



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111463238 A

(43)申请公布日 2020.07.28

(21)申请号 202010035402.0

(22)申请日 2020.01.14

(30)优先权数据

10-2019-0007770 2019.01.21 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 李旻洙 朴镕盛 奇源章 卢大铉
李承倌

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 李盛泉 孙昌浩

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

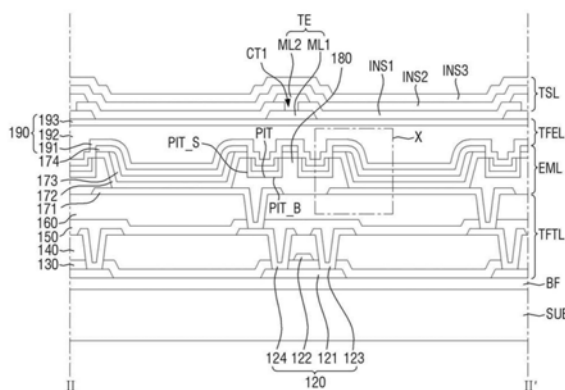
权利要求书2页 说明书22页 附图21页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

提供一种有机发光显示装置。有机发光显示装置包括：基板，包括分别具有发光部及非发光部的多个像素；第一电极，布置于发光部；像素定义膜，布置于第一电极的边缘部位及非发光部；公共有机层，布置于第一电极及像素定义膜上；有机发光层，布置于公共有机层上，并且与发光部重叠布置；以及第二电极，布置于公共有机层及有机发光层上。像素定义膜在邻近的像素之间包括多个凹坑。公共有机层及第二电极在凹坑被断开。



1. 一种显示装置,包括:
基板,包括分别具有发光部及非发光部的多个像素;
第一电极,布置于所述发光部;
像素定义膜,布置于所述第一电极的边缘部位及所述非发光部;
公共有机层,布置于所述第一电极及所述像素定义膜上;
有机发光层,布置于所述公共有机层上,并且与所述发光部重叠布置;以及
第二电极,布置于所述公共有机层及所述有机发光层上,
其中,所述像素定义膜在邻近的所述像素之间包括多个凹坑,
所述公共有机层及所述第二电极在所述凹坑被断开。
2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
所述公共有机层包括空穴注入层及空穴传输层。
3. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
所述凹坑包括平行于所述基板的平坦面以及垂直于所述基板的侧面。
4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中,
布置于所述凹坑的侧面的所述公共有机层及所述第二电极的厚度比布置于所述像素定义膜的上表面的所述公共有机层及所述第二电极薄。
5. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
所述像素的第一子像素及第二子像素沿第一方向交替布置,两个第三子像素在所述第一子像素与所述第二子像素之间沿垂直于第一方向的第二方向布置,从而所述像素具有钻石形状。
6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中,
所述第一子像素至第三子像素的尺寸互不相同。
7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中,
所述凹坑与所述第一子像素至第三子像素的每个边隔开预定距离而单独地形成。
8. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,
所述凹坑的长度与所述第一子像素至第三子像素的边的长度相同。
9. 根据权利要求7所述的显示装置,其中,
所述凹坑与所述第一子像素至第三子像素的每个顶点隔开而单独地追加形成。
10. 根据权利要求1所述的显示装置,其中,
在所述第二电极上还包括薄膜包封层,在所述薄膜包封层上布置有触摸传感器层。
11. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,
所述触摸传感器层在触摸传感器区域包括驱动电极,所述驱动电极的至少一部分与所述多个凹坑重叠。
12. 根据权利要求10所述的显示装置,其中,
所述薄膜包封层包括第一无机膜、有机膜及第二无机膜,所述第一无机膜与所述公共有机层及所述第二电极的断开的侧面直接接触。
13. 一种显示装置,包括:
基板,包括分别具有发光部及非发光部的多个像素;
第一电极,布置于所述发光部;

像素定义膜,布置于所述第一电极的边缘部位及所述非发光部;
公共有机层,布置于所述第一电极及所述像素定义膜上;
有机发光层,布置于所述公共有机层上,并且与所述发光部重叠布置;以及
第二电极,布置于所述公共有机层及所述有机发光层上,
其中,所述像素定义膜在邻近的所述像素之间包括多个间隔件,
所述公共有机层及所述第二电极在所述间隔件被断开。

14. 根据权利要求13所述的显示装置,其中,
所述公共有机层包括空穴注入层及空穴传输层。

15. 根据权利要求13所述的显示装置,其中,
所述间隔件包括平行于所述基板的上表面以及垂直于所述基板的侧面。

16. 根据权利要求15所述的显示装置,其中,
布置于所述间隔件的侧面的所述公共有机层及所述第二电极的厚度比布置于所述像素定义膜的上表面的所述公共有机层及所述第二电极薄。

17. 根据权利要求13所述的显示装置,其中,
所述像素的第一子像素及第二子像素沿第一方向交替布置,两个第三子像素在所述第一子像素与所述第二子像素之间沿垂直于第一方向的第二方向布置,从而所述像素具有钻石形状。

18. 根据权利要求17所述的显示装置,其中,
所述第一子像素至第三子像素的尺寸互不相同。

19. 根据权利要求18所述的显示装置,其中,
所述间隔件与所述第一子像素至第三子像素的每个边隔开预定距离而单独地形成。

20. 根据权利要求19所述的显示装置,其中,
所述间隔件的长度与所述第一子像素至第三子像素的边的长度相同。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光显示装置及该有机发光显示装置的制造方法。

背景技术

[0002] 显示装置作为显示图像的装置,包括诸如有机发光显示面板或液晶显示面板等显示面板。

[0003] 有机发光显示装置(Organic Light Emitting Diode Display;OLED display)是自发光显示装置的一种。有机发光显示装置包括夹设于像素电极与对向电极之间的有机发光层。当上述两个电极分别将电子(electron)及空穴(hole)注入有机发光层内时,生成由电子与空穴的结合而产生的激子(exciton),当该激子从激发态降至基态时产生光。

[0004] 为了显示彩色,有机发光显示装置将子像素分为红色子像素、绿色子像素及蓝色子像素而形成,并且在各个子像素划分而形成各个相应子像素的颜色的有机发光层。通常,有机发光层使用利用阴影掩模(shadow mask)的沉积方法。

[0005] 但是,在阴影掩模为大面积的情况下,由于其自重导致发生下垂现象,从而具有当多次利用时收率下降的问题,因此,除了发光层之外的有机层不使用阴影掩模而不间断地共同地形成于各个子像素。

[0006] 但是,最近在应用公共层的结构中,观察到:由于共同配备于子像素的公共层,电流通过平面上连续的公共层流到侧部,从而引起侧部露电流的问题。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的课题为提供一种在子像素之间布置凹坑或间隔件以使公共层与阴极电极断路从而能够防止侧部漏电流的有机发光显示装置。

[0008] 本发明的课题并不限于以上所提及的技术课题,通过下面的记载,本领域技术人员可以明确地理解未提及的其他技术课题。

[0009] 用于解决上述课题的根据一实施例的有机发光显示装置包括:基板,包括分别具有发光部及非发光部的多个像素;第一电极,布置于所述发光部;像素定义膜,布置于所述第一电极的边缘部位及所述非发光部;公共有机层,布置于所述第一电极及所述像素定义膜上;有机发光层,布置于所述公共有机层上,并且与所述发光部重叠布置;以及第二电极,布置于所述公共有机层及所述有机发光层上。所述像素定义膜在邻近的所述像素之间包括多个凹坑,所述公共有机层及所述第二电极在所述凹坑被断开。

[0010] 所述公共有机层可以包括空穴注入层及空穴传输层。

[0011] 所述凹坑可以包括平行于所述基板的平坦面以及垂直于所述基板的侧面。

[0012] 布置于所述凹坑的侧面的所述公共有机层及所述第二电极的厚度可以比布置于所述像素定义膜的上表面的所述公共有机层及所述第二电极薄。

[0013] 所述像素的第一子像素及第二子像素可以沿第一方向交替布置,两个第三子像素在所述第一子像素与所述第二子像素之间沿垂直于第一方向的第二方向布置,从而所述像

素具有钻石形状。

[0014] 所述第一子像素至第三子像素的尺寸可以互不相同。

[0015] 所述凹坑可以与所述第一子像素至第三子像素的每个边隔开预定距离而单独地形成。

[0016] 所述凹坑的长度可以与所述第一子像素至第三子像素的边的长度相同。

[0017] 所述凹坑可以与所述第一子像素至第三子像素的每个顶点隔开而单独地追加形成。

[0018] 在所述第二电极上还可以包括薄膜包封层,在所述薄膜包封层上布置有触摸传感器层。

[0019] 所述触摸传感器层在触摸传感器区域可以包括驱动电极,所述驱动电极的至少一部分与所述多个凹坑重叠。

[0020] 所述薄膜包封层可以包括第一无机膜、有机膜及第二无机膜,所述第一无机膜与所述公共有机层及所述第二电极的断开的侧面直接接触。

[0021] 用于解决上述课题的根据另一实施例的有机发光显示装置包括:基板,包括分别具有发光部及非发光部的多个像素;第一电极,布置于所述发光部;像素定义膜,布置于所述第一电极的边缘部位及所述非发光部;公共有机层,布置于所述第一电极及所述像素定义膜上;有机发光层,布置于所述公共有机层上,并且与所述发光部重叠布置;以及第二电极,布置于所述公共有机层及所述有机发光层上。所述像素定义膜在邻近的所述像素之间包括多个间隔件,所述公共有机层及所述第二电极在所述间隔件被断开。

[0022] 所述公共有机层可以包括空穴注入层及空穴传输层。

[0023] 所述间隔件可以包括平行于所述基板的上表面以及垂直于所述基板的侧面。

[0024] 布置于所述间隔件的侧面的所述公共有机层及所述第二电极的厚度可以比布置于所述像素定义膜的上表面的所述公共有机层及所述第二电极薄。

[0025] 所述像素的第一子像素及第二子像素可以沿第一方向交替布置,两个第三子像素在所述第一子像素与所述第二子像素之间沿垂直于第一方向的第二方向布置,从而所述像素具有钻石形状。

[0026] 所述第一子像素至第三子像素的尺寸可以互不相同。

[0027] 所述间隔件可以与所述第一子像素至第三子像素的各个边隔开预定距离而分别形成。

[0028] 所述间隔件的长度可以与所述第一子像素至第三子像素的边的长度相同。

附图说明

[0029] 图1是示出根据一实施例的显示装置的平面图。

[0030] 图2是示出图1的I-I'的一示例的剖视图。

[0031] 图3是详细示出图2的显示单元的一示例的平面图。

[0032] 图4是详细示出图2的触摸感测单元的一示例的平面图。

[0033] 图5是示出图4的A区域的一示例的放大平面图。

[0034] 图6是示出图5的B区域的一示例的放大平面图。

[0035] 图7是示出图6的II-II'的一示例的剖视图。

- [0036] 图8是放大图示图7的X部分的图。
- [0037] 图9是示出图6的III-III'的一示例的剖视图。
- [0038] 图10A及图10B是示出根据凹坑的有无的电场的变化的图表。
- [0039] 图11A及图11B是示出根据凹坑的有无的电流密度的变化的图表。
- [0040] 图12A及图12B是示出凹坑的平面形状的变形实施例的图。
- [0041] 图13A及图13B是示出凹坑的截面形状的变形实施例的图。
- [0042] 图14是示出图5的B区域的另一示例的放大平面图。
- [0043] 图15是示出图14的IV-IV'的一示例的剖视图。
- [0044] 图16是放大图示图15的Y部分的图。
- [0045] 图17A至图17C是示出间隔件的截面形状的变形实施例的图。
- [0046] 图18是示出图5的B区域的又一示例的放大平面图。
- [0047] 图19是示出图18的VI-VI'的一示例的剖视图。
- [0048] 图20是放大图示图19的Z部分的图。
- [0049] 图21是示出图7所示的有机发光显示装置的制造工序的图。
- [0050] 图22是示出图15所示的有机发光显示装置的制造工序的图。
- [0051] 图23是示出图19所示的有机发光显示装置的制造工序的图。
- [0052] 符号说明
- | | |
|-------------------|-------------|
| [0053] 10:显示装置 | 100:显示面板 |
| [0054] SUB:基板 | TFTL:薄膜晶体管层 |
| [0055] EML:发光元件层 | TFEL:薄膜包封层 |
| [0056] TSL:触摸传感器层 | PIT:凹坑 |
| [0057] SPC:间隔件 | TE、RE:触摸电极 |

具体实施方式

[0058] 参照与附图一起详细后述的实施例,即可明确本发明的优点以及特征,还有实现它们的方法。然而,本发明并不限于以下公开的实施例,而是也可以以其他形态实施。即,本发明仅被权利要求书的范围所定义。

[0059] 表示元件(element)或者层位于其他元件或者层“之上”或者“上面”的情形不仅包括元件或者层位于其他元件或者层的紧邻的上部的情形,还包括在两者中间夹设其他层或者其他元件的情形。相反,表示元件位于“直接的上部”或者“紧邻的上部”的情形意味着在两者中间不夹设其他元件或者层。

[0060] 在整个说明书中,针对相同或相似的部分使用相同的附图符号。

[0061] 以下,参考附图对本发明的实施例进行说明。

[0062] 图1是示出根据一实施例的显示装置的平面图,图2是示出图1的I-I'的一示例的剖视图。

[0063] 参照图1及图2,显示装置10作为显示视频或静止图像的装置,不仅可以用作移动电话(mobile phone)、智能电话(smart phone)、平板电脑(tablet personal computer)以及智能手表(smart watch)、手表电话(watch phone)、移动通信终端、电子笔记本、电子书、便携式多媒体播放器(PMP:portable multimedia player)、导航、超便携移动个人电脑

(UMPC:Ultra Mobile PC)等便携式电子设备,还可以用作电视、笔记本电脑、显示器、广告牌、物联网(IOT:internet of things)等多种产品的显示屏幕。显示装置10可以是有机发光显示装置、液晶显示装置、等离子显示装置、场发射显示装置、电泳显示装置、电润湿显示装置、量子点发光显示装置及微型LED显示装置中的任意一种。以下,以显示装置10为有机发光显示装置的情形为中心进行了说明,然而本发明并不局限于此。

[0064] 根据一实施例的显示装置10包括显示面板100、显示驱动电路200、电路板300及触摸驱动电路400。

[0065] 显示面板100可以包括主区域MA以及从主区域MA的一侧凸出的凸出区域PA。

[0066] 主区域MA可以形成为具有第一方向DR1的短边以及与第一方向DR1交叉的第二方向DR2的长边的矩形形态的平面。第一方向DR1的短边与第二方向DR2的长边相遇的角部(corner)可以以具有预定的曲率的方式圆滑地形成或者形成为直角。显示装置10的平面形态并不局限于四边形,可以形成为其他多边形、圆形或椭圆形。

[0067] 主区域MA可以平坦地形成,然而并不局限于此,可以包括形成于左右侧末端的曲面部。在这种情况下,曲面部可以具有恒定的曲率或者具有变化的曲率。

[0068] 主区域MA可以包括:显示区域DA,形成有像素而显示图像;以及非显示区域NDA,是显示区域DA周围区域。

[0069] 在显示区域DA不仅可以布置有像素,还可以布置有连接到像素的扫描线、数据线及电源线。在主区域MA包括曲面部的情况下,显示区域DA可以布置于曲面部。在这种情况下,在曲面部也可以看到显示面板100的图像。

[0070] 非显示区域NDA可以由从显示区域DA的外侧到显示面板100的边缘部位为止的区域定义。在非显示区域NDA可以布置有用于向扫描线施加扫描信号的扫描驱动部以及连接数据线与显示驱动电路200的连接线。

[0071] 凸出区域PA可以从主区域MA的一侧凸出。例如,凸出区域PA可以从主区域MA的下侧凸出。凸出区域PA的第一方向DR1的长度可以小于主区域MA的第一方向DR1的长度。

[0072] 凸出区域PA可以包括弯曲区域BA和垫区域PDA。在这种情况下,垫区域PDA可以布置于弯曲区域BA的一侧,主区域MA可以布置于弯曲区域BA的另一侧。例如,垫区域PDA可以布置于弯曲区域BA的下侧,主区域MA可以布置于弯曲区域BA的上侧。

[0073] 显示面板100可以形成为具有柔性,使其能够打弯、曲折、弯曲、折叠或卷起。因此,显示面板100可以在弯曲区域BA沿厚度方向DR3弯曲。在这种情况下,在显示面板100弯曲之前,显示面板100的垫区域PDA的一面朝向上部,但是在显示面板100弯曲之后,显示面板100的垫区域PDA的一面将朝向下部。因此,垫区域PDA布置于主区域MA的下部,因此可以与主区域MA重叠。

[0074] 如图2所示,显示面板100在主区域MA可以包括具有薄膜晶体管层TFTL、发光元件层EML和薄膜包封层TFEL的显示单元DU以及具有触摸传感器层TSL的触摸感测单元TDU。在图2中,举例示出了具有触摸传感器层TSL的触摸感测单元TDU被包含于显示面板100的情形,然而并不局限于此。例如,触摸感测单元TDU可以形成为单独的触摸面板,在这种情况下,单独的触摸面板可以贴附于显示面板100上。

[0075] 在显示面板100的垫区域PDA可以布置有与显示驱动电路200及电路板300电连接的垫。

[0076] 显示驱动电路200输出用于驱动显示面板100的信号和电压。例如,显示驱动电路200可以将数据电压供应至数据线。并且,显示驱动电路200可以将电源电压供应至电源线,并将扫描控制信号供应至扫描驱动部。显示驱动电路200可以由集成电路(IC:integrated circuit)形成而通过玻璃上芯片(COG:chip on glass)方式、塑料上芯片(COP:chip on plastic)方式或者超声波粘合方式在垫区域PDA安装于显示面板100上,然而并不局限于此。例如,显示驱动电路200可以安装于电路板300上。

[0077] 垫可以包括电连接于显示驱动电路200的显示垫以及电连接于触摸线的触摸垫。

[0078] 电路板300可以利用各向异性导电膜(anisotropic conductive film)贴附于垫上。因此,电路板300的引线可以电连接于垫。电路板300可以是柔性印刷电路板(flexible printed circuit board)、印刷电路板(printed circuit board)或覆晶薄膜(chip on film)等柔性薄膜(flexible film)。

[0079] 触摸驱动电路400可以连接于显示面板100的触摸传感器层TSL的触摸电极。触摸驱动电路400向触摸传感器层TSL的触摸电极施加驱动信号并测量触摸电极的电容值。驱动信号可以是具有多个驱动脉冲的信号。触摸驱动电路400不仅可以根据电容值判断触摸输入与否,而且还可以计算输入触摸的触摸坐标。

[0080] 触摸驱动电路400可以布置于电路板300上。触摸驱动电路400可以由集成电路(IC)形成而安装于电路板300上。

[0081] 图2是示出图1的I-I'的一示例的剖视图。

[0082] 参照图2,显示面板100可以包括:基板SUB;具有布置于基板SUB上的薄膜晶体管层TFTL、发光元件层EML和薄膜包封层TFEL的显示单元DU;以及具有触摸传感器层TSL的触摸感测单元TDU。

[0083] 基板SUB可以利用玻璃、石英、高分子树脂等绝缘物质构成。高分子物质例如可以是聚醚砜(PES:polyethersulphone)、聚丙烯酸酯(PA:polyacrylate)、聚芳酯(PAR:polyarylate)、聚醚酰亚胺(PEI:polyetherimide)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN:polyethylenenapthalate)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET:polyethyleneterephthalate)、聚苯硫醚(PPS:polyphenylenesulfide)、聚烯丙基酯(polyallylate)、聚酰亚胺(PI:polyimide)、聚碳酸酯(PC:polycarbonate)、三乙酸纤维素(CAT:cellulose triacetate)、醋酸丙酸纤维素(CAP:cellulose acetate propionate)或它们的组合。或者,基板SUB也可以包括金属材质的物质。

[0084] 基板SUB可以是刚性(rigid)基板或者能够弯曲(bending)、折叠(folding)、卷曲(rolling)等的柔性(flexible)基板。在基板SUB是柔性基板的情况下,可以利用聚酰亚胺(PI)形成,但是并不局限于此。

[0085] 薄膜晶体管层TFTL可以布置于基板SUB上。在薄膜晶体管层TFTL不仅可以形成有各个像素的薄膜晶体管,还可以形成有扫描线、数据线、电源线、扫描控制线以及连接垫与数据线的连接线等。各个薄膜晶体管可以包括栅极电极、半导体层、源极电极及漏极电极。如图3所示,在扫描驱动部110形成于显示面板100的非显示区域NDA的情况下,扫描驱动部110可以包括薄膜晶体管。

[0086] 薄膜晶体管层TFTL可以布置于显示区域DA和非显示区域NDA。具体而言,薄膜晶体管层TFTL的各个像素的薄膜晶体管、扫描线、数据线及电源线可以布置于显示区域DA。薄膜

晶体管层TFTL的扫描控制线和连接线可以布置于非显示区域NDA。

[0087] 在薄膜晶体管层TFTL上可以布置有发光元件层EML。发光元件层EML可以包括包含第一电极、发光层和第二电极的像素以及定义像素的像素定义膜。发光层可以是包括有机物质的有机发光层。在这种情况下,发光层可以包括空穴传输层(hole transporting layer)、有机发光层(organic light emitting layer)及电子传输层(electron transporting layer)。若通过薄膜晶体管层TFTL的薄膜晶体管向第一电极施加预定的电压,且第二电极被施加阴极电压,则空穴和电子分别通过空穴传输层和电子传输层移动到有机发光层,并且在有机发光层相互结合而发光。发光元件层EML的像素可以布置于显示区域DA。

[0088] 在发光元件层EML上可以布置有薄膜包封层TFEL。薄膜包封层TFEL起到防止氧气或水分浸透到发光元件层EML的作用。为此,薄膜包封层TFEL可以包括至少一个无机膜。无机膜可以包括氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层,然而并不局限于此。并且,薄膜包封层TFEL起到保护发光元件层EML免受灰尘等异物的影响的作用。为此,薄膜包封层TFEL可以包括至少一个有机膜。有机膜可以利用丙烯酸树脂(acryl resin)、环氧树脂(epoxy resin)、酚醛树脂(phenolic resin)、聚酰胺树脂(polyamide resin)、聚酰亚胺树脂(polyimide resin)等形成,然而并不局限于此。

[0089] 薄膜包封层TFEL可以布置于显示区域DA及非显示区域NDA。具体而言,薄膜包封层TFEL可以布置为覆盖显示区域DA及非显示区域NDA的发光元件层EML并覆盖非显示区域NDA的薄膜晶体管层TFTL。

[0090] 在薄膜包封层TFEL上可以布置有触摸传感器层TSL。触摸传感器层TSL直接布置于薄膜包封层TFEL上,因此相比于包括触摸传感器层TSL的单独的触摸面板贴附于薄膜包封层TFEL上的情况,具有能够减小显示装置10的厚度的优点。

[0091] 触摸传感器层TSL可以包括用于通过电容方式感测用户的触摸的触摸电极以及连接垫与触摸电极的触摸线。例如,触摸传感器层TSL可以通过自电容(self-capacitance)方式或者互电容(mutual capacitance)方式感测用户的触摸。

[0092] 触摸传感器层TSL的触摸电极可以布置于显示区域DA。触摸传感器层TSL的触摸线可以布置于非显示区域NDA。

[0093] 在触摸传感器层TSL上可以追加布置有覆盖窗口,在这种情况下,触摸传感器层TSL及覆盖窗口可以通过透明粘结部件贴附。

[0094] 图3是详细示出图2的显示单元的一示例的平面图。在图3中,为了便于说明而仅图示了显示单元DU的像素P、扫描线SL、数据线DL、电源线PL、扫描控制线SCL、扫描驱动部110、显示驱动电路200及显示垫DP。

[0095] 参照图3,扫描线SL、数据线DL、电源线PL及像素P布置于显示区域DA。扫描线SL可以沿第一方向DR1并排形成,数据线DL可以沿与第一方向DR1交叉的第二方向DR2并排形成。电源线PL可以包括沿第二方向DR2与数据线DL并排形成的至少一条线和从所述至少一条线沿第一方向DR1分支的多条线。

[0096] 各个像素P可以连接于扫描线SL中的至少任意一条、数据线DL中的任意一条以及电源线PL。各个像素P可以包括薄膜晶体管、有机发光二极管以及电容器,其中,所述薄膜晶体管包括驱动晶体管和至少一个开关晶体管。在从扫描线SL施加扫描信号的情况下,各个

像素P接收数据线DL的数据电压,并根据施加到栅极电极的数据电压向有机发光二极管供应驱动电流,从而可以发光。

[0097] 扫描驱动部110通过至少一条扫描控制线SCL连接于显示驱动电路200。因此,扫描驱动部110可以接收显示驱动电路200的扫描控制信号。扫描驱动部110根据扫描控制信号生成扫描信号,进而供应至扫描线SL。

[0098] 在图3中,举例示出了扫描驱动部110形成于显示区域DA的左侧外侧的非显示区域NDA的情形,然而并不局限于此。例如,扫描驱动部110可以形成于显示区域DA的左侧外侧和右侧外侧的非显示区域NDA。

[0099] 显示驱动电路200连接于显示垫DP而接收数字视频数据和时序信号。显示驱动电路200将数字视频数据转换为模拟正极性/负极性数据电压,进而通过连接线LL供应至数据线DL。并且,显示驱动电路200生成用于通过扫描控制线SCL控制扫描驱动部110的扫描控制信号而供应。通过扫描驱动部110的扫描信号选择要供应数据电压的像素P,并且向所选的像素P供应数据电压。显示驱动电路200可以由集成电路(IC)形成而通过玻璃上芯片(COG: chip on glass)方式、塑料上芯片(COP: chip on plastic)方式或者超声波粘合方式贴附于基板SUB上。

[0100] 图4是详细示出图2的触摸感测单元的一示例的平面图。在图4中,为了便于说明而仅图示了触摸电极TE、RE、触摸线TL、RL以及触摸垫TP。

[0101] 参照图4,触摸感测单元TDU包括用于感测用户的触摸的触摸传感器区域TSA以及布置于触摸传感器区域TSA周围的触摸周围区域TPA。触摸传感器区域TSA可以与显示单元DU的显示区域DA重叠,触摸周围区域TPA可以重叠于显示单元DU的非显示区域NDA。

[0102] 触摸电极TE、RE可以布置于触摸传感器区域TSA。触摸电极TE、RE可以包括沿第一方向DR1电连接的感测电极RE和沿与第一方向DR1交叉的第二方向DR2电连接的驱动电极TE。并且,在图4中,举例示出了感测电极RE及驱动电极TE形成为钻石形态的平面形态的情形,然而并不局限于此。

[0103] 为了防止感测电极RE和驱动电极TE在这些电极的交叉区域彼此短路,沿第二方向DR2相互邻近的驱动电极TE可以通过连接电极BE电连接。在这种情况下,驱动电极TE及感测电极RE可以布置于一个层,连接电极BE可以布置于与驱动电极TE及感测电极RE不同的层。并且,沿第一方向DR1电连接的感测电极RE与沿第二方向DR2电连接的驱动电极TE相互电绝缘。

[0104] 触摸线TL、RL可以布置于触摸周围区域TPA。触摸线TL、RL可以包括连接于感测电极RE的感测线RL以及连接于驱动电极TE的第一驱动线TL1和第二驱动线TL2。

[0105] 具体而言,在沿第一方向DR1电连接的感测电极RE中,布置于一侧末端的感测电极可以连接于感测线RL。感测线RL可以连接于第一触摸垫TP1。在沿第二方向DR2电连接的驱动电极TE中,布置于一侧末端的驱动电极TE可以连接于第一驱动线TL1,布置于另一侧末端的驱动电极TE可以连接于第二驱动线TL2。例如,第一驱动线TL1可以在触摸传感器区域TSA的下侧连接于驱动电极TE,第二驱动线TL2可以在触摸传感器区域TSA的上侧连接于驱动电极TE。在这种情况下,第二驱动线TL2可以经过触摸传感器区域TSA的左侧外侧而在触摸传感器区域TSA的上侧连接于驱动电极TE。第一驱动线TL1及第二驱动线TL2可以连接于第二触摸垫TP2。因此,触摸驱动电路400可以电连接于驱动电极TE及感测电极RE。

[0106] 触摸电极TE、RE可以通过互电容方式或自电容方式驱动。首先,在触摸电极TE、RE通过互电容方式驱动的情况下,通过第一驱动线TL1及第二驱动线TL2向驱动电极TE供应驱动信号,进而对形成于感测电极RE与驱动电极TE的交叉区域的互电容进行充电。然后,通过感测线RL测量感测电极RE的电荷变化量,并且根据感测电极RE的电荷变化量判断触摸输入与否。驱动信号可以是具有多个驱动脉冲的信号。

[0107] 第二种情况,在触摸电极TE、RE通过自电容方式驱动的情况下,通过第一驱动线TL1、第二驱动线TL2及感测线RL向驱动电极TE及感测电极RE全部供应驱动信号,进而将驱动电极TE和感测电极RE的自电容进行充电。然后,通过第一驱动线TL1、第二驱动线TL2及感测线RL测量驱动电极TE和感测电极RE的自电容的电荷变化量,并且根据自电容的电荷变化量判断触摸输入与否。

[0108] 如图5所示,驱动电极TE及感测电极RE可以形成为网格形态的电极。在包括驱动电极TE及感测电极RE的触摸传感器层TSL如图2所示地直接形成于薄膜封装层TFEL上的情况下,由于发光元件层EML的第二电极与触摸传感器层TSL的驱动电极TE或感测电极RE之间的距离较近,因此在发光元件层EML的第二电极与触摸传感器层TSL的驱动电极TE或感测电极RE之间可能形成非常大的寄生电容(parasitic capacitance)。为了减小所述寄生电容,相比于形成为ITO或IZO等透明氧化物导电层的整个电极,驱动电极TE和感测电极RE优选如图4所示地形成为网格形态的电极。

[0109] 并且,如图5所示,可以以与驱动电极TE及感测电极RE隔开的方式布置浮动电极FLE。浮动电极FLE可以布置于驱动电极TE与感测电极RE之间,或者布置为被驱动电极TE包围或者被感测电极RE包围。浮动电极FLE可以形成为网格形态的电极。浮动电极FLE不被施加任何电压。浮动电极FLE的面积越大,发光元件层EML的第二电极与触摸传感器层TSL的驱动电极TE或感测电极RE之间的寄生电容可以越小,但是驱动电极TE与感测电极RE之间的互电容也可能变小。在寄生电容变小的情况下,具有能够提高使互电容被充电的充电速度的优点,但是在互电容变小的情况下,触摸噪声的影响可能变大。因此,浮动电极FLE的面积优选考虑所述寄生电容和所述互电容而适当地进行设定。

[0110] 以下,为了便于说明,将在第j(j为正整数)行沿第一方向DR1布置的感测电极RE定义为第j行的感测电极,将连接于第j行的感测电极的感测线定义为第j感测线。在这种情况下,连接于第一行的感测电极RE1的感测线可以是第一感测线RL1,连接于第二行的感测电极RE2的感测线可以是第二感测线RL2,连接于第三十六行的感测电极RE36的感测线可以是第三十六感测线RL36,连接于第三十七行的感测电极RE37的感测线可以是第三十七感测线RL37。在此,第一行可以是布置于最下侧的行,第三十七行可以是布置于最上侧的行。在图4中,为了便于说明,举例示出了感测电极RE布置为三十七个行的情形,但是布置感测电极RE的行的数量并不局限于三十七个。在感测线RL中,第一感测线RL1可以最靠近触摸传感器区域TSA而布置,第三十七感测线RL37可以最远离触摸传感器区域TSA而布置。

[0111] 另外,在感测电极RE中,第三十七行的感测电极RE37最远离第一触摸垫TP1而布置,并且第一行的感测电极RE1最靠近第一触摸垫TP1而布置。因此,在感测线RL中,第三十七感测线RL37的长度最长,第一感测线RL1的长度最短。

[0112] 并且,为了便于说明,将在第k(k为正整数)列沿第二方向DR2布置的驱动电极TE定义为第k列的驱动电极,将连接于第k列的驱动电极的一侧的驱动线定义为第1-k驱动线,将

连接于第k列的驱动电极的另一侧的驱动线定义为第2-k驱动线。在这种情况下,连接于第一列的驱动电极TE1的一侧的驱动线可以是第1-1驱动线TL11,连接于第一列的驱动电极TE1的另一侧的驱动线可以是第2-1驱动线TL21,连接于第二列的驱动电极的一侧的驱动线可以是第1-2驱动线,连接于第二列的驱动电极的另一侧的驱动线可以是第2-2驱动线,连接于第十五列的驱动电极TE15的一侧的驱动线可以是第1-15驱动线TL115,连接于第十五列的驱动电极TE15的另一侧的驱动线可以是第2-15驱动线TL215,连接于第十六列的驱动电极TE16的一侧的驱动线可以是第1-16驱动线TL116,连接于第十六列的驱动电极TE16的另一侧的驱动线可以是第2-16驱动线TL216。在此,第一列可以是布置于最左侧的列,第十六列可以是布置于最右侧的列。在图4中,为了便于说明,举例示出了驱动电极TE布置为十六个列的情形,但是布置驱动电极TE的列的数量并不局限于十六个。在第二驱动线TL2中,第2-1驱动线TL21最靠近触摸传感器区域TSA而布置,第2-16驱动线TL216可以最远离触摸传感器区域TSA而布置。

[0113] 另外,在驱动电极TE中,第十六驱动电极TE16的上侧最远离第二触摸垫TP2而布置,第一驱动电极TE1的上侧最靠近第二触摸垫TP2而布置。因此,在第二驱动线TL2中,第2-16驱动线TL216的长度最长,第2-1驱动线TL21的长度最短。

[0114] 在感测线RL中的布置于最外围的第三十七感测线RL37的外侧可以布置有第一引导线GL1。并且,在第一引导线GL1的外侧可以布置有第一接地线GRL1。即,第三十七感测线RL37布置于感测线RL中的右侧末端,因此可以在第三十七感测线RL37的右侧布置第一引导线GL1,并在第一引导线GL1的右侧布置第一接地线GRL1。

[0115] 感测线RL中的布置于最内侧的第一感测线RL1与第1-16驱动线TL116之间可以布置有第二引导线GL2。并且,第二引导线GL2可以布置于第1-16驱动线TL116与第二接地线GRL2之间。进而,第三引导线GL3可以布置于第一感测线RL1与第二接地线GRL2之间。第二接地线GRL2可以连接于第一触摸垫TP1中的布置在最内侧的第一触摸垫以及第二触摸垫TP2中的布置在最内侧的第二触摸垫。

[0116] 第二驱动线TL2中的布置于最外围的第2-16驱动线TL216的外侧可以布置有第四引导线GL4。并且,在第四引导线GL4的外侧可以布置有第三接地线GRL3。即,第2-16驱动线TL216布置于第二驱动线TL2中的左侧和上侧末端,因此可以在第2-16驱动线TL216的左侧和上侧布置第四引导线GL4,并在第四引导线GL4的左侧和上侧布置第三接地线GRL3。

[0117] 在第二驱动线TL2中的布置于最内侧的第2-1驱动线TL21的内侧可以布置有第五引导线GL5。即,第五引导线GL5可以布置于第2-1驱动线TL21与触摸电极TE、RE之间。

[0118] 根据图4所示的实施例,第一接地线GRL1、第二接地线GRL2及第三接地线GRL3在显示面板100的上侧、左侧及右侧布置于最外围。在第一接地线GRL1、第二接地线GRL2及第三接地线GRL3被施加接地电压。因此,在从外部施加静电的情况下,静电可以通过第一接地线GRL1、第二接地线GRL2及第三接地线GRL3放电。

[0119] 并且,根据图4所示的实施例,第一引导线GL1布置于布置在最外围的感测线(即,第三十七感测线RL37)与第一接地线GRL1之间,因此能够起到使第三十七感测线RL37受到第一接地线GRL1的电压变化的影响最小化的作用。第二引导线GL2布置于布置在最内侧的感测线与布置在最外围的第一驱动线之间,即,第一感测线RL1与第1-16驱动线TL116之间。因此,第二引导线GL2能够起到使第一感测线RL1和第1-16驱动线TL116受到彼此的影响最

小化的作用。第三引导线GL3布置于布置在最内侧的感测线(即,第一感测线RL1)与第二接地线GRL2之间,因此能够起到使第一感测线RL1受到第二接地线GRL2的电压变化的影响最小化的作用。第四引导线GL4布置于布置在最外围的第二驱动线(即,第2-16驱动线TL216)与第三接地线GRL3之间,因此能够起到使第2-16驱动线TL216受到第三接地线GRL3的电压变化的影响最小化的作用。第五引导线GL5布置于布置在最内侧的第二驱动线(即,第2-1驱动线TL21)与触摸电极TE、RE之间,因此能够起到使第2-1驱动线TL21与触摸电极TE、RE受到彼此的影响最小化的作用。

[0120] 为此,在触摸电极TE、RE通过互电容方式被驱动的情况下,可以向第一引导线GL1、第二引导线GL2、第三引导线GL3、第四引导线GL4及第五引导线GL5施加接地电压。并且,在触摸电极TE、RE通过自电容方式被驱动的情况下,可以向第一引导线GL1、第二引导线GL2、第三引导线GL3、第四引导线GL4及第五引导线GL5施加与施加到第一驱动线TL1、第二驱动线TL2及感测线RL的驱动信号相同的驱动信号。

[0121] 图6是示出图5的B区域的一示例的放大平面图。图7是示出图6的II-II'的一示例的剖视图。图8是放大图示图7的X部分的图。图9是示出图6的III-III'的一示例的剖视图。

[0122] 参照图6及图7,在基板SUB上形成有薄膜晶体管层TFTL。薄膜晶体管层TFTL包括薄膜晶体管120、栅极绝缘膜130、层间绝缘膜140、保护膜150及平坦化膜160。

[0123] 在基板SUB的一面上可以形成有缓冲膜BF。缓冲膜BF可以为了从通过对透湿脆弱的基板SUB而浸透的水分保护薄膜晶体管120和发光元件层EML的有机发光层173而形成于基板SUB的一面上。缓冲膜BF可以利用交替层叠的多个无机膜构成。例如,缓冲膜BF可以形成为交替层叠氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层及氧化铝层中的一个以上的无机膜的多层膜。缓冲膜BF可以被省略。

[0124] 在缓冲膜BF上形成有薄膜晶体管120。薄膜晶体管120包括有源层121、栅极电极122、源极电极123及漏极电极124。在图7中举例示出了薄膜晶体管120由栅极电极122位于有源层121上部的顶栅(top gate)方式形成的情形,然而应该注意并不局限于此。即,薄膜晶体管120可以由栅极电极122位于有源层121下部的底栅(bottomgate)方式或者栅极电极122在有源层121的上部及下部均布置的双栅(double gate)方式形成。

[0125] 在缓冲膜BF上形成有有源层121。有源层121可以包括多晶硅、单晶硅、低温多晶硅、非晶硅或氧化物半导体。例如,氧化物半导体可以包括含有铟、锌、镓、锡、钛、铝、铪(Hf)、锆(Zr)、镁(Mg)等的二元化合物(AB_x)、三元化合物(AB_xCy)、四元化合物(AB_xCyDz)。例如,有源层121可以包括ITZO(包括铟、锡、锌的氧化物)或IGZO(包括铟、镓、锌的氧化物)。在缓冲膜BF与有源层121之间可以形成有用于阻断向有源层121入射的外部光的阻光层。

[0126] 在有源层121上可以形成有栅极绝缘膜130。栅极绝缘膜130可以利用无机膜形成,例如利用氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层形成。

[0127] 在栅极绝缘膜130上可以形成有栅极电极122及栅极线。栅极电极122及栅极线可以形成为利用钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)及铜(Cu)中的任意一种或它们的合金构成的单层或多层。

[0128] 在栅极电极122及栅极线上可以形成有层间绝缘膜140。层间绝缘膜140可以利用无机膜形成,例如利用氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层形成。

[0129] 在层间绝缘膜140上可以形成有源极电极123及漏极电极124。源极电极123及漏极

电极124分别可以通过贯通栅极绝缘膜130及层间绝缘膜140的接触孔连接于有源层121。源极电极123及漏极电极124可以形成为利用钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)及铜(Cu)中的任意一种或它们的合金构成的单层或多层。

[0130] 在源极电极123和漏极电极124上可以形成有用于使薄膜晶体管120绝缘的保护膜150。保护膜150可以利用无机膜形成,例如利用氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层形成。

[0131] 在保护膜150上可以形成有用于使由于薄膜晶体管120造成的台阶变得平坦的平坦化膜160。平坦化膜160可以利用丙烯酸树脂(acryl resin)、环氧树脂(epoxy resin)、酚醛树脂(phenolic resin)、聚酰胺树脂(polyamide resin)、聚酰亚胺树脂(polyimide resin)等有机膜形成。

[0132] 在薄膜晶体管层TFTL上形成有发光元件层EML。发光元件层EML包括发光元件及像素定义膜180。

[0133] 发光元件和像素定义膜180形成于平坦化膜160上。各发光元件可以包括第一电极171、公共有机层172、有机发光层173及第二电极174。

[0134] 第一电极171可以形成于平坦化膜160上。第一电极171通过贯通保护膜150及平坦化膜160的接触孔连接于薄膜晶体管120的漏极电极124。

[0135] 在以有机发光层173为基准向第二电极174方向发光的顶部发光(top emission)结构中,第一电极171可以利用铝与钛的层叠结构(Ti/Al/Ti)、铝与ITO的层叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金以及APC合金与ITO的层叠结构(ITO/APC/ITO)等反射率高的金属物质形成。APC合金是银(Ag)、钯(Pd)及铜(Cu)的合金。

[0136] 在以有机发光层173为基准向第一电极171方向发光的底部发光(bottom emission)结构中,第一电极171可以利用能够使光透过的ITO、IZO等透明的金属物质(TCO: Transparent Conductive Material)或者镁(Mg)、银(Ag)或镁(Mg)与银(Ag)的合金等半透射金属物质(Semi-transmissive Conductive Material)形成。在此情况下,在第一电极171利用半透射金属物质形成的情况下,能够通过微腔(micro cavity)提高出光效率。

[0137] 像素定义膜180可以形成为在平坦化膜160上划分第一电极171以起到定义子像素R、G、B的像素定义膜的作用。像素定义膜180可以形成为覆盖第一电极171的边缘部位。像素定义膜180可以利用丙烯酸树脂(acryl resin)、环氧树脂(epoxy resin)、酚醛树脂(phenolic resin)、聚酰胺树脂(polyamide resin)、聚酰亚胺树脂(polyimide resin)等有机膜形成。

[0138] 在像素定义膜180上可以形成有凹陷地凹进去的一对凹坑PIT。

[0139] 参照图6,凹坑PIT可以布置为将各个子像素R、G、B包围。根据一实施例,可以在具有四边形形状的子像素的每个边布置单独的凹坑PIT,从而每一个子像素总共包括四个凹坑PIT。因此,在邻近的两个子像素R、G、B之间可以布置有两个凹坑PIT。

[0140] 凹坑PIT可以形成为与邻近的子像素R、G、B的各个边的长度相同的长度。由于凹坑PIT与各个子像素R、G、B隔开预定距离而形成,因此在与子像素的各个顶点邻近的区域可以不形成凹坑PIT。

[0141] 在图6中,对每一个子像素R、G、B包括四个凹坑PIT且凹坑PIT的形状为矩形的情形进行了说明,然而并不局限于此。每一个子像素R、G、B所形成的凹坑PIT的数量及形状可以

多样地变形应用。对此,通过图12及图13进行详细说明。

[0142] 参照图7,在像素定义膜180上可以形成有一对凹坑PIT。根据一实施例,凹坑PIT可以包括与平坦化膜160平行地形成的平坦面PIT_B以及沿垂直于平坦化膜160的方向延伸的侧面PIT_S。平坦面PIT_B的至少一部分可以与驱动电极TE在厚度方向上重叠。侧面PIT_S的高度可以相当于像素定义膜180的高度的大约一半,然而并不局限于此。

[0143] 各个子像素R、G、B表示依次层叠第一电极171、公共有机层172、有机发光层173及第二电极174而来自第一电极171的空穴与来自第二电极174的电子在有机发光层173相互结合而发光的区域。

[0144] 另外,如图6所示,一个红色子像素R、一个蓝色子像素B及两个绿色子像素G可以定义为一个像素P。蓝色子像素B的面积可以大于红色子像素R的面积,红色子像素R的面积可以大于绿色子像素G的面积。并且,在图6中,举例示出了红色子像素R、绿色子像素G及蓝色子像素B具有四边形的平面形态的情形,然而并不局限于此。红色子像素R、绿色子像素G及蓝色子像素B可以具有除了四边形之外的其他多边形、圆形或椭圆形的平面形态。

[0145] 在第一电极171及像素定义膜180上形成有公共有机层172。公共有机层172可以是共同地形成于第一电极171及像素定义膜180上的公共层,并且可以包括空穴注入层(hole injection layer)及空穴传输层(hole transporting layer)。由于在空穴注入层利用高导电度的p型掺杂剂,因此当相邻子像素之间连接时,可能成为侧部漏电流的主要原因。

[0146] 公共有机层172可以通过沉积工序或溶液工序形成,在通过沉积工序形成的情况下,可以通过蒸发沉积法(evaporation)形成。通过蒸发沉积法形成的膜的阶梯覆盖(step coverage)特性不佳。因此,在凹坑PIT的侧面PIT_S的角度形成为大于约 50° 的情况下,公共有机层172在凹坑PIT的侧面PIT_S处的厚度可以形成为比公共有机层172在像素定义膜180的倾斜面处的厚度薄。

[0147] 例如,将在像素定义膜180的上部凹陷地凹进去的凹坑PIT的侧面PIT_S的角度形成为 90° 的情况下,层叠于像素定义膜180的上表面的公共有机层172与层叠于凹坑PIT的侧面PIT_S的公共有机层172可以被断开。薄膜封装层TFEL所包括的至少一个无机膜可以与公共有机层172的断开的侧面直接接触。

[0148] 当公共有机层172在相邻的子像素R、G、B之间形成为公共层时,可以成为空穴的移动通路。如图8所示,当公共有机层172在像素定义膜180的上表面与凹坑PIT的侧面PIT_S形成为被断开时,蓝色子像素B的空穴由于移动通路被切断,从而可能难以向邻近的绿色子像素G移动。即,可以借助凹坑PIT而最小化电流的泄露路径,因此能够最小化邻近像素由于通过公共有机层172的漏电流而受到的影响。

[0149] 在公共有机层172上可以形成有有机发光层173。有机发光层173与公共有机层172不同地,可以按各子像素R、G、B形成。有机发光层173可以包括有机物质而发出预定颜色的光。在这种情况下,红色子像素R的有机发光层173可以发出红色光,绿色子像素G的有机发光层173可以发出绿色光,蓝色子像素B的有机发光层173可以发出蓝色光。或者,子像素R、G、B的有机发光层173可以发出白色光,在这种情况下,红色子像素R还可以包括红色滤色器层,绿色子像素G还可以包括绿色滤色器层,蓝色子像素B还可以包括蓝色滤色器层。

[0150] 第二电极174形成于公共有机层172及有机发光层173上。第二电极174可以形成为覆盖公共有机层172及有机发光层173。第二电极174可以是在像素P共同形成的公共层。由

于空穴能够通过第二电极174移动,因此当邻近的子像素之间连接时,可能成为侧部漏电流的又一原因。在第二电极174上可以形成有覆盖层(capping layer)。

[0151] 对于第二电极174而言,其成分为金属,相对于有机物由于粒子的漫反射特性而具有随机地沉积的特性,从而覆盖性(coverage)良好。但是,将在像素定义膜180的上部凹陷地凹进去的凹坑PIT的侧面PIT_S的角度形成为 90° 的情况下,层叠于像素定义膜180的上表面的第二电极174与层叠于凹坑PIT的侧面PIT_S的第二电极174可以被断开。薄膜包封层TFEL所包括的至少一个无机膜可以与第二电极174的断开的侧面直接接触。

[0152] 当第二电极174在相邻的子像素R、G、B之间形成为公共层时,可以成为空穴的移动通路。如图8所示,当第二电极174在像素定义膜180的上表面与凹坑PIT的侧面PIT_S形成为被断开时,蓝色子像素B的空穴由于能够迂回移动的通路被切断,从而可能难以向邻近的绿色子像素G移动。即,可以借助凹坑PIT而最小化电流的泄露路径,因此能够最小化邻近像素由于通过第二电极174的漏电流而受到的影响。

[0153] 在顶部发光结构中,第二电极174可以利用能够使光透过的ITO、IZO等透明的金属物质(TCO:Transparent Conductive Material)或者镁(Mg)、银(Ag)或镁(Mg)与银(Ag)的合金等半透射金属物质(Semi-transmissive Conductive Material)形成。在第二电极174利用半透射金属物质形成的情况下,可以通过微腔(micro cavity)提高出光效率。

[0154] 在底部发光结构中,第二电极174可以利用铝与钛的层叠结构(Ti/Al/Ti)、铝与ITO的层叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金及APC合金与ITO的层叠结构(ITO/APC/ITO)等反射率高的金属物质形成。APC合金是银(Ag)、钯(Pd)及铜(Cu)的合金。

[0155] 在发光元件层EML上形成有薄膜包封层TFEL。薄膜包封层TFEL包括包封膜190。

[0156] 包封膜190布置于第二电极174上。包封膜190为了防止氧气或水分浸透到有机发光层173及第二电极174,可以包括至少一个无机膜191、193。并且,包封膜190为了从灰尘等异物保护发光元件层EML,可以包括至少一个有机膜192。例如,包封膜190可以包括布置于第二电极174上的第一无机膜191、布置于第一无机膜上的有机膜192以及布置于有机膜上的第二无机膜193。第一无机膜191及第二无机膜193可以利用氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层形成,然而并不局限于此。有机膜192可以利用丙烯酸树脂(acrylresin)、环氧树脂(epoxy resin)、酚醛树脂(phenolic resin)、聚酰胺树脂(polyamide resin)、聚酰亚胺树脂(polyimide resin)等形成,然而并不局限于此。

[0157] 在薄膜包封层TFEL上形成有触摸传感器层TSL。触摸传感器层TSL包括驱动电极TE、感测电极RE、连接电极BE、第一驱动线TL1、第二驱动线TL2、感测线RL、引导线GL1、GL2、GL3、GL4、GL5及接地线GRL1、GRL2、GRL3。在图6及图7中,为了便于说明而仅举例示出了触摸传感器层TSL的驱动电极TE。

[0158] 在包封膜190上形成有驱动电极TE。并且,在包封膜190上,除了驱动电极TE之外可以布置有感测电极RE、第一驱动线TL1、第二驱动线TL2、感测线RL、引导线GL1、GL2、GL3、GL4、GL5及接地线GRL1、GRL2、GRL3。即,除了连接电极BE之外的驱动电极TE、感测电极RE、第一驱动线TL1、第二驱动线TL2、感测线RL、引导线GL1、GL2、GL3、GL4、GL5及接地线GRL1、GRL2、GRL3可以布置于同一层,并且可以利用相同的物质构成。

[0159] 驱动电极TE可以分别包括第一金属层ML1及第二金属层ML2。第一金属层ML1形成于包封膜190上。第一金属层ML1与像素定义膜180重叠布置,并且不与红色子像素R、绿色子

像素G及蓝色子像素B重叠。第一金属层ML1可以利用铝与钛的层叠结构(Ti/Al/Ti)、铝与ITO的层叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金以及APC合金与ITO的层叠结构(ITO/APC/ITO)形成,然而并不局限于此。

[0160] 在第一金属层ML1上形成有第一绝缘膜INS1。在第一绝缘膜INS1可以形成有贯通第一绝缘膜INS1而使第一金属层ML1暴露的第一接触孔CT1。

[0161] 在第一绝缘膜INS1上形成有第二金属层ML2。第二金属层ML2与像素定义膜180重叠布置,并且不与红色子像素R、绿色子像素G及蓝色子像素B重叠。第二金属层ML2可以通过第一接触孔CT1连接于第一金属层ML1。第二金属层ML2可以利用与第一金属层ML1相同的物质形成。例如,第二金属层ML2可以利用铝与钛的层叠结构(Ti/Al/Ti)、铝与ITO的层叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金以及APC合金与ITO的层叠结构(ITO/APC/ITO)形成,然而并不局限于此。

[0162] 在第二金属层ML2上形成有第二绝缘膜INS2。在第二绝缘膜INS2可以形成有贯通第二绝缘膜INS2而使第二金属层ML2暴露的第二接触孔CT2。

[0163] 在第二绝缘膜INS2上形成有第三绝缘膜INS3。第一绝缘膜INS1、第二绝缘膜INS2及第三绝缘膜INS3可以利用无机膜形成,例如利用氮化硅层、氮氧化硅层、氧化硅层、氧化钛层或氧化铝层形成。

[0164] 根据图6及图7所图示的实施例,触摸电极TE、RE直接形成于包封膜190上,因此相比于将包括触摸电极TE、RE的单独的触摸面板贴附于包封膜190上的情形,能够减小显示装置10的厚度。

[0165] 并且,根据图6及图7所图示的实施例,触摸电极TE、RE不仅形成于网格形态的电极,并且与像素定义膜180重叠而布置。因此,能够防止子像素R、G、B的开口区域减少的情形。并且,能够减小触摸电极TE、RE与第二电极174之间的寄生电容。

[0166] 并且,根据图6及图7所图示的实施例,触摸电极TE、RE包括第一金属层ML1及第二金属层ML2,从而能够增加触摸电极TE、RE的厚度。因此,能够降低触摸电极TE、RE的电阻。因此,能够在不降低驱动信号的频率的情况下提高通过驱动信号将互电容进行充电的速度,从而能够提高触摸灵敏度。

[0167] 参照图6及图9,在像素定义膜180上可以不形成凹坑PIT。凹坑PIT可以形成为与邻近的子像素R、G、B的各个边的长度相同的长度。由于凹坑PIT与各个子像素R、G、B隔开预定距离而形成,因此在与子像素的各个顶点邻近的区域可以不形成凹坑PIT。

[0168] 公共有机层172可以在第一电极171及像素定义膜180上形成公共层。在公共有机层172上,有机发光层173可以按各子像素R、G、B独立地层叠。在公共有机层172及有机发光层173上,第二电极174可以形成公共层。即,通过在像素定义膜180上不包括凹坑PIT,公共有机层172及第二电极174可以在邻近的子像素R、G、B之间不间断地形成,并且电子能够通过该区域移动。

[0169] 图10A及图10B是示出根据凹坑的有无的电场的变化的图表。

[0170] 参照图10A及图10B,与在像素定义膜180上是否存在凹坑PIT无关地,在形成有有机发光层173的区域能够形成最高的电场。另外,在像素定义膜180上不存在凹坑PIT的情况下,可以在像素定义膜180的整个上表面形成预定水平以上的电场。此时,形成有有机发光层173的区域可以相比于像素定义膜180的上表面区域,形成更大的电场。相反地,在像素定

义膜180上存在凹坑PIT的情况下,在形成有凹坑PIT的区域可以几乎不形成电场。

[0171] 即,空穴能够通过施加于第一电极171及第二电极174两端的电场而被加速或维持,因此在像素定义膜180上包括凹坑PIT的情况下,能够减少向邻近子像素R、G、B移动的空穴的数量。

[0172] 图11A及图11B是示出根据凹坑的有无的电流密度的变化的图表。

[0173] 参照图11A及图11B,与在像素定义膜180上是否存在凹坑PIT无关地,电流密度可以在形成有有机发光层173的区域最大。另外,在像素定义膜180上不存在凹坑PIT的情况下,可以在像素定义膜180的整个上表面测量到预定水平以上的电流密度。此时,形成有有机发光层173的区域可以相比于像素定义膜180上表面区域,电流密度更大。相反地,在像素定义膜180上存在凹坑PIT的情况下,在形成有凹坑PIT的区域,电流密度可以接近0。

[0174] 即,空穴由于形成于像素定义膜180上的凹坑PIT而无法向邻近子像素R、G、B移动,而停滞在凹坑PIT与有机发光层173之间的区域,因此能够减少向邻近子像素R、G、B移动的空穴的数量。

[0175] 以下,对另一实施例进行说明。在以下的实施例中,针对与已说明的实施例相同的构成,省略或简化说明,并以差异为主进行说明。

[0176] 图12A及图12B是示出凹坑的平面形状的变形实施例的图。

[0177] 参照图12A,与图6所示的矩形形状的凹坑PIT的差异在于:凹坑PIT_a是具有沿各个子像素R、G、B的边缘弯曲的曲面的多边形。

[0178] 更具体而言,凹坑PIT_a可以布置为包围各个子像素R、G、B。例如,在沿具有四边形状的子像素的各个顶点附近区域而布置弯曲的凹坑PIT_a的情况下,能够增加通过公共有机层172或第二电极174向邻近的子像素移动的空穴的移动路径。

[0179] 参照图12B,与图6所示的仅在子像素的各个边布置有凹坑PIT的结构差异在于:凹坑PIT_b追加布置于各个子像素R、G、B的顶点附近区域。

[0180] 更具体而言,凹坑PIT_b可以布置为包围各个子像素R、G、B。例如,在具有四边形状的子像素的各个边及各个顶点附近区域均布置有单独的凹坑PIT_b,从而每一个子像素可以总共包括八个凹坑PIT_b。此时,布置于顶点附近区域的凹坑PIT_{2b}的尺寸可以形成成为小于布置于子像素的各个边附近区域的凹坑PIT_{1b}的尺寸。随着包围一个子像素的凹坑PIT_b的数量增加,能够减少通过公共有机层172或第二电极174向邻近的子像素移动的空穴的量。

[0181] 图13A及图13B是示出凹坑的截面形状的变形实施例的图。

[0182] 参照图13A及图13B,与图7所示的具有矩形形状的截面的凹坑PIT的差异在于:凹坑PIT_c的截面形状为倒三角形或倒梯形形状。

[0183] 更具体而言,参照图13A,由于倒三角形形状的凹坑PIT_c不具有平坦面,因此即使在像素定义膜180的宽度相对较小的情况下也能够容易地进行布置。并且,几乎不在平坦面构成公共有机层172、第二电极174的叠层,因此能够有效地防止空穴通过公共有机层172及第二电极174而移动。

[0184] 参照图13B,倒梯形形状的凹坑PIT_d的侧面可以具有大于50°小于90°的倾斜角度。如上所述,有机层可以通过沉积工序或溶液工序形成,在凹坑PIT的侧面PIT_S的角度形成成为大于约50°的情况下,可以发生公共有机层172的实质上的断开。因此,将凹坑PIT的侧

面与平面部所构成的角度设计为大于 50° 小于 90° 的情况下,相比于如图7所述地将凹坑PIT的侧面与平面部所构成的角度形成 90° 的情况,能够在工序方面更有利。

[0185] 图14是示出图5的B区域的另一示例的放大平面图。图15是示出图14的IV-IV'的一示例的剖视图。图16是放大图示图15的Y部分的图。

[0186] 图14至图16与图6至图8的在像素定义膜180上布置一对凹坑PIT的结构差异在于:在像素定义膜180_1上包括一对间隔件SPC。

[0187] 更具体而言,发光元件及像素定义膜180_1形成于平坦化膜160上。发光元件可以分别包括第一电极171_1、公共有机层172_1、有机发光层173_1及第二电极174_1。

[0188] 第一电极171_1可以形成于平坦化膜160上。第一电极171_1通过贯通保护膜150及平坦化膜160的接触孔连接于薄膜晶体管120的漏极电极124。

[0189] 像素定义膜180_1可以形成于平坦化膜160上划分第一电极171_1以起到定义子像素R、G、B的像素定义膜的作用。像素定义膜180_1可以形成覆盖第一电极171_1的边缘部位。像素定义膜180_1可以利用丙烯酸树脂(acrylresin)、环氧树脂(epoxy resin)、酚醛树脂(phenolic resin)、聚酰胺树脂(polyamide resin)、聚酰亚胺树脂(polyimide resin)等有机膜形成。

[0190] 在像素定义膜180_1上可以形成有凸出的一对间隔件SPC。

[0191] 参照图14,间隔件SPC可以布置为包围各个子像素R、G、B。根据一实施例,可以在具有四边形形状的子像素的每个边布置单独的间隔件SPC,从而使每一个子像素总共包括四个间隔件SPC。因此,在邻近的两个子像素R、G、B之间可以布置有两个间隔件SPC。

[0192] 间隔件SPC可以形成于长度与邻近的子像素R、G、B的各个边的长度相同。由于间隔件SPC与各个子像素R、G、B隔开预定距离而形成,因此在与子像素的各个顶点邻近的区域可以不形成间隔件SPC。

[0193] 在图14中,对每一个子像素R、G、B包括四个间隔件SPC且间隔件SPC的形状为矩形的情形进行了说明,然而并不局限于此。每一个子像素R、G、B所形成的间隔件SPC的数量和形状可以多样地变形应用。对此,通过图17A至图17C进行详细说明。

[0194] 参照图15,在像素定义膜180_1上可以形成有一对间隔件SPC。根据一实施例,间隔件SPC可以包括与平坦化膜160平行地形成的上表面SPC_T以及沿垂直于平坦化膜160的方向延伸的侧面SPC_S。上表面SPC_T的至少一部分可以与驱动电极TE在厚度方向上重叠。侧面SPC_S的高度可以相当于像素定义膜180_1的高度的大约一半,然而并不局限于此。

[0195] 各个子像素R、G、B表示依次层叠第一电极171_1、公共有机层172_1、有机发光层173_1及第二电极174_1而使来自第一电极171_1的空穴与来自第二电极174_1的电子在有机发光层173_1相互结合而发光的区域。

[0196] 在第一电极171_1及像素定义膜180_1上形成有公共有机层172_1。公共有机层172_1可以是在第一电极171_1和像素定义膜180_1上共同地形成的公共层,并且可以包括空穴注入层(hole injection layer)及空穴传输层(hole transporting layer)。由于在空穴注入层利用高导电度的p型掺杂剂,因此当邻近子像素之间连接时,可能成为侧部漏电流的主要原因。

[0197] 公共有机层172_1可以通过沉积工序或溶液工序形成,在通过沉积工序形成的情况下,可以通过蒸发沉积法(evaporation)形成。通过蒸发沉积法形成的膜的阶梯覆盖

(step coverage)特性不佳。因此,在间隔件SPC的侧面SPC_S的角度形成为大于约 50° 的情况下,公共有机层172_1在间隔件SPC的侧面SPC_S处的厚度可以形成为比公共有机层172_1在像素定义膜180_1的倾斜面处的厚度薄。

[0198] 例如,在使在像素定义膜180_1的上部凸出的间隔件SPC的侧面SPC_S的角度形成为 90° 的情况下,层叠于像素定义膜180_1的上表面的公共有机层172_1与层叠于间隔件SPC的侧面SPC_S的公共有机层172_1可以被断开。

[0199] 当公共有机层172_1在相邻的子像素R、G、B之间形成为公共层时,可以成为空穴的移动通路。如图15所示,当公共有机层172_1在像素定义膜180_1的上表面与间隔件SPC的侧面SPC_S形成为被断开时,蓝色子像素B的空穴由于移动通路被切断,从而可能难以向邻近的绿色子像素G移动。即,可以借助间隔件SPC最小化电流的泄露路径,因此能够最小化邻近像素由于通过公共有机层172_1的漏电流而受到的影响。

[0200] 在公共有机层172_1上可以形成有机发光层173_1。有机发光层173_1与公共有机层172_1不同地,可以按各子像素R、G、B形成。有机发光层173_1可以包括有机物质而发出预定颜色的光。在这种情况下,红色子像素R的有机发光层173_1可以发出红色光,绿色子像素G的有机发光层173_1可以发出绿色光,蓝色子像素B的有机发光层173_1可以发出蓝色光。或者,子像素R、G、B的有机发光层173_1可以发出白色光,在这种情况下,红色子像素R还可以包括红色滤色器层,绿色子像素G还可以包括绿色滤色器层,蓝色子像素B还可以包括蓝色滤色器层。

[0201] 第二电极174_1形成于公共有机层172_1及有机发光层173_1上。第二电极174_1可以形成为覆盖公共有机层172_1及有机发光层173_1。第二电极174_1可以是在像素P共同形成的公共层。由于空穴能够通过第二电极174_1移动,因此当邻近子像素之间连接时,可能成为侧部漏电流的又一原因。在第二电极174_1上可以形成有覆盖层(capping layer)。

[0202] 对于第二电极174_1而言,其成分为金属,相对于有机物由于粒子的漫反射特性而具有随机地沉积的特性,从而覆盖性(coverage)良好。但是,将在像素定义膜180_1的上部凸出的间隔件SPC的侧面SPC_S的角度形成为 90° 的情况下,层叠于像素定义膜180_1的上表面的第二电极174_1与层叠于间隔件SPC的侧面SPC_S的第二电极174_1可以被断开。

[0203] 当第二电极174_1在相邻的子像素R、G、B之间形成为公共层时,可以成为空穴的移动通路。如图16所示,当第二电极174_1在像素定义膜180_1的上表面及间隔件SPC的侧面SPC_S形成为被断开时,蓝色子像素B的空穴由于能够迂回移动的通路被切断,从而可能难以向邻近的绿色子像素G移动。即,可以借助间隔件SPC而最小化电流的泄露路径,因此能够最小化邻近像素由于通过第二电极174_1的漏电流而受到的影响。

[0204] 参照图14及图15,在像素定义膜180_1上的一部分区域可以不形成间隔件SPC。例如,空穴及电子可以沿图14的V-V'的线实现移动。具体而言,间隔件SPC可以形成为长度与邻近的子像素R、G、B的各个边的长度相同。由于间隔件SPC与各个子像素R、G、B隔开预定距离而形成,因此在与子像素的各个顶点邻近的区域可以不形成间隔件SPC。

[0205] 公共有机层172_1可以在第一电极171_1及像素定义膜180_1上形成公共层。在公共有机层172_1上,有机发光层173_1可以按各子像素R、G、B独立地层叠。在公共有机层172_1及有机发光层173_1上,第二电极174_1可以形成公共层。即,通过在像素定义膜180_1上不包括间隔件SPC,公共有机层172_1及第二电极174_1可以在邻近的子像素R、G、B之间不间断

地形成,并且电子能够通过该区域移动。

[0206] 图17A至图17C是示出间隔件的截面形状的变形实施例的图。

[0207] 参照图17A至图17C,与图15所示的具有矩形形状的剖面的间隔件SPC的差异在于:间隔件SPC_a、SPC_b、SPC_c的剖面形状为三角形、梯形或锤形形状。

[0208] 更具体而言,参照图17A,由于三角形形状的间隔件SPC_a不具有上表面,因此即使在像素定义膜180_1的宽度相对较小的情况下也能够容易地进行布置。并且,几乎不在上表面形成公共有机层172_1、第二电极174_1的叠层,因此能够有效地防止空穴通过公共有机层172_1及第二电极174_1移动。

[0209] 参照图17B,梯形形状的间隔件SPC_b的侧面可以具有大于 50° 且小于 90° 的倾斜角度。如上所述,有机层可以通过沉积工序或溶液工序形成,在间隔件SPC_b的侧面的角度形成为大于约 50° 的情况下,可能发生公共有机层172_1的实质上的断开。因此,在将间隔件SPC_b的侧面与像素定义膜180_1所构成的角度设计为大于 50° 且小于 90° 的情况下,相比于如图15所述地将间隔件SPC_b的侧面与像素定义膜180_1所构成的角度形成为 90° 的情况,能够在工序方面更有利。

[0210] 参照图17C,锤形形状的间隔件SPC_c的上部直径可以大于下部直径。间隔件SPC_c的上部与下部的直径差越大,公共有机层172_1越可能发生无法被沉积的部分。在形成间隔件SPC_c之后沉积的公共有机层172_1当沉积时直进性较强,因此在平坦部沉积良好,但是在侧部,尤其是遇到下部比上部具有较小的直径的结构物时,在侧部产生未沉积或者局部中断的隔开部。另外,对于配备于公共有机层172_1及有机发光层173_1上部的第二电极174_1而言,其成分为金属,相对于有机物,由于粒子的漫反射特性具有随机地沉积的特性,从而覆盖性(coverage)良好。但是,与锤形形状的间隔件SPC_c相遇,且间隔件SPC_c的上部与下部的差越大,越具有无法沉积第二电极174_1的倾向。

[0211] 图18是示出图5的B区域的又一示例的放大平面图。图19是示出图18的VI-VI'的一示例的剖视图。图20是放大图示图19的Z部分的图。

[0212] 图18至图20与图6至图8的在像素定义膜180上仅布置有一对凹坑PIT的结构以及图14至图16的在像素定义膜180_1上仅布置有一对间隔件SPC的结构差异在于:在像素定义膜180_2上包括一对凹坑PIT_1及一对间隔件SPC_1。

[0213] 更具体而言,发光元件及像素定义膜180_2形成于平坦化膜160上。发光元件分别可以包括第一电极171_2、公共有机层172_2、有机发光层173_2及第二电极174_2。

[0214] 第一电极171_2可以形成于平坦化膜160上。第一电极171_2通过贯通保护膜150及平坦化膜160的接触孔连接于薄膜晶体管120的漏极电极124。

[0215] 像素定义膜180_2可以形成为在平坦化膜160上划分第一电极171_2以起到定义子像素R、G、B的像素定义膜的作用。像素定义膜180_2可以形成为覆盖第一电极171_2的边缘部位。像素定义膜180_2可以利用丙烯酸树脂(acrylresin)、环氧树脂(epoxy resin)、酚醛树脂(phenolic resin)、聚酰胺树脂(polyamide resin)、聚酰亚胺树脂(polyimide resin)等有机膜形成。

[0216] 在像素定义膜180_2上可以连续地形成有凹陷地凹进去的一对凹坑PIT_1及凸出的一对间隔件SPC_1。

[0217] 参照图18,凹坑PIT_1及间隔件SPC_1可以布置为包围各个子像素R、G、B。根据一实

施例,可以在具有四边形形状的子像素的每个边布置单独的凹坑PIT_1及间隔件SPC_1,从而使每一个子像素分别总共包括四个凹坑PIT_1及四个间隔件SPC_1。因此,在邻近的两个子像素R、G、B之间,凹坑PIT_1及间隔件SPC_1可以分别布置两个。

[0218] 凹坑PIT_1及间隔件SPC_1可以分别形成为长度与邻近的子像素R、G、B的各个边的长度相同。由于凹坑PIT_1及间隔件SPC_1与各个子像素R、G、B隔开预定距离而形成,因此在与子像素的各个顶点邻近的区域可以不形成凹坑PIT_1及间隔件SPC_1。

[0219] 如图18所示,凹坑PIT_1的面积可以形成为小于间隔件SPC_1的面积。但是,并不局限于此,凹坑PIT_1及间隔件SPC_1的面积可以根据像素定义膜180_2的布置及尺寸而多样地应用。

[0220] 在图18中,对每一个子像素R、G、B分别包括四个凹坑PIT_1及四个间隔件SPC_1,且凹坑PIT_1及间隔件SPC_1的形状为矩形的情形进行了说明,然而并不局限于此。每一个子像素R、G、B所形成的凹坑PIT_1及间隔件SPC_1的数量及形状可以多样地变形应用。

[0221] 参照图19,在像素定义膜180_2上,一对凹坑PIT_1及一对间隔件SPC_1可以连续形成。根据一实施例,凹坑PIT_1可以包括与平坦化膜160平行地形成的平坦面PIT_1B以及沿垂直于平坦化膜160的方向延伸的侧面PIT_1S。间隔件SPC_1可以包括与平坦化膜160平行地形成的上表面SPC_1B以及沿垂直于平坦化膜160的方向延伸的侧面SPC_1S。此时,凹坑PIT_1的侧面PIT_1S的一侧与间隔件SPC_1的侧面SPC_1S的一侧可以对齐而形成侧面。凹坑PIT_1的平坦面PIT_1B和/或间隔件SPC_1的上表面SPC_1B的至少一部分可以与驱动电极TE在厚度方向上重叠。凹坑PIT_1的侧面PIT_1S及间隔件SPC_1的侧面SPC_1S的高度可以相当于像素定义膜180_2的高度的大约一半,然而并不局限于此。

[0222] 各个子像素R、G、B表示依次层叠第一电极171_2、公共有机层172_2、有机发光层173_2及第二电极174_2而来自第一电极171_2的空穴与来自第二电极174_2的电子在有机发光层173_2相互结合而发光的区域。

[0223] 在第一电极171_2及像素定义膜180_2上形成有公共有机层172_2。公共有机层172_2可以是共同地形成于第一电极171_2和像素定义膜180_2上的公共层,并且可以包括空穴注入层(hole injection layer)及空穴传输层(hole transporting layer)。由于在空穴注入层利用高导电度的p型掺杂剂,因此当邻近子像素之间连接时,可能成为侧部漏电流的主要原因。

[0224] 公共有机层172_2可以通过沉积工序或溶液工序形成,在通过沉积工序形成的情况下,可以通过蒸发沉积法(evaporation)形成。

[0225] 参照图19及图20,当公共有机层172_2形成为在像素定义膜180_2的上表面及凹坑PIT_1的右侧面PIT_1S被断开一次且在凹坑PIT_1的左侧面PIT_1S及间隔件SPC_1的上表面SPC_1B又一次被断开时,蓝色子像素B的空穴由于移动通路被切断,从而可能更难以向邻近的绿色子像素G移动。即,可以借助连续形成的凹坑PIT_1及间隔件SPC_1而最小化电流的泄露路径,因此能够最小化邻近像素由于通过公共有机层172_2的漏电流而受到的影响。

[0226] 在公共有机层172_2上可以形成有有机发光层173_2。有机发光层173_2与公共有机层172_2不同地,可以按各子像素R、G、B形成。有机发光层173_2可以包括有机物质而发出预定颜色的光。在这种情况下,红色子像素R的有机发光层173_2可以发出红色光,绿色子像素G的有机发光层173_2可以发出绿色光,蓝色子像素B的有机发光层173_2可以发出蓝色

光。或者,子像素R、G、B的有机发光层173_2可以发出白色光,在这种情况下,红色子像素R还可以包括红色滤色器层,绿色子像素G还可以包括绿色滤色器层,蓝色子像素B还可以包括蓝色滤色器层。

[0227] 第二电极174_2形成于公共有机层172_2及有机发光层173_2上。第二电极174_2可以形成为覆盖公共有机层172_2及有机发光层173_2。第二电极174_2可以是共同形成于像素P的公共层。由于空穴能够通过第二电极174_2移动,因此当邻近子像素之间连接时,可能成为侧部漏电流的又一原因。在第二电极174_2上可以形成有覆盖层(capping layer)。

[0228] 对于第二电极174_2而言,其成分为金属,相对于有机物,由于粒子的漫反射特性而具有随机沉积的特性,从而覆盖性(coverage)良好。当第二电极174_2在相邻的子像素R、G、B之间形成为公共层时,可以成为空穴的移动通路。如图19及图20所示,当公共有机层172_2形成为在像素定义膜180_2的上表面及凹坑PIT_1的右侧面PIT_1S被断开一次且在凹坑PIT_1的左侧面PIT_1L及间隔件SPC_1的上表面SPC_1B又一次被断开时,蓝色子像素B的空穴由于能够迂回移动的通路被切断,从而可能难以向邻近的绿色子像素G移动。即,可以借助凹坑PIT_1及间隔件SPC_1而最小化电流的泄露路径,因此能够最小化邻近像素由于通过第二电极174_2的漏电流而受到的影响。

[0229] 参照图18及图19,在像素定义膜180_2上的一部分区域可以不形成凹坑PIT_1及间隔件SPC_1。例如,空穴及电子可以沿图18的VII-VII'的线实现移动。具体而言,凹坑PIT_1及间隔件SPC_1可以形成为长度与邻近的子像素R、G、B的各个边的长度相同。由于凹坑PIT_1及间隔件SPC_1与各个子像素R、G、B隔开预定距离而形成,因此在与子像素的各个顶点邻近的区域可以不形成凹坑PIT_1及间隔件SPC_1。

[0230] 图21是示出图7所示的有机发光显示装置的制造工序的图。

[0231] 参照图21,根据一实施例的有机发光显示装置的制造方法的工序可以包括如下步骤:在形成有第一电极171的基板SUB上依次层叠有机膜10;形成有机膜图案,所述有机膜图案包括具有第一厚度的第一区域P1、具有大于第一厚度的第二厚度的第二区域P2以及使第一电极171暴露的开口部OP。

[0232] 虽然为了便于说明而未图示,但是基板SUB可以包括:缓冲膜BF;有源层121,位于晶体管区域的缓冲膜BF上部;栅极电极122,与有源层121绝缘;栅极绝缘膜130,使有源层121与栅极电极122绝缘;层间绝缘膜140,位于栅极电极122上部;源极电极123/漏极电极124,与栅极电极122绝缘,并通过接触孔与有源层121电连接;保护膜150,位于源极电极123/漏极电极124上;以及平坦化膜160。并且,位于平坦化膜160上的第一电极171通过接触孔与漏极电极124电连接。

[0233] 接着,如图21所示,在第一电极171及平坦化膜160上形成感光性有机膜10。有机膜10例如可以包括选自苯并环丁烯(BCB:Benzo Cyclo Butene)、聚酰亚胺(PI:polyimide)、聚酰胺(PA:poly amide)、丙烯酸树脂及酚醛树脂等中的至少一种有机物质。

[0234] 之后,执行半透射曝光工序(例如,使用半色调掩模或狭缝掩模)。以下,以利用包括正感光性材料的感光层形成感光性有机膜10的情形为例进行说明,然而本发明并不局限于此,在另一实施例中,感光性有机膜10也可以利用包括负感光性材料的感光层形成。此时,通过该半色调掩模或狭缝掩模使待去除感光性有机膜10的区域、残留感光性有机膜10而待形成像素定义膜180的上表面的区域、去除感光性有机膜10而待形成像素定义膜180的

凹坑PIT的区域分别以互不相同的程度曝光。

[0235] 即,所述半色调掩模或狭缝掩模包括使光100%透射的第一透射部Ma、使光以中间程度透射的第二透射部Mb以及几乎不使光透射的第三透射部Mc。以使得所述第一透射部Ma对应于待去除有机膜10的区域,所述第二透射部Mb对应于待有机膜10被去除一半左右而形成凹坑PIT的区域,所述第三透射部Mc对应于待残留有机膜10而形成像素定义膜180的上表面的区域的方式,布置半色调掩模或狭缝掩模并进行曝光。

[0236] 那么,对于通过第一透射部Ma被100%曝光的部位而言,通过显影(development)去除感光性有机膜10而使下部的第一电极171暴露。并且,对于通过第三透射部Mc而阻断100%的光的部位而言,感光性有机膜10原样残留,从而具备像素定义膜180的上表面形态。并且,对于使光以中间程度透射的第二透射部Mb区域而言,感光性有机膜10以中间程度残留而形成凹坑PIT。

[0237] 虽然为了便于说明而未图示,但是参照图7,在通过上述工序形成的第一电极171及像素定义膜180上可以依次形成发光元件层EML、薄膜包封层TFEL及触摸传感器层TSL。

[0238] 图22是示出图15所示的有机发光显示装置的制造工序的图。

[0239] 参照图15及图22,与图7及图21的在像素定义膜180上包括一对凹坑PIT的构成的差异在于:在像素定义膜180_1上包括一对间隔件SPC。

[0240] 具体而言,参照图22,执行半透射曝光工序(例如,使用半色调掩模或狭缝掩模)。以下,以利用包括正感光性材料的感光层形成感光性有机膜10的情形为例进行说明,然而本发明并不局限于此,在另一实施例中,感光性有机膜10也可以利用包括负感光性材料的感光层形成。此时,通过该半色调掩模或狭缝掩模使待去除感光性有机膜10的区域、残留感光性有机膜10而待形成像素定义膜180_1的上表面的区域以及待形成间隔件SPC的区域分别以互不相同的程度曝光。

[0241] 即,所述半色调掩模或狭缝掩模包括使光100%透射的第一透射部Ma、使光以中间程度透射的第二透射部Mb以及几乎不使光透射的第三透射部Mc。以使得所述第一透射部Ma对应于待去除有机膜10的区域,所述第二透射部Mb对应于有机膜10被残留一半左右而待形成像素定义膜180_1的上表面的区域,所述第三透射部Mc对应于残留有机膜10而待形成间隔件SPC的区域的方式,布置半色调掩模或狭缝掩模并进行曝光。

[0242] 那么,对于通过第一透射部Ma被100%曝光的部位而言,通过显影(development)去除感光性有机膜10而使下部的第一电极171_1暴露。并且,对于通过第三透射部Mc而阻断100%的光的部位而言,感光性有机膜10原样残留,从而具备间隔件SPC形态。并且,对于使光以中间程度透射的第二透射部Mb区域而言,感光性有机膜10以中间程度残留而形成像素定义膜180_1的上表面。

[0243] 图23是示出图19所示的有机发光显示装置的制造工序的图。

[0244] 参照图19及图23,与图7及图21的在像素定义膜180上包括一对凹坑PIT的构成以及图15及图22的在像素定义膜180_1上包括一对间隔件SPC的构成的差异在于:在像素定义膜180_2上包括一对凹坑PIT_1及一对间隔件SPC_1。

[0245] 具体而言,参照图23,执行半透射曝光工序(例如,使用半色调掩模或狭缝掩模)。以下,以利用包括正感光性材料的感光层形成感光性有机膜10的情形为例进行说明,然而本发明并不局限于此,在另一实施例中,感光性有机膜10也可以利用包括负感光性材料的

感光层形成。此时,通过该半色调掩模或狭缝掩模使待去除感光性有机膜10的区域、残留感光性有机膜10而待形成凹坑PIT_1、待形成像素定义膜180_2的上表面的区域以及待形成间隔件SPC_1的区域分别以互不相同的程度曝光。

[0246] 即,所述半色调掩模或狭缝掩模包括使光100%透射的第一透射部Ma、使光以中间程度透射的第二透射部Mb、几乎不使光透射的第三透射部Mc以及使光以第一透射部Ma与第二透射部Mb的中间程度透射的第四透射部Md。以使得所述第一透射部Ma对应于待去除有机膜10的区域,所述第二透射部Mb对应于有机膜10被留下一半左右而待形成像素定义膜180_2的上表面的区域,所述第三透射部Mc对应于残留有机膜10而待形成间隔件SPC_1的区域,第四透射部Md对应于残留有机膜10而待形成凹坑PIT_1的区域的方式,布置半色调掩模或狭缝掩模并进行曝光。

[0247] 那么,对于通过第一透射部Ma被100%曝光的部位而言,通过显影(development)去除感光性有机膜10而使下部的第一电极171_2暴露。并且,对于通过第三透射部Mc而阻断100%的光的部位而言,感光性有机膜10原样残留而具备间隔件SPC_1形态。并且,对于使光以中间程度透射的第二透射部Mb区域而言,感光性有机膜10以中间程度残留而形成像素定义膜180_2的上表面,对于使光以第一透射部Ma与第二透射部Mb的中间程度透射的第四透射部Md区域而言,感光性有机膜10以第一透射部Ma与第二透射部Mb的中间程度残留而形成凹坑PIT_1。

[0248] 以上,以本发明的实施例为中心进行了说明,但是这仅仅为示例,其目的并非限定本发明,本发明所属领域中具有普通的知识的人员可知在不脱离本发明的实施例的本质特性的范围内能够进行没有在以上举例说明的多种变形及应用。例如,在本发明的实施例中具体出现的各个构成要素能够进行变形而实施。并且,关于这些变形及应用的差异应该解释为被包括于权利要求书中所规定的本发明的范围。

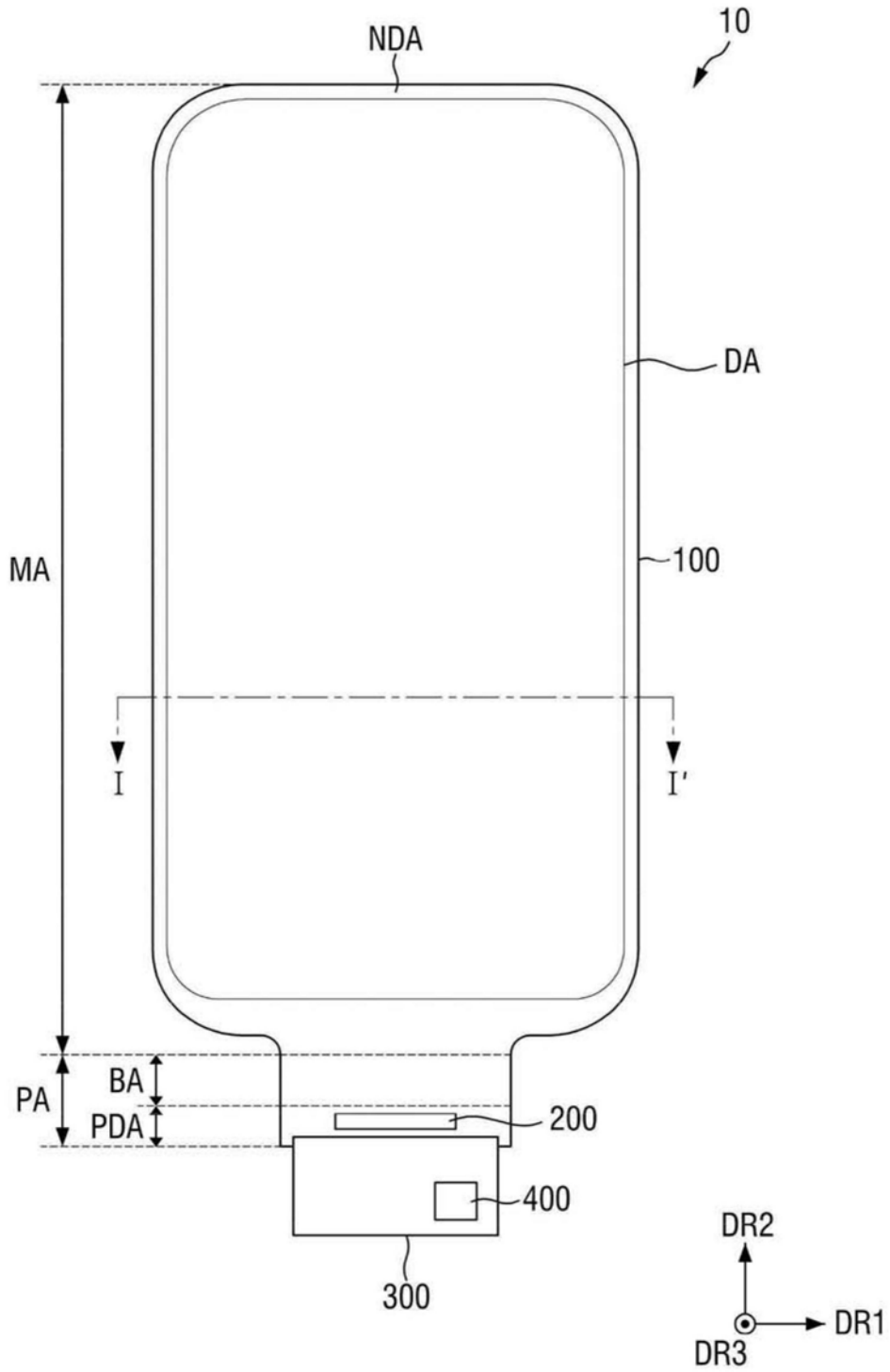


图1

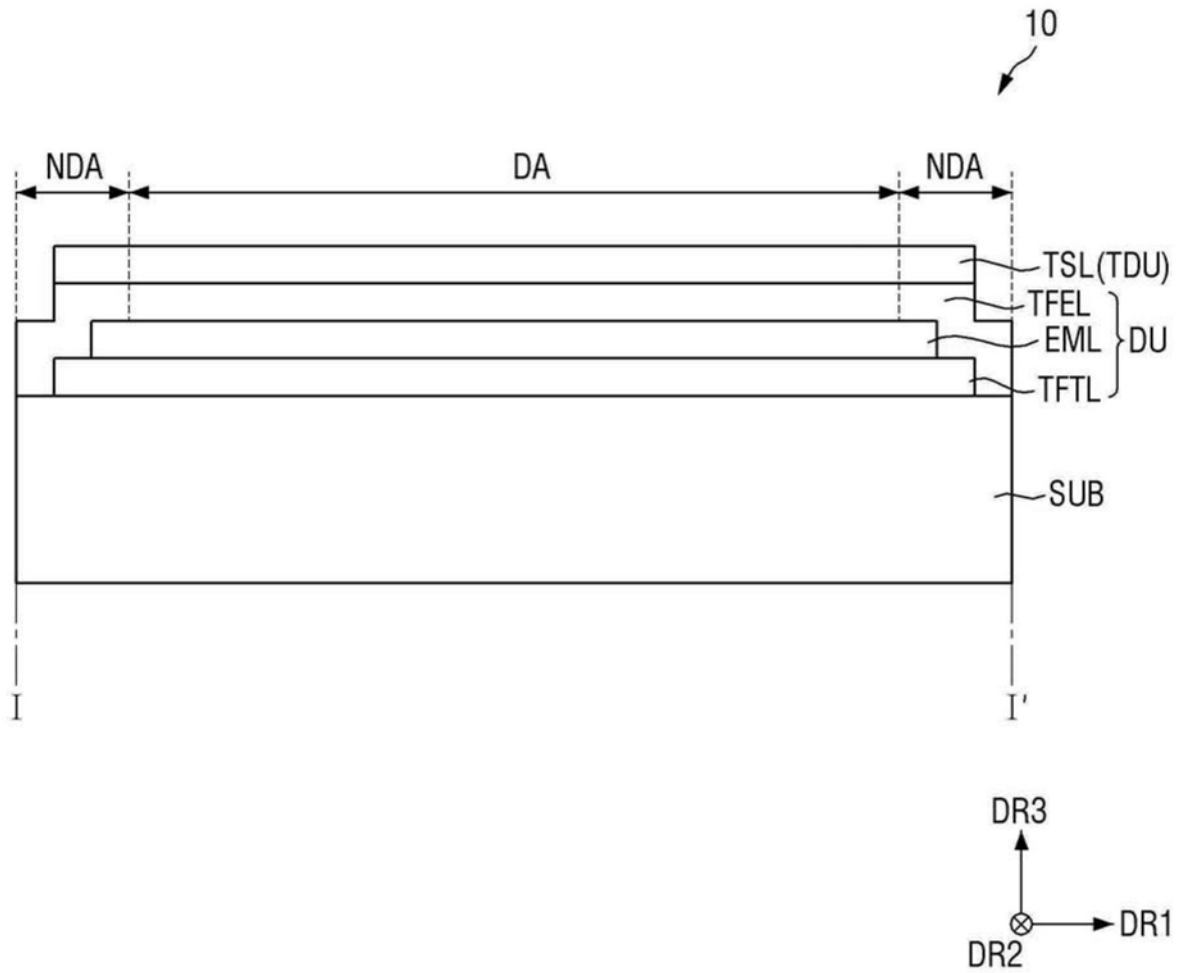


图2

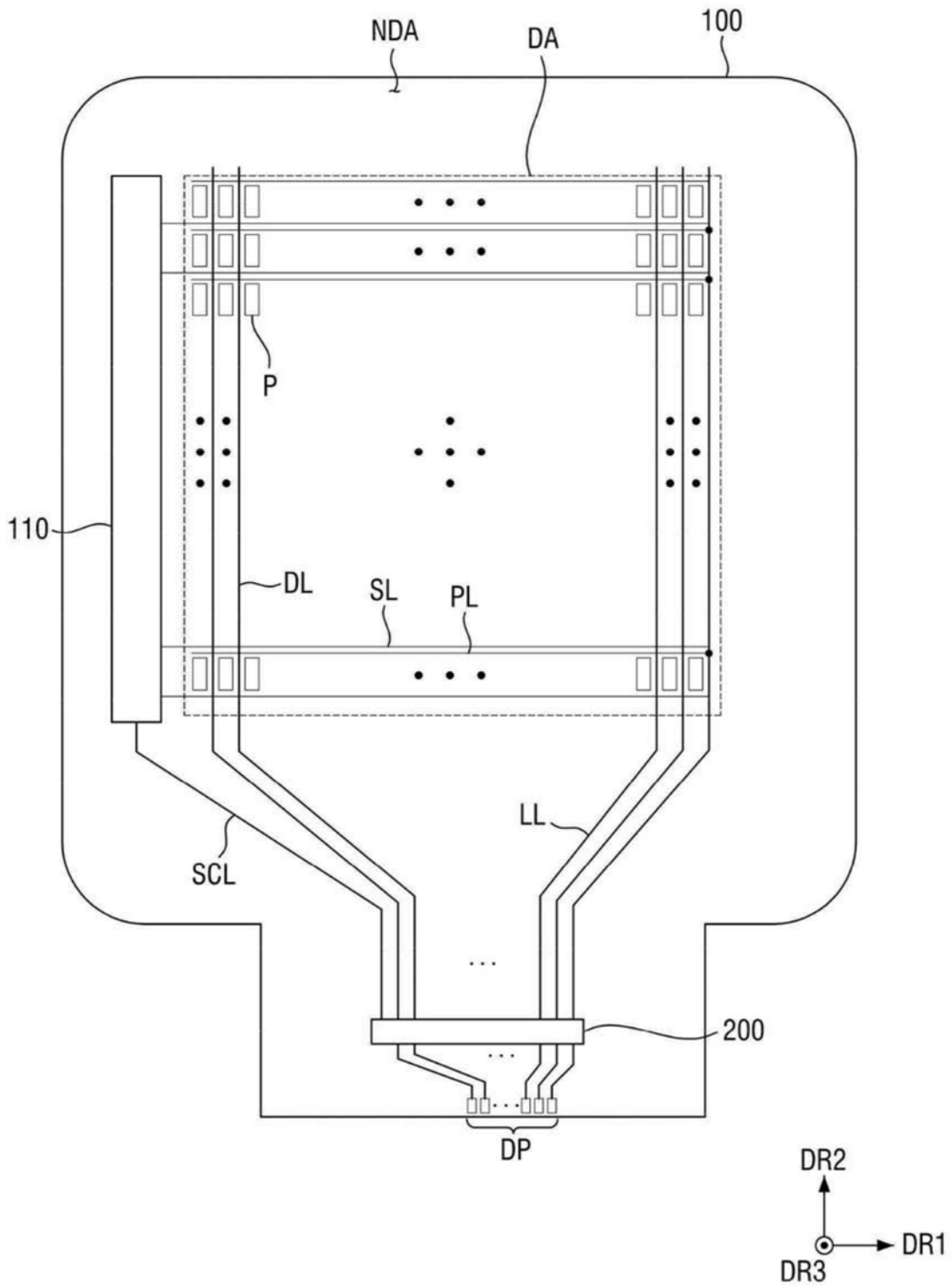


图3

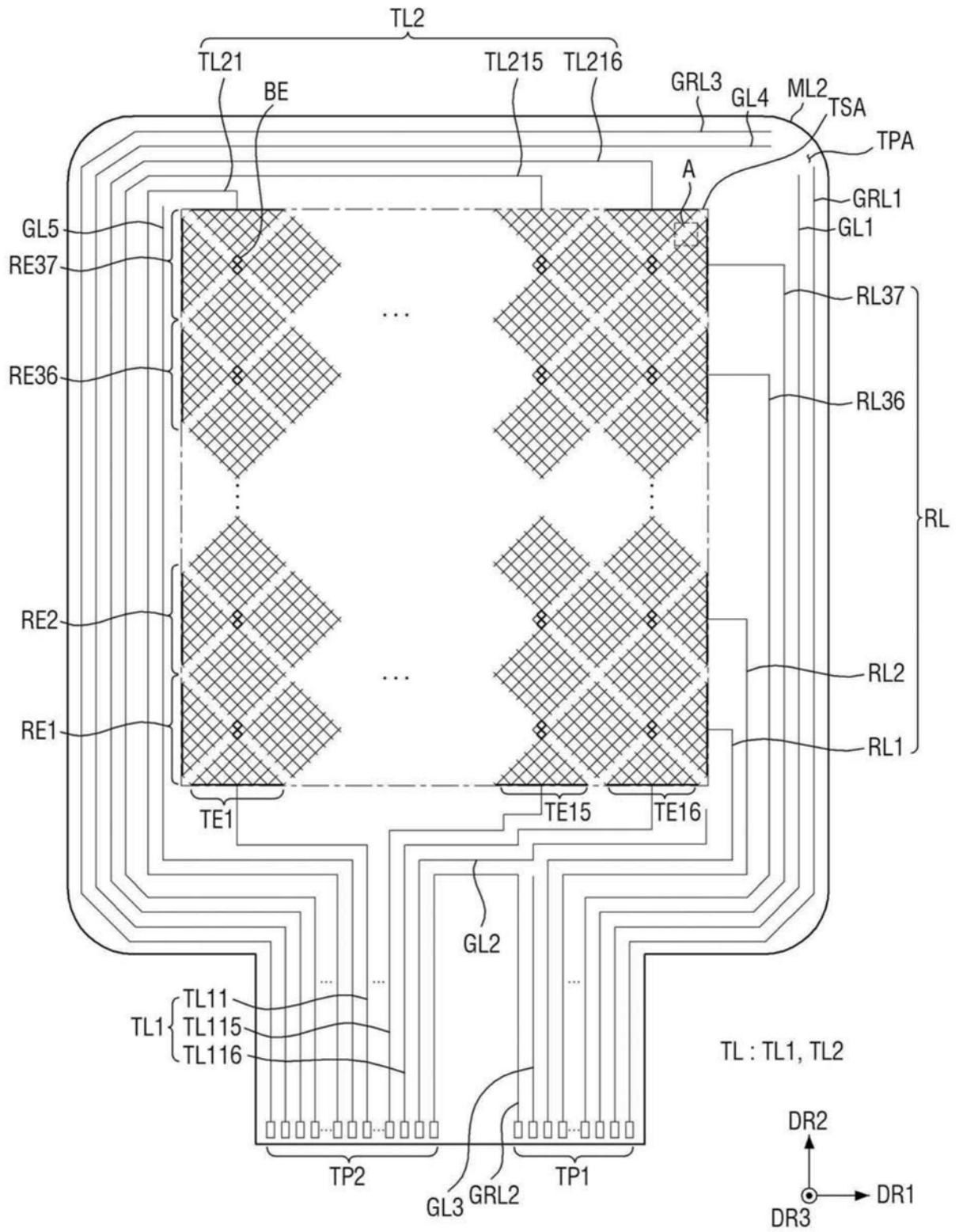


图4

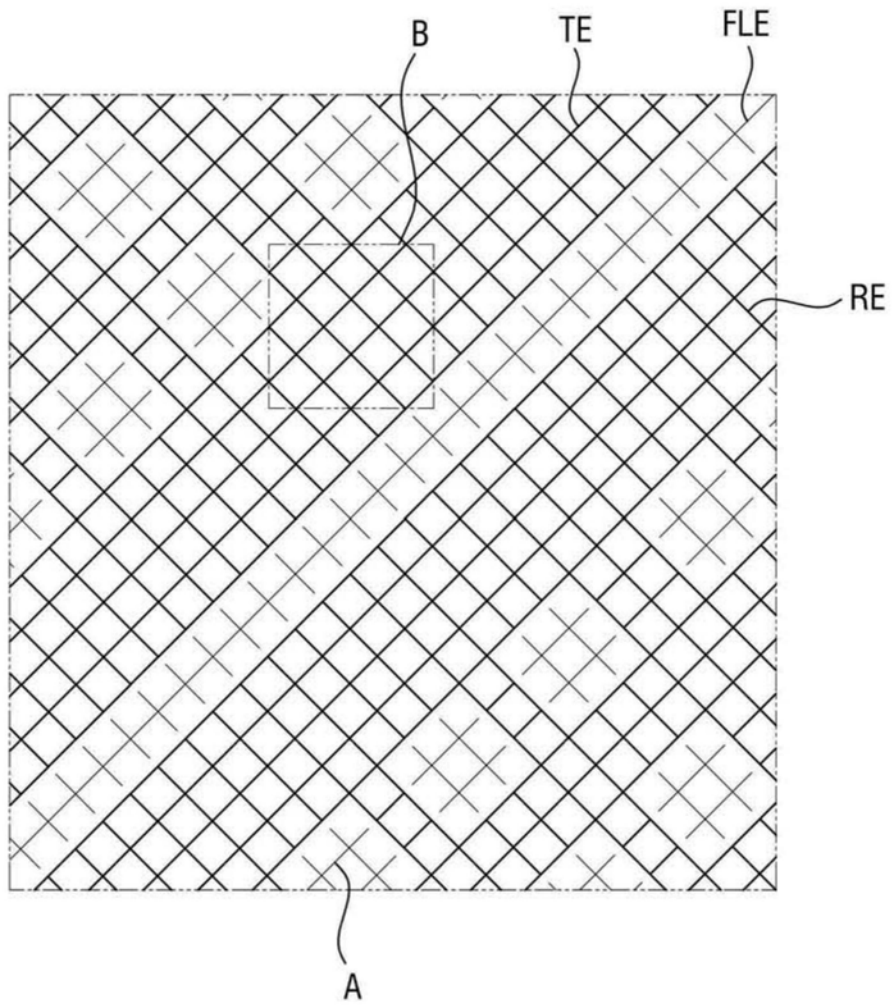


图5

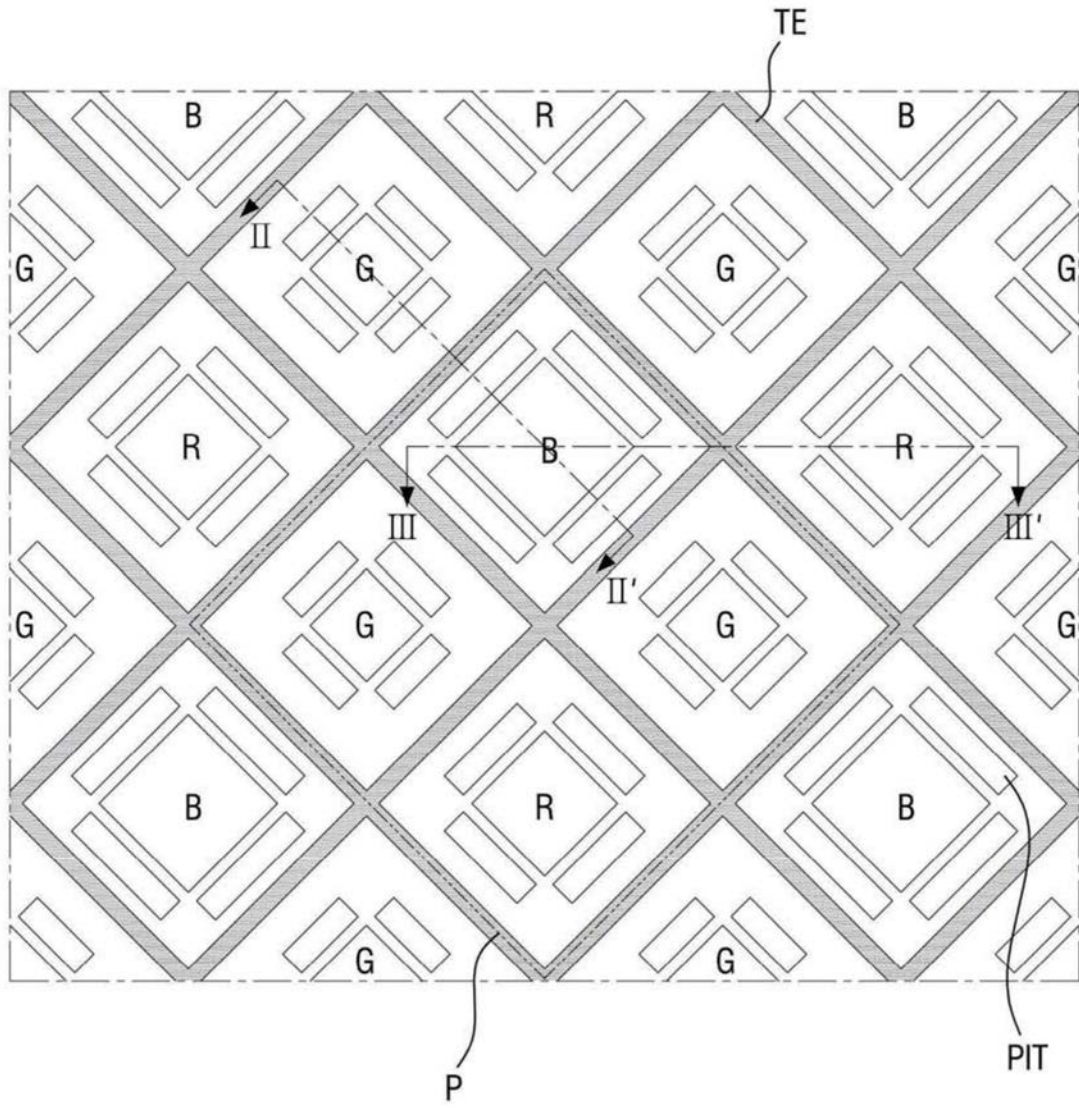


图6

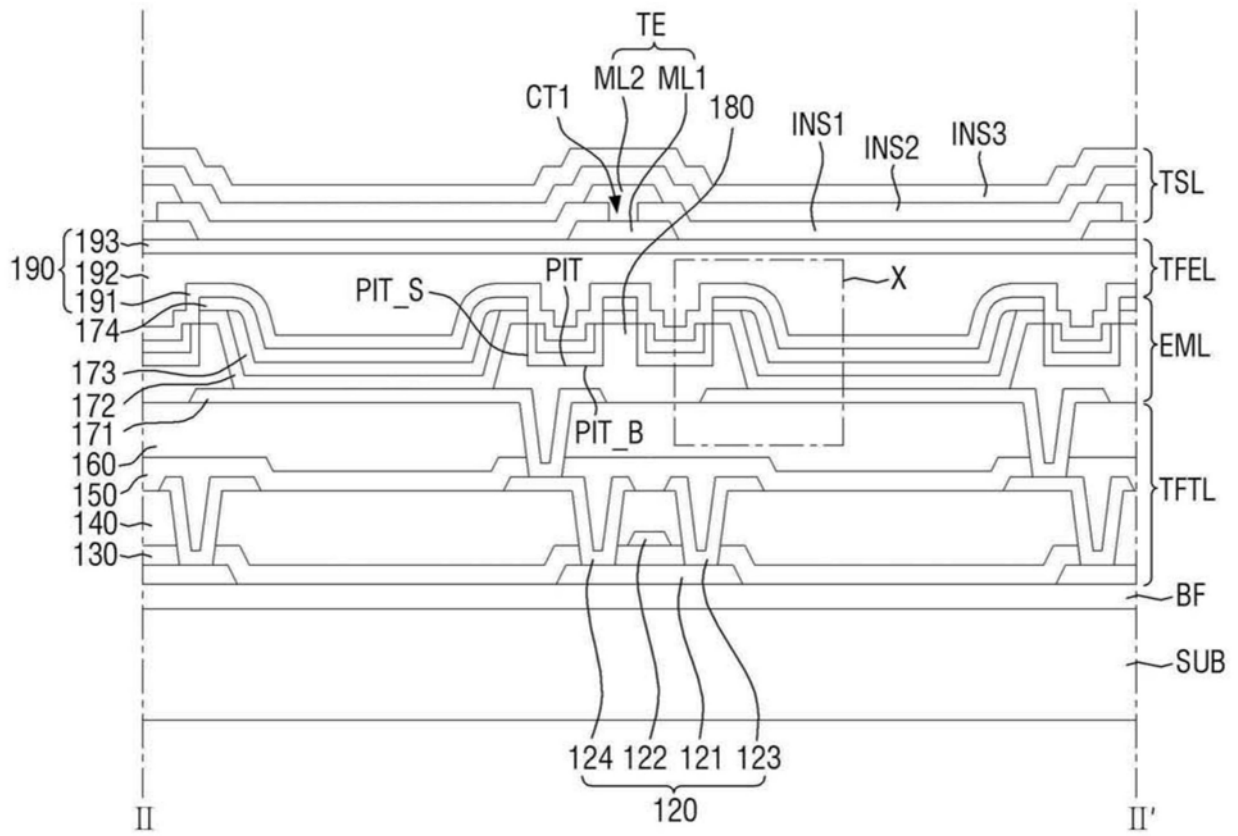


图7

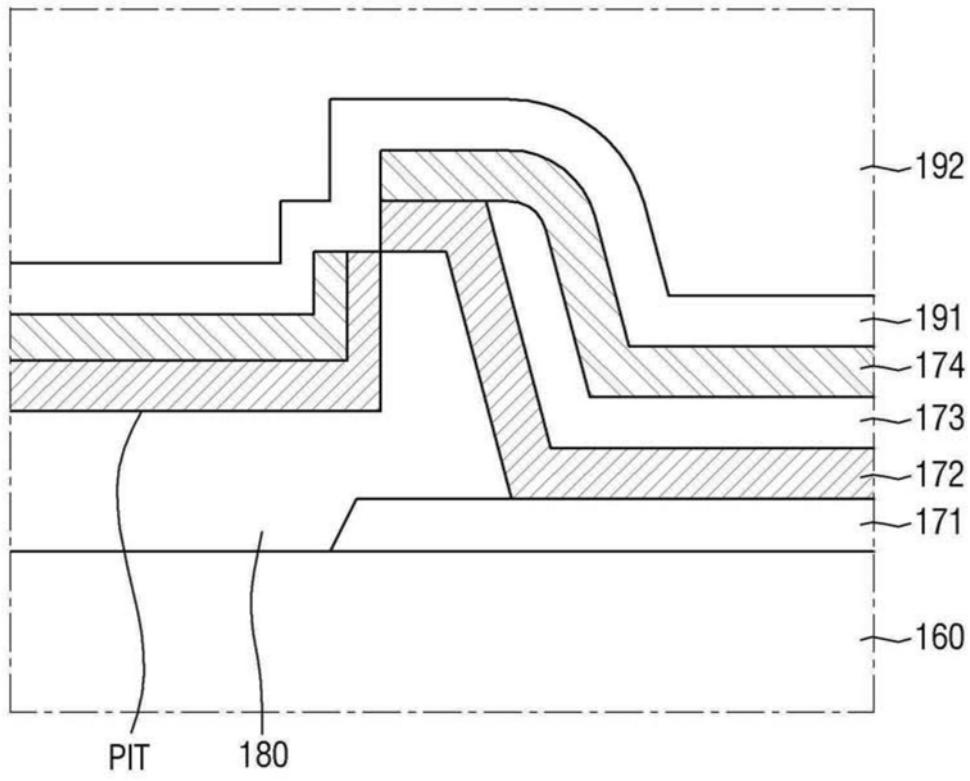


图8

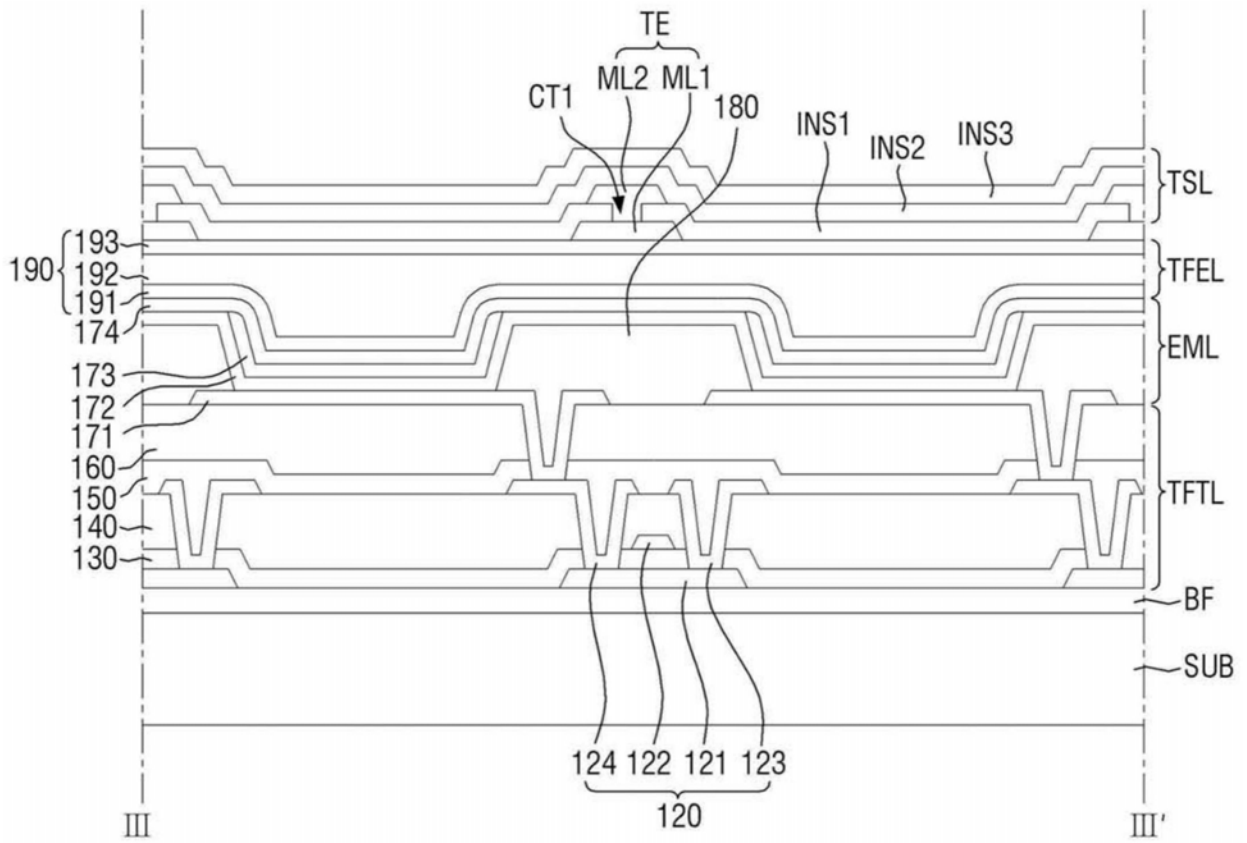


图9

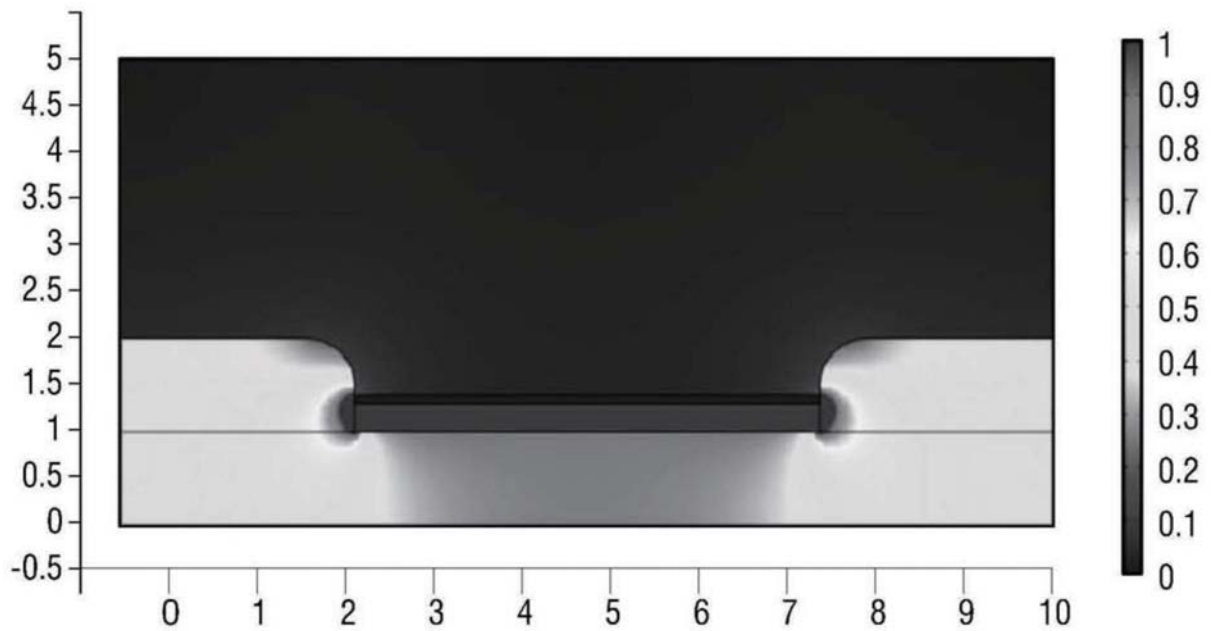


图10A



图10B

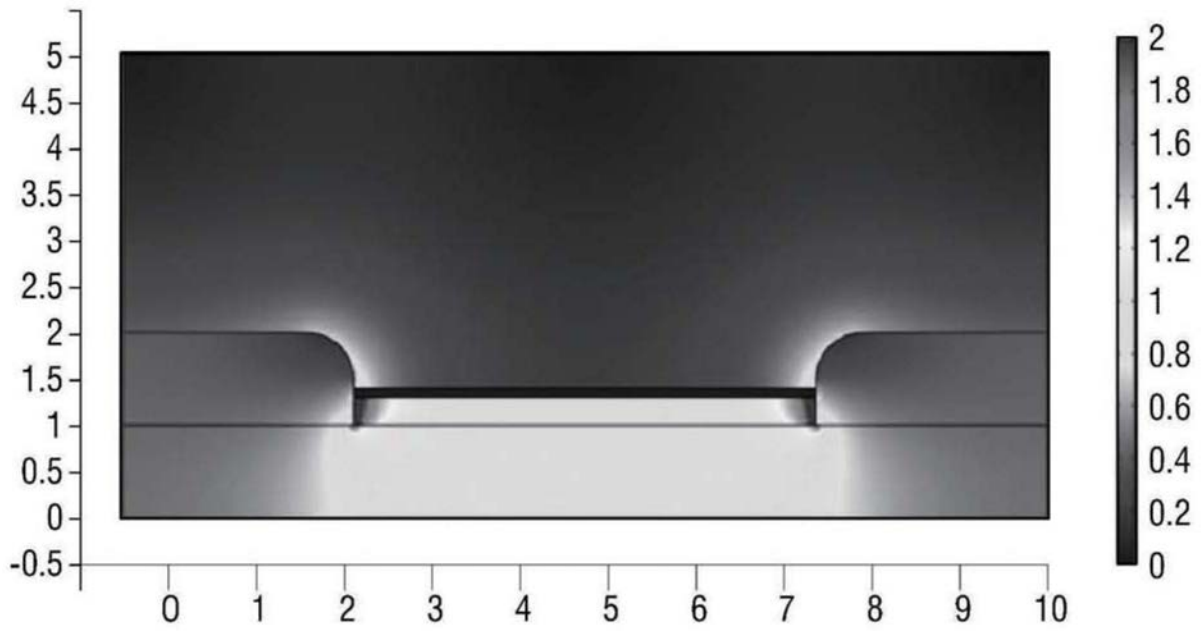


图11A

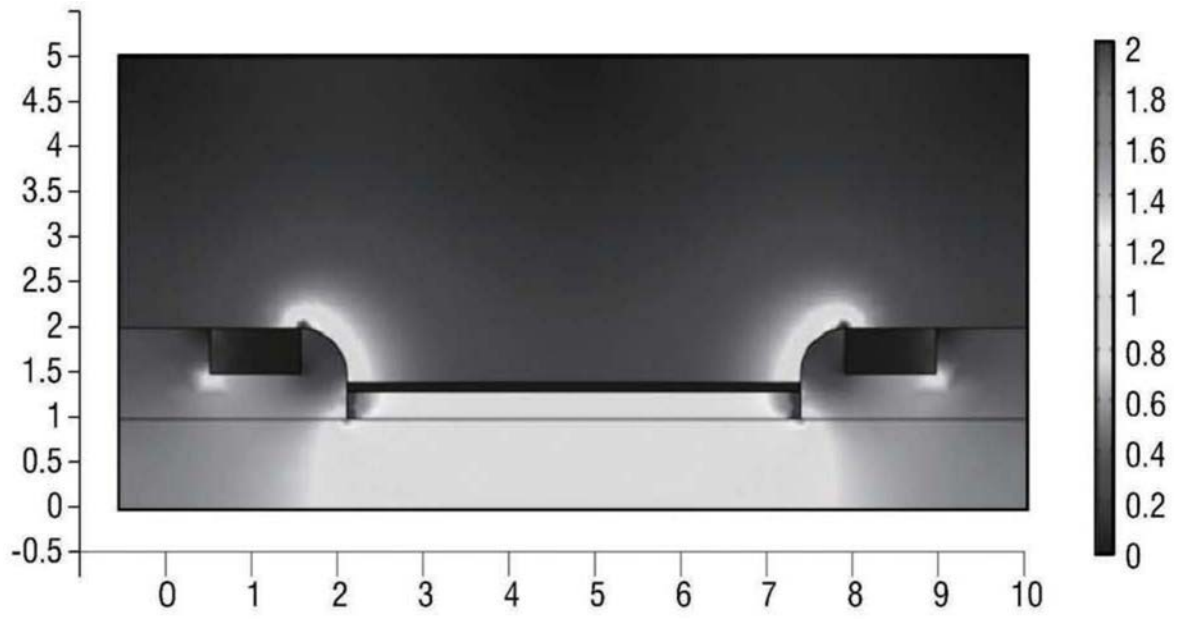


图11B

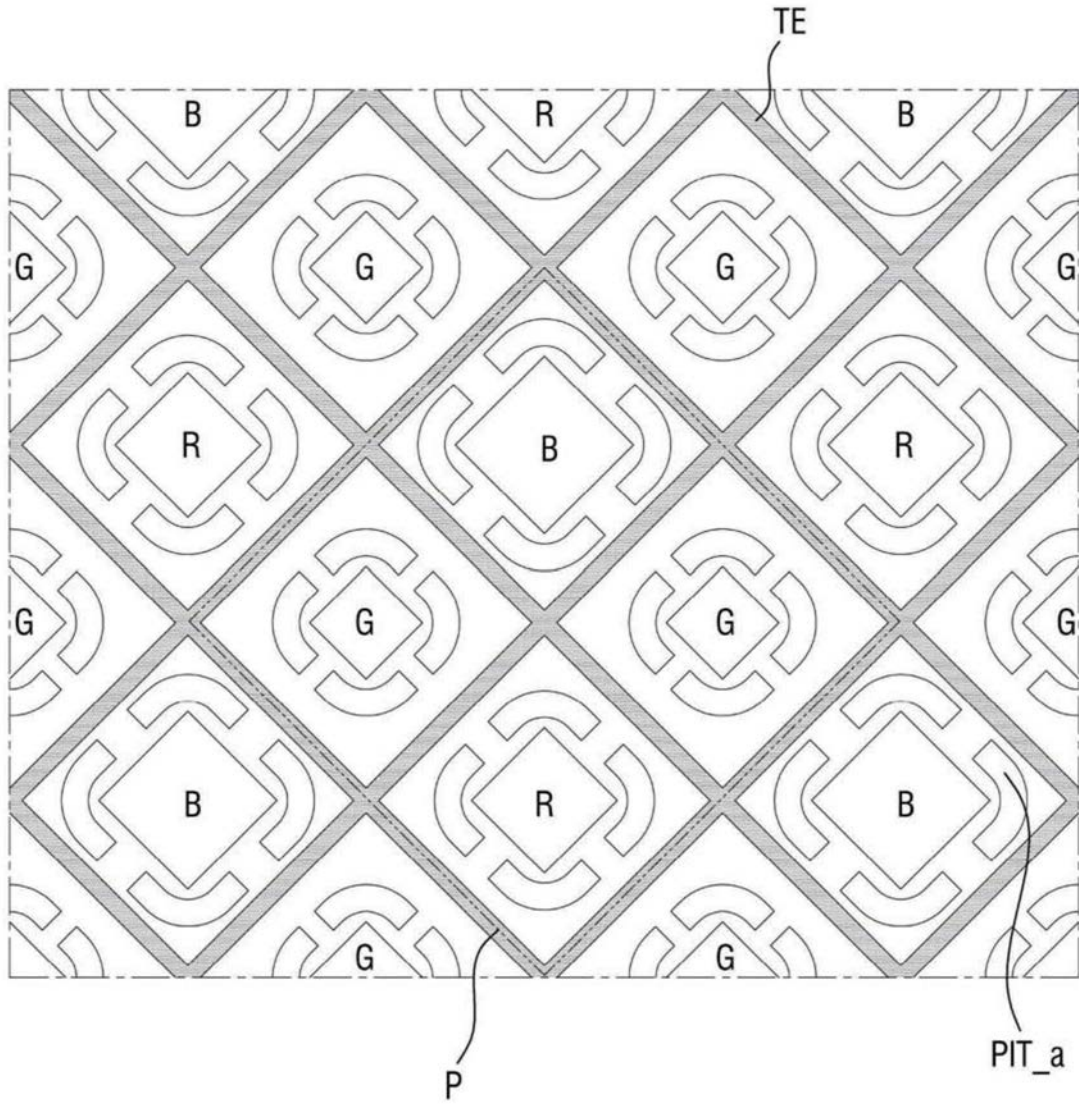


图12A

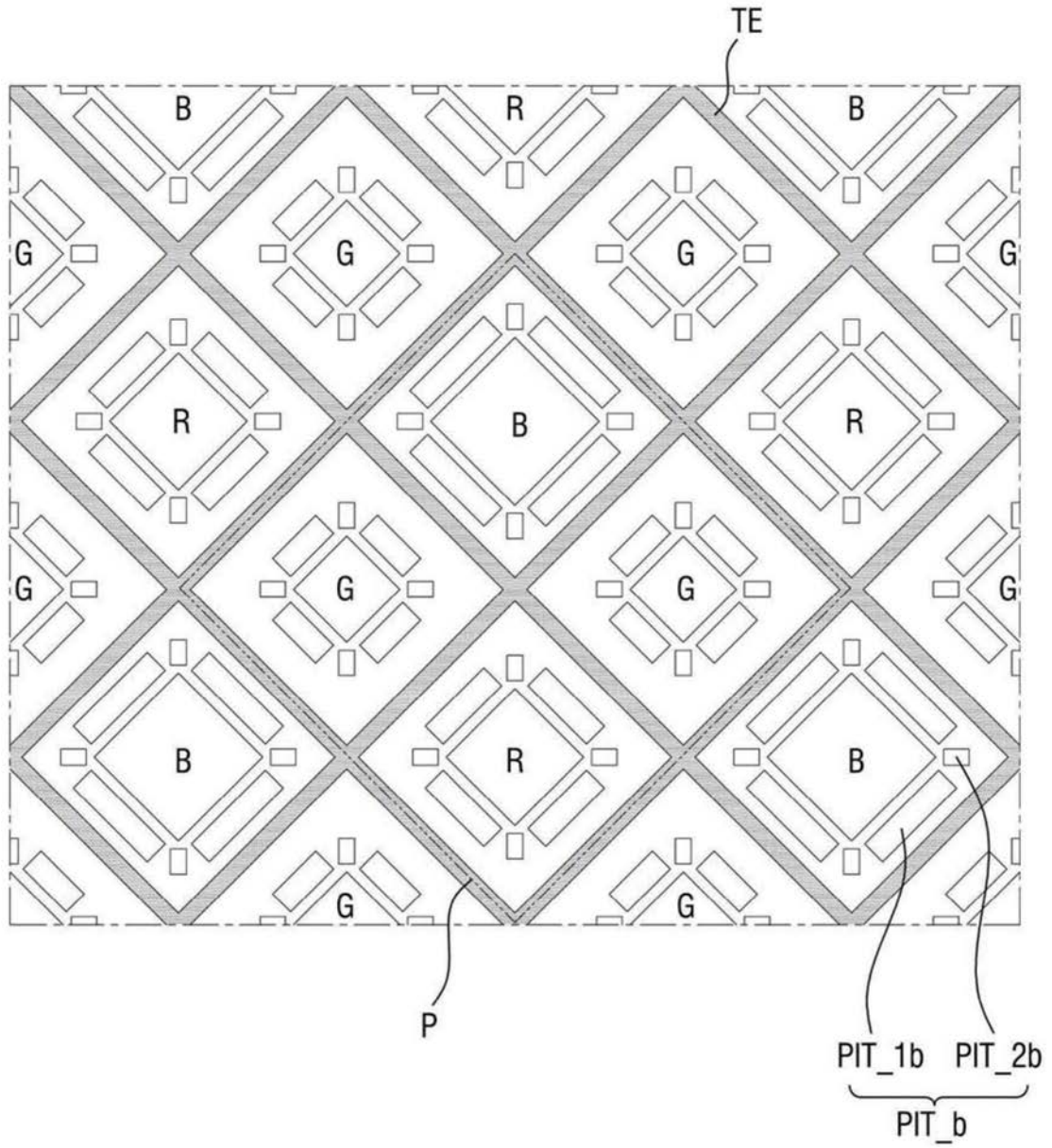


图12B

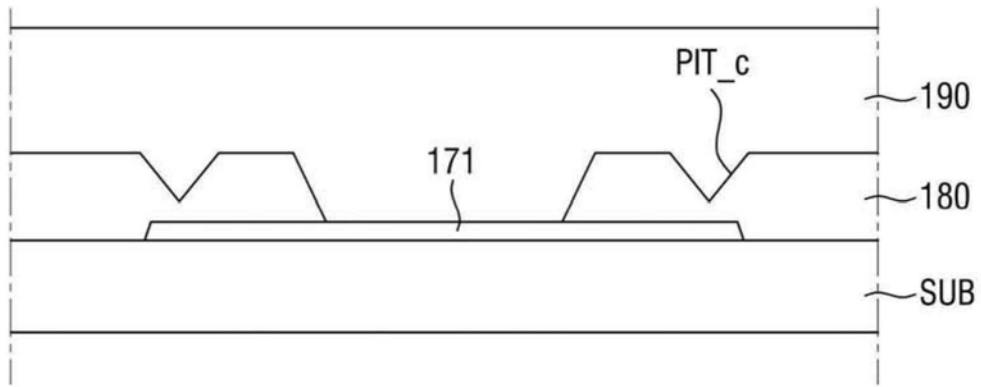


图13A

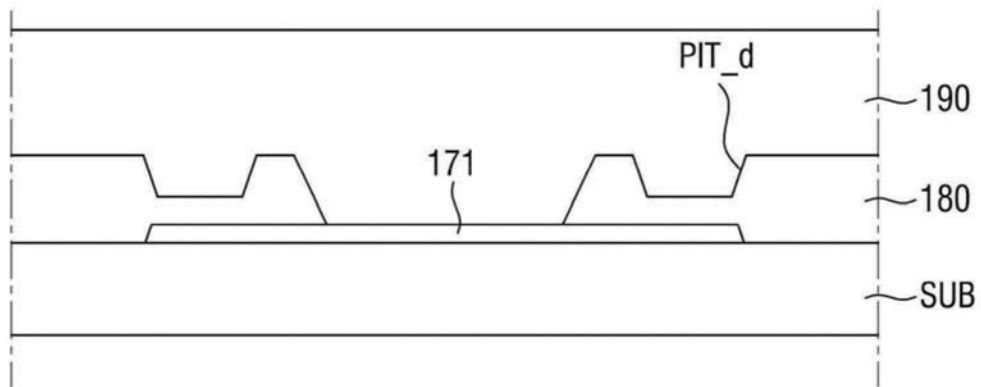


图13B

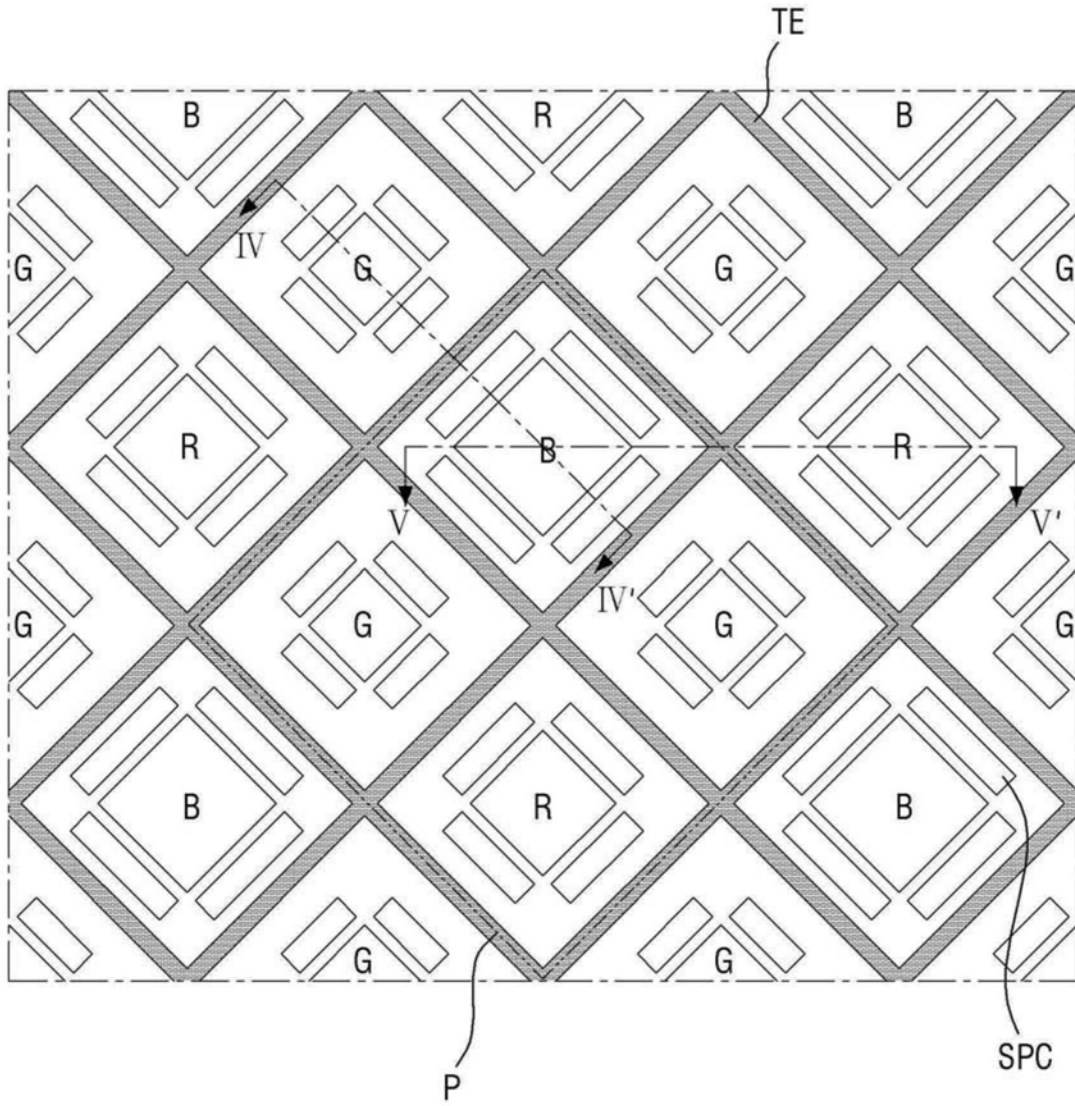


图14

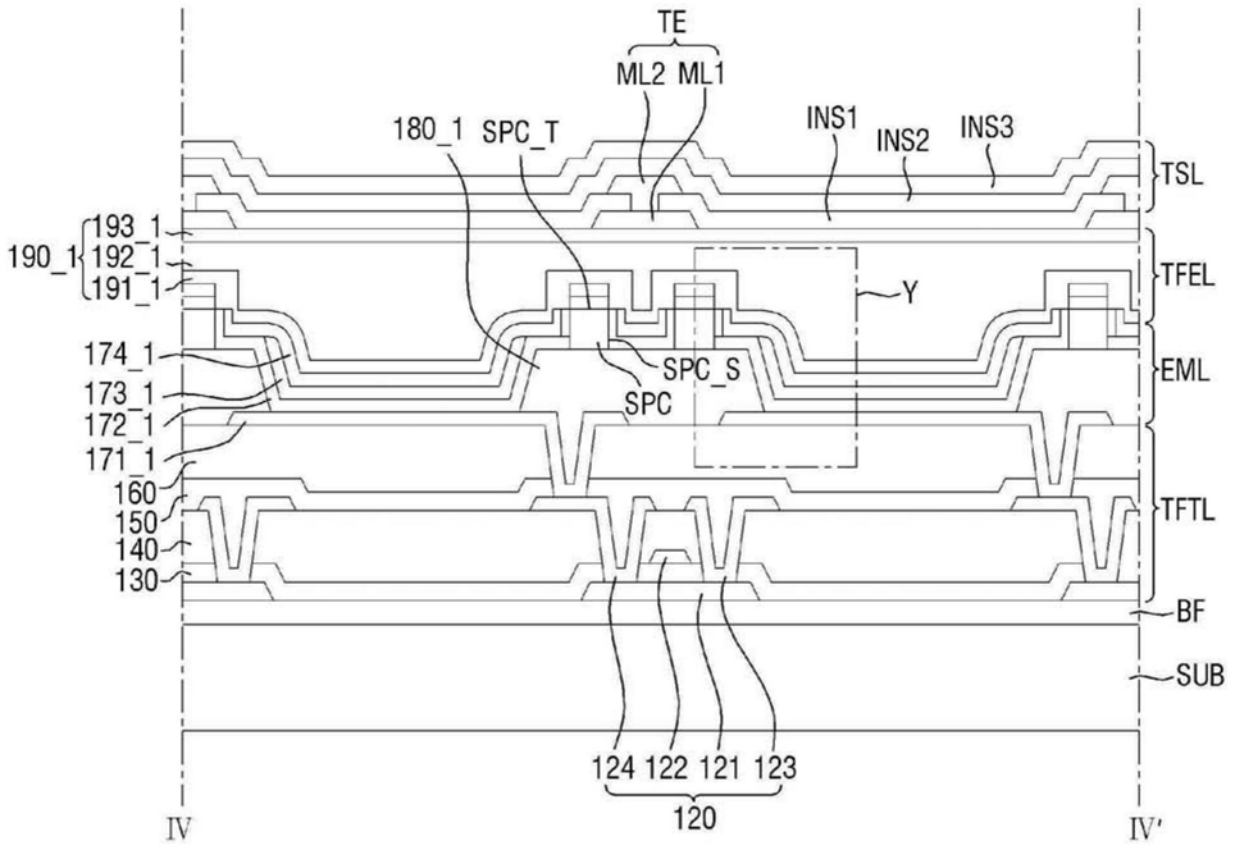


图15

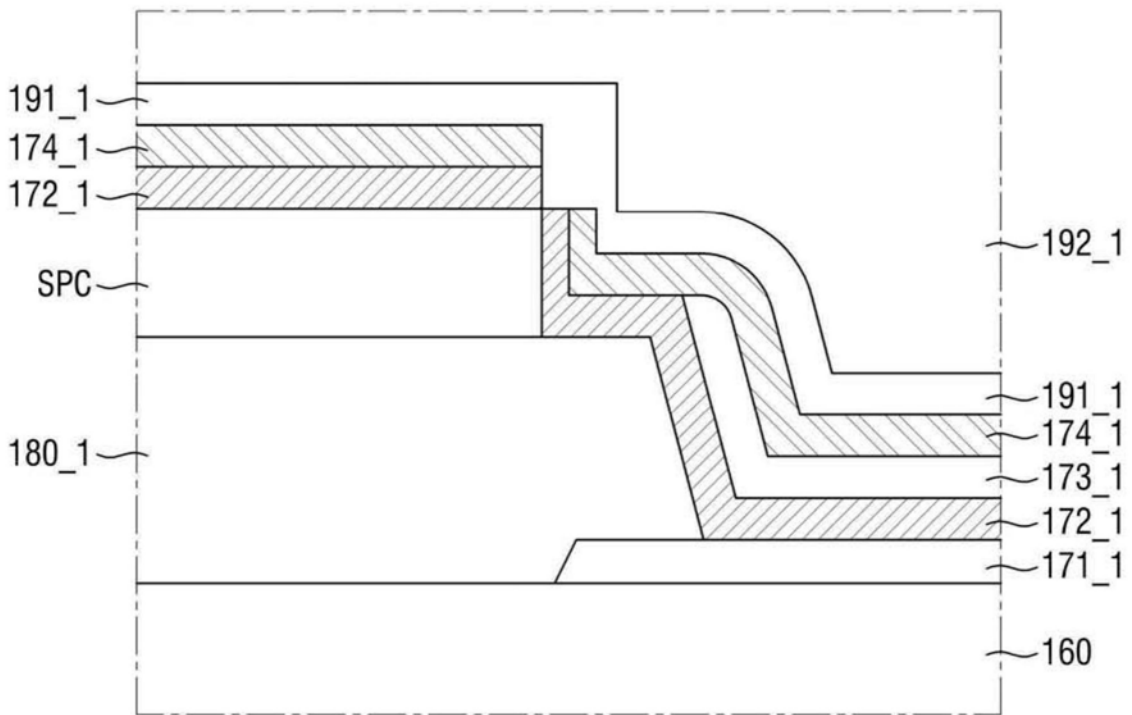


图16

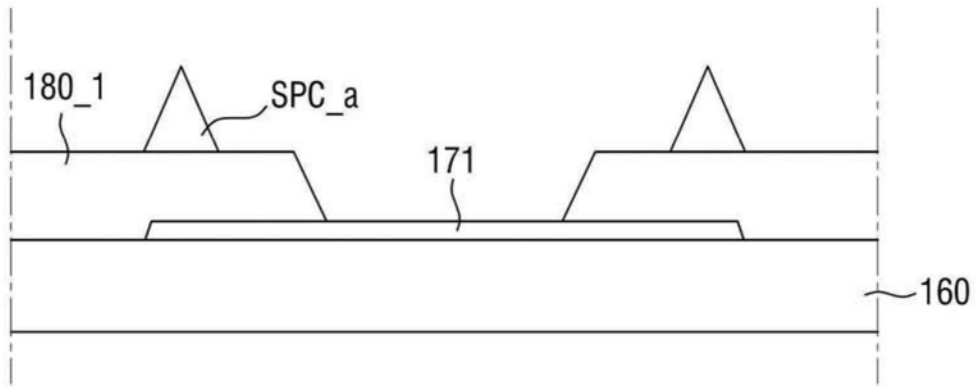


图17A

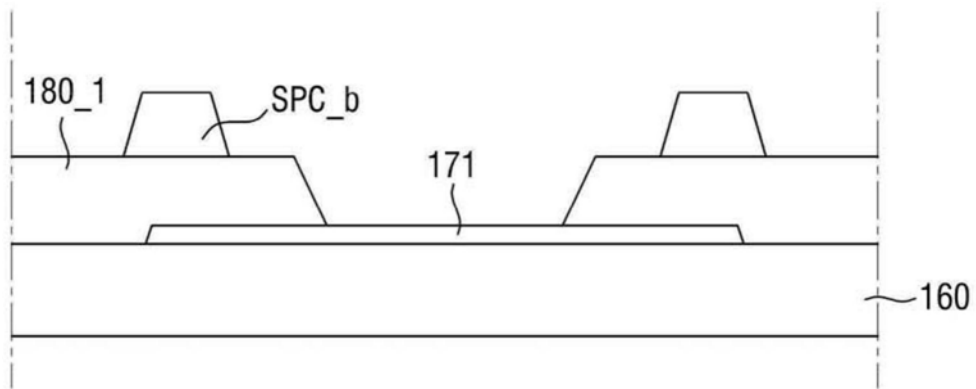


图17B

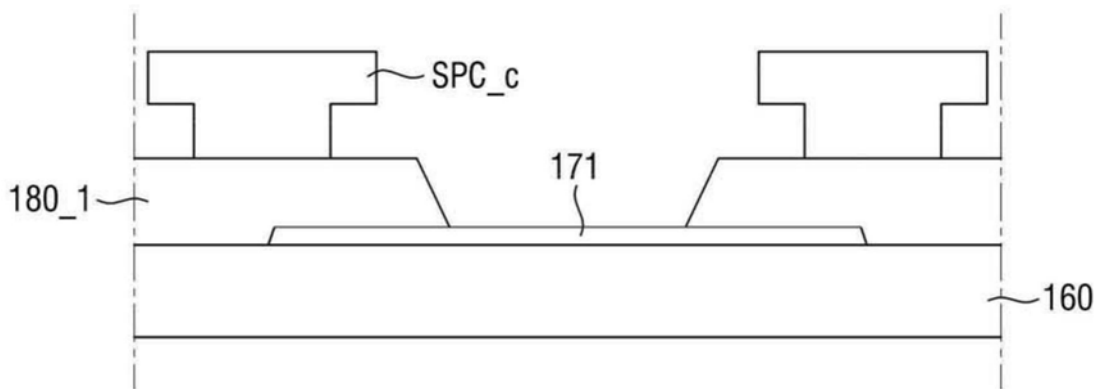


图17C

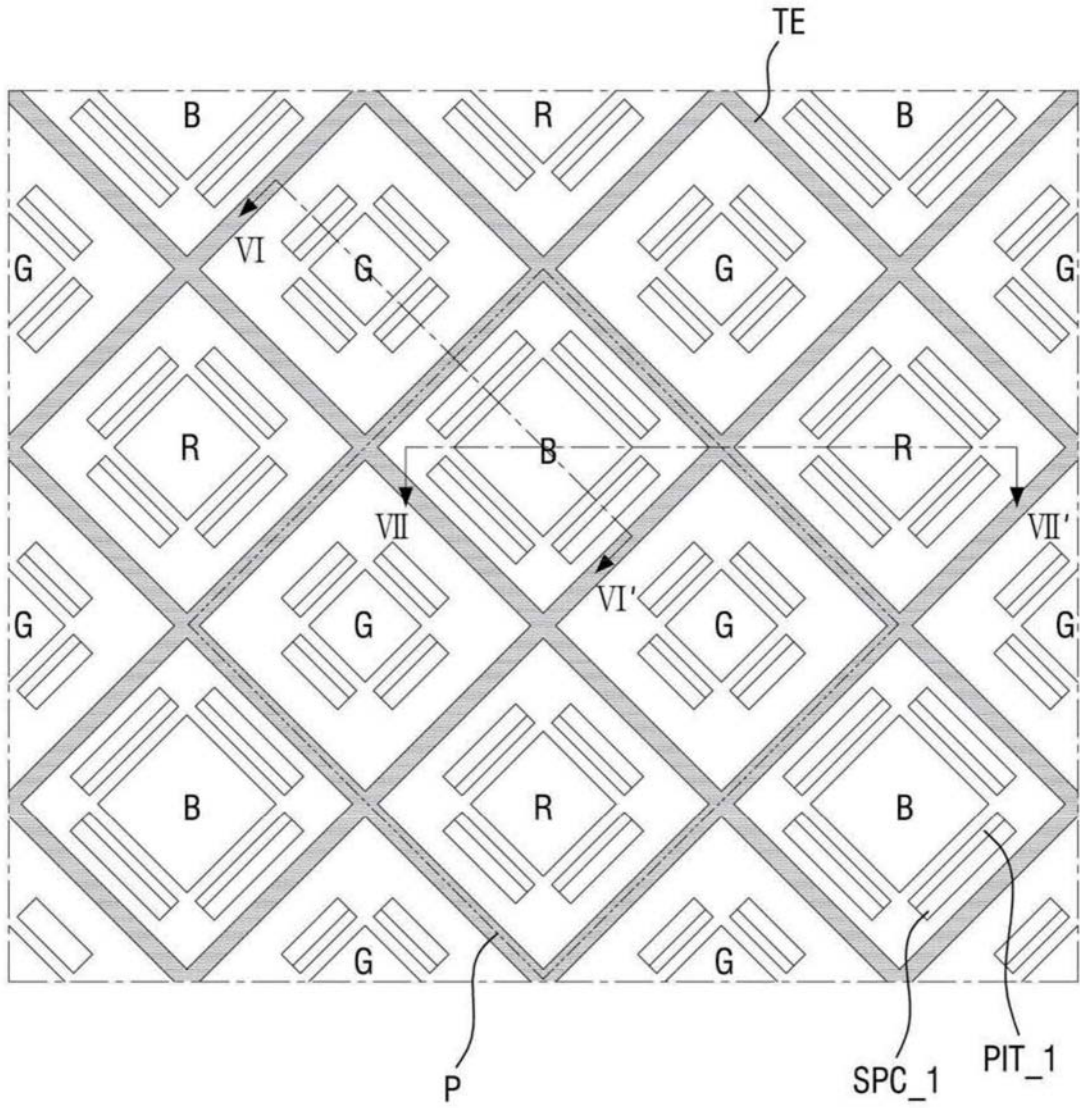


图18

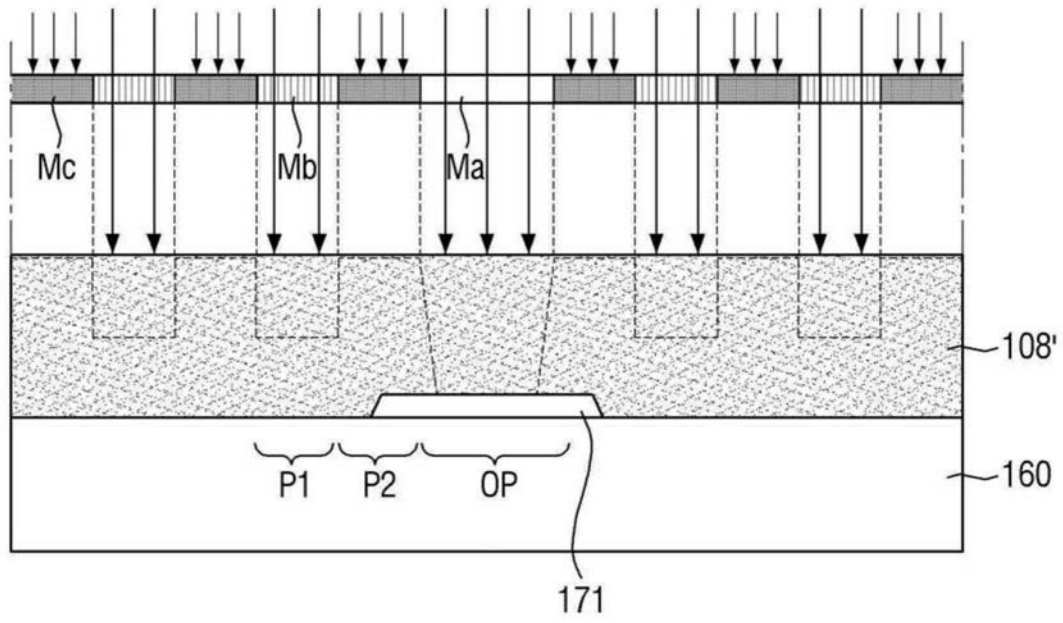


图21

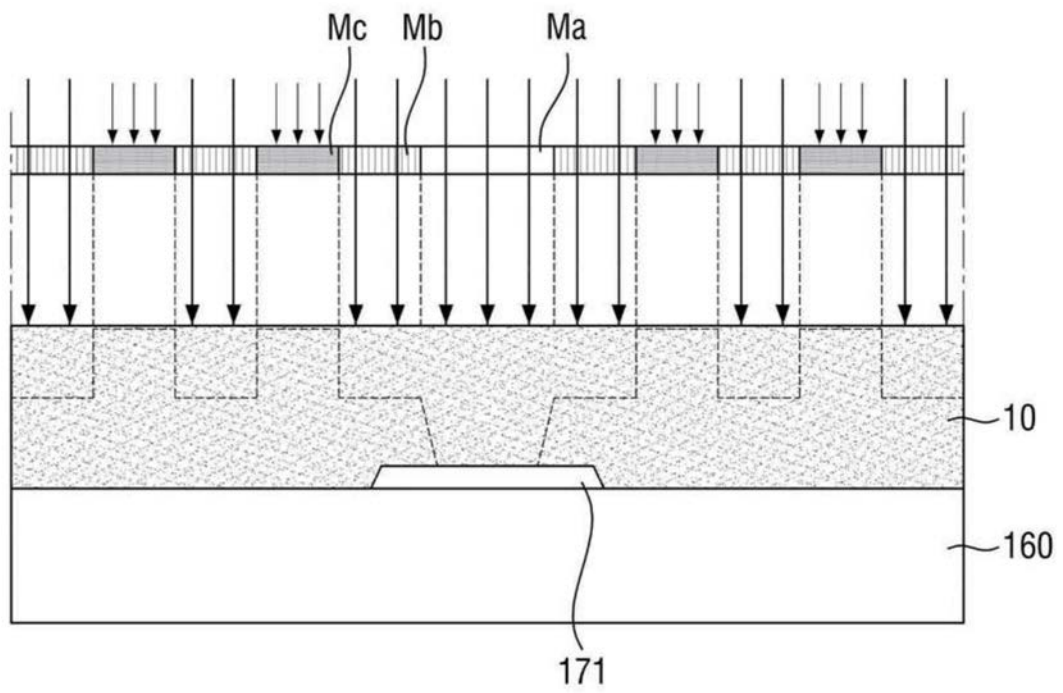


图22

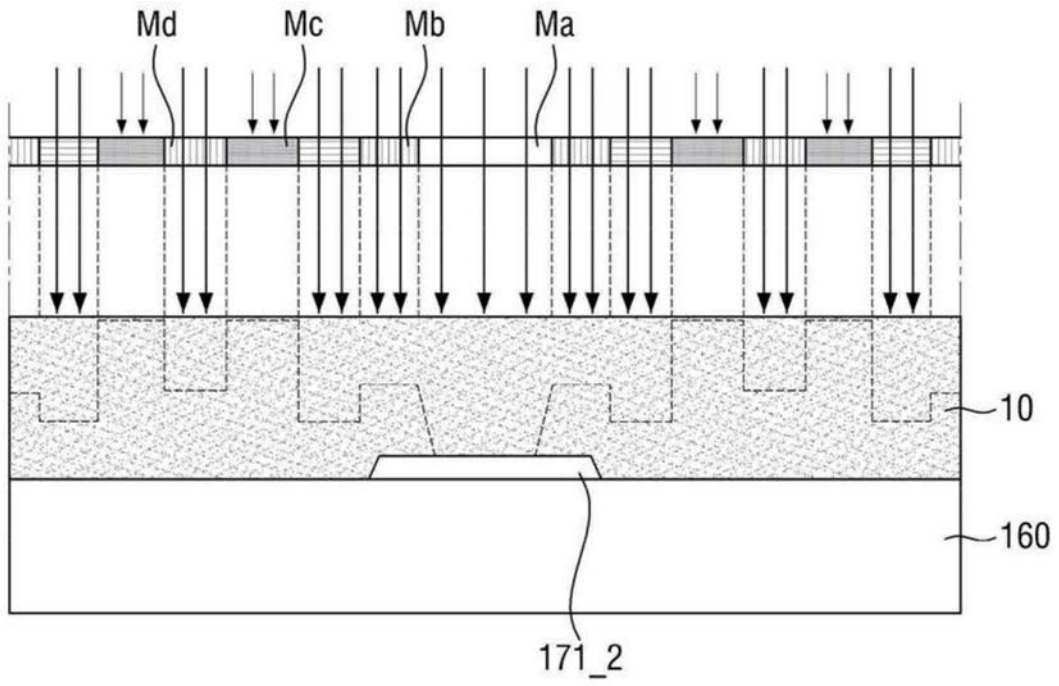


图23

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN111463238A	公开(公告)日	2020-07-28
申请号	CN202010035402.0	申请日	2020-01-14
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李旻洙 朴镕盛 奇源章 卢大铉		
发明人	李旻洙 朴镕盛 奇源章 卢大铉 李承倝		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52		
代理人(译)	孙昌浩		
优先权	1020190007770 2019-01-21 KR		
外部链接	SIPO		

摘要(译)

提供一种有机发光显示装置。有机发光显示装置包括：基板，包括分别具有发光部及非发光部的多个像素；第一电极，布置于发光部；像素定义膜，布置于第一电极的边缘部位及非发光部；公共有机层，布置于第一电极及像素定义膜上；有机发光层，布置于公共有机层上，并且与发光部重叠布置；以及第二电极，布置于公共有机层及有机发光层上。像素定义膜在邻近的像素之间包括多个凹坑。公共有机层及第二电极在凹坑被断开。

