



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109792818 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201680089589.4

(22)申请日 2016.09.30

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2019.03.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2016/079095 2016.09.30

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/061195 JA 2018.04.05

(71)申请人 夏普株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 越智久雄 越智贵志 园田通
妹尾亨 平瀬刚 松井章宏
高桥纯平

(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 池兵

(51)Int.Cl.
H05B 33/22(2006.01)
H01L 51/50(2006.01)
H05B 33/04(2006.01)
H05B 33/12(2006.01)

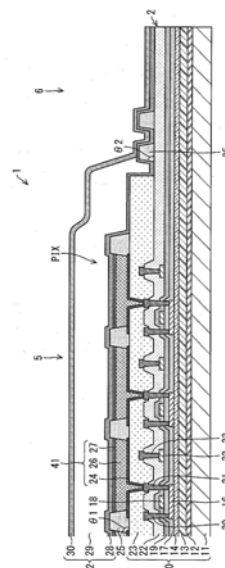
权利要求书2页 说明书17页 附图10页

(54)发明名称

有机EL显示装置和有机EL显示装置的制造方法

(57)摘要

在有机EL显示装置(1)中,分离层(25)的锥角($\theta 1$)与框状堤(35)的锥角($\theta 2$)不同,其中,分离层(25)配置在相邻的像素(PIX)间,包围配置在各像素(PIX)的有机EL层(26)的边缘,框状堤(35)包围有机层(29)的边缘。由此,能够满足分离层和框状堤各自包围的层所要求的品质。



1. 一种有机EL显示装置,其在显示区域呈矩阵状配置有像素,所述有机EL显示装置的特征在于,包括:

配置在各像素的有机EL层;

配置在相邻的像素间的分离层,其包围所述有机EL层的边缘;

通过覆盖所述显示区域的整个面而将所述有机EL层密封的树脂层;和

包围所述树脂层的边缘的框状堤,

所述分离层的锥角与所述框状堤的锥角不同。

2. 如权利要求1所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述分离层和所述框状堤由相同的材料形成。

3. 如权利要求1或2所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述框状堤的锥角大于所述分离层的锥角。

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:

所述框状堤的高度高于所述分离层的高度。

5. 如权利要求1或2所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述分离层的锥角大于所述框状堤的锥角。

6. 如权利要求1、2、5中任一项所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述分离层的高度高于所述框状堤的高度。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的有机EL显示装置,其特征在于:

所述框状堤包括:配置在内侧的第一框状堤;和包围该第一框状堤的周围,锥角与所述第一框状堤不同的第二框状堤。

8. 一种有机EL显示装置的制造方法,该有机EL显示装置在显示区域呈矩阵状配置有像素,所述有机EL显示装置的制造方法的特征在于,包括:

分离层形成工序,通过包围配置在各像素的有机EL层的边缘,形成配置在相邻的像素间的分离层;和

形成框状堤的框状堤形成工序,该框状堤用于包围通过覆盖所述显示区域的周围而将所述有机EL层密封的树脂层的边缘,

在所述框状堤形成工序中,使所述框状堤的锥角与所述分离层的锥角不同。

9. 如权利要求8所述的有机EL显示装置的制造方法,其特征在于:

在同一制造工序中进行所述分离层形成工序和所述框状堤形成工序。

10. 如权利要求9所述的有机EL显示装置的制造方法,其特征在于:

在所述分离层形成工序和所述框状堤形成工序中,通过使用掩模形成由感光性材料构成的膜的图案,来形成所述分离层和所述框状堤,

在所述掩模的、用于形成所述分离层的区域和用于形成所述框状堤的形成区域,呈狭缝状设置有开口,

当设用于形成所述分离层的区域和用于形成所述框状堤的区域各自的所述开口的宽度为L,设开口间的遮光部的宽度为D时,

在用于形成所述分离层的区域和用于形成所述框状堤的区域,D/L的值不同。

11. 如权利要求8~10中任一项所述的有机EL显示装置的制造方法,其特征在于:

在所述框状堤形成工序中,使所述框状堤的锥角大于所述分离层的锥角。

12. 如权利要求8~10中任一项所述的有机EL显示装置的制造方法,其特征在于:
在所述框状堤形成工序中,使所述框状堤的锥角小于所述分离层的锥角。

有机EL显示装置和有机EL显示装置的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机EL(电致发光)显示装置和有机EL显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 在有机EL显示装置中,在发光区域中呈矩阵状设置的各像素中,设置有包含发光层的有机EL层,通过使该有机EL层发光而显示图像。该有机EL层通过从设置在该有机EL层的上层和下层的一对电极注入电子和空穴而发光。上述一对电极中设置在有机EL层的下层的电极按每个像素设置。

[0003] 而且,为了独立地控制有机EL层的发光,在相邻的像素间,有机EL层彼此和设置在有机EL层的下层的电极彼此需要电分离。因此,设置有由绝缘材料构成的分离层,其包围有机EL层和在有机EL层的下层设置的电极的边缘。分离层形成为框状,呈框状包围有机EL层的周围。

[0004] 此外,当在上述发光层的上层设置电极层时,进一步在其上层设置用于密封并保护有机EL层的由透明材料构成的密封层。该密封层通过使用喷墨法或分配器等在发光区域的整个面涂敷液态材料并使该液态材料固化而形成。因此,在涂敷上述液态材料之前,在发光区域的周围形成用于限制上述液态材料的湿润扩展的框状堤。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本公开特许公报“特开2011-146323号”

发明内容

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 有机EL层形成在被先形成的分离层包围的区域内。因此,有机EL层的边缘的截面形状根据分离层的侧面的锥角而变化。此外,密封层形成在被先形成的框状堤包围的区域内。因此,密封层的边缘的截面形状根据框状堤的侧面的锥角而变化。

[0010] 有机EL层和密封层存在当截面形状发生变化时无法发挥各自所要求的期望的功能的情况。因此,需要考虑有机EL层和密封层所要求的品质来规定分离层的侧面的锥角和框状堤的锥角。

[0011] 但是,在专利文献1中,对于分离层和框状堤各自的侧面的锥角没有任何考虑。

[0012] 本发明是鉴于上述以往的问题而做出的,其目的在于提供有机EL显示装置和有机EL显示装置的制造方法,该有机EL显示装置具有以满足分离层和框状堤各自包围的层所要求的品质的方式形成的分离层和框状堤。

[0013] 用于解决技术问题的手段

[0014] 为了解决上述技术问题,本发明的一个方式的有机EL显示装置是在显示区域呈矩阵状配置有像素的有机EL显示装置,其特征在于,包括:配置在各像素的有机EL层;配置在相邻的像素间的分离层,其包围上述有机EL层的边缘;通过覆盖上述显示区域的整个面而

将上述有机EL层密封的树脂层;和包围上述树脂层的边缘的框状堤,上述分离层的锥角与上述框状堤的锥角不同。

[0015] 为了解决上述技术问题,本发明的一个方式的有机EL显示装置的制造方法是在显示区域呈矩阵状配置有像素的有机EL显示装置的制造方法,该制造方法的特征在于,包括:分离层形成工序,通过包围配置在各像素的有机EL层的边缘,形成配置在相邻的像素间的分离层;和形成框状堤的框状堤形成工序,该框状堤用于包围通过覆盖上述显示区域的周围而将上述有机EL层密封的树脂层的边缘,在上述框状堤形成工序中,使上述框状堤的锥角与上述分离层的锥角不同。

[0016] 发明效果

[0017] 依照本发明的一个方式,能得到如下效果:能够提供有机EL显示装置和有机EL显示装置的制造方法,该有机EL显示装置具有以满足分离层和框状堤各自包围的层所要求的品质的方式形成的分离层和框状堤。

附图说明

[0018] 图1是表示本发明的实施方式1的有机EL显示装置的结构截面图。

[0019] 图2是表示上述有机EL显示装置的有机EL基板的分离层和有机EL层的平面形状的图。

[0020] 图3是表示上述有机EL显示装置的形成有多个显示区域的有机EL元件基板的结构的平面图。

[0021] 图4的(a)是表示堤(bank)的锥角小的情况下的液态材料的边缘的截面形状的图,(b)是表示堤的锥角大的情况下的液态材料的边缘的截面形状的图。

[0022] 图5的(a)是表示上述分离层的截面形状的图,(b)是表示上述框状堤的截面形状的图。

[0023] 图6是表示上述有机EL基板的制造工序的图。

[0024] 图7是表示半色调掩模的开口的图。

[0025] 图8是表示本发明的实施方式1的半色调掩模的一部分的图,(a)是表示用于形成分离层的区域的图,(b)是表示用于形成框状堤的形成区域的图。

[0026] 图9是表示锥角不同的3种堤的截面形状的图。

[0027] 图10的(a)是表示本发明的实施方式2的有机EL基板包括的分离层的截面形状的图,(b)是表示本发明的实施方式2的有机EL基板包括的框状堤的截面形状的图。

[0028] 图11是表示本发明的实施方式2的半色调掩模的一部分的图,(a)是表示用于形成分离层的区域的图,(b)是表示用于形成框状堤的形成区域的图。

[0029] 图12是表示本发明的实施方式3的有机EL显示装置的结构截面图。

[0030] 图13是本发明的实施方式3的有机EL显示装置的框状堤的截面图。

具体实施方式

[0031] [实施方式1]

[0032] (有机EL显示装置1的概略结构)

[0033] 首先,使用图1~图3,对本发明的实施方式1的有机EL显示装置1的概略结构进行

说明。

[0034] 图1是表示本发明的实施方式1的有机EL显示装置1的结构截面图。如图1所示，有机EL显示装置1包括：被薄膜密封(TFE:Thin Film Encapsulation)的有机EL基板2；和未图示的驱动电路等。有机EL显示装置1可以还包括触摸面板。在本实施方式中，以有机EL显示装置1为可折弯的柔性的图像显示装置的情况为例进行说明。有机EL显示装置1也可以为不能折弯的图像显示装置。

[0035] 有机EL显示装置1具有：呈矩阵状配置有像素PIX，用于显示图像的显示区域5；和包围显示区域5的周围，作为没有配置像素PIX的周边区域的边框区域6。

[0036] 有机EL基板2具有在TFT(Thin Film Transistor:薄膜晶体管)基板40上从TFT基板40侧起依次设置有有机EL元件41、密封层42的结构。

[0037] 有机EL基板2包括由塑料膜或玻璃基板等透明的绝缘性材料构成的支承体11。在支承体11上，从支承体11侧起，在支承体11的整个面上依次设置有粘接层12、由PI(聚酰亚胺)等树脂构成的塑料膜13和防湿层14等。

[0038] 在防湿层14上设置有：岛状的半导体层16；覆盖半导体层16和防湿层14的栅极绝缘膜17；以与半导体层16重叠的方式设置在栅极绝缘膜17上的栅极电极18；覆盖栅极电极18和栅极绝缘膜17的第一层间膜19；覆盖第一层间膜19的第二层间膜22；和覆盖第二层间膜22的层间绝缘膜23。

[0039] 源极电极20和漏极电极21经由在栅极绝缘膜17、第一层间膜19和第二层间膜22中设置的接触孔与半导体层16连接。

[0040] 第一层间膜19和第二层间膜22是由氮化硅、氧化硅等构成的无机绝缘性膜。第二层间膜22覆盖配线32。层间绝缘膜23是由丙烯酸树脂、聚酰亚胺等感光性树脂构成的有机绝缘膜。层间绝缘膜23覆盖TFT元件和配线33，使TFT元件和配线33上的台阶平坦化。

[0041] 在本实施方式中，假设层间绝缘膜23设置在显示区域5而没有设置在边框区域6。也可以是层间绝缘膜23不仅设置在显示区域5而且也设置在边框区域6。

[0042] 半导体层16、栅极电极18、源极电极20和漏极电极21构成TFT元件，配置在各像素PIX。该TFT元件是像素驱动用的晶体管。此外，配线32和配线33经由在第二层间膜22中设置的接触孔连接。

[0043] 此外，虽然未图示，但是在有机EL基板2上设置有与栅极电极18连接的栅极配线和与源极电极20连接的源极配线。当从与有机EL基板2的基板面垂直的方向看时，栅极配线与源极配线以正交的方式交叉。由栅极配线和源极配线划分成的区域是像素PIX。

[0044] 下部电极24、有机EL层26和上部电极27构成有机EL元件41。有机EL元件41是能够通过低电压直流驱动进行高亮度发光的发光元件。这些下部电极24、有机EL层26、上部电极27从TFT基板40侧起依次层叠。在本实施方式中，将下部电极24与上部电极27之间的层统称为有机EL层26。

[0045] 此外，也可以在上部电极27上形成有进行光学调节的光学调节层、进行电极保护的电极保护层。在本实施方式中，将在各像素形成的有机EL层26、电极层(下部电极24和上部电极27)和根据需要形成的未图示的光学调节层、电极保护层统称为有机EL元件41。

[0046] 下部电极24形成在层间绝缘膜23上。下部电极24向有机EL层26注入(供给)空穴(hole)，上部电极27向有机EL层26注入电子。

[0047] 被注入至有机EL层26的空穴和电子在有机EL层26中复合,从而形成激子。所形成的激子在从激发态向基态失活时发出光,该发出的光从有机EL元件41向外部射出。

[0048] 下部电极24经由在层间绝缘膜23形成的接触孔与TFT元件的漏极电极21电连接。

[0049] 下部电极24按每个像素PIX呈岛状形成图案,下部电极24的端部被分离层25覆盖。分离层25以覆盖下部电极24的端部的方式形成在层间绝缘膜23上。分离层25是由丙烯酸树脂、聚酰亚胺等感光性树脂构成的有机绝缘膜。

[0050] 图2是表示分离层25和有机EL层26的平面形状的图。如图1和图2所示,分离层25将下部电极24的边缘和下部电极24之间覆盖。

[0051] 分离层25配置在相邻的像素PIX间。分离层25是用于防止在下部电极24的端部,电场集中或有机EL层26变薄而与上部电极27短路的边缘覆盖层(edge cover)。通过设置分离层25,能够防止下部电极24的端部的电场集中。从而能够防止有机EL层26的劣化。

[0052] 在被分离层25包围的区域设置有有机EL层26。换言之,分离层25包围有机EL层26的边缘,分离层25的侧壁与有机EL层26的侧壁接触。在利用喷墨法形成有机EL层26的情况下,分离层25作为阻挡成为有机EL层26的液态材料的堤(堤坝)起作用。

[0053] 与分离层25的侧面接触的有机EL层26的边缘周边的膜的截面形状,根据分离层25的侧面的锥角 θ_1 而变化。锥角 θ_1 是分离层25的侧面与形成有分离层25的下层的层间绝缘膜23的膜面所成的角度。关于该锥角 θ_1 与有机EL层26的边缘周边的膜的截面形状的关系,将使用图4和图5在后面进行说明。

[0054] 有机EL层26设置在像素PIX中被分离层25包围的区域。有机EL层26可以利用蒸镀法、喷墨法等形式形成。

[0055] 有机EL层26具有从下部电极24侧起依次层叠有例如空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层等的结构。另外,也可以是一个层具有多个功能。例如,也可以代替空穴注入层和空穴传输层而设置有具有这两层的功能的空穴注入层兼空穴传输层。此外,也可以代替电子注入层和电子传输层而设置有具有这两层的功能的电子注入层兼电子传输层。此外,也可以在各层之间适当地设置有载流子阻挡层。

[0056] 如图1所示,上部电极27按每个像素PIX呈岛状形成图案。在各像素PIX形成的上部电极27彼此由未图示的辅助配线等相互连接。另外,也可以是上部电极27不按每个像素呈岛状形成,而在显示区域5整个面形成。

[0057] 在本实施方式中,以下部电极24为阳极(图案电极、像素电极)、上部电极27为阴极(共用电极)的情况为例进行了说明,但是也可以是下部电极24为阴极,上部电极27为阳极。不过,在该情况下,构成有机EL层26的各层的顺序反转。

[0058] 在有机EL显示装置1为从支承体11的背面侧射出光的底部发光型的情况下,使用由反射性电极材料构成的反射电极形成上部电极27,使用由透明或半透明的透光性电极材料构成的透明电极或半透明电极形成下部电极24。

[0059] 另一方面,在有机EL显示装置1为从密封层42侧射出光的顶部发光型的情况下,使电极结构与有机EL显示装置1为底部发光型的情况相反。即,在有机EL显示装置1为顶部发光型的情况下,使用反射电极形成下部电极24,使用透明电极或半透明电极形成上部电极27。

[0060] 图3是表示形成有多个显示区域5的有机EL元件基板7的结构的平面图。图3所示的

有机EL元件基板7是各显示区域5被单片化之前的基板。

[0061] 如图1和图3所示,在边框区域6且在第二层间膜22上,设置有呈框状包围显示区域5的框状堤(堤坝)35。

[0062] 框状堤35当在显示区域5的整个面涂敷成为密封层42的有机层(树脂层)29的液态的有机绝缘材料时限制湿润扩展。通过使该有机绝缘材料固化,能够形成有机层29。也可以表达为框状堤35为隔着无机层28从侧面支承有机层29的堤(堤坝)。有机层29的边缘周边的膜的截面形状根据该框状堤35的锥角 θ_2 而变化。

[0063] 锥角 θ_2 是框状堤35的侧面与形成有框状堤35的下层的第二层间膜22的膜面所成的角度。

[0064] 关于该锥角 θ_2 与有机层29的边缘周边的膜的截面形状的关系,将使用图4和图5在后面进行说明。

[0065] 在本实施方式中,在显示区域5周围包围有2层框状堤35,因此,与包围有1层框状堤35的情况相比,涂敷上述有机材料时限制湿润扩展的效果高。因此,在涂敷上述有机材料时,与在显示区域5周围包围有1层框状堤35的情况相比,能够更可靠地防止上述有机材料溢出到框状堤35的外侧。在显示区域5周围也可以仅包围有1层框状堤35,也可以包围有3层以上的框状堤35。

[0066] 框状堤35是由丙烯酸树脂、聚酰亚胺等感光性树脂构成的有机绝缘膜。框状堤35可以使用与分离层25相同的材料。而且,框状堤35可以与分离层25在同一工序中通过光刻法等形成图案。

[0067] 此外,也可以利用与分离层25不同的材料和不同的工序形成框状堤35的图案。

[0068] 如图1所示,密封层42包括从TFT基板40侧起依次层叠的无机层28、有机层29和无机层30。密封层42覆盖有机EL元件41、分离层25、层间绝缘膜23、第二层间膜22和框状堤35。在上部电极27与密封层42之间,如上所述,可以形成有光学调节层、电极保护层等未图示的有机层(树脂层)或无机层。

[0069] 密封层42通过对有机EL层26进行薄膜密封(TFE),防止有机EL元件41因从外部侵入的水分或氧气而劣化。

[0070] 无机层28、30具有防止水分的侵入的防湿功能,防止由水分或氧气引起的有机EL元件41的劣化。

[0071] 有机层29使膜应力大的无机层28、30的应力缓和,通过填埋有机EL元件41的表面的台阶部而进行平坦化或气孔(pin hole)的消除,或者抑制无机层层叠时的裂纹或膜剥落的产生。

[0072] 不过,上述层叠结构只是一个例子,密封层42并不限定于上述的3层结构(无机层28/有机层29/无机层30)。密封层42也可以具有无机层和有机层层叠4层以上的结构。

[0073] 作为上述有机层的材料,例如可以列举聚硅氧烷、碳化硅(SiOC)、丙烯酸酯、聚脲、聚对二甲苯、聚酰亚胺、聚酰胺等有机绝缘材料(树脂材料)。

[0074] 作为上述无机层的材料,例如可以列举氮化硅、氧化硅、氮氧化硅、 Al_2O_3 等无机绝缘材料。

[0075] (分离层25和框状堤35)

[0076] 接着,使用图4和图5,对作为堤的分离层25和框状堤35进行说明。首先,使用图4对

堤的锥角与被堤包围的膜的边缘的截面形状的关系进行说明。

[0077] 图4的(a)是表示堤的锥角小的情况下的液态材料的边缘的截面形状的图,(b)是表示堤的锥角大的情况下的液态材料的边缘的截面形状的图。

[0078] 图4的(a)(b)所示的堤BK是形成为框状的膜。堤BK通过利用侧面BKa支承作为被涂敷在该框内的液态材料的墨水IN的边缘,来限制墨水IN的形状。在本实施方式的有机EL基板2中,分离层25和框状堤35对应于堤BK。

[0079] 墨水IN是在呈框状形成堤BK后,利用喷墨法等涂敷在堤BK的框内的液态材料。通过该墨水IN固化而形成堤BK的框内的膜。在本实施方式的有机EL基板2中,在堤BK为分离层25的情况下,利用喷墨法形成有机EL层26的情况下的成为有机EL层26的液态材料对应于墨水IN,在堤BK为框状堤35的情况下,成为有机层29的液态材料对应于墨水IN。

[0080] 如图4的(a)(b)所示,虽然也取决于堤BK的框的面积和墨水IN的液量,但是不论堤BK的锥角 θ 如何,堤BK的侧面BKa与墨水IN的接触角 γ 都相等。

[0081] 如图4的(a)所示,在堤BK的侧面BKa的锥角 θ 小的情况下,以接触角 γ 与侧面BKa接触的墨水IN成为从侧面BKa向堤BK包围的框的中心隆起的凸形状。当墨水IN保持该形状固化时,会形成从侧面BKa向堤BK的框的中心隆起的凸形状的膜。

[0082] 如图4的(b)所示,在堤BK的侧面BKa的锥角 θ 大的情况下,以接触角 γ 与侧面BKa接触的墨水IN有时会成为随着从侧面BKa离开而暂时形成凹陷的区域Ina并再次呈凸状隆起的形状。当墨水IN保持该形状固化时,会形成比堤BK的侧面BKa稍靠内侧的位置呈框状凹陷的形状的膜。

[0083] 当该呈框状凹陷的区域Ina过度凹陷时,会成为得不到期望的功能的区域。在为有机EL层26的情况下,例如可能是得不到期望的亮度或色度的情况。此外,在为有机层29的情况下,例如可能是得不到使无机层28、30的应力缓和的功能或进行平坦化的功能等的情况。

[0084] 这样,堤BK的侧面的锥角 θ 小时,容易控制在堤BK的框内形成的膜形状。因此,堤BK的侧面的锥角 θ 小时,容易得到能够发挥高品质的功能的有机EL层26或有机层29。

[0085] 该锥角 θ 小时容易控制在堤BK的框内形成的膜形状这一点,并不限于使用喷墨法等涂敷的情况,在使用蒸镀法成膜的情况下也是同样。

[0086] 另一方面,如图4的(b)所示,堤BK的锥角 θ 大时,即侧面BKa的倾斜角度大时,作为限制墨水IN的湿润扩展的堤坝的功能高。即,堤BK的侧面BKa的锥角 θ 大时,防止被涂敷在堤BK的框内的墨水IN涂敷扩展至由堤BK规定的框之外的效果高。

[0087] 而且,与如图4的(a)所示的那样侧面BKa的锥角 θ 小的堤BK相比,如图4的(b)所示的那样侧面BKa的锥角 θ 大的堤BK具有堤BK的高度H形成得高的趋势。堤BK的高度H是从堤BK的形成面至堤BK的头顶部的距离。

[0088] 堤BK的高度H高时,作为限制被涂敷在框内的墨水IN的湿润扩展的堤坝的功能高。

[0089] 该因堤BK的锥角 θ 的差异而产生的堤BK的高度H的差异,当在1个基板上用同一材料在同一工序中形成2种以上不同的锥角 θ 的堤BK的情况下,特别容易出现。

[0090] 这样,在堤BK的侧面BKa的锥角 θ 小的情况和锥角 θ 大的情况下,各有优点和缺点。因此,堤BK的锥角 θ 优选对上述优点和缺点进行比较,进而从堤BK的框内的面积、在框内形成的膜的膜厚等各种观点出发来调节。由此,能够得到具有与所要求的品质相应的截面形状的膜。

[0091] 这样,通过调节堤BK的锥角 θ ,能够得到以满足堤BK包围的层所要求的品质的方式形成的膜。

[0092] 图5的(a)是表示分离层25的截面形状的图,(b)是表示框状堤35的截面形状的图。

[0093] 如图5的(a)(b)所示,在本实施方式中,分离层25的锥角 θ_1 小,小到比框状堤35的锥角 θ_2 小的程度。分离层25的锥角 θ_1 是分离层25的侧面25a的倾斜角度。框状堤35的锥角 θ_2 是框状堤35的侧面35a的倾斜角度。

[0094] 由此,能够在被分离层25包围的区域高品质地形成有机EL层26。

[0095] 特别是在被分离层25包围的区域利用蒸镀法形成有机EL层26的情况下,因为使用掩模形成图案,所以即使分离层25的锥角 θ_1 小也不会形成至分离层25的框外。而且,即使在利用蒸镀法形成有机EL层26的情况下,分离层25的锥角 θ_1 小时也容易进行膜形状的控制,能够得到高品质的有机EL层26。

[0096] 因此,在利用蒸镀法形成有机EL层26的情况下,特别优选使分离层25的锥角 θ_1 小到比框状堤35的锥角 θ_2 小的程度。

[0097] 此外,框状堤35的锥角 θ_2 大于分离层25的锥角 θ_1 。

[0098] 因此,框状堤35防止涂敷在被框状堤35包围的区域内的成为有机层29的液态的有机绝缘材料湿润扩展至框外的效果高。

[0099] 由此,不会在被框状堤35包围的区域外形成有机层29,能够可靠地仅在被框状堤35包围的区域内形成有机层29。

[0100] 而且,框状堤35的高度H35高于分离层25的高度H25。框状堤35的高度H35是从第二层间膜22的膜面至框状堤35的头顶部的距离。分离层25的高度H25是从层间绝缘膜23的膜面至分离层25的头顶部的距离。

[0101] 由此,防止涂敷在被框状堤35包围的区域内的成为有机层29的液态的有机绝缘材料湿润扩展至被框状堤35包围的区域外的效果进一步提高。

[0102] 因此,能够更可靠地仅在被框状堤35包围的区域内形成有机层29。

[0103] 特别是在被框状堤35包围的区域利用喷墨法形成有机层29的情况下,因为框状堤35的锥角 θ_2 大时防止成为有机层29的液态的有机绝缘材料湿润扩展至框外的效果高,所以能够将有机层29的膜厚形成得厚。因此,能够提高无机层28、30的应力缓和、显示区域5内的平坦化等有机层29的功能。

[0104] 而且,由于框状堤35的锥角 θ_2 大,即使有机层29的框状堤35附近的边缘部分的膜厚呈框状变薄,该呈框状变薄的边缘部分也形成在显示区域5的外侧,因此,对显示图像没有影响。

[0105] 由此,在利用喷墨法形成有机层29的情况下,特别优选使框状堤35的锥角 θ_2 大到比分离部25的锥角 θ_1 大的程度。

[0106] 在如本实施方式那样,使分离层25的锥角 θ_1 小于框状堤35的锥角 θ_2 的情况下,分离层25被要求的作为堤坝的功能(阻挡成为有机EL层26的液态材料的功能)的程度,与框状堤35被要求的作为堤坝的功能(阻挡成为有机层29的液态材料的功能)的程度相比相对较高。

[0107] 这是因为,与分离层25的侧面25a的面积减小的量相应地,产生利用喷墨法等分离层25内涂敷的液态材料的量的偏差,该偏差表现为像素间的亮度的差。

[0108] 而且,与分离层25的侧面25a的面积减小的量相应地,用于在分离层25的框内进行涂敷的位置精度变得重要,有可能因少许的位置偏离而导致液态材料泄漏至分离层25的框外。

[0109] 从这一点出发,在使分离层25的锥角 θ_1 小于框状堤35的锥角 θ_2 的情况下,使用掩模利用蒸镀法形成有机EL层26,能够抑制像素间的膜厚的偏差,在分离层25内高精度地形成有机EL层26,因此优选。

[0110] 另一方面,通过使框状堤35的锥角 θ_2 大于分离部25的锥角 θ_1 ,在有机层29中,即使在框状堤35的内侧呈框状形成膜厚变薄的区域,在产品的设计上也能够容许。

[0111] 这是因为,框状堤35的锥角 θ_2 大于分离部25的锥角 θ_1 ,能够利用喷墨法,将有机层29的膜厚整体上形成得厚,即使呈框状形成了膜厚薄的区域,也能够在该框状的膜厚薄的区域以外的区域充分地实现无机层28、30的应力缓和和平坦化。

[0112] 从这一点出发,在使框状堤35的锥角 θ_2 大于分离层25的锥角 θ_1 的情况下,优选利用喷墨法形成有机层29。

[0113] 反之,在想要将分离层25中成为有机EL层26的液态材料可靠地阻挡在分离层25的区域内,只要使分离层25的锥角 θ_1 大于框状堤35的锥角 θ_2 即可。由此,能够可靠地防止成为有机EL层26的液态材料涂敷扩展至被分离层25包围的区域外。

[0114] 而且,能够使在被框状堤35包围的区域内形成的有机层29与有机EL层26相比相对容易进行膜厚控制,并高精度地形成有机层29的图案。

[0115] 这样,在有机EL基板2中,可考虑与有机EL基板2的设计和用途等相应地变化的对有机EL层26和有机层29要求的品质,使分离层25的锥角 θ_1 与上述框状堤35的锥角 θ_2 不同。

[0116] 依照上述结构,被分离层25包围的有机EL层26的边缘的截面形状与被框状堤35包围的有机层29的边缘的截面形状不同。由此,能够得到具有与所要求的品质相应的膜形状的有机EL层26和有机层29。

[0117] 这样,依照上述结构,能够得到有机EL显示装置1,该有机EL显示装置1具有以满足分离层25和框状堤35各自包围的有机EL层26和有机层29所要求的品质的方式形成的分离层25和框状堤35。

[0118] (有机EL显示装置1的制造方法)

[0119] 接着,使用图6对有机EL显示装置1的制造方法进行说明。图6是表示有机EL基板2的制造工序的图。

[0120] 如图6的(a)所示,在玻璃基板45上,通过溅射等形成热吸收层46。接着,在热吸收层46上,通过涂敷聚酰亚胺树脂等树脂材料并进行成膜,形成塑料膜13。接下来,在塑料膜13上通过CVD等形成防湿层14。

[0121] 然后,在防湿层14上,通过沉积等形成半导体层16的图案。接下来,在半导体层16和防湿层14上,通过CVD等形成由氮化硅或氧化硅等构成的无机绝缘膜,从而形成栅极绝缘膜17。然后,在栅极绝缘膜17上,通过沉积等形成栅极电极18的图案。接下来,在栅极电极18和栅极绝缘膜17上,通过CVD等形成由氮化硅或氧化硅等构成的无机绝缘膜,从而形成第一层间膜19。

[0122] 接着,在第一层间膜19上,通过沉积等形成配线32的图案。接下来,在第一层间膜19和配线32上,通过CVD等形成由氮化硅或氧化硅等构成的无机绝缘膜,从而形成第二层间

膜22。

[0123] 然后,通过光刻法等,形成贯通栅极绝缘膜17、第一层间膜19和第二层间膜22的接触孔。由此,半导体层16的一部分和配线32的一部分通过接触孔露出。

[0124] 接着,在第二层间膜22上,通过沉积等形成源极电极20、漏极电极21和配线33的图案。由此,漏极电极21与半导体层16可经由上述接触孔连接。这样,TFT元件完成。此外,配线33与配线32可经由上述接触孔连接。

[0125] 然后,在第二层间膜22、上述TFT元件上,涂敷由丙烯酸树脂、聚酰亚胺等感光性树脂等构成的有机材料,通过光刻法等形成层间绝缘膜23的图案。此时,在层间绝缘膜23的漏极电极21上的一部分区域形成接触孔。在本实施方式中,仅在显示区域5形成层间绝缘膜23,在边框区域6不形成层间绝缘膜23。即,在显示区域5的第二层间膜22上形成有层间绝缘膜23,而边框区域6为第二层间膜22露出的状态。

[0126] 接着,在层间绝缘膜23上,通过蒸镀等形成下部电极24的图案。此时,下部电极24经由在层间绝缘膜23中形成的接触孔与漏极电极21连接。

[0127] 接下来,在下部电极24、层间绝缘膜23和第二层间膜22上,形成由丙烯酸树脂、聚酰亚胺等感光性树脂等构成的有机膜(由感光性材料构成的膜)25IN。该有机膜25IN可以使用与层间绝缘膜23相同的绝缘材料。

[0128] 然后,通过利用光刻法等进行半曝光,从有机膜25IN形成分离层25和框状堤35的图案。

[0129] 作为半曝光,可以列举:使用形成有狭缝的掩模进行曝光的狭缝的方式;和使用形成有半透射区域的掩模的半透射的方式。下面说明利用狭缝的方式进行半曝光的例子。

[0130] 狭缝的方式的半曝光是指,在对由正型的感光性材料构成的膜进行曝光的情况下,使用具有开口部的掩模(下面称为半色调掩模)进行曝光,其中,该开口部包含比作为图案留下的膜(分离层25、框状堤35)的图案细的开口(狭缝)。

[0131] 在对由负型的感光性材料构成的膜进行曝光的情况下,使用具有开口部的掩模作为半色调掩模进行曝光,其中,该开口部包含比作为图案留下的膜(分离层25、框状堤35)的图案细的遮光部(狭缝与狭缝之间的部分)。

[0132] 具体而言,将半色调掩模M与有机膜25IN相对配置。半色调掩模M具有:用于形成分离层25的图案的开口部Ma;和用于形成框状堤35的图案的开口部Mb。半色调掩模M以开口部Ma与有机膜25IN中的分离层25的形成区域相对、开口部Mb和与有机膜25IN中的框状堤35的形成区域相对的区域相对的方式放置在曝光机中。

[0133] 在半色调掩模M中,开口部Ma是用于形成分离层25的区域,开口部Mb是用于形成框状堤35的区域。开口部Ma、Mb具有狭缝状的开口。

[0134] 在通过半透射的方式进行的半曝光中,使用开口部Ma、Mb成为半透射的区域的半色调掩模。

[0135] 图7是表示半色调掩模M的开口部Ma、Mb的图。

[0136] 开口部Ma、Mb包括:作为在半色调掩模M的构成材料上设置的多个开口的狭缝M2;和由半色调掩模M的构成材料构成的掩模部M1。多个狭缝M2是用于使通过半色调掩模M照射到有机膜25IN的光透射的区域,多个掩模部M1是用于遮挡通过半色调掩模M照射到有机膜25IN的光的区域。

[0137] 设狭缝M2的宽度为宽度L,设掩模部M1的宽度为宽度D。形成图案的膜的锥角根据该宽度D和宽度L各自的长度而不同。

[0138] 图8的(a)是表示开口部Ma的狭缝和掩模部的图,(b)是表示开口部Mb的狭缝和掩模部的图。

[0139] 如图8的(a)(b)所示,在利用正型的材料形成分离层25和框状堤35的图案的情况下,开口部Mb中的掩模部M1的宽度D与狭缝M2的宽度L之比,大于开口部Ma中的掩模部M1的宽度D与狭缝M2的宽度L之比。

[0140] 在利用正型的材料形成分离层25和框状堤35的图案的情况下,开口部Ma、Mb的宽度D、L的关系可以用下面的式子表示:

[0141] $D/L(\text{开口部Ma}) < D/L(\text{开口部Mb})$ 。

[0142] 在利用负型的材料形成分离层25和框状堤35的情况下,开口部Mb中的掩模部M1的宽度D与狭缝M2的宽度L之比,小于开口部Ma中的掩模部M1的宽度D与狭缝M2的宽度L之比。

[0143] 在利用正型的材料形成分离层25和框状堤35的图案的情况下,开口部Ma、Mb的宽度D、L的关系可以用下面的式子表示:

[0144] $D/L(\text{开口部Ma}) > D/L(\text{开口部Mb})$ 。

[0145] 如图6的(a)所示,当从半色调掩模M的、配置有有机膜25IN的一侧的相反侧照射UV光(紫外光)等时,从开口部Ma、Mb和开口部Ma、Mb以外的区域透射的UV光等照射至有机膜25IN。由此,作为正型的材料的有机膜25IN中的分离层25的形成区域和框状堤35的形成区域被半曝光,其以外的区域被全曝光。接着,通过进行显影,将有机膜25IN中的、分离层25的形成区域和框状堤35的形成区域以外的区域的膜除去。

[0146] 由此,如图6的(b)所示,形成分离层25和框状堤35的图案。

[0147] 如上所述,分离层25通过掩模部M2的宽度L比狭缝M1的宽度D小的开口部Ma进行了半曝光。另一方面,框状堤35通过掩模部M2的宽度L比狭缝M1的宽度D大的开口部Mb进行了半曝光。因此,框状堤35的锥角 θ_2 大于分离层25的锥角 θ_1 。而且,分离层25的高度小于框状堤35的高度。

[0148] 这样,通过使用在开口部Ma和开口部Mb中D/L的值不同的半色调掩模M,能够利用同一材料在同一工序中形成锥角和高度不同的分离层25和框状堤35的图案。

[0149] 也可以使用不同的掩模通过不同的工序形成分离层25和框状堤35。在该情况下,也可以使用不同的材料形成分离层25和框状堤35。

[0150] 接着,利用蒸镀法在显示区域整个面上形成有机EL层26和上部电极27。有机EL层26的成膜也可以使用涂敷法等蒸镀法以外的方法。

[0151] 具体而言,在形成有下部电极24和分离层25的基板上,形成包含发光层的有机EL层26的图案。

[0152] 在形成有机EL层26的图案时,可以使用涂敷法、喷墨法、印刷法、蒸镀法等。由此,能够在被分离层25包围的区域内形成有机EL层26的图案。在使用蒸镀法的情况下,使用掩模,在被分离层25包围的区域内形成有机EL层26的图案。

[0153] 通过这样在分离层25内形成有机EL层26的图案,有机EL层26的侧面与分离层25的侧面接触。

[0154] 在此,因为分离层25的锥角 θ_1 小于框状堤35的锥角 θ_2 ,所以能够防止有机EL层26

的侧面附近的膜厚变得极薄。由此,能够防止显示图像的品质下降。

[0155] 为了进行全彩色显示,作为一个例子,可以通过按每种发光色进行分涂蒸镀来形成发光层的图案。不过,本实施方式并不限于此,为了进行全彩色显示,也可以采用将使用发光色为白(W)色的发光层的白色发光的有机EL元件41与未图示的彩色滤光片(CF)层组合来选择各像素的发光色的方式。此外,也可以采用使用发光色为W色的发光层,通过在各像素导入微腔结构来实现全彩色的图像显示的方式。

[0156] 在利用CF层或微腔结构等方法改变各像素的发光色的情况下,不需要按每个像素分涂发光层。

[0157] 接着,以覆盖有机EL层26的方式,利用蒸镀法等形成上部电极27的图案。上部电极27也可以在显示区域的整个面上形成。

[0158] 由此,能够在基板上形成由下部电极24、有机EL层26和上部电极27构成的有机EL元件41。

[0159] 接下来,在形成有有机EL元件41的基板上形成密封层42。具体而言,首先,在有机EL层26、分离层25、层间绝缘膜23、框状堤35和第二层间膜22上,利用CVD等形成由氮化硅或氧化硅等构成的无机绝缘膜。由此,在显示区域5和边框区域6的整个面上形成无机层28。

[0160] 接着,在显示区域5的整个面上,利用喷墨法等涂敷液态的有机材料。

[0161] 在此,因为分离层25的高度低到比框状堤35的高度低的程度,所以在显示区域5中,由分离层25引起的凹凸的高度变低。因此,在显示区域5内,能够使液态的有机绝缘材料均匀地涂敷扩展。

[0162] 框状堤35的锥角 θ_2 大于分离层25的锥角 θ_1 。由此,能够可靠地防止液态的有机绝缘材料溢出至框状堤35的外侧。

[0163] 而且,框状堤35的高度高到比分离层25的高度高的程度。因此,能够更可靠地防止液态的有机绝缘材料溢出至框状堤35的外侧。

[0164] 接着,使涂敷在被框状堤35包围的区域内的液态的有机绝缘材料固化。由此,在被框状堤35包围的区域内形成有机层29。

[0165] 然后,在有机层29和无机层28上,通过CVD等形成由氮化硅或氧化硅等构成的无机绝缘膜。由此,在显示区域5和边框区域6的整个面上形成无机层30。

[0166] 接下来,从玻璃基板45的形成有热吸收层46的面的相反侧面一侧对玻璃基板45照射激光。该激光透过玻璃基板45,被热吸收层46吸收热。由此,按每个玻璃基板45将热吸收层46从塑料膜13剥离。

[0167] 也可以为没有热吸收层46的结构。在该情况下,通过利用激光直接在玻璃基板45与塑料膜13的界面产生烧蚀,使玻璃基板45从塑料膜13剥离。

[0168] 然后,如图6的(c)所示,在剥离了热吸收层46的塑料膜13的面上,经由粘接层12粘贴支承体11。由此,制作出有机EL基板2。

[0169] 之后,在有机EL基板2上安装FPC或配置触摸面板等,从而完成有机EL显示装置1。

[0170] (实验例)

[0171] 图9是表示锥角不同的3种堤BK的截面形状的图。

[0172] 对半色调掩模M(参照图7)中的狭缝M2的宽度L和掩模部M1的宽度D进行各种改变,制作出了具有3种锥角 θ 的堤BK。

[0173] 图9的(a)是表示锥角 θ 为 37° 的堤BK的截面图。图9的(a)所示的堤BK是使用狭缝M2的宽度L为 $1\mu\text{m}$ 、掩模部M1的宽度D为 $1\mu\text{m}$ 的半色调掩模M形成的。

[0174] 图9的(b)是表示锥角 θ 为 48° 的堤BK的截面图。图9的(b)所示的堤BK是使用狭缝M2的宽度L为 $1\mu\text{m}$ 、掩模部M1的宽度D为 $2\mu\text{m}$ 的半色调掩模M形成的。

[0175] 图9的(c)是表示锥角 θ 为 59° 的堤BK的截面图。图9的(c)所示的堤BK是使用狭缝M2的宽度L为 $1\mu\text{m}$ 、掩模部M1的宽度D为 $3\mu\text{m}$ 的半色调掩模M形成的。

[0176] 这样,得知了能够通过改变宽度D与宽度L之比来形成具有不同的锥角的堤BK。

[0177] 并且得知了在使用正型的材料作为堤BK的情况下,D/L越大,锥角 θ 越大。

[0178] 与图9的(a)所示的堤BK相比,图9的(b)所示的堤BK的高度更高,而且,与图9的(b)所示的堤BK相比,图9的(c)所示的堤BK的高度更高。由此,得知了当以堤BK的锥角 θ 变大的方式形成堤BK时,堤BK的高度也随之变高。即,得知了形成的堤BK的高度也与锥角 θ 的大小相应地改变。

[0179] [实施方式2]

[0180] 根据图10和图11对本发明的实施方式2进行说明如下。为了便于说明,对与实施方式1中说明的部件具有相同的功能的部件,标注相同的附图标记,省略其说明。

[0181] 图10的(a)是表示本发明的实施方式2的有机EL基板包括的分离层25的截面形状的图,(b)是表示本发明的实施方式2的有机EL基板包括的框状堤35的截面形状的图。

[0182] 如图10的(a)(b)所示,在本实施方式中,分离层25的锥角 θ_1 大,大到比框状堤35的锥角 θ_2 大的程度($\theta_1 > \theta_2$)。

[0183] 图11的(a)是表示开口部Ma的狭缝和掩模部的图,(b)是表示开口部Mb的狭缝和掩模部的图。

[0184] 在利用相同的材料在同一工序中形成分离层25和框状堤35的情况下,能够通过半曝光形成。

[0185] 图11表示使用狭缝的方式的半曝光的情况下的半色调掩模M(参照图6的(a))的开口部Ma、Mb。

[0186] 如图11的(a)(b)所示,在利用正型的材料形成分离层25和框状堤35的图案的情况下,开口部Ma中的掩模部M1的宽度D与狭缝M2的宽度L之比,大于开口部Mb中的掩模部M1的宽度D与狭缝M2的宽度L之比。

[0187] 在利用正型的材料形成分离层25和框状堤35的图案的情况下,开口部Ma、Mb中的宽度D、L的关系可以用下面的式子表示:

[0188] $D/L(\text{开口部Ma}) > D/L(\text{开口部Mb})$ 。

[0189] 在利用负型的材料形成分离层25和框状堤35的情况下,开口部Ma中的掩模部M1的宽度D与狭缝M2的宽度L之比,小于开口部Mb中的掩模部M1的宽度D与狭缝M2的宽度L之比。

[0190] 在利用负型的材料形成分离层25和框状堤35的图案的情况下,开口部Ma、Mb中的宽度D、L的关系可以用下面的式子表示:

[0191] $D/L(\text{开口部Ma}) < D/L(\text{开口部Mb})$ 。

[0192] 如图10的(a)(b)所示,当使分离层25的锥角 θ_1 大到分离层25的锥角 θ_1 比框状堤35的锥角 θ_2 大的程度时,分离层25作为限制在被分离层25包围的区域内涂敷的成为有机EL层26的液态的有机绝缘材料的湿润扩展的堤坝的功能提高。

[0193] 由此,不会在被分离层25包围的区域外形成有机EL层26,能够可靠地仅在被分离层25包围的区域内形成有机EL层26。

[0194] 而且,分离层25的高度 H_{25} 高于框状堤35的高度 H_{35} 。

[0195] 由此,分离层25作为限制在被分离层25包围的区域内涂敷的成为有机EL层26的液态的有机绝缘材料的湿润扩展的堤坝的功能进一步提高。

[0196] 因此,能够更加可靠地仅在被分离层25包围的区域内形成有机EL层26。

[0197] 因此,在利用喷墨法形成有机EL层26的情况下,优选使分离层25的锥角 θ_1 大到比框状堤35的锥角 θ_2 大的程度。

[0198] 框状堤35的侧面35的锥角 θ_2 小于分离层25的侧面25a的锥角 θ_1 。因此,容易进行有机层29的膜形状的控制。

[0199] 由此,能够在被框状堤35包围的区域,高品质地形成有机层29。

[0200] 这样,在本实施方式中,因为使锥角 θ_1 大于锥角 θ_2 ,所以能够利用喷墨法在被分离层25包围的区域内形成有机EL层26的图案。因此,与利用蒸镀法形成有机EL层26的图案的情况不同,不需要用于形成有机EL层26的图案的掩模。由此,能够降低形成有机EL层26的图案所需要的成本。

[0201] 在本实施方式中,在有机EL层26中,即使在分离层25的内侧呈框状形成膜厚变薄的区域,在产品的设计上也能够容许。

[0202] 这是因为,使锥角 θ_1 比锥角 θ_2 大,利用喷墨法形成有机EL层26的图案,因此,能够将有机EL层26的膜厚整体上形成得厚,即使呈框状形成了膜厚薄的区域,也能够发出足够的光量和色度的光。

[0203] 这样,在使分离部25的锥角 θ_1 大于框状堤35的锥角 θ_2 的情况下,优选利用喷墨法形成有机EL层26。

[0204] 此外,框状堤35与分离部25不同,形成在边框区域6,因此,能够以在显示区域5周围包围2层、3层或更多层的方式呈框状形成。

[0205] 因此,即使框状堤35的锥角 θ_2 小于分离部25的锥角 θ_1 ,也能够防止成为有机层29的液态材料湿润扩展至框状堤35的外侧。

[0206] [实施方式3]

[0207] 根据图12和图13对本发明的实施方式3进行说明如下。为了便于说明,对与实施方式1、2中说明的部件具有相同的功能的部件,标注相同的附图标记,省略其说明。

[0208] 图12是表示本发明的实施方式3的有机EL显示装置1A的结构截面图。

[0209] 有机EL显示装置1A包括有机EL基板2A代替有机EL基板2(参照图1)。有机EL基板2A在不具有显示装置1A框状堤35而具有框状堤35A1、35A2这一点上与有机EL基板2(参照图1)不同。有机EL基板2A的其它结构与有机EL基板2相同。

[0210] 框状堤(第一框状堤)35A1在边框区域6呈框状包围显示区域5的周围。框状堤(第二框状堤)35A2呈框状包围框状堤35A1的外侧周围。

[0211] 图13是框状堤35A1、35A2的截面图。

[0212] 框状堤35A1、35A2的内侧的锥角与外侧的锥角不同。

[0213] 设框状堤35A1的靠近显示区域3的内侧的侧面与第二层间膜22所成的角度为锥角 θ_{11} ,设框状堤35A1的远离显示区域3的外侧的侧面与第二层间膜22所成的角度为锥角 θ_{12} 。

锥角 θ_{11} 大于锥角 θ_{12} 。

[0214] 设框状堤35A2的靠近显示区域3的内侧的侧面与第二层间膜22所成的角度为锥角 θ_{21} ,设框状堤35A2的远离显示区域3的外侧的侧面与第二层间膜22所成的角度为锥角 θ_{22} 。锥角 θ_{21} 小于锥角 θ_{22} 。

[0215] 而且,锥角 θ_{11} 大于锥角 θ_{21} 。

[0216] 当利用喷墨法等涂敷成为有机层29的液态材料时,因为框状堤35A1的锥角 θ_{11} 大到比锥角 θ_{21} 大的程度,所以防止成为有机层29的液态材料湿润扩展至框状堤35A1的框外的效果高。

[0217] 即使成为有机层29的液态材料部分地湿润扩展至框状堤35A1的框外,因为在框状堤35A1的外侧还形成有框状堤35A2,所以也能够可靠地防止成为有机层29的液态材料湿润扩展至框状堤35A2的外侧。

[0218] 在此,外侧的框状堤35A2的内侧的锥角 θ_{21} 小到比锥角 θ_{11} 小的程度。因此,即使越过了一部分的框状堤35A1的成为有机层29的液态材料固化而形成了有机层29,与锥角 θ_{21} 大到与锥角 θ_{11} 相同的程度的情况相比,有机层29的边缘的膜形状也容易变得比较均匀。

[0219] 这样,通过使包围显示区域3外侧的框状堤35A1的内侧的锥角 θ_{11} 和包围框状堤35A1外侧的框状堤35A2的内侧的锥角 θ_{21} 中的锥角 θ_{11} 较大,能够防止成为有机层29的液态材料湿润扩展至框状堤35A1、35A2的外侧,并且,即使成为有机层29的液态材料部分地越过框状堤35A1,也能够形成边缘的膜形状比较均匀的有机层29的图案。

[0220] 锥角 θ_{11} 、 θ_{12} 、 θ_{21} 、 θ_{22} 可以大于锥角 θ_2 (参照图1),也可以小于锥角 θ_2 。只要以满足对有机EL显示装置1A要求的标准的方式设定各锥角 θ_2 、 θ_{11} 、 θ_{12} 、 θ_{21} 、 θ_{22} 即可。

[0221] 或者,也可以是锥角 θ_{11} 小于锥角 θ_{21} 。

[0222] 当利用喷墨法等涂敷成为有机层29的液态材料时,因为框状堤35A1的锥角 θ_{11} 小到比锥角 θ_{21} 小的程度,所以容易进行膜形状的控制,能够得到高品质的有机层29。

[0223] 即使成为有机层29的液态材料部分地湿润扩展至框状堤35A1的框外,因为在框状堤35A1的外侧还形成有框状堤35A2,所以也能够可靠地防止成为有机层29的液态材料湿润扩展至框状堤35A2的外侧。

[0224] 在此,外侧的框状堤35A2的内侧的锥角 θ_{21} 大到比锥角 θ_{11} 大的程度。因此,即使成为有机层29的液态材料越过了框状堤35A1,与锥角 θ_{21} 小到与锥角 θ_{11} 相同的程度的情况相比,也能够更可靠地防止成为有机层29的液态材料湿润扩展至框状堤35A2的外侧。

[0225] 这样,通过使包围显示区域3外侧的框状堤35A1的内侧的锥角 θ_{11} 和包围框状堤35A1外侧的框状堤35A2的内侧的锥角 θ_{21} 中的锥角 θ_{11} 较小,能够更可靠地在框状堤35A2内形成高品质的有机层29的图案。

[0226] 这样,通过使内侧的框状堤35A1的锥角 θ_{11} 与外侧的框状堤35A2的锥角 θ_{21} 不同,能够防止有机层29形成至框状堤35A2的外侧,并且能够抑制有机层29的膜形状的品质下降。

[0227] 包围显示区域5周围的框状堤可以为3层以上,而且,各个框状堤的锥角也可以不同。

[0228] [总结]

[0229] 本发明的方式1的有机EL显示装置1是在显示区域5呈矩阵状配置有像素PIX的有

机EL显示装置1,其特征在于,包括:配置在各像素PIX的有机EL层26;配置在相邻的像素PIX间的分离层25,其包围有机EL层26的边缘;通过覆盖上述显示区域5的整个面而将有机EL层26密封的树脂层(有机层29);和包围树脂层(有机层29)的边缘的框状堤,上述分离层25的锥角 θ_1 与上述框状堤35的锥角 θ_2 不同。

[0230] 依照上述结构,由上述分离层包围的上述有机EL层的边缘的截面形状与由上述框状堤包围的树脂层的边缘的截面形状不同。由此,能够得到具有与所要求的品质相应的膜形状的上述有机EL层和上述树脂层。这样,依照上述结构,能够得到一种有机EL显示装置,其具有以满足上述分离层和上述框状堤各自包围的层所要求的品质的方式形成的上述分离层和上述框状堤。

[0231] 本发明的方式2的有机EL显示装置1可以是:在上述方式1中,上述分离层和上述框状堤由相同的材料形成。依照上述结构,能够在同一工序中形成上述分离层和上述框状堤。

[0232] 本发明的方式3的有机EL显示装置1可以是:在上述方式1或2中,上述框状堤35的锥角 θ_2 大于上述分离层25的锥角 θ_1 。依照上述结构,能够可靠地限制为了密封上述有机EL层而在上述显示区域的整个面涂敷的液态材料的湿润扩展。

[0233] 本发明的方式4的有机EL显示装置1可以是:在上述方式1~3中,上述框状堤35的高度 H_{35} 高于上述分离层25的高度。依照上述结构,能够更加可靠地限制为了密封上述有机EL层而在上述显示区域的整个面涂敷的液态材料的湿润扩展。

[0234] 本发明的方式5的有机EL显示装置1可以是:在上述方式1或2中,上述分离层25的锥角 θ_1 大于上述框状堤35的锥角 θ_2 。依照上述结构,能够可靠地防止成为上述有机EL层的液态材料形成至上述分离层的框的外侧。

[0235] 本发明的方式6的有机EL显示装置1可以是:在上述方式1、2、5中,上述分离层的高度高于上述框状堤的高度。依照上述结构,能够更加可靠地防止成为上述有机EL层的液态材料形成至上述分离层的框的外侧。

[0236] 本发明的方式7的有机EL显示装置1可以是:在上述方式1~6中,上述框状堤35包括:配置在内侧的第一框状堤(框状堤35A1);和包围该第一框状堤(框状堤35A1)的周围,锥角 θ_{21} 与上述第一框状堤(框状堤35A1)不同的第二框状堤(框状堤35A2)。

[0237] 依照上述结构,能够防止上述树脂层形成至框状堤的外侧,并且能够抑制上述树脂层的膜形状的品质下降。

[0238] 本发明的方式8的有机EL显示装置1的制造方法是在显示区域5呈矩阵状配置有像素PIX的有机EL显示装置1的制造方法,其特征在于,包括:分离层形成工序,形成配置在各像素PIX间的分离层25;和形成框状堤的框状堤形成工序,该框状堤用于包围通过覆盖上述显示区域5的周围而将上述有机EL层26密封的树脂层(有机层29)的边缘,在上述框状堤形成工序中,使上述框状堤35的锥角 θ_2 与上述分离层25的锥角 θ_1 不同。

[0239] 依照上述构成,能够制造一种有机EL显示装置,其具有以满足上述分离层和上述框状堤各自包围的层所要求的品质的方式形成的上述分离层和上述框状堤。

[0240] 本发明的方式9的有机EL显示装置1的制造方法可以是:在上述方式8中,在同一制造工序中进行上述分离层形成工序和上述框状堤形成工序。依照上述构成,能够利用相同的材料形成上述分离层和上述框状堤。

[0241] 本发明的方式10的有机EL显示装置1的制造方法可以是:在上述方式9中,在上述

分离层形成工序和上述框状堤形成工序中,通过使用掩模(半色调掩模M)形成由感光性材料构成的膜(有机膜25IN)的图案,来形成上述分离层25和上述框状堤35,在上述掩模(半色调掩模M)的、用于形成上述分离层25的区域(开口部Ma)和用于形成上述框状堤35的形成区域(开口部Mb),呈狭缝状设置有开口(狭缝M2),当设用于形成上述分离层25的区域(开口部Ma)和用于形成上述框状堤的区域(开口部Mb)各自的上述开口(狭缝M2)的宽度为L,设开口(狭缝M2)间的遮光部(掩模部M1)的宽度为D时,在用于形成上述分离层25的区域(狭缝M2)和用于形成上述框状堤35的区域(掩模部M1),D/L的值不同。

[0242] 依照上述构成,能够在同一工序中形成锥角不同的上述分离层和上述框状堤的图案。

[0243] 本发明的方式11的有机EL显示装置1的制造方法可以是:在上述方式8~10中,在上述框状堤形成工序中,使上述框状堤的锥角大于上述分离层的锥角。依照上述构成,能够可靠地限制为了将上述有机EL层密封而在上述显示区域的整个面涂敷的液态材料的湿润扩展。

[0244] 本发明的方式12的有机EL显示装置1的制造方法可以是:在上述方式8~10中,在上述框状堤形成工序中,使上述框状堤35的锥角 θ_2 小于上述分离层25的锥角 θ_1 。依照上述构成,能够可靠地防止成为上述有机EL层的液态材料形成至上述分离层的框的外侧。

[0245] 本发明并不限于上述的各实施方式,可以在权利要求所示的范围内进行各种改变,将在不同的实施方式中分别公开的技术手段适当组合而得到的实施方式,也包含在本发明的技术范围内。通过将各实施方式中分别公开的技术手段组合,能够形成新的技术特征。

[0246] 附图标记说明

[0247]	1	有机EL显示装置
[0248]	2	有机EL基板
[0249]	5	显示区域
[0250]	6	边框区域
[0251]	11	支承体
[0252]	12	粘接层
[0253]	13	塑料膜
[0254]	14	防湿层
[0255]	16	半导体层
[0256]	17	栅极绝缘膜
[0257]	18	栅极电极
[0258]	19	第一层间膜
[0259]	20	源极电极
[0260]	21	漏极电极
[0261]	22	第二层间膜
[0262]	23	层间绝缘膜
[0263]	24	下部电极
[0264]	25	分离层

[0265]	25IN	有机膜
[0266]	26	有机EL层
[0267]	27	上部电极
[0268]	28、30	无机层
[0269]	29	有机层(树脂层)
[0270]	32、33	配线
[0271]	35	框状堤
[0272]	35A1	框状堤(第一框状堤)
[0273]	35A2	框状堤(第二框状堤)
[0274]	40	TFT基板
[0275]	41	有机EL元件
[0276]	42	密封层
[0277]	45	玻璃基板
[0278]	46	热吸收层
[0279]	θ、θ1、θ2	锥角

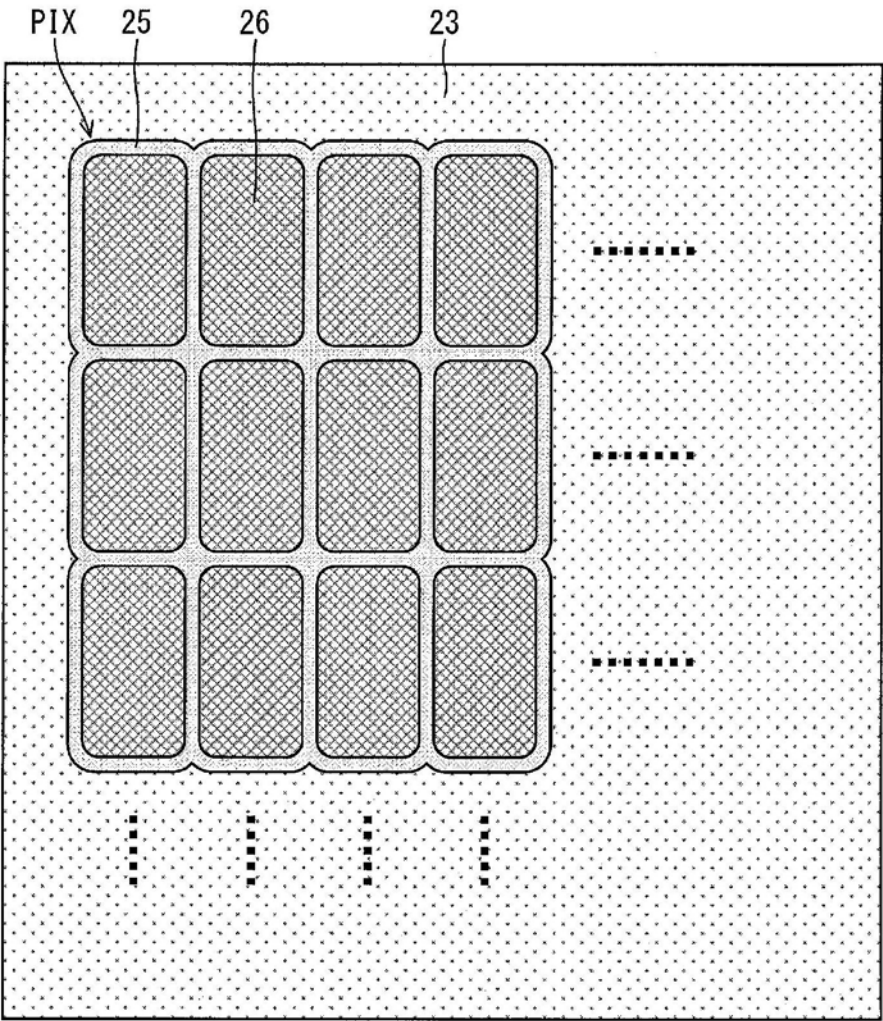


图2

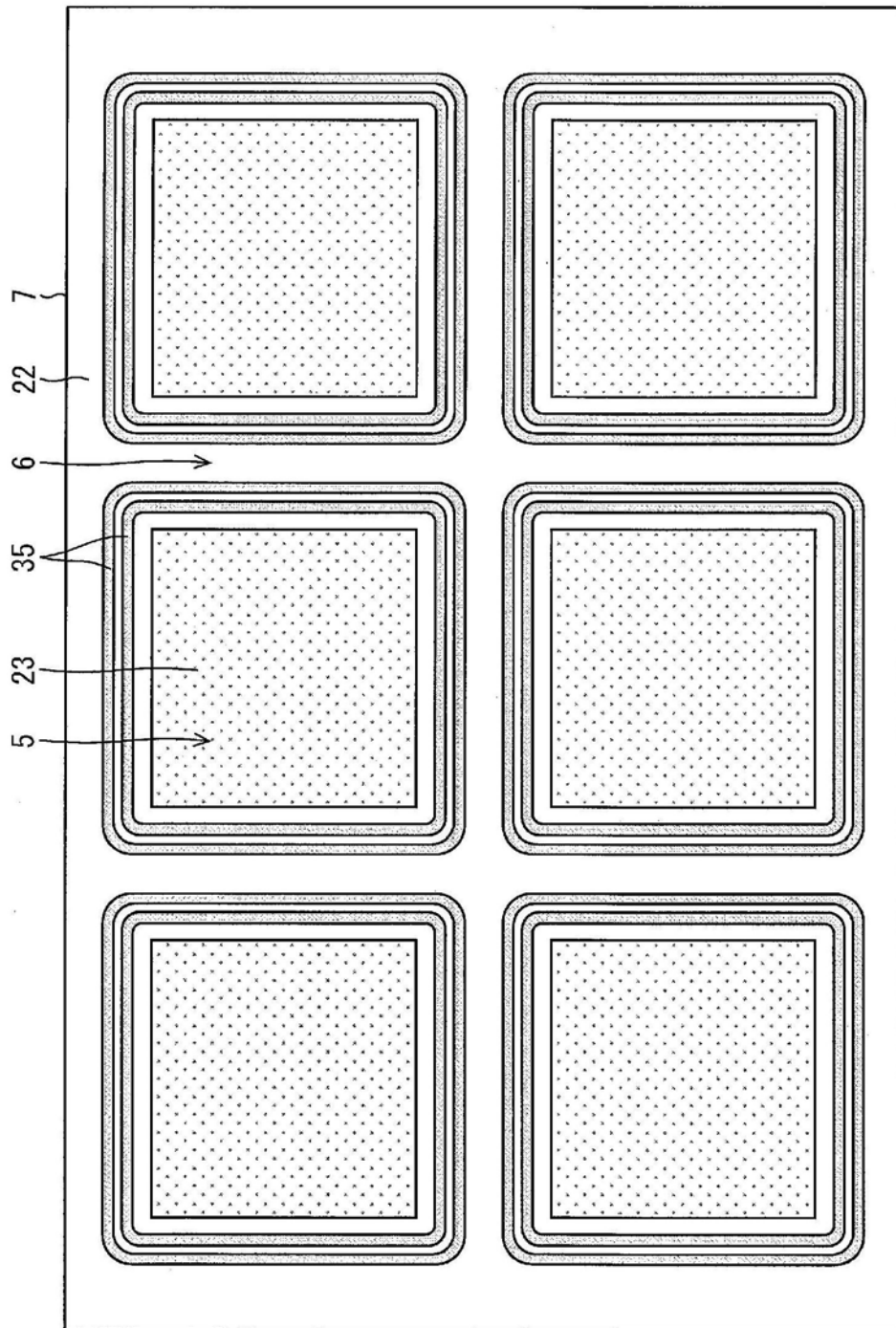


图3

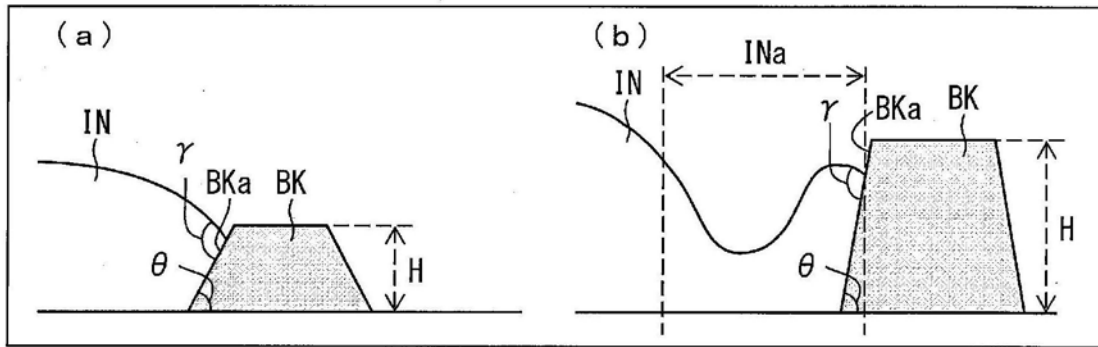


图4

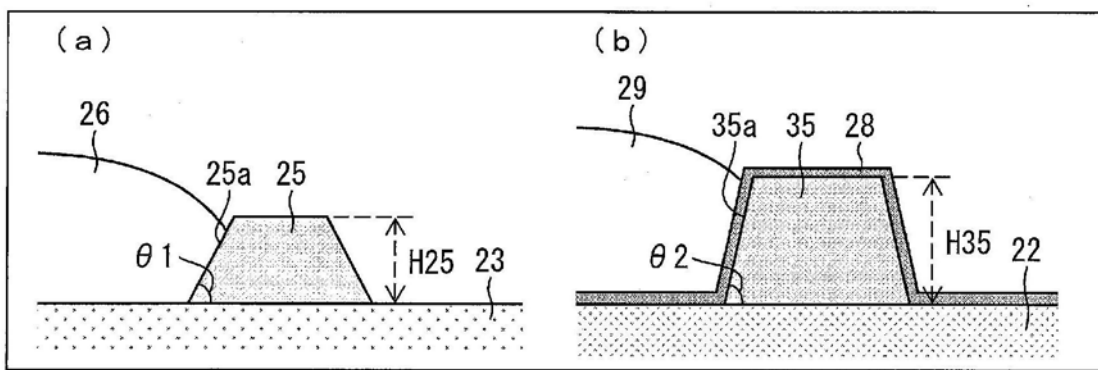


图5

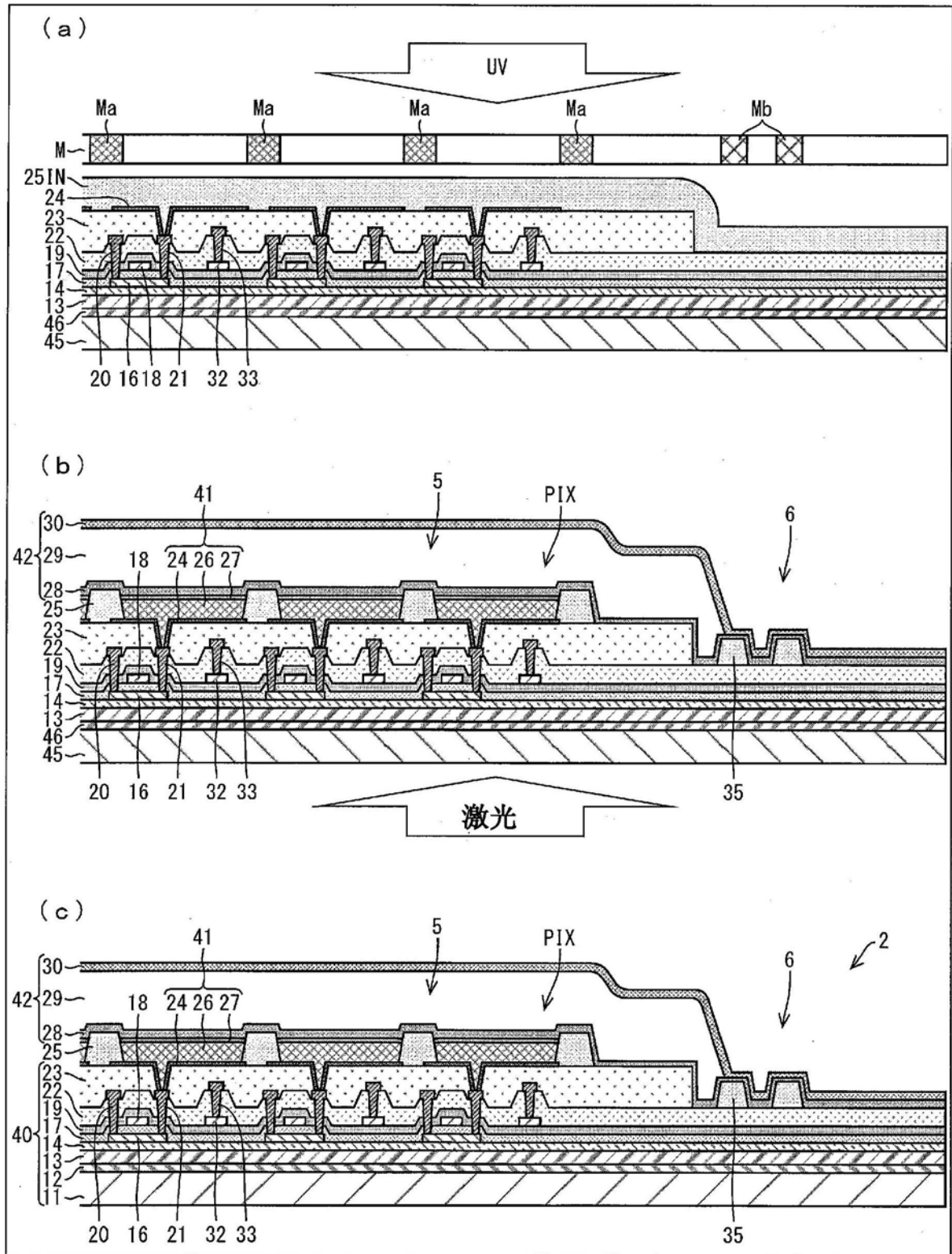


图6

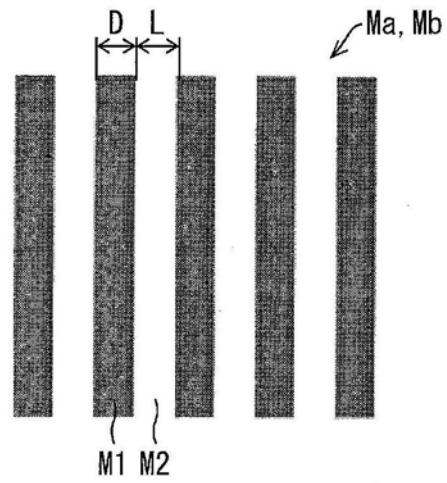


图7

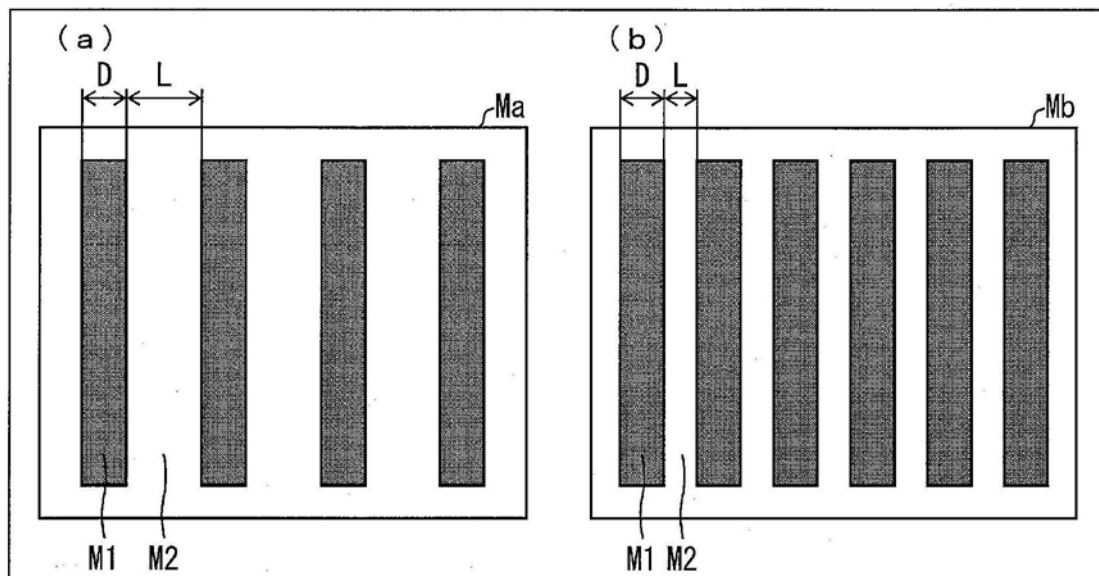


图8

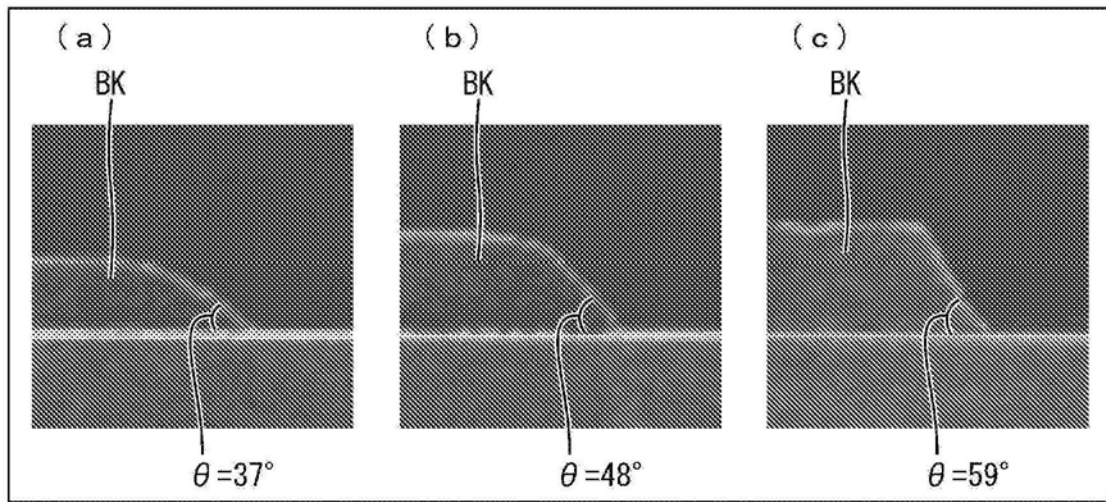


图9

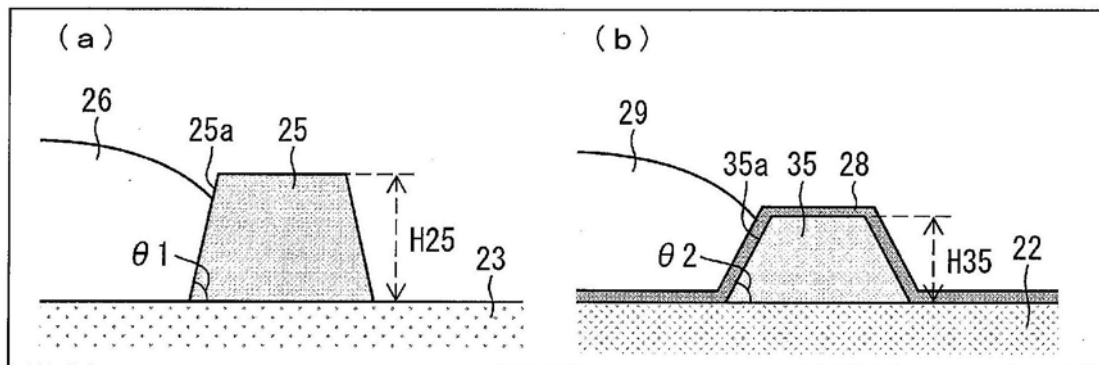


图10

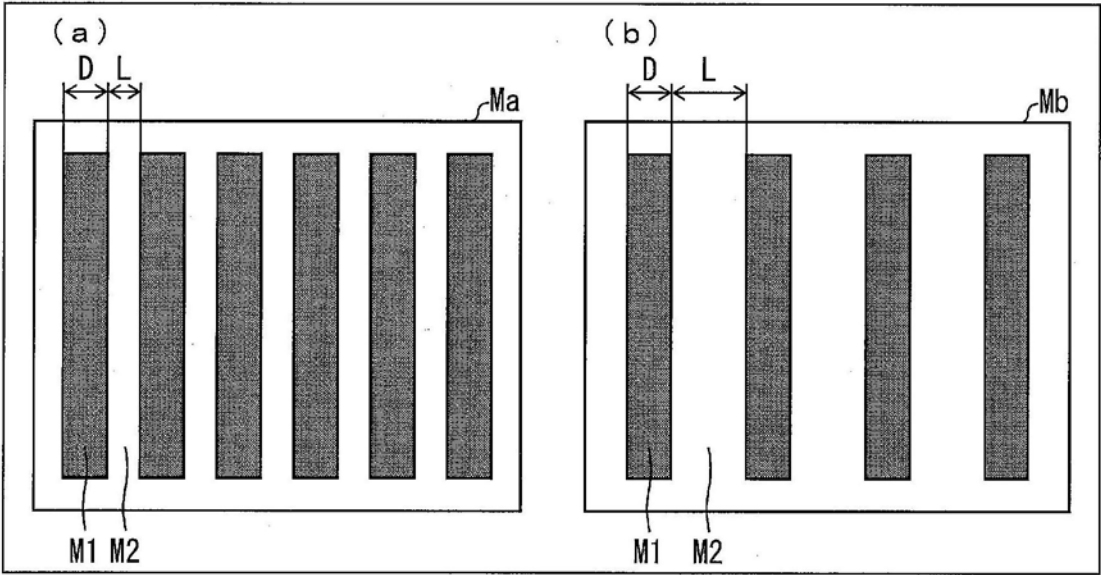


图11

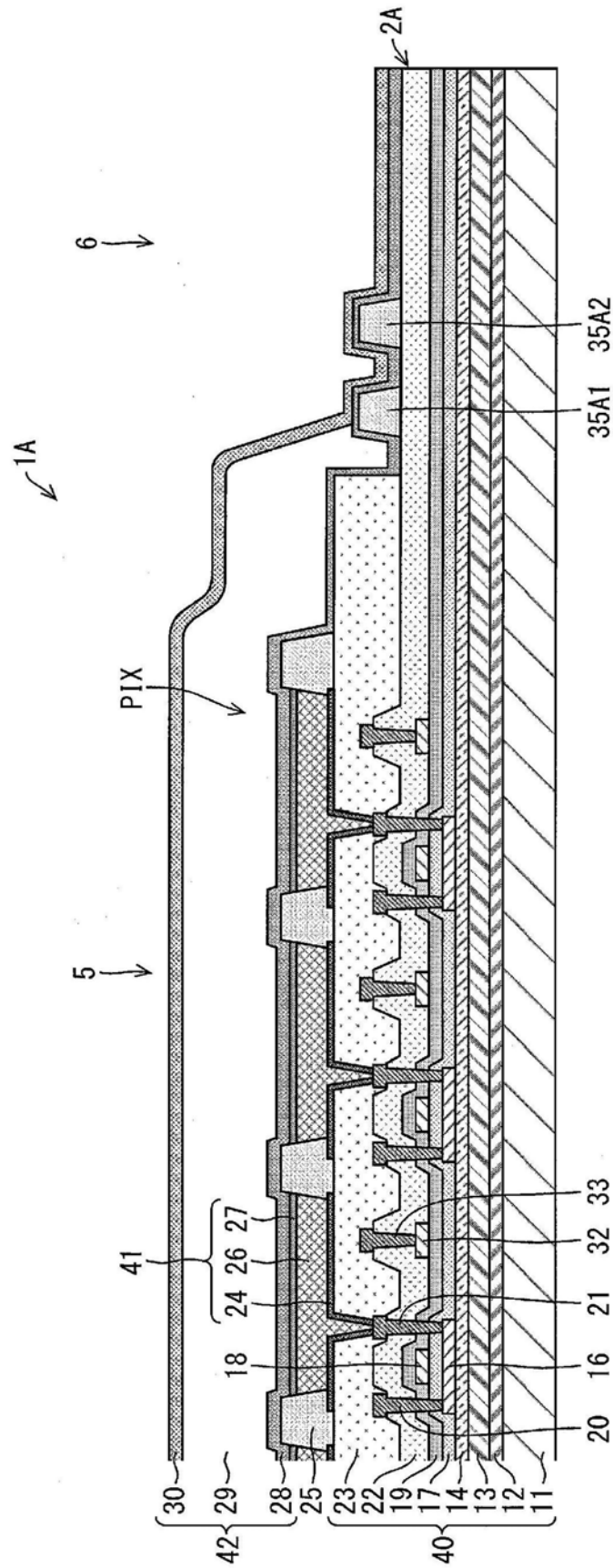


图12

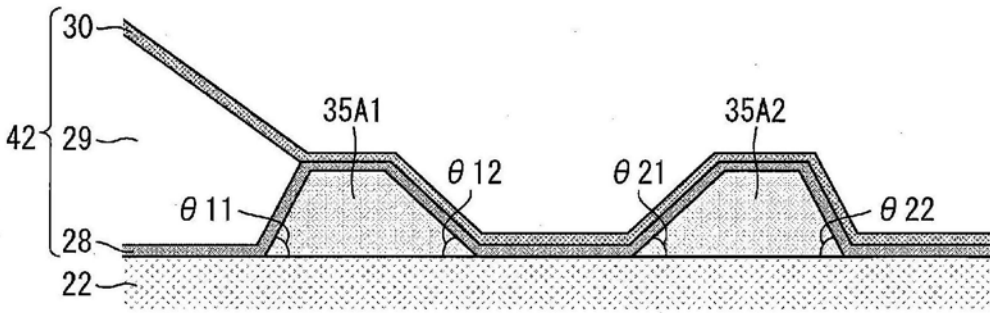


图13

专利名称(译)	有机EL显示装置和有机EL显示装置的制造方法		
公开(公告)号	CN109792818A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201680089589.4	申请日	2016-09-30
[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	越智久雄 越智贵志 园田通 妹尾亨 平瀬刚 松井章宏 高桥纯平		
发明人	越智久雄 越智贵志 园田通 妹尾亨 平瀬刚 松井章宏 高桥纯平		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/12		
CPC分类号	H01L27/1248 H01L27/1288 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L51/0005 H01L51/5246 H01L51/56 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/22 H01L27/3244 H01L51/0018		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在有机EL显示装置(1)中，分离层(25)的锥角(θ1)与框状堤(35)的锥角(θ2)不同，其中，分离层(25)配置在相邻的像素(PIX)间，包围配置在各像素(PIX)的有机EL层(26)的边缘，框状堤(35)包围有机层(29)的边缘。由此，能够满足分离层和框状堤各自包围的层所要求的品质。

