



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109156064 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201780031727.8

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(22)申请日 2017.05.22

代理人 马强

(30)优先权数据

2016-103705 2016.05.24 JP

(51)Int.Cl.

H05B 33/22(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.22

G09F 9/30(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/019003 2017.05.22

H01L 51/50(2006.01)

H05B 33/10(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/204150 JA 2017.11.30

(71)申请人 株式会社日本有机雷特显示器

地址 日本东京

(72)发明人 小林秀树 山田二郎 安部薰

寺本和真 年代健一

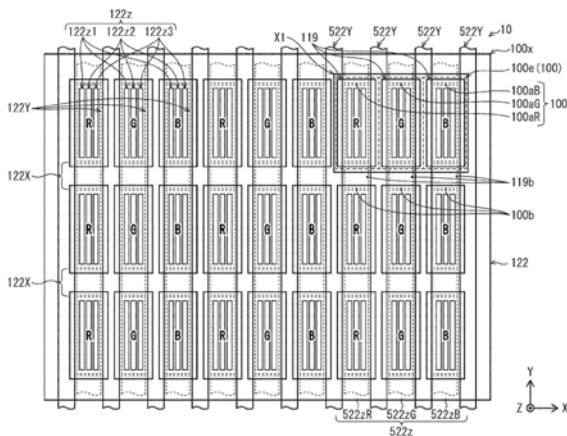
权利要求书1页 说明书21页 附图19页

(54)发明名称

有机EL显示面板、有机EL显示装置及其制造方法

(57)摘要

一种有机EL显示面板(10),呈行列状地配置有多个像素(100se),在各像素(100se)中,包括下部电极(119)的下部层、像素内绝缘层(122)、包括发光层(123)的涂布型的功能层、上部电极(125)依次层叠,所述下部层具有未被所述像素内绝缘层(122)覆盖的露出部分(122z),所述像素内绝缘层(122)在所述露出部分(122z)的周围具有向所述上部电极的方向延伸并向像素周缘方向扩展的倾斜面,俯视观察所述下部层时的所述露出部分(122z)的形状由多个长条形的组合形成。



1. 一种有机EL显示面板,呈行列状地配置有多个像素,  
在各像素中,包括下部电极的下部层、像素内绝缘层、包括发光层的涂布型的功能层、上部电极依次层叠,  
所述下部层具有未被所述像素内绝缘层覆盖的露出部分,  
所述像素内绝缘层在所述露出部分的周围具有向所述上部电极的方向延伸并向像素周缘方向扩展的倾斜面,  
俯视观察所述下部层时的所述露出部分的形状由多个长条形状的组合形成。
2. 根据权利要求1所述的有机EL显示面板,其中,  
当俯视观察所述下部层时,多个露出部分沿行方向排列,  
所述露出部分各自沿列方向延伸。
3. 根据权利要求2所述的有机EL显示面板,其中,  
当俯视观察所述下部层时,多个露出部分沿所述列方向排列。
4. 根据权利要求1所述的有机EL显示面板,其中,  
当俯视观察所述下部层时,多个露出部分沿列方向排列,  
所述露出部分各自沿行方向延伸。
5. 根据权利要求4所述的有机EL显示面板,其中,  
当俯视观察所述下部层时,多个露出部分沿所述行方向排列。
6. 根据权利要求1所述的有机EL显示面板,其中,  
俯视观察所述下部层时的所述露出部分的形状为沿列方向延伸的多个长条形状各自在其一部分处与沿行方向延伸的一个以上的长条形状重叠的形状。
7. 根据权利要求1所述的有机EL显示面板,其中,  
俯视观察所述下部层时的所述露出部分的形状为沿行方向延伸的多个长条形状各自在其一部分处与沿列方向延伸的一个以上的长条形状重叠的形状。
8. 一种有机EL显示装置,包括权利要求1至7中任一项所述的有机EL显示面板。
9. 一种有机EL显示面板的制造方法,制造呈行列状地配置有多个像素的有机EL显示面板,所述制造方法包括:  
准备基板;  
在所述基板上形成配置于行列上并由光反射材料形成的多个像素电极层;  
在所述基板以及所述像素电极上形成绝缘层;  
通过光刻法在所述绝缘层中的于所述像素电极层的上方处形成开口,所述开口使所述像素电极层露出,当俯视观察所述像素电极层时,所述开口由多个长条形状的组合形成,并且,所述开口在周围具有向上方延伸并向像素周缘方向扩展的倾斜面;  
通过在所述多个像素电极层各自的上方涂布包含发光层的材料的墨水并进行干燥,从而至少在所述多个开口内形成包括所述发光层的功能层;以及  
在所述多个发光层上形成透光性的相对电极层。

## 有机EL显示面板、有机EL显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及使用利用了有机材料的电场发光现象的有机EL (Electro Luminescence (电致发光)) 元件的有机EL显示面板以及使用该有机EL显示面板的有机EL显示装置。

### 背景技术

[0002] 近年来,将有机EL元件用作发光元件的照明装置、有机EL显示装置被不断普及。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] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:特开2013-240733号公报

[0007] 专利文献2:特开2013-191533号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的技术问题

[0009] 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,通过喷墨法等湿法工艺涂布含有功能性材料的墨水来形成所述功能层。在湿法工艺中具有如下特征:形成功能层时的位置精度并不依赖于基板尺寸,适合制造大型面板、通过从大型基板进行切割来高效地制造面板。

[0010] 另一方面,在湿法工艺中,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。尤其是,未设想在具有凸部那样的区域进行涂布的情况。在墨水未恰当地铺展润湿的情况下,功能层的膜厚会变得不均匀,发光效率、面板寿命有可能降低。

[0011] 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光提取效率和功能层的膜厚的均匀性的有机EL显示面板。

[0012] 用于解决技术问题的方案

[0013] 本公开的一方面所涉及的有机EL显示面板呈行列状地配置有多个像素,其特征在于,在各像素中,包括下部电极的下部层、像素内绝缘层、包括发光层的涂布型的功能层、上部电极依次层叠,所述下部层具有未被所述像素内绝缘层覆盖的露出部分,所述像素内绝缘层在所述露出部分的周围具有向所述上部电极的方向延伸并向像素周缘方向扩展的倾斜面,俯视观察所述下部层时的所述露出部分的形状由多个长条形状的组合形成。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本公开的一方面所涉及的有机EL显示面板,反射器的底面形状为多个长条形状的组合。因此,能够高地维持反射器的光提取效率。进而,由于涂布型的功能层的形状为

多个长条形状的组合,因此包含功能层材料的墨水的流动性高,能够高地维持功能层的膜厚的均匀性,能够提高发光效率、面板寿命。

#### 附图说明

[0016] 图1是表示实施方式所涉及的有机EL显示装置1的电路构成的示意性框图。

[0017] 图2是表示有机EL显示装置1中使用的有机EL显示面板10的各子像素100se中的电路构成的示意性电路图。

[0018] 图3是表示有机EL显示面板10的局部的示意性平面图。

[0019] 图4是图3中的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。

[0020] 图5是沿图4的(b)中的A1-A1线剖切而得的示意性剖视图。

[0021] 图6是沿图4的(b)中的A2-A2线剖切而得的示意性剖视图。

[0022] 图7是沿图4的(b)中的B-B线剖切而得的示意性剖视图。

[0023] 图8是表示有机EL显示面板10的制造中的各工序下的状态的、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8的(a)表示基板100x的形成工序,图8的(b)表示钝化层116的形成工序,图8的(c)表示接触孔116a的形成工序,图8的(d)表示层间绝缘层118的形成工序,图8的(e)表示像素电极层119的形成工序。

[0024] 图9是表示有机EL显示面板10的制造中的各工序下的状态的、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9的(a)、(b)、(c)均表示绝缘层122的形成工序。

[0025] 图10是表示有机EL显示面板10的制造中的各工序下的状态的、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10的(a)表示空穴注入层120、空穴传输层121的形成工序,图10的(b)表示发光层123的形成工序,图10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。

[0026] 图11是表示有机EL显示面板10的制造中的各工序下的状态的、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11的(a)表示接合层127的形成工序,图11的(b)表示CF基板131的粘合工序。

[0027] 图12是表示有机EL显示面板10的制造中的各工序下的状态的、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,图12的(a)、(b)、(c)、(d)均表示绝缘层122的形成工序。

[0028] 图13是表示有机EL显示面板10的制造中的各工序下的状态的、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,图13的(a)表示空穴注入层120、空穴传输层121的形成工序,图13的(b)、(c)表示发光层123的形成工序,图13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。

[0029] 图14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14的(a)是像素堤的情况,图14的(b)是线堤的情况。

[0030] 图15是表示有机EL显示面板10的制造中的各工序下的状态的、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,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的粘合工序。

[0031] 图16的(a)~(f)均是表示在有机EL显示面板10的制造中制造CF基板131的各工序下的状态的示意性剖视图。

[0032] 图17的(a)~(i)均是俯视观察实施方式所涉及的子像素100se中的绝缘层122时的图。

[0033] 图18是表示实施方式或者变形例所涉及的子像素100se的绝缘层122的开口的形状、功能层墨水的润湿率、反射器的光提取效率的图。

[0034] 图19的(a)、(b)均是实施方式所涉及的子像素100se中的绝缘层122的局部外观图。

### 具体实施方式

[0035] 实现本公开的一方面的经过

[0036] 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,通过在下部电极与功能层之间设置像素内绝缘层而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。

[0037] 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。在以往的湿法工艺中,在一个子像素中的功能层的生成区域存在有一个凹陷,以使墨水铺展润湿到该整个一个凹陷的方式形成功能层。即,未设想在一个子像素内存在多个凹陷。因此,当欲设置像素内绝缘层来通过湿法工艺形成多个微像素时,需要考虑像素内绝缘层阻挡墨水的铺展润湿的现象。在墨水未恰当地铺展润湿的情况下,由于功能层的膜厚在同一子像素内的微像素间不均匀、或者在微像素中未形成充分的功能层而成为不发光的坏点的现象,可能引起亮度降低、面板的短寿命化。

[0038] 为此,发明人们针对用于在确保墨水的润湿性而较高地维持像素的发光效率、寿命的同时提高光提取效率的反射器的形状进行了研究。

[0039] 当将反射器的光射出侧(例如接合层)的折射率设为 $n_1$ ,将反射器的发光元件侧(例如绝缘层)的折射率设为 $n_2$ 时,优选满足 $1.1 \leq n_1 \leq 1.8$ 、以及 $|n_1 - n_2| \geq 0.20$ 。另外,当将反射器倾斜面的斜率设为 $\theta$ 时,优选 $n_2 < n_1$ 、以及 $75.2 - 54(n_1 - n_2) \leq \theta \leq 81.0 - 20(n_1 - n_2)$ 。例如,若 $n_1 - n_2$ 为 $0.2 \sim 0.4$ 左右,则反射器优选具有斜率 $72^\circ$ 左右的倾斜面。这是因为,当从微像素发出的光从光射出侧入射至反射器时,在反射器发生全反射而向光射出侧反射。因此,反射器的形状优选为截头锥形,其底面形状优选为圆形、正多角形。由于反射器的形状由形成反射器的像素内电极层的形状限定,因此像素内绝缘层的形状例如图19的(b)所示,优选将截头圆锥形的结构像棋盘格那样在列方向、行方向上都均等地配置。然而,已经知晓的是,当欲在这样的像素内绝缘层上涂布包含功能层材料的墨水时,墨水的铺展润湿性差,为了在整个像素涂布墨水,与不具备像素内绝缘层的情况相比需要更多的墨水。因此,对抑制反射器的光提取效率的降低的同时提高墨水的润湿性的反射器结构进行了研究,得到了本公开的一方面。

[0040] 本公开的方面

[0041] 本公开的一方面所涉及的有机EL显示面板呈行列状地配置有多个像素,其特征在于,在各像素中,包括下部电极的下部层、像素内绝缘层、包括发光层的涂布型的功能层、上部电极依次层叠,所述下部层具有未被所述像素内绝缘层覆盖的露出部分,所述像素内绝缘层在所述露出部分的周围具有向所述上部电极的方向延伸并向像素周缘方向扩展的倾斜面,俯视观察所述下部层时的所述露出部分的形状由多个长条形状的组合形成。

[0042] 根据本公开的一方面所涉及的有机EL显示面板,反射器的底面形状为多个长条形状的组合。因此,能够高地维持反射器的光提取效率。进而,由于涂布型的功能层的形状为多个长条形状的组合,因此包含功能层材料的墨水的流动性高,能够高地维持功能层的膜厚的均匀性,能够提高发光效率、面板寿命。

[0043] 另外,在其它方面中,可以是,当俯视观察所述下部层时,多个露出部分沿行方向排列,所述露出部分各自沿列方向延伸。

[0044] 另外,在其它方面中,可以是,当俯视观察所述下部层时,多个露出部分沿所述列方向排列。

[0045] 通过这些其它方面,尤其是墨水向列方向的流动性高,能够高地维持功能层的膜厚的均匀性。

[0046] 另外,在其它方面中,可以是,当俯视观察所述下部层时,多个露出部分沿列方向排列,所述露出部分各自沿行方向延伸。

[0047] 另外,在其它方面中,可以是,当俯视观察所述下部层时,多个露出部分沿所述行方向排列。

[0048] 通过这些其它方面,尤其是墨水向行方向的流动性高,能够高地维持功能层的膜厚的均匀性。

[0049] 另外,在其它方面中,可以是,俯视观察所述下部层时的所述露出部分的形状为沿列方向延伸的多个长条形状各自在其一部分处与沿行方向延伸的一个以上的长条形状重叠的形状。

[0050] 另外,在其它方面中,可以是,俯视观察所述下部层时的所述露出部分的形状为沿行方向延伸的多个长条形状各自在其一部分处与沿列方向延伸的一个以上的长条形状重叠的形状。

[0051] 通过这些其它方面,尤其是像素内的墨水的流动性高,能够高地维持功能层的膜厚的均匀性。

[0052] 本公开的一方面所涉及的有机EL显示装置包括本公开的一方面、或者其它方面的有机EL显示面板。

[0053] 本公开的一方面所涉及的有机EL显示面板的制造方法制造呈行列状地配置有多个像素的有机EL显示面板,其特征在于,所述制造方法包括:准备基板;在所述基板上形成配置于行列上并由光反射材料形成的多个像素电极层;在所述基板以及所述像素电极上形成绝缘层;通过光刻法在所述绝缘层中的于所述像素电极层的上方处形成开口,所述开口使所述像素电极层露出,当俯视观察所述像素电极层时,所述开口由多个长条形状的组合形成,并且,所述开口在周围具有向上方延伸并向像素周缘方向扩展的倾斜面;通过在所述多个像素电极层各自的上方涂布包含发光层的材料的墨水并进行干燥,从而至少在所述多

个开口内形成包括所述发光层的功能层;以及在所述多个发光层上形成透光性的相对电极层。通过这样的构成,能够制造本公开的一方面所涉及的有机EL显示面板。

[0054] 实施方式

[0055] 1. 电路构成

[0056] 1.1. 显示装置1的电路构成

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 显示面板10是利用有机材料的电场发光现象的有机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。

[0060] 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。

[0061] 1.2. 显示面板10的电路构成

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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<sub>1</sub>、Tr<sub>2</sub>、一个电容C、以及作为发光部的有机EL元件部EL。晶体管Tr<sub>1</sub>是驱动晶体管,晶体管Tr<sub>2</sub>是开关晶体管。

[0065] 开关晶体管Tr<sub>2</sub>的栅极G<sub>2</sub>与扫描线V<sub>scn</sub>连接,源极S<sub>2</sub>与数据线V<sub>dat</sub>连接。开关晶体管Tr<sub>2</sub>的漏极D<sub>2</sub>与驱动晶体管Tr<sub>1</sub>的栅极G<sub>1</sub>连接。

[0066] 驱动晶体管Tr<sub>1</sub>的漏极D<sub>1</sub>与电源线V<sub>a</sub>连接,源极S<sub>1</sub>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<sub>cat</sub>连接。

[0067] 需要注意的是,电容C设置为连结开关晶体管Tr<sub>2</sub>的漏极D<sub>2</sub>和驱动晶体管Tr<sub>1</sub>的栅极G<sub>1</sub>与电源线V<sub>a</sub>。

[0068] 在显示面板10中,组合邻接的多个子像素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。然后,从各子像素100se的栅极G<sub>2</sub>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<sub>scn</sub>连接。同样地,从各子像素100se的源极S<sub>2</sub>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<sub>dat</sub>连接。

[0069] 另外,各子像素sa的电源线V<sub>a</sub>以及各子像素100se的接地线V<sub>cat</sub>汇集而与电源线V<sub>a</sub>以及接地线V<sub>cat</sub>连接。

[0070] 3. 有机EL显示面板10的整体构成

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 显示面板10是利用有机化合物的电场发光现象的有机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)上构成像素的多个有机EL元件100分别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、Y方向、厚度方向。

[0074] 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。

[0075] 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。在本实施方式中,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。

[0076] 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的上方开设有三条狭缝状的开口122z1、122z2、122z3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。

[0077]  $0.5 \leq Wl/Wh \leq 0.8$

[0078]  $0.5 \leq D/Wl \leq 2.0$

[0079] 另外,壁面的倾斜角R由 $(Wh-Wl)/2D$ 来定义。

[0080] 开口122z1、122z2、122z3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中的发光区域100a的间隙中沿列方向并排设置的发光区域100a间的行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。

[0081] 在列方向上邻接的两个像素电极层119的列方向外缘以及与外缘邻接的区域的上方,沿列方向并排设有多个各条均沿行方向(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沿列方向交替地排列配置。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)。

[0082] 在显示面板10中,采用线状的堤,在绝缘层122Y上的、于行方向上邻接的两个像素电极层119的行方向外缘以及与外缘邻接的区域的上方处,沿行方向并排设有多个各条均

沿列方向(图3的Y方向)延伸的绝缘层522Y。

[0083] 当将相邻的列堤522Y间定义为间隙522z时,显示面板10采用多个的列堤522Y和间隙522z交替排列的构成。

[0084] 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。

[0085] 在像素电极层119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。

[0086] 4. 显示面板10的各部构成

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 4.1 基板100x(TFT基板)

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 另外,漏极电极108和栅极电极102被插入穿过栅极电极层103以及沟道保护层106而设置的接触插塞113连接。

[0094] 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>。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 4.2有机EL元件部

[0099] (1) 像素电极层119

[0100] 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上,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 $S_1$ 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。

[0101] 将以像素电极层119的列方向的外缘部119a1、a2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。

[0102] (2) 绝缘层122

[0103] 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。

[0104] 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、2、3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、122z2、122z3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。

[0105] 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、w2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。

[0106] 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的列方向的外缘部119a1和在列方向上邻接的像素电极层119的列方向的外缘部a2的上方。绝缘层122X通过覆盖像素电极层119的外缘部119a1、a2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。

[0107] (3) 列堤522Y

[0108] 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的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、a4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。

[0109] (4) 空穴注入层120、空穴传输层121

[0110] 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。

[0111] (5) 发光层123

[0112] 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。

[0113] 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。

[0114] 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电场发光现象。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的最小的矩形区域成为发光区域100a。

[0115] 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成为在俯视观察方向对行堤122X进行投影而成的区域。

[0116] (6) 电子传输层124

[0117] 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。

[0118] (7) 相对电极层125

[0119] 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。

[0120] 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。

[0121] (8) 密封层126

[0122] 以覆盖相对电极层125的方式层叠形成有密封层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的上表面的方式跨显示面板10的前表面而设置。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。

[0123] (9) 接合层127

[0124] 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。

[0125] 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 $75.2 - 54(n_1 - n_2) \leq \theta \leq 81.0 - 20(n_1 - n_2)$ 。

[0126] (10) 上部基板130

[0127] 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。

[0128] (11) 滤色层128

[0129] 在上部基板130的、与像素的各自的发光区域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。

[0130] (12) 遮光层129

[0131] 在上部基板130的、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。

[0132] 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的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。

[0133] 另外,遮光层129具有遮挡从各色像素射出的光中向邻接像素漏出的光,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。

[0134] 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。

[0135] 4.3各部的构成材料

[0136] 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。

[0137] (1) 基板100x (TFT基板)

[0138] 基板100x0能够使用公知的TFT基板材料。

[0139] 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。

[0140] 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、聚甲醛、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、聚合物掺合物等,能够使用其中的一种、或者层叠两种以上而得的层叠体。

[0141] 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。

[0142] 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,则能够使用公知的有机材料、无机材料中任一种。

[0143] 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。

[0144] 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 ( $\text{AlO}_x$ )。

[0145] 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。

[0146] 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。

[0147] 钝化层116例如也能够使用氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅 ( $\text{SiN}$ ) 和氮氧化硅 ( $\text{SiON}$ )、氧化硅 ( $\text{SiO}$ ) 和氮氧化硅 ( $\text{SiON}$ )。

[0148] 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。

[0149] 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。

[0150] (2) 像素电极层119

[0151] 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、铷、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。

[0152] (3) 绝缘层122

[0153] 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。

[0154] (4) 列堤522Y

[0155] 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、线性酚醛树脂(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。

[0156] (5) 空穴注入层120

[0157] 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。

[0158] 在由过渡金属的氧化物构成空穴注入层120的情况下,为了获取多个氧化数,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。

[0159] (6) 空穴传输层121

[0160] 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。

[0161] (7) 发光层123

[0162] 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。

[0163] 具体地说,例如,优选由专利公开公报(日本特开平5-163488号公报)中记载的喹星化合物、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、六苯并苯化合物、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、屈化合物、菲化合物、环戊二烯化合物、二苯基乙烯化合物、二苯基苯醌化合物、苯乙烯基化合物、丁二烯化合物、二氰基亚甲基吡喃化合物、二氰基亚甲基噻喃化合物、荧光素化合物、吡喃鎓化合物、噻喃鎓化合物、硒代吡喃鎓化合物、碲代吡喃鎓化合物、芳香族坎利酮化合物、寡聚苯化合物、硫杂蒽化合物、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、碱土类络合物等的荧光物质形成。

[0164] (8) 电子传输层124

[0165] 电子传输层124例如使用恶二唑衍生物(OXD)、三唑衍生物(TAZ)、邻菲咯啉衍生物(BCP、Bphen)等而形成。

[0166] (9) 相对电极层125

[0167] 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。

[0168] (10) 密封层126

[0169] 密封层126具有抑制发光层123等有机层暴露在水分中、或者暴露在空气中的功能,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。

[0170] 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。

[0171] (11) 接合层127

[0172] 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。

[0173] (12) 上部基板130

[0174] 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。

[0175] (13) 滤色层128

[0176] 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Color Resist)等。

[0177] (14) 遮光层129

[0178] 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。

[0179] 5. 显示面板10的制造方法

[0180] 使用附图说明显示面板10的制造方法。图8的(a)~(e)、图9的(a)~(c)、图10的(a)~(c)是表示有机EL显示面板10的制造中的各工序下的状态的、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12的(a)~(d)、图13的(a)~(d)是表示有机EL显示面板10的制造中的各工序下的状态的、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。

[0181] (1) 基板100x(TFT基板)的形成

[0182] 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8的(a))。基板100x0能够通过公知的TFT的制造方法来制造。

[0183] 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8的(b))。

[0184] 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8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。

[0185] 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进行图案化来进行的。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8的(d))。

[0186] (2) 像素电极层119的形成

[0187] 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8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进行图案化来进行的。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。

[0188] (3) 绝缘层122的形成

[0189] 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9的(a)、图12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9的(b)、图12的(b))。

[0190] 在本实施方式中,光掩模PM例如使用具有与开口122z(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。

[0191] 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9的(c)、图12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。

[0192] (4) 列堤522Y的形成

[0193] 关于列堤522Y的形成,首先,使用旋涂法等绝缘层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9的(c)、图12(c))。然后,对树脂膜进行图案化,开设间隙522z而形成列堤522Y(图12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。

[0194] (5) 空穴注入层120以及堤122的形成

[0195] 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10的(a)、图13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对各像素单位进行图案化。

[0196] (6) 发光层123以及电子传输层124的形成

[0197] 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。

[0198] 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。

[0199] 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13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13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10的(b)、图13的(c))。

[0200] (发光层形成用的溶液涂布方法)

[0201] 说明使用喷墨法量产性地形成发光层6的工序的方法。图14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14的(a)是在列堤522Y间的间隙522z均匀涂布的情况,图14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。

[0202] 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。

[0203] 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。

[0204] 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。

[0205] [在由绝缘层122X和122Y限定的格子状的区域涂布的情况]

[0206] 在由绝缘层122X和122Y限定的格子状的区域进行涂布。

[0207] 在本涂布方法中,如图14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14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。

[0208] 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14的(a)中标有×的喷出口)。在图14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。

[0209] 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,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。

[0210] 在上述中,也可以在对多个基板100x完成了墨水的涂布时,接下来重复进行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。

[0211] [在列堤522Y间的间隙522z均匀涂布的情况]

[0212] 发光层123不仅是在发光区域100a,也可以连续地延伸至邻接的非发光区域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。

[0213] 在本涂布方法中,如图14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,一边使墨水瞄准设定在列堤522Y彼此的间隙522z内的着落目标从各喷出口624d1进行着落。

[0214] 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。

[0215] 需要注意的是,涂布红色墨水的区域是在x方向上邻接排列的三个区域中的一个。

[0216] 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。

[0217] (7) 电子传输层124、相对电极层125以及密封层126的形成

[0218] 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10的(c)、图13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。

[0219] (8) CF基板131的形成

[0220] 接下来,使用附图例示出CF基板131的制造工序。图16的(a)~(f)是表示有机EL显示面板10的制造中的CF基板131的制造的各工序下的状态的示意性剖视图。

[0221] 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,调整遮光层浆料129R,对透明的上部基板130的一面进行涂布(图16的(a))。

[0222] 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16的(b))。

[0223] 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16的(c))。

[0224] 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16的(d))。

[0225] 之后进行固化,当除去图案掩模PM2以及未固化的浆料128R并显影时,形成滤色层128(G)(图16的(e))。

[0226] 对于各色的滤色材料,同样地重复该图16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。

[0227] 以上,形成CF基板131。

[0228] (9) CF基板131与背面面板的粘合

[0229] 接下来,说明有机EL显示面板的制造中的CF基板131与背面面板的粘合工序。图11的(a)~(b)是在与图4的(b)中的与A1-A1线相同的位置剖切而得的示意性剖视图,图15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。

[0230] 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11的(a)、图15的(a))。

[0231] 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粘合两基板。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11的(b)、图15的(b))。

[0232] 6. 关于显示面板10的效果

[0233] 使用图17、图18,比较实施方式所涉及的反射器结构与以往的反射器结构中的光提取效率以及墨水的铺展润湿来进行说明。

[0234] (1) 关于开口的形状

[0235] 图17的(f)是俯视观察本实施方式所涉及的子像素100se的图,绝缘层122为图19的(a)所示那样的形状(以下,作为“样本F”进行参照)。

[0236] 另一方面,图17的(a)示出基于以往的反射器结构的子像素100seA(以下,作为“样本A”进行参照)。在样本A相关的反射器结构中,于绝缘层122A中开设有多个截头正四角锥形的开口122zA。更加具体地说,俯视观察时为正方形的截头正四角锥形的开口122zA有四十八个,以沿X方向形成为三列、沿Y方向形成为十六列的方式等间隔地设置。该四十八个开口122zA的部分成为发光区域100a。需要注意的是,在样本F的各开口122z中,相对于列方向上的宽度为行方向上的宽度的20倍(20:1),在样本A的各开口122zA中,列方向上的宽度与行方向上的宽度相等(1:1)。需要注意的是,由于在样本A与样本F间,子像素100se的形状相同,因此在行方向上的宽度方面,样本A的各开口122zA与各开口122z大致为同等程度。

[0237] (2) 关于反射器的光提取效率

[0238] 关于反射器的光提取效率,相对于样本A,在样本F中光的提取效率降低,但其程度大致为1.4/1.6倍左右,并不严重影响反射器的效果。这考虑是以下的原因。作为反射结构的、开口122z的周围的倾斜面122t的面积越大,反射器的光提取效率越高。因此,开口的列方向上的宽度与行方向上的宽度越接近越高。因此,在样本A中,由于作为反射器为合适的结构,所以光的提取效率高。与此相对地,在样本F中,由于沿行方向延伸的绝缘层122的栅仅存在于子像素100se的列方向上的两端,因此沿行方向延伸的倾斜面的面积小,光提取效率比样本A低。另一方面,在样本F中,在列方向上发光区域100a和沿列方向延伸的倾斜面的面积均比样本A大。因此,考虑不会严重影响光提取效率。

[0239] (3) 关于墨水的铺展润湿

[0240] 关于墨水的铺展润湿,进行使用等量的墨水形成功能层的实验,根据所形成的功能层的面积来比较润湿比例。在图18中示出其结果。关于墨水的润湿比例,相对于样本A中的24%,在样本F中大幅提高到75%。这考虑是以下的原因。在样本A中,位于开口122zA间的栅的数量和面积均多,妨碍了墨水的流动性。另外,由于开口122zA的面积小,因此取决于墨水的表面张力,墨水因毛细管现象留在各开口122zA内部而难以流入邻接的开口,认为墨水不易铺展润湿。另一方面,在样本F中,由于在列方向上不存在妨碍墨水的流动性的栅,因此墨水易于在列方向上流动。另外,由于开口122z是沿列方向延伸的长条形状,因此墨水在列方向上自发地流动,因此墨水在列方向上的流动不受毛细管现象的妨碍。

[0241] (4) 总结

[0242] 鉴于以上的结果,在样本F中,与样本A相比,光的提取效率稍微降低,但墨水的润湿性提高。即,在实施方式所涉及的子像素100se的结构中,使涂布型的功能层的膜厚均匀化,抑制未润湿的效果大。因而,若是实施方式所涉及的发光面板,在具有涂布型的功能层的有机EL面板中,能够兼顾光提取效率的提高、由于功能层的膜厚均匀化而带来的高效率化以及长寿命化。

[0243] 7. 其它的开口的形状

[0244] 在实施方式所涉及的样本F中,绝缘层122的开口122z1、z2、z3是沿列方向(图3的Y方向)延伸的狭缝状的开口,但也对其它开口形状进行了研究。

[0245] 需要注意的是,除了绝缘层122的开口形状以外,均与实施方式所涉及的样本F相同,用于润湿情况的试验的墨水的材料以及量也均与实施方式所涉及的样本F以及样本A相同。

[0246] (1) 沿列方向延伸的开口形状

[0247] 在样本F中,由于开口是沿列方向(图3的Y方向)延伸的狭缝状的开口,因此对沿列方向延伸的长度不同的构成进行了研究。在样本F中,开口122z在列方向上的长度是行方向上的长度的20倍,也对开口122zD在列方向上的长度是行方向上的长度的5倍的样本D(图17的(d))、以及开口122zB在列方向上的长度是行方向上的长度的2倍的样本B(图17的(b))进行了研究。需要注意的是,开口122z、122zB、122zD在行方向上的宽度大致相同。

[0248] 如图18所示,关于墨水的润湿性,与样本F相比,样本D降低,样本B比样本D低。另一方面,在样本B中,润湿性也比样本A高。根据这些结果可知,关于开口的形状,越是列方向上的长度比行方向上的长度大、换言之、越是在列方向上更长条的形状,墨水的润湿性越发提高。这考虑是,如上所述,越是更长条,妨碍墨水的流动性的栅的数量越少,并且越发促进墨水向长边方向的自发的流动,墨水越易于流动。另一方面,在光提取效率方面,越是在列方向上更长条的形状,光提取性越低。这考虑是,如上所述,因为越是更长条,沿行方向延伸的倾斜面越少。

[0249] (2) 沿行方向延伸的形状

[0250] 另一方面,为了进行开口的延伸方向与墨水的润湿性及光提取效率的确认,对沿行方向延伸的开口进行了研究。为此,对相对于样本D使开口122zE在行方向上的长度是列方向上的长度的5倍的样本E(图17的(e))、以及相对于样本B使开口122zC在行方向上的长度是列方向上的长度的2倍的样本C(图17的(c))进行了研究。需要注意的是,开口122zC、122zE在列方向上的宽度大致相同。

[0251] 如图18所示,关于墨水的润湿性,与样本E相比,样本C降低。另一方面,样本E与样本D相比,墨水的润湿性高,样本C与样本B相比,墨水的润湿性高。根据这些结果可知,与开口的延伸方向无关地,开口的形状为长条形状、且长轴方向与短轴方向上的长度之比越大,墨水的润湿性越发提高。需要注意的是,开口沿行方向延伸的样本E、样本C各自的润湿性比开口沿列方向延伸的样本D、样本B高,其原因可推测为子像素100se的形状是沿列方向延伸的形状。即,由于子像素100se的形状是沿列方向延伸的形状,因此与列方向上的流动差的情况相比,在行方向上墨水的流动差的情况下,未润湿面积易于变大。因而,认为与开口及像素内绝缘层的栅沿行方向延伸相比,沿列方向延伸的话,墨水向行方向的流动更差,润湿性更低。

[0252] (3) 组合有长条形状的形状

[0253] 进而,也对开口的形状是同一方向上的长条形状的组合以外的情况进行了研究。

[0254] 图17的(g)所示的样本G中的开口122zJ的形状是沿列方向延伸的长条形状和沿行方向延伸的长条形状的组合。该形状是九个沿列方向延伸的长条形状和四个沿行方向延伸的长条形状的组合。具体地说,首先,在行方向上将子像素100se三等分,在中央配置一个沿列方向延伸的长条形状,在两侧各配置四个沿列方向延伸的长条形状。进而,配置四个沿行方向延伸的长条形状,在子像素100se的列方向上的两端以及沿列方向四等分后的靠中央的两个区域各配置一个。由此,开口122zJ内的所有地方成为经由一个以上的长条形状相连的状态。

[0255] 另外,图17的(h)所示的样本H中的开口122zK的形状是对样本E中的开口122zE组合沿列方向延伸的长条形状而成的形状。由此,开口122zK内的所有地方成为经由一个以上的长条形状相连的状态。

[0256] 另外,图17的(i)所示的样本I中的开口122zL的形状是对样本F中的开口122组合三个沿行方向延伸的长条形状而成的形状。由此,开口122zK内的所有地方成为经由一个以上的长条形状相连的状态。

[0257] 如图18所示,关于墨水的润湿性,样本H、I、J中的墨水的润湿性都高。根据这些结果可知,即使开口的形状是长条形状的组合,也提高了墨水的润湿性。需要注意的是,开口为样本H、I、J的润湿性高的原因在于,开口在子像素100se内连接为一个。由此,即使在局部上存在墨水的铺展润湿差的地方,由于墨水沿开口的四周流动,因此墨水极为均匀地铺展润湿。因而,在该结构的情况下,当生成发光层123时,在各子像素100se中,只要在作为发光区域100a的区域的一处以上滴下墨水即可,即使是在喷出口624d1的间隔比构成开口的各个长条形状的长轴方向上的长度长的情况下,也能够以适当的膜厚生成发光层123。

[0258] 8. 小结

[0259] 如以上说明的那样,像素内绝缘层的开口的形状只要是组合有多个长条形状的形状,显然就改善了墨水的铺展润湿。在此,像素内绝缘层的开口的形状是多个长条形状的组合是指,在一个子像素100se所涉及的绝缘层122中,两个以上的长条形状的开口的开口122z以相互隔开间隔、或者其一部分重复的方式存在。通过这样的构成,当形成涂布型的功能层时,墨水的铺展润湿被改善,能够使功能层的膜厚均匀化,有助于发光效率和面板寿命的提高。进而,由于能够获得反射器的效果,因此还能够进一步起到提高亮度的作用。

[0260] 其它变形例

[0261] 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。

[0262] (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。

[0263] (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断续。

[0264] (3) 在显示面板10中,构成为,配置于在行方向上邻接的列堤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邻接的行堤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,在行方向上邻接的子像素100se的发光层123所发出的光的颜色相同,而在列方向上邻接的子像素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,邻接的子像素100se的发光层123所发出的光的颜色相互不同。

[0265] (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。

[0266] (5) 在实施方式以及变形例所涉及的各有机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 $75.2 - 54(n_3 - n_4) \leq \theta \leq 81.0 - 20(n_3 - n_4)$ 。

[0267] (6) 其它变形例

[0268] 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子像素100se相同的结构。

[0269] 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。

[0270] 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。

[0271] 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。

[0272] 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。

[0273] 另外,在上述实施方式中,构成为使用印刷法、旋涂法、喷墨法等湿式成膜工艺作为发光层123的形成方法,但本发明并不局限于此。例如,也可以使用真空蒸镀法、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,各构成部位的材料能够适当采用公知的材料。

[0274] 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。

[0275] 另外,在上述实施方式中,采用了对于一个子像素100se设置有两个晶体管 $Tr_1$ 、 $Tr_2$ 的构成,但本发明并不受其限定。例如,既可以是对应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。

[0276] 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。

[0277] 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。

[0278] 补充

[0279] 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。

[0280] 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。

[0281] 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。

[0282] 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。

[0283] 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。

[0284] 工业实用性

[0285] 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、个人电脑、手机等装置、或其它具有显示面板的各种电子设备中。

[0286] 附图标记说明

[0287] 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、a2、a3、a4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。

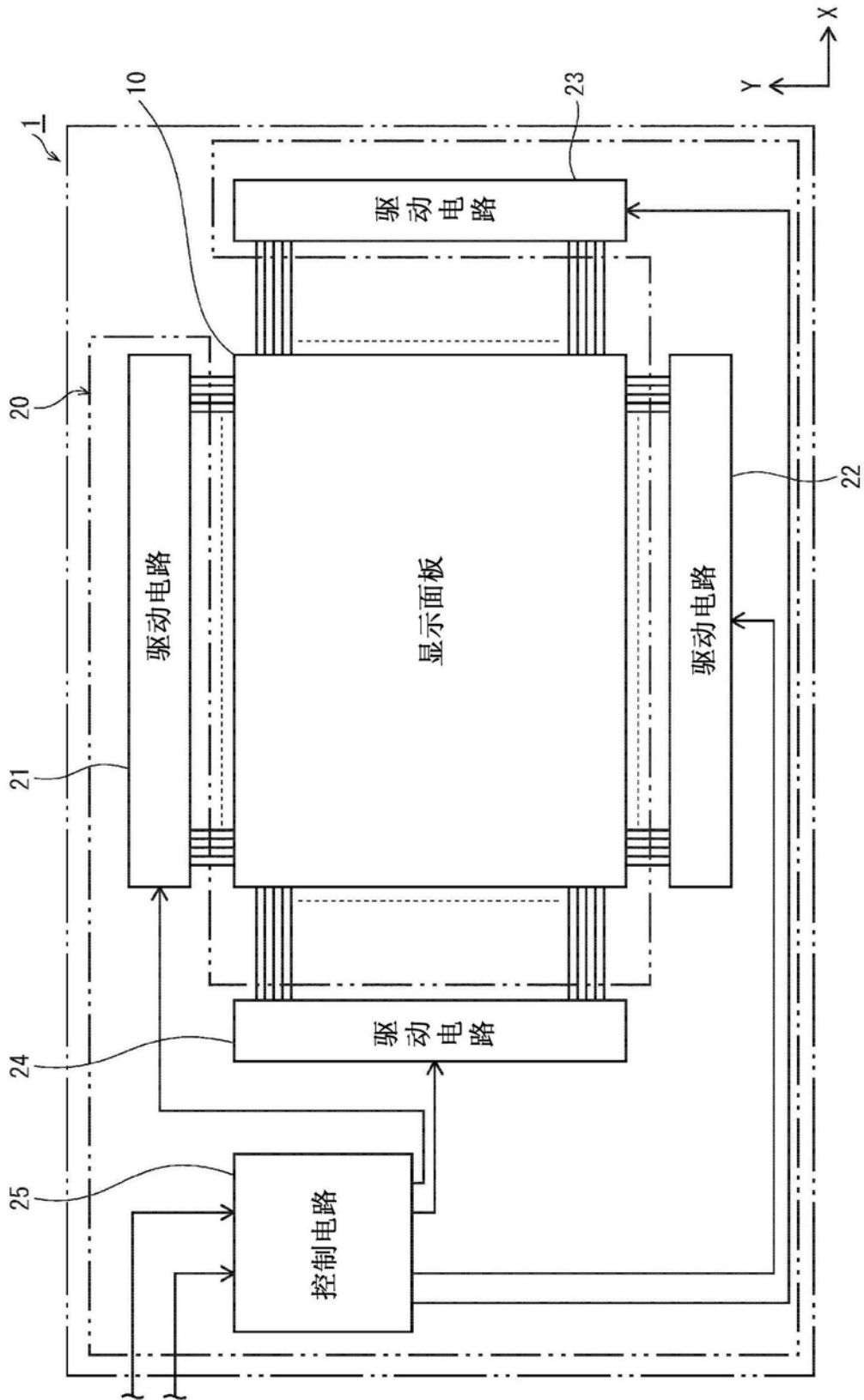


图1

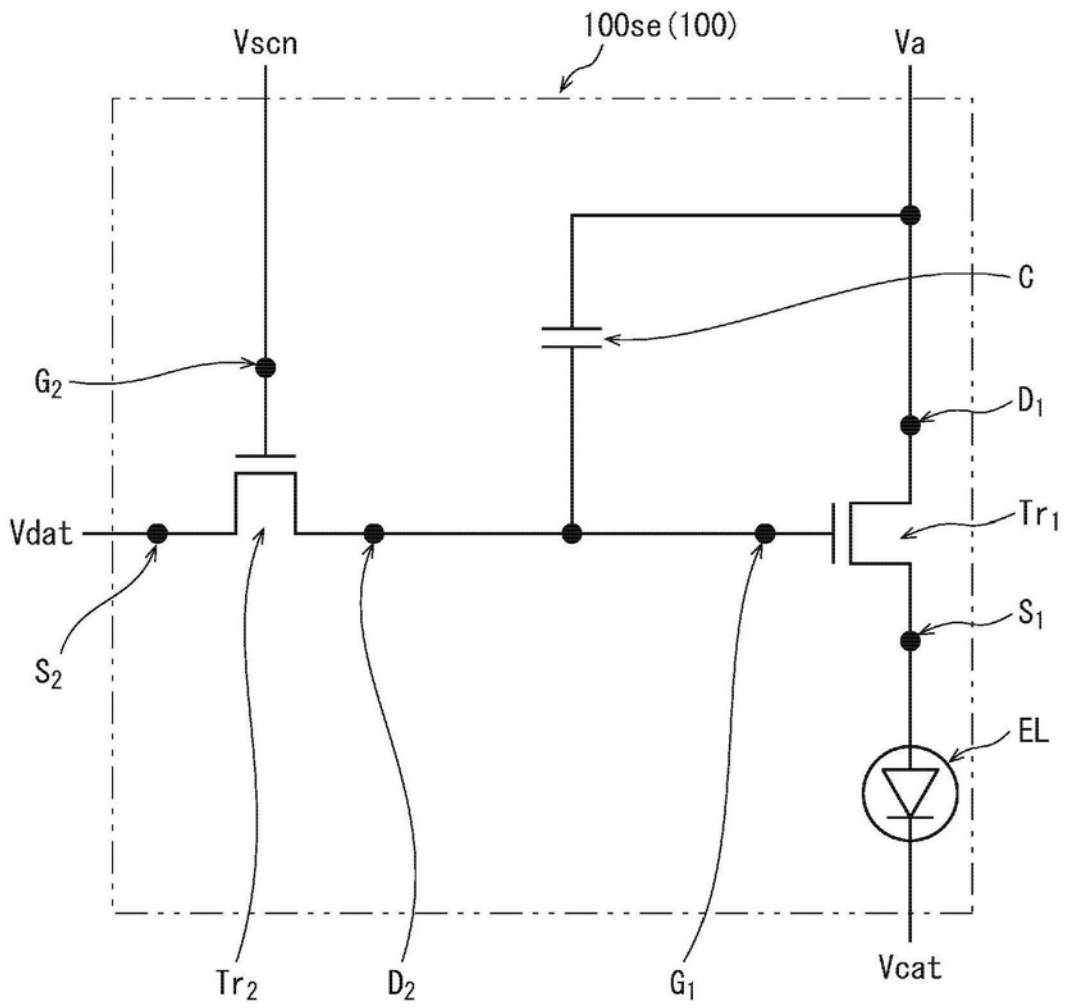
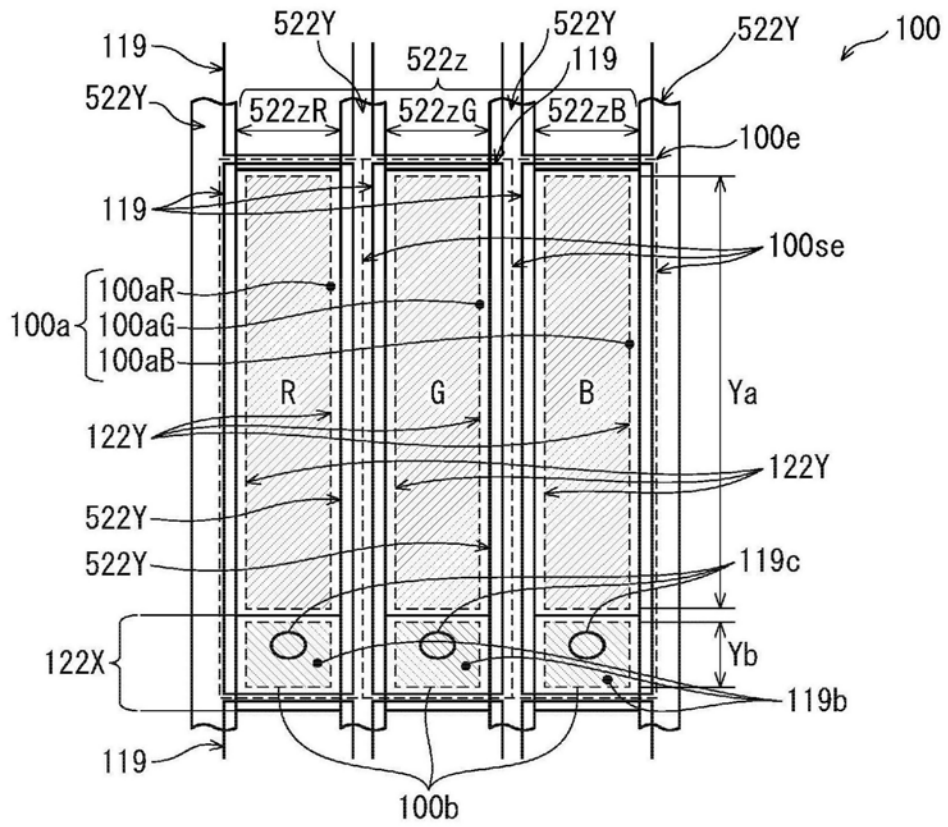


图2



(a)



(b)

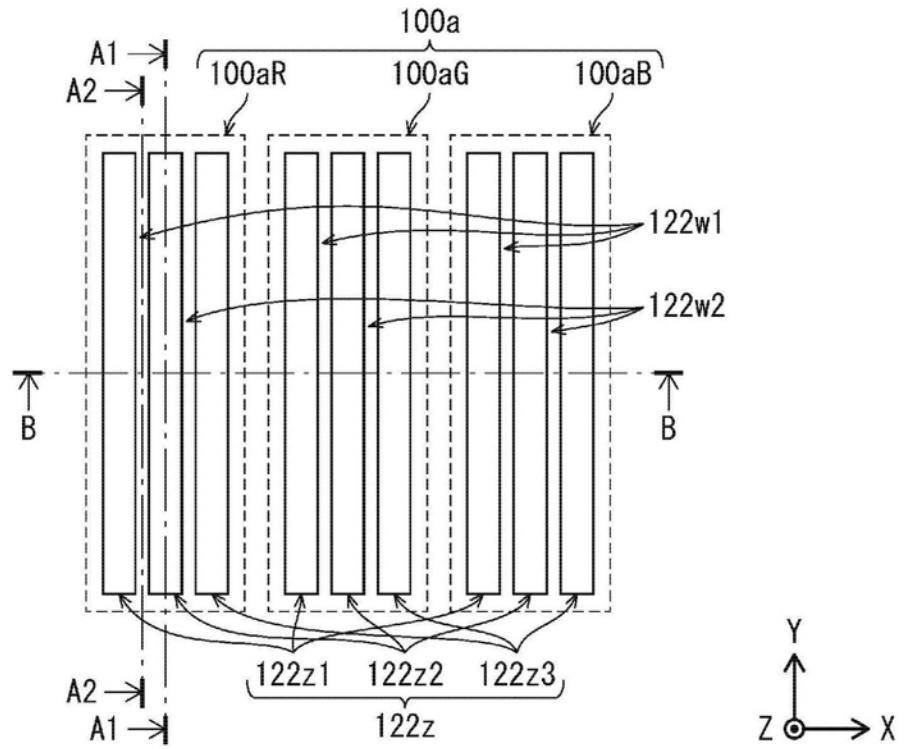


图4

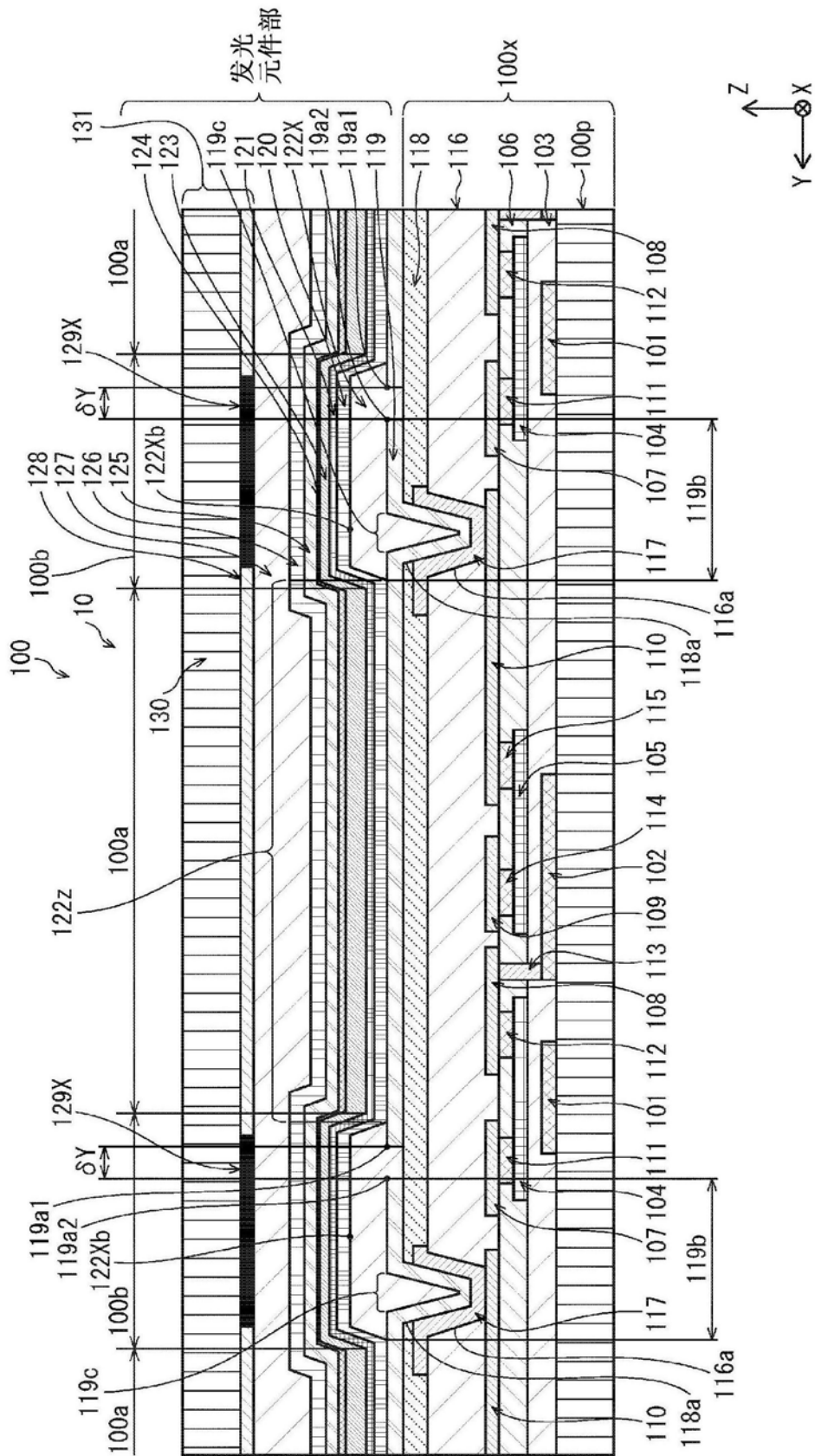


图5



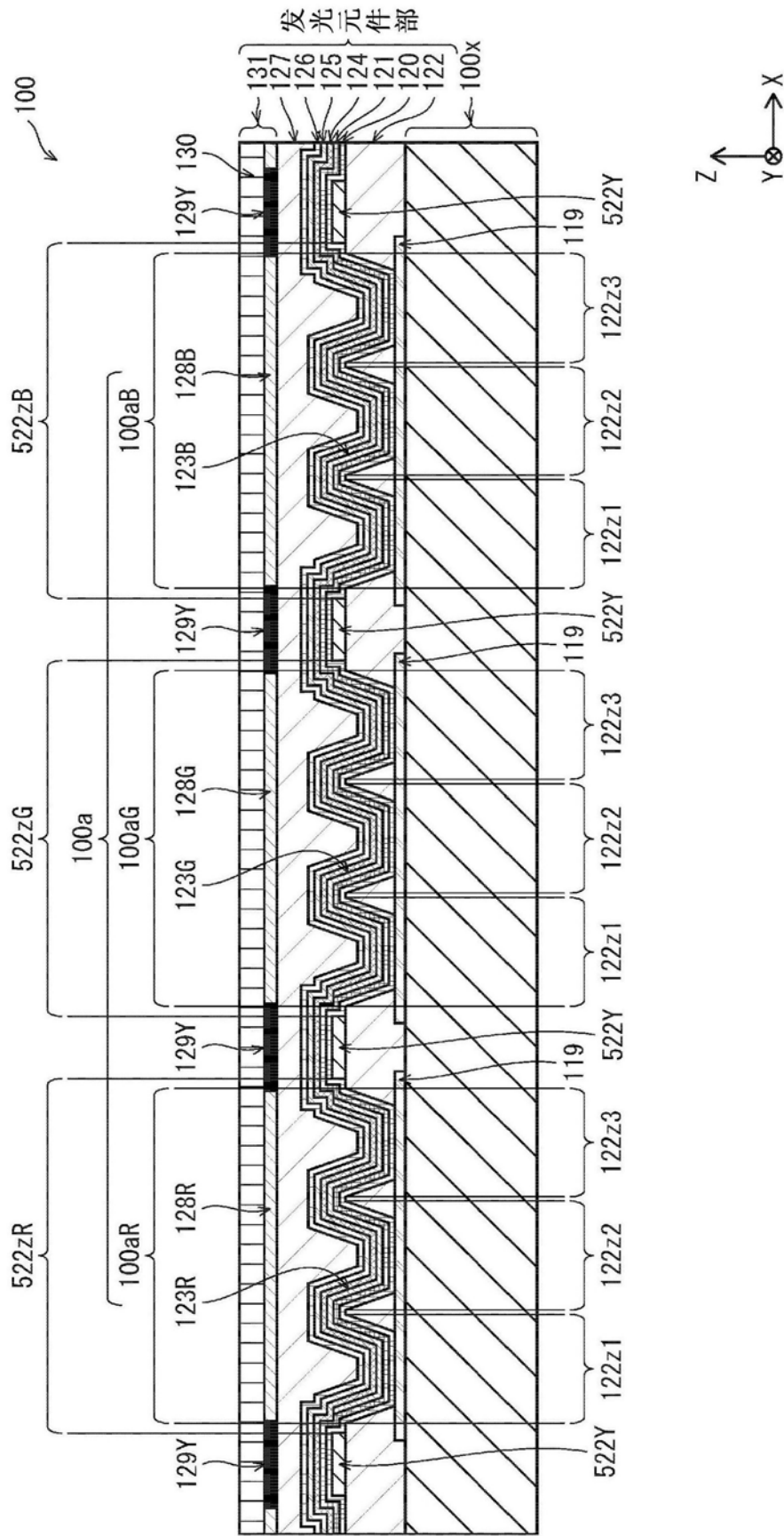


图7

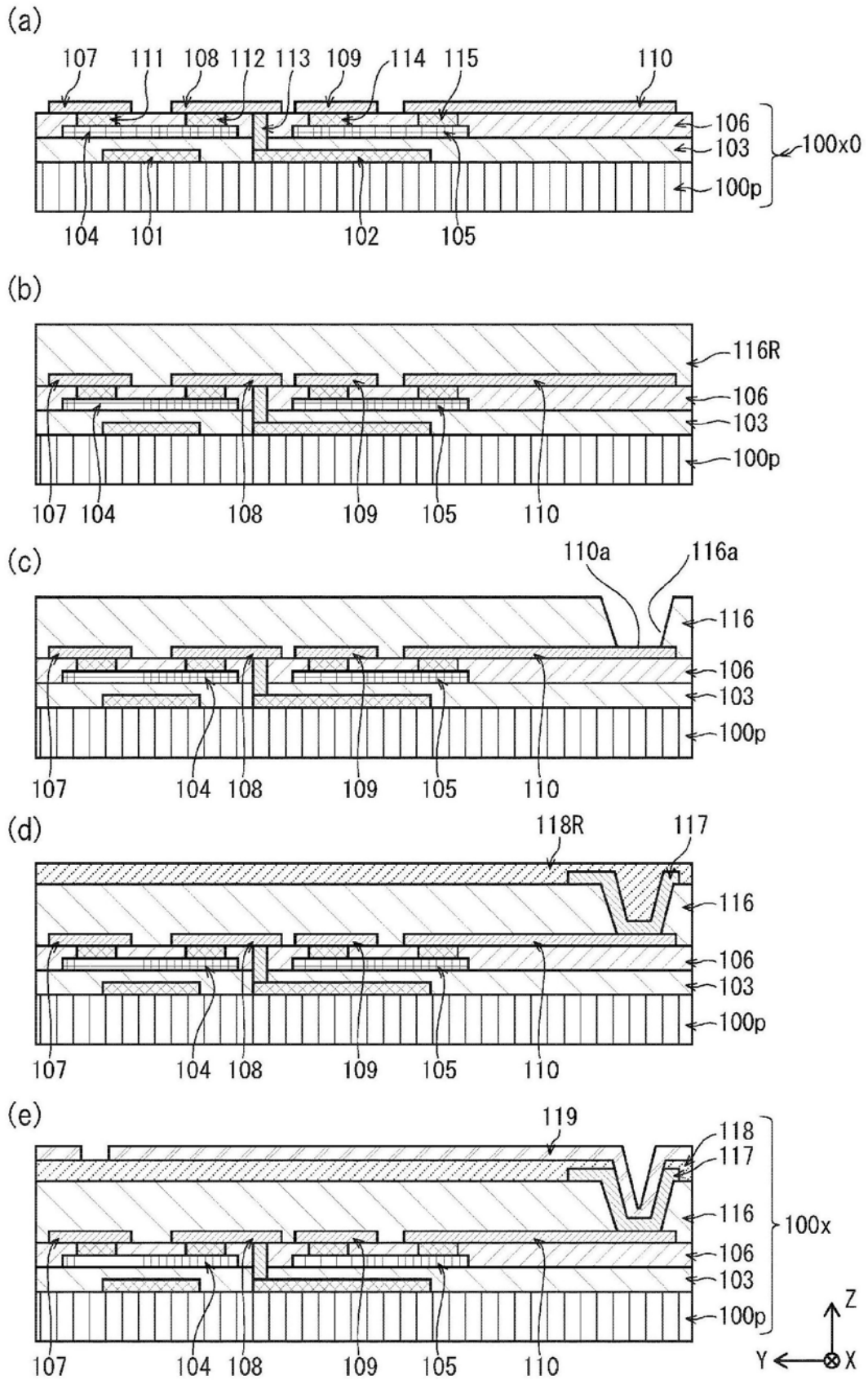
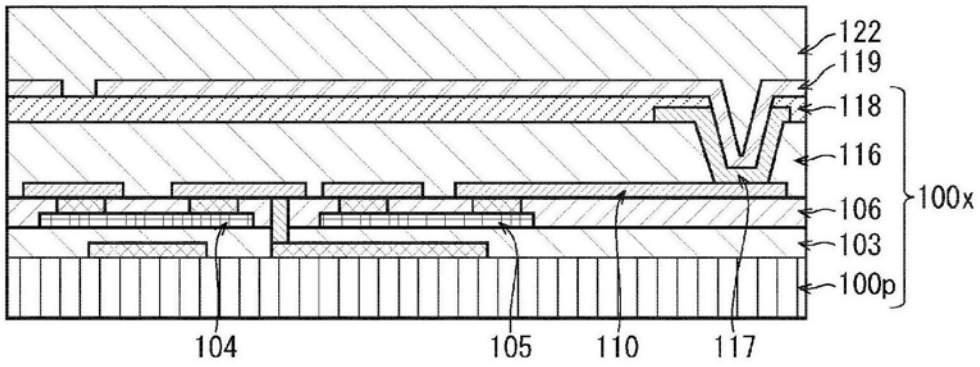
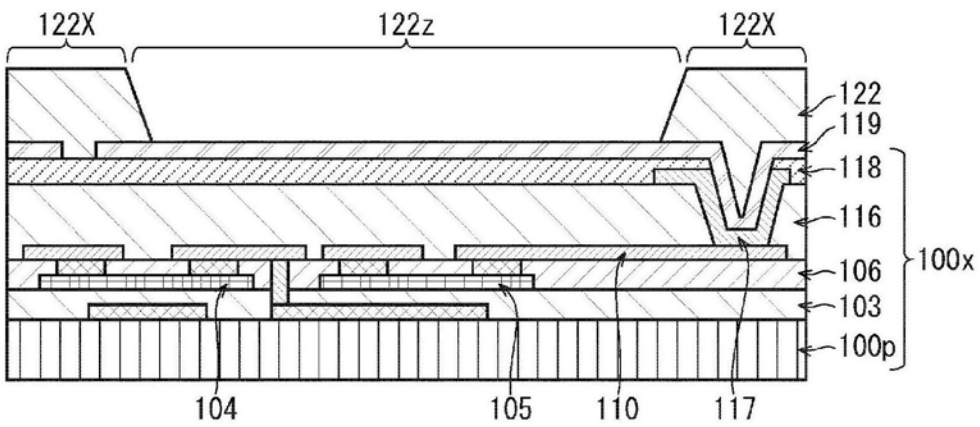


图8

(a)



(b)



(c)

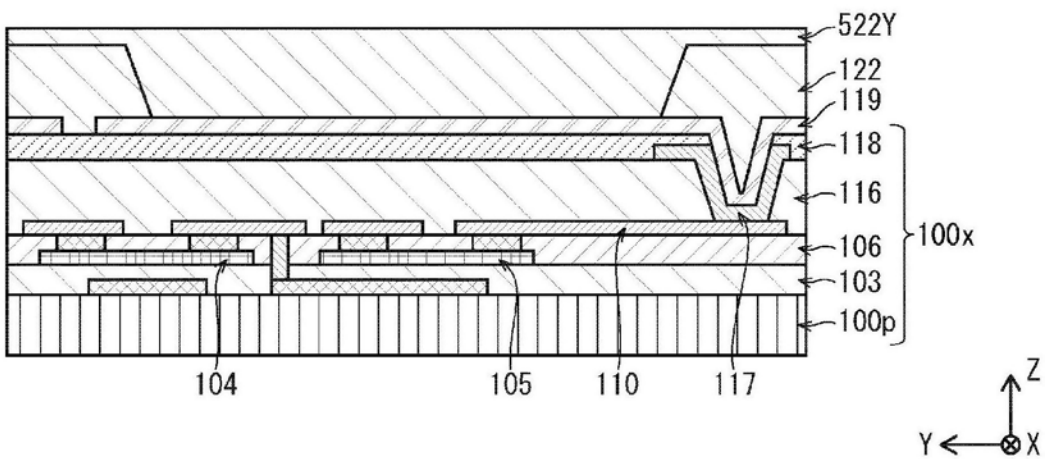


图9

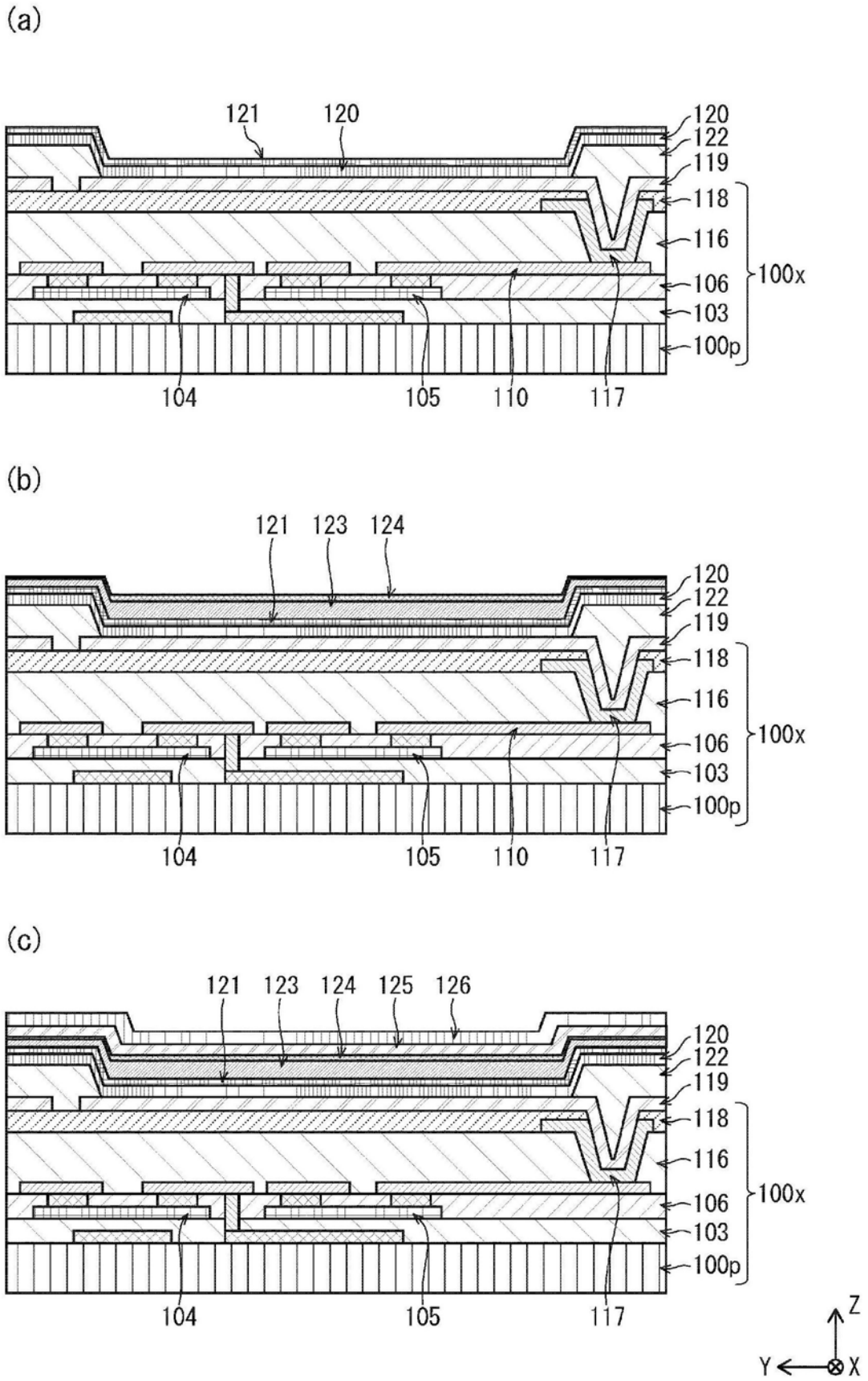
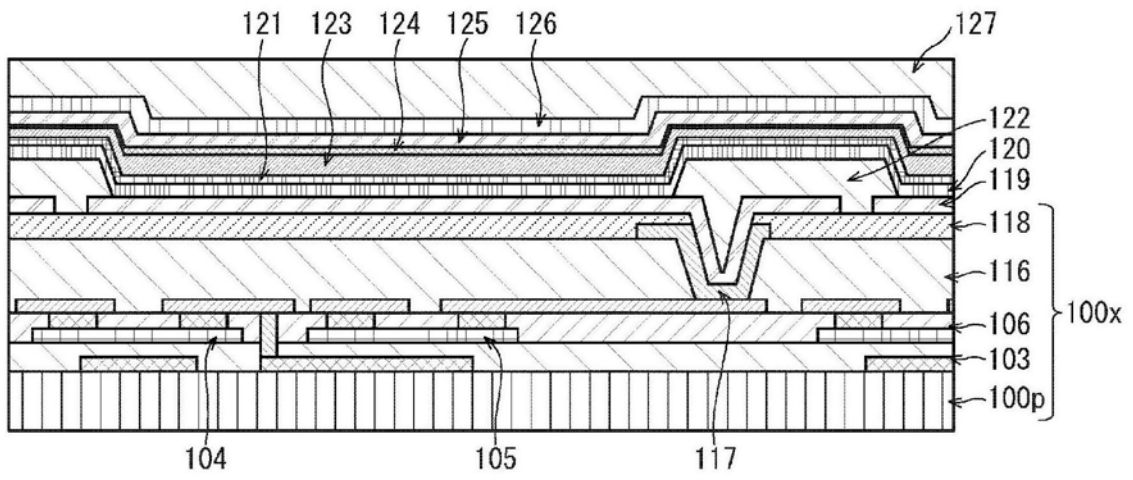


图10

(a)



(b)

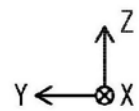
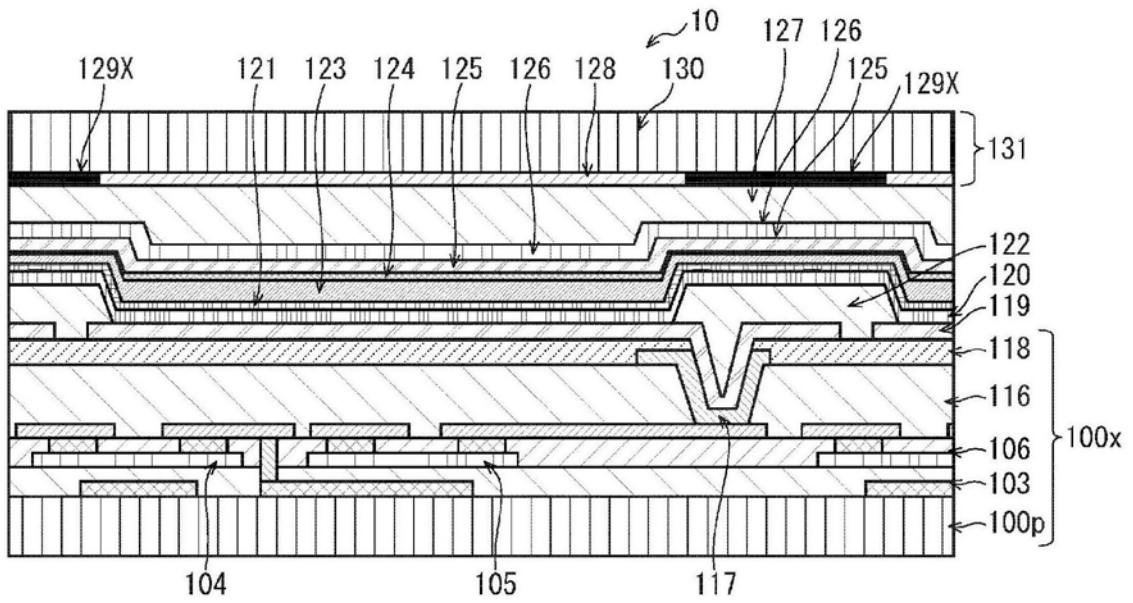


图11

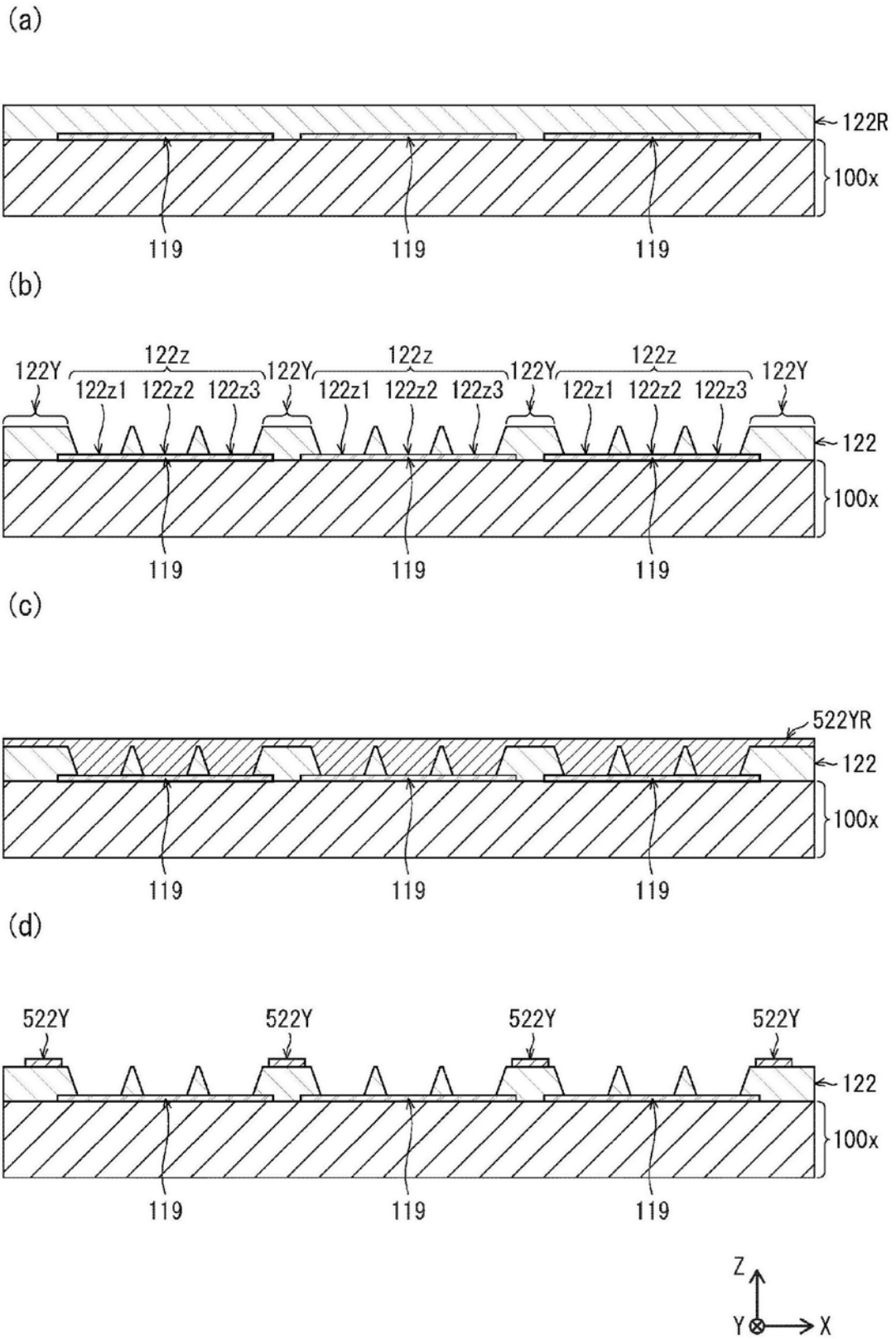


图12

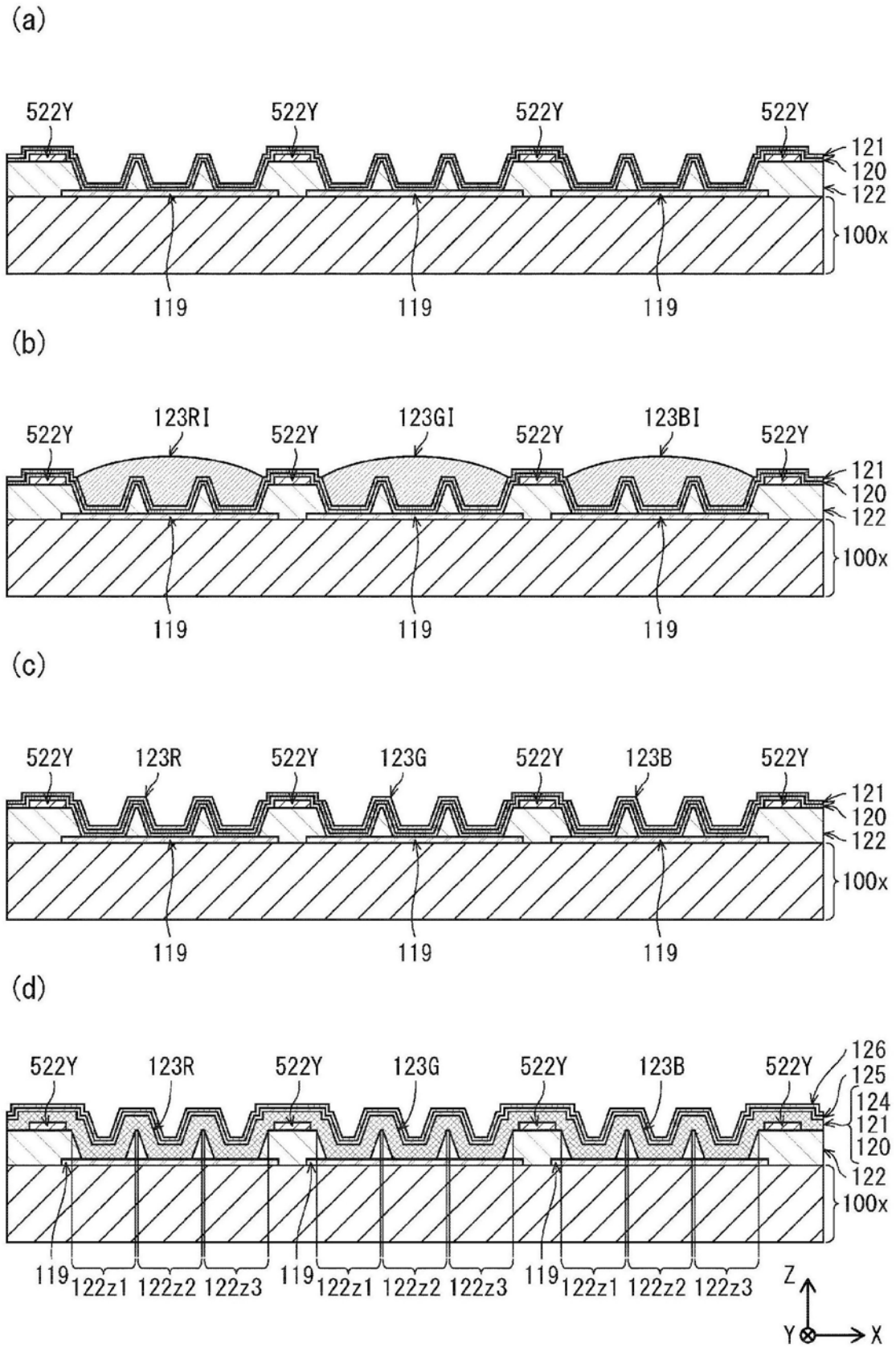


图13

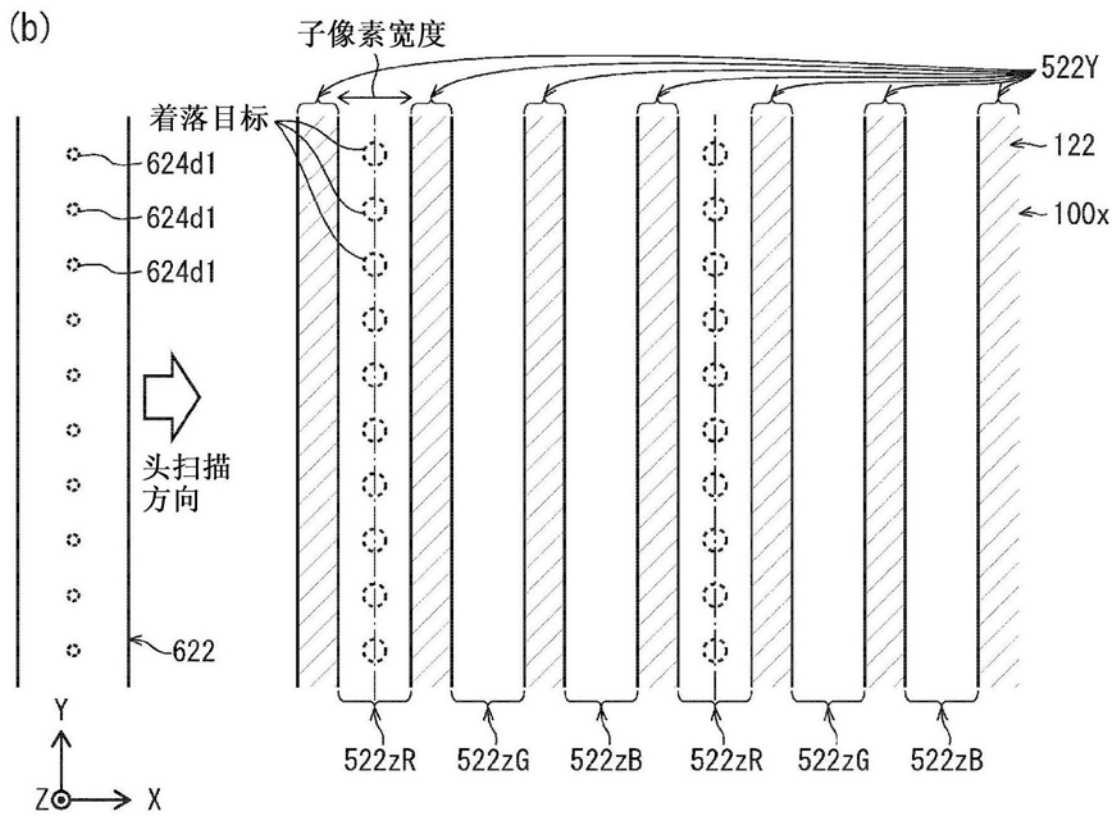
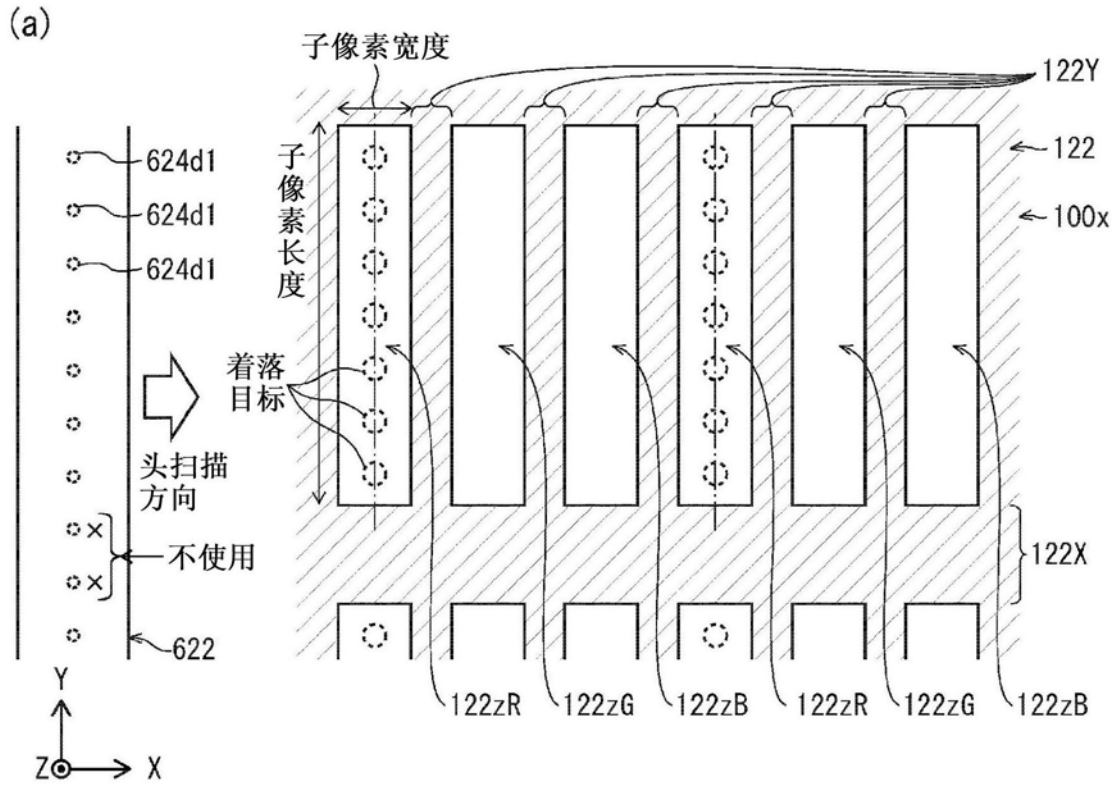
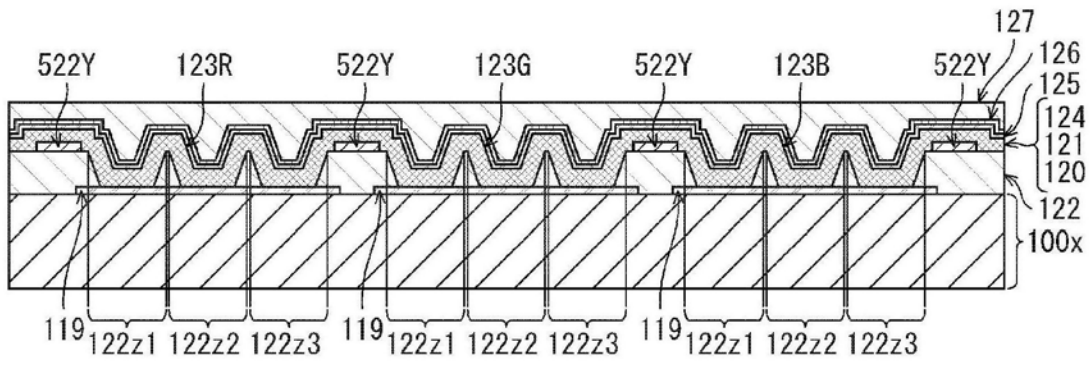


图14

(a)



(b)

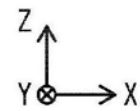
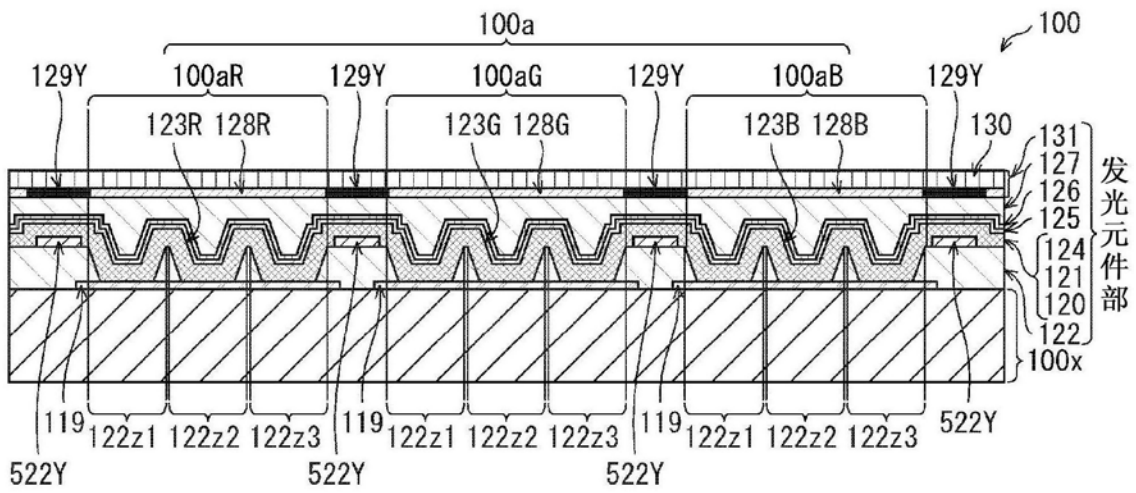


图15

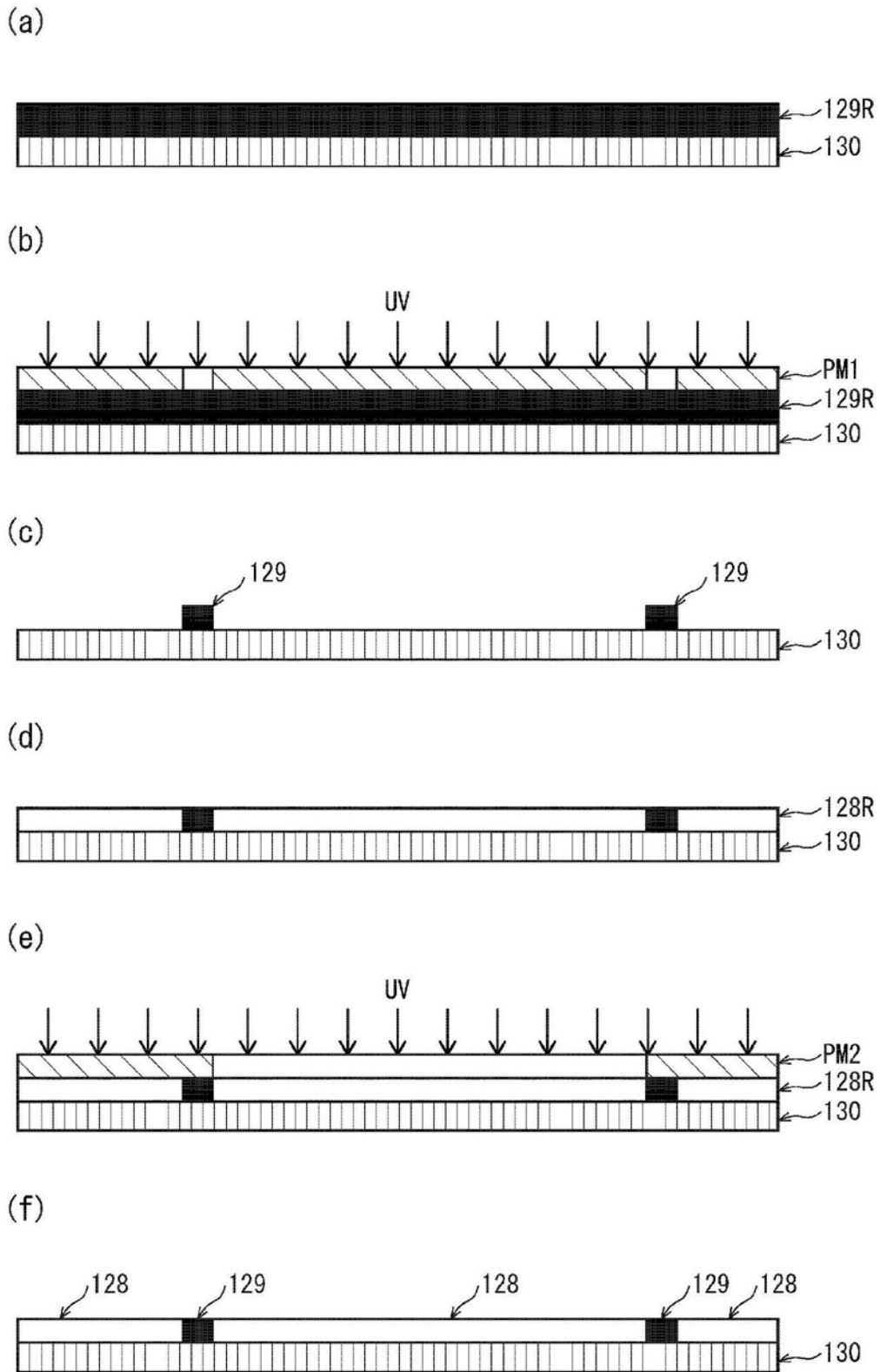


图16

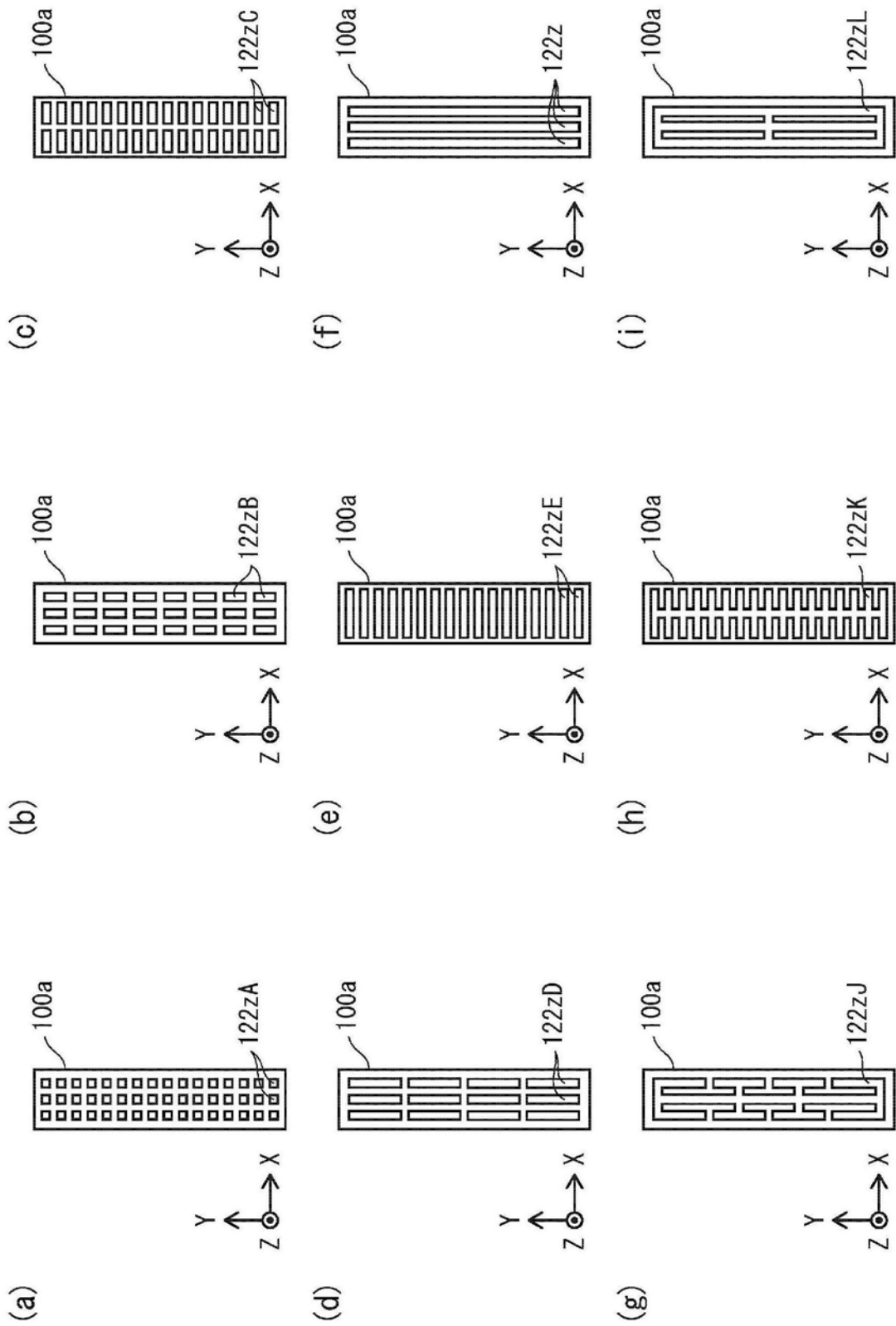


图17

样本	开口部形状 (列方向:行方向)	印刷润湿比例	亮度倍率 (理论值)
A	1:1	24%	1.6
B	2:1列方向	36%	1.5
C	1:2行方向	58%	1.5
D	5:1列方向	43%	1.45
E	1:5行方向	73%	1.45
F	1:20行方向	75%	1.4
G	主要是列方向	100%	1.43
H	主要是行方向	100%	1.43
I	主要是列方向	100%	1.38

图18

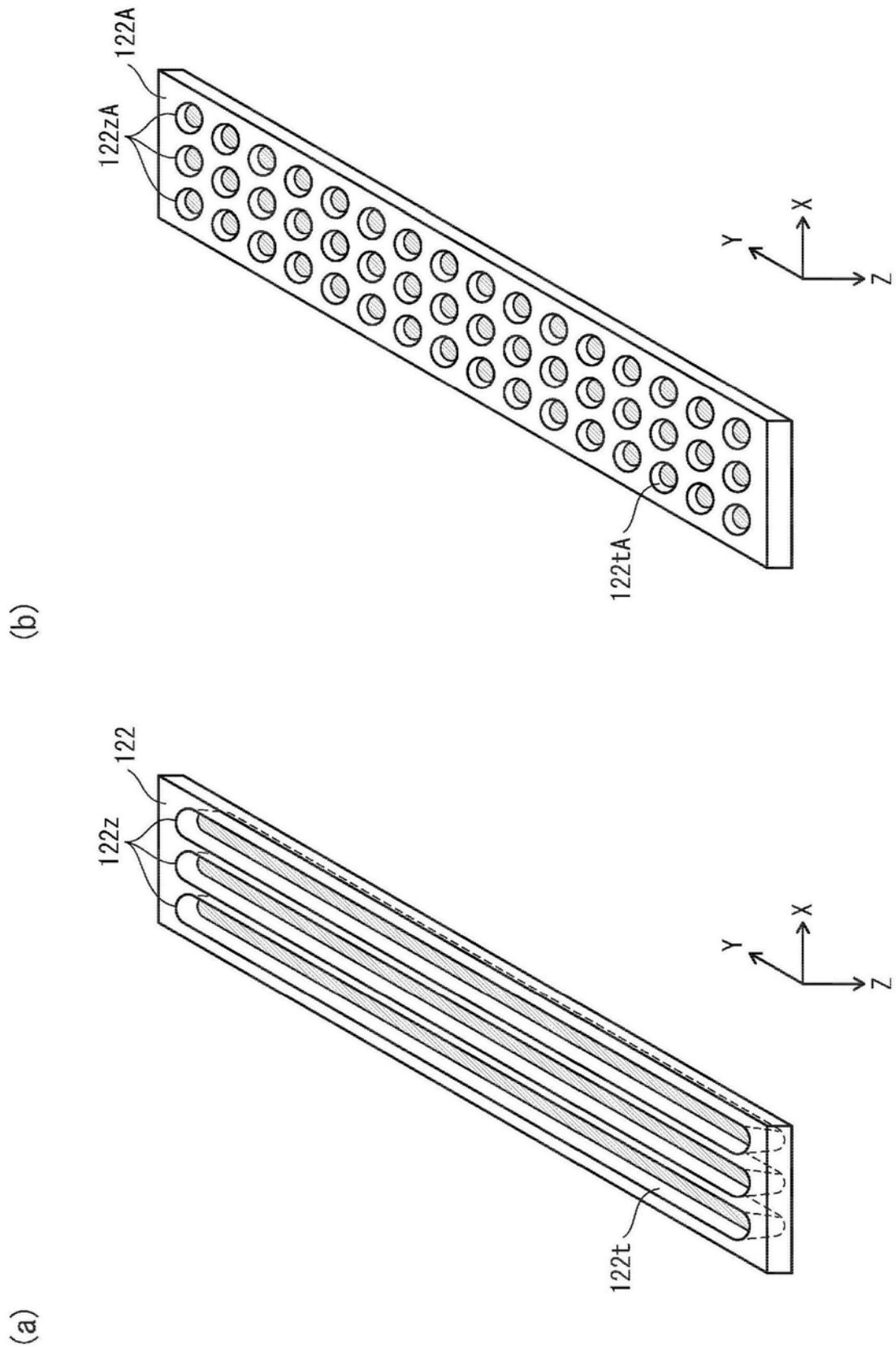


图19

专利名称(译)	有机EL显示面板、有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109156064A</a>	公开(公告)日	2019-01-04
申请号	CN201780031727.8	申请日	2017-05-22
[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 山田二郎 安部薰 寺本和真 年代健一		
发明人	小林秀树 山田二郎 安部薰 寺本和真 年代健一		
IPC分类号	H05B33/22 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	G09F9/30 H01L27/322 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/326 H01L27/3272 H01L51/0005 H01L51/5209 H01L51/5225 H01L2227/323 H01L2251/5315 G09F9/302 H01L27/3244 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H05B33/10 H05B33/22		
代理人(译)	马强		
优先权	2016103705 2016-05-24 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种有机EL显示面板(10)，呈行列状地配置有多个像素(100se)，在各像素(100se)中，包括下部电极(119)的下部层、像素内绝缘层(122)、包括发光层(123)的涂布型的功能层、上部电极(125)依次层叠，所述下部层具有未被所述像素内绝缘层(122)覆盖的露出部分(122z)，所述像素内绝缘层(122)在所述露出部分(122z)的周围具有向所述上部电极的方向延伸并向像素周缘方向扩展的倾斜面，俯视观察所述下部层时的所述露出部分(122z)的形状由多个长条形的组合形成。

