射板可以在缓冲层 210 形成在工艺开始时在下部绝缘衬底 200 上之前形成。在形成缓冲层 210 之前，具有良好反射能力的材料，例如 Al、Mo、Ti、Ag 和 Mg 中的任意一种金属或者至少包括这些金属中的一种的合金(即 Mo/Al/Mo、Ti/Al/Ti)，可以被沉积并图形化在下部绝缘衬底 200 上以便在显示器的密封接合区域中形成反射板 267。

在另一设计考虑中，图 8 中的反射板 267 的宽度被显示得大于密封剂 330 的接触面积，然而，反射板 267 的宽度可以被形成得小于密封剂 330 的接触面积。在这种情况下，密封剂 330 可以接触下部绝缘衬底 200。

在电致发光显示器中包括附着到边缘或密封接合区域中的光固化密封剂 330 的反射板 267 由于以下原因而具有优势。用于固化密封剂 330 的光也使电致发光显示器的其它部分曝光。用于固化密封剂 330 的光可能损坏电致发光显示器的其它部件。通过在显示器的密封接合区域放置反射板，由于入射光和反射光都可以用于固化密封剂，所以需要较小的入射光能量来固化密封剂。因此，如果存在反射板的话，所需固化密封剂的入射光的强度较小。因此，由于需要较少的入射光来固化密封剂，所以在固化工艺中电致发光显示器承受较少的损伤。

现在参照图 9 和 10，图 9 和 10 示出了根据本发明第四实施例的电致发光显示器的俯视图。如图 9 和 10 清楚地显示的，密封剂 330 的宽度大于反射板 267 的宽度。因此，在图 9 和 10 示出的设计中，密封剂 330 可以与下部绝缘衬底 200 接触。

在图 9 中,反射板 267 作为一个连续工件以闭合的矩形的形式形成。或者,在图 10 中,反射板 267 由四个彼此不连接的不连续部分形成。可以理解的是,反射板 267 不用于导电,因而图 10 中具有四个不连续部分也如图 9 中的连续闭合工件一样起到作用。

5 第五实施例

图 11 为显示根据本发明第五实施例的有机电致发光显示器的密封接合区域的剖视图。除了反射板 267 的位置,根据第五实施例的有机电致发光显示器具有与第四实施例相似的结构。在本发明第五实施例中的反射板 267 位于顶部衬底 320 的内表面处,而不是位于下部绝缘衬底 200 的内表面上。10 为了形成图 11 的结构,如图 7 所示在下部绝缘衬底 200 上形成 TFT 和发光元件 LE 之后,随后金属薄层被沉积并图形化在顶部衬底 320 的内侧上以便在密封接合区域中形成反射板 267。如同第四实施例,通过在密封接合区域使用密封剂 330 顶部衬底 320 被粘接到下部绝缘衬底 200。

第六实施例

图 12 为显示根据本发明第六实施例的有机电致发光显示器的密封接合区域的剖视图。除了反射板 267 的位置,根据本发明第六实施例的有机电致发光显示器具有与第四和第五实施例相似的结构。在本发明第六实施例中,反射板 267 位于下部绝缘板 200 的外侧。如同在第四和第五实施例中,15 在第六实施例中,反射板仅位于电致发光显示器边缘处的密封接合区域中。

20 为了制作图 12 的结构,如图 7 所示在下部绝缘衬底 200 上形成 TFT 和发光元件之后,通过在密封接合区域使用密封剂 330 顶部衬底 320 被粘接到下部绝缘衬底 200。在将顶部衬底 320 密封到下部绝缘衬底 200 上之后,金属薄层被沉积并图形化在下部绝缘衬底 200 的外侧上以便在密封接合区域中形成反射板 267。

25 第七实施例

图 13 为显示根据本发明第七实施例的有机电致发光显示器的密封接合区域的剖视图。根据本发明第七实施例的有机电致发光显示器具有与第四实施例相似的结构,但反射板 267 被形成在与下部绝缘衬底 200 的内侧相对的顶部绝缘衬底 320 的外侧。

30 为了形成图 13 的结构,如图 7 所示在下部绝缘衬底 200 上形成 TFT 和发光元件之后,随后金属薄层被沉积并图形化在顶部衬底 320 的外侧上以

便在密封接合区域中形成反射板 267。在顶部衬底 320 上的密封接合区域中形成反射板 267 之后，通过在密封接合区域使用密封剂 330 顶部衬底 320 被粘接到下部绝缘衬底 200。

第八实施例

5 图 14A 和图 14B 为显示根据本发明第八实施例的有机电致发光显示器的密封接合区域的剖视图。除了波导 217 而不是反射板 267 形成在下部绝缘衬底的内侧上，根据本发明第八实施例的有机电致发光显示器具有与第四实施例相似的结构。优选地，波导为起伏或凸透镜。图 14A 示出了作为起伏的波导 217。图 14B 示出了作为凸透镜的波导 217。

10 参照图 14A 和 14B，根据本发明第八实施例的有机电致发光显示器的波导 217 在于像素部分中形成具有图 7 所示的结构的 TFT 的过程中形成在下部绝缘衬底 200 的密封接合区域的内侧上。在沉积并图形化缓冲层 210 之后，波导 217 形成在对应于下部绝缘衬底 200 的密封接合区域的位置处。

或者，波导 217 可以在沉积栅极绝缘层 230 后与图形化栅极绝缘层 230 同时形成。或者，波导 217 可以与用于形成接触孔 251 和 255 的中间绝缘层 250 的蚀刻同时形成。或者，波导 217 可以与形成通孔 275 的钝化层 270 的蚀刻同时形成。

另一种选择是形成多层波导 217，其与形成缓冲层 210、栅极绝缘层 230、中间绝缘层 250 和钝化层 270 的同时形成。或者，由绝缘光学透射性的材料制成的波导 217 可以在与形成图 7 中其它层的工艺不同的独立工艺步骤中形成。

波导 217 通过考虑入射光的折射指数来调整角度而形成，并且使得入射光通过折射聚焦在稍后形成的密封接合区域的密封剂 330 上。

第九实施例

25 图 15A 和 15B 为显示根据本发明第九实施例的有机电致发光显示器的密封接合区域的剖视图。除了波导 217 形成在顶部衬底的内表面上而不是形成在下部绝缘衬底的内表面上，根据本发明第九实施例的有机电致发光显示器具有与第八实施例相似的结构。图 15A 示出了作为起伏的波导 217。图 15B 示出了作为凸透镜的波导 217。

30 形成图 15A 和 15B 中的结构的方法如下。在下部绝缘衬底 200 上形成 TFT 和发光元件之后，具有光学透射性的材料被沉积在顶部衬底 320 的内

侧上。随后具有光学透射性的材料被图形化以便在密封接合区域中的顶部衬底 320 的内侧形成波导 217。在密封接合区域中的顶部衬底 320 的内侧形成波导 217 之后，随后在顶部衬底 320 上形成下部电极 280、有机层 300 和顶部电极 310。

5 第十实施例

图 16A 和 16B 为显示根据本发明第十实施例的有机电致发光显示器的密封接合区域的剖视图。根据本发明第十实施例的有机电致发光显示器在像素部分中具有图 7 所示的 TFT 和发光元件，并且具有两个波导 217，一个形成在顶部衬底 320 的内表面上，一个形成在下部绝缘衬底 200 的内表面上。图 16A 示出了作为起伏的波导 217。图 16B 示出了作为凸透镜的波导 217。

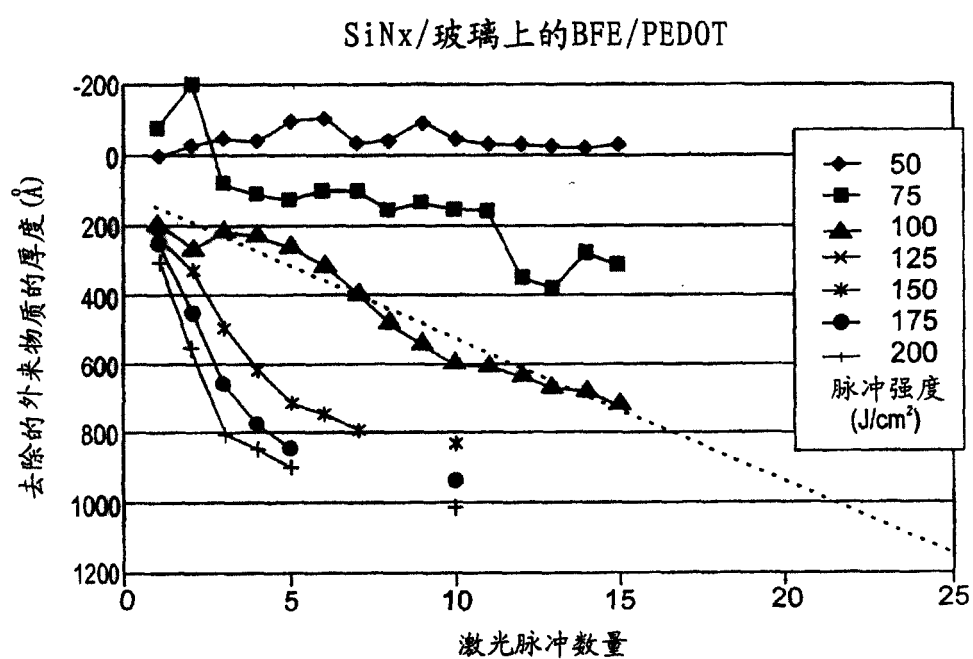
形成在下部绝缘衬底 200 的内表面上的波导 217 依照与图 14A 和 14B 的第八实施例中描述的相同的工艺来形成。形成在顶部衬底 320 上的波导 217 根据图 15A 和 15B(第九实施例)讨论的形成波导 217 的工艺来制作。也就是说，在顶部衬底 320 的内表面中形成波导 217 后，在顶部衬底 320 的内表面上形成下部电极 280、有机层 300 和顶部电极 310。

此外，在本发明的上述实施例中，具有提高了的固化效率的有机电致发光显示器被公开，其使用分别或分别相反地形成在顶部衬底 320 或下部绝缘衬底 200 中的反射板和波导。或者，可以使用两个反射板，一个附着到顶部衬底 320 的表面，一个附着到下部绝缘衬底 200 的表面。形成在有机电致发光显示器两侧的反射板最好被形成具有附着在其上的镜子。

根据本发明，形成辅助层以去除密封接合区域上的有机层，使得本发明可以提供能够容易地去除在形成有机层的工艺过程中形成在密封接合区域上的有机层的有机电致发光显示器。此外，本发明可以提供一种制造有机电致发光显示器的方法，该有机电致发光显示器通过利用激光去除设置在辅助层上的有机层而不是去除直接形成在衬底上的有机层从而降低了像素部分的损伤。

此外，根据本发明，反射板设置在密封接合区域中，使得从光源发射的光被反射板反射用于固化密封剂，由此提高了密封剂的固化状态并使衬底的密封处于更好的状态下。此外，采用反射板，固化时间被缩短，导致显示器的像素部分中承受较少的损伤。

虽然本发明已通过参照具体实施例加以描述，可以理解的是本公开用于通过示例说明本发明的目的，而非限制本发明的范围。本领域技术人员在不脱离本发明的范围和精神的情况下可以对本发明做出修改和变化。



没有辅助层120/130情况下有机发射层150的激光去除

图 1

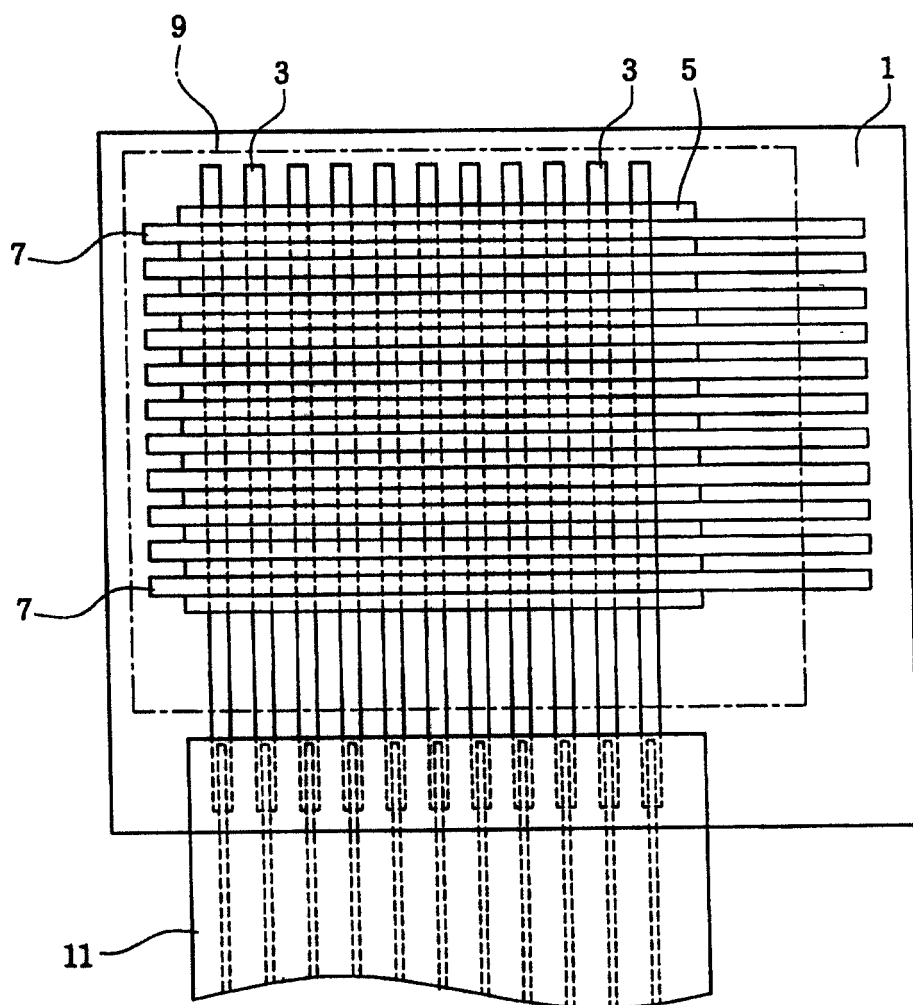


图 2

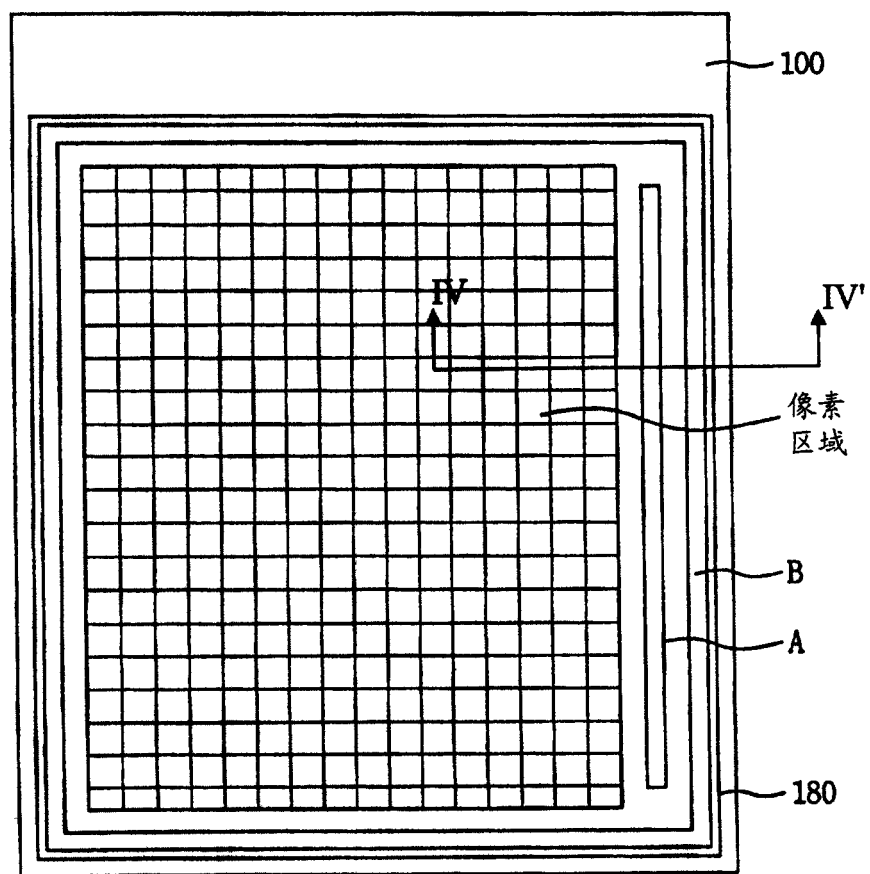


图 3

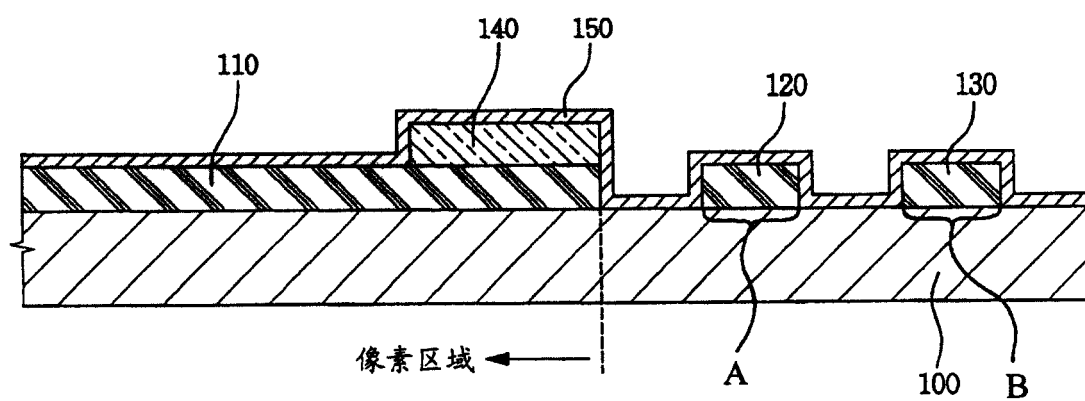


图 4A

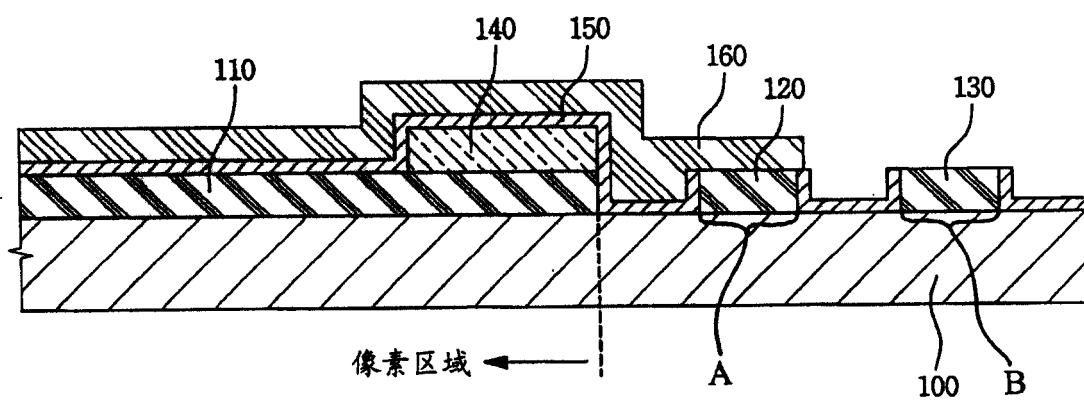
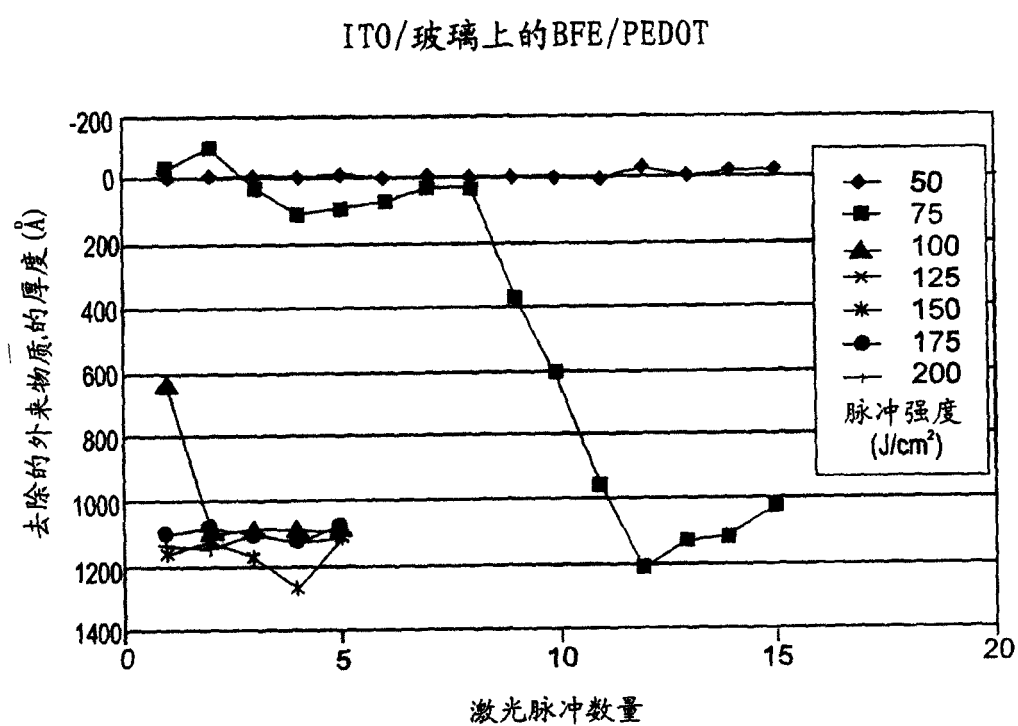


图 4B



没有辅助层120/130情况下有机发射层150的激光去除

图 5

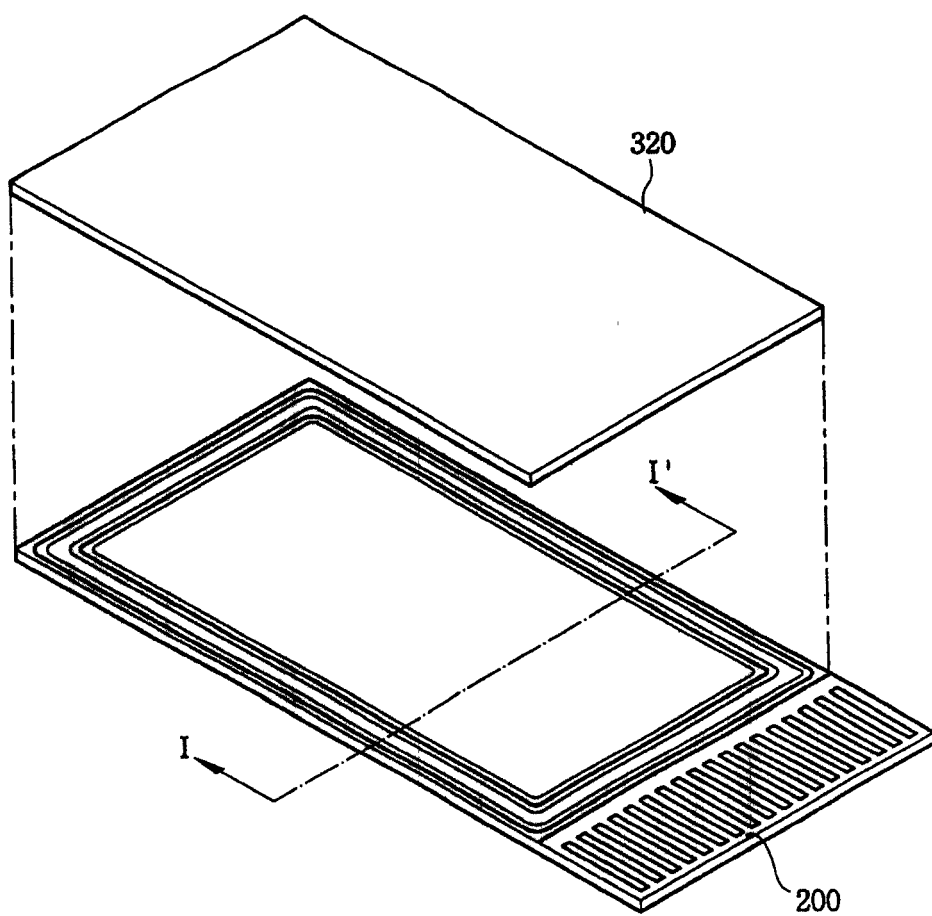


图 6A

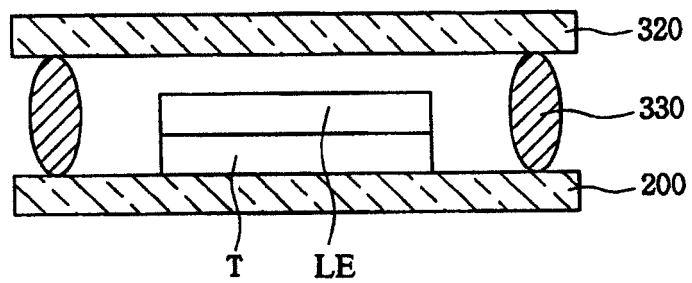


图 6B

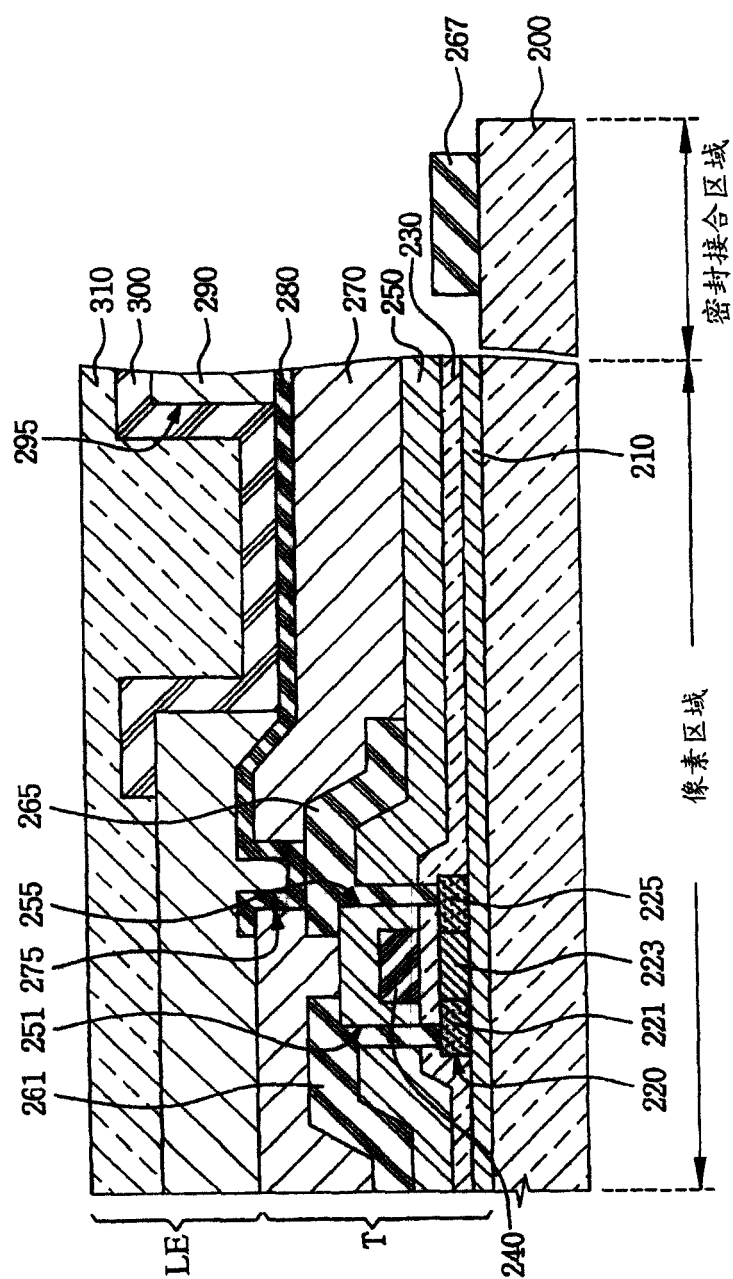


图 7

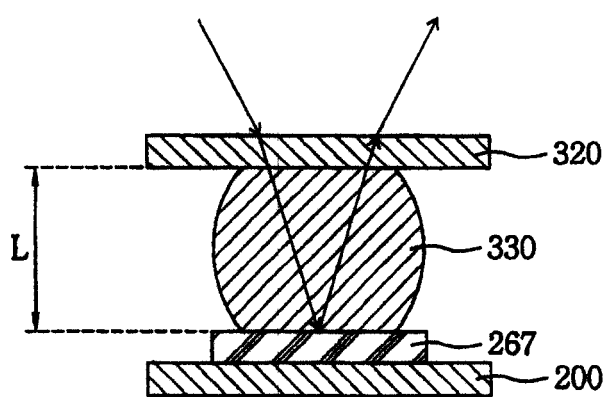


图 8

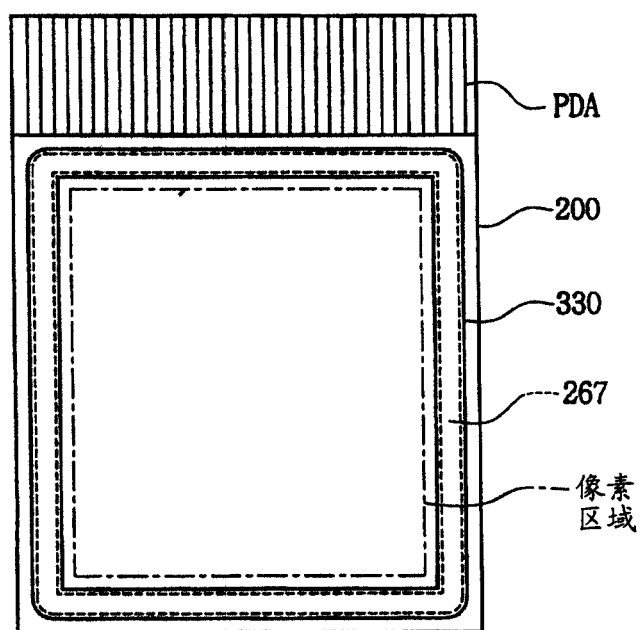


图 9

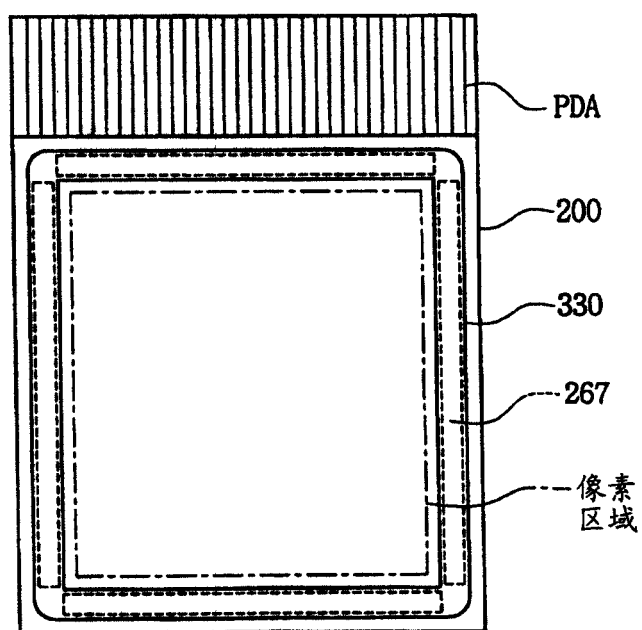


图 10

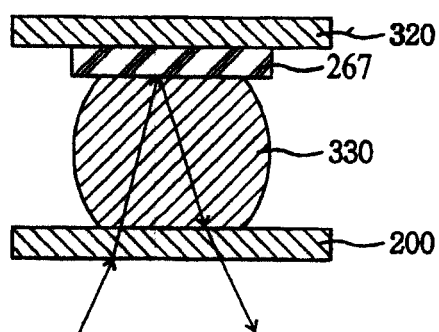


图 11

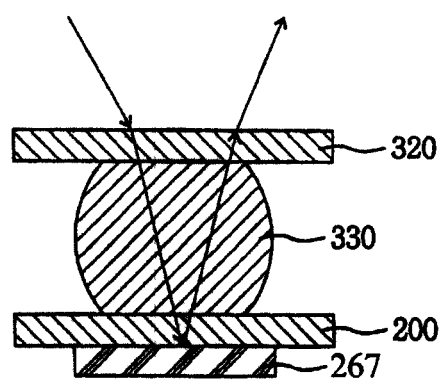


图 12

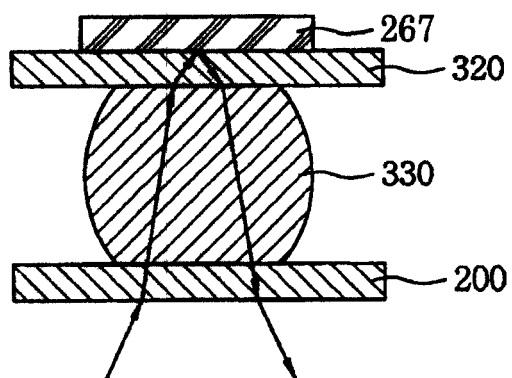


图 13

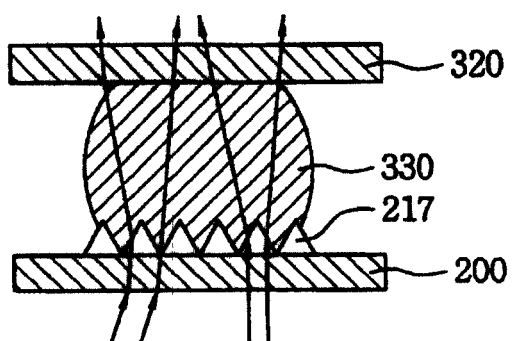


图 14A

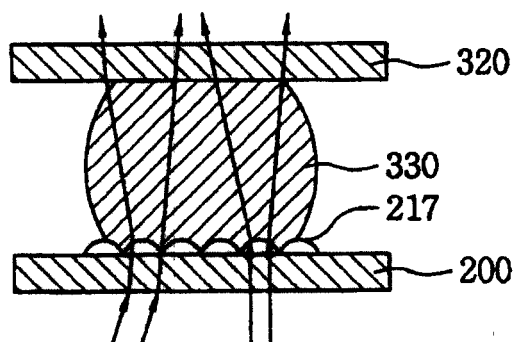


图 14B

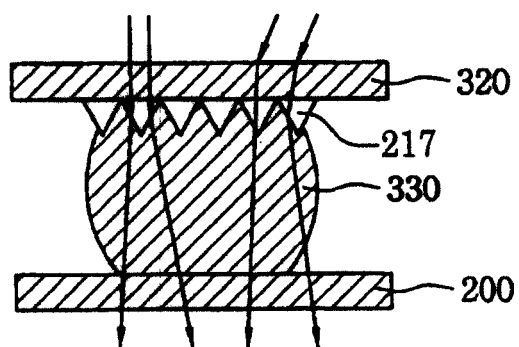


图 15A

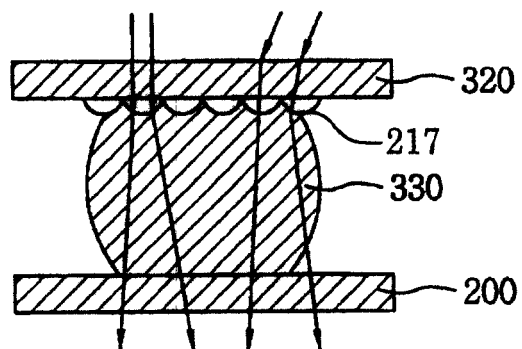


图 15B

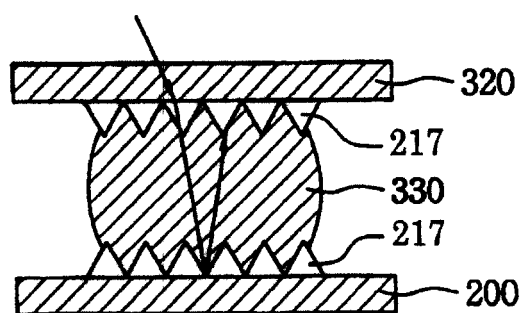


图 16A

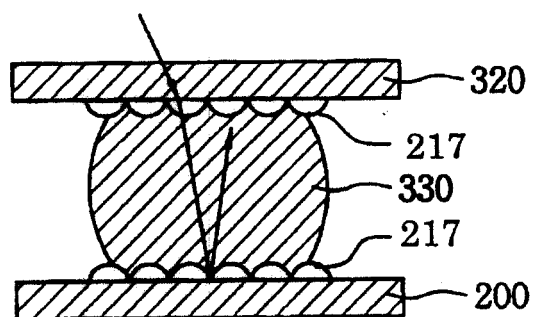


图 16B

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1575071A	公开(公告)日	2005-02-02
申请号	CN200410035079.8	申请日	2004-04-23
[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SDI株式会社		
[标]发明人	姜泰旻 宋明原 李城宅		
发明人	姜泰旻 宋明原 李城宅		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3244 H01L27/3281 H01L27/3276 H01L51/0003 H01L51/0009 H01L27/3295 H01L51/5237 H01L27/3246 H01L51/5246		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020030037244 2003-06-10 KR 1020030040808 2003-06-23 KR 1020030061163 2003-09-02 KR		
其他公开文献	CN100448062C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种具有位于阴极触点和密封接合区域上的辅助层以便容易地去除结的聚合物有机层的有机电致发光显示器及其制造方法。该有机电致发光显示器具有形成在下部绝缘衬底上的第一电极；被形成用来使得第一电极的某些部分开口在下部绝缘衬底的整个表面上的像素定义层；形成在第一电极的开口上的有机发射层；形成在有机发射层上的第二电极；用于密封第一电极、有机发射层和第二电极的顶部衬底；以及形成在下部绝缘衬底的阴极触点和密封接合区域上的辅助层。

