

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H05B 33/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810169628.9

[43] 公开日 2009 年 4 月 22 日

[11] 公开号 CN 101415279A

[22] 申请日 2008.10.13

[21] 申请号 200810169628.9

[30] 优先权

[32] 2007.10.15 [33] JP [31] 2007-267713

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 甲斐和彦 松崎永二 伊藤雅人

松馆法治 岩村亮二

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 王茂华

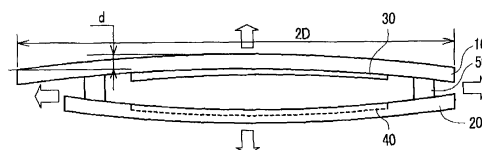
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机 EL 显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种有机 EL 显示装置，能够抑制长时间工作中的黑点生长、且寿命较长。形成有有机 EL 层(30)的元件基板(10)通过密封部(50)被设置有干燥材料(40)的密封基板(20)所密封。元件基板(10)和密封基板(20)弯曲而向外侧凸起。特别是通过使元件基板(10)向外侧弯曲，能够防止长时间工作中的黑点生长。由此能够大幅度延长有机 EL 显示装置的寿命。



1. 一种有机 EL 显示装置, 在形成有有机 EL 层的元件基板的周边上形成有密封部, 与上述元件基板相对并通过上述密封部而设置有密封基板, 其特征在于:

上述元件基板在外侧呈凸起的曲面。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

上述密封基板在外侧呈凸起的曲面。

3. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

当将上述元件基板的长径设为 $2D$, 且将上述元件基板向外侧的弯曲量设为 d 时, $d/2D$ 为 1.3×10^{-4} 以上。

4. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

当将上述元件基板的长径设为 $2D$, 且将上述元件基板向外侧的弯曲量设为 d 时, $d/2D$ 为 2.0×10^{-4} 以上。

5. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

当将上述元件基板的长径设为 $2D$, 且将上述元件基板向外侧的弯曲量设为 d 时, $d/2D$ 为 1.3×10^{-3} 以下。

6. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

当将上述元件基板的长径设为 $2D$, 且将上述元件基板向外侧的弯曲量设为 d 时, $d/2D$ 为 3.9×10^{-4} 以下。

7. 一种有机 EL 显示装置, 在形成有有机 EL 层的元件基板的周边上形成有密封部, 与上述元件基板相对并通过上述密封部而设置有密封基板, 其特征在于:

在上述有机 EL 显示装置的内侧填充有气体, 上述有机 EL 显示装置的内侧相对于大气压为正压,

上述元件基板在外侧呈凸起的曲面。

8. 根据权利要求 7 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

上述填充的气体为氮。

9. 根据权利要求 7 所述的有机 EL 显示装置, 其特征在于:

当将上述元件基板的长径设为 $2D$, 且将上述元件基板向外侧的弯曲量设为 d 时, $d/2D$ 为 1.3×10^{-3} 以下。

10. 一种有机 EL 显示装置, 在形成有有机 EL 层的元件基板的周边上形成有密封部, 与上述元件基板相对并通过上述密封部而设置有密封基板, 其特征在于:

上述密封部为紫外线固化树脂, 通过上述紫外线固化树脂在气压低于大气压的氮环境中粘接上述元件基板和上述密封基板, 然后, 使紫外线固化树脂在气压与大气压相同的氮环境中进行紫外线固化,

上述元件基板在外侧呈凸起的曲面。

11. 一种有机 EL 显示装置, 在形成有有机 EL 层的元件基板的周边上形成有密封部, 与上述元件基板相对并通过上述密封部而设置有密封基板, 其特征在于:

上述密封部为紫外线固化树脂, 通过上述紫外线固化树脂在气压与大气压相同的氮环境中粘接上述元件基板和上述密封基板, 然后, 使紫外线固化树脂在气压大于大气压的氮环境中进行紫外线固化,

上述元件基板在外侧呈凸起的曲面。

有机 EL 显示装置

技术领域

本发明涉及显示装置，尤其涉及在长时间工作中不增加黑点等像素缺陷且改善了使用寿命特性的有机 EL 显示装置。

背景技术

液晶显示装置、有机 EL 显示装置等由于其画面平且厚度薄，因此作为监视器、TV 等中的平板显示器其需求正在增大。有机 EL 显示装置是自发光的，因此，由于视角特性优异、且不使用背光源这样的特征，作为显示器在各种应用领域中具有应用前景。

有机 EL 层由多层有机薄膜形成，但具有当存在水分时发光特性恶化这样的问题。为此，对于形成有有机 EL 层的元件基板，利用玻璃的密封基板或金属等密封壳对有机 EL 层进行密封，保护有机 EL 层不受水分影响。

“专利文献 1”中记载了如下内容：将形状记忆合金用于保护有机 EL 层的密封壳，形成具有曲面的有机 EL 显示装置。即，“专利文献 1”中记载了：在平的元件基板上形成有机 EL 层等之后，用由形状记忆合金形成的密封壳对元件基板进行密封，然后将有机 EL 显示装置加热至形状记忆合金的形态变化温度以上，由此使元件基板具有曲面。该文献记载的是元件基板向外侧凸起、并且密封壳向内侧凸起的结构。

在“专利文献 2”中记载有如下结构：使用可由压力而挠性变形的材料作为密封壳，从而缓和有机 EL 显示装置的热冲击。即，在形成有机 EL 层的内部填充惰性气体，当该气体因温度而膨胀、收缩时，会压迫密封部而使密封特性恶化，但通过使用可挠性变形的材料作为密封壳，可以缓和该冲击。该文献中记载了密封壳可以向外侧凸

起或向内侧凸起的结构，但元件基板和密封部是平的。

专利文献 1：日本特开 2001 - 118680 号公报

专利文献 2：日本特开 2001 - 217069 号公报

发明内容

有机 EL 层存在水分时，会特性恶化，变得不发光。该不发光的部在画面中呈现为黑点。该黑点在长时间工作后会增大面积，增多数量。这是因为水分的影响时间长时会慢慢地表现出来。即认为有机 EL 层通过密封部而用密封基板对元件基板进行密封，由此进行保护以免受到外部影响，但长时间中大气中的水分通过密封部慢慢浸入内部，侵袭有机 EL 层。

本发明在于改良有机 EL 显示装置的密封结构，抑制来自外部的水分的侵入，抑制黑点的增加，延长有机 EL 显示装置的寿命。

本发明是为解决以上课题而完成的，因此在通过密封材料而用密封基板密封形成有有机 EL 层的元件基板的有机 EL 显示装置中，使元件基板向外侧弯曲，由此防止来自外部的水分浸入，抑制黑点的增加或黑点的生长。具体方案如下。

(1) 一种有机 EL 显示装置，在形成有有机 EL 层的元件基板的周边形成有密封部，与上述元件基板相对并通过上述密封部而设置有密封基板，其特征在于：上述元件基板在外侧呈凸起的曲面。

(2) 根据 (1) 所述的有机 EL 显示装置，其特征在于：上述密封基板在外侧呈凸起的曲面。

(3) 根据 (1) 所述的有机 EL 显示装置，其特征在于：将上述元件基板的长径（长度）设为 $2D$ ，上述元件基板向外侧的弯曲量设为 d 时， $d/2D$ 为 1.3×10^{-4} 以上。

(4) 根据 (1) 所述的有机 EL 显示装置，其特征在于：将上述元件基板的长径设为 $2D$ ，上述元件基板向外侧的弯曲量设为 d 时， $d/2D$ 为 2.0×10^{-4} 以上。

(5) 根据 (1) 所述的有机 EL 显示装置，其特征在于：将设上

述元件基板的长径设为 $2D$ ，上述元件基板向外侧的弯曲量为 d 时， $d/2D$ 为 1.3×10^{-3} 以下。

(6) 根据 (1) 所述的有机 EL 显示装置，其特征在于：将设上述元件基板的长径设为 $2D$ ，上述元件基板向外侧的弯曲量设为 d 时， $d/2D$ 为 3.9×10^{-4} 以下。

(7) 一种有机 EL 显示装置，在形成有有机 EL 层的元件基板的周边形成有密封部，与上述元件基板相对并通过上述密封部而设置有密封基板，其特征在于：在上述有机 EL 显示装置的内侧填充气体，上述有机 EL 显示装置的内侧相对于大气压为正压，上述元件基板在外侧呈凸起的曲面。

(8) 根据 (7) 所述的有机 EL 显示装置，其特征在于：上述填充的气体为氮。

(9) 根据 (7) 所述的有机 EL 显示装置，其特征在于：将上述元件基板的长径设为 $2D$ ，上述元件基板向外侧的弯曲量设为 d 时， $d/2D$ 为 1.3×10^{-3} 以下。

(10) 一种有机 EL 显示装置，在形成有有机 EL 层的元件基板的周边形成有密封部，与上述元件基板相对并通过上述密封部而设置有密封基板，其特征在于：上述密封部为紫外线固化树脂，利用上述紫外线固化树脂在气压低于大气压的氮环境中粘接上述元件基板和上述密封基板，然后，使紫外线固化树脂在气压与大气压相同的氮环境中进行紫外线固化，上述元件基板在外侧呈凸起的曲面。

(11) 一种有机 EL 显示装置，在形成有有机 EL 层的元件基板的周边形成有密封部，与上述元件基板相对并通过上述密封部而设置有密封基板，其特征在于：上述密封部为紫外线固化树脂，利用上述紫外线固化树脂在气压与大气压相同的氮环境中粘接上述元件基板和上述密封基板，然后，使紫外线固化树脂在气压大于大气压的氮环境中进行紫外线固化，上述元件基板在外侧呈凸起的曲面。

根据本发明，由于使形成有有机 EL 层的元件基板向外侧弯曲，因此可以抑制来自外部的水分的浸入，防止黑点的生长。因此能够实

现寿命特性优良的有机 EL 显示装置。

另外，根据本发明，通过使元件基板或密封基板向外侧弯曲，能够在形成有有机 EL 层的部分中，扩大元件基板和密封基板的距离，因此在从外部对元件基板或密封基板施加了压力的情况下，能够防止元件基板与密封基板接触而破坏有机 EL 层。

另外，根据本发明，使用 UV 固化树脂的密封部来密封元件基板和密封基板时，通过控制使用 UV 固化树脂粘接元件基板和密封基板时的氮环境的氮的压力、和使 UV 固化树脂固化时的氮环境的氮的压力，即使使用相同的元件基板或密封基板，也能够调整元件基板或密封基板弯曲而向外侧凸起的量。

附图说明

图 1 是本发明的有机 EL 显示装置的剖视图。

图 2 是现有的有机 EL 显示装置的剖视图。

图 3 是表示元件基板的弯曲量和黑点生长的关系的曲线图。

图 4(a) ~ 图 4(d) 是表示元件基板的弯曲量的测量方法的图。

图 5 是元件基板的弯曲量的测量例。

图 6(a) 和图 6(b) 是表示元件基板弯曲量的极限值的图。

图 7(a) 和图 7(b) 是表示元件基板和密封基板粘合前的状态的图。

图 8 是表示元件基板和密封基板的粘合工序的图。

图 9 是表示对 UV 固化树脂进行 UV 固化来进行密封的工序的图。

图 10(a) ~ 图 10(c) 是表示工序中的氮环境的压力和有机 EL 显示装置的剖面的关系的图。

图 11 是元件基板和密封基板粘合工序的其他例子。

图 12 是对 UV 固化树脂进行 UV 固化来进行密封的工序的其他例子的图。

具体实施方式

按照实施例来公开本发明的详细内容。

[实施例 1]

图 1 是本发明的有机 EL 显示装置的概略剖视图。在图 1 中，在元件基板 10 上形成有以有机 EL 层 30 为代表的布线、薄膜晶体管（TFT）等。有机 EL 层 30 不耐水，因此用密封基板 20 来保护有机 EL 层 30。在图 1 中，密封基板 20 由玻璃形成。密封基板 20 通过密封部 50 与元件基板 10 粘接，密封有机 EL 显示装置。

在密封基板 20 的内侧形成有凹部，在该凹部中设置干燥材料 40（其中，在顶部发光方式中，避开显示部而在该凹部设置干燥材料 40）。这是为了利用干燥材料 40 吸收存在于密封的内部的水分，保护有机 EL 层 30 不受水分侵袭的缘故。在这样形成的有机 EL 显示装置的内部填充有惰性气体。

本发明的特征在于有机 EL 显示装置的元件基板 10 向外侧弯曲成凸形。作为这样使元件基板 10 弯曲而向外侧凸起的方法，具有将有机 EL 显示装置内部相对于大气设定为正压的方法。此时，元件基板 10 和密封基板 20 弯曲而向外侧凸起。在这种情况下，元件基板 10、密封基板 20 和密封部 50 等在图 1 箭头所示的方向上受到应力。当为这种结构时，有机 EL 显示装置的内部不容易受到外部气体的影响，这将根据后面说明的实验来明确。

图 2 是现有的有机 EL 显示装置的概略剖视图。图 2 所示的有机 EL 显示装置的结构部件与图 1 中说明的相同。图 2 与图 1 的不同点在于有机 EL 显示装置内部相对于大气为负压。因此，元件基板 10、密封基板 20 等弯曲而相对于外侧成为凹陷。在这种情况下，元件基板 10、密封基板 20、密封部等如图 2 的箭头所示那样受到向内侧的压迫。这种向内侧的压迫对有机 EL 显示装置的寿命产生恶劣影响。

图 3 比较了如图 1 所示的本发明的结构那样、元件基板 10 或密封基板 20 向外侧凸起的情况和、图 2 所示的现有结构那样、元件基板 10 或密封基板 20 相对于外侧为凹陷的情况下的黑点变化。在图 3 中，横轴是元件基板 10 的弯曲量。即在表示本发明的图 1 中，元件

基板 10 向外侧弯曲的量是 d 。而在表示现有例的图 2 中, 元件基板 10 向内侧弯曲的量是 d 。在图 3 的横轴上, d 为正时元件基板 10 向外侧凸起, d 为负时元件基板 10 相对外侧成为凹陷。其中, 元件基板 10 的直径 $2D$ 为 76mm。

图 3 的纵轴表示黑点的生长 g 。即研究了初期状态下原本存在的尺寸为 $20\mu\text{m}$ 的黑点变为多大。当然, 黑点的生长 g 越小越好。图 3 的结果是加速试验的结果。即, 研究了将有机 EL 显示装置放置在温度 40°C 、湿度 90% 的恒温槽内, 经过 1000 时间后, 尺寸为 $20\mu\text{m}$ 的黑点变为多大。

如图 3 所示, d 为正、即元件基板 10 向外侧凸起时, 黑点的生长较小。在这种情况下, 示出向外侧凸起时的量 d 越大黑点的生长越小的趋势。例如, 在向外侧的弯曲 d 为 $15\mu\text{m}$ 时, 黑点的生长为 $80\mu\text{m}$, 在向外侧的弯曲 d 为 $25\mu\text{m}$ 时, 黑点的生长为 $60\mu\text{m}$ 。

而 d 为负、即元件基板 10 向内侧弯曲时, 黑点的生长急剧变大。例如, 向内侧的弯曲量为 $15\mu\text{m}$ 时, 黑点的生长为 $50\mu\text{m}$, 向内侧的弯曲量为 $25\mu\text{m}$ 时, 黑点的生长为 $600\mu\text{m}$ 。这样, 由于元件基板 10 的弯曲方向为外侧或内侧而在黑点的生长中产生较大的差异。进而根据图 3 可知, 与元件基板为平板的情况、即 d 为 0 的情况相比, 元件基板 10 向外侧弯曲时黑点的生长较少。

图 3 是对元件基板 10 进行测量的结果, 根据图 1 和图 2 的结构, 当元件基板 10 向外侧凸起时, 密封基板 20 也向外侧凸起, 当元件基板 10 相对于外侧凹陷时, 密封基板 20 也相对于外侧凹陷。在本发明中, 特别重要的是元件基板 10 向外侧凸起。

图 4(a) ~ 图 4(d) 是表示图 3 中测量的有机 EL 显示装置的俯视图和弯曲量的测量方法的图。图 4(a) 是有机 EL 显示装置的俯视图。在图 4(a) 中, 在元件基板 10 上通过密封部 50 而相对地设置有密封基板 20。在元件基板 10 上形成有用于连接外部信号线、电源等的端子部 11, 因此大于密封基板 20。在图 4(a) 所示的箭头方向上扫描测量器的端子。由于测量元件基板 10 的弯曲, 所以测量图 4(a)

的内侧。测量器使用 Tencor 公司生产的台阶差·表面粗糙度·微细形状测量装置 p-15。

图 4 (b) 是测量结果的一个例子。有机 EL 显示装置设置在测量台之上进行测量, 一般而言, 测量台会微微倾斜, 因此用测量器测得的结果如图 4 (b) 那样, 数据也得到倾斜的结果。对此, 进行所谓的调平 (leveling) 操作, 为图 4 (c)。图 3 的横轴 d 绘出图 4 (c) 所示的值 c。另外, 当在元件基板 10 上存在损伤、异物等时, 如图 4 (d) 所示, 会在数据中部分产生异常点 e, 但忽视该异常而将图 4 (d) 中的 c 值取为图 3 的横轴 d。

图 5 是如图 4 (a) ~ 图 4 (d) 那样测得的实际测量例。在图 5 中, 元件基板 10 的长径为 76mm。向外侧的弯曲量为 0.012mm, 该值被描绘在图 3 的横轴上。图 3 中, 制作有机 EL 显示装置使得元件基板 10 为各种弯曲量, 对各种有机 EL 显示装置进行图 5 那样的测量, 测量 d, 进行加速试验。

如图 3 所示, 当使元件基板 10 向外侧凸起时, 黑点生长较小。但是, 即使向外侧凸起也存在极限。决定该极限的条件之一是有机 EL 显示装置的几何形状。图 6 (a) 和图 6 (b) 示出其状态。图 6 (a) 是有机 EL 显示装置的剖视图, 图 6 (b) 是图 6 (a) 的局部放大图。如图 6 (a) 所示, 密封部 50 不是形成在元件基板 10 或密封基板 20 的端部, 而是形成在距离端部为 f 的内侧。在这种情况下, 当元件基板 10 或密封基板 20 弯曲而向外侧凸起时, 元件基板 10 和密封基板 20 的端部相接触。在该状态下, 会施以较强的剥离密封部的力, 从而使密封特性恶化。因此, 不能使元件基板 10 或密封基板 20 弯曲至达到这种状态。

图 6 (b) 是说明该极限的图。图 6 (b) 是放大图 6 (a) 的一侧的图。在图 6 (b) 中, 从密封部 50 的中心到元件基板 10 的端部的距离为 f。如图 6 (a) 所示, 有机 EL 显示装置的直径为 2D, 图 6 (b) 示出的从有机 EL 显示装置的端部到中心的距离为 D。在图 6 (b) 中, 元件基板 10 弯曲, 由此形成在端部附近的角为 θ 。另外, 将密封

部 50 的间距的一半设为 t ，将从元件端部到基板中心的元件基板 10 的弯曲量设为 F ，将从元件端部到基板中心的元件基板 10 的弯曲量设为 T 。这样，几何形状规定的极限弯曲量如下。即，

$$t/f = \tan \theta = T/D \quad \dots \dots (1)$$

$$T = Dt/f \quad \dots \dots (2)$$

$$F \leq T - t \quad \dots \dots (3)$$

元件基板 10 长径的一半的 D 为 38mm，密封部 50 的间距的一半为 0.1mm，从元件基板 10 的端部密封部 50 的中心的距离为 1.2mm，来自元件基板 10 的端部的弯曲量 T 为 3.2mm，来自密封部 50 的弯曲量 F 为 3.1mm。这样，根据几何尺寸导出的极限弯曲量为非常大的值。

但是，实际上不使元件基板 10 产生这么大的弯曲也能如图 3 所示，得到防止黑点生长的充分效果。作为使有机 EL 显示装置的元件 10 向外侧弯曲的方法，具有使有机 EL 显示装置的内部为正压，使元件基板 10 和密封基板 20 膨胀，从而使元件基板 10 和密封基板 20 弯曲的方法。在这种情况下，在有机 EL 显示装置的内部形成很大的压力时，密封部 50 被破坏。

因此，当使有机 EL 显示装置内部为正压、使元件基板 10 或密封基板 20 向外侧弯曲时，图 5 等中定义的弯曲量 d 在元件基板 10 的长径为 76mm 的情况下，为 $100 \mu\text{m}$ 即可。此时的元件基板 10 的端部的角度 θ 为 2.6×10^{-3} 弧度，即为 0.15 度。另外，从图 3 可知，元件基板 10 的直径为 76mm 时，即使为 $30 \mu\text{m}$ 左右的弯曲也能得到较大的效果。此时的元件基板 10 的端部的角度 θ 为 7.8×10^{-4} 弧度，即为 0.045 度。

如以上那样，元件基板 10 的长径为 76mm 时，使元件基板 10 为 $30 \mu\text{m}$ 左右或为 $100 \mu\text{m}$ 左右，并向外侧弯曲，由此能够防止黑点的生长。基板的尺寸不同时也能类似地适用。即，基板尺寸在长径为 152mm 时，使元件基板 10 弯曲 $60 \mu\text{m}$ 或 $200 \mu\text{m}$ 即可。即，通过规定弯曲量 d 和基板的长径 $2D$ 的比，能够获得黑点不生长的弯曲量。

基板长径 $2D$ 为 76mm 时，向外侧的弯曲 d 为 $100 \mu\text{m}$ 时，则 $d/2D$

$= 1.3 \times 10^{-3}$, 当基板长径 $2D$ 为 76mm 时, 向外侧的弯曲为 $30 \mu\text{m}$ 时, 则 $d/2D = 3.9 \times 10^{-4}$ 。即, 当使元件基板 10 或密封基板 20 的弯曲量与先前的例子对应而进行标准化时, $d/2D$ 为 1.3×10^{-3} 以下或为 3.9×10^{-4} 以下即可。

当然, 从产品制造的观点考虑, 元件基板 10 或密封基板 20 的弯曲量太小时难以进行品质管理。基于这样的观点, 元件基板 10 例如为 76mm 时, 能使元件基板 10 的弯曲量 d 为 $10 \mu\text{m}$ 以上。只要弯曲量 d 为 $10 \mu\text{m}$ 左右, 根据图 3 可以将黑点的生长抑制为 $90 \mu\text{m}$ 左右。该量与现有例相比, 得到大幅度改善。进一步如图 3 所示, 使弯曲量 d 为 $15 \mu\text{m}$ 以上, 能够使黑点的生长为 $80 \mu\text{m}$ 以下。

对元件基板 10 的长径为 76mm、弯曲量为 $10 \mu\text{m}$ 的情况和弯曲量为 $15 \mu\text{m}$ 的情况进行标准化时如下所述。即, 将元件基板 10 的长径取为 $2D$, 弯曲量 d 取为 $10 \mu\text{m}$ 时, 则 $d/2D$ 为 1.3×10^{-4} 。另外, 将弯曲量 d 取为 $15 \mu\text{m}$ 时, 则 $d/2D$ 为 2.0×10^{-4} 。即, 通过使 $d/2D$ 为 1.3×10^{-4} 以上、优选为 2.0×10^{-4} 以上, 能够成品率较好地制造品质良好的有机 EL 显示装置。

如以上那样, 根据本发明, 通过使元件基板 10 向外侧弯曲, 能够抑制水分对形成在元件基板内侧的有机 EL 层 30 的影响, 抑制黑点的生长。本发明的又一效果是能够防止所谓的按压黑点。所谓按压黑点由于按压有机 EL 显示装置的元件基板、密封基板或元件基板和密封基板这两者时产生的黑点而导致有机 EL 层被破坏, 因此在按压元件基板等后的 10 秒内成为黑点。即, 按压黑点是由于有机 EL 层被机械性破坏而产生的。

有机 EL 层 30 层叠有 5 层左右的极薄的有机层。有机 EL 层 30 即使是共 5 层总共也不到 200nm。因此, 当从外部对有机 EL 层 30 施加力时, 容易损坏。具体而言, 当从外部对元件基板 10 或密封基板施加力, 从而使密封基板 20 与有机 EL 层 30 接触时, 产生有机 EL 层 30 被破坏或有机 EL 层 30 与密封基板 20 粘合而剥离这样的现象。

根据图 1 所示的本发明, 由于元件基板 10 和密封基板 20 向外侧

凸起，原本密封基板 20 与有机 EL 层 30 的距离较大，所以密封基板 20 与有机 EL 层 30 的接触机会较小。除此之外，由于元件基板 10 或密封基板 20 向外侧凸起，因此抵抗从外部向内侧的外力的反作用力比元件基板 10 或密封基板 20 为平板的情况或向内侧弯曲的情况大。

这样，根据本发明，不能能够防止通常的黑点，还能够防止由于对元件基板或密封基板 20 施加的外力而导致有机 EL 层 30 被破坏所产生的按压黑点。

[实施例 2]

图 7(a) ~ 图 12 示出制造元件基板 10 或密封基板 20 向外侧凸起的有机 EL 显示装置的制造方法的例子。图 7(a) 是形成有机 EL 层 30 后的密封前的元件基板 10。元件基板 10 由玻璃形成，该状态下为平板。另外，图 7(a) 所示的元件基板 10 上实际上不仅形成有机 EL 层 30，还形成有控制信号的 TFT、信号线、电源线等。

图 7(b) 是密封基板 20。在密封基板 20 的内侧形成有凹部，在该凹部（在顶部发光方式中，避开显示部）设置有干燥材料 40。作为密封基板 20 使用玻璃，设置干燥材料 40 的凹部通过喷沙 (sandblast) 或蚀刻来形成。密封基板 20 的周边设置有作为 UV 固化树脂的密封部 50。

这样，分别制作元件基板 10 和密封基板 20，在通常的制造方法中，如图 8 所示那样，导入进行了减压的腔 200 内。在腔 200 内导入氮。由此，在密封了元件基板 10 和密封基板 20 之后，还在有机 EL 显示装置的内部填充氮。然后，经由 UV 固化树脂的密封部 50 来粘接元件基板 10 和密封基板 20。

然后，如图 9 所示，用紫外线掩模 (UV 掩模) 100 覆盖存在有机 EL 层 30 的部分，利用紫外线灯对密封部 50 照射紫外线 (UV)，使密封部 50 暂时固化，进行密封。照射紫外线时，覆盖存在有机 EL 层 30 的部分是由于有机 EL 层 30 会因紫外线而被破坏。通过 UV 照射使密封部 50 暂时固化时是在具有与大气压相同的压力的氮环境中进行的。然后，取出至大气中，放入电炉中加热进行真正固化。由此，

有机 EL 显示装置的密封完成。使氮环境与大气压相同是为了通过利用氮的压力按压元件基板 10 和密封基板 20 来使基于密封部 50 的粘接变得可靠。

如以上说明的那样，在图 8 的阶段中，氮环境成为减压状态，进行 UV 固化时，氮环境成为与大气压相同的压力。图 8 的工序中的氮环境的压力比大气压低某种程度，由此密封后的有机 EL 显示装置的剖面成为图 10 (a)、图 10 (b) 或图 10 (c) 的任意一种形态。

图 10 (a) 是图 8 的粘合工序中的减压较强的情况。粘合工序中的氮的压力较小时，有机 EL 显示装置内部的氮的压力比大气压小，因此元件基板 10 或密封基板 20 向内侧弯曲。图 10 (b) 是图 8 的粘合工序中的氮环境的压力相对于大气压被减压的情况，但还是比图 10 (a) 的情况大。图 8 的粘合工序中的氮的压力为特性值，则能够使元件基板 10 或密封基板 20 不弯曲，在密封后也是平的。

图 10 (c) 是图 8 的粘合工序中的氮环境的压力比大气压低，但比图 10 (b) 的情况高的情况。在该情况下，密封后的元件基板 10 或密封基板 20 向外侧凸起。虽然与图 8 的粘合工序中的氮环境的压力比大气压低，元件基板 10 或密封基板 20 向外侧弯曲是由于作为密封部 50 使用的 UV 固化树脂因玻璃的自重而塌陷、在 UV 照射工序中收缩。这样，即使是元件基板 10 和密封基板 20 的粘接工序中的氮的压力小于大气压的情况，也能使元件基板 10 或密封基板 20 弯曲而向外侧凸起。

要使元件基板 10 或密封基板 20 进一步向外侧弯曲的情况下，即要使图 10 (c) 中的 d 尺寸更大时，采用图 11 和图 12 所示那样的工序即可。图 11 是在氮环境的腔 200 内粘接元件基板 10 和密封基板 20 的工序。图 11 中的元件基板 10 和密封基板 20 的结构与图 8 的元件基板 10 和密封基板 20 的结构相同。图 11 和图 8 的不同点在于氮环境与大气压相同。

然后，如图 12 所示，使腔 200 内的氮的压力比大气压高，进行 UV 照射，使由 UV 固化树脂形成的密封部 50 固化而进行密封。UV

照射时, 为了避免有机 EL 层 30 被 UV 破坏, 对有机 EL 层 30 设置阻挡 UV 的紫外线掩模 100。利用 UV 照射使密封部 50 固化时, 使氮的压力大于大气压是为了将元件基板 10 或密封基板 20 按压到密封部 50 来使密封部 50 和元件基板 10、或密封部 50 与密封基板 20 的粘接变得可靠。

如以上那样, 即使使用相同板厚或尺寸的元件基板 10 或密封基板 20 也能够通过调整密封工序中的氮环境的压力来使元件基板 10 或密封基板 20 弯曲而向外侧凸起, 另外, 也能够控制向外侧弯曲的量 d。

在上述实施例中, 说明了将本发明适用于在密封基板和元件基板之间填充了气体的中空密封结构, 但将本发明应用于利用树脂粘接材料固定密封基板和元件基板的固体密封结构(代替气体而填充作为固体的树脂)时也能实现相同的效果。

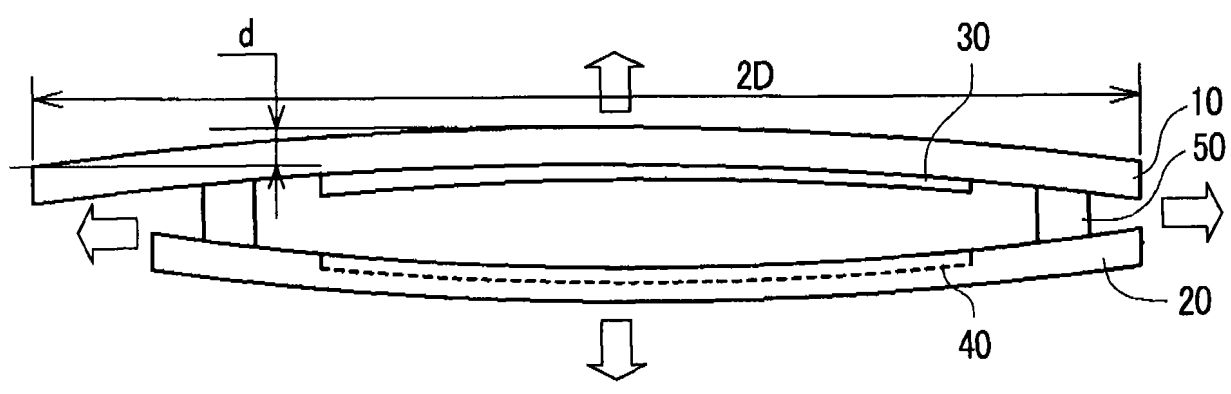


图 1

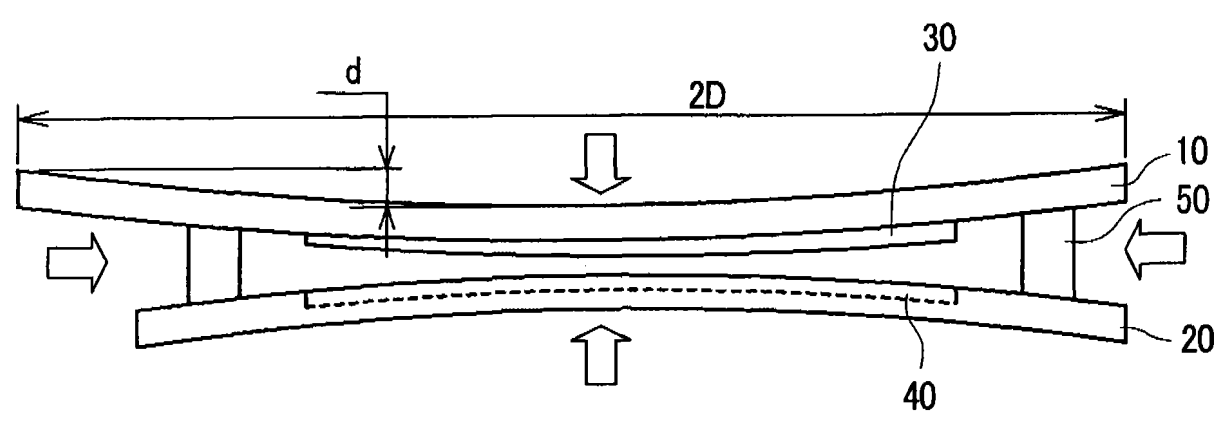


图 2

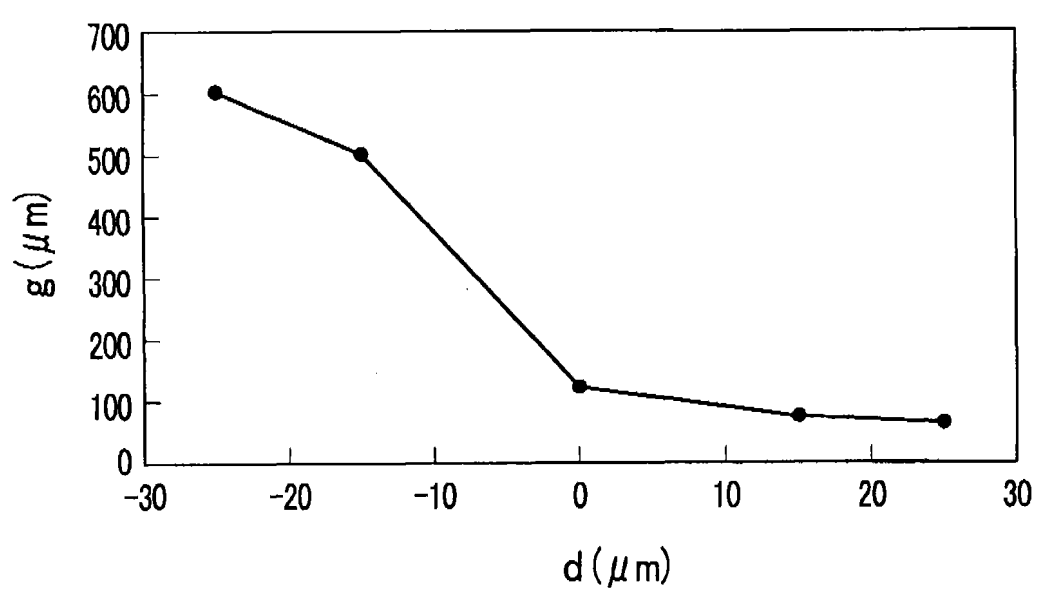


图 3

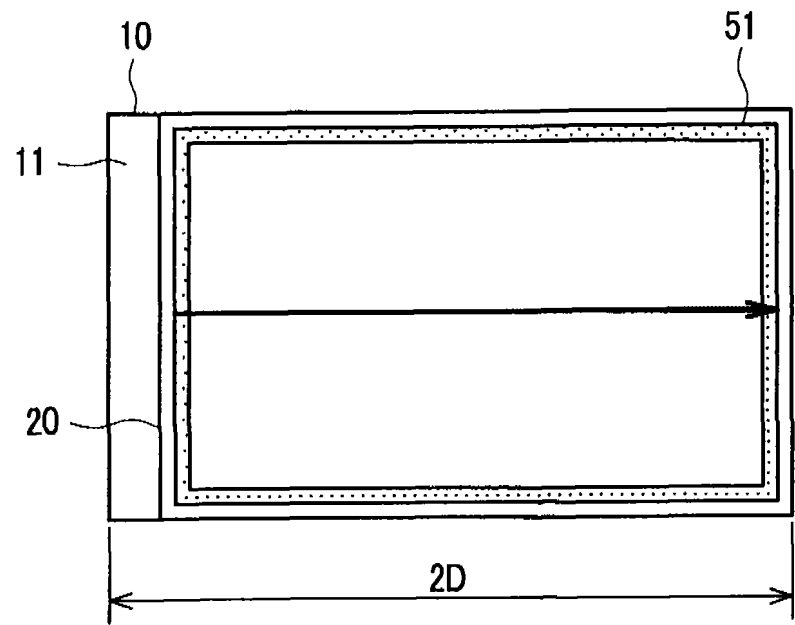


图 4 (a)

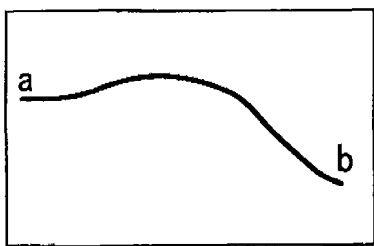


图 4 (b)

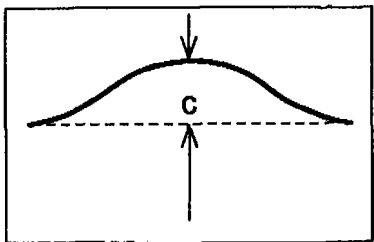


图 4 (c)

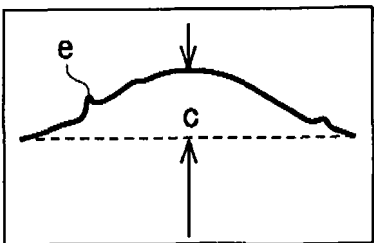


图 4 (d)

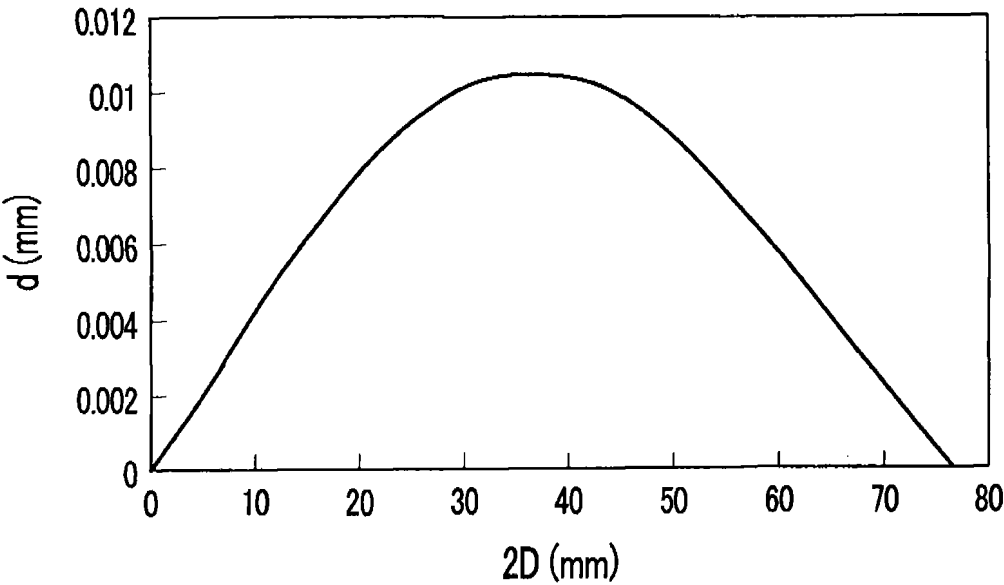


图 5

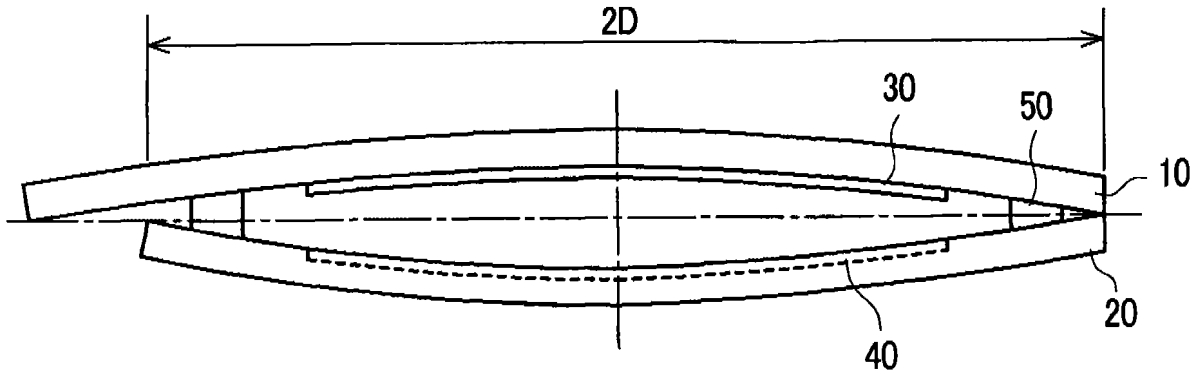


图 6 (a)

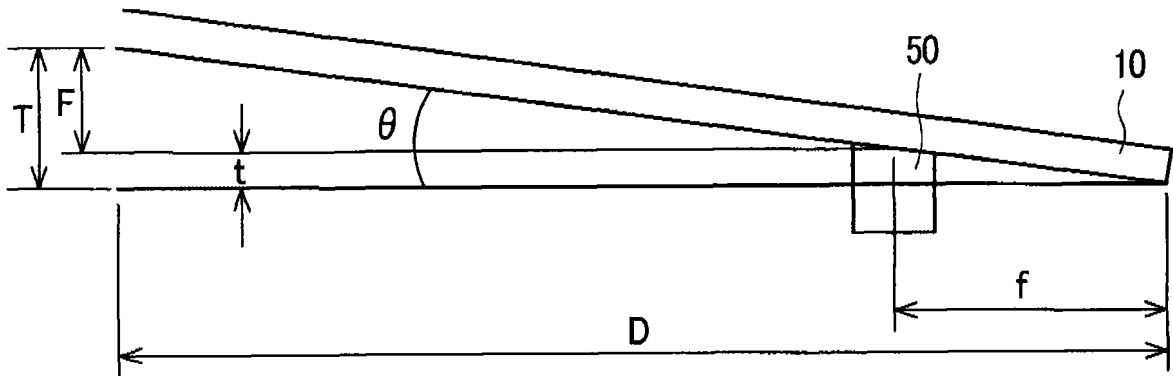


图 6 (b)

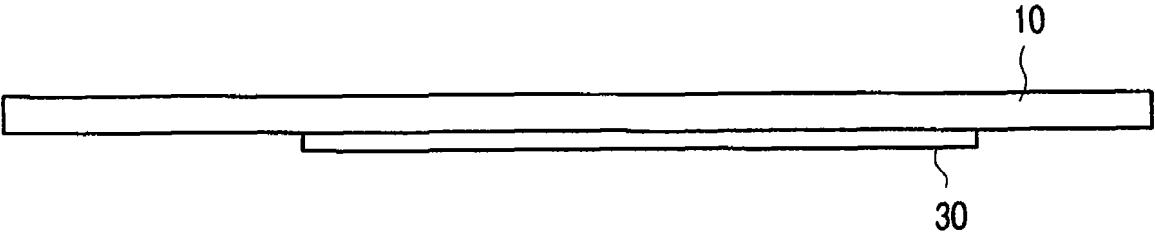


图 7 (a)

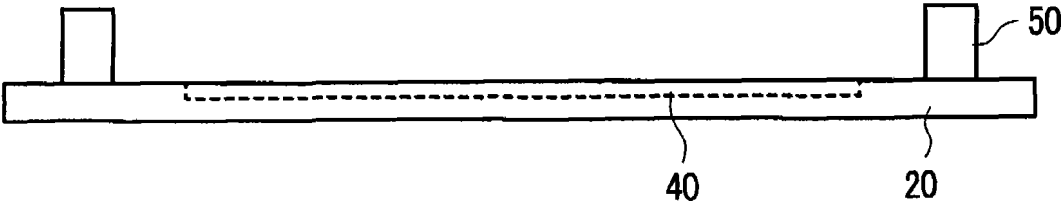


图 7 (b)

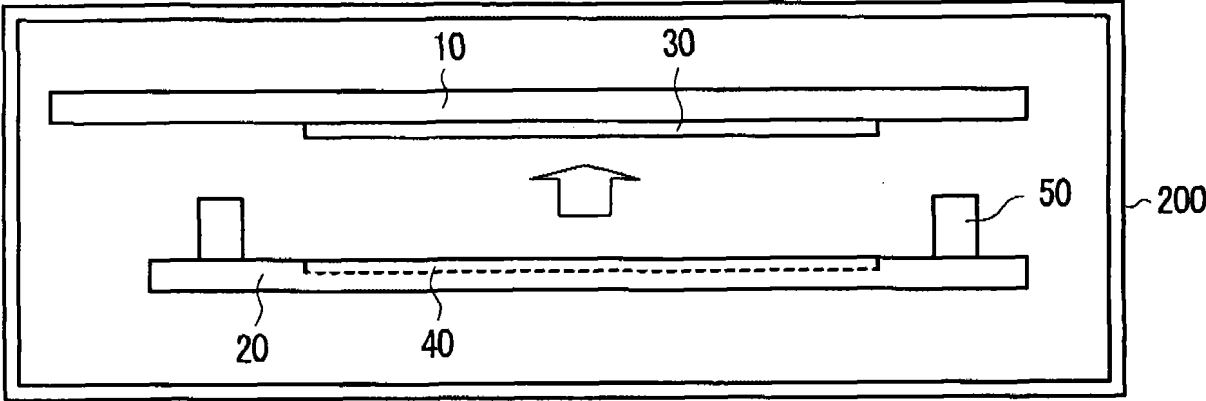


图 8

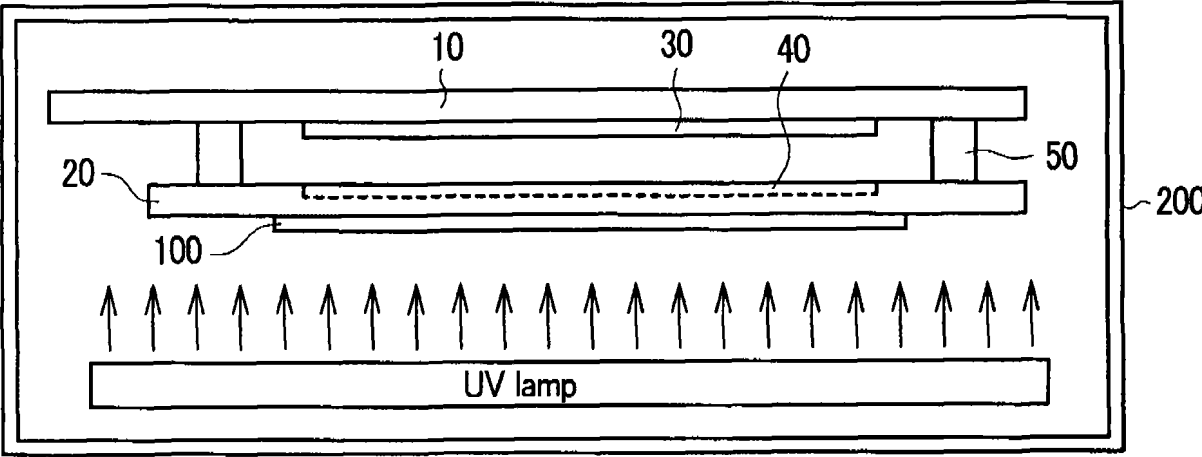


图 9

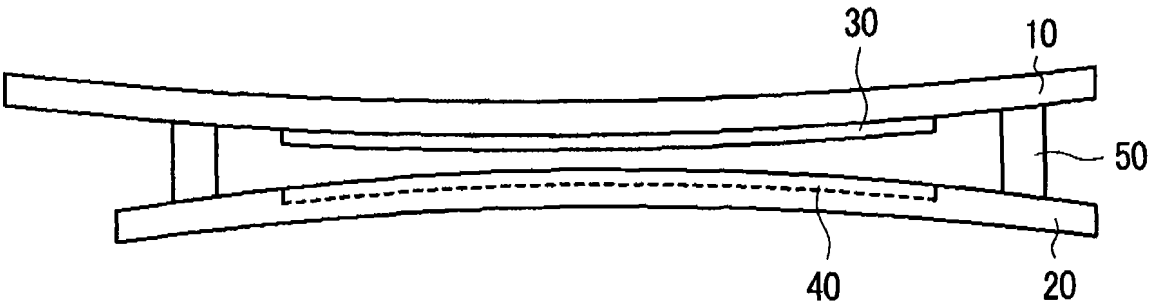


图 10 (a)

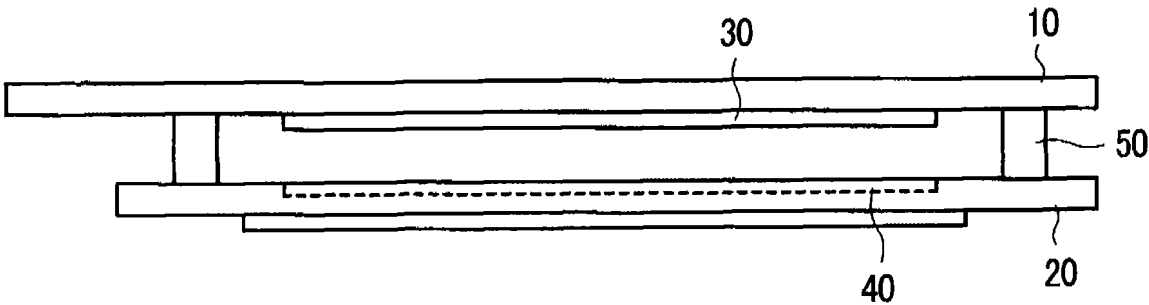


图 10 (b)

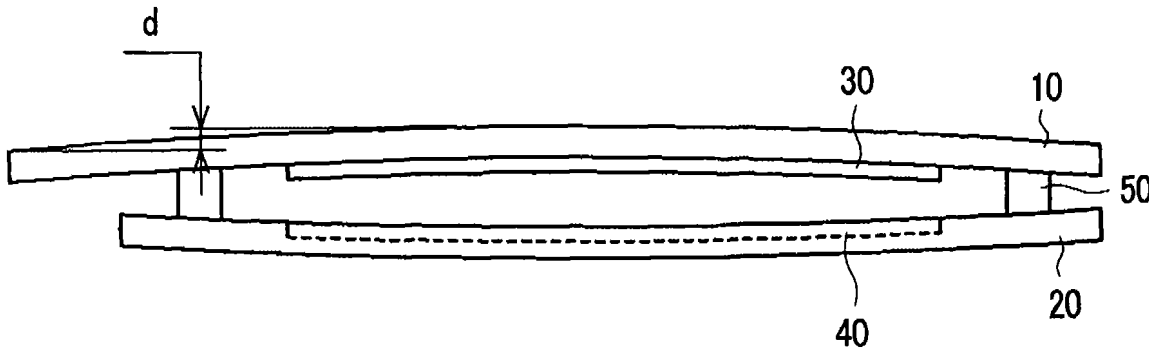


图 10 (c)

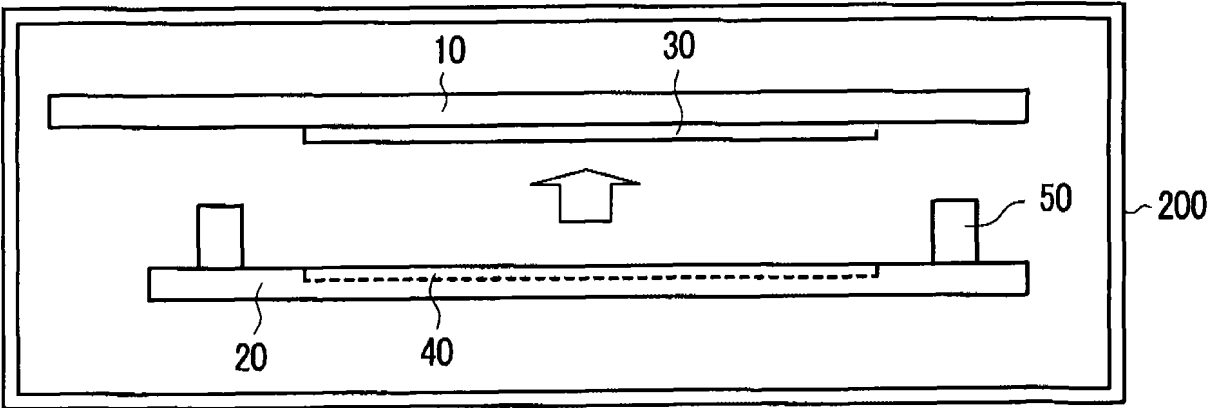


图 11

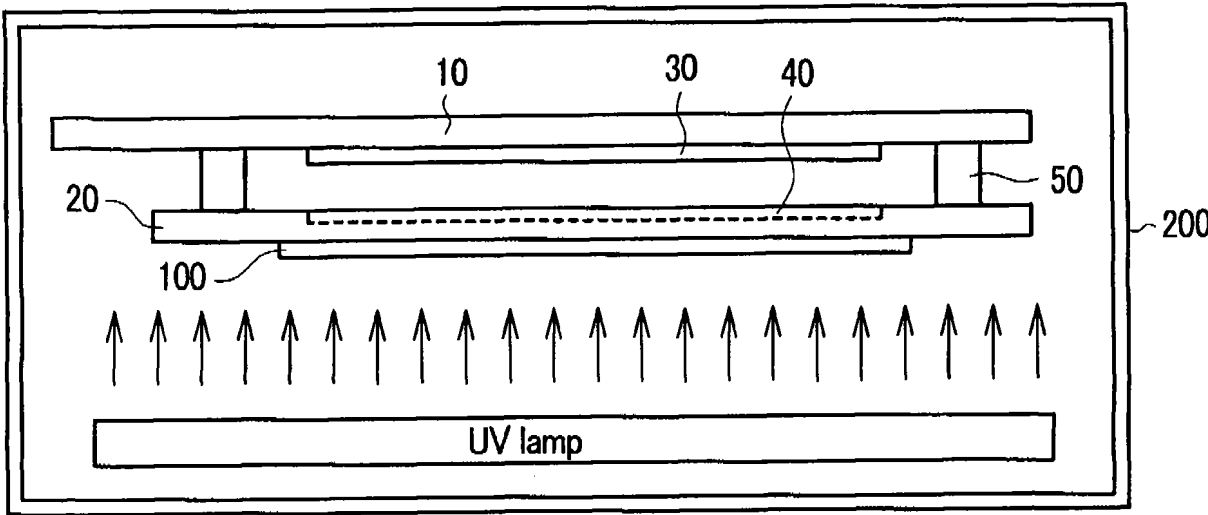


图 12

专利名称(译)	有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN101415279A	公开(公告)日	2009-04-22
申请号	CN200810169628.9	申请日	2008-10-13
[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	甲斐和彦 松崎永二 伊藤雅人 松馆法治 岩村亮二		
发明人	甲斐和彦 松崎永二 伊藤雅人 松馆法治 岩村亮二		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H05B33/04 H01L51/5237 H01L51/524		
代理人(译)	王茂华		
优先权	2007267713 2007-10-15 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示装置，能够抑制长时间工作中的黑点生长、且寿命较长。形成有有机EL层(30)的元素基板(10)通过密封部(50)被设置有干燥材料(40)的密封基板(20)所密封。元素基板(10)和密封基板(20)弯曲而向外侧凸起。特别是通过使元素基板(10)向外侧弯曲，能够防止长时间工作中的黑点生长。由此能够大幅度延长有机EL显示装置的寿命。

