



(43)申请公布日 2019.10.29

H01L 27/32(2006.01)

### (30) 优先权数据

2018-079914 2018.04.18 JP

地址 日本东京

前田 宪辉 福岡 健太

责任公司 11240

代理人 马强

(51) Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

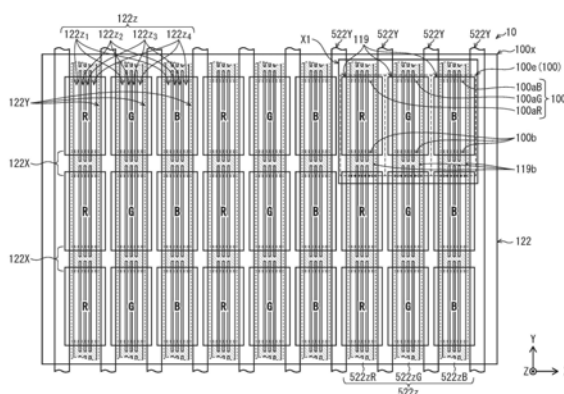
H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

权利要求书3页 说明书26页 附图23页

有机EL显示面板及其制造方法、有机EL显示装置

本申请提供有机EL显示面板及其制造方法、有机EL显示装置,其同时具有以湿法工艺形成的功能层和反射器并能高地维持功能层膜厚的均匀性和开口率。有机EL显示面板具备:基板;多个像素电极,设置于基板上方;绝缘层,以覆盖多个像素电极各自的上方的方式配置,在列方向上开设有三个以上在列方向上延伸的狭缝状开口;多个分隔壁,在列方向上延伸,在行方向上区划像素电极;有机功能层,配置于多个像素电极上方,包括在开口各自的内部产生场致发光的有机发光层;及透光性相对电极,配置于多个有机功能层上方,分隔壁的上表面高度高于绝缘层的上表面高度,与分隔壁在行方向上相邻的开口的行方向宽度大于与分隔壁在行方向上不相邻的开口的行方向宽度。



1. 一种有机EL显示面板, 在所述有机EL显示面板中, 多个像素配置成行列状, 所述有机EL显示面板其特征在于, 具备:

基板;

多个像素电极, 对应于每个所述像素设置于所述基板的上方;

绝缘层, 以覆盖所述多个像素电极各自的上方的方式而配置, 并在列方向上开设有三个以上在列方向上延伸的狭缝状的开口;

多个分隔壁, 在列方向上延伸, 并在行方向上区划所述像素电极;

有机功能层, 配置于所述多个像素电极的上方, 并包括在所述开口各自的内部产生场致发光的有机发光层; 以及

透光性的相对电极, 配置于所述有机功能层的上方,

以所述像素电极为基准的所述分隔壁的上表面的高度高于以所述像素电极为基准的所述绝缘层的上表面的高度,

在所述绝缘层的底面处, 与所述分隔壁在行方向上相邻的开口的行方向宽度大于与所述分隔壁在行方向上不相邻的开口的行方向宽度。

2. 一种有机EL显示面板, 在所述有机EL显示面板中, 多个像素配置成行列状, 所述有机EL显示面板其特征在于, 具备:

基板;

多个像素电极, 对应于每个所述像素设置于所述基板的上方;

绝缘层, 以覆盖所述多个像素电极各自的上方的方式而配置, 并在列方向上开设有多个在列方向上延伸的狭缝状的开口;

多个分隔壁, 在列方向上延伸, 并在行方向上区划所述像素电极;

有机功能层, 配置于所述多个像素电极的上方, 并包括在所述开口各自的内部产生场致发光的有机发光层; 以及

透光性的相对电极, 配置于所述有机功能层的上方,

所述开口的数量是4以上的偶数,

所述绝缘层的底面处的所述开口各自的行方向宽度相同,

在以一个所述分隔壁为基准沿行方向数区划区域时, 第奇数个区划区域的以所述像素电极为基准的所述绝缘层的高度低于所述分隔壁的以所述像素电极为基准的高度且低于第偶数个区划区域的以所述像素电极为基准的所述绝缘层的高度, 所述区划区域是在所述绝缘层中区划相邻的所述开口的部分。

3. 根据权利要求2所述的有机EL显示面板, 其特征在于,

所述第偶数个区划区域的以所述像素电极为基准的高度与所述分隔壁的以所述像素电极为基准的高度相同。

4. 一种有机EL显示面板, 在所述有机EL显示面板中, 多个像素配置成行列状, 所述有机EL显示面板其特征在于, 具备:

基板;

多个像素电极, 对应于每个所述像素设置于所述基板的上方;

绝缘层, 以覆盖所述多个像素电极各自的上方的方式而配置, 并在列方向上开设有多个在列方向上延伸的狭缝状的开口;

多个分隔壁,在列方向上延伸,并在行方向上区划所述像素电极;

有机功能层,配置于所述多个像素电极的上方,并包括在所述开口各自的内部产生场致发光的有机发光层;以及

透光性的相对电极,配置于所述有机功能层的上方,

所述开口的数量与两个数 $p$ 、 $q$ 的乘积一致,其中, $p$ 为3以上的整数, $q$ 为2以上的整数,

在以一个所述分隔壁为基准沿行方向数区划区域时,不是第 $m \times p$ 个的区划区域的以所述像素电极为基准的高度低于所述分隔壁的以所述像素电极为基准的高度且低于第 $m \times p$ 个区划区域的以所述像素电极为基准的高度,其中,所述区划区域是在所述绝缘层中区划相邻的所述开口的部分, $m$ 为1以上且小于 $q$ 的整数,

在所述绝缘层的底面处,与所述分隔壁和第 $m \times p$ 个区划区域中任一方在行方向上相邻的开口的行方向宽度大于与所述分隔壁和第 $m \times p$ 个区划区域在行方向上均不相邻的开口的行方向宽度。

5. 根据权利要求4所述的有机EL显示面板,其特征在于,

所述第 $m \times p$ 个区划区域具有与所述分隔壁相同的构成。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的有机EL显示面板,其特征在于,

关于多个所述开口中的各个开口,在将沿行方向剖切所述绝缘层而得的截面中的开口的截面的面积设为 $D$ 、将所述绝缘层的底面处的开口的行方向宽度设为 $W$ 时,以 $P=D/W$ 定义的 $P$ 的值无论在哪个开口均位于规定的范围内。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的有机EL显示面板,其特征在于,

所述有机发光层包括以第一发光色发光的第一有机发光层和以第二发光色发光的第二有机发光层,

在上方配置有所述第一有机发光层的像素电极和在上方配置有所述第二有机发光层的像素电极由所述分隔壁区划。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的有机EL显示面板,其特征在于,

一个像素内的多个开口的数量和与所述一个像素在列方向上相邻的像素内的多个开口的数量相同,

所述一个像素内的开口中的至少一个开口和与所述一个像素在列方向上相邻的像素内的开口中的任一个开口相互贯通。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的有机EL显示面板,其特征在于,

存在于一个像素内的多个开口在所述一个像素和与所述一个像素在列方向上相邻的像素之间相互贯通。

10. 一种有机EL显示面板,在所述有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板其特征在于,具备:

基板;

多个像素电极,对应于每个所述像素设置于所述基板上;

绝缘层,以覆盖所述多个像素电极各自的上方的方式而配置,并呈行列状地开设有多个圆锥台状或棱锥台状的开口;

有机功能层,配置于所述多个像素电极的上方,并包括在所述开口各自的内部产生场致发光的有机发光层;以及

透光性的相对电极,配置于所述有机功能层的上方,

所述绝缘层在所述开口的周围具有向所述相对电极的方向延伸并向像素周缘方向扩展的倾斜面,

在俯视观察所述绝缘层时,配置于像素的最外周的开口的截面积大于其它开口的截面积。

11.一种有机EL显示装置,其特征在于,具备权利要求1至10中任一项所述的有机EL显示面板。

12.一种有机EL显示面板的制造方法,在所述有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板的制造方法其特征在于,包括以下工序:

准备基板;

将多个像素电极呈行列状形成于所述基板的上方;

以覆盖所述像素电极各自的上方的方式形成沿着列方向开设有三个以上在行方向上排列的狭缝状的开口的绝缘层;

形成在列方向上延伸并在行方向上区划所述像素电极的多个分隔壁;

一边在行方向上扫描所述基板和涂布装置中至少一方,一边涂布包含材料的墨水,从而在所述开口内形成包括有机发光层的有机功能层;以及

在所述有机功能层的上方形成透光性的相对电极,

在所述有机EL显示面板的制造方法中,将以所述像素电极为基准的所述分隔壁的上表面的高度形成得高于以所述像素电极为基准的所述绝缘层的上表面的高度,

在形成所述绝缘层的工序中,在所述绝缘层的底面处,使与所述分隔壁在行方向上相邻的开口的行方向宽度大于与所述分隔壁在行方向上不相邻的开口的行方向宽度。

13.一种有机EL显示面板的制造方法,在所述有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板的制造方法其特征在于,包括以下工序:

准备基板;

将多个像素电极呈行列状形成于所述基板的上方;

以覆盖所述像素电极各自的上方的方式形成沿着列方向开设有多个在行方向上排列的狭缝状的开口的绝缘层;以及

形成在列方向上延伸并在行方向上区划所述像素电极的多个分隔壁,

在形成所述绝缘层的工序中,以所述绝缘层的底面处的所述开口各自的行方向宽度相同的方式设置4以上的偶数个的开口,并且使在所述绝缘层中区划相邻的两个开口的部分的高度在从分隔壁起数为第奇数个时低,为第偶数个时高。

## 有机EL显示面板及其制造方法、有机EL显示装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及使用了利用有机材料的场致发光现象的有机EL (Electro Luminescence: 电致发光) 元件的有机EL显示面板、有机EL显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,将有机EL元件作为发光元件使用的照明装置、有机EL显示装置正在普及。于是,对于有机EL显示装置,要求开发出高效地提取光的技术。其理由在于,通过提高光提取效率而能够有效地使用来自有机EL元件的发光量,因此有助于省电化、长寿命化。

[0003] 作为提高光提取效率的方法,例如专利文献2所公开的那样,存在有在有机EL显示装置中具备反射器(反射结构)的构成。

[0004] 另一方面,作为高效地形成功能层的方法,例如专利文献1所公开的那样,进行通过喷墨法等湿法工艺涂布包含功能性材料的墨水来形成功能层。湿法工艺具有如下特征:形成功能层时的位置精度不依赖于基板尺寸,适于生成大型面板或者通过从大型基板进行切割而高效地生成面板。

[0005] 专利文献1:日本特开2013-240733号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2013-191533号公报

[0007] 但是,在欲使用湿法工艺形成具备反射器的有机EL元件时,有时会因功能层正下方的结构而使墨水未恰当地铺展润湿。在湿法工艺中,未设想对具有凹凸那样的区域进行涂布,有时在有机EL元件的内部,功能层的膜厚无法形成为均等,在这种情况下,担心发光效率、面板寿命会下降。

### 发明内容

[0008] 本公开的目的在于,提供同时具有由湿法工艺形成的功能层和反射器、且能够同时较高地维持功能层的膜厚的均匀性和开口率的有机EL显示面板。

[0009] 本公开的一方面涉及的有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板具备:基板;多个像素电极,对应于每个所述像素设置于所述基板的上方;绝缘层,以覆盖所述多个像素电极各自的上方的方式而配置,并在列方向上开设有三个以上在列方向上延伸的狭缝状的开口;多个分隔壁,在列方向上延伸,并在行方向上区划所述像素电极;有机功能层,配置于所述多个像素电极的上方,并包括在所述开口各自的内部产生场致发光的有机发光层;以及透光性的相对电极,配置于所述多个有机功能层的上方,以所述像素电极为基准的所述分隔壁的上表面的高度高于以所述像素电极为基准的所述绝缘层的上表面的高度,在所述绝缘层的底面处,与所述分隔壁在行方向上相邻的开口的行方向宽度大于与所述分隔壁在行方向上不相邻的开口的行方向宽度。

[0010] 根据本公开的一方面涉及的有机EL显示面板,在作为反射器的底面的狭缝状的开口中,每单位底面积的作为功能层材料的墨水的量被均匀化。因而,在存在于一个像素电极上的多个开口间能够使功能层的膜厚均匀化,能够提高发光效率、面板寿命。另外,绝缘层

的上表面的高度低于分隔壁的上表面的高度,因此,能够抑制由于绝缘层的膜厚而使开口率下降。

## 附图说明

[0011] 图1是表示实施方式涉及的有机EL显示装置1的电路构成的示意框图。

[0012] 图2是表示在有机EL显示装置1中使用的有机EL显示面板10的各子像素100se的电路构成的示意电路图。

[0013] 图3是表示有机EL显示面板10的局部的示意平面图。

[0014] 图4是图3的X部的放大平面图,图4的(a)表示显示面板10的一像素100,图4的(b)表示像素100的各子像素100a。

[0015] 图5是沿图4的(b)中的A1-A1线剖切而得的示意性剖视图。

[0016] 图6是沿图4的(b)中的A2-A2线剖切而得的示意性剖视图。

[0017] 图7是沿图4的(b)中的B-B线剖切而得的示意性剖视图。

[0018] 图8的(a)是表示在有机EL元件100中用于得到全反射的开口122z的壁面的倾斜角 $\alpha$ 的计算方法的示意图,图8的(b)是表示发出的光在开口122z的壁面反射后到达有效的视角 $\gamma'$ 的有效发光范围L的计算方法的示意图。

[0019] 图9表示有机EL显示面板10的制造时的各工序中的状态,是在与图4的(b)中的A1-A1相同的位置剖切后的示意剖视图,图9的(a)表示基板100x的形成工序,图9的(b)表示钝化层116的形成工序,图9的(c)表示接触孔116a的形成工序,图9的(d)表示层间绝缘层118的形成工序,图9的(e)表示像素电极层119的形成工序。

[0020] 图10表示有机EL显示面板10的制造时的各工序中的状态,是在与图4的(b)中的A1-A1相同的位置剖切后的示意剖视图,图10的(a)、(b)、(c)均表示绝缘层122的形成工序,图10的(d)表示列堤522Y的形成工序。

[0021] 图11表示有机EL显示面板10的制造时的各工序中的状态,是在与图4的(b)中的A1-A1相同的位置剖切后的示意剖视图,图11的(a)表示空穴注入层120、空穴传输层121的形成工序,图11的(b)表示发光层123的形成工序,图11的(c)表示电子传输层124、相对电极层125、密封层126的形成工序。

[0022] 图12表示有机EL显示面板10的制造时的各工序中的状态,是在与图4的(b)中的A1-A1相同的位置剖切后的示意剖视图,图12的(a)表示接合层127的形成工序,图12的(b)表示CF基板131的贴合工序。

[0023] 图13表示有机EL显示面板10的制造时的各工序中的状态,是在与图4的(b)中的B-B相同的位置剖切后的示意剖视图,图13的(a)、(b)、(c)、(d)均表示绝缘层122的形成工序。

[0024] 图14表示有机EL显示面板10的制造时的各工序中的状态,是在与图4的(b)中的B-B相同的位置剖切后的示意剖视图,图14的(a)表示空穴注入层120、空穴传输层121的形成工序,图14的(b)、(c)表示发光层123的形成工序,图14的(d)表示电子传输层124、相对电极层125、密封层126的形成工序。

[0025] 图15表示有机EL显示面板10的制造时的各工序中的状态,是在与图4的(b)中的B-B相同的位置剖切后的示意剖视图,图15的(a)表示接合层127的形成工序,图15的(b)表示CF基板131的贴合工序。

[0026] 图16是表示在有机EL显示面板10的制造方法中对基板涂布发光层形成用的墨水的工序的图,图16的(a)是像素堤、图16的(b)是线堤的情况。

[0027] 图17的(a)~(f)均是表示在有机EL显示面板10的制造时制造CF基板131的各工序中的状态的示意剖视图。

[0028] 图18的(a)是将绝缘层122沿行方向剖切后的示意剖视图,图18的(b)是将现有例的绝缘层822沿行方向剖切后的示意剖视图。

[0029] 图19的(a)、(b)均是将实施方式涉及的绝缘层122沿行方向剖切后的示意剖视图。

[0030] 图20的(a)、(b)均是将实施方式涉及的绝缘层122沿行方向剖切后的示意剖视图。

[0031] 图21的(a)、(b)均是将实施方式涉及的绝缘层122沿行方向剖切后的示意剖视图。

[0032] 图22的(a)是绝缘层122的立体图,图22的(b)是现有的绝缘层722的立体图。

[0033] 图23的(a)是俯视观察观察现有的子像素100se中的绝缘层722时的图,图23的(b)是俯视观察观察现有的子像素100se中的绝缘层822时的图,图23的(c)是图23的(b)中的C-C的示意剖视图的例子,图23的(d)是图23的(b)中的C-C的示意剖视图的其它例子。

[0034] 附图标记说明

[0035] 1有机EL显示装置;10有机EL显示面板;100有机EL元件;100e单位像素;100se子像素;100a自发光区域;100b非自发光区域;100x基板(TFT基板);100p下部基板;101栅极电极;102栅极绝缘层;104、105沟道层;106沟道保护层;107、110源极电极;108、109漏极电极;111源极下部电极;112漏极下部电极;113接触插塞;116钝化层;117连接电极层;118层间绝缘层;119像素电极层;119a1、119a2、119a3、119a4外缘部;119b接触区域(接触窗口);119c连接凹部;120空穴注入层;121空穴传输层;122、122X、122Y绝缘层;122z间隙;122w栅;123发光层;124电子传输层;125相对电极层;126密封层;127接合层;128滤色层;129遮光层;129X行遮光层;129Y列遮光层;130上部基板;131CF基板;522Y列堤;522z间隙

## 具体实施方式

[0036] 实现本公开的一方面的经过

[0037] 作为提高有机EL显示面板的光提取效率的方法,例如专利文献2所公开的那样,有一种采用具有反射器(反射结构)的结构的方法。在专利文献2中,是一种在构成各像素的子像素各自中具备反射器的结构,但为了进一步提高反射器的效果,正在研究在子像素内具备多个反射器的结构。在该情况下,通过在像素电极与功能层之间设置像素内绝缘层并在子像素内形成多个具备反射器的微像素的方法,能够形成反射器结构。

[0038] 另一方面,例如专利文献1所公开的那样,尤其是对于大型面板,尝试通过湿法工艺来形成发光层、载流子注入层、载流子传输层等功能层。然而,在通过湿法工艺形成功能层的情况下,需要使墨水均匀地铺展润湿到整个子像素。但是,在如像素内绝缘层的上表面那样存在多个凹陷的面的上方通过湿法工艺设置功能层的情况下,像素内绝缘层的上表面抑制作为功能层材料的墨水的铺展润湿,特别是像素内绝缘层的凹陷越小,墨水越不会铺展润湿。因而,为了提高反射器的光提取效率,作为微像素的凹陷小、数量多、相对于与平面平行的方向各向同性的构成是优选的。具体地,在俯视观察像素内绝缘层时,如图23的(a)所示,多个圆锥台形的凹陷722z在行列方向上配置于像素内绝缘层722的构成是优选的。但是,在图23的(a)所示那样的构成中,墨水有时不会充分地铺展润湿,有时会在功能层的膜

厚上产生不均,另外,有时会在功能层的全部或一部分上产生缺口,导致成为灭点的微像素。因而,作为一面减少反射器的光提取效率下降、一面改善墨水的铺展润湿的构成,正在研究并列多个长条状的凹陷的构成。具体地,在俯视观察像素内绝缘层时,如图23的(b)所示,是在列方向上延伸的凹陷822z1~822z4沿行方向配置于像素内绝缘层822的构成。通过这种构成,墨水在列方向上流动,因此能够提高墨水的铺展润湿。特别是在区划子像素的具有疏液性的分隔壁在列方向上延伸的所谓的线堤方式中,以在列方向上隔开间隔滴落的墨水在列方向上流动为前提,因此,通过使分隔壁的延伸方向与开口的延伸方向一致,能够进一步提高铺展润湿的程度。另外,在图23的(b)所示的构成中,在列方向上成为两端的凹陷822z1和822z4是在像素内绝缘层822的上表面与分隔壁接触的构成。通过形成这种构成,能够扩大子像素内的微像素的底面积,提高开口率。

[0039] 但是,发明人在实现进一步的有机EL元件的效率提高时发现了以下问题。在像素内绝缘层上设置3个以上的长条状的凹陷的情况下,会产生如下的问题。图23的(c)是图23的(b)的C-C截面的一种形态,示出了设置于以像素电极为基准的像素内绝缘层822的栅822w1~822w3的上表面的高度低于分隔壁的钉扎位置(绝缘层822Y与列堤922Y的边界)的高度的情况。此时,涂布于凹陷822z2、822z3的墨水在干燥时钉扎于栅的上表面822w2和栅的上表面822w1或822w3。另一方面,涂布于凹陷822z1、822z4的墨水在干燥时,子像素的中心侧钉扎于栅822w1、822w3的上表面,而分隔壁侧钉扎于绝缘层822Y与列堤922Y的边界。因而,在各凹陷的行方向的宽度均匀的情况下,尽管直至像素内绝缘层的上表面822w1~822w3为止的凹陷的体积是均匀的,但滞留在与分隔壁相邻的凹陷822z1、822z4中的墨水的量 $D_{11}$ 、 $D_{14}$ 多于滞留在其它凹陷822z2、822z3中的墨水的量 $D_{12}$ 、 $D_{13}$ 。由此,最接近分隔壁的凹陷822z1、822z4中的功能层的膜厚大于其以外的凹陷822z2、822z3中的功能层的膜厚。其结果是,在与分隔壁相邻的微像素中,由于电阻值的上升而电流量下降,亮度下降,另一方面,电流集中于其以外的微像素,有机EL元件寿命缩短。另一方面,图23的(d)是图23的(b)的C-C截面的另一形态,示出了设置于以像素电极为基准的像素内绝缘层822的栅822w1~822w3的上表面的高度和绝缘层822Y与列堤922Y的边界的高度相同的情况。此时,栅822w1~822w3的上表面的高度和绝缘层822Y与列堤922Y的边界的高度相同,因此,不会产生滞留在与分隔壁相邻的凹陷822z1、822z4中的墨水的量 $D_{21}$ 、 $D_{24}$ 与滞留在其它凹陷822z2、822z3中的墨水的量 $D_{22}$ 、 $D_{23}$ 的参差不齐,能够抑制每个微像素的功能层的膜厚的不均。但是,开口的侧面的倾斜角根据有机EL元件的构成材料的物性值而确定最佳范围,倾斜角越偏离合理范围,光提取效率越下降。因而,在欲使光提取效率最大化时,栅822w1~822w3的上表面的高度越高,栅822w1~822w3的底面积越增加,因此,像素电极919中未被像素内绝缘层822覆盖的部分的面积变小,开口率下降。因而,图23的(d)所示的构成与图23的(c)所示的构成相比开口率下降,因此,虽然能够抑制功能层的膜厚的不均,但存在由于发光面积小而导致子像素的亮度下降的问题。

[0040] 本公开的一方面涉及的有机EL显示面板鉴于上述问题,其构成兼顾了开口率的提高和抑制微像素间的功能层的膜厚不均。

[0041] 本公开的方面

[0042] 本公开的一方面涉及的有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板其特征在于,具备:基板;多个像素电极,对应于每个所述像素设置于所述基板的



上方;绝缘层,以覆盖所述多个像素电极各自的上方的方式而配置,并在列方向上开设有三个以上在列方向上延伸的狭缝状的开口;多个分隔壁,在列方向上延伸,并在行方向上区划所述像素电极;有机功能层,配置于所述多个像素电极的上方,并包括在所述开口各自的内部产生场致发光的有机发光层;以及透光性的相对电极,配置于所述多个有机功能层的上方,以所述像素电极为基准的所述分隔壁的上表面的高度高于以所述像素电极为基准的所述绝缘层的上表面的高度,在所述绝缘层的底面处,与所述分隔壁在行方向上相邻的开口的行方向宽度大于与所述分隔壁在行方向上不相邻的开口的行方向宽度。

[0043] 根据本公开的一方面涉及的有机EL显示面板,在作为反射器的底面的狭缝状的开口中,每单位底面积的作为功能层材料的墨水的量被均匀化。因而,在存在于一个像素电极上的多个开口间能够使功能层的膜厚均匀化,能够提高发光效率、面板寿命。另外,由于绝缘层的上表面的高度低于分隔壁的上表面的高度,因此,能够抑制由于绝缘层的膜厚而使开口率下降。

[0044] 另外,本公开的另一方面涉及的有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板其特征在于,具备:基板;多个像素电极,对应于每个所述像素设置于所述基板的上方;绝缘层,以覆盖所述多个像素电极各自的上方的方式而配置,并在列方向上开设有多在列方向上延伸的狭缝状的开口;多个分隔壁,在列方向上延伸,并在行方向上区划所述像素电极;有机功能层,配置于所述多个像素电极的上方,并包括在所述开口各自的内部产生场致发光的有机发光层;以及透光性的相对电极,配置于所述多个有机功能层的上方,所述开口的数量是4以上的偶数,所述绝缘层的底面处的所述开口各自的行方向宽度大致相同,在以一个所述分隔壁为基准沿行方向数区划区域时,第奇数个区划区域的以所述像素电极为基准的所述绝缘层的高度低于所述分隔壁的以所述像素电极为基准的高度且低于第偶数个区划区域的以所述像素电极为基准的所述绝缘层的高度,所述区划区域是在所述绝缘层中区划相邻的所述开口的部分。

[0045] 在本公开的另一方面涉及的有机EL显示面板中,也是在作为反射器的底面的狭缝状的开口中,每单位底面积的作为功能层材料的墨水的量被均匀化。因而,在存在于一个像素电极上的多个开口间能够使功能层的膜厚均匀化,能够提高发光效率、面板寿命。另外,由于绝缘层的局部的上表面的高度低于分隔壁的上表面的高度,因此,能够抑制由绝缘层的膜厚导致的开口率下降。

[0046] 另外,在其它方面中,可以是,所述第偶数个区划区域的以所述像素电极为基准的高度与所述分隔壁的以所述像素电极为基准的高度大致相同。

[0047] 根据该其它方面,在作为反射器的底面的狭缝状的开口中,每一开口的作为功能层材料的墨水的量被均匀化。因而,能够将功能层的膜厚的不均抑制为更小。

[0048] 本公开的另一方面涉及的有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板其特征在于,具备:基板;多个像素电极,对应于每个所述像素设置于所述基板的上方;绝缘层,以覆盖所述多个像素电极各自的上方的方式而配置,并在列方向上开设有多在列方向上延伸的狭缝状的开口;多个分隔壁,在列方向上延伸,并在行方向上区划所述像素电极;有机功能层,配置于所述多个像素电极的上方,并包括在所述开口各自的内部产生场致发光的有机发光层;以及透光性的相对电极,配置于所述多个有机功能层的上方,所述开口的数量与两个数 $p$ 、 $q$ 的乘积( $p$ 为3以上的整数, $q$ 为2以上的整数)一致,在以一个所

述分隔壁为基准沿行方向数区划区域时,不是第 $(m \times p)$ 个( $m$ 为1以上且小于 $q$ 的整数)的区划区域的以所述像素电极为基准的高度低于所述分隔壁的以所述像素电极为基准的高度且低于第 $(m \times p)$ 个区划区域的以所述像素电极为基准的高度,其中,所述区划区域是在所述绝缘层中区划相邻的所述开口的部分,在所述绝缘层的底面处,与所述分隔壁和第 $(m \times p)$ 个区划区域中任一方在行方向上相邻的开口的行方向宽度大于与所述分隔壁和第 $(m \times p)$ 个区划区域在行方向上均不相邻的开口的行方向宽度。

[0049] 在本公开的另一方面涉及的有机EL显示面板中,也是在作为反射器的底面的狭缝状的开口中,每单位底面积的作为功能层材料的墨水的量被均匀化。因而,在存在于一个像素电极上的多个开口间能够使功能层的膜厚均匀化,能够提高发光效率、面板寿命。另外,由于绝缘层的局部的上表面的高度低于分隔壁的上表面的高度,因此,能够抑制由绝缘层的膜厚导致的开口率下降。

[0050] 另外,在其它方面中,可以是,所述第 $(m \times p)$ 个区划区域具有与所述分隔壁大致相同的构成。

[0051] 根据该其它方面,在与分隔壁相邻的开口和与第 $(m \times p)$ 个区划区域相邻的开口之间,每一开口的作为功能层材料的墨水的量被均匀化。因而,能够将功能层的膜厚的不均进一步抑制得小。

[0052] 另外,在其它方面中,可以是,关于多个所述开口中的各个开口,在将沿行方向剖切所述绝缘层而得的截面中的开口的截面的面积设为 $D$ 、将所述绝缘层的底面处的开口的行方向宽度设为 $W$ 时,以 $P=D/W$ 定义的 $P$ 的值无论在哪个开口均位于规定的范围内。

[0053] 根据该其它方面,能够将功能层的膜厚的不均进一步抑制得小。

[0054] 另外,在其它方面中,可以是,所述有机发光层包括以第一发光色发光的第一有机发光层和以第二发光色发光的第二有机发光层,在上方配置有所述第一有机发光层的像素电极和在上方配置有所述第二有机发光层的像素电极由所述分隔壁区划。

[0055] 根据该其它方面,能够通过分隔壁抑制第一有机发光层与第二有机发光层的混色,并且在形成有机发光层时,与开口的延伸方向相同的有机发光层的墨水的液滴所排列的方向相同,因此能够抑制墨水的未润湿所致的有机功能层的形成不良。

[0056] 另外,在其它方面中,可以是,一个像素内的多个开口的数量和与所述一个像素在列方向上相邻的像素内的多个开口的数量相同,所述一个像素内的开口中的至少一个开口和与所述一个像素在列方向上相邻的像素内的开口中的任一个开口相互贯通。

[0057] 根据该其它方面,在像素间作为有机功能层的材料的墨水能够流动,因此,能够抑制有机功能层的膜厚在列方向上参差不齐。

[0058] 另外,在其它方面中,可以是,存在于一个像素内的多个开口在所述一个像素和与所述一个像素在列方向上相邻的像素之间相互贯通。

[0059] 根据该其它方面,在同一像素中的多个开口间,作为有机功能层的材料的墨水能够流动,因此,能够进一步抑制有机功能层的膜厚在行方向上参差不齐。

[0060] 本公开的另一方面涉及的有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板其特征在于,具备:基板;多个像素电极,对应于每个所述像素设置于所述基板上;绝缘层,以覆盖所述多个像素电极各自的上方的方式而配置,并呈行列状地开设有多个圆锥台状或棱锥台状的开口;有机功能层,配置于所述多个像素电极的上方,并包括在所述

开口各自的内部产生场致发光的有机发光层;以及透光性的相对电极,配置于所述多个有机功能层的上方,所述绝缘层在所述开口的周围具有向所述相对电极的方向延伸并向像素周缘方向扩展的倾斜面,在俯视观察所述绝缘层时,配置于像素的最外周的开口的截面积大于其它开口的截面积。

[0061] 在本公开的另一方面涉及的有机EL显示面板中,也是在作为反射器的底面的多个开口中,每单位底面积的作为功能层材料的墨水的量被均匀化。因而,在存在于一个像素电极上的多个开口间能够使功能层的膜厚均匀化,能够提高发光效率、面板寿命。

[0062] 本公开的一方面涉及的有机EL显示装置是具备本公开的一方面或者其它方面的有机EL显示面板的有机EL显示装置。

[0063] 关于本公开的一方面涉及的有机EL显示面板的制造方法,在所述有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板的制造方法其特征在于,包括以下工序:准备基板;将多个像素电极呈行列状形成于所述基板的上方;以覆盖所述像素电极各自的上方的方式形成沿着列方向开设有三个以上在行方向上排列的狭缝状的开口的绝缘层;形成在列方向上延伸并在行方向上区划所述像素电极的多个分隔壁;一边在行方向上扫描所述基板和涂布装置中至少一方,一边涂布包含材料的墨水,从而在所述多个开口内形成包括有机发光层的有机功能层;以及在所述多个有机功能层的上方形成透光性的相对电极,在所述有机EL显示面板的制造方法中,将以所述像素电极为基准的所述分隔壁的上表面的高度形成得高于以所述像素电极为基准的所述绝缘层的上表面的高度,在形成所述绝缘层的工序中,在所述绝缘层的底面处,使与所述分隔壁在行方向上相邻的开口行方向宽度大于与所述分隔壁在行方向上不相邻的开口行方向宽度。

[0064] 关于本公开的另一方面涉及的有机EL显示面板的制造方法,在所述有机EL显示面板中,多个像素配置成行列状,所述有机EL显示面板的制造方法其特征在于,包括以下工序:准备基板;将多个像素电极呈行列状形成于所述基板的上方;以覆盖所述像素电极各自的上方的方式形成沿着列方向开设有多个在行方向上排列的狭缝状的开口的绝缘层;以及形成在列方向上延伸并在行方向上区划所述像素电极的多个分隔壁,在形成所述绝缘层的工序中,以所述绝缘层的底面处的所述开口各自的行方向宽度大致相同的方式设置4以上的偶数个的开口,并且使在所述绝缘层中区划相邻的两个开口的部分的高度在从分隔壁起数为第奇数个时低,为第偶数个时高。

[0065] 根据这样的构成,能够制造本公开的一方面或者其它方面涉及的有机EL显示面板。

[0066] 实施方式

[0067] 1电路构成

[0068] 1.1显示装置1的电路构成

[0069] 以下,使用图1说明实施方式所涉及的有机EL显示装置1(下称为“显示装置1”)的电路构成。

[0070] 如图1所示,显示装置1构成为具有有机EL显示面板10(下称为“显示面板10”)和与其连接的驱动控制电路部20。

[0071] 显示面板10是利用有机材料的场致发光现象的有机EL(Electro Luminescence)面板,多个有机EL元件例如构成为呈矩阵状排列。驱动控制电路部20由四个驱动电路21~

24和控制电路25构成。

[0072] 需要注意的是,在显示装置1中,驱动控制电路部20的各电路相对于显示面板10的配置方式并不局限于图1所示的方式。

[0073] 1.2显示面板10的电路构成

[0074] 显示面板10中的多个有机EL元件由发出R(红)、G(绿)、B(蓝)光的三色的子像素(未图示)构成。使用图2说明各子像素100se的电路构成。

[0075] 图2是表示与显示装置1中使用的显示面板10的各子像素100se对应的有机EL元件100中的电路构成的示意性电路图。在显示面板10中,构成像素100e的有机EL元件100配置在矩阵上而构成显示区域。

[0076] 如图2所示,在本实施方式所涉及的显示面板10中,各子像素100se构成为具有两个晶体管 $Tr_1$ 、 $Tr_2$ 、一个电容C、以及作为发光部的有机EL元件部EL。晶体管 $Tr_1$ 是驱动晶体管,晶体管 $Tr_2$ 是开关晶体管。

[0077] 开关晶体管 $Tr_2$ 的栅极 $G_2$ 与扫描线 $V_{scn}$ 连接,源极 $S_2$ 与数据线 $V_{dat}$ 连接。开关晶体管 $Tr_2$ 的漏极 $D_2$ 与驱动晶体管 $Tr_1$ 的栅极 $G_1$ 连接。

[0078] 驱动晶体管 $Tr_1$ 的漏极 $D_1$ 与电源线 $V_a$ 连接,源极 $S_1$ 与EL元件部EL的像素电极层(阳极)连接。EL元件部EL中的相对电极层(阴极)与接地线 $V_{cat}$ 连接。

[0079] 需要注意的是,电容C设置为连结开关晶体管 $Tr_2$ 的漏极 $D_2$ 及驱动晶体管 $Tr_1$ 的栅极 $G_1$ 与电源线 $V_a$ 。

[0080] 在显示面板10中,组合相邻的多个子像素100se(例如红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的发光色的三个子像素100se)而构成一个单位像素100e,各子像素100se以分布的方式配置而构成像素区域。此外,从各子像素100se的栅极 $G_2$ 分别引出栅极线GL,使其与连接到显示面板10的外部的扫描线 $V_{scn}$ 连接。同样地,从各子像素100se的源极 $S_2$ 分别引出源极线SL,使其与连接到显示面板10的外部的数据线 $V_{dat}$ 连接。

[0081] 另外,各子像素sa的电源线 $V_a$ 以及各子像素100se的接地线 $V_{cat}$ 汇集而与电源线 $V_a$ 以及接地线 $V_{cat}$ 连接。

[0082] 3.有机EL显示面板10的整体构成

[0083] 使用附图说明本实施方式所涉及的显示面板10。需要注意的是,附图为示意图,存在其比例尺与实际不同的情况。

[0084] 图3是表示实施方式所涉及的显示面板的局部的示意性平面图。图4的(a)是表示显示面板10的一像素100的、图3中的X部的放大平面图。另外,图4的(b)是表示像素100的各子像素100a的放大平面图。

[0085] 显示面板10是利用有机化合物的场致发光现象的有机EL显示面板,具有在形成有薄膜晶体管(TFT:Thin Film Transistor)的基板100x(TFT基板)上各自构成像素的多个有机EL元件100配置为行列状并从上表面发光的顶部发光型的构成。如图3所示,显示面板10中,构成各像素的有机EL元件100呈行列状配置。在此,在本说明书中,分别将图3中的X方向、Y方向、Z方向设为显示面板10中的行方向、列方向、厚度方向。

[0086] 如图3所示,在显示面板10上,多个像素电极层119在基板100x上配置于行列上,并以覆盖这多个像素电极层119的方式层叠有绝缘层122。

[0087] 绝缘层122的上限膜厚在 $10\mu\text{m}$ 以下的情况下,可以从控制膜厚偏差、底线宽度方面

出发在制造上进行形状控制,在 $7\mu\text{m}$ 以下的情况下,能够抑制量产工序中的曝光量时间增大所导致的生产节拍增加,能够抑制量产工序中的生产率降低。另外,对于下限膜厚,需使膜厚变薄并使底线宽度与膜厚细到大致同等程度,其由曝光机及材料的分辨极限决定。在绝缘层122的下限膜厚为 $1\mu\text{m}$ 以上的情况下,能够通过半导体用的光刻机制造,在 $2\mu\text{m}$ 以上的情况下,能够通过平板用光刻机及扫描仪制造。因而,绝缘层122的厚度例如优选为 $1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $2\mu\text{m}$ 以上 $7\mu\text{m}$ 以下。本实施方式中,在后述的栅122w1、122w2、122w3处大约设为 $4.0\mu\text{m}$ ,在其以外的区域大约设为 $5.0\mu\text{m}$ 。像素电极层119在俯视观察时为矩形形状,由光反射材料形成。呈行列状配置的像素电极层119与沿行方向依次排列的三个子像素100aR、G、B(在无需区分R、G、B时为“100a”)对应。

[0088] 在呈行列状配置的像素电极层119的上方层叠有在各个像素电极层119的上方开设有四条狭缝状的开口122z1~122z4的绝缘层122。如图7所示,沿短轴方向剖切各开口而得的剖面为向绝缘层122的上表面侧扩宽的梯形形状。优选开口各自的剖面上的深度D、上边的长度Wh、下边的长度Wl满足以下的关系。

[0089]  $0.5 \leq Wl/Wh \leq 0.8$

[0090]  $0.5 \leq D/Wl \leq 2.0$

[0091] 另外,壁面的倾斜角R由 $(Wh-Wl)/2D$ 来定义。

[0092] 开口122z1~122z4的行列方向上的外缘间的矩形区域成为通过有机化合物发光的区域即发光区域100a。在此,将绝缘层122处的发光区域100a的间隙中沿列方向并排设置的发光区域100a间的列方向间隙设为绝缘层122Y,将沿行方向并排设置的发光区域100a间的行方向间隙设为绝缘层122X。这样一来,发光区域100a的列方向上的外缘由绝缘层122X的列方向外缘限定,发光区域100a的行方向上的外缘由绝缘层122Y的行方向外缘限定。

[0093] 在列方向上相邻的两个像素电极层119的列方向外缘以及与外缘相邻的区域的上方,沿列方向并排设有多条各条均沿行方向(图3的X方向)延伸的绝缘层122X。形成有绝缘层122X的区域成为非发光区域100b。如图3所示,在显示面板10中,多个发光区域100a和非发光区域100b在列方向上交替地排列配置。此外,在非发光区域100b中设有用于经由连接电极层117与像素电极层119电连接的像素电极层119上的接触区域119b(接触窗口)。

[0094] 在显示面板10中,采用线状的堤,在绝缘层122Y上且是于行方向上相邻的两个像素电极层119的行方向外缘以及与外缘相邻的区域的上方处,沿行方向并排设有多条各条均沿列方向(图3的Y方向)延伸的绝缘层522Y。

[0095] 当将相邻的列堤522Y间定义为间隙522z时,显示面板10采用列堤522Y和间隙522z交替排列有多个的构成。

[0096] 显示面板10具有发出红色光的100aR、发出绿色光的100aG、发出蓝色光的100aB(之后,在无需区分100aR、100aG、100aB的情况下,简称为“100a”)这三种发光区域100a。与此相对应地,在间隙522z中存在与发光区域100aR相对应的红色间隙522zR、与发光区域100aG相对应的绿色间隙522zG以及与发光区域100aB相对应的蓝色间隙522zB(之后,在无需区分间隙522zR、间隙522zG、间隙522zB的情况下,称作“间隙522z”)。于是,与沿行方向排列的三个子像素100se各自对应的发光区域100aR、100aG、100aB成为一组而构成彩色显示中的一单位像素100e。

[0097] 在像素电极层119的上方配置有与像素电极层119的列方向外缘部重叠的多个列

遮光层129Y、以及与像素电极层119的列方向外缘部重叠而不与接触区域119b内的一部分区域重叠的行遮光层129X。

#### [0098] 4. 显示面板10的各部构成

[0099] 使用图5~7的示意性剖视图说明显示面板10中的有机EL元件100的构成。图5是沿图4的(b)中的A1-A1线剖切而得的示意性剖视图,图6是沿A2-A2线剖切而得的示意性剖视图,图7是沿B-B线剖切而得的示意性剖视图。

[0100] 本实施方式所涉及的显示面板10是顶部发光型的有机EL显示面板,在Z轴方向下方构成形成有薄膜晶体管的基板100x(TFT基板),在其上构成有机EL元件部。

##### [0101] 4.1 基板100x(TFT基板)

[0102] 如图5所示,在下部基板100p上,相互隔开间隔地形成有栅极电极101、102,以覆盖栅极电极101、102以及基板100x的表面的方式形成有栅极绝缘层103。在栅极绝缘层103上,与栅极电极101、102各自对应地形成有沟道层104、105。然后,以覆盖沟道层104、105以及栅极绝缘层103的表面的方式形成有沟道保护层106。

[0103] 在沟道保护层106上,与栅极电极101以及沟道层104相对应且相互隔开间隔地形成有源极电极107以及漏极电极108,同样地,与栅极电极102以及沟道层105相对应且相互隔开间隔地形成有源极电极110以及漏极电极109。

[0104] 在各源极电极107、110以及各漏极电极108、109的下部,以插入穿过沟道保护层106的方式设有源极下部电极111、115以及漏极下部电极112、114。源极下部电极111以及漏极下部电极112在Z轴方向下部处与沟道层104接触,漏极下部电极114以及源极下部电极115在Z轴方向下部处与沟道层105接触。

[0105] 另外,漏极电极108和栅极电极102被插穿栅极电极层103以及沟道保护层106而设置的接触插塞113连接。

[0106] 需要注意的是,栅极电极101与图2的栅极G<sub>2</sub>相对应,源极电极107与图2的源极S<sub>2</sub>相对应,漏极电极108与图2的漏极D<sub>2</sub>相对应。同样地,栅极电极102与图2的栅极G<sub>1</sub>相对应,源极电极110与图2的源极S<sub>1</sub>相对应,漏极电极109与图2的漏极D<sub>1</sub>相对应。由此,在图5中的Y轴方向左侧形成有开关晶体管Tr<sub>2</sub>,在比其靠Y轴方向右侧处形成有驱动晶体管Tr<sub>1</sub>。

[0107] 不过,上述构成为一例,关于各晶体管Tr<sub>1</sub>、Tr<sub>2</sub>的配置方式,也可以使用顶栅式、底栅式、沟道蚀刻式、蚀刻停止式等任意的构成,并不局限于图5所示的构成。

[0108] 以覆盖在源极电极107、110、漏极电极108、109以及沟道保护层106之上的方式形成有钝化层116。在钝化层116中的、源极电极110上方的局部开设有接触孔116a,以沿接触孔116a的侧壁的方式依次层叠地设有连接电极层117。

[0109] 连接电极层117在Z轴方向下部处与源极电极110连接,上部的一部分成为蔓延到钝化层116之上的状态。以覆盖在连接电极层117以及钝化层116之上的方式堆积有层间绝缘层118。

##### [0110] 4.2 有机EL元件部

###### [0111] (1) 像素电极层119

[0112] 在层间绝缘层118上以子像素为单位设有像素电极层119。像素电极层119用于向发光层123供给载流子,例如,在作为阳极发挥功能的情况下,向发光层123供给空穴。另外,由于面板10为顶部发光型,因此像素电极层119具有光反射性。像素电极层119的形状是呈

矩形形状的平板状,以于行方向上隔开间隔 $\delta X$ 、并在各个间隙522z处于列方向上隔开 $\delta Y$ 的方式配置于基板100x上。另外,像素电极层119的连接凹部119c与连接电极层117通过层间绝缘层118中的开设于连接电极层117上方的接触孔118a而连接。由此,像素电极层119与TFT的源极 $S_i$ 经由连接电极层117连接。连接凹部119c是使像素电极层119的一部分向基板100x方向凹入而成的结构。

[0113] 将以像素电极层119的列方向外缘部119a1、119a2中的、存在有连接凹部119c一侧的外缘部119a2为起点至包括连接凹部119c的区域为止的范围设为接触区域119b。

[0114] (2) 绝缘层122

[0115] 以覆盖配置于行列上的像素电极层119的至少端缘的方式形成有由绝缘物形成的绝缘层122。

[0116] 在绝缘层122上,针对各个像素电极层119,在除了接触区域119b以外的像素电极层119的上方开设有狭缝状的开口122z。如图7所示,在开口122z1~122z4内,在像素电极层119的上表面不存在绝缘层122,像素电极层119从这些开口露出而与后述的空穴注入层120接触。因此,在这些开口内,能够进行从像素电极层119向空穴注入层120的电荷的供给。因此,包括开口122z1~122z4的最小的矩形区域成为通过各色的有机化合物发光的区域即发光区域100a,沿列方向排列的发光区域100a间的间隙部分成为非发光区域100b。将绝缘层122中的、开口122z1、122z2间的部分设为栅122w1,将开口122z2、122z3间的部分设为栅122w2,将开口122z3、122z4间的部分设为栅122w3。如图7所示,开口122z1、122z4的行方向的宽度大于开口122z2、122z3的行方向的宽度。由此,如后所述,能够解决形成于开口122z1~122z4的发光层等的膜厚的不均匀性。

[0117] 另外,将在列方向上延伸且沿行方向并排设置的发光区域100a间的间隙部分设为绝缘层122Y。因此,绝缘层122Y限定行方向上的各子像素100se的发光区域100a的外缘。与行方向平行地剖切绝缘层122Y、栅122w1、122w2、122w3而得的剖面是向上方宽度缩小的梯形形状。由此,能够将来自发光层123的光高效地向上方射出。另外,栅122z1、122z2、122z3距离像素电极层119的高度低于绝缘层122Y距离像素电极层119的高度。由此,能够减小被栅122w1、122w2、122w3的底面覆盖的像素电极层119的面积而扩大开口122z1~122z4的面积,能够提高开口率。

[0118] 另外,将绝缘层122中的、在行方向上延伸且沿列方向并排设置的发光区域100a间的间隙部分设为绝缘层122X(相当于非发光区域100b)。如图4的(a)所示,绝缘层122X配置于像素电极层119中的接触区域119b以及像素电极层119的列方向外缘部119a1和在列方向上相邻的像素电极层119的列方向外缘部119a2的上方。绝缘层122X通过覆盖像素电极层119的外缘部119a1、119a2而防止与相对电极层125之间的漏电,并且限定列方向上的各子像素100se的发光区域100a的外缘。

[0119] 另外,如图3所示,在绝缘层122X中具有将在列方向上相邻的两个子像素的开口122z1~122z4连通的槽,减轻墨水涂布量的不均匀性。

[0120] (3) 列堤522Y

[0121] 列堤522Y在绝缘层122Y上方沿列方向延伸并在行方向上并排设置有多个。列堤522Y限定通过拦截包含作为发光层123的材料的有机化合物的墨水向行方向流动而形成的发光层123的行方向外缘。列堤522Y存在于像素电极层119的行方向上的外缘部119a3、

119a4上方,以与像素电极层119的一部分重叠的状态而形成。列堤522Y的形状是沿行方向延伸的线状,与列方向平行地剖切而得的剖面是使上方越往头儿越细的正锥台形状(forward-tapered trapezoidal)。列堤522Y设置为沿着与绝缘层122X正交的行方向的状态,列堤522Y在比绝缘层122X的上表面高的位置具有上表面。

[0122] (4) 空穴注入层120、空穴传输层121

[0123] 在绝缘层122、列堤522Y以及开口122z内的像素电极层119上依次层叠有空穴注入层120、空穴传输层121,空穴传输层121与空穴注入层120接触。空穴注入层120、空穴传输层121具有将从像素电极层119注入的空穴向发光层123传输的功能。

[0124] (5) 发光层123

[0125] 显示面板10具有交替地排列有多个列堤122Y及其间隙522z的构成。在由列堤122Y限定的间隙522z中,发光层123以沿列方向延伸的方式形成于空穴传输层121的上表面。在与发光区域100aR对应的红色间隙522zR、与发光区域100aG对应的绿色间隙522zG、与发光区域100aB对应的蓝色间隙522zB中分别形成有发出各色光的发光层123。

[0126] 发光层123是由有机化合物形成的层,具有通过空穴和电子在内部再结合而发光的功能。在间隙522z内,发光层123以沿列方向延伸的方式设置成线状。

[0127] 由于发光层123仅是从像素电极层119被供给载流子的部分发光,因此在作为绝缘物的绝缘层122存在于层间的范围内,不产生有机化合物的场致发光现象。因此,发光层123仅是位于不存在绝缘层122的开口122z内的部分发光,包括开口122z1、122z2、122z3、122z4的最小的矩形区域成为发光区域100a。

[0128] 发光层123中的、位于绝缘层122X上的部分不发光,该部分成为非发光区域100b。即,非发光区域100b是指在俯视观察方向上对绝缘层122X进行投影而成的区域。

[0129] (6) 电子传输层124

[0130] 在列堤522Y上以及由列堤522Y限定的间隙522z内,在发光层123之上形成有电子传输层124。另外,在本例中,该电子传输层124也配置于从发光层123露出的各列堤522Y上。电子传输层124具有将从相对电极层125注入的电子向发光层123传输的功能。

[0131] (7) 相对电极层125

[0132] 以覆盖电子传输层124的方式层叠形成有相对电极层125。关于相对电极层125,也可以形成为在整个显示面板10中连续的状态,并以像素为单位或以几个像素为单位与汇流条布线连接(省略图示)。相对电极层125通过与像素电极层119成对地夹着发光层123而形成通电路径,向发光层123供给载流子,例如,在作为阴极发挥功能的情况下,向发光层123供给电子。相对电极层125沿电子传输层124的表面而形成,成为各发光层123共享的电极。

[0133] 由于显示面板10为顶部发光型,因此相对电极层125使用具有光透过性的导电材料。例如,能够使用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等。另外,也可以使用将银(Ag)或者铝(Al)等薄膜化而得的电极。

[0134] (8) 密封层126

[0135] 以覆盖相对电极层125的方式层叠生成有密封层126。密封层126用于抑制发光层123与水分、空气等接触而劣化。密封层126以覆盖相对电极层125的上表面的方式设置于显示面板10的整面。作为密封层126的材料,由于显示面板10为顶部发光型,因此例如使用氮化硅、氧氮化硅等透光性材料。



[0136] (9) 接合层127

[0137] 在密封层126的Z轴方向上方配置有在上部基板130的Z轴方向下侧的主面形成有滤色层128以及遮光层129的CF基板131,并通过接合层127进行接合。接合层127具有粘合由从基板100x至密封层126为止的各层构成的背面板和CF基板131并防止各层暴露在水分、空气中的功能。

[0138] 另外,在显示面板10中,当将接合层127的折射率设为 $n_1$ ,将绝缘层122的折射率设为 $n_2$ 时,满足 $1.1 \leq n_1 \leq 1.8$ 以及 $|n_1 - n_2| \geq 0.20$ ,并且,当将反射器倾斜面的斜率设为 $\theta$ 时,优选 $n_2 < n_1$ 以及 $75.2 - 54(n_1 - n_2) \leq \theta \leq 81.0 - 20(n_1 - n_2)$ 。

[0139] (10) 上部基板130

[0140] 在接合层127之上设置、接合有在上部基板130上形成有滤色层128、遮光层129的CF基板131。由于显示面板10为顶部发光型,因此上部基板130例如使用盖玻片、透明树脂薄膜等透光性材料。另外,通过上部基板130,能够实现显示面板10的刚性提高、防止水分、空气等的进入、等等。

[0141] (11) 滤色层128

[0142] 在上部基板130上与像素的各色发光区域100a对应的位置形成有滤色层128。滤色层128是为了使与R、G、B对应的波长的可见光透过而设置的透明层,具有使从各色像素射出的光透过并矫正其色度的功能。例如,在本例中,在红色间隙522zR内的发光区域100aR、绿色间隙522zG内的发光区域100aG、蓝色间隙522zB内的发光区域100aB的上方分别形成有红色、绿色、蓝色的滤色层128R、128G、128B。具体地说,滤色层128例如是通过由以像素为单位将多个开口部形成于行列上而成的滤色器形成用的盖玻片构成的上部基板130涂布含有滤色材料以及溶剂的墨水的工序而形成的。

[0143] (12) 遮光层129

[0144] 在上部基板130上与各像素的发光区域100a间的边界对应的位置形成有遮光层129。

[0145] 遮光层129是为了不透过与R、G、B对应的波长的可见光而设置的黑色树脂层,例如由包含光吸收性及遮光性优异黑色颜料的树脂材料形成。遮光层129是出于防止外部光入射至显示面板10内部、防止可越过上部基板130而透视看到内部元器件、抑制外部光的反射而提高显示面板10的对比度等目的而形成的。外部光的反射是指如下现象:从上部基板130的上方进入显示面板10的外部光在像素电极层119反射而再次从上部基板130射出。

[0146] 另外,遮光层129具有遮挡从各色像素射出的光中向相邻像素漏出的光,防止像素边界变得不清晰,另外,提高从像素射出的光的色纯度的功能。

[0147] 在遮光层129中具有在列方向上延伸并沿行方向并排设置有多个的列遮光层129Y、以及在行方向上延伸并沿列方向并排设置有多个的行遮光层129X,列遮光层129Y和行遮光层129X呈格子状。在有机EL元件100中,如图7所示,列遮光层129Y配置于与绝缘层122Y重叠的位置,如图5、图6所示,行遮光层129X配置于与绝缘层122X重叠的位置。

[0148] 4.3各部的构成材料

[0149] 针对图5、图6、图7所示的各部的构成材料,示出其一个例子。

[0150] (1) 基板100x (TFT基板)

[0151] 基板100x0能够使用公知的TFT基板材料。

[0152] 作为下部基板100p,例如能够采用玻璃基板、石英基板、硅基板、硫化钼、铜、锌、铝、不锈钢、镁、铁、镍、金、银等的金属基板、砷化镓基等的半导体基板、塑料基板等。

[0153] 作为塑料材料,也可以使用热塑性树脂、热固化性树脂中任一种树脂。例如,可列举出聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺、聚酰亚胺(PI)聚碳酸酯、丙烯酸类树脂、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二酯、聚缩醛、其它氟类树脂、苯乙烯类、聚烯烃类、聚氯乙烯类、聚氨酯类、氟橡胶类、氯化聚乙烯类等各种热塑性弹性体、环氧树脂、不饱和聚酯、有机硅树脂、聚氨酯等、或者以它们为主的共聚物、混合体、聚合物合金等,能够使用其中的一种、或者层叠两种以上而得的层叠体。

[0154] 作为栅极电极101、102,例如采用铜(Cu)与钼(Mo)的层叠体。但是,也可以采用其它金属材料。

[0155] 作为栅极绝缘层103,例如只要是氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅( $\text{SiN}_x$ )等具有电绝缘性的材料,则公知的有机材料、无机材料都能够使用。

[0156] 作为沟道层104、105,能够采用包含选自铟(In)、镓(Ga)、锌(Zn)中至少一种的氧化物半导体。

[0157] 作为沟道保护层106,例如能够使用氮氧化硅( $\text{SiON}$ )、氮化硅( $\text{SiN}$ )、或者氧化铝( $\text{AlO}_x$ )。

[0158] 作为源极电极107、110、漏极电极108、109,例如能够采用铜锰(CuMn)、铜(Cu)和钼(Mo)的层叠体。

[0159] 另外,对于源极下部电极111、115以及漏极下部电极112、114,也能够使用同样的材料来构成。

[0160] 钝化层116例如也能够使用氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅( $\text{SiN}$ )、氮氧化硅( $\text{SiON}$ )、或它们的层叠体等。

[0161] 作为连接电极层117,例如能够采用钼(Mo)、铜(Cu)和铜锰(CuMn)的层叠体。但是,可从具有导电性的材料中适当选择。

[0162] 层间绝缘层118例如使用聚酰亚胺、聚酰胺、丙烯酸类树脂材料等有机化合物而形成,层厚例如能够设为2000[nm]~8000[nm]的范围。

[0163] (2) 像素电极层119

[0164] 像素电极层119由金属材料构成。在顶部发光型的本实施方式所涉及的显示面板10的情况下,优选其表面部具有高的反射性。在本实施方式所涉及的显示面板10中,像素电极层119也可以是层叠选自金属层、合金层、透明导电膜中的多种膜而得的结构。作为金属层,例如能够由包含银(Ag)或者铝(Al)的金属材料构成。作为合金层,例如能够使用APC(银、钯、铜的合金)、ARA(银、铟、金的合金)、MoCr(钼和铬的合金)、NiCr(镍和铬的合金)等。作为透明导电层的构成材料,例如能够使用氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)等。

[0165] (3) 绝缘层122

[0166] 绝缘层122是由绝缘性材料构成的层,例如使用氮化硅( $\text{SiN}$ )、氮氧化硅( $\text{SiON}$ )等无机材料而形成。

[0167] (4) 列堤522Y

[0168] 列堤522Y是使用树脂等有机材料而形成的,具有绝缘性。作为列堤522Y的形成所使用的有机材料的例子,可列举丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、线型酚醛树脂(novolac

phenolic resin)等。列堤522Y优选具有有机溶剂耐性。进而,列堤522Y由于在制造工序中有时会被实施蚀刻处理、烘烤处理等,因此优选通过不会因这些处理而过度变形、变质等那样的耐性较高的材料形成。另外,为了使表面具有疏水性,也可以对表面进行氟处理。另外,列堤522Y的形成也可以使用含有氟的材料。

[0169] (5) 空穴注入层120

[0170] 空穴注入层120是由例如银(Ag)、钼(Mo)、铬(Cr)、钒(V)、钨(W)、镍(Ni)、铱(Ir)等的氧化物、或者PEDOT(聚噻吩和聚苯乙烯磺酸的混合物)等导电性聚合物材料形成的层。

[0171] 在由过渡金属的氧化物构成空穴注入层120的情况下,由于取多个氧化数,由此可获取多个能级,结果,空穴注入变得容易并能够降低驱动电压。

[0172] (6) 空穴传输层121

[0173] 空穴传输层121例如能够使用聚芴或其衍生物、或者聚芳基胺或其衍生物等高分子化合物等。

[0174] (7) 发光层123

[0175] 如上所述,发光层123具有通过被注入空穴和电子并再结合而产生激励状态来发光的功能。用于发光层123的形成的材料需要使用可用湿式印刷法制膜的发光性的有机材料。

[0176] 具体地说,例如,优选由噻星化合物、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、紫环酮化合物、吡咯并吡咯化合物、萘化合物、蒽化合物、芴化合物、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、吡唑啉衍生物及吡唑啉酮衍生物、若丹明化合物、屈化合物、菲化合物、环戊二烯化合物、二苯基乙烯化合物、二苯基醌化合物、苯乙烯基化合物、丁二烯化合物、二氰基亚甲基吡喃化合物、二氰甲基噻喃化合物、荧光素化合物、吡喃鎓化合物、噻喃鎓化合物、硒代吡喃鎓化合物、碲代吡喃鎓化合物、芳香族坎利酮化合物、低聚亚苯化合物、噻吨化合物、花青化合物、吡啶化合物、8-羟基喹啉化合物的金属络合物、2-联吡啶化合物的金属络合物、席夫碱和III族金属的络合物、羟基喹啉金属络合物、稀土类络合物等的荧光物质形成。

[0177] (8) 电子传输层124

[0178] 电子传输层124使用例如噻二唑衍生物(OXD)、三唑衍生物(TAZ)、邻菲罗啉衍生物(BCP、Bphen)等形成。另外,为了提高电子注入性,也可以通过共蒸镀碱金属或碱土类金属而将金属材料掺杂到这些有机材料。另外,既可以使用氟化钠(NaF)等碱金属的氟化物,也可以是碱金属的氟化物与有机层的层叠结构。

[0179] (9) 相对电极层125

[0180] 相对电极层125例如使用氧化铟锡(ITO)或者氧化铟锌(IZO)等而形成。另外,也可以使用将银(Ag)或者铝(Al)等薄膜化而成的电极。

[0181] (10) 密封层126

[0182] 密封层126具有抑制发光层123等有机层曝露在水分中、或者曝露在空气中的功能,例如使用氮化硅(SiN)、氮氧化硅(SiON)等透光性材料而形成。另外,也可以在使用氮化硅(SiN)、氮氧化硅(SiON)等材料而形成的层之上设置由丙烯酸树脂、有机硅树脂等树脂材料形成的密封树脂层。

[0183] 密封层126在为顶部发光型的本实施方式所涉及的显示面板10的情况下,需要由

光透过性的材料形成。

[0184] (11) 接合层127

[0185] 接合层127的材料例如由树脂粘结剂等形成。接合层127能够采用丙烯酸树脂、有机硅树脂、环氧树脂等透光性材料树脂材料。

[0186] (12) 上部基板130

[0187] 作为上部基板130,例如能够采用玻璃基板、石英基板、塑料基板等透光性材料。

[0188] (13) 滤色层128

[0189] 作为滤色层128,能够采用公知的树脂材料(例如作为市售产品的JSR株式会社制彩色抗蚀剂)等。

[0190] (14) 遮光层129

[0191] 作为遮光层129,由以紫外线固化树脂(例如紫外线固化丙烯酸树脂)材料为主要成分并在其中添加黑色颜料而成的树脂材料形成。作为黑色颜料,例如能够采用炭黑颜料、钛黑颜料、金属氧化颜料、有机颜料等遮光性材料。

[0192] 4.4提高反射器结构的光提取效率

[0193] 显示面板10的特征在于,具备:开设有开口122z的绝缘层122、由背面向绝缘层122的开口122z凸入的接合层127构成的反射器(反射结构)、以及存在于两构件间的发光层123,在行方向上剖切而得的开口122z的截面的轮廓是向上方扩宽的梯形形状,在将接合层127的折射率设为 $n_1$ 、将绝缘层122的折射率设为 $n_2$ 时,满足

[0194]  $1.1 \leq n_1 \leq 1.8$  (式1)

[0195]  $|n_1 - n_2| \geq 0.20$  (式2)。

[0196] 优选 $n_2$ 是1.4以上且1.6以下。

[0197] 另外,还优选开口122z的截面上的深度D、绝缘层122的上表面侧的开口宽度 $W_h$ 、绝缘层122的上表面侧的开口宽度 $W_l$ 满足以下关系:

[0198]  $0.5 \leq W_l/W_h \leq 0.8$  (式3)

[0199]  $0.5 \leq D/W_l \leq 2.0$  (式4)。

[0200] 通过设为这样的形状、折射率条件,能够通过基于绝缘层122的开口122z的反射器结构来提高从发光层123的光提取效率。其结果是,根据发明人的研究,相对于没有反射器结构的情况,能够将每一子像素的亮度增加到1.2~1.5倍。

[0201] 图8的(a)是示出在使用了反射器结构的有机EL元件100中用于得到全反射的开口122z壁面的倾斜角 $\alpha$ 的计算方法的示意图,图8的(b)是示出所发出的光在开口122z壁面反射后到达有效的视角 $\gamma'$ 的有效发光范围L的计算方法的示意图。

[0202] 在图8的(a)中,在将向开口122z壁面的入射角设为 $\Phi$ 时,

[0203]  $\Phi = 2(90 - \alpha) = 180 - 2\alpha$  (式5)

[0204]  $\alpha = 90 - \Phi/2$  (式6)

[0205] 用于得到全反射的倾斜角 $\alpha_z$ 通过

[0206]  $\alpha_z = \sin^{-1}(n_2/n_1)$  (式7)算出。

[0207] 在图8的(b)中,发出的光在开口122z壁面反射而到达有效的视角 $\gamma'$ 的有效发光范围L通过

[0208]  $\gamma = \sin^{-1}(\sin \gamma' / n_1)$  (式8)

[0209]  $\beta = 90 - \varphi - \gamma$  (式9)

[0210]  $L = h(1/\tan \beta - 1/\tan \alpha)$  (式10) 算出。

[0211] 例如在  $n_1 = 1.8$ 、 $\alpha = 70^\circ$ 、 $\gamma' = 20^\circ$ 、 $h = 5\mu\text{m}$  的情况下,  $\varphi = 40^\circ$ 、 $\gamma = 11^\circ$ 、 $\beta = 39^\circ$ 、 $L = 4.4\mu\text{m}$ 。

[0212] 5. 显示面板10的制造方法

[0213] 使用附图说明显示面板10的制造方法。图9的(a)~(e)、图10的(a)~(c)、图11的(a)~(c)是表示有机EL显示面板10的制造时的各工序中的状态的、在与图4的(b)中的A1-A1线相同的位置剖切而得的示意性剖视图,图13的(a)~(d)、图14的(a)~(d)是表示有机EL显示面板10的制造时的各工序中的状态的、在与图4的(b)中的B-B线相同的位置剖切而得的示意性剖视图。

[0214] (1) 基板100x (TFT基板) 的形成

[0215] 首先,准备形成有到源极电极107、110以及漏极电极108、109为止的基板100x0 (图9的(a))。基板100x0能够通过公知的TFT的制造方法来制造。

[0216] 接下来,以覆盖源极电极107、108和漏极电极108、109以及沟道保护层106的方式,例如使用等离子体CVD法或者溅射法层叠形成钝化层116 (图9的(b))。

[0217] 接下来,使用干蚀刻法在钝化层116中的源极电极110上的部位开设接触孔116a (图9的(c))。接触孔116a形成为使源极电极110的表面110a在其底部露出。

[0218] 接下来,沿开设于钝化层116的接触孔116a的内壁形成连接电极层117。连接电极层117的上部的一部分配置于钝化层116上。连接电极层117的形成例如能够使用溅射法,是通过在成膜了金属膜之后,使用光刻法以及湿蚀刻法形成图案来进行的。进而,以覆盖连接电极层117以及钝化层116的方式涂布上述有机材料,通过使表面平坦化而层叠形成层间绝缘层118 (图9的(d))。

[0219] (2) 像素电极层119的形成

[0220] 在层间绝缘层118中的连接电极层117上开设接触孔,并形成像素电极层119 (图9的(e))。像素电极层119的形成是通过在使用溅射法或者真空蒸镀法等形成了金属膜之后,使用光刻法以及蚀刻法形成图案来进行的。需要注意的是,像素电极层119成为与连接电极层117电连接的状态。

[0221] (3) 绝缘层122的形成

[0222] 在使用CVD法形成了由氧化金属、氮化金属 (例如氮化硅 (SiN)、氮氧化硅 (SiON)) 形成的光致抗蚀剂膜122R之后 (图10的(a)、图13的(a)),进行干燥,使溶剂在某种程度上挥发之后,叠置形成有规定的开口部的光掩模PM,从其上进行紫外线照射而向由感光性树脂等形成的光致抗蚀剂转印光掩模PM所具有的图案 (图10的(b)、图13的(b))。

[0223] 在本实施方式中,光掩模PM例如使用具有与开口122z1~122z4 (图中的纵条纹部分) 对应的使光透过的透过部的正型的光掩模。由此,在光致抗蚀剂上形成与对应于开口122z的透过部的形状对应的开口的图案。

[0224] 接下来,在使光致抗蚀剂显影之后,通过反应性离子蚀刻 (RIE: Reactive Ion Etching) 法形成将绝缘层122X、122Y、开口122z图案化后的绝缘层122 (图10的(c)、图13的

(c))。由此,与透过部对应的开口122z通过蚀刻而被除去绝缘层122。此时,如上所述,与纵长方向垂直地剖切开口部122z而得的剖面成为向绝缘层122的上表面122Xb侧扩宽的梯形形状。另一方面,未被曝光的部分残留有绝缘层122。其结果是,绝缘层122被图案化为,通过绝缘层122X、122Y包围限定各像素的区域,并使像素电极层119的表面在开口122z的底部露出。另外,开口122z1与开口122z2之间的距离、开口122z2与开口122z3之间的距离、开口122z3与开口122z4之间的距离分别小于开口122z4与在X方向上相邻的子像素的开口122z1之间的距离。因而,栅122w1、122w2、122w3的上表面低于绝缘层122Y的上表面。具体地,以与Y方向正交的面剖切而得的截面形状是,区划子像素的绝缘层122Y为梯形形状,另一方面,栅122w1、122w2、122w3为与绝缘层122Y相比Z方向的厚度更小的三角形状。

[0225] (4) 列堤522Y的形成

[0226] 关于列堤522Y的形成,首先,使用旋涂法等,在绝缘层122上层叠形成由列堤522Y的构成材料(例如感光性树脂材料)形成的膜522YR(图10的(c)、图13的(c))。然后,对树脂膜形成图案,开设间隙522z而形成列堤522Y(图13的(d))。间隙522z的形成是在树脂膜的上方配置掩模进行曝光,之后进行显影来进行的。列堤522Y沿绝缘层122Y的上表面在列方向上延伸设置,并隔着间隙522z在行方向上并排设置。

[0227] (5) 空穴注入层120和堤122的形成

[0228] 在像素电极层119、绝缘层122、列堤522Y上形成空穴注入层120、空穴传输层121(图11的(a)、图14的(a))。对于空穴注入层120、空穴传输层121,也可以在使用溅射法形成了由氧化金属(例如氧化钨)形成的膜之后,使用光刻法以及蚀刻法按各像素单位进行图案化。

[0229] (6) 发光层123和电子传输层124的形成

[0230] 在由列堤522Y限定的各间隙522z内,从空穴传输层121侧起依次层叠形成发光层123以及电子传输层124。

[0231] 发光层123的形成是通过在使用喷墨法将包含构成材料的墨水涂布在由列堤522Y限定的间隙522z内之后进行烧成来进行的。

[0232] 在发光层123的形成中,首先,使用液滴喷出装置进行用于形成发光层123的溶液的涂布。即,在基板100x上,红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层沿图14的(b)的纸面横向反复排列而形成。在该工序中,通过喷墨法将包含R、G、B中任一有机发光层的材料的墨水123RI、123GI、123BI分别填充于作为子像素形成区域的间隙522z(图14的(b)),在减压下使填充的墨水干燥并进行烘烤处理,从而形成发光层123R、123G、123B(图11的(b)、图14的(c))。

[0233] (发光层形成用的溶液涂布方法)

[0234] 说明使用喷墨法量产性地进行形成发光层6的工序的方法。图16的(a)、(b)是表示对基板涂布发光层形成用的墨水的工序的图,图16的(a)是在列堤522Y间的间隙522z均匀涂布的情况,图16的(b)是在由绝缘层122X和122Y限定的格子状的区域涂布的情况。

[0235] 在形成发光层123时,使用用于形成发光层123的溶液即三色的墨水(红色墨水123RI、绿色墨水123GI、蓝色墨水123BI),在多个线堤间的各区域形成红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层。

[0236] 为了简化说明,在此,假设通过首先对多个基板涂布一色的墨水,接下来对该多个

基板涂布其它颜色的墨水,接下来对该多个基板涂布第三色的墨水的方法依次涂布三色的墨水。

[0237] 此外,在以下的说明中,以对多个基板涂布三色中的一色的墨水(红色墨水)的工序为代表进行说明。

[0238] [在由绝缘层122X和122Y限定的格子状的区域涂布的情况]

[0239] 在由绝缘层122X和122Y限定的格子状的区域进行涂布。

[0240] 在本涂布方法中,如图16的(a)所示,以使各子像素100se的长边方向为Y方向、各子像素100se的宽度方向为X方向的方式载置基板100x,一边使喷墨头622沿X方向扫描,一边从各喷出口向设定在由绝缘层122X和122Y限定的格子状的区域内的着落目标喷出墨水。在图16的(a)中示出了向红色的子像素100se区域涂布红色的墨水的目标位置。

[0241] 不过,在喷墨头622所具有的多个喷出口624d1中,仅使用通过绝缘层122X与绝缘层122X之间的区域上的喷出口,总是不使用通过绝缘层122X的区域上的喷出口(在图16的(a)中标有×的喷出口)。在图16的(a)所示的例子中,对一个子像素的区域设定有七个着落目标,从七个喷出口624d1喷出墨滴。

[0242] 当对基板100x完成了墨水的涂布时,重复进行接下来向该基板涂布其它颜色的墨水,再接下来对该基板涂布第三色的墨水的工序,依次涂布三色的墨水。

[0243] 在上述中,也可以在对多个基板100x完成了墨水的涂布时,重复进行接下来对该多个基板涂布其它颜色的墨水,再接下来对该多个基板涂布第三色的墨水的工序,依次涂布三色的墨水。

[0244] [在列堤522Y间的间隙522z均匀涂布的情况]

[0245] 发光层123不仅是在发光区域100a,也可以连续地延伸至相邻的非发光区域100b。如此一来,当形成发光层123时,涂布于发光区域100a的墨水能够通过涂布于非发光区域100b的墨水在列方向上流动,能够在列方向上的像素间使其膜厚均衡化。不过,在非发光区域100b中,墨水的流动被绝缘层122X恰当地抑制。由此,在列方向上不易产生大的膜厚不均,每个像素的亮度不均得到改善。

[0246] 在本涂布方法中,如图16的(b)所示,通过如下方式来进行:基板100x以列堤522Y沿着Y方向的状态载置于液滴喷出装置的作业台上,一边使多个喷出口624d1沿Y方向配置为线状的喷墨头622在X方向上扫描,一边瞄准设定在列堤522Y彼此的间隙522z内的着落目标使墨水从各喷出口624d1进行着落。

[0247] 在本涂布方法中,在使用喷墨头622所具有的全部喷出口624d1这一点上不同。

[0248] 需要注意的是,涂布红色墨水的区域是在x方向上相邻排列的三个区域中的一个。

[0249] 当对基板100x完成了墨水的涂布时,接下来重复进行向该基板涂布其它颜色的墨水,进而对该基板涂布第三色的墨水的工序,依次涂布三色的墨水。

[0250] (7) 电子传输层124、相对电极层125以及密封层126的形成

[0251] 使用溅射法等形成电子传输层124。之后,以覆盖电子传输层124的方式依次层叠形成相对电极层125以及密封层126(图11的(c)、图14的(d))。相对电极层125以及密封层126能够使用CVD法、溅射法等形成。

[0252] (8) CF基板131的形成

[0253] 接下来,使用附图例示出CF基板131的制造工序。图17的(a)~(f)是表示有机EL显

示面板10的制造时的CF基板131的制造的各工序中的状态的示意性剖视图。

[0254] 使以紫外线固化树脂(例如紫外线固化丙烯酸树脂)材料为主要成分并在其中添加黑色颜料而成的遮光层129的材料分散于溶剂中,制备遮光层浆料129R,对透明的上部基板130的一面进行涂布(图17的(a))。

[0255] 对涂布的遮光层浆料129R进行干燥,使溶剂在某种程度上挥发之后,叠置形成有规定的开口部的图案掩模PM1,从其上进行紫外线照射(图17的(b))。

[0256] 之后,对进行了涂布、溶剂去除的遮光层浆料129R进行烧成,除去图案掩模PM1以及未固化的遮光层浆料129R并显影,固化而完成矩形状的剖面形状的遮光层129(图17的(c))。

[0257] 接下来,在形成有遮光层129的上部基板130的表面,使以紫外线固化树脂成分为主要成分的滤色层128(例如G)的材料分散于溶剂来涂布浆料128R,在除去一定的溶剂后,载置规定的图案掩模PM2,进行紫外线照射(图17的(d))。

[0258] 之后进行固化,当除去图案掩模PM2以及未固化的浆料128R并显影后,形成滤色层128(G)(图17的(e))。

[0259] 对于各色的滤色材料,同样地重复该图17的(d)、(e)的工序,从而形成滤色层128(R)、128(B)。需要注意的是,也可以取代使用浆料128R而利用市售的滤色产品。

[0260] 以上,形成CF基板131。

[0261] (9) CF基板131与背面面板的贴合

[0262] 接下来,说明有机EL显示面板的制造中的CF基板131与背面面板的贴合工序。图12的(a)~(b)是在与图4的(b)中的A1-A1线相同的位置剖切而得的示意性剖视图,图16的(a)~(b)是在与图4的(b)中的B-B线相同的位置剖切而得的示意性剖视图。

[0263] 首先,对由从基板100x至密封层126为止的各层构成的背面面板涂布以丙烯酸树脂、有机硅树脂、环氧树脂等透光性紫外线固化型树脂为主要成分的接合层127的材料(图12的(a)、图15的(a))。

[0264] 接着,对涂布的材料进行紫外线照射,以符合背面面板与CF基板131的相对位置关系的状态贴合两基板。此时,注意不要在两者之间进入气体。之后,当对两基板进行烧成而完成了密封工序时,完成有机EL显示面板10(图12的(b)、图15的(b))。

[0265] 6. 关于显示面板10的反射器形状

[0266] (1) 开口的位置与功能层的膜厚的关系

[0267] 使用图18对实施方式涉及的反射器结构和现有的反射器结构中的功能层的膜厚的不均程度进行比较说明。

[0268] 图18的(a)是表示以与Y轴垂直的面剖切子像素100se而得的断层面与被涂布的墨水的钉扎位置的关系的示意图。涂布于一个子像素的墨水随着干燥深化而其体积变小,在由栅122w1、122w2、122w3区划的各开口内结束干燥而成为功能层。因而,形成于各开口的功能层的膜厚大概与开口的体积除以开口底面积而得到的值大致成比例。

[0269] 在此,开口的形状相对于Y方向是大致对称的,因此,开口的体积与以与Y轴垂直的面剖切开口时的开口的截面积(以下简单表述为“Y方向截面积”)成比例,开口底面积与以与Y轴垂直的面剖切开口时的开口底面在X方向上的长度(以下简单表述为“底面宽度”)成比例。因而,在将Y方向截面积设为D、将底面长度设为L时,功能层的膜厚与用下式定义的指



标值P大致成比例。

[0270]  $P=D/L$

[0271] 在此,各开口122z1~122z4各自的Y方向截面积 $D_1 \sim D_4$ 能够使用各开口的底面宽度 $L_{1b} \sim L_{4b}$ 、与Y轴垂直的面剖切开口时的开口上表面在X方向上的长度(以下简单表述为“上表面宽度”)  $L_{1t} \sim L_{4t}$ 、栅122w1上表面与绝缘层122Y和列堤522Y的界面的高度差 $h_{1t}$ 、栅122w3上表面与绝缘层122Y和列堤522Y的界面的高度差 $h_{4t}$ 、如下所述进行近似。

[0272] 关于开口122z2和122z3,在栅122w1~122w3的侧壁处,墨水钉扎在栅122w1~122w3的上表面。因而,开口122w2、122w3的Y方向截面积 $D_2$ 、 $D_3$ 能够近似为高度为开口的高度 $h_2$ 、 $h_3$ 、上底为上表面宽度 $L_{2t}$ 、 $L_{3t}$ 、下底为底面宽度 $L_{2b}$ 、 $L_{3b}$ 的梯形。即,能够如下所示进行近似。

[0273]  $D_2=1/2 \cdot h_2 \cdot (L_{2b}+L_{2t})$

[0274]  $D_3=1/2 \cdot h_2 \cdot (L_{3b}+L_{3t})$

[0275] 另一方面,关于开口122z1和122z4,在绝缘层122Y的侧壁处,墨水钉扎于绝缘层122Y与列堤522Y的界面。考虑在开口122z1的上方附着于绝缘层122Y壁面的墨水因干燥而止于开口122z1,同样地,考虑在开口122z4的上方附着于绝缘层122Y壁面的墨水因干燥而止于开口122z4。因而,关于开口122z1、122z4,不仅比栅122w1、122w3低的开口的内侧,而且比栅122w1、122w3高地沿着绝缘层122Y的部分也需要包含在截面积中进行考虑。即,开口122z1、122z4的Y方向截面积 $D_1$ 、 $D_4$ 能够近似为与开口122z2、122z3的Y方向截面积 $D_2$ 、 $D_3$ 同样的梯形与沿着绝缘层122Y的侧面隆起的部分的合计。考虑沿着绝缘层122Y的侧面隆起的部分的截面积大于0且小于底面为上表面宽度 $L_{1t}$ 、 $L_{4t}$ 、高度为绝缘层122Y和列堤522Y的界面与栅122w1、122w3的上表面的高度差 $h_{1t}$ 、 $h_{4t}$ 的三角形的面积,因此,能够如下所示进行近似。

[0276]  $1/2 \cdot h_1 \cdot (L_{1b}+L_{1t}) < D_1 < 1/2 \cdot \{h_1 \cdot (L_{1b}+L_{1t}) + h_{1t} \cdot L_{1t}\}$

[0277]  $1/2 \cdot h_4 \cdot (L_{4b}+L_{4t}) < D_4 < 1/2 \cdot \{h_4 \cdot (L_{4b}+L_{4t}) + h_{4t} \cdot L_{4t}\}$

[0278] 在此,在将栅122w1~122w3的高度设为相同时,开口122z1~122z4各自中直至栅122w1~122w3为止的高度 $h_1 \sim h_4$ 相等。另外,若各开口的侧面的斜率相同,则开口的上表面宽度与底面宽度之差相等。因而,开口的底面宽度相同、即,在

[0279]  $L_{1b}=L_{2b}=L_{3b}=L_{4b}$

[0280] 时,上表面宽度也相同,

[0281]  $L_{1t}=L_{2t}=L_{3t}=L_{4t}$ 。

[0282] 此时,四个梯形的面积相等,因此,

[0283]  $D_1=D_4 > D_2=D_3$ 。

[0284] 因而,各开口的指标值 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 为以下的关系:

[0285]  $P_1=P_4 > P_2=P_3$ 。

[0286] 即,栅122w1~122w3的上表面的高度与绝缘层122Y和列堤522Y的界面之差越大,则与列堤522Y相邻的开口122z1、122z4的功能层材料墨水的量与其以外的开口122z2、122z3的功能层材料墨水的量之差越大。因而,如图18的(b)中的示意图所示,开口122z1、122z4的功能层的厚度 $T_1$ 、 $T_4$ 大于开口122z2、122z3的功能层的厚度 $T_2$ 、 $T_3$ 。

[0287] (2) 第一设定方针

[0288] 解决上述技术问题的第一方案是,如图19的示意图所示,使与列堤522Y相邻的开口的底面宽度大于其以外的开口的底面宽度。若栅122w1、122w2、……的上表面的高度相同,则栅122w1、122w2、……底面积也相同,所以在全部开口中,高度和上表面长度与下表面长度之差 $\Delta L$ 分别为一定。因而,关于与列堤522Y不相邻的开口,下式成立:

$$[0289] \quad P = D/L_t$$

$$[0290] \quad = 1/2 \cdot h \cdot (L_b + L_t) \cdot 1/L_b$$

$$[0291] \quad = h(1 + \Delta L/2L_b)。$$

[0292] 即,关于与列堤522Y不相邻的开口,若使高度 $h$ 保持原样,使底面长度 $L_b$ 增大,则指标值 $P$ 变小。也就是说,若无视附着于绝缘层122Y壁面的墨水,则开口宽度越大,所形成的功能层的膜厚越小。因而,若使与列堤522Y相邻的开口的底面长度大于其以外的开口的底面长度,则能够使由附着于绝缘层122Y壁面的墨水所带来的功能层的膜厚上升的影响被开口宽度大所带来的功能层的膜厚下降抵消而减小。图19的(a)是示出每一子像素100se的开口数为3时的示意图,优选

$$[0293] \quad L_{1b} = L_{3b} > L_{2b}。$$

[0294] 另外,图19的(b)是示出每一子像素100se的开口数为5时的示意图,优选

$$[0295] \quad L_{1b} = L_{5b} > L_{2b} = L_{3b} = L_{4b}。$$

[0296] 需要指出,每一子像素100se的开口数不限于上述情况,也可以是4或6以上的值等3以上的任意的值。

[0297] (3) 第二设定方针

[0298] 与上述第一方案不同的解决上述技术问题的第二方案如图20的示意图所示,将每一子像素100se的开口数设为偶数,在从离绝缘层122Y和列堤522Y近的位置观察时,交替地将比绝缘层122Y和列堤522Y的界面低的栅配置在第奇数个,将与绝缘层122Y和列堤522Y的界面相同高度的栅配置在第偶数个。图20的(a)是示出每一子像素100se的开口数为4时的示意图。在此,与第一方案不同,各开口122z1~122z4各自的底面长度 $L_{1b}$ 、 $L_{2b}$ 、 $L_{3b}$ 、 $L_{4b}$ 分别相等。另一方面,栅122w2的上表面的高度与绝缘层122Y和列堤522Y的界面相等,栅122w1和122w3的上表面的高度相同,比栅122w2的上表面的高度低。通过形成为这样的形状,在开口122z2、开口122z3中,墨水也是在栅122w2的侧壁处被钉扎于栅122w2的上表面的高度,因此,开口122z1的Y方向截面积 $D_1$ 、开口122z2的Y方向截面积 $D_2$ 、开口122z3的Y方向截面积 $D_3$ 、开口122z4的Y方向截面积 $D_4$ 一致。如上所述,由于底面长度 $L_{1b}$ 、 $L_{2b}$ 、 $L_{3b}$ 、 $L_{4b}$ 相互相等,所以开口122z1~122z4各自的指标值 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 相等。

[0299] 需要指出,这样的绝缘层122能够用如下方法来实现:通过扩大开口122z2与开口122z3的间隔而使栅122w2的高度与绝缘层122Y相等,通过使开口122z1与开口122z2的间隔、开口122z3与开口122z4的间隔相等且窄于开口122z2与开口122z3的间隔,从而使栅122w1、122w3的高度低于栅122w2的高度。

[0300] 另外,图20的(b)是示出每一子像素100se的开口数为6时的示意图。在该情况下,也是各开口122z1~122z6各自的底面长度 $L_{1b}$ 、 $L_{2b}$ 、 $L_{3b}$ 、 $L_{4b}$ 、 $L_{5b}$ 、 $L_{6b}$ 分别相等。另外,栅122w2、栅122w4的上表面的高度与绝缘层122Y和列堤522Y的界面相等,栅122w1和122w3、栅122w5的上表面的高度相同并低于栅122w2、122w4的上表面的高度。

[0301] 需要指出,每一子像素100se的开口数不限于上述情况,也可以是8以上的偶数值

等4以上的任意的偶数值。

[0302] (3) 第三设定方针

[0303] 与上述第一、第二方案不同的解决上述技术问题的第三方案如图21的示意图所示,将每一子像素100se的开口数设为偶数,使子像素中央的栅为与绝缘层122Y和列堤522Y的界面相同的高度,并在由该栅和绝缘层122Y区划的两个区域分别设置与第一方案相同的结构。图21的(a)是示出每一子像素100se的开口数为6时的示意图。在此,位于子像素100se的中央的栅122w3具有与绝缘层122Y和列堤522Y的界面相同的高度。并且,关于位于由绝缘层122Y和栅122w3区划出的第一区域内的开口122z1、122z2、122z3,与第一方案同样地,栅122w1、122w2低于栅122w3,开口122z1、122z3各自的底面长度 $L_{1b}$ 、 $L_{3b}$ 相等且大于开口122z2的底面长度 $L_{2b}$ 。同样地,关于位于由绝缘层122Y和栅122w3区划出的第二区域内的开口122z4、122z5、122z6,与第一方案同样地,栅122w4、122w5低于栅122w3,开口122z4、122z6各自的底面长度 $L_{4b}$ 、 $L_{6b}$ 相等且大于开口122z5的底面长度 $L_{5b}$ 。关于底面长度,优选

[0304]  $L_{1b}=L_{3b}=L_{4b}=L_{6b}>L_{2b}=L_{5b}$ 。

[0305] 需要指出,由于涂布后的墨水无需越过子像素中央的栅,因此例如图21的(b)所示,通过使子像素中央的栅122w3为与绝缘层122Y相同的高度,并在子像素中央的栅122w3的正上方也设置列堤522Y,由此也可以使子像素中央的栅122w3和线堤的结构相同。需要指出,子像素中央的栅122w3和绝缘层122Y只要是相同的高度即可,X方向的宽度既可以相同,也可以不同。

[0306] 需要指出,每一子像素100se的开口数不限于上述情况,也可以是8以上的偶数值等6以上的任意的偶数值。另外,虽未图示,但也可以使用3个以上与绝缘层122Y和列堤522Y的界面相同高度的栅将子像素100se在X方向上等分,并使各个区域为与第一方案相同的结构。即,开口的数量与两个数p、q的乘积(p为3以上的整数、q为2以上的整数)一致,将从绝缘层122Y和列堤522Y起数p的整数倍的顺序的栅的高度设为与绝缘层122Y和列堤522Y的界面相同的高度并降低其以外的栅的高度、且使与高的栅、即与p的整数倍的顺序的栅相邻的开口的宽度大于其以外的开口的宽度。

[0307] (4) 总结

[0308] 如以上说明的,在实施方式涉及的反射器形状中,在存在于一个像素内的多个开口中,能够抑制功能层的膜厚的不均。因而,在并联连接并作为一个子像素被控制的多个微像素中,能够抑制在微像素之间电气特性不同。即,能够避免微像素之间的亮度、寿命的参差不齐,能够实现反射器的光提取效率的提高、有机EL元件的高效率化、长寿命化。另外,在实施方式涉及的反射器形状中,一个以上的栅的高度低于列堤的高度。因而,与使全部的栅的高度与列堤的高度一致的情况相比,能够提高开口率,由此能够提高有机EL元件的每单位面积的发光强度。

[0309] 7. 其它的开口的形状

[0310] 在实施方式涉及的反射器形状中,开口是在与列堤的延伸方向相同的方向上延伸的狭缝状的形状,但关于其它开口形状,也可以进行同样的设计。

[0311] 例如,在如图22的(b)所示那样的俯视观察时圆锥台状的开口722zA配置于列方向和行方向的反射器中,也可以使接近列堤配置的开口的直径大于其以外的开口的直径,使开口各自的指标值P相等。另外,在将子像素在行方向和列方向上同样区划的所谓的像素堤

方式中,也可以增大接近堤配置的开口的直径,使开口各自的指标值P相等。具体地,如图22的(a)所示,使配置于绝缘层的外周的开口122zA的直径小于其以外的配置于内周侧的开口122zB的直径。由此,能够使形成于开口内的功能层的膜厚均匀化。

#### [0312] 其它变形例

[0313] 在实施方式中,说明了本实施方式所涉及的显示面板10,但本发明除了其本质上的特征性构成部分以外,完全不受以上实施方式的限定。例如,对各实施方式进行本领域技术人员所想到的各种变形而得到的方式、在不脱离本发明的主旨的范围内对各实施方式中的构成部分和功能进行任意组合而实现的方式也包含于本发明中。以下,作为那样的方式的一个例子,说明面板10的变形例。

[0314] (1) 在实施方式所涉及的显示面板10中,构成为,在由从基板100x至密封层126为止的各层构成的背面面板之上设置、接合配置有遮光层129X以及129Y的CF基板131。然而,在例示的显示面板10中,也可以构成为直接将遮光层129X以及129Y设置于背面面板。

[0315] (2) 在显示面板10中,发光层123构成为在行堤上沿列方向连续地延伸。然而,在上述构成中,发光层123也可以构成为在行堤上按各像素是断续的。

[0316] (3) 在显示面板10中,构成为,配置于在行方向上相邻的列堤522Y间的间隙522z中的子像素100se的发光层123所发出的光的颜色相互不同,而配置于在列方向上相邻的行堤122X间的间隙522z中的子像素100se的发光层123所发出的光的颜色相同。然而,在上述构成中,也可以构成为,在行方向上相邻的子像素100se的发光层123所发出的光的颜色相同,而在列方向上相邻的子像素100se的发光层123所发出的光的颜色相互不同。另外,还可以构成为,在行方向和列方向两个方向上,相邻的子像素100se的发光层123所发出的光的颜色相互不同。

[0317] (4) 在显示面板10中,构成为,在由从基板100x至密封层126为止的各层构成的背面面板之上借助接合层127设置、接合有CF基板131。进而,也可以构成为,光阻间隙介于背面面板之上与CF基板131之间。

[0318] (5) 在实施方式以及变形例所涉及的各种有机EL显示面板中,当将接合层127的折射率设为 $n_1$ ,将绝缘层122的折射率设为 $n_2$ 时,满足 $1.1 \leq n_1 \leq 1.8$ 、以及 $|n_1 - n_2| \geq 0.20$ ,并且,当将反射器倾斜面的斜率设为 $\theta$ 时, $n_2 < n_1$ 、以及 $75.2 - 54(n_1 - n_2) \leq \theta \leq 81.0 - 20(n_1 - n_2)$ 。然而,也可以是,在从绝缘层122至接合层127为止的多个层中的两个层中,当将滤色层128侧的层的折射率设为 $n_3$ ,将像素电极层119侧的层的折射率设为 $n_4$ 时,满足 $1.1 \leq n_3 \leq 1.8$ 、以及 $|n_3 - n_4| \geq 0.20$ ,并且,当将反射器倾斜面的斜率设为 $\theta$ 时, $n_4 < n_3$ 、以及 $75.2 - 54(n_3 - n_4) \leq \theta \leq 81.0 - 20(n_3 - n_4)$ 。

#### [0319] (6) 其它变形例

[0320] 在实施方式所涉及的显示面板10中,子像素100se有红色像素、绿色像素、蓝色像素这三种,但本发明并不局限于此。例如,既可以是发光层只有一种、且子像素只有一种,也可以是发光层有发出红色、绿色、蓝色、黄色光的四种、且子像素有四种。另外,一种子像素也可以具有两个以上的发光层,例如,发出黄色光的子像素也可以具有红色发光层和绿色发光层。另外,也可以通过与滤色器的组合而实现比发光层的种类数多的种类的子像素,例如,也可以将白色的发光层与红色透过滤色片、绿色透过滤色片、蓝色透过滤色片各自组合而分别实现红色像素、绿色像素、蓝色像素。另外,单位像素100e未必需要由多个子像素

100se构成。例如,单位像素100e也可以由一个子像素100se构成,单位像素100e也可以具有与实施方式所涉及的子像素100se相同的结构。

[0321] 另外,在上述实施方式中,单位像素100e以及构成单位像素100e的子像素100se为呈矩阵状排列的构成,但本发明并不局限于此。例如,也可以构成为,当将像素区域的间隔设为1节距时,在相邻的间隙彼此间将像素区域在列方向上错开半节距。

[0322] 另外,在显示面板10中,像素电极层119配置于全部的间隙522z,但本发明并不局限于该构成。例如,为了形成汇流条等,也可以存在未形成有像素电极层119的间隙522z。

[0323] 另外,在显示面板10中,构成为,在作为各色的子像素100se的间隙522z的上方形成有滤色层128。然而,在例示的显示面板10中,也可以构成为在间隙522z的上方不设置滤色层128。

[0324] 另外,在上述实施方式中,构成为,在像素电极层119与相对电极层125之间存在有空穴注入层120、空穴传输层121、发光层123以及电子传输层124,但本发明并不局限于此。例如,也可以构成为,不使用空穴注入层120、空穴传输层121以及电子传输层124而在像素电极层119与相对电极层125之间仅存在有发光层123。另外,例如,也可以是具有空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层等的构成、同时具有它们中的多个或者全部的构成。另外,这些层无需全部由有机化合物形成,也可以由无机物等构成。另外,空穴注入层120、空穴传输层121、电子传输层124的形成方法也可以是真空蒸镀法、电子束蒸镀法、溅射法、反应性溅射法、离子镀敷法、气相成长法等干式成膜工艺。进而,在由干式成膜工艺形成空穴注入层120、空穴传输层121的情况下,也可以依次层叠像素电极层119、空穴注入层120、空穴传输层121、绝缘层122、发光层123。

[0325] 在上述方式中,采用了在EL元件部的下部配置作为阳极的像素电极层119并使像素电极层119与TFT的源极电极110连接的构成,但也可以采用在EL元件部的下部配置相对电极层、并在上部配置阳极的构成。在该情况下,使配置于下部的阴极与TFT中的漏极连接。

[0326] 另外,在上述实施方式中,采用了对于一个子像素100se设置两个晶体管Tr<sub>1</sub>、Tr<sub>2</sub>而成的构成,但本发明并不受其限定。例如,既可以是对于一个子像素具有一个晶体管的构成,也可以是具有三个以上的晶体管的构成。

[0327] 进而,在上述实施方式中,将顶部发光型的EL显示面板作为一例,但本发明并不受其限定。例如,也可以应用于底部发光型的显示面板等。在该情况下,可对各构成进行适当变更。

[0328] 另外,在上述实施方式中,显示面板10为有源矩阵型的构成,但本发明并不局限于此,例如,也可以是无源矩阵型的构成。具体地说,只要以夹着发光层123的方式分别并排设置多个与列方向平行的线状的电极和与行方向平行的线状的电极即可。在该情况下,可对各构成进行适当变更。需要注意的是,在上述实施方式中,基板100x是具有TFT层的构成,但由上述无源矩阵型的例子等可知,基板100x并不局限于具有TFT层的构成。

[0329] 补充

[0330] 以上说明的实施方式均为示出本发明优选的一个具体例的实施方式。实施方式中示出的数值、形状、材料、构成部分、构成部分的配置位置以及连接方式、工序、工序的顺序等只是一个例子,并非旨在限定本发明。此外,实施方式的构成部分中,对于未记载在示出本发明的最上位概念的独立权利要求项的工序,作为构成更优选的方式的任意的构成部分

进行说明。

[0331] 此外,执行上述工序的顺序是用于具体地说明本发明而例示的顺序,也可以是上述以外的顺序,此外,上述工序的一部分也可以与其它工序同时(并列)执行。

[0332] 此外,为了便于发明的理解,在上述各实施方式中举出的各附图的构成部分的比例有时与实际不同。此外,本发明不受上述各实施方式的记载限定,在不脱离本发明的主旨的范围内可进行适当变更。

[0333] 此外,还可以组合各实施方式及其变形例的功能中的至少一部分。

[0334] 进而,对本实施方式实施本领域技术人员能够想到的范围内的变更的各种变形例也包含在本发明中。

[0335] 工业实用性

[0336] 本发明涉及的有机EL显示面板以及有机EL显示装置可广泛应用在电视机、个人计算机、便携式电话等装置、或其它具有显示面板的各种电子设备中。

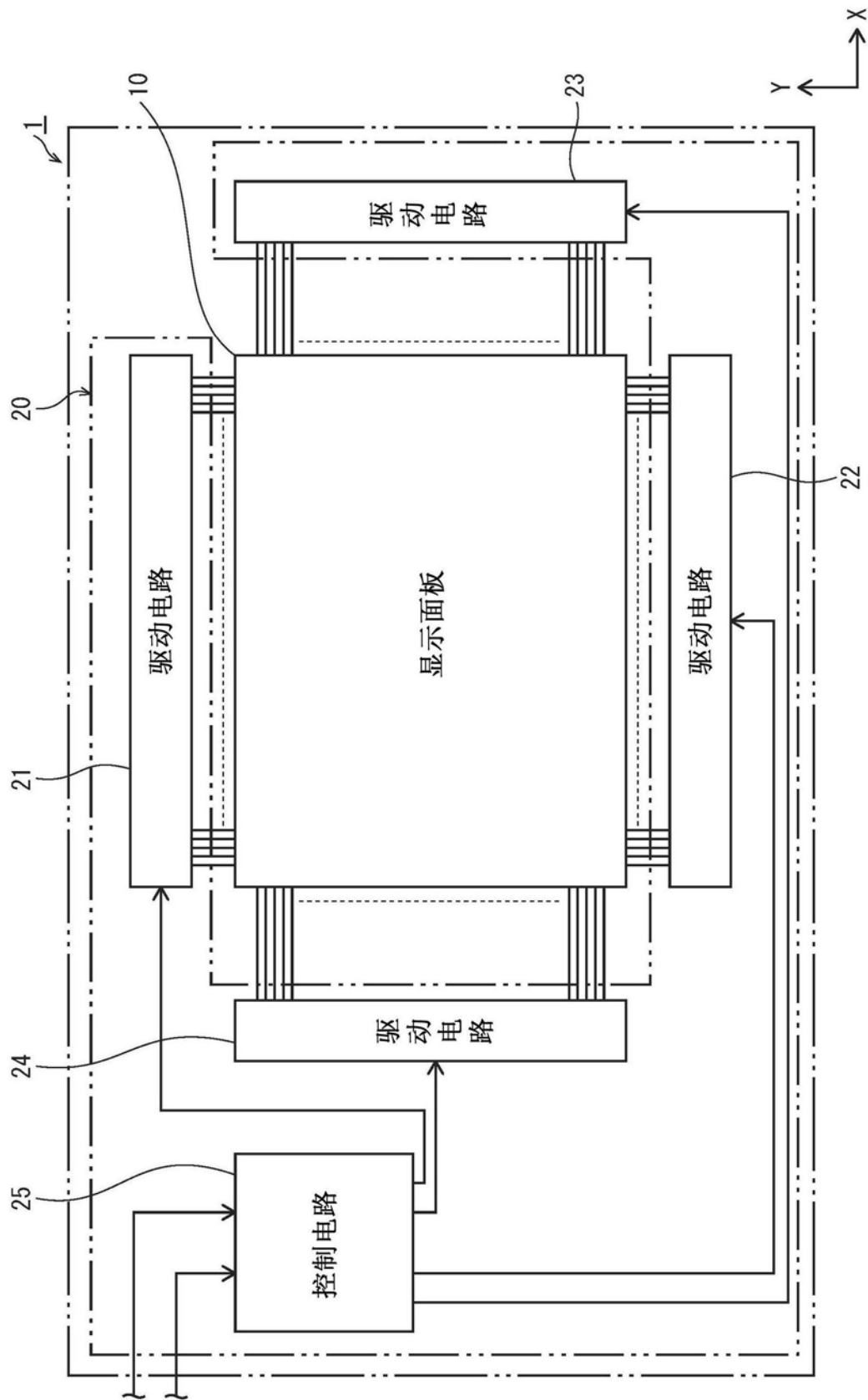


图1

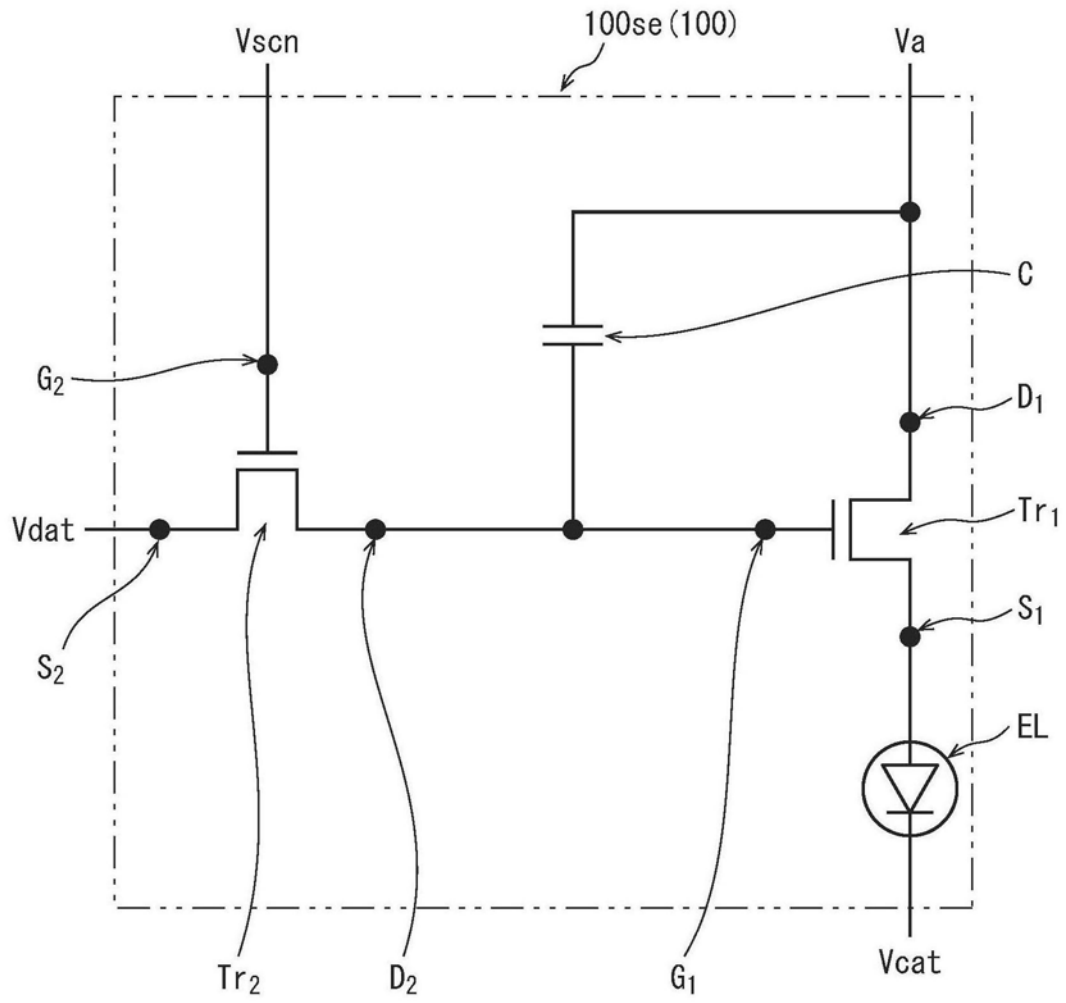


图2



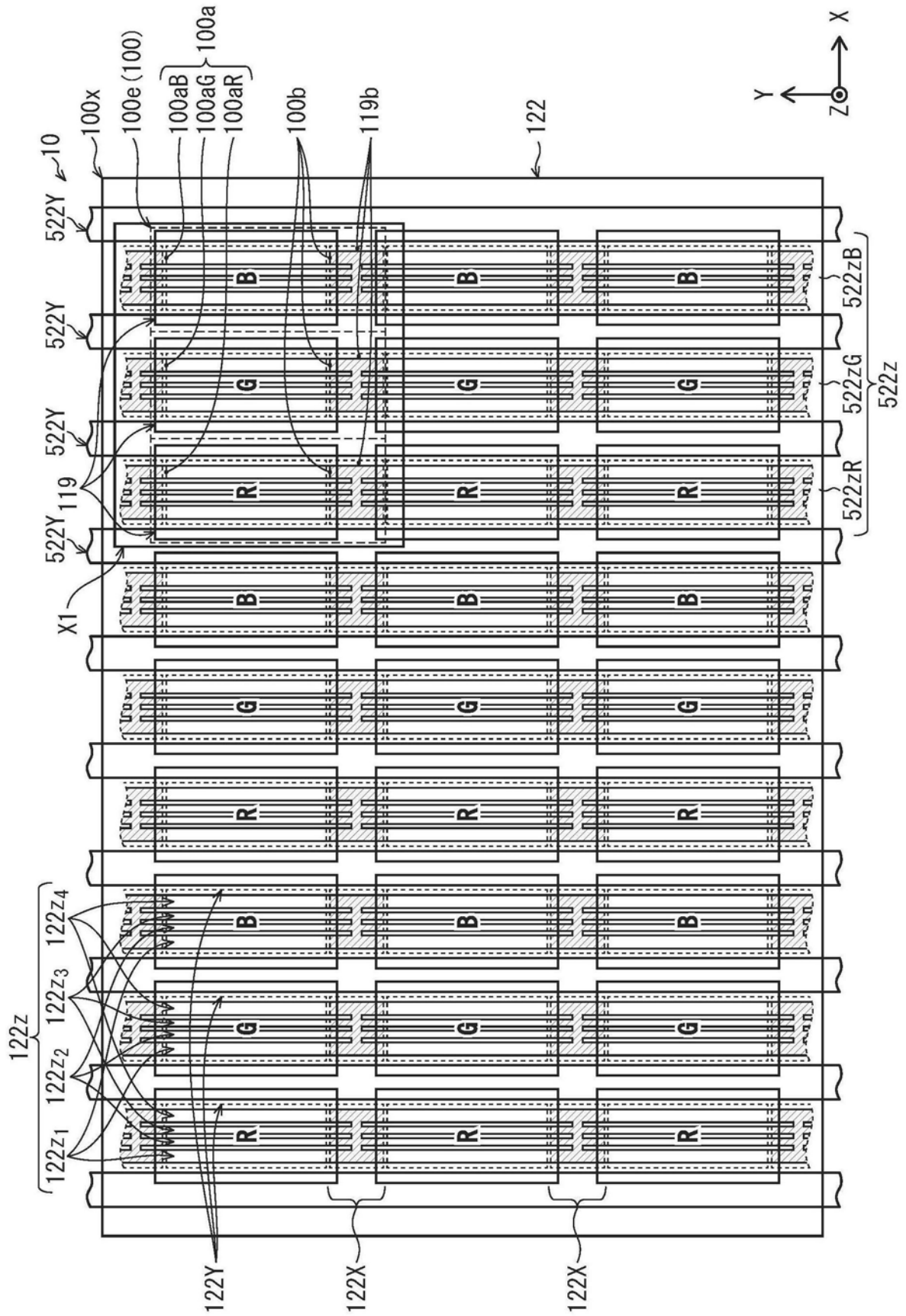


图3

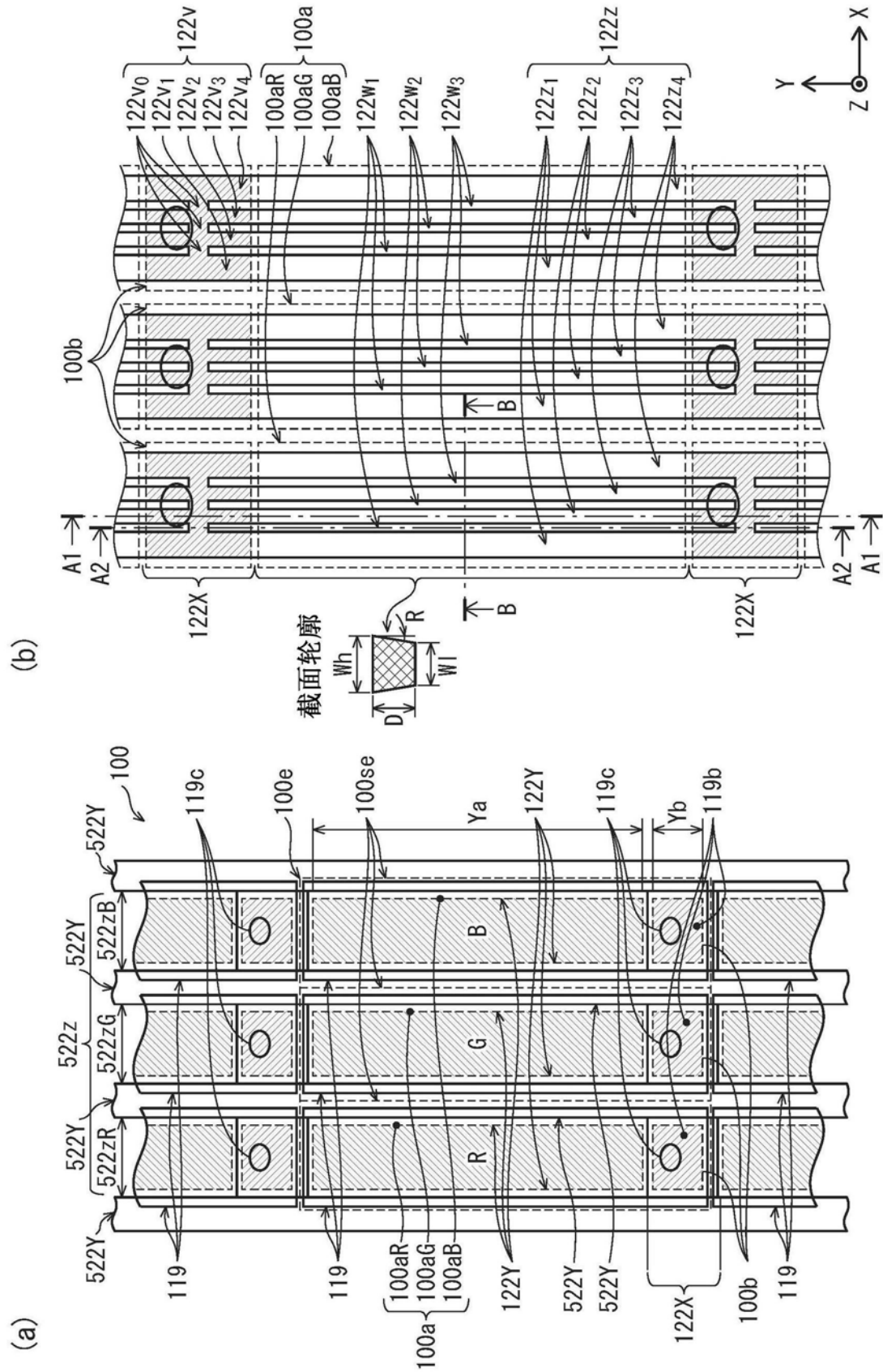


图4

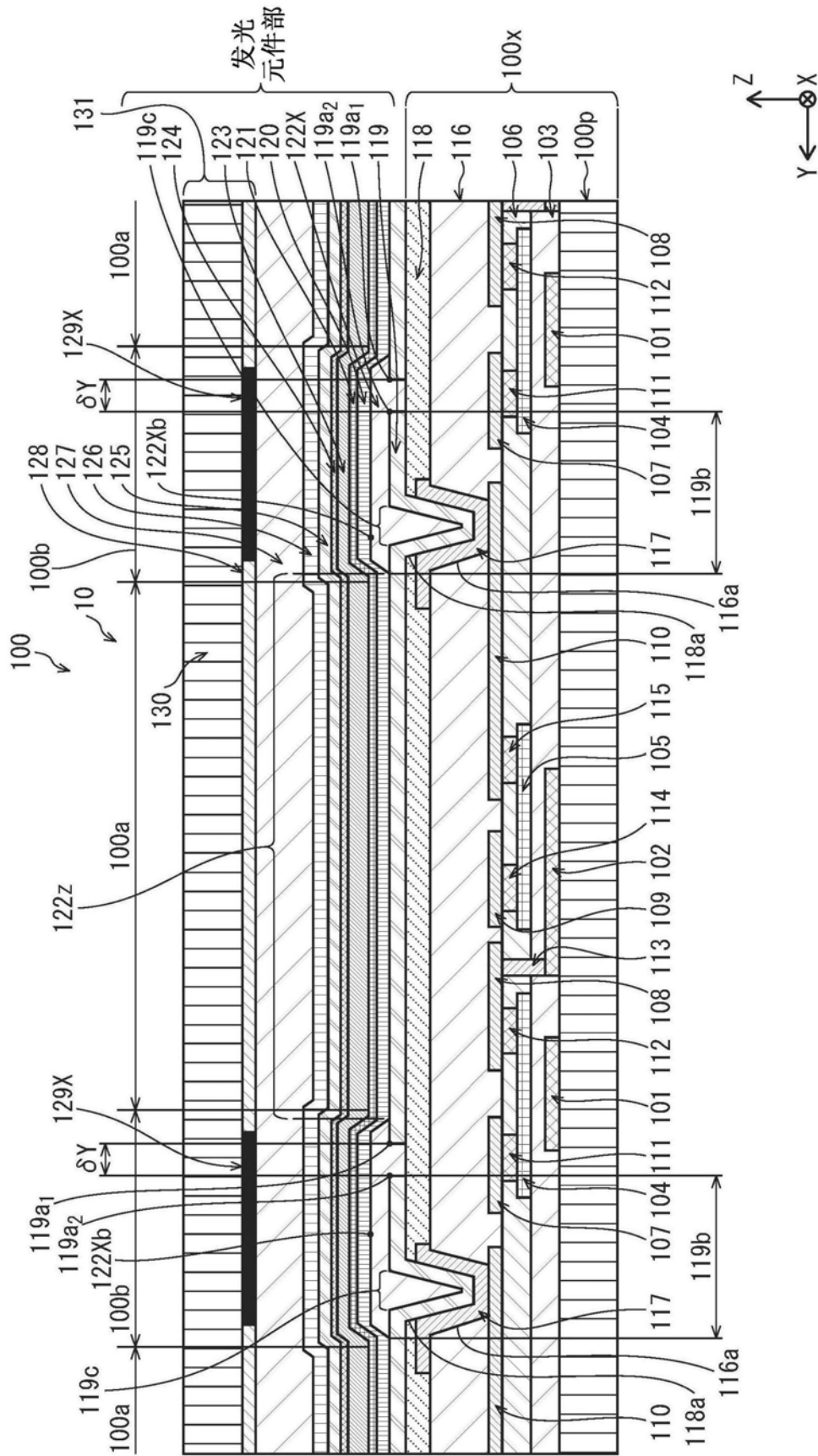


图5

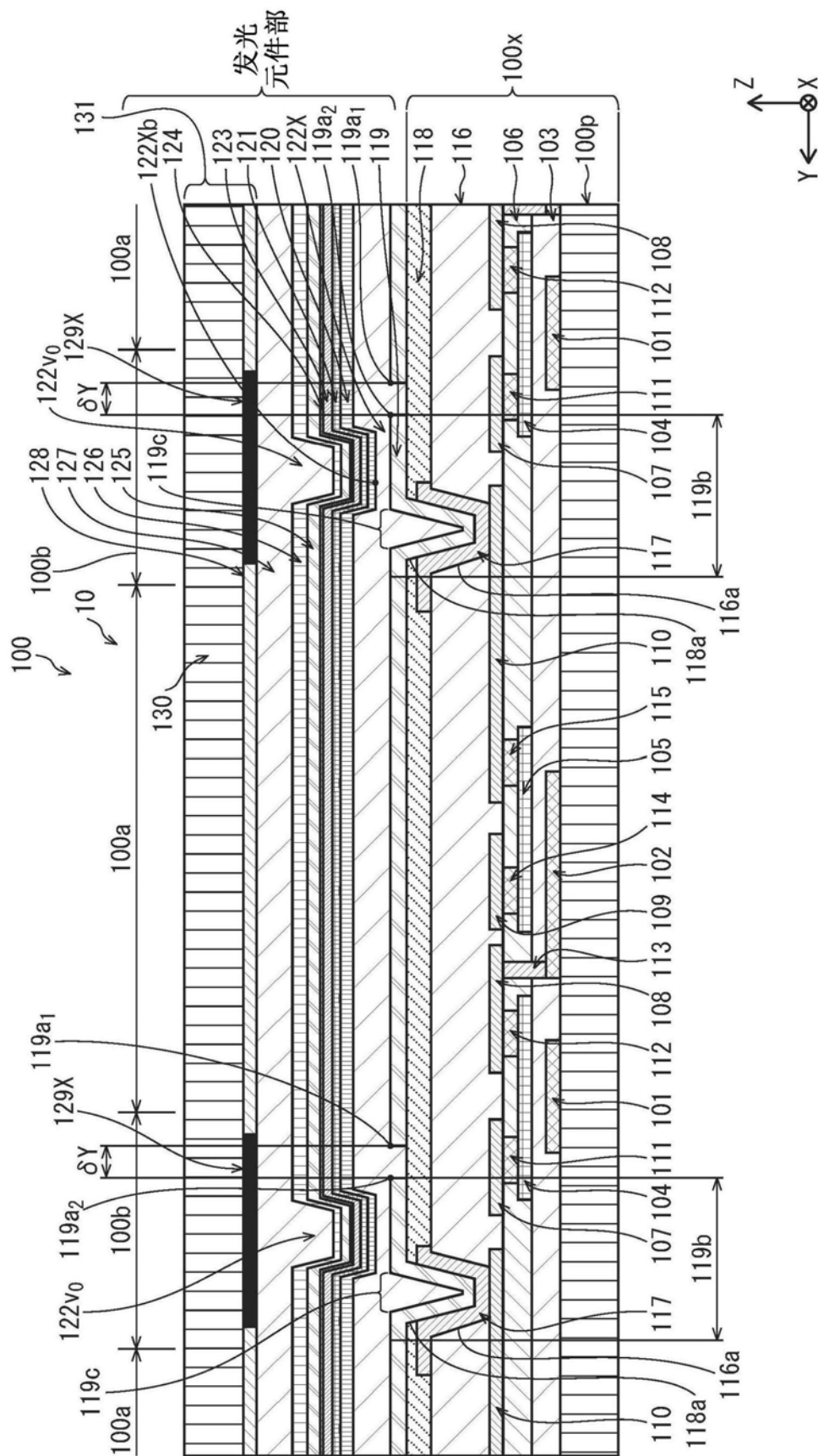


图6

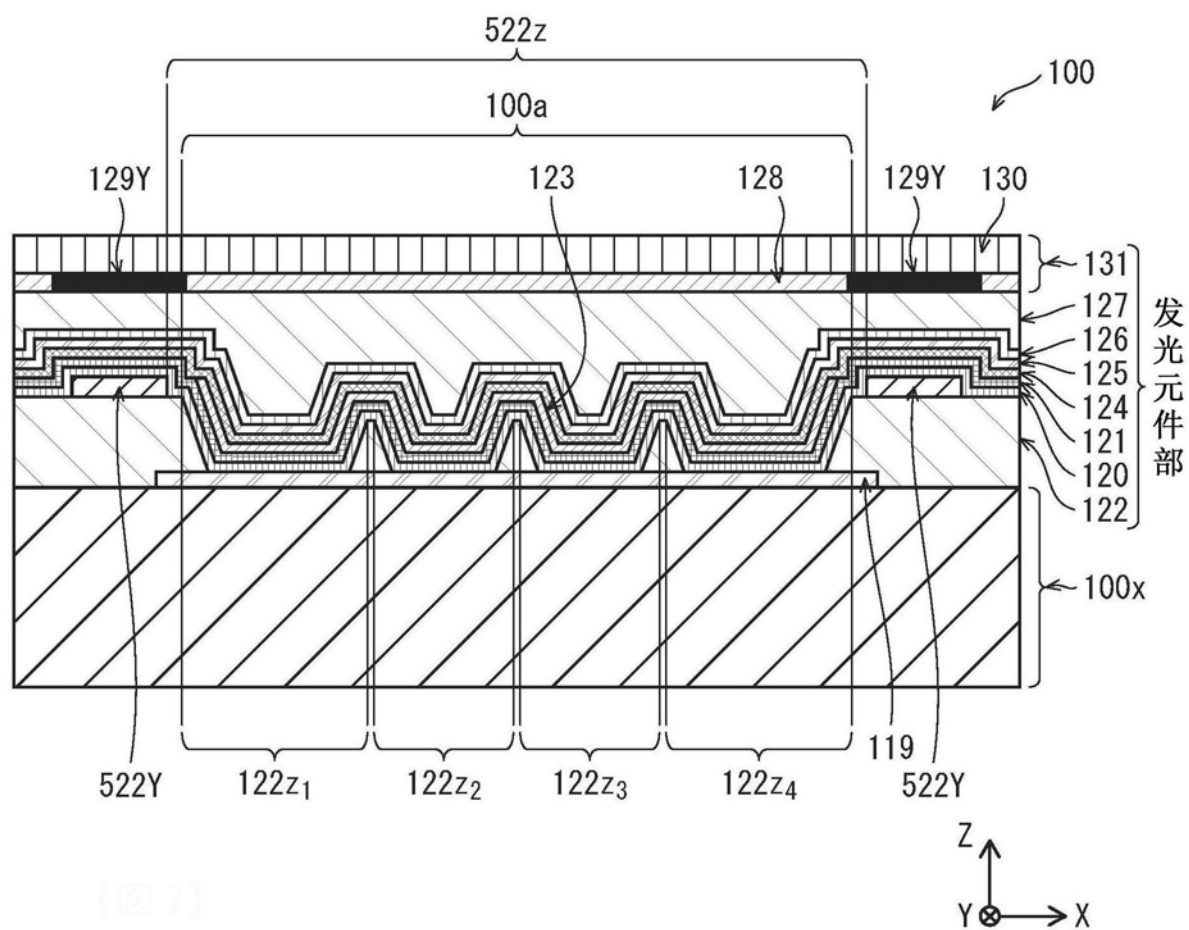


图7



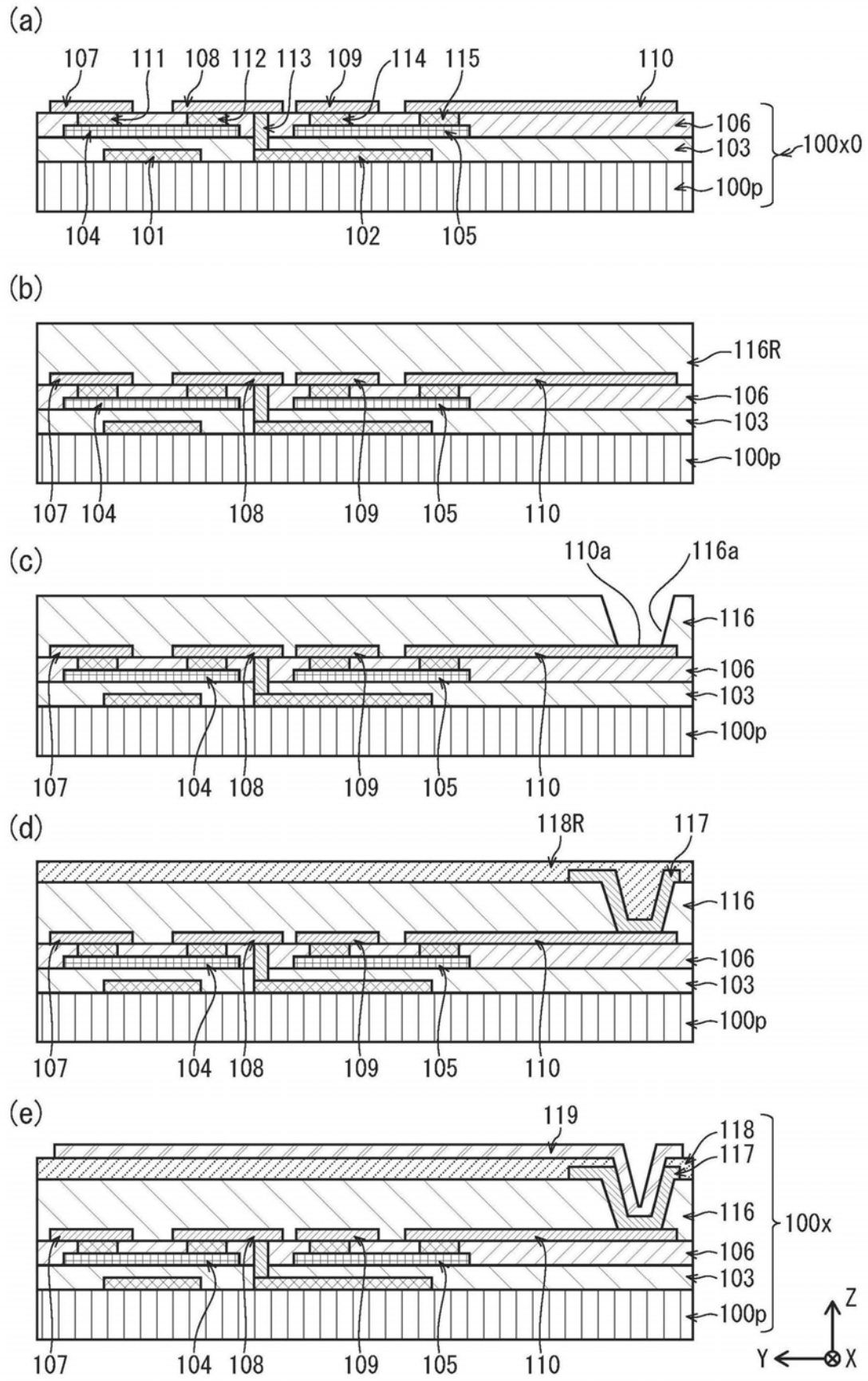


图9

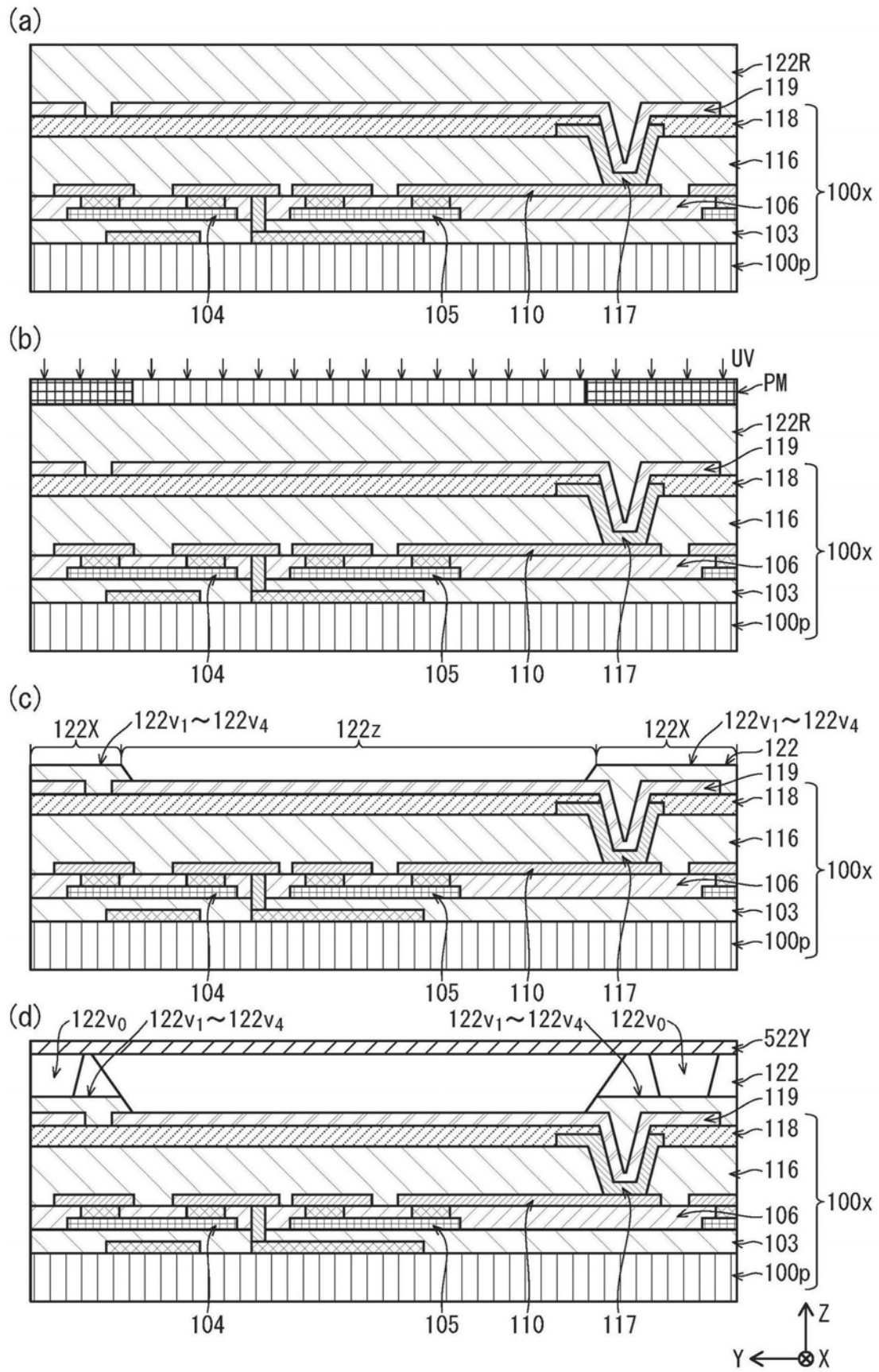


图10



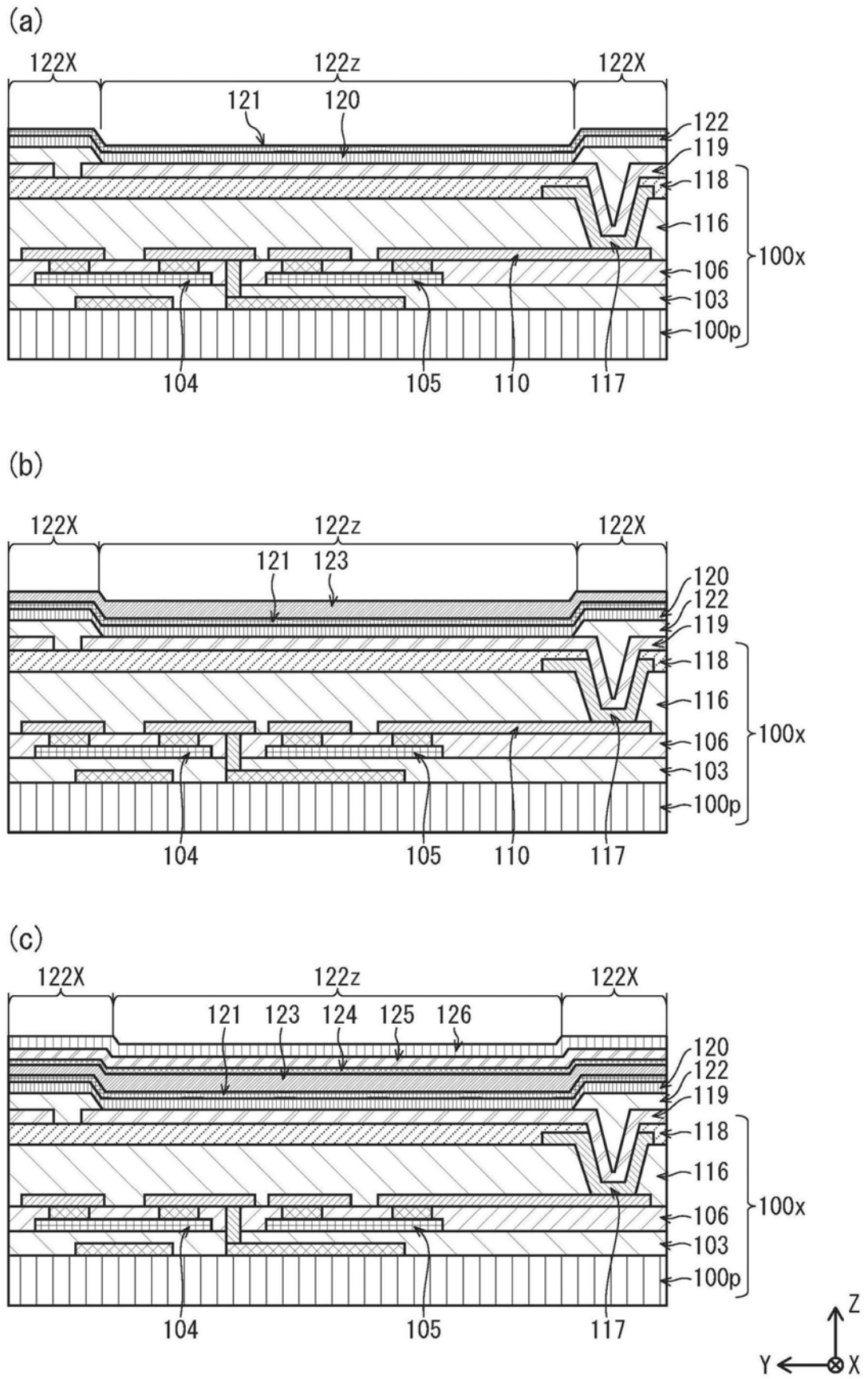


图11

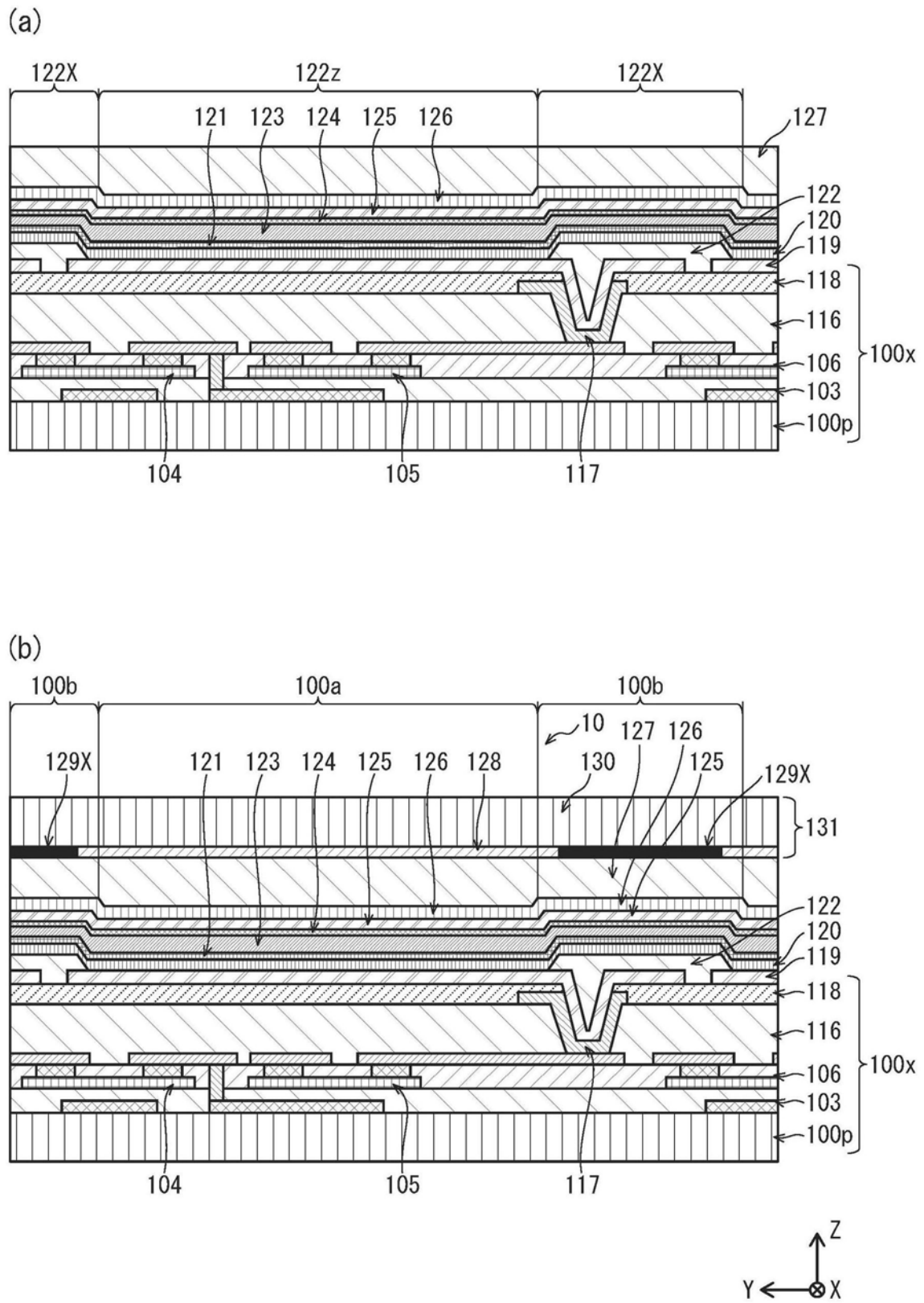
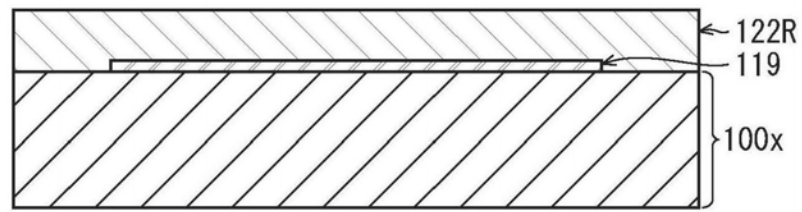
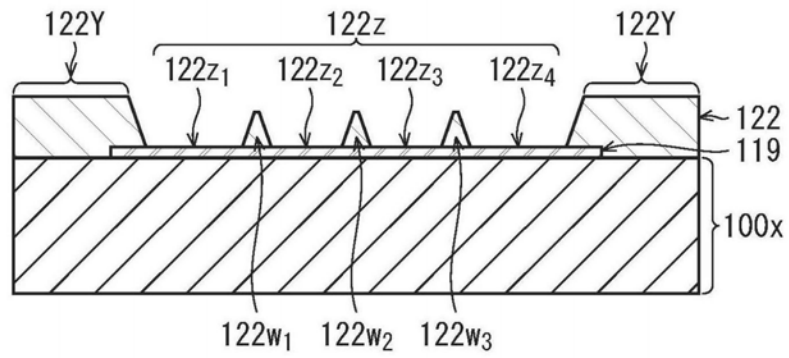


图12

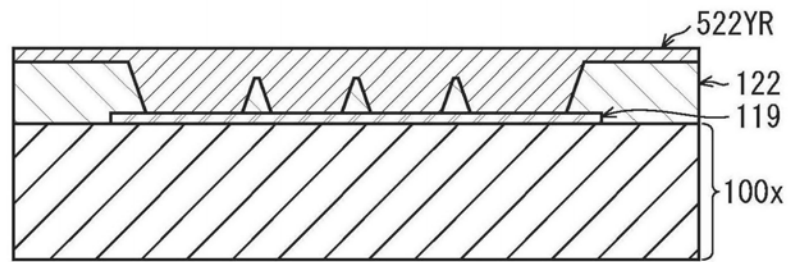
(a)



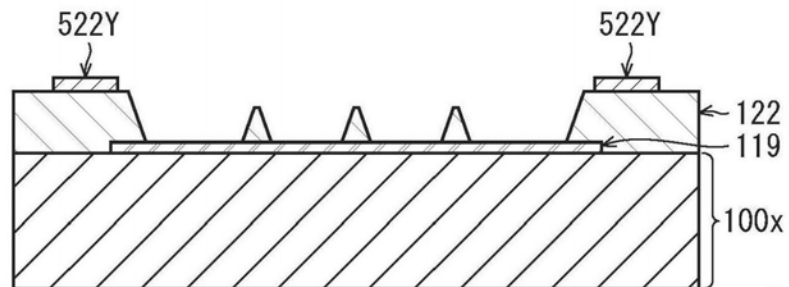
(b)



(c)



(d)



【图 13】

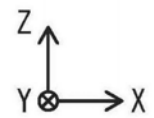


图13

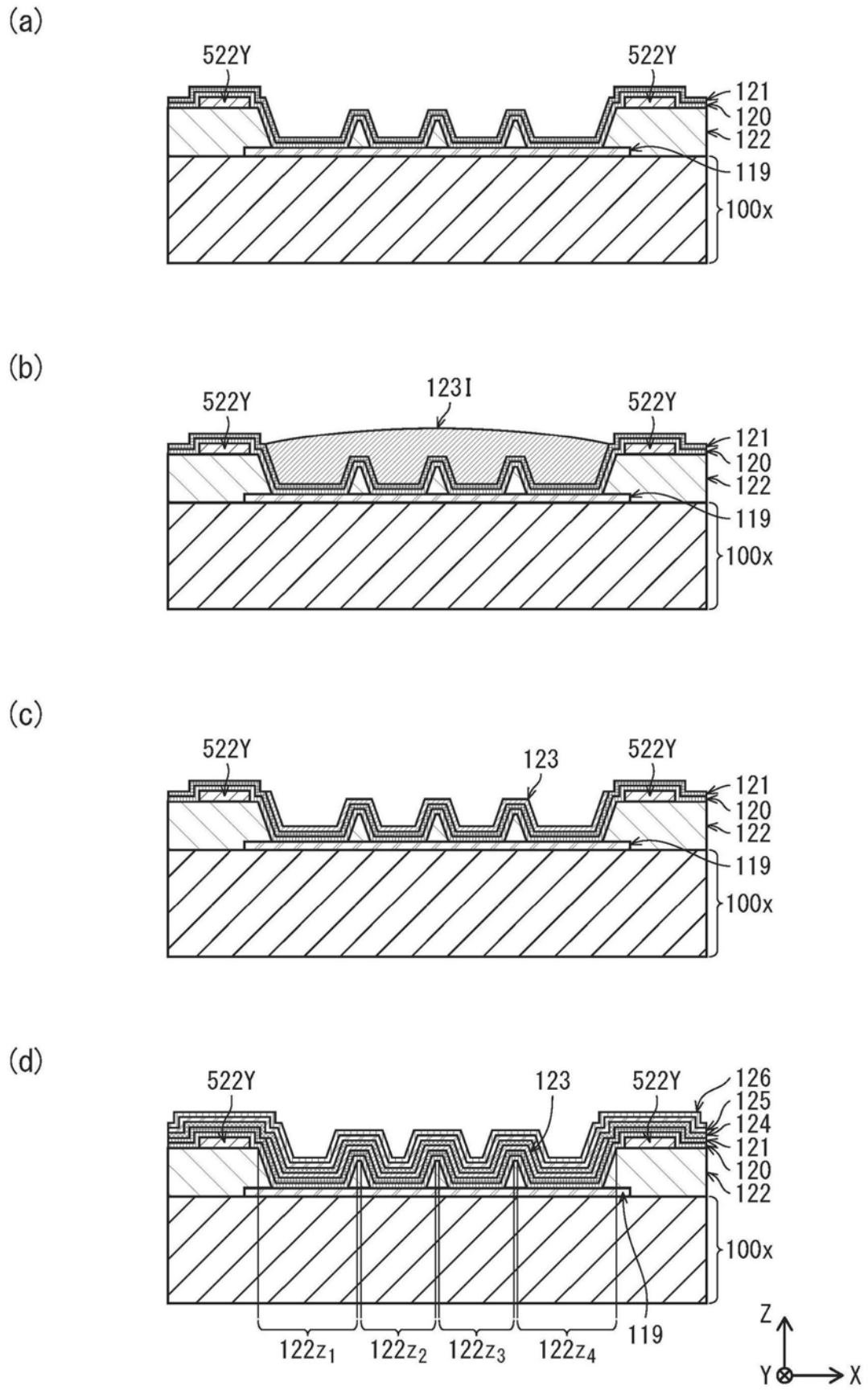
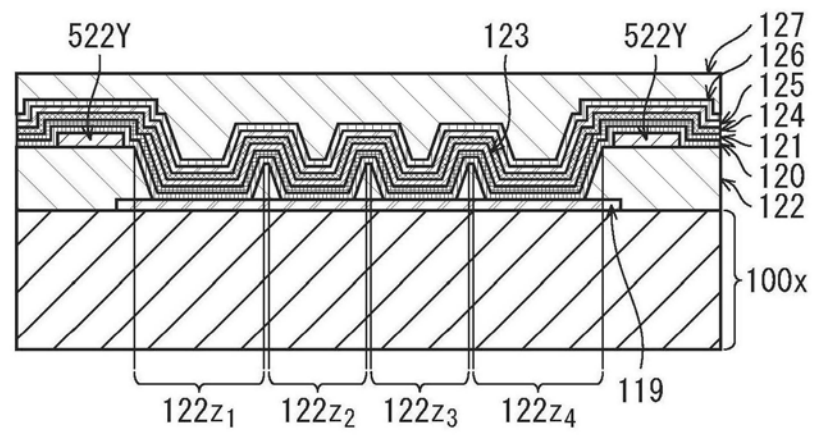


图14

(a)



(b)

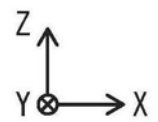
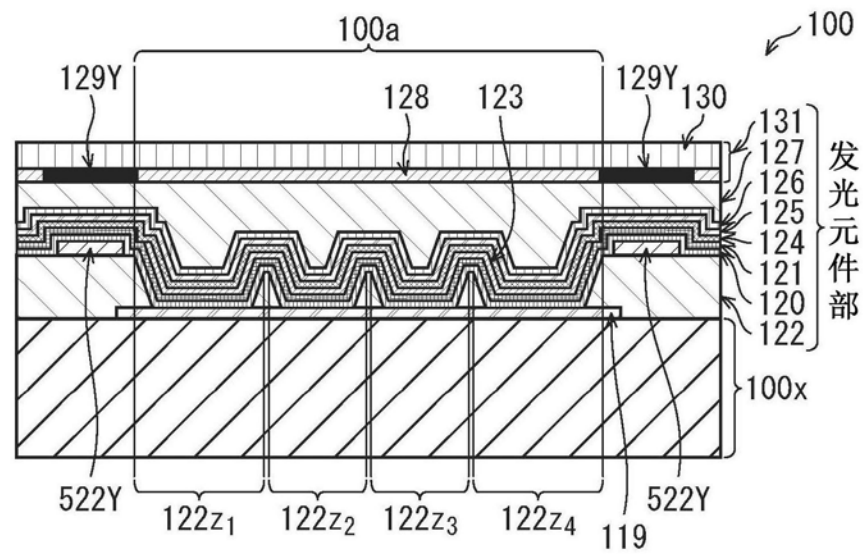


图15

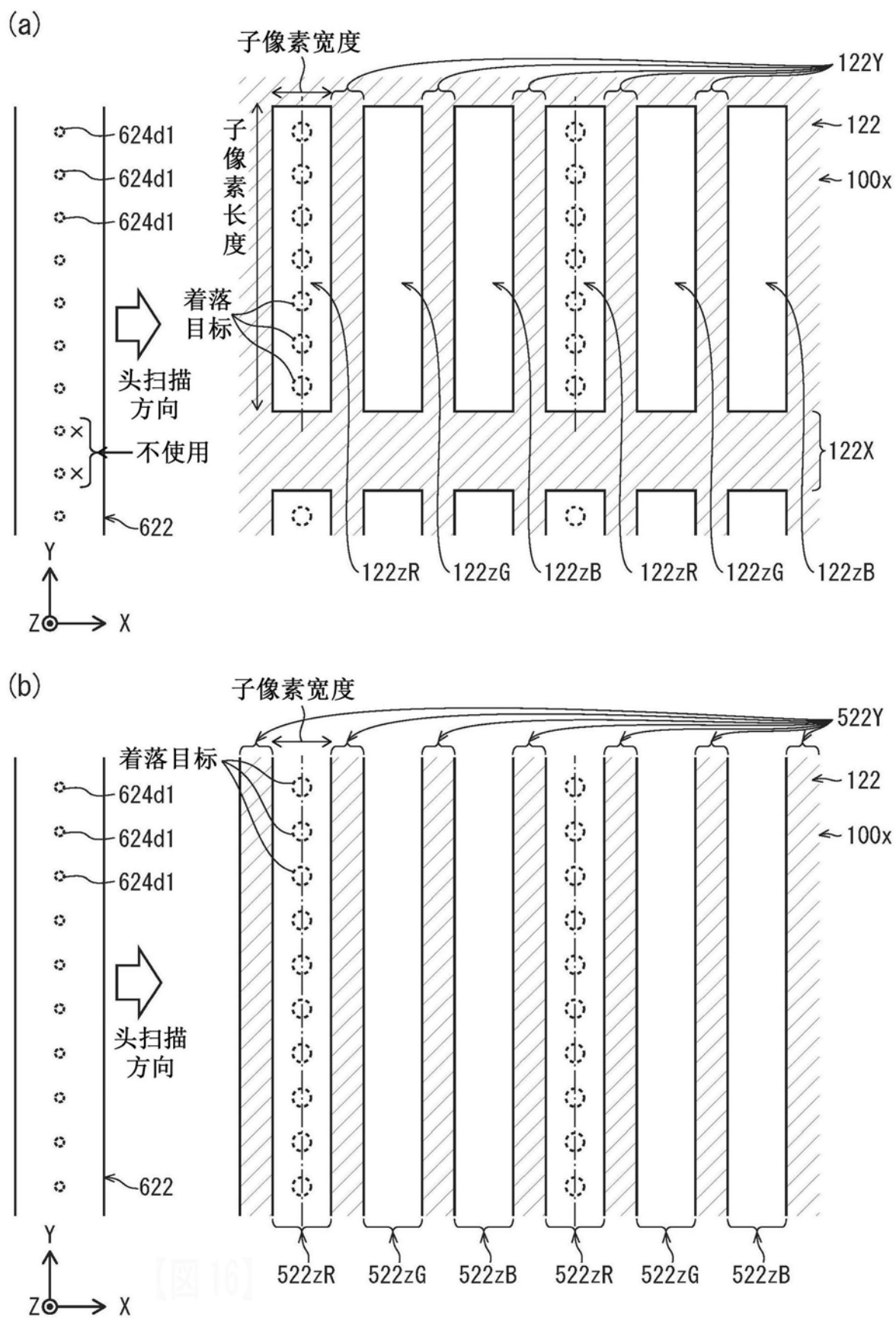
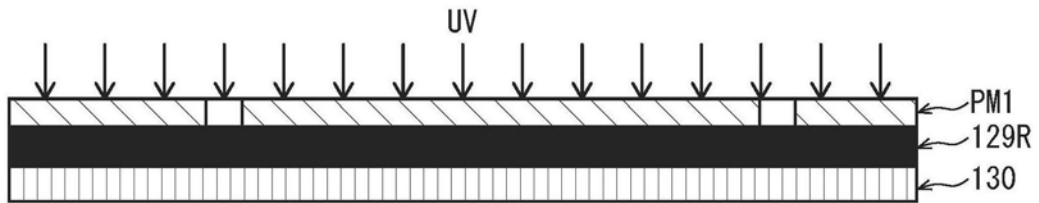


图16

(a)



(b)



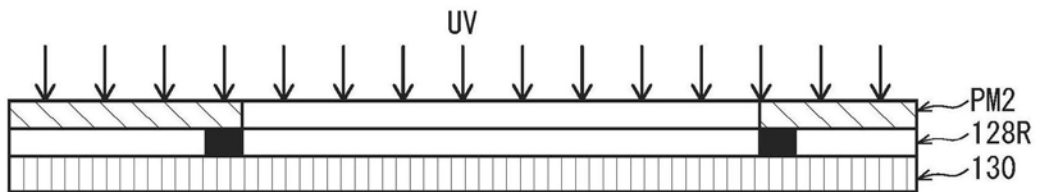
(c)



(d)



(e)



(f)

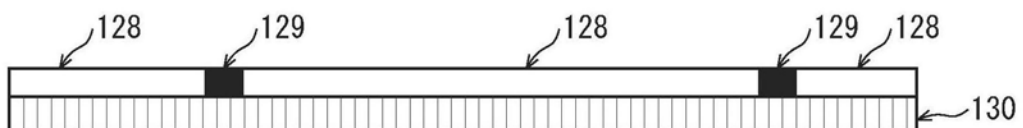
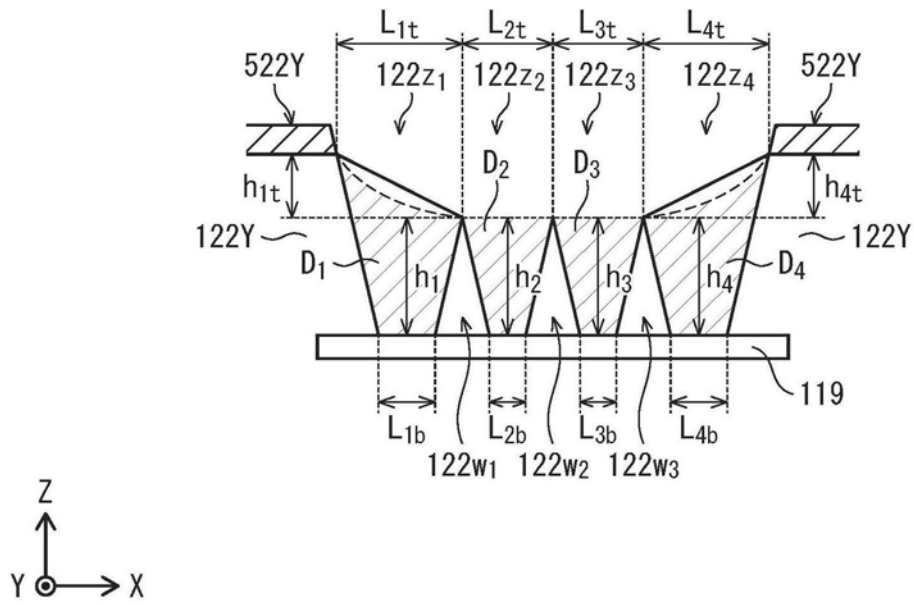


图17

(a)



(b)

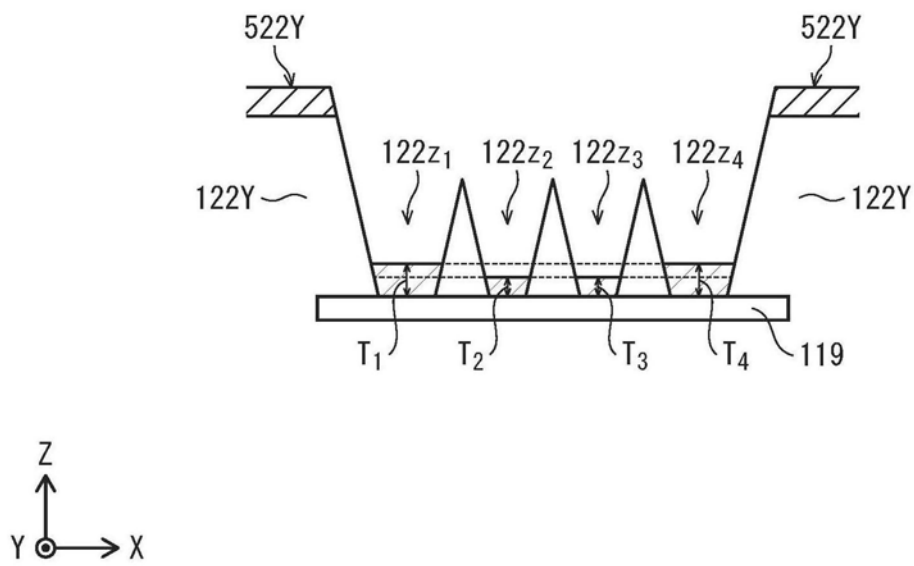
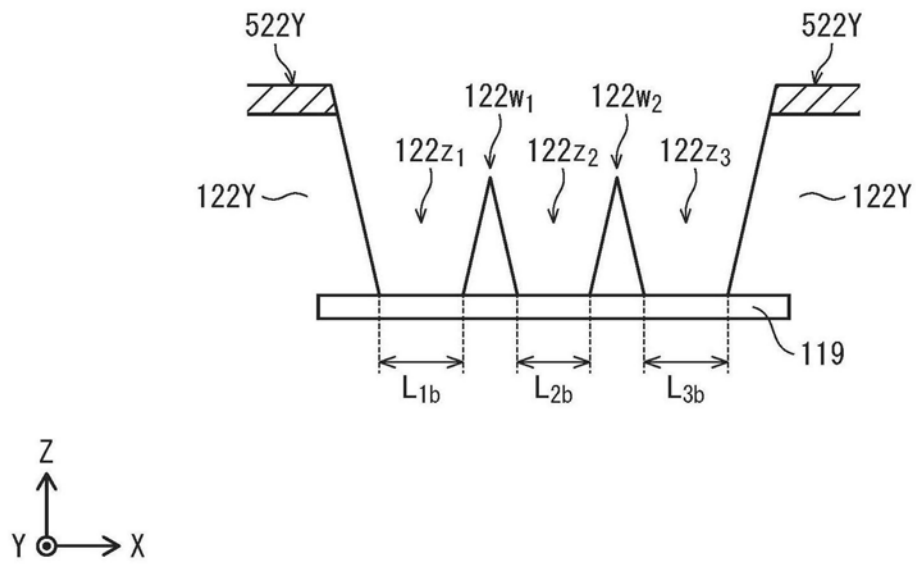


图18



(a)



(b)

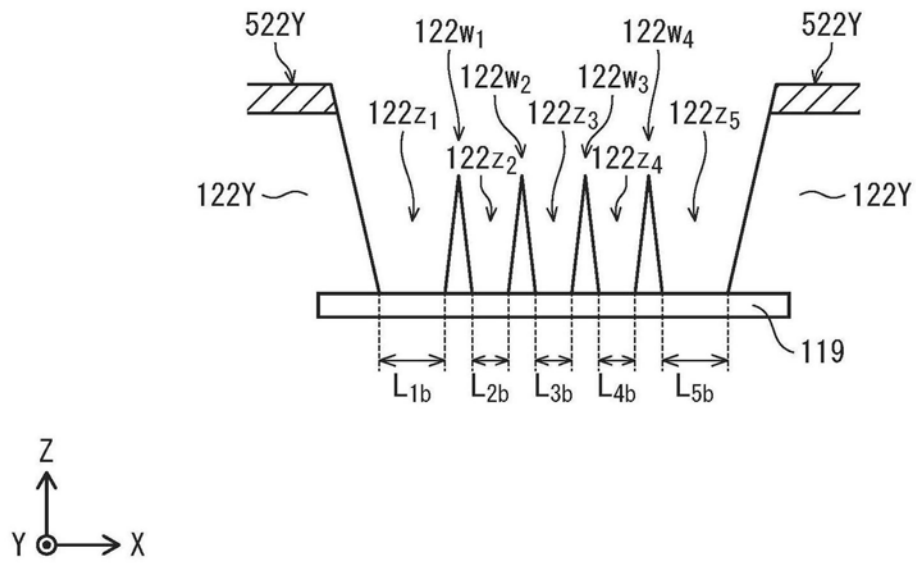
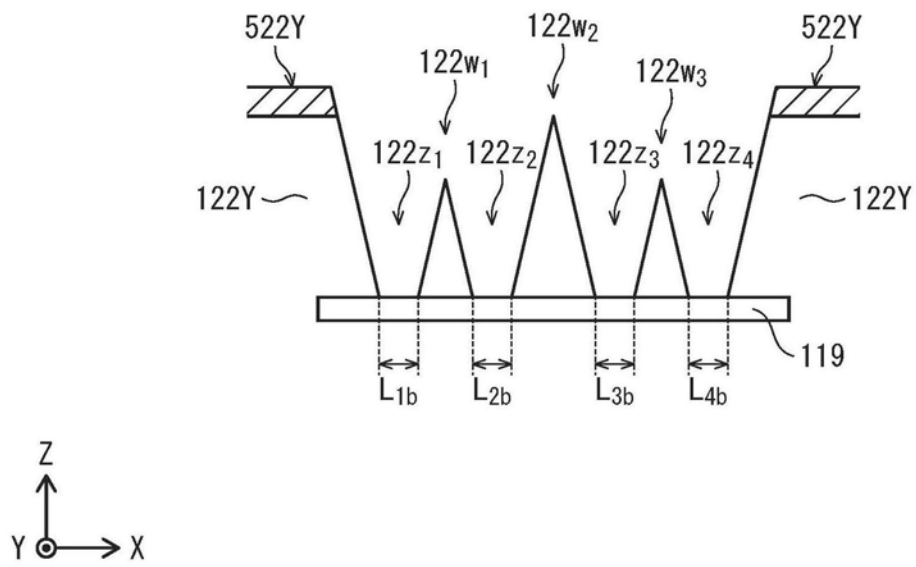


图19

(a)



(b)

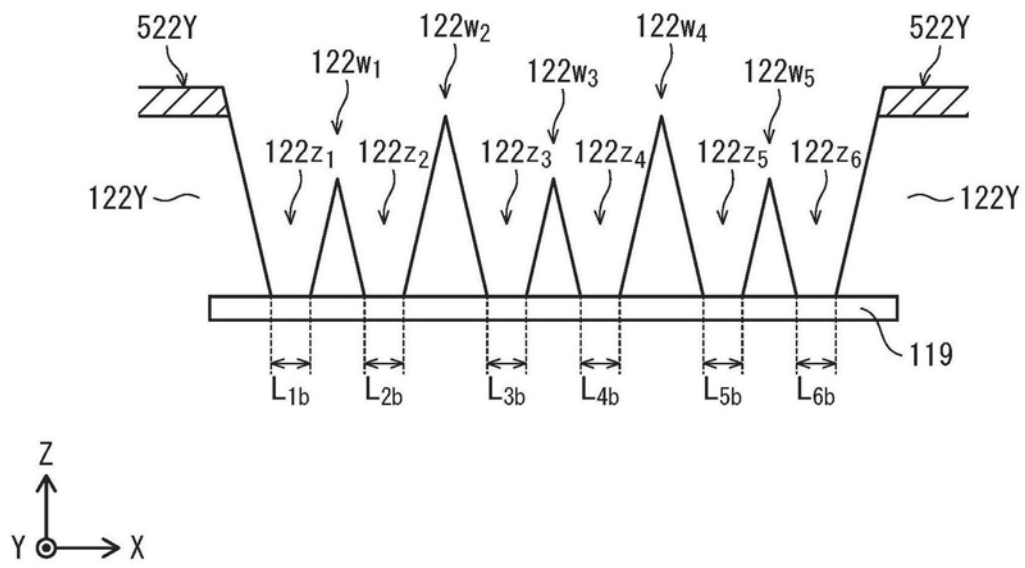
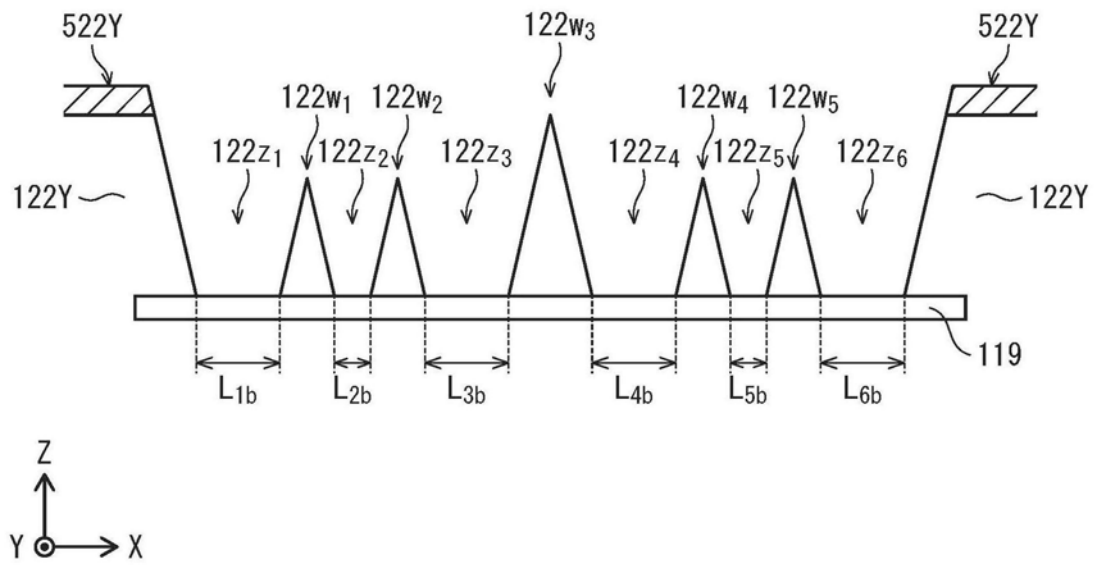


图20

(a)



(b)

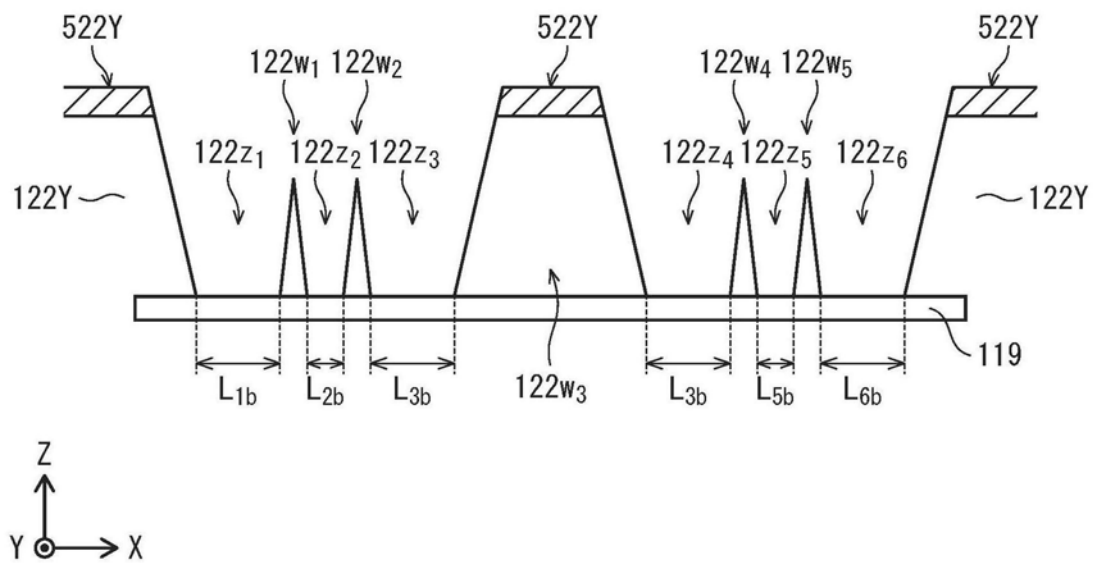


图21

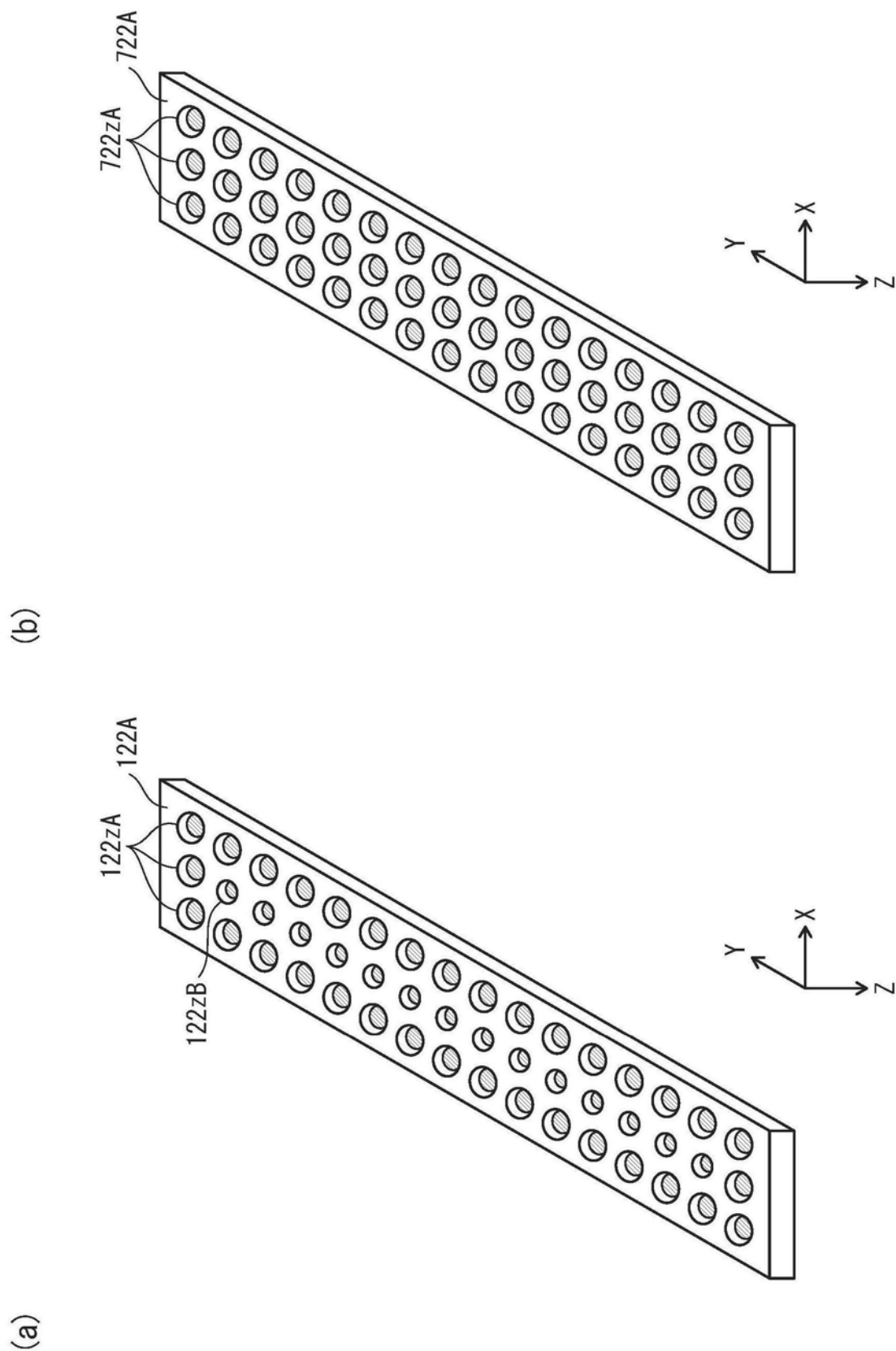


图22

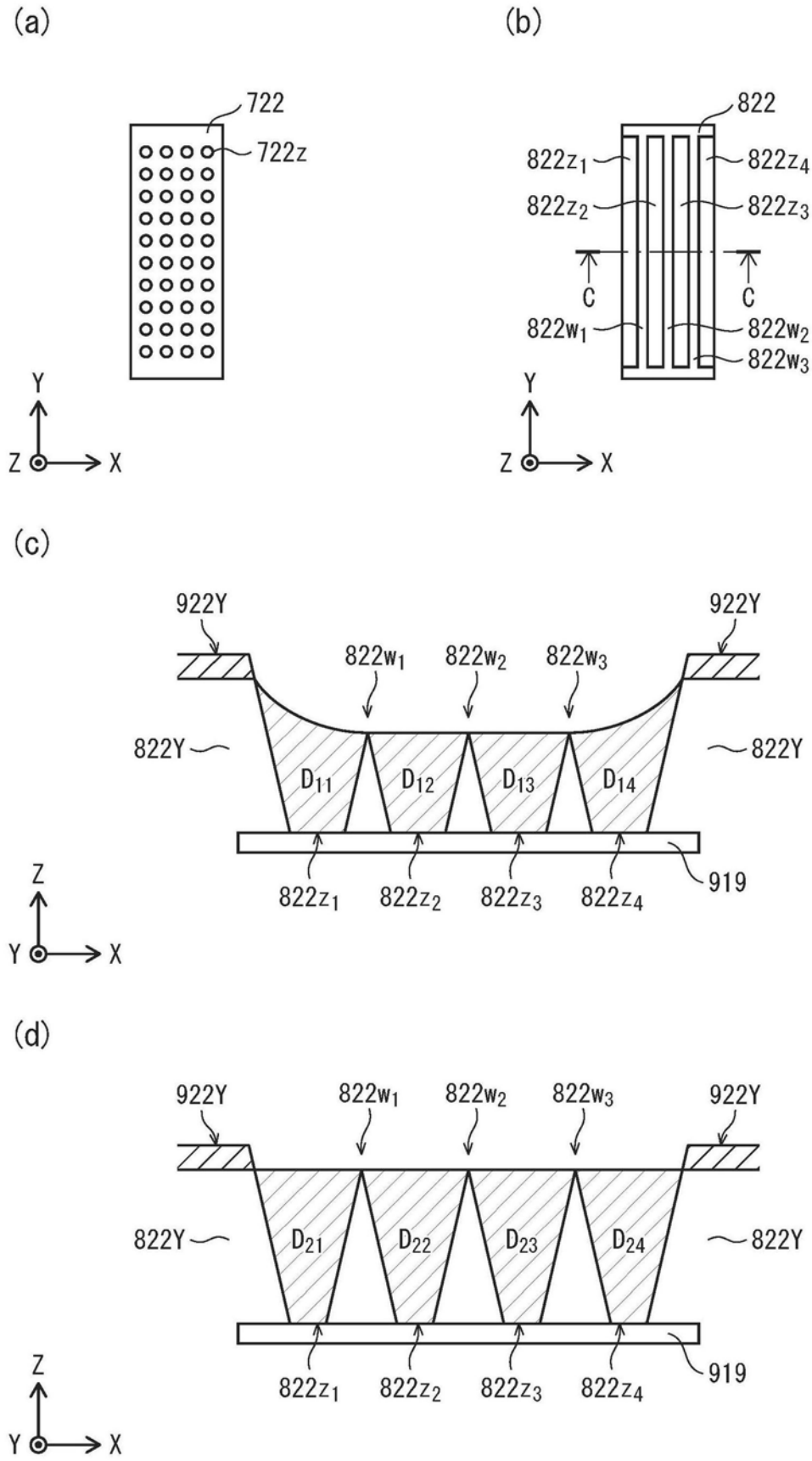


图23

|                |                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机EL显示面板及其制造方法、有机EL显示装置                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110391347A</a>                                                                                                                                                                                                    | 公开(公告)日 | 2019-10-29 |
| 申请号            | CN201910312320.3                                                                                                                                                                                                                | 申请日     | 2019-04-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社日本有机雷特显示器                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 株式会社日本有机雷特显示器                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| 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         | 小林秀树<br>山田二郎<br>年代健一<br>前田宪辉<br>福岡健太                                                                                                                                                                                            |         |            |
| 发明人            | 小林秀树<br>山田二郎<br>年代健一<br>前田宪辉<br>福岡健太                                                                                                                                                                                            |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32                                                                                                                                                                                         |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3244 H01L51/50 H01L51/5262 H01L51/5271 H01L51/56 H01L27/3211 H01L27/3218 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/0005 H01L27/322 H01L27/3272 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L2227/323 |         |            |
| 代理人(译)         | 马强                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 优先权            | 2018079914 2018-04-18 JP                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                                                                                                                                                  |         |            |

# 摘要(译)

本申请提供有机EL显示面板及其制造方法、有机EL显示装置，其同时具有以湿法工艺形成的功能层和反射器并能高地维持功能层膜厚的均匀性和开口率。有机EL显示面板具备：基板；多个像素电极，设置于基板上；绝缘层，以覆盖多个像素电极各自的上方的方式配置，在列方向上开设有三个以上在列方向上延伸的狭缝状开口；多个分隔壁，在列方向上延伸，在行方向上区划像素电极；有机功能层，配置于多个像素电极上方，包括在开口各自的内部产生场致发光的有机发光层；及透光性相对电极，配置于多个有机功能层上方，分隔壁的上表面高度高于绝缘层的上表面高度，与分隔壁在行方向上相邻的开口的行方向宽度大于与分隔壁在行方向上不相邻的开口的行方向宽度。

