

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410057618.8

H01L 51/56 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)
H05B 33/12 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 100428530C

[22] 申请日 2004. 8. 20

[21] 申请号 200410057618.8

[30] 优先权

[32] 2004. 3. 24 [33] JP [31] 087527/2004

[73] 专利权人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 田村太久夫 本乡幹雄 奥中正昭

加藤真一 松崎永二 伊藤雅人

寺门正伦

[56] 参考文献

US20020142697A1 2002. 10. 3

CN1447630A 2003. 10. 8

审查员 李 莹

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 岳耀锋

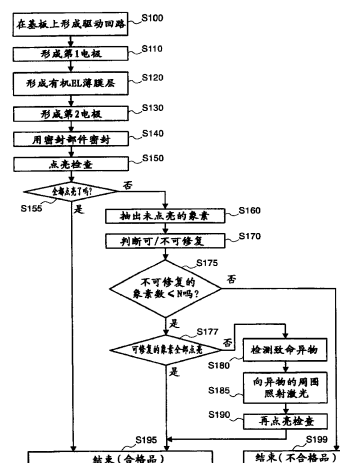
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 10 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示装置的制造方法

[57] 摘要

提供一种有机电致发光显示装置的制造方法，该有机电致发光显示装置，在第一电极层和第二电极层之间具有有机发光层，在其任一象素未点亮时，从第一电极层侧观察该象素的有机发光层，如果含有异物则把第二电极层分离成与异物接触的区域和与该区域和异物都不接触的区域。由此，可以减小点不亮的显示区域，制造显示性能优良的有机 EL 显示装置。



1.一种有机电致发光显示装置的制造方法,该有机电致发光显示装置具有:有机膜、以及夹着上述有机膜对置的用来使上述有机膜发光的第一电极层和第二电极层,且从上述有机膜发出的光通过上述第一电极层,该制造方法的特征在于包括:

第一步骤,检查上述有机膜是否发光,如果上述有机膜不发光则从上述第一电极层侧检测该有机膜内的异物;以及

第二步骤,在上述第一步骤中检测到上述异物时,把可通过上述第一电极层和上述有机膜的激光,经不包含上述异物的光路照射到上述第二电极层上,使得从上述第二电极层中除去围绕在上述异物的周围的上述第二电极层的带状区域,

其中,通过在上述第二步骤中除去上述带状区域而暴露的有机膜的区域,在存在于上述有机膜中的上述异物的上方的、上述第二电极层的岛状区域与上述第二电极层的除了上述岛状区域的其它部分分离。

2.如权利要求1所述的有机电致发光显示装置的制造方法,其特征在于:

以上述第二电极层的被上述激光照射的上述带状区域和在上述异物上方的上述第二电极层的岛状区域的面积小于等于 $2500\mu\text{m}^2$ 的方式,照射上述激光。

3. 如权利要求1所述的有机电致发光显示装置的制造方法,其特征在于:

上述第二电极的带状区域的轮廓是 $50\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ 的矩形框状。

4. 如权利要求1所述的有机电致发光显示装置的制造方法,其特征在于:

上述有机膜由蓝色发光材料、绿色发光材料、以及红色发光材料中的任一种形成;

照射上述有机膜的激光波长设置为 1064nm 而与三种上述材料无关。

5.一种有机电致发光显示装置的制造方法,该有机电致发光显示装置

具有：有机膜、以及夹着上述有机膜对置的用来使上述有机膜发光的第一电极层和第二电极层，且从上述有机膜发出的光通过上述第一电极层，该制造方法的特征在于包括以下步骤：

检查上述有机膜是否发光，如果上述有机膜不发光则从上述第一电极层侧检测该有机膜内的异物；以及

在检测到上述异物时，把可通过上述第一电极层和上述有机膜的激光，经通过上述有机膜内的上述异物的外侧的路径，从上述第一电极层侧照射到上述第二电极层上，切断围绕在上述异物上方的上述第二电极层的第一区域的外侧的上述第二电极层的带状区域，以使上述第二电极层的第一区域与上述第二电极层的除了上述第一区域的第二区域分离，该第一区域比上述异物的向上述第二电极层的面内方向看时的断面更宽，

其中，在切断上述第二电极层的上述带状区域的步骤后，上述第二电极层的上述第一区域留在上述有机膜上。

6. 如权利要求 5 所述的有机电致发光显示装置的制造方法，其特征在于：

其一侧与上述第二电极层的上述第一区域接触的上述异物是导电性异物，其中上述第一区域与上述第一电极层相对，但是上述第二电极层的上述第二区域不与上述导电性异物接触。

7. 如权利要求 5 所述的有机电致发光显示装置的制造方法，其特征在于：

通过方形激光的多次照射，切断上述第二电极层的上述带状区域，上述方形激光依次照射沿着上述第二电极层中的假想矩形的各方形区域；

上述假想矩形具有完全包围上述第二电极层的第一区域的封闭的外形。

8. 如权利要求 5 所述的有机电致发光显示装置的制造方法，其特征在于：

上述第二电极层的上述带状区域切断为完全包围上述第二电极层的

第一区域的环状。

9.一种有机电致发光显示装置的制造方法,该有机电致发光显示装置具有:有机膜、以及夹着上述有机膜对置的用来使上述有机膜发光的第一电极层和第二电极层,且从上述有机膜发出的光通过上述第一电极层,该制造方法的特征在于包括以下步骤:

从上述第一电极层侧检测与上述第二电极层接触的、在上述有机膜中的异物;以及

在检测到上述异物时,把可通过上述第一电极层和上述有机膜的激光,经隔开上述有机膜内的上述异物的外侧的路径,从上述第一电极层侧照射到上述第二电极层上,切断围绕在与上述异物接触的第一区域的周围的上述第二电极层的带状区域,以使上述第二电极层的上述第一区域与上述第二电极层的除了上述第一区域的第二区域完全分离,

其中,在切断上述第二电极层的上述带状区域的步骤后,上述第二电极层的上述第一区域留在上述有机膜上。

10.如权利要求9所述的有机电致发光显示装置的制造方法,其特征在于:

在玻璃基板上依次层叠上述第一电极层、上述有机膜、上述第二电极层,

上述激光照射到上述玻璃基板上,以照射上述第二电极层的上述带状区域。

有机电致发光显示装置的制造方法

技术领域

本发明涉及有机电致发光(EL)显示装置的制造技术,尤其涉及可以有效地制造显示性能优良的有机EL显示装置的有机EL显示装置的制造方法。

背景技术

如果在有机EL元件的有机发光层中含有异物,由于在夹持该有机发光层的电极(金属电极、透明电极)之间的短路等,会产生缺陷象素(发光不好象素、不发光象素等)。作为修正这些缺陷象素的技术,已知有专利文献1、2中记载的技术。

根据专利文献1记载的技术,从与缺陷象素对应的金属电极上用激光除去短路等的产生区域。由此,在被部分地除去的金属电极和透明电极之间的有机发光层能够良好地发光,所以修复了缺陷象素。

另外,根据专利文献2记载的技术,各象素被分割成多个象素要素,只用激光除去构成缺陷象素的象素要素中的、包含短路产生处的象素要素的金属电极。由此,可以对除包含短路位置的象素要素以外的象素要素不产生影响地修复缺陷象素。

<专利文献1>日本专利申请特开 2001-118684 号公报

<专利文献2>日本专利申请特开 2000-195677 号公报

发明内容

但是,在专利文献2记载的技术中,必须用薄膜图形把所有的象素分别分割成多个象素要素。由于必须有这样的工序,有机EL元件的制造步骤变得复杂化。

而根据对比文件1记载的技术,由于激光直接照射在异物上,异物

发生烧熔,可能会污染有机发光层。这样的污染成为有机 EL 元件的显示性能(例如,亮度等的光学特性、元件寿命)降低的原因。

为此,本发明的目的在于提供可以有效地制造显示性能优良的有机 EL 显示装置的影像显示装置的制造方法。

根据本发明的一种方式,提供一种有机电致发光显示装置的制造方法,该有机电致发光显示装置具有:有机膜、以及夹着上述有机膜对置的用来使上述有机膜发光的第一和第二电极层,且从上述有机膜发出的光通过上述第一电极层,其特征在于包括:检查上述有机膜是否发光,如果上述有机膜不发光则从上述第一电极层侧检测该有机膜内的异物的处理;以及在检测到上述异物时,把可通过上述第一电极层和上述有机膜的激光,从上述第一电极层侧经不包含上述异物的光路照射到上述第二电极层上,从上述第二电极层中除去围绕在上述异物的周围的带状区域的处理。

根据本发明,可以有效地制造显示性能优良的有机 EL 显示装置。

附图说明

通过下面的结合附图的详述,本发明的这些和其它特征、目的和优点将更加显而易见。

图1是用来说明本发明的实施方式的有机 EL 显示装置的制造步骤的流程图;

图2(a)是本发明的实施方式的有机 EL 显示装置的平面图;

图2(b)是有机 EL 显示装置的平面图上的 A-A 剖面图;

图3(a)是用来说明本发明的实施方式的叠层膜的平面图;

图3(b)是有机 EL 显示装置内的叠层膜的 B-B 剖面图;

图4是有机 EL 显示装置内的含异物的叠层膜的剖面图;

图5是用来说明本发明的实施方式的象素修复处理中的向玻璃基板照射激光的方法的图;

图6是展示本发明的实施方式的象素修复处理中可使用的激光的照射区域的形状例的图。

图 7 是展示修复前后的象素的光学显微镜照片的图；

图 8 是展示本发明的实施方式的修复后的象素和比较对象象素的各自的亮度和通电时间关系的图；

图 9 是展示有机 EL 薄膜的形成材料的吸收谱的图；

图 10 是用来比较随在象素修复中使用的激光的波长不同有机 EL 薄膜的加工特性不同的光学显微镜照片的图。

具体实施方式

下面，参照附图说明本发明的一实施方式。

首先，以将底发射型有机 EL 显示装置作为制造对象的场合为例，说明本实施方式的有机 EL 显示装置的制造步骤。

图 1 是本发明的有机 EL 显示装置的制造步骤的示意流程图。图 2 是由该制造步骤制造的有机 EL 显示装置的平面图 (a) 和其 A-A 剖面图 (b)。

首先，在玻璃基板 210 的一个面（以下称背面）210a 内以矩阵状确定的多个象素区域 200 上分别形成用来驱动象素的驱动电路层 220，并在各驱动电路层 220 上分别形成在可见光区光学透明的第一电极 230（步骤 S110）。

接着，在各第一电极 230 上分别形成有机 EL 薄膜 240（S120），在各有机 EL 薄膜 240 上分别形成在可见光区不透明的金属膜作为第二电极 250（S130）。

在这样形成的各叠层膜 270 中，如果在第一电极 230 和第二电极 250 之间流过直流电流，则夹在第一电极 230 和第二电极 250 之间的有机 EL 薄膜 240 发光。该光 L 从玻璃基板 210 的另一个面（以下称表面）210b 侧取出。但是，如果这样的通电在大气中进行，大气中的水分和污染物质侵入叠层膜 270，叠层膜 270 的发光特性会慢慢劣化。

于是，为了使叠层膜 270 与大气隔离，在与大气隔离的环境下，用例如密封罐等的密封部件 260 对已设置有叠层膜 270 的玻璃基板 210 的背面 210a 侧进行密封（S140）。由此，完成了有机 EL 显示面板。

然后,在预定的检查环境下,通过从预定的距离正面观察,进行有机 EL 显示面板的点亮检查 (S150)。

如果该点亮试验的结果是所有的像素 200 都点亮 (S155),则认定该有机 EL 显示面板是合格品 (S195),送到性能试验等的其它试验步骤。

而如果如图 7(a)所示,点亮试验的结果是多个像素 200 中有任一个像素(称为 200A)未点亮,即发现了像素缺陷 (S155),从玻璃基板 210 侧用光学显微镜观察有机 EL 显示面板的内部,进行非点亮像素的抽出 (S160)。

结果,在未点亮的像素 200A 的有机 EL 薄膜 240 内含有作为像素缺陷原因的异物 300 时,判断为该像素 200A 可以用激光修复,在除此之外的场合判断为该像素 200A 不可用激光修复 (S170)。

这样,查点可修复的像素的数目和不可修复的像素的数目,如果其结果是不可修复的像素的数目大于等于根据制品的要求规格确定的数目 N,则不对该有机 EL 显示面板用激光进行像素修复而将其排除 (S199)。相反地,如果不可修复的像素的数目小于 N,则对该有机 EL 显示面板用激光进行像素修复。

例如,在有机 EL 显示面板全体允许的缺陷数 N 为 4 时,如果不可修复的像素数 ≥ 4 ,则排除该有机 EL 显示面板,如果不可修复的像素数 < 4 ,则用激光对该有机 EL 显示面板进行修复。

如下所述地,用激光进行像素修复。

首先,检测可修复的像素内的异物 (S180)。在本实施方式中,为了高精度地检测像素内的异物的位置,把已对像素摄影的照相机的输出图像数字化,通过对该数字化图像进行图像处理,结合使用检测像素内的异物位置的图像处理系统。

然后,用比异物 300 的直径 d 长的方形缝把对驱动电路层 220 和第一电极 230 光学透明的波长的激光 M 整形后,照射到玻璃基板 210 的表面 210b 上 (S185)。

此时,如图 5(1)所示,向离从玻璃基板 210 的表面 210b 侧观察的异物 300 的轮廓位置有适当间隔的区域 m_1 照射激光 M。例如,在异物

300 的直径 d 为约 $5\mu\text{m}$ 时, 向位于一边约 $10\mu\text{m}$ 的矩形 310A 的外侧的、以把该矩形的两端延长相当于激光 M 的宽度的距离而得到的线长为了一边的方形区域 m_1 , 照射整形成长约 $20\mu\text{m}$ ×宽约 $5\mu\text{m}$ 的激光 M。上述矩形 310A 是以不与从玻璃基板 210 的表面 210b 侧看到的异物 300 的轮廓相接触的方式包围矩形 310A 而在玻璃基板 210 的表面 210b 上确定的假想的矩形。

在此使用的激光 M 通过有机 EL 薄膜 240, 且优选地, 具有对有机 EL 薄膜 240 的形成材料透射率高的波长, 从而在切断对象 (第二电极) 上可吸收更多的能量。对此后面有描述。

之后, 从玻璃基板 210 的表面 201b 照射的激光 M 通过不包含异物 300 的光路, 透过玻璃基板 210、驱动电路层 220、第一电极 230 和有机 EL 薄膜 240, 到达第二电极 250。结果, 第二电极 250 的激光照射区域被瞬间加热, 通过所谓的烧熔现象除去。

之后, 如图 3 所示, 为了使与异物 300 接触的区域 (与第一电极 230 之间因异物 300 短路的区域) 250a 与第二电极 250 完全分离, 从玻璃基板 210 的表面 210b 侧以不照射到异物 300 上的方式把同样的方形激光 M 照射多次。具体地, 如图 5 (1) ~ (4) 所示, 以多个激光照射区域 $m_1 \sim m_4$ 完全包围异物 300 和第二电极 250 的接触点, 构成封闭的图形的轮廓的方式, 向假想的矩形 310A 的外侧的与该矩形 310A 的剩余各边相接的方形区域 $m_2 \sim m_4$ 依次照射方形的激光 M。

由此, 如图 3 所示, 从第二电极 250 中除去成框状地包围异物 300 的、沿一边约 $20\mu\text{m}$ 的矩形 (外形) 的轮廓的带状区域 310, 结果, 比该区域 250b 窄的与异物 300 接触的区域 250a 呈岛状地, 从与异物 300 不接触的区域 (与第一电极 230 不短路的区域) 250b, 完全分离。

这样, 如果和异物 300 接触的区域 250a 被分离, 通过在和第一电极 230 无短路的剩余的区域 250b 与第一电极 230 之间通电, 可以使有机 EL 薄膜 240 的除了有异物 300 的区域以外的区域 (即夹在和第一电极 230 无短路的区域 250b 和第一电极 230 之间的区域) 可以发光, 可以如图 7 (b) 所示地点亮像素 200A。即, 可以修复像素缺陷, 所以可以提高制

品的生产率。

之后,再次在预定的检查环境下,通过从预定的距离正面观察来检查有机 EL 显示装置是否点亮(S190),在判断成所有的像素 200 都点亮之前,反复进行 S175~S190 的处理。由此,在可修复的像素全部点亮时,认定该有机 EL 显示面板是合格品(S195)。对该有机 EL 显示面板,与在最初的点亮检查中认定为合格品的有机 EL 显示面板同样地,进行性能试验等的其它试验。

根据以上的制造处理,(1)在有机 EL 薄膜 240 内存在异物 300 时,通过从第二电极 250 中只除去完全包围异物 300 的带状区域 310,使与异物 300 接触的岛状状的区域 250a 和与异物 300 不接触的区域(修复后的像素的用作第二电极的区域) 250b 完全分离,所以即使不把全部像素用薄膜图形分割成多个像素要素,而只对未点亮的像素进行处理,就可以修复该像素。因此,不会导致有机 EL 显示装置元件的制造步骤的复杂化。

而且,(2)如图 3 所示,激光 M 避开异物 300,只通过异物 300 的周边区域 320 到达第二电极 250,所以可以不被异物 300 吸收,平滑地切断第二电极 250。而且,(3)由于激光 M 不照射到有机 EL 薄膜 240 内的异物 300 上,由于异物 300 的飞散导致的有机 EL 薄膜 240 的污染可以被防止。

因此,根据本实施方式的有机 EL 显示装置的制造步骤,可以有效地制造显示性能优良的有机 EL 显示装置。

以上,以作为像素缺陷的原因的异物,是与第一电极 230 和第二电极 250 两者都接触的异物 300 为例进行了说明,但实际上,除这样的状态以外的状态下的异物,也是在第一电极 230 和第二电极 250 之间形成电流泄漏路径的原因。在第一电极 230 和第二电极 250 之间形成电流泄漏路径的异物的状态例示于图 4(a)~(d)。

图 4(a)中示出与第一电极 230 和第二电极 250 中的某一方相接触的导电性异物 300A,图 4(b)中示出与第一电极 230 和第二电极 250 中的任一方都不接触的导电性异物 300B。如果在有机 EL 薄膜 240 中含有这样的异物 300A、300B,在该异物 300A、300B 的位置处第一电极 230

和第二电极 250 的间隔足够窄。由此,在第一电极 230 和第二电极 250 之间施加电压时有可能在异物 300A、300B 的位置上形成电流泄漏路径。

图 4(c) 中示出由于异物 300C 的存在有机 EL 薄膜 240 的膜厚局部减薄的场合。此时,在有机 EL 薄膜 240 的膜厚减薄的部分第一电极 230 和第二电极 250 的间隔变窄。由此,不管异物 300C 有无导电性,在异物 300C 的位置上都有可能形成电流泄漏路径。

图 4(d) 中示出由于异物 300D 的存在在有机 EL 薄膜 240 中产生缺陷的场合。此时,在有机 EL 薄膜 240 的缺陷部分第一电极 230 和第二电极 250 发生短路。由此,不管异物 300D 有无导电性,在异物 300D 的位置上都形成电流泄漏路径。

对于在此作为具体例举出的异物 300A-300D,本实施方式的用激光进行的像素修复也有效,即,通过向包围从玻璃基板 210 的表面 210b 侧观察到的异物 300A-300D 的外形的带状区域上照射激光,把第二电极 250 分离成比异物 300A-300D 的外形(向着第二电极的面内方向的、异物的断面)大的岛状区域和其它区域(修复后的像素的用作第二电极的区域),可以防止在第一电极 230 和第二电极 250 之间形成电流泄漏路径。

为了确认上述效果中的(2)、(3),进行使用以下的三种样品的比较实验。

(a) 样品 1:

正常点亮的有机 EL 显示元件。

(b) 样品 2:

用根据本实施方式的制造步骤制作的有机 EL 显示元件。其中,在制造步骤中对由含 Fe、Ni、Cr 等的不锈钢系异物(直径约 $10\mu\text{m}$)导致的像素缺陷进行了修正。

(c) 样品 3:

由于在有机 EL 薄膜 240 上存在与样品 2 同样的异物,通过用激光直接照射该异物区域而修正了像素缺陷的有机 EL 显示元件。

对这些样品 1-3,进行设定成初期亮度 1000 cd/m^2 的直流电流的连续通电试验,测量其间的亮度变化。结果示于图 8。

样品 2 的亮度与样品 1 的亮度以大致相同的速度缓慢降低,而样品 3 的亮度,由于被激光照射的异物是污染源,从通电刚开始就急剧下降。而且,样品 3 的亮度减半的时间与样品 1、2 相比也明显短很多。

另外,在样品 2 的像素缺陷的修正处理中,用一次激光照射就可以平滑地除去第二电极的激光照射区域,而在样品 3 的像素缺陷的修正处理中,不锈钢系的异物吸收激光,只用一次激光照射不能完全除去第二电极的激光照射区域,所以必须在同一区域上反复三次照射激光。

从以上的结果可以确认,根据本实施方式的制造步骤,获得了与作为制品的有机 EL 显示装置有关的上述的效果。

另外,在本实施方式中,虽然从第二电极 250 中除去了包围异物 300 的矩形的带状区域 310,但只要是包围异物且容易激光加工的形状,第二电极的除去区域可以是任何一种形状。例如,第二电极的除去区域,也可以是沿除矩形以外的多边形轮廓的带状区域、环状区域(参见图 6(b)、沿异物 300 的外形的形状的带状区域(参见图 6(c))。

在本实施方式中,虽然多次照射整形成方形的激光 M,但只要能把与异物 300 接触的区域 250a 和第二电极 250 分离,以什么样的方式向玻璃基板 210 的表面 210b 照射激光 M 都可以。

例如,也可以如图 6(a)所示,通过把用缝等的光学系统整形为与异物 300 的大小对应的尺寸的矩形的框状的激光 M_1 向玻璃基板 210 的表面 210b 照射 1 次,从第二电极 250 一次除去包围异物 300 的矩形的框状区域 310。

也可以如图 6(b)所示,通过把用缝等的光学系统整形成与异物 300 的大小对应的直径的环状的激光 M_1 向玻璃基板 210 的表面 210b 上只照射一次。

也可以如图 6(c)所示,通过在玻璃基板 210 的表面 210b 内用激光的光斑扫描异物 300 的轮廓,从第二电极 250 除去沿异物 300 的外形的形状的带状区域 310A。

另外,上述制造步骤中的制造条件对作为成品的有机 EL 显示装置的品质有影响。下面说明优选的制造条件。

第一,说明第二电极的除去区域 310 的形状和尺寸。

由于第二电极的除去区域 310 及它包围的区域是有机 EL 薄膜 240 的不发光区域,第二电极的除去区域 310 的尺寸对用户的视觉有影响。于是,为了确认其影响,在预定的检查环境下,通过从预定距离正面观察,进行第二电极的除去区域 310 的形状和尺寸互不相同的修复后的象素的点亮试验。

结果,例如,在第二电极的除去区域 310 为约 $50\mu\text{m}\times\text{约 }50\mu\text{m}$ 的矩形的框状时(第二电极的除去区域 310 及它包围的区域的面积,即不发光区域的面积为约 $2500\mu\text{m}^2$),用户用肉眼看没有不舒服感,但第二电极的除去区域 310 为比这大的矩形的框状,例如 $80\mu\text{m}\times80\mu\text{m}$ 的矩形的框状时(不发光区域的面积为约 $6400\mu\text{m}^2$),用户用肉眼可以看到不发光区域是黑点。

而在第二电极的除去区域 310 为外径约 $60\mu\text{m}$ 的环状时(不发光区域的面积为约 $2827\mu\text{m}^2$),用户用肉眼看没有不舒服感,但第二电极的除去区域 310 为外径约 $80\mu\text{m}$ 的环状时(不发光区域的面积为约 $5026\mu\text{m}^2$)时,用户用肉眼可以看到不发光区域是黑点。

从这些可以确认,第二电极的除去区域 310 的尺寸对用户的视觉有影响,而且确认在作为实际制品出厂时,最好把第二电极的除去区域 310 的形状和尺寸定为不发光区域的面积小于等于 $2500\mu\text{m}^2$ 。

第二,说明象素修复用的激光 M 的波长产生的影响。

如上所述,优选地,象素修复用激光 M 具有对于有机 EL 薄膜 240 的形成材料透射率高的波长。其理由是,由于激光 M 从玻璃基板 210 侧照射,透过驱动电路层 220、第一电极 230 和有机 EL 薄膜 240 到达切断对象(第二电极 250),如果有机 EL 薄膜 240 吸收多,几乎不能到达第二电极 250;有机 EL 薄膜 240 被加热熔化,在基板的面内方向上也有热的扩散,可能得不到所希望的加工形状。

于是,为了确认有机 EL 薄膜 240 的形成材料和激光 M 的波长的关系,准备吸收特性互不相同的有机 EL 薄膜,用波长不同的激光进行与这些有机 EL 薄膜接触的第二电极的切断加工。

在此,以具有用显示图 9 所示的吸收谱的三种发光材料(兰色发光材料、绿色发光材料、红色发光材料)形成的有机 EL 薄膜的像素的第二电极,作为从 Nd:YAG 激光器得到的三种激光(波长 355nm 的紫外线、波长 532nm 的可见光(绿)、波长 1064nm 的近红外线)的切断对象。图中所示的吸收率是有机 EL 薄膜的膜厚和该有机 EL 薄膜的各波长下的吸收系数的乘积。

如图 9(a)所示,对于兰色发光材料,上述三种激光的吸收率都是 ≤ 0.1 的值。另外,如图 9(b)所示,对于绿色发光材料,上述三种激光中的波长 532nm 和波长 1064nm 的激光的吸收率是 ≤ 0.1 值,波长 355nm 的激光的吸收率为约 0.25。

而且,如图 9(c)所示,对于红色发光材料,上述三种激光中的波长 1064nm 的激光的吸收率是 ≤ 0.1 的值,波长 355nm 激光和波长 532nm 的激光的吸收率分别是约 0.5 和约 0.4。

用光学显微镜观察各第二电极的切断部的结果,确认对各发光材料有如下结果。

对于具有绿色发光材料的有机 EL 薄膜的像素,如图 10(b)所示,用对绿色发光材料的吸收率为 ≤ 0.1 的波长 532nm 的激光进行照射很好地切断第二电极,在有机 EL 薄膜中几乎不发生熔化。用对绿色发光材料的吸收率 ≤ 0.1 的波长 1064nm 的激光进行照射也获得了同样的结果。

与此不同,如图 10(a)所示,用对绿色发光材料的吸收率为约 0.25 的波长 355nm 的激光进行照射不能完全切断第二电极。

另外,对于具有红色发光材料的有机 EL 薄膜的像素,用对红色发光材料的吸收率为 ≤ 0.1 的波长 1064nm 的激光进行照射很好地切断第二电极,在有机 EL 薄膜中几乎不发生熔化。用对红色发光材料的吸收率为约 0.5 的波长 355nm 的激光和对红色发光材料的吸收率为 0.4 的 532nm 激光进行照射不能完全切断第二电极。

对于具有兰色发光材料的有机 EL 薄膜的像素,用对兰色发光材料的吸收率为 ≤ 0.1 的波长 355nm、波长 532nm 和波长 1064nm 的各激光进行照射很好地切断第二电极 250,在有机 EL 薄膜中几乎不发生熔化。

从这些可以看出,如果用对有机 EL 薄膜的形成材料的吸收率为 ≤ 0.1 的值的波长的激光,由于难以被有机 EL 薄膜吸收,所以可以有效地把第二电极切断成所想要的形状。即,已确认,如果与有机 EL 薄膜的形成材料相应地选择有机 EL 薄膜的像素修复用的激光的波长,可以不使有机 EL 薄膜熔化地以良好的效率切断第二电极 250。

另外,由于在波长 355nm、波长 532nm 和波长 1064 中,最长的波长(1064nm)的激光对各发光材料都有良好的加工结果,也可以在具有由上述三种发光材料形成的有机 EL 薄膜 240 像素的修复中一律采用波长 1064nm 的激光。另外,激光的波长越短,光束形状越能聚合得更细,在异物比较大等场合,为了缩小修复后的像素的非点亮区域,可以从能带来良好加工结果的波长的激光中选择最短波长的激光。

尽管在此描述了一些具体实施方式,但应当理解,在不脱离本发明的范围的前提下可以有各种改变。因此,本发明的保护范围不受上述细节的限制,应包含所有落入权利要求书范围内的变更。

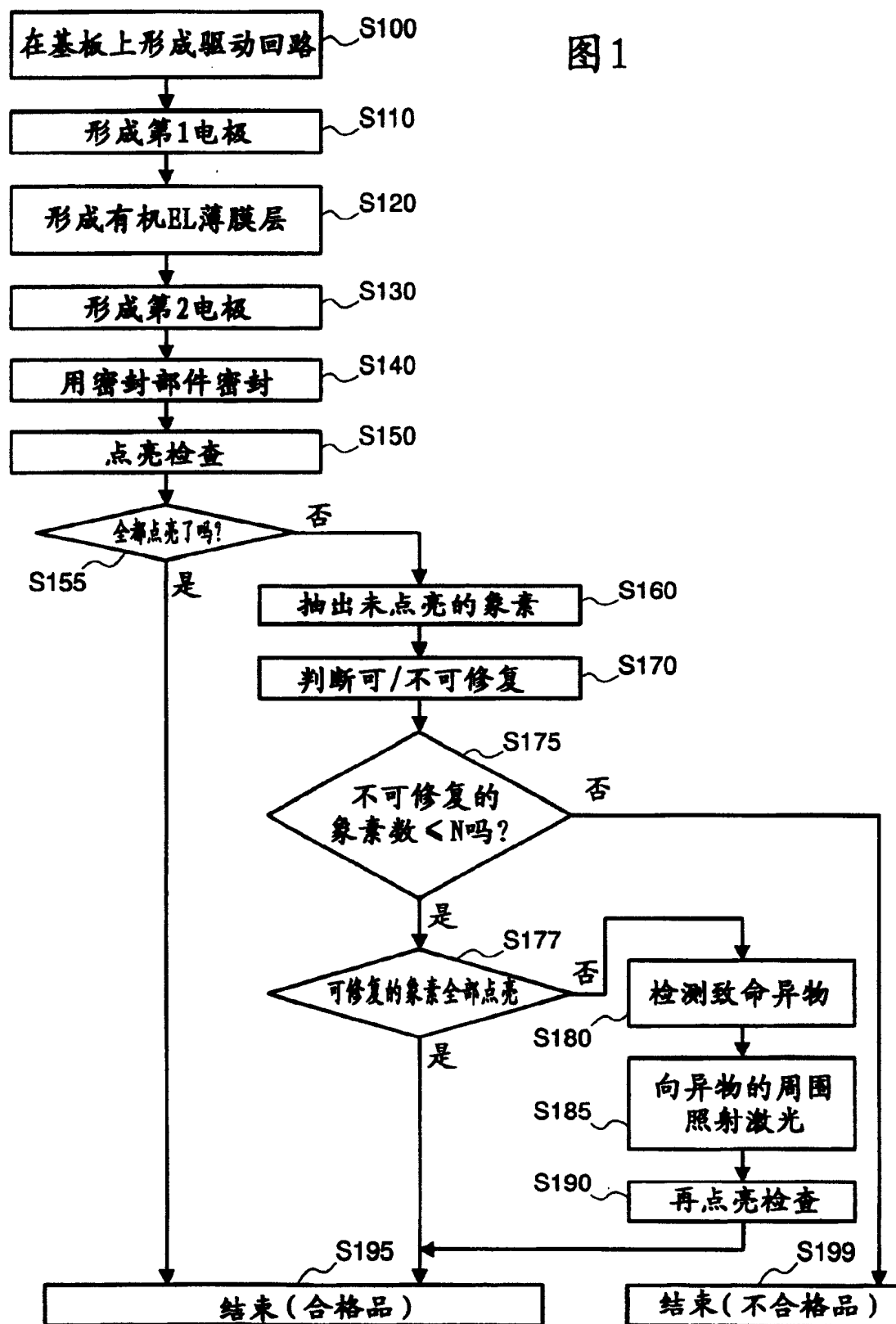
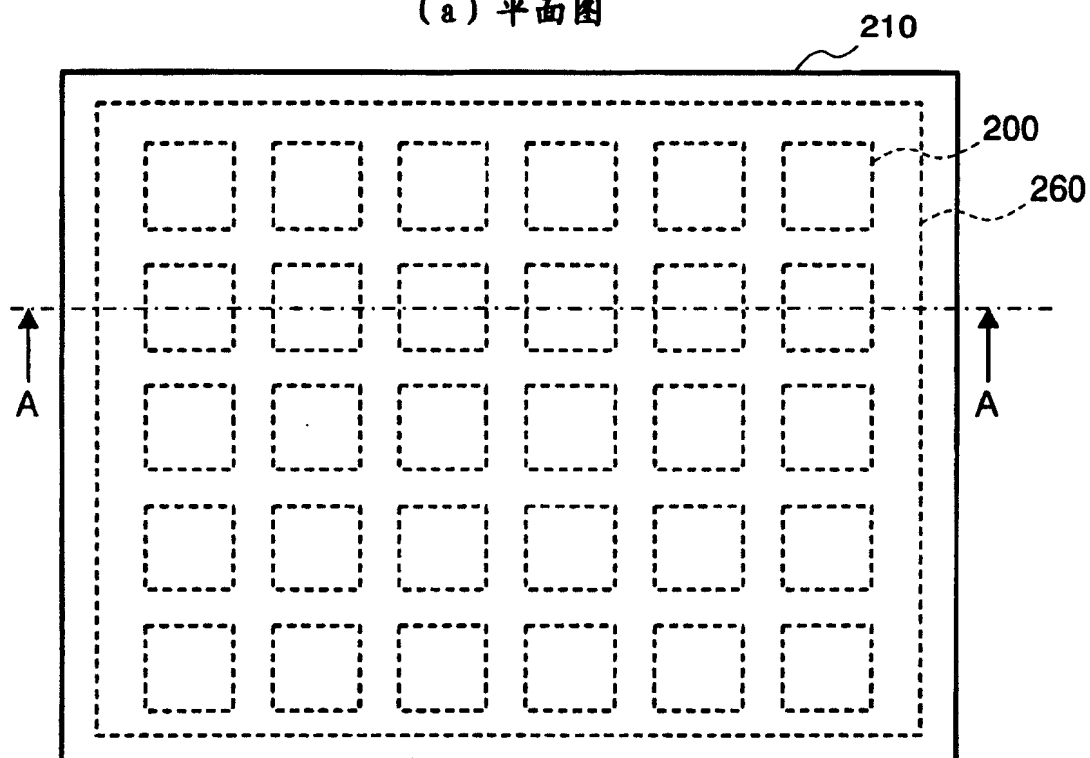


图2

(a) 平面图



(b) A-A剖面图

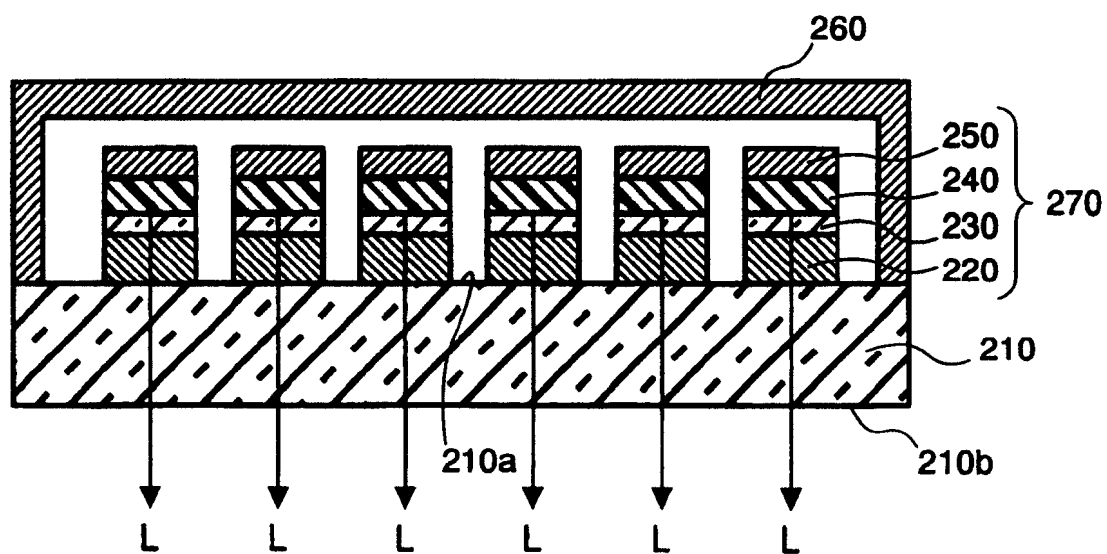
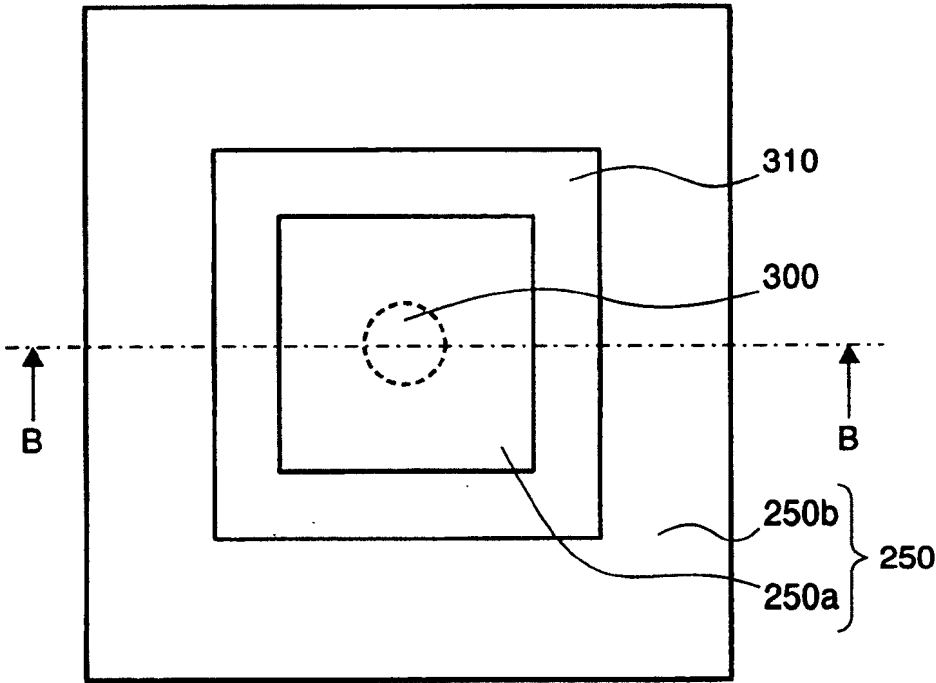


图3
(a) 平面图



(b) B-B剖面图

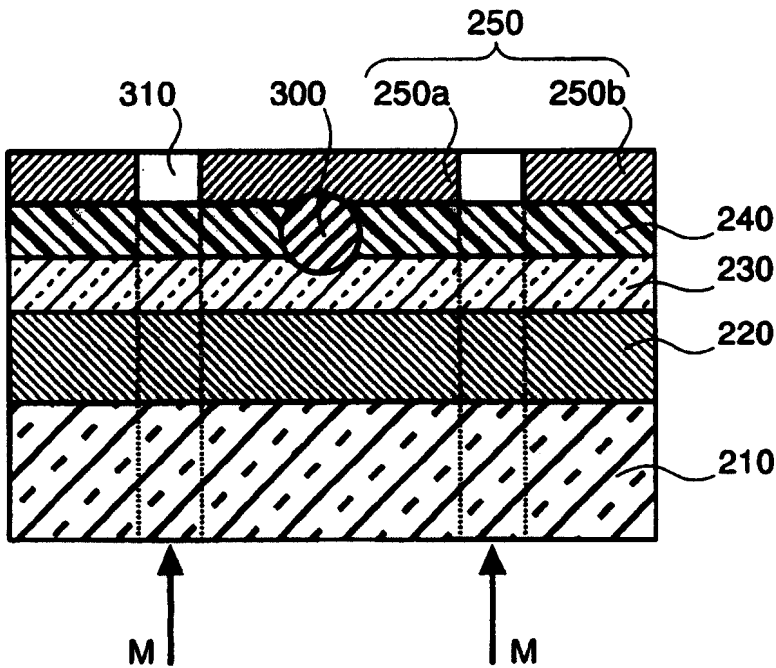


图 4

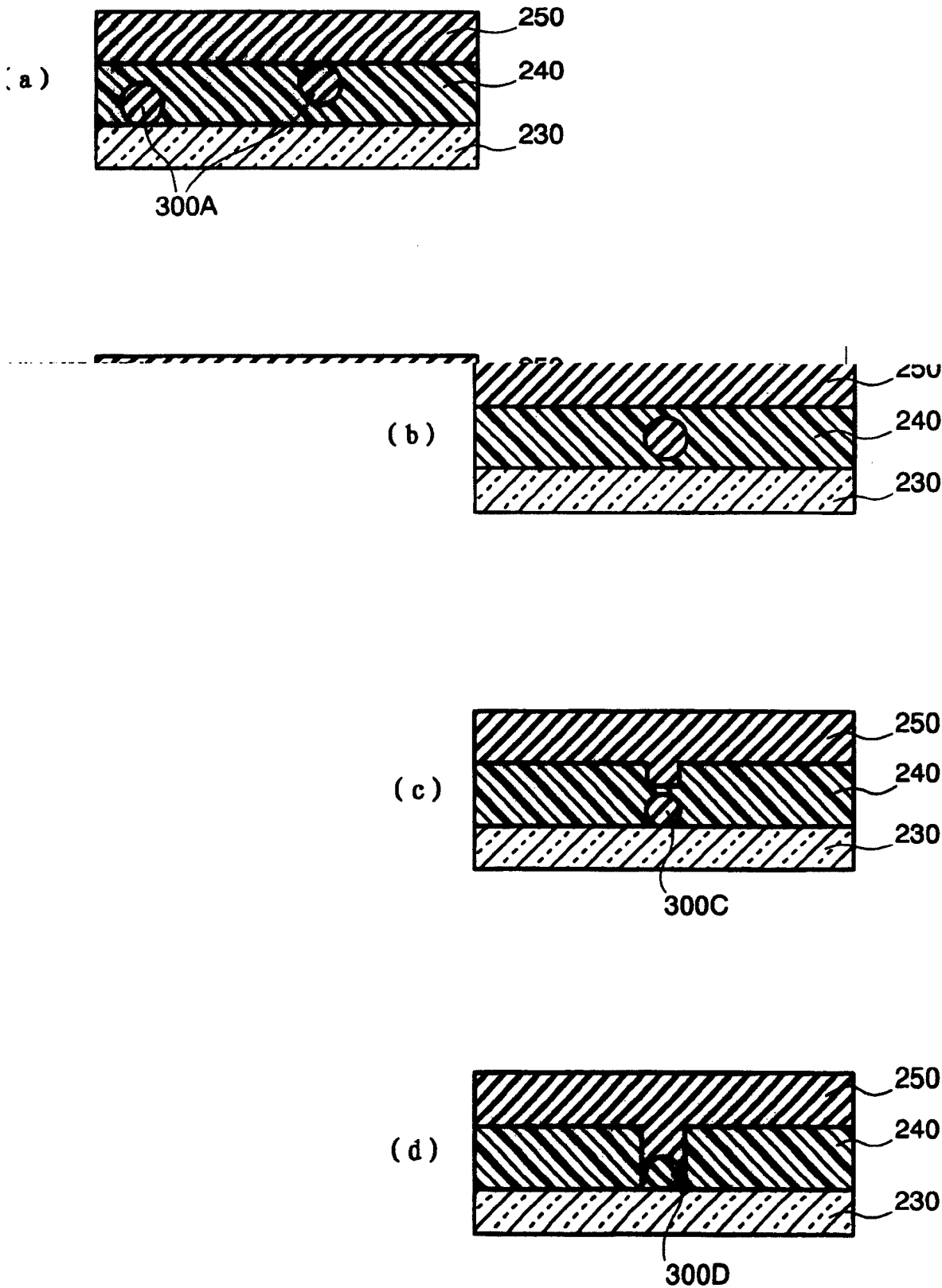


图 5

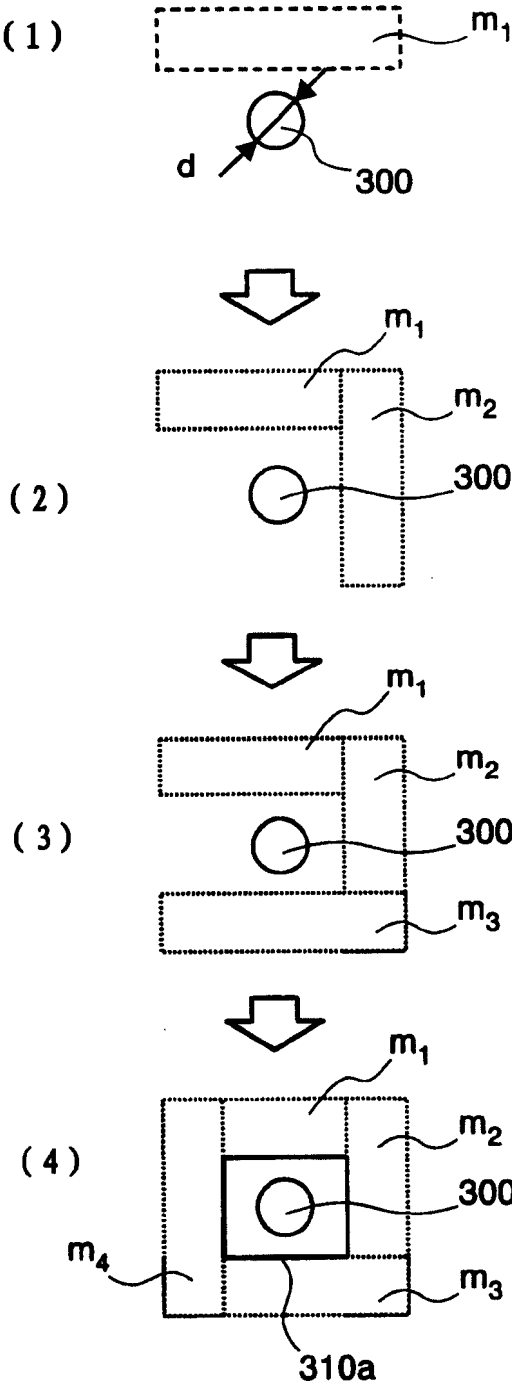


图6

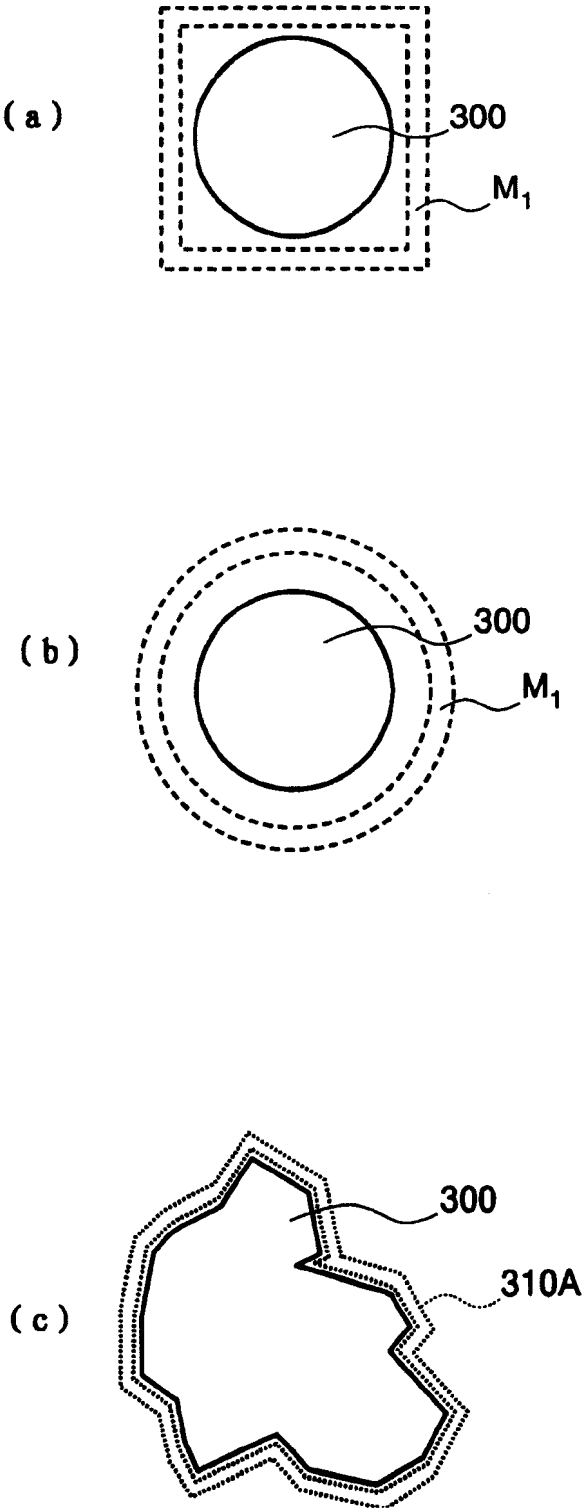
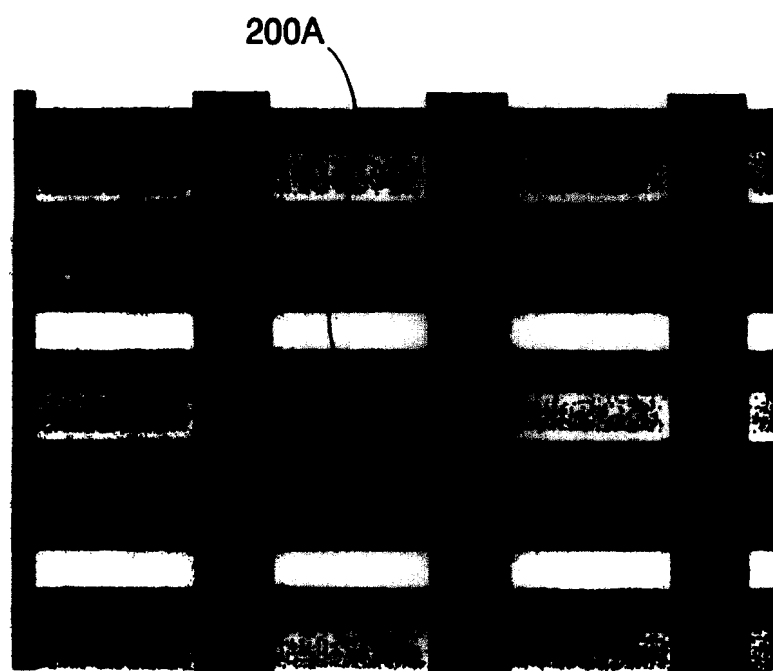
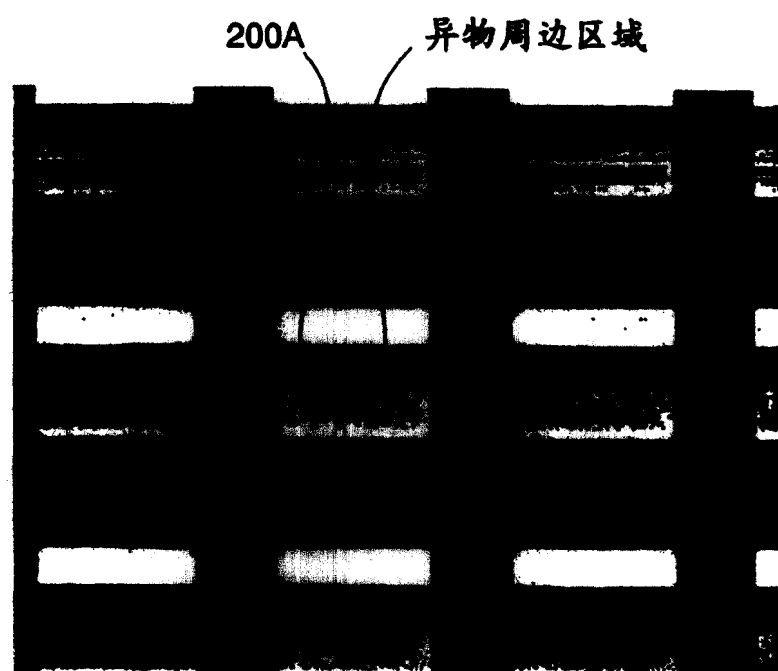


图 7



(a)



(b)

图8

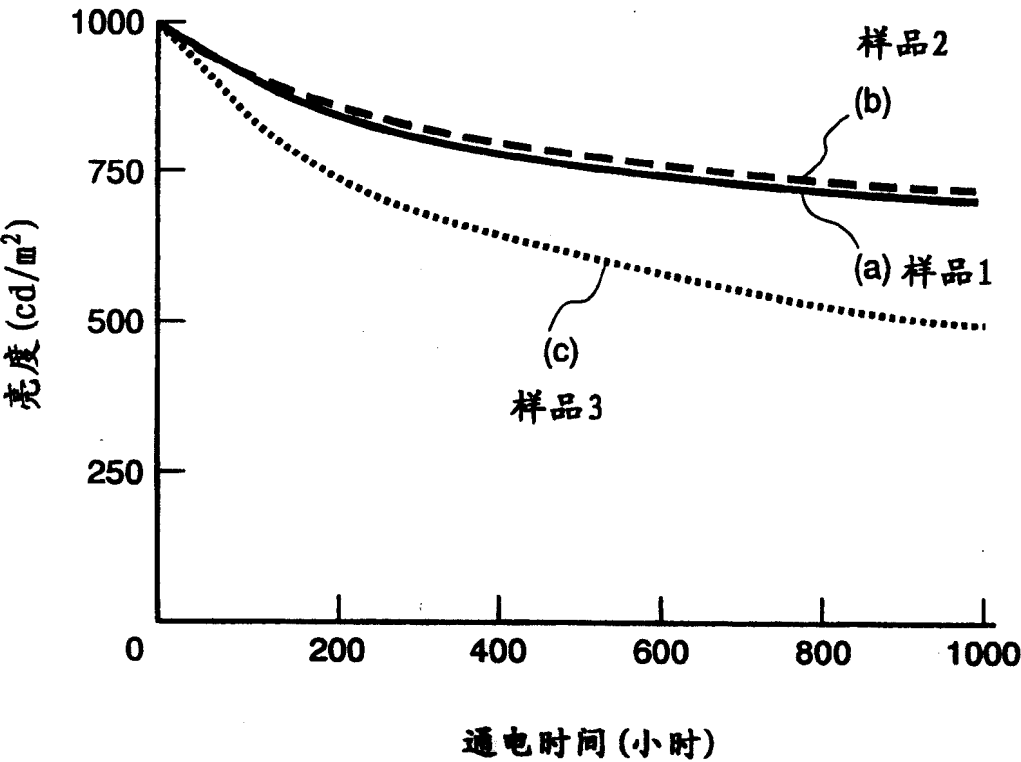


图9

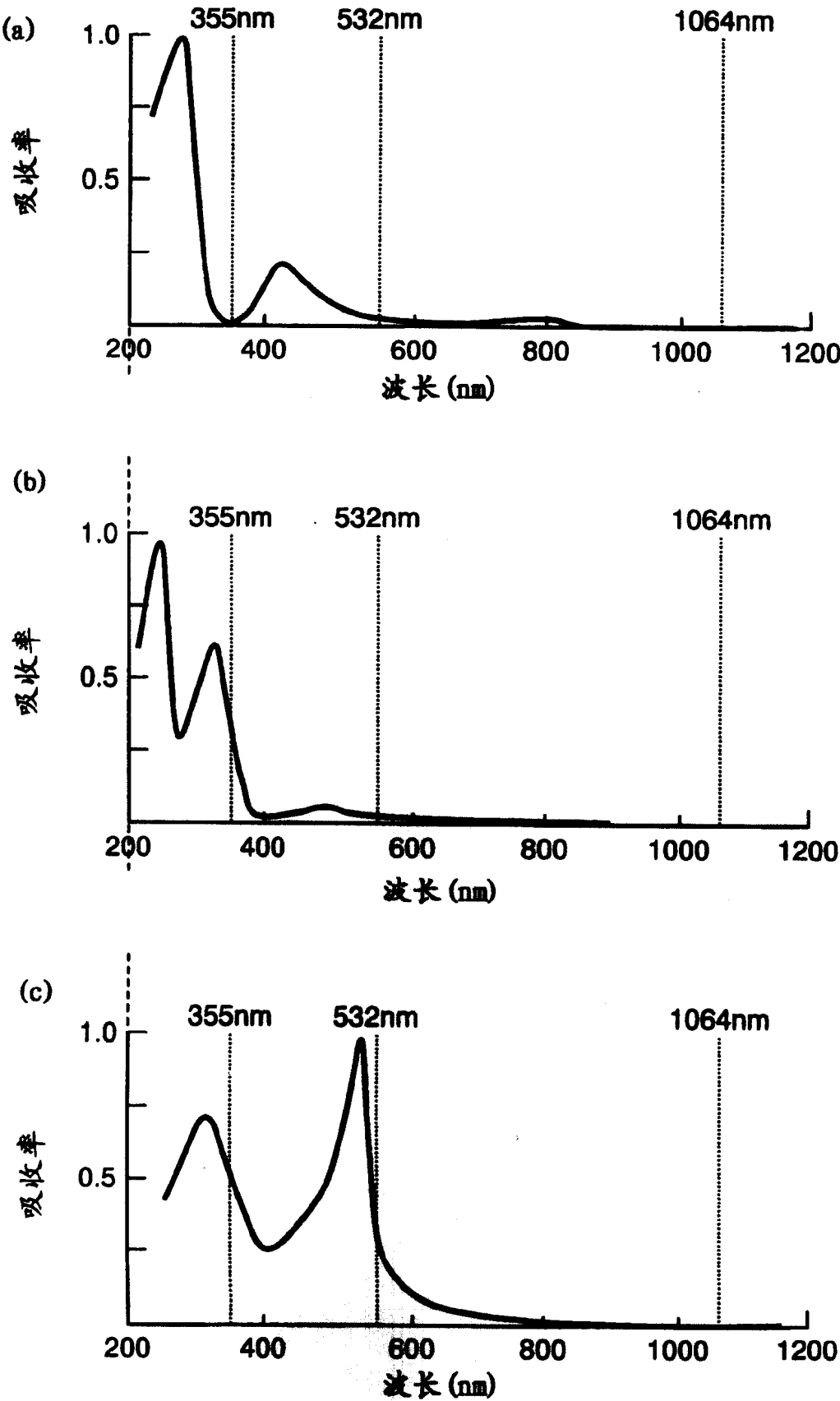
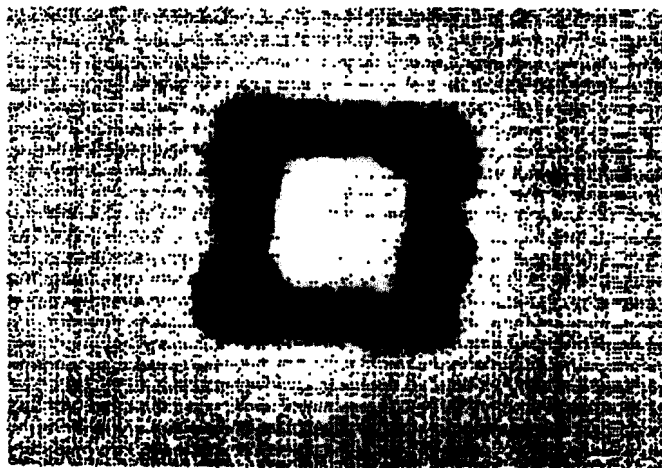
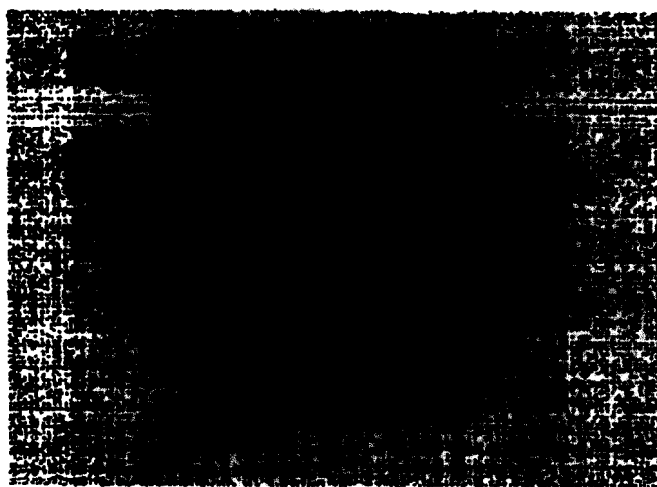


图10



(a) 激光波长: 355nm



(b) 激光波长: 532nm

专利名称(译)	有机电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	CN100428530C	公开(公告)日	2008-10-22
申请号	CN200410057618.8	申请日	2004-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	田村太久夫 本乡幹雄 奥中正昭 加藤真一 松崎永二 伊藤雅人 寺门正伦		
发明人	田村太久夫 本乡幹雄 奥中正昭 加藤真一 松崎永二 伊藤雅人 寺门正伦		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10 H05B33/22 H05B33/26 H05B33/12 G09F9/30 H01J9/00 H01L51/50 H05B33/14		
CPC分类号	H01L2251/568 H01L51/56		
审查员(译)	李莹		
优先权	2004087527 2004-03-24 JP		
其他公开文献	CN1674726A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种有机电致发光显示装置的制造方法，该有机电致发光显示装置，在第一电极层和第二电极层之间具有有机发光层，在其任一象素未点亮时，从第一电极层侧观察该象素的有机发光层，如果含有异物则把第二电极层分离成与异物接触的区域和与该区域和异物都不接触的区域。由此，可以减小点不亮的显示区域，制造显示性能优良的有机EL显示装置。

