



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109315049 B

(45) 授权公告日 2021.10.08

(21) 申请号 201780027476.6

(22) 申请日 2017.04.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109315049 A

(43) 申请公布日 2019.02.05

(30) 优先权数据
2016-095343 2016.05.11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.11.02

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/015896 2017.04.20

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/195560 JA 2017.11.16

(73) 专利权人 株式会社日本有机雷特显示器
地址 日本东京

(72) 发明人 安部薰 山田二郎 寺本和真
年代健一 小林秀树 西村征起

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 马强

(51) Int.Cl.
H05B 33/24 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/50 (2006.01)
H05B 33/12 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2014346444 A1, 2014.11.27
US 2014346444 A1, 2014.11.27
TW 201318240 A, 2013.05.01
JP 2008091070 A, 2008.04.17
W0 2015114942 A1, 2015.08.06
JP 2003243182 A, 2003.08.29
JP 2006294364 A, 2006.10.26
JP 2006260792 A, 2006.09.28

审查员 丁萍

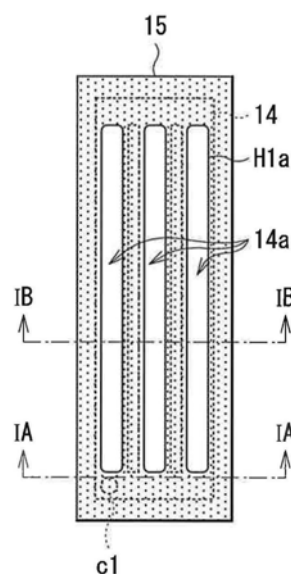
权利要求书2页 说明书11页 附图13页

(54) 发明名称

显示装置和电子设备

(57) 摘要

本公开的一种显示装置具备多个像素。多个像素各自包括：第一电极；绝缘膜，形成在第一电极上，并且具有多个开口部；有机层，形成在绝缘膜的各个开口部，并且包含发光层；以及第二电极，形成在有机层上。第一电极具有多个子电极，多个子电极分别与绝缘膜的各个开口部对置。



1. 一种显示装置,具备多个像素,
所述多个像素各自包括:
第一电极,包含多个子电极;
绝缘膜,形成在所述第一电极上,并且具有分别与所述多个子电极对置的开口部;
有机层,形成在所述绝缘膜的各个开口部,并且包含发光层;以及
第二电极,形成在所述有机层上;其中
多个子电极相互隔着狭缝配置,并且彼此的一部分相连;
其中:多个所述开口部各自具有反射结构;
所述反射结构根据第一绝缘膜的构成材料,开口部的倾斜面的形状和倾斜角,以及第二绝缘膜和密封层的构成材料的组合构成;
所述第二绝缘膜的折射率 n_2 与所述第一绝缘膜的折射率 n_1 满足下列式(1)和式(2):
 $1.1 \leq n_2 \leq 1.8 \cdots \cdots (1)$
 $n_2 - n_1 \geq 0.20 \cdots \cdots (2)$; 并且
所述第一绝缘膜的厚度 t 、开口部的下端侧的开口长 R_1 与开口部的上端侧的开口长 R_2 满足下列式(3)和式(4):
 $R_1/R_2 < 1.0 \cdots \cdots (3)$
 $0.5 \leq t/R_1 \leq 2.0 \cdots \cdots (4)$ 。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
所述多个子电极的各个面形状具有矩形状。
3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中,
所述多个子电极作为整体呈条纹状。
4. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
所述多个子电极互相电连接。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
在所述多个像素中的选择性像素中,所述子电极中的一部分被从其他部分上切断。
6. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
所述多个子电极的面形状各自具有多个圆形状部或多角形状部。
7. 一种电子设备,具备显示装置,
所述显示装置具备多个像素,
所述多个像素各自包括:
第一电极,包含多个子电极;
绝缘膜,形成在所述第一电极上,并且具有分别与所述多个子电极对置的开口部;
有机层,形成在所述绝缘膜的各个开口部,并且包含发光层;以及
第二电极,形成在所述有机层上;其中
多个子电极相互隔着狭缝配置,并且彼此的一部分相连;
其中:多个所述开口部各自具有反射结构;
所述反射结构根据第一绝缘膜的构成材料,开口部的倾斜面的形状和倾斜角,以及第二绝缘膜和密封层的构成材料的组合构成;
所述第二绝缘膜的折射率 n_2 与所述第一绝缘膜的折射率 n_1 满足下列式(1)和式(2):

$$1.1 \leq n_2 \leq 1.8 \cdots (1)$$

$$n_2 - n_1 \geq 0.20 \cdots (2); \text{并且}$$

所述第一绝缘膜的厚度 t 、开口部的下端侧的开口长 R_1 与开口部的上端侧的开口长 R_2 满足下列式(3)和式(4):

$$R_1/R_2 < 1.0 \cdots (3)$$

$$0.5 \leq t/R_1 \leq 2.0 \cdots (4)。$$

8. 一种显示装置,具备多个像素,

所述多个像素各自包括:

第一电极,包含多个子电极;

绝缘膜,形成在所述第一电极上,并且具有分别与所述多个子电极对置的开口部;

至少一个发光层,形成在所述绝缘膜的各个开口部;以及

第二电极,形成在所述发光层的上方;其中

多个子电极相互隔着狭缝配置,并且彼此的一部分相连;

其中:多个所述开口部各自具有反射结构;

所述反射结构根据第一绝缘膜的构成材料,开口部的倾斜面的形状和倾斜角,以及第二绝缘膜和密封层的构成材料的组合构成;

所述第二绝缘膜的折射率 n_2 与所述第一绝缘膜的折射率 n_1 满足下列式(1)和式(2):

$$1.1 \leq n_2 \leq 1.8 \cdots (1)$$

$$n_2 - n_1 \geq 0.20 \cdots (2); \text{并且}$$

所述第一绝缘膜的厚度 t 、开口部的下端侧的开口长 R_1 与开口部的上端侧的开口长 R_2 满足下列式(3)和式(4):

$$R_1/R_2 < 1.0 \cdots (3)$$

$$0.5 \leq t/R_1 \leq 2.0 \cdots (4)。$$

显示装置和电子设备

技术领域

[0001] 本公开涉及一种使用有机EL(electroluminescence)元件的显示装置以及具备该显示装置的电子设备。

背景技术

[0002] 在有机EL显示装置中,如果在例如制造流程中,异物混入有机层;那么有可能阳极与阴极电气短路,从而产生被称作暗点的像素缺陷。提出了修复(repair)这样的短路部分的技术(例如专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2009-288735号公报

发明内容

[0006] 然而,在上述专利文献1的手法中,在产生暗点的像素中,发光区域减半,亮度下降。

[0007] 期望提供一种可以抑制起因于暗点的亮度下降而提高图像质量的显示装置。

[0008] 本公开的一种实施方式的显示装置具备多个像素,多个像素各自包括:第一电极,包含多个子电极;绝缘膜,形成在第一电极上,并且具有分别与多个子电极对置的开口部;有机层,形成在绝缘膜的各个开口部,并且包含发光层;以及第二电极,形成在有机层上。

[0009] 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。

[0010] 本公开的一种实施方式的其他显示装置具备多个像素,多个像素各自包括:第一电极,包含多个子电极;绝缘膜,形成在第一电极上,并且具有分别与多个子电极对置的开口部;至少一个发光层,形成在绝缘膜的各个开口部;以及第二电极,形成在发光层的上方。

[0011] 在本公开的一种实施方式的显示装置和电子设备中,通过使第一电极包含多个子电极,在选择性像素中,即使起因于异物而第一电极和第二电极之间发生电气短路,也能够选择性地切断对应于该短路部分的子电极的一部分。

[0012] 在本公开的一种实施方式的电子设备中,由上述本公开的一种实施方式的显示装置显示图像。

[0013] 根据本公开的一种实施方式的显示装置和电子设备,在各个像素中,第一电极包含多个子电极,绝缘膜具有与各个子电极对置的开口部。在该开口部形成有有机层。由于该结构,即使在第一电极和第二电极之间发生电气短路的情况下,也能够选择性地切断对应于该短路部分的子电极的一部分,进行缺陷修复。也就是说,能够将暗点(像素缺陷)抑制在像素内的狭小的范围,从而将其他的正常部分与暗点部分物理地分离来作为发光区域。因此,与第一电极没有被分割的结构相比,可以有效地修复缺陷,能够更大地确保发光区域。因此,可以抑制起因于暗点的亮度下降而提高图像质量。

[0014] 再有,不一定限定于这里所记载的效果,也可以是本公开中记载的任何一个效果。

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是图1所示的像素的配置的示意图。
- [0017] 图3是表示图1所示的像素部的一部分的结构截面图。
- [0018] 图4是表示图3所示的第一电极的结构例子的平面图。
- [0019] 图5是将图3所示的第一绝缘膜的结构与第一电极的结构一起表示的平面图。
- [0020] 图6是表示对应于图5的IB-IB线的结构的截面图。
- [0021] 图7是表示图3所示的开口部(反射结构)的详细结构的截面图。
- [0022] 图8是用于说明使用图4所示的第一电极的缺陷修复的模式图。
- [0023] 图9A是用于说明比较例1的缺陷修复的模式图。
- [0024] 图9B是用于说明比较例2的缺陷修复的模式图。
- [0025] 图10是用于说明图8所示的缺陷修复的效果的模式图。
- [0026] 图11是用于说明图3和图7所示的开口部的效果的模式图。
- [0027] 图12A是表示变形例1-1的第一电极的结构平面图。
- [0028] 图12B是表示变形例1-2的第一电极的结构平面图。
- [0029] 图12C是表示变形例1-3的第一电极的结构平面图。
- [0030] 图13A是表示变形例2-1的第一电极的结构平面图。
- [0031] 图13B是表示变形例2-2的第一电极的结构平面图。
- [0032] 图14A是表示变形例3-1的第一电极的结构平面图。
- [0033] 图14B是表示变形例3-2的第一电极的结构平面图。
- [0034] 图15是表示变形例4的第一电极的结构平面图。
- [0035] 图16是表示变形例5的像素部的结构截面图。
- [0036] 图17是表示应用例的功能结构的方框图。

具体实施方式

[0037] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行详细说明。再有,说明按以下的顺序进行。

[0038] 1.实施方式(将第一电极分割成多个子电极,并且对每个子电极设置了具有反射结构的开口部的显示装置的例子)

[0039] 2.变形例1-1~1-3(子电极的条纹状配置的其他例子)

[0040] 3.变形例2-1、2-2(使子电极的面形状为圆形状、椭圆形状的例子)

[0041] 4.变形例3-1、3-2(子电极的分割方向的其他例子)

[0042] 5.变形例4(第一电极的面形状的其他例子)

[0043] 6.变形例5(像素部的其他结构例子)

[0044] 7.应用例(电子设备的例子)

[0045] <实施方式>

[0046] [结构]

[0047] 图1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。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。该显示装置1例如具备:像素部2,以及用于驱动该像素部2的电路部(扫描线驱动部3、信号线驱动部4和电源线驱动部5)。像素部2具有2维配置的多个像素pr、pg、pb。

[0048] 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Pix)。

[0049] 图2表示图1所示的像素Pix(像素pr、pg、pb)的平面构成的一个例子。像素pr、pg、pb的各个面形状具有例如矩形状,并且作为整体配置成条纹状。在沿着像素pr、pg、pb的矩形状的长边的方向(图2的列方向)上,并列配置有相同发光颜色的像素。像素pr进行红色(R)的显示,像素pg进行例如绿色(G)的显示,像素pb进行例如蓝色(B)的显示。这些像素pr、pg、pb各自具有包括有机EL元件10的像素电路PXLC。

[0050] 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。

[0051] 像素电路PXLC控制各个像素pr、pg、pb的发光和消光,以含有例如有机EL元件10、储存电容器Cs、写入晶体管WsTr和驱动晶体管DsTr的方式构成。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:对该2Tr1C的电路,进一步附加各种电容器、晶体管等。

[0052] 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。

[0053] 写入晶体管WsTr的栅电极连接于扫描线WSL。写入晶体管WsTr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DsTr的栅电极。驱动晶体管DsTr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14)。储存电容器Cs插入在驱动晶体管DsTr的栅电极与有机EL元件10侧的电极之间。

[0054] 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17)连接于共用电位线(阴极

线)。

[0055] 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。

[0056] 以下,对像素部2的详细结构进行说明。

[0057] 图3表示显示装置1(像素部2)的一部分的截面结构。在像素部2中,虽然在驱动基板11a上2维配置多个有机EL元件10,但是在图3中,仅表示对应于1个有机EL元件10的区域(对应于显示红色的像素pr的区域)。在有机EL元件10上,例如通过第二绝缘膜18、密封层19、彩色滤光片层(红色滤光片20R、绿色滤光片20G、蓝色滤光片20B)和黑色基质层BM贴合有第二基板21。

[0058] 在驱动基板11a中,包括TFT12的像素电路(图1所示的像素电路PXLC)形成在由例如玻璃、塑料等构成的第一基板11上。该驱动基板11a的表面由平坦化膜13平坦化。

[0059] TFT12相当于例如图1所示的驱动晶体管DsTr。该TFT12例如在第一基板11上的选择性区域具有栅电极121,并且在该栅电极121上隔着栅极绝缘膜122具有半导体层123。在半导体层123上形成有层间绝缘膜124。在该层间绝缘膜124上设置有一对源·漏电极125。这些源·漏电极125通过设置在层间绝缘膜124上的接触孔,与半导体层123电连接。一对源·漏电极125中的一个通过接触部c1(阳极接触)与第一电极14电连接。再有,在本例中,作为TFT12,虽然列举了所谓的底栅结构,但是并不限于于此,TFT12也可以是所谓的顶栅结构。

[0060] 栅电极121以含有例如钼(Mo)、钛(Ti)、铝(Al)、钨(W)和铬(Cr)等金属中的至少1种的方式构成。栅极绝缘膜122和层间绝缘膜124以含有例如氧化硅(SiO₂)、氮化硅(SiN_x)和氮氧化硅(SiON)等中的至少1种的方式构成。半导体层123由例如非晶质硅(非晶硅)、多晶硅(聚硅)和微晶硅等硅系半导体,或者,氧化铟镓锌(InGaZnO)和氧化锌(ZnO)等氧化物半导体构成。源·漏电极125以含有例如钼、钛、铝、钨和铬等金属中的至少1种的方式构成。

[0061] 平坦化膜13由例如聚酰亚胺、丙烯酸树脂等有机绝缘材料构成。

[0062] (有机EL元件10的结构)

[0063] 在该驱动基板11a上,对每个像素pr、pg、pb形成有有机EL元件10。如图3所示,有机EL元件10在第一电极14上具有有机层16与第二电极17。在驱动基板11a上配置有多个第一电极14,并且以覆盖这些多个第一电极14的方式形成有第一绝缘膜15(绝缘膜)。第一绝缘膜15具有与各个第一电极14对置的多个开口部(开口部H1a)。有机层16形成在第一绝缘膜15的各个开口部H1a。

[0064] 第一电极14是例如发挥作为阳极的功能的反射电极,并且设置在每个像素P中。作为该第一电极14的构成材料,可以列举:例如铝(Al)、铬、金(Au)、铂(Pt)、镍(Ni)、铜(Cu)、钨或银(Ag)等金属元素的单体或合金。另外,第一电极14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ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)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。

[0065] 图4表示第一电极14的平面构成。在本实施方式中,该第一电极14的至少一部分被分割(细分化),并且以含有多个子电极(子电极部分)14a的方式构成。在本例中,3个子电极14a配置在第一电极14中的有助于发光的区域A。各个子电极14a与第一绝缘膜15的开口部H1a对置。这些3个子电极14a在第一电极14的端部(端部e1、e2)相连(电连接)。换句话说,第一电极14具有多个(在这里为2个)狭缝140,各个狭缝140沿着第一电极14的矩形状的长边方向延伸。通过这些狭缝140,在区域A内,第一电极14(详细地说为第一电极14的一部分)被分割成多个子电极14a。在区域A内的分割方向沿着第一电极14的矩形状的长边方向。在显示装置1中,在选择性像素P中,第一电极14中的一部分的区域(对应于后述子电极14a上的短路部分的区域14a1)被选择性地切断。

[0066] 该第一电极14的面形状(与基板面平行的面的形状)具有例如矩形状。子电极14a的面形状没有特别的限定,是例如沿着第一电极14的矩形状的长边方向具有长边的矩形状。在第一电极14中,多个子电极14a例如被配置成条纹状。在本例中,虽然各个子电极14a具有沿着一个方向延伸的矩形状(被配置为沿着一个方向直线延伸),但是各个子电极14a可以被蜿蜒配置,也可以被配置成之字形状。另外,在一部分中也可以弯曲。并且,各个子电极14a彼此的宽度、大小和形状等可以相同,也可以不同。

[0067] 第一绝缘膜15用于规定各个像素P的发光区域,并且确保第一电极14与第二电极17的绝缘性。另外,在使用湿法工艺形成有机层16的情况下,第一绝缘膜15发挥作为所谓隔壁的功能。该第一绝缘膜15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颜料加以使用。另外,在第一绝缘膜15中,也可以使用例如氧化硅、氮化硅和氮氧化硅等无机材料。

[0068] 在图5中,将第一绝缘膜15的平面构成与第一电极14的平面构成一起表示。图6表示图5的IB-IB线的截面结构。再有,图3所示的结构相当于图5的IA-IA线的截面结构。第一绝缘膜15具有与1个第一电极14对置的多个(在这里为3个)开口部H1a。各个开口部H1a与子电极14a对置(第一绝缘膜15中的与子电极14a对置的区域成为开口部)。在各个开口部H1a的底面,例如依次层叠有子电极14a、有机层16和第二电极17。像这样,在本实施方式中,1个有机EL元件10具有被3个开口部H1a规定的3个有效发光区域。

[0069] 该第一绝缘膜15的开口部H1a优选地具有如下所述的反射结构(反射构造)40。这是因为这样能够提高光提取效率,从而提高亮度(抑制起因于暗点的亮度下降)。

[0070] 图7表示开口部H1a附近的详细结构。反射结构40具有下列功能:利用形成在第一绝缘膜15的倾斜面PS附近的反射界面,将从有机层16产生的光通过反射导向正面方向。该反射结构40根据例如第一绝缘膜15的构成材料(折射率),开口部H1a的倾斜面PS的形状和倾斜角 θ ,以及第二绝缘膜18和密封层19的构成材料(折射率)的组合构成。再有,在图7中,表示下列情况:第一电极14(子电极14a)具有Al合金层141与ITO层142的叠层结构,并且作为有机层16从第一电极14侧依次形成空穴注入·传输层161、发光层162和电子传输层163。

[0071] 在反射结构40中,优选地,第一绝缘膜15的折射率与第二绝缘膜18的折射率不同。这是因为由第一绝缘膜15与第二绝缘膜18的折射率差形成反射界面。第二绝缘膜18的折射

率 n_2 与第一绝缘膜15的折射率 n_1 优选地满足下列式(1)和式(2)。由此,在第一绝缘膜15与第二绝缘膜18的反射界面,可以使光有效地反射。

[0072] $1.1 \leq n_2 \leq 1.8 \cdots \cdots (1)$

[0073] $n_2 - n_1 \geq 0.20 \cdots \cdots (2)$

[0074] 另外,第一绝缘膜15的厚度(高度) t 、开口部H1a的下端侧的开口长 R_1 与开口部H1a的上端侧的开口长 R_2 优选地满足下列式(3)和式(4)。由此,在第一绝缘膜15与第二绝缘膜18的反射界面,可以使光有效地反射。

[0075] $R_1/R_2 < 1.0 \cdots \cdots (3)$

[0076] $0.5 \leq t/R_1 \leq 2.0 \cdots \cdots (4)$

[0077] 有机层16以包含例如产生白色光的有机电致发光层(发光层)的方式构成,并且以作为例如像素部2内的多个像素 p_r 、 p_g 、 p_b 的共同层的方式形成。在该有机层16中,除了发光层之外,也可以根据需要包含例如空穴注入层、空穴传输层和电子传输层。包含在有机层16中的发光层,具有例如层叠红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层的结构。或者,也可以具有例如层叠黄色发光层与蓝色发光层的结构。另外,发光层也可以在每个像素 p_r 、 p_g 、 p_b 中,形成作为颜色互相不同的发光层。在这种情况下,可以形成为:形成在像素 p_r 中的有机层16包含红色发光层,形成在像素 p_g 中的有机层16包含绿色发光层,形成在像素 p_b 中的有机层16包含蓝色发光层。

[0078] 第二电极17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P的共同电极)。该第二电极17由例如透明导电膜构成。作为透明导电膜,可以列举:例如ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)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。第二电极17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17也可以使用镁与银的合金(MgAg合金)。

[0079] 第二绝缘膜18以覆盖第二电极17的方式设置,由例如氮化硅等构成。该第二绝缘膜18为了提高上述反射结构40的反射效率而设置,并且也具有作为防止水分侵入有机EL元件10、防止发光效率等特性变化的保护膜的功能。

[0080] 密封层19贴合第二绝缘膜18与第二基板21,并且密封有机EL元件10。作为密封层19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、酚醛清漆类树脂、环氧类树脂和降冰片烯类树脂等。或者,也可以在这些树脂材料中分散颜料加以使用。

[0081] 彩色滤光片层(红色滤光片20R、绿色滤光片20G和蓝色滤光片20B)将在各个有机EL元件10中产生的白色光作为红(R)、绿(G)和蓝(B)色光取出,并且设置在第二基板21的一面(例如密封层19侧的面)上。在与像素 p_r 的有机EL元件10对置的区域设置有红色滤光片20R,在与像素 p_g 的有机EL元件10对置的区域设置有绿色滤光片20G,在与像素 p_b 的有机EL元件10对置的区域设置有蓝色滤光片20B。这些红色滤光片20R、绿色滤光片20G和蓝色滤光片20B各自自由混入颜料的树脂构成。

[0082] 黑色基质层BM形成在上述红色滤光片20R、绿色滤光片20G和蓝色滤光片20B之间的区域(像素间的区域)。该黑色基质层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_2O_3)而成的层叠体。

[0083] 第二基板21与密封层19一起密封有机EL元件10。该第二基板21由例如对在有机EL元件10中产生的光透明的玻璃或塑料等材料构成。

[0084] (关于缺陷修复)

[0085] 其次,对在如上所述的显示装置1中产生的像素缺陷的修复(repair)进行叙述。在显示装置1中,例如起因于制造流程等,异物混入有机层16,第一电极14与第二电极17有可能电气短路。产生这样的电气短路的像素P成为暗点(像素缺陷)。因此,期望对短路部分照射例如激光束,修复像素缺陷。

[0086] 在本实施方式的显示装置1中,如上所述,第一电极14以包含多个子电极14a的方式构成。在该结构中,如图8所示,对起因于异物而产生电气短路(短路x1)的情况的缺陷修复进行说明。在本实施方式中,例如通过激光照射,选择性地切断包括第一电极14中的产生有短路x1的部分(异物混入的部分)的一部分区域(子电极14a的一部分区域14a1)。作为用于修复的激光,没有特别的限定,能够列举可以加工构成第一电极14的金属或透明导电膜的激光,例如光纤激光、YAG激光等固体激光。

[0087] 在这里,作为本实施方式的比较例1、2,对第一电极(第一电极101)没有被分割的情况的缺陷修复进行说明。例如,在图9A所示的比较例1中,在第一电极101上的一部分上由于异物而产生短路x1的情况下,通过激光照射选择性地切断该短路x1的产生部分(部分101a)。然而,在该比较例1的情况下,需要沿着包括短路x1的部分101a(围绕短路x1的发生部分)扫描激光束,不易修复。

[0088] 另外,在图9B所示的比较例2中,在与上述比较例1同样的第一电极101上,设置有例如具有2个开口部102a的绝缘膜102(图9B的左图)。在该结构中,在第一电极101上的一部分上产生短路x1的情况下,对形成在具有该短路x1的开口部102a的有机层(未图示)照射激光束。由此,如图9B的右图所示,能够使2个开口部102a中的具有短路x1的开口部102a(开口部102a1)暗点化(为非发光区域),而使另一个开口部102a(开口部102a2)正常发光。然而,在该比较例2中,在产生短路x1的像素中,发光区域变窄(为约一半),导致亮度下降。

[0089] 对此,在本实施方式中,如图10的左图所示,在修复缺陷时,通过激光照射,仅选择性地切断对应于第一电极14中的短路x1的一部分区域14a1。这时,因为第一电极14被分割成(被细分化)多个子电极14a,所以只要线形切断子电极14a中的一部分(例如,夹着短路x1的发生部分的2处)即可,与上述比较例1相比,容易进行通过激光照射的修复。另外,通过缺陷修复,如图10的右图所示,仅具有短路x1的子电极14a(子电极14ax)中的包括短路x1的选择性区域14a1,从其他区域(区域14a2)物理地分离。因此,能够使没有产生短路x1的2个子电极14a与子电极14ax中的区域14a2正常发光。这样,与第一电极14没有被分割的比较例1相比,可以有效地进行缺陷修复;另外与比较例2相比,能够更大地确保发光区域。

[0090] [作用、效果]

[0091] 在本实施方式的显示装置1中,通过从扫描线驱动部3向各个像素P的写入晶体管WsTr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Cs中。对应保持在储存电容器Cs中的信号,驱动晶体管DsTr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17、第二绝缘膜18、密封层19、彩色滤光片层(红色滤光片20R、绿色滤光片20G、蓝色滤光片20B)和第二基板21被取出。由此,从各个像素P(像素pr、pg、pb)射出红色光、绿色光和蓝色光,并且通过这些色光的加色混合,显示彩色映像。

[0092] 这里在本实施方式中,构成各个像素pr、pg、pb的有机EL元件10的第一电极14以包含多个子电极14a的方式构成。由此,如上所述,在修复起因于第一电极14和第二电极17之间的电气短路的像素缺陷时,能够选择性地切断对应于短路部分的子电极14a的一部分。也就是说,能够将暗点(像素缺陷)抑制在像素内的最小限度的范围内,从而将其他的正常部分与暗点部分物理地分离来作为发光区域。因此,与第一电极14没有被分割的情况相比,可以有效地进行修复,能够更大地确保发光区域。因此,可以抑制起因于暗点的亮度下降而提高图像质量。

[0093] 另外,第一绝缘膜15的开口部H1a由于具有反射结构40,而有下列优点。图11是用于说明开口部H1a(反射结构40)的效果的模式图。通过如上所述的发光驱动,从有机层16的发光层162射出的光除了向正面方向行进的光L1之外,还包括向从该正面方向偏离的方向(斜方向)行进的光L2。在开口部H1a的倾斜面PS上,光L2被反射,并且向正面方向上升。在开口部H1a中,通过具有这样的反射结构40,能够提高光提取效率,从而提高亮度。

[0094] 特别是,在本实施方式中,虽然使相当于短路部分的子电极14a中的一部分区域(图10的区域14a1)暗点化;但是因为该区域14a1与第一电极14整体的区域相比是狭小区域,所以由于如上所述的反射结构40的反射效果,能够容易地弥补起因于区域14a1的局部的亮度降低。也就是说,通过第一电极14被分割成多个子电极14a,并且具备反射结构40;可以在有效地抑制亮度下降的同时,修复像素缺陷,从而实现高亮度显示。

[0095] 以下,对上述实施方式的变形例进行说明。再有,对与上述实施方式同样的构成要素附加相同的符号,并且适当省略其说明。

[0096] <变形例1-1~1-3>

[0097] 图12A表示变形例1-1的第一电极14的结构。图12B表示变形例1-2的第一电极14的结构。图12C表示变形例1-3的第一电极14的结构。在上述实施方式中,例示了如下结构:在第一电极14中,3个子电极14a配置成条纹状,并且各个子电极14a在端部(端部e1、e2)连接。然而,第一电极14的子电极14a的端部结构并不限于于此,可以采用各种各样的形态。在这里记载的结构仅是一个例子。

[0098] 像例如图12A所示的变形例1-1那样,3个子电极14a也可以仅在一端(在这里为端部e2)连接。换句话说,第一电极14具有多个(在这里为2个)切口140a。这些切口140a在端部e1、e2的一方(在这里为端部e1)侧开口,并且沿着子电极14a的长边方向延伸。另外,像图12B所示的变形例1-2那样,3个子电极14a也可以在端部e1、e2交替折回(弯曲)配置。换句话说,第一电极14具有多个(在这里为2个)切口140b。其中1个切口140b在端部e1侧开口,并且沿着子电极14a的长边方向延伸;另一个切口140b在端部e2侧开口,并且沿着子电极14a的长边方向延伸。

[0099] 在这些变形例1-1、1-2的任何一个的情况下,因为3个子电极14a都电连接,所以可以通过1个接触部c1向各个子电极14a供给电压。但是,像图12C所示的变形例1-3那样,第一电极14的子电极14a也可以彼此电气分离。换句话说,第一电极14具有多个(在这里为2个)

间隙(间隙140c),由此分割成多个子电极14a。在这种情况下,对每个子电极14a配置接触部c1。

[0100] 像这样,第一电极14只要在例如有助于发光的区域A包含多个子电极14a即可,端部e1、e2(区域A以外的区域)的结构没有特别的限定。另外,区域A内的第一电极14的分割数(子电极14a的数量)也不限定于上述的3个,可以是2个,也可以是4个以上。

[0101] <变形例2-1、2-2>

[0102] 图13A表示变形例2-1的第一电极14的结构。图13B表示变形例2-2的第一电极14的结构。在上述实施方式中,虽然例示了子电极14a的面形状具有矩形状的情况,但是该子电极14a的面形状并不限定于矩形状,可以采用各种各样的形状。在这里记载的结构仅是一个例子。

[0103] 像例如图13A所示的变形例2-1那样,第一电极14的3个子电极(子电极14b)也可以各自包含圆形状部14b1。在这种情况下,在1个子电极14b中,例如多个圆形状部14b1连接(电连接)配置。另外,像图13B所示的变形例2-2那样,第一电极14的3个子电极14b也可以各自包含椭圆形状部14b2。在这种情况下,在1个子电极14b中,例如多个椭圆形状部14b2连接(电连接)配置。在任何一个结构中,在例如第一电极14的区域A以外的区域,子电极14b彼此电连接,并且通过1个接触部c1向各个子电极14b供给电压。再有,在这些变形例2-1、2-2的情况下,优选地在第一绝缘膜15上,对每个圆形状部14b1(或每个椭圆形状部14b2)设置具有反射结构40的开口部H1a。另外,子电极14b并不限定于如上所述的圆形状和椭圆形状,也可以包含多角形状(n角形状:n为3或5以上的整数)的部分。

[0104] <变形例3-1、3-2>

[0105] 图14A表示变形例3-1的第一电极14的结构。图14B表示变形例3-2的第一电极14的结构。在上述实施方式中,虽然对第一电极14沿着其矩形状的长边方向被分割的情况进行了说明,但是第一电极14的分割方向并不限定于此。

[0106] 像例如图14A所示的变形例3-1那样,第一电极14也可以沿着其矩形状的短边方向被分割。换句话说,在第一电极14中,设置有沿着短边方向延伸的多个狭缝140d,并且由这些狭缝140d形成在短边方向延伸的多个子电极14c。另外,像图14B所示的变形例3-2那样,第一电极14也可以沿着其矩形状的对角线方向(斜方向)被分割。换句话说,在第一电极14中,设置有沿着斜方向延伸的狭缝140e,并且由该狭缝140e形成2个子电极14d。

[0107] <变形例4>

[0108] 图15表示变形例4的第一电极14的结构。在上述实施方式等中,虽然例示了第一电极14的面形状具有矩形状的结构,但是第一电极14的面形状并不限定于矩形状。例如像本变形例,也可以使用正方形形状的第一电极14。在这种情况下,与上述实施方式同样,通过狭缝140配置多个(在这里为5个)子电极14a,由此能够获得与上述实施方式同等的效果。

[0109] <变形例5>

[0110] 图16表示变形例5的像素部的结构。在上述实施方式中,虽然例示了有机EL元件10的有机层16产生白色光的结构(假设例如真空蒸镀法等干法工艺的结构),但是像素部(有机层)的结构并不限定于此。像本变形例,也可以通过例如湿法工艺(印刷、涂布)形成各种颜色的有机层(有机层16R、16G、16B)。在本例中,像素分离膜22具有第一绝缘膜22A与第二绝缘膜22B的叠层结构,发挥作为隔壁的功能。

[0111] <应用例>

[0112] 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17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。

[0113] 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。

[0114] 虽然以上列举实施方式说明了本公开,但是本公开不限于上述实施方式,可以做出各种变化。例如在上述实施方式中,虽然叙述了开口部H1a的反射结构40是利用第一绝缘膜15与第二绝缘膜18的折射率差的结构,但是也可以通过在开口部H1a的侧面(倾斜面PS)设置金属膜等,来形成反射构造。

[0115] 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。

[0116] 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。

[0117] 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。

[0118] 再有,本说明书所记载的效果仅仅是例示,并不限于此,另外也可以有其他效果。

[0119] 另外,本公开也能够采用以下结构。

[0120] (1)

[0121] 一种显示装置,具备多个像素,

[0122] 所述多个像素各自包括:

[0123] 第一电极,包含多个子电极;

[0124] 绝缘膜,形成在所述第一电极上,并且具有分别与所述多个子电极对置的开口部;

[0125] 有机层,形成在所述绝缘膜的各个开口部,并且包含发光层;以及

[0126] 第二电极,形成在所述有机层上。

[0127] (2)

[0128] 所述(1)所述的显示装置,其中,

[0129] 所述多个开口部各自具有反射结构。

[0130] (3)

[0131] 所述(1)或所述(2)所述的显示装置,其中,

[0132] 所述多个子电极的各个面形状具有矩形状。

[0133] (4)

[0134] 所述(3)所述的显示装置,其中,

[0135] 所述多个子电极作为整体呈条纹状。

- [0136] (5)
- [0137] 所述(1)至所述(4)中的任一项所述的显示装置,其中,
- [0138] 所述多个子电极互相电连接。
- [0139] (6)
- [0140] 所述(1)至所述(5)中的任一项所述的显示装置,其中,
- [0141] 在所述多个像素中的选择性像素中,所述子电极中的一部分被从其他部分上切断。
- [0142] (7)
- [0143] 所述(1)至所述(6)中的任一项所述的显示装置,其中,
- [0144] 所述多个子电极的面形状各自具有多个圆形状部或多角形状部。
- [0145] (8)
- [0146] 一种电子设备,具备显示装置,
- [0147] 所述显示装置具备多个像素,
- [0148] 所述多个像素各自包括:
- [0149] 第一电极,包含多个子电极;
- [0150] 绝缘膜,形成在所述第一电极上,并且具有分别与所述多个子电极对置的开口部;
- [0151] 有机层,形成在所述绝缘膜的各个开口部,并且包含发光层;以及
- [0152] 第二电极,形成在所述有机层上。
- [0153] (9)
- [0154] 一种显示装置,具备多个像素,
- [0155] 所述多个像素各自包括:
- [0156] 第一电极,包含多个子电极;
- [0157] 绝缘膜,形成在所述第一电极上,并且具有分别与所述多个子电极对置的开口部;
- [0158] 至少一个发光层,形成在所述绝缘膜的各个开口部;以及
- [0159] 第二电极,形成在所述发光层的上方。
- [0160] 本公开含有涉及在2016年5月11日在日本专利局提交的日本优先权专利申请JP2016-95343中公开的主旨,其全部内容包括在此,以供参考。
- [0161] 本领域的技术人员应该理解,虽然根据设计要求和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。

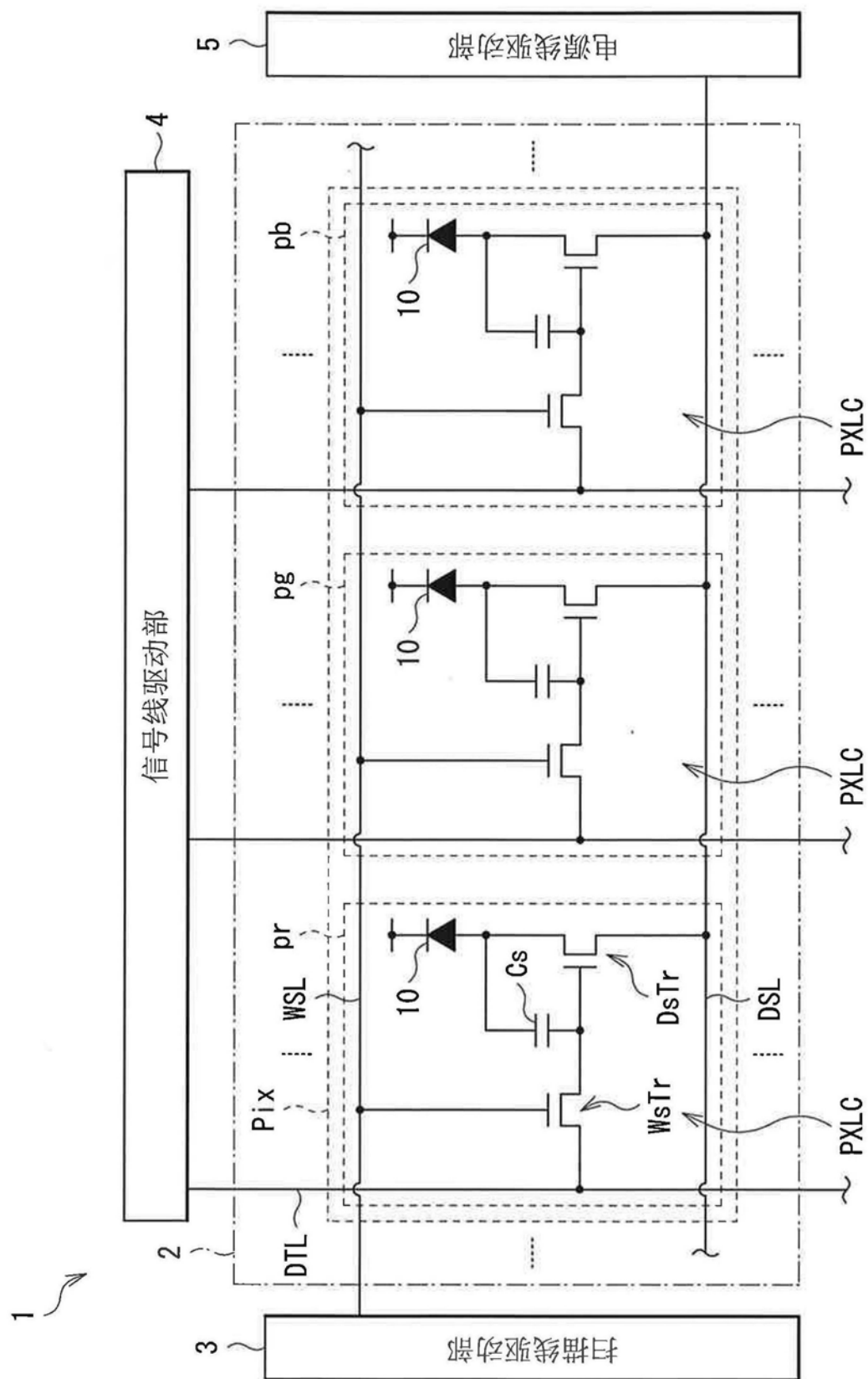


图1

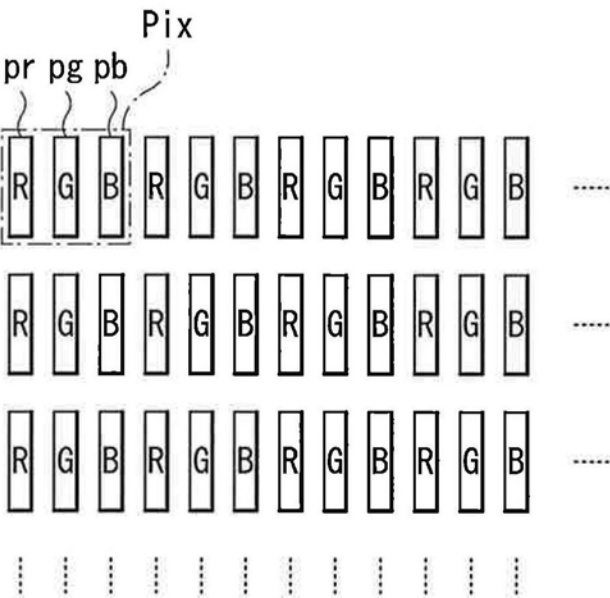


图2

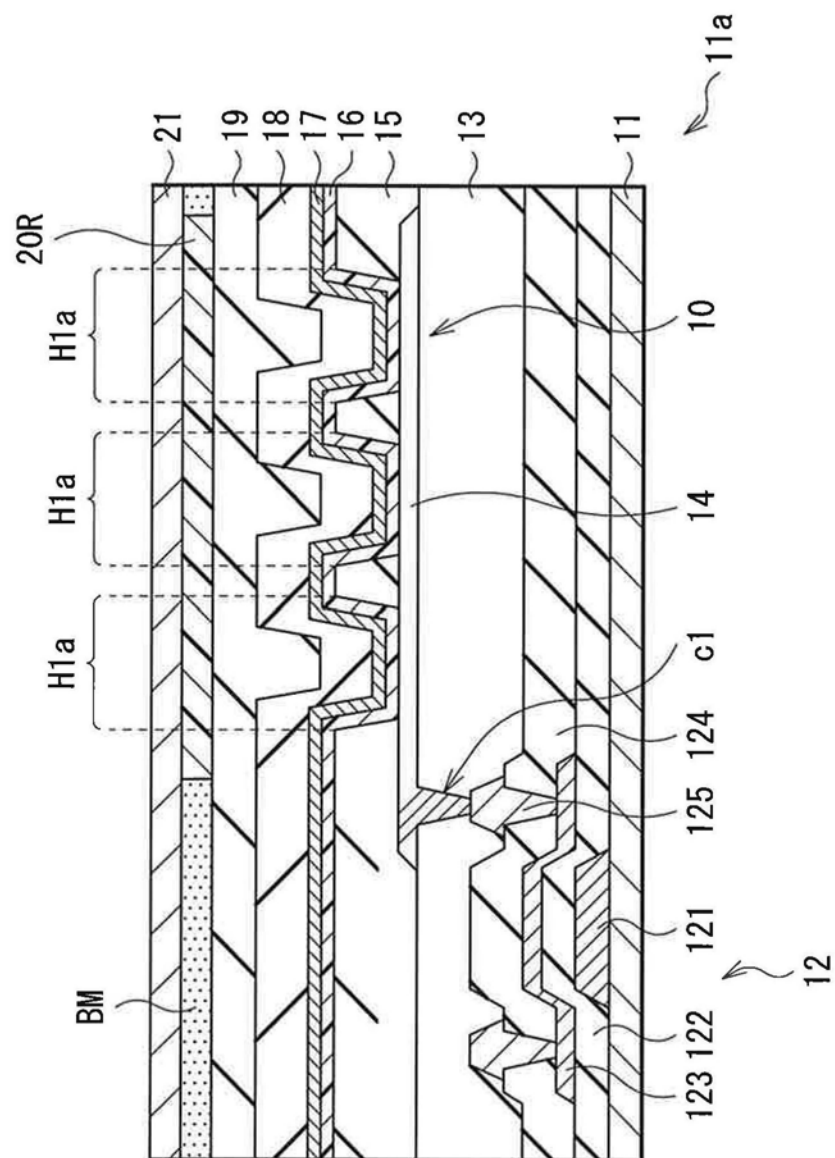


图3

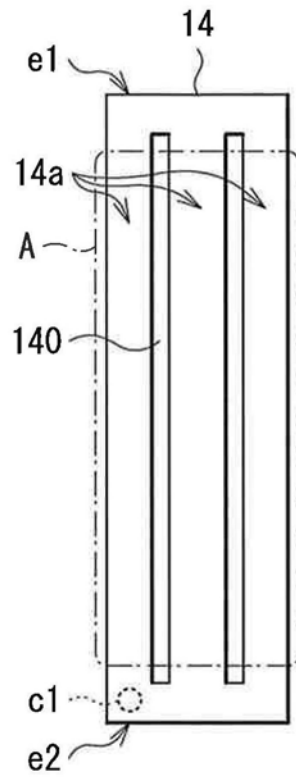


图4

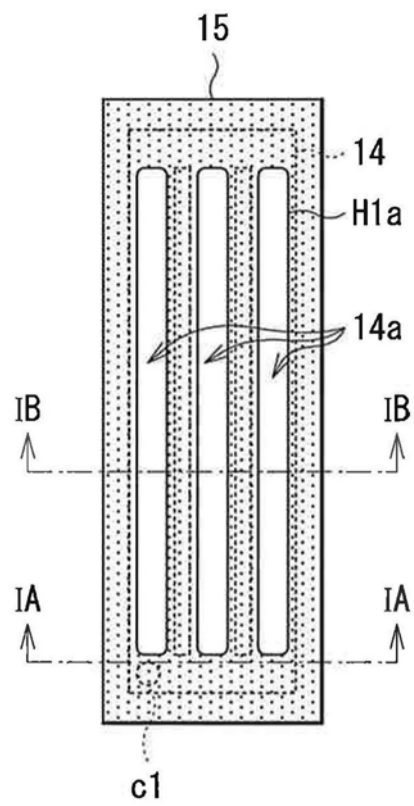


图5

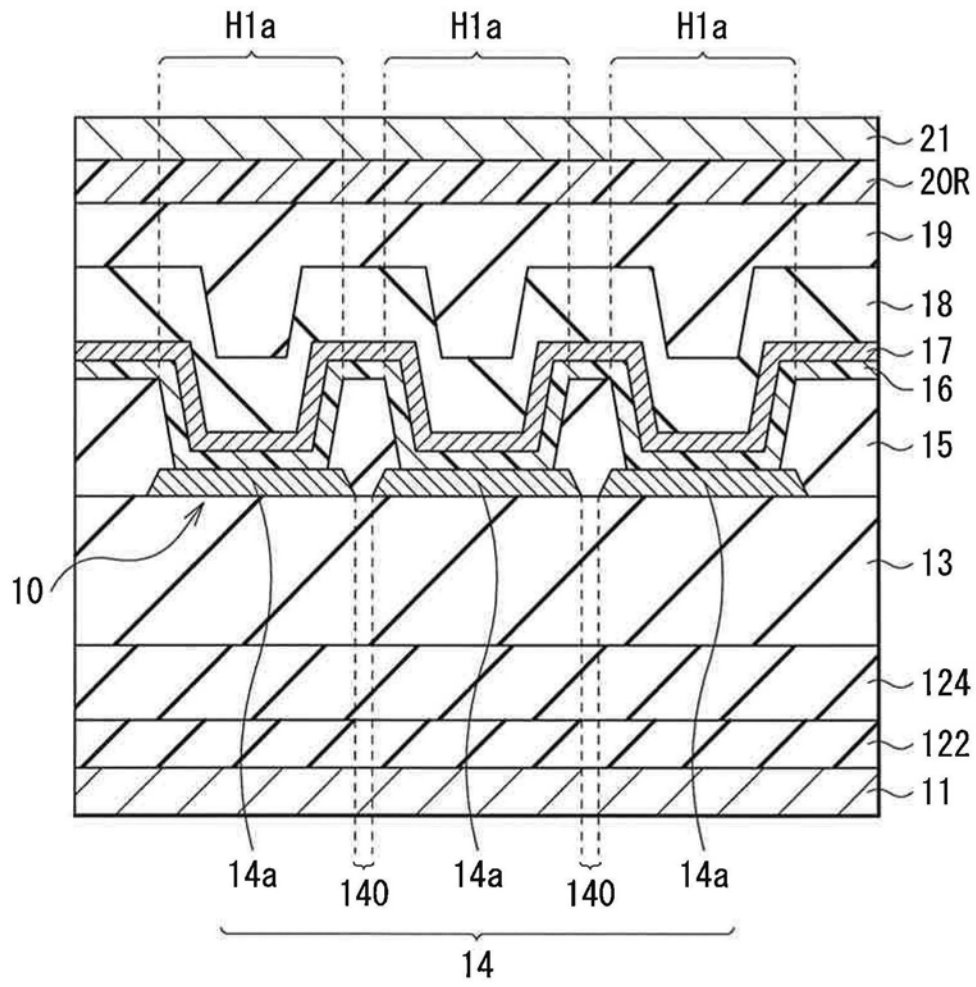


图6

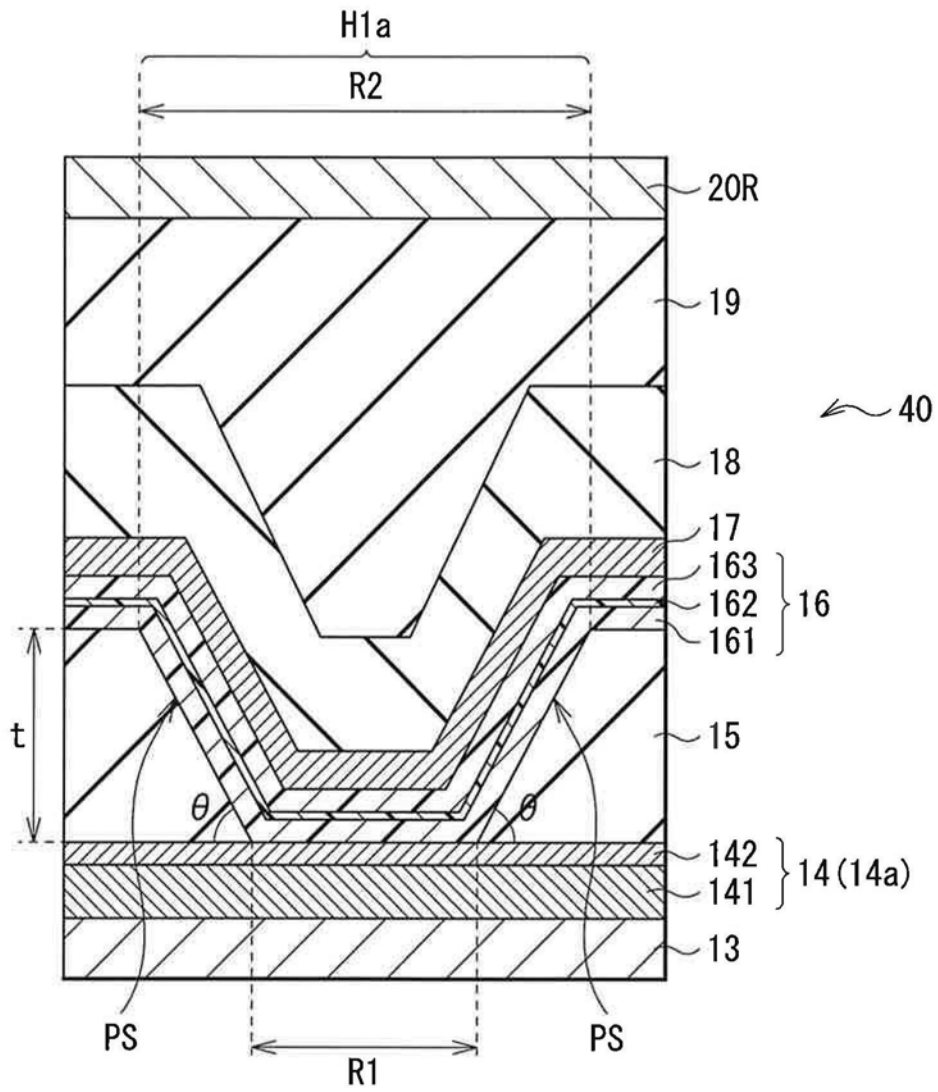


图7

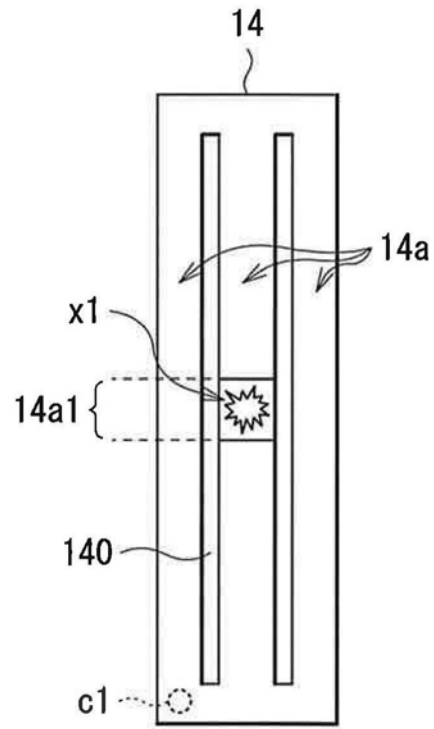


图8

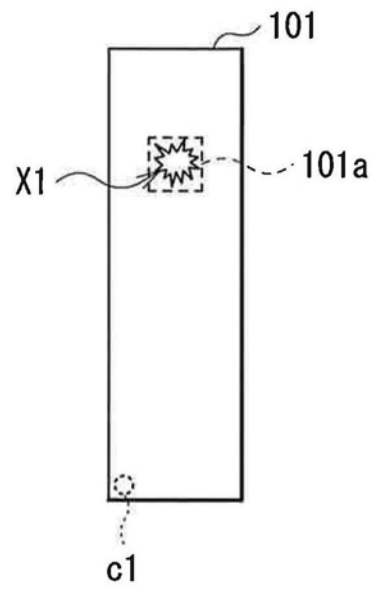


图9A

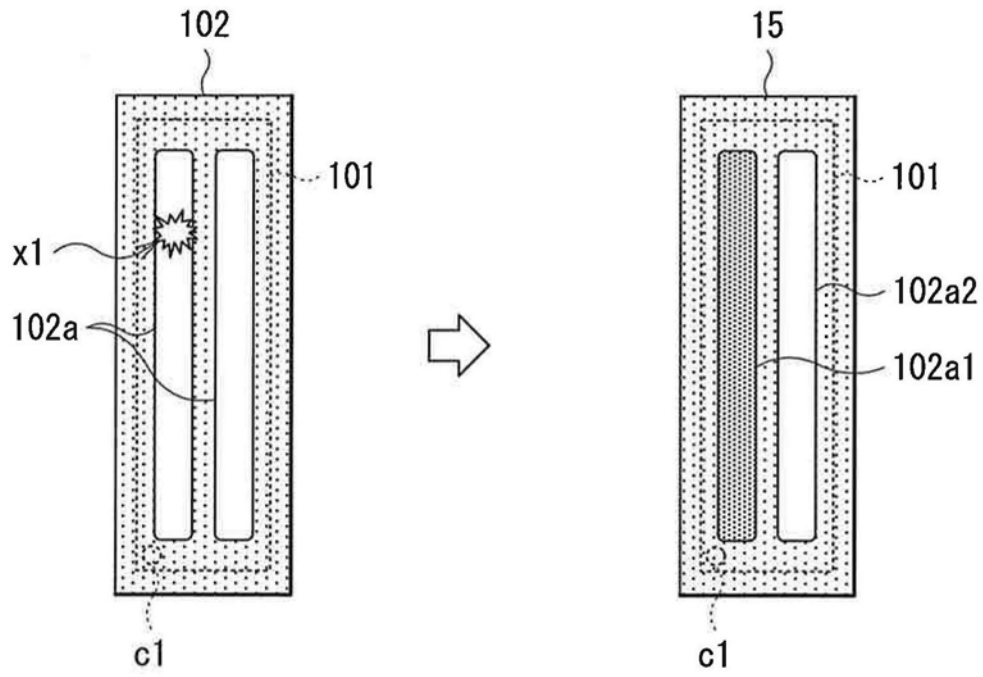


图9B

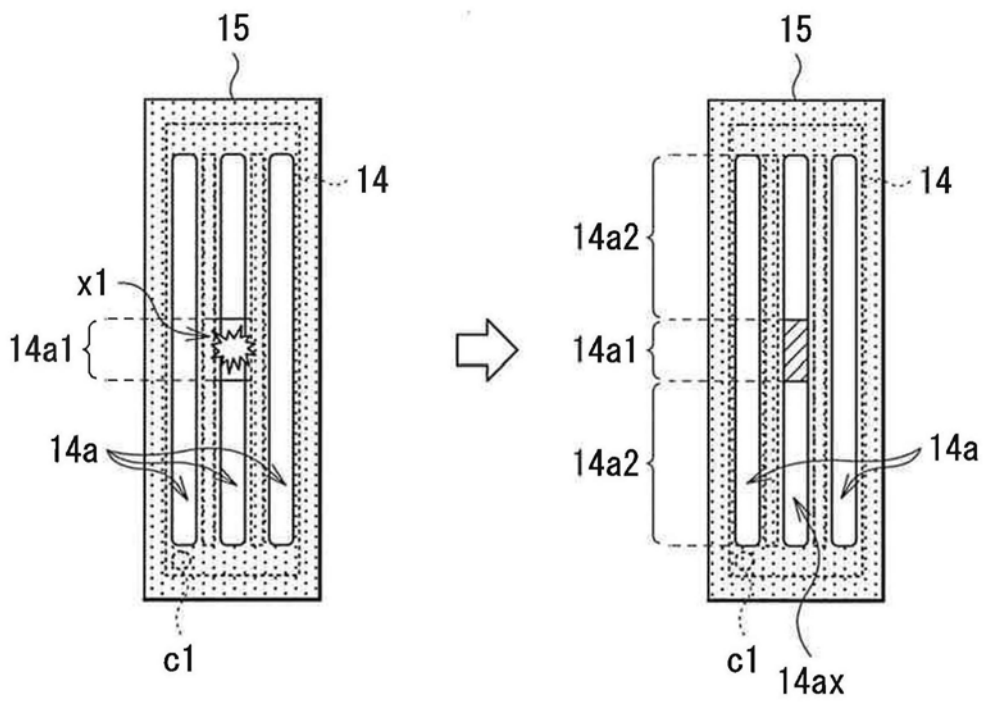


图10

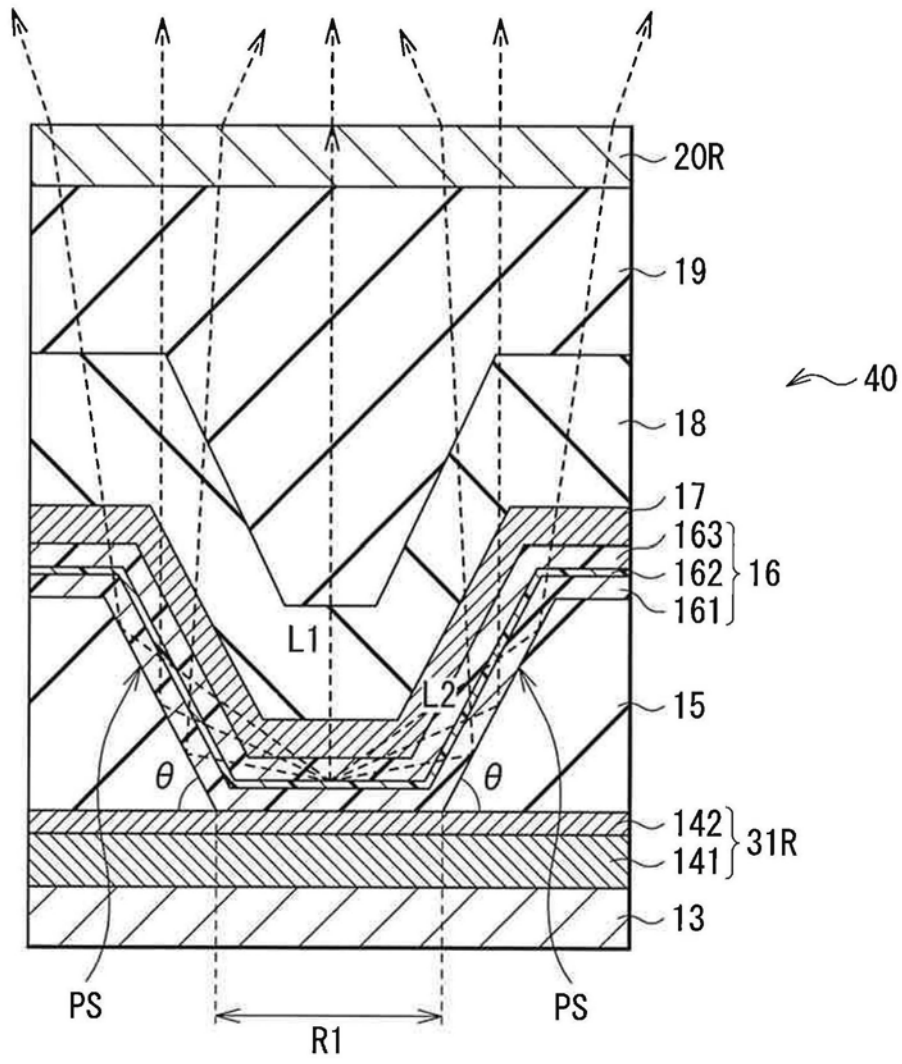


图11

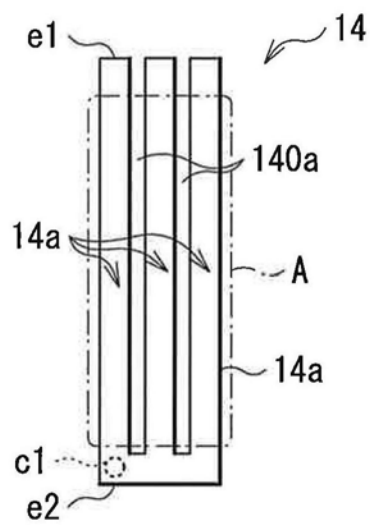


图12A

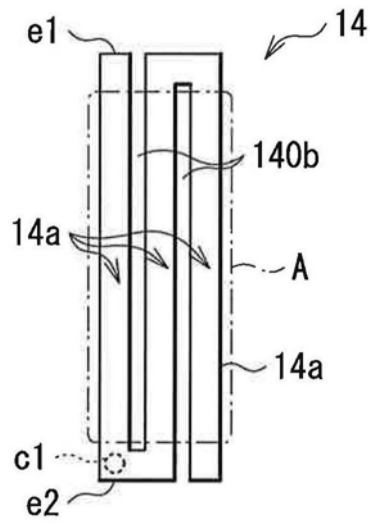


图12B

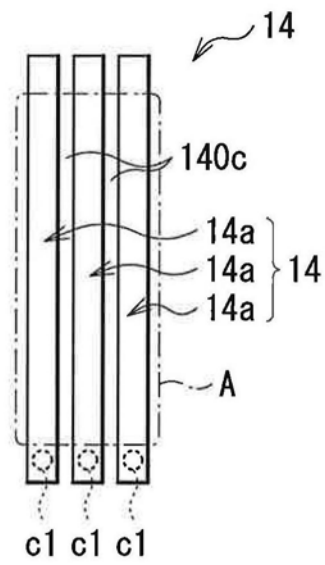


图12C

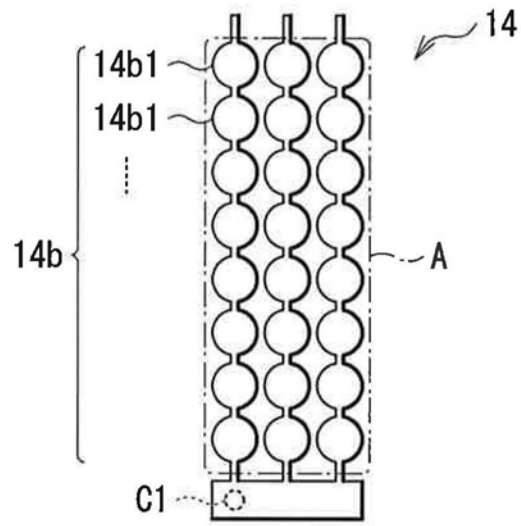


图13A

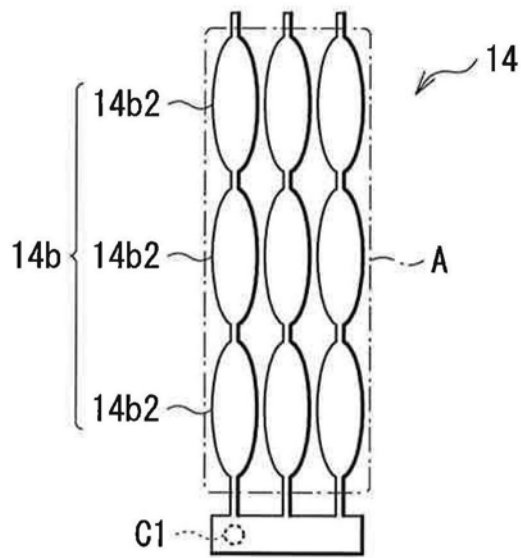


图13B

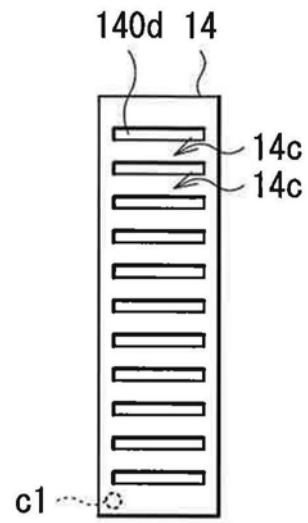


图14A

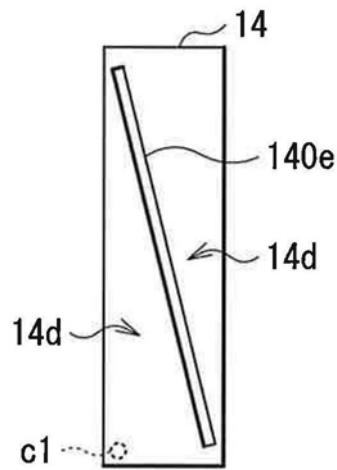


图14B

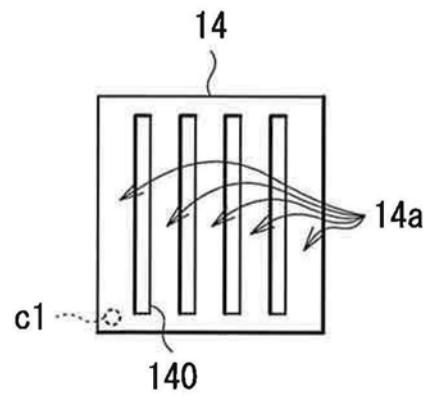


图15

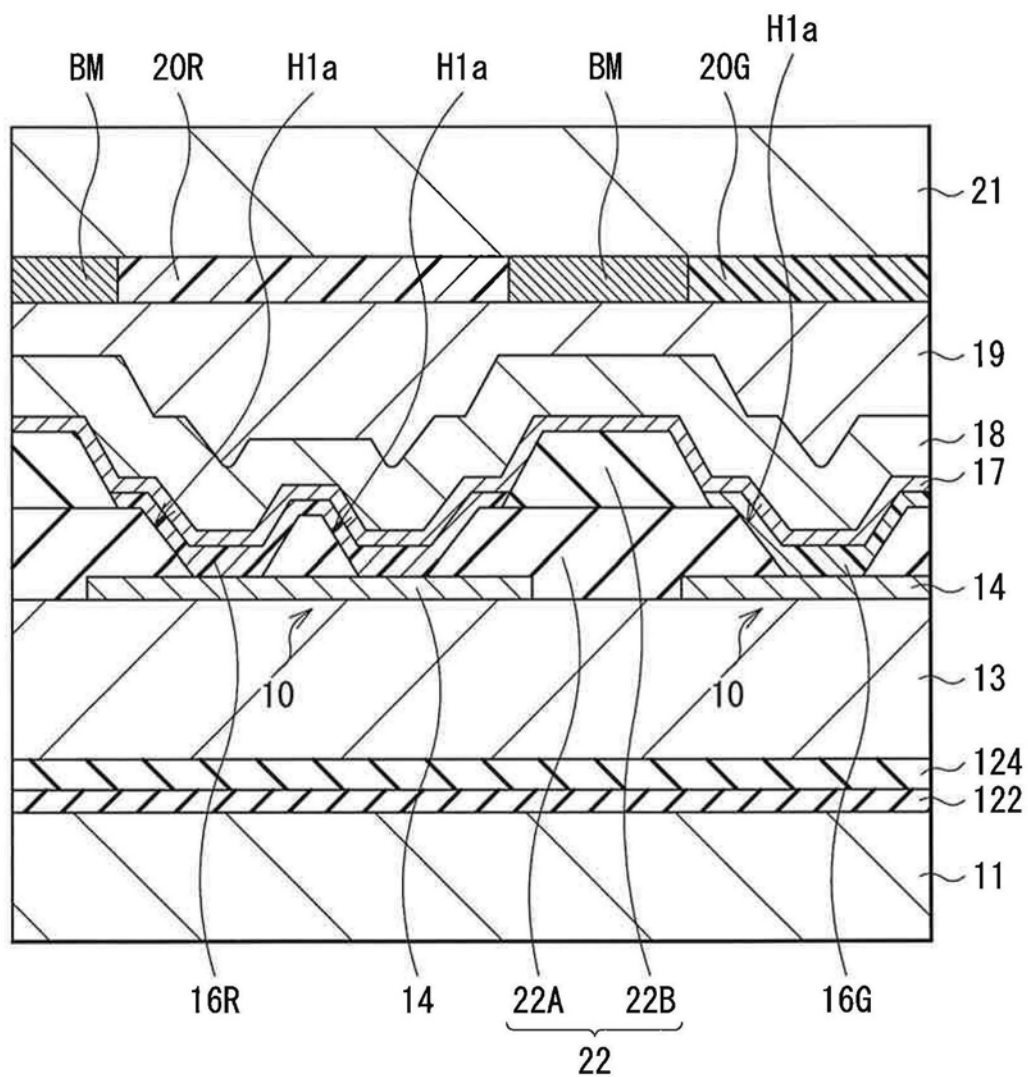


图16

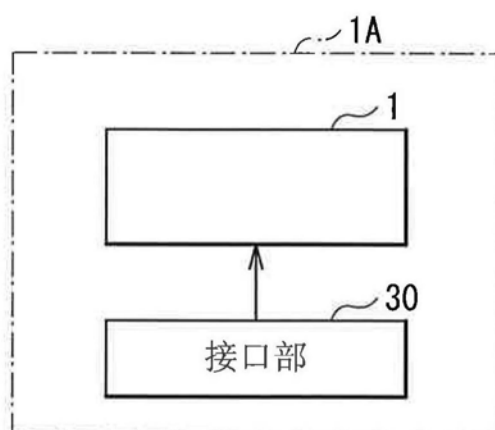


图17