



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101803463 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 12

(21) 申请号 200880100525. 5

H05B 33/12(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 08. 01

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

2007-255791 2007. 09. 28 JP

JP 2001307878A , 2001. 11. 02, 说明书第 25, 29 节、附图 4.

JP 2007242272A , 2007. 09. 20, 说明书第 26-28, 34-37, 42-48, 60-78 节、附图 1.

JP 2007242272A , 2007. 09. 20, 说明书第 26-28, 34-37, 42-48, 60-78 节、附图 1.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 01. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/063904 2008. 08. 01

审查员 梁忠益

(87) PCT申请的公布数据

W02009/041158 JA 2009. 04. 02

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 山本惠美 石田一也 内田秀树

平瀬刚 园田通 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

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006. 01)

H05B 33/22(2006. 01)

H05B 33/10(2006. 01)

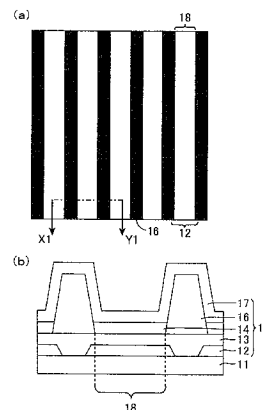
权利要求书 1 页 说明书 22 页 附图 9 页

(54) 发明名称

有机电致发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供具有降低了漏电流的发光元件的有机电致发光显示装置及其制造方法。本发明的有机电致发光显示装置为在基板上具有依次叠层有下电极、有机层、发光层和上电极的发光元件的有机电致发光显示装置,上述有机电致发光显示装置在有机层上具有堤岸。



1. 一种有机电致发光显示装置,其为在基板上具有依次叠层有下电极、有机层、发光层和上电极的发光元件的有机电致发光显示装置,其特征在于:

该有机电致发光显示装置在有机层上具有堤岸,

所述有机层是电荷注入输送层,

在所述发光元件中,在与所述电荷注入输送层同一面内,与所述电荷注入输送层邻接配置有绝缘体,并且,该绝缘体以不从堤岸伸出的方式配置在所述堤岸的正下方,

所述有机电致发光显示装置中,所述电荷注入输送层以比被堤岸夹着的区域的宽度宽的宽度配置。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于:

所述有机电致发光显示装置在电荷注入输送层的正上方具有堤岸,

所述发光层由堤岸分隔,并且配置在电荷注入输送层的正上方。

3. 如权利要求1所述的有机电致发光显示装置,其特征在于:

所述有机电致发光显示装置在电荷注入输送层与发光层之间具有阻挡从上电极移动来的载流子的中间层,在该中间层上具有堤岸。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的有机电致发光显示装置,其特征在于:

所述堤岸由对水的接触角为 90° 以上的材料构成。

5. 如权利要求1至3中任一项所述的有机电致发光显示装置,其特征在于:

所述堤岸由对水的接触角为 120° 以下的材料构成。

6. 如权利要求1至3中任一项所述的有机电致发光显示装置,其特征在于:

所述堤岸由对苯甲醚的接触角为 $30 \sim 70^{\circ}$ 的材料构成。

7. 一种有机电致发光显示装置的制造方法,其为制造权利要求1至6中任一项所述的有机电致发光显示装置的方法,其特征在于:

该制造方法包括在有机层上形成堤岸的工序、和使用涂敷装置形成发光层的工序。

8. 如权利要求7所述的有机电致发光显示装置的制造方法,其特征在于:

所述发光层形成工序使用喷墨装置进行。

9. 一种有机电致发光显示装置的制造方法,其为制造权利要求1至6中任一项所述的有机电致发光显示装置的方法,其特征在于,该制造方法包括:

在有机层上涂敷感光性树脂,对该感光性树脂进行图案曝光后,用有机溶剂将该感光性树脂的未固化部除去,由此形成堤岸的工序。

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:

所述感光性树脂是紫外线固化型树脂。

11. 如权利要求9或10所述的有机电致发光显示装置的制造方法,其特征在于:

所述有机溶剂含有选自酮溶剂、酯溶剂、含氮有机溶剂、含硫有机溶剂、芳香族溶剂、醚溶剂、卤化烃溶剂和醇溶剂中的至少一种溶剂。

有机电致发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机电致发光显示装置及其制造方法。更详细而言,涉及在制造时能够适宜使用喷墨方式的有机电致发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,伴随高度信息化,对平板显示器的需求提高。作为平板显示器,已知有非自发光型的液晶显示器(LCD)、自发光型的等离子体显示器(PDP)、无机电致发光(无机EL)显示器、有机电致发光(以下也称为“有机EL”)显示器等,在这些平板显示器中,有机EL显示器的进步特别显著。

[0003] 作为下一代发光元件而受到关注的有机EL元件,在一对电极间,至少包括由有机物构成的发光层,进一步根据需要包括担负向发光层注入电荷的作用的电荷注入层、担负从电极向有机层输送电荷的作用的电荷输送层。该有机EL元件能够薄型化和轻量化,具有低电压驱动、高亮度和自发光等特性,因此,目前被积极地研究开发。

[0004] 作为形成有机EL元件的方法,可列举蒸镀有机材料的方法、利用喷墨方式等涂敷有机材料的方法。作为利用基于蒸镀的成膜形成发光元件的方法,公开有在各像素形成阳极和发光层,遍及多个像素形成空穴输送层、电子输送层和阴极的方法(例如,参照专利文献1)。在该情况下,形成发光层时,不形成间隔壁(堤岸),利用真空装置等使用掩模在每个像素分离形成。因此,有机EL显示装置的大型化困难,从生产率的提高和成本削减的观点出发也有改善的余地。

[0005] 于是,公开有使用喷墨方式涂敷构成有机EL元件的材料的方法(例如,参照专利文献2)。在专利文献2中,在利用涂敷制作有机EL元件时,在堤岸间的区域形成空穴注入层与发光层的叠层结构。但是,在配置在下层的空穴注入层的涂敷区域比配置在上层的发光层的涂敷区域广的情况下,具有导电性的空穴注入层会露出,因此,在发光层的上层形成阴极时,可能产生对发光没有贡献的漏电流。

[0006] 对此,公开有下述方法:在具有包括空穴注入输送层和发光层的结构的有机EL元件中,形成发光层的成膜区域与电荷注入输送层的成膜区域相同或为其以上的有机EL元件,由此抑制漏电流(例如,参照专利文献3)。

[0007] 另外,作为实现构成有机EL元件的层的膜厚的均匀化的方法,公开有下述方法:进行使用等离子体的处理,使堤岸部分表面的非亲和性比堤岸间部分的表面的非亲和性高,由此,在堤岸间叠层平坦的膜(例如,参照专利文献4)。另外,还公开有下述方法:通过对堤岸的顶部实施拨液化处理,防止有机EL材料从进行有机EL材料涂敷的堤岸间向其它的堤岸间移动(例如,参照专利文献5)。

[0008] 另外,在通过涂敷液态材料形成发光元件的情况下,作为不形成堤岸而形成发光层的方法,公开有对形成发光层的基板面实施拨液处理的方法(例如,参照专利文献6)。

[0009] 但是,在使用喷墨法形成彩色滤光片的情况下,公开有将像素分隔的凸部的上表面具有拨墨性的方法(例如,参照专利文献7)。由此,在利用喷墨法进行着色时,能够防止

喷出的墨流入或渗入其它像素。

- [0010] 专利文献 1 :特开 2004-6362 号公报
- [0011] 专利文献 2 :特开 2000-323276 号公报
- [0012] 专利文献 3 :国际公开第 01/074121 号小册子
- [0013] 专利文献 4 :国际公开第 99/48339 号小册子
- [0014] 专利文献 5 :特开 2004-55159 号公报
- [0015] 专利文献 6 :特开 2002-124381 号公报
- [0016] 专利文献 7 :特开平 9-203803 号公报

发明内容

[0017] 但是,即使像专利文献 3 那样在堤岸间以完全覆盖电荷注入输送层的形式形成发光层,也存在发光层的膜厚不均匀的情况,有可能产生局部的电场集中而使漏电流增大。

[0018] 在专利文献 4 那样的情况下,难以对基板整体的全部像素实施均匀的等离子体处理,因此,在其上形成的膜的膜厚有可能不均匀。另外,当在堤岸间形成电荷注入输送层时,电荷注入输送层会爬上在周围形成的堤岸,难以利用在电荷注入输送层的上层形成的发光层等将其完全覆盖。

[0019] 在专利文献 5 那样的情况下,由于进行拨液处理,有可能对空穴输送材料造成损伤。而且,当在堤岸间涂敷空穴输送层的材料时,膜的控制困难,可能会由于膜的不均匀而产生局部的电场集中,使对发光没有贡献的漏电流增大。另外,在专利文献 6 那样的情况下,也可能会由于拨液处理而对基板上的有机膜产生损伤,损害发光特性。

[0020] 本发明鉴于上述现状而做出,其目的是提供具有降低了漏电流的发光元件的有机 EL 显示装置及其制造方法。

[0021] 本发明人对抑制了漏电流的有机电致发光显示装置进行了各种研究,着眼于电荷注入输送层等有机层、发光层和堤岸的配置。然后发现:当以堤岸进行分隔而形成与发光层相比位于下层的有机层时,用于形成有机层的材料会附着在堤岸的侧面,由此,在发光层被堤岸分隔的情况下,该发光层不能完全覆盖有机层,漏电流增加。于是发现:通过使上述有机电致发光显示装置在有机层上具有堤岸,能够防止用于形成配置在发光层的下层的有机层的材料附着在堤岸的侧面,从而能够抑制对发光没有贡献的漏电流。另外发现:能够使用旋涂法等涂敷装置作为有机层的成膜装置,因此,能够简单地应对有机 EL 显示装置的大型化,从而能够实现生产率提高和成本削减,想到能够很好地解决上述课题,完成本发明。

[0022] 即,本发明是一种有机电致发光显示装置,其在基板上具有依次叠层有下电极、有机层、发光层和上电极的发光元件,上述有机电致发光显示装置在有机层上具有堤岸。

[0023] 以下对本发明进行详细说明。

[0024] 本发明的有机电致发光显示装置(以下也称为“有机 EL 显示装置”)在基板上具有依次叠层有下电极、有机层、发光层和上电极的发光元件(有机 EL 元件)。上述发光元件,只要在下电极与上电极之间,从基板一侧开始依次至少配置有有机层与发光层即可,没有特别限定,也可以包含其它层。上述基板没有特别限定,优选为具有绝缘性的透明基板,可列举玻璃基板、石英基板、塑料基板等。

[0025] 优选上述下电极和上电极分别作为发光元件的阳极或阴极起作用。即,优选上述

下电极和上电极中的一个作为发光元件的阳极起作用,上述下电极和上电极中的另一个作为发光元件的阴极起作用。作为构成阴极的材料,可列举碱金属、碱土金属等。在考虑稳定性的情况下,优选阴极为钙膜、铝膜、钙与铝的叠层膜、镁合金膜、钡膜、钡化合物膜、铯膜、铯化合物膜、氟化合物膜等。作为构成阳极的材料,可列举氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO(注册商标))等。在通过下电极射出由发光层产生的光的情况下,优选下电极由透明导电材料构成,作为透明导电材料,可列举氧化铟锡、氧化铟锌等。对于上电极,在通过该上电极射出由发光层产生的光的情况下,与下电极同样,优选由透明导电材料构成,作为透明导电材料,可列举氧化铟锡、氧化铟锌等。

[0026] 上述发光层是从上电极一侧注入的电子和空穴中的一个与从下电极一侧注入的空穴和电子中的另一个复合而产生发光的层。发光层优选含有有机发光材料,更优选由有机发光材料构成。

[0027] 上述有机层只要是能够将有助于发光的电荷从下电极向发光层输送的层就没有特别限定,优选为具有将从下电极注入的电荷稳定地输送至发光层的功能的电荷注入输送层、阻挡从上电极移动来的载流子的层、使阳极的激子(exciton)的消失减少的层等。此外,作为有机层,可列举设置在电极与电荷注入输送层之间的缓冲层、电荷注入层、电荷输送层等。有机层优选含有有机非发光材料(不发光的有机材料),更优选由有机非发光材料构成。

[0028] 上述有机电致发光显示装置在有机层上具有堤岸。堤岸只要设置在有机层的上层即可,可以在有机层的正上方设置堤岸,也可以在有机层与堤岸之间设置其它层,在该其它层的正上方设置堤岸。在该情况下,至少有机层的上表面(与基板相反一侧的面)比堤岸的底面(堤岸的基板一侧的面)更接近基板一侧。在有机层上具有堤岸,由此能够防止形成有机层的材料附着在堤岸的侧面。另外,有机层表面的平坦性提高,因此能够抑制在有机层上形成的发光层等的膜厚变得不均匀。由以上所述,能够抑制在有机层的上层形成的膜上产生局部的电流集中,能够抑制对发光没有贡献的漏电流。进一步,由于漏电流被抑制,能够形成发光效率、寿命优异的发光元件。上述有机层不需要进行图案化,例如能够利用旋涂法等简单地形成,因此,也能够实现制造工序的简化。另外,在本说明书中,相对于有机层,设发光层一侧为上,设基板一侧为下。即,上意味着更远离基板的一方,另一方面,下意味着更接近基板的一方。另外,将某个部件设置在有机层的正上方的情况,是指在至少一部分与有机层重叠的区域的一层上设置该部件,在该情况下,有机层与设置在正上方的该部件在至少一部分接触。

[0029] 优选上述堤岸将配置在有机层上的层(例如,发光层等)分隔,即配置成从至少两方(方位相差 180° 的两方)夹着配置在有机层上的层。由上述堤岸分隔的层与堤岸的侧面接触配置。由此,能够控制被分隔的层的形成区域,能够提高膜厚的均匀性。另外,在被分隔的层被分割为多个区域配置的情况下,能够利用堤岸将用于形成被分隔的层的液态材料隔开,能够防止该液态材料混杂,因此,能够利用喷墨法等涂敷方法容易地进行成膜。上述堤岸更优选配置成包围被分隔的层的整个周围。就上述堤岸而言,可以是该堤岸的侧面相对于基板平面垂直,也可以成为锥形形状、反锥形形状等,没有特别限定,优选为能够提高开口率的形状。

[0030] 配置在上述堤岸的正下方的层(以下也称为“第一层”)中,与基板相反一侧的表

面的未形成堤岸的区域优选由配置在第一层的正上方的层（以下也称为“第二层”）覆盖。由此，第一层与配置在第二层的上层的层由第二层隔开，因此能够抑制对发光没有贡献的漏电流。优选像这样，第一层的与基板相反一侧的表面由堤岸与第二层覆盖。另外，优选第一层不与堤岸的侧面接触。由于不与堤岸的侧面接触，能够抑制由堤岸分隔的层的膜厚变得不均匀，因此，能够抑制对发光没有贡献的漏电流。

[0031] 当在每个由上述堤岸分隔的层形成多种颜色的像素的情况下，作为各颜色的像素的配置，并没有特别限定，可列举例如条纹排列、镶嵌排列、三角形排列、正方形排列等。另外，作为构成像素的颜色，可列举红、绿和蓝三种颜色，青、品红和黄三种颜色等，但也可以由四种颜色构成，并没有特别限定。红色的像素、绿色的像素和蓝色的像素等各颜色像素的占有面积的比例并不一定需要是1：1：1，各颜色像素的占有面积可以相同，也可以不同。

[0032] 上述有机电致发光显示装置中，例如，在下电极与有机层之间可以配置有其它层，在发光层与有机层之间也可以配置有其它层。另外，虽然在发光层与上电极之间也可以配置有其它层，但从抑制对发光没有贡献的漏电流的观点出发，优选堤岸配置在上述有机层的正上方，并且，发光层配置在有机层的正上方，进一步，上电极配置在发光层的正上方。由此，发光层以外的层未由堤岸分隔，因此能够防止用于形成发光层以外的层的液态材料附着在堤岸的侧面、或者用于形成发光层以外的层的液态材料爬上堤岸的侧面。

[0033] 作为本发明的有机 EL 显示装置的结构，只要是以这样的构成要素作为必须构成要素而形成的结构，可以包含或不包含其它的构成要素，没有特别限定。例如，本发明的有机 EL 显示装置可以是有源矩阵型的有机 EL 显示装置，也可以具有 TFT 等开关元件，也可以是无源矩阵型的有机 EL 显示装置，并没有特别限定。

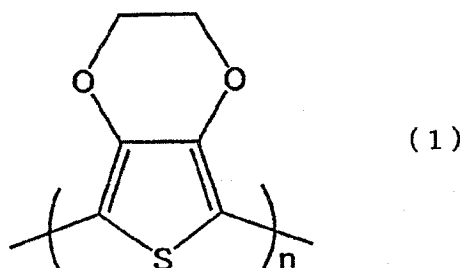
[0034] 以下对本发明的有机 EL 显示装置的优选方式进行详细说明。另外，以下所示的各种方式也可以适宜地组合。

[0035] 优选上述有机层为电荷注入输送层。电荷注入输送层自身不发光，具有将从下电极注入的电荷向发光层一侧输送的功能。由此，通过在电荷注入输送层上设置堤岸，与配置由堤岸分隔的电荷注入输送层的情况相比，能够抑制对发光没有贡献的漏电流。通过设置电荷注入输送层，能够将从下电极注入的电荷更稳定地向发光层一侧输送，但是，电荷注入输送层由导电性的材料形成，因此，当电荷注入输送层的膜厚不均匀时，当在上电极与下电极之间施加有电场时，在由堤岸分隔的发光层的一部分会产生局部的电流集中，有可能会使对发光没有贡献的漏电流进一步增加。另外，有可能产生形成上述电荷注入输送层的液态材料爬上堤岸的侧面等情况，产生膜厚的不均匀。因此，通过将堤岸配置在电荷注入输送层的上层，能够防止电荷注入输送层的膜厚变得不均匀的情况等，能够抑制对发光没有贡献的漏电流。另外，上述电荷注入输送层向发光层一侧输送的电荷可以是电子也可以是空穴，没有特别限定。

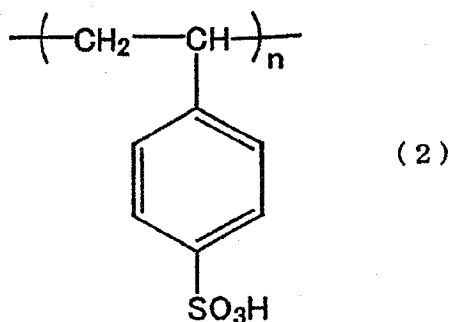
[0036] 作为上述电荷注入输送层，可列举电子注入输送层、空穴注入输送层等，优选空穴注入输送层。在空穴注入输送层是作为其材料通常使用的由下述通式 (1) 表示的聚乙撑二氧噻吩 (Polyethylenedioxythiophene :PEDOT) 与由下述通式 (2) 表示的聚苯乙烯磺酸 (Polystylenesulfonic acid :PSS) 的混合材料 (PEDOT-PSS) 的情况下更优选。当在配置堤岸后涂敷 PEDOT-PSS 形成空穴注入输送层的情况下，当堤岸的侧面的拨液性不充分时，PEDOT-PSS 容易爬上堤岸的侧面，有可能会使在空穴注入输送层的上层配置的发光层的膜

厚不均匀。

[0037]



[0038]



[0039] 上述电荷注入输送层配置在发光层与下电极之间。当上述电荷注入输送层是输送空穴的空穴注入输送层的情况下,为了使从阳极向发光层的空穴注入容易,阳极的功函数与电荷注入输送层的最高占有分子轨道(Highest Occupied Molecular Orbital:HOMO)的能级的差越小越优选。例如,在使用ITO(功函数 $W = 5.0\text{eV}$)作为阳极的情况下,优选使用与阳极连接时的HOMO的能级为 5.1eV 的PEDOT-PSS作为空穴注入输送层。另外,从将空穴有效地输送至发光层的观点出发,和阳极连接时的空穴注入输送层的HOMO的能级与发光层的HOMO的能级的差越小越优选。当电荷注入输送层是输送电子的电子注入输送层的情况下,从将电子有效地输送至发光层的观点出发,和阴极连接时的电子注入输送层的最低非占有分子轨道(Lowest Unoccupied Molecular Orbital:LUMO)的能级与发光层的LUMO的能级的差越小越优选。另外,电子注入输送层的LUMO的能级与阴极的真空能级的差越小越优选。

[0040] 当上述有机层是电荷注入输送层的情况下,上述发光元件只要至少依次叠层有下电极、电荷注入输送层、发光层和上电极,就没有特别限定。例如,在电荷注入输送层与发光层之间可以配置有其它层也可以不配置其它层,没有特别限定。

[0041] 上述有机电致发光显示装置中,优选:在电荷注入输送层的正上方具有堤岸,上述发光层由堤岸分隔、并且配置在电荷注入输送层的正上方。由此,在电荷注入输送层与发光层之间没有配置其它层,因此,能够使由堤岸分隔的发光层的膜厚的均匀性进一步提高。其结果为,能够降低对发光没有贡献的漏电流。

[0042] 优选上述有机电致发光显示装置在电荷注入输送层与发光层之间具有阻挡从上电极移动来的载流子的中间层,在上述中间层上具有堤岸。上述中间层自身不发光,具有(1)阻挡从上电极移动来的载流子(电子或空穴)的功能,即抑制从上电极经由发光层传送来的载流子与中间层相比被注入下电极一侧的功能。另外,中间层除了(1)的功能以外,更

优选具有 (2) 通过将激子封闭在发光层内而使激子的消失减少的功能、和 (3) 促进从下电极一侧注入的电荷向发光层注入的功能中的至少一个。通过具有 (1) 的功能,能够抑制电子从发光层向阳极流出,因此,能够实现发光效率的提高。另外,也能够抑制由于电子从发光层向空穴注入输送层流入而引起的该空穴注入输送层的劣化。上述载流子带有与从下电极经由电荷注入输送层向发光层输送的电荷相反符号的电,当从下电极经由电荷注入输送层向发光层输送的电荷为空穴的情况下,上述载流子为电子,当从下电极经由电荷注入输送层向发光层输送的电荷为电子的情况下,上述载流子为空穴。通过具有 (2) 的功能,能够抑制在和发光层接触的电荷注入输送层等有机层与发光层的界面附近的激子的消失,因此能够进一步提高发光效率。通过具有 (3) 的功能,能够将从电荷注入输送层注入的电荷更高效地向发光层输送,因此,能够实现发光效率的提高。

[0043] 在配置上述中间层的情况下,更优选上述堤岸配置在中间层上。由此,能够抑制形成中间层的液态材料附着在堤岸的侧面从而形成均匀的膜,因此,能够进一步抑制对发光没有贡献的漏电流。另外,能够在进行显示的区域的整体面上配置中间层,因此,与中间层和发光层同样地由堤岸分隔配置的情况相比,能够防止形成中间层的液态材料爬上堤岸的侧面,也能够抑制产生漏电流的抑制和膜厚的偏差。进行上述显示的区域是包括配置发光层的区域和配置堤岸的区域的区域。

[0044] 优选上述有机层为阻挡从上电极移动来的载流子的中间层。由此,能够抑制电子从发光层向阳极流出,因此能够实现发光效率的提高。另外,当在中间层与下电极之间配置空穴注入输送层的情况下,当电子从发光层向空穴注入输送层流入时,该空穴注入输送层也有可能劣化,也能够抑制空穴注入输送层的劣化。

[0045] 上述有机电致发光显示装置中,优选:配置在堤岸的正下方的层,以比被堤岸夹着的区域(当俯视图时由堤岸从至少两方夹着的区域)的宽度宽的宽度配置。即,优选配置在堤岸的正下方的层的至少一部分与堤岸的下部接触配置。由此,配置在堤岸的正下方的层配置成从被堤岸夹着的区域越过与配置有堤岸的区域的边界,由此能够防止配置在堤岸的正下方的层爬上堤岸的侧面。另外,更优选配置在堤岸的正下方的层配置在进行显示的区域的整体面上。由此,能够削减图案化工序,因此能够实现制造工序的简化,进一步,也能够实现膜厚的均匀化。另外,配置在堤岸的正下方的层可以是上述有机层,也可以是其它层,没有特别限定。另外,被堤岸夹着的区域是指不仅包括形成有堤岸的层,而且包括被堤岸夹着的区域的形成有堤岸的层的上层和下层的区域。这样,优选:作为堤岸的正下方的层并且设置在被堤岸夹着的区域的部件(有机层、其它层)的端部,潜入堤岸的下面,不爬上堤岸的侧面。

[0046] 当上述堤岸对水的接触角小于 90° 时,堤岸的上表面有可能会容易残留形成发光层等的液态材料。另外,在由堤岸夹着的区域内不能贮存足够的液态材料,有可能发生与相邻像素的混色。另外,为了得到期望的膜厚需要进行多次重复涂敷,制造的生产节拍时间有可能增加。因此,优选上述堤岸由对水的接触角为 90° 以上的材料构成。另外,当上述堤岸对水的接触角超过 120° 时,由于堤岸的拨液性,液态材料不会蔓延至堤岸附近,不能利用液态材料将堤岸的下层的有机层完全覆盖,漏电流有可能增加。因此,优选上述堤岸由对水的接触角为 120° 以下的材料构成。这样,从使发光层的膜厚的均匀性提高的观点出发,更优选由对水的接触角为 $90 \sim 120^{\circ}$ 的材料构成。优选上述堤岸由含有含氟材料和含硅材料

中的至少一个的材料构成。作为构成堤岸的材料,可列举含有氟等的树脂、添加有氟化合物的材料、含有硅的材料、含有氟原子和硅原子两者的材料等。由此,一般来说,形成有机电致发光层(除上电极和下电极以外的构成发光元件的层)的液态材料容易被含氟材料和含硅材料排斥,因此,利用堤岸具有拨液性,能够抑制向堤岸的侧面的附着。

[0047] 优选上述堤岸由对苯甲醚的接触角为 $30 \sim 70^\circ$ 的材料构成。由此,能够使发光层的膜厚的均匀性提高。当小于 30° 时,堤岸的上表面有可能会容易残留形成发光层等的液态材料。另外,当超过 70° 时,由于堤岸的拨液性,形成发光层等的液态材料有可能不会蔓延至堤岸附近。

[0048] 另外,本发明也是一种有机电致发光显示装置的制造方法,其为制造上述有机电致发光显示装置的方法,上述制造方法包括在有机层上形成堤岸的工序、和使用涂敷装置形成发光层的工序。上述在有机层上形成堤岸的工序,在形成有机层之后进行。由此,能够防止形成有机层的液态材料爬上堤岸,因此,在形成由堤岸分隔的发光层的情况下,能够防止发光层的膜厚变得不均匀。因此,能够防止对发光没有贡献的漏电流。作为形成堤岸的方法,可列举热转印法、印刷法、光刻法等。

[0049] 另外,本发明也是一种有机电致发光显示装置的制造方法,其为制造上述有机电致发光显示装置的方法,上述制造方法包括:在有机层上涂敷感光性树脂,对该感光性树脂进行图案曝光后,用有机溶剂将该感光性树脂的未固化部除去,由此形成堤岸的工序。在电荷注入输送层、中间层这样的功能性有机薄膜(有机层)上形成具有微细图案的堤岸时的首要的课题是,必须不损坏功能性有机薄膜的功能而形成堤岸。在以往最普及的光刻法中,在形成图案时需要使用碱水溶液进行显影,因此,功能性有机薄膜会由于碱而变质,得不到充分的发光特性。另外,在不会对功能性有机薄膜造成损伤的印刷法、热转印法等方法中,微细图案的形成技术还不充分,不能形成满意的图案,在这一点上有进一步改进的余地。与此相对,根据上述制造方法,基本上利用在微细图案的制作上经常使用的光刻法进行图案曝光,因此能够准确地形成微细的像素图案。另外,因为使用有机溶剂进行显影,所以能够使得不对功能性有机薄膜(有机层)产生损伤。由以上所述,能够利用高成品率的生产工艺制造具有微细图案和良好发光特性的有机电致发光显示装置。当然,上述制造方法也可以还包括使用涂敷装置形成发光层的工序。

[0050] 优选上述有机层通过涂敷使有机材料溶解在溶剂中得到的液态材料而形成。在涂敷液态材料形成有机层的情况下,当以由堤岸分隔的方式涂敷液态材料时,液态材料有可能会爬上堤岸、或附着在堤岸的侧面。因此,在使用液态材料形成有机层的情况下,本发明的制造方法能够特别优选使用。构成电荷注入输送层、中间层等有机层的有机材料,只要能够利用涂敷装置涂敷使该有机材料溶解而得到的液态材料,可以是高分子材料也可以是低分子材料。作为形成有机层的涂敷方法,可列举旋涂法、喷墨法、印刷法、喷射法、喷嘴涂敷法等。

[0051] 优选在形成上述有机层之前,对配置有机层的基板面实施亲液处理。通过实施亲液处理,能够进一步提高有机层的膜厚的均匀性。例如,在形成由堤岸分隔的有机层的情况下,堤岸成为阴影,有可能无法对配置有机层的区域实施均匀的亲液处理。另外,在堤岸具有亲液性的情况下,当以由堤岸分隔的方式涂敷液态材料时,该液态材料有可能附着在堤岸的侧面。因此,在专利文献6那样的情况下,根据需要使用用于规定进行亲液处理的区域

的掩模等使得不对堤岸进行亲液处理。在本发明中,能够在形成堤岸之前实施亲液处理,因此,在对形成有机层的基板进行亲液处理的情况下,不需要用掩模等规定进行处理的区域,能够实现制造工序的简化。

[0052] 优选上述发光层形成工序使用喷墨装置进行。通过使用喷墨装置,能够不需要进行图案化工序等而简单地进行发光层的形成。另外,能够容易地应对显示装置的大型化。另外,用于形成发光层等的材料的使用效率高,也能够实现成本削减。

[0053] 作为上述感光性树脂的材质没有特别限定,但优选紫外线固化型树脂。紫外线固化型树脂容易得到,因此能够容易地制作本发明的有机电致发光显示装置。

[0054] 优选上述有机溶剂含有选自酮溶剂、酯溶剂、含氮有机溶剂、含硫有机溶剂、芳香族溶剂、醚溶剂、卤化烃溶剂和醇溶剂中的至少一种溶剂。这些有机溶剂容易得到,因此能够容易地制作本发明的有机电致发光显示装置。

[0055] 发明效果

[0056] 根据本发明的有机电致发光显示装置,在有机层上具有堤岸,由此能够抑制形成有机层的材料附着在堤岸的侧面,能够降低漏电流。

具体实施方式

[0057] 以下举出实施方式,参照附图对本发明进行更详细的说明,但本发明并不仅限于这些实施方式。另外,在此制作蓝色单色的底部发射型的有机 EL 显示装置,但本发明并不仅能够应用于单色的情况,也能够应用于全色的有机 EL 显示装置,这是不言而喻的。另外,本发明也能够应用于顶部发射型的有机 EL 显示装置,这也是不言而喻的。

[0058] (实施方式 1)

[0059] 图 1 是实施方式 1 的有机 EL 显示装置的示意图,(a) 是俯视图,(b) 是 (a) 中的 X1-Y1 线的截面图。

[0060] 实施方式 1 的有机 EL 显示装置中,在玻璃基板 11 上呈条纹状配置有由膜厚为 150nm 的氧化铟锡 (Indium Tin Oxide:ITO) 构成的下电极 12。下电极 12 作为有机 EL 元件 10 的阳极起作用。在其上,由 PEDOT-PSS 构成的电荷注入输送层 13 以在被堤岸夹着的区域 18(下电极 12 上的区域)中膜厚成为 80nm 的方式配置。电荷注入输送层 13 作为向发光层 14 输送和注入空穴的空穴注入输送层起作用。在电荷注入输送层 13 上,呈与下电极 12 平行的条纹状配置有分隔发光层 14 的堤岸 16。这样,堤岸 16 沿着相邻的下电极 12 间的各间隙形成。发光层 14 配置成由呈条纹状配置的堤岸 16 夹着两方。堤岸 16 由含有氟的树脂构成。发光层 14 是由聚芴化合物构成的蓝色的发光层。在发光层 14 和堤岸 16 上,由钙与铝的叠层膜构成的上电极 17 配置在基板 11 的配置堤岸的区域和被堤岸夹着的区域 18 的整个面上,形成发光元件 10。这样,上电极 17 以覆盖发光层 14 和堤岸 16 的方式形成。

[0061] 接着,对实施方式 1 的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明。

[0062] 对于形成有膜厚 150nm 的氧化铟锡 (Indium Tin Oxide:ITO) 膜的玻璃基板 11,通过光刻法将 ITO 膜图案化为条纹状,形成下电极 12。作为基板 11 使用玻璃基板,但并没有特别限定,也能够使用石英基板、塑料基板等。

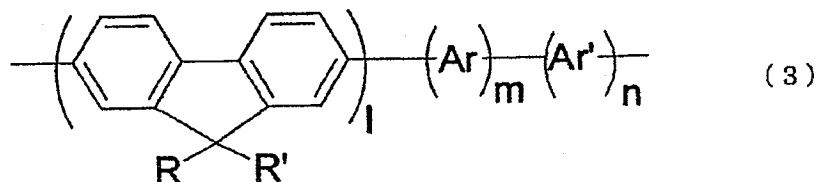
[0063] 通过使用异丙醇、丙酮、纯水等的湿法 (wet process) 将形成有下电极 12 的玻璃

基板 11 洗净,然后,利用氧等离子体处理实施亲液处理。氧等离子体处理通过使氧原子结合或附着在玻璃基板的表面,使得容易产生氢键,并且能够将玻璃基板的表面洗净。这些亲液处理能够对形成有下电极 12 的玻璃基板 11 整体实施,因此能够对整个基板平面均匀地进行。

[0064] 接着,在形成有下电极 12 的玻璃基板 11 上,利用旋涂法涂敷含有 PEDOT 与 PSS 的混合水溶液后,在 200℃进行 30 分钟的加热干燥处理。通过该加热干燥处理,分散有 PEDOT 和 PSS 的溶剂被除去,形成电荷注入输送层 13。接着,在电荷注入输送层 13 上,使用热转印法,呈与下电极 12 平行的条纹状形成堤岸 16,由此,形成由堤岸 16 夹着的区域 18。堤岸 16 由含有氟的树脂构成,对水的接触角为 90°。作为构成堤岸的材料,可以使用添加有氟化合物的材料,也可以使用含硅材料等。

[0065] 然后,使用喷墨装置,将使由下述通式 (3) 表示的聚芴化合物溶解于二甲苯等非极性溶剂而得到的液态材料,在由堤岸 16 夹着的区域 18 内进行图案涂敷。图案涂敷之后,通过将溶剂除去而形成蓝色的发光层 14。在其上形成使钙和铝叠层而得到的上电极 17 作为阴极,利用玻璃盖进行密封,制作出发光元件 10。

[0066]



[0067] 由通式 (3) 表示的聚芴化合物是由具有烷基链 R 和 R' 的芴环与 1 个以上的芳基化合物单元的共聚化合物。化合物 (1) 中的 R、R' 表示烷基链,Ar 和 Ar' 表示芳基化合物单元,1 和 m 为 1 以上的整数,n 为 0 或 1 以上的整数。作为芳基化合物,可列举例如甲苯、吡啶、苯、蒽、螺二芴、咔唑、苯胺、联吡啶、苯并噻二唑等。另外,发光的颜色因进行共聚的单元、和 1、m、n 的比率而不同。

[0068] (实施方式 2)

[0069] 图 2 是表示实施方式 2 的有机 EL 显示装置的结构截面示意图。另外,实施方式 2 的有机 EL 显示装置具有与由图 1(a) 表示的实施方式 1 的有机 EL 显示装置同样的平面形状,因此将表示实施方式 2 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0070] 实施方式 2 的有机 EL 显示装置,除了在电荷注入输送层、与堤岸和发光层之间配置有中间层以外,具有与实施方式 1 同样的结构。在基板 21 上,配置有呈条纹状配置的由 ITO 构成的下电极 22,在其上的基板 21 整个面上依次配置有由 PEDOT-PSS 构成的电荷注入输送层 23、由三苯胺化合物构成的中间层 25。在中间层 25 上,呈条纹状配置有由含有氟的化合物构成的堤岸 26,形成被堤岸夹着的区域 28。这样,堤岸 26 沿着相邻的下电极 22 间的各间隙形成。在被堤岸 26 包围的区域中,配置有由聚芴化合物构成的蓝色的发光层 24。在发光层 24 和堤岸 26 之上,由钙与铝的叠层膜构成的上电极 27 配置在基板的整个面上,构成发光元件 20。这样,上电极 27 以覆盖发光层 24 和堤岸 26 的方式形成。

[0071] 中间层 25 通过将三苯胺化合物溶解于二甲苯等非极性溶剂而得到的液态材料利用旋涂法进行涂敷、并使其干燥而形成。形成中间层 25 的材料只要具有防止从上电极 27 经由发光层 24 传送来的电荷被注入电荷注入输送层 23 的功能就没有特别限定。在如本实

施方式那样,上电极为阴极、从上电极经由发光层传送来的电荷为电子的情况下,作为中间层 25 的材料,可列举聚[(9,9-二辛基芴基-2,7-二基)-共-(1,4-乙烯基苯)]、聚[(9,9-二己基芴基-2,7-二基)-共-(9-乙基-3,6-吡唑)]、聚[(9,9-二己基芴基-2,7-二基)-共-(2,5-对-二甲苯)]等。这些化合物被溶解于非极性溶剂进行涂敷。从驱动电压的观点出发,优选中间层 25 的膜厚为发光层 24 的膜厚的 1/2 以下。通过使用中间层 25,能够进行发光元件的驱动电压的降低、发光效率的提高等,能够进一步改善寿命等。

[0072] (实施方式 3)

[0073] 图 3 是表示实施方式 3 的有机 EL 显示装置的结构截面示意图。另外,实施方式 3 的有机 EL 显示装置具有与由图 1(a) 表示的实施方式 1 的有机 EL 显示装置同样的平面形状,因此将表示实施方式 3 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0074] 实施方式 3 的有机 EL 显示装置,除了在电荷注入输送层与发光层之间的被堤岸包围的区域中配置有中间层以外,具有与实施方式 1 同样的结构。在基板 31 上,配置有呈条纹状配置的由 ITO 构成的下电极 32,在其上的基板 31 的整个面上配置有由 PEDOT-PSS 构成的电荷注入输送层 33。在电荷注入输送层 33 上,呈条纹状配置有由含有氟的化合物构成的堤岸 36,形成像素区域 38。这样,堤岸 36 沿着相邻的下电极 32 间的各间隙形成。在被堤岸 36 包围的区域,依次配置有由使三苯胺化合物溶解于二甲苯等非极性溶剂而得到的液态材料构成的膜厚 25nm 的中间层 35、由聚芴化合物构成的蓝色的发光层 34。在发光层 34 和堤岸 36 之上,由钙与铝的叠层膜构成的上电极 37 配置在基板的整个面上,构成发光元件 30。这样,上电极 37 以覆盖发光层 34 和堤岸 36 的方式形成。

[0075] 中间层 35 能够通过将使三苯胺化合物溶解于二甲苯等非极性溶剂而得到的液态材料,使用喷墨装置在被堤岸 36 夹着的区域 38 内进行图案涂敷而形成。在实施方式 3 中,例如在制作使用多种颜色的彩色显示的有机 EL 显示装置的情况下,能够将中间层按照各种颜色分开涂敷,因此能够对各种颜色设定最佳膜厚。

[0076] 另外,作为在电荷注入输送层与发光层之间的被堤岸夹着的区域配置有中间层的方式,也可列举图 4 和图 5 所示的方式作为例子。在图 4 中,在堤岸 36 的正下方的内侧配置绝缘体 39a,与堤岸 36 的正下方的外侧重叠地在被堤岸 36 夹着的区域 38 配置电荷注入输送层 33a,由此形成发光元件 30a。这样,在发光元件 30a 中,绝缘体 39a 与电荷注入输送层 33a 在同一面内邻接配置,并且,以不从堤岸 36 伸出的方式配置在堤岸 36 的正下方。另外,在图 5 中,在多个堤岸 36 的一部分的正下方的内侧配置绝缘体 39b,电荷注入输送层 33b 配置在没有配置绝缘体 39b 的区域的堤岸的正下方和被堤岸夹着的区域 38 中。通过像上述那样,在堤岸的正下方配置绝缘体,在堤岸的下层配置的层被分割,因此能够得到防止产生发光的区域彼此的串扰的效果。另外,这些变形方式也具有与实施方式 1 的有机 EL 显示装置同样的平面形状。作为形成这样的绝缘体 39a、39b 的方法,例如可列举在形成有下电极 32 的基板 31 上,利用溅射装置形成膜厚 100nm 的无机绝缘膜(例如, SiO₂ 膜)之后,对无机绝缘膜进行图案化的方法。另外在该情况下,电荷注入输送层 33a、33b 只要在形成绝缘体 39a、39b 之后,利用喷嘴涂敷机等涂敷装置在相邻的绝缘体 39a、39b 之间进行涂敷而形成即可。

[0077] (比较例 1)

[0078] 图 6 是表示比较例 1 的有机 EL 显示装置的结构截面示意图。另外,比较例 1 的

有机 EL 显示装置具有与由图 1(a) 表示的实施方式 1 的有机 EL 显示装置同样的平面形状, 因此将表示比较例 1 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0079] 比较例 1 的有机 EL 显示装置, 除了电荷注入输送层不是配置在堤岸的下层, 而是配置在被堤岸包围的区域的发光层的下层以外, 与实施方式 1 同样。比较例 1 的有机 EL 显示装置, 在基板 111 上配置有下电极 112, 在其上, 形成堤岸 116, 由此形成被堤岸夹着的区域 118。在被堤岸 116 夹着的区域 118 中配置的下电极 112 上, 依次配置有由 PEDOT-PSS 构成的膜厚 70nm 的电荷注入输送层 113、由聚芴化合物构成的膜厚 80nm 的发光层 114。在发光层 114 上, 在整个显示区域配置有由钙与铝的叠层膜构成的上电极 117, 形成发光元件 110。在比较例 1 中, 将形成电荷注入输送层的液态材料利用喷墨法进行涂敷, 由此形成电荷注入输送层 113。

[0080] (比较例 2)

[0081] 图 7 是表示比较例 2 的有机 EL 显示装置的结构截面示意图。另外, 比较例 2 的有机 EL 显示装置具有与由图 1(a) 表示的实施方式 1 的有机 EL 显示装置同样的平面形状, 因此将表示比较例 2 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0082] 比较例 2 的有机 EL 显示装置, 除了在被堤岸包围的区域配置的、电荷注入输送层与发光层之间配置有中间层以外, 具有与比较例 1 同样的结构。比较例 2 的有机 EL 显示装置, 在基板 121 上配置有下电极 122, 在其上, 形成堤岸 126, 由此形成被堤岸夹着的区域 128。在被堤岸 126 夹着的区域 128 中配置的下电极 122 上, 依次配置有由 PEDOT-PSS 构成的膜厚 70nm 的电荷注入输送层 123、由三苯胺化合物构成的膜厚 25nm 的中间层 125、由聚芴化合物构成的膜厚 80nm 的发光层 124。在发光层 124 上, 在整个显示区域配置有由钙与铝的叠层膜构成的上电极 127, 形成发光元件 120。在比较例 2 中, 将形成电荷注入输送层和中间层的液态材料利用喷墨法进行涂敷, 由此形成电荷注入输送层 123 和中间层 125。

[0083] (不良率的评价试验)

[0084] 对实施方式 1 ~ 3、比较例 1 和 2 的有机 EL 显示装置测定漏电流值, 算出不良率。对各实施方式和比较例的有机 EL 显示装置, 各自进行 100 台的测定。将在有机 EL 元件的下电极与上电极之间施加 1V 电压时的电流密度为 $5.0 \times 10^{-5} \text{mA/cm}^2$ 以上的设为不良。将进行不良率的评价试验的结果示于下述表 1。另外, 对于实施方式 3, 对图 3 所示的方式进行评价试验。

[0085] [表 1]

[0086]

	不良率
实施方式 1	5%
实施方式 2	6%
实施方式 3	18%
比较例 1	53%

比较例 2	74%
-------	-----

[0087] 从表 1 的结果可知,实施方式 1~3 的有机 EL 显示装置的不良率分别为 5%、6% 和 18%,比较例 1 和 2 的有机 EL 显示装置的不良率分别为 53%和 74%,可知在实施方式 1~3 的有机 EL 显示装置中,能够大幅降低不良率。这是因为:在实施方式 1~3 中,通过在堤岸的下层配置电荷注入输送层,抑制形成电荷注入输送层的液态材料爬上堤岸的侧面,并且在形成堤岸之前形成电荷注入输送层,因此,能够防止形成电荷注入输送层的液态材料附着在堤岸的侧面。由此,能够抑制向发光层施加的电场局部地集中在发光层的一部分,因此可认为能够降低漏电流。在本发明中,能够提供低电压一侧的漏电流值小,发光效率、寿命优异的有机 EL 显示装置。

[0088] 另外,在将电荷注入输送层和中间层两者配置在堤岸的下层的实施方式 2 中,不良率为 6%,在将电荷注入输送层配置在堤岸的下层、并将中间层用堤岸分隔的实施方式 3 中,不良率为 18%,因此可知,通过将中间层等其它的有机层配置在堤岸的下层,也能够充分得到本发明的效果。

[0089] 进一步,在进行实施方式 2 与实施方式 3 的比较、以及比较例 1 与比较例 2 的比较时,可知由于在已形成的堤岸与堤岸之间进行图案涂敷的次数增加,不良率增大。即,从降低漏电流的观点出发,优选像实施方式 1 和 2 那样,在构成发光元件的有机材料中,仅将形成发光层的有机材料以由堤岸分隔的方式进行涂敷形成。由此,在发光层以外的层,能够防止由于喷墨装置具有的喷头的飞行弯曲等造成的液态材料的飞散,因此能够进一步抑制漏电流,降低不良率。

[0090] (实施方式 4)

[0091] 图 8 是实施方式 4 的有机 EL 显示装置的示意图,(a) 是俯视图,(b) 是 (a) 中 X2-Y2 线的截面图。

[0092] 实施方式 4 的有机 EL 显示装置,除了堤岸和发光层的图案不同以外,具有与实施方式 1 同样的结构。在基板 41 上,配置有呈条纹状配置的由 ITO 构成的下电极 42,在其上的基板 41 的整个面上配置有由 PEDOT-PSS 构成的电荷注入输送层 43。在电荷注入输送层 43 上,配置有由含有氟的化合物构成的堤岸 46,形成被堤岸夹着的区域 48,该堤岸 46 具有当俯视时为椭圆形的开口 46a。在由堤岸 46 包围四方的开口 46a,配置有由聚芴化合物构成的蓝色的发光层 44。这样,分隔发光层 44 的堤岸 46,以排列当俯视时为椭圆形的开口 46a 的方式进行图案形成。另外,开口 46a 沿着下电极 42 的延伸方向配置,另外,实施方式 4 的有机 EL 显示装置在与开口 46a 对应的区域具有四方由堤岸 46 包围的凹部分。在发光层 44 和堤岸 46 之上,由钙与铝的叠层膜构成的上电极 47 配置在基板的整个面上,构成发光元件 40。这样,上电极 47 以覆盖发光层 44 和堤岸 46 的方式形成。

[0093] (实施方式 5)

[0094] 实施方式 5 的有机 EL 显示装置,除了如实施方式 2 的图 2 所示,在电荷注入输送层、与堤岸和发光层之间配置有中间层以外,具有与实施方式 4 同样的结构。另外,实施方式 5 的有机 EL 显示装置具有与由图 8(a) 表示的实施方式 4 的有机 EL 显示装置同样的平面形状,因此将表示实施方式 5 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0095] (实施方式 6)

[0096] 在实施方式 6 的有机 EL 显示装置中,除了如实施方式 3 的图 3 所示,在电荷注入输送层与发光层之间的被堤岸包围的区域中配置有中间层以外,具有与实施方式 4 同样的结构。另外,实施方式 6 的有机 EL 显示装置具有与由图 8(a) 表示的实施方式 4 的有机 EL 显示装置同样的平面形状,因此将表示实施方式 6 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0097] 另外,实施方式 4~6 中的堤岸的开口形状,只要四方由堤岸包围就没有特别限定,除了图 8(a) 所示的椭圆形以外,也可以为圆形等,但优选发光层、中间层的液态材料(墨)容易蔓延至开口的四角、并且发光部分的面积尽可能大的形状。

[0098] (比较例 3)

[0099] 比较例 3 的有机 EL 显示装置,除了如比较例 1 的图 6 所示,电荷注入输送层不是配置在堤岸的下层,而是配置在被堤岸包围的区域的发光层的下层以外,与实施方式 4 同样。另外,比较例 3 的有机 EL 显示装置具有与由图 8(a) 表示的实施方式 4 的有机 EL 显示装置同样的平面形状,因此将表示比较例 3 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0100] (比较例 4)

[0101] 比较例 4 的有机 EL 显示装置,除了如比较例 2 的图 7 所示,在被堤岸包围的区域配置的、电荷注入输送层与发光层之间配置有中间层以外,与比较例 3 同样。另外,比较例 4 的有机 EL 显示装置具有与由图 8(a) 表示的实施方式 4 的有机 EL 显示装置同样的平面形状,因此将表示比较例 4 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0102] (不良率的评价试验)

[0103] 对实施方式 4~6、比较例 3 和 4 的有机 EL 显示装置,进行与实施方式 1~3、比较例 1 和 2 同样的不良率的评价试验。实施方式 4~6 的有机 EL 显示装置的不良率分别为 9%、11% 和 20%,比较例 1 和 2 的有机 EL 显示装置的不良率分别为 60% 和 86%,可知在实施方式 4~6 的有机 EL 显示装置中,能够大幅降低不良率。另外,当将实施方式 1~3 与实施方式 4~6 进行比较时,可知:由堤岸包围的空间越小,由于用于喷出发光层、中间层的液态材料(墨)的喷墨装置具有的喷头的飞行弯曲等,不良率越增大。

[0104] (实施方式 7)

[0105] 图 9 是实施方式 7 的有机 EL 显示装置的示意图,(a) 是俯视图,(b) 是 (a) 中 X3-Y3 线的截面图。

[0106] 实施方式 7 的有机 EL 显示装置,在玻璃基板 71 上呈条纹状配置有由膜厚 150nm 的氧化铟锡(Indium Tin Oxide:ITO)构成的下电极 72。下电极 72 作为有机 EL 元件 70 的阳极起作用。在其上,由 PEDOT-PSS 构成的电荷注入输送层 73 以在被堤岸夹着的区域 78(下电极 72 上的区域)中膜厚成为 80nm 的方式配置。电荷注入输送层 73 作为向发光层 74 输送和注入空穴的空穴注入输送层起作用。在电荷注入输送层 73 上,分隔发光层 74 的堤岸 76 以排列当俯视时为椭圆形的开口 76a 的方式配置在下电极 72 上。发光层 74 配置成由具有当俯视时为椭圆形的开口 76a 的堤岸 76 夹着四方。堤岸 76 由含有氟的树脂构成。发光层 74 是由聚芴化合物构成的蓝色的发光层。在发光层 74 和堤岸 76 上,由钙与铝的叠层膜构成的上电极 77 配置在基板 71 的配置堤岸的区域和被堤岸夹着的区域 78 的整个面上,形成发光元件 70。这样,上电极 77 以覆盖发光层 74 和堤岸 76 的方式形成。

[0107] 接着,对实施方式 7 的有机 EL 显示装置的制造方法进行说明。

[0108] 对于形成有膜厚 150nm 的氧化铟锡 (Indium Tin Oxide:ITO) 膜的玻璃基板 71, 通过光刻法将 ITO 膜图案化为条纹状, 形成下电极 72。作为基板 71 使用玻璃基板, 但并没有特别限定, 也能够使用石英基板、塑料基板等。

[0109] 通过使用异丙醇、丙酮、纯水等的湿法将形成有下电极 72 的玻璃基板 71 洗净, 然后, 利用氧等离子体处理实施亲液处理。氧等离子体处理通过使氧原子结合或附着在玻璃基板的表面, 使得容易产生氢键, 并且能够将玻璃基板的表面洗净。这些亲液处理能够对形成有下电极 72 的玻璃基板 71 整体实施, 因此能够对整个基板平面均匀地进行。

[0110] 接着, 在形成有下电极 72 的玻璃基板 71 上, 利用旋涂法涂敷含有 PEDOT 与 PSS 的混合水溶液后, 在 200℃进行 30 分钟的加热干燥处理。通过该加热干燥处理, 分散有 PEDOT 和 PSS 的溶剂被除去, 形成电荷注入输送层 73。

[0111] 接着, 对具有拨液性的 UV 固化型树脂 DEFENSA FH-800ME (大日本油墨化学工业公司制) 进行调整, 使得 FH-800ME/MIBK (甲基异丁基酮) = 3/7, 利用旋涂法将该涂液在形成有电荷注入输送层 73 的玻璃基板 71 上制膜。接着, 通过形成有当俯视时为椭圆形的遮光部的光掩模, 使用高压水银灯曝光 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的 UV 光之后, 用 MEK (甲基乙基酮) 进行冲洗, 将 UV 固化型树脂的未固化部 (未曝光 UV 光的部分) 除去, 由此形成堤岸 76。由此, 能够不对电荷注入输送层 73 造成损伤, 而形成具有微细图案的堤岸 76。堤岸 76 对苯甲醚的接触角为 50° , 具有用于喷墨涂敷发光层 74 的充分的拨液性。

[0112] 然后, 使用喷墨装置, 将与实施方式 1 同样的使由上述通式 (3) 表示的聚芴化合物溶解于二甲苯等非极性溶剂而得到的液态材料, 在由堤岸 76 夹着的区域 78 (开口 76a) 内进行图案涂敷。图案涂敷之后, 通过将溶剂除去而形成蓝色的发光层 74。在其上形成使钙和铝叠层而得到的上电极 77 作为阴极, 利用玻璃盖进行密封, 制作出发光元件 70。

[0113] (实施方式 8)

[0114] 图 10 是表示实施方式 8 的有机 EL 显示装置的结构截面示意图。另外, 实施方式 8 的有机 EL 显示装置具有与由图 9(a) 表示的实施方式 7 的有机 EL 显示装置同样的平面形状, 因此将表示实施方式 8 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0115] 实施方式 8 的有机 EL 显示装置, 除了在电荷注入输送层、与堤岸和发光层之间配置有中间层以外, 具有与实施方式 7 同样的结构。在基板 81 上, 配置有呈条纹状配置的由 ITO 构成的下电极 82, 在其上的基板 81 的整个面上依次配置有由 PEDOT-PSS 构成的电荷注入输送层 83、由三苯胺化合物构成的中间层 85。在中间层 85 上, 以排列当俯视时为椭圆形的开口的方式配置有由含有氟的化合物构成的堤岸 86, 形成被堤岸夹着的区域 88。在被堤岸 86 包围的区域 (堤岸 86 的开口), 配置有由聚芴化合物构成的蓝色的发光层 84。在发光层 84 和堤岸 86 之上, 由钙与铝的叠层膜构成的上电极 87 配置在基板的整个面上, 构成发光元件 80。这样, 上电极 87 以覆盖发光层 84 和堤岸 86 的方式形成。

[0116] 中间层 85 通过将使三苯胺化合物溶解于二甲苯等非极性溶剂而得到的液态材料利用旋涂法进行涂敷、并使其干燥而形成。形成中间层 85 的材料只要具有防止从上电极 87 经由发光层 84 传送来的电荷被注入电荷注入输送层 83 的功能就没有特别限定。在如本实施方式那样, 上电极为阴极、从上电极经由发光层传送来的电荷为电子的情况下, 作为中间层 85 的材料, 可列举聚 [(9,9-二辛基芴基-2,7-二基)-共-(1,4-乙烯基苯)]、聚 [(9,9-二己基芴基-2,7-二基)-共-(9-乙基-3,6-吡唑)]、聚 [(9,9-二己基芴基-2,7-二

基)-共-(2,5-对-二甲苯)]等。这些化合物被溶解于非极性溶剂进行涂敷。从驱动电压的观点出发,优选中间层 85 的膜厚为发光层 84 的膜厚的 1/2 以下。通过使用中间层 85,能够进行发光元件的驱动电压的降低、发光效率的提高等,能够进一步改善寿命等。

[0117] (实施方式 9)

[0118] 图 11 是表示实施方式 9 的有机 EL 显示装置的一个方式的结构的截面示意图。另外,实施方式 9 的有机 EL 显示装置具有与由图 9(a) 表示的实施方式 7 的有机 EL 显示装置同样的平面形状,因此将表示实施方式 9 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0119] 在实施方式 9 的有机 EL 显示装置中,除了在电荷注入输送层与发光层之间的被堤岸包围的区域中配置有中间层以外,具有与实施方式 7 同样的结构。在基板 91 上,配置有呈条纹状配置的由 ITO 构成的下电极 92,在其上的基板 91 的整个面上配置有由 PEDOT-PSS 构成的电荷注入输送层 93。在电荷注入输送层 93 上,以排列当俯视时为椭圆形的开口的方式配置有由含有氟的化合物构成的堤岸 96,形成像素区域 98。在被堤岸 96 包围的区域(堤岸 96 的开口),依次配置有由使三苯胺化合物溶解于二甲苯等非极性溶剂而得到的液态材料构成的膜厚 25nm 的中间层 95、由聚芴化合物构成的蓝色的发光层 94。在发光层 94 和堤岸 96 之上,由钙与铝的叠层膜构成的上电极 97 配置在基板的整个面上,构成发光元件 90。这样,上电极 97 以覆盖发光层 94 和堤岸 96 的方式形成。

[0120] 中间层 95 能够通过将使三苯胺化合物溶解于二甲苯等非极性溶剂而得到的液态材料,使用喷墨装置在被堤岸 96 夹着的区域 98(堤岸 96 的开口)内进行图案涂敷而形成。在实施方式 9 中,例如在制作使用多种颜色的彩色显示的有机 EL 显示装置的情况下,能够将中间层按照各种颜色分开涂敷,因此能够对各种颜色设定最佳膜厚。

[0121] 另外,作为在电荷注入输送层与发光层之间的被堤岸夹着的区域配置有中间层的方式,也可列举图 12 和图 13 所示的方式作为例子。在图 12 中,在堤岸 96 的正下方的内侧配置绝缘体 99a,与堤岸 96 的正下方的外侧重叠地在被堤岸 96 夹着的区域 98 配置电荷注入输送层 93a,由此形成发光元件 90a。这样,在发光元件 90a 中,绝缘体 99a 与电荷注入输送层 93a 在同一面内邻接配置,并且,以不从堤岸 96 伸出的方式配置在堤岸 96 的正下方。另外,在图 13 中,在多个堤岸 96 的一部分的正下方的内侧配置绝缘体 99b,电荷注入输送层 93b 配置在没有配置绝缘体 99b 的区域的堤岸的正下方和被堤岸夹着的区域 98 中。通过像上述那样,在堤岸的正下方配置绝缘体,在堤岸的下层配置的层被分割,因此能够得到防止产生发光的区域彼此的串扰的效果。另外,这些变形方式也具有与实施方式 7 的有机 EL 显示装置同样的平面形状。作为形成这样的绝缘体 99a、99b 的方法,例如可列举在形成有下电极 92 的基板 91 上,利用溅射装置形成膜厚 100nm 的无机绝缘膜(例如, SiO₂ 膜)之后,对无机绝缘膜进行图案化的方法。另外在该情况下,电荷注入输送层 93a、93b 只要在形成绝缘体 99a、99b 之后,利用喷嘴涂敷机等涂敷装置在相邻的绝缘体 99a、99b 之间进行涂敷而形成即可。

[0122] (比较例 5)

[0123] 图 14 是表示比较例 5 的有机 EL 显示装置的结构截面示意图。另外,比较例 5 的有机 EL 显示装置具有与由图 9(a) 表示的实施方式 7 的有机 EL 显示装置同样的平面形状,因此将表示比较例 5 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0124] 比较例 5 的有机 EL 显示装置,除了电荷注入输送层不是配置在堤岸的下层,而是

配置在被堤岸包围的区域的发光层的下层以外,与实施方式 7 同样。比较例 5 的有机 EL 显示装置,在基板 151 上配置有下电极 152,在其上,形成堤岸 156,由此形成被堤岸夹着的区域 158。在被堤岸 156 夹着的区域 158(堤岸 156 的开口)配置的下电极 152 上,依次配置有由 PEDOT-PSS 构成的膜厚 70nm 的电荷注入输送层 153、由聚芴化合物构成的膜厚 80nm 的发光层 154。在发光层 154 上,在整个显示区域配置有由钙与铝的叠层膜构成的上电极 157,形成发光元件 150。在比较例 5 中,将形成电荷注入输送层的液态材料利用喷墨法进行涂敷,由此形成电荷注入输送层 153。

[0125] (比较例 6)

[0126] 图 15 是表示比较例 6 的有机 EL 显示装置的结构截面示意图。另外,比较例 6 的有机 EL 显示装置具有与由图 9(a) 表示的实施方式 7 的有机 EL 显示装置同样的平面形状,因此将表示比较例 6 的有机 EL 显示装置的结构平面示意图省略。

[0127] 比较例 6 的有机 EL 显示装置,除了在被堤岸包围的区域配置的、电荷注入输送层与发光层之间配置有中间层以外,具有与比较例 5 同样的结构。比较例 6 的有机 EL 显示装置,在基板 161 上配置有下电极 162,在其上,形成堤岸 166,由此形成被堤岸夹着的区域 168。在被堤岸 166 夹着的区域 168(堤岸 166 的开口)配置的下电极 162 上,依次配置有由 PEDOT-PSS 构成的膜厚 70nm 的电荷注入输送层 163、由三苯胺化合物构成的膜厚 25nm 的中间层 165、由聚芴化合物构成的膜厚 80nm 的发光层 164。在发光层 164 上,在整个显示区域配置有由钙与铝的叠层膜构成的上电极 167,形成发光元件 160。在比较例 6 中,将形成电荷注入输送层和中间层的液态材料利用喷墨法进行涂敷,由此形成电荷注入输送层 163 和中间层 165。

[0128] (不良率的评价试验)

[0129] 对实施方式 7 ~ 9、比较例 5 和 6 的有机 EL 显示装置测定漏电流值,算出不良率。对各实施方式和比较例的有机 EL 显示装置,各自进行 100 台的测定。将在有机 EL 元件的下电极与上电极之间施加 1V 电压时的电流密度为 $5.0 \times 10^{-5} \text{mA/cm}^2$ 以上的设为不良。将进行不良率的评价试验的结果示于下述表 2。另外,对于实施方式 9,对图 11 所示的方式进行评价试验。

[0130] [表 2]

[0131]

	不良率
实施方式 7	4%
实施方式 8	5%
实施方式 9	16%
比较例 5	75%
比较例 6	92%

[0132] 从表 2 的结果可知,实施方式 7 ~ 9 的有机 EL 显示装置的不良率分别为 4%、5%

和 16%，比较例 5 和 6 的有机 EL 显示装置的不良率分别为 75% 和 92%，可知在实施方式 7～9 的有机 EL 显示装置中，能够大幅降低不良率。这是因为：在实施方式 7～9 中，通过在堤岸的下层配置电荷注入输送层，抑制形成电荷注入输送层的液态材料爬上堤岸的侧面，并且在形成堤岸之前形成电荷注入输送层，因此，能够防止形成电荷注入输送层的液态材料附着在堤岸的侧面。由此，能够抑制向发光层施加的电场局部地集中在发光层的一部分，因此可认为能够降低漏电流。在本发明中，能够提供低电压一侧的漏电流值小，发光效率、寿命优异的有机 EL 显示装置。

[0133] 另外，在将电荷注入输送层和中间层两者配置在堤岸的下层的实施方式 8 中，不良率为 5%，在将电荷注入输送层配置在堤岸的下层、并将中间层用堤岸分隔的实施方式 9 中，不良率为 16%，因此可知，通过将中间层等其它的有机层配置在堤岸的下层，也能够充分得到本发明的效果。

[0134] 进一步，在进行实施方式 8 与实施方式 9 的比较、以及比较例 5 与比较例 6 的比较时，可知由于在已形成的堤岸与堤岸之间进行图案涂敷的次数增加，不良率增大。即，从降低漏电流的观点出发，优选像实施方式 7 和 8 那样，在构成发光元件的有机材料中，仅将形成发光层的有机材料以由堤岸分隔的方式进行涂敷形成。由此，在发光层以外的层，能够防止由于喷墨装置具有的喷头的飞行弯曲等造成的液态材料的飞散，因此能够进一步抑制漏电流，降低不良率。

[0135] （实施方式 10）

[0136] 实施方式 10 的有机 EL 显示装置，除了在堤岸的形成工序中，代替 MEK 使用乙酸乙酯进行 UV 固化型树脂的冲洗以外，与实施方式 8 同样地制作。由喷墨装置进行的发光层的图案的分开涂敷也没有问题，制作出的显示器也没有问题地发光。

[0137] （实施方式 11）

[0138] 实施方式 11 的有机 EL 显示装置，除了在堤岸的形成工序中，代替 MEK 使用 N-甲基-2-吡咯烷酮进行 UV 固化型树脂的冲洗以外，与实施方式 8 同样地制作。由喷墨装置进行的发光层的图案的分开涂敷也没有问题，制作出的显示器也没有问题地发光。

[0139] （实施方式 12）

[0140] 实施方式 12 的有机 EL 显示装置，除了在堤岸的形成工序中，代替 MEK 使用苯硫醚进行 UV 固化型树脂的冲洗以外，与实施方式 8 同样地制作。由喷墨装置进行的发光层的图案的分开涂敷也没有问题，制作出的显示器也没有问题地发光。

[0141] （实施方式 13）

[0142] 实施方式 13 的有机 EL 显示装置，除了在堤岸的形成工序中，代替 MEK 使用二甲苯进行 UV 固化型树脂的冲洗以外，与实施方式 8 同样地制作。由喷墨装置进行的发光层的图案的分开涂敷也没有问题，制作出的显示器也没有问题地发光。

[0143] （实施方式 14）

[0144] 实施方式 14 的有机 EL 显示装置，除了在堤岸的形成工序中，代替 MEK 使用四氢呋喃进行 UV 固化型树脂的冲洗以外，与实施方式 8 同样地制作。由喷墨装置进行的发光层的图案的分开涂敷也没有问题，制作出的显示器也没有问题地发光。

[0145] （实施方式 15）

[0146] 实施方式 15 的有机 EL 显示装置，除了在堤岸的形成工序中，代替 MEK 使用二氯乙

烷进行 UV 固化型树脂的冲洗以外,与实施方式 8 同样地制作。由喷墨装置进行的发光层的图案的分开涂敷也没有问题,制作出的显示器也没有问题地发光。

[0147] (实施方式 16)

[0148] 实施方式 16 的有机 EL 显示装置,除了在堤岸的形成工序中,代替 MEK 使用异丙醇进行 UV 固化型树脂的冲洗以外,与实施方式 8 同样地制作。由喷墨装置进行的发光层的图案的分开涂敷也没有问题,制作出的显示器也没有问题地发光。

[0149] 另外,对实施方式 7 ~ 16 的有机 EL 显示装置,利用 LC-MAS (liquid chromatography-Mass Spectrometer :液体色谱质量分析装置)测定发光层、中间层等有机电致发光层中的堤岸材料(未固化状态的 UV 固化型树脂)的含量,结果为 1000 ~ 0.1ppm。由该结果可知,即使在有机电致发光层中稍微混入该程度的 UV 固化型树脂的残渣,对特性也没有影响。

[0150] (比较例 7)

[0151] 比较例 7 的有机 EL 显示装置,除了将堤岸的形成工序像下述那样变更以外,与实施方式 7 同样地制作。首先,利用旋涂法将具有拨液性的光致抗蚀剂 NPAR-502(日产化学工业公司制)在形成有电荷注入输送层的玻璃基板上制膜。接着,通过形成有当俯视时为椭圆形的遮光部的光掩模,使用高压水银灯曝光 100mJ/cm² 的 UV 光之后,用 TMAH(四甲基氢氧化铵水溶液)进行显影而形成堤岸。堤岸对苯甲醚的接触角为 50°,具有用于喷墨涂布发光层的充分的拨液性。另外,本比较例的堤岸具有与实施方式 7 同样的图案。然后,与实施方式 7 同样地使用喷墨装置形成发光层的图案。虽然能够进行发光层的图案涂敷,但本比较例的显示器不发光。可认为原因是:在 TMAH 显影时,电荷注入输送层(PEDOT/PSS)溶解而消失。

[0152] (比较例 8)

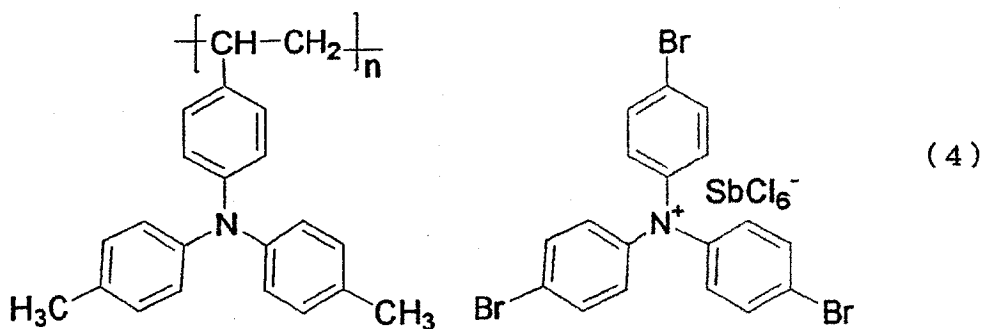
[0153] 比较例 8 的有机 EL 显示装置,除了将堤岸的形成工序像下述那样变更以外,与实施方式 9 同样地制作。首先,利用旋涂法将具有拨液性的光致抗蚀剂 NPAR-502(日产化学工业公司制)在形成有电荷注入输送层的玻璃基板上制膜。接着,通过形成有当俯视时为椭圆形的遮光部的光掩模,使用高压水银灯曝光 100mJ/cm² 的 UV 光之后,用 TMAH(四甲基氢氧化铵水溶液)进行显影而形成堤岸。堤岸对苯甲醚的接触角为 50°,具有用于喷墨涂敷发光层的充分的拨液性。另外,本比较例的堤岸具有与实施方式 8 同样的图案。然后,与实施方式 8 同样地使用喷墨装置形成发光层的图案。虽然能够进行发光层的图案涂敷,但本比较例的显示器不发光。可认为原因是:在 TMAH 显影时,中间层变质,失去了作为中间层的功能。

[0154] 另外,构成本发明的有机 EL 显示装置的发光层可以具有单层结构,也可以具有多层结构。作为有机发光材料,能够使用有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode: OLED)元件用的发光材料。这样的发光材料可列举高分子发光材料、高分子发光材料的前体、低分子发光材料等,但本发明完全不限于这些材料。作为高分子发光材料,可列举例如:聚(2-癸氧基-1,4-苯撑)(DO-PPP)、聚[2,5-双-[2-(N,N,N-三乙基铵)乙氧基]-1,4-苯基-alto-1,4-苯撑]二溴化物(PPP-NEt³⁺)、聚[2-(2'-乙基己氧基)-5-甲氧基-1,4-苯撑乙烯](MEH-PPV)等。作为高分子发光材料的前体,可列举例如聚(对苯撑乙烯)前体(Pre-PPV)、聚(对萘亚乙烯基)前体(Pre-PNV)等。作为低分子发光材料,可列

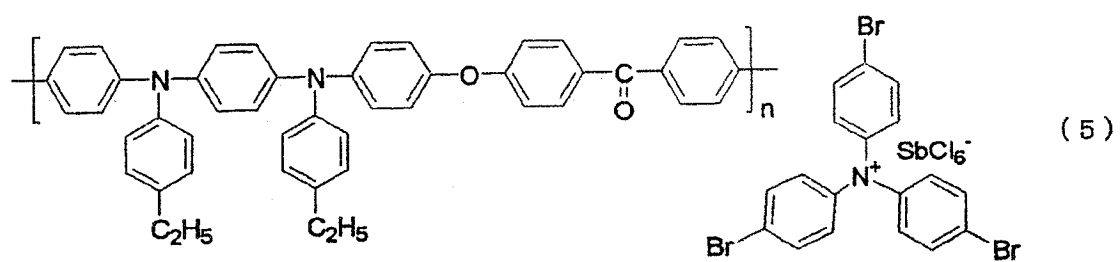
举:4,4'-双(2,2'-二苯基乙烯基)-二苯基(DPVBi)等芳香族二亚甲基化合物、5-甲基-2-[2-[4-(5-甲基-2-苯并噁唑基)苯基]乙烯基]苯并噁唑等噁二唑化合物、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)等三唑衍生物、1,4-双(2-甲基苯乙烯基)苯等苯乙烯基苯化合物、硫基吡嗪二氧化物衍生物、苯醌衍生物、萘醌衍生物、蒽醌衍生物、联苯醌衍生物、茚酮衍生物等荧光性有机材料;偶氮甲碱锌络合物、(8-羟基喹啉)铝络合物(Alq_3)等荧光性有机金属化合物等,作为高分子类的材料,可列举:聚(9,9-二辛基芴)(PDAF)、聚螺环(PS)、聚(2-癸氧基-1,4-苯撑)DO-PPP、聚[2,5-双-[2-(N,N,N-三乙基铵)乙氧基]-1,4-苯基-alto-1,4-苯撑]二溴化物(PPP-NEt^3)、聚[2-(2'-乙基己氧基)-5-甲氧基-1,4-苯撑乙烯](MEH-PPV)、聚[5-甲氧基-(2-磺酰化丙氧基)-1,4-苯撑乙烯](MPS-PPV)、聚[2,5-双-(己氧基)-1,4-苯撑-(1-氰基亚乙烯基)](CN-PPV)等材料。作为溶解有机发光材料的溶剂,可列举例如:甲醇、乙醇、THF(四氢呋喃)、氯仿、甲苯、二甲苯、三甲苯等。另外,发光层也可以含有匀染剂、发光助剂、添加剂、电荷输送剂、发光性的掺杂剂等。

[0155] 另外,作为电荷注入输送层材料,没有特别限定,例如能够使用公知的材料。以下举出具体的化合物,但本发明并不限定于这些。作为空穴注入输送层的材料,除了聚乙撑二氧噻吩与聚苯乙烯磺酸的混合材料(PEDOT-PSS)以外,例如,作为高分子材料,可列举由下述通式(4)表示的PVPTA2:TBPAH、由下述通式(5)表示的Et-PTPDEK:TBPAH等。作为构成空穴注入输送层的低分子材料,可列举:由下述通式(6)表示的(1,1-双[4-(二对甲苯基)氨基苯基]环己烷)(TAPC)、由下述通式(7)表示的N,N'-双-(3-甲基苯基)-N,N'-双-(苯基)-联苯胺(TPD)、由下述通式(8)表示的4,4',4''-三(N-(3-甲基苯基)N-苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA)、由下述化学式(9)表示的4,4'-双[N-(萘基)-N-苯基-氨基]联苯(α -NPD)、由下述化学式(10)表示的铜酞菁(CuPc)、N-N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺(NPD)等芳香族叔胺化合物、卟啉化合物、腈化合物、喹吡啶酮化合物、苯乙烯胺化合物等低分子材料、聚苯胺、聚(三苯胺衍生物)、聚乙烯基吡唑(PVCz)、联苯醌衍生物、二苯基二氰基乙烯衍生物、四氰基蒽醌二甲烷衍生物等高分子材料、聚(对苯撑乙烯)前体、聚(对萘亚乙烯基)前体等高分子材料前体。作为电子输送材料,可列举例如:噁二唑衍生物、三唑衍生物、苯醌衍生物、萘醌衍生物、茚衍生物等低分子材料、聚[噁二唑]等高分子材料。

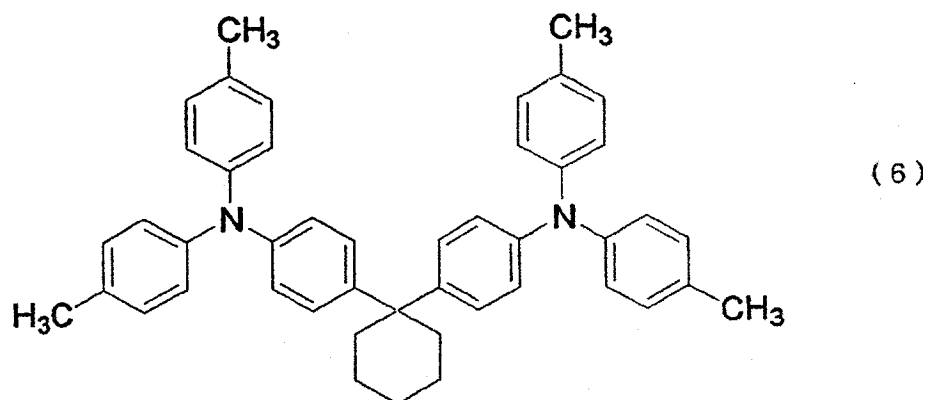
[0156]



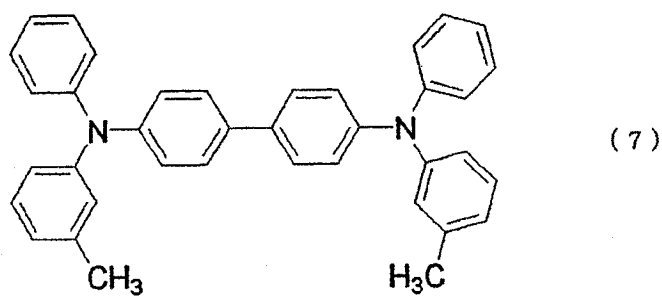
[0157]



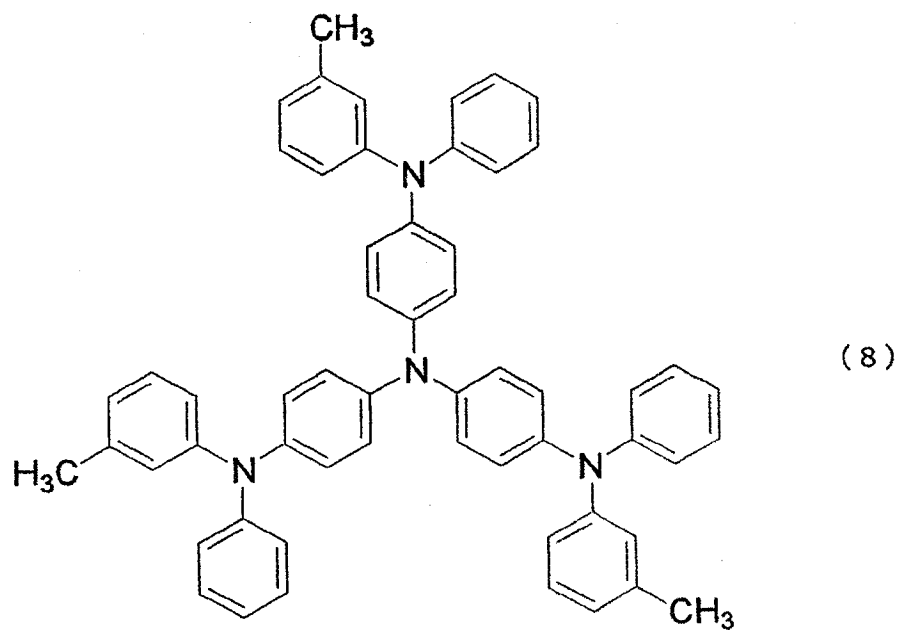
[0158]



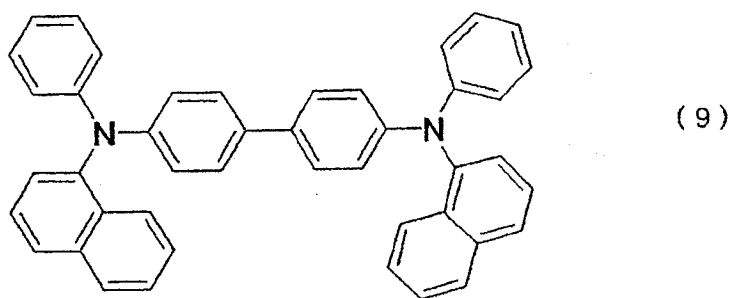
[0159]



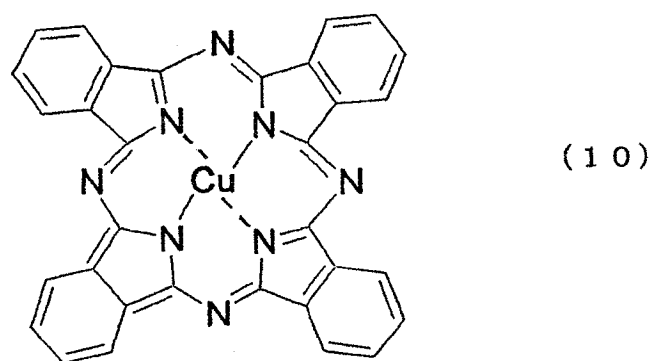
[0160]



[0161]



[0162]



[0163] 本申请以 2007 年 9 月 28 日提出申请的日本国专利申请 2007-255791 号为基础，主张基于巴黎公约或要进入的国家的法规的优先权。该申请的全部内容被纳入本申请中作为参照。

附图说明

[0164] 图 1 是实施方式 1 的有机 EL 显示装置的示意图，(a) 是俯视图，(b) 是 (a) 中的

X1-Y1 线的截面图。

[0165] 图 2 是表示实施方式 2 的有机 EL 显示装置的结构的截面示意图。

[0166] 图 3 是表示实施方式 3 的有机 EL 显示装置的一个方式的结构的截面示意图。

[0167] 图 4 是表示实施方式 3 的有机 EL 显示装置的一个方式的结构的截面示意图。

[0168] 图 5 是表示实施方式 3 的有机 EL 显示装置的一个方式的结构的截面示意图。

[0169] 图 6 是表示比较例 1 的有机 EL 显示装置的结构的截面示意图。

[0170] 图 7 是表示比较例 2 的有机 EL 显示装置的结构的截面示意图。

[0171] 图 8 是实施方式 4 的有机 EL 显示装置的示意图, (a) 是俯视图, (b) 是 (a) 中的 X2-Y2 线的截面图。

[0172] 图 9 是实施方式 7 的有机 EL 显示装置的示意图, (a) 是俯视图, (b) 是 (a) 中的 X3-Y3 线的截面图。

[0173] 图 10 是表示实施方式 8 的有机 EL 显示装置的结构的截面示意图。

[0174] 图 11 是表示实施方式 9 的有机 EL 显示装置的一个方式的结构的截面示意图。

[0175] 图 12 是表示实施方式 9 的有机 EL 显示装置的一个方式的结构的截面示意图。

[0176] 图 13 是表示实施方式 9 的有机 EL 显示装置的一个方式的结构的截面示意图。

[0177] 图 14 是表示比较例 5 的有机 EL 显示装置的结构的截面示意图。

[0178] 图 15 是表示比较例 6 的有机 EL 显示装置的结构的截面示意图。

[0179] 符号说明

[0180] 10、20、30、30a、30b、40、70、80、90、90a、90b、110、120、150、160 :发光元件

[0181] 11、21、31、41、71、81、91、111、121、151、161 :基板

[0182] 12、22、32、42、72、82、92、112、122、152、162 :下电极

[0183] 13、23、33、33a、33b、43、73、83、93、93a、93b、113、123、153、163 :电荷注入输送层

[0184] 14、24、34、44、74、84、94、114、124、154、164 :发光层

[0185] 25、35、45、75、85、95、115、125、165 :中间层

[0186] 16、26、36、46、76、86、96、116、126、156、166 :堤岸

[0187] 46a、76a :开口

[0188] 17、27、37、47、77、87、97、117、127、157、167 :上电极

[0189] 18、28、38、48、78、88、98、118、128、158、168 :被堤岸夹着的区域

[0190] 39a、39b、99a、99b :绝缘膜

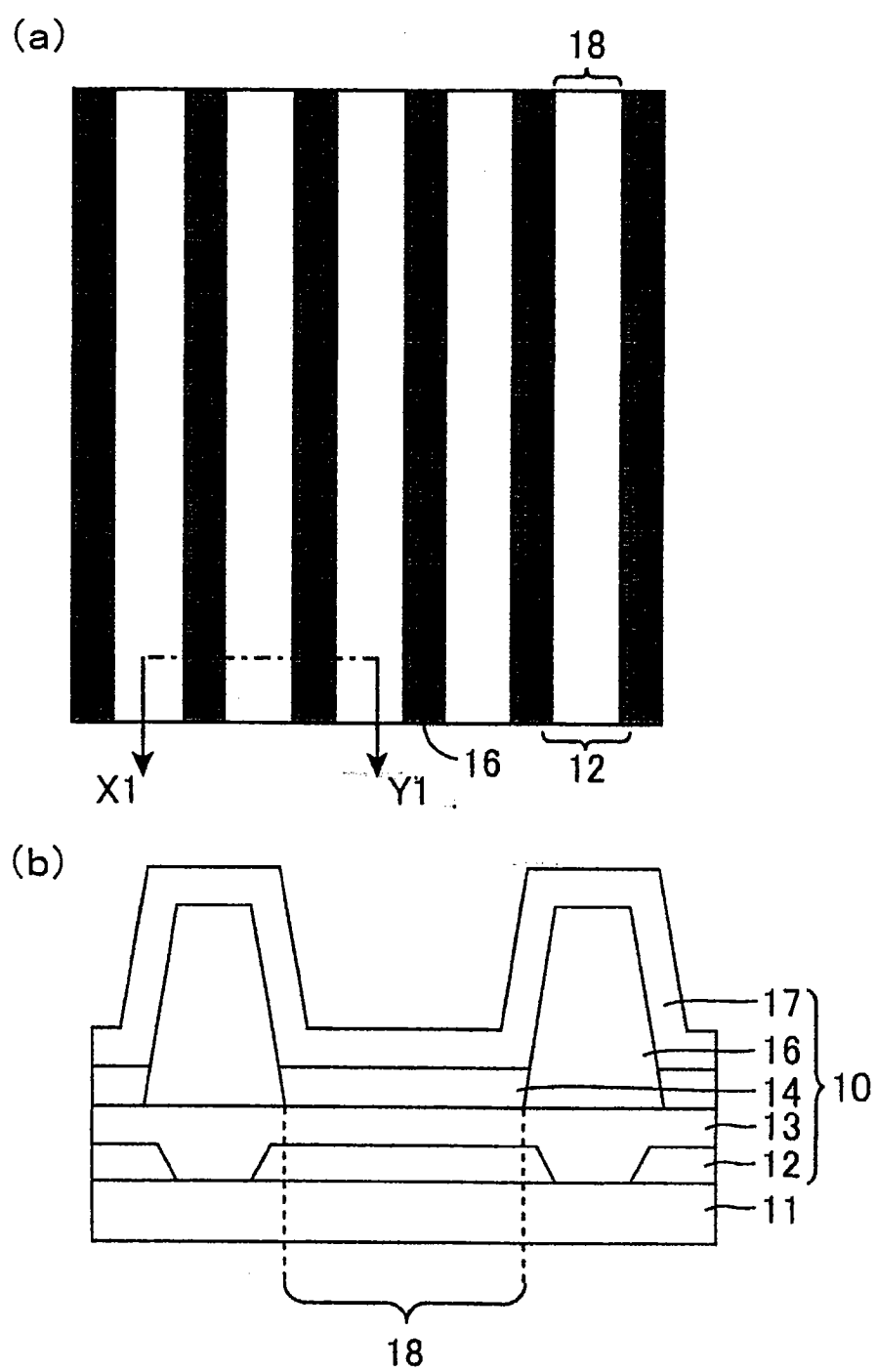


图 1

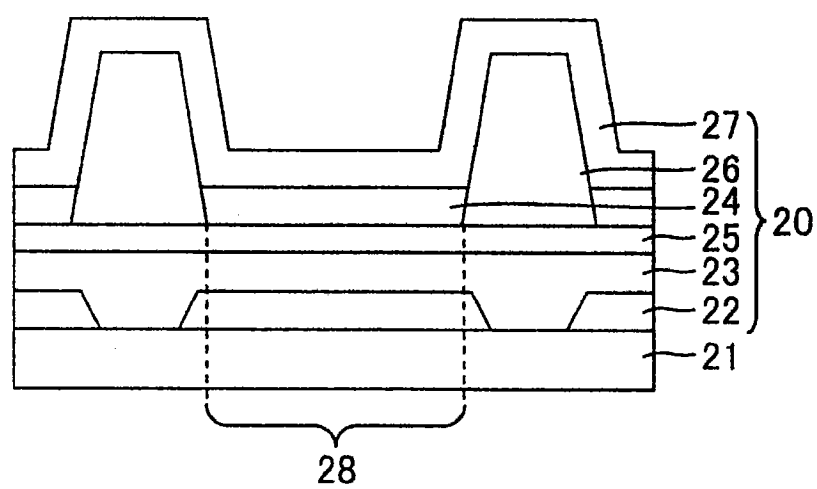


图 2

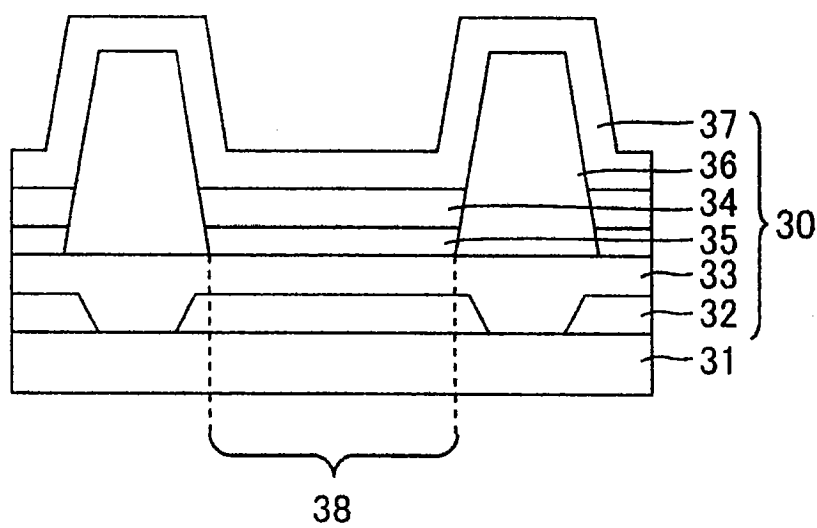


图 3

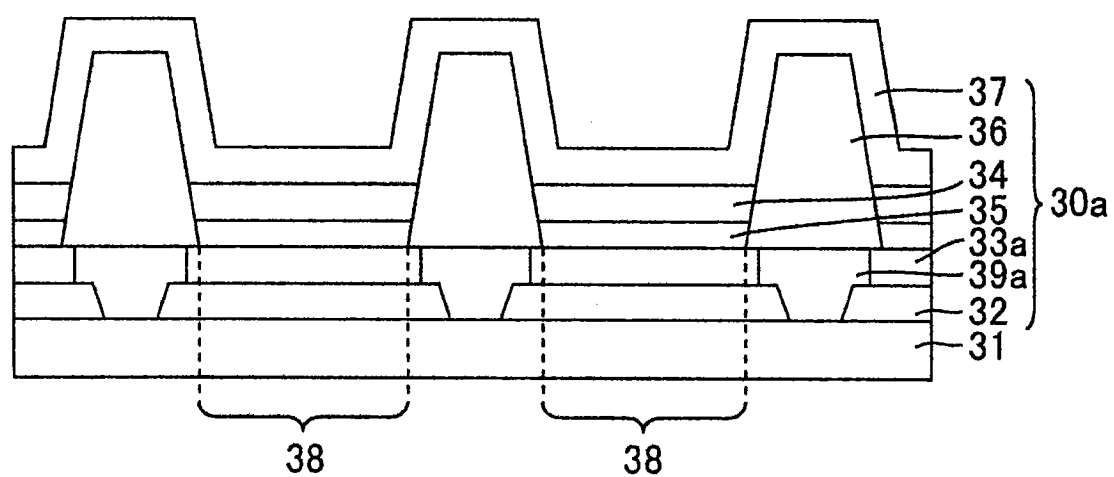


图 4

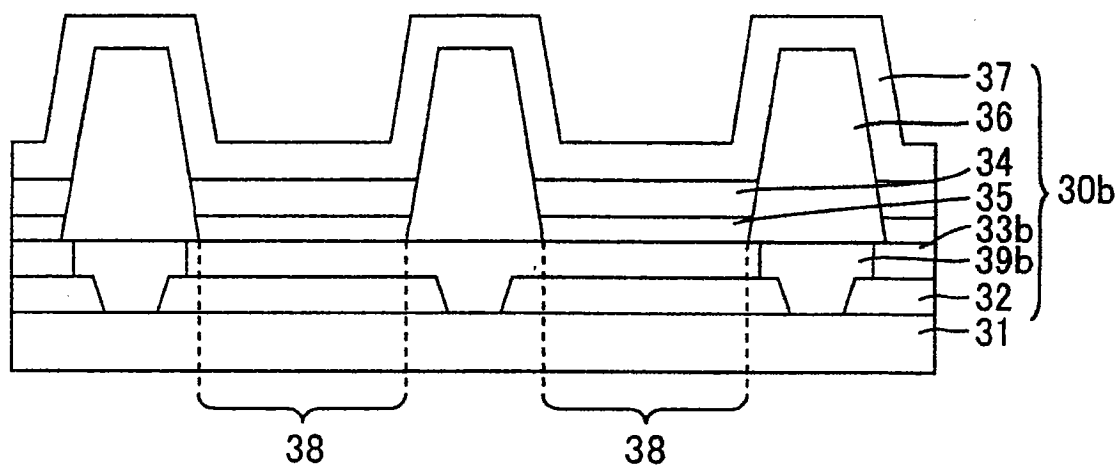


图 5

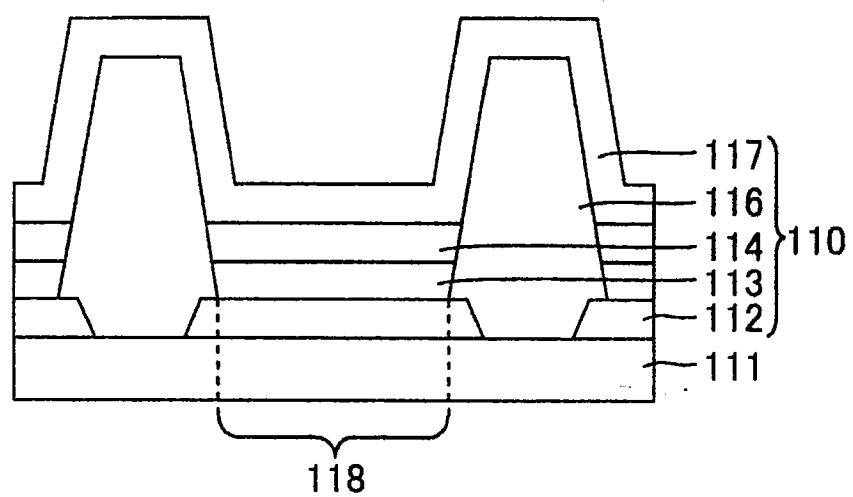


图 6

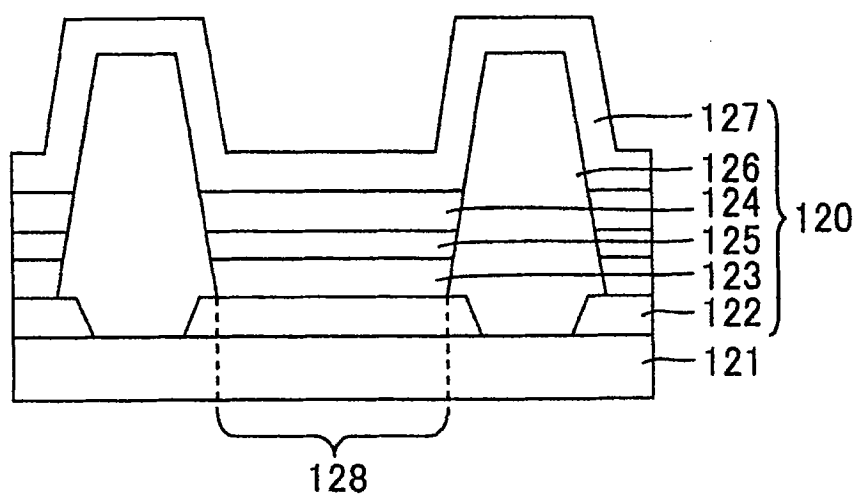


图 7

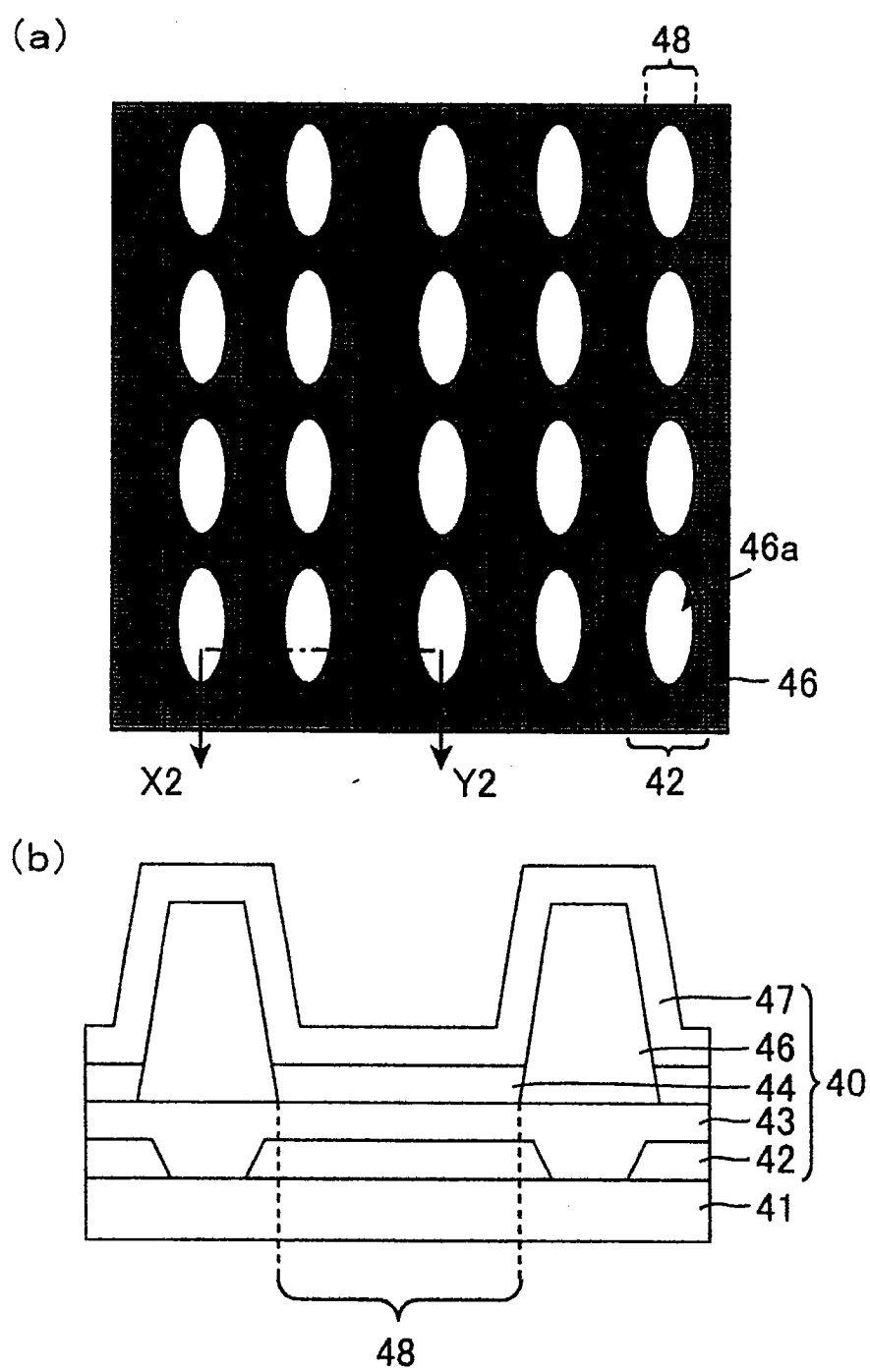


图 8

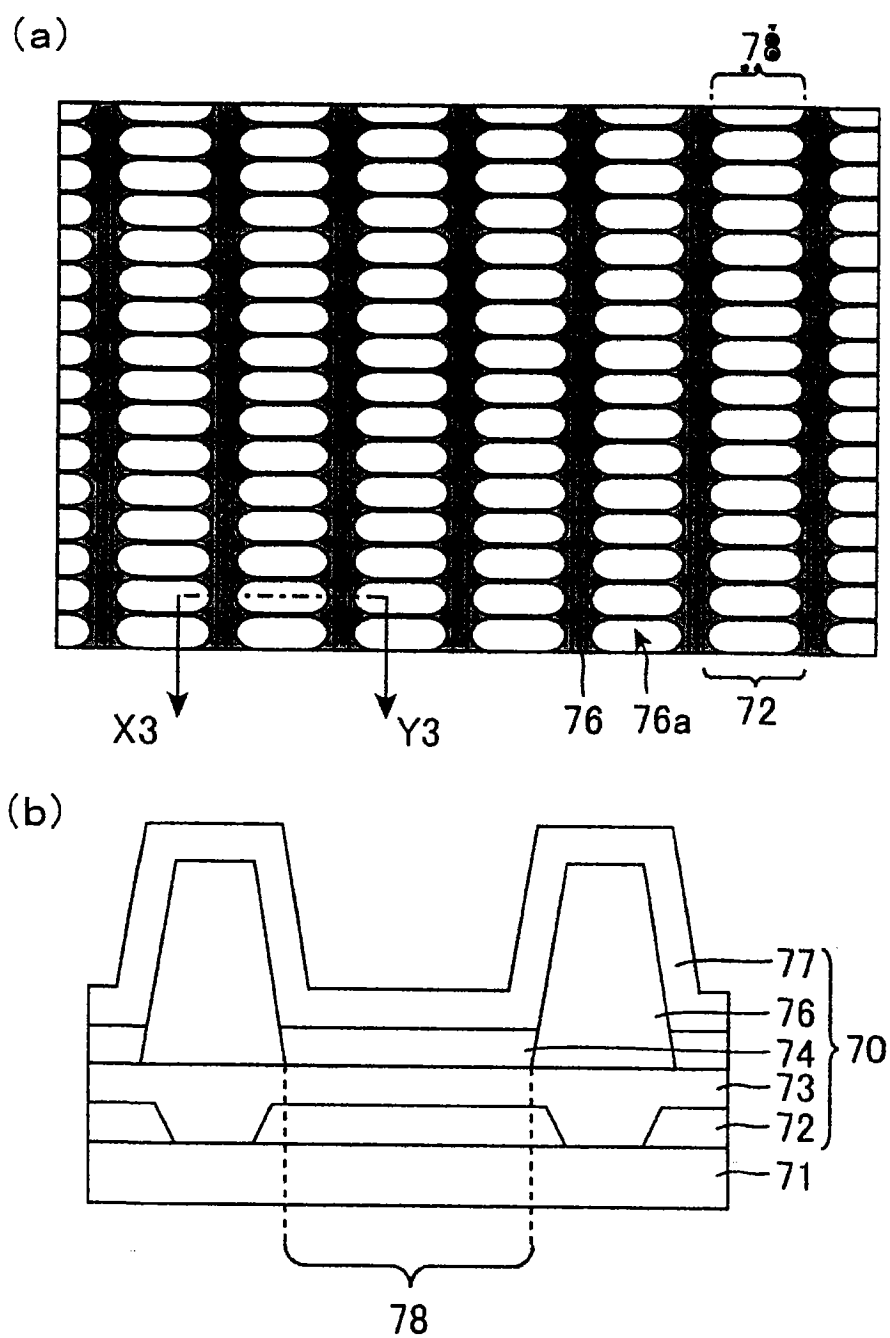


图 9

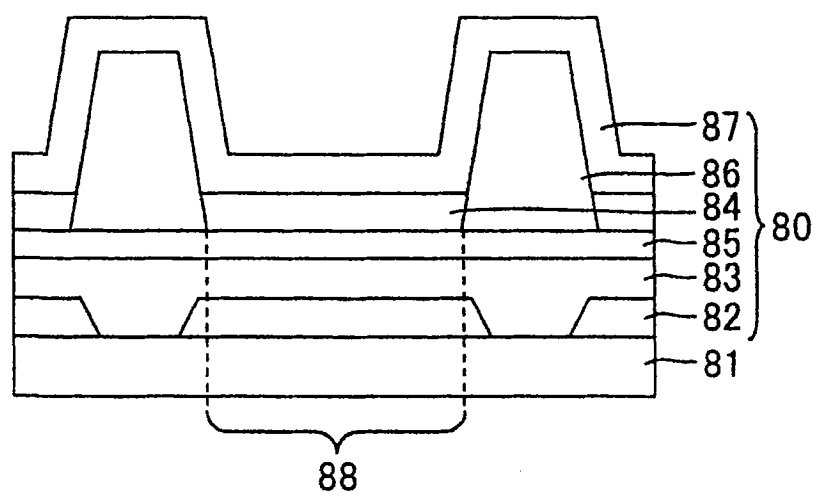


图 10

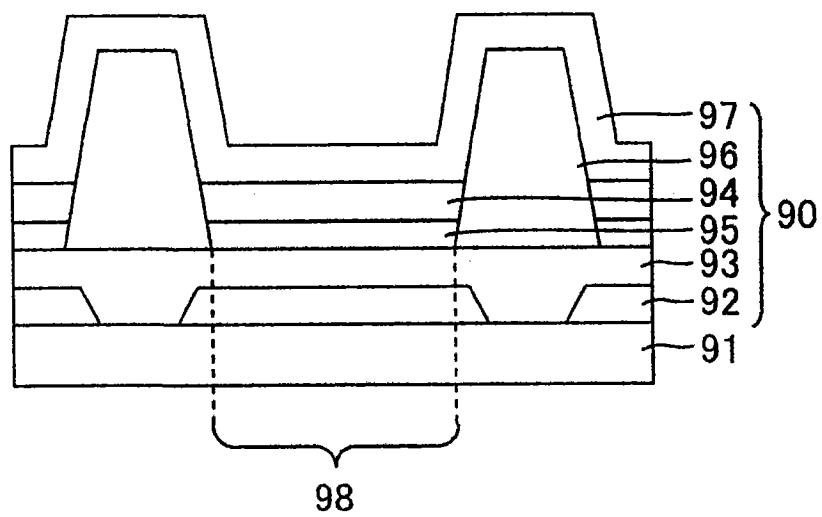


图 11

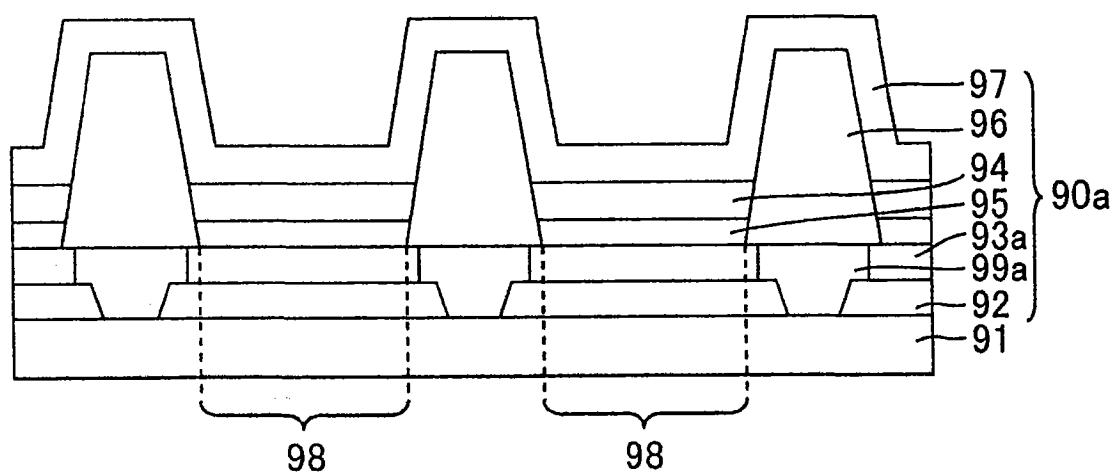


图 12

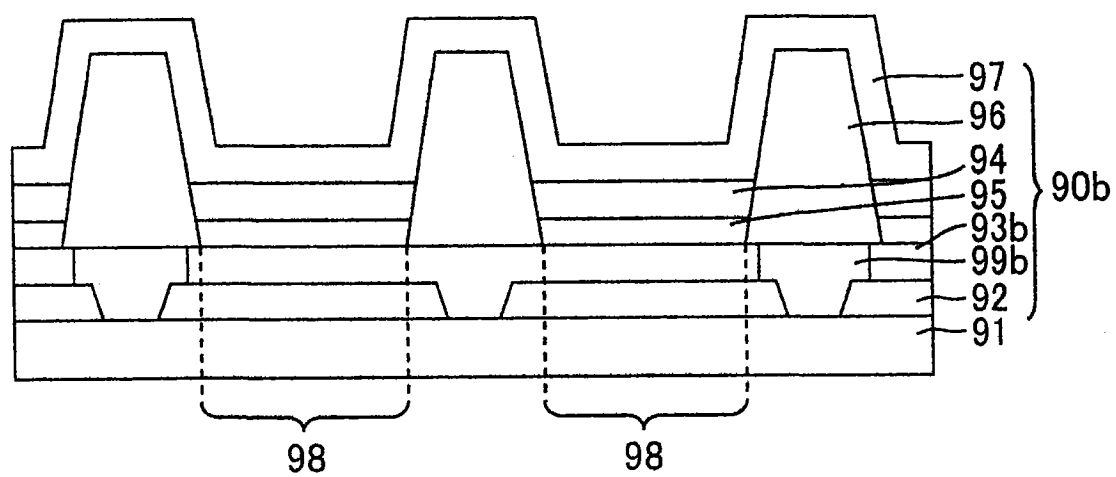


图 13

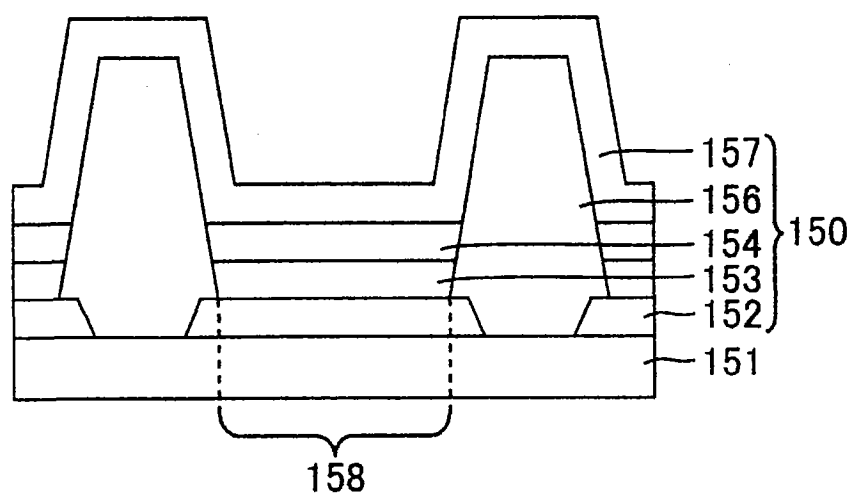


图 14

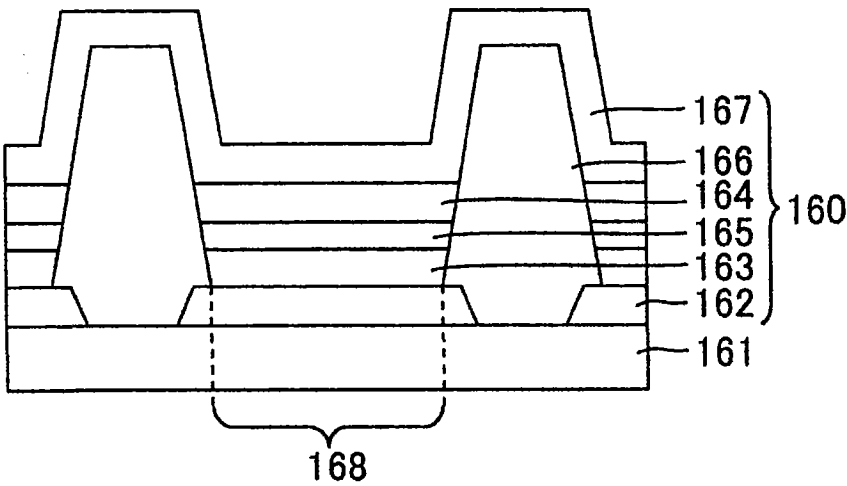


图 15

专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN101803463B	公开(公告)日	2011-10-12
申请号	CN200880100525.5	申请日	2008-08-01
[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	山本惠美 石田一也 内田秀树 平瀬刚 园田通 小林勇毅		
发明人	山本惠美 石田一也 内田秀树 平瀬刚 园田通 小林勇毅		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22 H05B33/10 H05B33/12		
CPC分类号	H01L27/3283 H01L51/0036 H01L51/0039 H01L51/004 H01L51/0059 H01L51/0078		
优先权	2007255791 2007-09-28 JP		
其他公开文献	CN101803463A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供具有降低了漏电流的发光元件的有机电致发光显示装置及其制造方法。本发明的有机电致发光显示装置为在基板上具有依次叠层有下电极、有机层、发光层和上电极的发光元件的有机电致发光显示装置，上述有机电致发光显示装置在有机层上具有堤岸。

