



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102165591 A

(43) 申请公布日 2011.08.24

(21) 申请号 200980123220.0

C09K 11/06 (2006.01)

(22) 申请日 2009.12.22

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2010.12.20

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2009/007092 2009.12.22

(71) 申请人 松下电器产业株式会社  
地址 日本大阪府

(72) 发明人 松岛英晃

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

代理人 段承恩 徐健

(51) Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

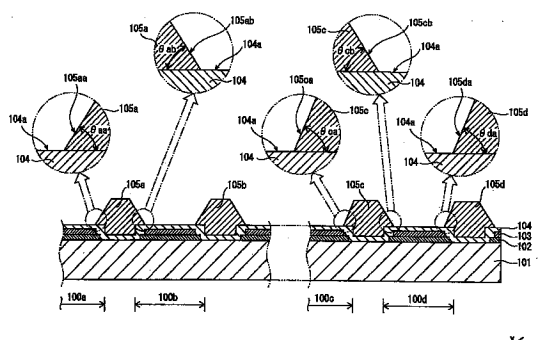
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 18 页

### (54) 发明名称

显示装置及其制造方法

### (57) 摘要

本发明提供一种显示装置,具备多个像素部(100a~100c、.....)。各像素部(100a~100c、.....)的各有机发光层由堤(105a~105c、.....)区划。抽出位于面板外周部(像素排列的端部)侧且彼此在X轴方向上相邻的像素部(100c、100d)。此时,在区划像素部(100c)的有机发光层和像素部(100d)的有机发光层的堤(105c)中,与像素部(100c)的有机发光层对应的侧面部(105ca)的倾斜角度( $\theta_{ca}$ )大于与像素部(100d)的有机发光层对应的侧面部(105cb)的倾斜角度( $\theta_{cb}$ )。



1. 一种显示装置,所述显示装置由排列多个像素部而成,

各像素部构成为具有第一电极及第二电极、和夹在所述第一电极与所述第二电极之间的有机发光层,

在所述第一电极的上方,立设有按各所述像素部区划所述有机发光层的多个堤,

所述多个像素部包括都位于所述排列的端部侧、且在所述排列的方向上彼此相邻的第一像素部和第二像素部,

所述第一像素部相对于所述第二像素部而位于所述排列的中央部侧,

所述多个堤包括区划所述第一像素部的所述有机发光层和所述第二像素部的所述有机发光层的第一堤,

在所述第一堤中,与所述第一像素部对应的第一侧面部的倾斜角度比与所述第二像素部对应的第二侧面部的倾斜角度大。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,

所述多个像素部包括都位于所述排列的中央部侧、且在所述排列的方向上彼此相邻的第三像素部和第四像素部,

所述多个堤包括区划所述第三像素部的所述有机发光层和所述第四像素部的所述有机发光层的第二堤,

在所述第二堤中,与所述第三像素部对应的第三侧面部的倾斜角度和与所述第四像素部对应的第四侧面部的倾斜角度相等。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,

所述多个堤包括在所述排列的端部侧区划所述第二像素部的所述有机发光层的第三堤,

所述第三堤的与所述第二像素部对应的第五侧面部的倾斜角度比所述第二侧面部的倾斜角度大。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,

所述第一侧面部的倾斜角度在  $35^{\circ}$  以上且  $40^{\circ}$  以下的范围内,

所述第二侧面部的倾斜角度在  $25^{\circ}$  以上且  $30^{\circ}$  以下的范围内。

5. 根据权利要求2所述的显示装置,

所述第三侧面部和所述第四侧面部的倾斜角度都在  $25^{\circ}$  以上且  $30^{\circ}$  以下的范围内。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,

所述倾斜角度为所述堤的各侧面部和设置有所述堤的基底层的上部所成的角度。

7. 一种显示装置的制造方法,所述显示装置由排列多个像素部而成,所述制造方法包括:

第一工序,在基板上形成包括第一电极的功能层;

第二工序,在所述功能层上层叠感光性抗蚀材料;

第三工序,通过对所述层叠的感光性抗蚀材料进行掩模曝光而进行图形化,形成与多个像素部对应的多个开口部,并且形成对邻接的所述开口部之间进行区划的多个堤;

第四工序,对所述多个开口部的各个开口部,滴下含有有机发光材料的墨并使其干燥,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,

所述多个开口部包括都位于所述排列的端部侧、且在所述排列的方向上彼此相邻的第一开口部和第二开口部，

所述第一开口部相对于所述第二开口部而位于所述排列的中央部侧，

所述多个堤包括区划所述第一开口部的所述有机发光层和所述第二开口部的所述有机发光层的第一堤，

在所述第三工序中，以在第一堤中使与所述第一开口部对应的第一侧面部的倾斜角度比与所述第二开口部对应的第二侧面部的倾斜角度大的方式，进行所述第一堤的形成。

8. 根据权利要求7所述的显示装置的制造方法，

在所述第三工序中，关于所述感光性抗蚀材料的曝光，通过使对与所述第一侧面部相当的部分曝光的曝光量比对与所述第二侧面部相当的部分曝光的曝光量大，使所述第一侧面部的倾斜角度大于所述第二侧面部的倾斜角度。

9. 根据权利要求7所述的显示装置的制造方法，

在所述第三工序中，关于所述感光性抗蚀材料的曝光，通过使用向与所述第一侧面部相当的的部分的光透射率比向与所述第二侧面部相当的的部分的光透射率大的掩模，使所述第一侧面部的倾斜角度大于所述第二侧面部的倾斜角度。

10. 根据权利要求7所述的显示装置的制造方法，

在所述第三工序中，对于与所述第一侧面部相当的部分和与所述第二侧面部相当的部分，对所述感光性抗蚀材料进行曝光、显像之后，通过对与所述第一侧面部相当的部分追加进行曝光处理，使所述第一侧面部的倾斜角度大于所述第二侧面部的倾斜角度。

## 显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置及其制造方法,尤其涉及具备有机发光层的显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,正进行着利用了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电极及阴电极和介于它们之间的有机发光层。并且,在显示装置的驱动中,从阳电极注入空穴,从阴电极注入电子,通过空穴与电子在有机发光层内复合,进行发光。

[0003] 在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堤(bank)进行区划。有机发光层的形成通过例如下述方式进行:在由堤区划出的各区域,滴下含有有机发光材料的墨,并使其干燥。

[0004] 然而,存在难以使如上所述形成的有机发光层的膜厚均匀的问题。

[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:在堤内面设置凸状部,由此控制墨的锁住(pinning)位置。即,通过采用专利文献1中提出的技术,能够将一个像素部的墨锁在形成了墨滴下时的锁住位置的凸状部,由此,能够确保某种程度的膜厚均匀性。

[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] 然而,可以认为:关于显示装置的面板的整个区域(中央部、外周部),采用由上述的专利文献1所提出的技术,难以按照面板的区域高精度地在堤内面形成微细的凸状部。因此,在显示装置的面板的整个区域(中央部、外周部)中,不容易使有机发光层的膜厚均匀。

[0009] 本发明是为了谋求解决上述问题而完成的发明,其目的在于提供一种谋求位于面板外周部的像素部的有机发光层的膜厚的均匀化、且面板面内的辉度(brightness)不匀少的显示装置及其制造方法。

[0010] 因此,本发明的一种方式的显示装置的特征在于采用如下结构。

[0011] 本发明的一种方式的显示装置由排列多个像素部而成,各像素部构成为具有第一电极及第二电极、和夹在第一电极与第二电极之间的有机发光层。在本发明的一种方式的显示装置中,在第一电极的上方,立设有按各像素部区划有机发光层的多个堤。所述多个像素部包括都位于像素排列的端部侧、且在像素排列的方向上彼此相邻的第一像素部和第二像素部,多个堤包括区划第一像素部的有机发光层和第二像素部的所述有机发光层的第一堤。

[0012] 在本发明的一种方式的显示装置中,特征在于,在第一堤中,与第一像素部对应的

第一侧面部的倾斜角度比与第二像素部对应的第二侧面部的倾斜角度大。

[0013] 在本发明的一种方式中,在形成于像素排列的端部侧的第一堤中,具有与第一像素部对应的第一侧面部的倾斜角度比与第二像素部对应的第二侧面部的倾斜角度大的关系,因此,对于其制造时的滴下了墨时的锁住位置,第一侧面部的锁住位置比第二侧面部的锁住位置高。因此,在干燥工序中,第一像素部的有机发光层的与第一侧面部对应的膜厚,具有相对于第二像素部的有机发光层的与第二侧面部对应的膜厚而要变薄的倾向。

[0014] 另一方面,如上所述,由于蒸气浓度分布的不均匀,干燥后的有机发光层的膜厚会产生如下倾斜:第一像素部的与第一侧面部对应的部分,相对于第二像素部的与第二侧面部对应的部分而要变厚。因此,在本发明的一种方式中,由蒸气浓度分布的不均匀导致的与第一侧面部对应的部分的有机发光层的膜厚要变厚的作用,被由增大所述第一侧面的倾斜角度所产生的膜厚的降低作用所抵消,因此,能够使端部侧像素部的有机发光层的膜形状一致。

[0015] 因此,在本发明的一种方式中,能谋求位于面板外周部的像素部的有机发光层的膜形状的均匀化,实现辉度不均匀的降低。

## 附图说明

[0016] 图 1 是表示实施方式的显示装置 1 的概略结构的框图。

[0017] 图 2 是表示显示面板 10 中的像素部 100 的示意剖视图。

[0018] 图 3 是表示显示面板 10 中的堤 105 的示意俯视图。

[0019] 图 4 是表示显示面板 10 中的像素部 100a ~ 100c 各自的堤 105a ~ 105d 的构造的示意剖视图。

[0020] 图 5(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(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(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。

[0021] 图 6 是汇总表示堤的倾斜角度(锥角)  $\theta$ 、锁住高度 H 以及有机发光层的膜厚 T 的关系的图。

[0022] 图 7 是表示样品 1 ~ 3 的有机发光层的膜厚分布的图。

[0023] 图 8 是表示样品 4、5 的有机发光层的膜厚分布的图。

[0024] 图 9(a) ~ 图 9(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。

[0025] 图 10(a) ~ 图 10(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。

[0026] 图 11 是表示变形例 1 的制造方法的主要工序的示意剖视图。

[0027] 图 12(a) ~ 图 12(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。

[0028] 图 13(a) ~ 图 13(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。

[0029] 图 14(a) 是表示曝光、显像处理和堤的锥角的关系的图,图 14(b) 是表示形成的堤的形状的 AFM。

[0030] 图 15 是表示包括显示装置 1 的设备(set)的外观的一个例子的外观立体图。

[0031] 图 16 是表示变形例 3 的显示面板 30 具备的堤 305 的构造的示意俯视图。

[0032] 图 17(a) 是表示现有技术的显示面板的有机发光层的示意剖视图,图 17(b) 是表示显示面板的各区域的有机发光层的膜厚均匀性分布的图。

[0033] 图 18 是表示形成有机发光层时的干燥工序中的蒸气浓度分布的示意剖视图。

[0034] 图 19 是用于说明干燥工序中的膜形状的偏移的机理 (mechanism) 的示意剖视图。

[0035] 标号说明:

[0036] 1:显示装置;10、30:显示面板;20:驱动控制部;21~24:驱动电路;25:控制电路;100、100a~100c、300:像素部;101:基板;102:阳电极;103:电极覆盖层;104:空穴注入层;105、105a~105f、105x、105y、305:堤;106、106a、106c、106x、106y:有机发光层;107:电子注入层;108:阴电极;109:封止层;501~505:曝光掩模;1050、1051a、1051b、1051e、1051f:堤材料层;1060x、1060y:墨

## 具体实施方式

[0037] (本发明的一种方式概要)

[0038] 本发明的一种方式显示装置由排列多个像素部而成,各像素部构成为具有第一电极及第二电极、和夹在第一电极与第二电极之间的有机发光层。在本发明的一种方式显示装置中,在第一电极的上方,立置有按各像素部区划有机发光层的多个堤。所述多个像素部包括都位于像素排列的端部侧、且在像素排列的方向上彼此相邻的第一像素部和第二像素部,多个堤包括区划第一像素部的有机发光层和第二像素部的所述有机发光层的第一堤。

[0039] 本发明的一种方式显示装置,特征在于,在第一堤中,与第一像素部对应的第一侧面部的倾斜角度比与第二像素部对应的第二侧面部的倾斜角度大。

[0040] 在本发明的一种方式显示装置中,在对位于像素排列的端部侧的相邻的像素部之间进行区划的第一堤中,第一侧面部的倾斜角度比第二侧面部的倾斜角度大,因此,在形成有机发光层的工序中,在滴下了墨时,第一侧面部的锁住位置为比第二侧面部的锁住位置高。具体来说,倾斜角度相对较大的第一侧面部的锁住位置比倾斜角度相对较小的第二侧面部的锁住位置高。并且,对于干燥后的有机发光层的膜厚,与第一堤的第一侧面部对应的部分的有机发光层的膜厚相对于与第二侧面部对应的有机发光层的膜厚而要变薄。

[0041] 由此,由于干燥时要减小表面自由能的溶剂的移动所导致的该部分的膜厚要增加的作用,被由使第一侧面部的倾斜角度比第二侧面部大所产生的锁住位置的变化相伴的膜厚的降低作用所抵消,能谋求包括像素排列的端部侧的像素部的全部像素部的有机发光层的膜形状的均匀化。

[0042] 由此,在本发明的一种方式显示装置中,能谋求所有像素部的有机发光层的膜厚的均匀化,实现辉度不均的减小。

[0043] 另外,本发明的一种方式显示装置,在上述结构中,进一步尝试抽出位于像素排列的中央部侧、且彼此在像素排列的方向上相邻的第三像素部和第四像素部。此时,在所述多个堤中,包括区划第三像素部的有机发光层和第四像素部的有机发光层的第二堤。在这样的结构中,可以采用如下的结构:形成为第二堤的与所述第三像素部对应的第三侧面部的倾斜角度与第二堤的与所述第四像素部对应的第四侧面部的倾斜角度彼此相等。

[0044] 如图 17(a) 和图 17(b) 所示,在面板中央部(像素排列的中央部侧),像素部的有机发光层 906a、906b 的膜厚为大致均匀的状态。因此,通过使第三侧面部和第四侧面部的彼此的倾斜角度相等,能够使位于像素排列的中央侧的像素部的有机发光层的膜厚得到均匀地维持。

[0045] 上述的所谓的“相等”不是意味着在数值方面完全相等,而是考虑了显示装置的制造中的尺寸误差等的概念。具体来说,为在整个面板的多个像素部的发光效率的差异(辉度不均)是实用中能够容许的变化的范围内,使第三侧面部和第四侧面部的倾斜角度彼此相等之意。

[0046] 进一步,在本发明的一种方式的显示装置中,在上述结构中,可以采用如下的结构:多个堤包括在像素排列的端部侧区划第二像素部的有机发光层的第三堤,第三堤的与第二像素部对应的第五侧面部的倾斜角度比所述第二侧面部的倾斜角度大。在采用这样的结构的情况下,在与第五侧面部对应的部分也能以上述的关系来抑制第二像素部的有机发光层的膜厚变厚,能谋求像素部整体的有机发光层的膜厚的均匀化。

[0047] 在本发明的一种方式的显示装置中,在上述结构中,作为一个例子可以为:使第一侧面部的倾斜角度处于  $35^{\circ}$  以上且  $40^{\circ}$  以下的范围内,使第二侧面部的倾斜角度处于  $25^{\circ}$  以上且  $30^{\circ}$  以下的范围内。若以这样的范围的倾斜角度形成第一侧面部和第二侧面部,则能够在所有端部侧像素部,可靠地使各有机发光层的膜厚(膜形状)均匀。

[0048] 另外,在本发明的一种方式的显示装置中,在上述结构中,作为一个例子可以为:使第三侧面部和第四侧面部的倾斜角度都处于  $25^{\circ}$  以上且  $30^{\circ}$  以下的范围内。若以这样的范围的倾斜角度形成第三侧面部和第四侧面部,则能够整体上使中央侧像素部的有机发光层的膜厚均匀化。

[0049] 在上述中,所谓“倾斜角度”是堤的各侧面部和设置有堤的基底层(第一电极、空穴注入层或者空穴输送层属于该层,进一步,空穴注入输送层属于该层)的上面所成的角度。

[0050] 本发明的一种方式的显示装置的制造方法,为制造排列多个像素部而成的显示装置的方法,包括如下工序。

[0051] (第一工序)在基板上形成包括第一电极的功能层。

[0052] (第二工序)在功能层上层叠感光性抗蚀材料。

[0053] (第三工序)通过对由执行第二工序而对层叠的感光性抗蚀材料进行掩模曝光而进行图形化,形成与多个像素部对应的多个开口部,并且形成对邻接的开口部之间进行区划的多个堤。

[0054] (第四工序)对多个开口部的各个开口部,滴下有机发光材料并使其干燥,形成有机发光层。

[0055] (第五工序)在有机发光层的上方形成第二电极。

[0056] 并且,在本发明的一种方式的显示装置的制造方法中,多个开口部包括都位于像素排列的端部侧、且在像素排列的方向上彼此相邻的第一开口部和第二开口部,多个堤包括对第一开口部和第二开口部的有机发光层彼此进行区划的第一堤。

[0057] 并且,特征在于,在所述第三工序中,以使第一堤的与第一开口部对应的第一侧面部的倾斜角度大于第一堤的与第二开口部对应的侧面部(以下为了简便起见而记载为“第

二侧面部”)的倾斜角度的方式,进行第一堤的形成。

[0058] 通过采用这样的制造方法,能够制造具有第一堤的第一侧面部的倾斜角度比第二侧面部的倾斜角度大的关系的显示装置。在使用这样的方式制造出的显示装置中,如上所述,对于其制造时对端部侧开口部滴下墨时的锁住位置,第一侧面部的锁住位置比第二侧面部的锁住位置高,根据上述的锁住位置和膜厚的关系,能谋求有机发光层的膜厚的均匀化,能实现辉度不均的降低。

[0059] 因此,在本发明的一种方式的显示装置的制造方法中,能够制造谋求面板外周部(像素排列的端部侧)的像素部的有机发光层的膜厚的均匀化、面内的辉度不均匀少的显示装置。

[0060] 另外,在本发明的一种方式的显示装置的制造方法中,在上述结构中,作为一个例子可以采用如下的结构:在执行第三工序时,通过使对与第一侧面部相当的部分的感光性抗蚀材料曝光的曝光量大于对与第二侧面部相当的部分的感光性抗蚀材料曝光的曝光量,使第一侧面部的倾斜角度大于第二侧面部的倾斜角度。

[0061] 另外,在本发明的一种方式的显示装置的制造方法中,在上述结构中,可以采用如下的结构:在执行第三工序时,通过使用具有与第一侧面部相当的部分的光透射率比与第二侧面部相当的部分的光透射率大的关系的掩模进行曝光,使第一侧面部的倾斜角度大于第二侧面部的倾斜角度。由此,能够制造第一侧面部的倾斜角度大于第二侧面部的倾斜角度大、面内的辉不均少的显示装置。

[0062] 另外,在本发明的一种方式的显示装置的制造方法中,可以采用如下的结构:在执行第三工序时,关于与第一侧面部相当的部分和与第二侧面部相当的部分,对感光性抗蚀材料进行曝光、显像之后,对与第一侧面部相当的部分追加进行曝光处理。通过这样的方案,也能够形成具有第一侧面部的倾斜角度比第二侧面部的倾斜角度大的关系的第一堤和第二堤。

[0063] [实施方式]

[0064] 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。

[0065] 以下的说明中所使用的方式是用于容易理解地说明本发明的结构及作用、效果的例子,除了其本质的特征部分以外,本发明不受以下任何方式限定。

[0066] (得到本发明的实施方式的过程)

[0067] 本发明者对在“背景技术”中记载的有机发光显示装置进行了潜心研究,其结果得出了如下的见解。

[0068] 通常,如图 17(a) 所示,有机发光层 906a、906c 形成在立设于基板 901 上的堤 905 之间。

[0069] 在该情况下,如图 17(b) 所示,面板外周部的像素部的有机发光层 906c 与面板中央部的像素部的有机发光层 906a 相比,有膜厚的均匀性降低的倾向(由图 17(b) 的双点划线  $D_1$ 、 $D_2$  指示的部分)。具体来说,本发明者确认了:在位于面板外周部的像素部中,越往面板外周部,有机发光层的表面越高。在图 17(b) 中,横轴表示距外周端的距离,纵轴表示膜厚不均的程度。

[0070] 关于上述现象,本发明者反复研究之后,推定出:有机发光层的膜厚的均匀性的降低如以下说明的那样是由墨干燥时的蒸气浓度分布的不均匀所引起的。具体来说,如图



18 所示,位于面板外周部的图像部 900b、900c 附近的蒸气浓度比位于面板中央部的像素部 900a 附近的蒸气浓度低。并且,由于该蒸气浓度分布的不均匀,在面板外周部的像素部 900b、900c 所滴下的墨的溶剂的蒸发速度变为不均匀(参照图 18 的由双点划线包围的部分)。

[0071] 另一方面,在面板中央部的像素部 900a 所滴下的墨的蒸发速度为大致均匀。

[0072] 但是,如图 19(b) 所示,在干燥途中的墨 9061d 的内部,会发生如由实线箭头所示的溶剂的移动。这是溶剂为了补偿蒸发了的溶剂的部分而进行的移动(以使表面自由能最小的方式进行移动),伴随着溶剂的移动,溶质(有机发光材料)也会移动。因此,如图 19(c) 所示,在面板外周部的像素部中,形成表面轮廓 L2 越往外侧越隆起了的有机发光层 906d。

[0073] 如以上那样,本发明者关于有机发光显示装置得出了如下推论:在面板的外周部侧和中央部侧,由于墨干燥时的蒸气浓度分布的不均匀,有机发光层的膜厚的均匀性会降低。

[0074] 并且,本发明者发现了如下技术特征:在面板面内,通过使堤侧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。

[0075] 1. 显示位置 1 的概略结构

[0076] 使用图 1 对本实施方式的显示装置 1 的整体结构进行说明。

[0077] 如图 1 所示,显示装置 1 构成为具有显示面板部 10 和与其连接的驱动控制部 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 EL(电致发光)面板,通过排列多个有机 EL 元件而构成。

[0078] 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。

[0079] 在实际的显示装置 1 中,关于驱动控制部 20 相对于显示面板部 10 的配置,不限于此。

[0080] 2. 显示面板 10 的结构

[0081] 使用图 2 对显示面板 10 的结构进行说明。本实施方式的显示面板 10 作为一个例子采用顶部发射型的有机 EL 面板,构成为呈矩阵状配置有多个像素部 100,所述像素部 100 具备具有红(R)、绿(G)、蓝(B)的任一种发光颜色的有机发光层,在图 2 中抽出一个像素部 100 进行了表示。

[0082] 如图 2 所示,显示面板 10 在 TFT(薄膜晶体管)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 按各像素部 100 在分离了的状态下形成。

[0083] 在电极覆盖层 103 上覆盖形成有空穴注入输送层 104,进一步在其上立设有由绝缘材料形成的区划各像素部 100 的堤 105。在各像素部 100 的由堤 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。

[0084] a) 基板 101

[0085] 基板 101 例如将无碱玻璃、钠玻璃、无荧光玻璃、磷酸系玻璃、硼酸系玻璃、石英、丙烯系树脂、苯乙烯系树脂、聚碳酸酯系树脂、环氧系树脂、聚乙烯、聚酯、硅系树脂、或氧化铝(alumina)等绝缘性材料作为基底(base)而形成。

[0086] b) 阳电极 102

[0087] 阳电极 102 由包含导电性材料的单层或者层叠多层而成的层叠体构成,例如使用 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。在如本实施方式这样为顶部发射型的情况下,优选由高反射性的材料形成。

[0088] c) 电极覆盖层 103

[0089] 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。

[0090] d) 空穴注入输送层 104

[0091] 空穴注入输送层 104 是例如由银 (Ag)、钼 (Mo)、铬 (Cr)、钒 (V)、钨 (W)、镍 (Ni)、铱 (Ir) 等的氧化物形成的层。由这样的氧化金属形成的空穴注入输送层 104 具有使空穴稳定地、或者辅助空穴的生成对有机发光层 106 注入和输送空穴的功能,具有大的功函数。

[0092] 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,通过取多个氧化数,由此能够取多个能级,其结果,空穴注入变得容易,能够降低驱动电压。

[0093] 对于空穴注入输送层 104,除了以如上所述的金属氧化物来形成之外,还可以使用 PEDOT(聚噻吩 (polythiophene) 和聚苯乙烯磺酸的混合物)等来形成。

[0094] e) 堤 105

[0095] 堤 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,可以列举出丙烯系树脂、聚酰亚胺系树脂、酚醛清漆型酚树脂等。并且,堤 105 优选具有有机溶剂耐性。

[0096] 进一步,在堤 105 的形成中,因为实施蚀刻处理和烘培处理等,因此优选由对于这些处理不会发生过度变形、过度变质等的耐性高的材料来形成。另外,为了使其具有拨水性,也可以对侧面部进行氟处理。

[0097] 关于用于形成堤 105 的绝缘材料,可以使用以上述各种材料为代表的、特别是电阻率为  $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$  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,成为导致在阳电极 102 与阴电极 108 之间产生泄露电流、或者在相邻像素部 100 之间产生泄露电流的原因,会产生功耗增加等各种问题。

[0098] 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 的侧面部与空穴注入输送层 104 的表面的亲和性 / 拨水性的差异变小,为了形成有机发光层 106 而使堤 105 的开口部选择性地保持含有有机物质的墨变得困难。

[0099] 进一步,关于堤 105 的构造,不仅可以是图 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,既可以按每层而组合上述材料,也可以按每层而使用无机材料和有机材料。

[0100] f) 有机发光层 106

[0101] 有机发光层 106 具有通过使从阳电极 102 注入的空穴和从阴电极 108 注入的电子复合而产生激励状态进行发光的功能。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。

[0102] 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)所记载的类噻星(oxinoid)化合物、茈化合物、香豆素化合物、氮杂香豆素化合物、噻唑化合物、噻二唑化合物、紫环酮(perinone)化合物、吡咯并吡咯化合物、萘化合物、蒽化合物、芴化合物、

茈蒽化合物、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、吡喃鎗化合物、噻喃鎗化合物、硒吡喃鎗化合物、碲吡喃鎗化合物、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、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- 联吡啶化合物的金属配合物、席夫盐与 III 族化合物的配合物、8- 羟基喹啉 (喔星) 金属配合物、稀土类配合物等荧光物质形成。

[0103] g) 电子注入层 107

[0104] 电子注入层 107 具有向有机发光层 106 输送从阴电极 108 注入的电子的功能, 例如优选由钡、酞菁 (phthalocyanine)、氟化锂、或它们的组合来形成。

[0105] h) 阴电极 108

[0106] 阴电极 108 例如由 ITO、IZO (氧化铟锌) 等形成。在为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来形成。关于光透射性, 优选设为透射率为 80% 以上。

[0107] 作为用于形成阴电极 108 的材料, 除了上述材料以外, 例如也可以使用将含有碱金属、碱土类金属、或它们的卤化物的层和含有银的层按照该顺序层叠而得到的构造。在上述说明中, 含有银的层既可以由银单独来形成, 也可以由银合金来形成。另外, 为了谋求提高光取出效率, 也可以在该含有银的层上设置透明度高的折射率调整层。

[0108] i) 封止层 109

[0109] 封止层 109 具有抑制有机发光层 106 等暴露于水分、空气的功能, 例如能使用 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, 优选由光透射性的材料来形成。

[0110] 3. 堤 105 的结构

[0111] 如图 3 所示, 在本实施方式的显示面板 10 中, 作为一例子而采用了线状的堤 105。具体来说, 堤 105 各自沿 Y 轴方向延伸形成, 对在 X 轴方向上相邻的像素部 100 之间进行区划。并且, 像素部 100 形成为发光颜色按由堤 105 区划出的各区域而不同。

[0112] 4. 各区域的堤 105 的结构

[0113] 如图 4 所示, 从显示面板 10 抽出位于中央部的像素部 100a、100b 和位于外周部的像素部 (所排列的多个像素部中的位于排列端部的像素部) 100c、100d, 在各像素部 100a ~ 100d 各自的两侧配置有堤 105a ~ 105d。

[0114] 像素部 100a 和像素部 100b 的彼此的有机发光层 (在图 4 中省略图示) 由堤 105a 区划, 堤 105a 的侧面部 105aa、105ab 与作为基底层的空穴注入输送层 104 的表面 104a 分别形成角度  $\theta_{aa}$ 、 $\theta_{ab}$ 。

[0115] 另一方面, 位于面板外周部的像素部 100c 和像素部 100d 的彼此的有机发光层 (在图 4 中省略图示) 由堤 105c 区划, 堤 105c 的侧面部 105ca、105cb 与作为基底层的空穴注入输送层 104 的表面 104a 分别成角度  $\theta_{ca}$ 、 $\theta_{cb}$ 。另外, 进一步在 X 轴方向上对像素部 100d 的有机发光层 (在图 4 中省略图示) 进行区划的堤 105d 的侧面部 105da 与作为基底层的空穴注入输送层 104 的表面 104a 成角度  $\theta_{da}$ 。此时, 角度  $\theta_{aa}$ 、 $\theta_{ab}$ 、 $\theta_{ca}$ 、 $\theta_{cb}$ 、 $\theta_{da}$  满足由以下各式表示的关系。

[0116] [数学式 1]  $\theta_{ca} > \theta_{cb}$

[0117] [数学式 2]  $\theta_{aa} = \theta_{ab}$

[0118] [数学式 3]  $\theta_{da} > \theta_{cb}$

[0119] 在本实施方式中,将角度  $\theta_{aa}$ 、 $\theta_{ab}$ 、 $\theta_{cb}$  设为  $25^\circ$  以上且  $30^\circ$  以下的范围内的角度,将  $\theta_{ca}$ 、 $\theta_{da}$  设为  $35^\circ$  以上且  $40^\circ$  以下的范围内的角度。

[0120] 5. 堤 105 的侧面部的倾斜角度  $\theta$  和有机发光层 106 的膜厚的关系

[0121] 使用图 5 和图 6 对堤 105 的侧面部的倾斜角度  $\theta$  和有机发光层 106 的膜厚的关系进行说明。在图 5 中,示意描绘出像素部的构造。

[0122] 如图 5(a) 所示,堤 105x 的侧面部的倾斜角度(侧面部和空穴注入输送层 104 的表面之间形成的角度)为角度  $\theta_x$ ,如图 5(b) 所示,堤 105y 的侧面部的倾斜角度(侧面部和空穴注入输送层 104 的表面之间形成的角度)为角度  $\theta_y$ 。角度  $\theta_x$  和角度  $\theta_y$  满足如下关系。

[0123] [数学式 4]  $\theta_y > \theta_x$

[0124] 当向由各堤 105x、105y 区划出的开口部滴下含有有机发光材料的墨 1060x、1060y 时,则各锁住位置 Px、Py 的高度 Hx、Hy 为如下的关系。

[0125] [数学式 5]  $H_y > H_x$

[0126] 如图 5(c) 所示,当使墨 1060x 干燥时,则由于锁住位置 Px 的高度 Hx 相对较低,导致在所形成的有机发光层 106x 中,像素部的中央部分隆起,其膜厚为厚度 Tx。

[0127] 另一方面,如图 5(d) 所示,当使墨 1060y 干燥时,则由于锁住位置 Py 的高度 Hy 相对较高,导致在所形成的有机发光层 106y 中,像素部的中央部分凹陷,其膜厚为厚度 Ty。

[0128] 厚度 Tx 和厚度 Ty 满足如下的关系。

[0129] [数学式 6]  $T_x > T_y$

[0130] 在图 6 中汇总表示上述关系。如图 6 所示,若减小堤 105 的倾斜角度(锥角)  $\theta$ ,则锁住高度 H 变低,结果得到的有机发光层 106 的膜厚 T 变厚。相反,若增大堤 105 的倾斜角度(锥角)  $\theta$ ,则锁住高度 H 变高,结果得到的有机发光层 106 的膜厚 T 变薄。

[0131] 对于以上的事项,制作 5 个样品进行了评价。将结果表示在图 7 和图 8 中。

[0132] 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,纵轴表示高度方向。

[0133] 但是,将堤的锥角(倾角)增大到了  $50^\circ$  的样品 5,与样品 2 相比,膜厚的均匀性降低。

[0134] 6. 显示面板 10 的制造方法

[0135] 对于本实施方式的显示面板 10 的制造方法,使用图 9 和图 10 对作为特征的部分进行说明。关于以下省略说明了的制造工序,可以采用作为现有技术提出的各种工序。

[0136] 首先,如图 9(a) 所示,在基板 101 的 Z 轴方向上面,与要形成各像素部 100a~100d 的预定区域对应地依次层叠形成阳电极 102 和电极覆盖层 103。并且,以从其上覆盖整个表面的方式层叠形成空穴注入输送层 104。阳电极 102 的形成例如通过下述方式来进行:在使用溅射法或真空蒸镀法制作了 Ag 薄膜之后,使用光刻法使该 Ag 薄膜图形化。

[0137] 另外,电极覆盖层 103 的形成例如通过下述方式来进行:对阳电极 102 的表面,使用溅射法等制作 ITO 薄膜,使用光刻法等使该 ITO 薄膜图形化。然后,在空穴注入输送层

104的形成中,首先,对包括电极覆盖层103的表面的基板101的表面,使用溅射法等制作金属膜。其后,将形成的金属膜氧化,形成空穴注入输送层104。

[0138] 接着,如图9(b)所示,例如,使用旋涂法等,以将空穴注入输送层104之上覆盖的方式形成堤材料层1050。在堤材料层1050的形成中使用感光性抗蚀材料,具体来说,如上所述可以使用丙烯系树脂、聚酰亚胺系树脂、酚醛清漆型酚树脂等具有绝缘性的有机材料。

[0139] 接着,如图9(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有开口501a、501c。在该状态下,通过掩模501的开口501a、501c执行曝光。

[0140] 如图9(c)所示,在与位于中央部的像素部100a、100b相当的区域间,掩模501的开口501a的宽度 $W_a$ 由要形成的堤105a、105b(参照图4)的侧面部的下端的点 $Pa_1$ 、 $Pa_2$ 规定。另一方面,在与位于外周部的像素部100c、100d相当的区域间,掩模的开口501c的宽度 $W_{c1}$ 由要形成的堤105c、105d(参照图4)的侧面部的上端的点 $Pc_1$ 和堤脚部分的点 $Pc_2$ 规定。

[0141] 接着,如图10(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的侧面部105ca、105da(参照图4)等对应的部位分别设置有开口502c。并且,在该状态下,通过掩模502的开口502c,执行第二次曝光。

[0142] 掩模502的开口502c的宽度 $W_{c2}$ 由要形成的堤105c、105d的侧面部的下端的点 $Pc_3$ 和上端的点 $Pc_1$ 规定。

[0143] 接着,如图10(b)所示,通过实施显像和烘焙,形成堤105a~105d。堤105c、105d的侧面部105ca、105da如上所述,与堤105c的侧面部105cb相比,倾斜角度更大,堤105a、105b的侧面部105aa、105ab的倾斜角度相互相等。

[0144] 其后,如图10(c)所示,使用喷墨法等,对由堤105a~105d等区划出的开口部滴下含有有机发光材料的墨。通过使墨干燥,形成有机发光层106a~106d。

[0145] 虽然省略了图示,但其后,通过依次层叠形成电子注入层107、阴电极108和封止层109等,形成显示面板10。

## [0146] 7. 效果

[0147] 如图4所示,在本实施方式的显示装置1的显示面板10中,在对位于面板外周部的像素部100c和像素部100d的各有机发光层106c、106d(参照图10(c))彼此进行区划的堤105c中,其各侧面部105ca、105cb的各倾斜角度 $\theta_{ca}$ 、 $\theta_{cb}$ 被设定为满足上述[数学式1]的关系、即角度 $\theta_{ca}$ 比 $\theta_{cb}$ 大。因此,在位于面板外周部的像素部100c、100d中,其制造时的滴下了墨时的与侧面部105ca、105da对应的锁住位置,比与侧面部105cb对应的锁住位置高。

[0148] 由此,能够通过由将堤105c、105d所属的侧面部105ca、105da的各倾斜角度 $\theta_{ca} \sim \theta_{da}$ 设为上述关系所产生的作用,抑制因墨干燥时的蒸气浓度分布而导致在位于面板外周部的像素部100c、100d的外周部侧(与侧面部105ca、105da对应的部分)有机发光层106c、106d的膜厚要变厚的作用,能够使位于面板外周部的像素部100c、100d的有机发光层106c、106d的端部侧的膜厚整体上均匀。

[0149] 另外,关于堤105a的两侧面部105aa、105ab的倾斜角度 $\theta_{aa}$ 、 $\theta_{ab}$ ,如上述[数学式2]所示,为相互相等。因此,与该各部分对应的有机发光层106d的膜厚整体上变为相等(实现均匀化)。

[0150] 因此,在显示面板 10 中具有如下效果:干燥后的有机发光层 106 的膜厚在像素部 100a ~ 100d 变得均匀,辉度不匀小。

[0151] 通过使用图 9 和图 10 说明了的本实施方式的显示装置 1 的制造方法,能够制造具有上述效果的显示装置 1。

[0152] 另外,如上所述,所谓“相等”不是意味着在数值上完全相等,而是考虑了显示装置的制造中的尺寸误差等的概念。具体来说,意味着:在面板的中央部和外周部,在属于各区域的像素部 100a ~ 100d 的发光效率的差异(辉度不匀)是实用中能够容许的变化的范围内,使倾斜角度相等。

[0153] [变形例 1]

[0154] 接着,使用图 11 对显示装置 1 的制造方法的变形例 1 进行说明。图 11 表示与从图 9(c) 到图 10(a) 所示的工序对应的工序。

[0155] 如图 11 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 503a、503c1、503c2。各光透射部 503a、503c1、503c2 与要形成对像素部 100a ~ 100d 之间进行区划的各堤 105a ~ 105d(参照图 4)的部位对应而设置。

[0156] 在本变形例 1 的显示装置 1 的制造方法中,与像素部 100a 对应的区域的光透射部 503a 的宽度  $W_a$  由要形成的堤 105a、105b(参照图 4)的下端的点 Pa1、Pa2 规定。

[0157] 另一方面,与像素部 100c 对应的区域的光透射部 503c1 的宽度  $W_{c1}$  由要形成的堤 105c、105d(参照图 4)的下端的点 Pc2 和上端的点 Pc1 规定。另外,光透射部 503c2 由要形成的堤 105c、105d(参照图 4)的下端的点 Pc3、Pc1 规定。

[0158] 在此,掩模 503 使用半色调等的掩模构成,光透射部 503a、503c1 和光透射部 503c2 的光透射率不同。具体来说,光透射部 503c2 的光的透射率比光透射部 503a、503c1 的光的透射率大。

[0159] 在配置了具有如以上的结构的掩模 503 的状态下执行曝光、显像之后,通过进行烘焙,能够形成如图 10(b) 所示的堤 105a ~ 105d。即,通过光透射率设定得较大的光透射部 503c2 进行了曝光的部位,与通过其他的光透射部 503a、503c1 进行了曝光的部位相比,如上述[数学式 1]所示的关系那样,侧壁面的倾斜角度变大。

[0160] 其后的工序与上述实施方式等相同。

[0161] 关于针对曝光量的上述关系,根据作为堤 105 的构成材料的感光性抗蚀材料的种类等各种的条件,有时也可能大小关系反转。

[0162] 通过如以上所述的制造方法,也能够制造显示装置 1。

[0163] [变形例 2]

[0164] 接着,使用图 12 和图 13 对显示装置 1 的制造方法的变形例 2 进行说明。图 12 和图 13 表示与从图 9(c) 到图 10(b) 所示的工序对应的工序。

[0165] 如图 12(a) 所示,在空穴注入输送层 104 上层叠形成堤材料层 1050 之后,在其上方配置掩模 504。在掩模 504,与要形成堤 105a ~ 105d 的各部位对应地设置有开口 504a、504c。

[0166] 设置在要形成与像素部 100a、100b 对应的堤 105a、105b(参照图 4)的部位的开口 504a,以与上述实施方式的制造方法中使用的掩模 501 的开口 501a 相同的宽度形成。另

一方面,设置在要形成与像素部 100c、100d 对应的堤 105c、105d(参照图 4)的部位的开口 504c 的宽度  $Wc3$ ,如由图 12(a) 的双点划线包围的部分所示,设定成比由堤 105c、105d 的下端的点 Pc2、Pc3 规定的宽度大。具体来说,在要增大倾斜角度的部位,增大宽度。

[0167] 在配置了图 12(a) 所示的形态的掩模 504 的状态下,执行第一次曝光、显像。由此,如图 12(b) 所示,在与掩模 504 的开口 504a、504c 对应的部位留下堤材料层 1051a ~ 1051d。

[0168] 如图 12(b) 所示,在执行了第一次曝光、显像的状态下,堤材料层 1051a ~ 1051d 的各侧面部的倾斜角度均匀。另外,在本变形例 2 中,在该时刻不进行烘焙。

[0169] 如图 13(a) 所示,在形成了堤材料层 1051a ~ 1051d 的状态下,在其上方配置掩模 505。在掩模 505,仅在与要形成的堤 105a ~ 105d 的侧面部对应的部位中的要增大倾斜角度的部位(图 4 中的侧面部 105ca、105da) 设置有开口 505c。

[0170] 在配置了掩模 505 的状态下,在进行了第二次曝光、显像之后,通过进行烘焙,能够形成如图 13(b) 所示的堤 105a ~ 105d。在堤 105c、105d,X 轴方向左侧(面板中央部侧)的侧面部 105ca、105da 与其他的侧面部 105aa、105ab、105cb 相比,其倾斜角度更大。

[0171] 其后,能够通过执行与上述实施方式等同样的工序,制造显示装置 1。

[0172] [制造方法的验证]

[0173] 对于上述的实施方式和变形例 1、2 的制造方法,以具体例子对形成后的堤形状进行了验证。使用图 14 对其结果进行说明。

[0174] 如图 14(a) 所示,越增加曝光量,形成的堤侧面部的倾斜角度越大。具体来说,在将曝光量设为 200mJ 进行了曝光、显像的情况下所形成的堤侧面部的倾斜角度为  $23^{\circ}$ ,与此相对,在将曝光量设为 300mJ 进行了曝光、显像的情况下所形成的堤侧面部的倾斜角度为  $38^{\circ}$ 。对于该结果,也示出在图 14(b) 所示的 AFM(Atomic Force Microscope、原子力显微镜)中。

[0175] 进一步,如图 14(a) 和图 14(b) 所示,在将曝光量设为 200mJ 进行了第一次的曝光、显像之后,将曝光量设为 100mJ 进行了第二次曝光、显像的情况下,所形成的堤侧面部的倾斜角度为  $50^{\circ}$ 。这与上述变形例 2 的制造方法对应,可以认为对增大堤侧面部的倾斜角度是有效的。

[0176] 在图 14(b) 中,横轴表示横向,纵轴表示高度方向。

[0177] [其他事项]

[0178] 在上述实施方式和变形例 1、2 中,为了容易理解地说明本发明的结构和作用、效果,采用的是作为一个例子的各结构,除了本质的部分之外,本发明不限于上述方式。例如,在上述实施方式中,如图 2 所示,作为一个例子采用了相对于有机发光层 106 在其 Z 轴方向下侧配置阳电极 102 的结构,但本发明不限于此,也可采用相对于有机发光层 106 在其 Z 轴方向下侧配置阴电极 108 的结构。

[0179] 在制成为相对于有机发光层 106 在其 Z 轴方向下侧配置阴电极 108 的结构的情况下,由于为顶部发射构造,因此采用如下结构:将阴电极 108 设为反射电极层,在其上形成电极覆盖层 103。

[0180] 另外,在上述实施方式等中,没有示出显示装置 1 的具体外观形状,但例如可以制成为图 15 所示的系统的一部分。有机 EL 显示装置不需要如液晶显示装置那样的背光源,因此适于薄型化,从系统设计的观点出发,能发挥优异的特性。

[0181] 另外,在上述实施方式和变形例 1、2 中,作为堤 105 的形态,采用了图 3 所示的所谓的线堤 (line bank) 构造,但也可以采用图 16 所示的包括沿 Y 轴方向延伸的堤要素 305a 和沿 X 方向延伸的堤要素 305b 的像素堤 (pixel bank) 305 来构成显示面板 30。

[0182] 如图 16 所示,在采用像素堤 305 的情况下,通过对于面板外周部的像素部 300 增大成为其 X 轴方向和 Y 轴方向的各外侧的侧壁部的倾斜角度,能够得到上述同样的效果。具体来说,在具有由箭头 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、B<sub>4</sub> 指示的侧壁部的像素部属于面板外周部的角部的结构中,使由箭头 B<sub>1</sub>、B<sub>3</sub> 指示的侧壁部的倾斜角度比由箭头 B<sub>2</sub> 指示的侧壁部的倾斜角度大,另外,使由箭头 B<sub>4</sub>、B<sub>6</sub> 指示的侧壁部的倾斜角度为比由箭头 B<sub>5</sub> 指示的侧壁的倾斜角度大。

[0183] 另外,在上述实施方式和变形例 1、2 中,设为了使形成在面板外周部的堤的外侧的侧壁部的倾斜角度比面板中央部的对应的堤侧面部的倾斜角度大,但可以根据制造时的形成有机发光层涉及的干燥工序中的蒸气的流动 (蒸气浓度) 对该关系进行适当变更。例如,在干燥装置的构造等中,在墨干燥时的蒸气的流动为从面板外周部流向面板中央部的方向的情况下,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匀。

[0184] 另外,在上述实施方式和变形例 1、2 中,没有区别像素部的发光颜色 (红、绿、蓝),但根据发光颜色而含有有机发光材料的墨的特性会发生变化。在该情况下,可以根据各发光颜色的墨特性,规定对应的堤侧面部的倾斜角度。

[0185] 另外,可以认为:对于作为增大堤侧面部的倾斜角度的对象的区域,可以根据制造工序和 / 或面板尺寸等进行适当规定,但优选例如将面板的外周部的 0.5% ~ 若干% 左右 (例如 1%) 的像素部设为对象。这是考虑图 17 (b) 所示的现有技术的显示装置中的有机发光层的膜厚不匀而得到的。

[0186] 产业上的利用可能性

[0187] 本发明对于实现辉度不匀少且具有高画质性能的显示装置是有用的。



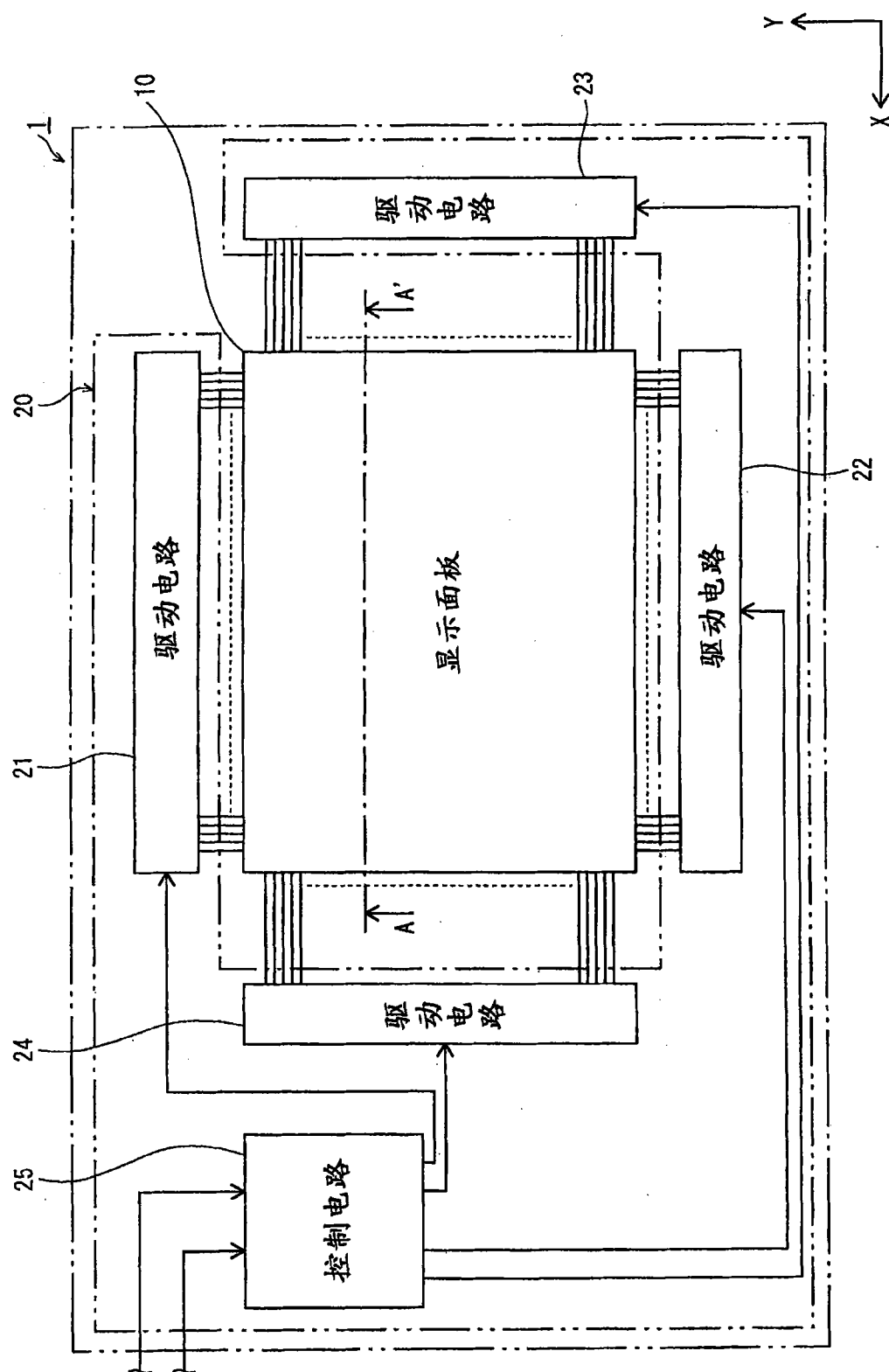


图 1

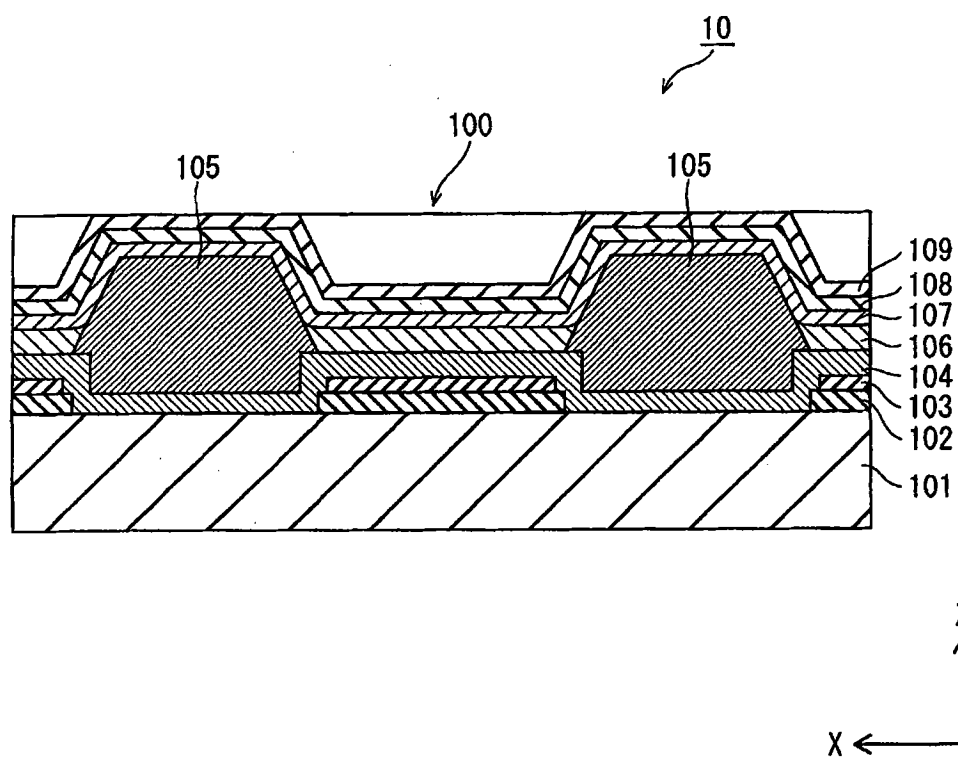


图 2

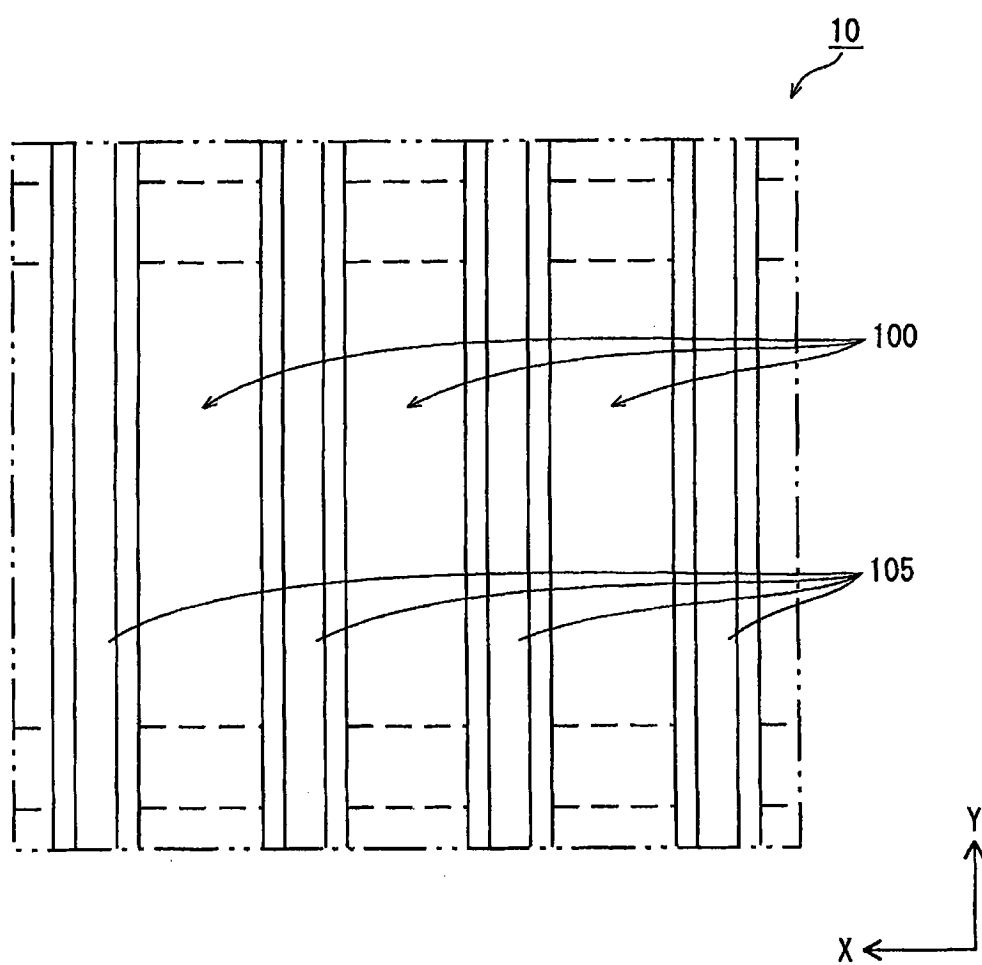


图 3

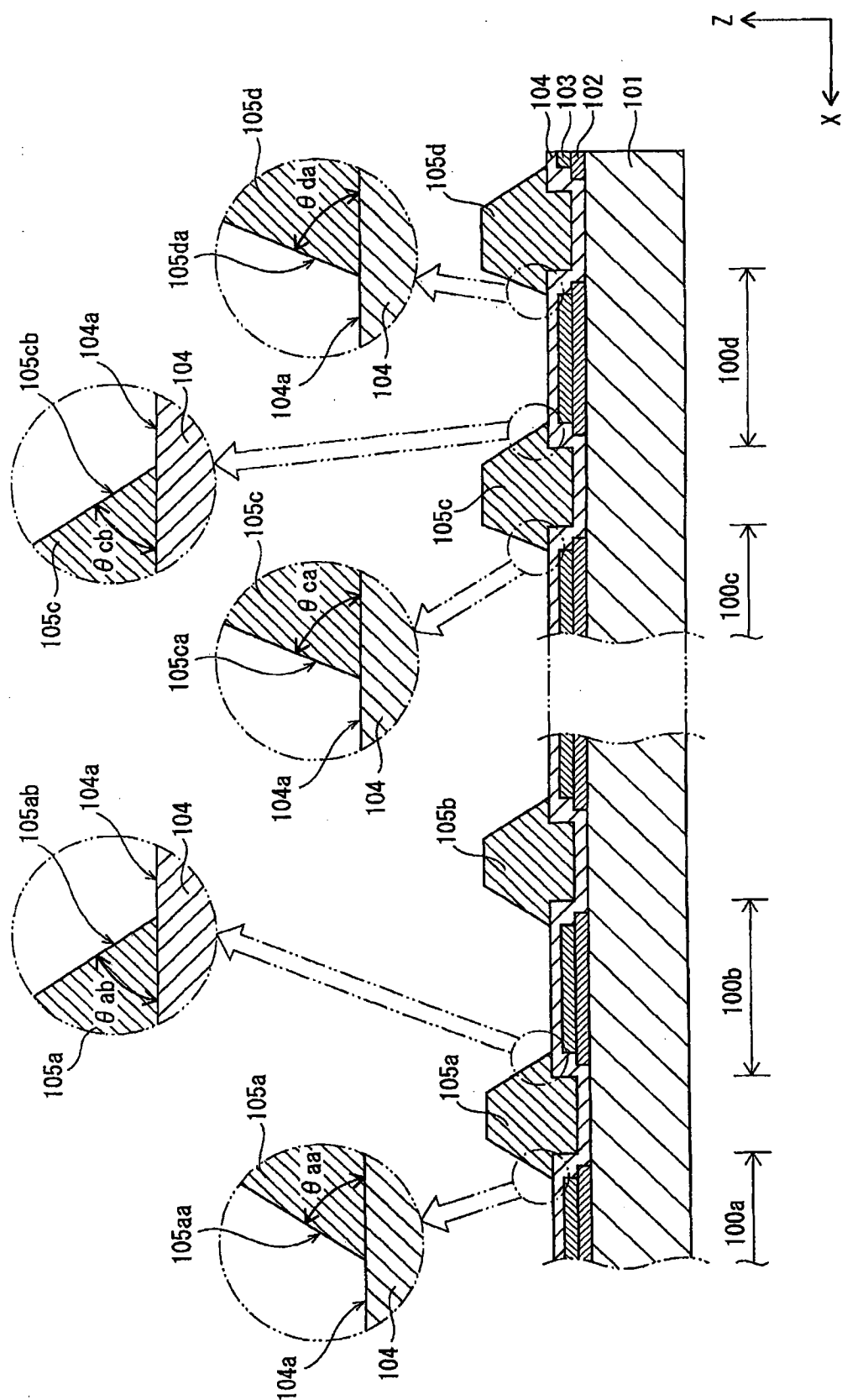


图 4

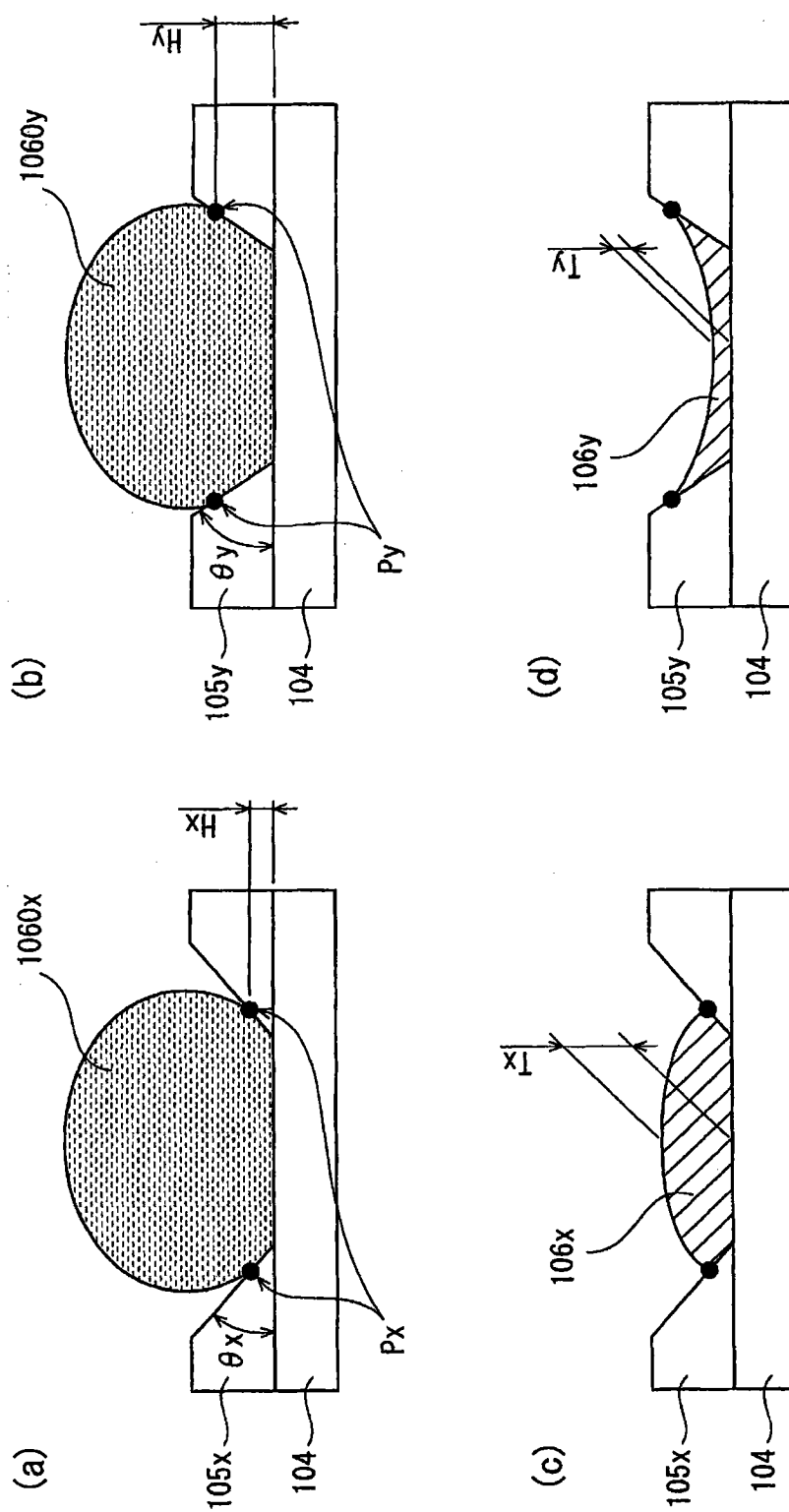


图 5

锥角度 ( $\theta$ )	小 ←————→大
锁住位置 (H)	变低 ←————→变高
膜厚 (T)	变厚 ←————→变薄

图 6

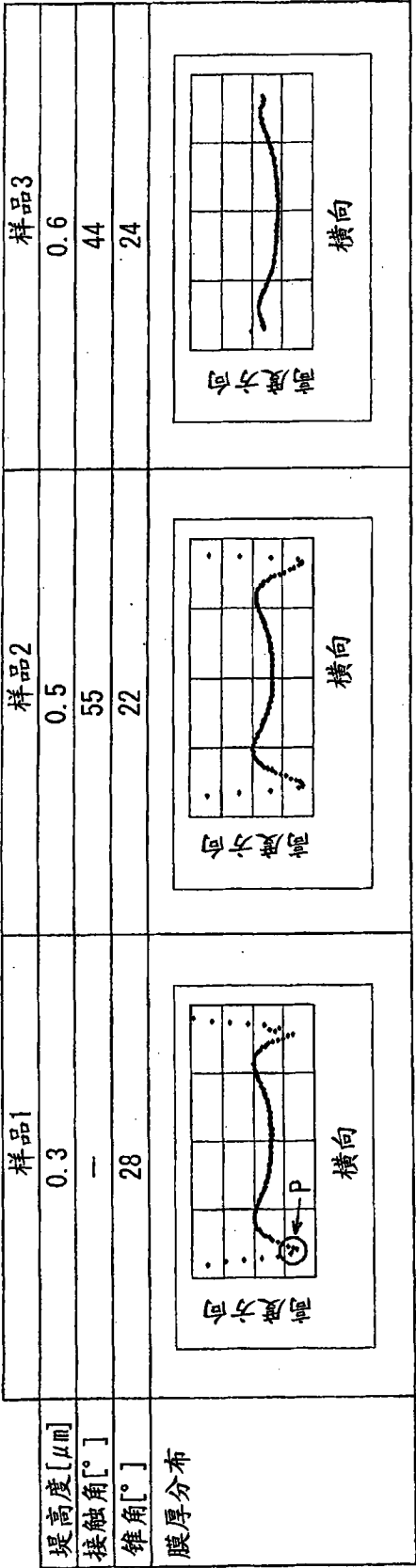


图 7

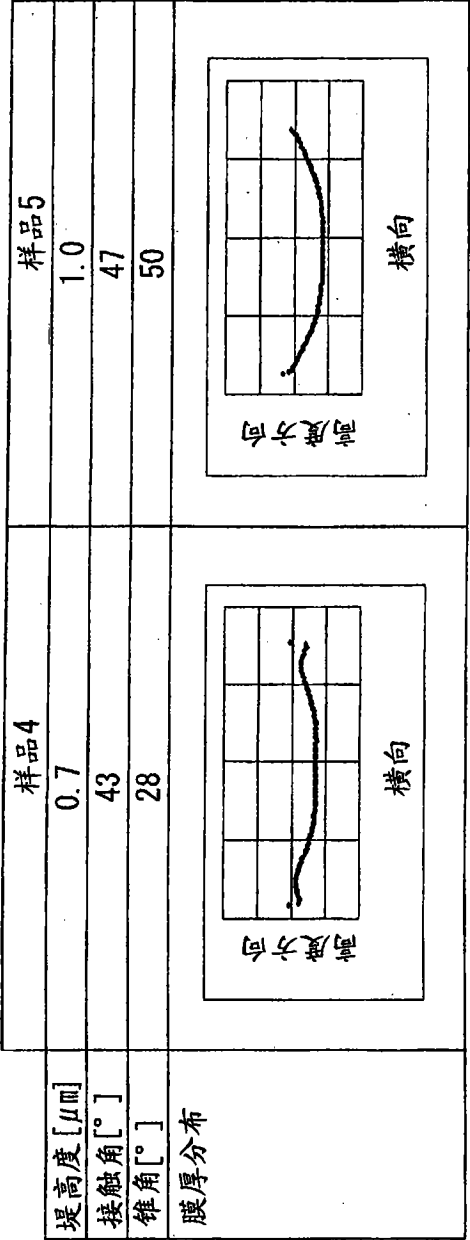


图 8

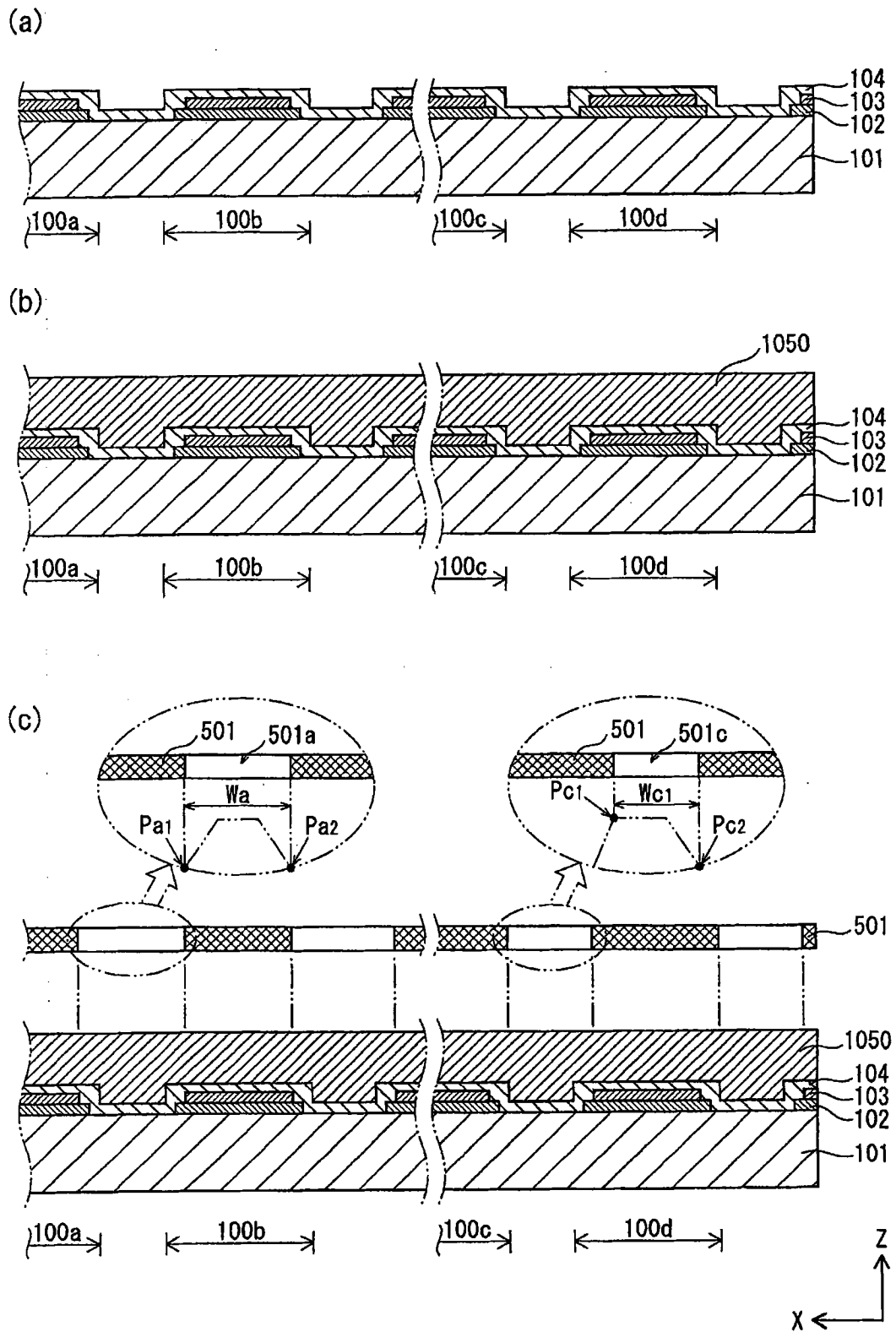


图 9



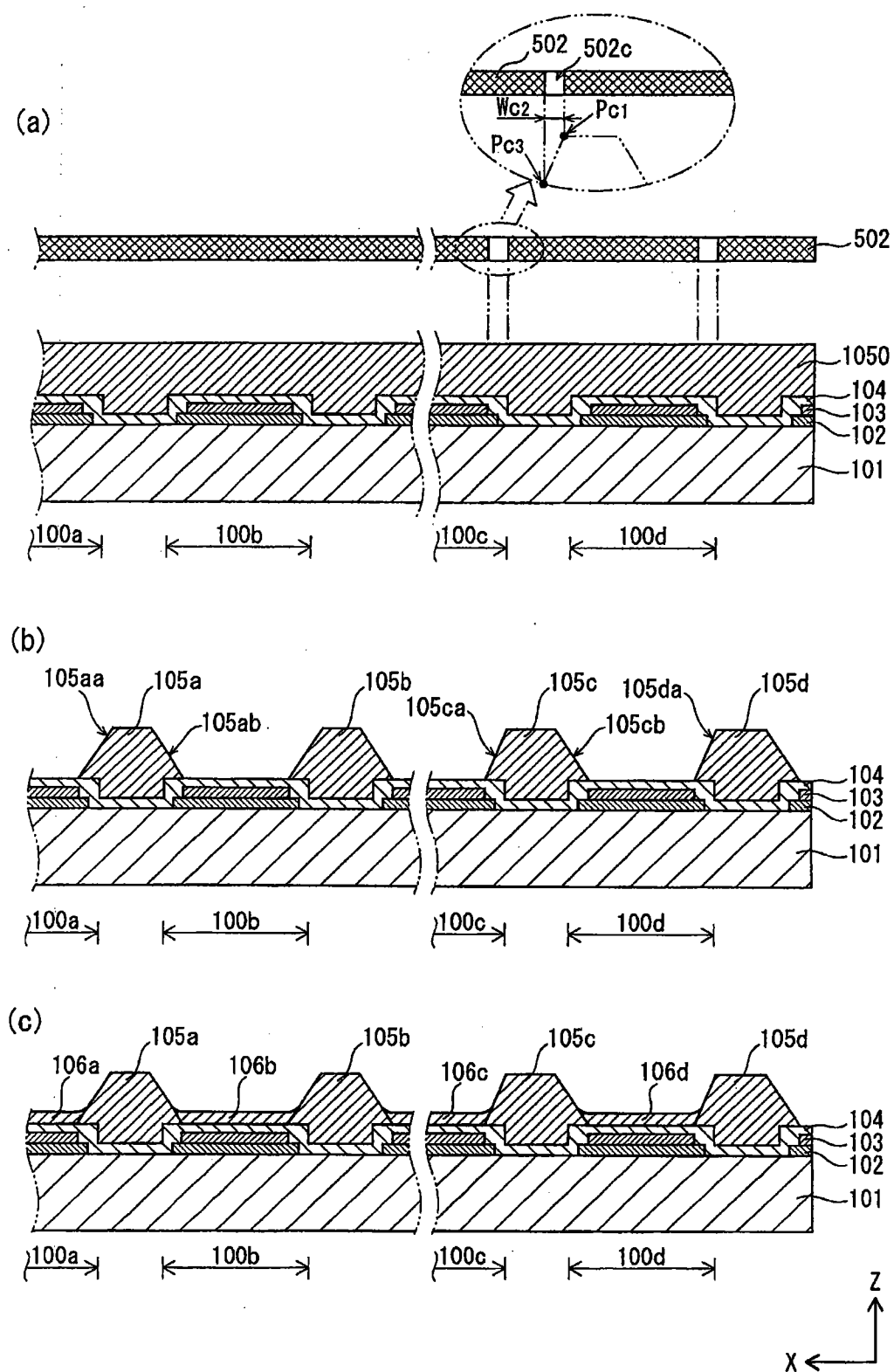


图 10

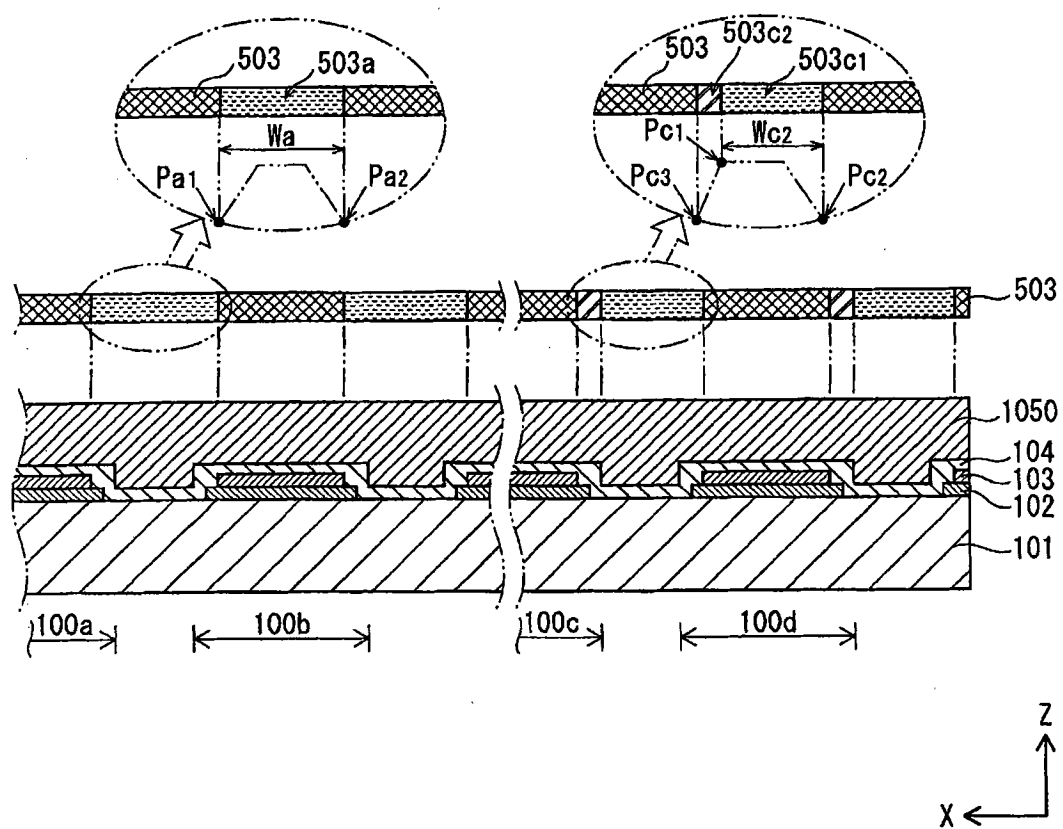


图 11

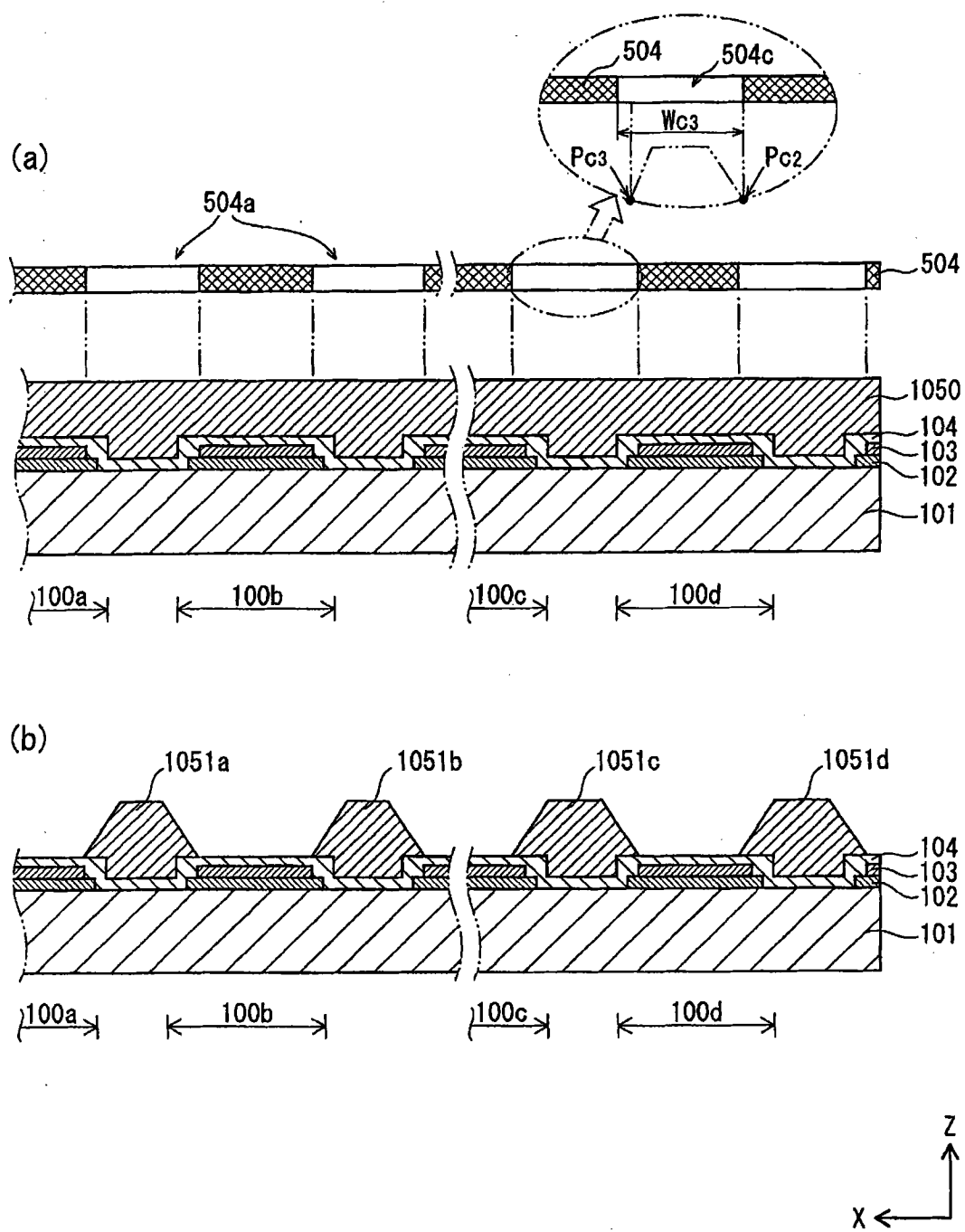


图 12

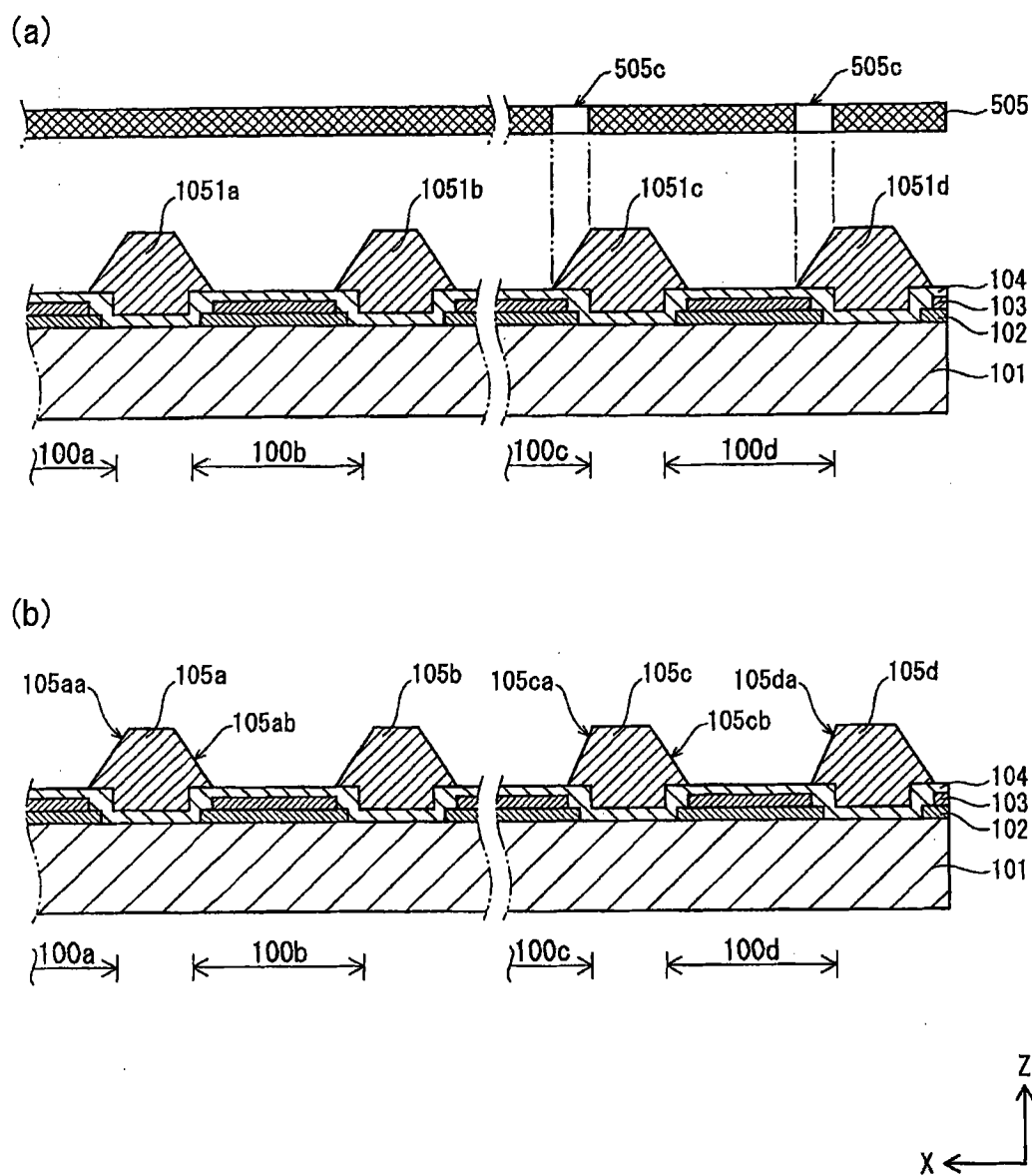
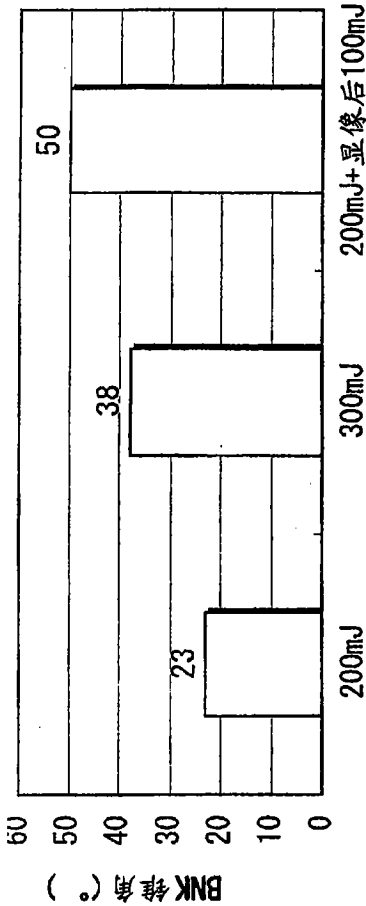


图 13

(a)



(b)

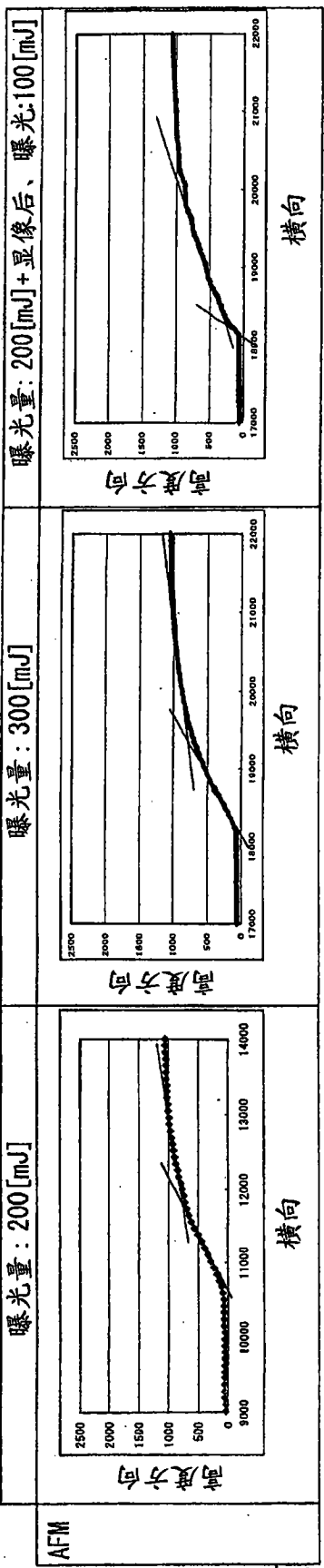


图 14

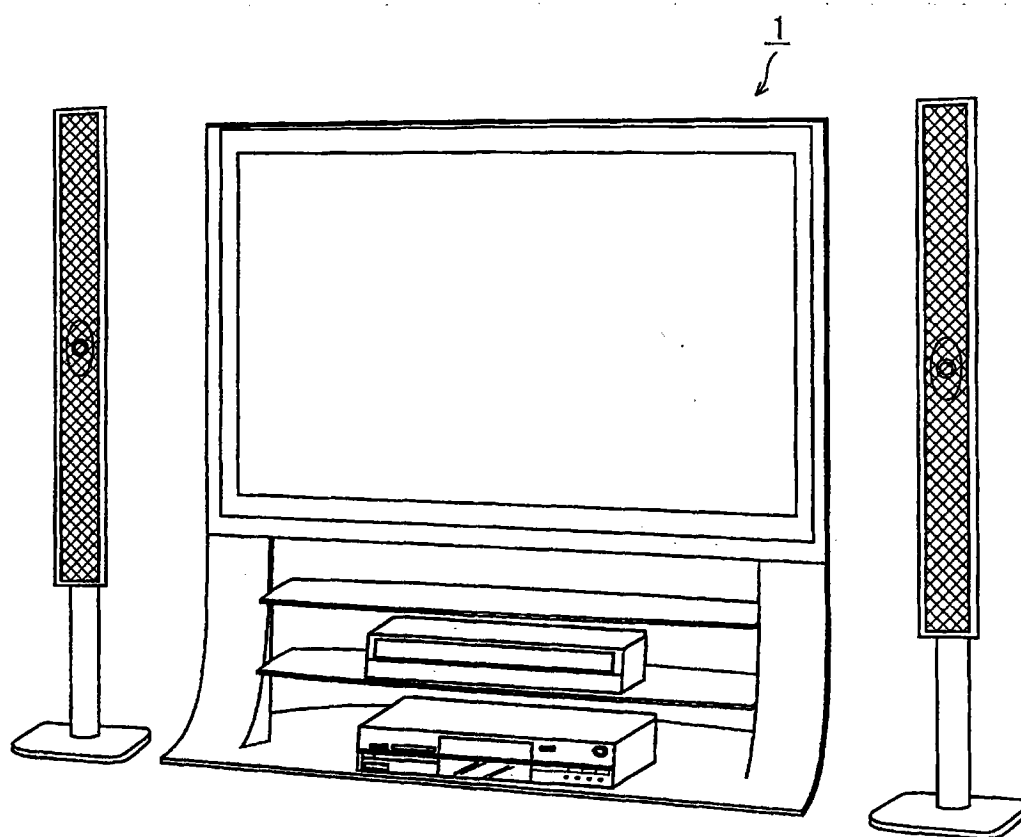


图 15

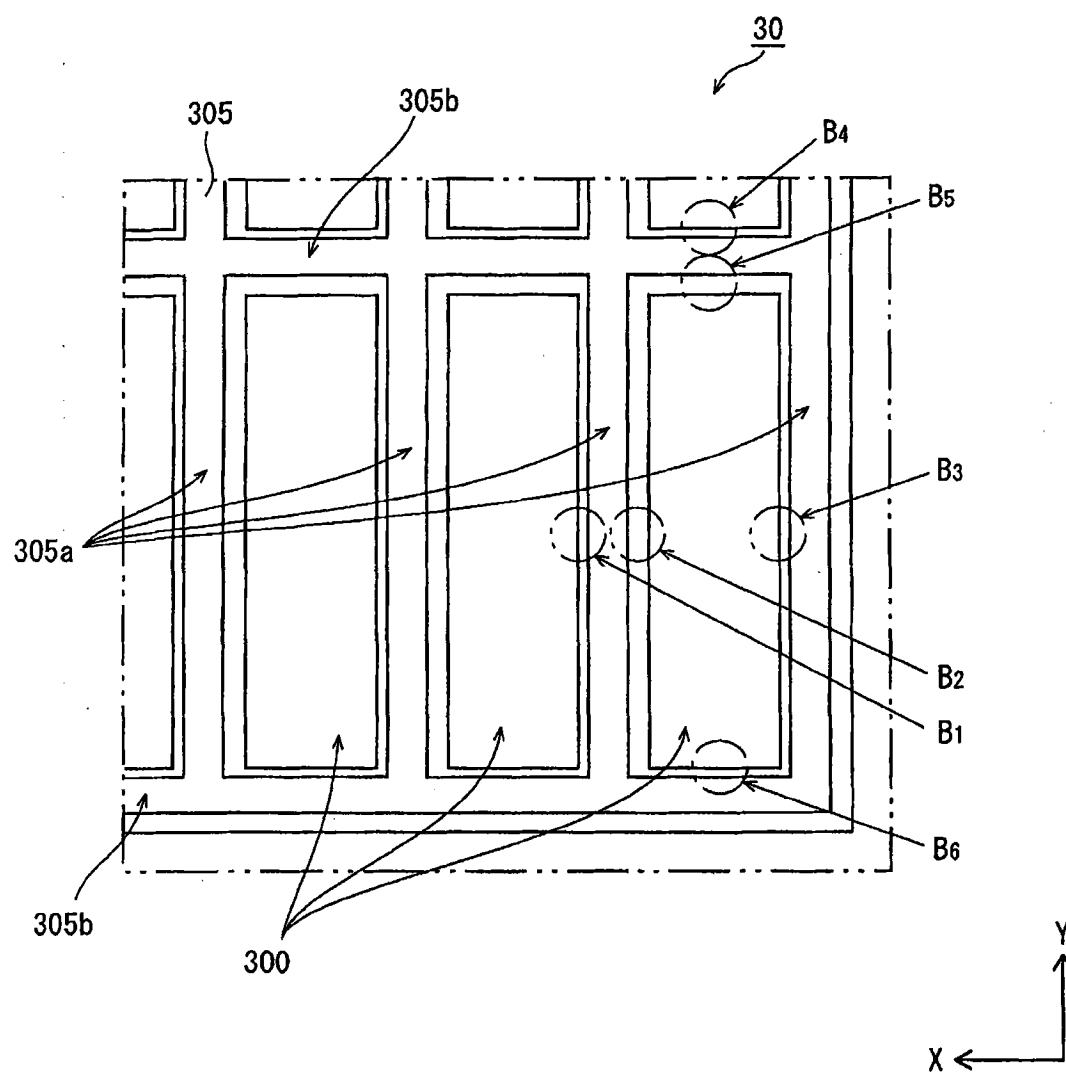


图 16

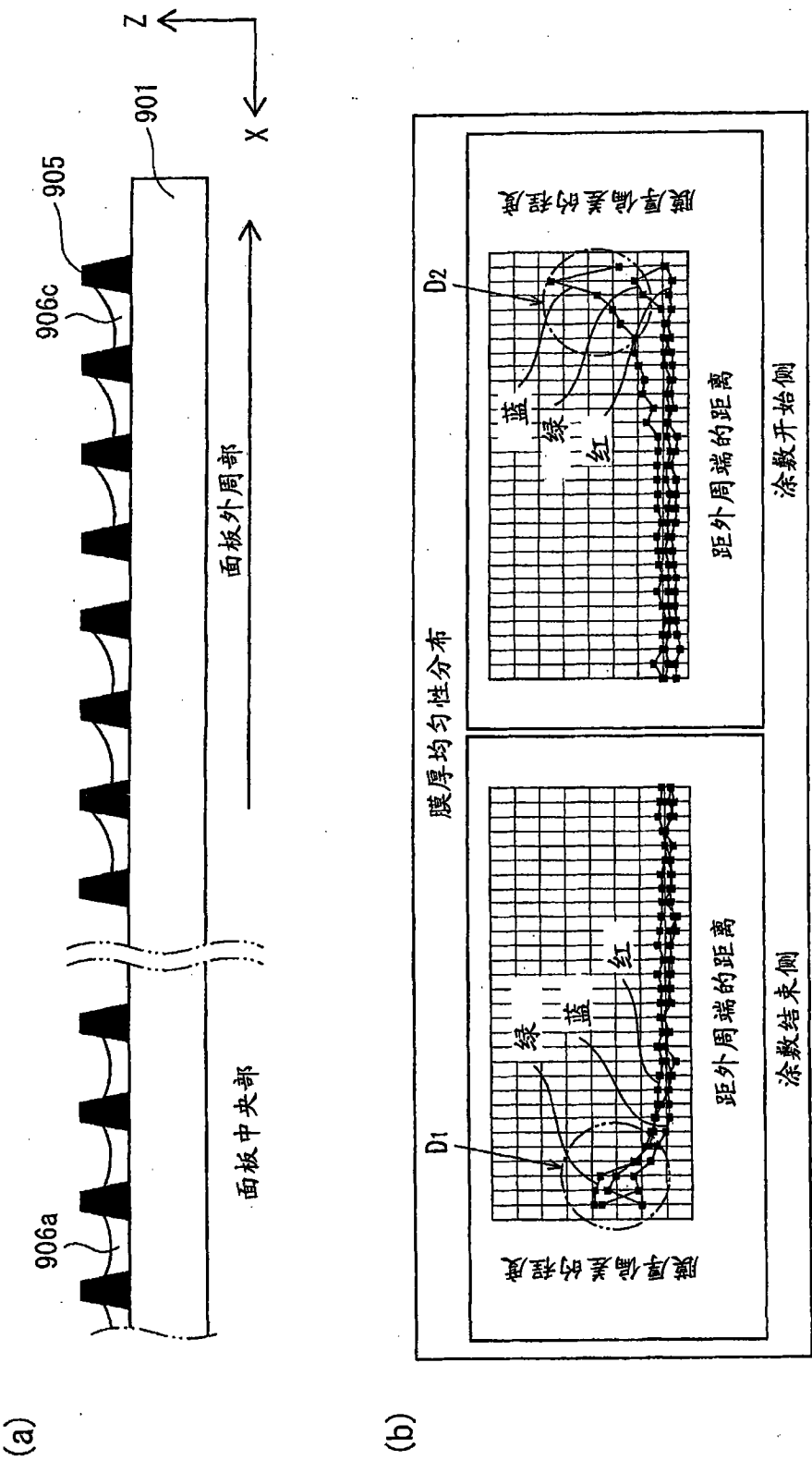


图 17



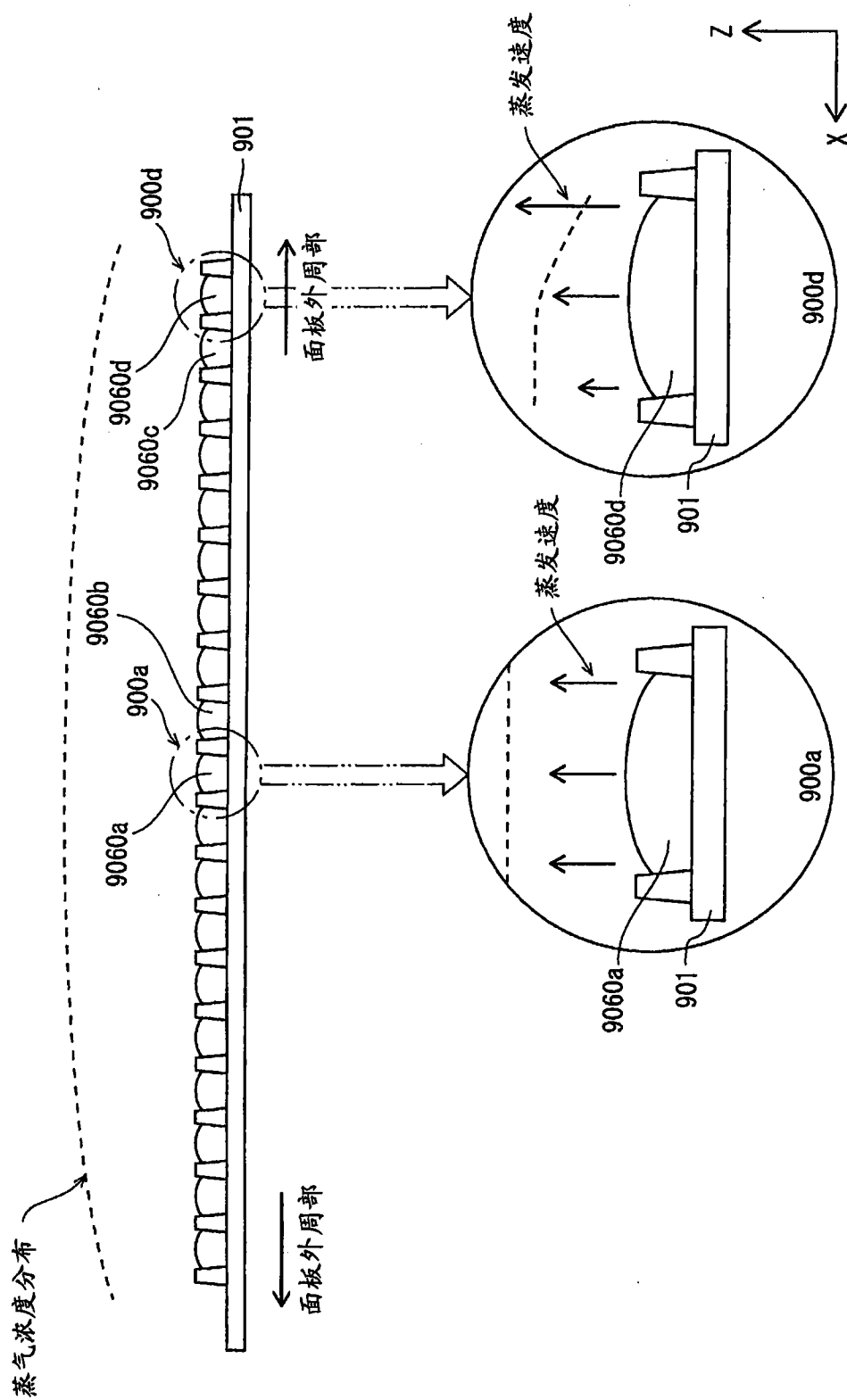


图 18

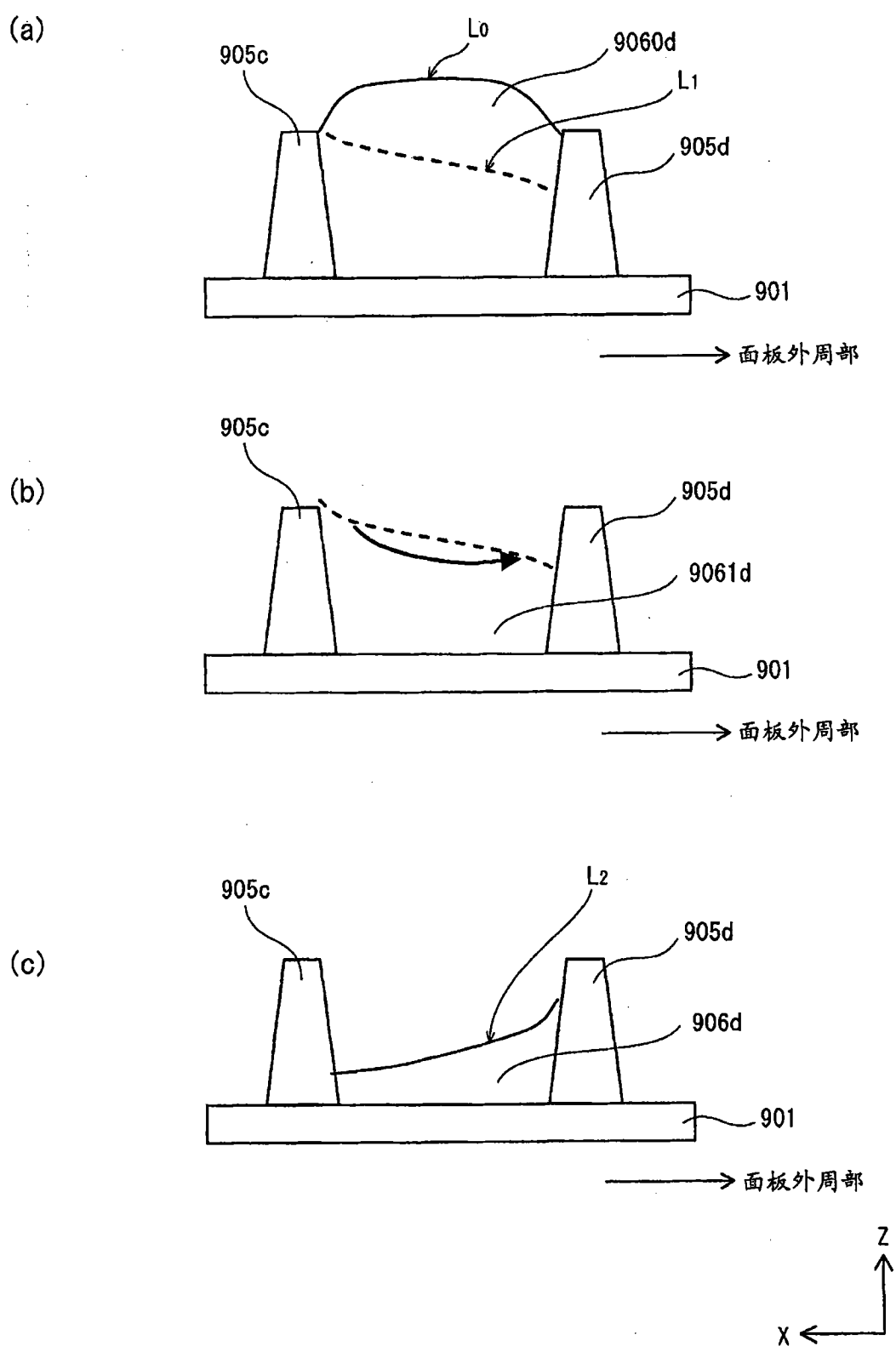


图 19

专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN102165591A</a>	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	CN200980123220.0	申请日	2009-12-22
[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)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	松岛英晃		
发明人	松岛英晃		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56 C09K11/06		
CPC分类号	H01L27/3246		
代理人(译)	段承恩 徐健		
其他公开文献	CN102165591B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种显示装置，具备多个像素部(100a~100c、.....)。各像素部(100a~100c、.....)的各有机发光层由堤(105a~105c、.....)区划。抽出位于面板外周部(像素排列的端部)侧且彼此在X轴方向上相邻的像素部(100c、100d)。此时，在区划像素部(100c)的有机发光层和像素部(100d)的有机发光层的堤(105c)中，与像素部(100c)的有机发光层对应的侧面部(105ca)的倾斜角度( $\theta_{ca}$ )大于与像素部(100d)的有机发光层对应的侧面部(105cb)的倾斜角度( $\theta_{cb}$ )。

