



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109315048 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(21)申请号 201780027456.9

(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 2017.04.20

代理人 马强

(30)优先权数据

2016-107097 2016.05.30 JP

(51)Int.Cl.

H05B 33/22(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.02

G09F 9/30(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/015898 2017.04.20

H01L 51/50(2006.01)

H05B 33/12(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/208660 JA 2017.12.07

H05B 33/24(2006.01)

(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 寺本和真 山田二郎 年代健一

安部薰 小林秀树

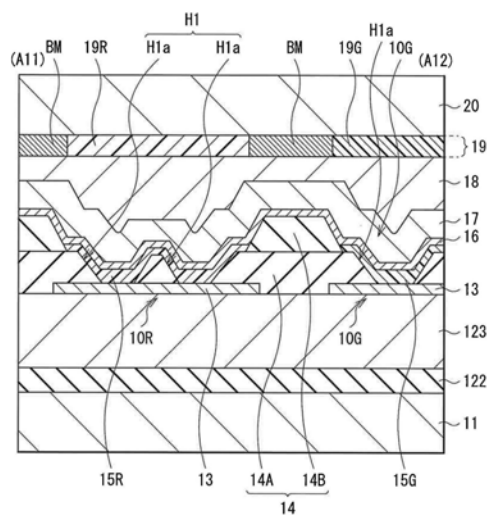
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54)发明名称

显示装置和电子设备

(57)摘要

本公开提供一种显示装置,其具备多个像素。多个像素被2维配置,并且各自包含发出多种颜色中的任何一种颜色的光的有机电致发光元件。多个像素包括:第一绝缘膜,按照发光颜色沿着一个方向配置,并且对于每个像素具有开口部;第二绝缘膜,在第一绝缘膜上的发光颜色不同的像素彼此之间的区域,沿着每种发光颜色的排列方向延伸;以及有机层,形成在开口部,并且包含发光层。第一绝缘膜包含凹部,凹部连接多个像素中的同一的发光颜色的像素的开口部。



1. 一种显示装置,具备多个像素,  
所述多个像素被2维配置,并且各自包含发出多种颜色中的任何一种颜色的光的有机电致发光元件,  
所述多个像素包括:  
第一绝缘膜,按照发光颜色沿着一个方向配置,并且对于每个所述像素具有开口部;  
第二绝缘膜,在所述第一绝缘膜上的发光颜色不同的像素彼此之间的区域,沿着每种所述发光颜色的排列方向延伸;以及  
有机层,形成在所述开口部,并且包含发光层,  
所述第一绝缘膜包含凹部,所述凹部连接所述多个像素中的同一的发光颜色的像素的开口部。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,  
所述凹部表面的接触角比所述第二绝缘膜上面的接触角小。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,  
所述凹部侧面的锥形角比所述开口部侧面的锥形角小。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,  
所述凹部形成在每种所述发光颜色的排列方向上的相邻像素之间的区域。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,  
所述第二绝缘膜具有疏液性。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,  
所述第一绝缘膜与所述第二绝缘膜一体设置,  
所述第二绝缘膜在所述第一绝缘膜上构成突条部。
7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,  
对应于所述第一绝缘膜的所述突条部的选择性部分具有疏液性。
8. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,  
所述第一绝缘膜在所述凹部的底部具有厚度。
9. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,  
所述开口部以包括多个子开口的方式构成,  
所述多个子开口以各自沿着所述排列方向延伸的方式设置。
10. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,  
所述开口部具有反射结构。
11. 一种电子设备,具备显示装置,  
所述显示装置具备多个像素,  
所述多个像素被2维配置,并且各自包含发出多种颜色中的任何一种颜色的光的有机电致发光元件,  
所述多个像素包括:  
第一绝缘膜,按照发光颜色沿着一个方向配置,并且对于每个所述像素具有开口部;  
第二绝缘膜,在所述第一绝缘膜上的发光颜色不同的像素彼此之间的区域,沿着每种所述发光颜色的排列方向延伸;以及  
有机层,形成在所述开口部,并且包含发光层,

所述第一绝缘膜包含凹部,所述凹部连接所述多个像素中的同一的发光颜色的像素的开口部。

## 显示装置和电子设备

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种使用通过有机电致发光 (EL:Electro Luminescence) 现象而发光的有机电致发光元件的显示装置和电子设备。

### 背景技术

[0002] 在使用有机电致发光元件的显示装置 (有机EL显示器) 中,提出了:使用印刷法等湿法工艺对各个像素的有机层进行图案形成的技术 (例如专利文献1、2)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2013-191533号公报

[0006] 专利文献2:日本特开2013-089293号公报

### 发明内容

[0007] 在通过湿法工艺形成有机层的显示装置中,为了分离像素间而使用被称作隔壁的绝缘膜。由此,能够向每个像素滴下墨水,图案形成各种发光颜色的有机层。

[0008] 然而,在使用该湿法工艺的情况下,不易对各个像素均一地形成有机层。其结果是:在显示面内产生亮度偏差,显示图像质量下降。

[0009] 期望提供一种可以降低亮度不均、提高显示图像质量的显示装置和电子设备。

[0010] 本公开的一种实施方式的显示装置具备多个像素。多个像素被2维配置,并且各自包含发出多种颜色中的任何一种颜色的光的有机电致发光元件。多个像素包括:第一绝缘膜,按照发光颜色沿着一个方向配置,并且对于每个像素具有开口部;第二绝缘膜,在第一绝缘膜上的发光颜色不同的像素彼此之间的区域,沿着每种发光颜色的排列方向延伸;以及有机层,形成在开口部,并且包含发光层。第一绝缘膜包含凹部,凹部连接多个像素中的同一的发光颜色的像素的开口部。

[0011] 本公开的一种实施方式的电子设备具备上述本公开的一种实施方式的显示装置。

[0012] 在本公开的一种实施方式的显示装置和电子设备中,对每个像素具有开口部的第一绝缘膜包含凹部,该凹部连接同一的发光颜色的像素的开口部,并且在这样的开口部中形成有机层。在第一绝缘膜上的发光颜色不同的像素彼此之间的区域,形成沿着每种发光颜色的排列方向延伸的第二绝缘膜。由此,在使用例如印刷等湿法工艺形成有机层的情况下,在发光颜色不同的像素之间,墨水的扩散被抑制;而在同一的发光颜色的像素之间,在各个开口部通过凹部墨水均等地扩散。

[0013] 在本公开的一种实施方式的显示装置和电子设备中,对每个像素具有开口部的第一绝缘膜包含凹部,该凹部连接同一的发光颜色的像素的开口部,并且在这样的开口部中形成了有机层。在第一绝缘膜上的发光颜色不同的像素彼此之间的区域,形成有沿着每种发光颜色的排列方向延伸的第二绝缘膜。由此,在使用例如印刷等湿法工艺形成有机层的情况下,在发光颜色不同的像素之间,墨水的扩散被抑制;而在同一的发光颜色的开口部通

过凹部墨水均等地扩散,从而能够降低起因于成膜工艺的有机层的膜厚不均。因此,能够降低亮度不均,提高显示图像质量。

[0014] 再有,上述内容是本公开的一个例子。本公开的效果不限于上述内容,可以是其他不同的效果,也可以进一步包括其他效果。

### 附图说明

[0015] 图1是表示本公开的一种实施方式的显示装置的整体结构的方框图。

[0016] 图2是表示图1所示的显示装置(像素部)的结构截面图。

[0017] 图3是表示像素电路的主要部分结构的平面模式图。

[0018] 图4是像素排列的一个例子的示意图。

[0019] 图5A是图2所示的像素分离膜的平面结构的示意图。

[0020] 图5B是表示图2所示的开口部附近的结构的放大截面图。

[0021] 图6A是表示图5A所示的B11-B12线的截面结构的图。

[0022] 图6B是表示图5A所示的C11-C12线的截面结构的图。

[0023] 图7A是用于说明第一绝缘膜的开口部的锥形角的模式图。

[0024] 图7B是用于说明凹部的锥形角的模式图。

[0025] 图8是用于说明比较例的像素分离膜的结构模式图。

[0026] 图9是用于说明图5A所示的像素分离膜的效果的模式图。

[0027] 图10是用于说明图5A所示的像素分离膜的效果的模式图。

[0028] 图11是表示应用例的电子设备的结构的方框图。

[0029] 图12是表示像素分离膜(第一绝缘膜)的其他结构例子的截面图。

### 具体实施方式

[0030] 按以下的顺序,参照附图对本公开的实施方式进行详细说明。

[0031] 1.实施方式(在第一绝缘膜中的相同颜色的像素之间的区域,设置有连接开口部的凹部的例子)

[0032] 2.应用例(电子设备的例子)

[0033] <实施方式>

[0034] [结构]

[0035] 图1是表示本公开的一种实施方式的显示装置(显示装置1)的整体结构的方框图。该显示装置1是例如使用有机电致发光元件的有机EL显示器等,是例如R(红)、G(绿)、B(蓝)的任何一种颜色的光从上面侧射出的顶部发光型显示装置。

[0036] 显示装置1具备像素部2和电路部(扫描线驱动部3、信号线驱动部4和电源线驱动部5),该像素部2具有2维配置的多个像素(像素pr、pg、pb),该电路部用于驱动该像素部2。

[0037] 像素部2例如通过有源矩阵方式,根据从外部输入的视频信号显示图像。在该像素部2中,设置有:沿着像素排列的行方向延伸的多根扫描线WSL,沿着列方向延伸的多根信号线DTL,以及沿着行方向延伸的多根电源线DSL。这些扫描线WSL、信号线DTL、电源线DSL与各个像素pr、pg、pb电连接。像素pr、pg、pb例如各自相当于子像素,这些像素pr、pg、pb的组合构成1个像素(像素PX)。

[0038] 像素pr以包含例如射出红色光的有机EL元件10R的方式构成。像素pg以包含例如射出绿色光的有机EL元件10G的方式构成。像素pb以包含例如射出蓝色光的有机EL元件10B的方式构成。在下文中, 如果不需要特别区别像素pr、pg、pb, 那么将其统称为“像素P”来进行说明。另外, 如果不需要特别区别有机EL元件10R、10G、10B, 那么将其统称为“有机EL元件10”来进行说明。

[0039] 扫描线WSL用于向各个像素P供给选择脉冲, 该选择脉冲用于逐行选择配置在像素部2的多个像素P。该扫描线WSL连接于扫描线驱动部3的输出端(未图示)和后述的写入晶体管WsTr的栅电极。信号线DTL用于向各个像素P供给对应于视频信号的信号脉冲(信号电位Vsig和基准电位Vofs)。该信号线DTL连接于信号线驱动部4的输出端(未图示)和后述的写入晶体管WsTr的源电极或漏电极。电源线DSL用于向各个像素P供给作为电力的固定电位(Vcc)。该电源线DSL连接于电源线驱动部5的输出端(未图示)和后述的驱动晶体管DsTr的源电极或漏电极。再有, 有机EL元件10的阴极(后述的第二电极16)连接于共用电位线(阴极线)。

[0040] 扫描线驱动部3通过以线的顺序向各条扫描线WSL输出所定的选择脉冲, 从而在所定的定时对各个像素P实行例如阳极复位、Vth补正、信号电位Vsig的写入、移动性补正和发光动作等各个动作。信号线驱动部4生成对应于从外部输入的数字视频信号的模拟视频信号, 并且向各条信号线DTL输出。电源线驱动部5对各条电源线DSL输出不变电位。这些扫描线驱动部3、信号线驱动部4和电源线驱动部5被控制为: 通过由未图示的定时控制部输出的定时控制信号, 以彼此联动的方式进行动作。另外, 从外部输入的数字视频信号在由未图示的视频信号接收部补正之后, 输入信号线驱动部4。

[0041] (像素部2的结构)

[0042] 图2表示显示装置1(像素部2)的截面结构。在图2中, 仅表示对应于有机EL元件10R、10G、10B中的一部分(有机电致发光元件10R、有机电致发光元件10G的一部分)的区域。在像素部2中, 在驱动基板11a上, 2维配置有多个有机EL元件10。在这些有机EL元件10上, 例如通过保护膜17、密封层18和CF/BM层19贴合有第二基板20。

[0043] 驱动基板11a在由例如玻璃、塑料等构成的第一基板11上, 包括层间绝缘膜122以及用于驱动各个有机EL元件10的像素电路(像素电路PXLC, 在图2中未图示)。该驱动基板11a的表面由平坦化膜123平坦化。

[0044] 像素电路PXLC控制有机EL元件10的发光和消光, 以含有例如有机EL元件10(有机EL元件10R、10G、10B的任意1个)、储存电容器Cs、写入晶体管WsTr和驱动晶体管DsTr的方式构成。

[0045] 写入晶体管WsTr控制对驱动晶体管DsTr的栅电极施加视频信号(信号电压)。具体地说, 写入晶体管WsTr对应向扫描线WSL施加的电压对信号线DTL的电压(信号电压)进行取样, 并且将该信号电压写入驱动晶体管DsTr的栅电极中。驱动晶体管DsTr与有机EL元件10串联, 并且对应由写入晶体管WsTr进行取样而得的信号电压的大小控制流入有机EL元件10的电流。这些驱动晶体管DsTr和写入晶体管WsTr由例如n沟道MOS型或p沟道MOS型的薄膜晶体管(TFT: Thin Film Transistor)形成。另外, 这些驱动晶体管DsTr和写入晶体管WsTr可以是单栅极型, 也可以是双栅极型。储存电容器Cs用于在驱动晶体管DsTr的栅电极与源电极之间保持所定的电压。

[0046] 写入晶体管 $W_sTr$ 的栅电极连接于扫描线 $WSL$ 。写入晶体管 $W_sTr$ 的源电极和漏电极中的一个电极连接于信号线 $DTL$ ，另一个电极连接于驱动晶体管 $D_sTr$ 的栅电极。驱动晶体管 $D_sTr$ 的源电极和漏电极中的一个电极连接于电源线 $DSL$ ，另一个电极连接于有机EL元件10的阳极(后述第一电极13)。储存电容器 $C_s$ 插入在驱动晶体管 $D_sTr$ 的栅电极与有机EL元件10侧的电极之间。

[0047] 在图3中，表示如上所述的像素电路 $PXLC$ 的主要部分的布线设计的一个例子。像素电路 $PXLC$ 利用例如多个布线层(第一金属层 $M_1$ 、第二金属层 $M_2$ )，半导体层 $S_1$ ，以及第一金属层 $M_1$ 与第二金属层 $M_2$ 彼此的层间连接(接触孔 $c_{11} \sim c_{13}$ )而形成。

[0048] 作为一个例子，如图3所示，写入晶体管 $W_sTr$ 的栅电极125g1、驱动晶体管 $D_sTr$ 的栅电极125g2、储存电容器 $C_s$ 的下部电极126a与信号线 $DTL$ 配置在第一金属层 $M_1$ 上。写入晶体管 $W_sTr$ 的源·漏电极(125sd1、125sd2)、驱动晶体管 $D_sTr$ 的源·漏电极(125sd3、125sd4)、储存电容器 $C_s$ 的上部电极126b、扫描线 $WSL$ 与电源线 $DSL$ 配置在第二金属层 $M_2$ 上。其中，写入晶体管 $W_sTr$ 的栅电极125g1与扫描线 $WSL$ 通过接触孔 $c_{11}$ 层间连接。写入晶体管 $W_sTr$ 的源·漏电极125sd1通过接触孔 $c_{12}$ 与信号线 $DTL$ 层间连接。写入晶体管 $W_sTr$ 的源·漏电极125sd2通过接触孔 $c_{13}$ 与储存电容器 $C_s$ 的下部电极126a、驱动晶体管 $D_sTr$ 的栅电极125g2层间连接。储存电容器 $C_s$ 的上部电极126b通过接触部 $C_1$ (阳极接触)连接于有机EL元件10的阳极(第一电极13、在图3中未图示)。

[0049] 再有，在这里，作为像素电路 $PXLC$ ，虽然例示了 $2Tr1C$ 的电路结构，但是像素电路 $PXLC$ 的结构并不限于此。像素电路 $PXLC$ 也可以具有如下电路结构：对这样的 $2Tr1C$ 的电路，进一步附加各种电容器、晶体管等。

[0050] 有机EL元件10R、10G、10B在如上所述的驱动基板11a上以规则的排列形成。在图4中，表示像素排列(有机EL元件10的排列)的一个例子。虽然像素 $p_r$ 、 $p_g$ 、 $p_b$ 的排列没有特别的限定，但是在有机EL元件10的成膜工艺使用例如印刷等湿法工艺的情况下，多个像素 $p_r$ 、 $p_g$ 、 $p_b$ 优选地按照发光颜色沿着一个方向配置。也就是说，像素 $p_r$ (有机EL元件10R)配置在沿着排列方向 $d$ 的1列(1条线)上，像素 $p_g$ (有机EL元件10G)配置在沿着排列方向 $d$ 的1列上，像素 $p_b$ (有机EL元件10B)配置在沿着排列方向 $d$ 的1列上。各个像素 $p_r$ 、 $p_g$ 、 $p_b$ 的面形状没有特别的限定，例如具有矩形状。排列方向 $d$ 沿着像素 $p_r$ 、 $p_g$ 、 $p_b$ 的各个面形状(矩形状)的长方向。在制造流程中，例如通过向沿着该排列方向 $d$ 的每列，分别滴下各种发光颜色的墨水(ink)，形成有机层15R、15G、15B。

[0051] 有机EL元件10R是在第一电极13与第二电极16之间具有包含红色发光层的有机层15R的元件。同样，有机EL元件10G是在第一电极13与第二电极16之间具有包含绿色发光层的有机层15G的元件。有机EL元件10B是在第一电极13与第二电极16之间具有包含蓝色发光层的有机层15B的元件。

[0052] 第一电极13例如发挥作为阳极的功能，并且设置在每个像素 $P$ 中。作为该第一电极13的构成材料，可以列举：例如铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、铂(Pt)、镍(Ni)、铜(Cu)、钨(W)或银(Ag)等金属元素的单体或合金。另外，第一电极13也可以包含：由这些金属元素的单体或合金构成的金属膜与具有透光性的导电材料(透明导电膜)的层叠膜。作为透明导电膜，可以列举：例如氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化钨( $WO_x$ )和氧化锌(ZnO)类材料等。作为氧化锌类材料，可以列举：例如添加有铝(Al)的氧化锌(AZO)，和添加有镓(Ga)的氧化锌(GZO)

等。

[0053] 有机层15R、15G、15B分别包含有机电致发光层(红色发光层、绿色发光层、蓝色发光层),通过对该有机电致发光层施加电场使电子与空穴产生再结合,并且发出R、G、B的任何一种颜色的光。这些有机层15R、15G、15B的成膜方法,可以列举例如印刷法、涂布法等湿法工艺。作为一个例子,可以列举喷墨印刷法、喷嘴涂布法等。该有机层15R、15G、15B除了有机电致发光层之外,根据需要,也可以包含例如空穴注入层、空穴传输层和电子传输层等。另外,在有机层15R、15G、15B与第二电极16之间,也可以形成有电子注入层。

[0054] 第二电极16发挥例如作为阴极的功能,并且形成在像素部2的整个表面上(作为全像素的共同电极)。该第二电极16由例如透明导电膜构成。作为透明导电膜的材料,能够使用与作为上述第一电极13的材料所列举的氧化物材料同样的材料。第二电极16的厚度没有特别的限定,只要考虑导电性与透光性进行设定即可。此外,第二电极16也可以使用镁与银的合金(MgAg合金)。

[0055] 这些有机EL元件10R、10G、10B的有机层15R、15G、15B,各自形成在由像素分离膜14规定的区域(开口部H1)。像素分离膜14形成在第一电极13上,并且具有与第一电极13对置的开口部H1。

[0056] 像素分离膜14将各个像素P的发光区域规定为所望的形状,并且具有使邻接的像素列的有机层(发光颜色不同的有机层)彼此分离的功能。另外,通过该像素分离膜14,可以确保第一电极13与第二电极16的绝缘性。该像素分离膜14例如具有:包括开口部H1的第一绝缘膜14A,以及层叠在该第一绝缘膜14A上的所定区域的第二绝缘膜14B。

[0057] 图5A表示像素分离膜14的平面结构(与基板面平行的面的构成)。再有,在图5A中,为了简化,表示像素pr、pg、pb各自沿着排列方向d配置有3个的结构。图5B是图2的截面结构的第一绝缘膜14A的开口部附近的放大图。再有,图2所示的结构相当于图5A的A11-A12线的截面结构。

[0058] 像这样,第一绝缘膜14A对于每个像素P(对于每个第一电极13)具有开口部H1。开口部H1以包含1个或多个子开口的方式构成。在本例中,开口部H1具有反射结构(反射构造),并且由2个子开口H1a构成。各个子开口H1a具有沿着排列方向d延伸的矩形状。

[0059] 第一绝缘膜14A以含有例如丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、氟类树脂、硅类树脂、氟类聚合物、硅类聚合物、酚醛清漆(novolak)类树脂、环氧类树脂、降冰片烯类树脂等感光树脂的方式构成。或者,也可以在这些树脂材料中分散着色剂加以使用。并且,在第一绝缘膜14A中,不限于这样的有机材料,也可以使用例如氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅( $\text{SiN}$ )和氮氧化硅( $\text{SiON}$ )等无机材料。该第一绝缘膜14A优选地具有亲液性(在形成有机层15R、15G、15B时对墨水的亲和性)。这是因为在成膜时,能够使有机层15R、15G、15B的墨水的湿润扩散变得良好,从而不易产生膜厚的不均。

[0060] 该第一绝缘膜14A的折射率设定为例如比后述的保护膜17和密封层18的折射率小。第一绝缘膜14A的厚度是例如大于等于 $1\mu\text{m}$ 且小于等于 $10\mu\text{m}$ 。通过适当设定第一绝缘膜14A的厚度、折射率和子开口H1a的形状(倾斜面PS的形状和倾斜角等)等,能够使开口部H1(子开口H1a)成为所谓的反射结构(反射构造)。

[0061] 在这2个子开口H1a内,以覆盖它们的底部的方式,形成有有机层15R(或有机层15G、15B,以下同样)。在显示驱动时,如图5B所示,从有机层15R(发光层)射出的光除了向正

面方向L1行进的光之外,还包括向从该正面方向L1偏离的方向L2行进的光(向斜方向行进的光)。在子开口H1a的倾斜面PS上,向该斜方向L2行进的光被反射,并且向正面方向L1上升。在开口部H1中,通过具有这样的反射结构,能够提高光提取效率。

[0062] 第二绝缘膜14B以沿着排列方向d延伸的方式,设置在该第一绝缘膜14A上的发光颜色不同的像素P彼此之间的区域(配置在不同的像素列上的开口部H1彼此之间的区域)。该第二绝缘膜14B可以使用与第一绝缘膜14A相同的材料,也可以使用与第一绝缘膜14A不同的材料。但是,至少第二绝缘膜14B的上面优选地具有疏液性。因此,对于第二绝缘膜14B,优选地在成膜后实施疏液处理。这是因为在邻接的像素列彼此之间(发光颜色不同的有机层彼此之间),能够抑制墨水的湿润扩散(混色),提高作为隔壁的功能。该第二绝缘膜14B的厚度是例如大于等于 $0.5\mu\text{m}$ 且小于等于 $10\mu\text{m}$ 。

[0063] 在具有这样的结构的像素分离膜14中,第一绝缘膜14A包含连接多个像素P中的同一的发光颜色的像素P的开口部H1的凹部(凹部H2)。图6A表示图5A的B11-B12线的截面结构(相邻的像素Pr彼此之间的区域的截面结构)。图6B表示图5A的C11-C12线的截面结构。如图5A所示,在排列方向d上相邻的像素pr彼此之间(或像素pg彼此之间、像素pb彼此之间)的各个区域,具有凹部H2(为凹部形成区域H2a)。

[0064] 凹部H2连接同一的发光颜色的像素P(像素pr、像素pg或像素pb)的开口部H1,发挥作为有机层(有机层15R、有机层15G或有机层15B)的墨水的流路的功能。再有,在图5A中,虽然省略了图示,但是在相邻的像素pr彼此之间,通过凹部H2,子开口H1a彼此连接。构成1个开口部H1的2个子开口H1a彼此在凹部H2可以连接,也可以不连接。虽然该凹部H2的形状、宽度b1和深度b2等没有特别的限定,但是如图6A和图6B所示,第一绝缘膜14A优选地在凹部H2的底部具有厚度(t1),例如厚度t1为大于等于 $0.1\mu\text{m}$ 且小于等于 $2\mu\text{m}$ 。也就是说,第一电极13的端部优选地被第一绝缘膜14A覆盖的方式构成。这是因为能够抑制在第一电极13与第二电极16之间产生电气短路。另外,第一绝缘膜14A的厚度t1优选地形成为比深度b2充分小。在本例中,在凹部H2内,也形成有覆盖该底面的有机层15R。这是因为有机层15R在成膜时通过凹部H2湿润扩散到旁边的开口部H1而形成。但是,凹部H2的底面也可以不被有机层15R覆盖。也可以仅凹部H2的底面中的选择性区域被有机层15R覆盖。

[0065] 该凹部H2的表面(侧面)的接触角优选地比第二绝缘膜14B的上面的接触角小。另外,如图7A和图7B示意性所示,凹部H2的侧面的锥形角d2优选地比第一绝缘膜14A的开口部H1a的侧面的锥形角d1小( $d1 > d2$ )。这是因为钉扎减轻,墨水更容易均一地湿润扩散。在通过所述的半色调曝光形成开口部H1a与凹部H2的情况下,锥形角d1、d2成为如上所述的关系。

[0066] 再有,在图6B中,表示驱动基板11a上的TFT12。该TFT12相当于例如图1和图3所示的驱动晶体管DsTr。TFT12例如在第一基板11上的选择性区域具有半导体层124(图3所示的半导体层S1的一部分),并且在该半导体层124上隔着栅极绝缘膜121具有栅电极125g2。在栅电极125g2上形成有层间绝缘膜122。在该层间绝缘膜122上,设置有源·漏电极125sd3、125sd4。源·漏电极125sd3、125sd4通过设置在层间绝缘膜122上的接触孔c21、c22与半导体层124电连接。源·漏电极125sd4通过接触部C1与第一电极13电连接。

[0067] 如上所述的像素分离膜14能够以如下方式形成。也就是说,首先,在驱动基板11a上,在形成多个第一电极13之后,以覆盖这些第一电极13的方式,通过例如涂布等形成所定

厚度的由上述感光树脂等构成的第一绝缘膜14A。之后,使用例如光掩膜曝光,并且通过经由显影、洗净和干燥等各个工序,形成开口部H1(子开口H1a)与凹部H2。这时,使用例如半色调掩模等,以子开口H1a的形成区域与凹部形成区域H2a的曝光量互相不同的方式,通过曝光第一绝缘膜14A,可以用1张光掩膜来形成深度不同的子开口H1a与凹部H2。或者,也可以分别准备用于形成子开口H1a的光掩膜与用于形成凹部H2的光掩膜,在不同的工序中进行曝光。

[0068] 再有,在使用例如氧化硅膜等无机材料作为第一绝缘膜14A的情况下,通过例如CVD法等形成第一绝缘膜14A之后,使用例如光刻法进行蚀刻,由此能够形成子开口H1a与凹部H2。

[0069] 之后,在第一绝缘膜14A上的所定区域,图案形成第二绝缘膜14B。由此,能够形成具有上述结构的像素分离膜14。在形成该像素分离膜14之后,在各个开口部H1,通过例如喷墨印刷等湿法工艺形成有机层15R、15G、15B。

[0070] 保护膜17可以由绝缘材料或导电材料的任何一个构成。作为绝缘材料,可以列举无机非晶性绝缘材料,例如非晶硅( $\alpha$ -Si)、非晶碳化硅( $\alpha$ -SiC)、非晶氮化硅( $\alpha$ -Si<sub>1-x</sub>N<sub>x</sub>)、非晶碳( $\alpha$ -C)等。这样的无机非晶性绝缘材料因为不构成晶粒而透水性低,为良好的保护膜。此外,也可以使用氮化硅、氧化硅和氮氧化硅等。

[0071] 密封层18大致均匀地形成在保护膜17上,发挥例如作为粘合层的功能。作为密封层18的材料,可以列举:例如丙烯酸类树脂、聚酰亚胺类树脂、氟类树脂、硅类树脂、氟类聚合物、硅类聚合物、环氧类树脂和降冰片烯类树脂等。

[0072] 这些保护膜17和密封层18的材料的折射率,因为影响反射结构的光提取效率,所以可以考虑密封性能与光提取效率,选择适当的材料。

[0073] CF/BM层19是包含彩色滤光片层(红色滤光片19R、绿色滤光片19G和蓝色滤光片19B)和黑色基质层BM的层。红色滤光片19R、绿色滤光片19G和蓝色滤光片19B分别配置在与开口部H1对置的区域。这些红色滤光片19R、绿色滤光片19G和蓝色滤光片19B各自由混入颜料的树脂构成。黑色基质层BM由例如混入黑色的着色剂的树脂膜,或者利用薄膜干涉的薄膜滤光片构成。薄膜滤光片例如通过层叠1层以上由金属、金属氮化物或金属氧化物构成的薄膜而形成,并且利用薄膜干涉使光衰减。作为薄膜滤光片,具体地说,可以列举:交替层叠Cr与氧化铬(III)(Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)而成的层叠体。这样的CF/BM层19可以根据需要配置(也可以不配置)。其中,通过设置CF/BM层19,能够取出在有机EL元件10中产生的光,并且吸收其他漫射光、外部光,从而能够改善对比度。

[0074] 第二基板20与密封层18一起密封有机EL元件10。该第二基板20由对在有机EL元件10中产生的光透明的材料、例如玻璃或塑料等构成。

[0075] [作用、效果]

[0076] 在如上所述的显示装置1中,通过从扫描线驱动部3向各个像素P的写入晶体管W<sub>s</sub>Tr供给选择脉冲,来选择像素P。从信号线驱动部4向该被选择的像素P供给对应于视频信号的信号电压,并且保持在储存电容器C<sub>s</sub>中。对应保持在该储存电容器C<sub>s</sub>中的信号,驱动晶体管D<sub>s</sub>Tr的开关被控制,驱动电流被注入有机EL元件10。由此,在有机EL元件10(有机电致发光层)中,空穴与电子再结合而发光。该光例如透过第二电极16、保护膜17、密封层18、CF/BM层19和第二基板20被取出。这样做,通过从各个像素P(像素pr、pg、pb)射出的色光的加色

混合,显示彩色视频。

[0077] 这里在使用有机EL元件10的显示装置1中,在形成包含发光层的有机层15R(或有机层15G、15B)时,优选地,不使用蒸镀法等干法工艺,而使用印刷法等湿法工艺。在湿法工艺中,因为能够在大气下形成有机层(发光层),所以不需要真空环境,而能够简便地进行设备的维修。另外,不需要用于遮蔽的掩模,也不需要每个机种的掩模交换。也就是说,能够缩短形成有机层的设备的非正常运行时间,更加提高生产率。另外,虽然在干法工艺中,伴随着面板尺寸的大型化,蒸镀源与基板之间的距离变大,不易均一地形成有机层;但是在湿法工艺中,因为没有那样的限制,所以容易应对面板尺寸的大型化。此外,在湿法工艺中,因为能够在必要的地方仅涂布必要量的有机层,所以有机层材料的利用效率得到提高。

[0078] 在使用湿法工艺的情况下,为了抑制像素之间的墨水的湿润扩散,设置隔壁(像素分离膜)。图8表示本实施方式的比较例的像素分离膜104的平面结构。像素分离膜104具有:包含开口部H100的第一绝缘膜104A,以及层叠在该第一绝缘膜104A上的所定区域的第二绝缘膜104B。开口部H100规定发光区域的形状,并且设置在每个像素中。第二绝缘膜104B以在第一绝缘膜104A上的开口部H100彼此之间的区域沿着一个方向延伸的方式设置。再有,该比较例的像素排列与图4所示的排列相同。

[0079] 但是,在该像素分离膜104中,与本实施方式不同,第一绝缘膜104A的开口部H100的周边部的厚度大致一定,像素pr彼此之间的区域呈没有凹处的形状。

[0080] 在这样的像素分离膜104上,使用湿法工艺来图案形成有机层(有机层105R、105G、105B)的情况下,向每个R、G、B的像素列,沿着排列方向d滴下线形墨水。然而,实际上,像一部分像素行X1(像素prx、pgx、pbx)那样,存在墨水没有充分滴下的部分。在这样的像素prx、pgx、pbx中,发光亮度变低。或者,墨水没有滴下(产生未滴下的部分),不发光。这些使得显示屏内的亮度不均。

[0081] 对此,在本实施方式中,在像素分离膜14中,第一绝缘膜14A包含连接多个像素P中的同一的发光颜色的像素的开口部H1的凹部H2。具体地说,在相邻像素pr的开口部H1彼此之间的区域,相邻像素pg的开口部H1彼此之间的区域,相邻像素pb的开口部H1彼此之间的区域,形成有凹部H2。由此,例如紧接有机层15R、15G、15B的印刷之后,即使在一部分像素行X1(像素pr1、pg1、pb1)产生墨水没有充分滴下的部分、未滴下的部分的情况(图9)下,墨水也从像素pr、像素pg、像素pb通过凹部H2分别向旁边的像素pr1、像素pg1、像素pb1湿润扩散(图10的箭头A)。由此,在像素pr、pg、pb的各个像素列中,有机层15R、15G、15B各自以均等的膜厚形成。因此,能够降低起因于成膜工艺的有机层15R、15G、15B的膜厚不均。

[0082] 另外,在开口部H1具有反射结构(反射构造)的情况下,该凹部H2的效果特别有效。在开口部H1具有反射结构的情况下,虽然以满足第一绝缘膜14A的材料、厚度、子开口H1a的形状等各个条件的方式进行设计;但是在这种情况下,与没有形成反射结构的情况相比,第一绝缘膜14A被设计为具有大的厚度。因此,在同一发光颜色的像素之间,墨水的湿润扩散变坏,如上所述在印刷过程中产生的墨水没有充分滴下的部分、未滴下的部分有可能就那样残存,从而产生亮度不均。像本实施方式那样,通过使用凹部H2连接开口部H1,即使在第一绝缘膜14A的膜厚被设计为较大的情况下,也能够不妨碍墨水的湿润扩散来进行成膜。也就是说,能够提高有机EL元件10的光提取效率,同时降低起因于湿法工艺的亮度不均,从而可以制成更高的图像质量的显示器。

[0083] 如上所述,在本实施方式中,对每个像素P具有开口部H1的第一绝缘膜14A包含凹部H2,该凹部H2连接同一的发光颜色的像素P(像素pr、像素pg或像素pb)的开口部H1,并且在这样的开口部H1中形成有机层15R、15G、15B。另外,在第一绝缘膜14A上的发光颜色不同的像素P彼此之间的区域,形成沿着每种发光颜色的排列方向延伸的第二绝缘膜14B。由此,在使用例如印刷等湿法工艺形成有机层15R、15G、15B的情况下,在发光颜色不同的像素P之间,墨水的扩散被抑制;而在同一的发光颜色的开口部H1,通过凹部H2墨水均等地湿润扩散,从而能够降低有机层15R、15G、15B的膜厚不均。因此,可以降低亮度不均,提高显示图像质量。

[0084] <应用例>

[0085] 在上述实施方式中说明的显示装置1能够适用于各种类型的电子设备。图11表示适用有显示装置1的电子设备(电子设备1A)的功能块结构。作为电子设备1A,可以列举:例如电视机、个人电脑(PC)、智能手机、平板电脑、手机、数码相机和数码摄像机等。

[0086] 电子设备1A例如具有上述显示装置1和接口部30。接口部30是输入来自外部的各种信号和电源等的输入部。该接口部30另外也可以包括例如触控面板、键盘或操纵按钮等用户接口。

[0087] 虽然以上列举实施方式和应用例进行了说明,但是本公开不限于上述实施方式等,可以做出各种变化。例如在上述实施方式等中,虽然例示了:像素分离膜14由第一绝缘膜14A与第二绝缘膜14B的叠层结构构成,并且这些第一绝缘膜14A与第二绝缘膜14B分别在不同的工序中形成的情况;但是像素分离膜14的结构并不限于此。例如如果像素列之间(发光颜色不同的像素之间)的区域可以充分分离,那么并不一定要设置第二绝缘膜14B。

[0088] 另外,第一绝缘膜14A与第二绝缘膜14B也可以一体(作为单层膜)形成。换句话说,第一绝缘膜14A也可以具有对应于第二绝缘膜14B的部分(第一绝缘膜14A也可以具有作为第二绝缘膜14B的构造)。如图12所示,第一绝缘膜14A发挥作为上述实施方式的像素分离膜14的功能,具有开口部H1(子开口H1a)与凹部H2(在图12中未图示),并且也可以在发光颜色不同的像素P彼此之间的区域具有突条部14A1。突条部14A1的平面结构能够与图5A所示的第二绝缘膜14B相同。在这种情况下,也优选地,对应于该突条部14A1的选择性部分具有疏液性。

[0089] 进一步说,在上述实施方式等中,虽然形成在第一绝缘膜14A上的子开口H1a的形状为矩形状,但是开口部H1和子开口H1a的形状并不限于矩形状。除了矩形状之外,也可以采用圆形状、椭圆形状和多角形状等各种各样的形状。另外,子开口H1a的数量也并不限于2个,可以是1个,也可以是3个以上。在1个开口部H1包含多个子开口H1a的情况下,这些子开口H1a的各个形状可以相同,也可以不同。开口部和子开口的形状、位置、个数等的设计没有特别的限定,只要能够实现开口部(子开口)彼此通过凹部H2连接的结构即可。

[0090] 此外,在上述实施方式等中说明的各层的材料和厚度或者成膜方法和成膜条件等并不限于此,可以采用其他材料和厚度,或者也可以采用其他成膜方法和成膜条件。

[0091] 另外,在上述实施方式等中,虽然具体列举有机EL元件10的结构进行了说明,但是没有必要具备所有的层,另外,也可以进一步具备其他的层。

[0092] 进一步说,在上述实施方式等中,虽然对有源矩阵型显示装置的情况进行了说明,但是本公开也可以适用于无源矩阵型显示装置。并且另外,用于有源矩阵驱动的像素电路

PXLC的结构不限于上述实施方式所述,也可以根据需要追加电容元件、晶体管。在这种情况下,对应像素电路PXLC的变更,除了上述扫描线驱动部3、信号线驱动部4和电源线驱动部5之外,也可以追加必要的驱动电路。

[0093] 再有,本说明书中所记载的效果仅仅是例示,并不限于于此,另外也可以有其他效果。

[0094] 另外,本公开也能够采用以下结构。

[0095] (1)

[0096] 一种显示装置,具备多个像素,

[0097] 所述多个像素被2维配置,并且各自包含发出多种颜色中的任何一种颜色的光的有机电致发光元件,

[0098] 所述多个像素包括:

[0099] 第一绝缘膜,按照发光颜色沿着一个方向配置,并且对于每个所述像素具有开口部;

[0100] 第二绝缘膜,在所述第一绝缘膜上的发光颜色不同的像素彼此之间的区域,沿着每种所述发光颜色的排列方向延伸;以及

[0101] 有机层,形成在所述开口部,并且包含发光层,

[0102] 所述第一绝缘膜包含凹部,所述凹部连接所述多个像素中的同一的发光颜色的像素的开口部。

[0103] (2)

[0104] 所述(1)所述的显示装置,其中,

[0105] 所述凹部表面的接触角比所述第二绝缘膜上面的接触角小。

[0106] (3)

[0107] 所述(1)或所述(2)所述的显示装置,其中,

[0108] 所述凹部侧面的锥形角比所述开口部侧面的锥形角小。

[0109] (4)

[0110] 所述(1)至所述(3)中的任一项所述的显示装置,其中,

[0111] 所述凹部形成在每种所述发光颜色的排列方向上的相邻像素之间的区域。

[0112] (5)

[0113] 所述(1)至所述(4)中的任一项所述的显示装置,其中,

[0114] 所述第二绝缘膜具有疏液性。

[0115] (6)

[0116] 所述(1)至所述(5)中的任一项所述的显示装置,其中,

[0117] 所述第一绝缘膜与所述第二绝缘膜一体设置,

[0118] 所述第二绝缘膜在所述第一绝缘膜上构成突条部。

[0119] (7)

[0120] 所述(6)所述的显示装置,其中,

[0121] 对应于所述第一绝缘膜的所述突条部的选择性部分具有疏液性。

[0122] (8)

[0123] 所述(1)至所述(7)中的任一项所述的显示装置,其中,

- [0124] 所述第一绝缘膜在所述凹部的底部具有厚度。
- [0125] (9)
- [0126] 所述(1)至所述(8)中的任一项所述的显示装置,其中,
- [0127] 所述开口部以包括多个子开口的方式构成,
- [0128] 所述多个子开口以各自沿着所述排列方向延伸的方式设置。
- [0129] (10)
- [0130] 所述(1)至所述(9)中的任一项所述的显示装置,其中,
- [0131] 所述开口部具有反射结构。
- [0132] (11)
- [0133] 一种电子设备,具备显示装置,
- [0134] 所述显示装置具备多个像素,
- [0135] 所述多个像素被2维配置,并且各自包含发出多种颜色中的任何一种颜色的光的有机电致发光元件,
- [0136] 所述多个像素包括:
- [0137] 第一绝缘膜,按照发光颜色沿着一个方向配置,并且对于每个所述像素具有开口部;
- [0138] 第二绝缘膜,在所述第一绝缘膜上的发光颜色不同的像素彼此之间的区域,沿着每种所述发光颜色的排列方向延伸;以及
- [0139] 有机层,形成在所述开口部,并且包含发光层,
- [0140] 所述第一绝缘膜包含凹部,所述凹部连接所述多个像素中的同一的发光颜色的像素的开口部。
- [0141] 本公开含有涉及在2016年5月30日在日本专利局提交的日本优先权专利申请JP2016-107097中公开的主旨,其全部内容包括在此,以供参考。
- [0142] 本领域的技术人员应该理解,虽然根据设计要求和和其他因素可能出现各种修改、组合、子组合和可替换项,但是它们均包含在附加的权利要求或它的等同物的范围内。

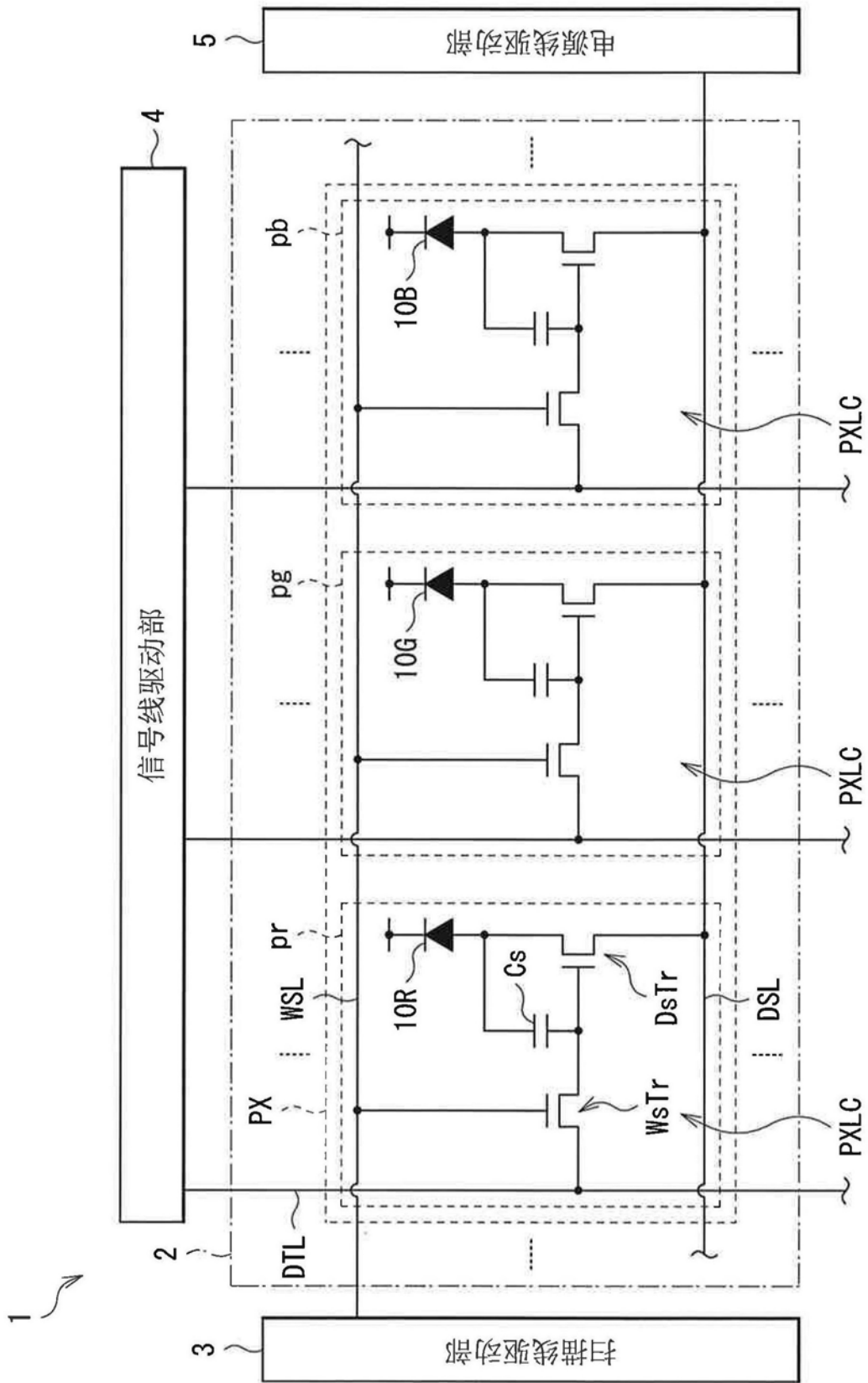


图1

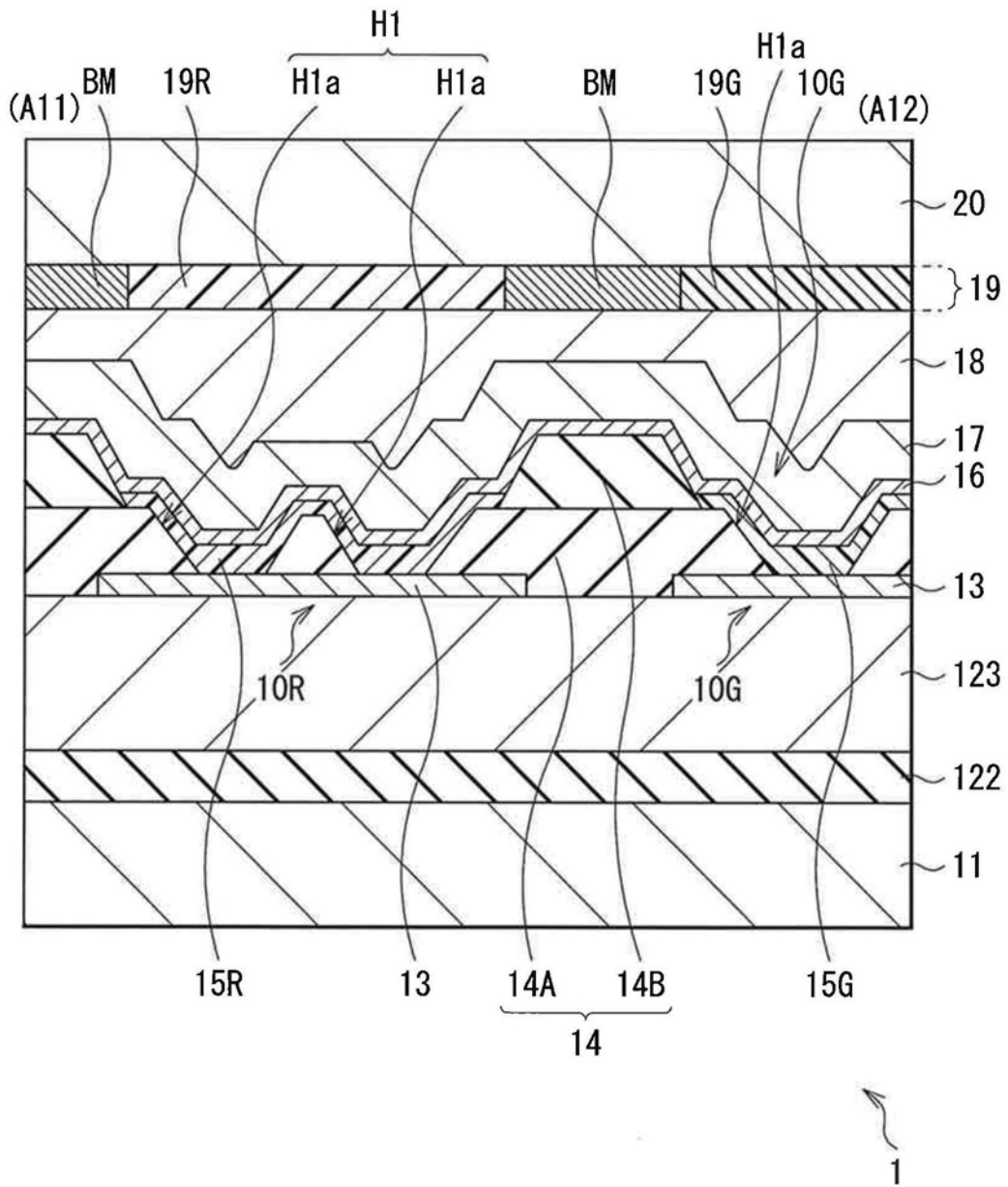


图2

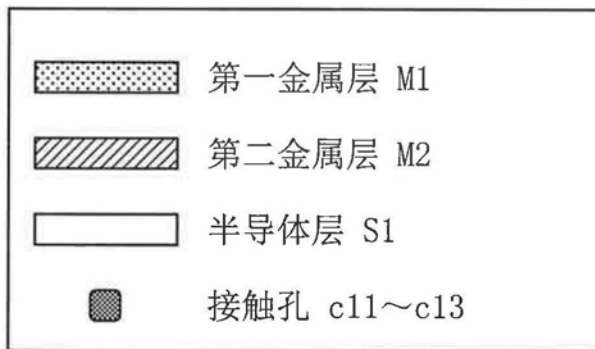
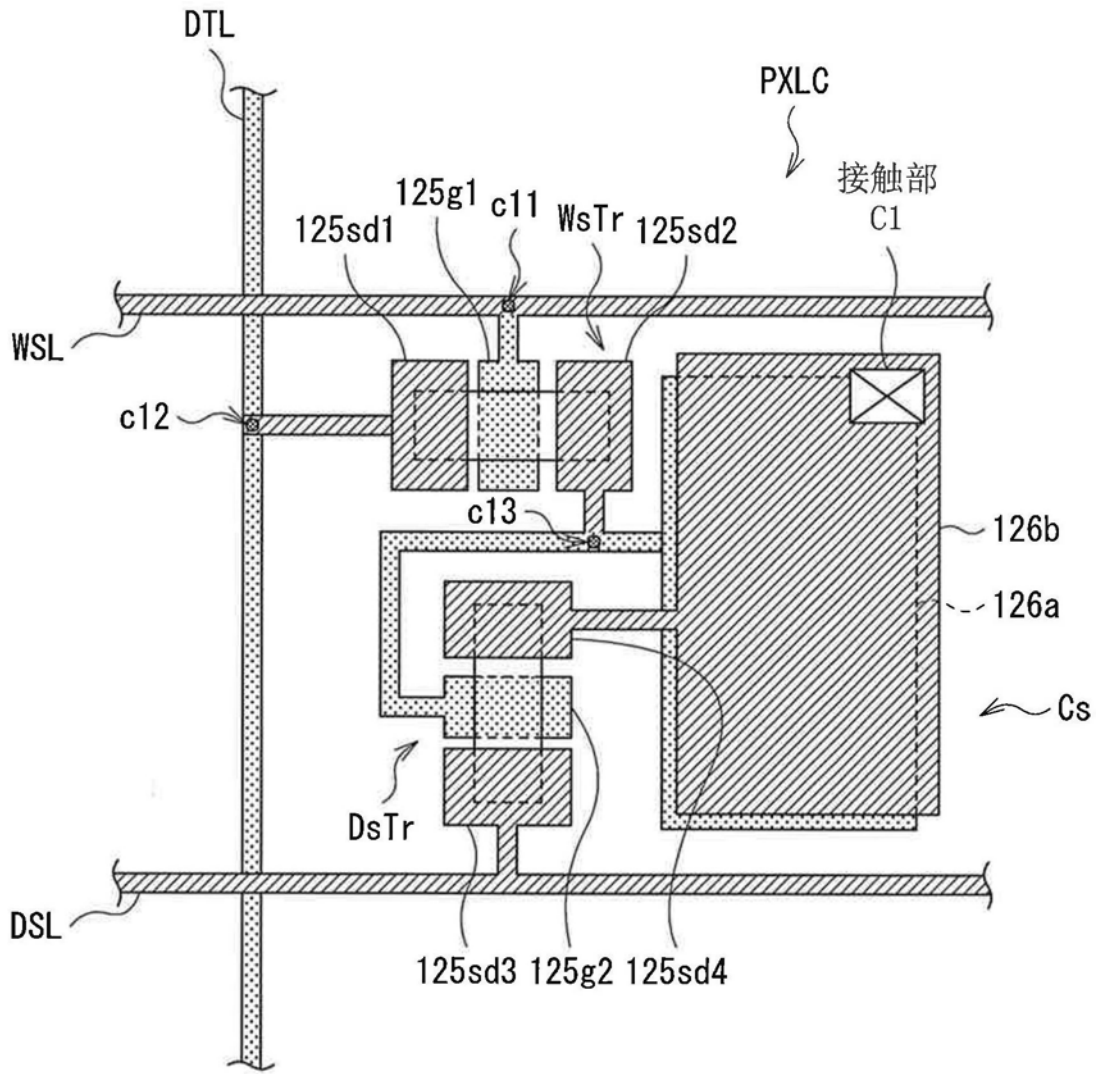


图3

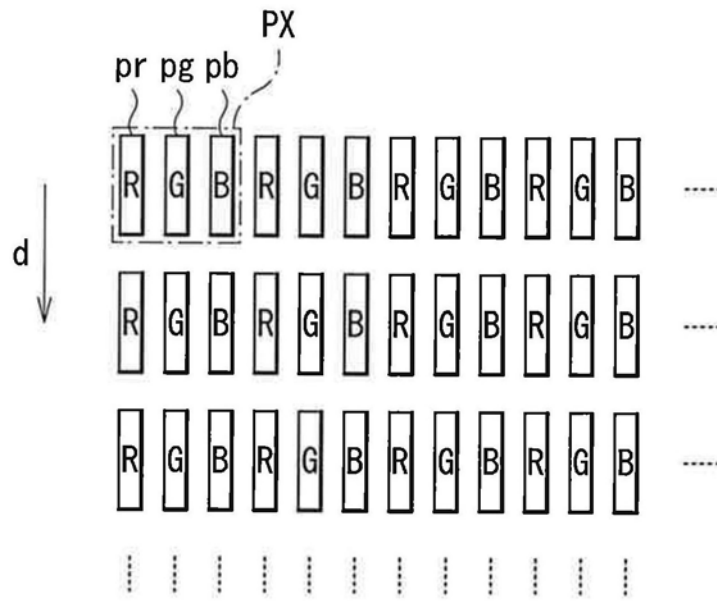


图4

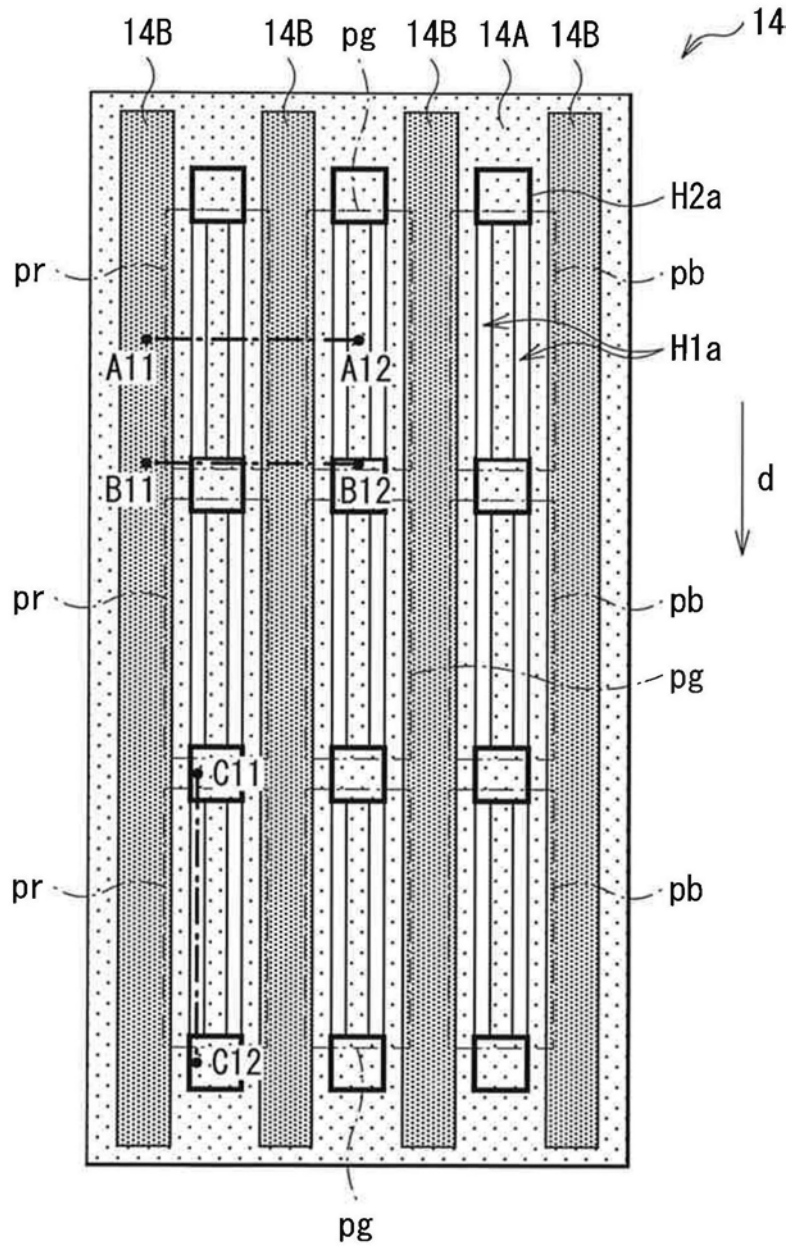


图5A

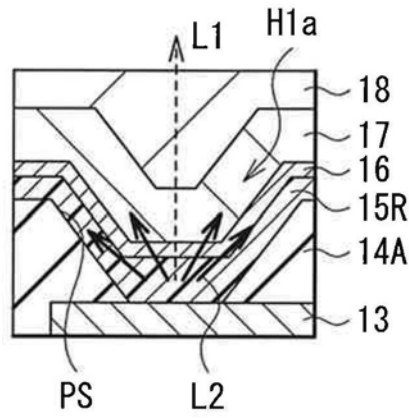


图5B

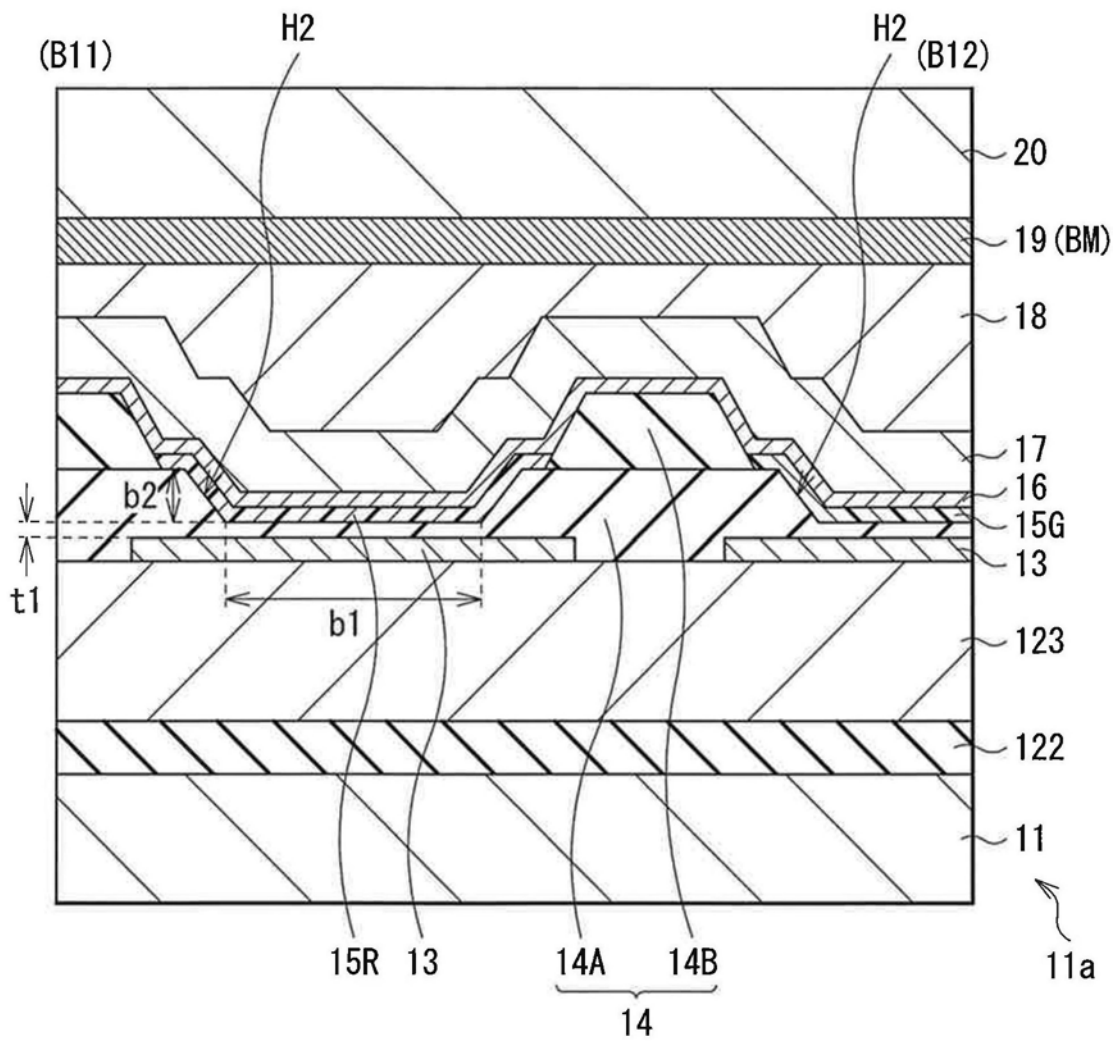


图6A

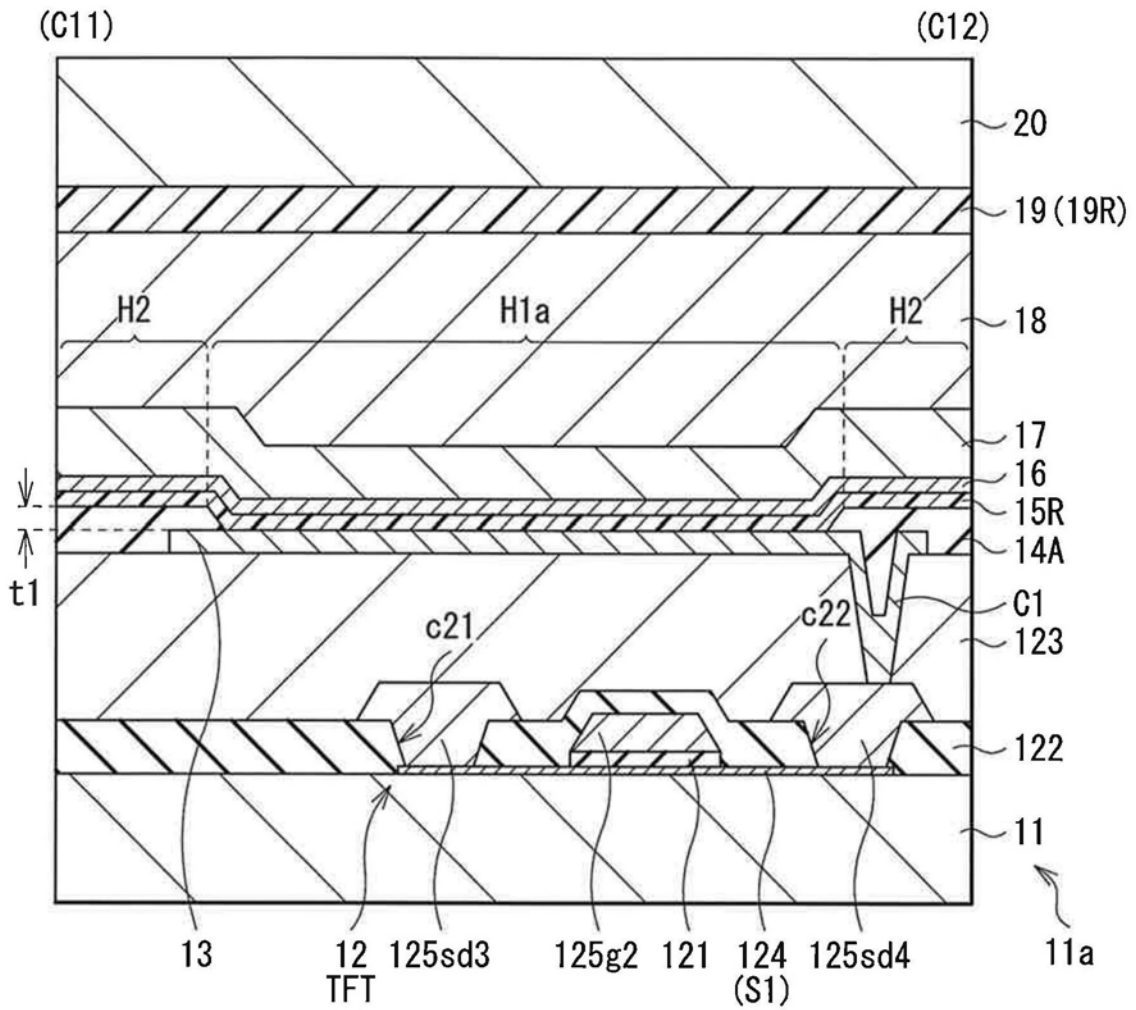


图6B

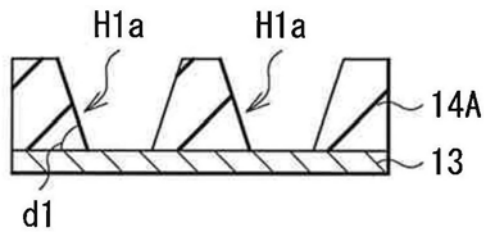


图7A

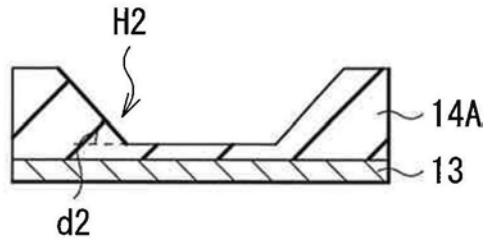


图7B

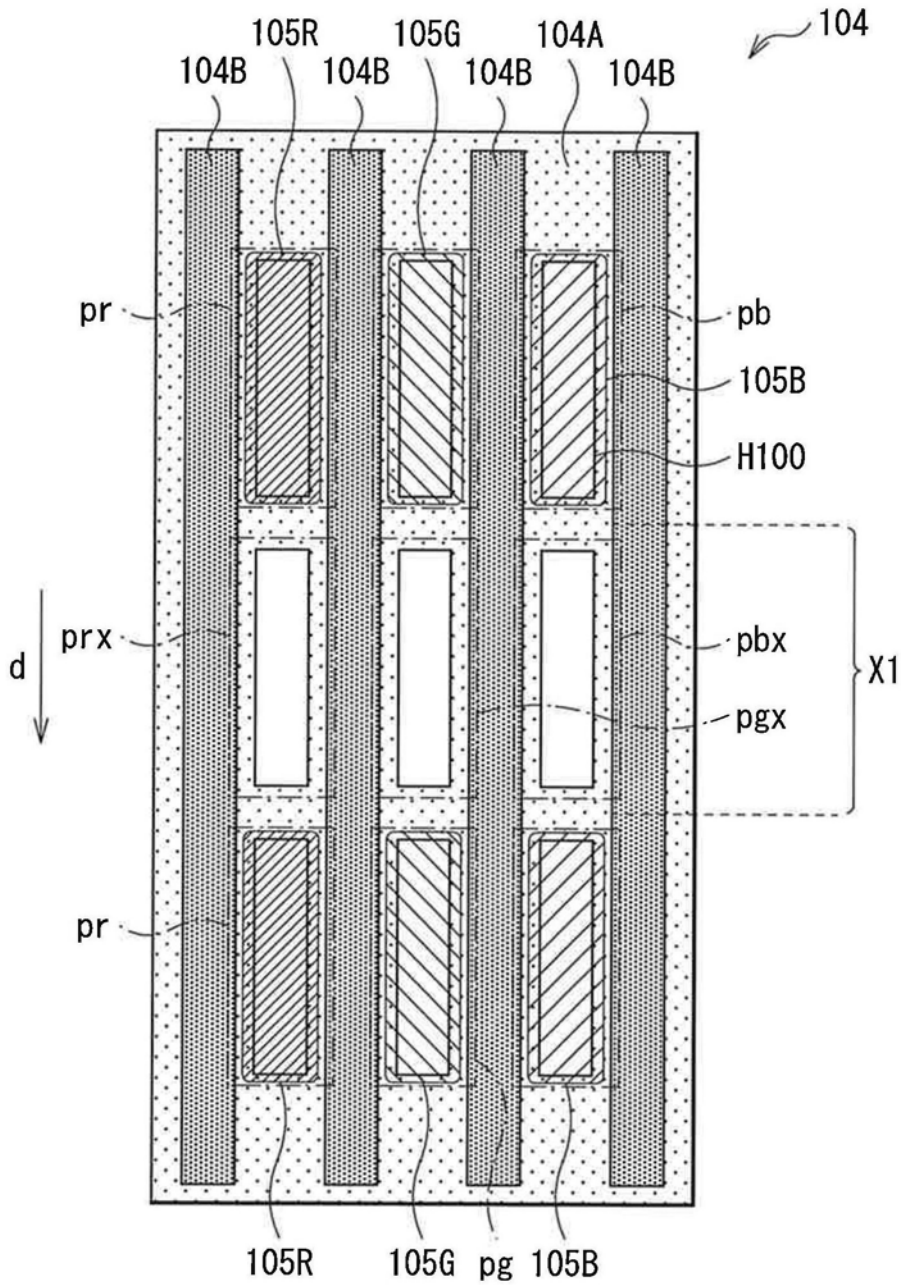


图8

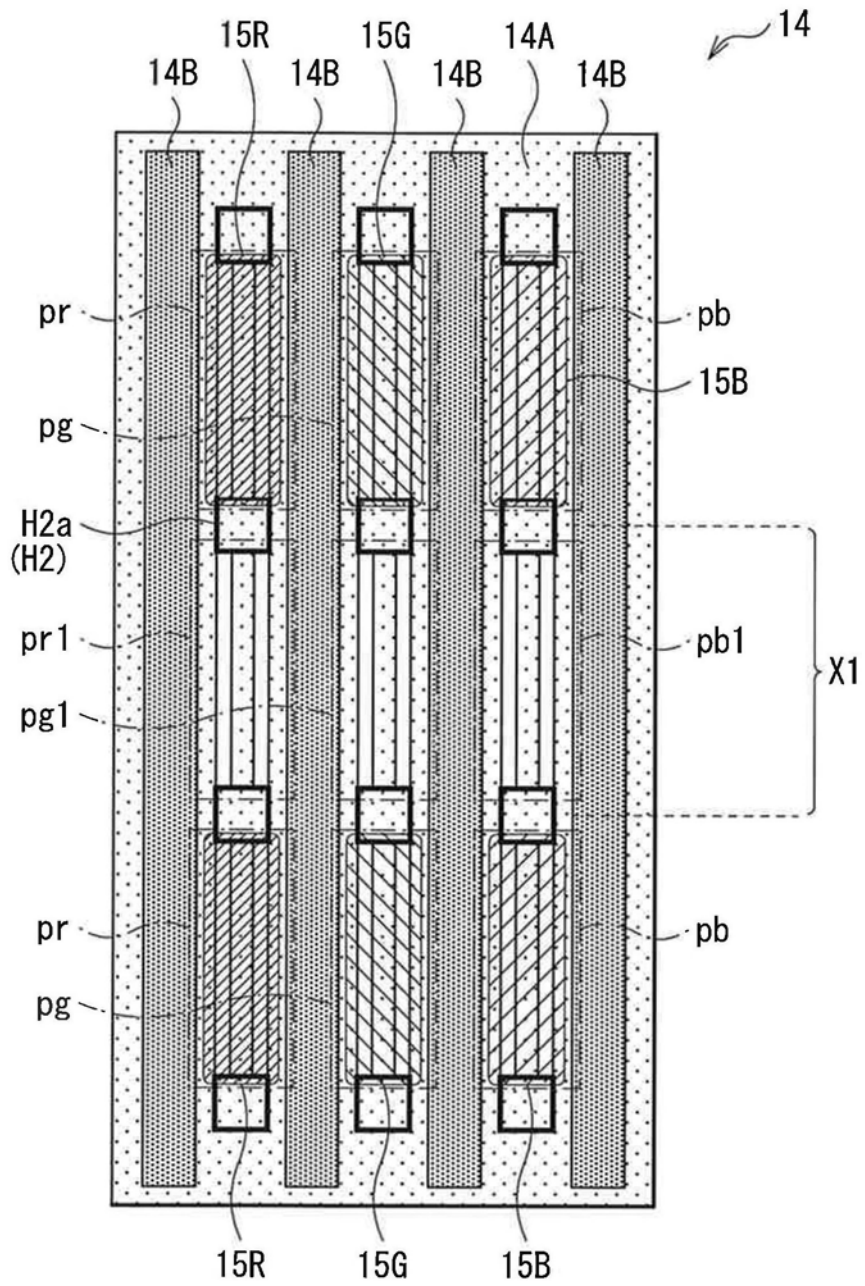


图9



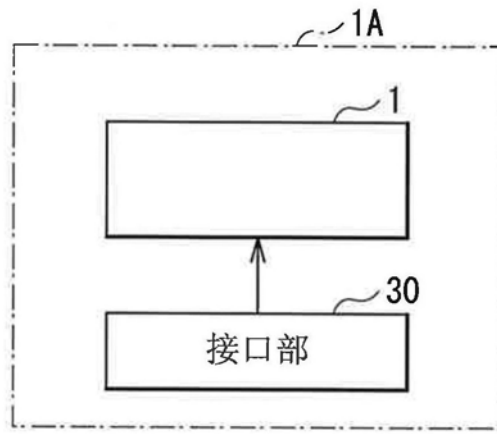


图11

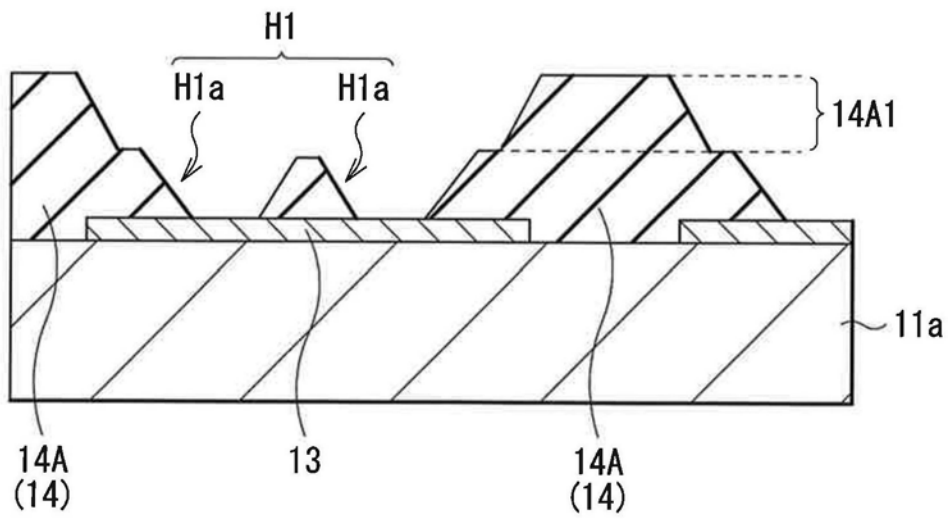


图12

专利名称(译)	显示装置和电子设备		
公开(公告)号	<a href="#">CN109315048A</a>	公开(公告)日	2019-02-05
申请号	CN201780027456.9	申请日	2017-04-20
[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	寺本和真 山田二郎 年代健一 安部薰 小林秀树		
发明人	寺本和真 山田二郎 年代健一 安部薰 小林秀树		
IPC分类号	H05B33/22 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/24		
CPC分类号	G09F9/30 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/5271 H01L51/0004 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/24 G09F9/301 H01L27/32 H01L51/50 G09G3/3233 G09G3/3266		
代理人(译)	马强		
优先权	2016107097 2016-05-30 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本公开提供一种显示装置，其具备多个像素。多个像素被2维配置，并且各自包含发出多种颜色中的任何一种颜色的光的有机电致发光元件。多个像素包括：第一绝缘膜，按照发光颜色沿着一个方向配置，并且对于每个像素具有开口部；第二绝缘膜，在第一绝缘膜上的发光颜色不同的像素彼此之间的区域，沿着每种发光颜色的排列方向延伸；以及有机层，形成在开口部，并且包含发光层。第一绝缘膜包含凹部，凹部连接多个像素中的同一的发光颜色的像素的开口部。

