



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103035665 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201210529696. 8

审查员 周洁

(22) 申请日 2009. 10. 28

(30) 优先权数据

2008-278233 2008. 10. 29 JP

(62) 分案原申请数据

200910208128. 6 2009. 10. 28

(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 高木一成 中村和夫

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 宋海宁

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2007-156058 A, 2007. 06. 21,

CN 1185909 C, 2005. 01. 19,

US 2008/0246403 A1, 2008. 10. 09,

CN 101242690 A, 2008. 08. 13,

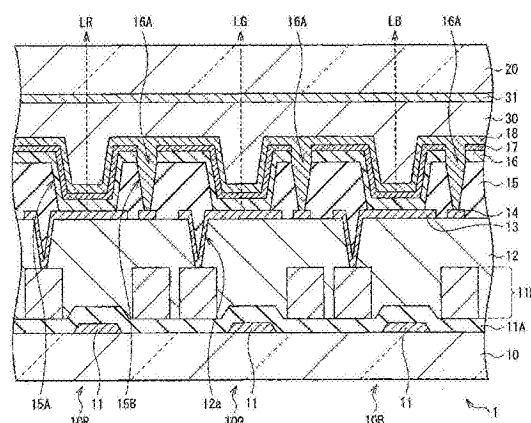
权利要求书1页 说明书11页 附图15页

(54) 发明名称

有机电致发光显示器

(57) 摘要

本发明提供了一种有机电致发光显示器, 其中不需要利用大规模设备就能够确保辅助布线与第二电极之间的良好电连接。这种有机 EL 显示器包括: 多个像素, 每个像素具有第一电极(13)、包括发光层的有机层、和第二电极(18); 以及位于有机层上方的辅助布线(17)。辅助布线(17)延伸至多个像素的外围区域并具有片区(17A)。



1. 一种有机EL显示器,包括:

多个像素,每个像素具有第一电极(13)、包括发光层的有机层、和第二电极(18),其中所述有机层位于所述第一电极(13)上方,所述第二电极(18)位于所述有机层上方;

反向偏置电极(17),该反向偏置电极(17)位于所述有机层和所述第二电极(18)之间;以及

反向偏置布线(17B),所述反向偏置布线(17B)被布置为从外部包围所述多个像素的外围区域并具有片区(17A),

其中,所述片区(17A)具有暴露区(17C)。

2. 根据权利要求1所述的有机EL显示器,其中,所述片区(17A)在外围区域的一部分中具有暴露区(17C)。

3. 根据权利要求1所述的有机EL显示器,其中,所述反向偏置电极(17)与所述第一电极(13)绝缘。

4. 根据权利要求1所述的有机EL显示器,在衬底上方还包括用于驱动所述多个像素的驱动电路和由绝缘材料形成的平坦化层(12),其中所述反向偏置电极(17)设在所述平坦化层(12)上方。

5. 根据权利要求1所述的有机EL显示器,在衬底上方还包括用于驱动所述多个像素的驱动电路和由绝缘材料形成的平坦化层(12),其中所述反向偏置电极(17)和所述第一电极(13)设在所述平坦化层(12)上方。

6. 根据权利要求3所述的有机EL显示器,在衬底上方还包括用于驱动所述多个像素的驱动电路和由绝缘材料形成的平坦化层(12),其中所述反向偏置电极(17)和所述第一电极(13)设在所述平坦化层(12)上方。

7. 根据权利要求3所述的有机EL显示器,在衬底上方还包括用于驱动所述多个像素的驱动电路和由绝缘材料形成的平坦化层(12),其中所述反向偏置电极(17)设在所述平坦化层(12)上方。

8. 根据权利要求5所述的有机EL显示器,其中,另一个布线(14)与所述反向偏置布线(17B)绝缘。

9. 根据权利要求8所述的有机EL显示器,其中,所述另一个布线(14)与所述第二电极(18)导通。

10. 根据权利要求9所述的有机EL显示器,其中,所述另一个布线(14)设在所述多个像素之间的像素间区域中。

11. 根据权利要求10所述的有机EL显示器,其中,所述多个像素以矩阵形式设在衬底上,以及

所述另一个布线(14)设在所述多个像素与包围全部多个像素的外围区域之间。

12. 根据权利要求11所述的有机EL显示器,其中,所述另一个布线(14)设在所述平坦化层(12)上方。

有机电致发光显示器

[0001] 本申请是2009年10月28日递交的、名称为“有机电致发光显示器及其制造方法”、申请号为200910208128.6的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种设置有辅助布线的有机EL显示器及其制造方法。

背景技术

[0003] 近些年来,正在关注有机EL元件,有机EL元件利用有机材料的电致发光(EL)现象,以作为能够基于低压DC驱动发射高亮度光的发光元件。利用有机EL元件驱动显示装置(有机EL显示器)的方法,涉及简单矩阵方法和有源矩阵方法。在像素数目较大的情况下,适于采用有源矩阵方法。

[0004] 在有源矩阵方法的有机EL显示器中,用于驱动各个像素(有机EL元件)的薄膜晶体管、连接到薄膜晶体管的第一电极、包括发光层的有机层、和第二电极以此顺序设置在衬底上。这种有机EL显示器中,为了确保每个像素的孔径比,优选地从与衬底相对的一侧提取光,也就是说,采用表面发射结构(下文称作“表面发射型”)。表面发射型的有机EL显示器中,第二电极由透明或半透明电极材料构成。

[0005] 然而,这种透明电极材料通常具有高的电阻值并且第二电极形成为像素的公共电极。由此,表面发射型的有机EL显示器中,第二电极中易出现压降。这导致显示性能的显著恶化。为了抑制这种压降的发生,利用一种在像素之间的区域内设置辅助布线的方法。具体地,与第一电极电绝缘的辅助布线被放置在衬底上的第一电极侧、并且电连接到第二电极。

[0006] 许多情况下,有机层形成于衬底的整个表面上。由于有机层还形成于辅助布线上,辅助布线与第二电极之间的接触有可能由于有机层而恶化。即使在利用掩膜以像素为单位来形成有机层的情况下,如果掩膜定位精确度或者处理掩膜中的开口的精确度较低,有机层会形成于辅助布线上,导致与第二电极的接触恶化。

[0007] 因此,例如日本未审专利申请公开No.2005-11810和2006-286493公开的方法中提议了利用激光束照射有机层中的辅助布线上的区域以选择性去除辅助布线上的有机层。

发明内容

[0008] 然而,日本未审专利申请公开No.2005-11810和2006-286493中,激光束照射设备是必需的。照射位置等需要严格对齐,由此使操作时间增大并且过程复杂。

[0009] 由此期望提供一种有机EL显示器及其制造方法,其中仅通过简单过程就能够确保辅助布线与第二电极之间的良好电连接,而不需要利用大规模设备。

[0010] 根据本发明的实施例,提供了一种有机EL显示器,包括:多个像素,每个像素从衬底侧依次包括第一电极、包括发光层的有机层和第二电极;辅助布线,放置在这些多个像素的每个像素的外围区域中并且与第二电极导通;以及另一个辅助布线,被放置为在至少在衬底表面中所述辅助布线的形成区域的外围的一部分中与所述辅助布线分离。

[0011] 根据本发明的实施例,提供了一种制造有机EL显示器的方法,包括如下步骤:在衬底上为每个像素形成第一电极;在衬底上在每个像素的外围区域中形成辅助布线;形成另一个辅助布线,以与所述辅助布线电绝缘;在整个第一电极和辅助布线之上形成包括发光层的有机层;通过经由辅助布线和另一个辅助布线施加反向偏置电压到所述有机层,在有机层中与辅助布线对应的区域中形成连接孔;以及在有机层上形成第二电极以掩埋连接孔。

[0012] 在制造本发明的实施例的有机EL显示器的方法中,通过经由形成电绝缘的辅助布线和另一个辅助布线向有机层施加反向偏置电压,仅选择性地去除了有机层中的辅助布线上的区域。通过掩埋去除的区域作为与第二电极的连接孔,可以确保辅助布线与第二电极之间的良好电连接。

[0013] 根据制造本发明的实施例的有机EL显示器的方法,另一个辅助布线被形成与所述辅助布线电绝缘。然后,经由辅助布线和另一个辅助布线向有机层施加反向偏置电压。由此,不需要利用激光束照射设备并且不需要执行精确对齐,可以去除形成于辅助布线上的有机层。因此,不需要利用大规模设备,仅通过简单过程就可以确保辅助布线与第二电极之间的良好电连接。结果,在本发明的实施例的有机EL显示器中,有效抑制了第二电极中压降的发生,从而更易保持良好的显示质量。

[0014] 根据本发明的另一个方面,提供了一种有机EL显示器,包括:多个像素,每个像素具有第一电极、包括发光层的有机层、和第二电极;以及辅助布线,该辅助布线位于有机层上方,其中,辅助布线延伸至多个像素的外围区域并具有片区。

[0015] 基于下面描述,本发明的其它和另外目的、特征和优点将变得更加全面。

附图说明

[0016] 图1是示出根据本发明实施例的有机EL显示器的示意性结构的截面图。

[0017] 图2示出图1所示的辅助布线、反向偏置布线等的平面结构。

[0018] 图3A和3B是以处理顺序示出制造图1所示的有机EL显示器的方法的截面图。

[0019] 图4A和4B是示出图3A和3B以后的处理的截面图。

[0020] 图5A和5B是示出图4A和4B以后的处理的截面图。

[0021] 图6是示出图5A和5B以后的处理的截面图。

[0022] 图7是示出图6以后的处理的截面图。

[0023] 图8是示出图7以后的处理的截面图。

[0024] 图9是示出根据本发明实施例的电流值变化的特征图。

[0025] 图10是示出根据本发明的变型的有机EL显示器的示意性结构的截面图。

[0026] 图11示出图10所示的辅助布线、反向偏置布线等的平面结构。

[0027] 图12是示出包括实施例的有机EL显示器的模块的示意性结构的平面视图。

[0028] 图13是示出图12所示的模块中的有机EL显示器的驱动电路结构的平面视图。

[0029] 图14是示出图13所示的像素驱动电路的例子等效电路图。

[0030] 图15是示出实施例的显示装置的应用例子1的外观的透视图。

[0031] 图16A和16B是示出实施例的显示装置的应用例子2的外观的透视图。

[0032] 图17是示出实施例的显示装置的应用例子3的外观的透视图。

[0033] 图18是示出实施例的显示装置的应用例子4的外观的透视图。

[0034] 图19A到19G是示出实施例的显示装置的应用例子5的外观的透视图。

具体实施方式

[0035] 在下文中参照附图详细描述本发明的实施例。

[0036] 图1示出根据本发明实施例的有机EL显示器1的截面结构。有机EL显示器1适用作薄有机EL显示器,并且是有源矩阵型的显示装置,用于独立驱动以矩阵形式布置的多个像素。在有机EL显示器1中,在由玻璃等形成的驱动侧衬底10上面,依次以矩阵形式设置有机EL元件10R(R(红色)像素)、有机EL元件10G(G(绿色)像素)和有机EL元件10B(B(蓝色)像素)。在整个驱动侧衬底10上面,形成了像素驱动电路(将在以后详细描述),这个像素驱动电路包括用于驱动有机EL元件10R、10G和10B的TFT(薄膜晶体管)11和平坦化层12。在整个平坦化层12上面,设置了有机EL元件10R、10G和10B。通过密封侧衬底20和保护膜30以及它们之间的粘合剂层31,密封了驱动侧衬底10上的有机EL元件10R、10G和10B。

[0037] TFT 11是驱动元件,基于有源矩阵方法驱动有机EL元件10R、10G和10B,并且可以是底栅极型或顶栅极型。TFT 11的栅极连接到扫描驱动电路,并且源极和漏极(未示出)连接到布线层11B,并且例如由氧化硅或PSG(磷硅玻璃)形成的夹层绝缘膜11A设置在TFT 11与布线层11B之间。例如,通过仅由铝(Al)或铝合金形成的单层膜、钛(Ti)和铝的叠层膜、或者钛铝钛的三层膜,构建布线层11B。在整个TFT 11、夹层绝缘膜11A和布线层11B上面形成平坦化层12。

[0038] 平坦化层12对形成TFT 11的驱动侧表面10的表面平坦化并且使得有机EL元件10R、10G和10B中的每个层的厚度均匀。平坦化层12由绝缘材料形成并且使得辅助布线14与反向偏置布线17B之间电绝缘(将在以后详细描述)。至于绝缘材料,例如,可以利用诸如聚酰亚胺(polyimide)树脂、丙烯(acrylic)树脂或酚醛清漆(novolac)树脂的有机材料、或诸如二氧化硅(SiO_2)的非有机材料。这种平坦化层12中,为每个像素设置接触孔12a。第一电极13(将在以后描述)埋入接触孔12a中,从而确保电连接到布线层11B。这个实施例中,在平坦化层12上放置辅助布线14和反向偏置布线17B(将在以后描述)。

[0039] 在有机EL元件10R、10G和10B中,例如,在整个平坦化层12上,放置了用作阳极的第一电极13和辅助布线14。在它们上面,像素间绝缘膜15、包括发光层的有机层16、反向偏置电极17和用作阴极的第二电极18以此顺序堆叠。对所有像素,有机层16、反向偏置电极17和第二电极18用作像素公共层。

[0040] 第一电极13为每个像素而放置在平坦化层12上并用作将空穴注入有机层16的电极。在上述的表面发射型的情况下,第一电极13还用作反射层,从而基于增加亮度效率的观点,期望具有尽可能高的反射率。例如,作为第一电极13的材料,利用诸如银(Ag)、铝、钼(Mo)或铬(Cr)的金属元件自身或者它们的合金,并且厚度例如在100nm到500nm之间(包括100nm和500nm)。第一电极13可以具有单层结构或多层结构。

[0041] 辅助布线14抑制第二电极18的压降,与第一电极13电绝缘并且与第二电极18导通。例如,辅助布线14放置在平坦化层12上的第一电极13的外围区域中。另一方面,设置在辅助布线14上的像素间绝缘膜15、有机层16和反向偏置电极17中,提供接触孔16A以穿透到达辅助布线14。经由接触孔16A,辅助布线14与第二电极18导通。尽管将在以后详细描述,辅

助布线14被放置在像素之间的区域中并且还放置在以矩阵形式布置的所有的像素区域中,即放置在包围显示区域的外围区域中。反向偏置布线17B(图1未示出,将在以后详细描述)放置在辅助布线14的形成区域的外围区域中。反向偏置布线17B连接到外围区域中的反向偏置电极17。

[0042] 辅助布线14可以由与第一电极13的材料不同的导电材料形成,但是优选地由与第一电极13的材料相同的材料形成。当辅助布线14和第一电极13由相同材料形成时,可以在制造过程(将在以后描述)的同一过程中印制辅助布线14和第一电极13,从而减小了工时。将在以后描述辅助导线14的详细结构。

[0043] 像素间绝缘膜15使得第一电极13与第二电极18之间以及第一电极13与辅助布线14之间保持电绝缘。像素间绝缘膜15例如由诸如氧化硅或聚酰亚胺的绝缘材料形成。在像素间绝缘膜15中,设置与第一电极13对应的开口15A和与辅助布线14对应的开口15B。在开口15A中,有机层16、反向偏置电极17和第二电极18以此顺序进行堆叠。在开口15B中,埋入了第二电极18。也就是说,与开口15A对应的区域是有机EL元件10R、10G和10B的每一个的发光区域,并且开口15B用作接触孔16A的一部分。

[0044] 有机层16形成成为覆盖像素间绝缘膜15的侧面和顶面以及由开口15A所暴露的第一电极13的顶面。有机层16就在像素间绝缘膜15中的开口15B上方周围被中断,并且用作接触孔16A的一部分。将在下面描述有机层16的具体结构。

[0045] 不管有机EL元件10R、10G和10B的发光颜色如何,有机层16具有相同的叠层结构。例如,依次从第一电极13一侧,堆叠空穴注入层、空穴传输层、红光发射层、绿光发射层、蓝光发射层和电子传输层。空穴注入层用于增加空穴注入效率,并且例如由4,4',4''-tris(3-甲基苯基氨基)三苯胺(m-MTDATA)或者4,4',4''-tris(2-萘基苯氨基)(2-TNATA)形成。空穴传输层用于增加空穴注入效率,并且例如由4,4'-bis(N-1-萘基-N-苯氨基)联苯(α -NPD)形成。

[0046] 当施加电场时,通过将从第一电极13侧注入的空穴的一部分与从第二电极18侧注入的电子的一部分重新结合,红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层分别发射红光、绿光和蓝光。这些彩色光层的每个包括诸如苯乙烯基胺衍生物、芳烃胺衍生物、二萘嵌苯衍生物、香豆素衍生物、吡喃族染料、三苯基胺衍生物等的有机材料。由于这三种颜色的发光层在厚度方向进行堆叠,向上朝第二电极18发出整体白光。

[0047] 电子传输层用于增加向彩色光发射层注入电子的效率,并且例如由8-羟基喹啉铝(Alq_3)形成。在电子传输层上,放置了反向偏置电极17。在有机层16中的电子传输层与反向偏置电极17之间,还可以设置增加电子注入效率的电子注入层。电子注入层的材料例子包括诸如 Li_2O 、 Cs_2O 、 LiF 和 CaF_2 的碱金属氧化物、碱金属氟化物、碱土金属氧化物和碱土氟化物。

[0048] 与有机层16相似,反向偏置电极17就在像素间绝缘膜15中的开口15B上方周围被中断,并且用作接触孔16A的一部分。尽管将在以后详细描述,通过在制造过程中在辅助布线14上方形成接触孔16A,反向偏置电极17用于确保辅助布线14与第二电极18之间的电连接。反向偏置电极17的材料例子包括诸如铟锡氧化物(ITO)、氧化锌(ZnO)、镁银合金(MgAg)和铟锌氧化物(IZO)的透明或半透明电极材料。基于简化制造反向偏置电极17和第二电极18以及连接阻抗的过程的观点,优选地选择与第二电极18的材料相同的材料作为反向偏置

电极17的材料。反向偏置电极17的厚度例如在3nm到20nm之间。将在以后描述反向偏置电极17的详细结构。

[0049] 第二电极18用作向有机层16注入电子的电极。在表面发射型的情况下,第二电极18的材料例如是导电并透光的材料,例如透明或半透明电极材料(诸如铟锡氧化物、锌氧化物、镁银合金或铟锌氧化物)。

[0050] 保护膜30由诸如二氧化硅(SiO_2)或氮化硅(SiN)的透明介电材料形成。粘合剂层31例如由热固树脂、紫外线固化树脂等形成。

[0051] 密封侧衬底20与粘合剂层31一起密封有机EL元件10R、10G和10B。密封侧衬底20由诸如玻璃的材料形成,其透过有机EL元件10R、10G和10B产生的光。分别对应于有机EL元件10R、10G和10B的布置,密封侧衬底20设置有红、绿和蓝的彩色滤波片(未示出)。基于这种结构,当获取有机EL元件10R、10G和10B产生的光作为三原色的光时,吸收了这些层反射的外部光,并且提高了对比度。可以为驱动侧衬底10设置彩色滤波片。可以在这些彩色滤波片之间,设置黑矩阵(black matrix)。

[0052] 现在参照图2描述辅助布线14、反向偏置电极17和反向偏置布线17B的详细结构。图2示意性示出整个平坦化层12上的辅助布线14和反向偏置布线17B以及反向偏置电极17和第二电极18的形成区域的平面结构。沿图2的线1-1剖开的截面对应于图1。

[0053] 辅助布线14被放置在有机EL元件10R、10G和10B(为了简化,称作像素P)之间的像素间区域141中以及包围以矩阵形式布置的所有像素P的外围区域142(下文中称作显示区域)。也就是说,辅助布线14的平面形状是通过在衬底面按照晶格形状划分矩形框的内部获得的形状。反向偏置布线17B被放置为从外部包围辅助布线14的外围区域142并且与辅助布线14分开。

[0054] 反向偏置布线17B可以由与第一电极13和辅助布线14的材料不同的材料形成,但是优选地由与第一电极13和辅助布线14的材料相同的材料形成。当反向偏置布线17B由与第一电极13和辅助布线14的材料相同的材料形成时,可以在制造过程(将在以后描述)的同一过程中印制第一电极13、辅助布线14和反向偏置布线17B。

[0055] 如上所述,在辅助布线14上,在整个显示区域中形成有机层16(图2未示出)。在平坦化层12上,有机层16设置在辅助布线14的外围区域142的外部并且在反向偏置布线17B的形成区域的内部。也就是说,辅助布线14由有机层16覆盖,另一方面,从有机层16暴露反向偏置布线17B。

[0056] 反向偏置电极17被放置在平坦化层12的整个表面上(例如,由图2的交替长短虚线包围的区域)以覆盖有机层16和从有机层16暴露的反向偏置布线17B的形成区域。在反向偏置电极17上,从显示区域提供第二电极18到辅助布线14的外围区域142的外部以及反向偏置布线17B的形成区域内部的区域(例如,图2的交替一长两短虚线包围的区域)。

[0057] 电压施加片(第一和第二片14A和17A)分别连接到辅助布线14和反向偏置布线17B。在制造过程(将在以后描述)中,第一和第二片14A和17A分别经由辅助布线14和反向偏置布线17B(反向偏置电极17)向有机层16提供反向偏置电压。

[0058] 第一片14A连接到辅助布线14的外围区域142的一部分。第一片14A例如与布线层11B一起形成于夹层绝缘膜11A之上,并且经由形成于平坦化层12中的开口部分(未示出)与辅助布线14接触。另一方面,第一片14A的面对反向偏置电极17和反向偏置布线17B的一部

分例如由平坦化层12的一部分(覆盖部分12A)覆盖。以这种方式,辅助布线14和第一片14A被放置为没有与反向偏置电极17和反向偏置布线17B二者直接接触。

[0059] 第二片17A连接到反向偏置布线17B的一部分。第二片17A具有从平坦化层12暴露的暴露部分17C。以这种方式,反向偏置布线17B和第二片17A至少部分与反向偏置电极17直接接触。

[0060] 这个实施例中,辅助布线14对应于本发明的“辅助布线”的例子,反向偏置布线17B对应于“另一个辅助布线”的例子,反向偏置电极17对应于“第三电极”的例子。

[0061] 有机EL显示器1例如可以如下进行制造。

[0062] 图3A和3B到图8按照处理顺序示出一种制造有机EL显示器1的方法。首先,如图3A所示,通过已知的薄膜处理,在驱动侧衬底10上形成TFT 11和夹层绝缘膜11A。然后,在夹层绝缘膜11A上面形成由上述材料制成的布线层11B。利用上述材料,例如通过喷溅等,形成单层膜或多层膜,然后,例如利用平版印刷方法印制布线层11B。同时,在夹层绝缘膜11A上形成第一片14。

[0063] 然后,如图3B所示,例如通过在驱动侧衬底10的整个表面上旋转涂覆,形成由上述材料制成的平坦化层12。然后,例如利用平版印刷方法,在与布线层11B对应的区域中形成开口12a。同时,形成使第一片14A与辅助布线14彼此接触的开口(未示出)。

[0064] 随后,如图4A所示,例如通过喷溅,在平坦化层12的整个表面上形成金属层13-1。金属层13-1由构建第一电极13、辅助布线14和反向偏置布线17B(图4A和4B未示出)的材料形成。如图4B所示,例如,通过平版印刷方法,在每个像素区域印制第一电极13,并且在第一电极13的外围区域中印制辅助布线14。另外,如图2所示,同时在辅助布线14的外围区域中印制反向偏置布线17B,以与辅助布线14分离。然后,第二片17A连接到反向偏置布线17B。结果,辅助布线14与第一片14A电连接,反向偏置布线17B与第二片17A电连接。

[0065] 随后,如图5A所示,在所形成的第一电极13和辅助布线14上,例如通过CVD(化学气相沉积),形成上述材料制成的像素间绝缘膜15,并且例如利用平版印刷方法,选择性去除与第一电极13和辅助布线14对应的部分,从而形成开口15A和15B。

[0066] 如图5B所示,例如通过真空沉积方法,在像素间绝缘膜15上形成上述材料制成的有机层16,以覆盖显示区域。有机层16形成于层间绝缘膜15中的开口15A中并且埋入开口15B中。有机层16形成于反向偏置布线17B的形成区域的内部区域中,并且从有机层16暴露反向偏置布线17B。

[0067] 如图6所示,例如利用喷溅等,由上述材料制成的反向偏置电极17形成覆盖平坦化层12的整个表面,即,平坦化层12上的有机层16和反向偏置布线17B。

[0068] 如上所述,通过在平坦化层12上在辅助布线14的外围中形成反向偏置布线17B以与辅助布线14分离,辅助布线14和反向偏置布线17B彼此电绝缘。通过形成第一片14A以被平坦化层12覆盖,第一片14A与反向偏置电极17和反向偏置布线17B二者电绝缘。另外,通过有机层16形成覆盖整个像素区域,辅助布线14和反向偏置电极17彼此电绝缘。

[0069] 另一方面,反向偏置布线17B形成于从有机层16暴露,并且反向偏置电极17形成于平坦化层12的整个表面上,由此将反向偏置布线17B与反向偏置电极17电连接。通过从平坦化层12暴露第二片17A并将它连接到反向偏置布线17B,第二片17A的一部分电连接到反向偏置电极17。

[0070] 经由如上所述形成的辅助布线14和反向偏置布线17B(反向偏置电极17),反向偏置电压施加到有机层16。由于辅助布线14和第一片14A与反向偏置电极17和反向偏置布线17B二者电绝缘,在辅助布线14与反向偏置布线17B两端施加了独立电势。具体地,其上形成反向偏置电极17的驱动侧衬底10例如被放置于大约0.1到20%的氧浓度中以及 -60° 或更小的露点(dew-point)温度空气中,探针与第一片14A和第二片17A的每一个接触,并且设置电势关系以使反向偏置电压施加到有机层16。该反向偏置电压是能吹开有机层16的程度例如50V或更高的电压。

[0071] 如图7所示,在所有像素上形成的有机层16中,仅选择性地去除辅助布线14上方的区域。同时,仅选择性地去除在有机层16上形成的反向偏置电极17中的与辅助布线14对应的区域。以这种方式,确保电连接到第二电极18的接触孔16A被形成于辅助布线14上的区域中。

[0072] 如图8所示,在反向偏置电极17上,例如通过喷溅,在所有显示区域中形成由上述材料形成的第二电极18。此时,第二电极18被形成成为被埋入形成于有机层16中的接触孔16A中。结果,在接触孔16A中,辅助布线14与第二电极18彼此电连接。然后,在第二电极18上,形成由上述材料制成的保护膜30。

[0073] 最后,例如由热固树脂形成的粘合剂层31施加在保护膜30上,然后,密封侧衬底20粘贴到粘合剂层31。密封侧衬底20上的彩色滤波片与有机EL元件10R、10G和10B相对对齐,并且执行预定的加热过程以设置粘合剂层31的热固树脂。结果,图1所示的有机EL显示器1被完成。

[0074] 在制造本实施例的有机EL显示器的方法中,辅助布线14与第一电极13一起印制在驱动侧衬底10上,然后,有机层16形成于整个显示区域中。由于辅助布线14被放置为用于抑制第二电极18的压降,必须确保在后续阶段过程中形成的到第二电极18的电连接。然而,如上所述在所有显示区域中形成有机层16的情况下,辅助布线14的表面同样由有机层16覆盖,并且变得不易确保辅助布线14与第二电极18之间的电连接。传统地,采用一种在形成有机层以后通过激光束照射与辅助布线对应的区域、从而去除辅助布线上的有机层的方法。然而,这种方法中,诸如激光束照射设备的大规模设备是必需的,并且激光束必须精确照射到仅与辅助布线对应的区域,由此精确定位是必需的。

[0075] 与之相反,这个实施例中,反向偏置电极17和反向偏置布线17B形成成为与辅助布线14电绝缘,有机层16位于反向偏置电极17与反向偏置布线17B之间,并且反向偏置电压经由辅助布线14和反向偏置布线17B施加到有机层16。结果,仅选择性地吹开和去除了有机层16中的辅助布线14之上的区域。因此,不需要利用诸如激光照射设备的装备并且不需要精确定位过程,有机层16从辅助布线14暴露出来。作为一个例子,图9示出在20%的氧浓度和 -60° 或更小的露点温度环境下,在辅助布线14与反向偏置布线17B两端连续施加50V的反向偏置电压的情况下,相对于施加时间(小时:分钟:秒)的电流值的变化。如上所述,在这些条件下,电流值在施加电压后大约15分钟以后的时刻开始下降。最后,观察到:在大约1小时后可以充分吹开辅助布线14上的有机层16。

[0076] 如上所述,这个实施例中,不需要利用大规模设备,通过简单过程就可以确保辅助布线14与第二电极18之间的良好电连接。这个实施例的有机EL显示器1中,当在第一和第二电极13和18两端施加预定电压时,电流注入到有机层16的每个彩色发射层,并且空穴与电

子重新结合。结果,光整体上变成白光并且从第二电极18侧射出。白色光穿过形成于密封侧衬底20上的彩色滤波片,并且被提取为三原色的光。由于确保了辅助布线14与第二电极18之间的良好电连接,所以抑制了第二电极18的压降的发生,由此更易保持良好的显示质量。

[0077] 由于在在每一层中,例如平坦化层12上,形成辅助布线14和反向偏置布线17B,可以通过同一薄膜过程形成辅助布线14和反向偏置布线17B。因此,这个制造过程变得更加有利。

[0078] 将在下面参照附图描述本发明的变型。与上述实施例相似的部件由相同参考标号指定,并且将不重复它们的描述。

[0079] 变型

[0080] 图10示出根据变型的有机EL显示器2的截面结构。与有机EL显示器1相似,有机EL显示器2是有源矩阵型的显示装置,用于独立驱动以矩阵形式布置的多个像素。另外,在有机EL显示器2中,在驱动侧衬底10上,依次以矩阵形式设置有机EL元件10R、10G和10B作为三原色R、G和B的像素。在驱动侧衬底10上,形成包括TFT 11和平坦化层22的像素驱动电路(将在以后详细描述)。在平坦化层22上,设置了有机EL元件10R、10G和10B。

[0081] 在这个变型中,辅助布线24与布线21一起设置在夹层绝缘膜11A上,并且反向偏置布线17B被放置在平坦化层22上。也就是说,辅助布线24和反向偏置布线17B设置在不同层中。提供了接触孔26A,其穿过反向偏置电极17、有机层16、像素间绝缘膜15和平坦化层22。第二电极25被埋入接触孔26A中并且电连接到辅助布线24。提供布线21以将TFT 11与第一电极13连接,其由与上述实施例的布线层11B的材料相似的材料形成。

[0082] 与上述实施例的平坦化层12相似,平坦化层22使其上形成TFT 11的驱动侧衬底10的表面平坦化,并且使得有机EL元件10R、10G和10B的层厚度均匀。平坦化层22由与平坦化层12相似的绝缘材料形成。平坦化层22具有布线21上的接触孔22a和辅助布线24上的接触孔22b。在接触孔22a中,埋入第一电极13。在接触孔22b中,埋入第二电极25。接触孔22b是接触孔26A的一部分。

[0083] 辅助布线24抑制第二电极25的压降,与第一电极13电绝缘,并且另一方面,与第二电极25导通。在平坦化层22上,在辅助布线24的形成区域外部的区域中,以与上述实施例相似的方式,反向偏置布线17B(图10没有示出)被放置为与辅助布线24分离、并且连接到反向偏置电极17。现在参照图11描述辅助布线24、反向偏置电极17和反向偏置布线17B的详细结构。图11示意性示出了辅助布线24和反向偏置布线17B以及反向偏置电极17和第二电极25的形成区域的平面结构。

[0084] 辅助布线24位于平坦化层22之下像素P之间的像素间区域241中、以及包围由所有像素P形成的显示区域的外围区域242中。也就是说,与上述实施例的辅助布线14相似,辅助布线24的平面形状是在衬底面以晶格形状(lattice shape)划分矩形框的内部获得的形状。在平坦化层22上,反向偏置布线17B被放置为从外侧包围辅助布线24的外围区域242并且与辅助布线24分离。

[0085] 反向偏置布线17B可以由与第一电极13相似的材料形成,优选地由与第一电极13相同的材料形成,从而可以在制造过程的同一过程中印制第一电极13和反向偏置布线17B。

[0086] 在平坦化层22上,有机层16(图11没有示出)形成于整个显示区域中。在平坦化层22上,有机层16设置在辅助布线24的外围区域242的外部以及反向偏置布线17B的形成区域

的内部。也就是说,辅助布线24由有机层16覆盖,另一方面,从有机层16暴露反向偏置布线17B。

[0087] 按照与上述实施例相似的方式,反向偏置电极17放置在平坦化层22的整个表面上(例如,图11的交替长短虚线包围的区域)。在反向偏置电极17上,从显示区域到辅助布线24的外围区域242的外部区域和反向偏置布线17B的形成区域的内部区域(例如,图11的交替一长两短虚线包围的区域),提供第二电极25。

[0088] 电压施加片(第一和第二片24A和17A)分别连接到辅助布线24和反向偏置布线17B。制造过程中,提供第一和第二片24A和17A以分别经由辅助布线24和反向偏置布线17B(反向偏置电极17)向有机层16提供反向偏置电压。

[0089] 这个变型中,辅助布线24和反向偏置布线17B设置在不同层中,也就是说,由平坦化层22分隔,从而辅助布线24和第一片24A被放置为不与反向偏置电极17和反向偏置布线17B二者直接接触。另一方面,在平坦化层22上,放置为从有机层16暴露的反向偏置布线17B和第二片17A至少部分地与反向偏置电极17直接接触。

[0090] 例如,可以按照与上述实施例的有机EL显示器1相似的方式制造上述结构的有机EL显示器2。例如通过喷溅和平版印刷术,在驱动侧衬底10上印制形成TFT 11。随后,通过上述绝缘材料形成平坦化层22,然后,接触孔22a和22b形成于布线21上方的区域和辅助布线24上方的区域中。在平坦化层22上,通过印制形成第一电极13以掩埋接触孔22a,并且具有开口的像素间绝缘膜15形成于与第一电极13和辅助布线24相对应的每个区域中。在像素间绝缘膜15上,依次形成有机层16和反向偏置电极17。

[0091] 辅助布线24和第一片24A与反向偏置电极17和反向偏置布线17B彼此电绝缘,通过平坦化层22的插入,有机层16位于其间,由此彼此独立地施加电势。因此,如上所述,通过将第一和第二片24A和17A与探针接触,反向偏置电压经由辅助布线24和反向偏置布线17B施加到有机层16。以这种方式,通过去除在辅助布线24上形成的有机层16,形成接触孔26A。然后,通过在反向偏置电极17上由第二电极25掩埋接触孔26A,确保了辅助布线24与第二电极25之间的电连接。随后,在第二电极25上形成保护膜30,然后,以与上述实施例相似的方式,完成图10所示的有机EL显示器2。

[0092] 在这个变型中,辅助布线24和反向偏置布线17B可以放置在彼此不同的层中。也就是说,只要辅助布线24和反向偏置布线17B彼此电绝缘并且可以施加独立电势,辅助布线24和反向偏置布线17B可以设置在同一层或不同层中。通过这种结构,可以在辅助布线24与反向偏置布线17B两端施加反向偏置电压,结果,可选择性去除辅助布线24上的有机层16。

[0093] 这个变型中,辅助布线24设置在夹层绝缘膜11A上,反向偏置布线17B设置在平坦化层22上,从而它们通过平坦化层22而彼此绝缘。因此,与上述实施例不同,不需要引出平坦化层的一部分以覆盖第一片。

[0094] 应用例子和模块

[0095] 在下文中描述上述实施例解释的有机EL显示器1和2的模块和应用例子。有机EL显示器1和2可应用于所有领域的电子装置,以显示从外部输入或内部产生的视频信号作为图像或视频图像,例如,电视设备、数字相机、笔记本个人计算机、诸如蜂窝电话的便携式终端装置和视频相机。

[0096] 模块

[0097] 在以后描述的应用例子1到5等中的各种电子装置中,例如装配有机EL显示器1和2作为图12所示的模块。这个模块在驱动侧衬底10的一侧具有从密封侧衬底20暴露的区域210。将在以后描述的信号线驱动电路120和扫描线驱动电路130的布线延伸到区域210,并且形成外部连接终端(未示出)。外部连接终端可以提供有助于输入/输出信号的柔性印刷线路(FPC)220。

[0098] 在驱动侧衬底10中,例如,如图13所示,形成了显示区域110,和信号线驱动电路120和扫描线驱动电路130作为显示视频图像的驱动器。在显示区域110中,形成像素驱动电路140。在显示区域110中,以矩阵方式整体放置有机EL元件10R、10G和10B。

[0099] 如图14所示,像素驱动电路140是有源型驱动电路,包括在第一电极13之下的层中形成的驱动晶体管Tr1和写晶体管Tr2、晶体管Tr1与Tr2之间的电容(保持电容)Cs、以及与驱动晶体管Tr1串联连接在第一电源线(Vcc)与第二电源线(GND)之间的有机EL元件10R(或者10G或10B)。驱动晶体管Tr1和写晶体管Tr2是共薄膜晶体管(TFT)。这种结构例如可以是逆交错结构(所谓的底栅极型)或者交错结构(顶栅极型)并且不限于此。

[0100] 在像素驱动电路140中,在列方向放置多个信号线120A,并且在行方向放置多个扫描线130A。信号线120A与扫描线130A之间的交点对应于有机EL元件10R、10G和10B之一(子像素)。每个信号线120A连接到信号线驱动电路120,并且图像信号从信号线驱动电路120经由信号线120A提供到写晶体管Tr2的源电极。每个扫描线130A连接到扫描线驱动电路130,并且扫描信号经由扫描线130A依次从扫描线驱动电路130提供给写晶体管Tr2的栅电极。

[0101] 应用例子1

[0102] 图15示出应用上述实施例的有机EL显示器1和2的电视设备的外观。这个电视设备例如具有视频图像显示屏幕300,这个图像显示屏幕300包括前面板310和滤波玻璃320。

[0103] 应用例子2

[0104] 图16A和16B示出应用这个实施例的有机EL显示器1和2的数字相机的外观。这个数字相机例如具有进行闪光的发光单元410、显示单元420、菜单开关430和快门按钮440。

[0105] 应用例子3

[0106] 图17示出应用这个实施例的有机EL显示器1和2的笔记本个人计算机的外观。笔记本个人计算机例如具有机身510、用于输入字符等的操作的键盘520、以及用于显示图像的显示单元530。

[0107] 应用例子4

[0108] 图18示出应用这个实施例的有机EL显示器1和2的视频相机的外观。这个视频相机例如具有机身610、用于拍摄对象并且设置在机身610的前侧表面上的镜头620、拍摄启动-停止开关630和显示单元640。

[0109] 应用例子5

[0110] 图19A到19G示出应用这个实施例的有机EL显示器1和2的蜂窝电话的外观。经由连结单元(铰链)730将上壳710与下壳720连结而获得这个蜂窝电话,并且这个蜂窝电话具有显示器740、子显示器750、画面灯760和相机770。

[0111] 以上基于实施例和变型描述了本发明。然而,本发明不限于这个实施例等并且可以进行各种改动。例如,在这个实施例等中,描述了反向偏置布线17B被放置为包围辅助布线的形成区域的结构。然而,反向偏置布线17B的平面结构不限于此。例如,反向偏置布线

17B可以设置为面对衬底平面中的矩形辅助布线的四条侧边中的至少一侧边。也就是说,反向偏置布线17B可以形成为在辅助布线的外围的至少一部分中与辅助布线分离。

[0112] 在这个实施例中,在平坦化层12上形成辅助布线14和反向偏置布线17B的情况下,第一片14A由平坦化层12的一部分(覆盖部分12A)覆盖。可以利用与平坦化层12不同的绝缘材料覆盖第一片14A。例如,在第一电极13和辅助布线14上形成的像素间绝缘膜15被形成时,像素间绝缘膜15可以延伸到覆盖第一片14A的位置。作替换地,覆盖部分12A可以由与平坦化层12和像素间绝缘膜15都不相同的绝缘材料形成。

[0113] 另外,在这个实施例等中,举例描述了反向偏置电极17被设置在有机层16与第二电极之间并且连接到反向偏置布线17B的结构。然而,还可以不放置反向偏置电极。也就是说,辅助布线与反向偏置布线17B彼此电绝缘并且反向偏置电压施加到有机层16的结构是足够的。

[0114] 本发明不限于这个实施例所描述的各层的材料和厚度、膜形成方法、膜形成条件等,并且可以采用其它材料和厚度、其它膜形成方法和其它膜形成条件。

[0115] 此外,这个实施例中,描述了有机层16的发光层包括三层(即红光发射层、绿光发射层和蓝光发射层)的情况。发射白光的发光层的结构不限于这种情况。发射白光的发光层可以是堆叠有互补关系的两种颜色的发光层(例如,橙光发射层和蓝光发射层、蓝绿光发射层和红光发射层)的结构。上述实施例中,举例描述了在厚度方向堆叠三种颜色的层的结构。还可以对应于R、G和B像素,逐像素地描绘彩色光发射层。

[0116] 这个实施例中,描述了第一电极13是阳极并且第二电极18和25是阴极的情况。第一电极13可以设置为阴极,第二电极18可以设置为阳极。这种情况下,作为第二电极18的材料,优选地采用单一材料或者金、银、铂、铜等的合金。

[0117] 本申请包含涉及2008年10月29日提交到日本专利局的日本优先权专利申请JP 2008-278233公开的主题,该日本优先权专利申请全部纳入于此以资参考。

[0118] 本领域技术人员应该明白,可以根据设计要求和其它因素想到各种变型、组合、子组合和替代,只要它们位于权利要求及其等同物的范围内即可。

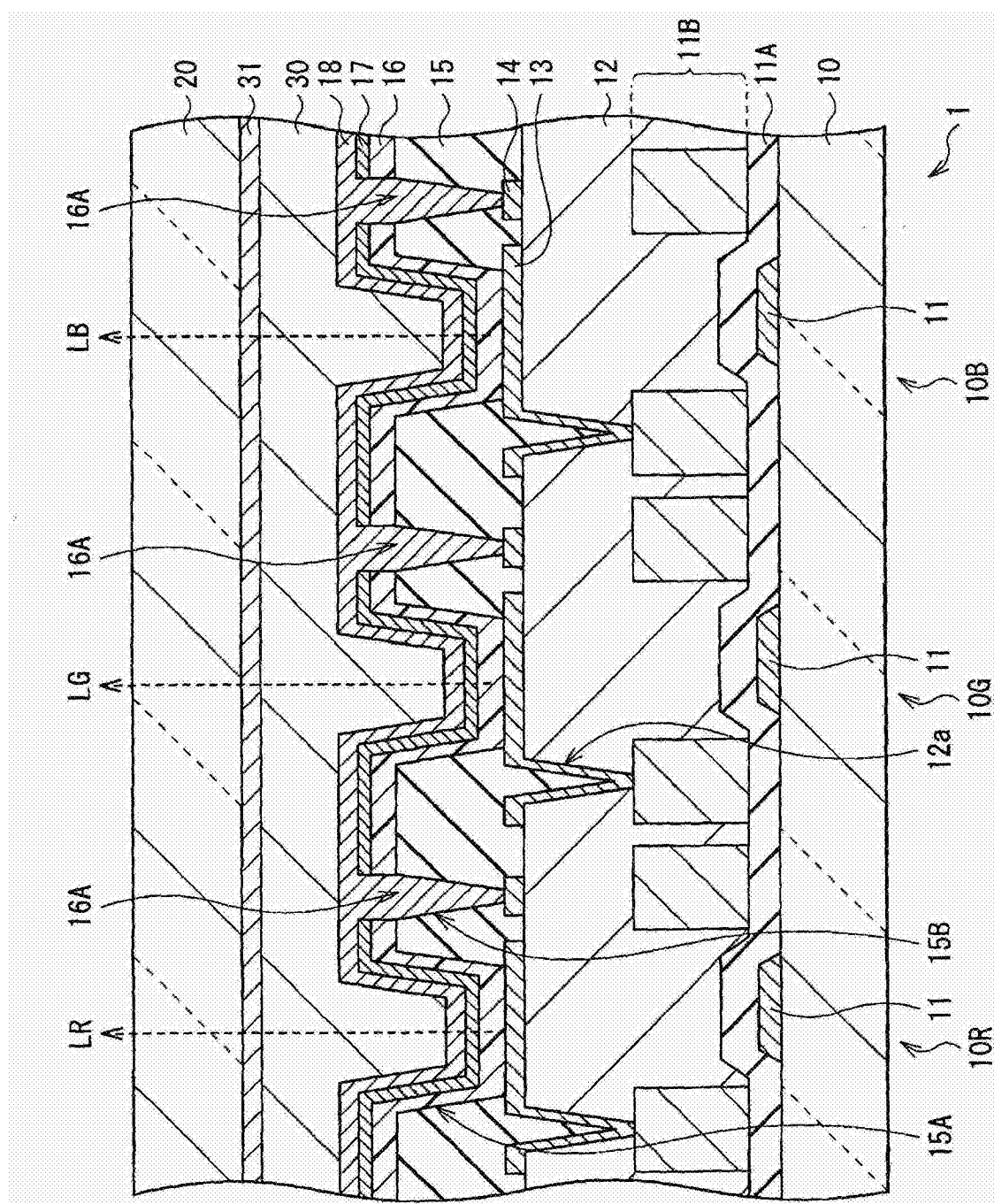


图 1

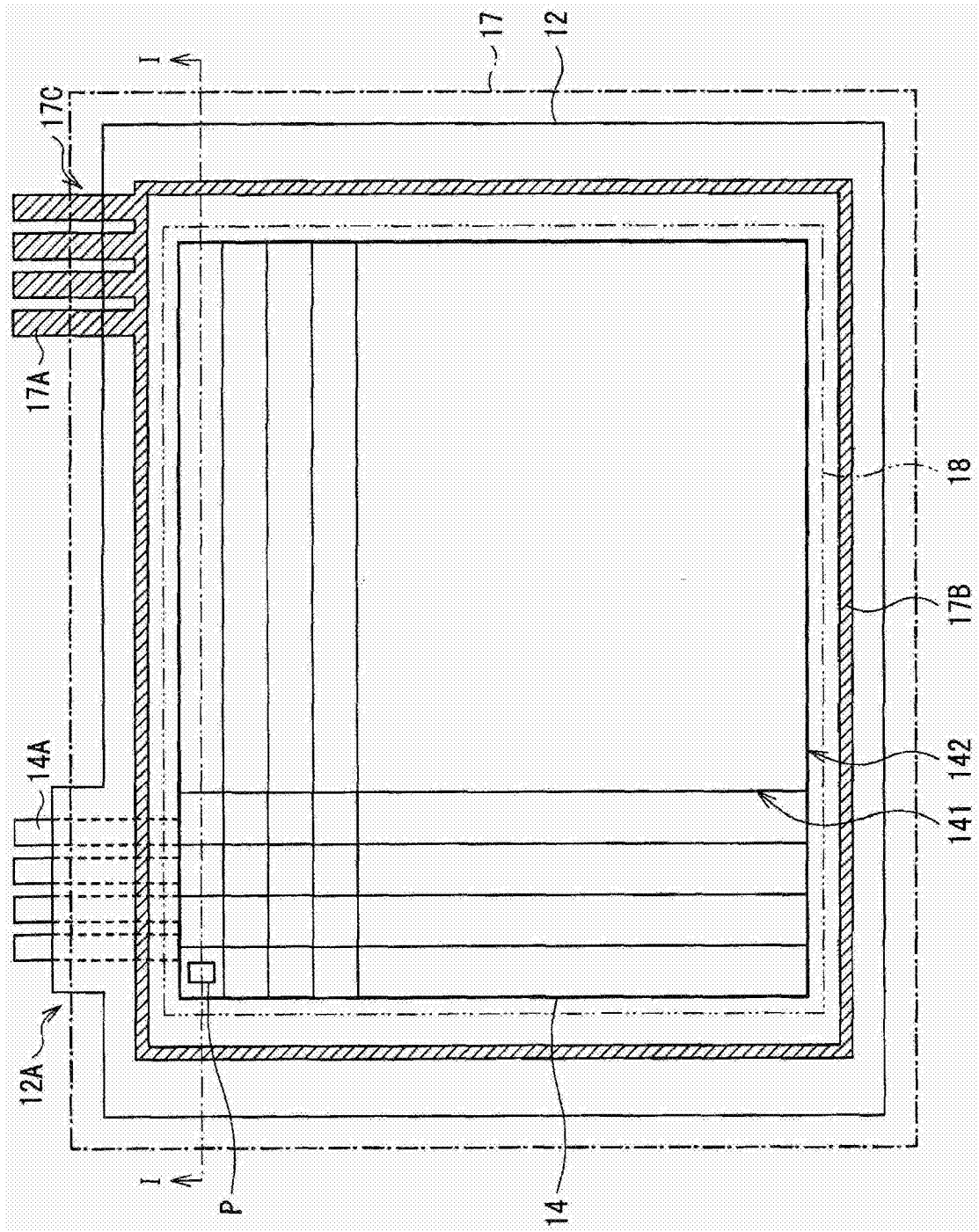


图2

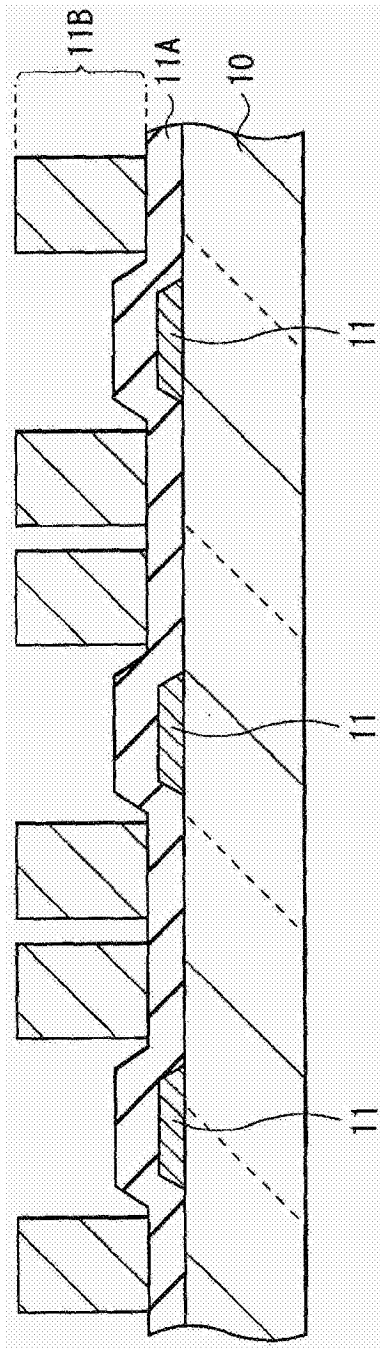


图3A

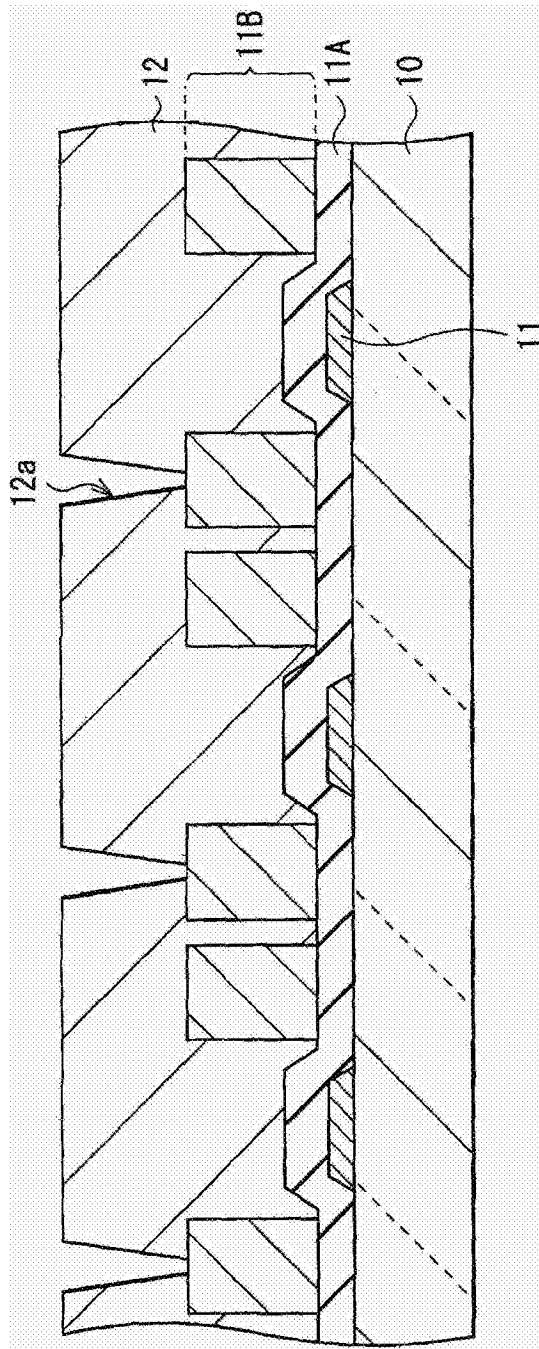


图3B

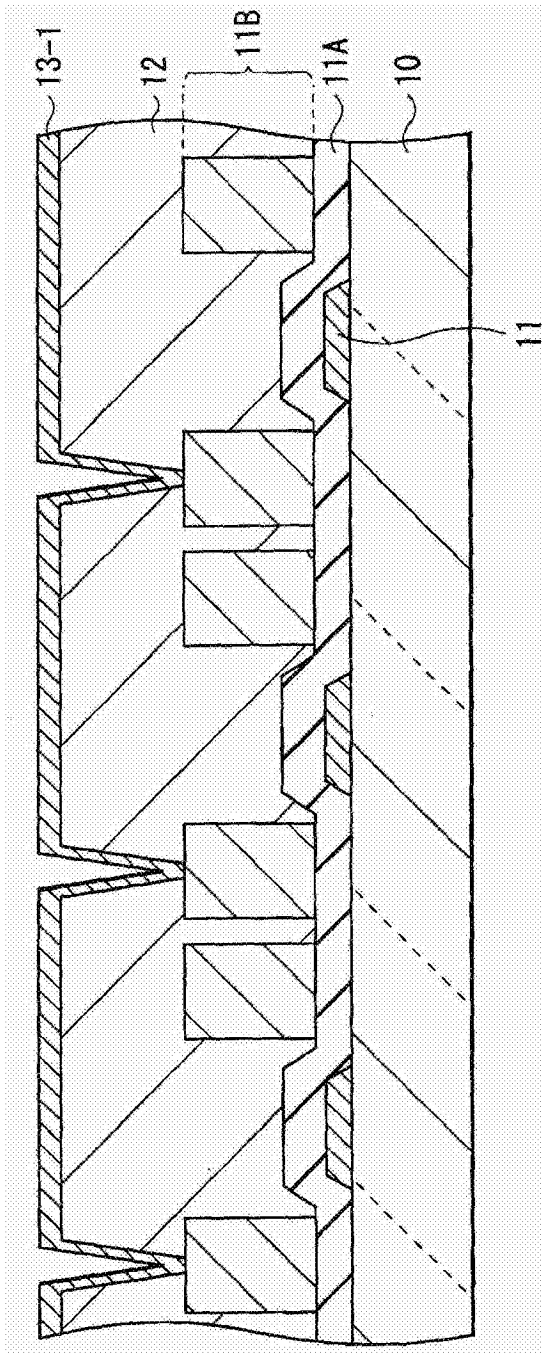


图4A

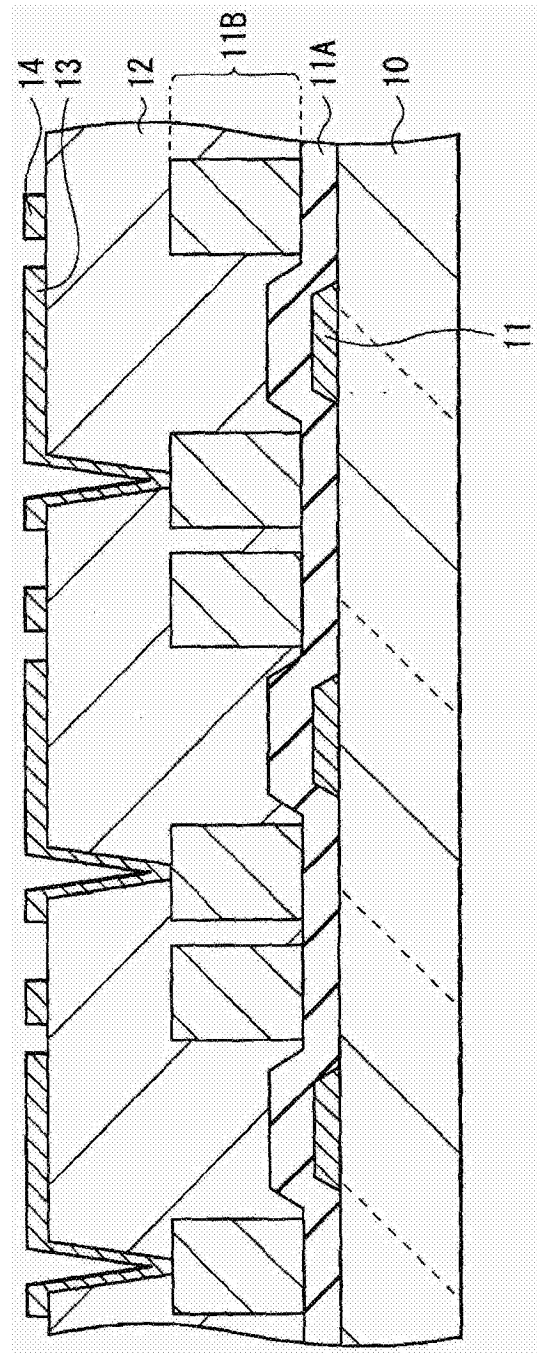


图4B

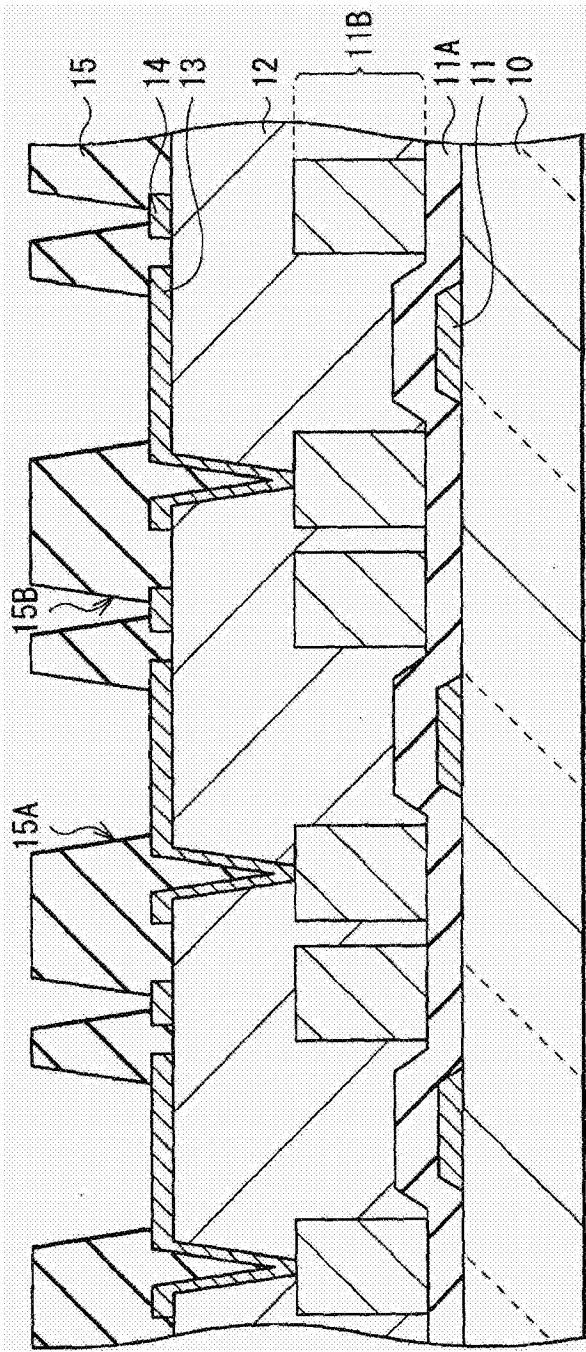


图5A

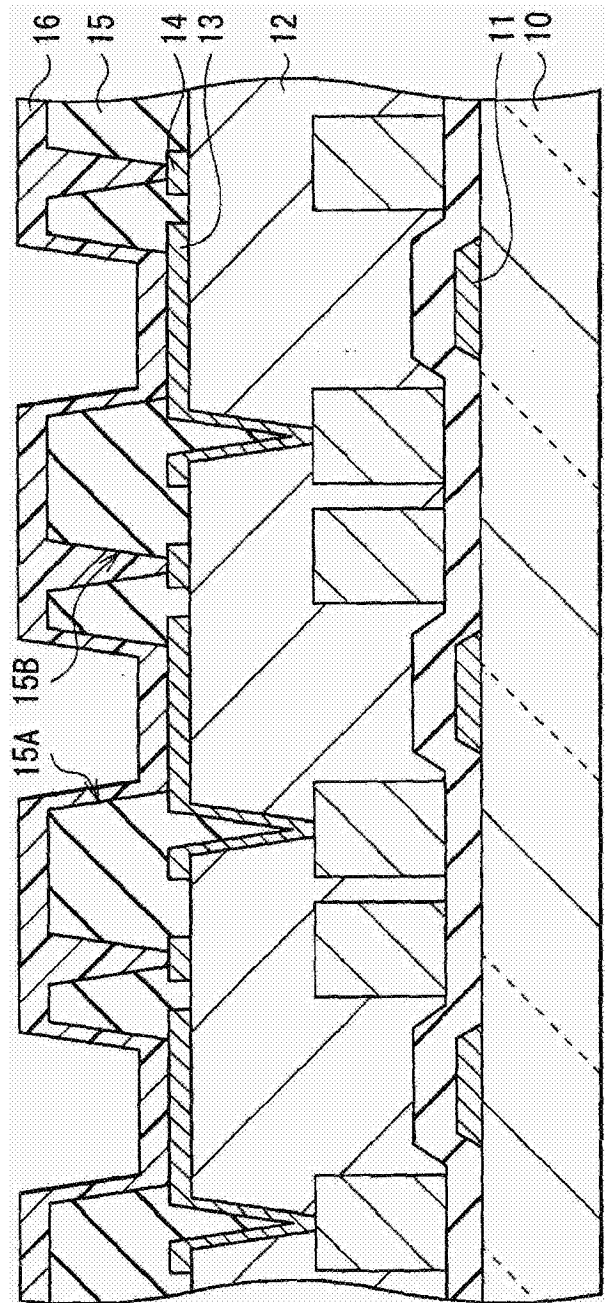


图5B

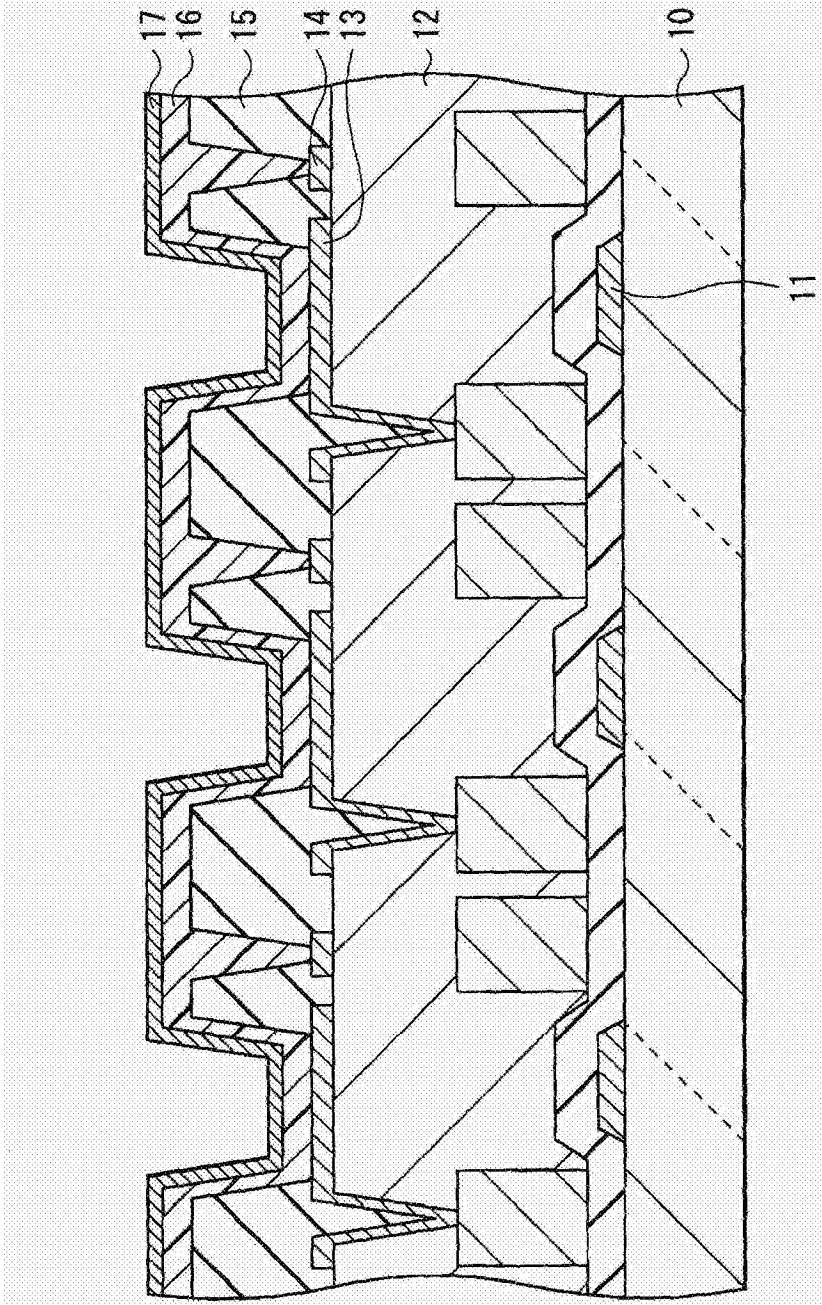


图6

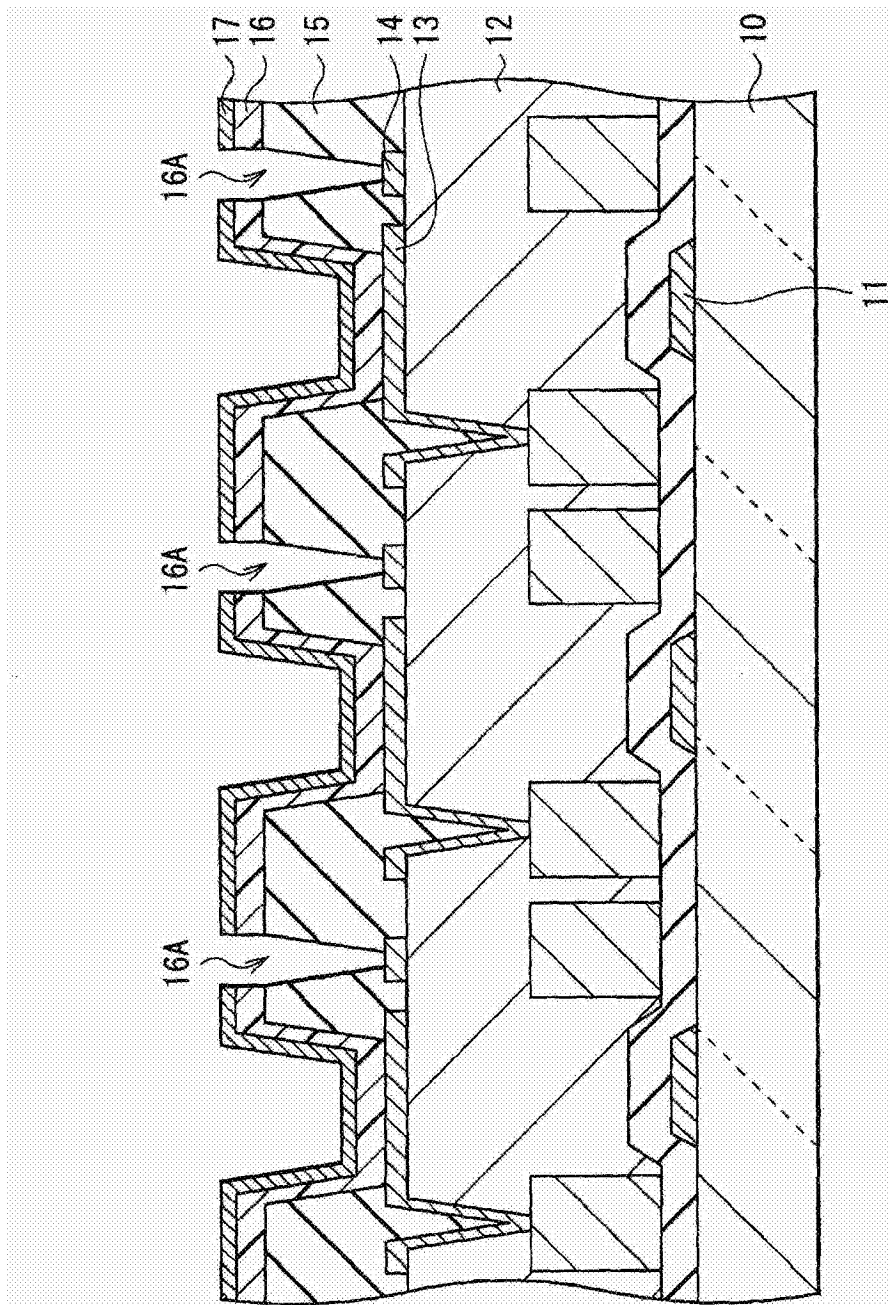


图7

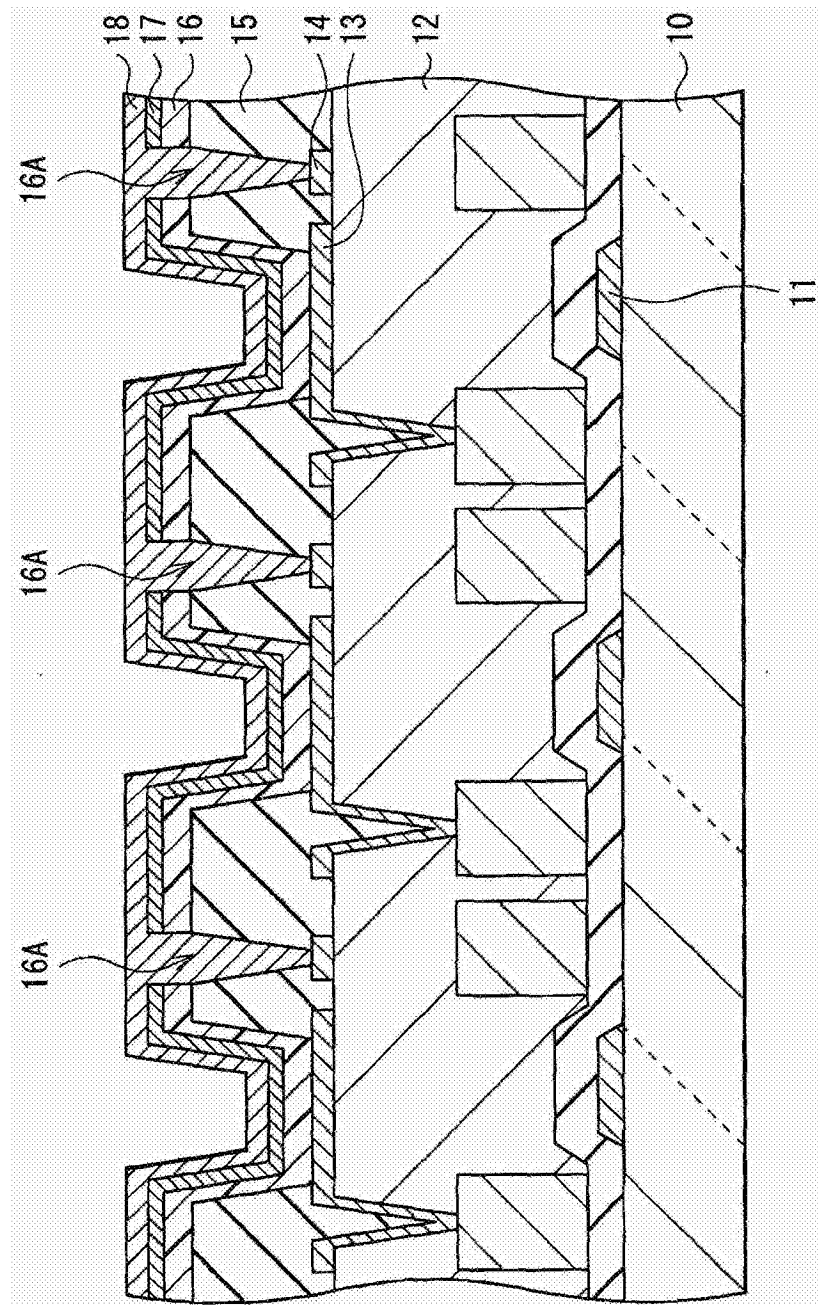


图8

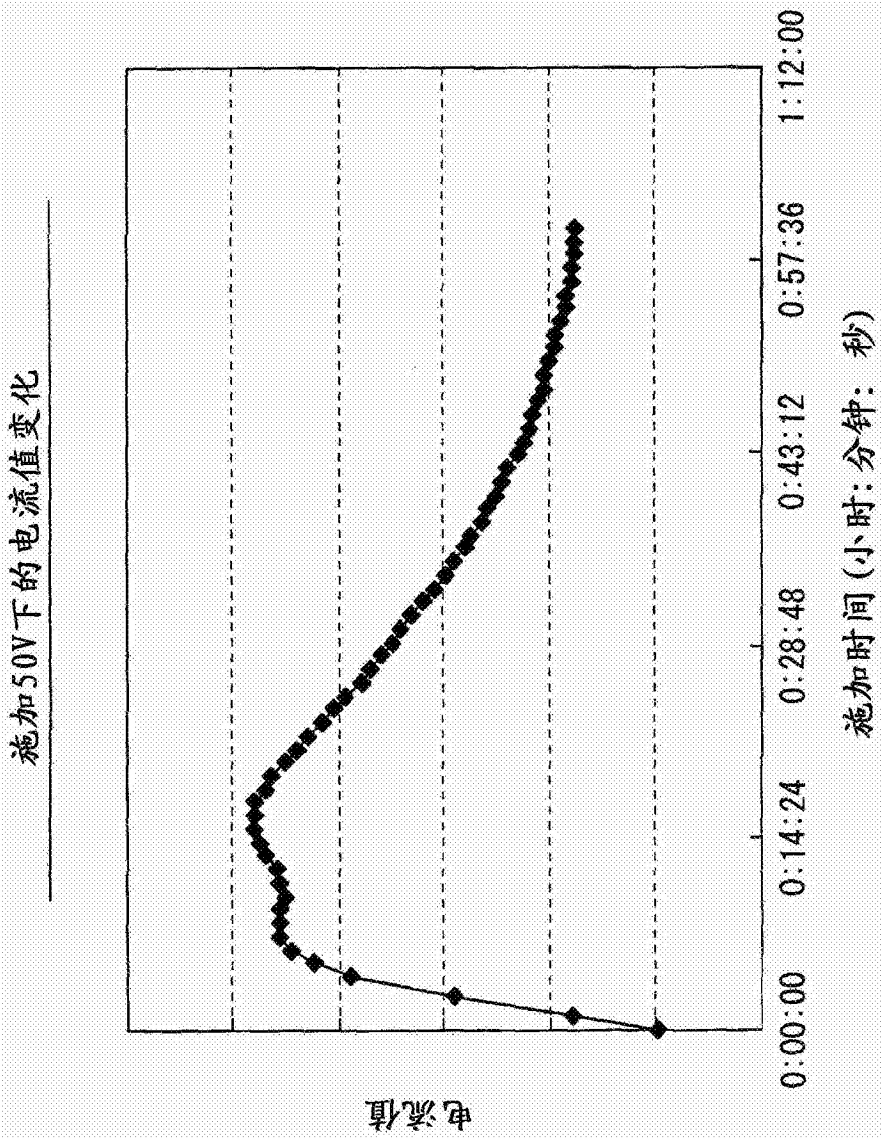


图9

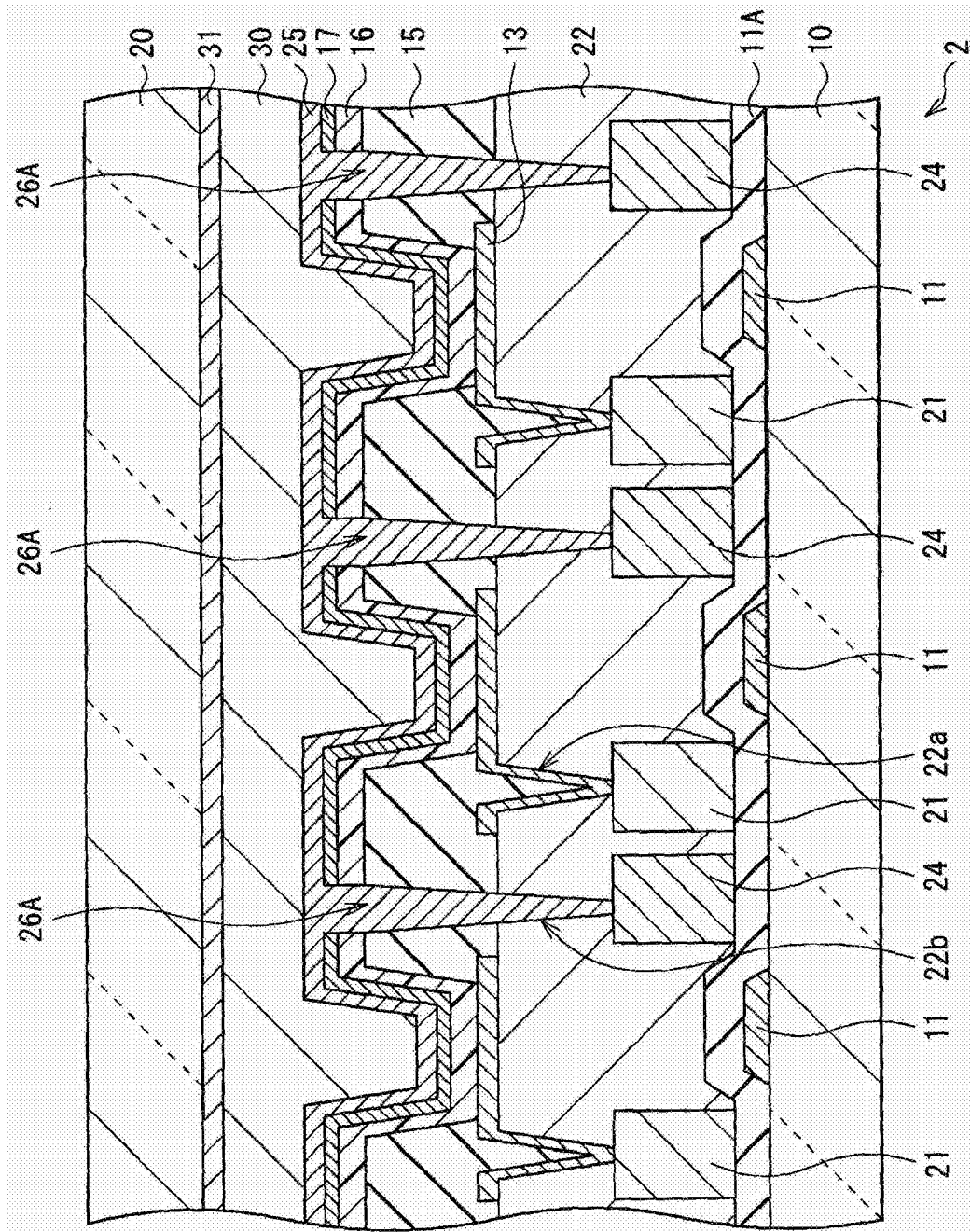


图10

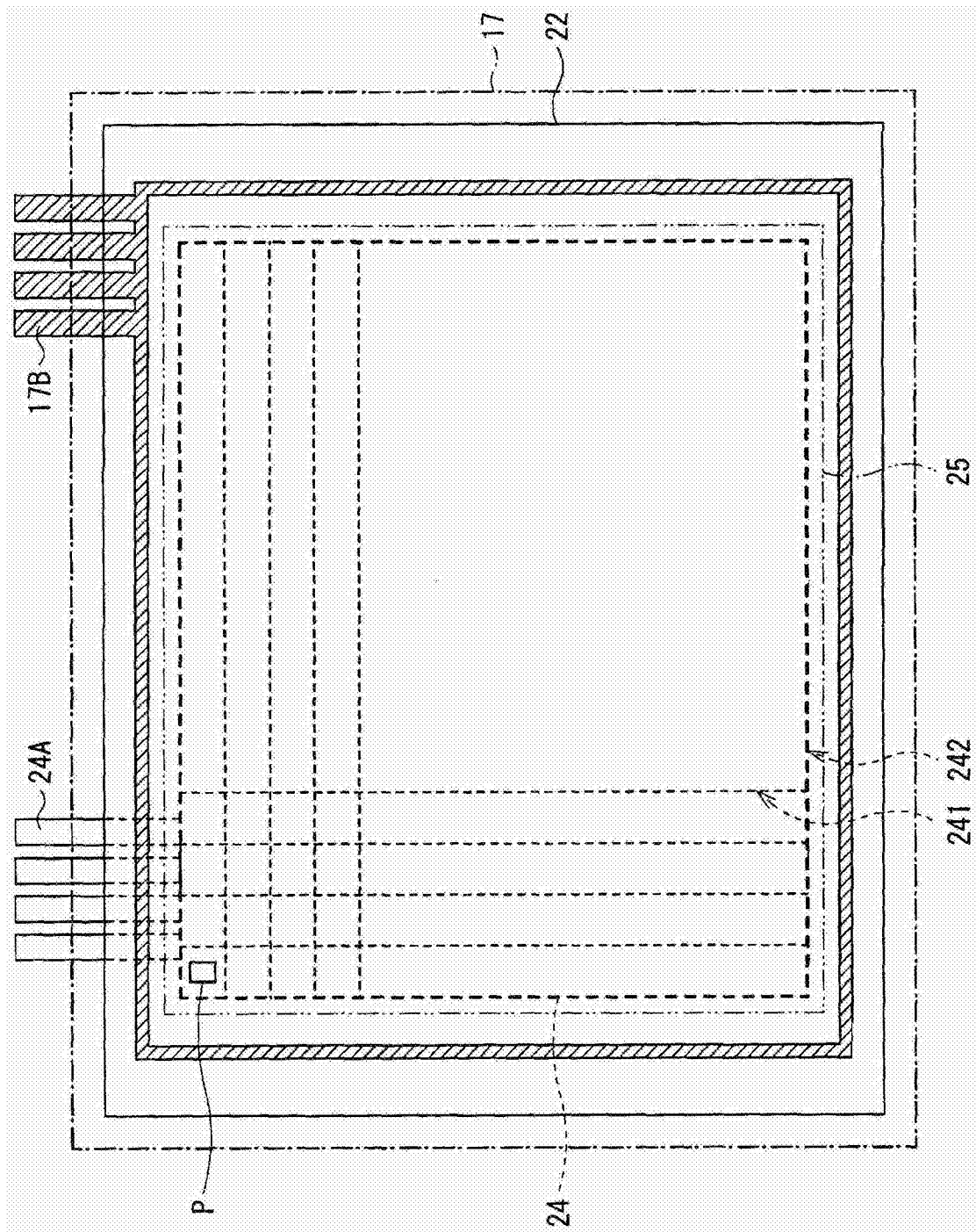


图11

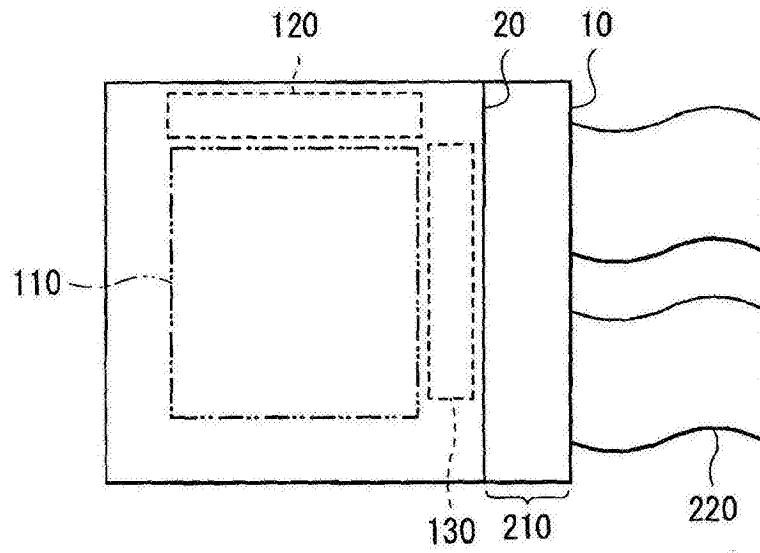


图12

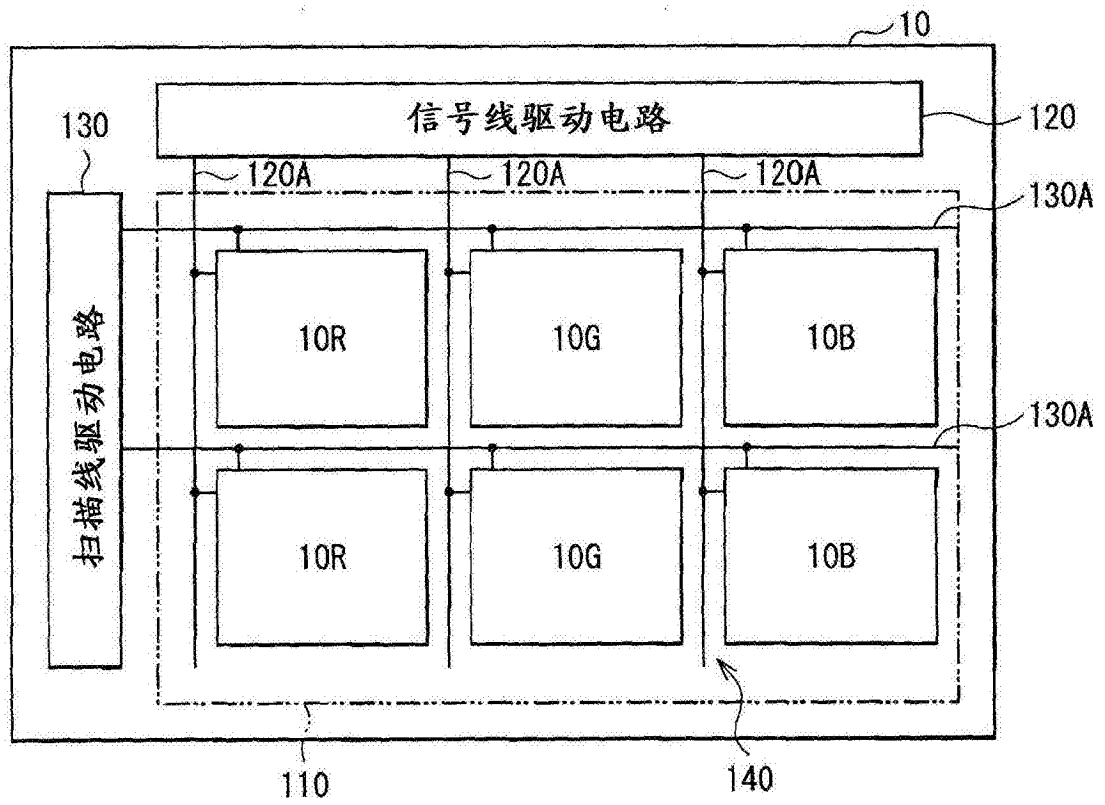


图13

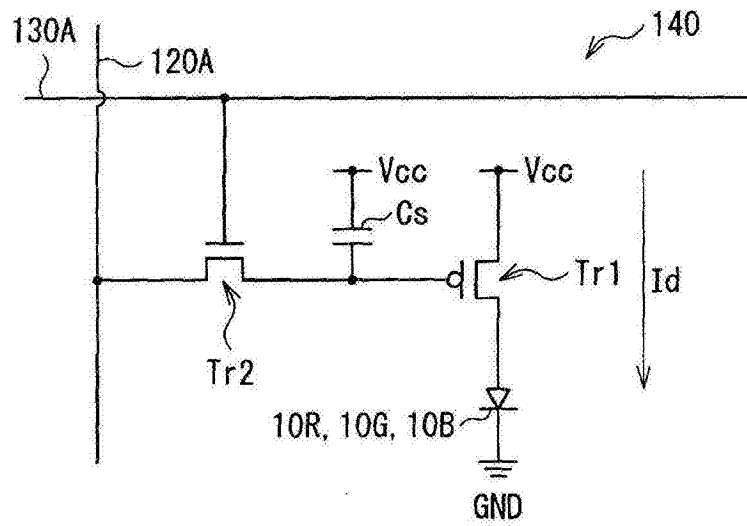


图14

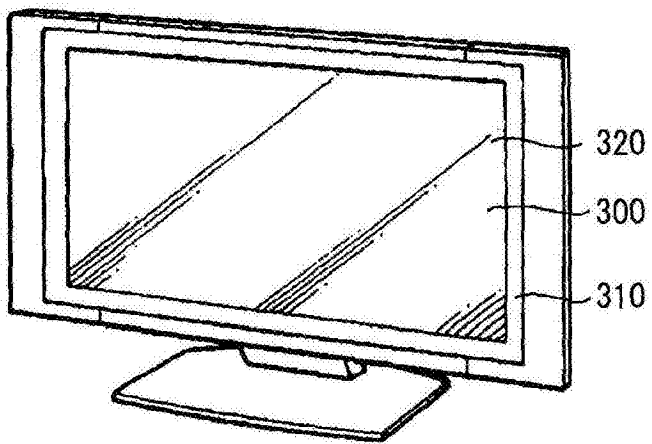


图15

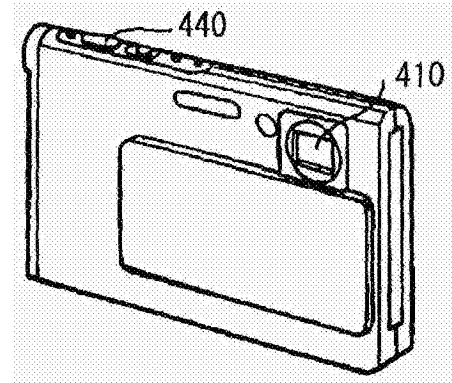


图16A

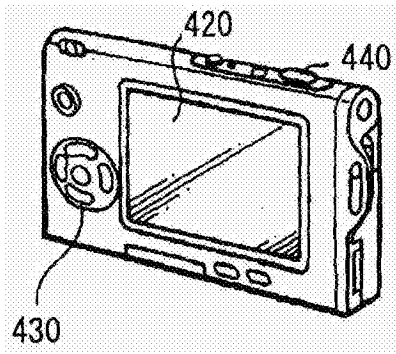


图16B

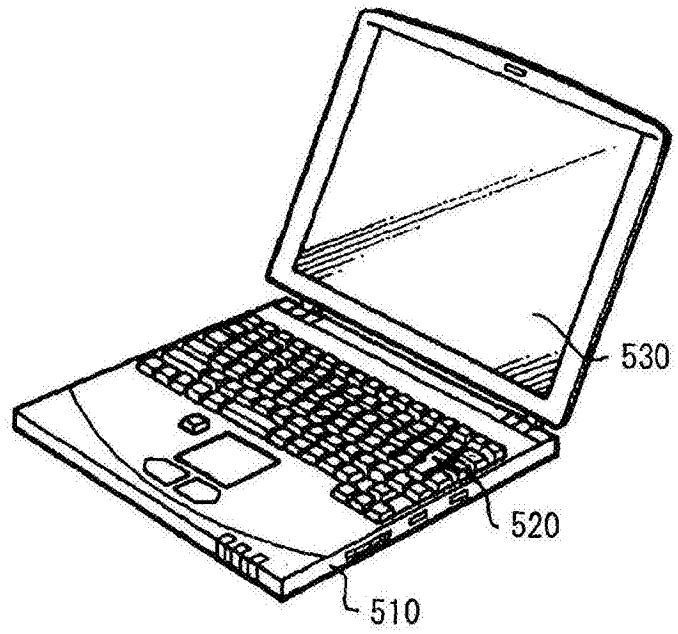


图17

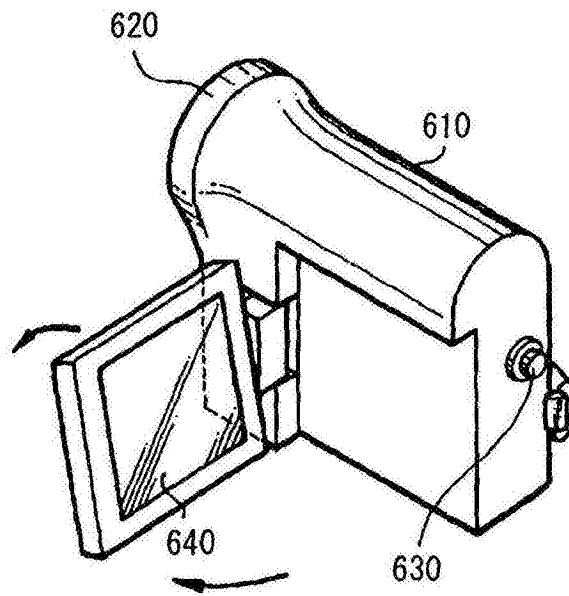


图18

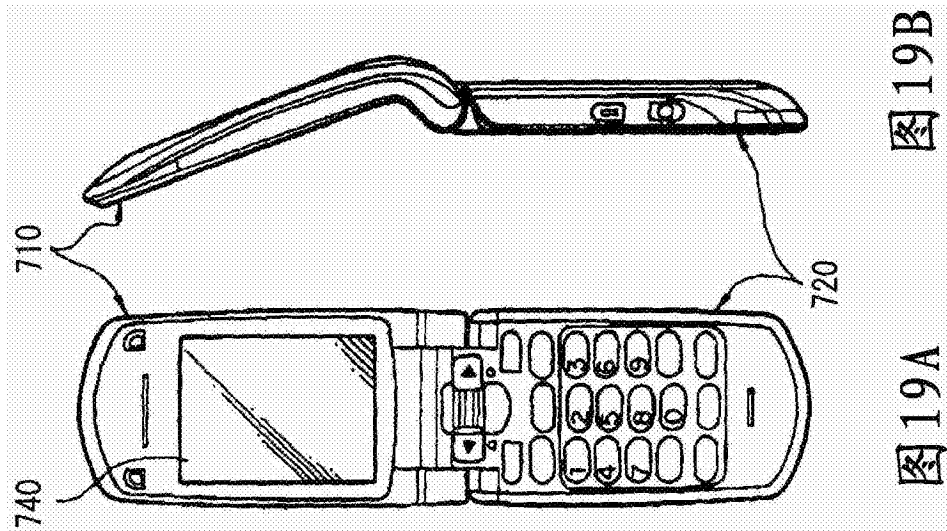
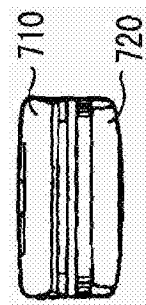
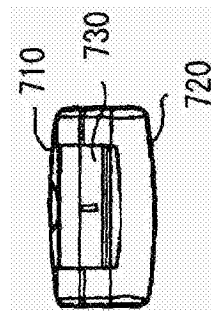
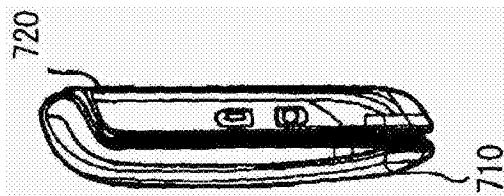
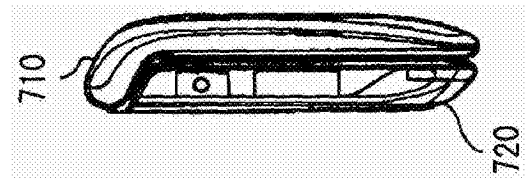
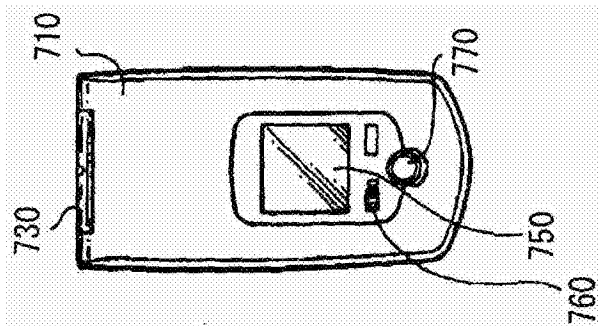


图19B



专利名称(译)	有机电致发光显示器		
公开(公告)号	CN103035665B	公开(公告)日	2016-08-10
申请号	CN201210529696.8	申请日	2009-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本有机雷特显示器		
[标]发明人	高木一成 中村和夫		
发明人	高木一成 中村和夫		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5228		
代理人(译)	宋海宁		
审查员(译)	周洁		
优先权	2008278233 2008-10-29 JP		
其他公开文献	CN103035665A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机电致发光显示器，其中不需要利用大规模设备就能够确保辅助布线与第二电极之间的良好电连接。这种有机EL显示器包括：多个像素，每个像素具有第一电极（13）、包括发光层的有机层、和第二电极（18）；以及位于有机层上方的辅助布线（17）。辅助布线（17）延伸至多个像素的外围区域并具有片区（17A）。

