



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102450097 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201080022938. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 03. 26

H05B 33/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 51/50 (2006. 01)

2009-153657 2009. 06. 29 JP

H05B 33/10 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 11. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2010/002224 2010. 03. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02011/001573 JA 2011. 01. 06

(71) 申请人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 平瀬刚 小林勇毅

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限

公司 11322

代理人 龙淳

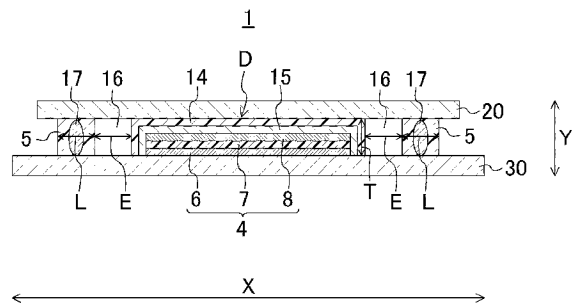
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 6 页

(54) 发明名称

有机 EL 显示装置及其制造方法

(57) 摘要

有机 EL 显示装置 (1) 包括 : 元件基板 (30) ; 与元件基板 (30) 相对设置的密封基板 (20) ; 设置于元件基板 (30) 上并且设置于元件基板 (30) 和密封基板 (20) 之间的有机 EL 元件 (4) ; 密封件 (5), 设置于元件基板 (30) 和密封基板 (20) 之间, 以密封有机 EL 元件 (4) 的方式将元件基板 (30) 与密封基板 (20) 贴合 ; 和密封树脂 (14), 形成于密封基板 (20) 上, 并且设置于元件基板 (30) 和密封基板 (20) 之间, 覆盖有机 EL 元件 (4) 的表面。而且, 在有机 EL 显示装置 (1) 的面方向 X 上, 密封件 (5) 和密封树脂 (14) 分离地配置。



1. 一种有机 EL 显示装置,其特征在于,包括:  
第一基板;  
与所述第一基板相对设置的第二基板;  
有机 EL 元件,其形成于所述第一基板上,并且设置于所述第一基板和所述第二基板之间;  
密封件,其设置于所述第一基板和所述第二基板之间,以密封所述有机 EL 元件的方式将所述第一基板与所述第二基板贴合;和  
密封树脂,其形成于所述第二基板上,并且设置于所述第一基板与所述第二基板之间,覆盖所述有机 EL 元件的表面,  
在有机 EL 显示装置的面方向上,所述密封件和所述密封树脂分离地配置。
2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:  
在设所述密封树脂的厚度为 T,设所述面方向上的所述密封件与所述密封树脂的距离为 E,设所述密封件的宽度为 L 的情况下, $0.5L+0.1T \leq E \leq 50T$  的关系成立。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:  
所述密封树脂的厚度为  $1\mu\text{m}$  以上  $100\mu\text{m}$  以下。
4. 如权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:  
所述密封树脂由紫外线固化性树脂形成。
5. 如权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:  
所述密封树脂由丙烯酸树脂或环氧树脂形成。
6. 如权利要求 1 ~ 5 中任一项所述的有机 EL 显示装置,其特征在于:  
在所述有机 EL 元件的表面上设置有遮光部件,该遮光部件具有可见光透过性,并且具有紫外线遮光性。
7. 一种有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于,至少包括:  
在第一基板上形成有机 EL 元件的有机 EL 元件形成工序;  
在第二基板上将密封件形成为框状的密封件形成工序;  
在形成于所述第二基板的所述密封件的内侧,以与所述密封件分离的方式涂布用于形成密封树脂的树脂材料的树脂材料涂布工序;  
在真空气氛中,隔着所述密封件将所述第一基板与所述第二基板贴合,并且在所述密封件的内侧使所述树脂材料均匀地扩散的贴合体形成工序;和  
使所述树脂材料固化而在所述第二基板上形成所述密封树脂,并且使形成所述密封件的树脂固化,在有机 EL 显示装置的面方向上,将所述密封件和所述密封树脂分离地配置的树脂固化工序。
8. 如权利要求 7 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:  
在所述树脂固化工序中,将所述密封件和所述密封树脂分离地配置,使得在设所述密封树脂的厚度为 T,设所述面方向上的所述密封件与所述密封树脂的距离为 E,设所述密封件的宽度为 L 的情况下, $0.5L+0.1T \leq E \leq 50T$  的关系成立。
9. 如权利要求 7 或 8 所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:  
在所述树脂材料涂布工序中,在所述密封件的内侧滴下注入所述树脂材料。
10. 如权利要求 7 ~ 9 中任一项所述的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:

在所述树脂固化工序中进行加热处理。

## 有机 EL 显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及具备有机电场发光元件（有机电致发光元件：以下记为“有机 EL 元件”）的有机 EL 显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来，作为全彩显示器等的下一代平板显示装置，有机 EL 显示装置备受关注。该有机 EL 显示装置为自发光型的显示装置，由于视野角特性优异，视认性高，电力消耗低，并且能够实现薄型化，因此需求正在高涨。

[0003] 该有机 EL 显示装置具有以规定的排列进行设置的多个有机 EL 元件，多个有机 EL 元件各自具备：形成于绝缘性的基板上的第一电极（阳极）；形成于第一电极上的具有发光层的有机层；和形成于有机层上的第二电极（阴极）。

[0004] 在此，有机 EL 元件通常当进行一定期间驱动时，会导致发光亮度、发光的均匀性等发光特性与初始情况相比明显降低。作为这种发光特性劣化的原因，能够列举：进入到有机 EL 元件的内部的来自外部空气的水分引起的有机层的劣化、外部空气中的氧（氧气）引起的电极的氧化、这些水分和氧引起的有机层与电极之间的剥离等。

[0005] 因此，提出了具备用于除去这些水分和氧的构造的有机 EL 显示装置的方案。更具体而言，例如公开了一种有机 EL 显示装置（例如参照专利文献 1），其包括：有机层相对的夹持在一对电极间的有机 EL 元件；收纳有机 EL 元件而隔断外部空气的气密性容器；和在气密性容器内与有机 EL 元件分离地配置且以化学方式吸收水分的干燥部件。

[0006] 此外，例如公开了一种有机 EL 显示装置（例如参照专利文献 2），包括：第一电极；形成于第一电极上的有机层；以及与第一电极夹着有机层的方式形成于有机层上的第二电极；和以密封有机层的方式形成的密封部件，在由密封部件密封的空间内的任意位置形成有包含碱金属或碱土类金属的脱氧脱水部。

[0007] 但是，在上述专利文献 1 记载的有机 EL 显示装置中，存在如下问题：虽然能够除去气密性容器内的水分，但是不能除去有机层内部的水分。另外，在上述专利文献 2 记载的有机 EL 显示装置中，存在如下问题：由于形成脱氧脱水部的碱金属或碱土类金属相对于水分和氧，反应性非常高，因此不稳定，不能够获得稳定的耐久性。

[0008] 因此，提案有一种有机 EL 显示装置，其设置有用于保护有机 EL 元件免与水分和氧接触的密封树脂。更具体而言，公开了一种有机 EL 显示装置，包括：用于将形成于元件基板的有机 EL 元件的发光区域密封的密封树脂；设置于密封基板上、以遮挡发光区域和电极区域的方式形成的作为防护壁发挥作用的密封件。而且记载为：通过这种结构，即使是在发光区域通过涂布来形成用于保护有机 EL 元件以免与水分和氧接触的密封树脂的情况下，也能够通过密封件阻止未固化的密封树脂扩散到电极区域侧（例如参照专利文献 3）。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1：日本特开平 9-148066 号公报

[0012] 专利文献 2 :日本特开 2002-8852 号公报

[0013] 专利文献 3 :日本专利第 3705190 号公报

## 发明内容

[0014] 发明要解决的课题

[0015] 但是,在上述专利文献 3 记载的有机 EL 显示元件中,存在如下问题:由于采用在设置于元件基板侧的有机 EL 元件的表面上涂布密封树脂的结构,因此难以进行在元件基板与密封基板之间的密封树脂的厚度的控制,显示性能降低。

[0016] 更具体而言,在元件基板中,在显示区域及其周边区域,由于其表面的凹凸程度不同,因此形成于元件基板上的密封树脂的厚度不均匀。另外,在这种密封树脂的高度不均匀的状态下,将元件基板与密封基板贴合时,显示区域及其周边区域中的基板间的距离相差较大。进而,在显示区域,存在在一方的基板侧发生起因于上述凹凸的鼓凸(跳ね上がり, bump, 凸点),使基板间的距离局部变大的情况。其结果是,存在如下问题:在显示区域及其周边区域,由于基板间的距离相差较大,因此发生显示不均匀,显示性能因该显示不均匀的发生而降低。

[0017] 另外,当在有机 EL 元件的表面上涂布密封树脂时,导致在显示区域产生涂布痕迹(条痕),产生有机 EL 显示装置的显示品质降低的问题。

[0018] 另外,在将元件基板与密封基板贴合时,由于密封件和密封树脂接触,因此在密封件与密封树脂的接触区域,未固化的密封树脂和密封件以物理的方式混杂(混合),产生由未固化的密封树脂溶解密封件的现象(相溶作用),并且产生因该相溶作用而发生排气这种不良情况。

[0019] 进而,在将元件基板与密封基板贴合时,存在如下不良情况:由于从密封树脂等材料产生排气,有机 EL 显示装置的内部压力过度上升,在密封树脂与密封件的界面上产生损伤。

[0020] 因此,本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种有机 EL 显示装置及其制造方法,其能够防止显示性能降低,并且能够防止密封树脂和密封件的混合引起的相溶作用,能够防止发生排气所引起的损伤。

[0021] 用于解决课题的手段

[0022] 为了实现上述目的,本发明的有机 EL 显示装置,其特征在于,包括:第一基板;与上述第一基板相对设置的第二基板;有机 EL 元件,其形成于上述第一基板上,并且设置于上述第一基板和上述第二基板之间;密封件,其设置于上述第一基板和上述第二基板之间,以密封上述有机 EL 元件的方式将上述第一基板与上述第二基板贴合;和密封树脂,其形成于上述第二基板上,并且设置于上述第一基板与上述第二基板之间,覆盖上述有机 EL 元件的表面,在有机 EL 显示装置的面方向上,上述密封件和上述密封树脂分离地配置。

[0023] 根据该结构,采用将密封树脂形成于第二基板上的结构。从而,与上述现有技术不同,不需要在形成有机 EL 元件的第一基板的表面上涂布密封树脂,因此容易进行在第一基板和第二基板之间的密封树脂的厚度的控制。其结果是,能够防止有机 EL 显示装置的显示性能降低。

[0024] 此外,由于在第二基板上形成密封树脂,因此不需要在设置于第一基板侧的有机

EL 元件的表面上涂布密封树脂。从而,能够防止显示区域中的涂布痕迹的发生,能够防止涂布痕迹引起的有机 EL 显示装置的显示品质降低。

[0025] 此外,采用在有机 EL 显示装置的面方向上将密封件和密封树脂分离(离开)配置的结构。从而,在将第一基板与第二基板贴合时,能够避免密封件与密封树脂的接触。其结果是,能够防止未固化的密封树脂和密封件以物理方式混杂,防止由未固化的密封树脂溶解密封件的现象(相溶作用)的发生。此外,由于能够防止相溶作用,因此能够防止相溶作用引起的来自未反应材料的排气的发生。

[0026] 进而,由于密封件和密封树脂分离地配置,因此在密封件和密封树脂之间形成空间(space)。从而,在将第一基板与第二基板贴合时,即使是在从密封树脂等材料产生了排气的情况下,也能够使所产生的排气高效率地逃逸向空间。其结果是,能够防止有机 EL 显示装置的内部压力因排气而过度上升,从而在密封树脂与密封件的界面上产生损伤这种不良情况。

[0027] 此外,在本发明的有机 EL 显示装置中,也可以采用如下结构:在设上述密封树脂的厚度为 T,设上述面方向上的上述密封件与上述密封树脂的距离为 E,设上述密封件的宽度为 L 的情况下, $0.5L+0.1T \leq E \leq 50T$  的关系成立。

[0028] 根据该结构,不会发生有机 EL 显示装置的大型化这种不良情况,能够防止相溶作用的发生,从而防止因排气引起的有机 EL 显示装置的内部压力的上升。

[0029] 此外,在本发明的有机 EL 显示装置中,密封树脂的厚度也可以为  $1 \mu\text{m}$  以上  $100 \mu\text{m}$  以下。

[0030] 根据该结构,能够充分确保有机 EL 元件的耐久性。

[0031] 此外,在本发明的有机 EL 显示装置中,密封树脂也可以由紫外线固化性树脂形成。

[0032] 根据该结构,能够减少密封树脂的制造工序数,从而容易地形成密封树脂。

[0033] 此外,在本发明的有机 EL 显示装置中,密封树脂也可以由丙烯酸树脂或环氧树脂形成。

[0034] 根据该结构,能够由便宜且具有通用性的树脂材料形成密封树脂。

[0035] 此外,在本发明的有机 EL 显示装置中,也可以在上述有机 EL 元件的表面上设置有遮光部件,该遮光部件具有可见光透过性,并且具有紫外线遮光性。

[0036] 根据该结构,例如在通过利用紫外线照射进行固化来形成密封树脂和密封件时,能够可靠地防止紫外线进入有机 EL 元件。其结果是,能够防止紫外线照射引起的有机 EL 元件的劣化。此外,由于遮光部件具有可见光透过性,因此也能够将有机 EL 显示装置应用于从第一基板侧取出光的底部发光型、从第二基板侧取出光的顶部发光型、以及从第一基板侧和第二基板侧取出光的两面发光型中的任意发光类型。

[0037] 本发明的有机 EL 显示装置的制造方法,其特征在于:至少包括如下工序:在第一基板上形成有机 EL 元件的有机 EL 元件形成工序;在第二基板上将密封件形成为框状的密封件形成工序;在形成于上述第二基板的上述密封件的内侧,以与上述密封件分离的方式涂布用于形成密封树脂的树脂材料的树脂材料涂布工序;在真空气氛中,隔着上述密封件将上述第一基板与上述第二基板贴合,并且在上述密封件的内侧使上述树脂材料均匀地扩散的贴合体形成工序;和使上述树脂材料固化而在上述第二基板上形成上述密封树脂,并

且使形成上述密封件的树脂固化,在有机 EL 显示装置的面方向上,将上述密封件和上述密封树脂分离地配置的树脂固化工序。

[0038] 根据该结构,采用将密封树脂形成于第二基板上的结构。从而,与上述现有技术不同,不需要在形成有机 EL 元件的第一基板的表面上涂布密封树脂,因此容易进行在第一基板和第二基板之间的密封树脂的厚度的控制。其结果是,能够防止有机 EL 显示装置的显示性能降低。

[0039] 此外,由于在第二基板上形成密封树脂,因此不需要在设置于第一基板侧的有机 EL 元件的表面上涂布密封树脂。从而,能够防止显示区域中的涂布痕迹的发生,能够防止因涂布痕迹引起的有机 EL 显示装置的显示品质降低。

[0040] 另外,采用在有机 EL 显示装置的面方向上将密封件和密封树脂分离地配置的结构。从而,在将第一基板与第二基板贴合时,能够避免密封件与密封树脂的接触。其结果是,能够防止未固化的密封树脂与密封件以物理方式混杂,防止由未固化的密封树脂溶解密封件的现象(相溶作用)的发生。此外,由于能够防止相溶作用,因此能够防止因相溶作用引起的来自未反应材料的排气的发生。

[0041] 进而,由于密封件和密封树脂分离地配置,因此在密封件和密封树脂之间形成空间(space)。从而,在将第一基板与第二基板贴合时,即使是在从密封树脂等材料产生了排气的情况下,也能够使所产生的排气高效率地逃逸向空间。其结果是,能够防止有机 EL 显示装置的内部压力因排气而过度上升,从而在密封树脂与密封件的界面上产生损伤这种不良情况。

[0042] 此外,在本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中,也可以在上述树脂固化工序中,将上述密封件和上述密封树脂分离地配置,使得在设上述密封树脂的厚度为 T,设上述面方向上的上述密封件与上述密封树脂的距离为 E,设上述密封件的宽度为 L 的情况下, $0.5L+0.1T \leq E \leq 50T$  的关系成立。

[0043] 根据该结构,不会发生有机 EL 显示装置的大型化这种不良情况,能够防止相溶作用的发生,从而防止因排气引起的有机 EL 显示装置的内部压力的上升。

[0044] 另外,在本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中,也可以在上述树脂材料涂布工序中,在上述密封件的内侧滴下注入上述树脂材料。

[0045] 根据该结构,在将形成密封树脂的树脂材料涂布时,能够容易避免形成于密封基板上的密封件与树脂材料的接触。

[0046] 另外,在本发明的有机 EL 显示装置的制造方法中,也可以在上述树脂固化工序中进行加热处理。

[0047] 根据该结构,由于能够使密封件和密封树脂热收缩,因此能够在密封件与树脂材料之间可靠地形成空间,并且将密封件和密封树脂可靠地分离地配置。

[0048] 发明效果

[0049] 根据本发明,在具备密封树脂和密封件的有机 EL 显示装置中,能够防止显示性能的降低,并且能够防止因密封树脂和密封件的混合引起的相溶作用。另外,能够防止因发生排气引起的损伤。

附图说明

- [0050] 图 1 是本发明实施方式的有机 EL 显示装置的平面图。
- [0051] 图 2 是图 1 的 A-A 截面图。
- [0052] 图 3 是用于对构成本发明实施方式的有机 EL 显示装置所具备的有机 EL 元件的有机层进行说明的截面图。
- [0053] 图 4 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0054] 图 5 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0055] 图 6 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0056] 图 7 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0057] 图 8 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0058] 图 9 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0059] 图 10 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0060] 图 11 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0061] 图 12 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0062] 图 13 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。
- [0063] 图 14 是用于对本发明的有机 EL 显示装置的变形例进行说明的截面图。

### 具体实施方式

[0064] 下面,基于附图对本发明的实施方式进行详细说明。另外,本发明不限于于下面的实施方式。

[0065] 图 1 是本发明实施方式的有机 EL 显示装置的平面图,图 2 是图 1 的 A-A 截面图。此外,图 3 是用于对构成本发明实施方式的有机 EL 显示装置所具备的有机 EL 元件的有机层进行说明的截面图。

[0066] 如图 1、图 2 所示,有机 EL 显示装置 1 包括:作为第一基板的元件基板 30;作为与元件基板 30 相对的第二基板的密封基板 20;形成于元件基板 30 上并且设置于元件基板 30 和密封基板 20 之间的有机 EL 元件 4。此外,有机 EL 显示装置 1 具备密封件 5,密封件 5 设置于元件基板 30 和密封基板 20 之间,以密封有机 EL 元件 4 的方式将元件基板 30 与密封基板 20 贴合。该密封件 5 以围绕(环绕)有机 EL 元件 4 的方式形成为框状,元件基板 30 和密封基板 20 通过该密封件 5 相互贴合。

[0067] 另外,如图 1、图 2 所示,元件基板 30 具有排列有机 EL 元件 4 并且由密封件 5 包围的显示区域 D。在该显示区域 D,在与密封基板 20 相对的元件基板 30 侧的面,呈矩阵状地配置形成有有机 EL 元件 4。

[0068] 元件基板 30 和密封基板 20 例如由玻璃或塑料等绝缘性材料形成。

[0069] 此外,如图 2 所示,有机 EL 元件 4 包括:设置于元件基板 30 的表面上的第一电极 6(阳极);设置于第一电极 6 的表面上的有机层 7;和设置于有机层 7 的表面上的第二电极 8(阴极)。

[0070] 第一电极 6 在元件基板 30 的表面上以规定的间隔呈矩阵状地形成有多个,多个第一电极 6 的各个构成有机 EL 显示装置 1 的各像素区域。另外,第一电极 6 例如由 Au、Ni、Pt、ITO(铟—锡氧化物)、或者 ITO 和 Ag 的层叠膜等形成。

[0071] 有机层 7 形成于被划分成矩阵状的各第一电极 6 的表面上。如图 3 所示,该有机层

7 包括：空穴注入层 9；形成于空穴注入层 9 的表面上的空穴输送层 10；形成于空穴输送层 10 的表面上的且发出红色光；绿色光和蓝色光中的任意颜色的光的发光层 11；形成于发光层 11 的表面上的电子输送层 12；和形成于电子输送层 12 的表面上的电子注入层 13。而且，通过将上述空穴注入层 9、空穴输送层 10、发光层 11、电子输送层 12 和电子注入层 13 依次层叠，构成有机层 7。

[0072] 空穴注入层 9 为用于提高向发光层 11 的空穴注入效率的层。作为形成该空穴注入层 9 的材料，例如能够列举：汽油、苯乙烯胺、三苯胺、卟啉、三唑、咪唑、噁二唑、多芳基链烷、苯二胺、芳基胺、噁唑、葱、茚酮、脞、芪、苯并菲、氮杂苯并菲 (azatriphenylene) 或者它们的衍生物或聚硅烷类化合物、乙烯基咪唑类化合物、噻吩类化合物或苯胺类化合物等杂环式共轭类的单体、低聚物或聚合物。

[0073] 空穴输送层 10 与上述空穴注入层 9 同样，是用于提高向发光层 11 的空穴注入效率的层，作为形成空穴输送层 10 的材料，能够使用与上述空穴注入层 9 同样的材料。

[0074] 发光层 11 是在通过第一电极 6 和第二电极 8 进行电压施加时，分别从两电极注入空穴和电子，并且使空穴和电子再结合的区域。该发光层 11 由发光效率高的材料形成，例如由低分子荧光色素、荧光性的高分子、金属络合物等有机材料形成。更具体而言，例如能够列举：葱、蔡、茛、菲、芪、丁省、苯并菲、葱、芪、二蔡品苯、荧葱、醋菲烯、戊芬、戊省、晕苯、丁二烯、香豆素、吡啶、芪或者它们的衍生物、三(8-噻啉)铝络合物、二(苯并噻啉)铍络合物、三(二苯甲酰甲基)邻菲咯啉铍络合物、二甲苯基乙烯基联苯。

[0075] 电子输送层 12 是用于将从第二电极 8 注入的电子输送到发光层 11 的层。作为形成该电子输送层 12 的材料，例如能够列举：噻啉、芪、菲罗啉、二苯乙烯 (bisstyryl)、吡嗪、三唑、噁唑、噁二唑、茚酮，或者它们的衍生物和金属络合物。更具体而言，例如能够列举：三(8-羟基噻啉)铝、葱、蔡、菲、芪、葱、芪、丁二烯、香豆素、吡啶、芪 (stilbene)、1,10-邻菲罗啉或者它们的衍生物和金属络合物。

[0076] 电子注入层 13 与上述电子输送层 12 同样，是用于将从第二电极 8 注入的电子输送到发光层 11 的层，作为形成电子注入层 13 的材料，能够使用与上述电子输送层 12 同样的材料。

[0077] 第二电极 8 具有向有机层 7 注入电子的功能。该第二电极 8 例如由镁合金 (MgAg 等)、铝合金 (AlLi、AlCa、AlMg 等)、金属钙或功函数 (work function) 小的金属等形成。

[0078] 将元件基板 30 与密封基板 20 粘接的密封件 5 是用于将元件基板 30 和密封基板 20 固定的部件。作为形成该密封件 5 的材料，例如使用丙烯酸树脂、环氧树脂等紫外线固化性树脂、热固化性树脂。

[0079] 此外，在密封件 5 中混入有用于限制元件基板 30 与密封基板 20 的间隔（即密封树脂 14 的厚度 T）的间隔物 17（参照图 2）。该间隔物 17 例如由 SiO<sub>2</sub>（氧化硅）形成。

[0080] 另外，如图 2 所示，有机 EL 显示装置 1 具备由树脂形成的密封树脂 14。该密封树脂 14 用于保护有机 EL 元件 4 以免与水分和氧接触。作为形成密封树脂 14 的树脂，不作特别限定，例如能够使用：紫外线固化性树脂、热固化性树脂、双液型 (two-component) 固化性树脂、湿固化性 (water curable) 树脂、厌氧性固化性树脂 (anaerobic curable resin) 和热熔型 (hot melt) 树脂等。其中，优选使用具有透水性和透氧性的紫外线固化型、热固化型和双液固化型的环氧树脂。此外，从减少密封树脂 14 的制造工序数而容易地形成密封

树脂 14 的观点出发,优选使用紫外线固化性树脂。此外,从充分确保有机 EL 元件 4 的耐久性的观点出发,密封树脂 14 的厚度 T 优选为  $1 \sim 100 \mu\text{m}$ 。

[0081] 另外,在本实施方式中,如图 2 所示,用于防止有机 EL 元件 4 与密封树脂 14 的接触来保护有机 EL 元件 4 的保护膜 15 设置于有机 EL 元件 4 的表面上。作为形成该保护膜 15 的材料,例如能够列举  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiON}$  等无机材料。

[0082] 在此,在本实施方式的有机 EL 显示装置 1 中,密封树脂 14 形成于密封基板 20 上,并且设置于元件基板 30 和密封基板 20 之间,在这一点上具有特征。

[0083] 通过这种结构,与上述现有技术不同,不需要在设置于元件基板 30 侧的有机 EL 元件 4 的表面上涂布密封树脂 14,因此容易进行在元件基板 30 和密封基板 20 之间的密封树脂 14 的厚度的控制。

[0084] 即,密封树脂 14 形成于密封基板 20 上,因此在元件基板 30,即使显示区域 D 的表面及其周边区域的表面的凹凸程度不同时,也能够使形成于密封基板 20 上的密封树脂 14 的厚度均匀。另外,由于密封树脂 14 的厚度均匀,因此即使是在将元件基板 30 与密封基板 20 贴合的情况下,也能够使显示区域 D 及其周边区域中的元件基板 30 与密封基板 20 间的距离均匀。此外,在显示区域 D,能够防止在一方的基板侧发生因上述凹凸引起的鼓凸,因此能够避免元件基板 30 与密封基板 20 间的距离局部增大这种不良情况。从而,在显示区域 D 及其周边区域,基板间的距离不会相差较大,能够防止显示不均匀的发生。

[0085] 此外,由于在密封基板 20 上形成密封树脂 14,因此不需要在设置于元件基板 30 侧的有机 EL 元件 4 的表面上涂布密封树脂 14。从而,能够防止显示区域 D 中的涂布痕迹(即密封树脂 14 的树脂材料的涂布痕迹)的发生。

[0086] 此外,在本实施方式的有机 EL 显示装置 1 中,如图 1、图 2 所示,在有机 EL 显示装置 1 的面方向 X 上,密封件 5 和密封树脂 14 分离地配置,在这一点上具有特征。即,采用在有机 EL 显示装置 1 的面方向 X 上,在密封件 5 和树脂材料 14a(即密封树脂 14)之间形成空间 16 的结构。

[0087] 根据这种结构,在将元件基板 30 与密封基板 20 贴合时,能够避免密封件 5 与密封树脂 14 的接触,因此能够防止未固化的密封树脂 14 与密封件 5 以物理方式混杂,防止由未固化的密封树脂 14 溶解密封件 5 的现象(相溶作用)的发生。

[0088] 此外,由于能够防止相溶作用,因此能够防止相溶作用引起的来自未反应材料的排气的发生。

[0089] 此外,由于密封件 5 和密封树脂 14 分离地配置,因此在密封件 5 和密封树脂 14 之间形成空间 16。从而,在将元件基板 30 和密封基板 20 贴合时,即使在从密封树脂 14 等材料产生排气的情况下,也能够使所产生的排气高效率地逃逸向空间 16。

[0090] 接着,对本实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法之一例进行说明。图 4 ~ 图 13 是用于对本发明实施方式的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明的图。

[0091] <有机 EL 元件形成工序>

[0092] 首先,如图 4 所示,在基板尺寸为  $300 \times 400\text{mm}$  且厚度为  $0.7\text{mm}$  的玻璃基板等元件基板 30 上,通过溅射法,对 ITO 膜进行图案形成,形成第一电极 6。此时,第一电极 6 的膜厚例如形成为  $150\text{nm}$  左右。

[0093] 接着,在第一电极 6 上,使用金属制的掩模,通过蒸镀法形成包含发光层 11 的有机

层 7、和第二电极 8。

[0094] 更具体而言,首先,将具备第一电极 6 的元件基板 30 设置在蒸镀装置的腔室内。另外,蒸镀装置的腔室内通过真空泵保持为  $1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-4}$  (Pa) 的真空度。此外,具备第一电极 6 的元件基板 30 以由安装于腔室内的一对基板支承部固定了两边的状态进行设置。

[0095] 然后,从蒸发源(蒸镀源)使空穴注入层 9、空穴输送层 10、发光层 11、电子输送层 12 和电子注入层 13 的各蒸镀材料依次蒸发,将空穴注入层 9、空穴输送层 10、发光层 11、电子输送层 12 和电子注入层 13 层叠,由此,如图 5 所示,在像素区域且第一电极 6 上形成有机层 7。

[0096] 然后,如图 6 所示,通过在有机层 7 上形成第二电极 8,在元件基板 30 上形成具备第一电极 6、有机层 7 和第二电极 8 的有机 EL 元件 4。

[0097] 另外,作为蒸发源,例如能够使用装有各蒸发材料的坩埚。坩埚设置于腔室内的下部,并且在坩埚装设有加热器,通过该加热器,坩埚被加热。而且,通过加热器的加热而使坩埚的内部温度达到各种蒸镀材料的蒸发温度,装在坩埚内的各种蒸镀材料成为蒸发分子飞向腔室内的上方方向。

[0098] 此外,作为有机层 7 和第二电极 8 的形成方法的具体例,首先,在元件基板 30 上已进行了图案形成的第一电极 6 上,利用掩模,以例如 25nm 的膜厚形成在 RGB 全部的像素共用的、包含 m-MTDATA(4,4,4-3(3-甲基苯基苯胺基)三苯胺)(m-MTDATA(4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine))的空穴注入层 9。接着,在空穴注入层 9 上,利用掩模,以例如 30nm 的膜厚形成在 RGB 全部的像素共用的、包含  $\alpha$ -NPD(4,4-2(N-1-萘基-N-苯胺基)联苯基)( $\alpha$ -NPD(4,4-bis(N-1-naphthyl-N-phenylamino)biphenyl))的空穴输送层 10。接着,作为红色的发光层 11,利用掩模,在形成于像素区域的空穴输送层 10 上,以例如 30nm 的膜厚形成在二(2-萘基)蒽(ADN)(di(2-naphthyl)anthracene(ADN))中混合有 30 重量%(30wt%)的 2,6-二((4'-甲氧基二苯胺基)苯乙烯基)-1,5-二氰基萘(BSN)(2,6-bis((4'-methoxydiphenylamino)styryl)-1,5-dicyanonaphthalene(BSN))的层。接着,作为绿色的发光层 11,利用掩模,在形成于像素区域的空穴输送层 10 上,以例如 30nm 的膜厚形成在 ADN 中混合有 5 重量%的香豆素 6 的层。接着,作为蓝色的发光层 11,利用掩模,在形成于像素区域的空穴输送层 10 上,以例如 30nm 的膜厚形成在 ADN 中混合有 2.5 重量%的 4,4'-二(2-(4-(N,N-二苯胺基)苯基)乙烯基)联苯基(DPAVBi)(4,4'-bis(2-(4-(N,N-diphenylamino)phenyl)vinyl)biphenyl(DPAVBi))的层。接着,在各发光层 11 上,利用掩模,以例如 20nm 的膜厚形成在 RGB 全部的像素共用的 8-羟基喹啉铝(Alq3)作为电子输送层 12。接着,在电子输送层 12 上,利用掩模,以例如 0.3nm 的膜厚形成氟化锂(LiF)来作为电子注入层 13。然后,作为第二电极 8,以例如 10nm 的膜厚形成包含镁银(镁银合金)(MgAg)的阴极。

[0099] 接着,如图 7 所示,在所形成的有机 EL 元件 4 的表面上形成用于保护该有机 EL 元件 4 的保护膜 15。该保护膜 15 例如能够通过利用蒸镀法、溅射法、化学气相沉积法等将 SiO<sub>2</sub>、SiON 等无机材料层叠在有机 EL 元件 4 的表面上来形成。

[0100] <密封件形成工序>

[0101] 首先,如图 8、图 10 所示,在基板尺寸为 730mm×920mm 且厚度为 0.7mm 的玻璃基板等密封基板 20 上,通过利用分配器、掩模印刷法、苯胺印刷法等将上述的环氧树脂等材料

涂布,将密封件 5 形成为框状。

[0102] <树脂材料涂布工序(滴下注入工序)>

[0103] 接着,在形成于密封基板 20 的密封件 5 的内侧,通过分配器、掩模印刷法、滴下注入法等,以与密封件 5 分离的方式涂布用于形成密封树脂 14 的树脂材料。在此,在本实施方式中,如上所述,将密封件 5 与密封树脂 14 分离地配置,因此在将形成密封树脂 14 的树脂材料涂布时,容易避免形成于密封基板 20 上的密封件 5 与树脂材料的接触,从这种观点出发,优选在密封件 5 的内侧,通过将树脂材料以滴下的方式注入来涂布。

[0104] 在这种情况下,如图 9、图 10 所示,在形成于密封基板 20 的密封件 5 的内侧,通过以滴下的方式注入来涂布用于形成密封树脂 14 的树脂材料 14a。另外,作为树脂材料 14a,例如使用丙烯酸树脂、环氧树脂等紫外线固化性树脂、环氧树脂等双液固化性树脂。

[0105] 另外,树脂材料 14a 的滴下例如是通过使具有滴下树脂材料 14a 的功能的滴下装置边遍及整个基板面地移动边滴下树脂材料 14a 来进行的,从可靠地避免与密封件 5 的接触的观点出发,不从密封件 5 的附近滴下。

[0106] 此外,从避免密封件 5 与密封树脂 14 的接触而将密封件 5 和密封树脂 14 可靠地分离地配置的观点出发,优选调节树脂材料 14a 的粘度地滴下。更具体而言,例如,提升要滴下的树脂材料 14a 的粘度,使得所滴下的树脂材料 14a 不在密封件 5 的内侧的密封基板 20 的表面上扩散。此外,降低要滴下的树脂材料 14a 的粘度,使得树脂材料 14a 集中在密封件 5 的内侧的密封基板 20 的中央部附近地滴下。

[0107] 例如,在将有机 EL 显示装置 1 的面方向 X 上的密封件 5 和密封树脂 14 的距离 E 设定为 0.1mm 以上的情况下,使用 10 ~ 20Pa·s 的树脂材料 14a。如果这样设定粘度,则在考虑了滴在密封基板 20 的平面上的树脂材料 14a 在直到使树脂材料 14a 固化为止的处理时间(例如 2 小时)内流动的距离的情况下,也能够避免密封件 5 与密封树脂 14 的接触,因此将密封件 5 和密封树脂 14 可靠地分离地配置。

[0108] <贴合体形成工序>

[0109] 接着,在真空气氛中,将形成有密封件 5 的密封基板 20 和形成有有机 EL 元件 4 的元件基板 30 以使有机 EL 元件 4 和树脂材料 14a 重合的方式使密封基板 20 重合在基板 30 上,如图 11 所示,使形成于密封基板 20 的密封件 5 的表面 5a 载置于元件基板 30 上。

[0110] 接着,如图 12 所示,在真空气氛中,在规定的条件(例如 100Pa 以下的压力)下,在保持密封件 5 的内侧的真空气密状态的状态下,进行氮排泄(nitrogen leakage),并且进行净化(purge)直到大气压为止,以差压进行加压处理,由此隔着(通过)密封件 5 将元件基板 30 与密封基板 20 贴合,形成元件基板 30 和密封基板 20 贴合而成的贴合体。另外,在将元件基板 30 与密封基板 20 贴合时,通过加压,所滴下注入的树脂材料 14a 在密封件 5 的内侧均匀地扩散,并且如图 12 所示,在有机 EL 显示装置 1 的面方向 X 上,在密封件 5 与树脂材料 14a 之间形成空间 16。

[0111] <树脂固化工序>

[0112] 接着,如图 13 所示,从密封基板 20 侧照射紫外线(图 13 的箭头),使均匀扩散后的树脂材料 14a 固化,在密封基板 20 上形成密封树脂 14,并且使形成密封件 5 的树脂固化。此时,在有机 EL 显示装置 1 的面方向 X 上,密封件 5 和密封树脂 14 分离地配置。

[0113] 另外,照射的紫外线优选 0.5 ~ 10J,更优选 1 ~ 6J。此外,在紫外线照射后,为了

促进树脂的固化,在大气中进行加热处理(70°C以上 120°C以下,10分钟以上 2小时以下)。另外,通过该加热处理,密封件 5 和密封树脂 14 进行热收缩,在密封件 5 和树脂材料 14a 之间可靠地形成空间 16,并且密封件 5 和密封树脂 14 可靠地分离地配置。

[0114] 另外,优选将密封件 5 和密封树脂 14 分离地配置,使得在设密封树脂 14 的厚度为 T、设有机 EL 显示装置 1 的面方向 X 上的密封件 5 与密封树脂 14 的距离为 E、设密封件的宽度为 L 的情况下, $0.5L+0.1T \leq E \leq 50T$  的关系成立。这是因为,在  $0.5L+0.1T > E$  的情况下,形成于密封件 5 和密封树脂 14 之间的空间 16 变小,因此在将元件基板 30 与密封基板 20 贴合时,有时难以防止上述的相溶作用的发生,并且难以使从密封树脂 14 等材料产生的排气高效率地逃逸向空间 16。此外还因为,在  $50T < E$  的情况下,形成于密封件 5 和密封树脂 14 之间的空间 16 变大,因此有时难以实现有机 EL 显示装置的小型化。

[0115] 从而,例如,在将密封件 5 的宽度 L 设定为 1000  $\mu\text{m}$ 、将密封树脂 14 的厚度 T 设定为 20  $\mu\text{m}$  的情况下,优选在有机 EL 显示装置 1 的面方向 X 上,将密封件 5 与密封树脂 14 的距离 E 设定为 502  $\mu\text{m}$  以上 1000  $\mu\text{m}$  以下。

[0116] 根据以上说明的本实施方式,能够得到以下的效果。

[0117] (1) 在本实施方式中,采用将密封树脂 14 形成于密封基板 20 上的结构。从而,与上述现有技术不同,不需要在元件基板 30 的表面上涂布密封树脂 14,因此容易进行在元件基板 30 和密封基板 20 之间的密封树脂 14 的厚度的控制。其结果是,能够防止有机 EL 显示装置 1 的显示性能的降低。

[0118] (2) 另外,由于在密封基板 20 上形成密封树脂 14,因此不需要在设置于元件基板 30 侧的有机 EL 元件 4 的表面上涂布密封树脂 14。从而,能够防止显示区域 D 的涂布痕迹的发生,能够防止因该涂布痕迹引起的有机 EL 显示装置 1 的显示品质的降低。

[0119] (3) 另外,采用在有机 EL 显示装置 1 的面方向 X 上将密封件 5 和密封树脂 14 分离地配置的结构。从而,在将元件基板 30 与密封基板 20 贴合时,能够避免密封件 5 与密封树脂 14 的接触,因此,能够防止未固化的密封树脂 14 与密封件 5 以物理方式混杂,防止由未固化的密封树脂 14 溶解密封件 5 的现象(相溶作用)的发生。另外,由于能够防止相溶作用,因此能够防止相溶作用引起的来自未反应材料的排气的发生。

[0120] (4) 另外,采用在有机 EL 显示装置 1 的面方向 X 上将密封件 5 和密封树脂 14 分离地配置的结构。从而,在将元件基板 30 与密封基板 20 贴合时,能够避免密封件 5 与密封树脂 14 接触,因此能够防止密封树脂 14 附着(重叠)在密封件 5 上,能够防止密封树脂 14 夹在元件基板 30 和密封件 5 之间。其结果是,能够防止密封基板 20 与元件基板 30 的密合(密接)性降低,因此能够防止来自外部的水分和氧的流入从而避免有机 EL 元件 4 的损伤,能够防止有机 EL 显示装置 1 的显示品质降低。

[0121] (5) 另外,由于密封件 5 和密封树脂 14 分离地配置,因此在密封件 5 和密封树脂 14 之间形成空间 16。从而,在将元件基板 30 与密封基板 20 贴合时,即使是在从密封树脂 14 等材料产生排气的情况下,也能够使所产生的排气高效率地逃逸向空间 16。其结果是,能够防止因排气而使得有机 EL 显示装置 1 的内部压力过度上升,导致在密封树脂 14 与密封件 5 的界面上产生损伤这种不良情况。

[0122] (6) 在本实施方式中,采用在密封树脂 14 的厚度 T、密封件 5 与密封树脂 14 的距离 E 和密封件的宽度 L 之间成立  $0.5L + 0.1T \leq E \leq 50T$  的关系的结构。从而,不会发生

有机 EL 显示装置 1 的大型化这种不良情况,能够防止相溶作用的发生,能够防止因排气引起的有机 EL 显示装置 1 的内部压力上升。

[0123] (7) 在本实施方式中,采用将密封树脂 14 的厚度设定为  $1\ \mu\text{m}$  以上  $100\ \mu\text{m}$  以下的结构。从而,能够充分确保有机 EL 元件 4 的耐久性。

[0124] (8) 在本实施方式中,采用由紫外线固化性树脂形成密封树脂 14 的结构。从而,能够减少密封树脂 14 的制造工序数,容易形成密封树脂 14。

[0125] (9) 在本实施方式中,采用由丙烯酸树脂或环氧树脂形成密封树脂 14 的结构。从而,能够由便宜且具有通用性的树脂材料形成密封树脂 14。

[0126] 另外,上述实施方式也可以如下所述进行变更。

[0127] 另外,如图 14 所示,在有机 EL 显示装置 70 中,也可以采用在有机 EL 元件 4 的表面(即有机 EL 元件 4 的第二电极 8 的表面)上设置具有可见光透过性并且具有紫外线遮光性的遮光部件 35 的结构。通过这种结构,在上述的树脂固化工序中,在从密封基板 20 侧照射紫外线而形成密封树脂 14 和密封件 5 时,能够可靠地防止紫外线进入有机 EL 元件 4。其结果是,能够防止紫外线照射造成的有机 EL 元件 4 的劣化(即构成有机层 7 的各种功能层以化学方式发生变化而成为不能发挥原来功能的状态)。另外,遮光部件 35 具有可见光透过性,因此能够从密封基板 20 侧取出来自有机 EL 元件 4 的发光。从而,也能够将有机 EL 显示装置 1 应用于从元件基板 30 侧取出光的底部发光型、从密封基板 20 侧取出光的顶部发光型和从元件基板 30 侧和密封基板 20 侧取出光的双面发光型中的任意发光类型。

[0128] 此外,遮光部件 35 不作特别限定,例如,能够使用包含了具有紫外线吸收性的材料的薄膜、涂布含有紫外线吸收剂的涂布剂而成的薄膜等。另外,也能够直接在第二电极 8 的表面上直接形成包含了含有紫外线吸收剂的涂布剂的涂布膜,以该涂布膜作为遮光部件 35。此外,也能够直接在第二电极 8 的表面上直接利用蒸镀法等将紫外线吸收剂蒸镀,将所得到的蒸镀膜作为遮光部件 35。

[0129] 作为形成具有紫外线吸收性的膜的材料,例如能够列举包含了树脂粘合剂和该树脂粘合剂中含有的紫外线吸收剂的材料。此外,作为紫外线吸收剂,例如能够使用包含氧化锌、氧化钛等的超微粒子等无机系的紫外线吸收剂,或苯并三唑类、三嗪类、二苯甲酮类等有机系的紫外线吸收剂等。

[0130] 另外,作为含有紫外线吸收剂的涂布剂,例如能够使用通过湿式分散混合法将丙烯酸酯乳液或包含低分子量的热固化型的氨酯丙烯酸酯(Urethane Acrylate)和催化剂等的涂布液、和紫外线吸收剂混合而成的涂布剂。

[0131] 另外,在遮光部件 35 中,紫外线遮光率优选为 90% 以上,更优选为 95% 以上,进一步优选为 98% 以上。这是因为,在紫外线遮光率不足 90% 的情况下,有时难以对遮光部件 35 赋予充分的紫外线遮光功能,构成有机层 7 的各种功能层的功能降低。

[0132] 另外,该遮光部件 35 能够通过上述的有机 EL 元件形成工序中形成第二电极 8 之后,例如通过利用真空蒸镀法在第二电极 8 上设置苯并三唑类衍生物层来形成。另外,作为蒸镀速率,能够采用  $0.5\ \text{\AA} / \text{s}$ ,膜厚调节为紫外线遮光率为 95% 以上。

[0133] 产业上的可利用性

[0134] 如上所述,本发明适于具备有机 EL 元件的有机 EL 显示装置及其制造方法。

[0135] 附图标记说明

- [0136] 1 有机 EL 显示装置
- [0137] 4 有机 EL 元件
- [0138] 5 密封件
- [0139] 6 第一电极
- [0140] 7 有机层
- [0141] 8 第二电极
- [0142] 14 密封树脂
- [0143] 15 保护膜
- [0144] 17 间隔物
- [0145] 20 密封基板（第二基板）
- [0146] 30 元件基板（第一基板）
- [0147] 35 遮光部件
- [0148] 70 有机 EL 显示装置
- [0149] E 密封件和密封树脂的距离
- [0150] T 密封树脂的厚度
- [0151] X 有机 EL 显示装置的面方向

1

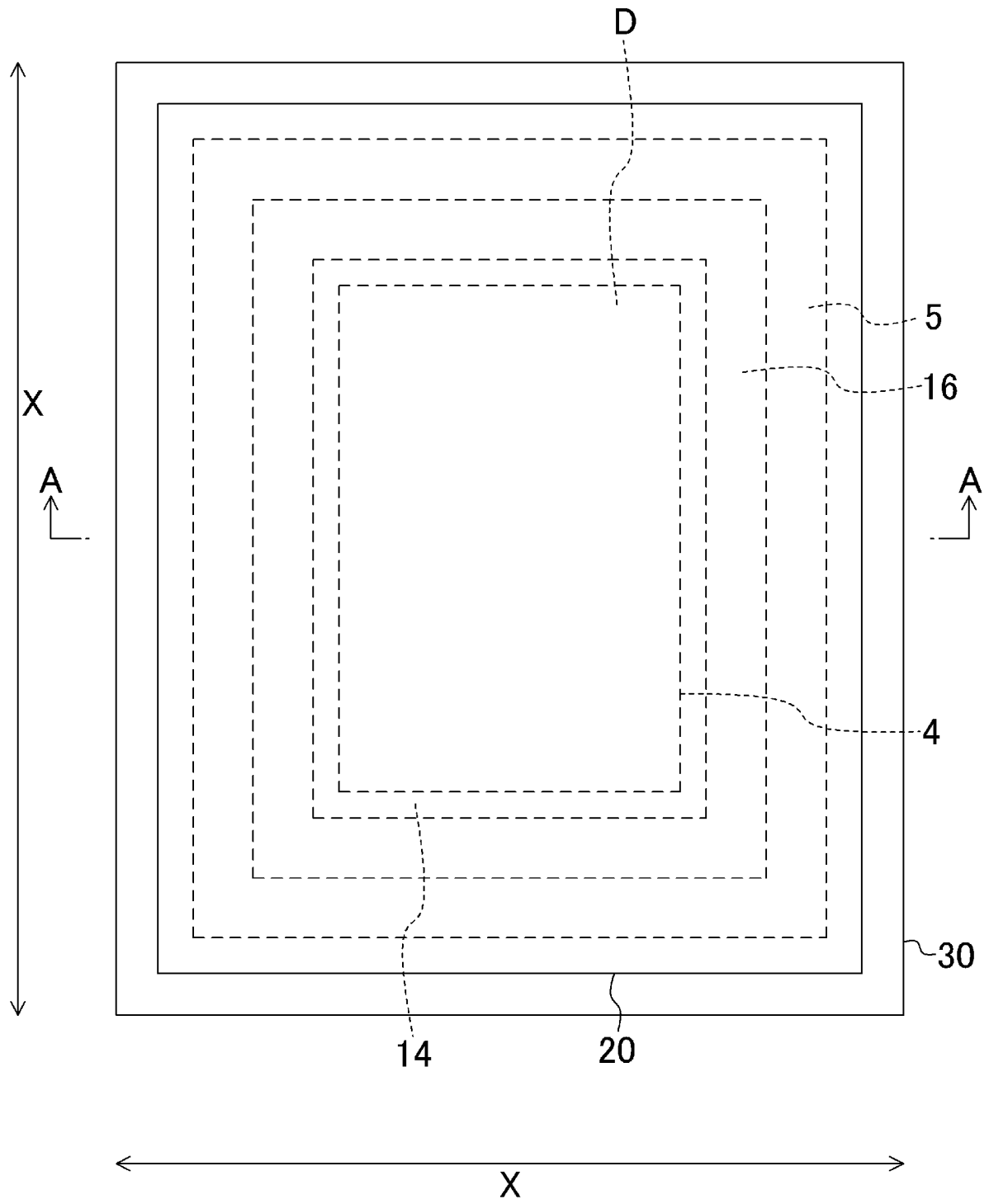


图 1

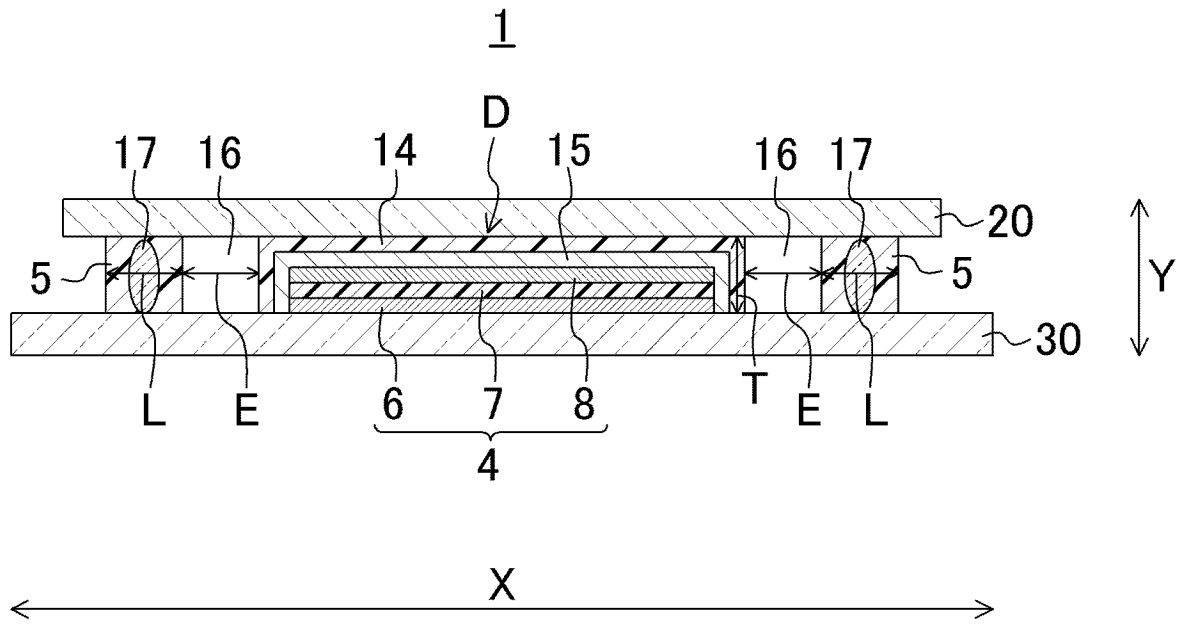


图 2

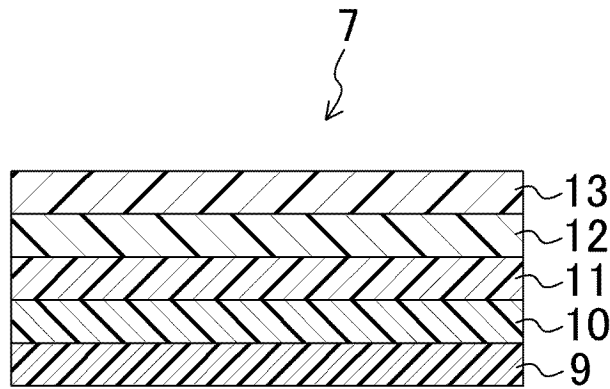


图 3

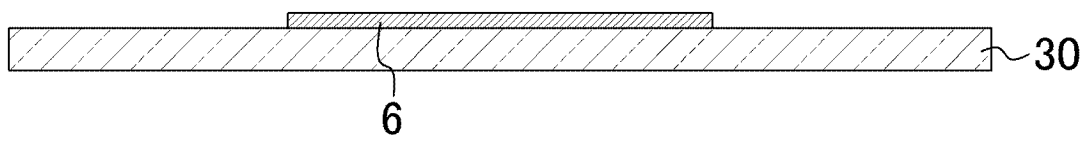


图 4

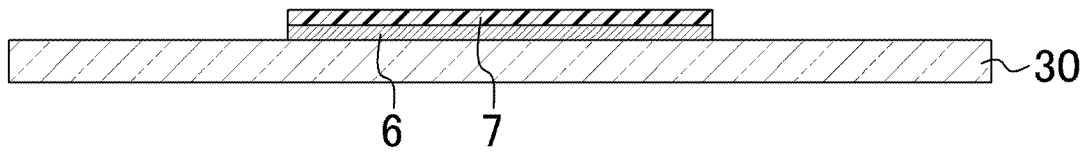


图 5

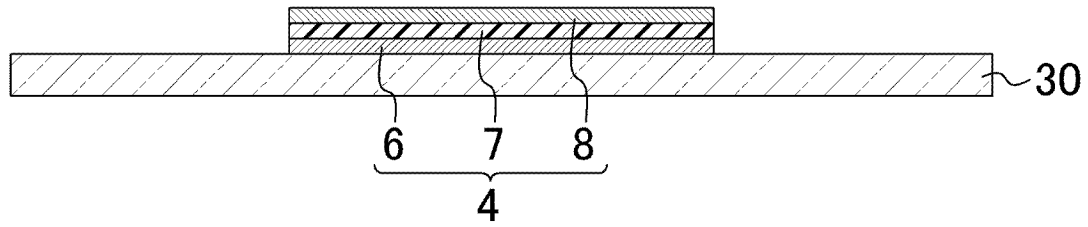


图 6

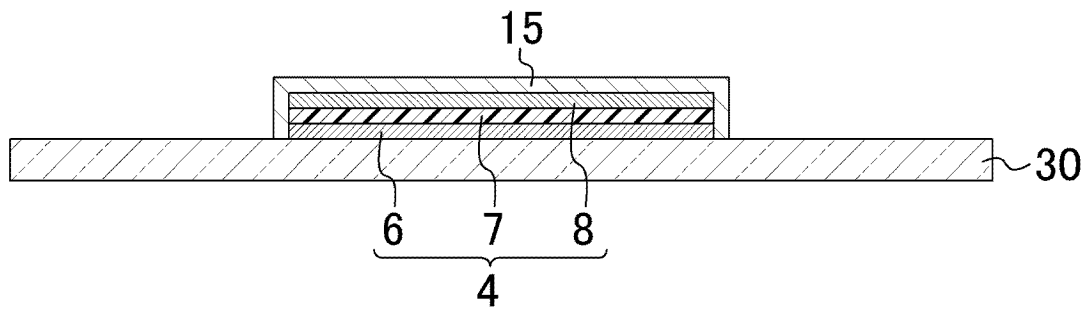


图 7

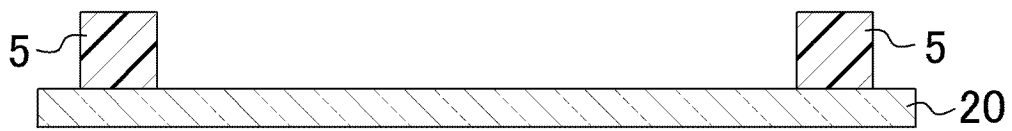


图 8

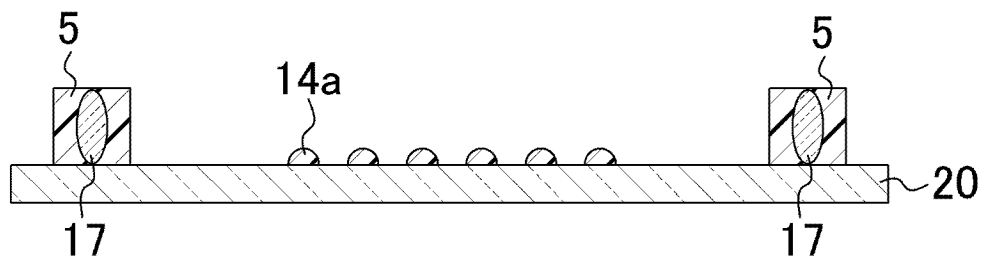


图 9

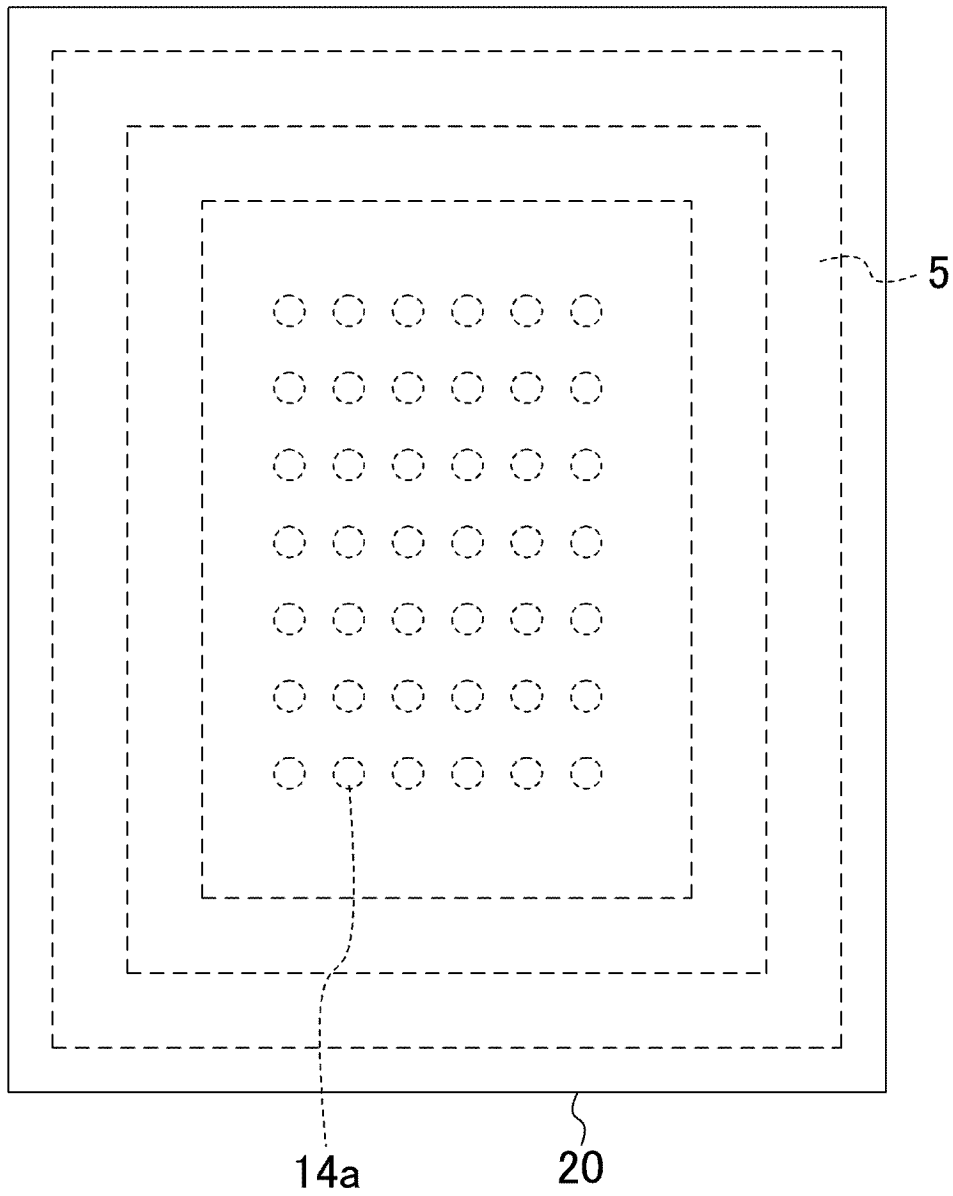


图 10

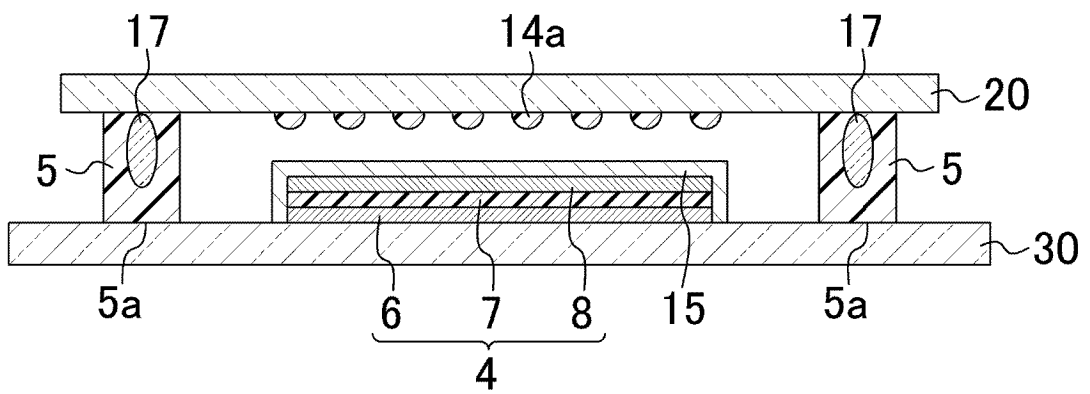


图 11

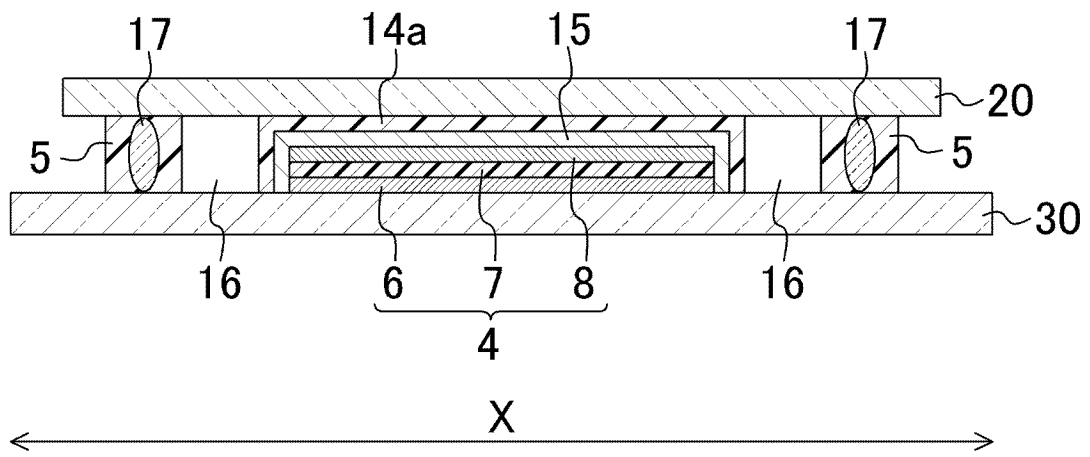


图 12

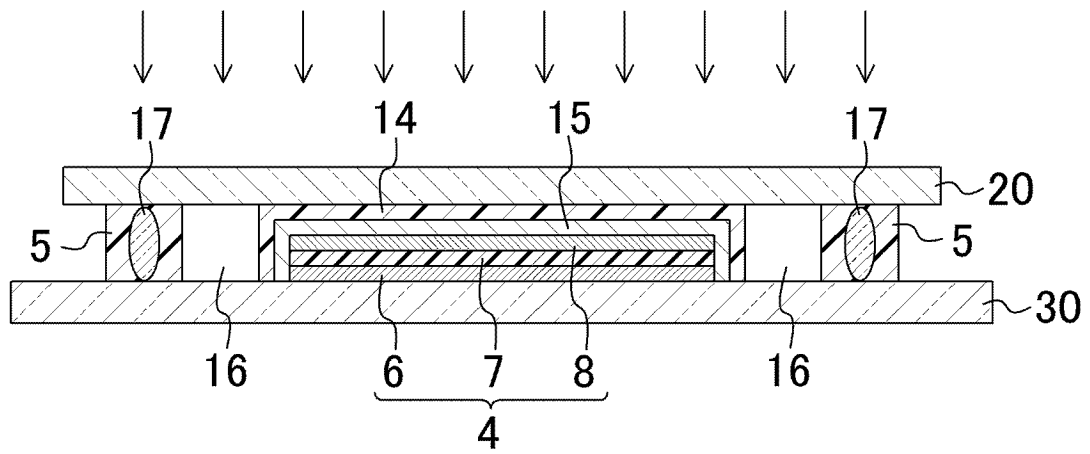


图 13

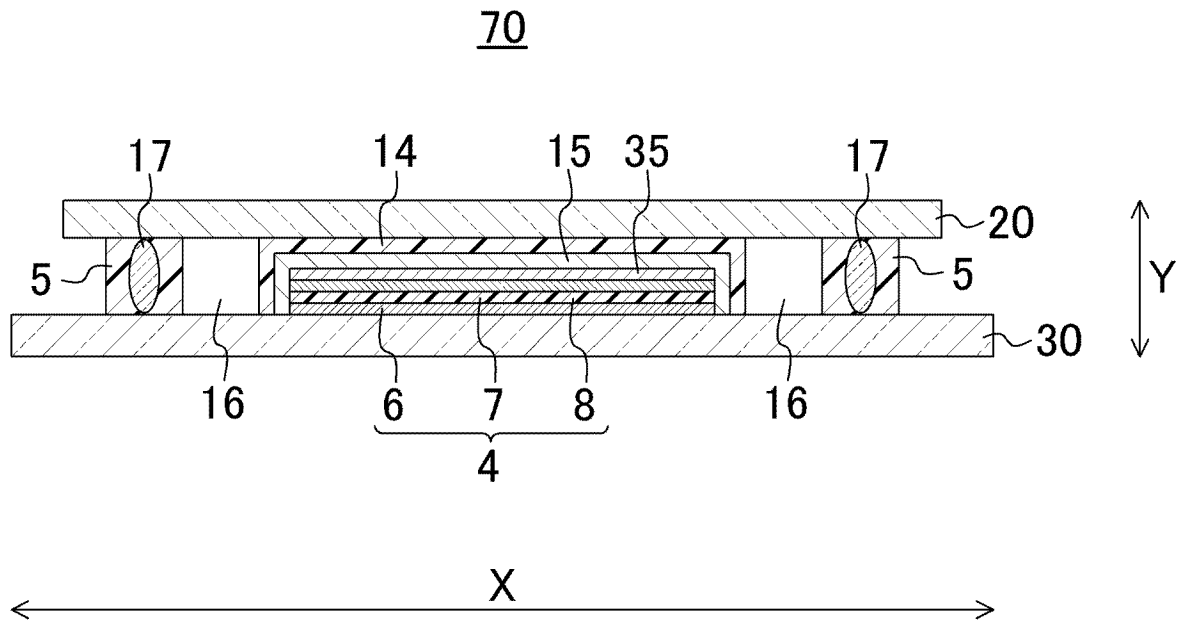


图 14

专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102450097A</a>	公开(公告)日	2012-05-09
申请号	CN201080022938.3	申请日	2010-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	平瀬刚 小林勇毅		
发明人	平瀬刚 小林勇毅		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L2251/558 H05B33/04 H01L51/5253		
优先权	2009153657 2009-06-29 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

有机EL显示装置(1)包括：元件基板(30)；与元件基板(30)相对设置的密封基板(20)；设置于元件基板(30)上并且设置于元件基板(30)和密封基板(20)之间的有机EL元件(4)；密封件(5)，设置于元件基板(30)和密封基板(20)之间，以密封有机EL元件(4)的方式将元件基板(30)与密封基板(20)贴合；和密封树脂(14)，形成于密封基板(20)上，并且设置于元件基板(30)和密封基板(20)之间，覆盖有机EL元件(4)的表面。而且，在有机EL显示装置(1)的面方向X上，密封件(5)和密封树脂(14)分离地配置。

