



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102577613 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201080020802. 9

H01L 51/50(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 10. 15

H05B 33/10(2006. 01)

H05B 33/12(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011. 11. 11

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 2007310156 A, 2007. 11. 29, 全文 .

PCT/JP2010/006145 2010. 10. 15

US 2002158835 A1, 2002. 10. 31, 全文 .

(87) PCT国际申请的公布数据

US 2009284144 A1, 2009. 11. 19, 全文 .

W02012/049718 JA 2012. 04. 19

CN 1691850 A, 2005. 11. 02, 全文 .

(73) 专利权人 株式会社日本有机雷特显示器
地址 日本东京都

US 2007029929 A1, 2007. 02. 08, 全文 .

US 2008036374 A1, 2008. 02. 14, 全文 .

US 2004021413 A1, 2004. 02. 05, 全文 .

(72) 发明人 松岛英晃

审查员 邓辉

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 徐健 段承恩

(51) Int. Cl.

H05B 33/22(2006. 01)

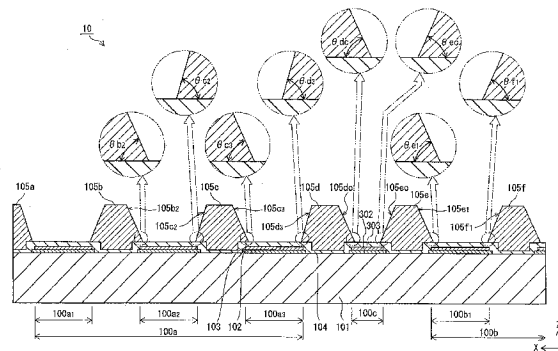
权利要求书3页 说明书20页 附图21页

(54) 发明名称

有机发光面板及其制造方法、以及有机显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机发光面板及其制造方法、以及有机显示装置。像素部 (100a) 和像素部 (100b) 配置为在其间设有非像素部 100 的状态。在形成像素部 (100a) 时, 按子像素 (100a1、100a2、100a3) 的顺序涂覆用于形成有机发光层的墨。在形成像素部 (100b) 时也是同样的。在非像素部 (100c) 中, 不形成有机发光层, 因此不涂覆墨。关于规定像素部 (100a) 的子像素 (100a3) 的堤 (105c) 和堤 (105d), 堤 (105d) 的面部 (105d3) 的倾斜角度 ($\theta d3$) 比堤 (105c) 的面部 (105c3) 的倾斜角度 ($\theta c3$) 大。另一方面, 关于规定像素部 (100b) 的子像素 (100b1) 的堤 (105e) 和堤 (105f), 堤 (105e) 的面部 (105e1) 的倾斜角度 ($\theta e1$) 与堤 (105f) 的面部 (105f1) 的倾斜角度 ($\theta f1$) 相等。



CN 102577613 B

1. 一种有机发光面板, 具有:

第一像素部, 其具有依次排列了发光色互不相同的第一发光部、第二发光部以及第三发光部的多个发光部, 所述第一发光部位于一侧并涂敷对应的墨, 所述第二发光部位于中央侧并涂敷对应的墨, 所述第三发光部位于另一侧并涂敷对应的墨, 各发光部具备包含第一电极的基底层、与所述基底层相对设置的按发光色涂覆包含有机发光材料的墨而形成的有机发光层、相对于所述有机发光层而设置在与所述基底层相反的一侧的第二电极、以及与所述基底层相对设置的区划所述多个发光部中相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁;

与所述第一像素部不同的第二像素部, 其具有依次排列了发光色互不相同的第一发光部、第二发光部以及第三发光部的多个发光部, 所述第一发光部位于一侧并涂敷对应的墨, 所述第二发光部位于中央侧并涂敷对应的墨, 所述第三发光部位于另一侧并涂敷对应的墨, 各发光部具备包含第一电极的基底层、与所述基底层相对设置的按发光色涂覆包含有机发光材料的墨而形成的有机发光层、相对于所述有机发光层而设置在与所述基底层相反的一侧的第二电极、与所述基底层相对设置的区划所述多个发光部中相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁;

非像素部, 其设于所述第一像素部和所述第二像素部之间, 不具备有机发光层, 具备所述第二电极和与所述第一电极分离的第三电极, 所述第二电极和所述第三电极电连接;

与所述多个隔壁不同的第一隔壁, 其配置在所述第一像素部和所述非像素部之间, 对所述第一像素部的所述第三发光部和所述非像素部进行区划;

与所述多个隔壁不同的第二隔壁, 其配置在所述第二像素部和所述非像素部之间, 对所述第二像素部的所述第一发光部和所述非像素部进行区划,

关于对所述第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁, 位于非像素部侧的所述第一隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大,

并且, 关于对所述第二像素部的第一发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁, 位于非像素部侧的所述第二隔壁的面向所述第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与位于第二发光部侧的隔壁的面向所述第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度相等,

所述倾斜角度是所述隔壁的各面部与形成有所述隔壁的所述基底层的上面所成的角度。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光面板,

所述第一隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比所述第一隔壁的面向所述非像素部侧的面部的倾斜角度大,

并且, 所述第二隔壁的面向所述第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与所述第二隔壁的面向所述非像素部侧的面部的倾斜角度相等。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光面板,

在所述第一像素部和所述第二像素部各自中,

规定所述第二发光部的相邻的 2 个隔壁的相对的面部的倾斜角度不同, 并且, 位于所述第三发光部侧的隔壁的面向所述第二发光部侧的面部的倾斜角度比位于所述第一发光部侧的隔壁的面向所述第二发光部侧的面部的倾斜角度大。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光面板，
所述第一隔壁的面向所述非像素部侧的面部的倾斜角度与所述第二隔壁的面向所述非像素部侧的面部的倾斜角度相等。

5. 根据权利要求 1 所述的有机发光面板，
在所述第一像素部和所述第二像素部各自中，
按所述第一发光部、所述第二发光部、所述第三发光部的顺序，涂敷与各发光色对应的墨而形成所述有机发光层。

6. 一种有机显示装置，具备权利要求 1～5 中的任一项所述的有机发光面板。

7. 一种有机发光面板的制造方法，所述有机发光面板具备各自具有多个发光部的第一像素部和第二像素部、以及设于所述第一像素部和所述第二像素部之间的非像素部，所述有机发光面板的制造方法包括：

第一工序，在基板上形成包含第一电极的基层层；

第二工序，其在所述基层层上层叠感光性抗蚀剂材料；

第三工序，通过对所述层叠的感光性抗蚀剂材料进行掩模曝光而形成图案，从而作为所述第一像素部，形成与第一发光部对应的第一开口、与第二发光部对应的第二开口、以及与第三发光部对应的第三开口，并形成区划相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁，作为所述第二像素部，形成与第一发光部对应的第一开口、与第二发光部对应的第二开口、以及与第三发光部对应的第三开口，并形成区划相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁，在所述第一像素部和所述第二像素部之间形成与非像素部对应的开口，并形成区划所述第一像素部和所述非像素部的第一隔壁以及区划所述第二像素部和所述非像素部的第二隔壁；

第四工序，分别对所述第一像素部和所述第二像素部的所述第一开口～所述第三开口，滴下包含有机发光材料的墨并使之干燥，形成有机发光层；以及

第五工序，在所述有机发光层的上方形成第二电极，

在所述第三工序中，

关于对所述第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁，将位于所述非像素部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度形成比位于所述第二发光部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大，

并且，关于对所述第二像素部的第一发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁，将位于所述非像素部侧的隔壁的面向所述第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度形成与位于所述第二发光部侧的隔壁的面向所述第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度相等，

在所述第四工序中，

按所述第一像素部和所述第二像素部的所述第一开口、所述第二开口、以及所述第三开口的顺序分别滴下与各发光色对应的所述墨，形成有机发光层，

所述倾斜角度是所述隔壁的各面部与形成有所述隔壁的所述基层层的上面所成的角度。

8. 根据权利要求 7 所述的有机发光面板的制造方法，

在所述第三工序中，

在所述感光性抗蚀剂材料的曝光中,关于对所述第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁,使对与位于所述非像素部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分的曝光量比对与位于第二发光部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分的曝光量大,

由此将位于所述非像素部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度形成为比位于第二发光部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大。

9. 根据权利要求 7 所述的有机发光面板的制造方法,
在所述第三工序中,

在所述感光性抗蚀剂材料的曝光中,关于对所述第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁,为了使对与位于所述非像素部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分的光透射率小于对与位于第二发光部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分的光透射率,使用对于与各个面部相当的部分的光透射率互不相同的掩模,

由此将位于所述非像素部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度形成为比位于第二发光部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大。

10. 根据权利要求 7 所述的有机发光面板的制造方法,
在所述第三工序中,

在对所述感光性抗蚀剂材料进行曝光显影之后,

关于对所述第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁,对与位于所述非像素部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分追加进行曝光处理,

由此将位于所述非像素部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度形成为比位于所述第二发光部侧的隔壁的面向所述第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大。

11. 一种有机显示装置,具备通过权利要求 7 ~ 10 中的任一项所述的制造方法得到的有机发光面板。

有机发光面板及其制造方法、以及有机显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光面板及其制造方法、以及有机显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,开展了利用有机材料的电致发光现象的显示装置的研究、开发。在该显示装置中,各像素部构成为具有阳极和阴极、以及介于阳极和阴极之间的有机发光层。并且,在显示装置的驱动中,从阳极注入空穴,从阴极注入电子,在有机发光层内通过空穴和电子复合而进行发光。

[0003] 相邻的像素部的有机发光层彼此之间通过由绝缘材料构成的隔壁(堤)来进行区划。对于有机发光层的形成,例如,按通过隔壁区划出的各区域,滴下包含有机发光材料的墨并且使其干燥,由此形成有机发光层。

[0004] 但是,如上所述那样形成的有机发光层的膜厚存在难以形成得均匀的问题。

[0005] 在此,为了使有机发光层的膜厚均匀,例如,在专利文献1中记载了如下技术:在隔壁的面部设置凸状部,由此控制对于隔壁的面部的墨的锁住(pinning)位置。即,通过采用专利文献1中提出的技术,能够将滴下了一个像素部的墨时的锁住位置锁住于形成在面部的凸状部,由此,能够确保一定程度的膜厚均匀性。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献1:日本特开2007-311235号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 但是,对于显示装置的有机发光面板,认为采用由上述专利文献1提出的技术,预先把握有机发光层膜厚的偏差,基于该偏差按区域、或者按隔壁的对应面部而高精度地形成微细的凸状部是比较困难的。因此,在有机发光面板的区域整体中,不容易使有机发光层的膜厚均匀。

[0010] 本发明是为了解决上述问题而完成的发明,目的在于提供一种谋求面板整个面的有机发光层的膜厚的均匀化、面内的辉度(brightness)不均少的显示装置及其制造方法。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 因此,本发明的一种方式有机发光面板的特征在于采用如下结构。

[0013] 本发明的一种方式有机发光面板具备第一像素部、第二像素部、非像素部、第一隔壁以及第二隔壁。

[0014] 第一像素部具有依次排列了发光色互不相同的第一发光部、第二发光部以及第三发光部的多个发光部,所述第一发光部位于一侧并涂覆对应的墨,所述第二发光部位于中央侧并涂覆对应的墨,所述第三发光部位于另一侧并涂覆对应的墨,各发光部具备包含第一电极的基底层、与基底层相对设置的按发光色涂覆包含有机发光材料的墨而形成的有机发光层、相对于有机发光层而设置在与基底层相反的一侧的第二电极、以及与基底层相对

设置的区划多个发光部中相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁。

[0015] 与第一像素部不同的第二像素部,其具有依次排列了发光色互不相同的第一发光部、第二发光部以及第三发光部的多个发光部,所述第一发光部位于一侧并涂覆对应的墨,所述第二发光部位于中央侧并涂覆对应的墨,所述第三发光部位于另一侧并涂覆对应的墨,各发光部具备包含第一电极的基底层、与基底层相对设置的按各发光色涂覆包含有机发光材料的墨而形成的有机发光层、相对于有机发光层而设置在与基底层相反的一侧的第二电极、与基底层相对设置的区划多个发光部中相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁。

[0016] 非像素部设于第一像素部和第二像素部之间,不具备有机发光层,具备第二电极和与第一电极分离的第三电极,第二电极和所述第三电极电连接。

[0017] 与所述第一像素部和所述第二像素部各自的多个隔壁不同的第一隔壁,其配置在第一像素部和非像素部之间,对第一像素部的第三发光部和非像素部进行区划。

[0018] 与所述第一像素部和所述第二像素部各自的多个隔壁不同的第二隔壁,其配置在第二像素部和非像素部之间,对第二像素部的第一发光部和非像素部进行区划。

[0019] 在上述结构中,特征在于:关于对第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第一隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大,并且,关于对第二像素部的第一发光部进行规定的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与位于第二发光部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度相等。

[0020] 发明的效果

[0021] 在本发明的一种方式有机发光面板中采用如下结构:关于对第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第一隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大。因此,在涂覆用于形成有机发光层的墨时,能够将对于第一隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的墨的锁住位置设成比对于第一像素部的第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的墨的锁住位置高。因此,在本发明的一种方式有机发光面板中,针对由于涂覆用于形成有机发光层的墨时的蒸气浓度的分布梯度而第一像素部的第三发光部的第一隔壁侧部分的膜厚存在要相对地变厚的倾向,如上所述,通过使锁住位置提高,能够抑制第一像素部的第三发光部的有机发光层的膜厚的偏差。

[0022] 另外,在本发明的一种方式有机发光面板中还采用如下结构:关于规定第二像素部的第一发光部的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与位于第二发光部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度相等。

[0023] 对于第二像素部的第一发光部,在涂覆用于形成有机发光层的墨时,一侧与非像素部相邻,另一侧与第二像素部的第二发光部相邻。因此,在对第二像素部的第一发光部涂覆墨时,在两侧不存在墨,因此,在蒸气浓度分布中不存在偏差。因此,通过使第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与位于第二像素部的第二发光部侧的隔壁

壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度相等,能够使对于第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的墨的锁住位置与对于位于第二发光部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的墨的锁住位置为相同的高度。由此,在本发明的一种方式有机发光面板中,对于第二像素部的第一发光部,也能够防止有机发光层的膜厚的偏差。

[0024] 因此,在本发明的一种方式有机发光面板中,能够抑制包括第一像素部的第三发光部和第二像素部的第一发光部的、面板前面的有机发光层的膜厚的偏差,能得到良好的发光特性。

附图说明

[0025] 图 1 是表示实施方式的有机显示装置 1 的概略结构的框图。

[0026] 图 2 是表示显示面板 10 的一部分子像素 100 的示意剖视图。

[0027] 图 3 是表示显示面板 10 的堤 105 的示意俯视图。

[0028] 图 4 是表示显示面板 10 的像素部 100a、100b 的子像素 100a1 ~ 100a3、100b1、和非像素部 100c 以及堤 105a ~ 105f 的结构示意剖视图。

[0029] 图 5 的 (a) 是表示堤侧面部的锥角小的情况下的锁住位置的示意剖视图,图 5 的 (b) 是表示堤侧面部的锥角大的情况下的锁住位置的示意剖视图,图 5 的 (c) 是表示堤侧面部的锥角小的情况下的干燥后的有机发光层的状态的示意剖视图,图 5 (d) 是表示堤侧面部的锥角大的情况下的干燥后的有机发光层的状态的示意剖视图。

[0030] 图 6 是汇总表示堤的面部的倾斜角度(锥角) θ 与锁住位置的高度 H 及有机发光层的膜厚 T 的关系的图。

[0031] 图 7 是表示样品 1 ~ 3 的有机发光层的膜厚分布的图。

[0032] 图 8 是表示样品 4、5 的有机发光层的膜厚分布的图。

[0033] 图 9 的 (a) ~ (c) 是依次表示显示面板 10 的制造方法的主要工序的示意剖视图。

[0034] 图 10 的 (a)、图 10 的 (b) 是依次表示显示面板 10 的制造方法的主要工序的示意剖视图。

[0035] 图 11 的 (a) ~ (c) 是按工序顺序表示显示面板 10 的制造方法的墨的涂敷工序的示意剖视图。

[0036] 图 12 的 (a) 是表示墨 1060a1 ~ 1060a3 的涂敷以及干燥涉及的工序顺序的示意流程图,图 12 的 (b) 是表示墨 1060a1 ~ 1060a3 的涂敷以及干燥涉及的其他工序顺序的示意流程图。

[0037] 图 13 是表示变形例 1 的制造方法的主要工序的示意剖视图。

[0038] 图 14 的 (a)、图 14 的 (b) 是依次表示变形例 2 的制造方法的主要工序的示意剖视图。

[0039] 图 15 的 (a)、图 15 的 (b) 是依次表示变形例 2 的制造方法的主要工序的示意剖视图。

[0040] 图 16 的 (a) 是表示曝光、显影处理和堤的锥角的关系的图,图 16 的 (b) 是表示所形成的堤的形状的 AFM(原子力显微镜图)。

[0041] 图 17 的 (a)、图 17 的 (b) 是用于说明锥角的定义的示意剖视图。

- [0042] 图 18 是用于说明显示面板 10 的区域 10a1、10a2、10b 的示意俯视图。
- [0043] 图 19 是表示包括有机显示装置 1 的装置的外观的一个例子的外观立体图。
- [0044] 图 20 是表示变形例 3 的显示面板 80 具备的堤 805 的结构示意俯视图。
- [0045] 图 21 是表示显示面板的像素部 90a、90b 的各子像素的有机发光层的膜厚分布的偏差状态的示意剖视图。
- [0046] 图 22 的 (a) ~ (c) 是表示形成有机发光层时的蒸气浓度分布和墨干燥工序中的膜形状的偏差状态的示意剖视图。
- [0047] 标号说明
- [0048] 1 显示装置
- [0049] 10, 80 显示面板
- [0050] 10a1 发光中央区域
- [0051] 10a2 发光周边区域
- [0052] 10b 虚设区域
- [0053] 20 驱动控制部
- [0054] 21 ~ 24 驱动电路
- [0055] 25 控制电路
- [0056] 100a, 100b 像素部
- [0057] 100a1 ~ 100a3, 100b1 子像素
- [0058] 100c 非像素部
- [0059] 101 基板
- [0060] 102 阳电极
- [0061] 103, 303 电极覆盖层
- [0062] 104 空穴注入层
- [0063] 105, 105a ~ 105f, 105x, 105y, 605, 705, 805 堤
- [0064] 106, 106x, 106y 有机发光层
- [0065] 107 电子注入层
- [0066] 108 阴电极
- [0067] 109 封止层
- [0068] 302 母线 (busbar)
- [0069] 501 ~ 505 掩模
- [0070] 1000a, 1000b 像素预定区域
- [0071] 1000a1 ~ 1000a2, 1000b1. 子像素预定区域
- [0072] 1000c 非像素预定区域
- [0073] 1050, 1051b, 1051c, 1051d, 1051e, 1051f 堤材料层
- [0074] 1060a1 ~ 1060a3, 1060b1, 1060x, 1060y 墨

具体实施方式

- [0075] [本发明的一种方式的概要]
- [0076] 本发明的一种方式的有机发光面板具备第一像素部、第二像素部、非像素部、第一

隔壁、以及第二隔壁。

[0077] 第一像素部具有依次配列了发光色互不相同的第一发光部、第二发光部以及第三发光部,所述第一发光部位于一侧并涂覆对应的墨,所述第二发光部位于中央侧并涂覆对应的墨,所述第三发光部位于另一侧并涂覆对应的墨,各发光部具备包含第一电极的基底层、与基底层相对设置的按发光色涂覆包含有机发光材料的墨而形成的有机发光层、相对于有机发光层而设置在与基底层相反的一侧的第二电极、与基底层相对设置的区划多个发光部中相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁。

[0078] 与第一像素部不同的第二像素部,其具有依次排列了发光色互不相同的第一发光部、第二发光部以及第三发光部的多个发光部,所述第一发光部位于一侧并涂覆对应的墨,所述第二发光部位于中央侧并涂覆对应的墨,所述第三发光部位于另一侧并涂覆对应的墨,各发光部具备包含第一电极的基底层、与基底层相对设置的按各发光色涂覆包含有机发光材料的墨而形成的有机发光层、相对于有机发光层而设置在与基底层相反的一侧的第二电极、与基底层相对设置的区划多个发光部中相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁。

[0079] 非像素部设于第一像素部和第二像素部之间,不具备有机发光层,具备第二电极和与第一电极分离的第三电极,第二电极和所述第三电极电连接。

[0080] 与所述第一像素部和所述第二像素部各自的多个隔壁不同的第一隔壁,其配置在第一像素部和非像素部之间,对第一像素部的第三发光部和非像素部进行区划。

[0081] 与所述第一像素部和所述第二像素部各自的多个隔壁不同的第二隔壁,其配置在第二像素部和非像素部之间,对第二像素部的第一发光部和非像素部进行区划。

[0082] 在上述结构中,特征在于:关于对第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第一隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大,并且,关于对第二像素部的第一发光部进行规定的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与位于第二发光部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度相等。

[0083] 在本发明的一种方式有机发光面板中采用如下结构:关于对第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第一隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大。因此,在涂覆用于形成有机发光层的墨时,能够将对于第一隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的墨的锁住位置设成比对于第一像素部的第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的墨的锁住位置高。因此,在本发明的一种方式有机发光面板中,针对由于涂覆用于形成有机发光层的墨时的蒸气浓度的分布梯度而第一像素部的第三发光部的第一隔壁侧部分的膜厚存在相对要变厚的倾向,如上所述,通过使锁住位置提高,能够抑制第一像素部的第三发光部的有机发光层的膜厚的偏差。

[0084] 另外,在本发明的一种方式有机发光面板中,还采用如下结构:关于规定第二像素部的第一发光部的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与位于第二发光部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部

侧的面部的倾斜角度相等。

[0085] 对于第二像素部的第一发光部,在涂覆用于形成有机发光层的墨时,一侧与非像素部相邻,另一侧与第二像素部的第二发光部相邻。因此,在对第二像素部的第一发光部涂覆墨时,在两侧不存在墨,因此,在蒸气浓度分布中不存在偏差。因此,通过使第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与位于第二像素部的第二发光部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度相等,能够使对于第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的墨的锁住位置与对于位于第二发光部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的墨的锁住位置为相同的高度。由此,在本发明的一种方式有机发光面板中,对于第二像素部的第一发光部,也能够防止有机发光层的膜厚的偏差。

[0086] 因此,在本发明的一种方式有机发光面板中,能够抑制包括第一像素部的第三发光部和第二像素部的第一发光部的、面板前面的有机发光层的膜厚的偏差,能够得到良好的发光特性

[0087] 上述的“相等”并不是意味着数值上的完全相等,而是考虑了有机发光面板的制造时的尺寸误差等。具体而言,意味着:在面板的中央部和外周部,在实用上可以允许各自所属的像素部的发光效率的差异(辉度不均)的范围内,使倾斜角度相等。对此,在下文中也是相同的。

[0088] 本发明的一种方式有机发光面板在上述结构中可以采用如下结构:第一隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比第一隔壁的面向非像素部侧的面部的倾斜角度大,并且,第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与第二隔壁的面向非像素部侧的面部的倾斜角度相等。

[0089] 在采用上述结构的情况下,在第一隔壁,由于采用面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比面向非像素部侧的面部的倾斜角度大的结构,因此在涂覆用于形成有机发光层的墨时,能够将对于第一隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的墨的锁住位置设成比对于其他的隔壁的面部的墨的锁住位置高。因此,在有机发光面板中,针对由于其制造时涂覆用于形成有机发光层的墨时的蒸气浓度的分布而第一像素部的第三发光部的第一隔壁侧部分的膜厚存在相对要变厚的倾向,如上所述,通过使锁住位置提高,能够抑制第一像素部的第三发光部的有机发光层的膜厚的偏差。

[0090] 另外,在采用上述结构的情况下,在第二隔壁,还采用面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与面向非像素部侧的面部的倾斜角度相等的结构。对于第二像素部的第一发光部,在涂覆用于形成有机发光层的墨时,一侧与非像素部相邻,另一侧与第二像素部的第二发光部相邻。因此,在对第二像素部的第一发光部涂覆墨时,在两侧不存在墨,因此,在蒸气浓度分布中不存在较大的偏差。因此,通过使第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与面向非像素部一侧的面部的倾斜角度相等,能够使对于第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的墨的锁住位置与其他部位的墨的锁住位置为相同的高度。由此,在本发明的一种方式有机发光面板中,对于第二像素部的第一发光部,也能够防止有机发光层的膜厚的偏差。

[0091] 因此,在采用上述结构的情况下,能够抑制包括第一像素部的第三发光部和第二像素部的第一发光部的、面板前面的有机发光层的膜厚的偏差,能够得到良好的发光特性。

[0092] 本发明的一种方式有机发光面板在上述结构中可以采用如下结构：在第一像素部和第二像素部各自中，规定第二发光部的相邻的2个隔壁的相对的面部的倾斜角度不同，并且，位于第三发光部侧的隔壁的面向第二发光部侧的面部的倾斜角度比位于第一发光部侧的隔壁的面向第二发光部侧的面部的倾斜角度大。

[0093] 在第一像素部和第二像素部各自中，在为了形成第二发光部的有机发光层而涂覆墨时，相对于在各第一发光部已经涂敷了墨，在第三发光部中未涂敷墨。因此，在第二发光部的墨涂敷时，存在蒸气浓度分布的偏差。

[0094] 相对于此，在墨涂敷时，对于位于蒸气浓度相对低的第三发光部侧的隔壁的面部，通过增大其倾斜角度，使对于该面部的墨的锁住位置比对于其他的面部的墨的锁住位置相对提高。因此，在本发明的一种方式有机发光面板中，通过采用上述结构，能够防止第一像素部和第二像素部各自的第二发光部的有机发光层的膜厚的偏差。

[0095] 本发明的一种方式有机发光面板在上述结构中可以采用如下结构：第一隔壁的面向非像素部侧的面部的倾斜角度与第二隔壁的面向非像素部侧的面部的倾斜角度相等。

[0096] 在采用该结构的情况下，能够在非像素部的第一隔壁和第二隔壁的分界部分防止产生第二电极的层断和/或泄漏电流。即，在第一隔壁和第二隔壁中，使面向非像素部侧的面部的倾斜角度比面向第一像素部的第三发光部以及第二像素部的第一发光部的各侧的面部的倾斜角度相对小，因此能够防止在这些隔壁的上部也连续形成的第二电极产生层断和/或泄漏电流，能够谋求第二电极和第三电极之间的切实的电连接。另外，通过使第一隔壁的面向非像素部侧的面部的倾斜角度与第二隔壁的面向非像素部侧的面部的倾斜角度相等，能够使对于非像素部的第一隔壁和第二隔壁的两侧的形态相同。因此，能够抑制电阻等的电气特性的不均。

[0097] 本发明的一种方式有机发光面板在上述结构中可以采用如下结构：在第一像素部和第二像素部各自中，按第一发光部、第二发光部以及第三发光部的顺序涂敷与各发光色对应的墨，形成有机发光层。

[0098] 在如此按第一发光部、第二发光部、第三发光部的顺序涂敷墨的情况下，在第一像素部和第二像素部各自中，在第二轮涂敷墨的第二发光部、以及第三轮涂敷墨的第三发光部中，由于蒸气浓度分布的偏差，具有在有机发光层的膜厚产生偏差的倾向。

[0099] 相对于此，对于第一隔壁和第二隔壁、以及其他的隔壁，通过如上所述那样规定其面部的倾斜角度，能够抑制第一像素部和第二像素部的第一发光部、第二发光部、以及第三发光部的各有机发光层的膜厚的偏差。

[0100] 因此，在采用这样的结构的情况下，在第一像素部和第二像素部的各发光部中，能够防止有机发光层的膜厚的偏差，能够得到良好的发光特性。

[0101] 在本发明的一种方式有机发光面板中在上述结构中可以为：“倾斜角度”是隔壁的上述相对的各面部与形成有隔壁的基底层（第一电极或者空穴注入层，另外，空穴注入输送层与此相当）的上面所成的角度。

[0102] 本发明的一种方式有机显示面板的特征在于具备上述任一本发明的一种方式有机发光面板。因此，本发明的一种方式有机显示装置能得到上述本发明的一种方式有机发光面板所具有的效果，即，通过防止有机发光层的膜厚的偏差，能得到良好的发光特性。

[0103] 本发明的一种方式有机发光面板的制造方法是用于制造分别具有多个发光部的第一像素部和第二像素部设置成在其间设有非像素部的状态而成的有机发光面板的方法,具有以下工序。

[0104] (第一工序)在基板上形成包含第一电极的基底层。

[0105] (第二工序)在基底层上层叠感光性抗蚀剂材料。

[0106] (第三工序)通过对所层叠的感光性抗蚀剂材料进行掩模曝光而形成图案,由此作为第一像素部,形成与第一发光部对应的第一开口、与第二发光部对应的第二开口、以及与第三发光部对应的第三开口,并形成区划相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁,作为第二像素部,形成与第一发光部对应的第一开口、与第二发光部对应的第二开口、以及与第三发光部对应的第三开口,并形成区划相邻的发光部而规定各发光部的多个隔壁,在第一像素部和第二像素部之间形成与非像素部对应的开口,并形成对第一像素部和非像素部进行区划的第一隔壁和对第二像素部和非像素部进行区划的第二隔壁。

[0107] (第4工序)分别对于第一像素部和第二像素部的第一开口至第三开口,滴下包含有机发光材料的墨并使之干燥,形成有机发光层。

[0108] (第5工序)在有机发光层的上方形成第二电极。

[0109] 在本发明的一种方式有机发光面板的制造方法中,在上述第3工序中,关于对第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的2个隔壁,形成两隔壁使得位于非像素部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大。

[0110] 另外,在上述第3工序中,关于对第二像素部的第一发光部进行规定的相邻的2个隔壁,形成两隔壁使得位于非像素部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与位于第二发光部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度相等。

[0111] 进一步,在本发明的一种方式有机发光面板的制造方法中,特征在于:在上述第4工序,对于第一像素部和第二像素部的第一开口、第二开口以及第三开口,依次滴下与各发光色对应的墨,形成有机发光层。

[0112] 通过使用这样的制造方法,能够制造具有如下特征的有机发光面板,即,关于对第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第一隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大,并且,关于对第二像素部的第一发光部进行规定的相邻的2个隔壁,位于非像素部侧的第二隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度与位于第二发光部侧的隔壁的面向第二像素部的第一发光部侧的面部的倾斜角度相等,如上所述,能够有效地防止由墨涂敷时的蒸气浓度的分布所引起的有机发光层的膜厚的偏差。

[0113] 因此,在本发明的一种方式有机发光面板的制造方法中,能够制造具有良好的发光特性的有机发光面板。

[0114] 在本发明的一种方式有机发光面板的制造方法中,在上述构成中,作为使隔壁(包括第一隔壁和第二隔壁)的所属的面部的倾斜角度变大的具体的方法,例如,可以采用下所述的方法。

[0115] 在本发明的一种方式的有机发光面板的制造方法中可以采用如下构成：在上述第三工序中，在感光性抗蚀剂材料的曝光中，关于对第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁，通过使对与位于非像素部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分的曝光量比对与位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分的曝光量大，使位于非像素部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大。

[0116] 这样，通过使用多个掩模，根据部位使曝光量变化，能够相对地改变隔壁的该面部的倾斜角度。

[0117] 另外，在本发明的一种方式的有机发光面板的制造方法中，也可以采用如下构成：在上述第三工序中，在感光性抗蚀剂材料的曝光中，关于对第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁，为了使对与位于非像素部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分的光透射率比对与位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分的光透射率小，使用对于与各个面部相当的部分的光透射率互不相同的掩模，由此使位于非像素部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大。

[0118] 这样，通过在一块掩模中根据部位而使光透射率变化，能够相对地改变隔壁的该面部的倾斜角度。

[0119] 另外，在本发明的一种方式的有机发光面板的制造方法中，可以采用如下构成：在上述第三工序中，在使感光性抗蚀剂材料曝光、显影之后，关于对第一像素部的第三发光部进行规定的相邻的 2 个隔壁，对与位于非像素部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部相当的部分追加进行曝光处理，由此使位于非像素部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度比位于第二发光部侧的隔壁的面向第一像素部的第三发光部侧的面部的倾斜角度大。

[0120] 这样，通过按各部位使曝光的执行次数变化，能够相对地使隔壁的该面部的倾斜角度变大。

[0121] [得到本发明的实施方式的经过]

[0122] 本发明人对于背景技术中记载的有机发光面板和具备该有机发光面板的有机显示装置进行了专心的研究，结果得到如下的见解。

[0123] 如图 21 所示，在 X 轴方向，像素部 90a 和像素部 90b 配置为其间设有非像素部 90c 的状态。像素部 90a 和像素部 90b 分别包括与红色 (R)、绿色 (G)、蓝色 (B) 这 3 个发光色对应的子像素 90a1、90a2、90a3、90b1、90b2 以及 90b3。在各子像素 90a1、90a2、90a3、90b1、90b2 以及 90b3 中，在基板 901 上设置有阳电极 902 和覆盖该阳电极 902 的电极覆盖层 903，进一步，形成有空穴注入层 904 以使得覆盖电极覆盖层 903 和基板 901 的表面，在空穴注入层 904 上按对应的各发光色而层叠形成有有机发光层 906a1、906a2、906a3、906b1、906b2 以及 906b3。有机发光层 906a1、906a2、906a3、906b1、906b2 以及 906b3 通过在空穴注入层 904 上立设的堤 905a ~ 905d、905e ~ 905h 来进行区划。

[0124] 另一方面，在非像素部 90c 中，具有母线 932 和覆盖该母线 932 的电极覆盖层 933，

但没有有机发光层。

[0125] 如图 21 所示,在现有技术的有机发光面板中,在像素部 90a、90b 中的分别与非像素部 90c 相邻的子像素 90a2、90a3、90b2 以及 90b3 的各有机发光层 906a2、906a3、906b2 以及 906b3 中,有时膜厚会产生偏差。具体而言,子像素 90a2 的有机发光层 906a2 的堤 905c 侧的部位 C_4 的高度比堤 905b 侧的部位 C_3 的高度高,子像素 90a3 的有机发光层 906a3 的堤 905d 侧的部位 C_6 的高度比堤 905c 侧的部位 C_5 的高度高。

[0126] 同样地,子像素 90b2 的有机发光层 906b2 的堤 905g 侧的部位 C_{10} 的高度比堤 905f 侧的部位 C_9 的高度高,子像素 90b3 的有机发光层 906b3 的堤 905h 侧的部位 C_{12} 的高度比堤 905g 侧的部位 C_{11} 的高度高。

[0127] 另一方面,在像素部 90a 的子像素 90a1 中,有机发光层 906a1 的堤 905a 侧的部位 C_1 和堤 905b 侧的部位 C_2 是相互相等的高度,在像素部 90b 的子像素 90b1 中,有机发光层 906b1 的堤 905e 侧的部位 C_7 和堤 905f 侧的部位 C_8 也是相互相等的高度。

[0128] 关于上述现象,本发明人在反复研究之后,推定为有机发光层的膜厚的均匀性的下降如以下所说明的那样是墨干燥时的蒸气浓度分布的不均匀所引起的。具体而言,如图 22 的 (a) 所示,假设为在堤 905c 和堤 905d 之间所规定的区域涂覆了用于形成有机发光层的墨 9060a3 的状态,此时的蒸气浓度分布如双点划线所示,在为与图 22 的 (a) 的左侧相比而右侧较低时,认为由于如下关系而有有机发光层的膜厚会产生偏差。在此认为图 22 的 (a) 的右侧的蒸气浓度分布比左侧的蒸气浓度分布低是由于:在堤 905c 的左侧的子像素 90a2 已涂敷了墨(省略图示),与此相对,在堤 905d 的右侧存在非像素部 90c(参照图 21),没有涂覆墨。

[0129] 如图 22 的 (a) 所示,墨 9060a3 刚滴下后,墨 9060a3 的表面轮廓 L_{90} 是子像素的中央部分隆起的形状。在使墨干燥时,由于如上所述的蒸气浓度的分布,在蒸气浓度低的一侧,蒸发速度快,在蒸气浓度高的一侧,蒸发速度慢,因此形式上认为变化为表面轮廓 L_{91} 。

[0130] 但是,如图 22 的 (b) 所示,在干燥途中的墨 9061a3 的内部,产生如虚线箭头 L_{92} 所示的溶剂移动。这是溶剂移动以使得补充蒸发了的量(移动以使得表面自由能量最小),伴随溶剂的移动,溶质(有机发光材料)也移动。因此,如图 22 的 (c) 所示,在蒸气浓度分布具有偏差的情况下,形成表面轮廓 L_{93} 越是右侧越隆起(部位 C_6 的高度比部位 C_5 的高度高)的有机发光层 906a3。

[0131] 如上所述,本发明人得到如下推论:关于有机发光面板,由于墨干燥时的蒸气浓度分布不均匀,所形成的有机发光层的膜厚的均匀性降低。

[0132] 并且,本发明人发现了如下技术特征:在面板面内,通过使堤的面部的倾斜角度不同,使墨的堤侧面部的锁住位置不同,其结果,能谋求有机发光层的膜厚的均匀化。

[0133] [实施方式]

[0134] 以下,参照附图对用于实施本发明的方式的一个例子进行说明。

[0135] 在以下的说明中使用的方式是用于便于理解地说明本发明的结构及作用效果的例子,本发明除了本质的特征部分以外不受以下方式的任何限定。

[0136] 1. 显示装置 1 的概略结构

[0137] 使用图 1 说明本实施方式的显示装置 1 的整体结构。

[0138] 如图 1 所示,显示装置(有机显示装置)1 构成为具有显示面板部 10、和与显示面

板部 10 连接的驱动控制部 20。显示面板部 10 是利用了有机材料的电致发光现象的有机发光面板,在 X-Y 面方向二维排列有多个像素部。

[0139] 另外,驱动控制部 20 由 4 个驱动电路 21 ~ 24 和控制电路 25 构成。

[0140] 在实际的显示装置 1 中,对于显示面板 10 的驱动控制部 20 的配置,并不限定于此。

[0141] 2. 显示面板 10 的结构

[0142] 使用图 2 说明显示面板 10 的结构。本实施方式的显示面板 10 作为一个例子采用顶部发射的有机发光面板,构成为呈矩阵状配置有多个像素部,所述多个像素部是具备具有红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 的任一发光色的有机发光层的多个像素部,但在图 2 中,抽出一个像素部中的一个子像素 100 进行描述。

[0143] 如图 2 所示,显示面板 10 在 TFT 基板(以下简称为“基板”)101 上形成有阳电极 102,在阳电极 102 上依次层叠形成有电极覆盖层 103 和空穴注入输送层 104。阳电极 102 和电极覆盖层 103 形成为按各像素 100 而分离的状态。

[0144] 在空穴注入输送层 104 上立设有由绝缘材料形成的对子像素 100 彼此之间进行区划的堤(隔壁)105。在由各子像素 100 的堤 105 区划出的区域形成有机发光层 106,在其上依次层叠形成有电子注入层 107、阴电极 108 以及封止层 109。

[0145] a) 基板 101

[0146] 基板 101 例如将无碱玻璃、钠玻璃、无荧光玻璃、磷酸类玻璃、硼酸类玻璃、石英、丙烯酸类树脂、苯乙烯类树脂、聚碳酸酯类树脂,环氧类树脂、聚乙烯、聚酯、硅酮类树脂、或者氧化铝等的绝缘性材料作为基础来形成。并且,在基板 101,虽然省略了图示,但层叠形成有 TFT 层、钝化膜、还有层间绝缘膜等。

[0147] b) 阳电极 102

[0148] 阳极 102 由导电性材料制的单层、或者层叠多层而成的层叠体构成,例如,使用 Al(铝)、包含铝的合金、Ag(银)、APC(银、钯、铜的合金)、ARA(银、铷、金的合金)、MoCr(钼和铬的合金)、NiCr(镍和铬的合金)等形成。如本实施方式,在顶部发射型的情况下,优选高反射性的材料形成。

[0149] c) 电极覆盖层 103

[0150] 电极覆盖层 103 例如使用 ITO(氧化铟锡)形成,覆盖阳电极 102 的 Z 轴方向上部的表面的至少一部分。

[0151] d) 空穴注入输送层 104

[0152] 空穴注入输送层 104 例如是由银 (Ag)、钼 (Mo)、铬 (Cr)、钒 (V)、钨 (W)、镍 (Ni)、铱 (Ir) 等的氧化物、或者 PEDOT(聚噻吩 (polythiophene) 和聚苯乙烯磺酸的混合物) 等的导电性聚合物材料形成的层。在上述中,由氧化金属形成的空穴注入输送层 104 具有使空穴稳定、或者辅助空穴的生成而对有机发光层 106 注入以及输送空穴的功能,具有较大的功函数。

[0153] 在此,在由过渡金属的氧化物构成空穴注入输送层 104 的情况下,由于取得多个氧化数,由此能够取得多个能级,其结果,空穴注入变得容易,能够降低驱动电压。

[0154] e) 堤 105

[0155] 堤(隔壁)105 由树脂等有机材料形成,具有绝缘性。作为用于形成堤 105 的有机

材料的例子,可列举丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、酚醛清漆型酚醛树脂等。并且,堤 105 优选具有有机溶剂耐性。

[0156] 进一步,在堤 105 的形成中,由于实施蚀刻处理和烘焙处理等,因此优选通过对于这些处理不会过渡地发生变形、变质等的耐性较高的材料来形成。另外,为了具有拨水性,也可以对侧面部进行氟处理。

[0157] 对于用于形成堤 105 的绝缘材料,可以使用以上述各材料为中心、特别是电阻率在 $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上且具有拨水性的材料。这是因为,在使用了电阻率为 $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下的材料的情况下,成为产生阳电极 102 和阴电极 108 之间的泄漏电流、或者相邻子像素 100 之间的泄漏电路的原因,会产生功耗增加等的各种问题。

[0158] 另外是因为,在使用亲水性的材料形成了堤 105 的情况下,堤 105 的侧面部和空穴注入输送层 104 的表面的亲液性 / 拨液性的差异变小,会难以使为了形成有机发光层 106 而含有有机物质的墨选择性地保持在堤 105 的开口部。

[0159] 进一步,对于堤 105 的构造,不仅可以是如图 2 所示的单层构造,也可以采用两层以上的多层构造。在该情况下,既可以在各层组合上述材料,也可以在各层使用无机材料和有机材料。

[0160] f) 有机发光层 106

[0161] 有机发光层 106 具有通过从阳电极 102 注入的空穴和从阴电极 108 注入的电子复合而产生激发态进行发光的功能。用于形成有机发光层 106 的材料需要使用能够使用湿式印刷法进行制膜的发光性的有机材料。

[0162] 具具体而言,优选例如由特许公开公报(日本特开平 5-163488 号公报)所记载的类喹星(oxinoid)化合物、茈化合物、香豆素化合物、氮杂香豆素化合物、噁唑化合物、噁二唑化合物、紫环酮(perinone)化合物、吡咯并吡咯化合物、萘化合物、蒽化合物(アントラセン化合物)、茈化合物、荧蒽化合物、并四苯化合物、茈化合物、晕苯化合物、喹诺酮化合物及氮杂喹诺酮化合物、吡啶啉衍生物及吡啶啉酮衍生物、若丹明化合物、蒽(chrysene)化合物、菲化合物、环戊二烯化合物、茈化合物、二苯基苯醌化合物、苯乙烯基化合物、丁二烯化合物、双氰亚甲基吡喃化合物、双氰亚甲基噻喃化合物、荧光素化合物、吡喃鎓化合物、噻喃鎓化合物、硒吡喃鎓化合物、碲吡喃鎓化合物、芳香族坎利酮化合物、低聚亚苯基化合物、噻吨化合物、蒽化合物(アンスラセン化合物)、花青苷化合物、吡啶化合物、8-羟基喹啉化合物的金属配合物、2,2'-联吡啶化合物的金属配合物、席夫碱与 III 族金属的配合物、8-羟基喹啉(喹星)金属配合物、稀土类配合物等荧光物质形成。

[0163] g) 电子注入层 107

[0164] 电子注入层 107 具有将从阴电极 108 注入的电子向有机发光层 106 输送的功能,优选例如由钽、酞菁(phthalocyanine)、氟化锂、或者它们的组合来形成。

[0165] h) 阴电极 108

[0166] 阴电极 108 例如由 ITO、IZO(氧化铟锌)等形成。在顶部发射型的显示面板 10 的情况下,优选由光透射性的材料形成。对于光透射性,优选透射率为 80% 以上。

[0167] 作为用于形成阴极 108 的材料,除了上述以外,例如还可以使用将包含碱金属、碱土类金属、或者使它们的卤化物的层和包含银的层按该顺序进行层叠而得到的结构。在上述中,包含银的层可以由银单独形成,也可以由银合金形成。另外,为了谋求提高光取出效

率,也可以从该包含银的层的上方设置透明度高的折射率调整层。

[0168] i) 封止层 109

[0169] 封止层 109 具有抑制有机发光层 106 暴露于水分、暴露于空气中的功能,例如使用 SiN(氮化硅)、SiON(氮氧化硅)等材料来形成。在顶部发射型的显示面板 10 的情况下,优选光透射性的材料来形成。

[0170] 3. 堤 105 的结构

[0171] 如图 3 所示,在本实施方式的显示面板 10 中,作为一个例子采用线状的堤 105。具体而言,堤 105 各自在 Y 轴方向上延伸形成,对在 X 轴方向相邻的像素部的各子像素进行区划,另外,对像素部和非像素部之间进行区划(在图 3 中,对于非像素部省略了图示)。并且,各像素部内的子像素 100 按由堤 105 区划的各区域而形成成为发光色不同,例如以红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)的各发光色的 3 个子像素的组合构成一像素部。

[0172] 4. 显示面板 10 的一部分区域的结构

[0173] 使用图 4 来说明显示面板 10 的一部分区域的结构。图 4 是以 A-A' 剖面切断图 1 的显示面板 10 而示意表示出其一部分的剖视断面图。

[0174] 如图 4 所示,显示面板 10 将 TFT 基板(以下,简记为“基板”)101 作为基底,像素部 100a 和像素部 100b 配置成其间设有非像素部 100c 的状态。像素部 100a、100b 分别与子像素 100a1、100a2、100a3、100b1...对应地形成有阳电极 102,在阳电极 102 上依次层叠形成有电极覆盖层 103 和空穴注入输送层 104。

[0175] 在空穴注入输送层 104 上立设有由绝缘材料形成的分别规定子像素 100a1、100a2、100a3、100b1...的堤 105a ~ 105f。在由各子像素 100a1、100a2、100a3、100b1...的堤 105a ~ 105f 区划出的各区域依次层叠形成有有机发光层、电子注入层、阴电极和封止层(在图 4 中省略图示)。

[0176] 在本实施方式的显示面板 10 中,像素部 100a 以子像素 100a1 ~ 100a3 的组合来构成,像素部 100b 以子像素 100b1... (与像素部 100a 同样地由 3 个子像素构成)的组合来构成。并且,如上所述,在像素部 100a 和像素部 100b 之间设有非像素部 100c。像素部 100a 的子像素 100a3 和非像素部 100c 之间由堤 105d 来区划,像素部 100b 和非像素部 100c 之间由堤 105e 来区划。

[0177] 如图 4 所示,在非像素部 100c 中,设有由与阳电极 102 相同的材料构成的与阳电极 102 分离的电极(母线)302、和覆盖该电极的电极覆盖层 303,在电极覆盖层 303 上延伸设有空穴注入输送层 104。并且,虽然省略了图示,但在其上方形成有阴电极,母线 302 与阴电极 108 电连接。

[0178] 在非像素部 100c 中不形成有机发光层。通过这样的结构,能够谋求降低由 IT0 等形成的阴电极 108(参照图 2)的电阻,能够抑制电压下降。

[0179] 如图 4 所示,在本实施方式的显示面板 10 中,堤 105b ~ 105f 各自的面部 105b2、105c2、105c3、105d3、105dc、105ec、105e1、105f1 与作为基底层空穴注入输送层 104 的表面分别成角度 θ_{b2} 、 θ_{c2} 、 θ_{c3} 、 θ_{d3} 、 θ_{dc} 、 θ_{ec} 、 θ_{e1} 、以及 θ_{f1} 。

[0180] 在此,在本实施方式中,角度 θ_{b2} 、 θ_{c2} 、 θ_{c3} 、 θ_{d3} 、 θ_{dc} 、 θ_{ec} 、 θ_{e1} 、以及 θ_{f1} 满足由以下各式表示的关系。

[0181] [式 1] $\theta_{d3} > \theta_{c3}$

[0182] [式 2] $\theta_{e1} = \theta_{f1}$

[0183] [式 3] $\theta_{d3} > \theta_{dc}$

[0184] [式 4] $\theta_{ec} = \theta_{e1}$

[0185] [式 5] $\theta_{c2} > \theta_{b2}$

[0186] [式 6] $\theta_{dc} = \theta_{ec}$

[0187] 在本实施方式中,例如可以在下面的范围内设定各个角度 θ_{b2} 、 θ_{c2} 、 θ_{c3} 、 θ_{d3} 、 θ_{dc} 、 θ_{ec} 、 θ_{e1} 、以及 θ_{f1} 。

[0188] [式 7] $25^\circ < \theta_{b2} = \theta_{c3} = \theta_{dc} = \theta_{ec} = \theta_{e1} = \theta_{f1} < 35^\circ$

[0189] [式 8] $35^\circ < \theta_{d3} < 45^\circ$

[0190] [式 9] $35^\circ < \theta_{c2} < 45^\circ$

[0191] 通过上述式 1 ~ 式 9 的关系规定堤 105a ~ 105f 各自的面部 105b2、105c2、105c3、105d3、105dc、105ec、105e1、105f1 的倾斜角度 θ_{b2} 、 θ_{c2} 、 θ_{c3} 、 θ_{d3} 、 θ_{dc} 、 θ_{ec} 、 θ_{e1} 、 θ_{f1} , 是基于在相邻的像素部 100a 和像素部 100b 之间配置非像素部 100c、以及后述的墨 1060a1 ~ 1060a3、1060b1... 的涂敷方式。

[0192] 5. 堤 105 的侧面部的倾斜角度 θ 和有机发光层 106 的膜厚的关系

[0193] 使用图 5 和图 6 说明堤 105 的侧面部的倾斜角度 θ 和有机发光层 106 的膜厚的关系。在图 5 中,示意地描述了一个子像素的构造。

[0194] 如图 5 的 (a) 所示,堤 105x 的侧面部的倾斜角度 (堤 105x 的侧面部和空穴注入输送层 104 的表面所成的角度) 为角度 θ_x , 如图 5 (b) 所示,堤 105y 的侧面部的倾斜角度 (堤 105y 的侧面部和空穴注入输送层 104 的表面所成的角度) 为角度 θ_y 。角度 θ_x 和角度 θ_y 满足以下关系。

[0195] [式 10] $\theta_y > \theta_x$

[0196] 当向由各堤 105x、105y 区划的开口部滴下 (涂敷) 包含有机发光材料的墨 1060x、1060y 时,各锁住位置 P_x 、 P_y 的高度 H_x 、 H_y 为如下关系。

[0197] [式 11] $H_y > H_x$

[0198] 如图 5 的 (c) 所示,当使墨 1060x 干燥时,由于锁住位置 P_x 的高度 H_x 相对较低,在所形成的有机发光层 106x 中,子像素的中央部分隆起,其膜厚成为厚度 T_x 。

[0199] 另一方面,如图 5 (d) 所示,当使墨 1060y 干燥时,由于锁住位置 P_x 的高度 H_y 相对较高,在所形成的有机发光层 106y 中,子像素的中央部分凹陷,其膜厚成为厚度 T_y 。

[0200] 厚度 T_x 和厚度 T_y 满足以下的关系。

[0201] [式 12] $T_x > T_y$

[0202] 在图 6 中汇总表示上述的关系。如图 6 所示,当减小堤 105 的侧面部的倾斜角度 (锥角) θ 时,则锁住位置的高度 H 变低,结果得到的有机发光层 106 的膜厚 T 变厚。相反地,当增大堤 105 的侧面部的倾斜角度 (锥角) θ 时,则锁住位置的高度 H 变高,结果得到的有机发光层 106 的膜厚 T 变薄。

[0203] 对于以上事项,制作 5 个样品进行了评价。在图 7 和图 8 中示出结果。

[0204] 如图 7 和图 8 所示,相对于样品 2 的膜厚分布,在增大了锥角的样品 3 和样品 4 中,锁住位置变高。在图 7 和图 8 中,横轴表示横向方向,纵轴表示高度方向。

[0205] 但是,在将堤的锥角 (倾斜角度) 增大至 50° 的样品 5 中,相比于样品 2,其膜厚

的均匀性发生了下降。

[0206] 6. 显示面板 10 的制造方法

[0207] 对于本实施方式的显示面板 10 的制造方法,使用图 9、图 10 以及图 11 来说明成为特征的部分。对于在下文省略说明的制造工序,可以采用作为现有技术提出的各种工序。

[0208] 首先,如图 9 的 (a) 所示,在基板 101 的 Z 轴方向上面,分别与像素部预定区域 1000a、1000b 的各子像素预定区域 1000a1 ~ 1000a3、1000b1...对应地依次层叠形成阳电极 102 和电极覆盖层 103。另外,与非像素预定区域 1000c 对应地依次层叠形成母线 302 和电极覆盖层 303。并且,从电极覆盖层 103、303 上层叠形成空穴注入输送层 104 以使得覆盖整个表面。对于阳电极 102 和母线 302 的形成,例如通过在使用溅射法、真空蒸镀法制作了由 Al 或其合金形成的薄膜之后,或者制作了 Ag 薄膜之后,使用光刻法使该薄膜形成图案,由此来形成阳电极 102 和母线 302。

[0209] 另外,对于电极覆盖层 103、303 的形成,例如通过对阳电极 102 和母线 302 的各表面,使用溅射法等制作 ITO 薄膜,使用光刻法等使该 ITO 薄膜形成图案,由此来形成电极覆盖层 103、303。并且,在空穴注入输送层 104 的形成中,首先,对包括电极覆盖层 103、303 的各表面的基板 101 的表面,使用溅射法等制作金属膜。之后,使所形成的金属膜氧化,形成空穴注入输送层 104。

[0210] 接着,如图 9 (b) 所示,例如,使用旋涂法等形成堤材料层 1050,以使得将空穴注入输送层 104 的上方覆盖。在堤材料层 1050 的形成中,使用感光性抗蚀剂材料,具体而言,如上所述,可以使用丙烯系树脂、聚酰亚胺系树脂、酚醛 (novolac) 类苯酚树脂等具有绝缘性的有机材料。

[0211] 接着,如图 9 的 (c) 所示,在堤材料层 1050 的上方配置掩模 501,该掩模 501 在要形成堤的部位设置了开口 501a、501b、501c。在该状态下,通过掩模 501 的开口 501a、501b、501c 执行曝光。

[0212] 如图 9 的 (c) 所示,掩模 501 的开口 501c 的宽度 W_e 由要形成的堤 105e 的面部 105ec、105e1 (参照图 4) 的下端的点 Pe_1 、 Pe_2 来规定。

[0213] 另一方面,位于子像素预定区域 1000a2 和子像素预定区域 1000a3 之间、以及子像素预定区域 1000a3 和非像素预定区域 1000c 之间的掩模 501 的开口 501a、501b 的宽度 W_{c1} 、 W_{d1} 由要形成的堤 105c、105d 的面部 105c2、105d3 (参照图 4) 的各上端的点 P_{c1} 、 P_{d1} 、以及面部 105c3、105dc (参照图 4) 的各下端部分的点 P_{c2} 、 P_{d2} 来规定。

[0214] 接着,如图 10 的 (a) 所示,在堤材料层 1050 的上方配置掩模 502,该掩模 502 在与堤 105c、105d 的面部 105c2、105d3 (参照图 4) 对应的部位设置了开口 502a、502b。并且,在该状态下,通过掩模 502 的开口 502a、502b,执行第二次的曝光。

[0215] 如图 10 的 (a) 所示,掩模 502 的开口 502a、502b 的各宽度 W_{c2} 、 W_{d2} 由要形成的堤 105c、105d 的各面部 105c2、105d3 的各下端的点 P_{c3} 、 P_{d3} 和各上端的点 P_{c1} 、 P_{d1} 来规定。

[0216] 接着,如图 10 的 (b) 所示,通过实施显影和烘焙来形成堤 105b ~ 105f。堤 105c 的子像素预定区域 1000a2 侧的面部 105c2、以及堤 105d 的子像素预定区域 1000a3 侧的面部 105d3 如上所述,其倾斜角度比堤 105b 的面部 105b2、堤 105c 的面部 105c3、堤 105d 的面部 105dc、堤 105e 的面部 105ec、105e1、以及堤 105f 的面部 105f1 的倾斜角度大。

[0217] 之后,如图 11 的 (a) 所示,使用喷墨法等,对由堤 105a 和堤 105b 区划的开口部

(子像素预定区域 1000a1), 滴下包含有机发光材料的墨 1060a1, 同样地, 对由堤 105e 和堤 105f 区划的开口部 (子像素预定区域 1000b1), 滴下包含有机发光材料的墨 1060b1。此时, 在各子像素预定区域 1000a1、1000b1 的两侧, 因为未涂覆墨, 因此即使不特别地使堤 105a、105b、105e、105f 的各面部 105a1、105b1、105e1、105f1 的倾斜角度与其他不同 (即使不增大), 各锁住位置 Qa1、Qb1、Qe1、Qf1 也相等。

[0218] 接着, 如图 11 的 (b) 所示, 同样地使用喷墨法等, 对由堤 105b 和堤 105c 区划的开口部 (子像素预定区域 1000a2), 滴下包含有机发光材料的墨 1060a2。此时, 在子像素预定区域 1000a1 已经涂敷了墨 1060a1, 在子像素预定区域 1000a3 未涂敷墨, 因此在蒸气浓度分布中产生偏差。因此, 通过增大堤 105c 的面部 105c2 的倾斜角度, 使对于该面部 105c2 的墨 1060a2 的锁住位置 Qc2, 比对于堤 105b 的面部 105b2 的墨 1060a2 的锁住位置 Qb2 高。

[0219] 在图 11 的 (b) 中, 关于像素预定区域 1000b, 对比子像素预定区域 1000b1 更靠 X 轴方向右侧的子像素预定区域未进行图示, 但关于墨涂敷和锁住位置的关系等, 与像素预定区域 1000a 是同样的。

[0220] 接着, 如图 11 的 (c) 所示, 使用喷墨法等, 对由堤 105c 和堤 105d 区划的开口部 (子像素预定区域 1000a3), 滴下包含有机发光材料的墨 1060a3。此时, 在子像素预定区域 1000a2 已经涂敷了墨 1060a2, 在非像素预定区域 1000c 未涂敷墨, 因此在蒸气浓度分布中会产生偏差。因此, 通过增大堤 105d 的面部 105d3 的倾斜角度, 使对于该面部 105d3 的墨 1060a3 的锁住位置 Qd3, 比对于堤 105c 的面部 105c3 的墨 1060a3 的锁住位置 Qc3 高。

[0221] 在图 11 (c) 中, 关于像素预定区域 1000b, 对比子像素预定区域 1000b1 更靠 X 轴方向右侧的子像素预定区域未进行图示, 但关于墨涂敷和锁住位置的关系等, 与像素预定区域 1000a 是同样的。

[0222] 通过如上所述那样将锁住位置 Qc2、Qd3 的高度设成比其他的锁住位置 Qa1、Qb1、Qc3、Qe1、Qf1 的高度高的位置, 能够防止所形成的有机发光层 106 的膜厚的偏差。即, 在采用按子像素预定区域 1000a1、1000a2、1000a3 的顺序依次涂敷墨 1060a1、1060a2、1060a3 的方式的情况下, 在涂覆各墨 1060a2、1060a3 时, 在子像素预定区域 1000a2、1000a3 中, 在夹着堤 105b、105c 的 X 轴方向左侧, 已经涂敷墨, 在 X 轴方向右侧未涂敷墨。因此, 在对子像素 1000a2、1000a3 涂敷墨 1060a2、1060a3 时, 在蒸气浓度分布中产生偏差。对此, 通过使堤 105c、105d 的各面部 105c2、105d3 的倾斜角度 θ_{c2} 、 θ_{d3} 比其他面部的倾斜角度大, 能够防止所形成的有机发光层 106 的膜厚的偏差。

[0223] 对像素预定区域 1000b 也是同样的。另外, 虽然省略了图示, 但在这之后, 执行墨的干燥, 之后, 通过依次层叠形成电子注入层 107、阴电极 108 和封止层 109 等, 由此形成显示面板 10。

[0224] 7. 墨的涂敷工序和干燥工序

[0225] 使用图 12 说明墨的涂敷工序和干燥工序的关系。

[0226] 如图 12 的 (a) 所示, 在本实施方式中, 涂敷红色墨 (墨 1060a1) (步骤 S1), 接着, 涂敷绿色墨 (墨 1060a2) (步骤 S2), 在执行了蓝色墨 (墨 1060a3) 的涂敷 (步骤 S3) 之后, 一并执行墨干燥工序 (步骤 S4)。

[0227] 与此相对, 如图 12 的 (b) 所示, 也可以执行红色墨 (墨 1060a1) 的涂敷 (步骤 S11) 及其干燥 (步骤 S12), 接着, 依次执行绿色墨 (墨 1060a2) 的涂敷 (步骤 S21) 及其干

燥（步骤 S22）、以及蓝色墨（墨 1060a3）的涂敷（步骤 S31）及其干燥（步骤 S32）。在该情况下，堤 105a、105b、105c、105d、105e、105f 的各面部 105b2、105c2、105c3、105d3、105dc、105ec、105e1、105f1 的各倾斜角度的关系也可以与上述是同样的。在该情况下，也能够抑制所形成的有机发光层 106 的膜厚的偏差。

[0228] 8. 效果

[0229] 如图 4 所示，在本实施方式的显示装置 1 的显示面板 10 中，将堤 105c 的子像素 100a2 侧的面部 105c2 的倾斜角度 θ_{c2} 、以及堤 105d 的子像素 100a3 侧的面部 105d3 的倾斜角度 θ_{d3} 设定成比其他面部 105b2、105c3、105dc、105ec、105e1、105f1 的倾斜角度 θ_{b2} 、 θ_{c3} 、 θ_{dc} 、 θ_{ec} 、 θ_{e1} 、 θ_{f1} 大。因此，依次如图 11 的 (a) ~ (c) 所示，在涂覆墨 1060a1、1060a2、1060a3、1060b2... 时，锁住位置 Qc2、Qd3 成为比其他的锁住位置 Qa1、Qb1、Qb2、Qc3、Qe1、Qf1 高。

[0230] 而且，面部 105a1、105b1、105b2、105c3、105de、105ec、105e1、105f1 的各倾斜角度 θ_{b2} 、 θ_{c3} 、 θ_{dc} 、 θ_{ec} 、 θ_{e1} 、 θ_{f1} ...（在图 4 中，省略与面部 105a1 的倾斜角度相关的符号）相互相等。

[0231] 因此，在显示面板 10 中，干燥后的有机发光层 106 的膜厚，在包括子像素 100a1、100a2、100a3、100b1 的所有子像素中不发生偏差而变得均匀，具有辉度不均小的效果。

[0232] 当使用根据图 9、图 10 以及图 11 说明了的本实施方式的显示装置 1 的制造方法时，则能够制造具有上述效果的显示装置 1。

[0233] 另外，如上所述，所说的“相等”并不是意味着在数值方面完全相等，而是考虑了制造显示装置 1 时的尺寸误差等的概念。具体而言，意味着：在显示面板 10 中，在实用上能够允许各自所属的子像素 100a1、100a2、100a3、100b1... 的发光效率的差异（辉度不均）的范围内，使倾斜角度相等。

[0234] 进一步，在堤 105d、105e 中，使面向非像素部 100c 侧的面部 105dc、105ec 的倾斜角度 θ_{dc} 、 θ_{ec} 比堤 105c 的面部 105c2、以及堤 105d 的面部 105d3 的各倾斜角度 θ_{c2} 、 θ_{d3} 相对小，因此能够防止在这些堤 105d、105e 的上部也连续形成的阴电极 108 产生层断和 / 或泄漏电流，能够谋求阴电极 10 和母线 302 之间的切实的电连接。

[0235] [变形例 1]

[0236] 接着，使用图 13 说明显示装置 1 的制造方法的变形例 1。图 13 表示与图 9 的 (c) 至图 10 的 (a) 所示的工序对应的工序。

[0237] 如图 13 所示，在空穴注入输送层 104 上层叠形成了堤材料层 1050 之后，在其上方配置掩模 503。在掩模 503 设置有光透射部 503a1、503a2、503b1、503b2 以及 503c。各光透射部 503c 与要形成堤 105e 的部位对应设置，光透射部 503a1、503a2 与要形成堤 105c 的部位对应设置，光透射部 503b1、503b2 与要形成堤 105d 的部位对应设置。

[0238] 在本变形例 1 的显示装置 1 的制造方法中，与非像素预定区域 1000c 和子像素预定区域 1000b1 之间对应的区域的光透射部 503c 的宽度 W_e ，由要形成的堤 105e 的面部 105ec、105e1（参照图 4）的各下端的点 Pe1、Pe2 来规定。

[0239] 另一方面，分别与子像素预定区域 1000a2 和子像素预定区域 1000a3 之间、以及子像素预定区域 1000a3 和非像素预定区域 1000c 之间对应的区域的光透射部 503a1、503b1 的宽度 W_{c1} 、 W_{d1} ，由要形成的堤 105c、105d 的面部 105c3、105dc（参照图 4）的各下端的点

Pc2、Pd2 及面部 105c2、105d3 的各上端的点 Pc1、Pd1 来规定,光透射部 503a2、503b2 的宽度 Wc2、Wd2,由堤 105c、105d 的面部 105c2、105d3(参照图 4)的各上端的点 Pc1、Pd1 以及各下端的点 Pc3、Pd3 来规定。

[0240] 在此,掩模 503 使用半色调等的掩模构成,光透射部 503a1、503b1、503c 和光透射部 503a2、503b2 的光透射率不同。具体而言,光透射部 503a2、503b2 的光透射率比光透射部 503a1、503b1、503c 的光透射率大。

[0241] 在配置了具有如以上的结构的掩模 503 的状态下,在执行了曝光、显影之后,通过进行烘焙,能够形成如图 10 的 (b) 所示的堤 105b ~ 105f。即,在通过光透射率设定为较大的光透射部 503a2、503b2 而被曝光的部位,与通过其他的光透射部 503a1、503b1、503c 而被曝光的部位相比,如上述式 1 ~ 式 4 所示的关系,侧壁面的倾斜角度变大。

[0242] 这之后的工序与上述实施方式等是同样的。

[0243] 通过如以上的制造方法,也能够制造显示装置 1。

[0244] [变形例 2]

[0245] 接着,使用图 14 和图 15,说明显示装置 1 的制造方法的变形例 2。图 14 和图 15 表示与图 9 的 (c) 至图 10 的 (b) 所示的工序对应的工序。

[0246] 如图 14 的 (a) 所示,在空穴注入输送层 104 上层叠形成了堤材料层 1050 之后,在其上方配置掩模 504。在掩模 504 与要形成堤 105 的各部位对应地设置有开口 504a、504b 以及 504c。

[0247] 开口 504c 是以与上述实施方式的制造方法中使用的掩模 501 的开口 501c 相同的宽度来形成的。

[0248] 另一方面,在要形成堤 105c、105d(参照图 4)的部位所设置的开口 504a、504b 的宽度 Wc3、Wd3,如图 14 的 (a) 的双点划线包围的部分所示,被设定为比由堤 105c、105d(参照图 4)的面部 105c2、105c3、105d3、105dc 的各下端的点 Pc2、Pc3、Pd2、Pd3 规定的宽度大,所述堤 105c、105d 是分别要在子像素预定区域 1000a2 和子像素预定区域 1000a3 之间、以及子像素预定区域 1000a3 和非像素预定区域 1000c 之间形成的堤。具体而言,在要使倾斜角度增大的部位,使宽度变大。

[0249] 在配置了图 14 的 (a) 所示的方式的掩模 504 的状态下,执行第一次的曝光、显影。由此,如图 14 的 (b) 所示,在分别与开口 504a ~ 504c 对应的部位残留堤材料层 1051b ~ 1051f。

[0250] 如图 14 的 (b) 所示,在执行了第一次的曝光、显影的状态下,堤材料层 1051b ~ 1051f 的各面部的倾斜角度是均匀的。但是,堤材料层 1051c、1051d 的 X 轴方向上宽度比堤材料层 1051b、1051e、1051f 的 X 轴方向上宽度宽。

[0251] 在本变形例 2 中,该时刻不进行烘焙。

[0252] 接着,如图 15 的 (a) 所示,在形成了堤材料层 1051b ~ 1051f 的状态下,在其上方配置掩模 505。在掩模 505,在与要形成的堤 105b ~ 105f 的面部的对应的部位内,限定在要使倾斜角度增大的部位(堤 105c 的面部 105c2、以及堤 105d 的面部 105d3)而设置有开口 505a、505b。

[0253] 在配置了掩模 505 的状态下,在进行了第二次的曝光、显影之后,通过进行烘焙,能够形成如图 15 的 (b) 所示的堤 105b ~ 105f。由此,堤 105c 的面部 105c2 和堤 105d 的

面部 105d3 的倾斜角度成为比其他的面部 105b2、105c3、105dc、105ec、105e1、105f1 的倾斜角度大。

[0254] 之后,通过执行与上述实施方式等同样的工序,能够制造显示装置 1。

[0255] [制造方法的验证]

[0256] 对于上述实施方式和变形例 1、2 的各制造方法,以具体例对形成后的堤形状进行了验证。使用图 16 说明其结果。

[0257] 如图 16 的 (a) 所示,越增大曝光量,所形成的堤侧面部的倾斜角度越大。具体而言,在将曝光量设为 200mJ 而进行了曝光、显影的情况下形成的堤侧面部的倾斜角度为 23° ,与此相对,在将曝光量设为 300mJ 而进行了曝光、显影的情况下形成的堤侧面部的倾斜角度为 38° 。关于该结果,也示出在图 16 的 (b) 所示的 AFM(Atomic Force Microscope) 中。

[0258] 进一步,如图 16 的 (a) 和 (b) 所示,在将曝光量设为 200mJ 而进行了第一次的曝光、显影之后,将曝光量设为 100mJ 而进行了第二次的曝光、显影的情况下,所形成的堤侧面部的倾斜角度成为 50° 。这与上述变形例 2 的制造方法对应,认为对于增大堤侧面部的倾斜角度是有效的。

[0259] 在图 16 的 (b) 中,横轴表示横向方向,纵轴表示高度方向。

[0260] [其他事项]

[0261] 首先,在上述实施方式和变形例 1、2 中,虽然示意地示出了堤 105、105a ~ 105f、105x、105y 的各面部为平面,但对于堤的面部,也可以不一定是平面。例如,如图 17 的 (a) 所示,在堤 605 的情况下,点 P_{61} 至点 P_{62} 之间的面和点 P_{62} 至点 P_{63} 之间的面交叉。在该情况下,涂覆墨时的锁住位置 $Qy1$ 存在于点 P_{62} 至点 P_{63} 之间的面上。并且,在引出了穿过点 P_{62} 的假想直线 L_1 时所形成的面部的倾斜角度 θ_{y2} ,在与锁住位置的关系方面是重要的。

[0262] 但是,在堤 605 的形成中,通过控制作为基底层的空穴注入输送层 104 和堤 605 的点 P_{61} 至点 P_{62} 之间的面所成的角度 θ_{y1} ,角度 θ_{y2} 也得到控制,因此,实质上,通过控制倾斜角度 θ_{y1} ,能够得到如上所述的效果。即,对于图 17 的 (a) 所示的角度 θ_{y1} ,在形成了点 P_{71} 至点 P_{72} 之间的面的角度 θ_{y11} 大的堤 705 的情况下(图 17 的 (b)),如图 17 的 (b) 所示,点 P_{72} 至点 P_{73} 之间的面相对假想直线 L_2 所成的角度 θ_{y12} 也相对于图 17 的 (a) 的角度 θ_{y2} 变大。

[0263] 另外,在上述实施方式和变形例 1、2 中,并未限定显示面板 10 的上述结构的应用区域,但既可以对于显示面板的整个区域应用上述结构,也可以限定在一部分区域而应用上述结构。如图 18 所示,可以使显示面板 10 在沿其面的方向,从形式上区分为配置在中央部的区域 10a 和配置在其周边的区域 10b。在此,区域 10a 是阳电极与在其下部形成的 TFT 层的源电极或者漏电极连接、有助于发光的区域,与此相对,区域 10b 是阳电极与在其下部形成的 TFT 层的源电极和漏电极的任一电极都不连接、对发光没有帮助的区域。并且,在使区域 10a 进一步从形式上分为中央区域 10a1 和周边区域 10a2 的情况下,根据涂覆墨时的蒸气浓度的分布状态,认为在周边区域 10a2 更加显著地产生子像素内的有机发光层的膜厚的偏差。

[0264] 合并了周边区域 10a2 和区域 10b 的区域,被认为是面板的外周部的 0.5%~数%左右(例如,1%)的像素部。这是考虑不调整堤的面部的倾斜角度时的有机发光层的膜厚

不匀而得到的。

[0265] 在上述实施方式和变形例 1、2 中,为了便于理解地说明本发明的结构和作用效果,采用作为一个例子的各结构,本发明除了本质的部分以外,并不限定于上述方式。例如,在上述实施方式中,如图 2 所示,对于有机发光层 106,采用在其 Z 轴方向下侧配置阳电极 102 的结构来作为一个例子,但本发明不限定于此,对于有机发光层 106,也可以采用如在其 Z 轴方向下侧配置阴电极 108 的结构。

[0266] 对于有机发光层 106,在为在其 Z 轴方向下侧配置阴电极 108 的结构的情况下,成为顶部发射构造,因此,采用将阴电极 108 作为反射电极层、在其上方形成电极覆盖层 103 的结构。

[0267] 另外,在上述实施方式等中,虽然未示出显示装置 1 的具体的外观形状,但例如可以为如图 19 所示的系统一部分。对于有机 EL 显示装置,因为不需要如液晶显示装置那样的背光源,因此适于进行薄型化,从系统设计的观点出发能发挥优异的特性。

[0268] 另外,在上述实施方式和变形例 1、2 中,作为堤 105、105a~105f、105x、105y、605、705 的形态,采用了如图 3 所示的所谓线堤 (line bank) 构造,但也可以采用如图 20 所示的包括在 Y 轴方向延伸的堤要素 805a 和在 X 轴方向延伸的堤要素 805b 的像素堤 805 来构成显示面板 80。

[0269] 如图 20 所示,在采用了像素堤 805 的情况下,对于规定各子像素 800a、800b、800c 的堤 805,通过使其成为其 X 轴方向和 Y 轴方向的各外侧的侧壁部的倾斜角度变大,能够得到上述同样的效果。具体而言,能够通过适当调整箭头 B₁、B₂、B₃、B₄ 所指示的面部的倾斜角度来得到上述效果。

[0270] 另外,对于在上述实施方式和变形例 1、2 中采用的堤的面部的倾斜角度的调整,可以个别地根据制造时与形成有机发光层有关的墨涂敷工序和干燥工序中的蒸气浓度分布来进行适当变更。例如,在干燥装置的构造等中,在墨干燥时的蒸气流是从面板外周部朝向面板中央部的方向那样的情况下,与有机发光层的膜厚变厚的部位对应地增大堤侧面部的倾斜角度即可。由此,能够使有机发光层的膜厚均匀化,能够降低面板整体的辉度不均。

[0271] 另外,在上述实施方式和变形例 1、2 中,按各发光色(红色、绿色、蓝色),在堤的面部的倾斜角度(锥角)的设定中没有区别,但认为包含有机发光材料的墨的特性会根据发光色而发生变化,因此,在该情况下,可以根据各发光色的墨特性来规定对应的堤的面部的倾斜角度。

[0272] 进一步,在上述实施方式和变形例 1、2 中,虽然母线 302 和阳电极 102 由相同材料构成,但并不需要一定由相同材料构成。但是,在由相同材料构成的情况下,能够在同一工序中形成,从降低制造成本的观点来看是优选的。

[0273] 产业上的可利用性

[0274] 本发明对于实现辉度不均少、具有高画质性能的有机发光面板以及有机显示装置是有用的。

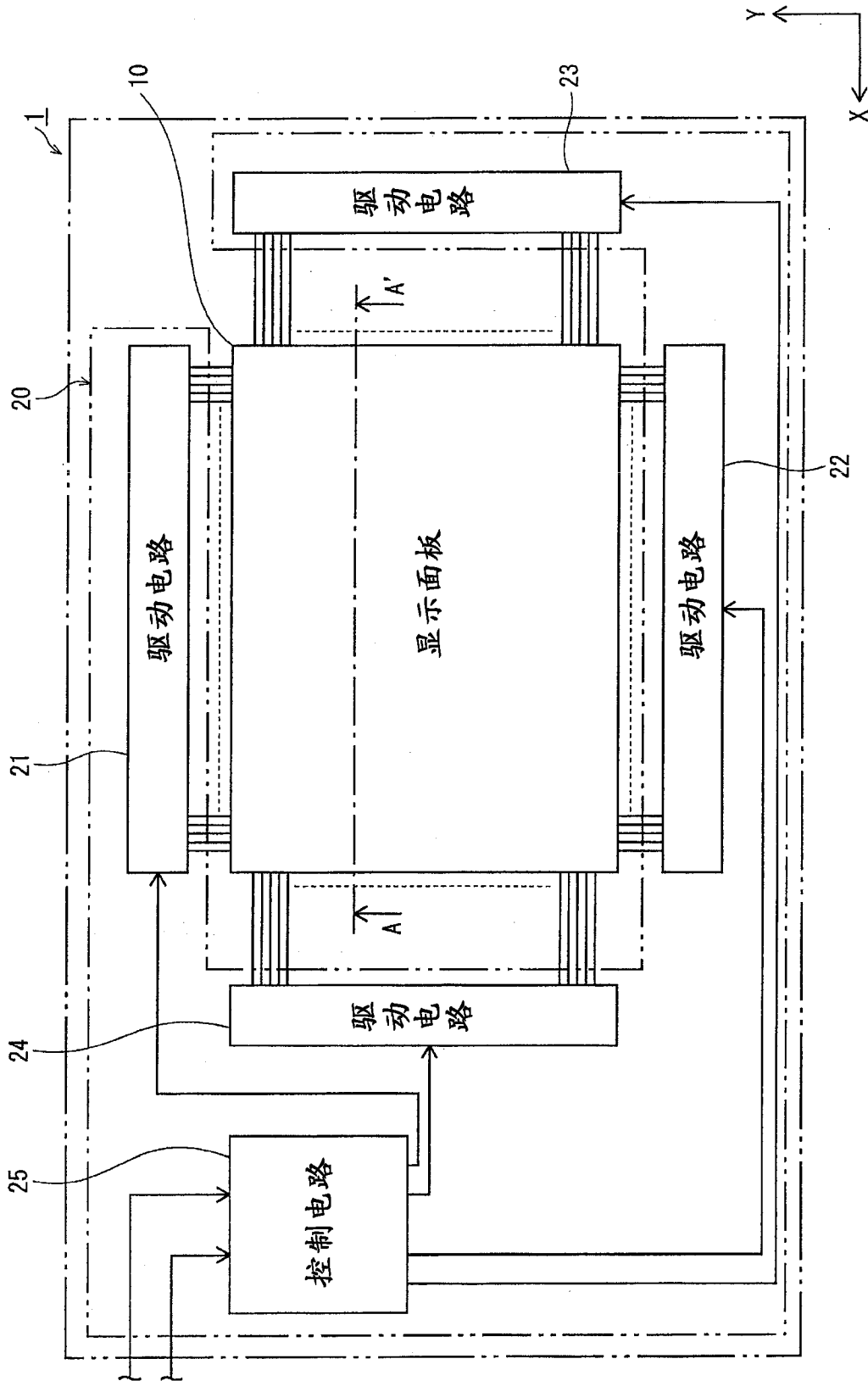


图 1

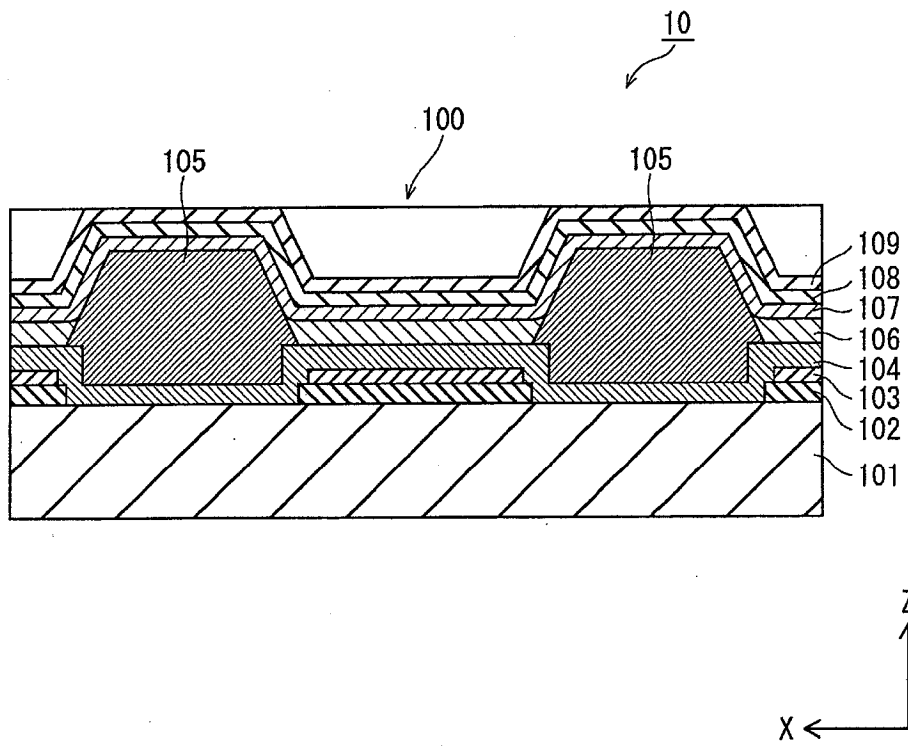


图 2

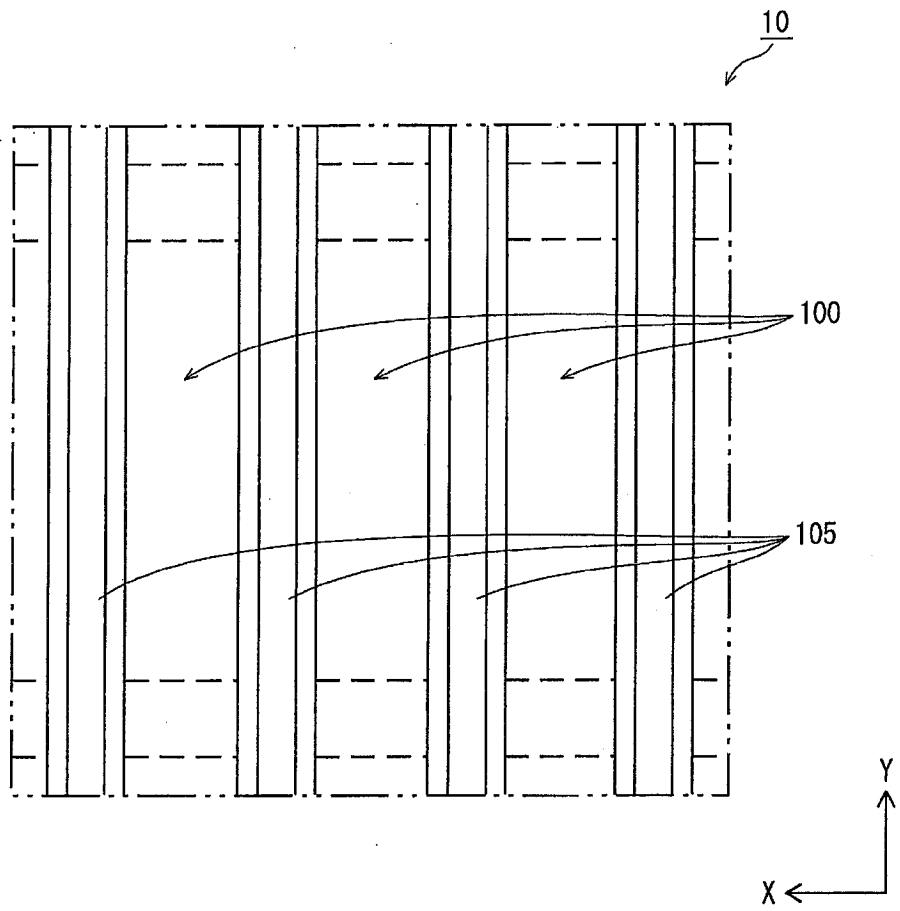


图 3

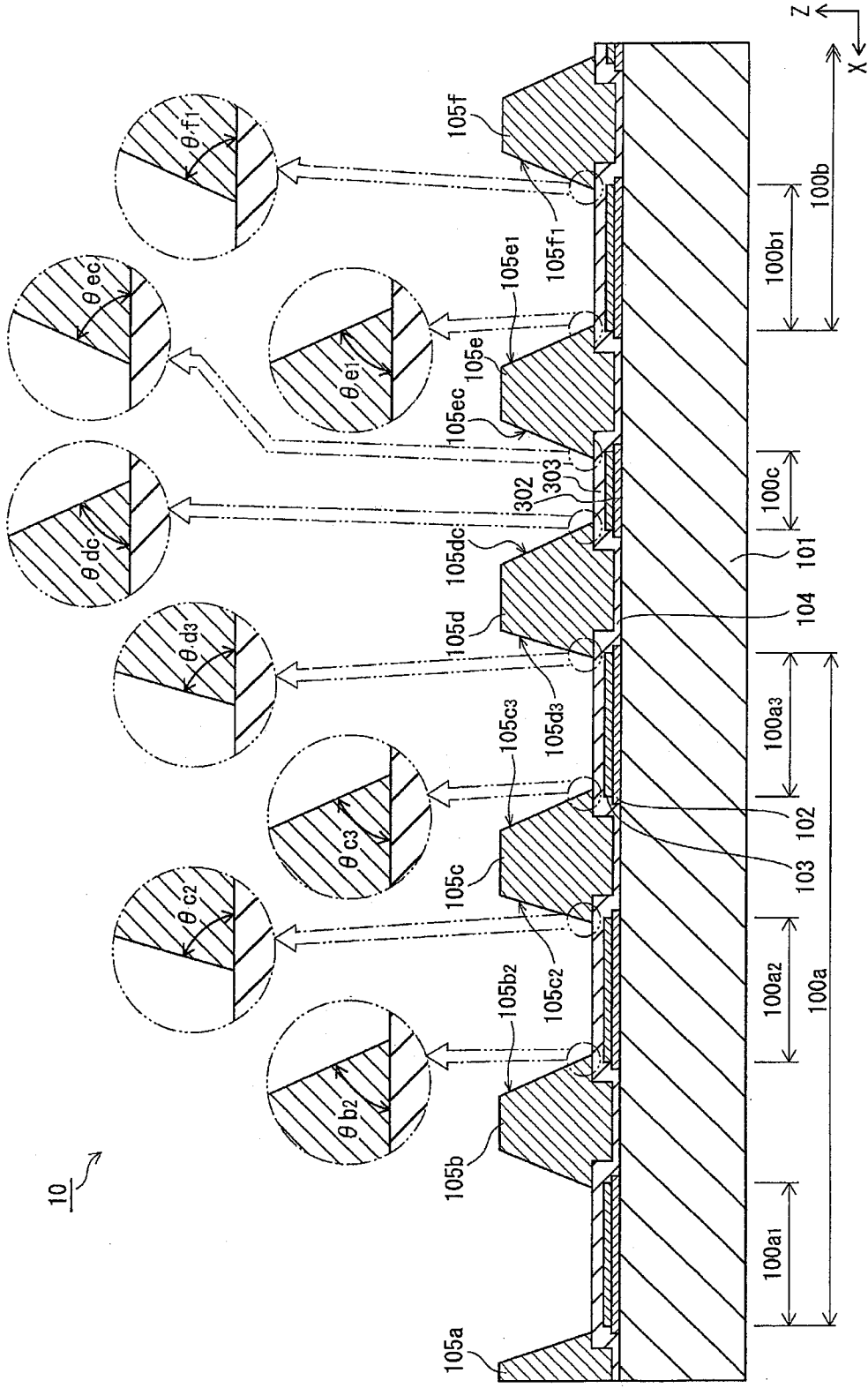


图 4

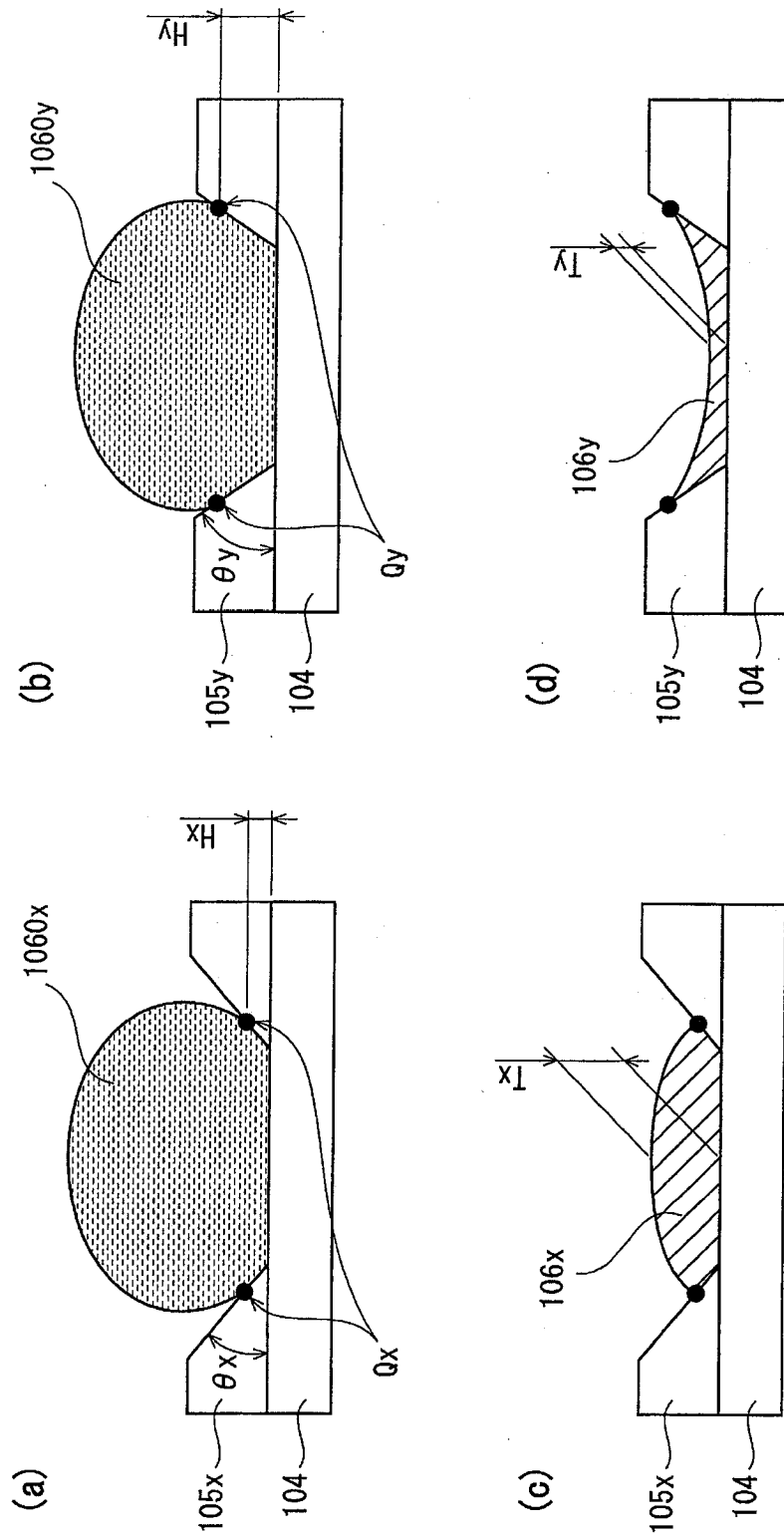


图 5

| | |
|---------------------|---------------------|
| 锥角度 (θ) | 小 ←—————→ 大 |
| 锁住位置 (H) | 变低 ←—————→ 变高 |
| 膜厚 (T) | 变厚 ←—————→ 变薄 |

图 6

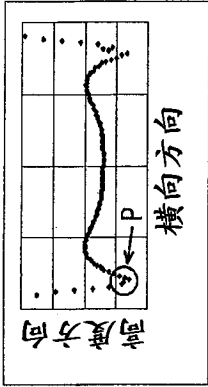
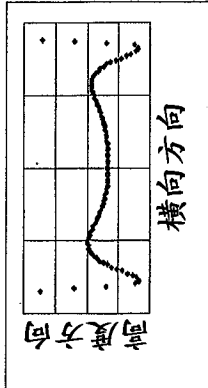
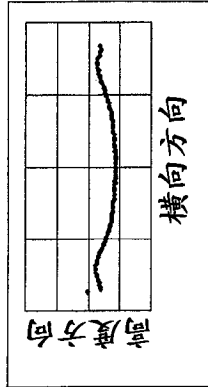
| | 样品1 | 样品2 | 样品3 |
|-----------------------|---|--|---|
| 堤高度 [μm] | 0.3 | 0.5 | 0.6 |
| 接触角 [$^{\circ}$] | — | 55 | 44 |
| 锥角 [$^{\circ}$] | 28 | 22 | 24 |
| 膜厚分布 |  |  |  |

图 7

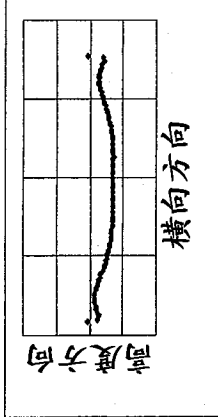
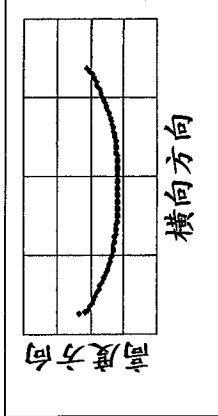
| | 样品4 | 样品5 |
|-----------------------|--|---|
| 堤高度 [μm] | 0.7 | 1.0 |
| 接触角 [$^{\circ}$] | 43 | 47 |
| 锥角 [$^{\circ}$] | 28 | 50 |
| 膜厚分布 |  |  |

图 8

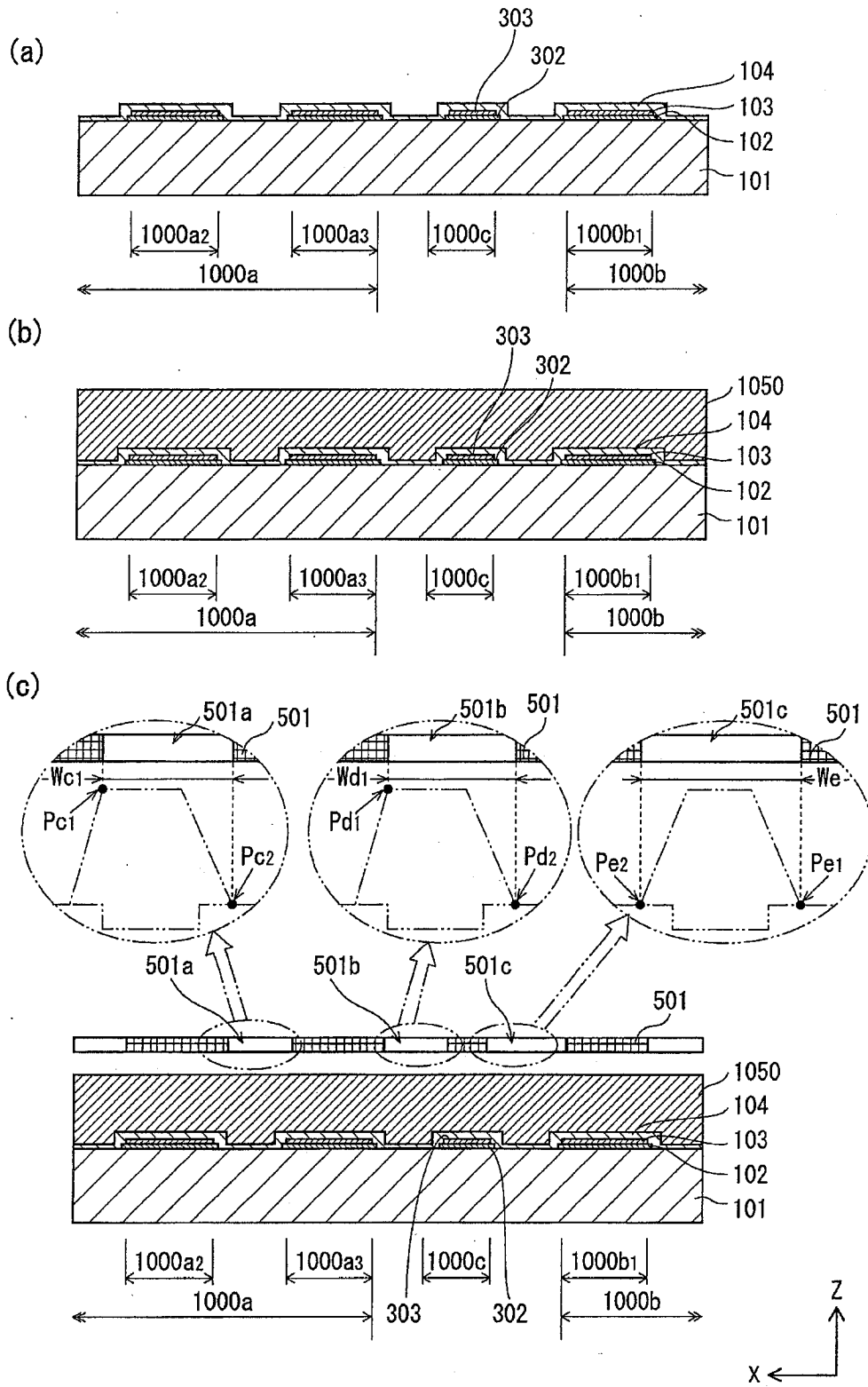
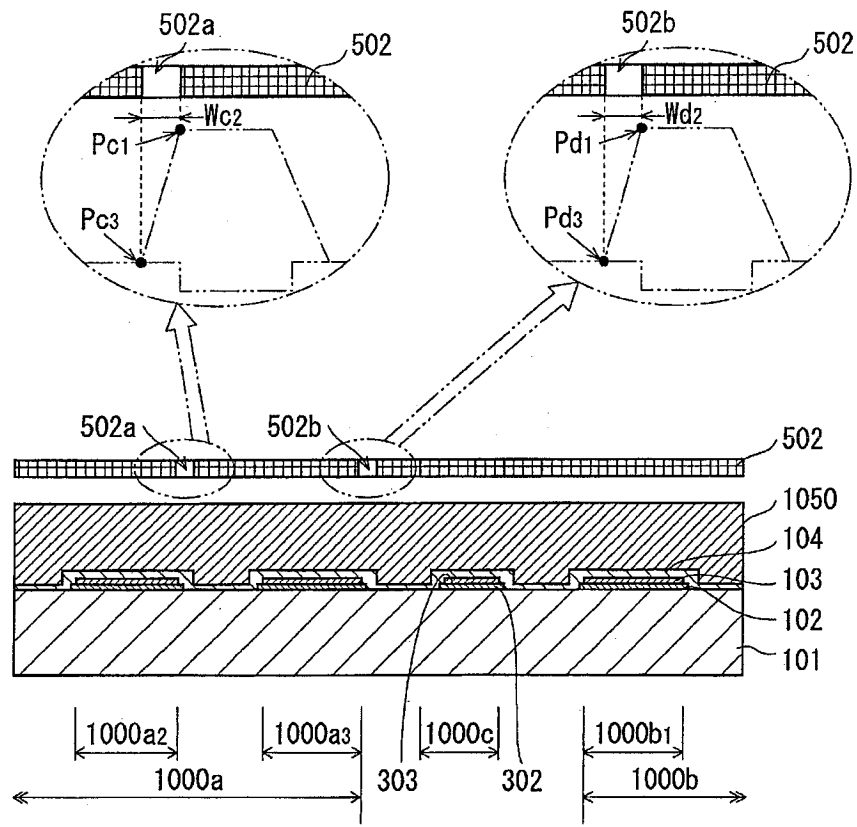


图 9

(a)



(b)

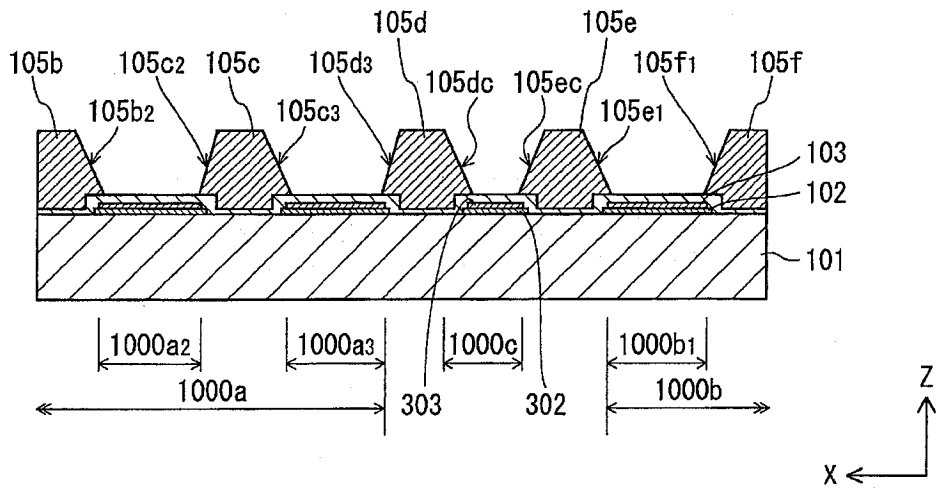


图 10

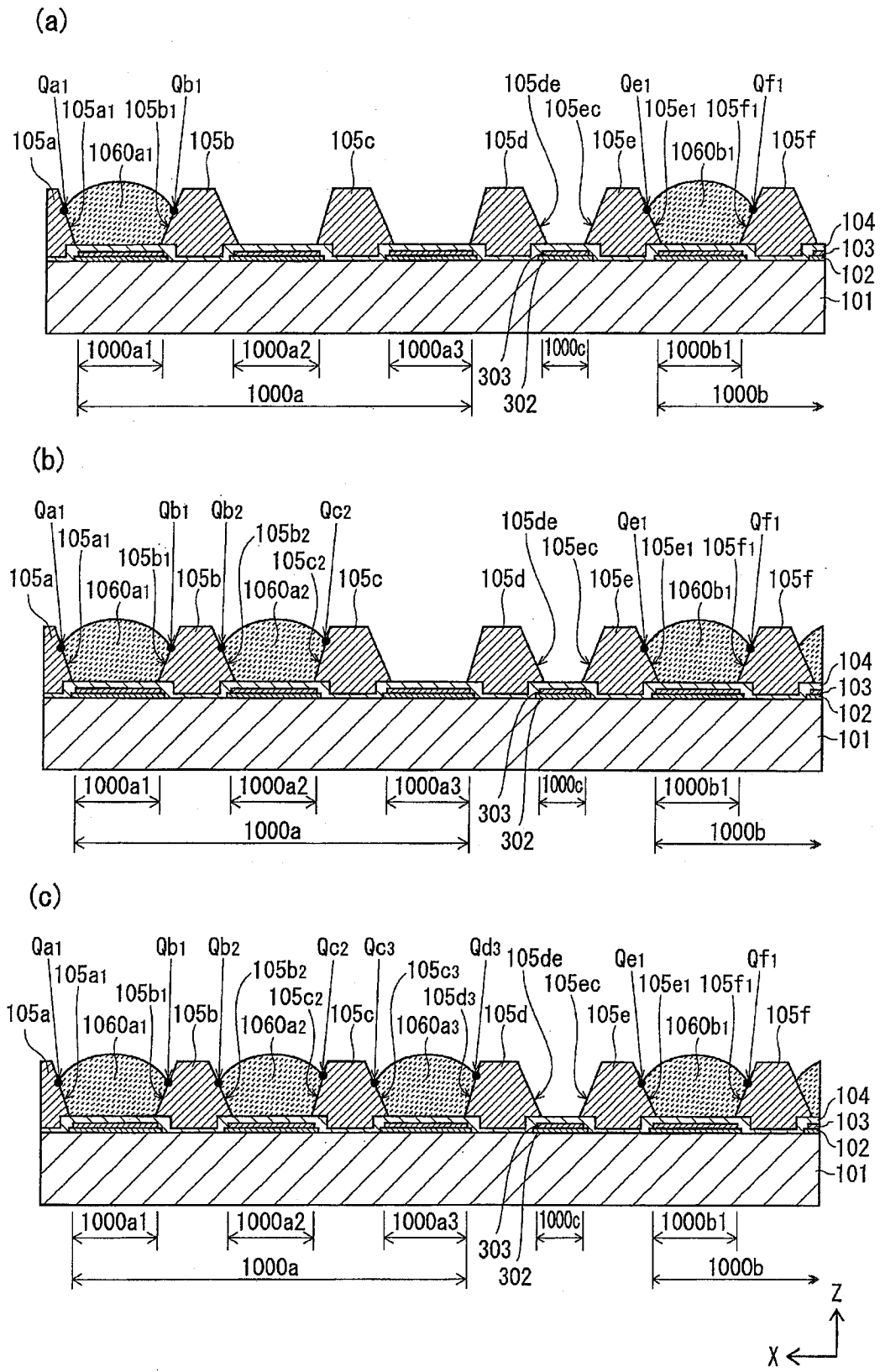


图 11

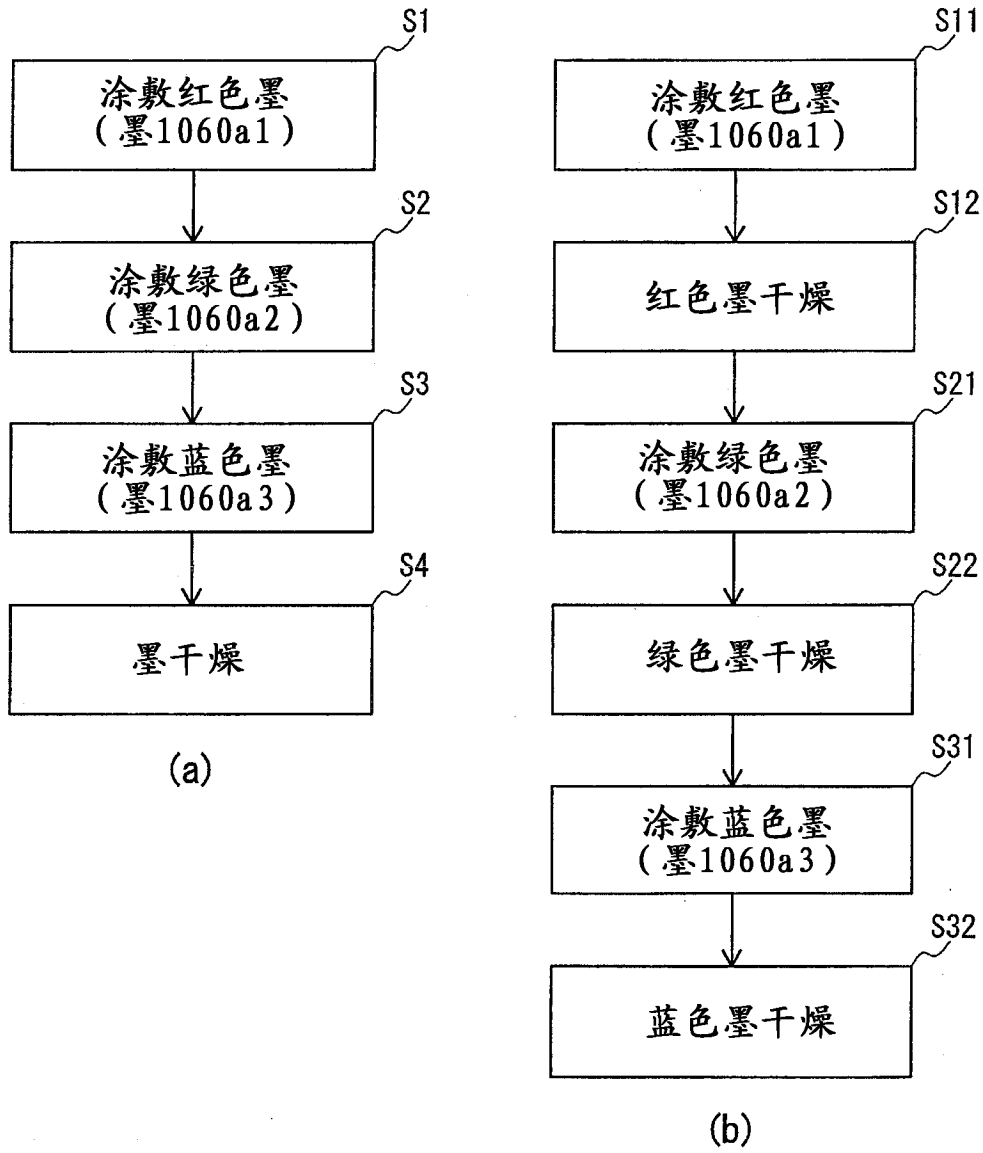


图 12

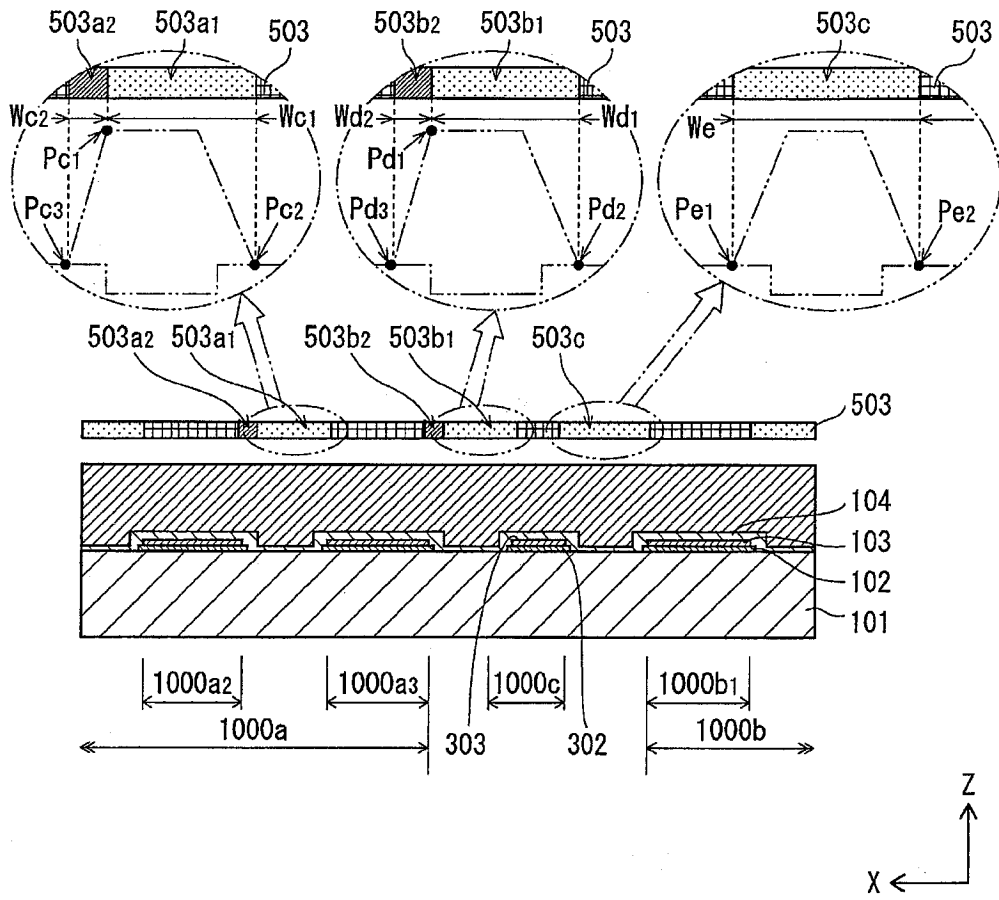
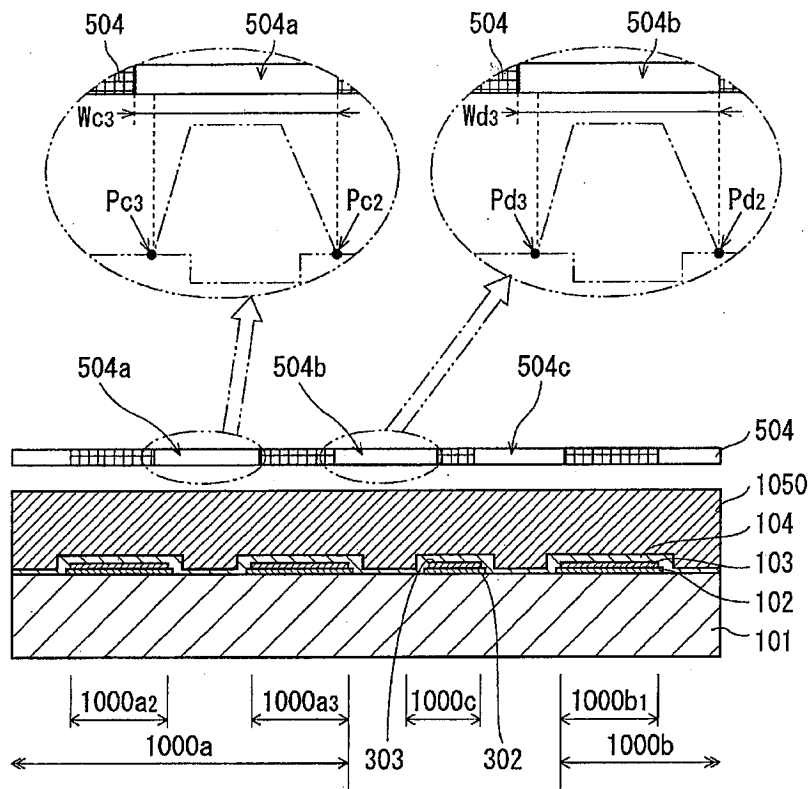


图 13

(a)



(b)

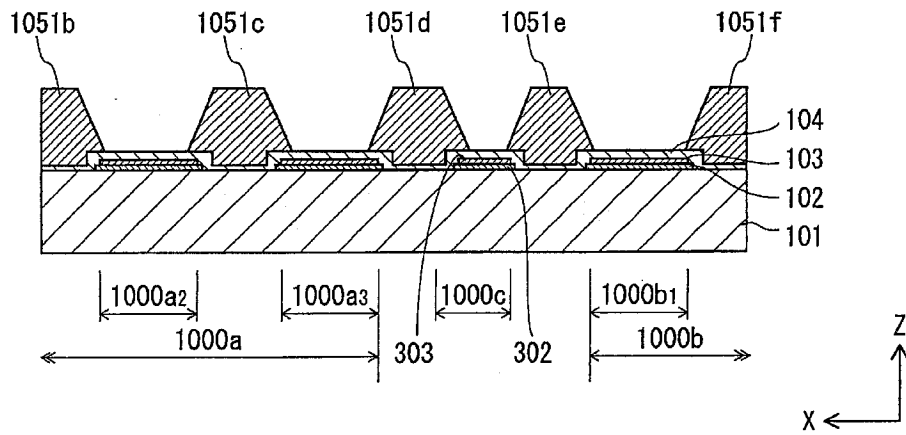
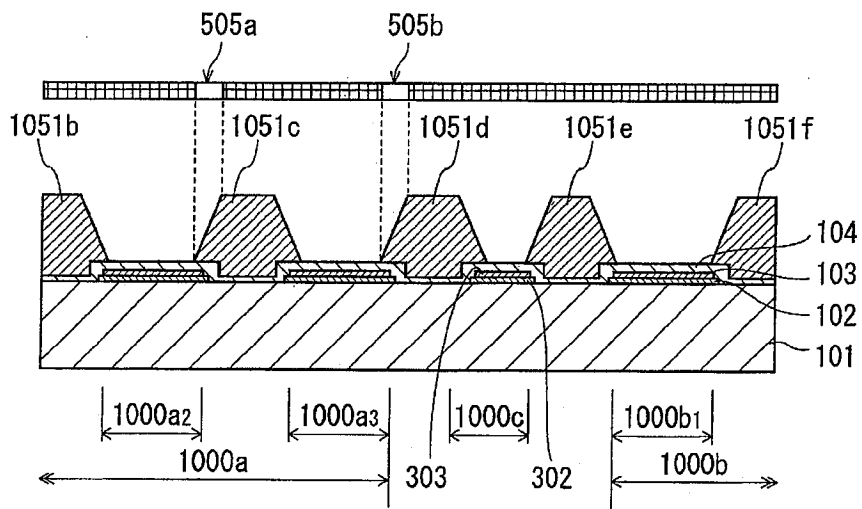


图 14

(a)



(b)

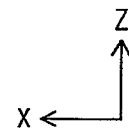
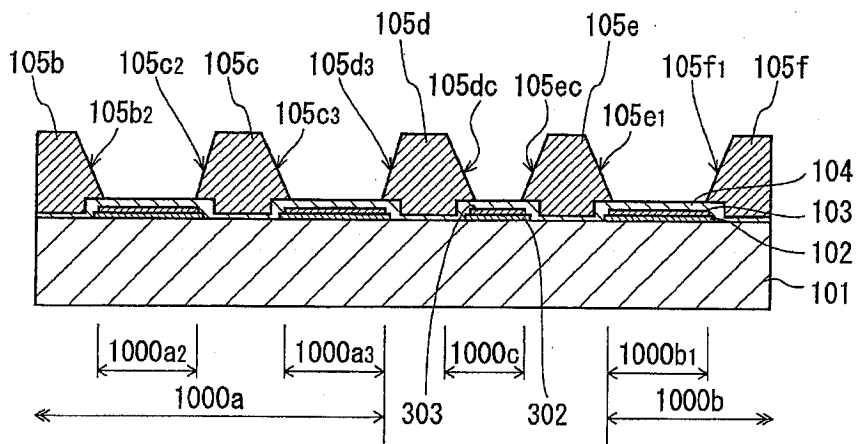


图 15

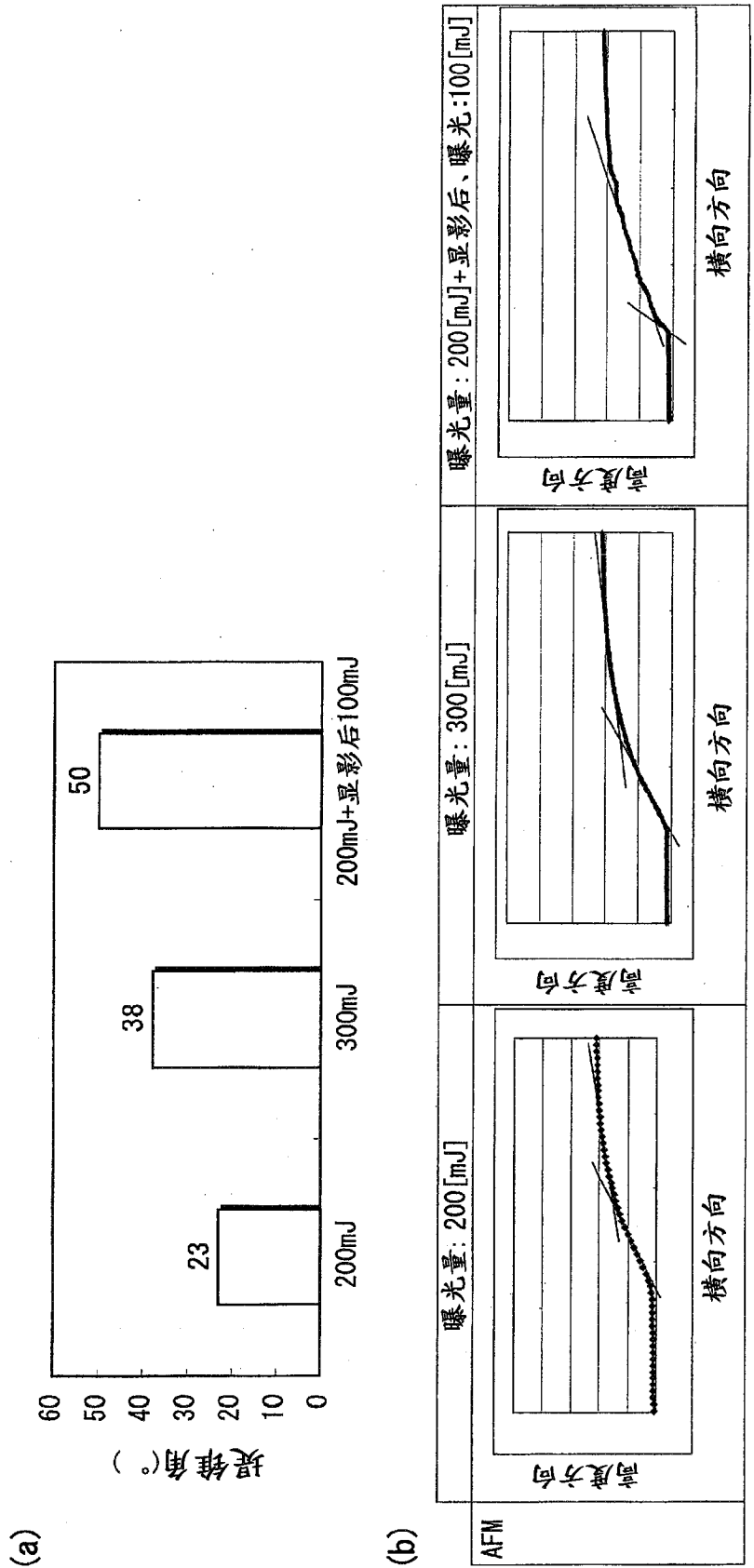
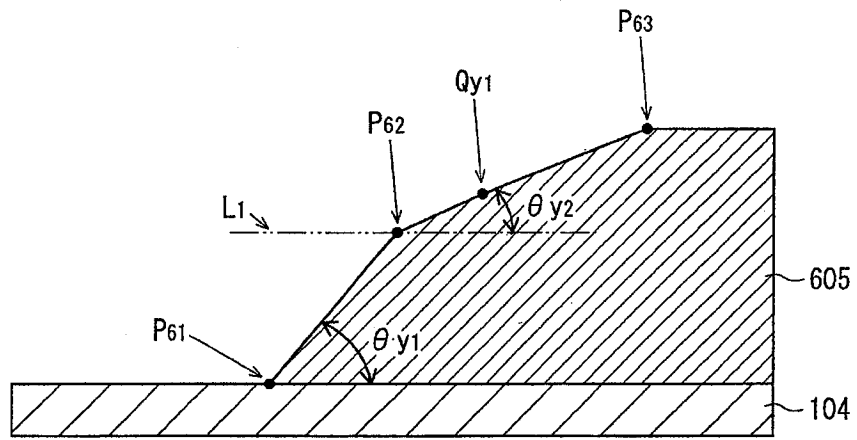


图 16

(a)



(b)

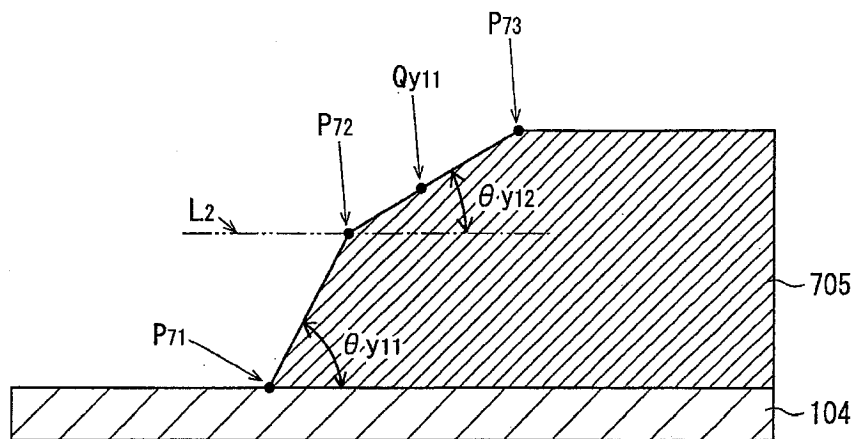


图 17

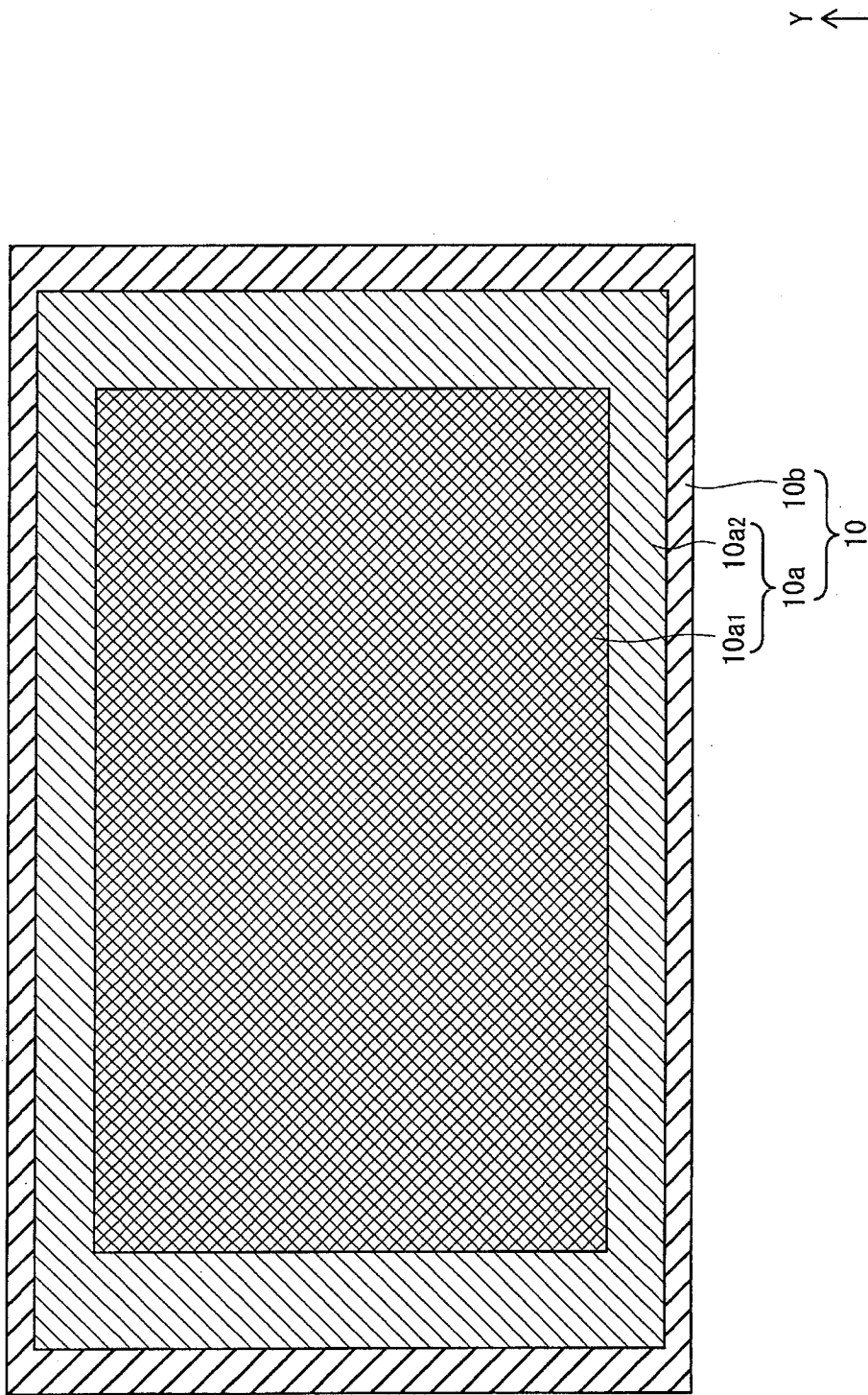


图 18

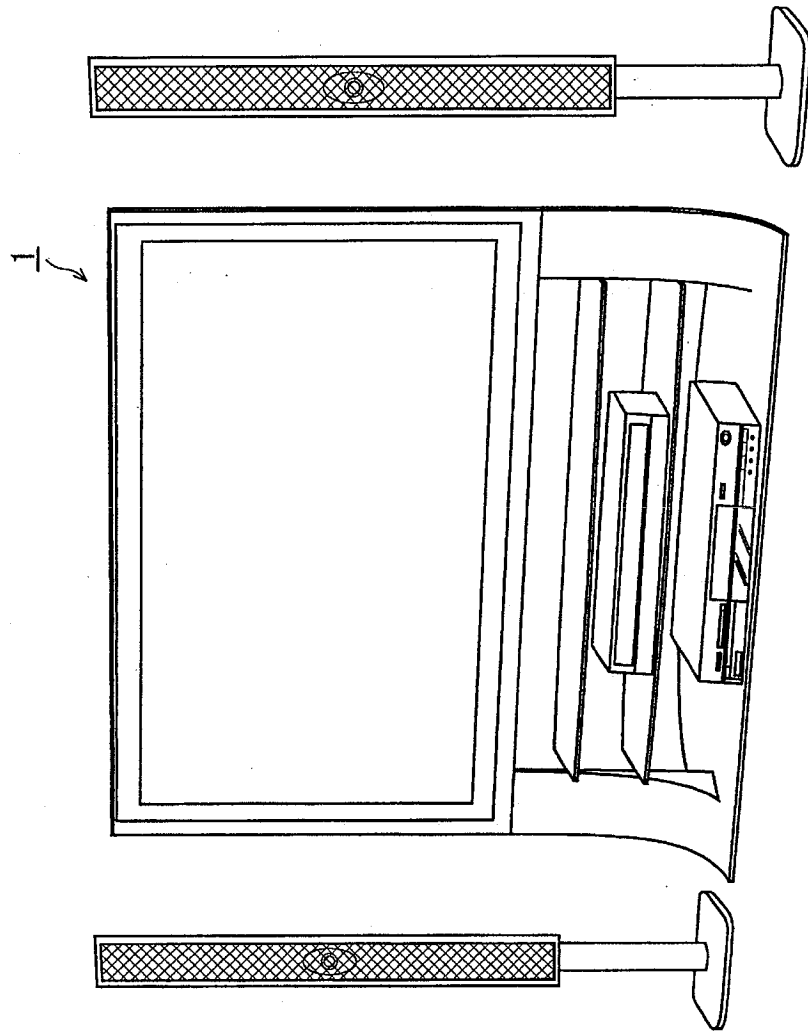


图 19

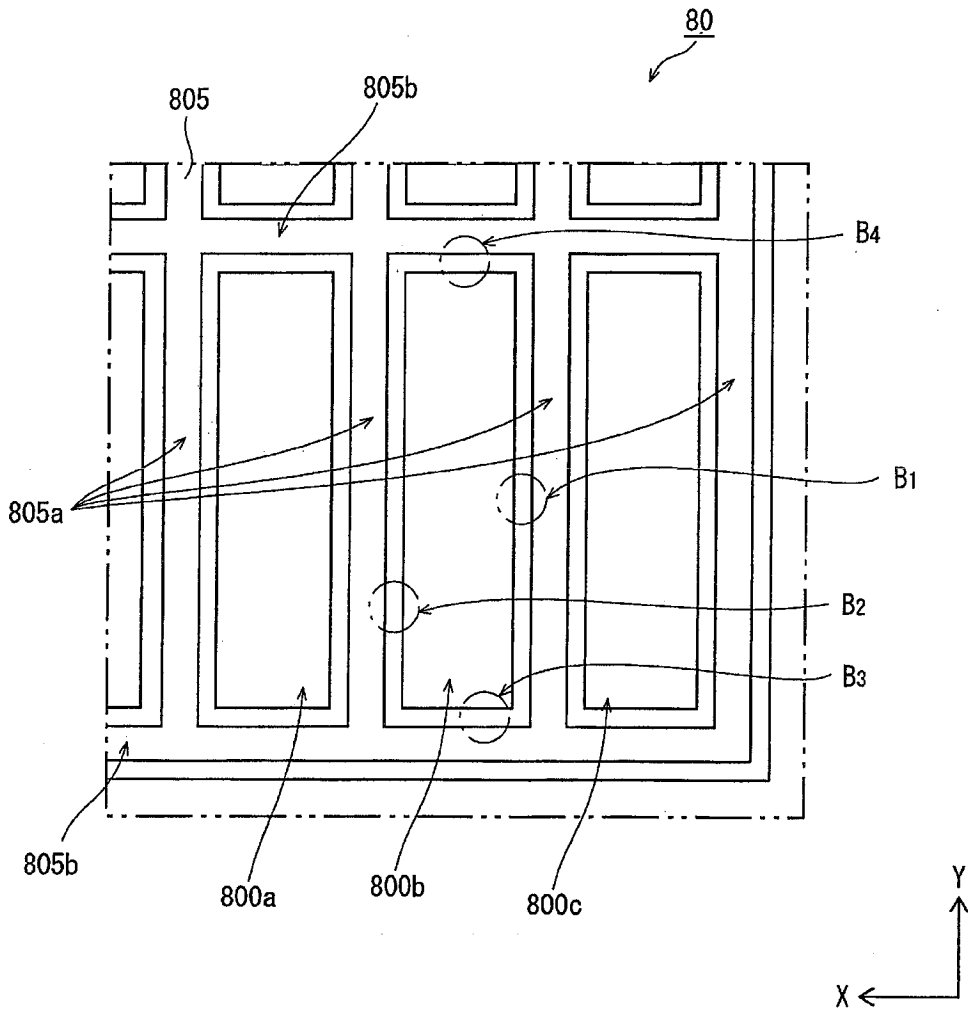


图 20

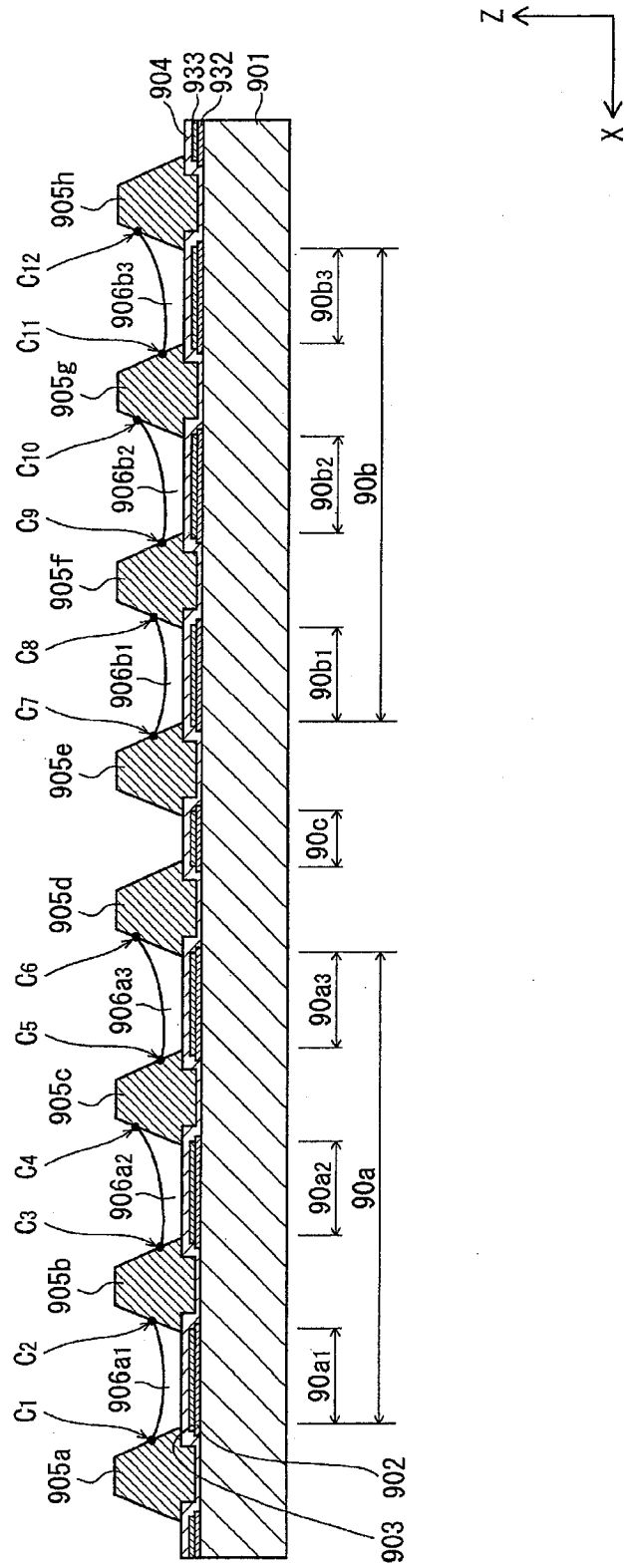


图 21

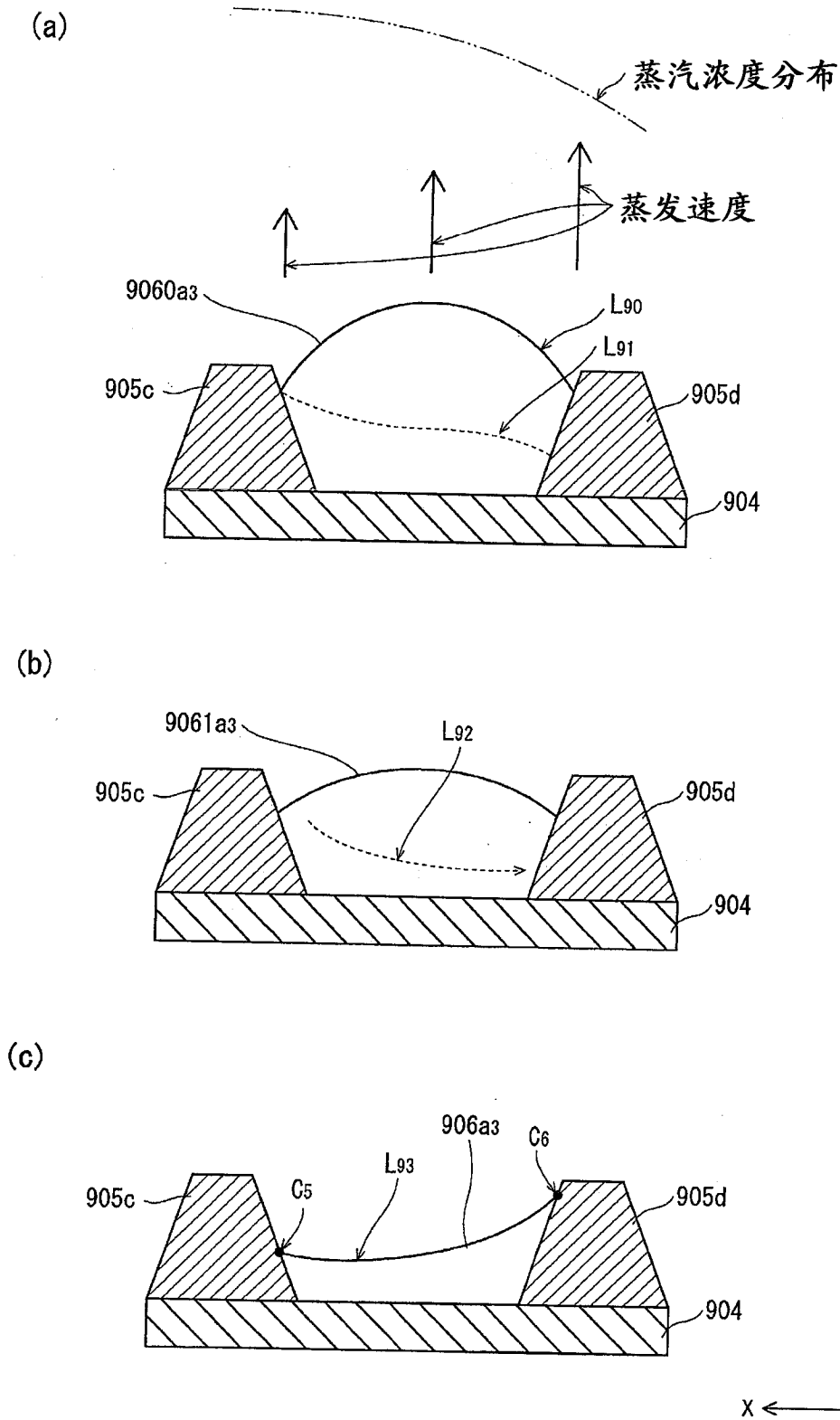


图 22

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光面板及其制造方法、以及有机显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN102577613B | 公开(公告)日 | 2015-08-12 |
| 申请号 | CN201080020802.9 | 申请日 | 2010-10-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 松下电器产业株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 松下电器产业株式会社 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 株式会社日本有机雷特显示器 | | |
| [标]发明人 | 松岛英晃 | | |
| 发明人 | 松岛英晃 | | |
| IPC分类号 | H05B33/22 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 | | |
| CPC分类号 | H01L27/3246 H01L27/3211 H01L51/56 | | |
| 代理人(译) | 徐健 段承恩 | | |
| 审查员(译) | 邓辉 | | |
| 其他公开文献 | CN102577613A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供一种有机发光面板及其制造方法、以及有机显示装置。像素部(100a)和像素部(100b)配置为在其间设有非像素部100的状态。在形成像素部(100a)时，按子像素(100a1、100a2、100a3)的顺序涂覆用于形成有机发光层的墨。在形成像素部(100b)时也是同样的。在非像素部(100c)中，不形成有机发光层，因此不涂覆墨。关于规定像素部(100a)的子像素(100a3)的堤(105c)和堤(105d)，堤(105d)的面部(105d3)的倾斜角度(θ_{d3})比堤(105c)的面部(105c3)的倾斜角度(θ_{c3})大。另一方面，关于规定像素部(100b)的子像素(100b1)的堤(105e)和堤(105f)，堤(105e)的面部(105e1)的倾斜角度(θ_{e1})与堤(105f)的面部(105f1)的倾斜角度(θ_{f1})相等。

