



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110164918 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910111241.6

(22)申请日 2019.02.12

(30)优先权数据

10-2018-0017149 2018.02.12 KR

(71)申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 孙暲锡 金宰范 文然建 林俊亨

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 史迎雪 康泉

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

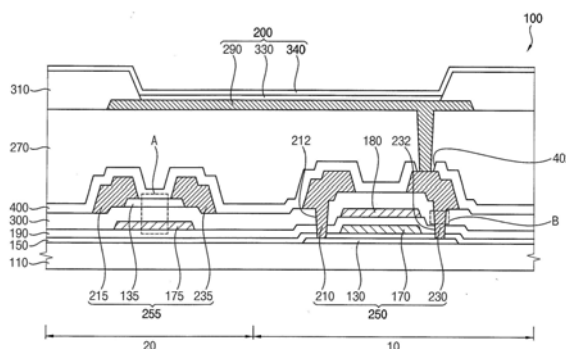
权利要求书2页 说明书14页 附图16页

(54)发明名称

有机发光显示设备

(57)摘要

有机发光显示设备,包括:基板、第一半导体元件、第二半导体元件、绝缘层结构、以及发光结构。基板具有第一区域和与第一区域邻接的第二区域。绝缘层结构设置在第二半导体元件的第二栅电极与第二有源层之间。绝缘层结构包括在相同蚀刻工艺中的具有第一蚀刻速率的第一绝缘层、设置在第一绝缘层上并具有大于第一蚀刻速率的第二蚀刻速率的第二绝缘层、以及设置在第二绝缘层上并具有小于第二蚀刻速率的第三蚀刻速率的第三绝缘层。发光结构设置在绝缘层结构上。



1. 一种有机发光显示设备,包括:
基板,具有第一区域和与所述第一区域邻接的第二区域;
第一半导体元件,包括:第一有源层,设置在所述基板上的所述第一区域中;第一栅电极,设置在所述第一有源层上;以及第一源电极和第一漏电极,设置在所述第一栅电极上;
第二半导体元件,包括:第二栅电极,设置在所述基板上的所述第二区域中;第二有源层,设置在所述第二栅电极上;以及第二源电极和第二漏电极,设置在所述第二有源层上;
绝缘层结构,位于所述第二栅电极与所述第二有源层之间,相同蚀刻工艺中的所述绝缘层结构包括:第一绝缘层,具有第一蚀刻速率;第二绝缘层,设置在所述第一绝缘层上,并且具有大于所述第一蚀刻速率的第二蚀刻速率;以及第三绝缘层,设置在所述第二绝缘层上,并且具有小于所述第二蚀刻速率的第三蚀刻速率;以及
发光结构,位于所述绝缘层结构上。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第一半导体元件具有顶栅结构并包括硅基半导体,并且所述第二半导体元件具有底栅结构并包括金属氧化物基半导体。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示设备,其中所述第一半导体元件的所述第一有源层包括非晶硅或多晶硅。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述绝缘层结构的所述第三绝缘层与所述第二有源层的下表面相接触。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第一绝缘层和所述第三绝缘层包括氧化物基绝缘层,并且所述第二绝缘层包括氮化物基绝缘层。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示设备,其中所述第一绝缘层和所述第三绝缘层中的每一个由氧化硅来构成,并且所述第二绝缘层由氮化硅来构成。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第二绝缘层的厚度小于所述第一绝缘层和所述第三绝缘层中的每一个的厚度。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述绝缘层结构具有第一接触孔和第二接触孔,所述第一接触孔延伸到所述第一有源层的第一部分,所述第二接触孔延伸到所述第一有源层的、与所述第一部分不同的第二部分,并且
其中所述第二绝缘层在所述第一接触孔和所述第二接触孔中的每一个中具有突起。
9. 根据权利要求8所述的有机发光显示设备,其中所述第一源电极和所述第一漏电极分别在所述第一接触孔和所述第二接触孔中具有凹部。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中所述第一蚀刻速率与所述第三蚀刻速率相同。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,进一步包括:
栅电极图案,设置在所述第一栅电极上。
12. 根据权利要求11所述的有机发光显示设备,其中所述栅电极图案和所述第二栅电极位于同一层。
13. 根据权利要求12所述的有机发光显示设备,其中所述绝缘层结构在所述第一区域中介于所述第一源电极与所述栅电极图案之间,所述绝缘层结构在所述第一区域中介于所述第一漏电极与所述栅电极图案之间,并且所述绝缘层结构在所述第二区域中介于所述第二有源层与所述第二栅电极之间。

14. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,进一步包括:
栅绝缘层,覆盖所述基板上的所述第一区域中的所述第一有源层;
层间绝缘层,覆盖所述栅绝缘层上的所述第一区域中的所述第一栅电极;以及
保护绝缘层,覆盖所述绝缘层结构上的所述第一源电极和所述第一漏电极以及所述第二源电极和所述第二漏电极。
15. 根据权利要求14所述的有机发光显示设备,其中所述保护绝缘层与所述第二有源层的上表面相接触。
16. 根据权利要求14所述的有机发光显示设备,其中所述保护绝缘层由氧化硅来构成。
17. 根据权利要求14所述的有机发光显示设备,其中所述保护绝缘层具有开口,所述开口暴露所述第一区域中的所述第一漏电极的上表面的一部分。
18. 根据权利要求17所述的有机发光显示设备,其中,所述发光结构包括:
下电极,设置在所述第一半导体元件和所述第二半导体元件上;
发光层,设置在所述下电极上;以及
上电极,设置在所述发光层上。
19. 根据权利要求18所述的有机发光显示设备,进一步包括:
平坦化层,设置在所述保护绝缘层与所述下电极之间,所述平坦化层包括有机材料。
20. 根据权利要求19所述的有机发光显示设备,其中所述平坦化层具有接触孔,所述接触孔延伸到所述保护绝缘层的所述开口延伸到的、所述第一漏电极的上表面,并且其中,所述下电极通过所述平坦化层的所述接触孔而与所述第一漏电极相接触。

有机发光显示设备

技术领域

[0001] 示例实施例总体上涉及有机发光显示设备。更具体而言,本发明构思的实施例涉及包括绝缘层结构的有机发光显示设备。

背景技术

[0002] 因为与阴极射线管(CRT)显示设备相比,平板显示(FPD)设备重量轻且薄,所以FPD设备被广泛用作电子设备的显示设备。FPD设备的典型示例是液晶显示(LCD)设备和有机发光显示(OLED)设备。

[0003] 近来,已开发出同时地(或并行地)包括硅基半导体元件和金属氧化物基半导体元件的OLED设备。在用于形成硅基半导体元件和金属氧化物基半导体元件的工艺中,可以在形成硅基半导体元件的接触孔之后执行热处理工艺。当执行热处理工艺时,包括在硅基半导体元件中的硅半导体层的一部分可以通过接触孔而被暴露于外部。硅半导体层的被暴露的表面可以与腔室中存在的氧离子发生反应,使得在被暴露的表面上可以形成氧化物。为了去除氧化物,可以执行缓冲氧化蚀刻剂(BOE)工艺。通过BOE工艺的蚀刻剂,在位于接触孔中的绝缘层中可能出现底切现象,并且可能产生接触孔的轮廓损坏。

发明内容

[0004] 一些示例实施例提供了一种包括绝缘层结构的有机发光显示(OLED)设备。

[0005] 根据一些示例实施例,OLED设备包括基板、第一半导体元件、第二半导体元件、绝缘层结构、以及发光结构。基板具有第一区域和与第一区域邻接的第二区域。第一半导体元件包括设置在基板上的第一区域中的第一有源层、设置在第一有源层上的第一栅电极,以及设置在第一栅电极上的第一源电极和第一漏电极。第二半导体元件包括设置在基板上的第二区域中的第二栅电极、设置在第二栅电极上的第二有源层、以及设置在第二有源层上的第二源电极和第二漏电极。绝缘层结构设置在第二栅电极与第二有源层之间。相同蚀刻工艺中的绝缘层结构包括具有第一蚀刻速率的第一绝缘层、设置在第一绝缘层上并具有大于第一蚀刻速率的第二蚀刻速率的第二绝缘层、以及设置在第二绝缘层上并具有小于第二蚀刻速率的第三蚀刻速率的第三绝缘层。发光结构设置在绝缘层结构上。

[0006] 在示例实施例中,第一半导体元件可以具有顶栅结构并包括硅基半导体,并且第二半导体元件可以具有底栅结构并包括金属氧化物基半导体。

[0007] 在示例实施例中,第一半导体元件的第一有源层可以包括非晶硅或多晶硅。

[0008] 在示例实施例中,绝缘层结构的第三绝缘层可以与第二有源层的下表面相接触。

[0009] 在示例实施例中,第一绝缘层和第三绝缘层可以包括氧化物基绝缘层,并且第二绝缘层可以包括氮化物基绝缘层。

[0010] 在示例实施例中,第一绝缘层和第三绝缘层中的每一个基本上由氧化硅来构成,并且第二绝缘层基本上由氮化硅来构成。

[0011] 在示例实施例中,第二绝缘层的厚度小于第一绝缘层和第三绝缘层中的每一个的

厚度。

[0012] 在示例实施例中,绝缘层结构可以具有第一接触孔和第二接触孔,第一接触孔延伸到第一有源层的第一部分,第二接触孔延伸到第一有源层的、与第一部分不同的第二部分。第二绝缘层可以在第一接触孔和第二接触孔中的每一个中具有突起。

[0013] 在示例实施例中,第一源电极和第一漏电极可以分别在第一接触孔和第二接触孔中具有凹部。

[0014] 在示例实施例中,第一蚀刻速率可以与第三蚀刻速率相同。

[0015] 在示例实施例中,OLED设备可以进一步包括设置在第一栅电极上的栅电极图案。

[0016] 在示例实施例中,栅电极图案和第二栅电极可以位于同一层。

[0017] 在示例实施例中,绝缘层结构在第一区域中介于第一源电极与栅电极图案之间,绝缘层结构在第一区域中介于第一漏电极与栅电极图案之间,并且绝缘层结构在第二区域中介于第二有源层与第二栅电极之间。

[0018] 在示例实施例中,OLED设备可以进一步包括:栅绝缘层,覆盖基板上的第一区域中的第一有源层;层间绝缘层,覆盖栅绝缘层上的第一区域中的第一栅电极;以及保护绝缘层,覆盖绝缘层结构上的第一源电极和第一漏电极以及第二源电极和第二漏电极。

[0019] 在示例实施例中,保护绝缘层可以与第二有源层的上表面相接触。

[0020] 在示例实施例中,保护绝缘层可以基本上由氧化硅来构成。

[0021] 在示例实施例中,保护绝缘层可以具有开口,该开口暴露第一区域中的第一漏电极的上表面的一部分。

[0022] 在示例实施例中,发光结构可以包括设置在第一半导体元件和第二半导体元件上的下电极、设置在下电极上的发光层、以及设置在发光层上的上电极。

[0023] 在示例实施例中,OLED设备可以进一步包括平坦化层。平坦化层可以设置在保护绝缘层与下电极之间,并且可以具有有机材料。

[0024] 在示例实施例中,平坦化层可以具有接触孔,该接触孔延伸到保护绝缘层的开口延伸到的、第一漏电极的上表面。下电极可以通过平坦化层的接触孔而与第一漏电极相接触。

[0025] 根据示例实施例的OLED设备包括在相同蚀刻工艺中具有第二蚀刻速率的第二绝缘层的下方的、具有小于第二蚀刻速率的第一蚀刻速率的第一绝缘层。因此,由于在BOE工艺中位于第一接触孔和第二接触孔中的第一绝缘层比第二绝缘层被较慢地蚀刻,所以可以防止由缓冲氧化蚀刻剂(BOE)工艺中使用的蚀刻剂导致的底切现象。

[0026] 另外,由于基本上由 SiO_x 构成的第三绝缘层和保护绝缘层直接与第二有源层接触,所以可以相对改善第二有源层的界面特性。因此,根据示例实施例的OLED设备可以包括可靠性被改善的第二半导体元件。

[0027] 在根据示例实施例的制造OLED设备的方法中,对第一有源层和第二有源层执行热处理工艺。当执行热处理工艺时,可以相对加宽与驱动晶体管相对应的第一半导体元件的驱动范围,并且因为与开关晶体管相对应的第二半导体元件的阈值电压的散射被减少,所以可以获得相对精确的第二半导体元件。另外,由于同时对第一有源层和第二有源层执行热处理工艺,因此可以相对降低OLED设备的制造成本。

附图说明

[0028] 根据以下结合附图的描述,可以更加详细地理解示例实施例,其中:

[0029] 图1是示出根据示例实施例的有机发光显示 (OLED) 设备的剖视图;

[0030] 图2是与图1的区域 'A' 相对应的放大的剖视图;

[0031] 图3A是与图1的区域 'B' 相对应的放大的剖视图;

[0032] 图3B是用于说明底切现象的放大的剖视图;并且

[0033] 图4、图5、图6、图7、图8、图9、图10、图11、图12、图13、图14、图15和图16是示出根据示例实施例的制造OLED设备的方法的剖视图。

具体实施方式

[0034] 在下文中,将参考附图来详细地解释本发明构思的实施例。

[0035] 图1是示出根据示例实施例的有机发光显示 (OLED) 设备100的剖视图。图2是与图1的区域 'A' 相对应的放大的剖视图。图3A是与图1的区域 'B' 相对应的放大的剖视图。图3B是用于说明底切现象的放大的剖视图。

[0036] 参考图1、图2和图3A, OLED设备100可以包括基板110、第一半导体元件250、第二半导体元件255、栅电极图案180、栅绝缘层150、层间绝缘层190、绝缘层结构300、保护绝缘层400、平坦化层270、发光结构200、像素限定层310等。在这里,第一半导体元件250可以包括第一有源层130、第一栅电极170、第一源电极210和第一漏电极230。第二半导体元件255可以包括第二有源层135、第二栅电极175、第二源电极215和第二漏电极235。另外,绝缘层结构300可以包括第一绝缘层301、第二绝缘层302和第三绝缘层303。发光结构200可以包括下电极290、发光层330和上电极340。此外,第一源电极210和第一漏电极230可以分别通过第一接触孔212和第二接触孔232而与第一有源层130相接触。

[0037] 由于OLED设备100包括绝缘层结构300,所以OLED设备100可以防止第一接触孔212和第二接触孔232的轮廓损坏,并且第一源电极210和第一漏电极230中的每一个可以容易地连接到第一有源层130。

[0038] 可以提供包括透明或不透明绝缘材料的基板110。例如,基板110可以包括石英基板、合成石英基板、氟化钙基板、氟化物掺杂石英基板、钠钙玻璃基板、无碱玻璃基板等。可替代地,基板110可以包括柔性透明材料,诸如例如聚酰亚胺基板等柔性透明树脂基板。在这种情况下,聚酰亚胺基板可以包括第一聚酰亚胺层、阻挡膜层、第二聚酰亚胺层等。例如,聚酰亚胺基板可以具有其中第一聚酰亚胺层、阻挡膜层和第二聚酰亚胺层被堆叠在刚性玻璃基板上的构造。由于聚酰亚胺基板相对薄且柔韧,所以聚酰亚胺基板可以被形成在刚性玻璃基板上,以有助于支持例如第一半导体元件250、第二半导体元件255、发光结构200等的上部结构的形成。在OLED设备100的制造中,在聚酰亚胺基板的第二聚酰亚胺层上提供例如缓冲层的绝缘层之后,可以在绝缘层上形成上部结构。在缓冲层上形成上部结构之后,可以去除其上形成有聚酰亚胺基板的刚性玻璃基板。因为聚酰亚胺基板相对薄且柔韧,所以可能难以在聚酰亚胺基板上直接形成上部结构。因此,在聚酰亚胺基板和刚性玻璃基板上形成上部结构,然后在去除刚性玻璃基板之后可以将聚酰亚胺基板用作基板110。在示例实施例中,基板110可以具有第一区域10和第二区域20,并且第一区域10可以邻接于第二区域20而定位。例如,第一区域10可以是设置有驱动晶体管的区域,并且第二区域20可以是设置

有开关晶体管的区域。

[0039] 缓冲层(未示出)可以设置在基板110上。缓冲层可以设置在基板110上。缓冲层可以防止金属原子和/或杂质从基板110扩散到第一半导体元件250、第二半导体元件255和发光结构200中。另外,缓冲层可以对用于形成有源层的结晶工艺中的热传导率进行控制,从而获得大致均匀的有源层。此外,当基板110的表面相对不规则时,缓冲层可以改善基板110的表面平坦度。根据基板110的类型,可以在基板110上提供至少两个缓冲层,或者可以不设置缓冲层。例如,缓冲层可以包括有机材料或无机材料。

[0040] 第一有源层130可以设置在基板110上的第一区域10中。例如,第一有源层130可以包括氧化物半导体、非晶硅、多晶硅、有机半导体等。在示例实施例中,第一有源层130可以包括硅基半导体,并且可以基本上由非晶硅或多晶硅来构成。

[0041] 栅绝缘层150可以设置在基板110和第一有源层130上第一区域10和第二区域20中。栅绝缘层150可以覆盖基板110上的第一区域10中的第一有源层130,并且可以设置在基板110上。例如,栅绝缘层150可以覆盖基板110上的第一有源层130,并且可以沿着第一有源层130的轮廓而被设置为大致均匀的厚度。可替代地,栅绝缘层150可以充分覆盖基板110上的第一有源层130,并且可以具有大致平坦的上表面而没有围绕第一有源层130的台阶。栅绝缘层150可以包括硅化合物、金属氧化物等。例如,栅绝缘层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)、碳氮化硅(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)等中的至少一种。

[0042] 第一栅电极170可以设置在栅绝缘层150上的第一区域10中。第一栅电极170可以设置在栅绝缘层150的、第一有源层130位于其下的一部分上。第一栅电极170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,第一栅电极170可以包括金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钨(W)、铜(Cu)、铂(Pt)、镍(Ni)、钛(Ti)、钯(Pd)、镁(Mg)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、钽(Ta)、钼(Mo)、钪(Sc)、钕(Nd)、铱(Ir)、铝合金、氮化铝(AlN_x)、银合金、氮化钨(WN_x)、铜合金、钼合金、氮化钛(TiN_x)、氮化铬(CrN_x)、氮化钽(TaN_x)、氧化铟钇(SRO)、氧化锌(ZnO_x)、氧化铟锡(ITO)、氧化锡(SnO_x)、氧化铟(InO_x)、氧化镓(GaO_x)、氧化铟锌(IZO)等中的至少一种。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。可替代地,第一栅电极170可以具有包括多个层的多层结构。

[0043] 层间绝缘层190可以设置在栅绝缘层150和第一栅电极170上第一区域10和第二区域20中。层间绝缘层190可以覆盖栅绝缘层150上的第一区域10中的第一栅电极170,并且可以设置在栅绝缘层150上。例如,层间绝缘层190可以覆盖栅绝缘层150上的第一栅电极170,并且可以沿着第一栅电极170的轮廓而被设置为大致均匀的厚度。可替代地,层间绝缘层190可以充分覆盖栅绝缘层150上的第一栅电极170,并且可以具有大致平坦的上表面而没有围绕第一栅电极170的台阶。层间绝缘层190可以包括硅化合物、金属氧化物等。

[0044] 栅电极图案180可以设置在层间绝缘层190上的第一区域10中。栅电极图案180可以设置在层间绝缘层190的、第一栅电极170位于其下的一部分上。栅电极图案180可以用作布线。例如,栅电极图案180可以是提供数据信号的数据信号布线、提供栅极信号的栅极信号布线、提供初始化信号的初始化信号布线、提供发光信号的发光信号布线、提供电源电压的电源电压布线等。栅电极图案180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。

[0045] 第二栅电极175可以设置在层间绝缘层190上的第二区域20中。在示例实施例中，第二栅电极175和栅电极图案180可以位于同一层，并且可以使用相同的材料来同时地形成。第二栅电极175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。

[0046] 再次参考图1和图2，绝缘层结构300可以设置在层间绝缘层190、第二栅电极175和栅电极图案180上。在示例实施例中，绝缘层结构300在第一区域10中可以介于第一源电极210和第一漏电极230、与栅电极图案180之间，并且在第二区域20中可以介于第二有源层135与第二栅电极175之间。绝缘层结构300可以包括第一绝缘层301、第二绝缘层302和第三绝缘层303。

[0047] 第一绝缘层301在层间绝缘层190上可以覆盖第一区域10中的栅电极图案180和第二区域20中的第二栅电极175，并且可以设置在整个层间绝缘层190上。例如，第一绝缘层301在层间绝缘层190上可以覆盖栅电极图案180和第二栅电极175，并且可以沿着栅电极图案180和第二栅电极175的轮廓而被设置为大致均匀的厚度。可替代地，第一绝缘层301在层间绝缘层190上可以充分覆盖栅电极图案180和第二栅电极175，并且可以具有大致平坦的上表面而没有围绕栅电极图案180和第二栅电极175的台阶。在示例实施例中，在使用缓冲氧化蚀刻剂(BOE)工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中，第一绝缘层301可以具有第一蚀刻速率(例如，每次蚀刻的量)。在这里，第一绝缘层301可以包括具有第一蚀刻速率的氧化物基绝缘层。例如，第一绝缘层301可以基本上由 SiO_x 或 AlO_x 来构成。另外，第一绝缘层301可以具有第一厚度 T_1 。

[0048] 第二绝缘层302可以设置在第一绝缘层301上。第二绝缘层302可以设置在整个第一绝缘层301上。例如，第二绝缘层302可以沿着第一绝缘层301的轮廓而被设置为大致均匀的厚度。可替代地，第二绝缘层302可以充分覆盖第一绝缘层301，并且可以具有大致平坦的上表面。

[0049] 第二绝缘层302可以防止第二有源层135的过剩氧缺陷以及第一有源层130的悬挂键缺陷。在示例实施例中，在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中，第二绝缘层302可以具有大于第一蚀刻速率的第二蚀刻速率。例如，在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中，第二绝缘层302可以比第一绝缘层301被较快地蚀刻。换言之，在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中，第二绝缘层302可以比第一绝缘层301被较多地蚀刻。在这里，第二绝缘层302可以包括具有第二蚀刻速率的氮化物基绝缘层。例如，第二绝缘层302可以基本上由 SiN_x 或 TiN_x 来构成。另外，第二绝缘层302可以具有小于第一厚度 T_1 的第二厚度 T_2 。此外，如图3A所示，第二绝缘层302可以具有突起305，该突起305在第一接触孔212和第二接触孔232所在的部分中，朝向第一接触孔212和第二接触孔232中的每一个的内侧突出。

[0050] 第三绝缘层303可以设置在第二绝缘层302上。第三绝缘层303可以设置在整个第二绝缘层302上。例如，第三绝缘层303可以沿着第二绝缘层302的轮廓而被设置为大致均匀的厚度。可替代地，第三绝缘层303可以充分覆盖第二绝缘层302，并且可以具有大致平坦的上表面。在示例实施例中，在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中，第三绝缘层303可以具有小于第二蚀刻速率的第三蚀刻速率。在这里，第三绝缘层303可以包括具有第三蚀刻速率的氧化物基绝缘层。例如，第三绝缘层303可以基本上由 SiO_x 或 AlO_x 来构成。另外，第三绝

缘层303可以具有第三厚度T3。第一绝缘层301和第三绝缘层303可以包括相同的材料,并且第一厚度T1可以与第三厚度T3相同。第一蚀刻速率和第三蚀刻速率可以大致相同。另外,第二厚度T2可以小于绝缘层结构300的厚度的30%。可替代地,第一厚度T1可以与第三厚度T3不同,并且第一蚀刻速率可以与第三蚀刻速率不同。然而,第一厚度T1和第三厚度T3应大于第二厚度T2,并且第三蚀刻速率应小于第二蚀刻速率。因此,可以构成包括第一绝缘层301、第二绝缘层302和第三绝缘层303的绝缘层结构300。

[0051] 在示例实施例中,绝缘层结构300具有三层,例如,第一绝缘层301、第二绝缘层302和第三绝缘层303,但并不限于此。例如,绝缘层结构300可以具有至少四层。

[0052] 在示例实施例中,第三绝缘层303可以与第二有源层135直接接触,以便确保第二半导体元件255的特性或可靠性。换言之,第三绝缘层303的上表面可以与第二有源层135的下表面直接接触,并且第三绝缘层303的下表面可以与第二绝缘层302的上表面直接接触。例如,当基本上由氧化物半导体构成的第二有源层135与基本上由 SiO_x 构成的第三绝缘层303直接接触时,可以相对地改善第二有源层135的界面特性。

[0053] 在用于形成第一接触孔212和第二接触孔232的工艺中,在执行BOE工艺的同时,可以去掉位于第一区域10中的第一接触孔212和第二接触孔232中的每一个的侧壁的一部分。例如,当在第一接触孔212和第二接触孔232中执行热处理工艺之后执行BOE工艺时,绝缘层结构300可以包括具有第一蚀刻速率的第一绝缘层301,该第一绝缘层301被设置在具有第二蚀刻速率的第二绝缘层302的下方,从而不会在位于第一接触孔212和第二接触孔232中的绝缘层结构300的侧壁中产生底切现象。

[0054] 例如,如图3B所示,当传统的绝缘层结构基本上由包括 SiO_x 的第三绝缘层1303和包括 SiN_x 的第二绝缘层1302来构成时,通过BOE工艺的蚀刻剂,可能在位于第一接触孔和第二接触孔中的第二绝缘层1302的侧壁中产生底切现象。在这里,包括在第二绝缘层1302中的 SiN_x 的N/Si组成比可以在约0.5与约1之间的范围内,并且 SiN_x 的厚度为约200纳米。换言之,在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中, SiN_x 可以具有与 SiO_x 相比相对较高的蚀刻速率。在这种情况下,由于位于第一接触孔和第二接触孔中的第二绝缘层1302比第三绝缘层1303被相对较快地蚀刻,所以可能发生第二绝缘层1302的侧壁的腐蚀(或蚀刻),并且可能产生第一接触孔和第二接触孔的轮廓缺陷,或者可能增加第一接触孔和第二接触孔的接触电阻。也就是说,当发生侧壁的腐蚀时,可能产生底切现象,该底切现象具有第二绝缘层1302的接触孔的宽度大于第三绝缘层1303的接触孔的宽度的形状(例如,其中接触孔的底部延伸的接触孔的形状)。

[0055] 在示例实施例中,第二绝缘层302的N/Si组成比可以在约1与约2之间的范围内,并且第二绝缘层302的厚度为约100纳米。在这里,第二绝缘层302的N的比率可以相对较高,并且第二绝缘层302的密度可以是致密的。因此,由于第二绝缘层302的蚀刻速率相对较慢,所以第二绝缘层302可以具有突起305。另外,第二绝缘层302可以具有相对较小的厚度,使得突起305变小。

[0056] 根据示例实施例的OLED设备100包括在具有第二蚀刻速率的第二绝缘层302下方的、具有在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中小于第二蚀刻速率的第一蚀刻速率的第一绝缘层301。因此,由于在BOE工艺中位于第一接触孔212和第二接触孔232中的第一绝缘层301比第二绝缘层302被相对较慢地蚀刻,所以可以防止由BOE工艺中使用的蚀刻剂导

致的底切现象。由于第一绝缘层301和第二绝缘层302的蚀刻速率差异,可以在位于第一接触孔212和第二接触孔232中的第二绝缘层302中形成突起305。在示例实施例中,第二绝缘层302的第二厚度T2可以小于第一厚度T1和第三厚度T3,使得突起305的尺寸不会被形成成为相对较大的尺寸。例如,当第二绝缘层302的厚度被形成成为相对较厚的厚度时,突起305的尺寸可以被形成成为相对较大的尺寸。在这种情况下,第一源电极210和第一漏电极230可能没有与第一有源层130相接触,或者可能增加接触电阻。因此,第二绝缘层302的厚度可以被形成成为小于绝缘层结构300的厚度的30%。

[0057] 第一源电极210和第一漏电极230可以设置在绝缘层结构300上的第一区域10中。第一源电极210可以经由通过去除绝缘层结构300、层间绝缘层190和栅绝缘层150这三者的第一部分而形成的第一接触孔212,而与第一有源层130的源区相接触。第一漏电极230可以经由通过去除绝缘层结构300、层间绝缘层190和栅绝缘层150这三者的第二部分而形成的第二接触孔232,而与第一有源层130的漏区相接触。如图3A所示,由于第二绝缘层302的突起305,第一源电极210和第一漏电极230中的每一个可以具有位于突起305附近的凹部。第一源电极210和第一漏电极230中的每一个可以包括金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。可替代地,第一源电极210和第一漏电极230中的每一个可以具有包括多个层的多层结构。因此,可以构成包括第一有源层130、第一栅电极170、第一源电极210和第一漏电极230的第一半导体元件250。在这里,第一半导体元件250可以用作具有硅基半导体的驱动晶体管。另外,第一半导体元件250可以用作具有顶栅结构的晶体管。

[0058] 第二有源层135可以设置在绝缘层结构300上的第二区域20中。第二有源层135可以设置在绝缘层结构300的、第二栅电极175位于其下的一部分上。第二有源层135可以包括氧化物半导体。换言之,第二有源层135可以包括氧化物半导体层,该氧化物半导体层包括双组分化合物(AB_x)、三元化合物(AB_xC_y)、四组分化合物($AB_xC_yD_z$)等中的至少一种。这些化合物含有铟(In)、锌(Zn)、镓(Ga)、锡(Sn)、钛(Ti)、铝(Al)、铪(Hf)、锆(Zr)、镁(Mg)等。例如,第二有源层135可以包括氧化锌(ZnO_x)、氧化镓(GaO_x)、氧化钛(TiO_x)、氧化锡(SnO_x)、氧化铟(InO_x)、氧化铟镓(IGO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟锡(ITO)、氧化镓锌(GZO)、氧化锌镁(ZMO)、氧化锌锡(ZTO)、氧化锌锆($ZnZr_xO_y$)、氧化铟镓锌(IGZO)、铟锌锡氧化物(IZTO)、铟镓铪氧化物(IGHO)、锡铝锌氧化物(TAZO)、铟镓锡氧化物(IGTO)等中的至少一种。

[0059] 第二源电极215和第二漏电极235可以设置在绝缘层结构300上的第二区域20中。第二源电极215可以覆盖第二有源层135的第一外侧部,并且第二漏电极235可以覆盖第二有源层135的第二外侧部。在这里,第一外侧部可以与第二外侧部不同。换言之,第二源电极215和第二漏电极235可以覆盖第二有源层135的两个外侧部,并且可以暴露第二有源层135的上表面的一部分。第二源电极215和第二漏电极235中的每一个可以包括金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。在示例实施例中,第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235可以位于同一层,并且可以使用相同的材料来同时地形成。在一些示例实施例中,第二源电极215和第二漏电极235中的每一个可以具有包括多个层的多层结构。因此,可以构成包括第二有源层135、第二栅电极175、第二源电极215和第二漏电极235的第二半导体元件255。在这里,第二半导体元件255可以用作包括氧化物基半导体的开关晶体管。另外,第二

半导体元件255可以用作具有底栅结构的晶体管。

[0060] 在示例实施例中, OLED设备100包括两个晶体管, 例如, 第一半导体元件250和第二半导体元件255, 但并不限于此。例如, OLED设备100可以包括至少三个晶体管和至少一个电容器。

[0061] 保护绝缘层400可以设置在绝缘层结构300、第一源电极210和第一漏电极230、以及第二源电极215和第二漏电极235上。保护绝缘层400在绝缘层结构300上可以覆盖第一区域10中的第一源电极210和第一漏电极230以及第二区域20中的第二源电极215和第二漏电极235, 并且可以设置在整個绝缘层结构300上。例如, 保护绝缘层400在绝缘层结构300上可以覆盖第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235, 并且可以沿着第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235的轮廓而被设置为大致均匀的厚度。可替代地, 保护绝缘层400在绝缘层结构300上可以充分覆盖第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235, 并且可以具有大致平坦的上表面, 而没有围绕第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235的台阶。在示例实施例中, 保护绝缘层400可以具有开口402, 该开口402暴露第一区域10中的第一漏电极230的上表面的一部分。下电极290可以通过开口402以及平坦化层270的接触孔而与第一漏电极230相接触。保护绝缘层400可以包括硅化合物、金属氧化物等。在示例实施例中, 保护绝缘层400可以基本上由 SiO_x 来构成。另外, 保护绝缘层400可以与第二有源层135的上表面直接接触。由于基本上由 SiO_x 构成的保护绝缘层400与第二有源层135直接接触, 所以可以相对地改善第二有源层135的界面特性。

[0062] 平坦化层270可以设置在保护绝缘层400上。平坦化层270可以设置在整個保护绝缘层400上。例如, 平坦化层270可以被设置为较高的厚度, 以充分覆盖保护绝缘层400。在这种情况下, 平坦化层270可以具有大致平坦的上表面, 并且可以对平坦化层270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。可以经由通过去除平坦化层270的一部分而形成的接触孔, 而暴露第一漏电极230的上表面的一部分。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可以包括诸如聚酰亚胺、环氧基树脂、丙烯酸基树脂、聚酯、光致抗蚀剂、聚丙烯酸基树脂、聚酰亚胺基树脂、聚酰胺基树脂、硅氧烷基树脂等的有机材料。

[0063] 下电极290可以设置在平坦化层270上。下电极290可以经由平坦化层270的接触孔而与第一漏电极230直接接触, 并且可以电连接到第一半导体元件250。下电极290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。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。可替代地, 下电极290可以具有包括多个层的多层结构。

[0064] 像素限定层310可以设置在下电极290的一部分和平坦化层270上。像素限定层310可以覆盖下电极290的两个外侧部, 并且可以暴露下电极290的上表面的一部分。像素限定层310可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中, 像素限定层310可以包括有机材料。

[0065] 发光层330可以设置在被像素限定层310暴露的下电极290上。发光层330可以使用能够根据子像素而产生不同颜色的光(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。可替代地, 发光层330通常可以通过堆叠能够产生不同颜色的光(例如红色的光、绿色的光、蓝色的光等)的多个发光材料来产生白光。在这种情况下, 滤色器可以设置在发光层330上, 例如以在封装基板的下表面上与发光层330相重叠。滤色器可以包

括选自红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中的至少一种。可替代地,滤色器可以包括黄色滤色器、青色滤色器和品红色滤色器。滤色器可包括光敏树脂等。

[0066] 上电极340可以设置在像素限定层310和发光层330上。上电极340可以覆盖发光层330和像素限定层310,并且可以完全设置在发光层330和像素限定层310上。上电极340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。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。可替代地,上电极340可以具有包括多个层的多层结构。因此,可以构成包括下电极290、发光层330和上电极340的发光结构200。

[0067] 封装基板(未示出)可以设置在上电极340上。封装基板和基板110可以包括大致相同的材料。例如,封装基板可以包括石英基板、合成石英基板、氟化钙基板、氟化物掺杂石英基板、钠钙玻璃基板、无碱玻璃基板等。在一些示例实施例中,封装基板可以包括透明无机材料或柔性塑料。例如,封装基板可以包括柔性透明树脂基板。在这种情况下,为了增加OLED设备100的柔性,封装基板可以具有其中至少一个无机层和至少一个有机层被交替堆叠的堆叠结构。因此,可以构成OLED设备100。

[0068] 由于基本上由 SiO_x 构成的第三绝缘层303和保护绝缘层400与第二有源层135直接接触,所以可以相对地改善第二有源层135的界面特性。因此,根据示例实施例的OLED设备100可以包括可靠性被改善的第二半导体元件255。

[0069] 另外,根据示例实施例的OLED设备100包括在具有第二蚀刻速率的第二绝缘层302下方的、具有在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中小于第二蚀刻速率的第一蚀刻速率的第一绝缘层301。因此,由于在BOE工艺中位于第一接触孔212和第二接触孔232中的第一绝缘层301比第二绝缘层302被相对较慢地蚀刻,所以可以防止由BOE工艺中使用的蚀刻剂导致的底切现象。

[0070] 图4、图5、图6、图7、图8、图9、图10、图11、图12、图13、图14、图15和图16是示出根据示例实施例的制造OLED设备的方法的剖视图。例如,图7是与图6的区域‘C’相对应的放大剖视图,并且图11是与图10的区域‘D’相对应的放大剖视图。此外,图13是与图12的区域‘E’相对应的放大剖视图。

[0071] 参考图4,可以设置包括透明或不透明绝缘材料的基板110。例如,基板110可以使用石英基板、合成石英基板、氟化钙基板、氟化物掺杂石英基板、钠钙玻璃基板、无碱玻璃基板等来形成。可替代地,基板110可以使用诸如柔性透明树脂基板(例如,聚酰亚胺基板)等柔性透明材料来形成。在示例实施例中,基板110可以具有第一区域10和第二区域20,并且第一区域10可以邻接于第二区域20而定位。

[0072] 缓冲层(未示出)可以形成在基板110上。缓冲层可以形成在整个基板110上。缓冲层可以防止金属原子和/或杂质从基板110扩散。另外,缓冲层可以对用于形成有源层的结晶工艺中的热传导率进行控制,从而获得大致均匀的有源层。此外,当基板110的表面相对不规则时,缓冲层可以改善基板110的表面平坦度。根据基板110的类型,可以在基板110上设置至少两个缓冲层,或者可以不设置缓冲层。例如,缓冲层可以使用有机材料或无机材料来形成。

[0073] 第一有源层130可以形成在基板110上的第一区域10中。例如,第一有源层130可以使用氧化物半导体、非晶硅、多晶硅、有机半导体等来形成。在示例实施例中,第一有源层130可以包括硅基半导体,并且可以基本上由非晶硅或多晶硅来构成。

[0074] 栅绝缘层150可以形成在基板110和第一有源层130上第一区域10和第二区域20中。栅绝缘层150可以覆盖基板110上的第一区域10中的第一有源层130,并且可以形成在整个基板110上。例如,栅绝缘层150可以覆盖基板110上的第一有源层130,并且可以沿着第一有源层130的轮廓而被形成为大致均匀的厚度。可替代地,栅绝缘层150可以充分覆盖基板110上的第一有源层130,并且可以具有大致平坦的上表面而没有围绕第一有源层130的台阶。栅绝缘层150可以使用硅化合物、金属氧化物等来形成。例如,栅绝缘层150可以包括 SiO_x 、 SiN_x 、 SiO_xN_y 、 SiO_xC_y 、 SiC_xN_y 、 AlO_x 、 AlN_x 、 TaO_x 、 HfO_x 、 ZrO_x 、 TiO_x 等中的至少一种。

[0075] 第一栅电极170可以形成在栅绝缘层150上的第一区域10中。第一栅电极170可以形成在栅绝缘层150的、第一有源层130位于其下的一部分上。第一栅电极170可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等来形成。例如,第一栅电极170可以包括Au、Ag、Al、W、Cu、Pt、Ni、Ti、Pd、Mg、Ca、Li、Cr、Ta、Mo、Sc、Nd、Ir、铝合金、 AlN_x 、银合金、 WN_x 、铜合金、钼合金、 TiN_x 、 CrN_x 、 TaN_x 、 SrO 、 ZnO_x 、 ITO 、 SnO_x 、 InO_x 、 GaO_x 、 IZO 等中的至少一种。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。可替代地,第一栅电极170可以具有包括多个层的多层结构。

[0076] 参考图5,层间绝缘层190可以形成在栅绝缘层150和第一栅电极170上第一区域10和第二区域20中。层间绝缘层190可以覆盖栅绝缘层150上的第一区域10中的第一栅电极170,并且可以形成在整个栅绝缘层150上。例如,层间绝缘层190可以覆盖栅绝缘层150上的第一栅电极170,并且可以沿着第一栅电极170的轮廓而被形成为大致均匀的厚度。可替代地,层间绝缘层190可以充分覆盖栅绝缘层150上的第一栅电极170,并且可以具有大致平坦的上表面而没有围绕第一栅电极170的台阶。层间绝缘层190可以使用硅化合物、金属氧化物等来形成。

[0077] 栅电极图案180可以形成在层间绝缘层190上的第一区域10中。栅电极图案180可以形成在层间绝缘层190的、第一栅电极170位于其下的一部分上。栅电极图案180可以用作布线。例如,栅电极图案180可以是提供数据信号的数据信号布线、提供栅极信号的栅极信号布线、提供初始化信号的初始化信号布线、提供发光信号的发光信号布线、提供电源电压的电源电压布线等。栅电极图案180可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等来形成。

[0078] 第二栅电极175可以形成在层间绝缘层190上的第二区域20中。在示例实施例中,第二栅电极175和栅电极图案180可以位于同一层,并且可以使用相同的材料来同时地(或并行地)形成。例如,当初步栅电极层被形成在整个层间绝缘层190上之后,第二栅电极175和栅电极图案180可以通过选择性地蚀刻初步栅电极层来同时地形成。第二栅电极175可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等来形成。

[0079] 参考图6和图7,绝缘层结构300可以形成在层间绝缘层190、第二栅电极175和栅电极图案180上。在示例实施例中,绝缘层结构300可以包括第一绝缘层301、第二绝缘层302和第三绝缘层303。

[0080] 第一绝缘层301在层间绝缘层190上可以覆盖第一区域10中的栅电极图案180以及第二区域20中的第二栅电极175,并且可以形成在整个层间绝缘层190上。例如,第一绝缘层301在层间绝缘层190上可以覆盖栅电极图案180和第二栅电极175,并且可以沿着栅电极图案180和第二栅电极175的轮廓而被形成为大致均匀的厚度。可替代地,第一绝缘层301在层

间绝缘层190上可以充分覆盖栅电极图案180和第二栅电极175,并且可以具有大致平坦的上表面,而没有围绕栅电极图案180和第二栅电极175的台阶。在示例实施例中,在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中,第一绝缘层301可以具有第一蚀刻速率。在这里,第一绝缘层301可以使用具有第一蚀刻速率的氧化物基绝缘层来形成。例如,第一绝缘层301可以基本上由 SiO_x 或 AlO_x 来构成。另外,第一绝缘层301可以具有第一厚度 T_1 。

[0081] 第二绝缘层302可以形成在第一绝缘层301上。第二绝缘层302可以形成在整个第一绝缘层301上。例如,第二绝缘层302可以沿着第一绝缘层301的轮廓而被形成为大致均匀的厚度。可替代地,第二绝缘层302可以充分覆盖第一绝缘层301,并且可以具有大致平坦的上表面。在示例实施例中,在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中,第二绝缘层302可以具有大于第一蚀刻速率的第二蚀刻速率。例如,在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中,第二绝缘层302可以比第一绝缘层301被较快地蚀刻。换言之,在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中,第二绝缘层302可以比第一绝缘层301被较多地蚀刻。在这里,第二绝缘层302可以使用具有第二蚀刻速率的氮化物基绝缘层来形成。例如,第二绝缘层302可以基本上由 SiN_x 或 TiN_x 来构成。另外,第二绝缘层302可以具有小于第一厚度 T_1 的第二厚度 T_2 。

[0082] 第三绝缘层303可以形成在第二绝缘层302上。第三绝缘层303可以形成在整个第二绝缘层302上。例如,第三绝缘层303可以沿着第二绝缘层302的轮廓而被形成为大致均匀的厚度。可替代地,第三绝缘层303可以充分覆盖第二绝缘层302,并且可以具有大致平坦的上表面。在示例实施例中,在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中,第三绝缘层303可以具有小于第二蚀刻速率的第三蚀刻速率。在这里,第三绝缘层303可以使用具有第三蚀刻速率的氧化物基绝缘层来形成。例如,第三绝缘层303可以基本上由 SiO_x 或 AlO_x 来构成。另外,第三绝缘层303可以具有第三厚度 T_3 。第一绝缘层301和第三绝缘层303可以包括相同的材料,并且第一厚度 T_1 可以与第三厚度 T_3 相同。第一蚀刻速率和第三蚀刻速率可以大致相同。另外,第二厚度 T_2 可以小于绝缘层结构300的厚度的30%。可替代地,第一厚度 T_1 可以与第三厚度 T_3 不同,并且第一蚀刻速率可以与第三蚀刻速率不同。然而,第一厚度 T_1 和第三厚度 T_3 应大于第二厚度 T_2 ,并且第三蚀刻速率应小于第二蚀刻速率。因此,可以形成包括第一绝缘层301、第二绝缘层302和第三绝缘层303的绝缘层结构300。

[0083] 参考图8,第二有源层135可以形成在绝缘层结构300上的第二区域20中。第二有源层135可以形成在绝缘层结构300的、第二栅电极175位于其下的一部分上。第二有源层135可以使用氧化物半导体来形成。换言之,第二有源层135可以包括氧化物半导体层,该氧化物半导体层包括双组分化合物(AB_x)、三元化合物(AB_xC_y)、四组分化合物($\text{AB}_x\text{C}_y\text{D}_z$)等中的至少一种。这些化合物含有In、Zn、Ga、Sn、Ti、Al、Hf、Zr、Mg等。例如,第二有源层135可以包括 ZnO_x 、 GaO_x 、 TiO_x 、 SnO_x 、 InO_x 、IGO、IZO、ITO、GZO、ZMO、ZTO、 ZnZr_xO_y 、IGZO、IZTO、IGHO、TAZO、IGTO等中的至少一种。

[0084] 参考图9,第一接触孔212可以通过去除第一区域10中的绝缘层结构300、层间绝缘层190和栅绝缘层150这三者的第一部分来形成。第一接触孔212可以延伸到第一有源层130的源区并且暴露第一有源层130的源区。另外,第二接触孔232可以通过去除第一区域10中的绝缘层结构300、层间绝缘层190和栅绝缘层150这三者的第二部分来形成。第二接触孔232可以延伸到第一有源层130的漏区并且暴露第一有源层130的漏区。绝缘层结构300、层间绝缘层190和栅绝缘层150这三者的第一部分和第二部分可以通过氧等离子体处理工艺

来去除。

[0085] 参考图10和图11,可以对基板110执行热处理工艺。在示例实施例中,当对第一有源层130执行热处理工艺时,可以相对地加宽将在下面描述的与驱动晶体管相对应的第一半导体元件250的驱动范围。另外,当对第二有源层135执行热处理工艺时,因为将在下面描述的与开关晶体管相对应的第二半导体元件255的阈值电压的散射被减少,所以可以获得相对精确的第二半导体元件255。由于对第一有源层130和第二有源层135同时执行热处理工艺,所以可以相对降低OLED设备的制造成本。

[0086] 在热处理工艺中,氧化物层(或多种氧化物)可以形成在第一有源层130的源区和漏区中。例如,当腔室中存在的氧离子与通过第一接触孔212和第二接触孔232被暴露于外部的第一有源层130的上表面发生反应之后,可以形成氧化物层。

[0087] 在热处理工艺之后,为了去除在第一有源层130上形成的氧化物层,可以执行BOE工艺。在示例实施例中,绝缘层结构300可以包括具有第一蚀刻速率的第一绝缘层301,第一绝缘层301被形成在具有第二蚀刻速率的第二绝缘层302的下方。因此,不会在位于第一接触孔212和第二接触孔232中的绝缘层结构300的侧壁中产生底切现象。例如,当绝缘层结构300包括在具有第二蚀刻速率的第二绝缘层302下方的、具有在使用BOE工艺的蚀刻剂的相同蚀刻工艺中小于第二蚀刻速率的第一蚀刻速率的第一绝缘层301时,因为在BOE工艺中位于第一接触孔212和第二接触孔232中的第一绝缘层301比第二绝缘层302被相对较慢地蚀刻,所以可以防止由BOE工艺中使用的蚀刻剂导致的底切现象。例如,蚀刻剂可以包括氟化氢(HF)、氟化铵等。如图11所示,由于第一绝缘层301和第二绝缘层302的蚀刻速率差异,可以在位于第一接触孔212和第二接触孔232中的第二绝缘层302中形成突起305。

[0088] 在示例实施例中,第二绝缘层302的第二厚度T2可以小于第一厚度T1和第三厚度T3,使得突起305的尺寸不会被形成为相对较大的尺寸。例如,当第二绝缘层302的厚度被形成为相对厚的厚度时,突起305的尺寸可能被形成为相对较大的尺寸。在这种情况下,下面将描述的第一源电极210和第一漏电极230可能没有与第一有源层130相接触,或者可能增加接触电阻。因此,第二绝缘层302的厚度可以被形成为小于绝缘层结构300的厚度的30%。

[0089] 因此,第一接触孔212和第二接触孔232可以被容易地形成而不存在缺陷。

[0090] 参考图12和图13,第一源电极210和第一漏电极230可以形成在绝缘层结构300上的第一区域10中。第一源电极210可以经由第一接触孔212而与第一有源层130的源区相接触,并且第一漏电极230可以经由第二接触孔232而与第一有源层130的漏区相接触。如图13所示,由于第二绝缘层302的突起305,所以第一源电极210和第一漏电极230中的每一个可以具有位于突起305附近的凹部。第一源电极210和第一漏电极230中的每一个可以使用金属、合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等来形成。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。在一些示例实施例中,第一源电极210和第一漏电极230中的每一个可以具有包括多个层的多层结构。因此,可以形成包括第一有源层130、第一栅电极170、第一源电极210和第一漏电极230的第一半导体元件250。在这里,第一半导体元件250可以用作具有硅基半导体的驱动晶体管。另外,第一半导体元件250可以用作具有顶栅结构的晶体管。

[0091] 第二源电极215和第二漏电极235可以形成在绝缘层结构300上的第二区域20中。第二源电极215可以覆盖第二有源层135的第一外侧部,并且第二漏电极235可以覆盖第二

有源层135的第二外侧部。在这里,第一外侧部可以与第二外侧部不同。换言之,第二源电极215和第二漏电极235可以覆盖第二有源层135的两个外侧部,并且可以暴露第二有源层135的上表面的一部分。第二源电极215和第二漏电极235中的每一个可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等来形成。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。在示例实施例中,第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235可以位于同一层,并且可以使用相同的材料来同时地形成。例如,在初步电极层被形成在整个绝缘层结构300上之后,第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235可以通过选择性地蚀刻初步电极层来同时地形成。在一些示例实施例中,第二源电极215和第二漏电极235中的每一个可以具有包括多个层的多层结构。因此,可以形成包括第二有源层135、第二栅电极175、第二源电极215和第二漏电极235的第二半导体元件255。在这里,第二半导体元件255可以用作包括氧化物基半导体的开关晶体管。另外,第二半导体元件255可以用作具有底栅结构的晶体管。

[0092] 参考图14,保护绝缘层400可以形成在绝缘层结构300、第一源电极210和第一漏电极230、以及第二源电极215和第二漏电极235上。保护绝缘层400在绝缘层结构300上可以覆盖第一区域10中的第一源电极210和第一漏电极230以及第二区域20中的第二源电极215和第二漏电极235,并且可以形成在整个绝缘层结构300上。例如,保护绝缘层400在绝缘层结构300上可以覆盖第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235,并且可以沿着第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235的轮廓而被形成大致均匀的厚度。可替代地,保护绝缘层400在绝缘层结构300上可以充分覆盖第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235,并且可以具有大致平坦的上表面,而没有围绕第一源电极210和第一漏电极230以及第二源电极215和第二漏电极235的台阶。在示例实施例中,保护绝缘层400可以具有开口402,该开口402延伸到第一区域10中的第一漏电极230的上表面的一部分,并且暴露第一区域10中的第一漏电极230的上表面的一部分。保护绝缘层400可以使用硅化合物、金属氧化物等来形成。在示例实施例中,保护绝缘层400可以基本上由 SiO_x 来构成。另外,保护绝缘层400可以与第二有源层135的上表面直接接触。由于基本上由 SiO_x 构成的保护绝缘层400与第二有源层135直接接触,所以可以相对改善第二有源层135的界面特性。

[0093] 参考图15,平坦化层270可以形成在保护绝缘层400上。平坦化层270可以形成在整个保护绝缘层400上。例如,平坦化层270可以被形成为高(大)厚度,以充分覆盖保护绝缘层400。在这种情况下,平坦化层270可以具有大致平坦的上表面,并且可以对平坦化层270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。可以经由通过去除平坦化层270的一部分而形成的接触孔,而暴露第一漏电极230的上表面的一部分。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可以使用诸如聚酰亚胺、环氧树脂、丙烯酸基树脂、聚酯、光致抗蚀剂、聚丙烯酸基树脂、聚酰亚胺基树脂、聚酰胺基树脂、硅氧烷基树脂等的有机材料来形成。

[0094] 参考图16,下电极290可以形成在平坦化层270上。下电极290可以经由平坦化层270的接触孔而与第一漏电极230直接接触,并且可以电连接到第一半导体元件250。下电极290可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等来形成。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。可替代地,下电极290可以具有包括多个层的多

层结构。

[0095] 像素限定层310可以形成在下电极290的一部分和平坦化层270上。像素限定层310可以覆盖下电极290的两个外侧部,并且可以暴露下电极290的上表面的一部分。像素限定层310可以包括有机材料或无机材料。在示例实施例中,像素限定层310可以使用有机材料来形成。

[0096] 发光层330可以形成在被像素限定层310暴露的下电极290上。发光层330可以使用能够根据子像素而产生不同颜色的光(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。可替代地,发光层330通常可以通过堆叠能够产生不同颜色的光(诸如红色的光、绿色的光、蓝色的光等)的多个发光材料来产生白光。在这种情况下,滤色器可以形成在发光层330上(例如,以在封装基板的下表面上与发光层330相重叠)。滤色器可以包括选自红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中的至少一种。可替代地,滤色器可以包括黄色滤色器、青色滤色器和品红色滤色器。滤色器可以使用光敏树脂等来形成。

[0097] 上电极340可以形成在像素限定层310和发光层330上。上电极340可以覆盖发光层330和像素限定层310,并且可以完全地形成在发光层330和像素限定层310上。上电极340可以使用金属、金属合金、金属氮化物、导电金属氧化物、透明导电材料等来形成。这些可以单独使用或者以其适当的组合来使用。可替代地,上电极340可以具有包括多个层的多层结构。因此,可以形成包括下电极290、发光层330和上电极340的发光结构200。

[0098] 封装基板(未示出)可以形成在上电极340上。封装基板和基板110可以包括大致相同的材料。例如,封装基板可以使用石英基板、合成石英基板、氟化钙基板、氟化物掺杂石英基板、钠钙玻璃基板、无碱玻璃基板等来形成。在一些示例实施例中,封装基板可以包括透明无机材料或柔性塑料。例如,封装基板可以包括柔性透明树脂基板。在这种情况下,为了增加OLED设备100的柔性,封装基板可以具有其中至少一个无机层和至少一个有机层被交替堆叠的堆叠结构。因此,可以制造出图1示出的OLED设备100。

[0099] 本发明构思可以应用于包括OLED设备的各种显示设备。例如,本发明构思可以应用于车辆显示设备、船舶显示设备、飞机显示设备、便携式通信设备、用于显示或用于信息传输的显示设备、医疗显示设备等。

[0100] 前述内容是对示例实施例的说明,而不应被解释为对示例实施例进行限制。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地理解,在实质上不脱离本发明构思的新颖性教导和特征的情况下,可以对示例实施例进行许多修改。因此,所有这些修改都旨在被包括在如权利要求中限定的本发明构思的范围内。因此,应该理解,前述内容是对各种示例实施例的说明,并且不应被解释为限于所公开的特定示例实施例,并且对所公开的示例实施例的修改以及其他示例实施例旨在被包括在所附权利要求的范围内。

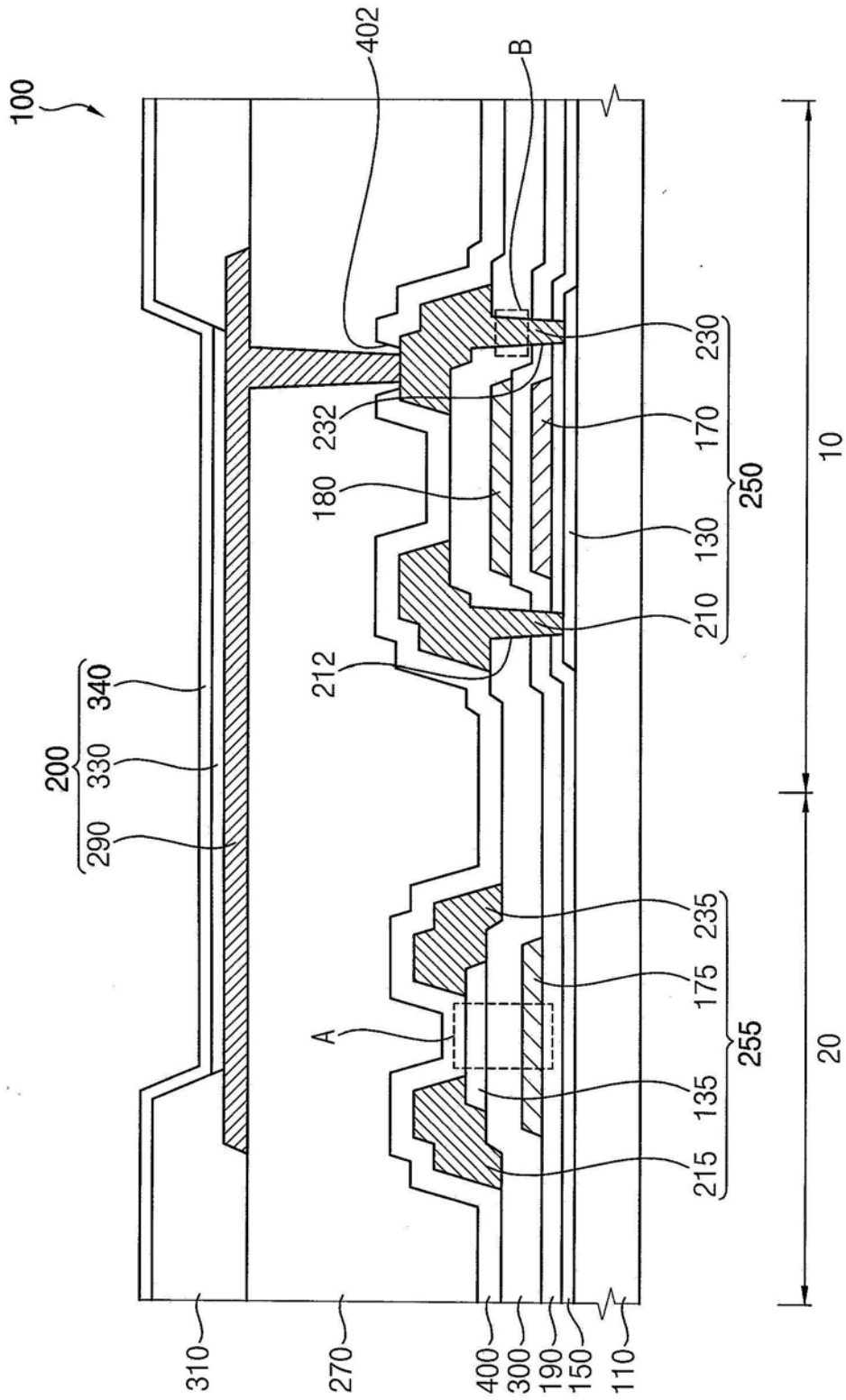


图1

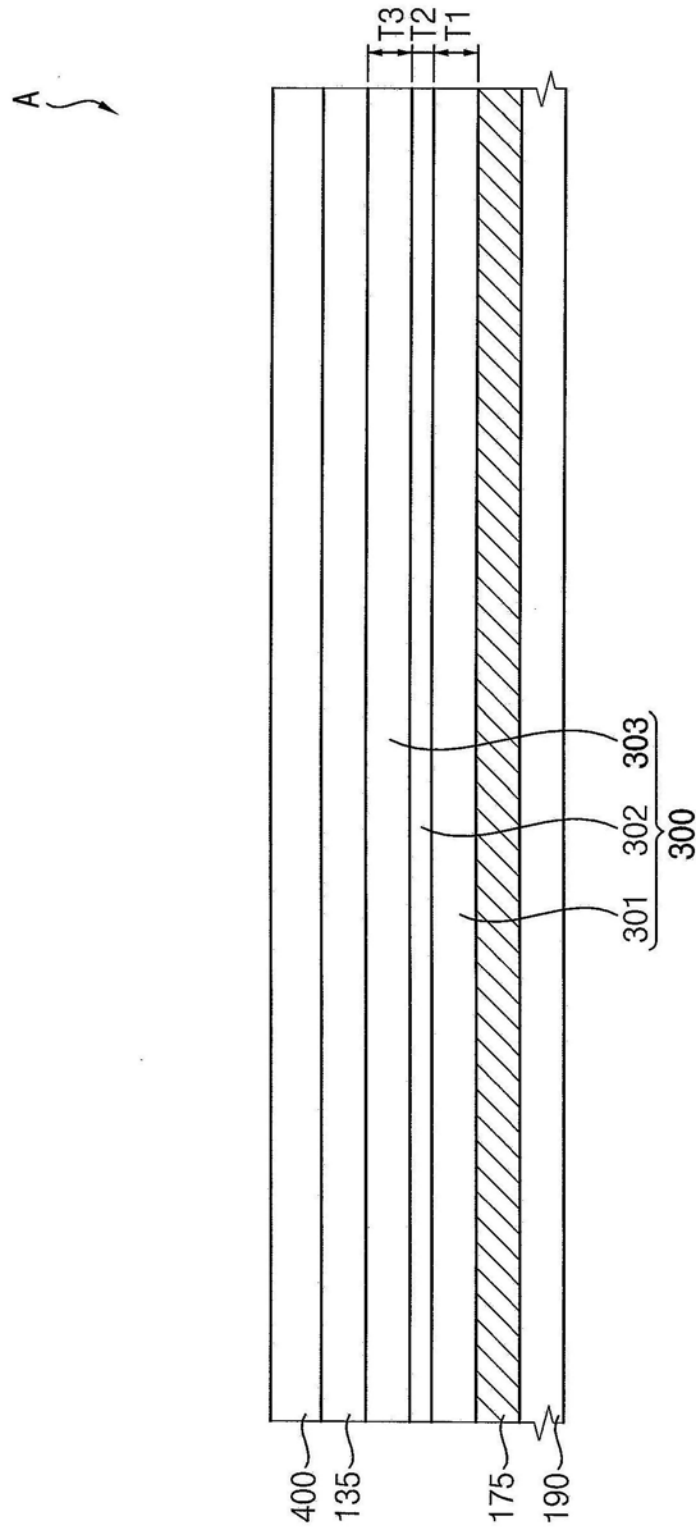


图2

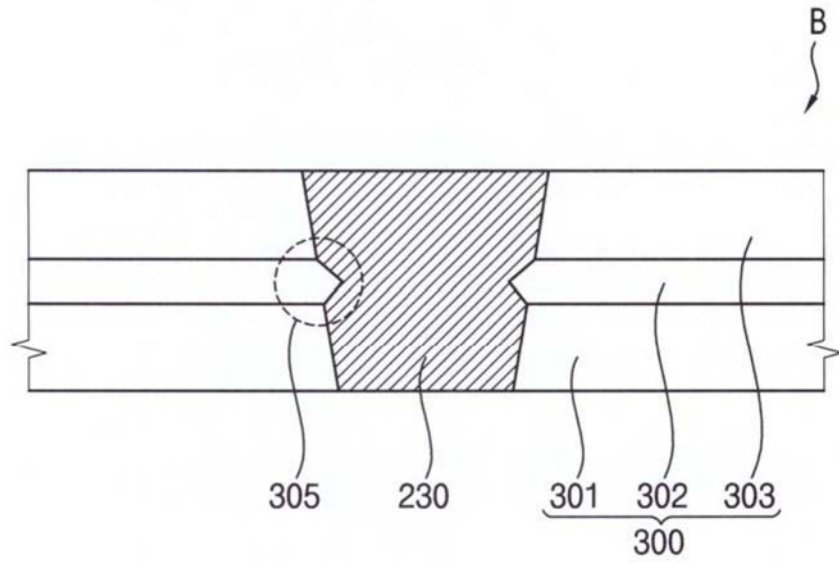


图3A

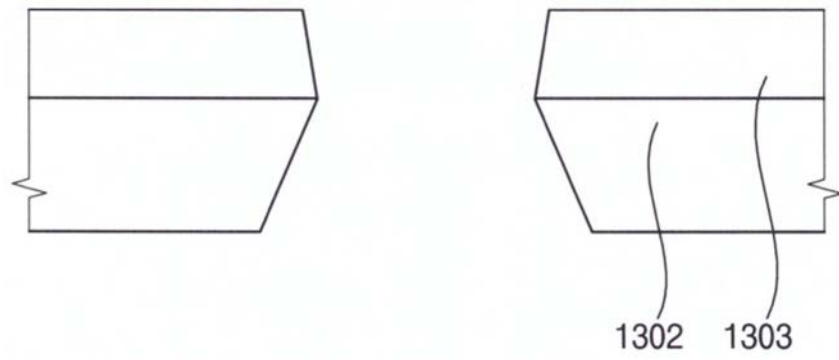


图3B

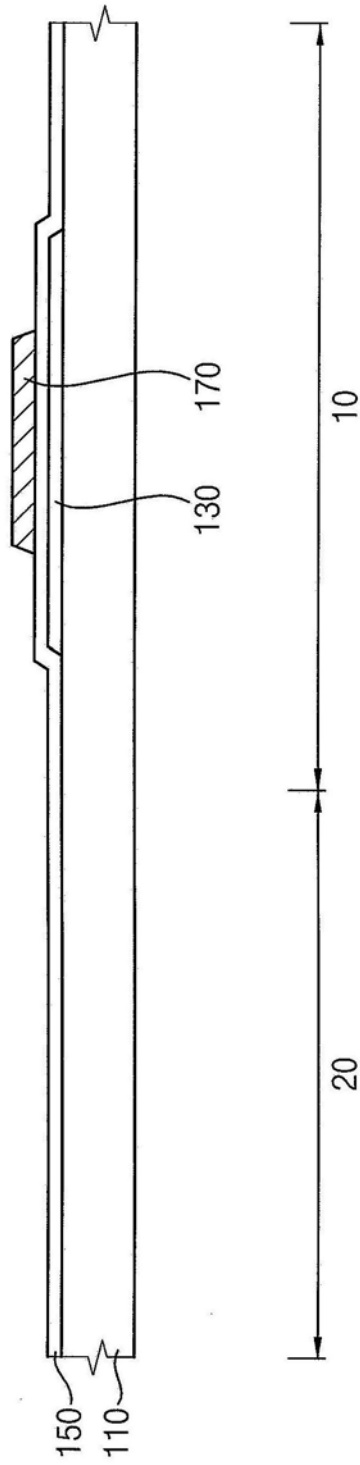


图4

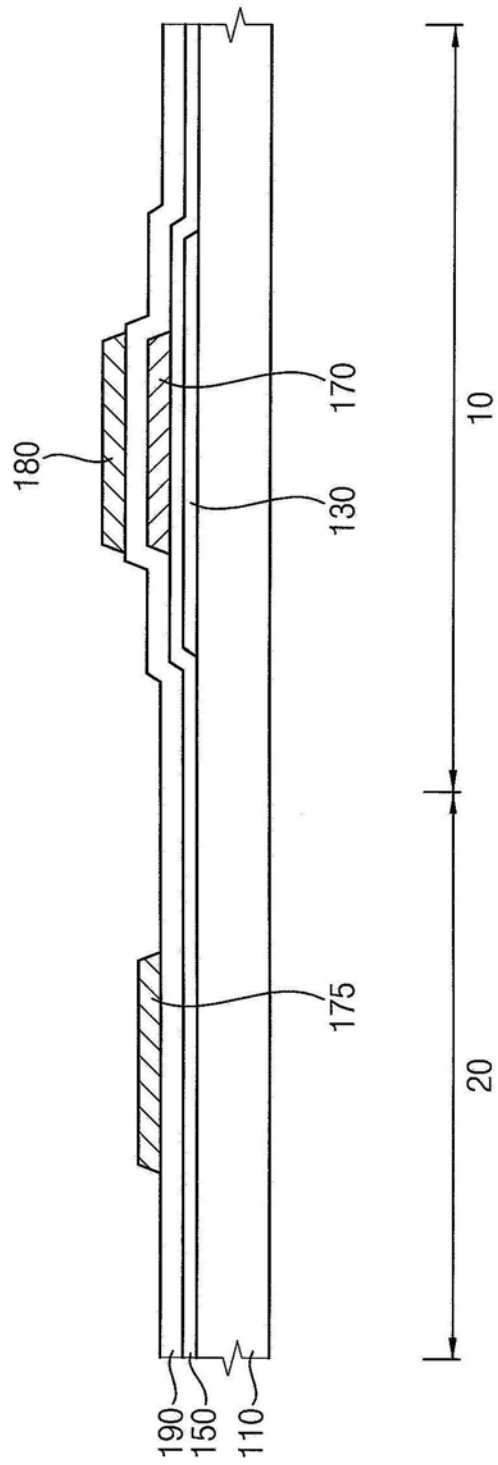


图5

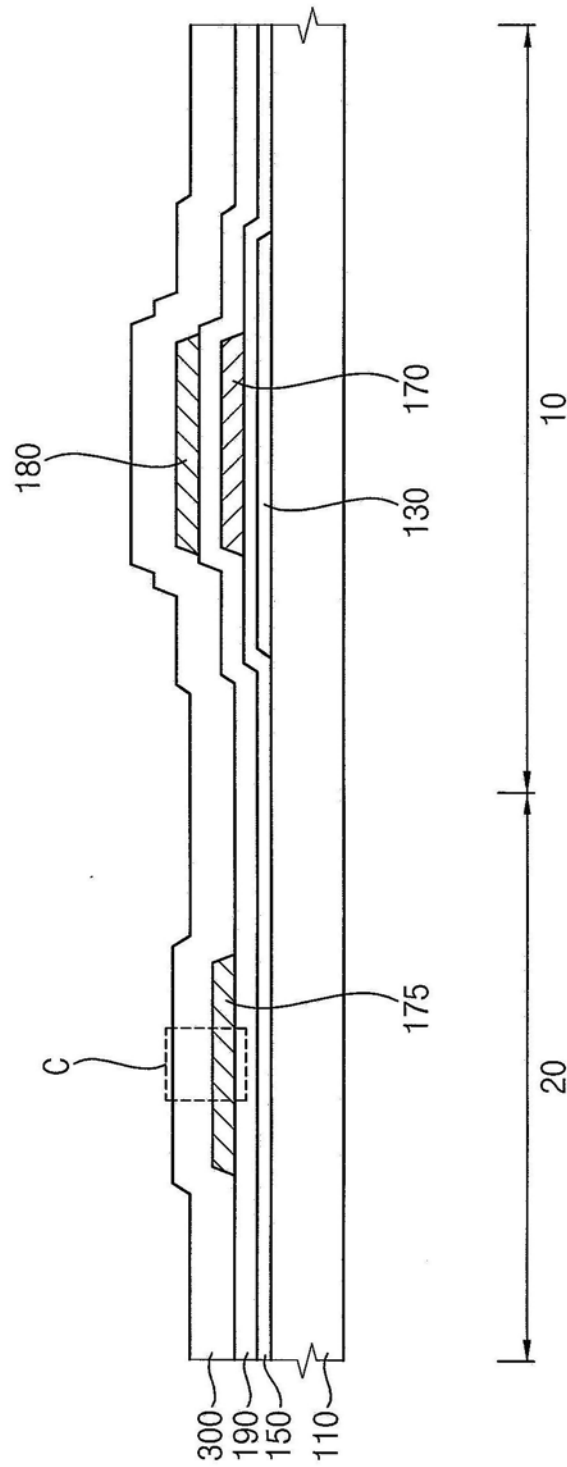


图6

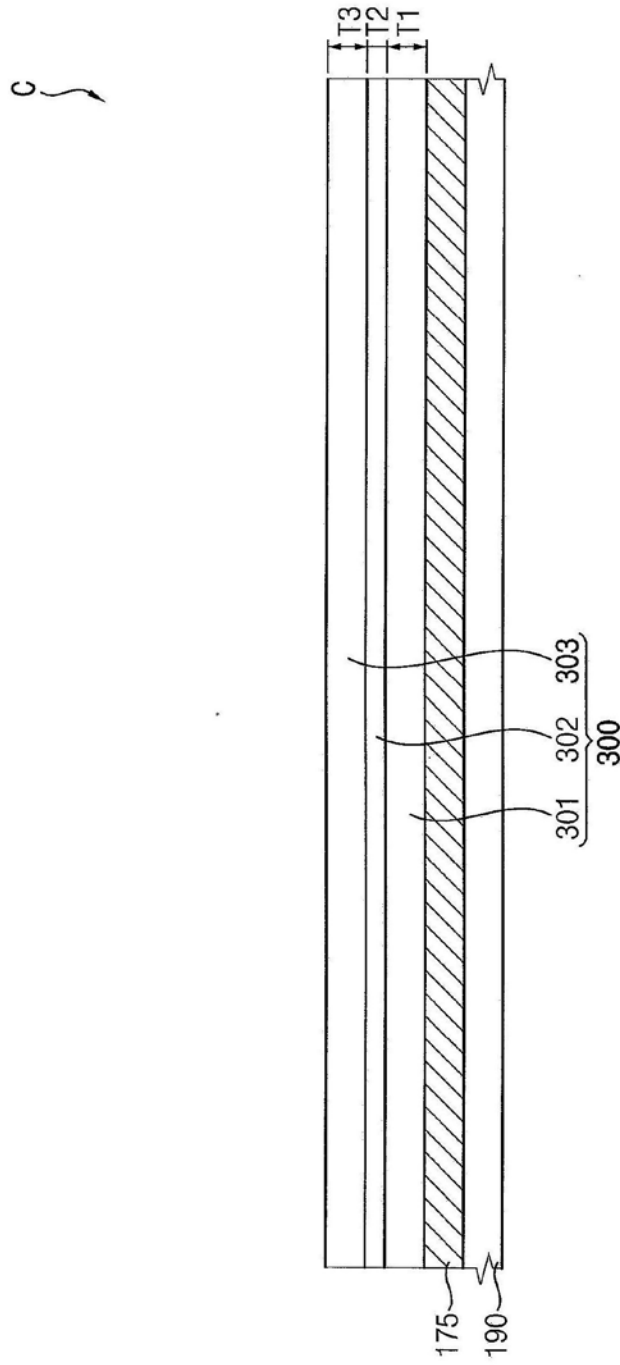


图7

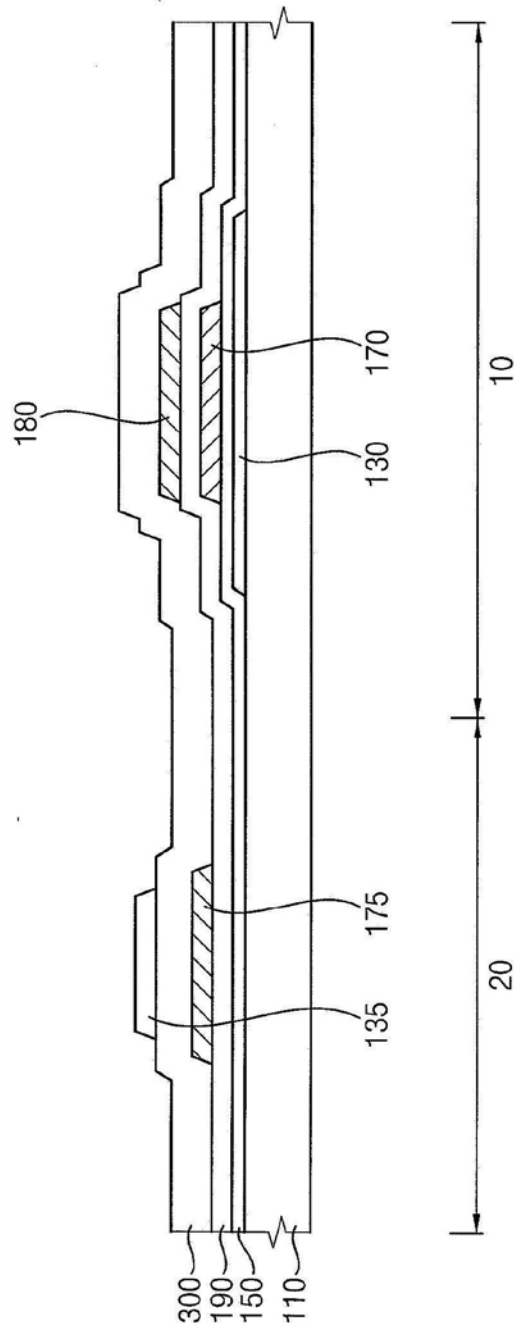


图8

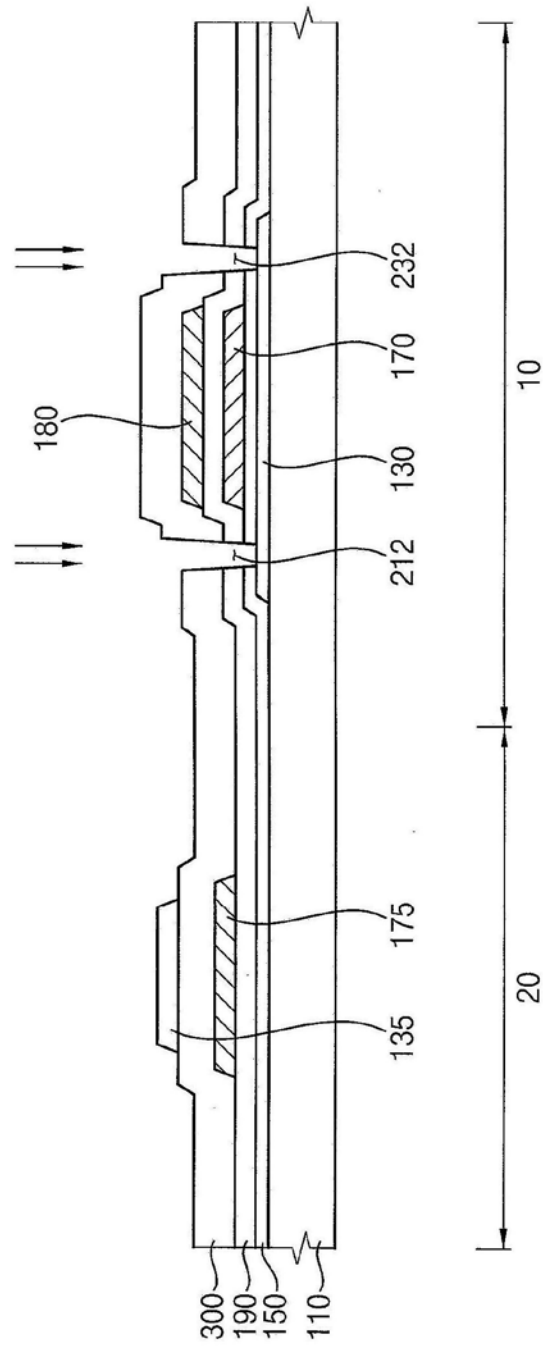


图9

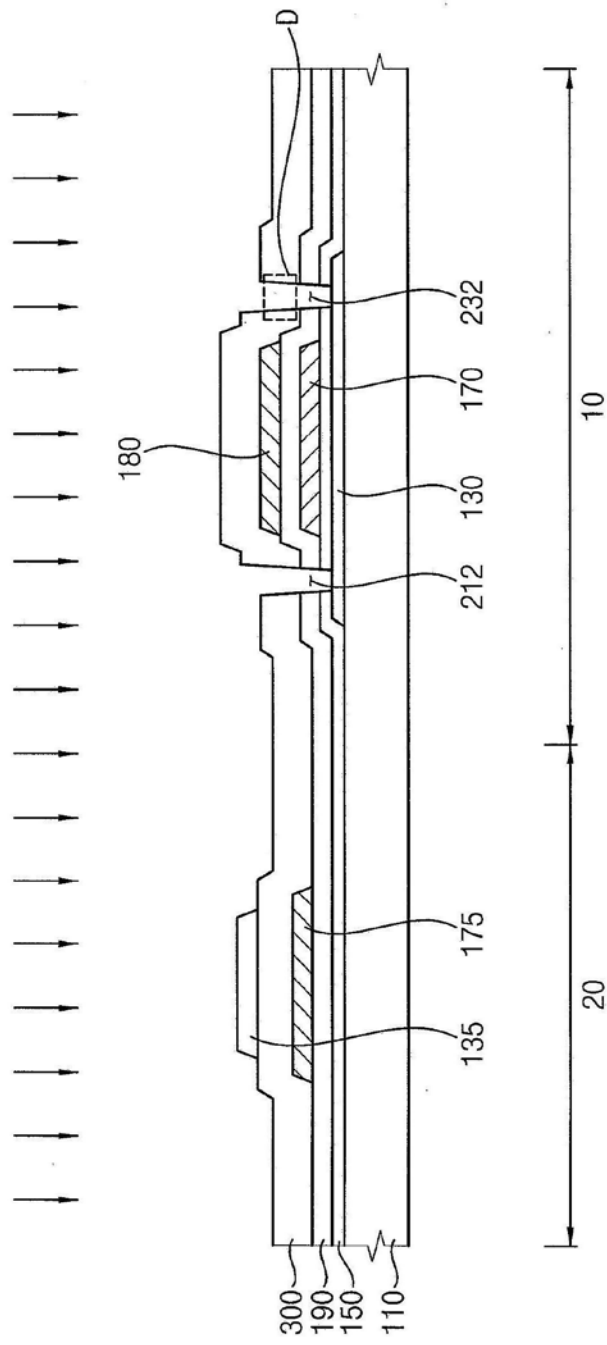


图10

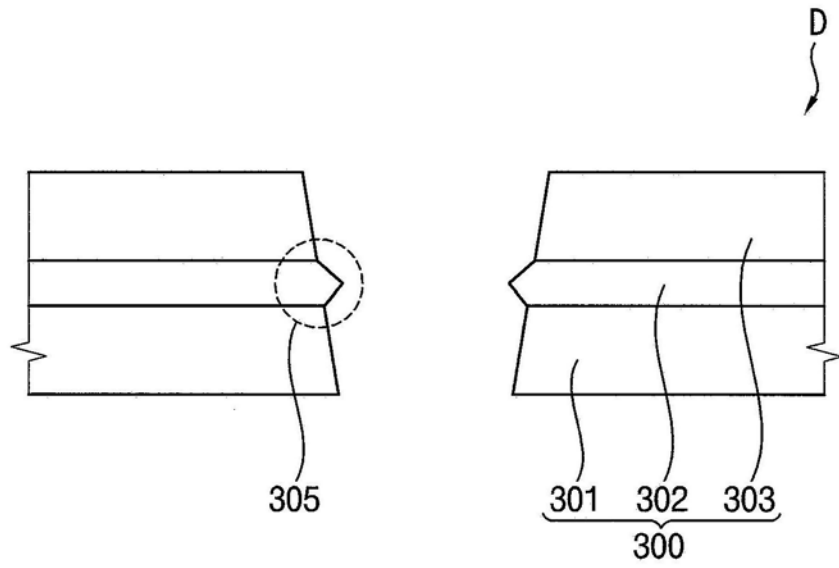


图11

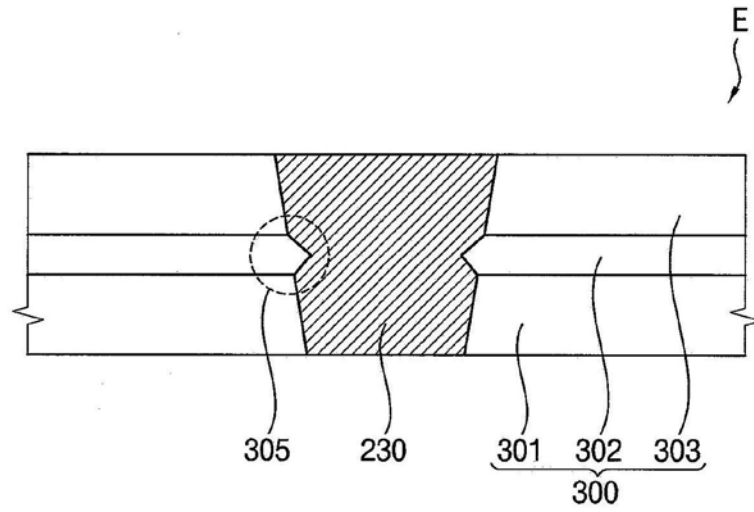


图13

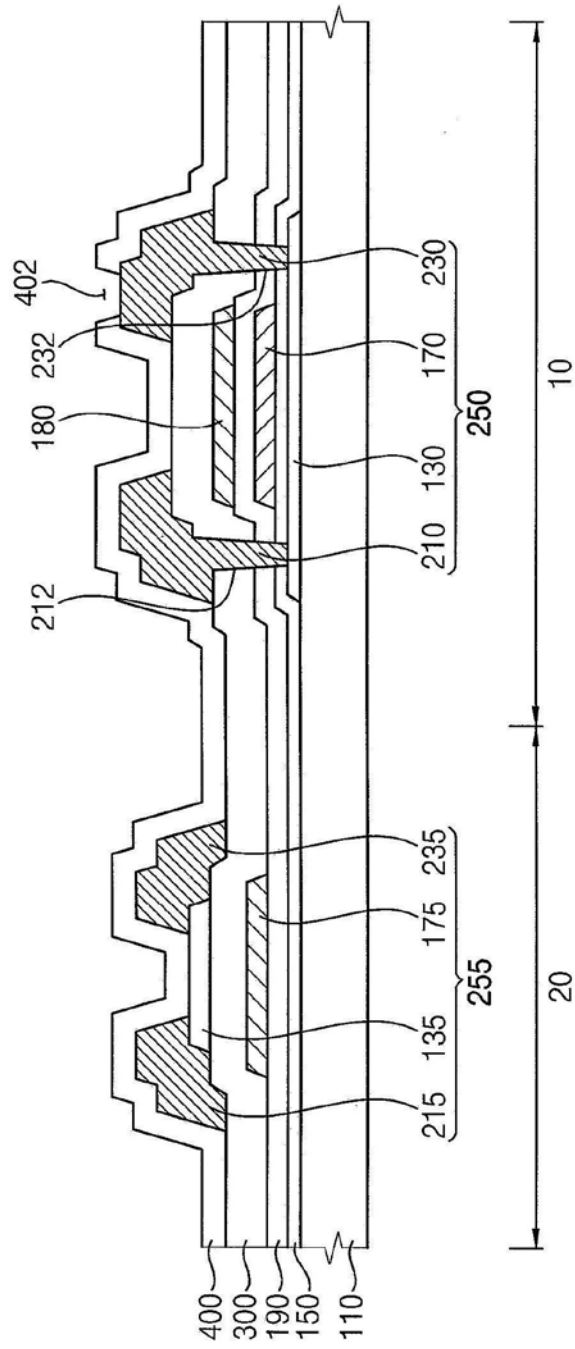


图14

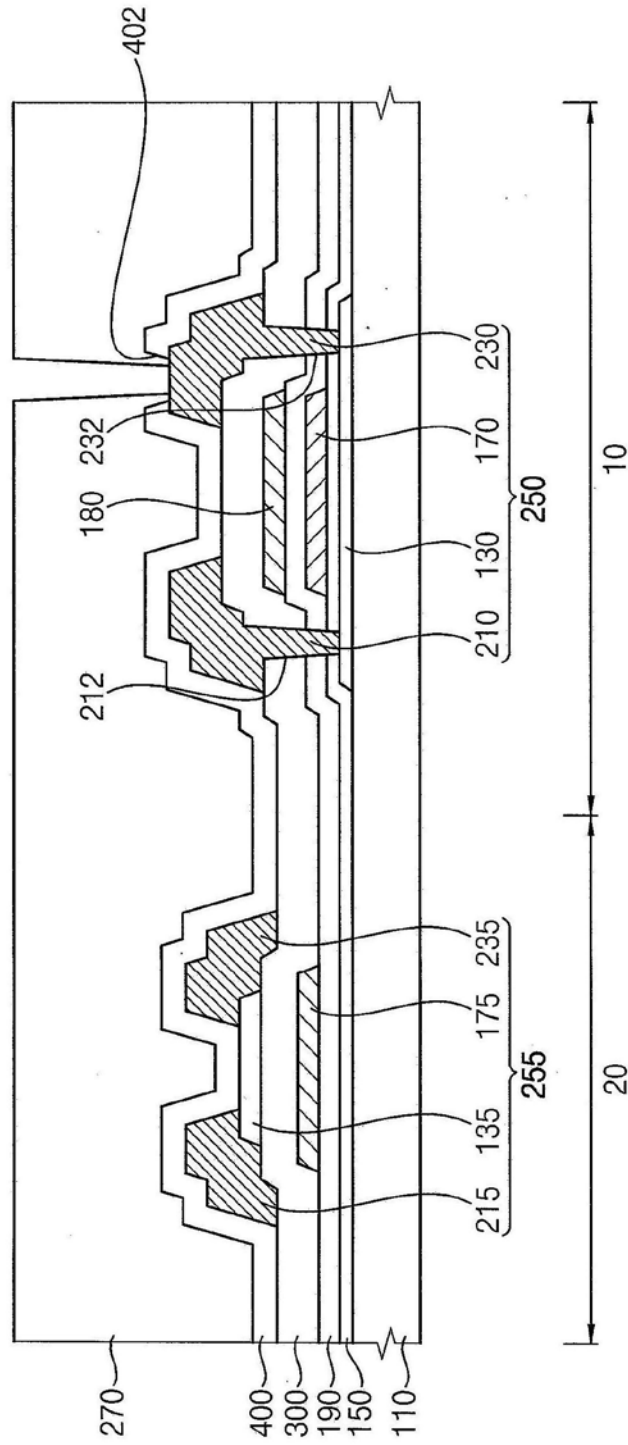


图15

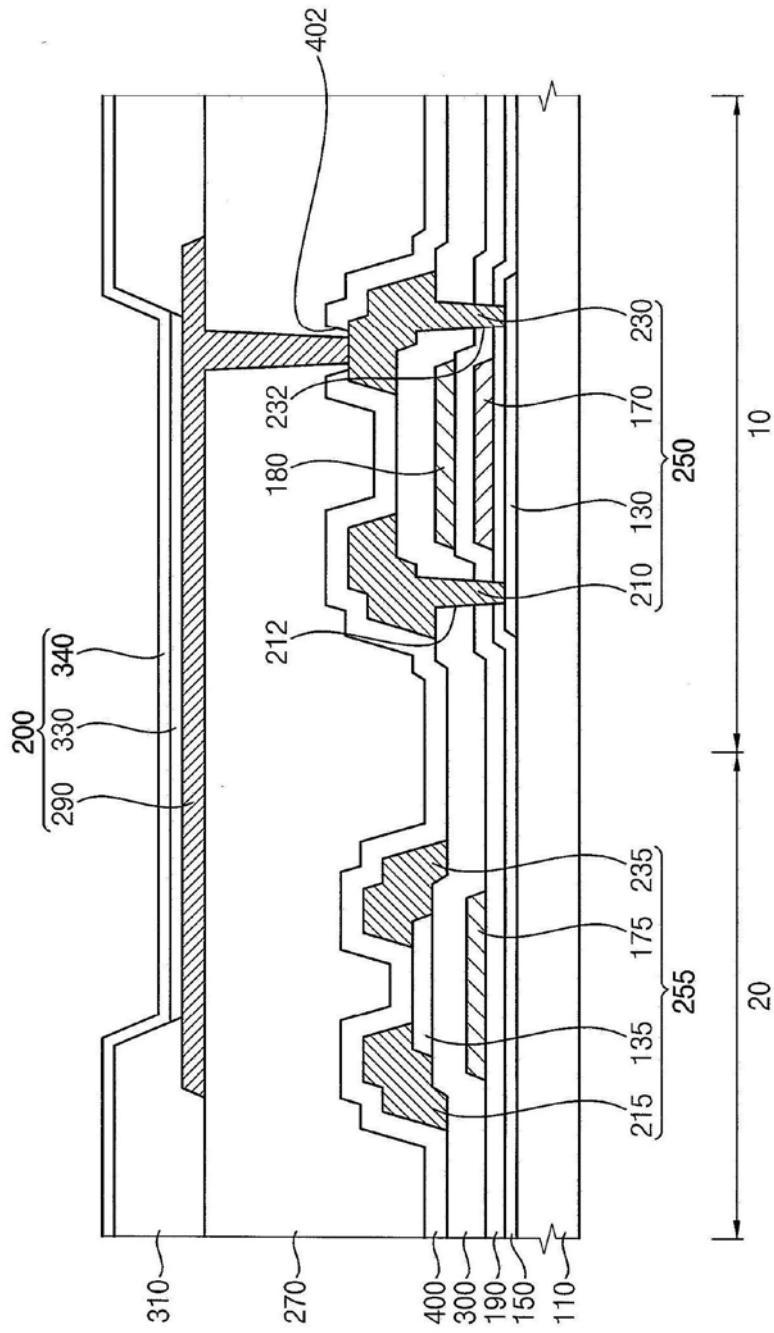


图16

专利名称(译)	有机发光显示设备		
公开(公告)号	CN110164918A	公开(公告)日	2019-08-23
申请号	CN201910111241.6	申请日	2019-02-12
[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	孙暲锡 金宰范 林俊亨		
发明人	孙暲锡 金宰范 文然建 林俊亨		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3258 H01L27/3276 H01L27/1225 H01L27/124 H01L27/1251 H01L27/3262 H01L27/3246 H01L27/3248		
优先权	1020180017149 2018-02-12 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示设备，包括：基板、第一半导体元件、第二半导体元件、绝缘层结构、以及发光结构。基板具有第一区域和与第一区域邻接的第二区域。绝缘层结构设置在第二半导体元件的第二栅电极与第二有源层之间。绝缘层结构包括在相同蚀刻工艺中的具有第一蚀刻速率的第一绝缘层、设置在第一绝缘层上并具有大于第一蚀刻速率的第二蚀刻速率的第二绝缘层、以及设置在第二绝缘层上并具有小于第二蚀刻速率的第三蚀刻速率的第三绝缘层。发光结构设置在绝缘层结构上。

