



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106992201 A

(43)申请公布日 2017. 07. 28

(21)申请号 201710043722.9

(22)申请日 2017.01.19

(30)优先权数据

10-2016-0006970 2016.01.20 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 柳春基 李光瑾

(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 刘灿强 陈晓博

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

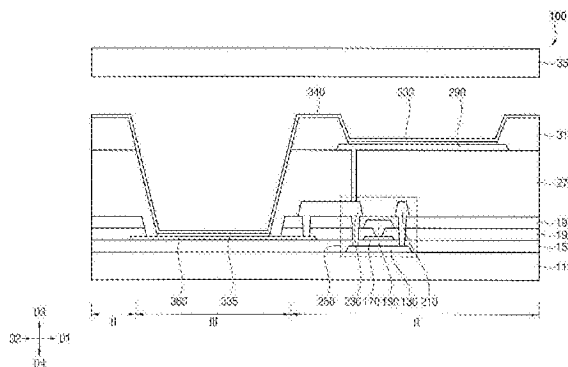
权利要求书3页 说明书15页 附图12页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括基底,所述基底包括均具有子像素区和透明区的多个像素区。在每个像素区中,有源层设置在子像素区中。栅电极与有源层叠置。第一电极设置在有源层上,并接触有源层。第二电极与第一电极分隔开,并接触有源层。具有第一厚度的第一下电极设置在子像素区中并连接到第二电极。第二下电极设置在基底上的透明区中,与栅电极位于同一水平处。第二下电极具有小于第一厚度的第二厚度,并且是透明的。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:
基底,包括均具有子像素区和透明区的多个像素区;
其中,每个像素区包括:
有源层,位于所述基底上的所述子像素区中;
栅电极,与所述有源层叠置;
第一电极,位于所述有源层上,所述第一电极与所述有源层的第一部分接触;
第二电极,在所述有源层上与所述第一电极分隔开,所述第二电极与所述有源层的第二部分接触;
第一下电极,位于所述子像素区中并且连接到所述第二电极,所述第一下电极具有第一厚度;
第一发光层,位于所述子像素区中并且位于所述第一下电极上;
第二下电极,位于所述基底上的所述透明区中,所述第二下电极与所述栅电极位于同一水平处,所述第二下电极具有小于所述第一厚度的第二厚度,所述第二下电极是透明电极;
第二发光层,位于所述透明区中并且位于所述第二下电极上;以及
上电极,位于所述第一发光层和所述第二发光层上。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第二下电极的厚度与所述栅电极的厚度相同,
其中,所述第二下电极和所述栅电极包括相同的材料。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述栅电极设置在所述有源层上。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,每个像素区还包括:
栅极绝缘层,位于所述基底上,所述栅极绝缘层覆盖所述有源层;
第一绝缘中间层,位于所述栅极绝缘层上,所述第一绝缘中间层在所述透明区中具有暴露所述第二下电极的一部分的第一开口,所述第一绝缘中间层在所述子像素区中覆盖所述栅电极;以及
平坦化层,位于所述第一绝缘中间层上,所述平坦化层在所述透明区中具有暴露所述第二下电极的一部分的第二开口,所述平坦化层在所述子像素区中覆盖所述第一电极和所述第二电极。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,每个像素区还包括:
栅极布线,位于所述第一绝缘中间层上,所述栅极布线被构造为向所述栅电极传输栅极信号,所述栅极布线具有比所述栅电极的厚度大的厚度;以及
第二绝缘中间层,位于所述第一绝缘中间层和所述平坦化层之间,所述第二绝缘中间层在所述透明区中具有暴露所述第二下电极的一部分的第三开口,所述第二绝缘中间层在所述子像素区中覆盖所述栅极布线。
6. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述平坦化层在所述透明区中覆盖所述第一绝缘中间层的所述第一开口的侧壁,并且与所述第二下电极的上表面接触。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中,所述第二开口的尺寸小于所述第一开口的尺寸。
8. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中,所述栅极绝缘层和所述第一绝缘中

间层包括一种或更多种无机材料,所述平坦化层包括一种或更多种有机材料。

9. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极与所述第二下电极的至少一部分叠置。

10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,所述第一绝缘中间层包括暴露所述第二下电极的一部分的第一接触孔,所述第二绝缘中间层包括暴露所述第一接触孔的第二接触孔,

其中,所述第二电极延伸到所述第一接触孔和所述第二接触孔中以接触所述第二下电极。

11. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置,其中,所述平坦化层包括位于所述第二电极和所述第一下电极之间的第三接触孔,

其中,所述第一下电极延伸到所述第三接触孔中以接触所述第二电极。

12. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述有源层设置在所述栅电极上。

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置,每个像素区还包括:

栅极绝缘层,位于所述基底上,所述栅极绝缘层在所述透明区中具有暴露所述第二下电极的一部分的第一开口,所述栅极绝缘层在所述子像素区中覆盖所述栅电极;

绝缘中间层,位于所述栅极绝缘层上,所述绝缘中间层在所述透明区中具有暴露所述第二下电极的一部分的第二开口,所述绝缘中间层在所述子像素区中覆盖所述有源层;以及

平坦化层,位于所述绝缘中间层上,所述平坦化层在所述透明区中具有暴露所述第二下电极的一部分的第三开口,所述平坦化层在所述子像素区中覆盖所述第一电极和所述第二电极,

其中,所述平坦化层在所述透明区中覆盖所述栅极绝缘层的所述第一开口和所述绝缘中间层的所述第二开口的侧壁,并且接触所述第二下电极的上表面。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述第三开口的尺寸小于所述第一开口的尺寸并且小于所述第二开口的尺寸。

15. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述栅极绝缘层和所述绝缘中间层包括一种或更多种无机材料,所述平坦化层包括一种或更多种有机材料。

16. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,其中,所述第二电极与所述第二下电极的至少一部分叠置,

其中,所述栅极绝缘层具有暴露所述第二下电极的一部分的第一接触孔,所述绝缘中间层具有暴露所述第一接触孔的第二接触孔,

其中,所述第二电极延伸到所述第一接触孔和所述第二接触孔中以接触所述第二下电极,

其中,所述平坦化层具有位于所述第二电极和所述第一下电极之间的第三接触孔,

其中,所述第一下电极延伸到所述第三接触孔中,以接触所述第二电极。

17. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一发光层被设置为沿垂直于所述基底的上表面的一个方向发射光,所述第二发光层被设置为沿都垂直于所述基底的所述上表面的两个方向发射光。

18. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述第一下电极被构造为反射从

所述第一发光层发射的光,所述第二下电极被构造为透射从所述第二发光层发射的光。

19. 根据权利要求17所述的有机发光显示装置,其中,所述第二发光层被构造为发射白色的光。

20. 根据权利要求19所述的有机发光显示装置,其中,当所述第二发光层不发光时,所述透明区被构造为使光通过。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 示例实施例大体上涉及有机发光显示装置。更具体地,示例实施例涉及包括透明区的有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 平板显示 (FPD) 装置因为 FPD 装置与阴极射线管 (CRT) 显示装置相比重量轻且薄而被广泛地应用于许多现代电子装置中。FPD 装置的典型示例是液晶显示 (LCD) 装置和有机发光显示 (OLED) 装置。与 LCD 装置相比, OLED 装置具有诸如更高的亮度和更宽的视角的许多优点。另外, OLED 装置因为 OLED 装置不需要背光而可以被制成更薄。在 OLED 装置中,电子和空穴通过阴极和阳极被注入到有机薄层中,然后在有机薄层中复合以产生激子,从而发射特定波长的光。

[0003] 近来,已经开发了透明的 OLED 装置,它能够通过包括透明区来透射位于 OLED 装置后面(例如,背面)的对象(或目标)的图像。这里,由于 OLED 装置包括透明区,所以会相对地减小像素的开口率。另外,由于 OLED 装置的透明区仅执行光透射的功能,所以 OLED 装置会在高亮度模式下操作以补偿由于开口率的减小引起的图像质量的任何下降。因此,会减少 OLED 装置的像素的寿命,并且会增加 OLED 装置的电力消耗。

发明内容

[0004] 一些示例实施例提供了在透明区中包括发光层的有机发光显示装置。

[0005] 根据示例实施例的一些方面,有机发光显示 (OLED) 装置包括基底、有源层、栅电极、第一电极、第二电极、第一下电极、第一发光层、第二下电极、第二发光层和上电极。基底包括均具有子像素区和透明区的多个像素区。每个像素区包括:有源层,设置在基底上的子像素区中;栅电极,与有源层叠置;第一电极,设置在有源层上并与有源层的第一部分接触;第二电极,在有源层上与第一电极分隔开并与有源层的第二部分接触;第一下电极,设置在子像素区中且连接到第二电极,并且具有第一厚度;第一发光层,设置在子像素区中并且位于第一下电极上;第二下电极,设置在基底上的透明区中,并且与栅电极位于同一水平处。第二下电极具有小于第一厚度的第二厚度,并且是透明的。还包括设置在透明区中且位于第二下电极上的第二发光层以及设置在第一发光层和第二发光层上的上电极。

[0006] 在示例实施例中,第二下电极的厚度可以与栅电极的厚度基本上相同,第二下电极和栅电极可以包括相同的材料。

[0007] 在示例实施例中,栅电极可以设置在有源层上。

[0008] 在示例实施例中, OLED 装置的每个像素区还可以包括栅极绝缘层、第一绝缘中间层和平坦化层。栅极绝缘层可以覆盖有源层。第一绝缘中间层可以在栅极绝缘层上沿第一方向延伸,并且可以在透明区中具有暴露第二下电极的一部分的第一开口。第一绝缘中间层可以在子像素区中覆盖栅电极。平坦化层可以在第一绝缘中间层上,并且可以在透明区中具有暴露第二下电极的一部分的第二开口。平坦化层可以在子像素区中覆盖第一电极和

第二电极。

[0009] 在示例实施例中，OLED装置的每个像素区还可以包括栅极布线和第二绝缘中间层。栅极布线可以设置在第一绝缘中间层上，并且可以被构造为向栅电极传输栅极信号。栅极布线可以具有比栅电极的厚度大的厚度。第二绝缘中间层可以设置在第一绝缘中间层和平坦化层之间。第二绝缘中间层可以在透明区中具有暴露第二下电极的一部分的第三开口，并且可以在子像素区中覆盖栅极布线。

[0010] 在示例实施例中，平坦化层可以在透明区中覆盖第一绝缘中间层的第一开口的侧壁，并且可以与第二下电极的上表面接触。

[0011] 在示例实施例中，第二开口的尺寸可以小于第一开口的尺寸。

[0012] 在示例实施例中，栅极绝缘层和第一绝缘中间层可以包括一种或更多种无机材料，平坦化层可以包括一种或更多种有机材料。

[0013] 在示例实施例中，第二电极可以与第二下电极的至少一部分叠置。

[0014] 在示例实施例中，第一绝缘中间层可以包括暴露第二下电极的一部分的第一接触孔，第二绝缘中间层可以包括暴露第一接触孔的第二接触孔。第二电极可以延伸到第一接触孔和第二接触孔中以接触第二下电极。

[0015] 在示例实施例中，平坦化层可以包括在第二电极和第一下电极之间的第三接触孔。第一下电极可以延伸到第三接触孔中以接触第二电极。

[0016] 在示例实施例中，有源层可以设置在栅电极上。

[0017] 在示例实施例中，OLED装置的每个像素区还可以包括栅极绝缘层、绝缘中间层和平坦化层。栅极绝缘层可以在透明区中具有暴露第二下电极的一部分的第一开口。栅极绝缘层可以在子像素区中覆盖栅电极。绝缘中间层可以在栅极绝缘层上，并且可以在透明区中具有暴露第二下电极的一部分的第二开口。绝缘中间层可以在子像素区中覆盖有源层。平坦化层可以在绝缘中间层上，并且可以在透明区中具有暴露第二下电极的一部分的第三开口。平坦化层可以在子像素区中覆盖第一电极和第二电极。平坦化层可以在透明区中覆盖栅极绝缘层的第一开口和绝缘中间层的第二开口的侧壁，并且可以接触第二下电极的上表面。

[0018] 在示例实施例中，第三开口的尺寸可以小于第一开口的尺寸并且小于第二开口的尺寸。

[0019] 在示例实施例中，栅极绝缘层和绝缘中间层可以包括一种或更多种无机材料，平坦化层可以包括一种或更多种有机材料。

[0020] 在示例实施例中，第二电极可以与第二下电极的至少一部分叠置。栅极绝缘层可以具有暴露第二下电极的一部分的第一接触孔，绝缘中间层可以具有暴露第一接触孔的第二接触孔。第二电极可以延伸到第一接触孔和第二接触孔中以接触第二下电极。平坦化层可以具有位于第二电极和第一下电极之间的第三接触孔。第一下电极可以延伸到第三接触孔中以接触第二电极。

[0021] 在示例实施例中，第一发光层可被设置成沿垂直于基底的上表面的一个方向发射光，第二发光层可被设置成沿都垂直于基底的上表面的两个方向发射光。

[0022] 在示例实施例中，第一下电极可以被构造为反射从第一发光层发射的光，第二下电极可以被构造为透射从第二发光层发射的光。

[0023] 在示例实施例中,第二发光层可以被构造为发射白色的光。

[0024] 在示例实施例中,当第二发光层不发光时,透明区可以被构造为使光通过。

[0025] 由于根据示例实施例的OLED装置包括与栅电极设置在同一水平处的第二下电极,所以可以减少OLED装置的制造工艺的数目。因此,可以降低OLED装置的制造成本。另外,由于第一绝缘中间层以薄的厚度设置,所以可以增大包括栅电极和栅极布线的存储电容器的电容。此外,由于栅电极具有薄的厚度,所以可以减少覆盖栅电极的第一绝缘中间层的切断现象。同时,OLED装置可以包括第二发光层。因此,可以减少或防止包括在OLED装置中的像素的劣化。另外,由于第二发光层发射白色的光,所以OLED装置可消耗较少的电力。

附图说明

[0026] 从下面结合附图的描述可以更详细地理解示例实施例,在附图中:

[0027] 图1是示出根据示例实施例的有机发光显示(OLED)装置的平面图;

[0028] 图2是沿图1的线I-I'截取的剖视图;

[0029] 图3是描述包括在图2的OLED装置中的第一下电极的剖视图;

[0030] 图4、图5、图6、图7、图8、图9和图10是示出根据示例实施例的制造OLED装置的方法的剖视图;

[0031] 图11是示出根据示例实施例的OLED装置的剖视图;

[0032] 图12是示出根据示例实施例的OLED装置的剖视图;

[0033] 图13是示出根据示例实施例的OLED装置的剖视图;

[0034] 图14是示出根据示例实施例的OLED装置的剖视图。

具体实施方式

[0035] 在下文中,将参照附图详细地解释本发明构思的实施例。各个附图不一定是按比例绘制的。所有的数值是近似的,并且可以变化。具体的材料和组合物的所有示例仅被认为是非限制性的和示例性的。可以代替使用其它合适的材料和组合物。

[0036] 图1是示出根据示例实施例的有机发光显示(OLED)装置的平面图。

[0037] 参照图1,有机发光显示(OLED)装置100可以包括多个像素区。一个这样的像素区10可以包括子像素区II和透明区III。例如,像素区10可以在包括在OLED装置100中的将在下面描述的整个基底上沿着第一方向D1和与第一方向D1垂直的方向顺序地布置。这里,第一方向D1可以平行于基底的上表面。

[0038] 在子像素区II中,可以设置第一子像素15、第二子像素20和第三子像素25。作为一个示例,第一子像素15可以发射红色的光,第二子像素20可以发射绿色的光。另外,第三子像素25可以发射蓝色的光。第一子像素15、第二子像素20和第三子像素25可以基本上被像素限定层310围绕。

[0039] 透明窗可以位于透明区III中。透明窗可以基本上被像素限定层310围绕。从外部入射的光可以通过透明窗透射。在示例实施例中,第四子像素35可以设置在透明区III中。第四子像素35可以被平坦化层270围绕。为了在透明区III中透射光,包括在第四子像素35中的第二下电极的厚度可以小于包括在第一子像素15、第二子像素20和第三子像素25中的第一下电极的厚度。另外,第四子像素35可以发射白色的光。可选择地,第四子像素35可以

发射红色的光、绿色的光、蓝色的光等。因此,可以通过OLED装置100的透明区III中的第四子像素35发射光。

[0040] 在示例实施例中,OLED装置100的一个像素区10包括第一子像素15、第二子像素20和第三子像素25以及一个透明窗30,但是实施例不限于此。在其它示例实施例中,例如,多个像素区10可以对应于一个透明窗30。另外,第一子像素15、第二子像素20和第三子像素25是有规律地布置的,但不限于此。例如,可以不规则地布置第一子像素15、第二子像素20和第三子像素25。

[0041] 图2是沿图1的线I-I'截取的剖视图,图3是描述包括在图2的OLED装置中的第一下电极的剖视图。

[0042] 参照图2和图3,OLED装置100可以包括基底110、半导体元件250、栅极布线180、平坦化层270、第一下电极290、像素限定层310、第二下电极360、第一发光层330、第二发光层335、上电极340、包封基底350等。这里,半导体元件250可以包括有源层130、栅电极170、第一电极210、第二电极230、栅极绝缘层150、第一绝缘中间层190和第二绝缘中间层195。另外,第一下电极290可以具有第一厚度,第二下电极360可以具有小于第一厚度的第二厚度。

[0043] 如上所述,OLED装置100可以包括多个像素区。一个像素区可以具有子像素区II和透明区III。

[0044] 半导体元件250、第一下电极290、第一发光层330等可以设置在子像素区II中。第二下电极360、第二发光层335等可以设置在透明区III中。同时,上电极340可以整个地设置在子像素区II和透明区III中。

[0045] 显示图像可以显示在子像素区II中,可以由透明区III中的第二发光层335发射光。然而,第二发光层335和第二下电极360可以是基本上透明的。因此,当半导体元件250未被激活(例如,第一发光层330和第二发光层335处于其截止或非发射状态)时,可以通过透明区III透射位于OLED装置100的背面(例如,后面)的对象的图像。由于OLED装置100包括透明区III,因此OLED装置100可以用作透明显示装置。

[0046] 半导体元件250可以设置在基底110上。基底110可以由透明材料或不透明材料形成。例如,基底110可以包括石英基底、合成石英基底、氟化钙基底、氟掺杂石英基底、钠钙基底、无碱基底等。可选择地,基底110可以由诸如柔性透明树脂基底(例如,聚酰亚胺基底)的柔性透明材料形成。例如,聚酰亚胺基底可以包括第一聚酰亚胺层、阻挡膜层、第二聚酰亚胺层等。由于聚酰亚胺基底相对地薄且柔性,所以聚酰亚胺基底可设置在刚性玻璃基底上以帮助支撑像素结构(例如,半导体元件250、第二下电极360、第二发光层335、第一下电极290、第一发光层330、上电极340等)的形成。也就是说,基底110可以具有第一聚酰亚胺层、阻挡膜层和第二聚酰亚胺层堆叠在刚性玻璃基底上的结构。在制造OLED装置100时,在聚酰亚胺基底的第二聚酰亚胺层上设置绝缘层(例如,缓冲层)之后,可以在绝缘层上设置像素结构。在绝缘层上形成像素结构之后,可以去除其上设置有聚酰亚胺基底的刚性玻璃基底。因为聚酰亚胺基底相对地薄且柔性,所以会难以在单独的聚酰亚胺基底上直接形成像素结构。因此,在与刚性玻璃基底结合的聚酰亚胺基底上形成像素结构,然后在去除刚性玻璃基底之后可以将聚酰亚胺基底用作OLED装置100的基底110。由于OLED装置100包括子像素区II和透明区III,所以基底110也可以包括子像素区II和透明区III。

[0047] 缓冲层(未示出)可以设置在基底110上。缓冲层可以设置在整个基底110上。缓冲

层可以防止金属原子和/或杂质从基底110扩散到半导体元件250中。另外,缓冲层可以控制用来形成有源层130的晶化工艺中的热传递速率,从而获得基本上均匀的有源层。此外,当基底110的表面相对不平坦时,缓冲层可以改善基底110的表面平坦度。根据基底110的类型,可以在基底110上设置至少两个缓冲层,或者可以不存在缓冲层。缓冲层可以包括有机材料或无机材料。

[0048] 半导体元件250可以由有源层130、栅电极170、第一电极210、第二电极230、栅极绝缘层150、第一绝缘中间层190和第二绝缘中间层195形成。半导体元件250可以设置在基底110上的子像素区II中。

[0049] 有源层130可以设置在基底110上的子像素区II中。作为示例,有源层130可以由氧化物半导体、无机半导体(例如,非晶硅、多晶硅等)、有机半导体等形成。

[0050] 栅极绝缘层150可以设置在有源层130上。栅极绝缘层150可以在基底110上沿第一方向D1延伸。这里,第一方向D1可以平行于基底110的上表面,或者可以从透明区III延伸到子像素区II中。栅极绝缘层150可以覆盖子像素区II中的有源层130,并且可以设置在整個基底110上。例如,栅极绝缘层150可以充分地覆盖有源层130,并且可以具有基本上平坦的表面,在有源层130周围没有台阶。可选择地,栅极绝缘层150可以覆盖有源层130,并且可以沿着有源层130的轮廓以基本上均匀的厚度设置。栅极绝缘层150可以由硅化合物、金属氧化物等形成。例如,栅极绝缘层150可以包括氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、碳氧化硅(SiO_xC_y)、氮碳化硅(SiC_xN_y)、氧化铝(AlO_x)、氮化铝(AlN_x)、氧化钽(TaO_x)、氧化铪(HfO_x)、氧化锆(ZrO_x)、氧化钛(TiO_x)等。在示例实施例中,栅极绝缘层150可以包括无机材料。

[0051] 栅电极170可以设置在栅极绝缘层150上并在子像素区II中。栅电极170可以设置为在平面图中与有源层130叠置。在示例实施例中,栅电极170可以具有相对薄的厚度(例如,第二厚度),并且可以是基本上透明的。由于栅电极170的厚度薄,因此栅电极170的布线电阻会高。因此,栅电极170可以不执行提供OLED装置100的栅极信号的布线功能,而是可以用作开关有源层130的栅电极。例如,OLED装置100的栅极信号可以由栅极布线180提供,栅极布线180可以电连接到栅电极170。另外,栅极布线180可以向栅电极170提供栅极信号。

[0052] 第二下电极360可以在栅极绝缘层150上的透明区III和分子像素区II中与栅电极170分隔开。在示例实施例中,第二下电极360和栅电极170可以设置在同一水平或同一层处,可以使用相同的材料同时形成(例如,由相同材料的层形成)。第二下电极360和栅电极170可以具有相同的厚度,第二下电极360可以透射光。例如,从外部源入射的光可以通过透明区III透射。当OLED装置100的透射率在透明区III中高时,可以清楚地视觉识别到OLED装置100后面的对象的图像。因此,可以不在透明区III中设置能够降低透射率的电极、布线、半导体元件等。虽然第二下电极360设置在透明区III中,但是因为第二下电极360的厚度薄且基本上透明,所以OLED装置100的透射率不会显著降低。

[0053] 如上所述,为了使光透射过透明区III,OLED装置100可以在透明区III中被制造为双发射结构。也就是说,第二下电极360是透明的。例如,OLED装置100可以使从第二发光层335发射的光透射过OLED装置100的背面(例如,与第一方向D1和第二方向D2正交并且与第三方向D3相反的第四方向D4)。栅电极170和第二下电极360中的每个可以包括金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。例如,栅电极170和第二下电极360中的

每个可以由金 (Au)、银 (Ag)、铝 (Al)、铝的合金、氮化铝 (AlN_x)、银的合金、钨 (W)、氮化钨 (WN_x)、铜 (Cu)、铜的合金、镍 (Ni)、铬 (Cr)、氮化铬 (CrN_x)、钼 (Mo)、钼的合金、钛 (Ti)、氮化钛 (TiN_x)、铂 (Pt)、钽 (Ta)、氮化钽 (Ta_xN_x)、钕 (Nd)、钪 (Sc)、氧化锶钇 (SRO)、氧化锌 (ZnO_x)、氧化锡 (SnO_x)、氧化铟 (InO_x)、氧化镓 (GaO_x)、氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO) 等形成。这些可以单独使用或以它们的合适的组合使用。

[0054] 在示例实施例中, OLED装置100的第二下电极360包括单层, 但是不限于此。在一些示例实施例中, 第二下电极360可以具有多层结构。

[0055] 另外, 第二下电极360和栅电极170同时形成在同一水平处, 但是实施例不限于此。例如, 第二下电极360和栅电极170可以在不同的水平处和/或在不同的时间形成。

[0056] 第一绝缘中间层190可以设置在栅电极170和第二下电极360上。第一绝缘中间层190可以在栅极绝缘层150上沿第一方向D1延伸, 并且可以在透明区III中具有暴露第二下电极360的一部分的第一开口。另外, 第一绝缘中间层190可以在子像素区II中覆盖栅电极170。例如, 第一绝缘中间层190可以充分地覆盖栅电极170, 并且可以具有基本上平坦的表面, 在栅电极170周围没有台阶。可选择地, 第一绝缘中间层190可以覆盖栅电极170, 并且可以沿栅电极170的轮廓以基本上均匀的厚度设置。在示例实施例中, 当栅电极170相对薄时, 第一绝缘中间层190的切断现象 (cut phenomenon) 可以显著地减少。例如, 传统栅电极的厚度可以显著地更大。在这种情况下, 当第一绝缘中间层沿着传统上的厚的栅电极的轮廓设置为基本上均匀的厚度时, 第一绝缘中间层的切断现象会在覆盖栅电极的部分中经常地发生, 导致OLED装置中的缺陷。

[0057] 由于包括在根据示例实施例的OLED装置100中的栅电极170具有相对薄的厚度, 所以第一绝缘中间层190的切断现象可以显著减少。另外, 在OLED装置100的另一个剖视图中, 栅电极和栅极布线可以用作存储电容器。在这种情况下, 由于第一绝缘中间层190具有相对薄的厚度, 所以对应于存储电容器的下电极的栅电极和对应于存储电容器的上电极的栅极布线之间的距离可以减小。因此, 存储电容器的电容可以增加。第一绝缘中间层190可以包括硅化合物、金属氧化物等。在示例实施例中, 第一绝缘中间层190可以由一种或更多种无机材料形成。

[0058] 栅极布线180可以设置在第一绝缘中间层190上。栅极布线180的厚度可以大于栅电极170的厚度。如上所述, 栅极布线180可以向栅电极170提供OLED装置100的栅极信号。另外, 栅极布线180可以通过位于第一绝缘中间层190中的接触孔与栅电极170接触, 从而可以电连接到栅电极170。由于栅极布线180的厚度相对地大于栅电极170的厚度, 所以栅极布线180可以具有相对低的布线电阻。

[0059] 第二绝缘中间层195可以设置在栅极布线180上。第二绝缘中间层195可以置于第一绝缘中间层190和平坦化层270之间。第二绝缘中间层195可以在第一绝缘中间层190上沿第一方向D1延伸, 并且可以在透明区III中具有暴露第二下电极360的一部分的开口 (例如, 第三开口)。另外, 第二绝缘中间层195可以在子像素区II中覆盖栅极布线180。例如, 第二绝缘中间层195可以充分覆盖栅极布线180, 并且可以具有基本上平坦的表面, 在栅极布线180周围没有台阶。可选择地, 第二绝缘中间层195可以覆盖栅极布线180, 并且可以沿着栅极布线180的轮廓以基本上均匀的厚度设置。第二绝缘中间层195可以由硅化合物、金属氧化物等形成。在示例实施例中, 第二绝缘中间层195可以包括无机材料。

[0060] 第一电极210和第二电极230可以设置在第二绝缘中间层195上。第一电极210可以通过形成在栅极绝缘层150、第一绝缘中间层190和第二绝缘中间层195中的接触孔与有源层130的第一侧接触。第二电极230可以通过形成在栅极绝缘层150、第一绝缘中间层190和第二绝缘中间层195中的接触孔与有源层130的第二侧接触。因此,半导体元件250包括有源层130、栅电极170、第一电极210和第二电极230。

[0061] 在示例实施例中,第二电极230可以从子像素区II延伸到透明区III中以与第二下电极360的至少一部分叠置。第一绝缘中间层190可以具有暴露第二下电极360的在叠置的区域中的一部分的第一接触孔。另外,第二绝缘中间层195可以具有在叠置区域中暴露第一接触孔的第二接触孔。第二电极230可以通过第一接触孔和第二接触孔与第二下电极360接触。因此,半导体元件250可以电连接到第二下电极360。如此,第一电极210可以是源电极,第二电极230可以是漏电极。可选择地,第一电极210可以是漏电极,第二电极230可以是源电极。第一电极210和第二电极230中的每个可以由金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。

[0062] 平坦化层270可以设置在第一电极210和第二电极230上。平坦化层270可以在第二绝缘中间层195上沿第一方向D1延伸。平坦化层270可以在透明区III中具有暴露第二下电极360的一部分的开口(例如,第二开口),并且可以在子像素区II中覆盖第一电极210和第二电极230。例如,平坦化层270可以以相对高的厚度设置以充分地覆盖第一电极210和第二电极230。在这种情况下,平坦化层270可以具有基本上平坦的上表面,可以在平坦化层270上进一步执行平坦化工艺以实现平坦化层270的平坦的上表面。可选择地,平坦化层270可以覆盖第一电极210和第二电极230,并且可以沿着第一电极210和第二电极230的轮廓以基本上均匀的厚度设置。

[0063] 平坦化层270可以在透明区III中覆盖第一绝缘中间层190中的第一开口的侧壁和第二绝缘中间层195中的第三开口的侧壁,并且可以与第二下电极360的上表面接触。例如,平坦化层270可以不暴露第一开口和第三开口的侧壁。也就是说,平坦化层270的第二开口的尺寸(例如,面积或尺度)可以小于第一开口和第三开口中的每个的尺寸。由于平坦化层270的至少一部分设置在第二下电极360上,所以平坦化层270可以在透明区III中用作像素限定层。例如,平坦化层270可以在透明区III中限定第二发光层335的外边界,即第二发光层335可以位于第二开口中。平坦化层270可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,平坦化层270可以包括有机材料。例如,平坦化层270可以由光致抗蚀剂、聚丙烯酰类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂、硅氧烷类树脂、丙烯酰类树脂、环氧类树脂等形成。

[0064] 第一下电极290可以设置在平坦化层270上并在子像素区II中,并且可以具有大于第二下电极360的第二厚度的第一厚度。第一下电极290可以通过形成在平坦化层270中的接触孔与第二电极230接触。另外,第一下电极290可以电连接到半导体元件250。OLED装置100可以在子像素区II中被制造为顶发射结构。因此,第一下电极290可以包括光反射层。例如,如图3中所示,第一下电极290可以具有多层结构。多层结构可以包括第一电极层291、第二电极层292和第三电极层293。第一电极层291可以在子像素区II中设置在平坦化层270上,第二电极层292和第三电极层293可以顺序地设置在第一电极层291上。这里,第一电极层291和第三电极层293可以包括基本相同的材料,第二电极层292可以置于第一电极层291和第三电极层293之间。第一电极层291和第三电极层293的厚度均可以基本上小于第二电

极层292的厚度,第一电极层291的厚度可以与第三电极层293的厚度基本上相同。

[0065] 第一电极层291可以覆盖平坦化层270的不平坦的上表面。由于第一电极层291设置在平坦化层270上,所以第一电极层291可以有助于形成第二电极层292。由于第三电极层293设置在第二电极层292上,因此可以容易地控制OLED装置100的色坐标。第二电极层292可以用作光反射层。第二电极层292可以将从第一发光层330发射的光朝向OLED装置100的前方(例如,与第四方向D4相反的第三方向D3)反射。因此,因为第一下电极290包括不透明且反射性的第二电极层292,所以它可以是基本上不透明的。在替代实施例中,第一下电极290可以具有仅包括第一电极层291和第二电极层292的多层结构,或者可以具有仅包括第二电极层292的单层结构。作为示例,第二电极层292可以由金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。第一电极层291和第三电极层293中的每个可以是基本上透明的。第一电极层291和第三电极层293中的每个可以包括透明导电材料等。

[0066] 参照图2,像素限定层310可以设置在平坦化层270上以暴露第一下电极290的一部分和第二下电极360的至少一部分。例如,像素限定层310可以覆盖第一下电极290的外边缘,并且可以暴露平坦化层270的第二开口。在这种情况下,第一发光层330和第二发光层335中的每个可以位于第一下电极290和第二下电极360的由像素限定层310暴露的部分上。这里,形成在透明区III中的暴露第二下电极360的开口可以是图1的透明窗。像素限定层310可以由有机材料或无机材料形成。在示例实施例中,像素限定层310可以包括有机材料。

[0067] 第一发光层330(例如,包括在图1的第一子像素15中的发光层)可以设置在第一下电极290的暴露的部分上。第一发光层330可以根据例如图1的第一子像素、第二子像素和第三子像素所期望的颜色而使用能够产生不同颜色的光(例如,红色的光、蓝色的光和绿色的光等)的发光材料中的至少一种来形成,并且可以沿第三方向D3发射它们的光。可选择地,第一发光层330通常可以通过堆叠能够产生诸如红色、绿色和蓝色等的不同颜色的光的多种发光材料来产生白色的光。在这种情况下,滤色器可以设置在第一发光层330上,并且可以不设置在透明区III中。滤色器可以包括从红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中选择的至少一种。可选择地,滤色器可以包括黄色滤色器、青色滤色器和品红色滤色器,或任何其它期望的颜色的滤色器。滤色器可以由感光树脂(或彩色光致抗蚀剂)等形成。

[0068] 第二发光层335(例如,包括在图1的第四子像素35中的发光层)可以设置在第二下电极360的暴露的部分上。根据图1的第四子像素,第二发光层335可以发射白色的光。第二发光层335可以由半导体元件250控制。例如,当半导体元件250被激活(例如,导通)时,第二发光层335可以在第三方向D3和第四方向D4两者上都发射白色的光。当半导体元件250未被激活(例如,截止)时,位于OLED装置100后方的对象的图像可以通过透明区III透射。因此,在OLED装置100的透明区III中,可以由第二发光层335发射光。第二发光层335可以具有串联(tandem)结构以发射白色的光。例如,第二发光层335可以包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,并且电荷产生层(CGL)可以置于红色发光层和绿色发光层之间以及绿色发光层和蓝色发光层之间。例如,红色发光层、第一CGL、绿色发光层、第二CGL和蓝色发光层可以顺序地设置在第二下电极360上。可选择地,CGL可以设置在红色发光层和绿色发光层之间或者绿色发光层和蓝色发光层之间。在一些示例实施例中,第二发光层335通常可以通过混合能够产生诸如红色、绿色、蓝色等的不同颜色的光的多种发光材料来产生白光。例如,第二发光层335可以通过使用蓝色荧光材料和黄绿色磷光材料产生蓝光和黄绿光,并且可

以以它们的合适的混合来产生白光。另外,可以通过控制发光材料的混合比例来产生各种颜色的光。如此,例如,发光材料可以发射黄光、紫光、天蓝光等。可选择地,与第一发光层330相似,第二发光层335可以发射红光、绿光或蓝光。

[0069] 上电极340可以设置在像素限定层310以及第一发光层330和第二发光层335上。上电极340可以在子像素区II和透明区III两者中覆盖像素限定层310以及第一发光层330和第二发光层335。也就是说,上电极340可以与第一发光层330和第二发光层335叠置。上电极340可以由金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。这些可以单独使用或以它们的任意合适的组合使用。

[0070] 包封基底350可以设置在上电极340上或上方。包封基底350和基底110可以包括基本上相同的材料。例如,包封基底350可包括石英、合成石英、氟化钙、氟掺杂石英、钠钙玻璃、无碱玻璃等。在一些示例实施例中,包封基底350可以包括透明无机材料或柔性塑料。例如,包封基底350可以包括柔性透明树脂基底。在这种情况下,为了增加OLED装置100的柔性,包封基底350可以包括其中交替地堆叠有至少一个无机层和至少一个有机层的堆叠结构。

[0071] 由于根据示例实施例的OLED装置100包括与栅电极170在同一水平处且同时设置的第二下电极360,所以可以减少OLED装置100的制造工艺的数量(例如,掩模工艺的数量)。因此,可以降低OLED装置100的制造成本。另外,由于第一绝缘中间层190相对薄,因此可以增大包括栅电极170和栅极布线180的存储电容器的电容。此外,由于栅电极170相对薄,因此可以减少覆盖栅电极170的第一绝缘中间层190的切断现象。同时,OLED装置100可以包括第二发光层335。因此,可以防止包括在OLED装置100中的像素的不期望的快速劣化。另外,由于第二发光层335发射白色的光,所以OLED装置100可以具有降低的功耗。

[0072] 图4、图5、图6、图7、图8、图9和图10是示出根据示例实施例的制造OLED装置的方法的剖视图。

[0073] 参照图4,可以在基底510上在子像素区II中形成有源层530。有源层530可以使用氧化物半导体、无机半导体、有机半导体等形成。基底510可以使用石英、合成石英、氟化钙、氟掺杂石英、钠钙玻璃、无碱玻璃等形成。可选择地,可以在基底510上形成缓冲层。缓冲层可沿着平行于基底510的上表面的第一方向延伸。也就是说,缓冲层可以整个地形成在基底510上。缓冲层可以防止金属原子和/或杂质从基底510扩散。可以在基底510上形成栅极绝缘层550。栅极绝缘层550可以覆盖有源层530,并且可以在基底510上沿第一方向延伸。栅极绝缘层550可以整个地形成在基底510上的子像素区II和透明区III中。栅极绝缘层550可以使用硅化合物、金属氧化物等形成。

[0074] 可以在栅极绝缘层550的其下设置有有源层530的部分上形成栅电极570,以在平面图中与有源层530叠置。第二下电极760可以在栅极绝缘层550上的透明区III和部分子像素区II中与栅电极570分隔开。在示例实施例中,第二下电极760和栅电极570可以位于同一水平或同一层处,并且可以使用相同的材料同时形成。另外,第二下电极760和栅电极570可以具有相同的厚度(例如,第二厚度),第二下电极760可以透射光。在示例实施例中,第二下电极760可以是透明的。

[0075] 栅电极570和第二下电极760中的每个可以包括金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。例如,栅电极570和第二下电极760中的每个可以使用Au、Ag、

Al、铝的合金、 AlN_x 、银的合金、W、 WN_x 、Cu、铜的合金、Ni、Cr、 CrN_x 、Mo、钼的合金、Ti、 TiN_x 、Pt、Ta、 TaN_x 、Nd、Sc、 SrO 、 ZnO_x 、 SnO_x 、 InO_x 、 GaO_x 、ITO、IZO等形成。这些可以单独使用或以它们的任意合适的组合使用。

[0076] 参照图5,可以在栅电极570和第二下电极760上形成预备第一绝缘中间层591。预备第一绝缘中间层591可以覆盖栅电极570和第二下电极760,并且可以在栅极绝缘层550上沿第一方向D1延伸。也就是说,预备第一绝缘中间层591可以形成在整个栅极绝缘层550上。

[0077] 可以在预备第一绝缘中间层591上形成栅极布线580。栅极布线580的厚度可以大于栅电极570的厚度。栅极布线580可以向栅电极570提供OLED装置的栅极信号。

[0078] 可以在栅极布线580上形成预备第二绝缘中间层596。预备第二绝缘中间层596可以覆盖栅极布线580,并且可以在预备第一绝缘中间层591上沿第一方向D1延伸。也就是说,预备第二绝缘中间层596可以形成在整个预备第一绝缘中间层591上。

[0079] 参照图5和图6,可以在位于透明区III中的预备第一绝缘中间层591和预备第二绝缘中间层596中形成开口。另外,可以在子像素区II中形成第一接触孔、第二接触孔和第三接触孔。因此,可以形成第一绝缘中间层590和第二绝缘中间层595。第一绝缘中间层590可以在透明区III中具有暴露第二下电极760的一部分的第一开口。

[0080] 另外,第二绝缘中间层595可以在透明区III中具有开口(例如,第三开口)。第一绝缘中间层590和第二绝缘中间层595中的每个可以包括硅化合物、金属氧化物等。在示例实施例中,第一绝缘中间层590和第二绝缘中间层595中的每个可以使用无机材料形成。

[0081] 可以在第二绝缘中间层595上形成第一电极610和第二电极630。

[0082] 第一电极610和第二电极630可以贯穿或延伸到第一接触孔、第二接触孔和第三接触孔中。例如,第一电极610可以通过第三接触孔与有源层530的第一侧接触,第二电极630可以通过第二接触孔与有源层530的第二侧接触。因此,可以形成包括有源层530、栅电极570、第一电极610和第二电极630的半导体元件650。

[0083] 在示例实施例中,第二电极630可以延伸到透明区III中,以与第二下电极760的至少一部分叠置。第二电极630可以通过延伸到暴露第二下电极760的一部分的第一接触孔中而与第二下电极760接触。因此,半导体元件650可以电连接到第二下电极760。第一电极610和第二电极630中的每个可以使用金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。

[0084] 参照图7,可以在第一电极610、第二电极630、第二绝缘中间层595和第二下电极760上形成预备平坦化层671。预备平坦化层671可以覆盖第一电极610、第二电极630、第二绝缘中间层595和第二下电极760,并且可以在第一电极610、第二电极630、第二绝缘中间层595和第二下电极760上沿第一方向D1延伸。随后,可以在预备平坦化层671中形成暴露第二电极630的至少一部分的第四接触孔。可以在预备平坦化层671上以第一厚度形成下电极690。这里,第一厚度大于第二厚度。第一下电极690可以通过延伸穿过第四接触孔来接触第二电极630。因此,第一下电极690和半导体元件650可以电连接。在一些实施例中,诸如图3所示的实施例,第一下电极690可以具有多层结构。多层结构可以包括第一电极层、第二电极层和第三电极层。可以在平坦化层上在子像素区II中形成第一电极层,可以在第一电极层上顺序地形成第二电极层和第三电极层。第一下电极690可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。

[0085] 参照图8,可以在预备平坦化层671上形成预备像素限定层711。预备像素限定层711可以覆盖预备平坦化层671上的第一下电极690,并可以沿第一方向D1延伸。也就是说,预备像素限定层711可以形成在整个预备平坦化层671上。

[0086] 参照图8和图9,可以在透明区III中通过去除预备平坦化层671和预备像素限定层711的部分来暴露第二下电极760的至少一部分。因此,可以形成平坦化层670。平坦化层670可以在透明区III中具有暴露第二下电极760的一部分的开口(例如,第二开口)。例如,平坦化层670可以以相对高的厚度形成以充分地覆盖第一电极610和第二电极630。在这种情况下,平坦化层670可以具有基本上平坦的上表面,并且可以在平坦化层670上进一步执行平坦化工艺以实现平坦化层670的平坦的上表面。可选择地,平坦化层670可以覆盖第一电极610和第二电极630,并且可以沿着第一电极610和第二电极630的轮廓以基本上均匀的厚度设置。

[0087] 在示例实施例中,平坦化层670可以在透明区III中覆盖第一绝缘中间层590的第一开口的侧壁和第二绝缘中间层595的第三开口的侧壁,并且可以与第二下电极760的上表面接触。例如,平坦化层670可以不暴露第一开口和第三开口的侧壁。也就是说,平坦化层670的第二开口的尺寸(例如,面积或尺度)可以小于第一开口和第三开口的尺寸。由于平坦化层670的至少一部分形成在第二下电极760上,所以平坦化层670可以在透明区III中用作像素限定层。平坦化层670可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,平坦化层670可以包括有机材料。例如,平坦化层670可以使用光致抗蚀剂、聚丙烯酰类树脂、聚酰亚胺类树脂、聚酰胺类树脂、硅氧烷类树脂、丙烯酰类树脂、环氧类树脂等形成。

[0088] 可以在子像素区II中通过去除预备像素限定层711的至少一部分来暴露第一下电极690的至少一部分。因此,可以形成像素限定层710。像素限定层710可以暴露第一下电极690的一部分和第二下电极760的至少一部分。例如,像素限定层710可以覆盖第一下电极690的外边缘,并且还可以暴露平坦化层670的第二开口。像素限定层710可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,可以使用有机材料形成像素限定层710。

[0089] 在第一下电极690的暴露的部分上形成第一发光层730。第一发光层730可以使用能够在例如图1的第一子像素、第二子像素和第三子像素中产生不同颜色(例如,红色、蓝色或绿色等)的光的发光材料中的至少一种来形成,并且可以在第三方向D3上发射它们的光。可选择地,第一发光层730可以通过堆叠能够产生诸如红色、绿色、蓝色等的不同颜色的光的多种发光材料来产生白光。在这种情况下,滤色器可以形成在第一发光层730上,而可不形成在透明区III中。滤色器可以包括从红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中选择的至少一种。可选择地,滤色器可以包括黄色滤色器、青色滤色器和品红色滤色器中的一种或更多种。滤色器可以由感光树脂(或彩色光致抗蚀剂)等形成。

[0090] 可以在第二下电极760的至少一部分被暴露的部分上形成第二发光层735。如图1的第四子像素中那样,第二发光层735可以发射白光。第二发光层735可以由半导体元件650控制。例如,当半导体元件650被激活(例如,导通)时,第二发光层735可以在第三方向D3和第四方向D4上发射白光。这里,第三方向D3可以与第一方向D1和第二方向D2正交,并且第三方向D3与第四方向D4相反。当半导体元件650未被激活(例如,截止)时,位于OLED装置后方的对象的图像可以通过透明区III透射。第二发光层735可以具有串联结构以发射白色的光。例如,第二发光层735可以包括红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层,并且电荷产生层

(CGL)可以置于红色发光层和绿色发光层之间以及绿色发光层和蓝色发光层之间。例如,红色发光层、第一CGL、绿色发光层、第二CGL和蓝色发光层可以顺序地设置在第二下电极760上。

[0091] 参照图10,可以在像素限定层710以及第一发光层730和第二发光层735上形成上电极740。上电极740可以在子像素区II和透明区III中覆盖像素限定层710以及第一发光层730和第二发光层735。上电极740可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。这些可以单独使用或以它们的任意合适的组合使用。

[0092] 可以在上电极740上形成包封基底750。包封基底750和基底510可以包括基本上相同的材料。例如,包封基底750可以包括石英、合成石英、氟化钙、氟掺杂石英、钠钙玻璃、无碱玻璃等。包封基底750通过对上电极740执行包封工艺而与基底510结合。因此,可以制造图2中示出的OLED装置。

[0093] 图11是示出根据示例实施例的OLED装置的剖视图。除了半导体元件255的结构之外,图11中所示的OLED装置200可以具有与参照图2描述的OLED装置100的结构基本上相同或相似的结构。在图11中,将省略与参照图2所描述的元件基本上相同或相似的元件的详细描述。

[0094] 参照图11,OLED装置200可以包括基底110、栅极绝缘层150、半导体元件255、第一绝缘中间层190、第二绝缘中间层195、平坦化层270、第一下电极290、像素限定层310、第二下电极361、第一发光层330、第二发光层336、上电极340、包封基底350等。这里,半导体元件255可以包括有源层135、栅电极175、第一电极215和第二电极235。另外,第一下电极290可以具有第一厚度,第二下电极361可以具有小于第一厚度的第二厚度。

[0095] 栅电极175可以设置在基底110上的子像素区II中。栅电极175可以位于有源层135的下方以在平面图中与有源层135叠置。在示例实施例中,栅电极175可以具有相对薄的厚度(例如,第二厚度),并且可以是基本上透明的。由于栅电极175的厚度薄,所以栅电极175的布线电阻会高。因此,栅电极175可以不执行提供OLED装置200的栅极信号的布线功能,而是可以仅用作开关有源层135的栅电极。OLED装置200的栅极信号可以由单独的栅极布线提供,并且栅极布线可电连接到栅电极175。如此,栅极布线可以向栅电极175提供栅极信号。

[0096] 第二下电极361可以在基底110上的透明区III和部分子像素区II中与栅电极175分隔开。在示例实施例中,第二下电极361和栅电极175可以设置在同一水平处,并且可以使用相同的材料同时形成。第二下电极361和栅电极175可以具有相同的厚度,并且第二下电极361可以透射光。例如,从外部源入射的光可以通过透明区III透射。

[0097] 栅极绝缘层150可以设置在第二下电极361和栅电极175上。栅极绝缘层150可以在基底110上沿第一方向D1延伸。这里,第一方向D1可以平行于基底110的上表面,或者可以从透明区III进入到子像素区II中。栅极绝缘层150可以在透明区III中具有暴露第二下电极361的一部分的第一开口,并且可以在子像素区II中覆盖栅电极175。栅极绝缘层150可以由硅化合物、金属氧化物等形成。在示例实施例中,栅极绝缘层150可以包括无机材料。

[0098] 有源层135可以在栅极绝缘层150上设置在子像素区II中。有源层135可以与栅电极175叠置。作为示例,有源层135可以由氧化物半导体、无机半导体(例如,非晶硅、多晶硅等)、有机半导体等形成。

[0099] 第一绝缘中间层190可以设置在有源层135上。第一绝缘中间层190可以在栅极绝

缘层150上沿第一方向D1延伸,并且可以在透明区III中具有暴露第二下电极361的一部分的第二开口。另外,第一绝缘中间层190可以在子像素区II中覆盖有源层135。第一绝缘中间层190可以包括硅化合物、金属氧化物等。在示例实施例中,第一绝缘中间层190可以由无机材料形成。

[0100] 虽然在图11中未示出,但是可以以已知的方式将栅极布线设置在第一绝缘中间层190上。如上所述,栅极布线可以向栅电极175提供OLED装置200的栅极信号。栅极布线可以通过形成在第一绝缘中间层190中的接触孔与栅电极175接触,使得栅极布线和栅电极175电连接。由于栅极布线的厚度大于栅电极175的厚度,因此栅极布线可以具有相对低的布线电阻。

[0101] 第二绝缘中间层195可以设置在栅极布线上。第二绝缘中间层195可以置于第一绝缘中间层190和平坦化层270之间。第二绝缘中间层195可以在第一绝缘中间层190上沿第一方向D1延伸,并且可以在透明区III中具有暴露第二下电极361的一部分的开口。另外,第二绝缘中间层195可以在子像素区II中覆盖栅极布线。第二绝缘中间层195可以由硅化合物、金属氧化物等形成。在示例实施例中,第二绝缘中间层195可以包括无机材料。

[0102] 第一电极215和第二电极235可以设置在第二绝缘中间层195上。第一电极215可以通过形成在第一绝缘中间层190和第二绝缘中间层195中的接触孔与有源层130的第一侧接触。第二电极235可以通过形成在第一绝缘中间层190和第二绝缘中间层195中的另一接触孔与有源层130的第二侧接触。因此,形成包括第一有源层135、栅电极175、第一电极215和第二电极235的半导体元件255。

[0103] 在示例实施例中,第二电极235可以从子像素区II延伸到透明区III中,以与第二下电极361的至少一部分叠置。栅极绝缘层150可以具有暴露第二下电极361的一部分的第一接触孔。另外,第一绝缘中间层190可以具有暴露这个第一接触孔的第二接触孔。此外,第二绝缘中间层195可以具有暴露第二接触孔的第三接触孔。第二电极235可以通过延伸穿过第一接触孔、第二接触孔和第三接触孔而与第二下电极361接触。因此,半导体元件255可以电连接到第二下电极361。第一电极215和第二电极235中的每个可以由金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等形成。

[0104] 平坦化层270可以设置在第一电极215和第二电极235上。平坦化层270可以在第二绝缘中间层195上沿第一方向D1延伸。平坦化层270可以在透明区III中具有暴露第二下电极361的一部分的第三开口,并且可以在子像素区II中覆盖第一电极215和第二电极235。

[0105] 在示例实施例中,平坦化层270可以在透明区III中覆盖栅极绝缘层150的第一开口的侧壁和第一绝缘中间层190的第二开口的侧壁,并且可以与第二下电极361的上表面接触。平坦化层270可以不暴露栅极绝缘层150和第一绝缘中间层190的侧壁。也就是说,平坦化层270的第三开口的尺寸(例如,面积或尺度)可以小于第一开口和第二开口的尺寸。由于平坦化层270的至少一部分设置在第二下电极361上,所以平坦化层270可以在透明区III中用作像素限定层。平坦化层270可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,平坦化层270可以包括有机材料。

[0106] 因此,可以设置包括底栅结构的半导体元件255的OLED装置200。

[0107] 图12是示出根据示例实施例的OLED装置的剖视图。除了平坦化层271的结构之外,图12中所示的OLED装置可以具有与参照图2描述的OLED装置100的结构基本上相同或相似

的结构。在图12中,将省略与参照图2所描述的相应的元件基本上相同或相似的元件的详细描述。

[0108] 参照图12,OLED装置可以包括基底110、栅极绝缘层150、半导体元件250、第一绝缘中间层190、栅极布线180、第二绝缘中间层195、平坦化层271、第一下电极290、像素限定层310、第二下电极360、第一发光层330、第二发光层335、上电极340、包封基底350等。这里,半导体元件250可以包括有源层130、栅电极170、第一电极210和第二电极230。

[0109] 在示例实施例中,平坦化层271可以在透明区III中不覆盖栅极绝缘层150的第一开口的侧壁、第一绝缘中间层190的第二开口的侧壁或者第二绝缘中间层195的开口的侧壁。在这种情况下,在基底110上设置预备栅极绝缘层、预备第一绝缘中间层、预备第二绝缘中间层、预备平坦化层和预备像素限定层之后,可以在透明区III中通过去除预备栅极绝缘层、预备第一绝缘中间层、预备第二绝缘中间层、预备平坦化层和预备像素限定层每个的部分来暴露第二下电极360的至少一部分。这里,第一绝缘中间层190而不是平坦化层271在透明区III中充当像素限定层。

[0110] 图13是示出根据示例实施例的OLED装置的剖视图。除了存在第二半导体元件955及其相关的电连接之外,图13中所示的OLED装置可以具有与参照图2描述的OLED装置100的结构基本上相同或相似的结构。在图13中,将省略与参照图2所描述的相应的元件基本上相同或相似的元件的详细描述。

[0111] 参照图13,OLED装置可以包括基底110、栅极绝缘层150、第一半导体元件250、第二半导体元件955、第一绝缘中间层190、栅极布线180、第二绝缘中间层195、平坦化层270、第一下电极290、像素限定层310、第二下电极360、第一发光层330、第二发光层335、上电极340、包封基底350等。这里,第一半导体元件250可以包括有源层130、栅电极170、第一电极210和第二电极230,第二半导体元件955可以包括有源层835、栅电极875、第一电极915和第二电极935。

[0112] 在示例实施例中,由于OLED装置包括第二半导体元件955,所以第一发光层330和第二发光层335可以独立地发光。也就是说,因为第一半导体元件250和第二半导体元件955可以分别控制第一发光层330和第二发光层335,所以第一发光层330和第二发光层335可以同时地或独立地发光。

[0113] 图14是示出根据示例实施例的OLED装置的剖视图。除了栅极布线181和导电图案182的存在和结构,图14中所示的OLED装置可以具有与参照图2描述的OLED装置100的结构基本上相同或相似的结构。在图14中,将省略与参照图2所描述的相应的元件基本上相同或相似的元件的详细描述。

[0114] 参照图14,OLED装置可以包括基底110、栅极绝缘层150、第一半导体元件250、第一绝缘中间层190、栅极布线181、导电图案182、平坦化层270、第一下电极290、像素限定层310、第二下电极360、第一发光层330、第二发光层335、上电极340、包封基底350等。这里,半导体元件250可以包括有源层130、栅电极170、第一电极210和第二电极230。

[0115] 在示例实施例中,栅极布线181可以设置在栅电极170上,导电图案182可以设置在第二下电极360的至少一部分上。例如,预备栅电极可以设置在整個栅极绝缘层150上,预备栅极布线可以设置在整個预备栅电极上。然后,可以通过使用半色调掩模或狭缝掩模去除预备栅电极和预备栅极布线的部分来同时形成栅电极170、栅极布线181和导电图案182。

[0116] 在这种情况下,栅极布线181和导电图案182中的每个可以分别减小栅电极170和第二下电极360的布线电阻。因此,栅极布线181和导电图案182的厚度可以分别大于栅电极170和第二下电极360的厚度。

[0117] 本发明的实施例可以应用于包括有机发光显示装置的各种显示装置。例如,本发明可以应用于车辆显示装置、船舶显示装置、飞行器显示装置、便携式通信装置、用于显示或用于信息传输的显示装置、医用显示装置等。

[0118] 上文是示例实施例的举例说明并且不被解释为对其的限制。尽管已经描述了几个示例实施例,但是本领域技术人员将容易理解的是,在实质上不脱离本发明构思的新颖性教导和优点的情况下,示例实施例中的许多修改是可能的。因此,所有这样的修改旨在包括在如权利要求中限定的本发明构思的范围内。因此,将理解的是,上文是各种示例实施例的举例说明并且不被解释为局限于所公开的具体示例实施例,并且对所公开的示例实施例的修改以及其它示例实施例旨在包括在所附权利要求的范围内。上述和其它实施例的各种特征可以以任何方式混合和匹配,以产生与本发明一致的更多的实施例。

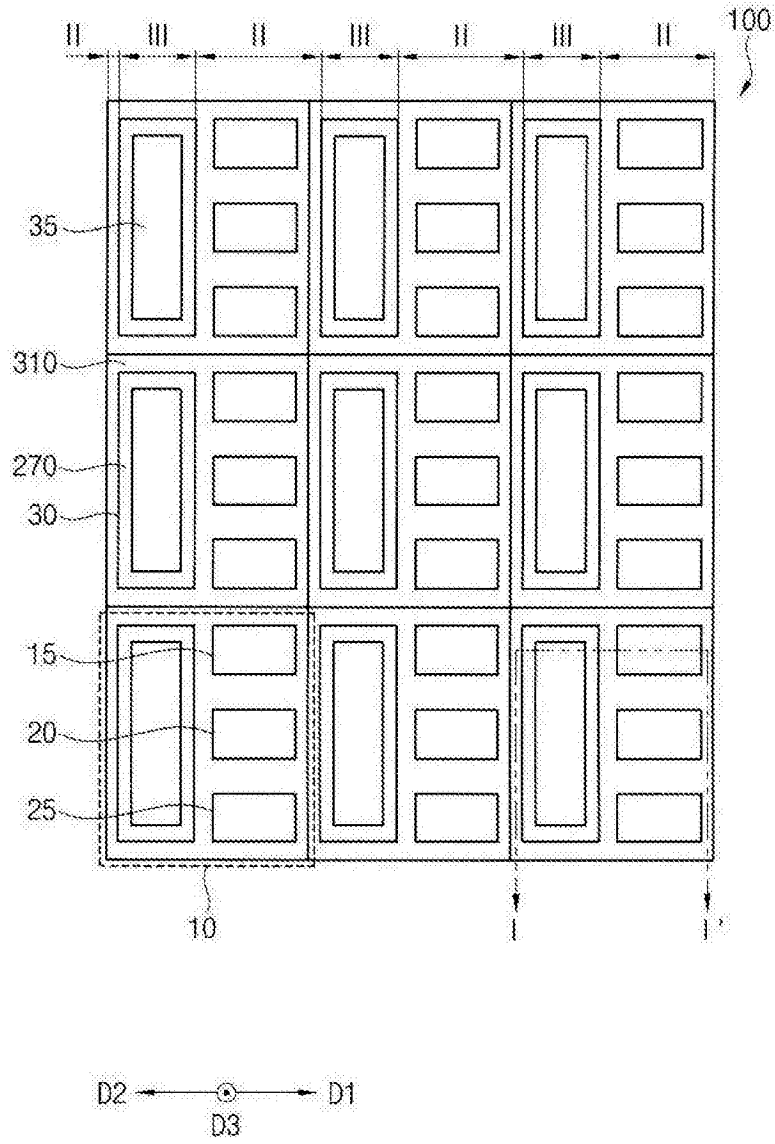


图1

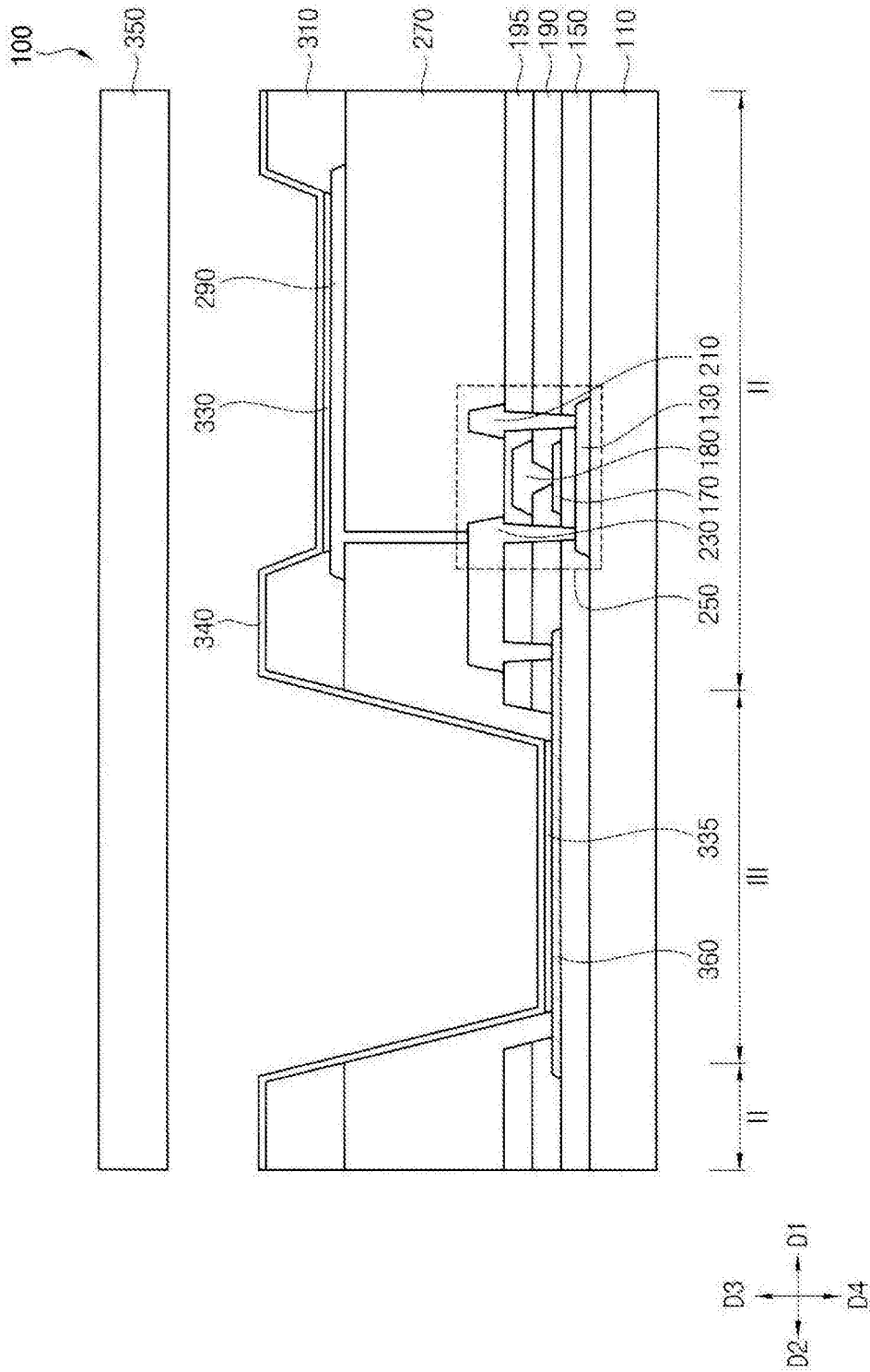


图2

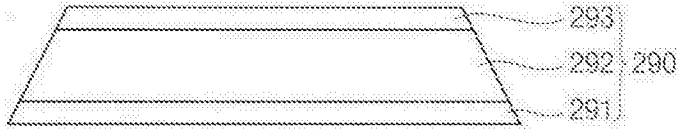


图3

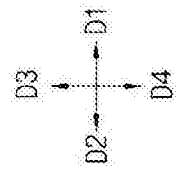
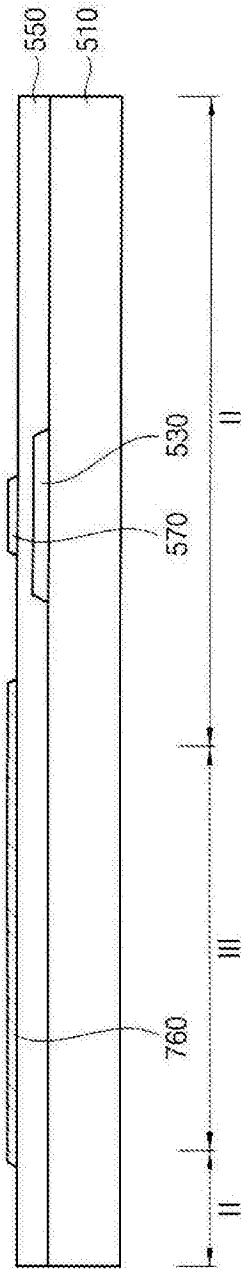


图4

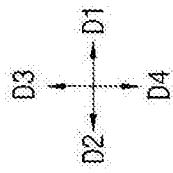
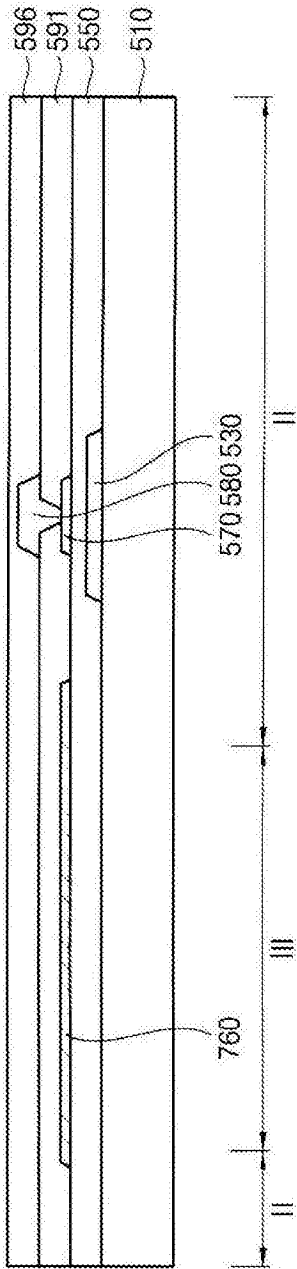


图5

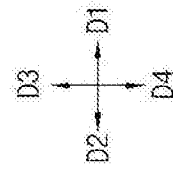
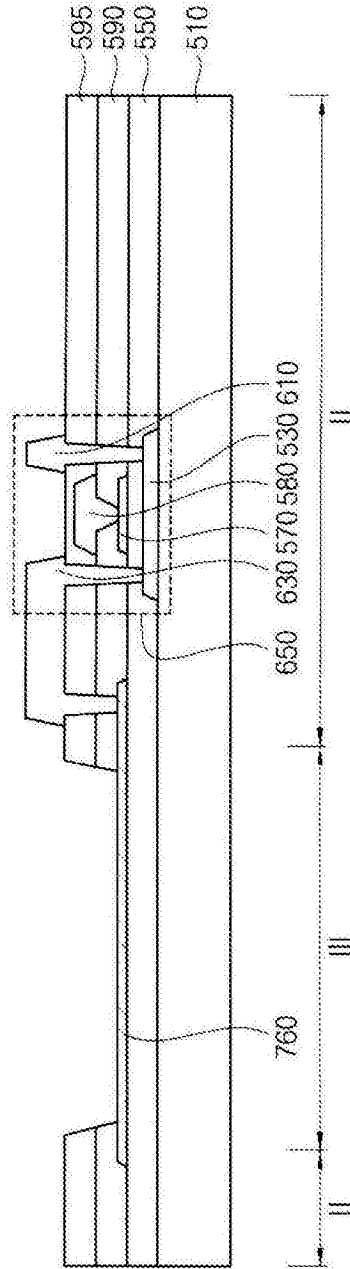


图6

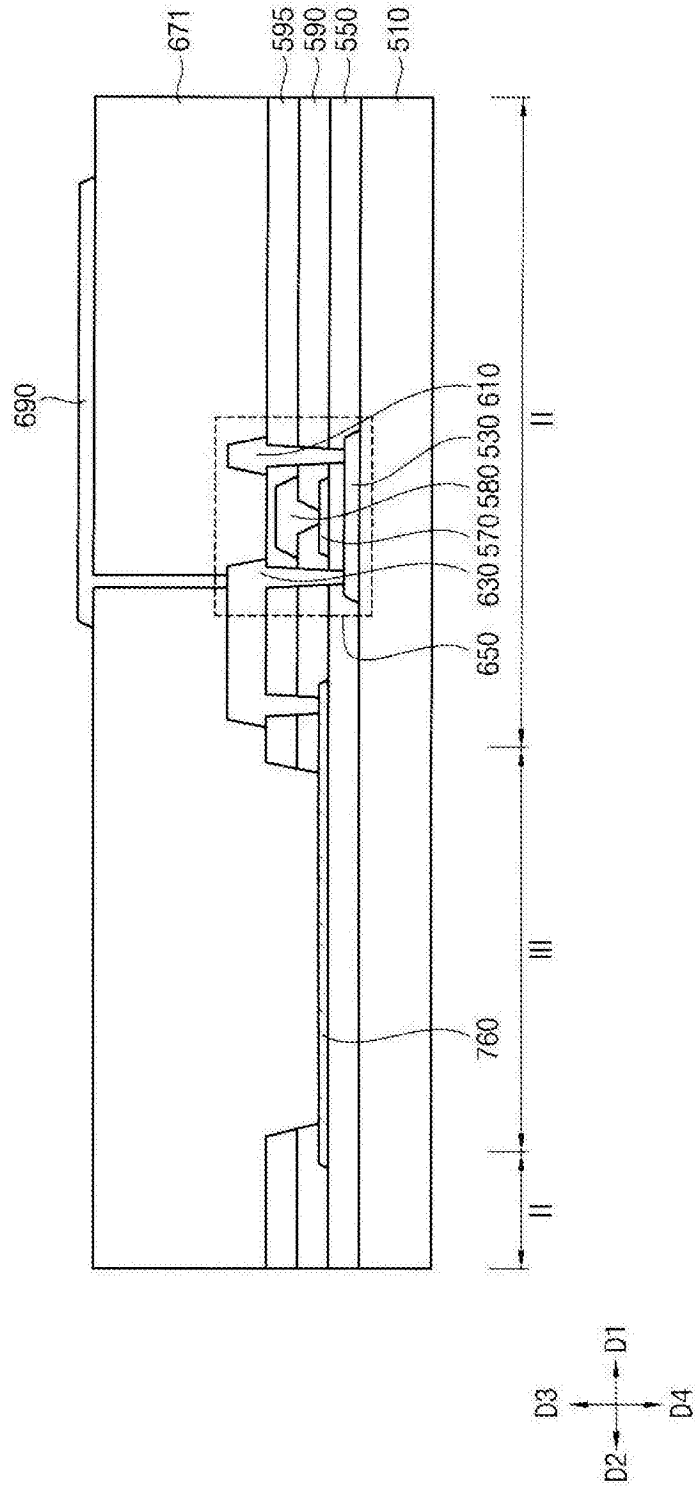


图7

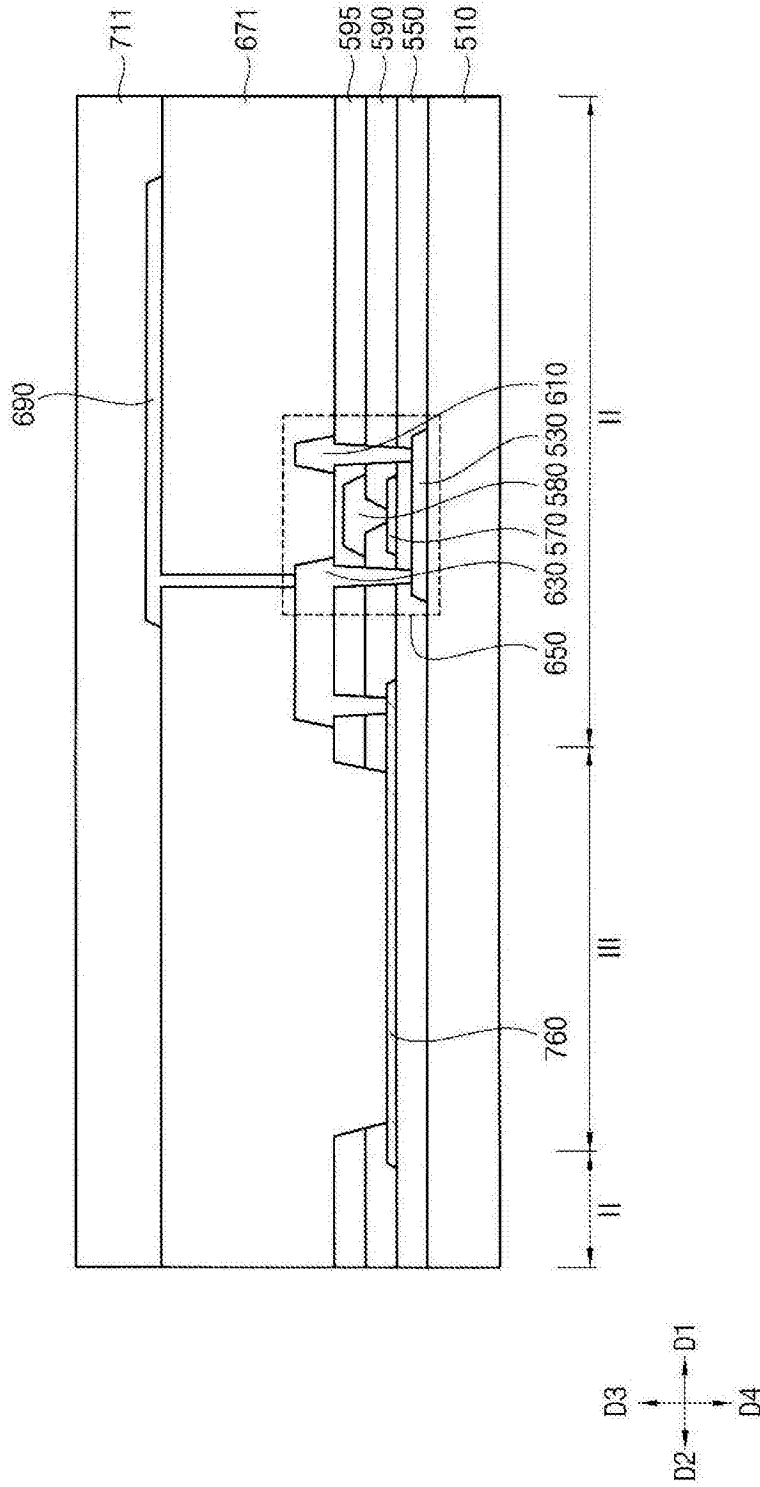


图8

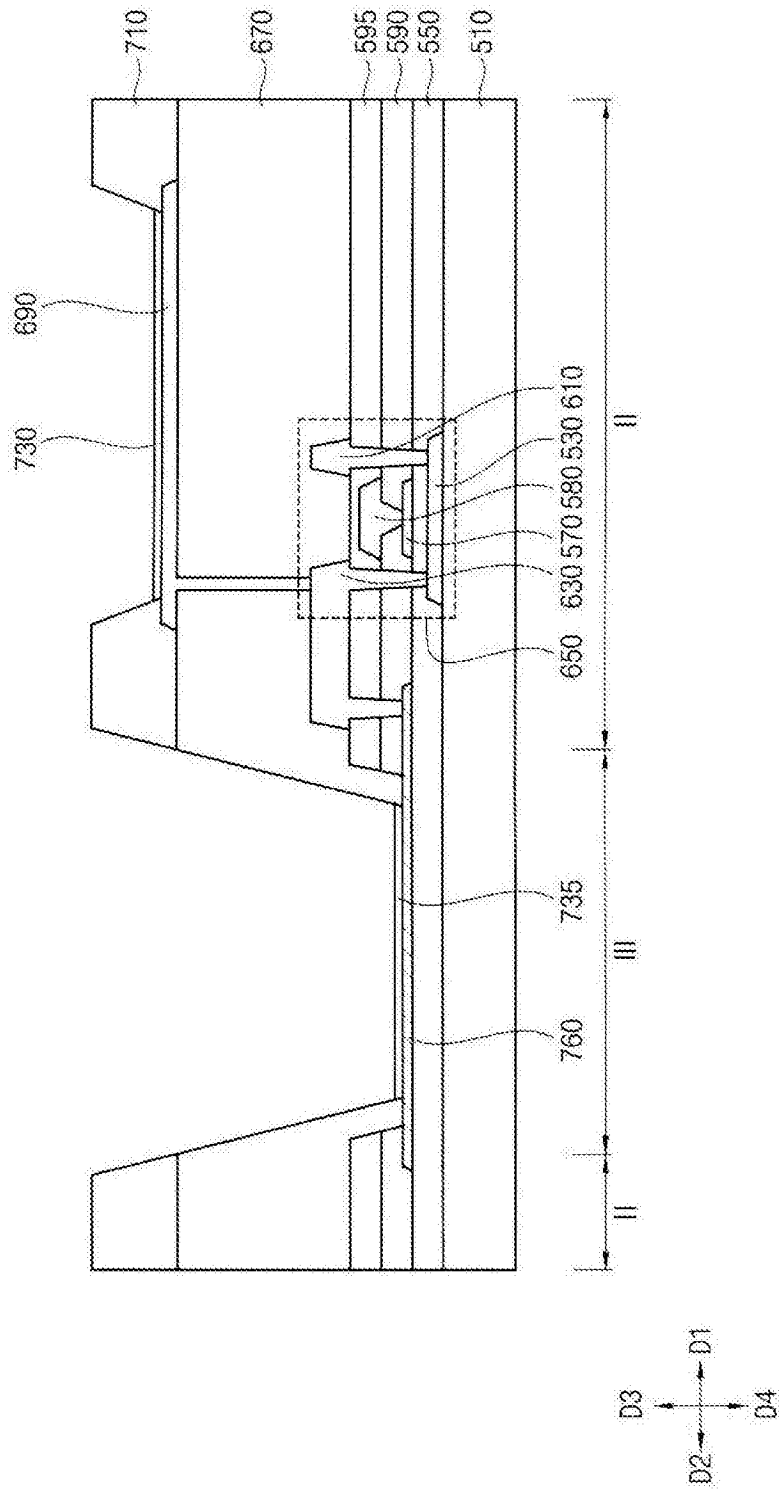


图9

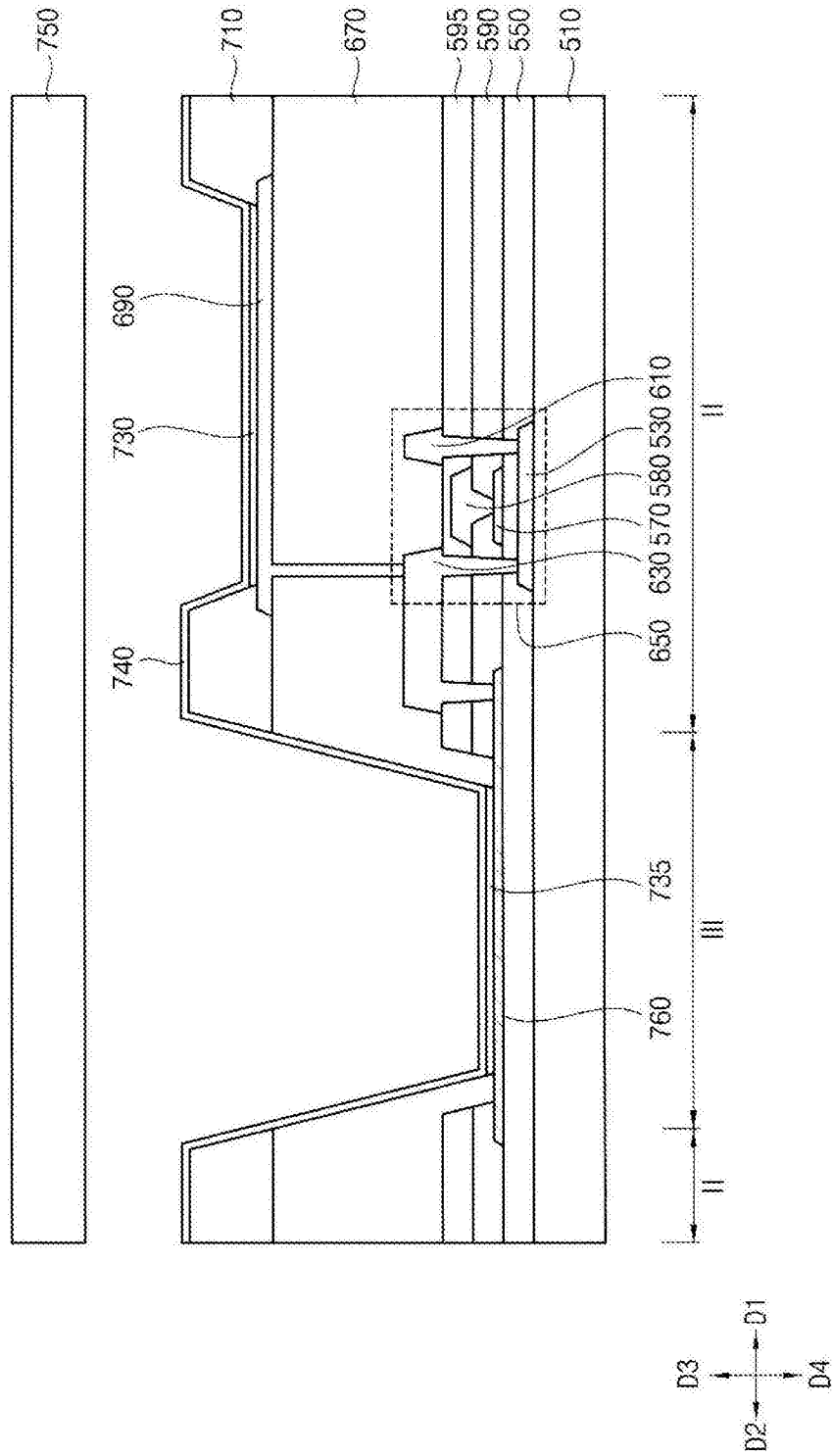


图10

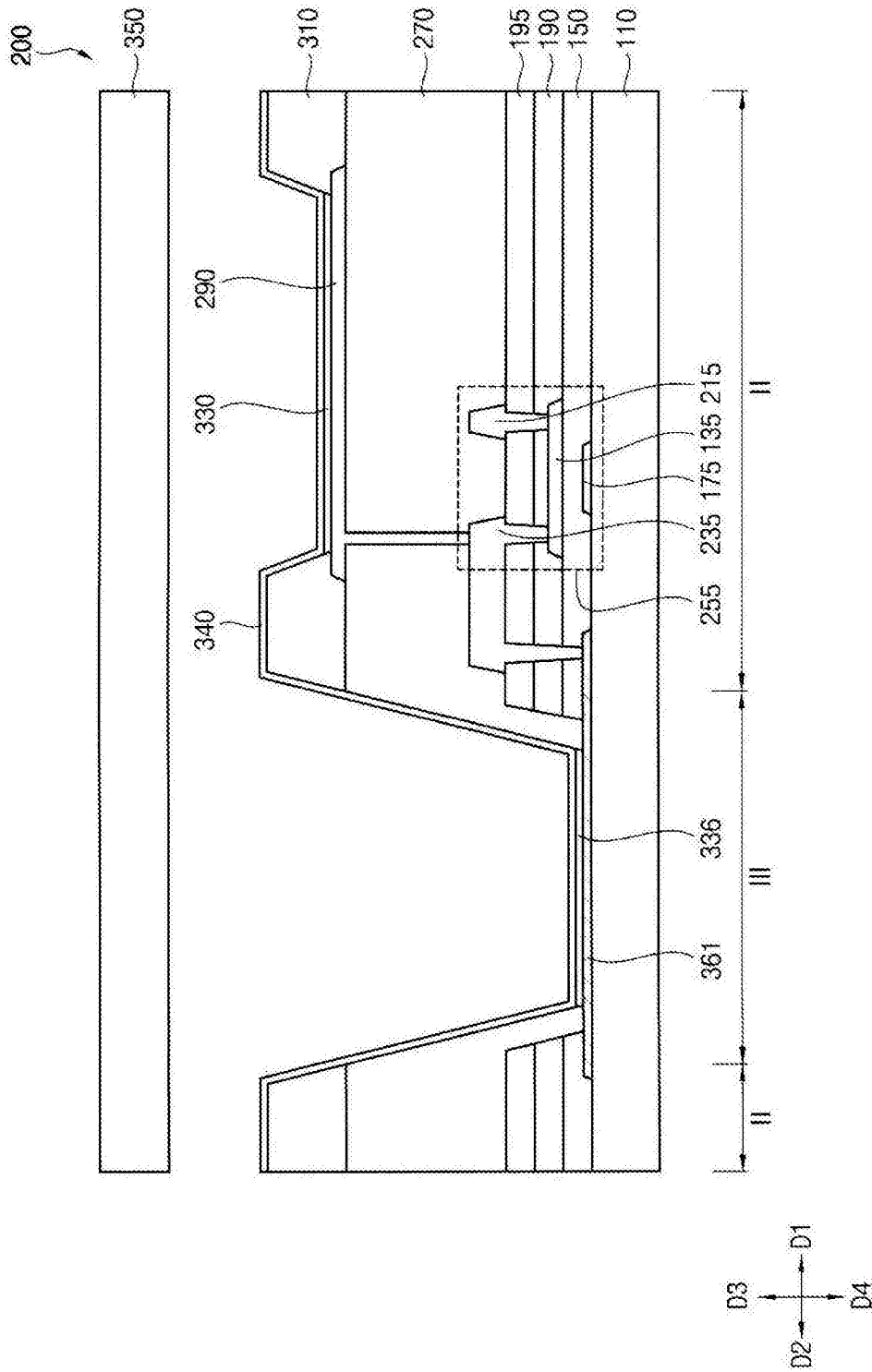


图11

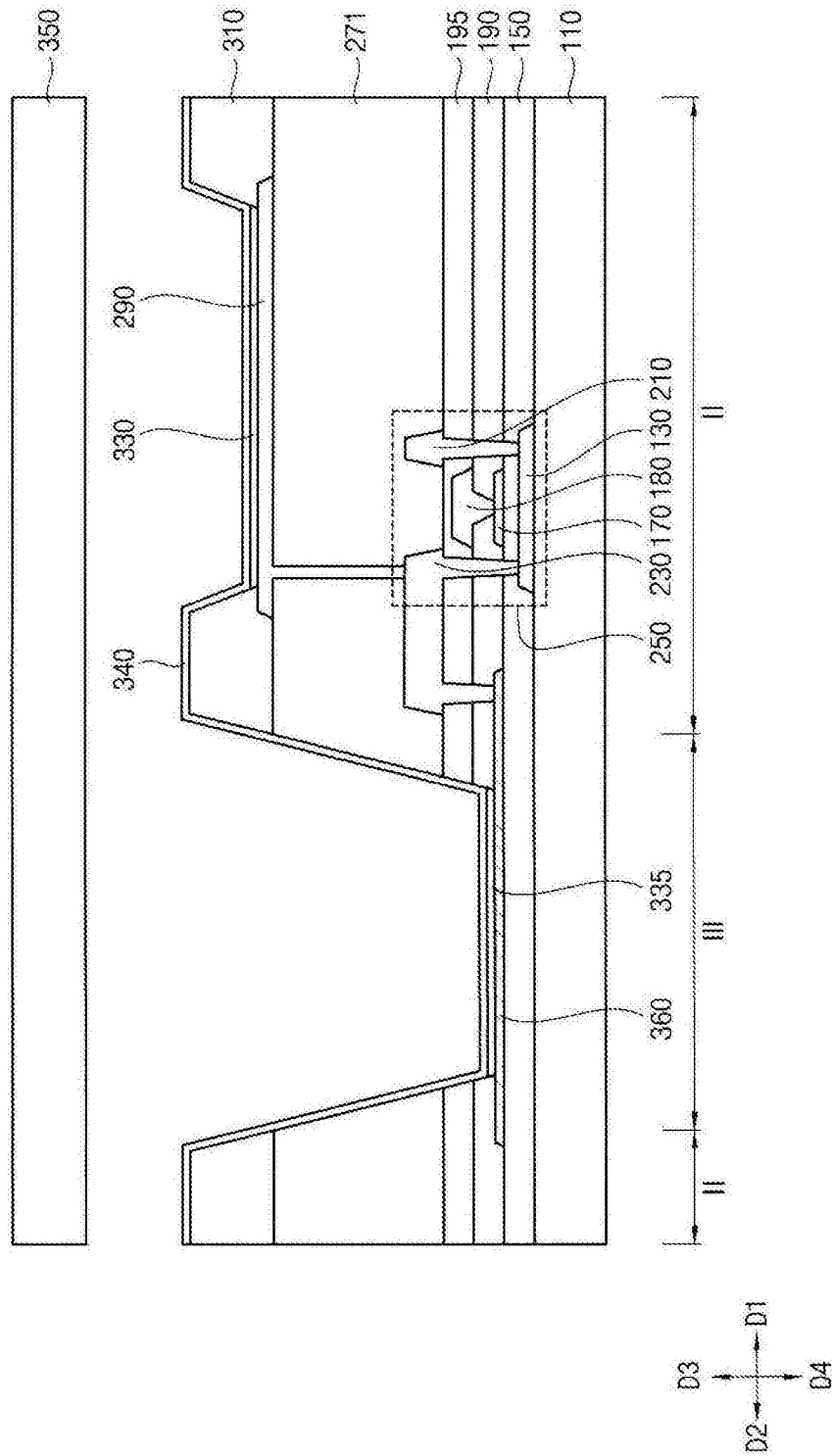


图12

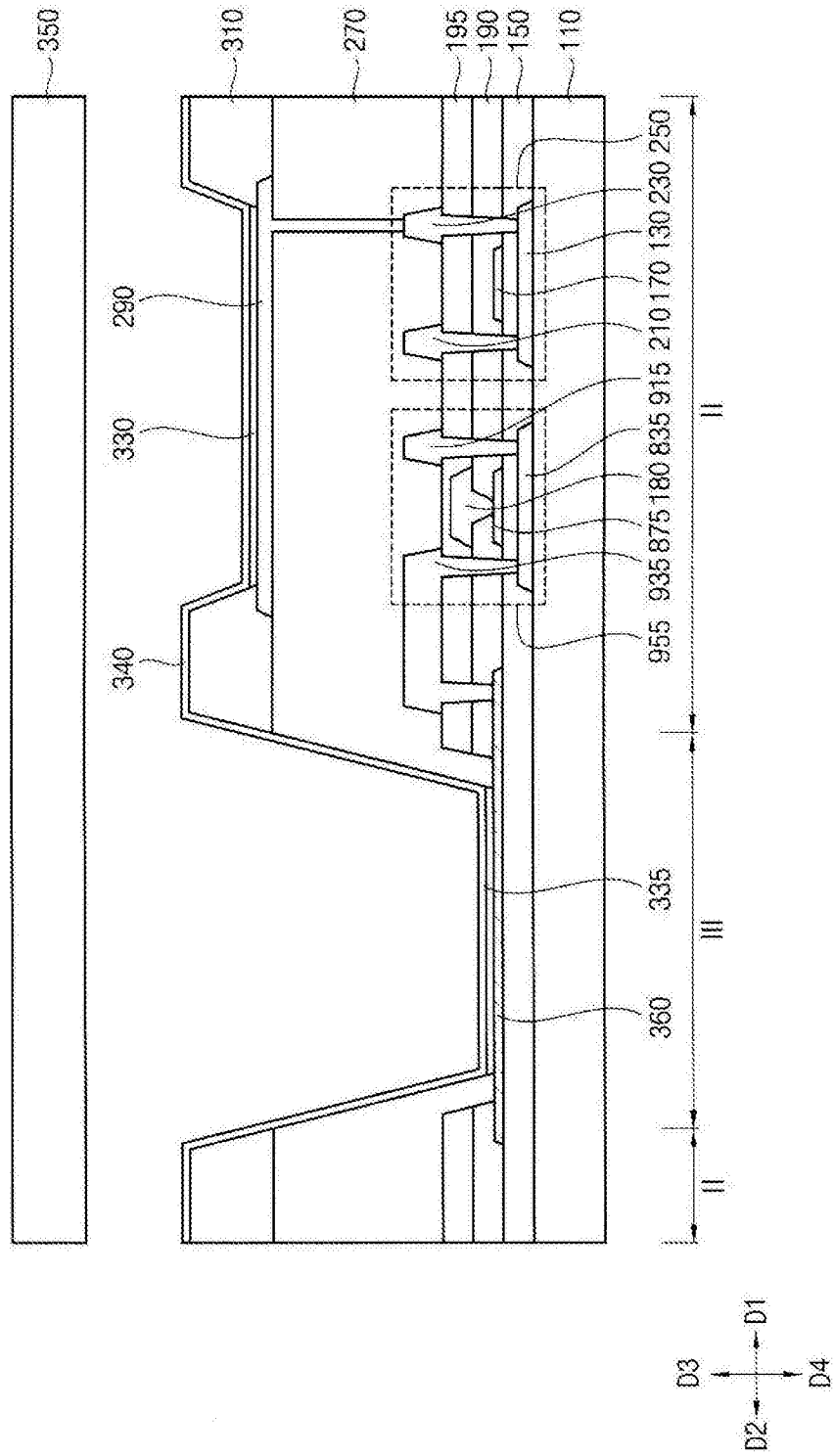


图13

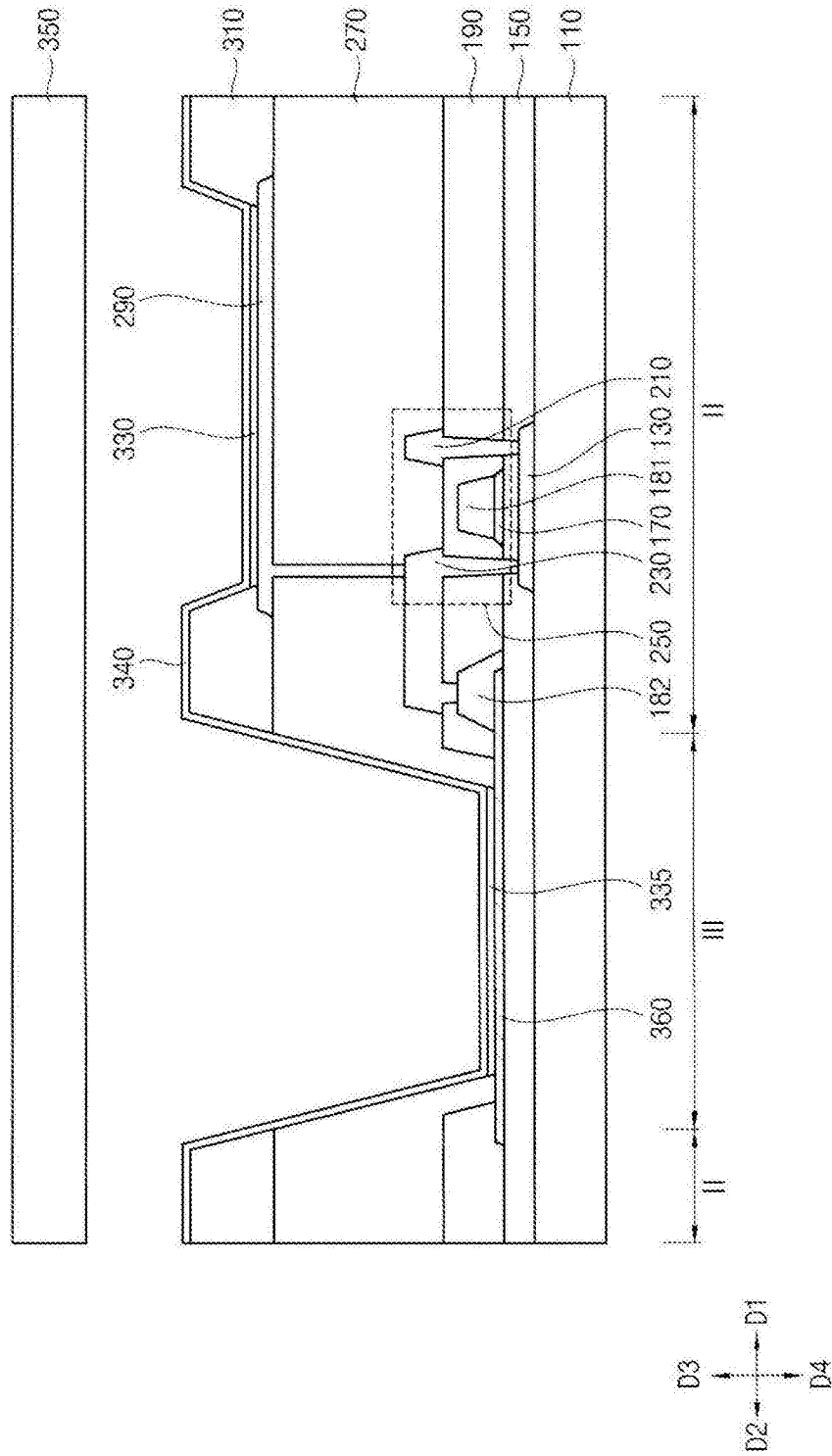


图14

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN106992201A	公开(公告)日	2017-07-28
申请号	CN201710043722.9	申请日	2017-01-19
[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	柳春基 李光瑾		
发明人	柳春基 李光瑾		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3262 H01L27/124 H01L27/1248 H01L27/3206 H01L27/3213 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/326 H01L27/3276 H01L51/5209 H01L51/5215 H01L51/5218 H01L51/5225 H01L2251/5323 H01L2251/558 H01L51/5203 H01L27/3244		
代理人(译)	刘灿强 陈晓博		
优先权	1020160006970 2016-01-20 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置，所述有机发光显示装置包括基底，所述基底包括均具有子像素区和透明区的多个像素区。在每个像素区中，有源层设置在子像素区中。栅电极与有源层叠置。第一电极设置在有源层上，并接触有源层。第二电极与第一电极分隔开，并接触有源层。具有第一厚度的第一下电极设置在子像素区中并连接到第二电极。第二下电极设置在基底上的透明区中，与栅电极位于同一水平处。第二下电极具有小于第一厚度的第二厚度，并且是透明的。

