



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103325812 B

(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201310082078.8

(22)申请日 2013.03.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103325812 A

(43)申请公布日 2013.09.25

(30)优先权数据

2012-063136 2012.03.21 JP

(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 山北茂洋 山田二郎 石井孝英

荒井俊明

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限

责任公司 11240

代理人 余刚 张英

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

US 2005/0212413 A1, 2005.09.29,

US 2005/0212413 A1, 2005.09.29,

US 2011/0108877 A1, 2011.05.12,

JP 特開平9-5783 A, 1997.01.10,

CN 102132630 A, 2011.07.20,

审查员 王一帆

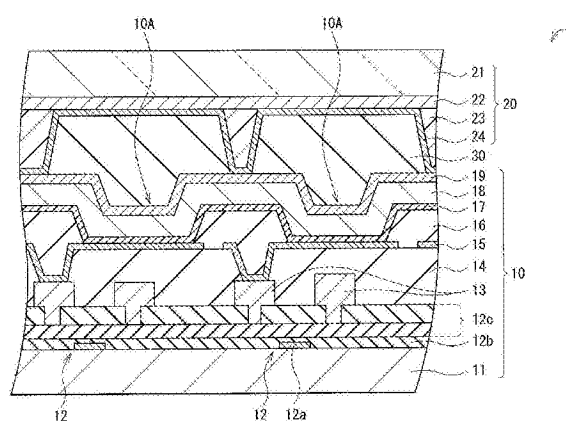
权利要求书2页 说明书24页 附图31页

(54)发明名称

有机电致发光显示单元、其制造方法以及滤色片基板

(57)摘要

本发明提供了有机电致发光显示单元、其制造方法以及滤色片基板。本发明还提供了一种显示器件。所述显示器件包括第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极。所述显示器件还包括与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。



1. 一种显示器件,包括:

第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极;以及

与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层,

其中在所述开口中形成有选自红色滤色片层、绿色滤色片层以及蓝色滤色片层中的至少一个滤色片层,所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜,并且所述滤色片层的至少一部分形成成为覆盖所述低电阻层的边缘,导电膜形成在所述滤色片层和所述低电阻层上,所述显示器件进一步包括在所述导电膜和所述滤色片层之间形成并且在所述低电阻层和所述无机遮光层之间形成的覆盖层。

2. 根据权利要求1所述的显示器件,其中导电膜将所述导电层电连接到所述第二电极。

3. 根据权利要求2所述的显示器件,其中所述导电层和所述导电膜的至少一部分与所述第二电极间隔开。

4. 根据权利要求2所述的显示器件,其中在所述导电膜的部分和所述第二电极之间形成有胶粘密封层。

5. 根据权利要求2所述的显示器件,其中所述导电膜形成在包括滤色片和黑底中的至少一个的CF/BM层上。

6. 根据权利要求2所述的显示器件,其中在所述导电膜和导电层之间形成有柱状物,所述柱状物在所述导电层和所述第二电极之间延伸并被配置使得所述导电膜的形成在所述柱状物的远端部分上的部分与所述第二电极接触。

7. 根据权利要求6所述的显示器件,其中所述柱状物具有弹性。

8. 根据权利要求1所述的显示器件,其中所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜。

9. 根据权利要求8所述的显示器件,其中所述无机遮光层选自由SiN/a-Si(非晶硅)/Mo的三层层压膜以及MoO_x/Mo/MoO_x/Mo的四层层压膜组成的组,其中在任何一种膜中,外Mo层最靠近低电阻层侧。

10. 根据权利要求8所述的显示器件,其中所述低电阻层的电阻率低于上部电极的电阻率。

11. 根据权利要求10所述的显示器件,其中所述低电阻层包括具有比Mo更低电阻率的至少一种无机膜。

12. 根据权利要求1所述的显示器件,进一步包括设置成覆盖所述导电层开口中的内壁的树脂遮光层。

13. 根据权利要求12所述的显示器件,其中所述树脂遮光层被设置成进一步覆盖所述导电层的面向所述第二电极的表面的至少一部分。

14. 一种显示装置,包括:

显示器件,所述显示器件包括:

第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极,以及

与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层,

其中在所述开口中形成有选自红色滤色片层、绿色滤色片层以及蓝色滤色片层中的至少一个滤色片层,所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜,并且所述滤色片层的至少一部分形成成为覆盖所述低电阻层的边缘,导电膜形成在所述滤色片层和所述低电阻

层上,所述显示器件进一步包括在所述导电膜和所述滤色片层之间形成并且在所述低电阻层和所述无机遮光层之间形成的覆盖层。

15. 一种电子器件,包括:

显示器件,所述显示器件包括:

第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极,以及

与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层,

其中在所述开口中形成有选自红色滤色片层、绿色滤色片层以及蓝色滤色片层中的至少一个滤色片层,所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜,并且所述滤色片层的至少一部分形成为覆盖所述低电阻层的边缘,导电膜形成在所述滤色片层和所述低电阻层上,所述显示器件进一步包括在所述导电膜和所述滤色片层之间形成并且在所述低电阻层和所述无机遮光层之间形成的覆盖层。

16. 一种制造显示器件的方法,所述方法包括:

形成第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极;以及

形成与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层,

其中在所述开口中形成有选自红色滤色片层、绿色滤色片层以及蓝色滤色片层中的至少一个滤色片层,所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜,并且所述滤色片层的至少一部分形成为覆盖所述低电阻层的边缘,导电膜形成在所述滤色片层和所述低电阻层上,所述显示器件进一步包括在所述导电膜和所述滤色片层之间形成并且在所述低电阻层和所述无机遮光层之间形成的覆盖层。

有机电致发光显示单元、其制造方法以及滤色片基板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用有机EL效应显示图像的有机电致发光(EL)显示单元(display unit)、该有机电致发光显示单元的制造方法、以及在这种有机EL显示单元中使用的滤色片基板(滤色器基板,color filter substrate)。

背景技术

[0002] 近年来,作为液晶显示单元的替代,使用有机电致发光器件(以下简称为“有机EL器件”)的有机电致发光显示单元(以下简称为“有机EL显示单元”)受到了关注。有机EL显示单元为自发光型,功耗低。此外,由于有机EL显示单元对高清高速视频信号来说视角较广、对比度优越、响应度足够,因此该有机EL显示单元已被积极开发并商业化以实际用于下一代平板显示单元。特别地,对包括发光控制用薄膜晶体管(TFT)的有源矩阵(AM)型有机EL显示单元进行了积极研究。

[0003] 在这种有源矩阵型有机EL显示单元具有TFT被设置在有机EL器件下方并从有机EL器件的底部提取光的底部发光型的情况下,光仅通过没有设置TFT的部分以便从有机EL显示单元出射。因此,孔径比容易下降。另一方面,在从有机EL器件的顶部提取光的顶部发光型有机EL显示单元中,可抑制孔径比下降,然而,将透明导电膜用于上部电极(对置电极)。由于上部电极形成厚度较薄,因此该上部电极的电阻较高,由此导致IR下降(电压降)。

[0004] IR下降是由以下原因造成的。虽然通过上部电极为每个像素提供了电子或空穴,但通常的上部电极被形成成为各个像素用共用电极,并且仅在基板的端部设置上部电极的馈电点。因此,当电阻比下部电极的电流供应线路高的透明导电膜用于上部电极时,不可忽视按照馈电点至每个像素的距离的布线电阻的变化。因此,当馈电点和像素之间的距离增加时,施加给每个像素的有机EL器件的有效电压下降明显,并且面内亮度变化明显。

[0005] 因此,提出了一种通过下述抑制有效电压下降的技术,将由低电阻材料制成的辅助电源线设置在设置有TFT的驱动基板中并将辅助电源线电连接至上部电极,从而利用该辅助电源线提供电流(例如,参照日本未审查专利申请公开号2001-230086)。然而,在该技术中,必须避免有机物质粘附到辅助电源线上,并且当有机层通过例如蒸发法由低分子材料形成时,就需要覆盖辅助电极的精密加工蒸发掩模。典型的蒸发掩模通过蚀刻厚度大约为10 μ m-100 μ m的金属板或通过电铸来形成。即使使用了这些处理方法中的任何一种,也难以形成清晰度较高的蒸发掩模,特别是难以形成用于大型产品的蒸发掩模。另外,在使用经精密加工的蒸发掩模的情况下,蒸发掩模必须精确对齐以便进行蒸发。由于在蒸发过程中温度上升是由蒸发源的辐射热造成的,因此,蒸发掩模和基板之间的热膨胀系数的差容易引起错位等。对这种技术来说就难以解决尺寸增大或面板清晰度。

[0006] 另一方面,当采用为所有电极设置共用发光层(例如,白光或蓝光)的配置时,没有必要给像素的发光层标上颜色代码;由此获得足够大的开口宽度,并且没有必要对上述蒸发掩模进行精密加工。因此,很容易处理尺寸增大或面板清晰度。然而,仅可能在基板的端部向上部电极馈送电力,因此无法避免由上述IR下降导致的发光亮度变化。

[0007] 因此,提出了一种顶部发光型有机EL显示单元,其具有对置基板(counter substrate)中包括电连接至上部电极的辅助电极的配置(例如,参照日本未审查专利申请公开号2011-103205)。

发明内容

[0008] 当辅助电极形成在对置基板中时,如在日本未审查专利申请公开号2011-103205中描述的技术一样,需要对对置基板上的导电膜材料进行图案化。希望实现一种显示单元,其能够通过利用简单工艺高精度地执行图案化,特别是减少由尺寸或清晰度增加造成的发光亮度变化,来提高显示质量。

[0009] 希望提供一种能够通过减少由尺寸或清晰度增加造成的发光亮度变化而提高显示质量的有机电致发光(EL)显示单元、该有机EL显示单元的制造方法以及在该有机EL显示单元中使用的滤色片基板。

[0010] 在一个实施方式中,一种显示器件包括第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极。所述显示器件还包括与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0011] 在另一个实施方式中,一种显示装置包括显示器件,所述显示器件包括第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极。所述显示器件还包括与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0012] 在另一个实施方式中,一种电子器件包括显示器件,所述显示器件包括第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极。所述电子器件还包括与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0013] 在另一个实施方式中,一种显示器件的制造方法包括形成第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极,以及形成与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

附图说明

[0014] 为了提供对本技术的进一步理解,包含附图,并且将附图并入本说明书并且构成本说明书的一部分。附图示出了实施方式,并且与本说明书一起用来阐述本技术的原理。

[0015] 图1是示出了根据本发明的第一实施方式的有机EL显示单元的配置的剖视图。

[0016] 图2是示出了图1中所示的对置基板的具体配置的剖视图。

[0017] 图3是示出了图1中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。

[0018] 图4A及图4B是用于描述形成图1中所示的器件基板的步骤的剖视图。

[0019] 图5A及图5B是示出了图4A及图4B之后的步骤的剖视图。

[0020] 图6A及图6B是示出了图5A及图5B之后的步骤的剖视图。

[0021] 图7是示出了图6A及图6B之后的步骤的剖视图。

[0022] 图8A及图8B分别是用于描述形成图1中所示的对置基板的步骤的剖视图和平面图。

[0023] 图9A及图9B是分别示出了图8A及图8B之后的步骤的剖视图和平面图。

[0024] 图10A及图10B是分别示出了图9A及图9B之后的步骤的剖视图和平面图。

- [0025] 图11A及图11B是分别示出了图10A及图10B之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0026] 图12A-12C是用于描述将器件基板和对置基板粘合在一起的步骤的剖视图。
- [0027] 图13A及图13B是示出了密封树脂的填充量和密封树脂的接触之间的关系的SEM照片。
- [0028] 图14A及图14B是示出了密封树脂的填充量和密封树脂的接触之间的关系的SEM照片。
- [0029] 图15A-15D是示出了密封层的外部区域的配置的示意性平面图。
- [0030] 图16是示出了实施例和比较例的遮光层(light-shielding layer)的反射率的图。
- [0031] 图17是示出了根据变型1的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0032] 图18是示出了图17中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0033] 图19A及图19B分别是用于描述形成图17中所示的对置基板的步骤的剖视图和平面图。
- [0034] 图20A及图20B分别是示出了图19A及图19B之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0035] 图21A及图21B分别是示出了图20A及图20B之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0036] 图22是示出了根据本发明的第二实施方式的有机EL显示单元的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0037] 图23是示出了图22中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0038] 图24A及图24B分别是用于描述形成图22中所示的对置基板的步骤的剖视图和平面图。
- [0039] 图25A及图25B分别是示出了图24A及图24B之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0040] 图26A及图26B分别是示出了图25A及图25B之后的步骤的剖视图和平面图。
- [0041] 图27是示出了根据变型2的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0042] 图28是示出了图27中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0043] 图29是示出了根据变型3的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0044] 图30是示出了图29中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0045] 图31是示出了根据变型4的有机EL显示单元的配置的剖视图。
- [0046] 图32是示出了图31中所示的对置基板的具体配置的剖视图。
- [0047] 图33是示出了图31中所示的对置基板的主要部分的配置的示意性平面图。
- [0048] 图34是示出了根据变型5的有机EL显示单元的配置的剖视图。
- [0049] 图35是示出了包括根据任意实施方式的显示单元的外围电路的整体配置的图。
- [0050] 图36是示出了图35中所示的像素的电路配置的图。
- [0051] 图37是示出了包括图35中所示的显示单元的模块的示意配置的平面图。
- [0052] 图38是示出了应用例1的外观的透视图。
- [0053] 图39A及图39B分别是正面和背面示出了应用例2的外观的透视图。
- [0054] 图40是示出了应用实例3的外观的透视图。
- [0055] 图41是示出了应用例4的外观的透视图。
- [0056] 图42A-42G示出了应用例5,其中图42A及图42B分别是应用例5是开放的状态下的前视图和侧视图,图42C、图42D、图42E、图42F及图42G分别是应用例5是封闭的状态下的前

视图、左侧视图、右侧视图、顶视图及底视图。

[0057] 图43A及图43B是示出了应用例6的外观的透视图。

具体实施方式

[0058] 下面将参照附图对本发明的优选实施方式进行详细描述。应注意的是,将按照以下顺序进行描述。

[0059] 1. 第一实施方式(在对置基板中形成包括无机遮光层和低电阻层的层压膜,并且低电阻层和上部电极通过柱状物(pillar)彼此电连接的实例)

[0060] 2. 变型1(在每个开口的内壁上形成树脂遮光层的实例)

[0061] 3. 第二实施方式(低电阻层设置在对置基板中的树脂遮光层上,保护膜置于其间的实例)

[0062] 4. 变型2(层压滤色片层(color filter layer)以形成每个柱状物的底座的实例)

[0063] 5. 变型3(滤色片层的层压体用作柱状物的实例)

[0064] 6. 变型4(低电阻层和上部电极使用导电球彼此电连接的实例)

[0065] 7. 变型5(导电树脂用于密封层的实例)

[0066] 8. 显示单元的整体配置实例及像素电路配置实例

[0067] 9. 应用例(电子装置的应用例)

[0068] (第一实施方式)

[0069] [配置]

[0070] 图1示出了根据本发明的第一实施方式的有机EL显示单元(有机EL显示单元1)的截面配置。有机EL显示单元1通过经由其间的密封层30将对置基板20粘合到包括作为像素的多个有机EL器件10A的器件基板10上而配置,并且该有机EL显示单元1是一种从对置基板20的顶部提取光的顶部发光型有机EL显示单元。在该有机EL显示单元1中,例如,每个像素由红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)及白色(W)四种颜色的子像构成。

[0071] (器件基板10)

[0072] 在器件基板10中,配置显示区域(稍后将描述的显示区域110)的作为像素的多个有机EL器件10A设置成例如矩阵形式。例如,在器件基板10中,在每个像素中设置有包括栅极电极12a、栅极绝缘膜12b、以及未示出的源极电极、漏极电极及半导体层的TFT12。在TFT12上利用其间的层间绝缘膜12c形成有布线层13。布线层13通过层间绝缘膜12c中设置的接触插头与例如TFT12的源极电极或漏极电极电连接。包括TFT12和布线层13的像素电路覆盖有层间绝缘膜14。在器件基板10中,在层间绝缘膜14上设置有构成显示区域(稍后将描述的显示区域110)的作为像素的多个有机EL器件10A。

[0073] 第一基板11例如由玻璃基板或塑料基板构成。玻璃基板的玻璃的实例包括高应变点玻璃、钠钙玻璃($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$)、硼硅玻璃($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$)、镁橄榄石($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$)、铅玻璃($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$)。可替换地,通过在任意这些种类玻璃的表面上形成绝缘膜可以配置第一基板11,或者通过在石英、硅、金属等表面上形成绝缘膜而配置第一基板11。塑料基板的塑料的实例包括有机高分子,如聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)、聚乙烯醇(PVA)、聚乙烯基酚(PVP)、聚醚砜(PES)、聚酰亚胺(P1)、聚碳酸酯(PC)及聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。应注意的是,塑料基板包括以膜或具有弹性的片材形式的基板。

[0074] TFT12例如与稍后将描述的像素电路40中的晶体管3A或3B对应。TFT12例如可以具有反转交错配置(底栅配置)或交错配置(顶栅配置)。

[0075] 层间绝缘膜12c及14各自由单层膜或层压膜构成,单层膜由选自诸如二氧化硅(SiO_2)、BPSG、PSG、BSG、AsSG、PbSG、 SiON 、SOG(旋涂式玻璃)、低熔点玻璃及玻璃糊剂的 SiO_2 系无机材料、 SiN 系无机材料及诸如聚酰亚胺的树脂材料的一种制成,层压膜由其中的两种或更多种制成。

[0076] 布线层13期望地由导电金属制成,并期望地包括例如对下部电极15来说接触电阻较低的金属或在与下部电极15接触的表面中的这种金属的氧化物。

[0077] 层间绝缘膜14期望地由与上述层间绝缘膜12的材料类似的材料制成,并期望地由平整度良好的材料制成。

[0078] 有机EL器件10A各自通过依次层压例如下部电极15、包括发光层的有机层17、电阻层18及上部电极19而配置。下部电极15通过层间绝缘膜14中设置的接触孔与布线层13电连接。在器件基板10中,多个有机EL器件10A被层间绝缘膜14上形成的像素间绝缘膜16分开。更具体地,在像素间绝缘膜16中形成有面向下部电极15的开口,并且在每个开口中形成有包括下部电极15、有机层17、高电阻层18及上部电极19的上述层压体配置。应注意的是,在上部电极19上还可以形成保护层。

[0079] 在每个有机EL器件10A中设置有下部电极15。例如,在下部电极15充当阳极的情况下,下部电极15的材料的实例包括具有较高功函数的金属的单质,如铂(Pt)、金(Au)、银(Ag)、铬(Cr)、钨(W)、镍(Ni)、铜(Cu)、铁(Fe)、钴(Co)、和钽(Ta)、以及上述金属的合金。合金的实例包括包含主要成分的银、约0.3wt%以上至1wt%以下的钯(Pd)、以及约0.3wt%以上至1wt%以下的铜的Ag-Pd-Cu合金,以及Al-Nd合金。可替换地,下部电极15可以具有层压体配置,其包括由任意一种单质及上述金属元素的合金制成的金属膜以及诸如ITO的透明导电膜。下部电极15期望地由空穴注入性能较高的材料制成。然而,即使下部电极15由除空穴注入性能较高的材料以外的其他材料(铝(Al)、包括铝的合金等)制成,该下部电极15也可通过包括合适的空穴注入层而被用作阳极。下部电极15的厚度例如大约为10nm以上至1000nm以下。应注意的是,在有机EL显示单元1具有底部发光型的情况下,下部电极15由透明导电膜,例如由选自铟和锡的氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)以及氧化锌(ZnO)和铝(Al)的合金中的一种制成的单层膜,或包括其中两种或更多种的层压膜构成。

[0080] 像素间绝缘膜16确保了有机EL器件10A的下部电极15和上部电极19之间的绝缘性,并将各个像素区域彼此分开。像素间绝缘膜16期望地由平整度良好、吸水率较低的绝缘材料制成,以便防止因水导致的有机层17中的劣化,从而维持发光亮度,并且该像素间绝缘膜16由例如聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂或酚醛清漆树脂制成。根据像素间绝缘膜16的开口布置,将多个有机EL器件10A设置成例如条纹布置、对角线布置、三角布置或矩形布置。

[0081] 有机层17包括至少一个有机电致发光层(下文简称为“发光层”),在该实施方式中,发光层(例如,白色发光层)被形成为用于所有像素的共用层。因此,删除给各个像素标上颜色代码的工序。使用蓝色发光层和黄色发光层的层压体,蓝色、绿色及红色发光层的层压体等作为白色发光层。红色发光层例如包括红色发光材料、空穴传输材料及电子传输材料中的一种或多种,并由例如通过将2,6-二[(4'-甲氧基二苯氨基)苯乙基]-1,5-二氰基萘(2,6-bis[(4'-methoxydiphenylamino) styryl]-1,5-dicyanonaphthalene) (BSN) 混入

4,4'-二(2,2-二苯基乙烯基)联苯(DPVBi)中制备的材料制成。绿色发光层包括绿色发光材料、空穴传输材料及电子传输材料中的一种或多种,并由例如通过将香豆素6混入ADN或DPVBi中制备的材料制成。蓝色发光层包括蓝色发光材料、空穴传输材料及电子传输材料中的一种或多种,并由例如通过将4,4'-二[2-{4-(N,N-二苯氨基)苯基}乙烯基]联苯(DPAVBi)混入DPVBi中制备的材料制成。在有机层17中,除了这种发光层之外,还可以层压空穴注入层、空穴传输层、电子传输层等。此外,电子传输层和上部电极19之间可以包括有由例如锂(Li)、铯(Cs)、钙(Ca)、钡(Ba)、铟(In)、镁(Mg)等的氧化物或复合氧化物制成的电子注入层。进一步地,这些层压体配置的组合被称为“单元”(为了方便起见称为“串联单元”),并且可以利用其间的连接层而层压两个或更多个串联单元。

[0082] 高电阻层18设置在有机层17和上部透明电极19之间,并由电阻率较高的透明材料,例如,氧化铌(Nb_2O_5)、ITO或IZO制成。当在下部电极15和上部电极19之间施加电压时,高电阻层18抑制因例如杂质导致的下部电极15和上部电极19之间的短路,从而防止生成缺陷像素或丢失线。高电阻层18的电阻率期望地例如大约为 $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{m}$ 以上至 $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{m}$ 以下。然而,可以任选包括高电阻层18,因此,上部电极19可以直接形成在有机层17上。

[0083] 上部电极19通过高电阻层18与有机层17电连接,并通常被提供给多个有机EL器件10A。由于有机EL显示单元1在本实施方式中具有顶部发光型,因此上部电极19由透明导电膜构成。透明导电膜的实施方式包括由选自铟和锡的氧化物(ITO)、 InZnO (铟锌氧化物)以及氧化锌(ZnO)和铝(Al)的合金中的一种制成的单层膜,或包括其中两种或更多种的层压膜。上部电极19的厚度例如大约为10nm至500nm。在这种情况下,上述透明导电膜的电阻较高,因此,通常地,为了抑制电压下降,透明导电膜通常需要较大的厚度,从而降低薄层电阻。然而,较大的厚度可能会损害光学特性。另一方面,在本实施方式中,如稍后将描述的,通过对置基板20中包括的低电阻层221B来抑制电压降,因此,上部电极19的厚度较小,并且可获得良好的光学特性。

[0084] 高电阻层18和上部电极19还充当防止水分到达有机层17的保护膜,如果需要,可以在上部电极19上形成保护层(未示出)。保护层可以由绝缘材料或导电材料制成。无机非晶绝缘材料,例如非晶硅(a-Si)、非晶碳化硅(a-SiC)、非晶氮化硅(a-Si_{1-x}N_x)、非晶碳(a-C)等作为绝缘材料是优选的。由于这种无机非晶绝缘材料不形成晶粒,因此该无机非晶绝缘材料的渗透性较低,从而形成良好的保护层。期望特别地利用成膜粒子的能量较小的成膜方法如真空沉积法或CVD(化学气相沉积)法来形成该保护层,原因是可降低对底座产生的影响。此外,为了防止有机层17中的劣化,期望地在将成膜温度设定在室温下,并将保护层上的压力减到最小以防止保护膜脱落的条件下形成保护层。进一步地,保护层期望地在上部电极19不暴露在空气下的情况下形成,从而防止因空气中的水分或氧气导致的有机层17中的劣化。应注意的是,在形成由这种绝缘材料制成的保护层的情况下,有必要形成接触孔以便将上部电极19电连接至稍后描述的低电阻层221B。

[0085] (密封层30)

[0086] 密封层30对器件基板10进行密封并充当器件基板10和对置基板20之间的粘合层。密封层30形成用于防止水分从外部进入有机层17中并提高机械强度。密封层30由例如紫外线(UV)固化树脂或热固树脂制成,并且在该实施方式中,使用绝缘膜。密封层30包括树脂层310a和树脂层310b(在图1中都未示出),在基板的外部区域中形成该树脂层310a作为阻挡

构件(dam member)(外壁),在树脂层310a包围的区域中形成该树脂层310b。应注意的是,相对于面向有机EL器件10A的树脂层310b的有机层17中射出的光的透射率期望地约为80%以上。另一方面,作为阻挡构件的树脂层310a的透射率不受具体限制,然而,对树脂层310a来说,具有较低的透水性是很重要的。在图1中,示出了与树脂层310b的一部分对应的部分作为密封层30。

[0087] 密封层30的厚度优选为例如约3 μm 以上至20 μm 以下。当密封层30的厚度为约20 μm 以下时,适当维持有机EL器件10A及稍后将描述的滤色片层之间的距离,抑制从倾斜方向观看显示平面时以及从前方观看显示平面时之间的亮度或色度差,并且可获得良好的视角特性。此外,当密封层30的厚度为约3 μm 以上时,即便在密封时夹杂有杂质,也可抑制在杂质向有机EL器件10A施加压力时导致的黑斑生成。

[0088] 应注意的是,如稍后详细描述的,密封层30具有位于树脂层310a和310b之间的间隙(缓冲层),并且遮光图案311形成为面向该间隙。此外,在本实施方式中,在绝缘树脂用于密封层30的情况下,在密封过程中填充的树脂的量优选相对于密封容积大约为100%以上至120%以下。

[0089] (对置基板20)

[0090] 通过在第二基板21的表面(位于靠近器件基板10的表面)上形成包括滤色片和黑底(黑色矩阵,black matrix)的CF/BM层22而配置对置基板20。在CF/BM层22中,将柱状物23设置在预定位置,导电膜24形成为覆盖CF/BM层22和柱状物23。第二基板21由与上述第一基板11的材料类似的材料制成,并且可以由与第一基板11的材料相同或不同的材料制成,然而,第二基板21由具有透明度的材料制成。

[0091] 图2示出了对置基板20的柱状物23周围的配置的放大视图。图3示出了从密封层30看时对置基板20的配置,但在图3中未示出导电膜24。应注意的是,图2是沿图3的线1-1截取的剖视图。

[0092] 在对置基板20的表面上形成有包括无机遮光层221A和低电阻层221B(导电层)的层压膜221。在层压膜221中,穿透无机遮光层221A和低电阻层221B的开口H1被设置为面向各自的有机EL器件10A。构成滤色片的红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B中的一种形成为被填充在每个开口H1中。更具体地,在本实施方式中,如上所述,每个像素由R、G、B及W四个子像素构成,因此,例如,这四个子像素设置成2 \times 2布置,并在四个开口H1中的一个中各自形成有红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B。应注意的是,没有必要为W的子像素设置滤色片,然而,如果需要,可以为W的子像素设置亮度调节用透射率控制滤色片。

[0093] 红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B(以下在某些情况下统称为“滤色片层”)被填充在层压膜221的各个开口H1中,并形成覆盖低电阻层221B的边缘e1。换句话说,红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B中的每一个的边缘e2形成覆盖层压膜221的边缘e1。柱状物23中的每一个设置在从红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B暴露出来的低电阻层221B上的选择区域(在这种情况下,被四个子像素包围的中心)中。导电膜24形成为用于覆盖红色树脂层220R、绿色树脂层220G、蓝色树脂层220B、低电阻层221B及柱状物23。下面将详细描述对置基板20的各个组件的配置。

[0094] 层压膜221通过层压一个或多个无机膜而配置,并具有阻光作用和导电性。在本实

施方式中,层压主要具有阻光作用的层(无机遮光层221A)和主要具有导电性的层(低电阻层221B),无机遮光层221A和低电阻层221B在第二基板21上形成为彼此相同的模式。换句话说,包括多个无机膜的层压体配置实现作为黑底的阻光作用并实现作为上部电极19的辅助电极的功能。

[0095] 无机遮光层221A由例如无机多层膜构成,并且利用光干涉现象确保阻光作用。构成无机遮光层221A的每个无机膜的材料不受具体限制,并且可以具有导电性或绝缘性,例如,每个无机膜由例如金属或硅(Si)的单质、氧化物、氮化物或氮氧化物制成。对无机遮光层221A来说通过适当确定每个膜的折射率、吸收系数、膜厚等可以足以保证充分的阻光作用。应注意的是,可以使用具有阻光作用和导电性的材料,例如铬(Cr)、石墨(C)等,然而,在确保阻光作用和低电阻方面,期望地形成有分别具有阻光作用和导电性功能的多层配置。

[0096] 使用SiN(65nm)/a-Si(非晶硅)(20nm)/Mo(50nm)的三层层压膜作为这种无机遮光层221A的实例。在该层压体配置中,当SiN层的厚度在上述厚度(65nm)+(加)8%至-(减)8%的范围内时,或当a-Si层的厚度在上述厚度(20nm)+(加)12%至-(减)12%(包括端点)的范围内时,确保阻光作用的类似水平。此外,当形成折射率较高的无机膜,而不是SiN层时,提高其膜厚的裕度。可替换地,可以使用从更靠近第二基板21的一侧开始依次为MoO_x(45nm)/Mo(10nm)/MoO_x(40nm)/Mo(50nm)的四层层压膜。另一方面,Mo层和MoO_x层的每个厚度的容许范围为+15%至-15%(包括端点)。进一步地,当使用MoN_x代替Mo时,可进一步增加其厚度。应注意的是,每个圆括号中的值都表示每个层的膜厚。这些配置都包括表面侧(更靠近低电阻层221B的一侧)上的Mo层,并且Mo层的厚度可以为约50nm以上。此外,可以层压除Mo之外的金属。因此,更容易确保阻光作用和导电性。

[0097] 低电阻层221B充当上部电极19的辅助电极,并由具有使其电阻率低于上部电极19(透明导电膜)的电阻率的厚度的材料制成。在本实施方式中,低电阻层221B层压在无机遮光层221A上,并具有与无机遮光层221A相同的图案形状(包括开口H1的图案形状)。

[0098] 例如,在下部电极15是阳极和上部电极19是阴极的情况下,低电阻层221B与像素部的外围区域中设置的阴极接触部连接。因此,从上部电极19获得的电流通过低电阻层221B和阴极接触部返回到位于更靠近器件基板10位置的电源。应注意的是,在器件基板10或对置基板20中可以形成有阴极接触部。然而,阴极接触部优选形成在对置基板20中,原因是当其是对置基板20中的阴极接触部时返回获得的电流,并且电阻差小于电流返回器件基板10的情况下的电阻差。应注意的是,即便下部电极15是阴极,用类似方式在像素部的外围区域中形成阳极接触部的配置是电气等效的。

[0099] 低电阻层221B通过层压一个或多个无机膜而形成,并期望地使用例如电阻率比钼更低材料,例如,一种或多种铝(Al)、银(Ag)、金(Au)、铜(Cu)、铬、锌(Zn)、铁(Fe)、钨(W)、钴(Co)等。然而,在使用反应性较高的材料的情况下,可以在最外层表面上形成由钼、钛等制成的层。

[0100] 为了充分抑制电压降,低电阻层221B的厚度适当地根据有机EL显示单元的特征确定,并且优选在大约100nm以上至1000nm以下的范围内。在电导率特征方面,厚度优选约为100nm以上,并且在膜形成工艺的负载方面,厚度优选约为1000nm以下。

[0101] 使用从更靠近无机遮光层221A的一侧开始依次为Al(300nm)/Mo(50nm)的两层层压膜作为此低电阻层221B的实例。可替换地,可以使用Mo(50nm)/Al(300nm)/Mo(50nm)的三

层层压膜或Ag合金(300nm)的单层膜。应注意的是,上文作为无机遮光层221A的实例进行描述的层压膜构造的表面侧上的Mo层(50nm)具有阻光作用和导电性,因此,实际上,Mo层也充当低电阻层221B的一部分。

[0102] 红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B各自是允许具有特定波长范围的光选择性地通过的滤色片(吸收除特定波长范围之外的波长范围的光的滤色片)。因此,每个子像素将由有机层17发出的白光转换为R、G或B颜色的光,以便发出彩色光。然而,W的子像素(高亮度像素)提取由有机层17发出的白光,而无需利用滤色片吸收光。红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B各自由例如其中混有染料或颜料的感光树脂制成。此外,红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B的每一个的厚度适当地根据必要的色度等进行确定,并在大约0.1 μ m以上至5 μ m以下的范围内。

[0103] 柱状物23各自充当器件基板10和对置基板20之间的间隔物,并且如稍后将详细描述,柱状物23各自是使层压膜221的低电阻层221B和器件基板10的上部电极19彼此电连接的构件。因此,柱状物23期望地由具有导电性的材料制成,然而,在本实施方式的情况下,柱状物23可以由绝缘材料制成。例如,柱状物23利用感光树脂如光致抗蚀剂形成,该柱状物23的表面覆盖有导电膜24。在这种情况下,柱状物23形成在层压膜221上以便充分从红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B中突出。柱状物23和覆盖柱状物23的导电膜24是本发明的一个实施方式中的导电构件的具体实例。

[0104] 多个柱状物23设置在对置基板20的平面上。因此,柱状物23期望地具有一定程度或更高的弹性,多个柱状物23的高度变化由此被吸收。当柱状物23形成有不同高度时,在密封时,形成首先与上部电极19接触的部分(具有较大高度的柱状物23)以及稍后与上部电极19接触的部分(具有较小高度的柱状物23)。当柱状物23具有足够的弹性时,具有较大高度的柱状物23可以根据弹性形变收缩以便与上部电极19接触,并根据具有较小高度的柱状物23的高度确定单元间隙。即便柱状物23的高度不同,对置基板20的整个表面也可以与上部电极19接触。此外,由于柱状物23具有弹性,因此可抑制出现因高度变化引起的裂缝。

[0105] 导电膜24由例如ITO的透明导电膜等构成,并具有例如大约10nm以上至5000nm以下的厚度。应注意的是,在这种情况下,导电膜24不但覆盖柱状物23的表面,而且覆盖红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B的表面;因此,导电膜24具有透明度,但导电膜24不一定具有透明度。换句话说,由于低电阻层221B和上部电极19彼此只需要通过柱状物23电连接,因此在柱状物23由绝缘材料制成的情况下,只需要至少在柱状物23的表面和低电阻层221B的表面的一部分(例如,每个柱状物23的外围区域)上形成导电膜24。以这种方式,导电膜24只可以设置在柱状物23和柱状物23周围的局部区域上。在这种情况下,由于在无机遮光层221A的下方形成有导电膜24,因此该导电膜24不限于透明导电膜,且可以利用另一种金属材料,例如与上述低电阻层221B的材料相似的材料形成。

[0106] (上部电极19和低电阻层221B之间的电连接)

[0107] 在该实施方式中,如上所述,第二基板21上包括含无机遮光层221A和低电阻层221B的层压膜221,并在层压膜221的各个开口H1中形成红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B。柱状物23设置在层压膜221的低电阻层221B上以便从红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B中突出,并且包括柱状物23和低电阻层221B的第二基板21的整个表面覆盖有导电膜24。器件基板10的导电膜24和上部电极19在柱状物23的顶部边

缘上彼此接触。因此,上部电极19和低电阻层221B通过柱状物23和导电膜24(导电柱状物)彼此电连接。

[0108] 在利用柱状物23确保上部电极19和低电阻层221B之间的电连接的情况下,事先在对置基板20中形成柱状物23,由此明确规定连接位置。

[0109] [制造方法]

[0110] 上述有机EL显示单元1例如通过如下步骤制造。图4A及图4B至图12A、图12B及图12C示出了制造有机EL显示单元1的步骤。

[0111] (制造器件基板10)

[0112] 首先,制造器件基板10。更具体地,如图4A所示,通过已知的薄膜形成工艺在第一基板11上依次形成栅极电极12a、栅极绝缘膜12b、层间绝缘膜12c等,以形成TFT12,然后形成使该TFT12变得导电的布线层13。

[0113] 接下来,如图4B所示,形成层间绝缘膜14。更具体地,首先利用例如CVD法、涂布法、溅射法或任意各种打印法在基板的整个表面上形成由上述材料制成的层间绝缘膜14。之后,通过例如利用光刻法蚀刻而在面向层间绝缘膜14的布线层13的区域中形成接触孔H2。

[0114] 接下来,如图5A所示,形成下部电极15。首先通过例如溅射法而在层间绝缘膜14上形成由上述材料制成的下部电极15以便填充在接触孔H2中。之后,将所形成的下部电极15图案化成预定形状,并通过利用例如光刻法蚀刻而分为用于各个像素的部分。

[0115] 然后,如图5B所示,形成像素间绝缘膜16。首先,在基板的整个表面上形成由上述材料制成的像素间绝缘膜16,然后在与下部电极15对应的区域中形成开口H3。此时,在感光树脂用于像素间绝缘膜16的情况下,在形成像素间绝缘膜16之后,可以利用光掩模通过暴露于光而形成开口H3。此外,在形成开口H3之后,如果需要,可以执行回流。开口H3各自与每个像素的所谓的发光区域(像素区域)对应。

[0116] 接下来,如图6A所示,形成有机层17。在该实施方式中,如上所述,由于为各个像素形成了共用发光层(例如,白色发光层),例如,通过例如真空沉积法依次在基板的整个表面上形成红光发光材料、绿光发光材料和蓝光发光材料的膜。可替换地,除了真空沉积法之外,还可以使用诸如丝网印刷法、喷墨印刷法及涂布法的印刷法作为形成有机层17的方法。此外,可以使用激光转印法。在激光转印法中,可以在转印用基板上形成激光吸收层和有机层的层压体,并且可以将激光施加给转印用基板以便将有机层与转印用基板分开并进行转印。应注意的是,当形成除上述发光层之外的空穴传输层、电子传输层等时,所述层期望地通过真空原位处理(vacuum in-situ processing)与发光层一起形成。

[0117] 接下来,如图6B所示,通过例如溅射法、蒸发法或CVD法在有机层17的整个表面上形成由上述材料制成的高电阻层18。

[0118] 接下来,如图7所示,通过例如溅射法在基板的整个表面上形成由上述透明导电膜构成的上部电极19。应注意的是,在形成上部电极19之后,可以通过例如蒸发法或CVD法形成保护层(未示出)。由此形成器件基板10。

[0119] (制造对置基板20)

[0120] 另一方面,对置基板20例如通过下列步骤制造。应注意的是,图8A及图8B至图11A及图11B示出了制造对置基板20的步骤,图8A-11A是与图2中的配置对应的放大剖视图,图8B-11B是与图3中的配置对应的示意性平面图。此外,图8B-11B中的每一个中的阴影部分对

应于形成有低电阻层221B(层压膜221)的区域。

[0121] 更具体地,首先,如图8A及图8B所示,在第二基板21上形成层压膜221。此时,首先通过例如溅射法或CVD法在第二基板21上形成具有上述层压体配置、材料、厚度等的无机遮光层221A。例如,在形成作为上述层压膜配置实例之一的SiN/a-Si/Mo的三层层压膜的情况下,首先通过例如CVD法依次形成SiN层和a-Si层,然后通过例如溅射法形成Mo层。可替换地,在形成MoO_x/Mo/MoO_x/Mo的四层层压膜的情况下,可以通过例如溅射法顺次形成各个层。接下来,通过例如溅射法在无机遮光层221A上形成具有上述层压体配置、材料、厚度等的低电阻层221B。因此,在第二基板21的整个表面上形成由无机遮光层221A和低电阻层221B构成的层压膜221。

[0122] 之后,如图9A及图9B所示,对层压膜221进行图案化。更具体地,通过采用例如光刻法进行蚀刻而整体除去层压膜221的选择区域以便形成多个开口H1。此时,例如,在SiN/a-Si/Mo的三层层压膜被形成为无机遮光层221A的情况下,可以通过干法蚀刻整体对无机遮光层221A和低电阻层221B进行图案化。可替换地,在形成MoO_x/Mo/MoO_x/Mo四层层压膜的情况下,可以通过湿法蚀刻整体对无机遮光层221A和低电阻层221B进行图案化。

[0123] 接下来,如图10A及图10B所示,在第二基板21上的层压膜221的各个开口H1中图案化形成红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B。

[0124] 因此,在本实施方式中,层压作为黑底的无机遮光层221A和作为上部电极19的辅助电极的低电阻层21B以形成层压膜221,然后整体对层压膜221进行图案化。然后,在图案化步骤之后,形成各自由树脂材料制成的滤色片层。如稍后详细描述,形成滤色片层的树脂材料容易被洗脱到用于对无机膜进行图案化的蚀刻剂中;因此,当在形成滤色片层之后对最终形成辅助电极的金属执行图案化时,可能会损坏滤色片层。在本实施方式中,如上所述,黑底由无机遮光层221A形成,并在形成滤色片层之前对低电阻层221B进行图案化;因此,可防止滤色片层的洗脱。

[0125] 如上所述,在对层压膜221进行图案化之后形成滤色片层;由此形成滤色片层(红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B)以覆盖低电阻层221B的边缘。

[0126] 接下来,如图11A及图11B所示,在低电阻层221B上的选择区域中形成柱状物23。例如,用于光间隔物(photo spacer)等的感光丙烯酸类树脂可用于柱状物23,并利用光掩模通过暴露于光而形成柱状物23。之后,通过例如溅射法在基板的整个表面上形成由上述材料制成的导电膜24以便形成对置基板20。

[0127] (粘合(密封)步骤)

[0128] 接下来,将通过上述步骤制造的器件基板10和对置基板20连同其间的密封层30一起粘合。此时,例如,优选使用称之为ODF(One Drop Fill)(液晶滴下法)的膜形成技术。ODF法是其中以同等间隔向器件基板10(或对置基板20)施加多个树脂滴,然后在真空下使这两个基板10及20经压力粘合在一起的技术。之后,当将基板放到空气中时,通过施加在基板10及20上的压力(大气压力)将树脂滴填入基板10及20之间。在以这种方式填充树脂之后,对树脂进行固化。

[0129] 更具体地,首先,如图12A所示,器件基板10和对置基板20放置在真空室中的板280A及280B之间以面向彼此,将作为密封层30的树脂层310a(阻挡构件)应用到例如器件基板10的外部区域,然后将树脂层310b,例如,树脂材料以相等间隔落到树脂层310a包围的区

域中的多个点上。在固化之前,此时,树脂层310a及310b呈液态形式或凝胶形式,并且树脂层310a由具有更高粘度的材料制成,树脂层310b由具有更低粘度的材料制成。

[0130] 接下来,如图12B所示,利用板280A及280B将器件基板10和对置基板20机械地压力粘合在一起。树脂层310b在被器件基板10和对置基板20之间的树脂层310a包围的区域中扩展。

[0131] 之后,如图12C所示,当从室中取出器件基板10和对置基板20以暴露在空气中时,器件基板10和对置基板20进一步通过大气压力加压以使器件基板10和对置基板20之间的区域填充有树脂层310a及310b。最后,通过固化树脂层310a及310b来形成密封层30。由此完成图1中所示的有机EL显示单元1。

[0132] 应注意的,热固性树脂或光固化树脂可以用于树脂层310a及310b,并且在使用光固化树脂的情况下,可以使用由具有允许穿过滤色片层的波长的光固化的光固化树脂。可替换地,可以使用延迟的光固化树脂,并且在这种情况下,在压力粘合之前事先用光对树脂进行照射,在树脂完全固化之前将树脂填充在如上所述的基板之间,然后再次通过用光照射来完全固化树脂。

[0133] 此外,在本实施方式中,密封层30没有导电性,并且在这种情况下,树脂层310a及310b的涂覆量(下落量)期望地相对于密封容积(器件基板10和对置基板20之间的密封层30所需的容积)大约为120%以下,更期望地相对于密封容积大约为100%~120%。“密封容积”与对应于器件基板10和对置基板20之间的区域的有效像素区域的容积对应。例如,密封容积不包括通过稍后将描述的遮光图案311遮光的区域(作为树脂缓冲层的间隙310c)。实验发现,当密封树脂的量太小(例如,小于约90%)时,要确保基板之间导电;然而,在基板之间会形成相当大的间隙,然后该间隙被视为密封不均。另一方面,实验发现,当涂覆量太大(例如,大于120%)时,难以确保基板之间导电。例如,当涂覆量为120%时,可确保基板之间导电,但不充分,当涂覆量为135%时,无法确保导电。另一方面,当涂覆量为105%时,无法形成可直观观察到的间隙,并且确保了基板之间导电。图13A及图13B示出了当涂覆量大于120%(135%)时基板之间的界面周围的照片,图14A及图14B示出了当涂覆量在100%~120%(105%)范围内时基板之间的界面周围的照片。从图13A及图13B中示出的实例中可以看出,柱状物23不与器件基板10接触,在图14A及图14B中所示的实施方式中,柱状物23和器件基板10彼此接触。

[0134] 在密封层30中,间隙310c可以被设置为位于最外层的树脂层310a和树脂层310b之间的密封层30的外部区域中的树脂层310a及310b用缓冲层。即便在外部区域中形成间隙,与像素部不同的是,该间隙不会影响可见性,从而尤其不会导致问题出现。在上述ODF工艺中,最后通过大气压力迫使树脂离开,并根据诸如柱状物23的电连接构件的高度限定单元间隙(密封层30的厚度)。此时,迫使剩余树脂全部离开,当上述间隙310c事先设置在外部区域中时,剩余树脂被间隙310c吸收,并且很容易控制像素区中的密封层30具有所期望的厚度。因此,有效降低了密封不均。此外,如图15C及图15D所示,设置有间隙310c的区域可以覆盖有遮光图案311。因此,即便整个间隙310c在粘合之后没有用树脂填充并保留间隙310c的一部分(间隙310c1),该遮光图案311也可防止剩余间隙310c1被直观看到。应注意的,图15A及图15C示出了压力粘合之前(刚滴入树脂之后)的平面配置,图15B及图15D示出了通过大气压力进行压力粘合之后的平面配置。

[0135] [功能和作用]

[0136] 在有机EL显示单元1中,通过上部电极15和下部电极19基于驱动电路(未示出)提供的扫描信号等将预定驱动电流注入每个像素的有机层17(有机EL器件10A)。因此,通过重组空穴和电子从有机层17的发光层中发出光。从有机层17中发出的光(白光)穿过高电阻层18、上部电极19、密封层30及对置基板20,以便以显示光的形式提取出来。当光穿过对置基板20时,光穿过每个子像素的对应颜色的滤色片层(W1的子像素中的开口H1),以便以R、G、B及W中的任一种的颜色的光的形式提取出来。

[0137] 因此,在顶部发光型有机EL显示单元1中,在对置基板20中形成滤色片层,从上部电极19中提取从有机层17发出的白光,然后该白光穿过滤色片层,从而实现彩色显示。因此,需要使用具有高电阻的透明导电膜作为上部电极19,然而,从光学角度来看,上部电极19很难具有较大的厚度。当上部电极19的厚度减小时,上部电极19的电阻由此增加,从而引起电压下降。此外,如上所述,随尺寸或清晰度的增加,像素部的各个区域之间的布线电阻变化明显,从而引起面内亮度变化,导致电压下降。

[0138] (比较例)

[0139] 因此,例如,可以设想一种配置,其中在对置基板中形成由低电阻金属制成的辅助电极。在这种情况下,在对置基板中形成由树脂材料制成的黑底(下文称为“树脂BM”)以及滤色片层,并在黑底上图案化形成辅助电极。通过使辅助电极和上部电极彼此电连接,抑制电压降。然而,在树脂BM上形成辅助电极的情况下,通过利用光刻法蚀刻对辅助电极进行图案化;因此,在图案化过程中,该树脂通过强蚀刻剂溶剂洗脱。因此,损害了树脂BM的反射率抑制作用,从而导致显示缺陷,还需要除去洗脱到蚀刻剂溶剂中的树脂。因此,这种配置不适于大型化和大规模生产。另外,当辅助电极从上述树脂BM中突出时,辅助电极较高的反射率导致显示缺陷,因此,需要形成比树脂BM稍小的辅助电极,以确保对齐裕度。因此,辅助电极的线宽尤其随像素清晰度的增加而变得很小,难以精确形成辅助电极,并难以获得充分的电阻降低效果。

[0140] 另一方面,在该实施方式中,在对置基板20中形成与上部电极19电连接的低电阻层221B以抑制上部电极19发生电压降并抑制由电压降导致的面内亮度变化。特别地,在该实施方式中,对置基板20包括含有作为黑底的无机遮光层221A和在无机遮光层221A上形成的作为辅助电极的低电阻层221B的层压膜221。在制造工艺中,共同同时对低电阻层221B和无机遮光层221A进行图案化。然后,在图案化步骤之后,形成由树脂材料制成的滤色片层(红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B)。在该实施方式中,如上所述,无机遮光层221A形成黑底,并在形成滤色片层之前对低电阻层221B进行图案化,因此,可防止树脂材料的洗脱。因此,在该实施方式中,在包括滤色片层的对置基板20中,防止滤色片层的洗脱,并精确地图案化形成无机遮光层221A和低电阻层221B。

[0141] 此外,当无机遮光层211A由例如上述三层层压膜或上述四层层压膜构成时,可实现等效于或高于通常的树脂BM的阻光性能。图16示出了作为实施例1-1的由三层层压膜(SiN(65nm)/a-Si(20nm)/Mo(50nm))构成的无机遮光层211A的反射率。图16进一步示出了作为实施例1-2的由四层层压膜(MoO_x(45nm)/Mo(10nm)/MoO_x(40nm)/Mo(50nm))构成的无机遮光层211A的反射率。在图16中,作为相对于实施例1-1及1-2的比较例,示出了作为比较例1的树脂BM的反射率以及作为比较例2的使用氧化钛(TiO₂)的单层膜的情况下的反射率。从

图16可以看出,实施例1-1及1-2中的反射率等于或小于树脂BM的反射率,具体地,实施例1-2的反射率在整个宽波长区域中较低,光学性能尤其良好。

[0142] 此外,在此实施方式中,由于集体对无机遮光层221A和低电阻层221B进行了图案化,因此与作为辅助电极的金属在形成黑底之后单独形成的情况相比,没有必要考虑对齐裕度。换句话说,以与无机遮光层221A相同的方式在无机遮光层221A下方形成低电阻层221B。因此,确保低电阻层221B的最大线宽,并有效抑制上部电极19中的电压降。

[0143] 如上所述,在该实施方式中,在对置基板20中包括有无机遮光层221A,在无机遮光层221A上层压与上部电极19电连接的低电阻层221B。因此,即使器件基板10的上部电极19的电阻较高,也可抑制由高电阻导致的电压降。因此,降低因尺寸或清晰度增加导致的发光亮度变化,从而提高显示质量。

[0144] 接下来,在下面将描述上述实施方式的变型(变型1)。应注意的是,类似组件用与上述实施方式类似的编号表示,并且不再进行进一步描述。

[0145] (变型1)

[0146] 图17及图18示出了根据变型1的对置基板(对置基板20A)的配置。图17是对置基板20A的柱状物23周围的配置的放大视图。图18示出了从密封层30看时对置基板20A的配置,但在图18中未示出导电膜24。应注意的是,图17是沿图18的线I-I截取的剖视图。

[0147] 如在上述第一实施方式中的对置基板20的情况中,利用其间的密封层30将对置基板20A粘合到器件基板10上,并在第二基板21的表面(位于更靠近器件基板10的表面)上形成作为黑底和辅助电极的滤色片层和层压膜221。此外,柱状物23设置在层压膜221上的预定位置,导电膜24形成为覆盖滤色片层、低电阻层221B及柱状物23。

[0148] 在该变型中,树脂遮光层221c进一步设置用于覆盖层压膜221的开口H1的内壁。滤色片层各自形成为被填充在由树脂遮光层221c形成的每个开口H1a中(滤色片层各自形成为覆盖每个开口H1a的边缘)。

[0149] 树脂遮光层221c形成为覆盖每个开口H1的内壁,并覆盖例如不面向开口H1的区域中的层压膜221(低电阻层221B)的顶面。柱状物23由低电阻层221B构成的位置周围的至少一部分(d1)从树脂遮光层221c中露出,以便通过导电膜24使上部电极19和低电阻层221B彼此电连接。树脂遮光层221c由例如其中混有黑色颜料等的感光树脂制成。可替换地,可以使用诸如石墨的具有导电性的材料作为树脂遮光层221c,从而进一步提高除阻光作用之外的导电性。

[0150] 上述对置基板20A例如通过下列步骤制造。图19A及图19B至图21A及图21B示出了制造对置基板20A的步骤,图19A-21A是与图17中的配置对应的放大剖视图,图19B-21B是与图18中的配置对应的示意性平面图。此外,图19B-21B中的每一个中的阴影部分与形成有低电阻层221B(层压膜221)和树脂遮光层221c的区域对应。

[0151] 更具体地,首先,如图19A及图19B所示,通过与第一实施方式的方式类似的方式,在第二基板21上依次形成无机遮光层221A和低电阻层221B,然后集体进行图案化以形成具有开口H1的层压膜221。

[0152] 接下来,如图20A及图20B所示,树脂遮光层221c形成为覆盖层压膜221的每个开口H1的内壁以及层压膜221的顶面。之后,通过例如光刻法打开树脂遮光层221c的一部分d1(待形成柱状物的区域),从而暴露低电阻层221B。

[0153] 接下来,如图21A及图21B所示,在第二基板21上的各个开口H1a中图案化形成红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B。最后,通过与第一实施方式的方式类似的方式,在低电阻层221B上的选择区域中形成柱状物23和导电膜24,从而形成对置基板20A。

[0154] 因此,在该变型中,层压作为黑底的无机遮光层221A和作为上部电极19的辅助电极的低电阻层221B,然后集体对层压膜221进行图案化。然后,在图案化步骤之后,形成各自由树脂材料制成的树脂遮光层221c和滤色片层。因此,同样在该变型中,由于在形成滤色片层之前对低电阻层221B进行了图案化,所以可防止滤色片层洗脱。由此可获得与第一实施方式中的效果类似的效果。

[0155] 此外,在无机遮光层221A中,对于外部光或内部反射光的阻光作用可能会因波长、入射光角或膜厚与设计值的偏差等而变得不足,原因是使用了光干涉效应。因此,如在该变型中,树脂遮光层221c设置在层压膜221的侧表面部分上以确保尤其对从倾斜方向入射的光产生的阻光作用。由此抑制内部反射,进一步提高显示质量。

[0156] 应注意的是,在上述变型中,树脂遮光层221c形成为覆盖层压膜221的每个开口H1的内壁,然而,可以进一步层压金属层,而非树脂层。例如,在图17中,在层压膜221周围可以形成 MoO_x (45nm)/Mo (10nm)/ MoO_x (40nm)的三层层压膜,而非树脂遮光层221c。在这种配置中,增强阻光作用和导电性,防止内部反射,从而易于确保低电阻层221B和上部电极19之间的导电。

[0157] (第二实施方式)

[0158] 图22及图23示出了根据本发明的第二实施方式的对置基板(对置基板20B)的配置。图22是对置基板20B的柱状物23周围的配置的放大视图。图23示出了从密封层30看时对置基板20B的配置,但在图23中未示出覆盖层(overcoat layer)222和导电膜24。应注意的是,图22是沿图23的线I-I截取的剖视图。

[0159] 如在上述第一实施方式中的对置基板20的情况中,利用其间的密封层30将对置基板20B粘合到器件基板10上,并在第二基板21的表面(位于更靠近器件基板10的表面)上形成滤色片层。此外,在对置基板20B中,图案化形成作为上部电极19的辅助电极的低电阻层(低电阻层221E),柱状物23设置在低电阻层221E上。导电膜24形成为覆盖滤色片层、低电阻层221E及柱状物23。

[0160] 在第二实施方式中,树脂遮光层221D被设置为黑底。在树脂遮光层221D的每个开口H3中各自形成滤色片层(红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B)。在第二基板21的整个表面上形成覆盖层222(保护层)以覆盖树脂遮光层221D和滤色片层。在覆盖层222上的选择区域(重叠在树脂遮光层221D上的区域)中形成低电阻层221E。

[0161] 如在变型1中的树脂遮光层221c的情况下,树脂遮光层221D由例如其中混有阻光作用的颜料的感光树脂制成。覆盖层222具有保护滤色片层的功能,并且由例如丙烯酸类树脂、ITO或IZO制成。如在第一实施方式中的低电阻层221B的情况下,通过层压一个或多个无机膜来配置低电阻层221E,并且可以使用与低电阻层221B的材料类似的材料。此外,低电阻层221E的平面形状具有沿树脂遮光层221D形状的网格模式。

[0162] 上述对置基板20B例如通过下列步骤制造。图24A及图24B至图26A及图26B示出了制造对置基板20B的步骤,图24A-26A是与图22中的配置对应的放大剖视图,图24B-26B是与图23中的配置对应的示意性平面图。此外,图24B-26B中的每一个中的阴影部分与形成有树

脂遮光层221D的区域对应。

[0163] 更具体地,如图24A及图24B所示,在第二基板21上图案化形成树脂遮光层221D和滤色片层。接下来,如图25A及图25B所示,通过例如狭缝涂布法或溅射法形成覆盖层222以覆盖遮光层221D和滤色片层。

[0164] 接下来,如图26A及图26B所示,通过例如溅射法在覆盖层222上形成上述低电阻材料的膜,然后通过利用例如光刻法蚀刻而对膜进行图案化以形成低电阻层221E。最后,通过与第一实施方式的方式类似的方式,在低电阻层221E上的选择区域中形成柱状物23,并且进一步形成导电膜24,从而制造出对置基板20B。

[0165] 因此,在第二实施方式中,形成作为黑底的树脂遮光层221D和滤色片层,然后在形成低电阻层221E之前形成覆盖层222。因此,保护滤色片层和树脂遮光层221D免受低电阻层221E图案化中使用的蚀刻剂的影响,并抑制对滤色片层和树脂遮光层221D的损伤。因此,同样在第二实施方式中,可防止在形成低电阻层221E的步骤中滤色片层的洗脱。由此可获得与第一实施方式中的效果类似的效果。

[0166] 此外,各自由树脂材料制成的滤色片层和树脂遮光层221D可能是水源或气源,当水等到达有机层17时,使有机层17劣化。当如在第二实施方式的情况中包括覆盖层222时,可阻止水等从滤色片层或树脂遮光层221D进入有机层17,并提高有机EL显示单元的可靠性。

[0167] 接下来,在下面将描述第一和第二实施方式的变型(变型2-5)。变型2和3涉及柱状物的其他配置,并且变型4和5涉及使上部电极和低电阻层彼此电连接的其他技术。在变型2和3中,以实例的形式描述使用第一实施方式中的层压膜221的配置,然而,以类似的方式,变型2和3适用于第二实施方式。应注意的是,类似组件用与第一实施方式类似的编号表示,并且不再进行进一步描述。

[0168] (变型2)

[0169] 图27及图28示出了根据变型2的对置基板(对置基板20C)的配置。图27是对置基板20C的柱状物(柱状物23A)周围的配置的放大视图。图28示出了从密封层30看时对置基板20C的配置,但在图28中未示出导电膜24。应注意的是,图27是沿图28的线I-I截取的剖视图。

[0170] 如在第一实施方式中的对置基板20的情况中,利用其间的密封层30将对置基板20C粘合到器件基板10上。此外,通过在第二基板21的表面(位于更靠近器件基板10位置的表面)上形成滤色片层(红色树脂层220R、绿色树脂层220G及蓝色树脂层220B)和作为黑底和辅助电极的层压膜221来配置对置基板20C。柱状物23A设置在层压膜221上的预定位置,导电膜24形成覆盖滤色片层、低电阻层221B及柱状物23A。

[0171] 在该变型中,将一个或两个以上的滤色片层不但层压在面向每个开口H1的区域上,而且还层压在面向层压膜221上的每个柱状物23A的区域上。换句话说,利用其间的滤色片层将柱状物23A设置在层压膜221上。在这种情况下,蓝色树脂层220B和红色树脂层220R形成延伸面向每个柱状物23A的区域,并且蓝色树脂层220B和红色树脂层220R层压在层压膜221和柱状物23A之间。如在第一实施方式中的柱状物23的情况下,柱状物23A由导电材料或绝缘材料,例如用于光间隔物的感光树脂等制成。

[0172] 以这种方式,每个柱状物23A的底座(对应于本发明的一个实施方式中的滤色层压

体部)可以通过形成滤色片层以延伸至面向层压膜221上的每个柱状物23A的区域而形成。当不允许柱状物23A具有足够高度时,这种底座的形成尤其有效。柱状物23A和层压膜221之间形成的滤色片层的总厚度和柱状物23A的高度对应于整个单元的单元间隙。例如,在使用用于现有光间隔物等的材料的情况下,柱状物23A的高度例如大约为 $3\mu\text{m}$ – $10\mu\text{m}$,在某些情况下,难以确保所需的单元间隙,原因是柱状物23A从滤色片层中突出。在这种情况下,通过层压厚度例如大约为 $1\mu\text{m}$ – $4\mu\text{m}$ 的滤色片层来确保所需的单元间隙以提高柱状物23A的位置。应注意的是,滤色片层可以形成为从开口H1延伸(延续)至面向柱状物23A的区域,或可以单独形成在开口H1的周围和柱状物23A周围(滤色片层只可以局部层压在面向柱状物23A的区域及其外围区域中)。

[0173] (变型3)

[0174] 图29及图30示出了根据变型3的对置基板(对置基板20D)的配置。图29是对置基板20D的柱状物(柱状物23B)周围的配置的放大视图。图30示出了从密封层30看时对置基板20D的配置,但在图30中未示出导电膜24。应注意的是,图29是沿图30的线I-I截取的剖视图。

[0175] 在变型2中,滤色片层以柱状物23A底座的形式层压;然而,如在这种配置的情况下,滤色片层本身还可用作柱状物(柱状物23B)。例如,绿色树脂层220G和红色树脂层220R可以形成延伸至层压膜221上的预定区域,或可以局部层压滤色片层,从而形成具有所需高度的柱状物23。滤色片层可以层压在层压膜221上的局部区域中以形成柱状物23B,并且如在第一实施方式中的情况下,当在形成柱状物23B之后在基板的整个表面上形成导电膜24时,在与柱状物23B对应的点上确保了与上部电极19的电连接。

[0176] (变型4)

[0177] 图31示出了根据变型4的有机EL显示单元的截面配置。在第一实施方式等中,上部电极19和低电阻层221B利用柱状物23(更具体地,柱状物23和导电膜24)彼此电连接,然而,替代技术可以用作电连接技术。

[0178] 例如,如在这种变型的情况中,可以使用将导电球23C设置在器件基板10和对置基板20E之间以实现接触的技术。在这种情况下,不在对置基板20E中设置上述柱状物23,并且该导电膜24覆盖CF/BM层22的整个表面。图32是对置基板20E的一部分的放大视图。图33示出了从密封层30看时对置基板20E的配置,但在图33中未示出导电膜24。应注意的是,图32是沿图33的线I-I截取的剖视图。因此,在对置基板20E中,在第二基板21上的层压膜221的各个开口H1中形成滤色片层,导电膜24形成为覆盖例如滤色片层和低电阻层221B的表面。

[0179] 导电球23C在器件基板10和对置基板20E之间充当间隔物,它们的粒径(例如, $3\mu\text{m}$ – $20\mu\text{m}$ 的直径)限定单元间隙。导电球23C没有必要尤其是直接设置在低电阻层221B下方,在粘合基板时,通过散布在器件基板10或对置基板20上来设置导电球23C。这种导电球的实例包括由涂覆有导电膜23c2的丙烯酸类树脂制成的球23c1。可以使用例如诸如金、钛或银的金属或ITO或IZO的透明导电膜作为导电膜23c2。即便导电球23C没有通过利用透明导电膜直接设置在层压膜221下方,也不太可能会影响可见性。

[0180] (变型5)

[0181] 图34示出了根据变型5的有机EL显示单元的截面配置。作为使上部电极19和低电阻层221B彼此电连接的另一种技术,如在这种变型的情况下,可以使用将器件基板10和对

置基板20E连同其间的具有导电性的密封层(密封层30A)粘合在一起的技术。

[0182] 密封层30A由其中混有导体材料的具有导电性的树脂(例如,丙烯酸类树脂)制成。可以使用金属纳米材料、纳米碳、导电高分子等作为导体材料。密封层30A的电导率不受具体限制,然而,当电导率在例如约 $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{m}$ 以上至 $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{m}$ 以下的范围内时,该密封层30A也充当高电阻层18。此外,在密封层30A中确保足够低的电阻值的情况下,可以实现不包括上部电极19的配置。换句话说,在使用导电固体树脂的情况下,可以不包括高电阻层18和上部电极19,这取决于导电固体树脂的电阻值,并且可能不存在没有形成它们的步骤的工艺。

[0183] 因此,当使用导电树脂的密封层30A设置在器件基板10和对置基板20之间时,通过简单工艺来确保上部电极19和低电阻层221B之间的电连接,而无需单独包括连接用构件如上述柱状物或上述导电球。

[0184] [显示单元的整体配置及像素电路配置]

[0185] 下面将描述根据第一实施方式等的有机EL显示单元(以下简称为“显示单元”)的整体配置及像素电路配置。图35示出了包括被用作有机EL显示单元的显示单元的外围电路的整体配置。如图35所示,例如,各自包括有机EL器件的多个像素PXLC设置成矩阵形式的显示区域50形成在基板11上,并且在显示区域50周围设置有水平选择器(HSEL)51作为信号线驱动电路、写入扫描器(WSCN)52作为扫描线驱动电路及电源扫描器(DSCN)53作为电源线驱动电路。

[0186] 在显示区域50中,多根(n 根, n 为整数)信号线DTL1至DTLn沿列方向排列,且多根(m 根, m 为整数)扫描线WSL1至WSLm和多根(m 根, m 为整数)电源线DSL1至DSLm沿行方向排列。此外,每个像素PXLC(与R、G、B和W对应的像素中的任意一个)设置在每根信号线DTL和每根扫描线WSL的交叉点上。信号线DTL与水平选择器51连接,并将图像信号从水平选择器51提供给每根信号线DTL。扫描线WSL与写入扫描器52连接,并将扫描信号(选择脉冲)从写入扫描器52提供给每根扫描线WSL。电源线DSL与电源扫描器53连接,并将电源信号(控制脉冲)从电源扫描器53提供给每根电源线DSL。

[0187] 图36示出了像素PXLC中的具体电路配置实例。每个像素PXLC包括包含有机EL器件5D的像素电路40。像素电路40是一种包括取样晶体管3A、驱动晶体管3B、保持电容器3C及有机EL器件3D的有源型驱动电路。晶体管3A(或晶体管3B)与上述实施方式等中的TFT12对应,有机EL器件3D与上述实施方式等中的有机EL器件10A对应。

[0188] 取样晶体管3A的栅极与对应于此的扫描线WSL连接,并且取样晶体管3A的源极和漏极中的一个与对应于此的信号线DTL连接,另一个与驱动晶体管3B的栅极连接。驱动晶体管3B的漏极与对应于此的电源线DSL连接,且驱动晶体管3B的源极与有机EL器件3D的阳极连接。另外,有机EL器件3D的阴极与接地导线3H连接。应注意的是,将接地导线3H共同提供到所有像素PXLC。保持电容器3C设置在驱动晶体管3B的源极和栅极之间。

[0189] 取样晶体管3A基于从扫描线WSL提供的扫描信号(选择脉冲)而变得导电,以便对从信号线DTL提供的图像信号的信号电位进行取样,然后保持该保持电容器3C中的信号电位。驱动晶体管3B从设置为预定第一电位(未示出)的电源线DSL接收电流供应,从而基于保持电容器3C中保持的信号电位将驱动电流提供给有机EL器件3D。有机EL器件3D通过从驱动晶体管3B提供的驱动电流发出亮度与图像信号的信号电位对应的光。

[0190] 在这种电路配置中,取样晶体管3A基于从扫描线WSL提供的扫描信号(选择脉冲)而变得导电,以便对从信号线DTL提供的图像信号的信号电位进行取样,然后保持该保持电容器3C中的信号电位。此外,将电流从设置为上述第一电位的电源线DSL提供给驱动晶体管3B,并基于保持电容器3C中保持的信号电位将驱动电流提供给有机EL器件3D(红色、绿色及蓝色的每个有机EL器件)。然后,有机EL器件3D中的每一个基于所提供的驱动电流发出亮度与图像信号的信号电位对应的光。因此,显示单元基于图像信号来显示图像。

[0191] (应用例)

[0192] 下面将描述上述第一实施方式等中的有机EL显示单元(以下简称“显示单元”)的电子装置的应用例。电子装置的实例包括电视机、数码相机、笔记本式个人计算机、便携式终端装置如手机和摄像机。换句话说,上述显示单元适用于任何领域的电子装置,显示作为图像或图片的从外部提供的图像信号或内部产生的图像信号。

[0193] (模块)

[0194] 将上述显示单元中的任何一个并入诸如下文描述的应用例1-6的各种电子装置中,作为图37中所示的模块。在该模块中,例如,将从第二基板21露出的区域210设置在第一基板11的一侧上,并且通过延伸水平选择器51、写入扫描器52及电源扫描器53的导线将外部连接终端(未示出)形成在暴露区域210中。在外部连接终端中可以设置有助于信号输入输出的挠性印制电路(FPC)220。

[0195] (应用例1)

[0196] 图38示出了电视机的外观。所述电视机例如包括含有前面板310及滤色玻璃320的图像显示屏部300,所述图像显示屏部300与上述显示单元中的任意一个对应。

[0197] (应用例2)

[0198] 图39A及图39B示出了数码相机的外观。所述数码相机例如包括用于产生闪光的发光部410、显示部420、菜单开关430及快门按钮440,并且所述显示部420与上述显示单元中的任意一个对应。

[0199] (应用例3)

[0200] 图40示出了笔记本式个人计算机的外观。所述笔记本式个人计算机例如包括主体510、用于输入字符等的操作的键盘520及用于显示图像的显示部530,并且所述显示部530与上述显示单元中的任意一个对应。

[0201] (应用例4)

[0202] 图41示出了摄像机的外观。所述摄像机例如包括主体部610、设置在主体部610的正面并用于给物体照相的镜头620、照相启动/停止开关630及显示部640,并且所述显示部640与上述显示单元中的任意一个对应。

[0203] (应用例5)

[0204] 图42A-42G示出了手机的外观。所述手机具有例如通过连接部(铰链部)730将上侧外壳710及下侧外壳720连接在一起的配置,并且手机包括显示器740、子显示器750、图像灯760及照相机770。显示器740或子显示器750与上述显示单元中的任意一个对应。

[0205] (应用例6)

[0206] 图43A及图43B示出了智能手机的外观。所述智能手机例如包括显示部810及非显示部(外壳)820、以及操作部830。操作部830可以设置在非显示部820的前表面上,如图43A

所示,或可以设置在非显示部820的顶面上,如图43B所示。所述显示部810与上述显示单元中的任意一个对应。

[0207] 虽然参照实施方式、变型及应用例对本发明进行了描述,但本发明不限于此,并且可以进行各种变型。例如,在上述实施方式等中,每个层的材料和厚度,形成每个层的方法及条件不限于上述实施方式等中所描述的,并且每个层可以在任何其他条件下通过任何其他方法由任何其他厚度的任何其他材料制成。

[0208] 此外,在上述实施方式等中,将利用R、G、B和W四种颜色的子像素显示颜色的有机EL显示单元作为实例进行描述,然而,本发明并不具体限于使用四种颜色的子像素的有机EL显示单元,并且可适用于使用R、G和B三种颜色的子像素的有机EL显示单元。本发明可适用于在对置电极中包括树脂层如滤色片层和遮光层的任意有机EL显示单元。

[0209] 进一步地,在上述实施方式等中,描述了有机EL器件10A的具体配置,然而,有机EL器件10A不一定包括所有层,并且该有机EL器件10A还可以包括另外的层。此外,在上述实施方式等中,共同为各个像素形成有机层17中的发光层,然而,对每个子像素来说,该发光层是可以分离的,并且可以在每个子像素中设置颜色R、G和B的发光层中的一个。

[0210] 此外,例如,在上述实施方式等中,描述了有源矩阵型显示单元,然而,本发明可适用于无源矩阵型显示单元。进一步地,有源矩阵驱动的像素驱动电路的配置不限于在上述实施方式等中描述的配置,并且如果需要,该像素驱动电路还可以包括电容器或晶体管。在这种情况下,除了上述水平选择器51和上述写入扫描器52之外,根据像素驱动电路的变型还可以包括必要的驱动电路。

[0211] 进一步地,在上述实施方式等中,将顶部发光型有机EL显示单元作为实例进行描述,然而,本发明的有机EL显示单元可适用于顶部发光型有机EL显示单元。特别地,例如,在上部电极由高电阻导电膜如透明导电膜构成的情况下,本发明的有机EL显示单元是适用的。

[0212] 应注意的是,本技术还可具有以下配置。

[0213] (1) 一种显示器件,包括:

[0214] 第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极;以及

[0215] 与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0216] (2) 根据第1项所述的显示器件,其中导电膜将所述导电层电连接到所述第二电极。

[0217] (3) 根据权利要求2所述的显示器件,其中所述导电层和所述导电膜的至少一部分与所述第二电极间隔开。

[0218] (4) 根据第2项所述的显示器件,其中在所述导电膜的部分和所述第二电极之间形成有胶粘密封层。

[0219] (5) 根据第2项所述的显示器件,其中所述导电膜形成在包括滤色片和黑底中的至少一个的CF/BM层上。

[0220] (6) 根据第2项所述的显示器件,其中在所述导电膜和导电层之间形成有柱状物,所述柱状物在所述导电层和所述第二电极之间延伸并被配置使得所述导电膜的形成在所述柱状物的远端部分上的部分与所述第二电极接触。

[0221] (7) 根据第6项所述的显示器件,其中所述柱状物具有弹性。

[0222] (8)根据第1项所述的显示器件,其中在所述开口中形成有选自红色滤色片层、绿色滤色片层以及蓝色滤色片层的至少一个滤色片层。

[0223] (9)根据第8项所述的显示器件,其中所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜,并且所述滤色片层的至少一部分形成为覆盖所述低电阻层的边缘。

[0224] (10)根据第9项所述的显示器件,其中导电膜形成在所述滤色片层和所述低电阻层上。

[0225] (11)根据第10项所述的显示器件,进一步包括在所述导电膜和所述滤色片层之间形成并且在所述低电阻层和所述无机遮光层之间形成的覆盖层。

[0226] (12)根据第1项所述的显示器件,其中所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜。

[0227] (13)根据第12项所述的显示器件,其中所述无机遮光层选自由SiN/a-Si(非晶硅)/Mo的三层层压膜以及MoO_x/Mo/MoO_x/Mo的四层层压膜组成的组,其中在任何一种膜中,外Mo层最靠近低电阻层侧。

[0228] (14)根据第12项所述的显示器件,其中所述低电阻层的电阻率低于所述上部电极的电阻率。

[0229] (15)根据第14项所述的显示器件,其中所述低电阻层包括具有比Mo更低电阻率的至少一种无机膜。

[0230] (16)根据第1项所述的显示器件,进一步包括设置成覆盖所述导电层开口中的内壁的树脂遮光层。

[0231] (17)根据第16项所述的显示器件,其中所述树脂遮光层设置成进一步覆盖所述导电层的面向所述第二电极的表面的至少一部分。

[0232] (18)一种显示器件,包括:

[0233] 第一电极、有机层和第二电极;以及

[0234] 与所述第二电极电连接并与所述第二电极间隔开的导电层。

[0235] (19)根据第18项所述的显示器件,其中导电膜将所述导电层电连接到所述第二电极。

[0236] (21)根据第19项所述的显示器件,其中所述导电层和所述导电膜的至少一部分与所述第二电极间隔开。

[0237] (21)根据第19项所述的显示器件,其中在所述导电膜的部分和所述第二电极之间形成有胶粘密封层。

[0238] (22)根据第19项所述的显示器件,其中所述导电膜形成在包括滤色片和黑底中的至少一个的CF/BM层上。

[0239] (23)根据第19项所述的显示器件,其中在所述导电膜和导电层之间形成有柱状物,所述柱状物在所述导电层和所述第二电极之间延伸并且被配置使得所述导电膜的形成在所述柱状物的远端部分上的部分与所述第二电极接触。

[0240] (24)根据第23项所述的显示器件,其中所述柱状物具有弹性。

[0241] (25)根据第18项所述的显示器件,其中所述导电层是包括无机遮光层和低电阻层的层压膜。

[0242] (26)根据第25项所述的显示器件,进一步包括在所述低电阻层和所述无机遮光层

之间形成的覆盖层。

[0243] (27) 根据第25项所述的显示器件,其中所述无机遮光层选自由SiN/a-Si(非晶硅)/Mo的三层层压膜以及MoO_x/Mo/MoO_x/Mo的四层层压膜组成的组,其中在任何一种膜中,外Mo层最靠近低电阻层侧。

[0244] (28) 根据第25项所述的显示器件,其中所述低电阻层的电阻率低于上部电极的电阻率。

[0245] (29) 根据第28项所述的显示器件,其中所述低电阻层包括具有比Mo更低电阻率的至少一种无机膜。

[0246] (30) 一种显示装置,包括:

[0247] 显示器件,所述显示器件包括:

[0248] 第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极,以及

[0249] 与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0250] (31) 一种电子器件,包括:

[0251] 显示器件,所述显示器件包括:

[0252] 第一电极、包括发光区域的有机层以及第二电极,以及

[0253] 与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0254] (32) 一种制造显示器件的方法,所述方法包括:

[0255] 形成第一电极、包括发光区域的有机层和第二电极;以及

[0256] 形成与所述第二电极电连接并包括与所述发光区域对应的开口的导电层。

[0257] 而且,还应注意的是,本技术还可具有以下配置。

[0258] (1) 一种有机电致发光显示单元,包括:

[0259] 器件基板,所述器件基板在第一基板上依次包括第一电极、包括有机电致发光层的有机层以及第二电极;以及

[0260] 对置基板,所述对置基板被设置成通过其间的密封层面向所述器件基板,所述对置基板包括:

[0261] 设置在第二基板上的无机遮光层,以及

[0262] 层压在所述无机遮光层上的导电层,所述导电层与所述器件基板的第二电极电连接并且电阻低于所述第二电极。

[0263] (2) 根据(1)所述的有机电致发光显示单元,其中所述无机遮光层包括多个无机膜的层压体。

[0264] (3) 根据(1)所述的有机电致发光显示单元,进一步包括:

[0265] 穿过所述无机遮光层和所述导电层的多个开口;以及

[0266] 设置在每个开口中的滤色片层。

[0267] (4) 根据(3)所述的有机电致发光显示单元,其中所述滤色片层被设置成填充在每个开口中并覆盖所述导电层的边缘。

[0268] (5) 根据(3)或(4)所述的有机电致发光显示单元,进一步包括设置成覆盖每个开口的内壁的树脂遮光层。

[0269] (6) 根据(1)至(5)中任一项所述的有机电致发光显示单元,进一步包括设置在所述导电层和所述第二电极之间的导电构件。

[0270] (7) 根据(6)所述的有机电致发光显示单元,其中所述导电构件是柱状构件和球状构件中的一个,所述柱状构件至少在其表面上具有导电性,并且所述球状构件至少在其表面上具有导电性。

[0271] (8) 根据(6)所述的有机电致发光显示单元,其中

[0272] 所述导电构件包括:

[0273] 含有层压在所述导电层上的一个或多个滤色片的滤色层压体部,以及

[0274] 覆盖所述滤色层压体部的导电膜。

[0275] (9) 根据(6)所述的有机电致发光显示单元,其中所述导电构件包括:

[0276] 含有层压在所述导电层上的一个或多个滤色片的滤色层压体部,

[0277] 设置在所述滤色层压体部上的柱状构件,以及

[0278] 覆盖所述滤色层压体部以及所述柱状构件的导电膜。

[0279] (10) 根据(1)至(9)中任一项所述的有机电致发光显示单元,其中所述密封层由导电树脂制成。

[0280] (11) 根据(1)至(9)中任一项所述的有机电致发光显示单元,其中

[0281] 所述密封层在其外部区域中具有间隙,并且

[0282] 所述遮光层设置在面向所述密封层的外部区域的区域中。

[0283] (12) 一种制造有机电致发光显示单元的方法,所述方法包括:

[0284] 形成器件基板,所述器件基板在第一基板上依次包括第一电极、包括有机电致发光层的有机层以及第二电极;

[0285] 形成对置基板,其中形成对置基板包括在第二基板上依次形成无机遮光层和导电层,所述导电层与所述器件基板的第二电极电连接并且电阻低于所述第二电极;以及

[0286] 利用其间的密封层将所述对置基板粘合到所述器件基板上。

[0287] (13) 根据(12)所述的制造有机电致发光显示单元的方法,其中形成对置基板包括在所述第二基板上相继形成多个无机膜和导电层,所述多个无机膜构成所述无机遮光层。

[0288] (14) 根据(12)或(13)所述的制造有机电致发光显示单元的方法,进一步包括:

[0289] 形成多个开口以穿过所述无机遮光层和所述导电层;以及

[0290] 在每个开口中形成滤色片层,

[0291] 其中在形成所述无机遮光层和所述导电层之后,执行形成多个开口以及形成滤色片层。

[0292] (15) 根据(14)所述的制造有机电致发光显示单元的方法,其中形成多个开口包括集体除去包括所述有机遮光层和所述导电层的层压膜的选择区域。

[0293] (16) 根据(13)所述的制造有机电致发光显示单元的方法,其中粘合对置基板包括使用树脂材料将所述器件基板和所述对置基板加压粘合在一起,所述树脂材料的量相对于所述器件基板和所述对置基板之间的密封容积大约是120%以下。

[0294] (17) 一种有机电致发光显示单元,包括:

[0295] 器件基板,所述器件基板在第一基板上依次包括第一电极、包括有机电致发光层的有机层以及第二电极;以及

[0296] 对置基板,所述对置基板被设置成通过其间的密封层面向所述器件基板,所述对置基板包括:

- [0297] 设置在第二基板上的树脂遮光层，
- [0298] 至少覆盖所述树脂遮光层的保护层，以及
- [0299] 在所述保护层上的设置在面向所述树脂遮光层的区域中的导电层，所述导电层与所述器件基板的第二电极电连接并且电阻低于所述第二电极。
- [0300] (18)一种制造有机电致发光显示单元的方法，所述方法包括：
- [0301] 形成器件基板，所述器件基板在第一基板上依次包括第一电极、包括有机电致发光层的有机层以及第二电极；
- [0302] 形成对置基板，其中形成对置基板包括在第二基板上依次形成树脂遮光层、保护层和导电层，所述保护层至少覆盖所述树脂遮光层，所述导电层设置在面向所述树脂遮光层的区域中，与所述器件基板的第二电极电连接并且电阻低于所述第二电极；以及
- [0303] 利用其间的密封层将所述对置基板粘合到所述器件基板上。
- [0304] (19)一种滤色片基板，包括：
- [0305] 设置在基板上的无机遮光层；
- [0306] 层压在所述无机遮光层上的导电层；
- [0307] 穿过所述无机遮光层和所述导电层的多个开口；以及
- [0308] 设置在每个开口中的滤色片层。
- [0309] (20)一种滤色片基板，包括：
- [0310] 设置在基板上的树脂遮光层；
- [0311] 穿过所述树脂遮光层的多个开口；
- [0312] 设置在每个开口中的滤色片层；
- [0313] 覆盖所述树脂遮光层和所述滤色片层的保护层；以及
- [0314] 在所述保护层上的设置在面向所述树脂遮光层的区域中的导电层。
- [0315] 本申请包含与在2012年3月21日向日本专利局提交的日本优先权专利申请号2012-063136所公开的内容相关的主题，其全部内容在此通过引用并入本文。
- [0316] 本领域技术人员应当理解，可以根据设计要求和因素进行各种变更、组合、子组合以及改变，只要它们在所附权利要求或其等同物的范围内。

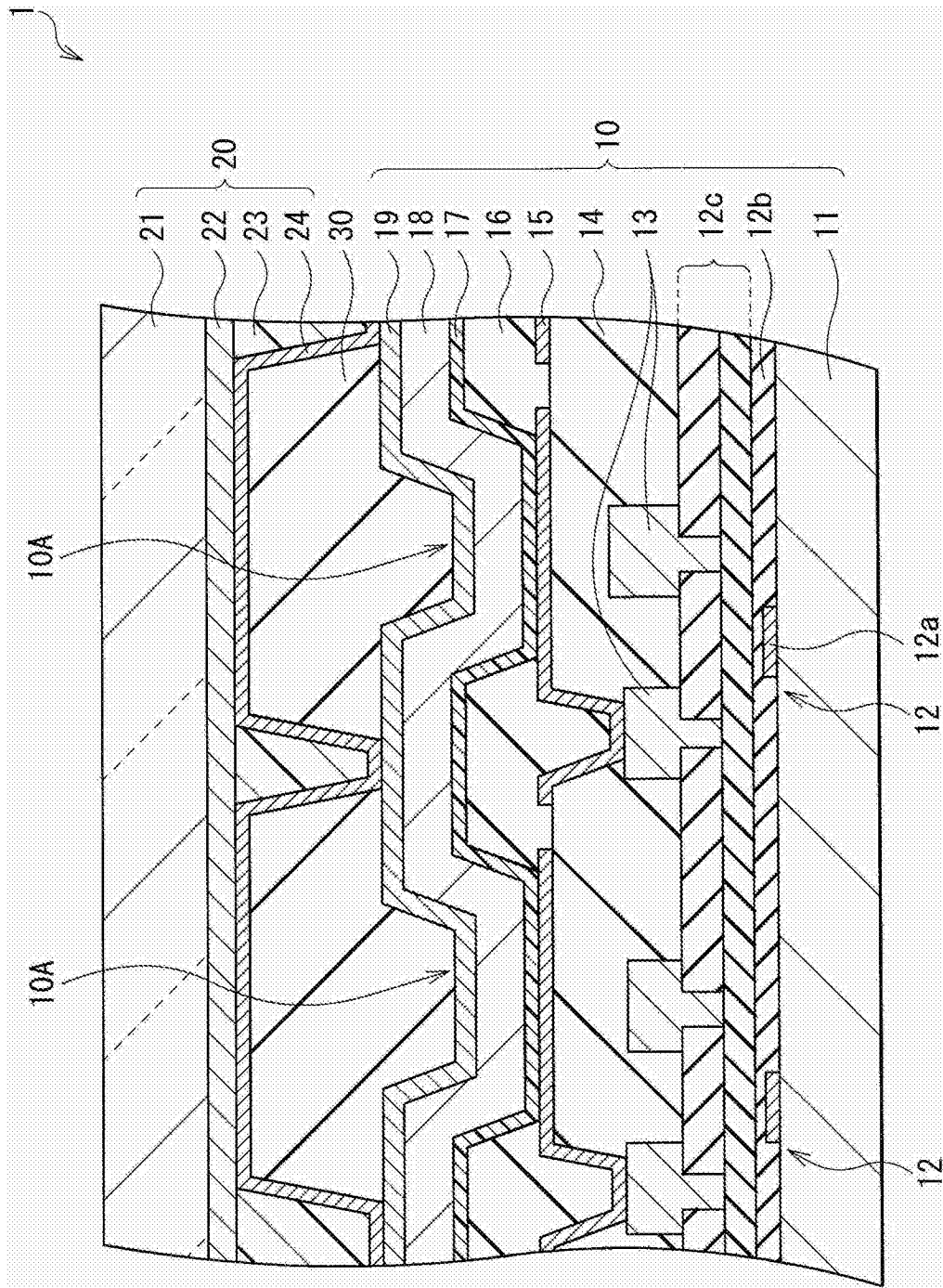


图1

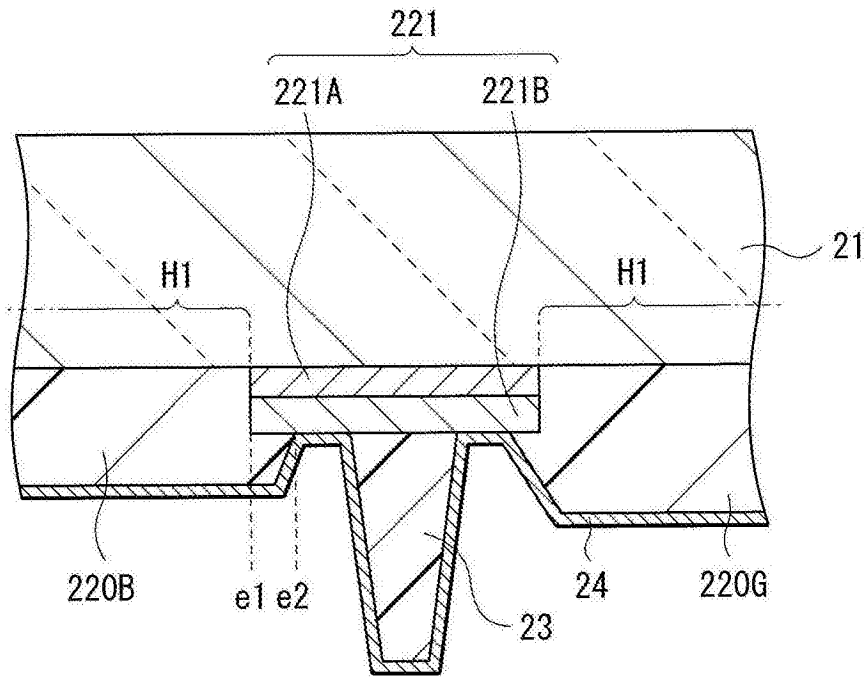


图2

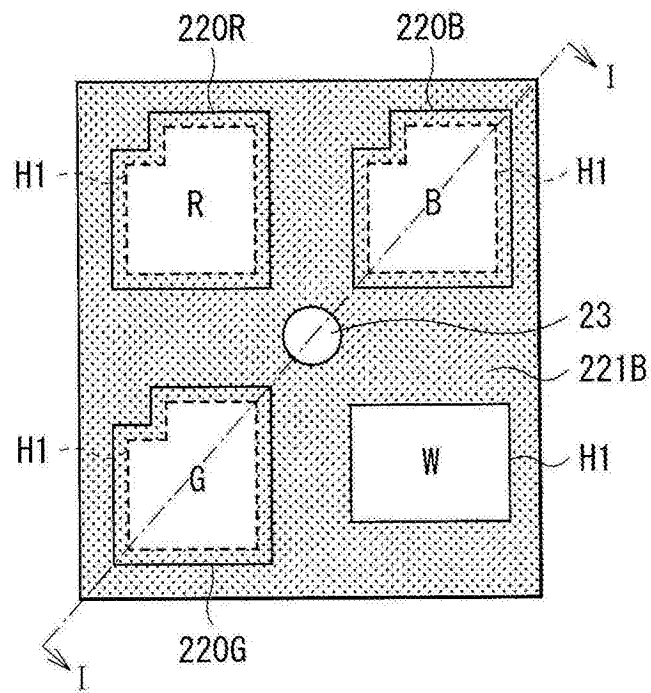


图3

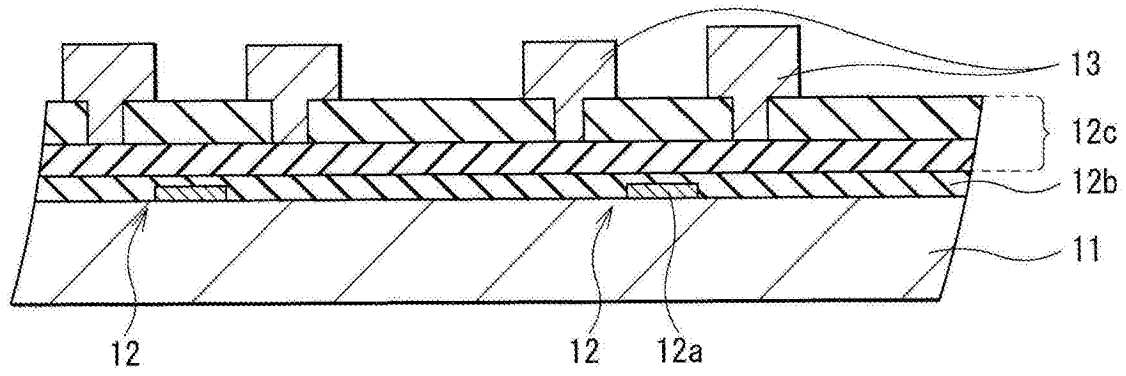


图4A

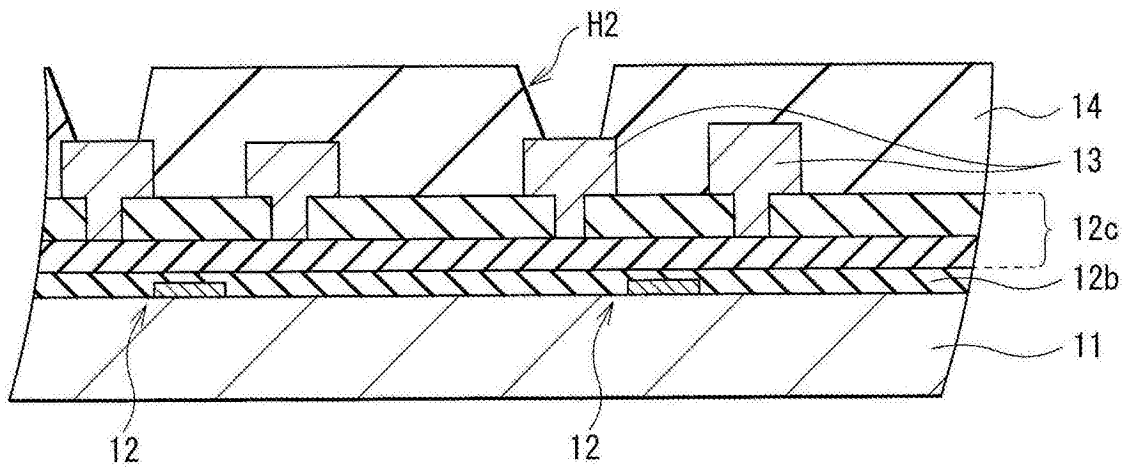


图4B

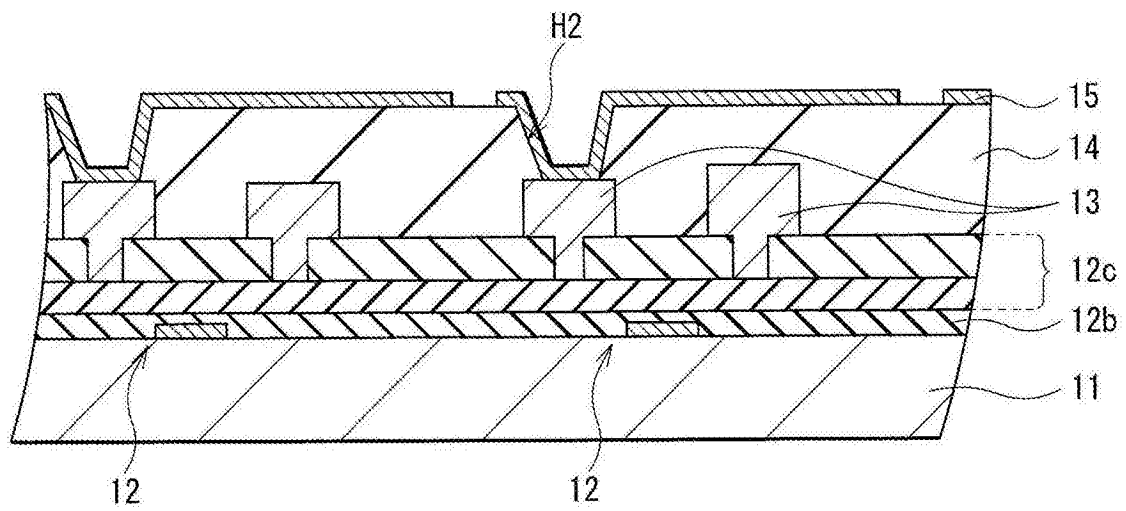


图5A

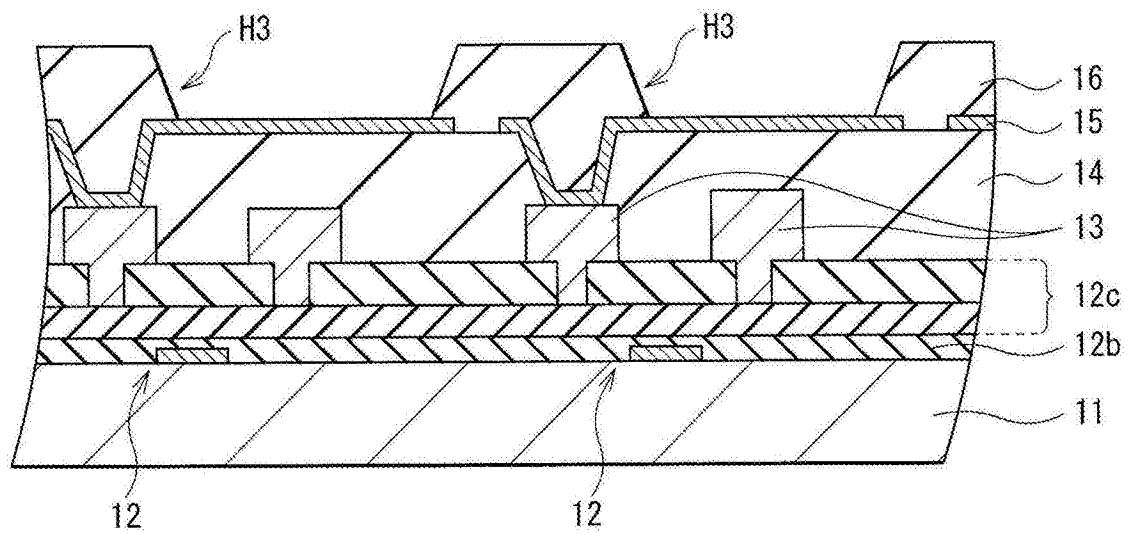


图5B

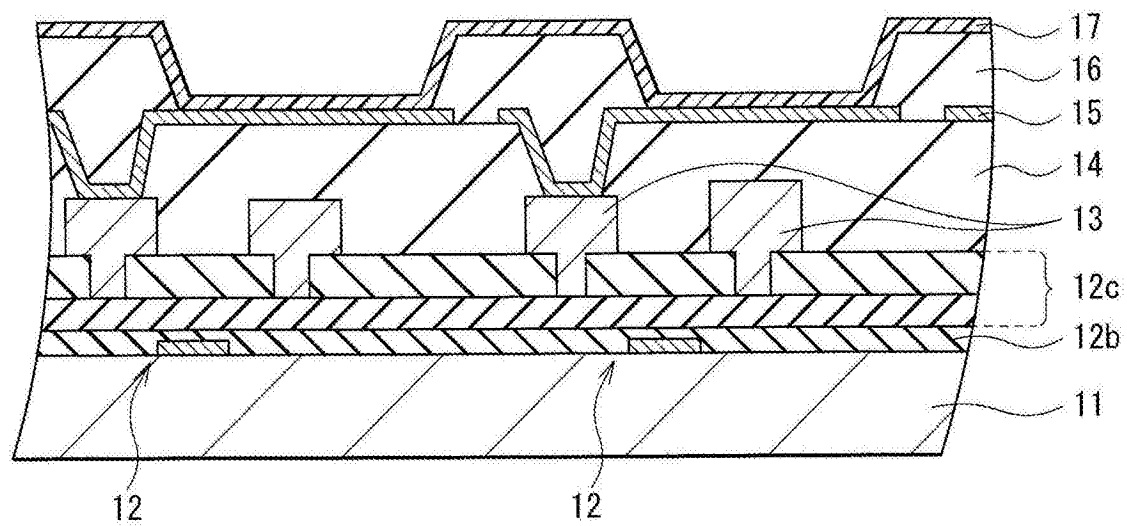


图6A

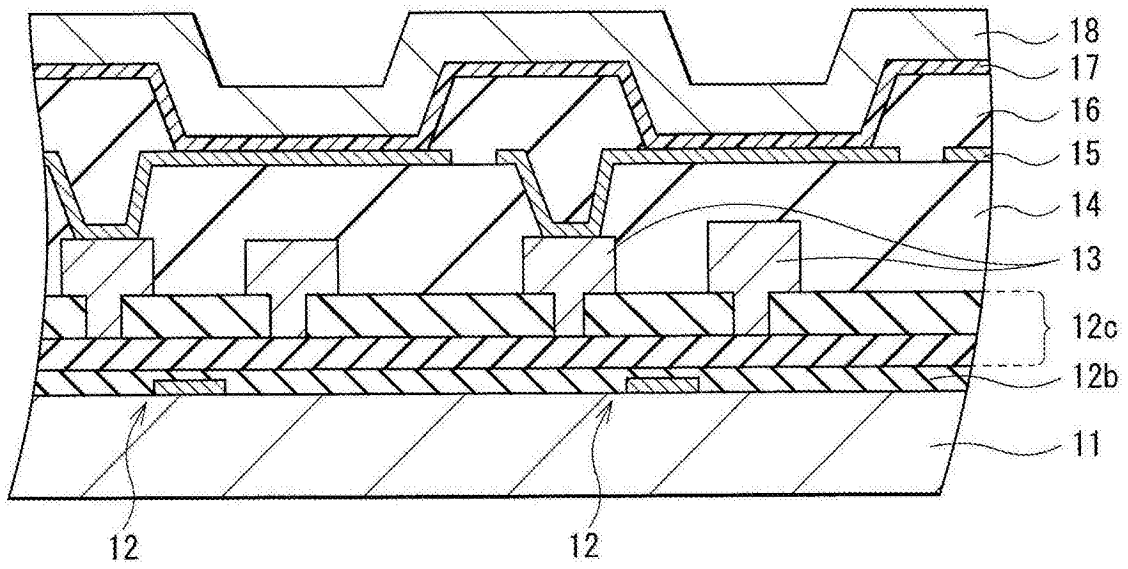


图6B

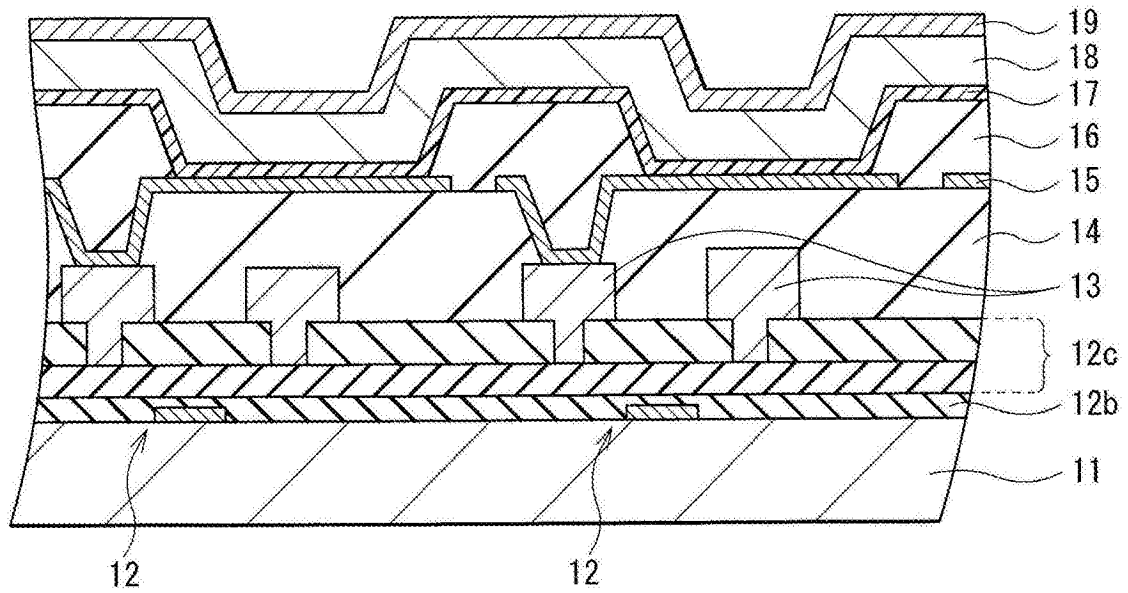


图7

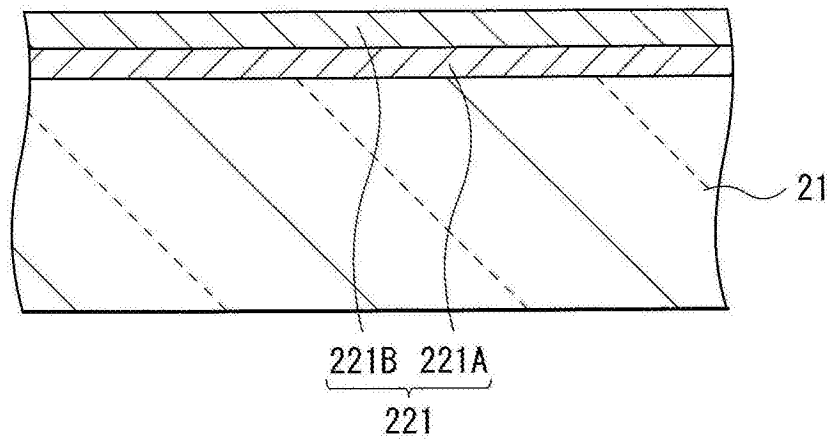


图8A

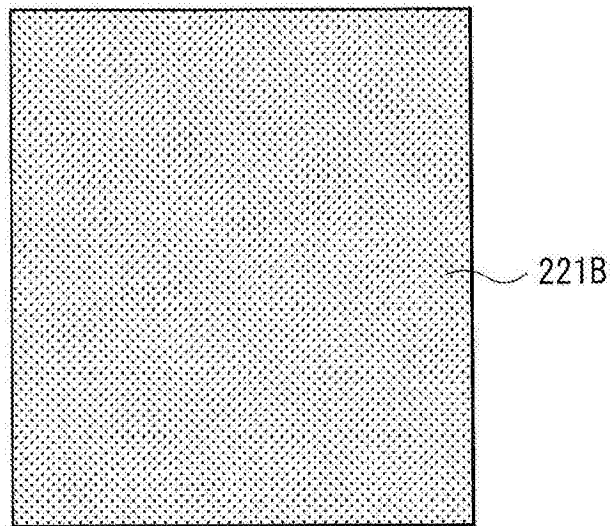


图8B

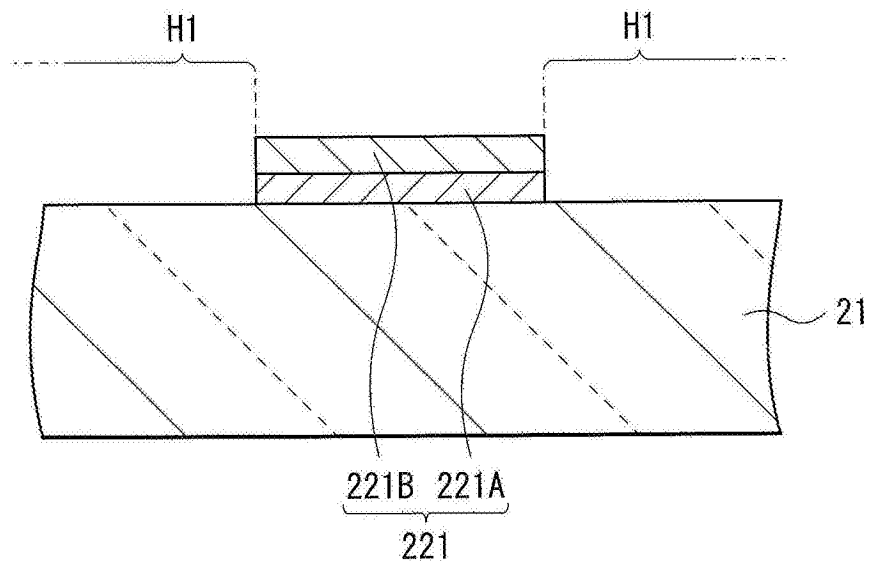


图9A

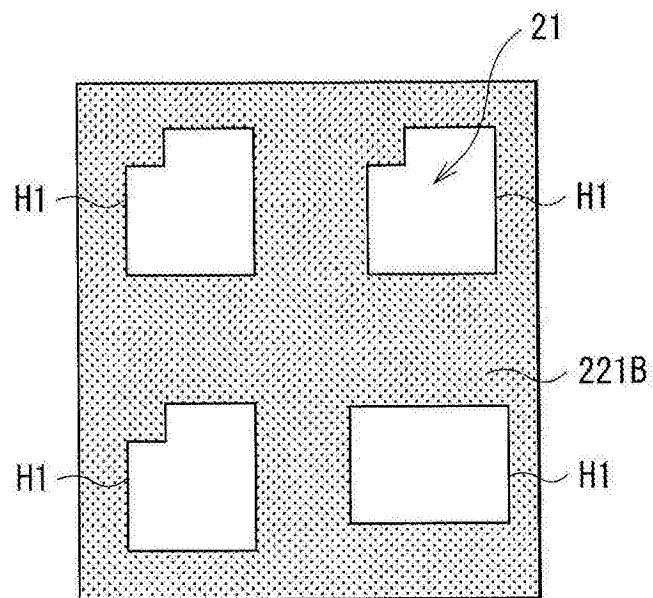


图9B

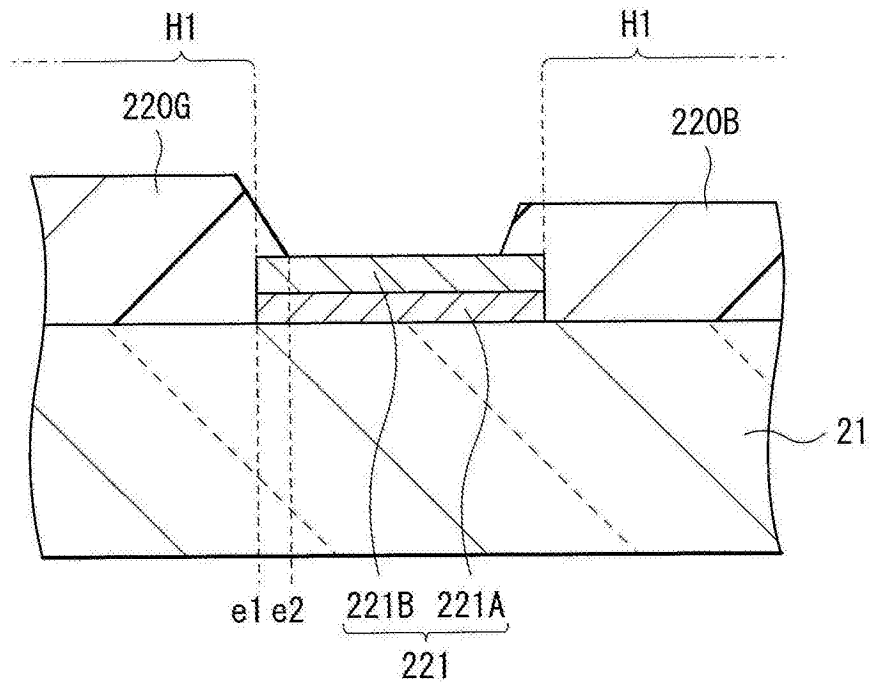


图10A

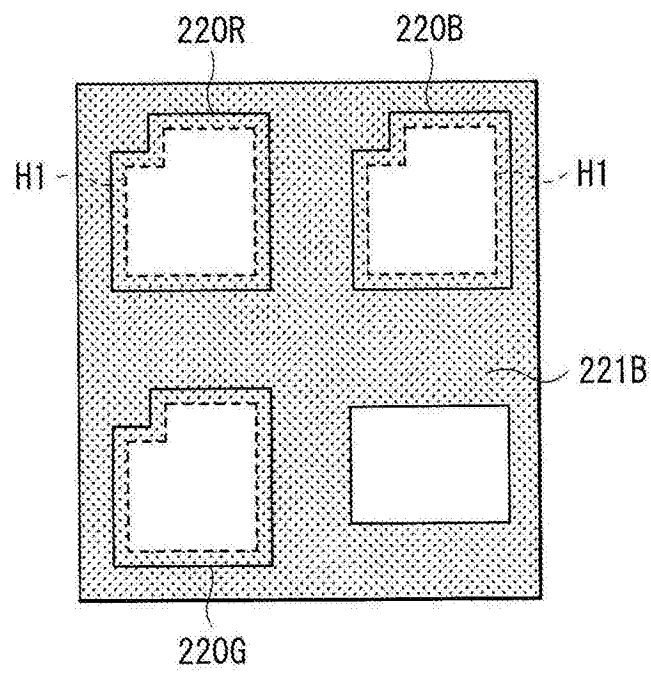


图10B

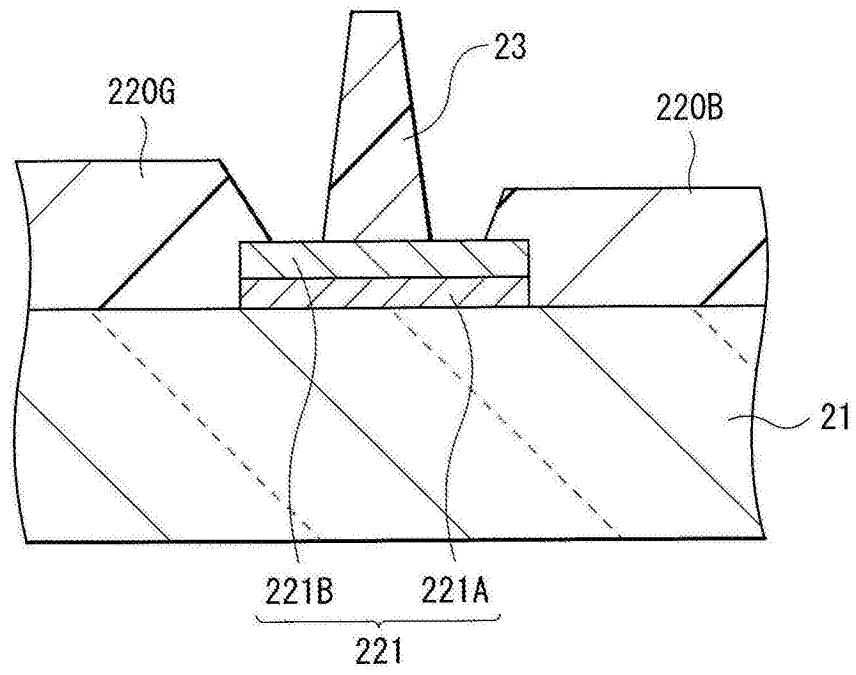


图11A

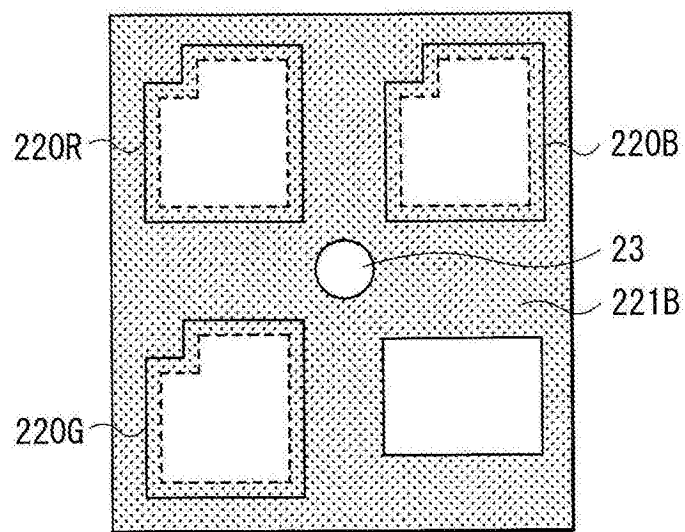


图11B

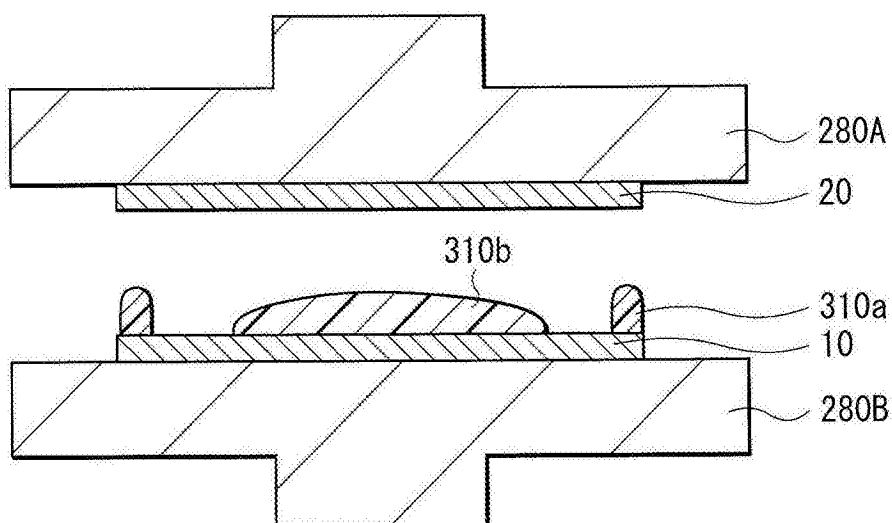


图12A

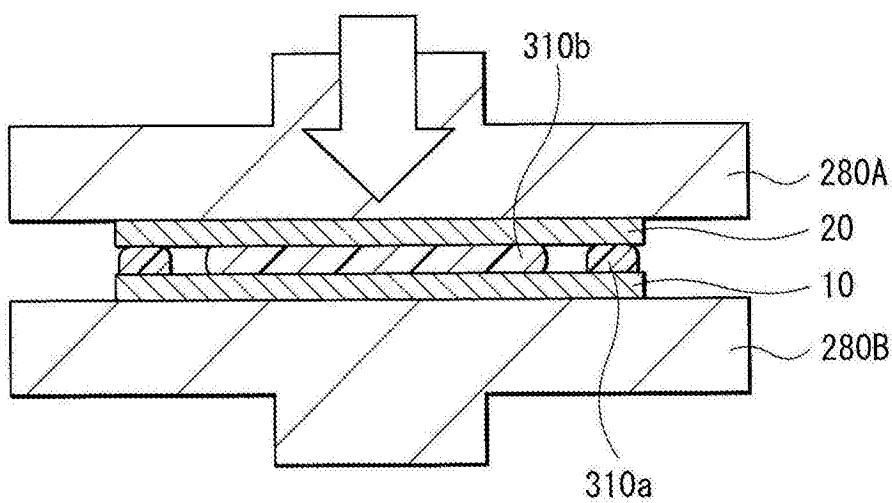


图12B

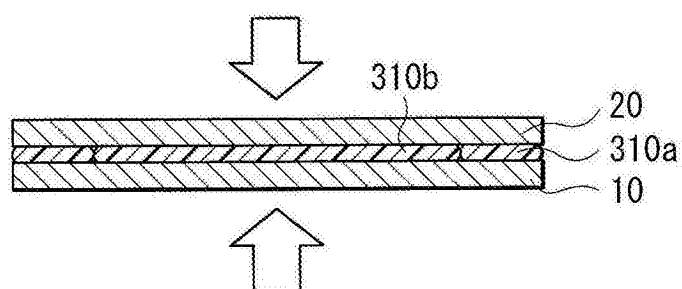


图12C

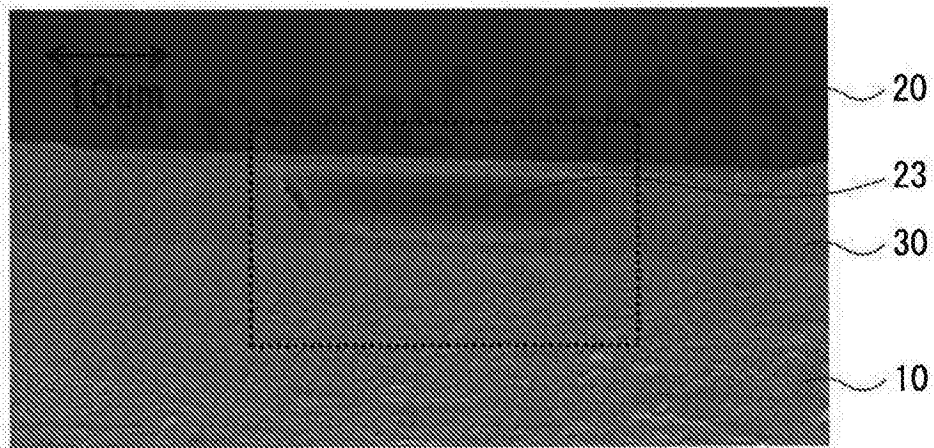


图13A

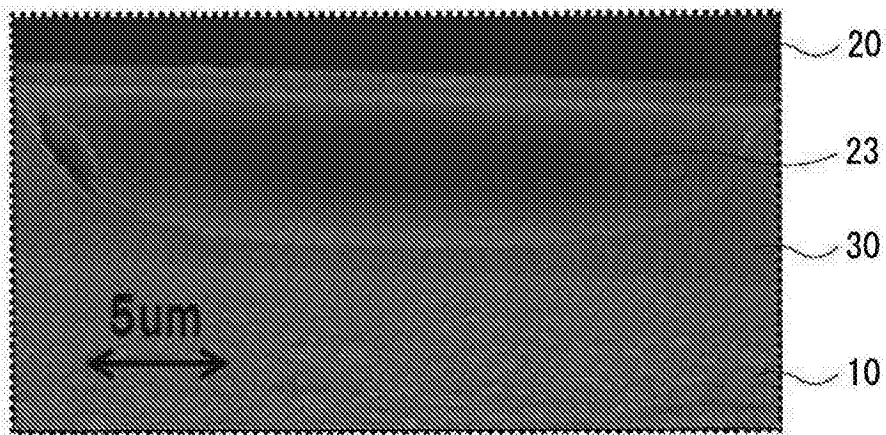


图13B

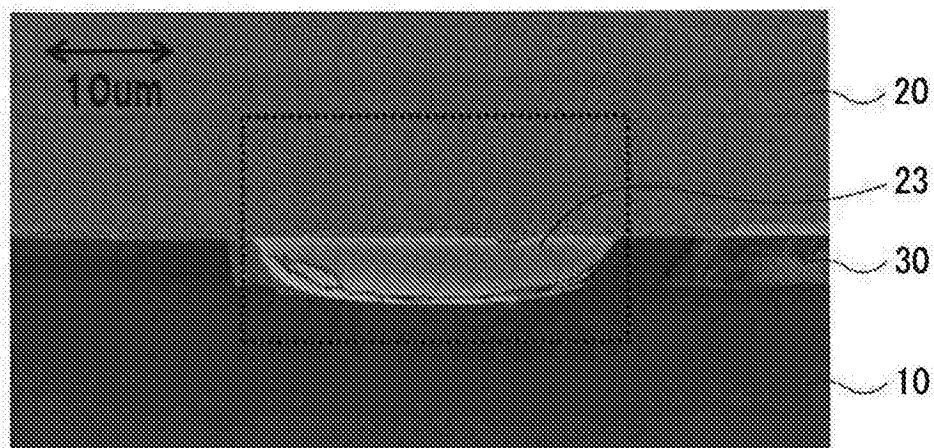


图14A

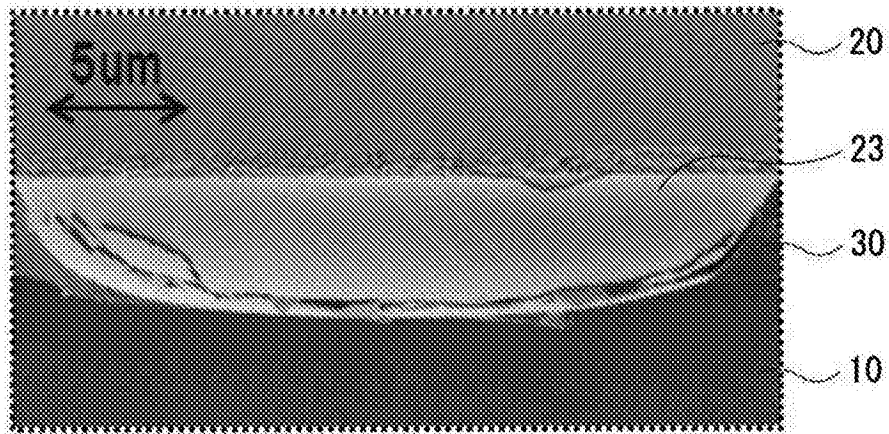


图14B

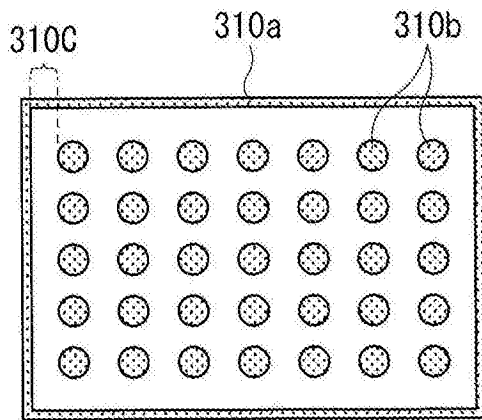


图15A

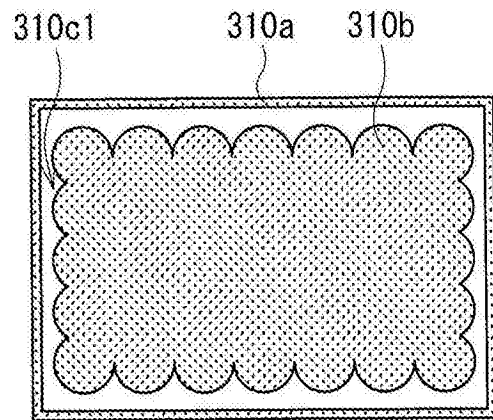


图15B

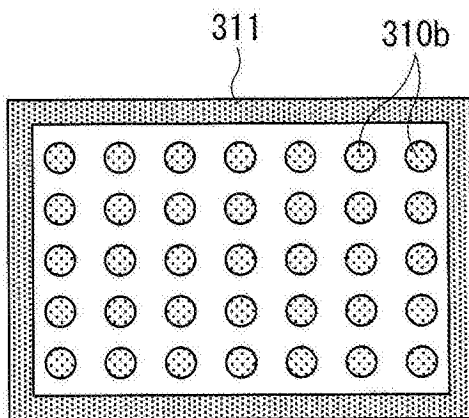


图15C

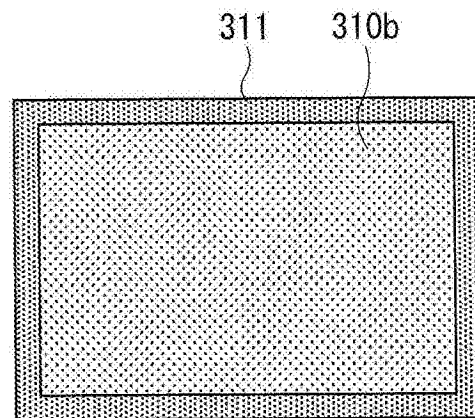


图15D

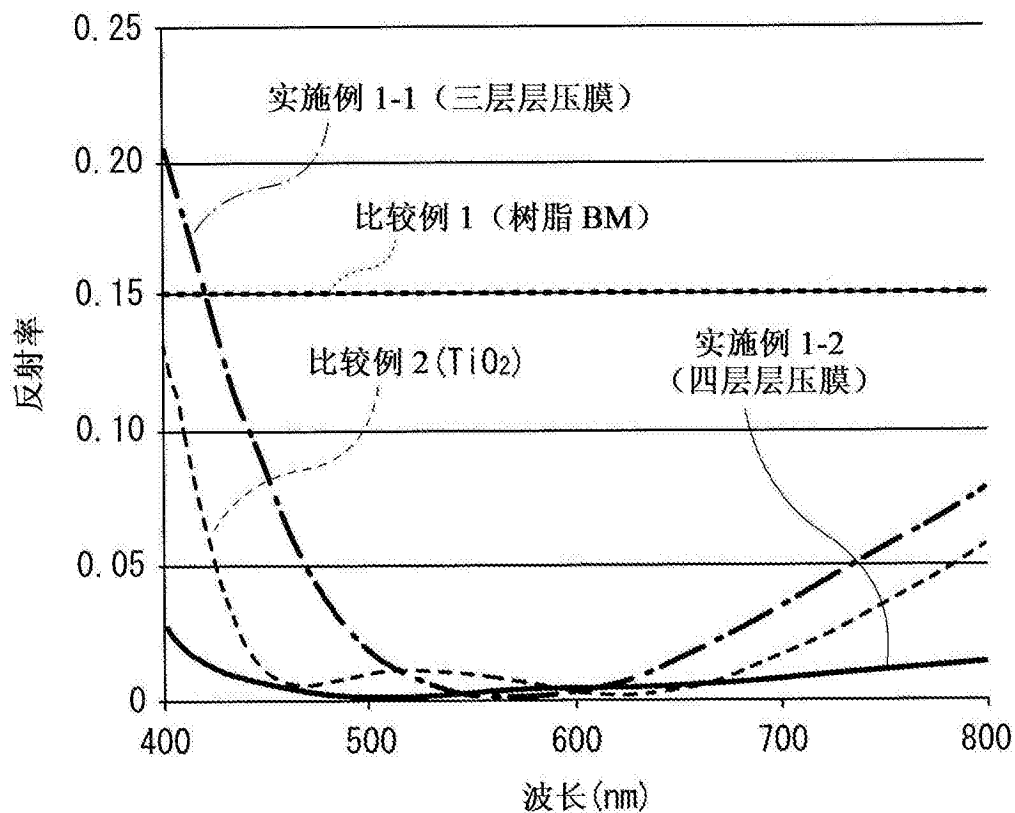


图16

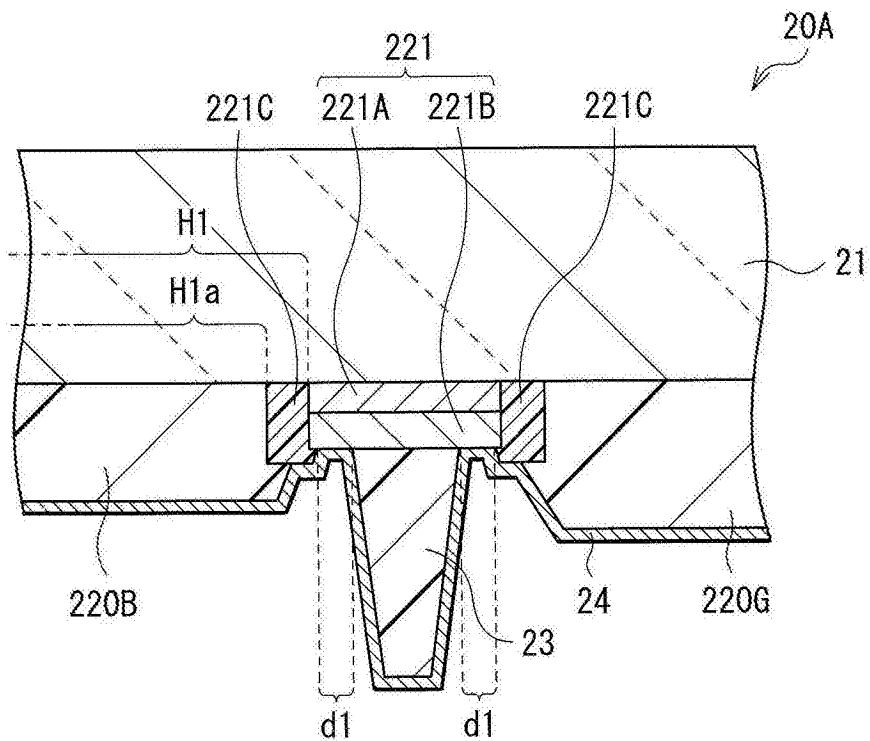


图17

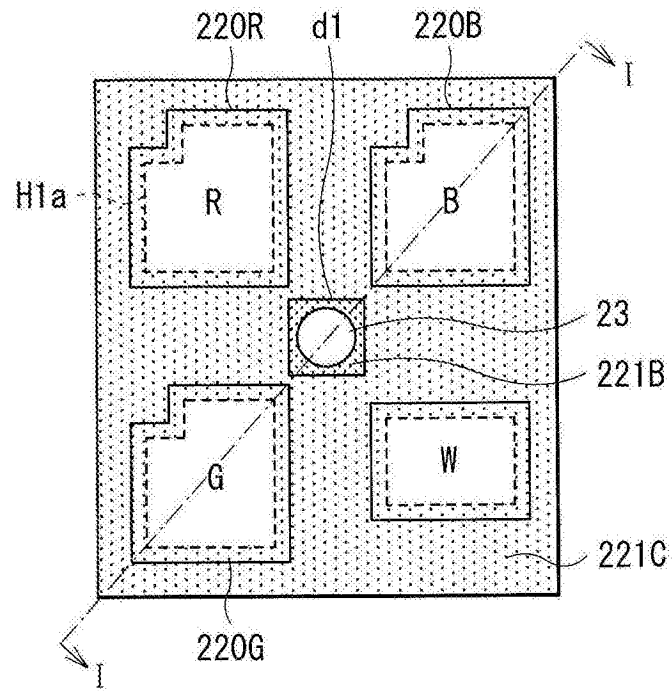


图18

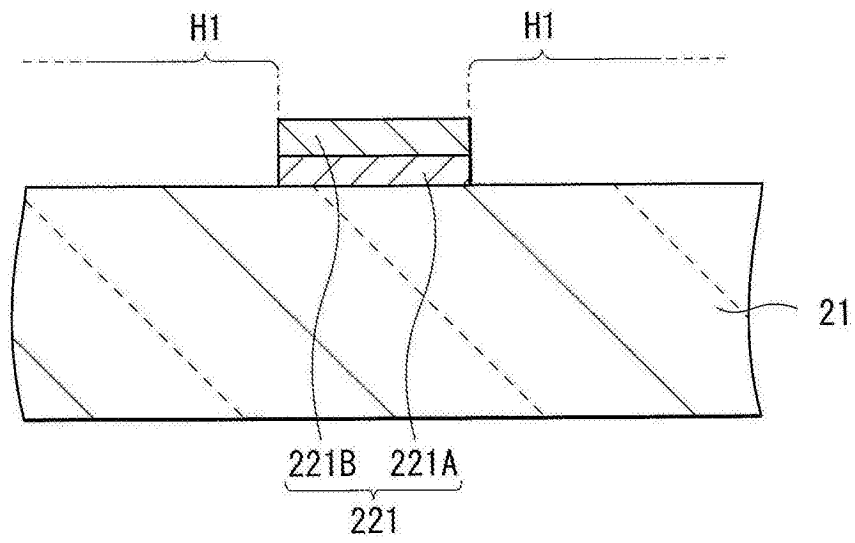


图19A

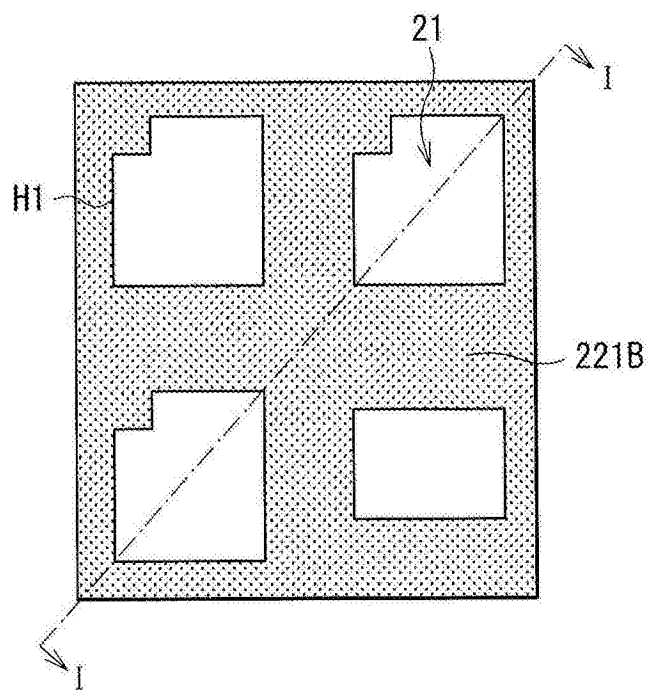


图19B

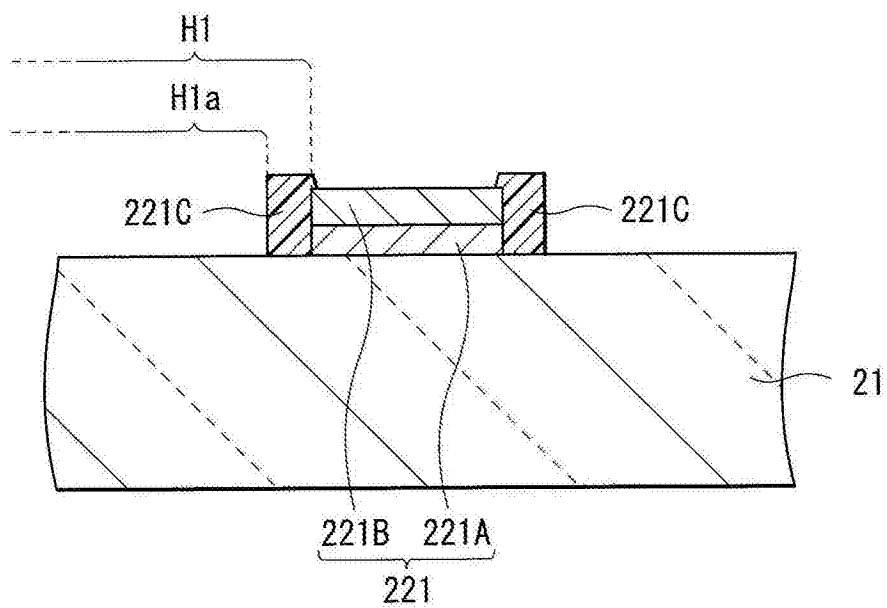


图20A

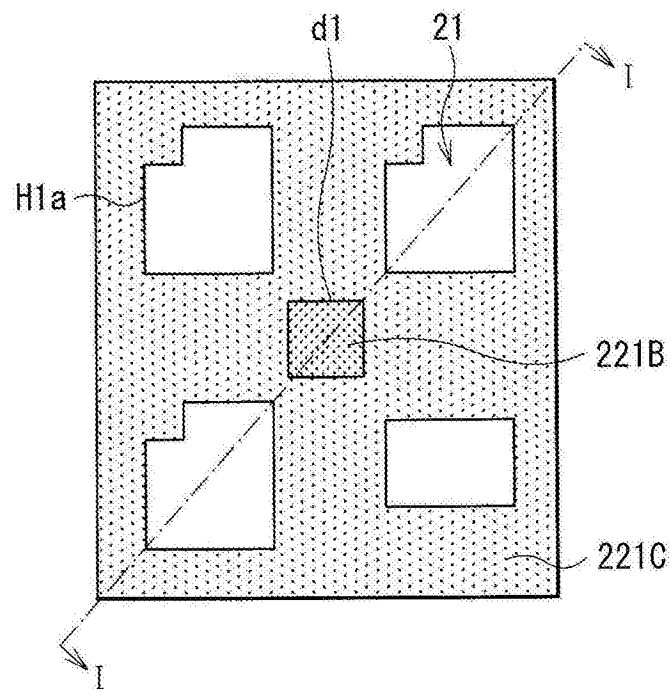


图20B

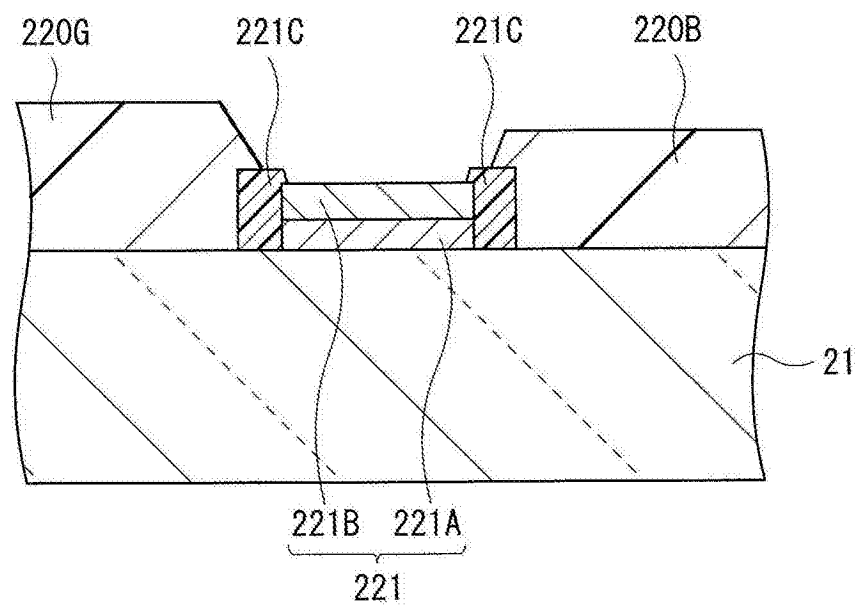


图21A

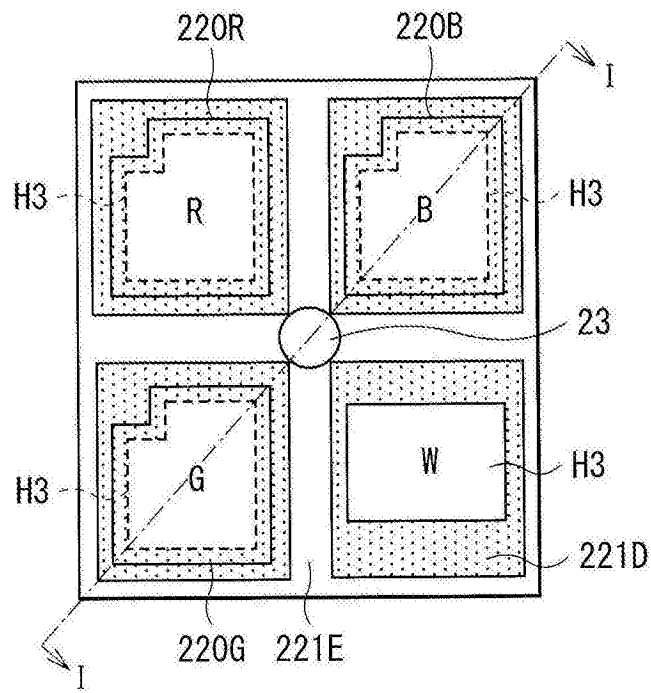


图23

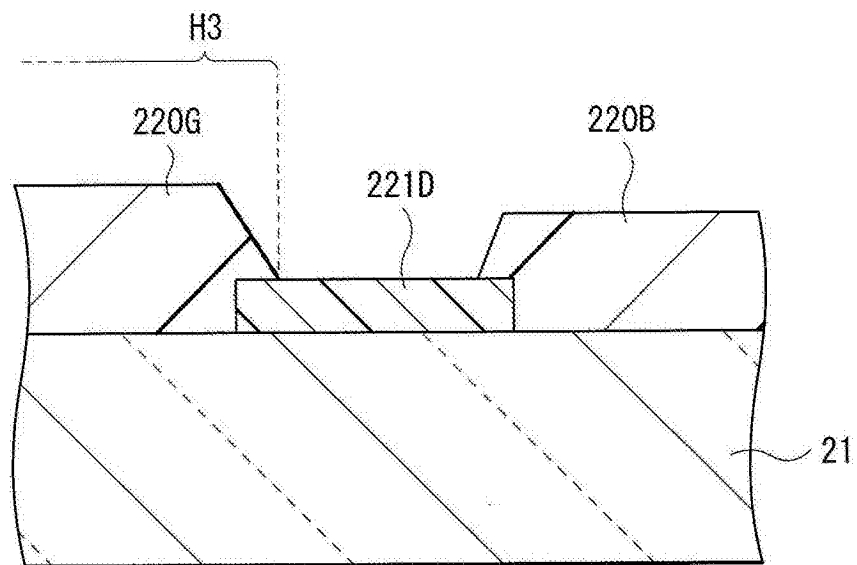


图24A

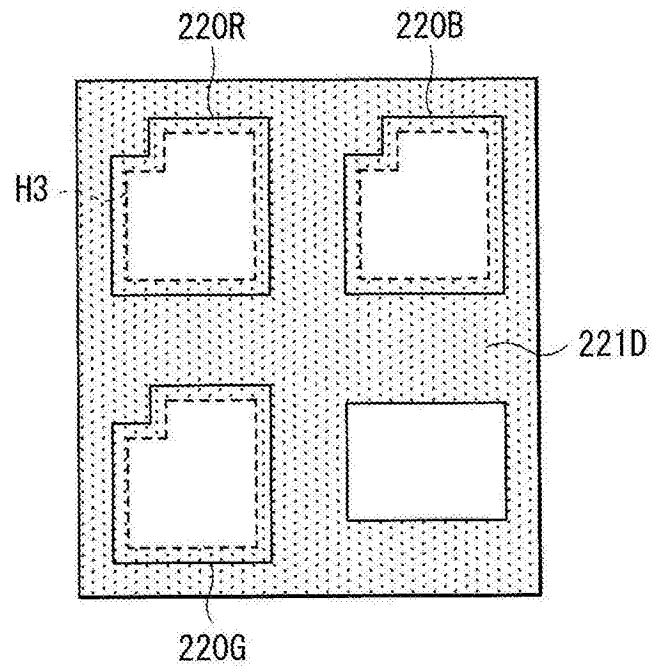


图24B

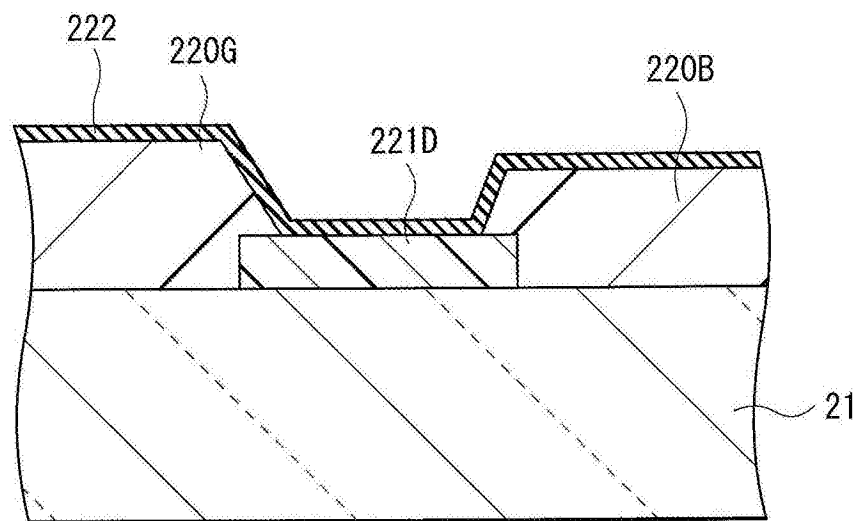


图25A

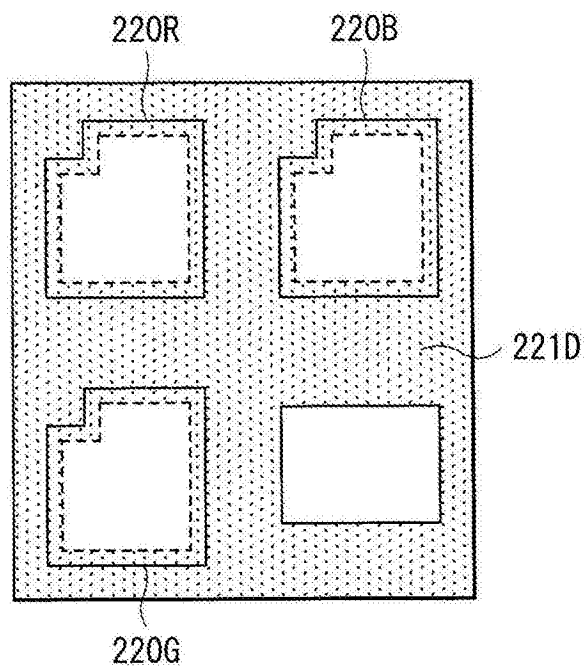


图25B

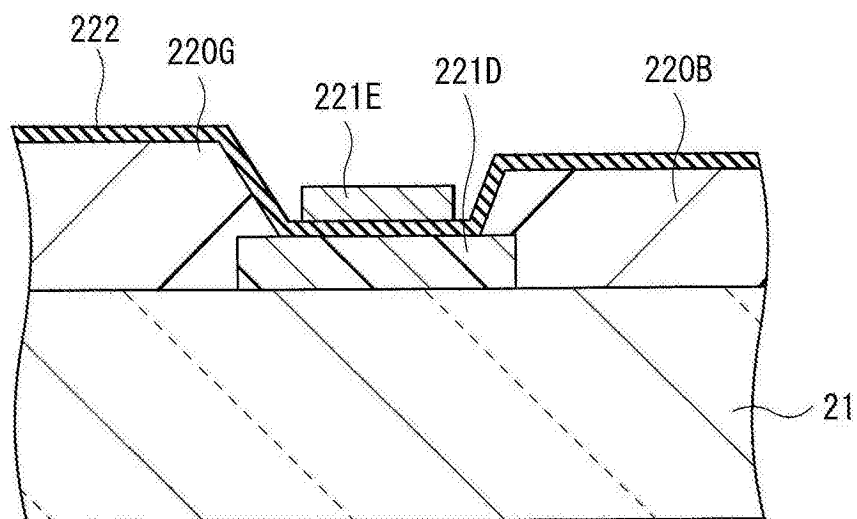


图26A

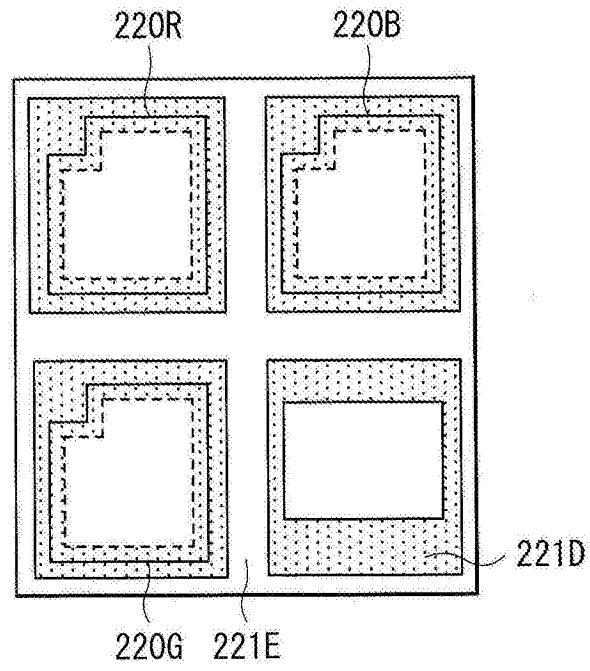


图26B

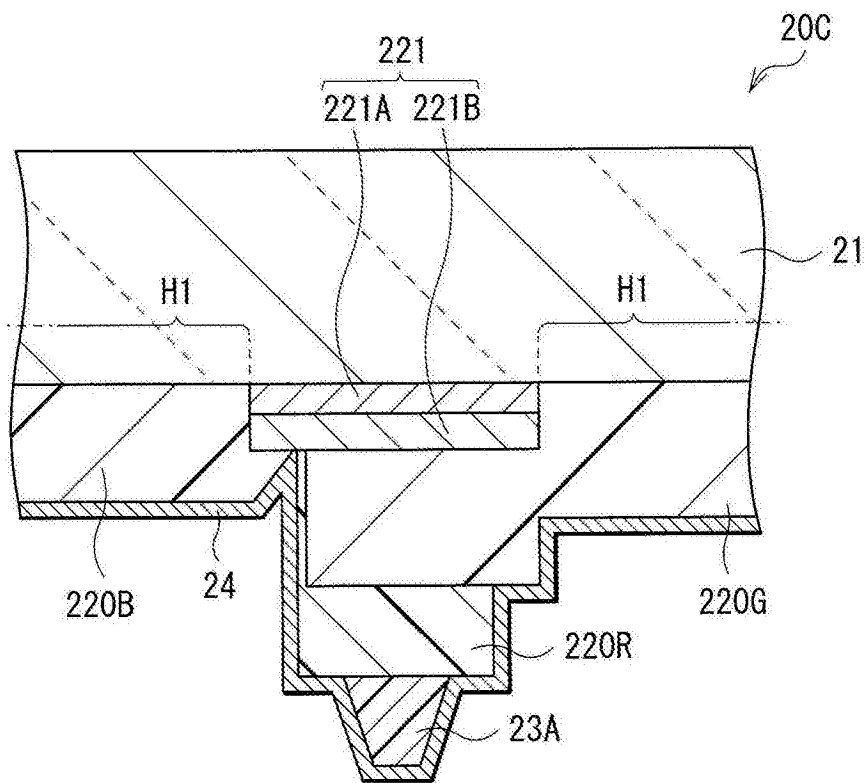


图27

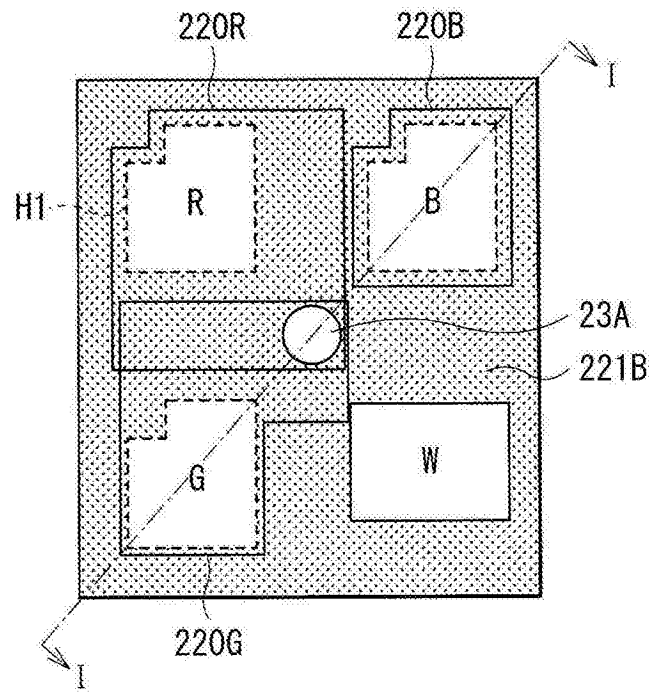


图28

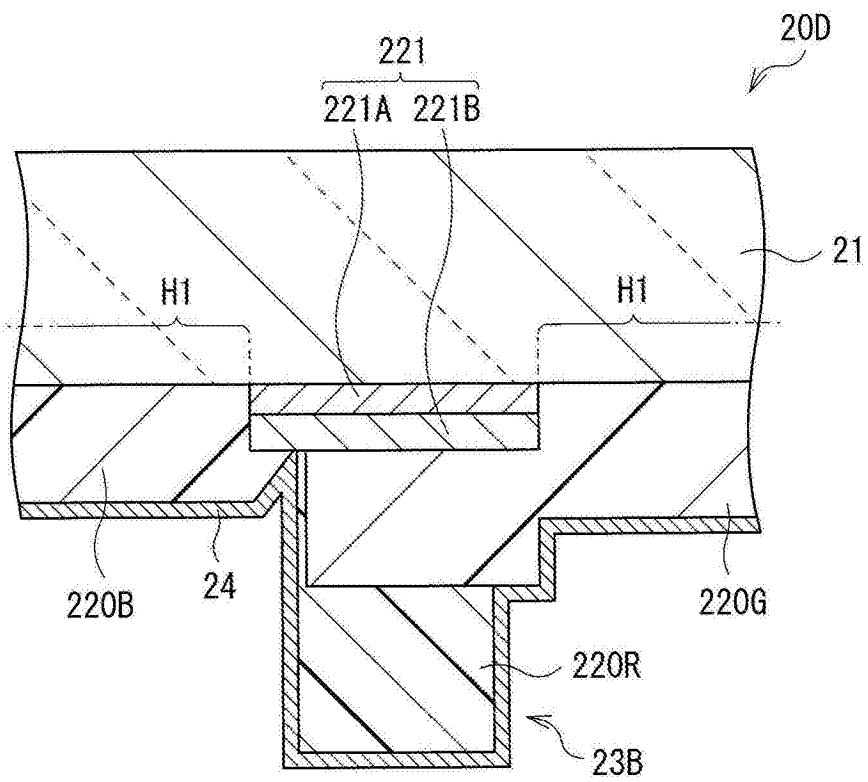


图29

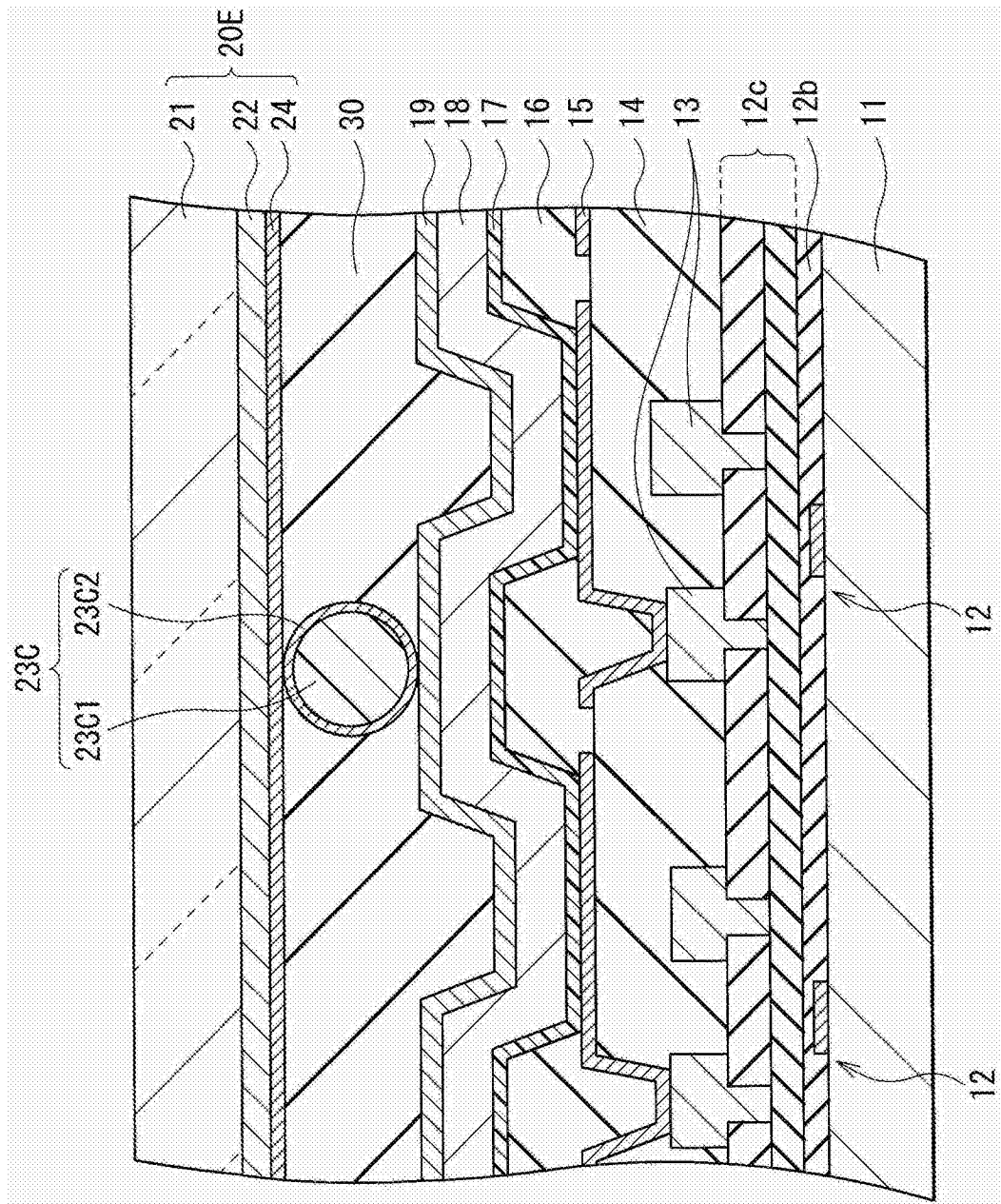


图31

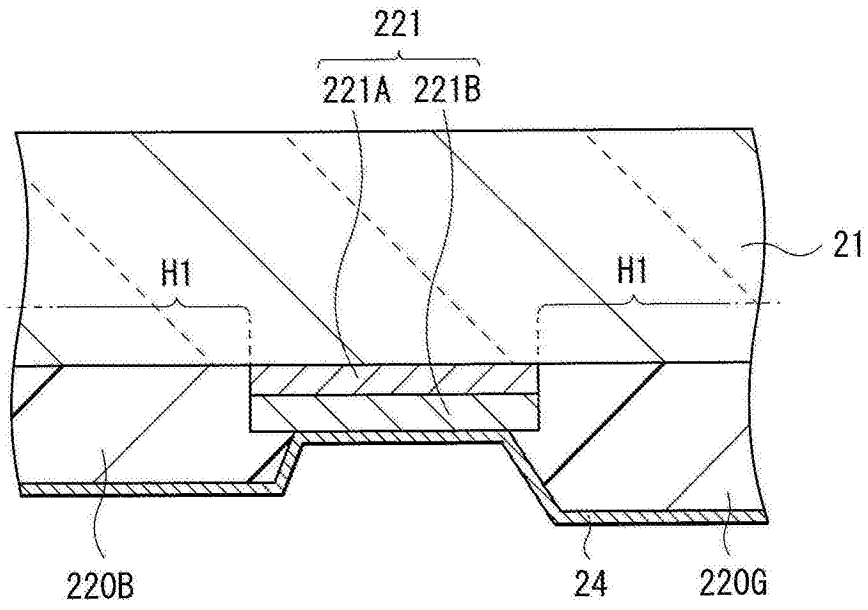


图32

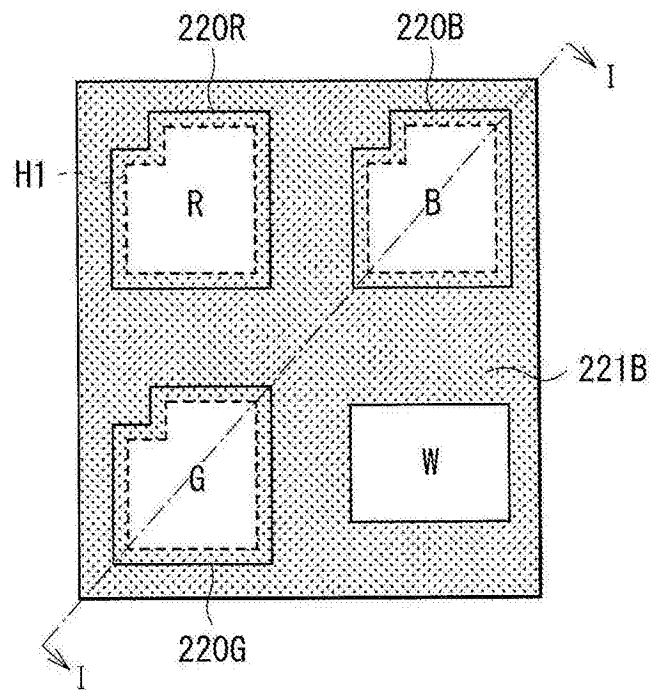


图33

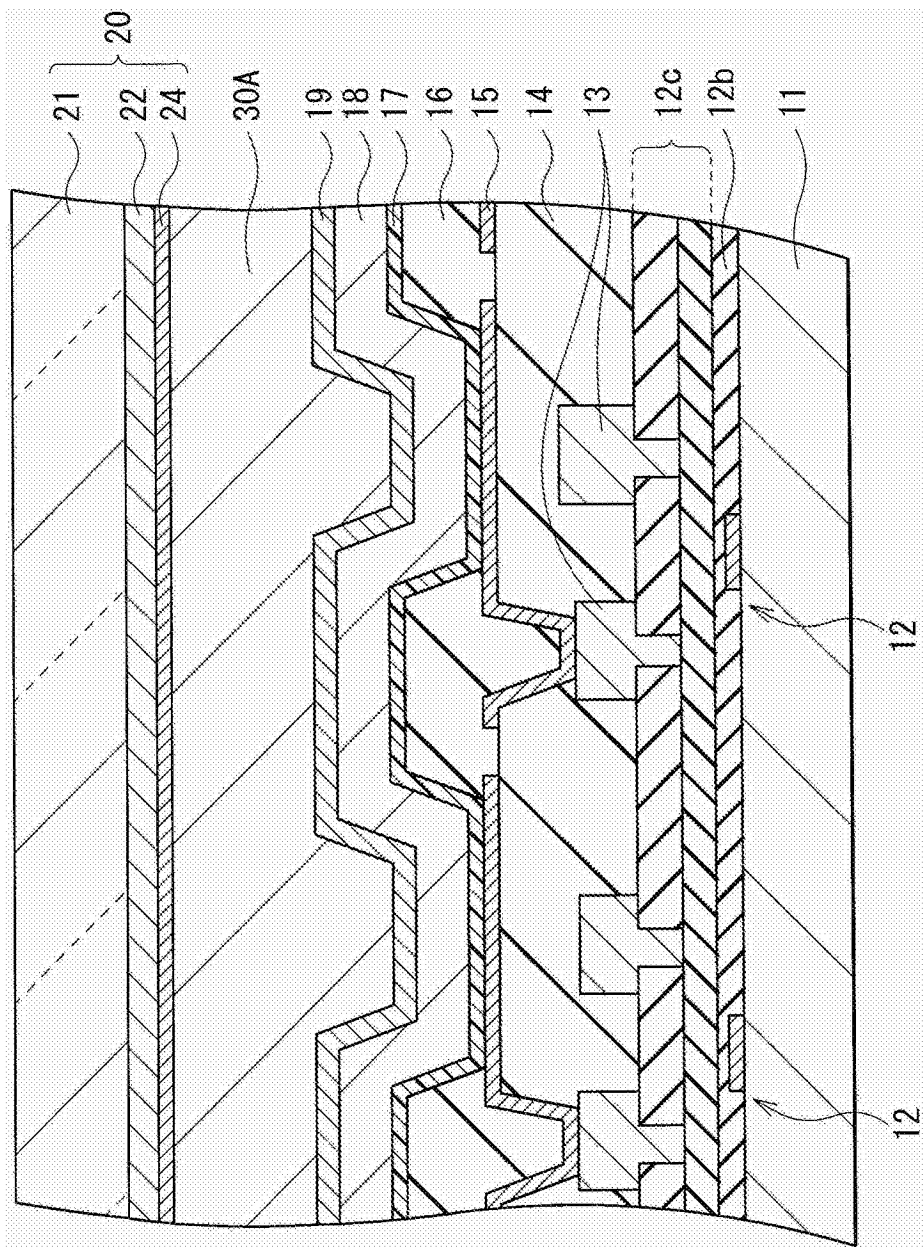


图34

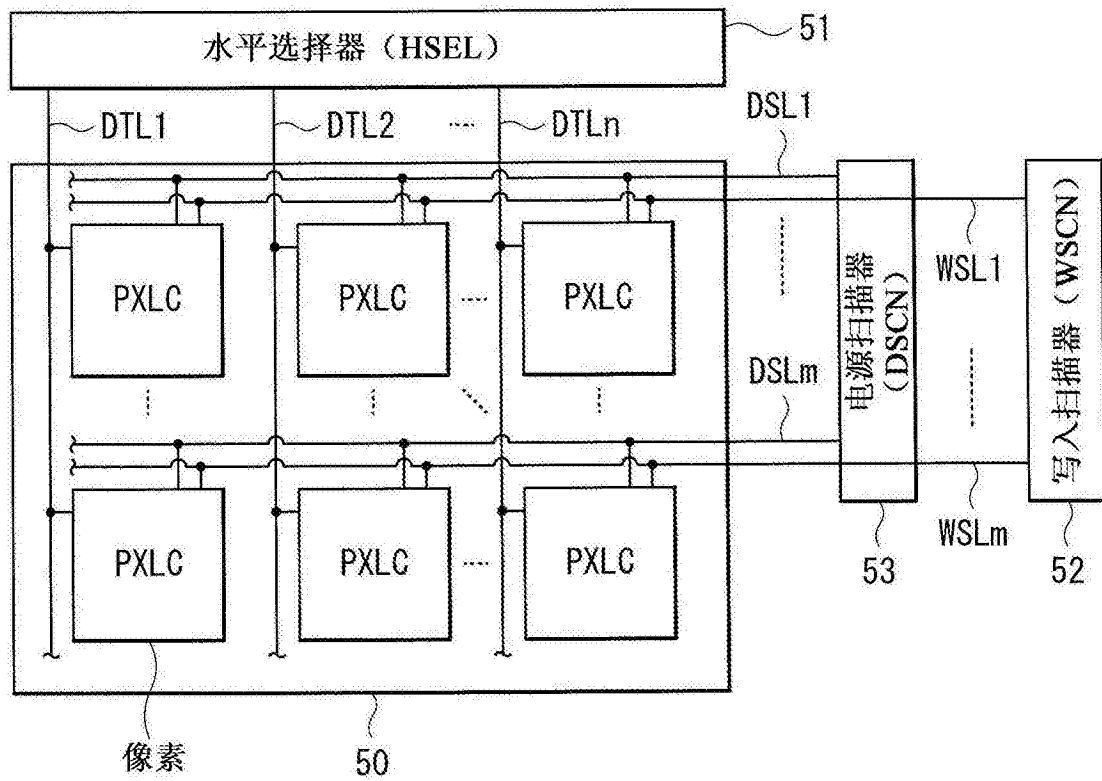


图35

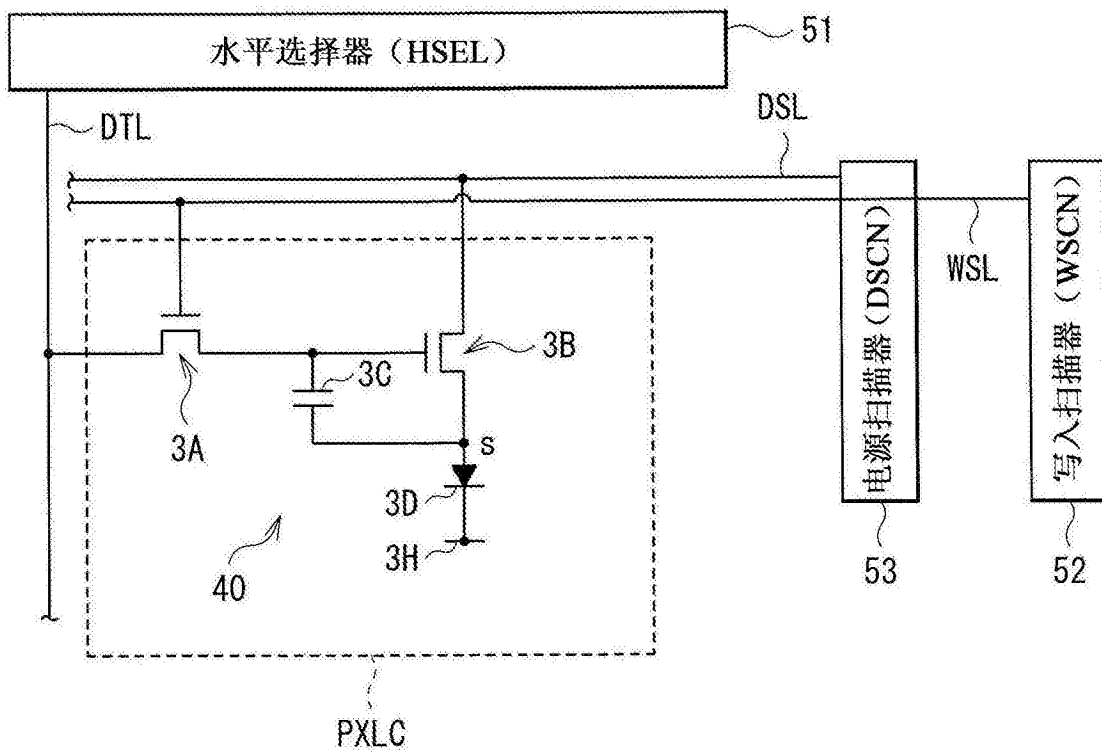


图36

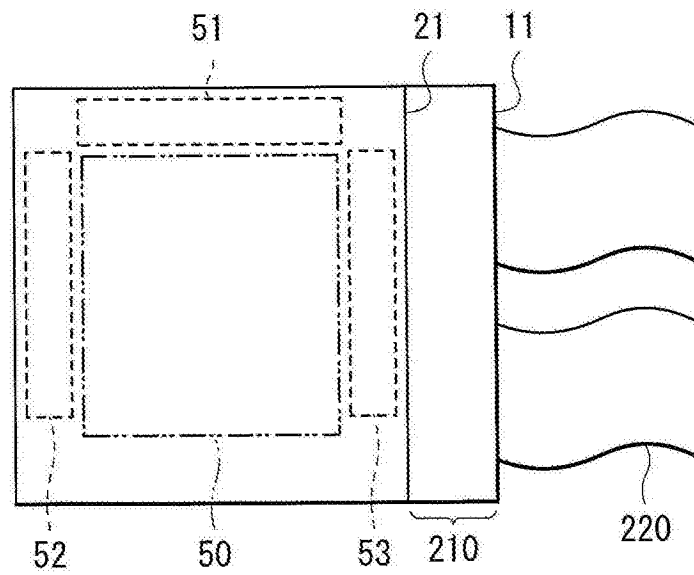


图37

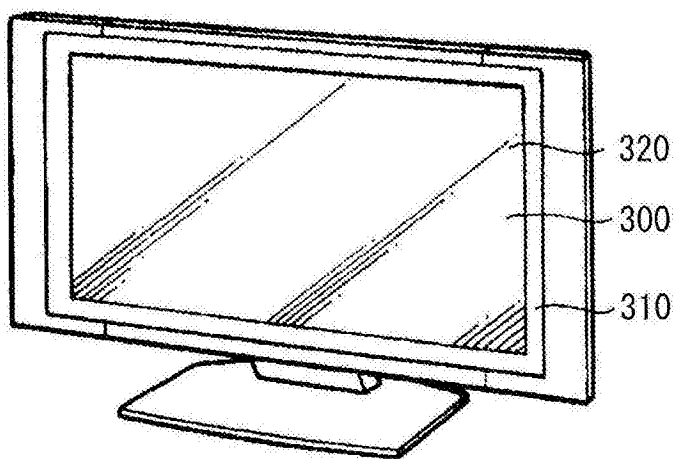


图38

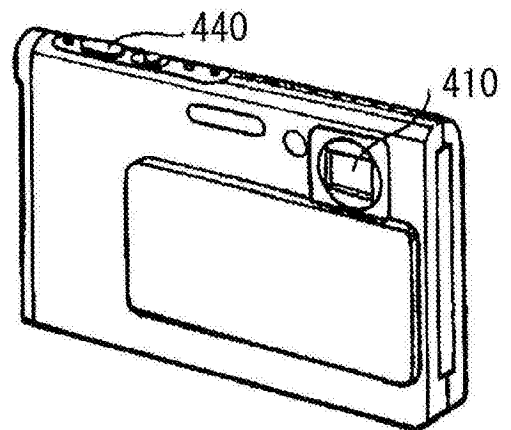


图39A

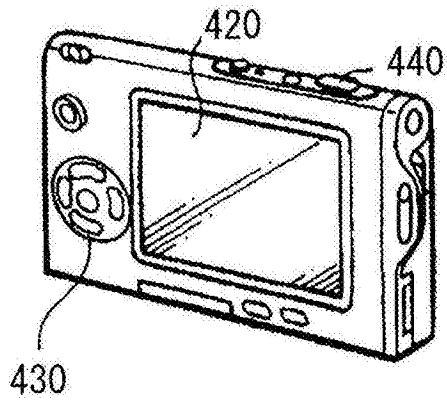


图39B

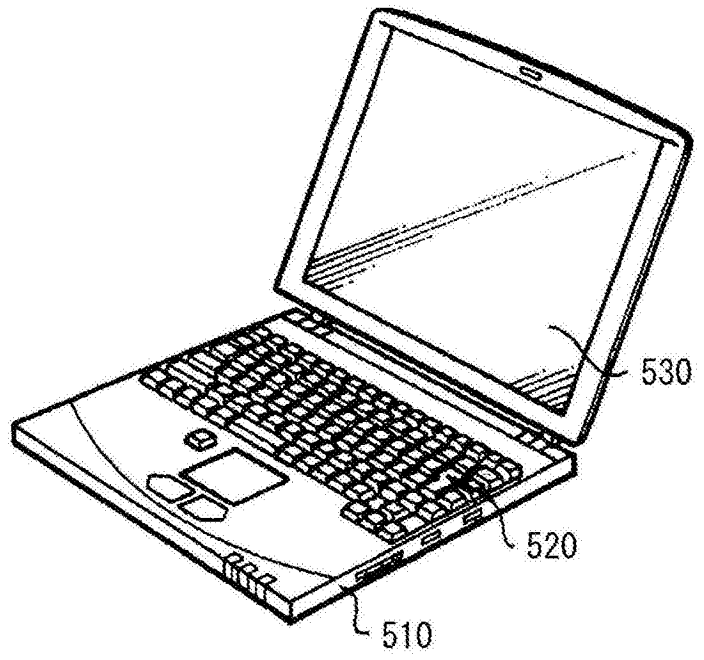


图40

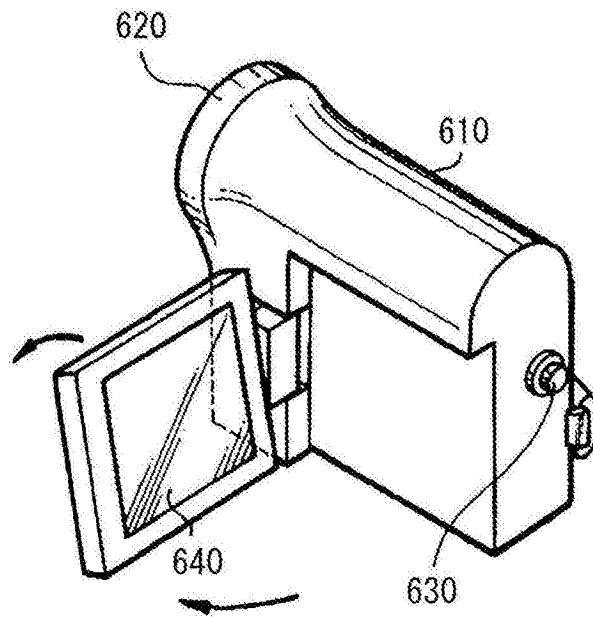


图41

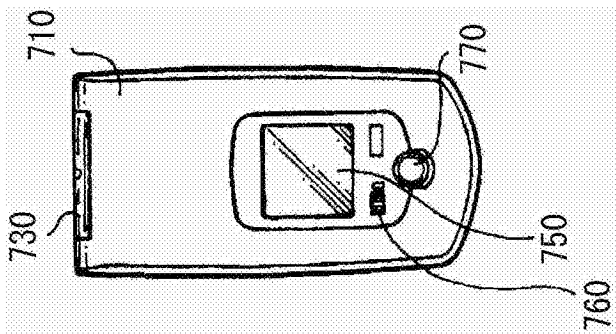
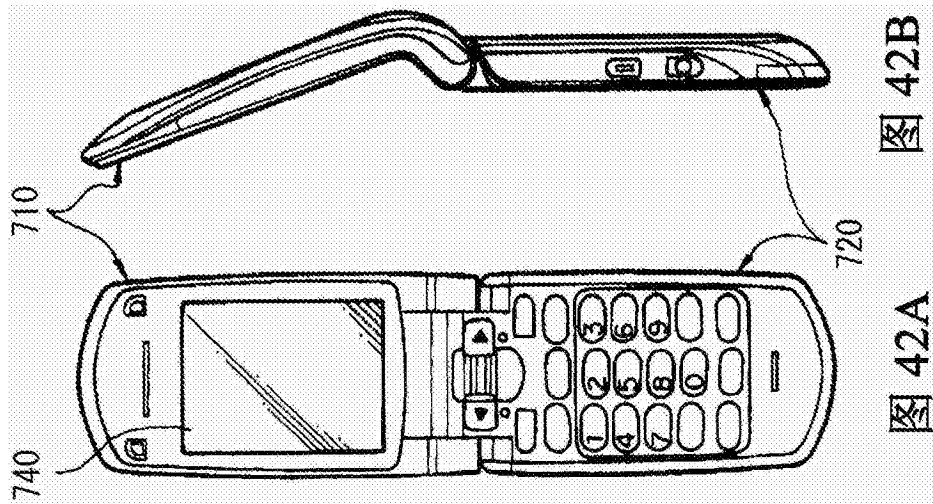


图42C

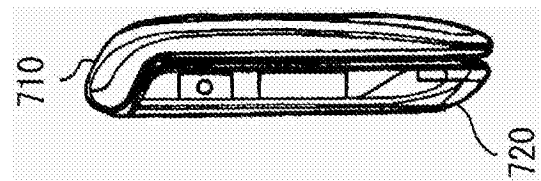


图42D

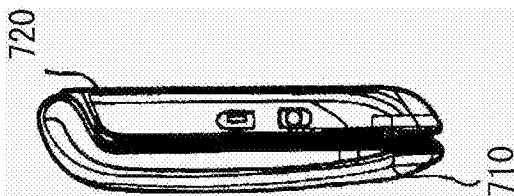


图42E

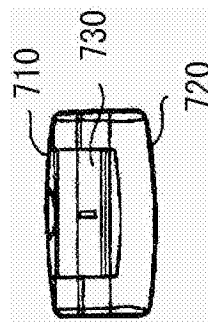


图42F

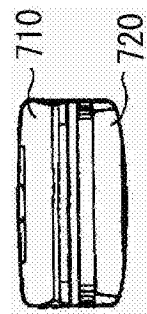


图42G

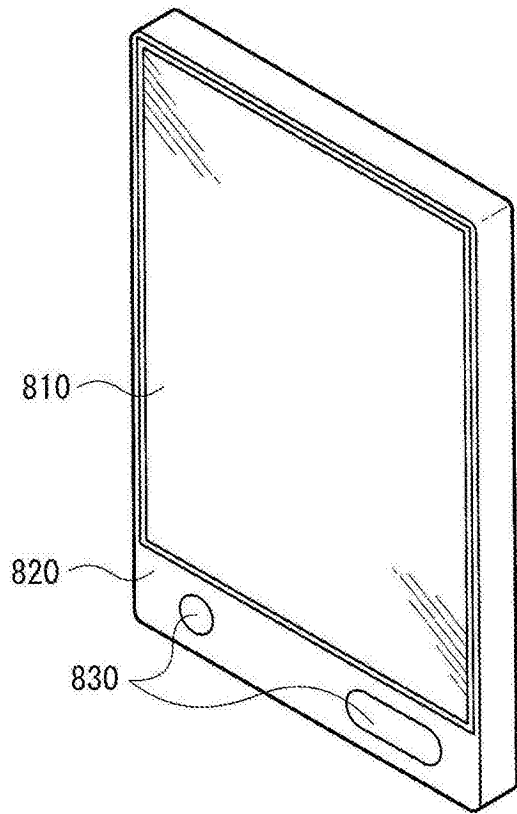


图43A

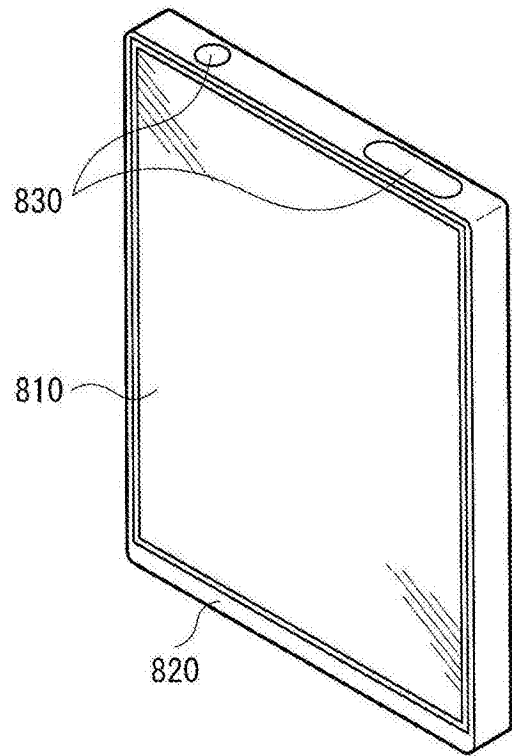


图43B

[illegible]