



(45)授权公告日 2018.02.27

权利要求书2页 说明书8页 附图5页

1. 一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:
基板;
两个或更多个第一电极,其设置在所述基板上并且相互分隔开;
辅助电极,其设置在所述第一电极之间;
屏障条,其设置在所述辅助电极上并且具有包括至少两层的倒锥形结构;
堤层,其暴露所述第一电极的部分,以限定发光区;
有机层,其设置在所述发光区中并且通过所述屏障条被构图;以及
第二电极,其设置在所述有机层和所述屏障条上,并且被设置成与所述辅助电极接触,
其中,所述堤层被设置在所述第一电极和所述辅助电极上并且暴露所述辅助电极,所述有机层未被设置在所述辅助电极上,并且在所述屏障条上设置有助于构成所述有机层的每个层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述屏障条包括第一层和第二层,所述第一层由蚀刻速率相对高的材料形成,所述第二层设置在所述第一层上并且由蚀刻速率低于所述第一层的蚀刻速率的材料形成。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述屏障条包括第一层、第二层和第三层,所述第一层由蚀刻速率相对高的材料形成,所述第二层设置在所述第一层上并且由蚀刻速率低于所述第一层的蚀刻速率的材料形成,所述第三层设置在所述第一层的下面并且由蚀刻速率低于所述第一层的蚀刻速率的材料形成。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述屏障条包括从ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGO、GZO和IGZO之中选择的至少两种或更多种材料。
5. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,所述第一层的厚度范围是所述屏障条的总厚度的30%至70%,所述第二层的厚度范围是所述屏障条的总厚度的30%至70%。
6. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,所述第一层的厚度范围是所述屏障条的总厚度的10%至50%,所述第二层和所述第三层的厚度范围分别是所述屏障条的总厚度的10%至50%。
7. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,经过所述第一层和所述辅助电极相遇的点的水平线与所述第一层的侧面之间的外角是30度或更小,所述第二层的锥度角是30度或更小。
8. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,经过所述第一层和所述辅助电极相遇的点的水平线与所述第一层的侧面之间的外角是30度或更小,所述第二层的锥度角是30度或更小。
9. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中,经过所述第一层和所述辅助电极相遇的点的水平线与所述第一层的侧面之间的外角或者所述第二层的锥度角是30度或更小。
10. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,其中,经过所述第一层和所述辅助电极相遇的点的水平线与所述第一层的侧面之间的外角或者所述第二层的锥度角是30度或更小。
11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:多个薄膜晶体管,所述多个薄膜晶体管中的每一个在所述基板和所述第一电极之间包括栅极、半导体层、源极和漏极。

12. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括:

基板;

两个或更多个第一电极, 其设置在所述基板上并且相互分隔开;

辅助电极, 其设置在所述第一电极之间;

屏障条, 其设置在所述辅助电极上并且包括至少两层;

堤层, 其暴露所述第一电极的部分, 以限定发光区; 以及

第二电极, 其连续地设置在所述屏障条上, 并且被设置成与所述辅助电极接触, 其中, 所述堤层被设置在所述第一电极和所述辅助电极上并且暴露所述辅助电极, 在所述辅助电极上未设置有机层, 并且在所述屏障条上设置有用于构成所述有机层的每个层。

13. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置, 其中, 所述屏障条的第一层与所述辅助电极接触, 并且所述屏障条的设置在所述第一层上的第二层覆盖所述第一层。

14. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置, 其中, 所述屏障条的第三层与所述辅助电极接触, 所述屏障条的第一层设置在所述第三层上, 并且所述屏障条的第二层设置在所述第一层和所述第三层上。

15. 根据权利要求12所述的有机发光显示装置, 其中, 所述屏障条具有倒锥形结构。

16. 一种修复有机发光显示装置的方法, 所述有机发光显示装置包括基板、设置在所述基板上并且相互分隔开的多个第一电极、设置在所述第一电极之间的辅助电极、设置在所述辅助电极上并且具有包括至少两层的倒锥形结构的屏障条、暴露所述第一电极的部分以限定发光区的堤层、设置在所述发光区中并且通过所述屏障条被构图的有机层、以及设置在所述有机层上与所述屏障条分隔开并且被设置成与所述辅助电极接触的第二电极, 所述方法包括以下步骤:

向所述屏障条照射激光, 以熔化所述屏障条的部分和设置在所述屏障条上的所述第二电极; 以及

使得所述第二电极形成从所述有机层的上表面到所述屏障条的上表面的连续膜。

17. 根据权利要求16所述的方法, 其中, 所述屏障条包括至少两层或更多层, 用激光熔化从所述屏障条的最上部开始的所述屏障条的所述至少两层或更多层中的至少一层。

18. 根据权利要求17所述的方法, 其中, 当向所述屏障条和所述第二电极照射所述激光时, 设置在所述屏障条的最上部中的所述至少一层和所述第二电极被熔化并且设置在所述屏障条和所述第二电极之间的所述有机层被去除。

19. 根据权利要求16所述的方法, 其中, 所述屏障条包括至少三层, 用激光熔化从所述屏障条的最上部开始的所述屏障条的所述至少三层中的至少一层, 以覆盖所述至少三层中的两层, 并且增加所述第二电极和所述辅助电极之间的接触面积。

20. 根据权利要求16所述的方法, 其中, 向所述屏障条照射激光以熔化所述屏障条的部分和设置在所述屏障条上的所述第二电极的步骤被控制为只熔化所述屏障条的与所述有机发光显示装置中亮度不均匀的区域对应的部分。

有机发光显示装置及其修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光显示装置及其修复方法,更特别地,涉及能够简化制造工艺、减小第二电极的电阻并且修复非均匀亮度的有机发光显示装置及其修复方法。

背景技术

[0002] 近来,开发出能够减轻重量且减小体积并且减少阴极射线管(CRT)的缺点的各种平板显示装置。平板显示装置包括例如液晶显示器(LCD)、场发射显示器(FED)、等离子体显示面板(PDP)、有机发光显示器(OLED)等。有机发光显示器是通过激发有机化合物来发光的自发光显示器。因不需要诸如在LCD中需要的背光灯,有机发光显示器可更轻更薄并且允许简化处理。另外,有机发光显示器是在低温下制造的,具有1ms或更少的高响应速度,表现出诸如低功耗、广视角、高对比度等特性。

[0003] 在其中在作为阳极的第一电极和作为阴极的第二电极之间设置由有机材料形成的发光层的有机发光显示装置中,由第一电极供应的空穴和从第二电极接收的电子在发光层中复合,形成激子(电子-空穴对),当激子恢复到基态时,产生能量以发光。有机发光显示装置可根据光的输出方向被分类为底部发光型有机发光显示装置和顶部发光型有机发光显示装置。底部发光型有机发光显示装置是指其中在基板的向下方向(发光即,从发光层向着第一电极)输出光的有机发光显示装置,顶部型有机发光显示装置是指其中在基板的向上方向(即,从发光层向着第二电极)输出光的有机发光显示装置。

[0004] 然而,在顶部发光型有机发光显示装置中,因为第二电极(金属)形成得非常薄以允许光从中透过,所以第二电极的电阻增大,从而装置的效率降低。另外,由于使用细金属丝网(FMM)沉积有机发光显示装置的发光层,因此掩模的制造成本增加并且发光层的制造工艺变复杂。

发明内容

[0005] 本发明的一方面提供了能够简化制造工艺、减小第二电极的电阻并且修复非均匀亮度的有机发光显示装置及其修复方法。

[0006] 在一实施方式中,一种有机发光显示装置包括:基板;两个或更多个第一电极,其设置在所述基板上并且相互分隔开;辅助电极,其设置在所述第一电极之间;屏障条(barrier rib),其设置在所述辅助电极上并且具有包括至少两层的倒锥形结构;堤层,其暴露所述第一电极的部分,以限定发光区;有机层,其设置在所述发光区中并且通过所述屏障条被构图;第二电极,其设置在所述有机层和所述屏障条上并且被设置成与所述辅助电极接触。

[0007] 在一实施方式中,一种有机发光显示装置包括:基板;两个或更多个第一电极,其设置在所述基板上并且相互分隔开;辅助电极,其设置在所述第一电极之间;屏障条,其设置在所述辅助电极上并且包括至少两层;堤层,其暴露第一电极的部分,以限定发光区;有机层,其设置在所述发光区中并且通过所述屏障条被构图;第二电极,其连续地设置在所述

有机层和所述屏障条上并且被设置成与所述辅助电极接触。

[0008] 在一实施方式中,提供了一种修复有机发光显示装置的方法,所述有机发光显示装置包括基板、设置在所述基板上并且相互分隔开的两个或更多个第一电极、设置在所述第一电极之间的辅助电极、设置在所述辅助电极上并且具有包括至少两层的倒锥形结构的屏障条、暴露所述第一电极的部分以限定发光区的堤层、设置在所述发光区中并且通过所述屏障条被构图的有机层、以及设置在所述有机层上与所述屏障条分隔开且被设置成与所述辅助电极接触的第二电极,所述方法包括以下步骤:向所述屏障条照射激光,以熔化所述屏障条的部分和设置在所述屏障条上的所述第二电极;以及形成所述第二电极,使得所述第二电极从所述有机层的上表面延续到所述屏障条的上表面。

附图说明

[0009] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并入且构成本说明书的一部分,附图示出本发明的实施方式并且与描述一起用于说明本发明的原理。在附图中:

[0010] 图1是示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的平面图。

[0011] 图2是示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的截面图。

[0012] 图3和图4是示出根据本发明的实施方式的屏障条的截面图。

[0013] 图5A至图5D是示出根据本发明的实施方式的用于制造有机发光显示装置的方法的顺序处理的截面图。

[0014] 图6和图7是示出根据本发明的实施方式制造的具有三层结构的屏障条的图像。

[0015] 图8是示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的平面图。

[0016] 图9和图10是示出根据本发明的实施方式的辅助电极和第二电极的接触区域的截面图。

具体实施方式

[0017] 现在,将详细参照本发明的实施方式,在附图中示出实施方式的示例。在任何可能的地方,在附图中将始终使用相同的参考标号表示相同或类似的部件。应该注意,如果确定已知技术会误导本发明的实施方式,则将省略对已知技术的详细描述。

[0018] 图1是示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的平面图,图2是示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的截面图。

[0019] 参照图1,在根据本发明的实施方式的有机发光显示装置100中,在基板110中界定出有源区AA,通过有源区AA实现图像。有源区AA包括多个红色(R)像素、绿色(G)像素和蓝色(B)像素,用扫描信号和数据信号调节这多个像素的光发射。这多个像素均包括与薄膜晶体管连接的作为阳极的第一电极和与第一电极相对的作为阴极的第二电极180。向第二电极180供应低电势电压的阴极电力线CPL设置在有源区AA的两侧,具有小厚度的第二电极180形成在有源区AA的整个表面上并且连接到阴极电力线CPL。

[0020] 在本发明的实施方式中,为了防止第二电极180的电阻增大,有机发光显示装置100还包括辅助电极155。更详细地,在与阴极电力线CPL相交的方向上,在多个像素之间形成辅助电极155。如所示的,在像素之间可形成一条辅助线155,但本发明不限于此,可在每两个像素或每三个像素或更多个像素之间形成一条辅助线155。辅助电极155连接到阴极电

力线CPL的两端,并且以线的形式连接到第二电极180。因此,辅助电极155可减小第二电极180的电阻,从而防止显示装置的亮度不均匀。

[0021] 根据本发明的实施方式的有机发光显示装置100包括多个像素,但下文中,出于描述目的,将把两个子像素描述为示例。

[0022] 参照图2,在根据本发明的实施方式的有机发光显示装置100中,半导体层115设置在基板110上并且栅绝缘层120设置在半导体层115上。栅极125设置在栅绝缘层120上,使得栅极125对应于半导体层115,阴极电力线CPL设置在基板110的两侧。层间绝缘层130设置在栅极125和阴极电力线CPL上,源极137a和漏极137b设置在层间绝缘层130上。源极137a和漏极137b经由第一接触孔135连接到半导体层115,第一接触孔135穿透层间绝缘层130和栅绝缘层120。因此,形成包括半导体层115、栅极125、源极137a和漏极137b的薄膜晶体管TFT。

[0023] 平整层140设置在TFT上,第一电极150和辅助电极155设置在平整层140上。第一电极150经由穿透平整层140的通孔145连接到TFT的漏极137b。辅助电极155设置在相互分隔开的第一电极150之间,以被设置成与第一电极150分隔开。另外,设置在基板110的两侧的辅助电极155沿着平整层140形成并且经由穿透层间绝缘层130的第二接触孔136连接到阴极电力线CPL。

[0024] 堤层160设置在第一电极150和辅助电极155上。堤层160包括暴露第一电极150的开口165,从而限定像素和发光区EA。另外,堤层160经由开口165暴露辅助电极155。屏障条170设置在辅助电极155上。设置在辅助电极155上的屏障条170可具有倒锥形形状并且相互分隔开。下文中,将描述屏障条170的细节。

[0025] 有机层175形成在上面形成有第一电极150、堤层160和屏障条170的基板110上。有机层175沉积在第一电极150、堤层160和屏障条170上并且通过屏障条170被构图,使得在辅助电极155上没有设置有机层175。第二电极180设置在有机层175上。第二电极180堆叠在基板110的整个表面上并且还堆叠在设置在屏障条170下方的辅助电极155上。即,第二电极180连续形成在基板100的整个表面上,没有被构图。因此,由于第二电极180电连接到设置在其下方的辅助电极155,因此电阻因辅助电极而减小。因此,通过为相关技术中具有高电阻的第二电极形成辅助电极,可减小第二电极的电阻,可降低元件的驱动电压,以有助于增加装置的大小,并且可防止由于基于电阻的非均匀电压而导致产生不均匀亮度。

[0026] 图3和图4是示出根据本发明的实施方式的屏障条的截面图。参照图3,根据本发明的实施方式的屏障条170设置在辅助电极155上并且具有双层结构,该双层结构包括设置在辅助电极155上并且设置在下部的第一层172和设置在第一层172上的第二层174。屏障条170的第一层172与辅助电极155直接接触以形成屏障条170的下部,由从ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGZO、GZO和IGZO之中选择的任一种形成。屏障条170的第二层174设置在第一层172上以形成屏障条170的上部,由从ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGZO、GZO和IGZO之中选择的任一种形成。在这种情形下,第二层174由与第一层172的材料不同的材料形成。

[0027] 更详细地,屏障条170具有倒锥形的形状,因此,第一层172由相对于相同蚀刻溶液的蚀刻速率高于第二层174的蚀刻速率的材料形成,第二层174由蚀刻速率低于第一层172的蚀刻速率的材料形成。例如,当第一层172由ZnO形成时,第二层174可由蚀刻速率高于ZnO的蚀刻速率的ITO形成。即,在第一层172由ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGZO、GZO和IGZO之中的任一种材料形成的情况下,第二层174可由蚀刻速率低于第一层172的蚀刻速率

的材料形成,以形成屏障条170。

[0028] 根据本发明的实施方式的屏障条170的总厚度等于或大于 $0.3\mu\text{m}$,比堤层160厚。在屏障条170被构造成具有包括第一层172和第二层174的双层的情况下,第一层172的厚度是屏障条170的总厚度的30%至70%,第二层174的厚度是屏障条170的总厚度的30%至70%。这样将增强屏障条170和辅助电极155之间的粘附强度和具有倒锥形的屏障条170的可靠性。这里,经过第一层172和辅助电极155相遇的点的水平线L与第一层172的侧面(side)之间的外角 θ_1 可以是30度或更小,屏障条170的第二层174的锥度角 θ_2 可以是30度或更小,或者经过第一层172和辅助电极155相遇的点的水平线L与第一层172的侧面之间的外角 θ_1 以及屏障条170的第二层174的锥度角 θ_2 二者均可以是30度或更小。当经过第一层172和辅助电极155相遇的点的水平线L与第一层172的侧面之间的外角 θ_1 以及屏障条170的第二层174的锥度角 θ_2 二者均是30度或更小时,可适当地形成具有倒锥形的屏障条170,因此,在后续的有机层沉积处理期间,可将有机层构图。

[0029] 参照图4,屏障条170可被构造为三层结构。屏障条170可具有三层结构,该三层结构包括设置在最下部的第三层176、设置在第三层176上的第一层172、设置在第一层172上的第二层174。屏障条170的第三层176与辅助电极155直接接触以形成屏障条170的下部,可由从IT0、ITZ0、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IG0、GZO和IGZO之中选择的任一种形成。第一层172设置在第三层176上以形成屏障条170的中间部分,由从IT0、ITZ0、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IG0、GZO和IGZO之中选择的任一种形成,并且由与第三层176的材料不同的材料形成。第二层174设置在第一层172上以形成屏障条170的上部,由从IT0、ITZ0、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IG0、GZO和IGZO之中选择的任一种形成,并且由与第一层172的材料不同的材料形成。

[0030] 更详细地,由三层组成的屏障条170具有倒锥形,可具有带有更宽的最上部和最下部的沙漏形状。因此,第三层176由相对于相同蚀刻溶液的蚀刻速率低于第一层172的蚀刻速率的材料形成,第一层172由相对于相同蚀刻溶液的蚀刻速率高于第二层174的蚀刻速率的材料形成,第二层174由蚀刻速率低于第一层172的蚀刻速率的材料形成。例如,当第三层176由IT0形成时,第一层172可由蚀刻速率高于IT0的蚀刻速率的IGZO形成并且第二层174可由蚀刻速率高于IGZO的蚀刻速率的IT0形成。即,在第三层由IT0、ITZ0、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IG0、GZO和IGZO之中的任一种形成的情况下,第一层172可由蚀刻速率高于第三层176的蚀刻速率的材料形成并且第二层174可由蚀刻速率低于第一层172的蚀刻速率的材料形成,以形成屏障条170。如以上讨论的,根据本发明的实施方式的所有屏障条由例如金属氧化物的导电材料形成。由导电材料形成的屏障条170可相对于其下方的辅助电极155具有优异的粘附强度,因而防止出现剥离,实现了精细图案,防止甚至在高温下受损,从而确保了工艺稳定性。

[0031] 屏障条170的总厚度等于或大于 $0.3\mu\text{m}$,比堤层160厚。在屏障条170由包括第三层176、第一层172和第二层174的三层组成的情况下,第三层176的厚度范围是屏障条170的总厚度的10%至50%,第一层172的厚度范围是屏障条170的总厚度的10%至50%,第二层174的厚度范围是屏障条170的总厚度的10%至50%。这样将增强屏障条170和辅助电极155之间的粘附强度以及具有倒锥形的屏障条170的可靠性。

[0032] 这里,第一层172和水平线L之间的外角 θ_1 可以是30度或更小,屏障条170的第二层174的锥度角 θ_2 可以是30度或更小,或者经过第一层172和辅助电极155相遇的点的水平线L

与第一层172的侧面之间的外角 θ_1 以及屏障条170的第二层174的锥度角 θ_2 二者均可以是30度或更小。当经过第一层172和辅助电极155相遇的点的水平线L与第一层172的侧面之间的外角 θ_1 以及屏障条170的第二层174的锥度角 θ_2 是30度或更小时,可适当地形成具有倒锥形的屏障条170,因此,在后续的有机层沉积处理期间,可将有机层构图。

[0033] 如上所述,在根据本发明的实施方式的有机发光显示装置中,由于设置了辅助电极,因此第二电极的电阻减小并且元件的驱动电压可降低,从而有助于增大装置的大小,可防止由于基于电阻的非均匀电压而导致产生非均匀的亮度。另外,由于在辅助电极上设置了具有倒锥形的导电屏障条,因此可在没有掩模的情况下形成有机层,从而简化制造工艺,降低制造成本并且增强屏障条的可靠性。

[0034] 下文中,将描述根据本发明的实施方式的制造有机发光显示装置的方法。图5A至图5D是示出根据本发明的实施方式的用于制造有机发光显示装置的方法的顺序处理的截面图。在下面的描述中,将针对与图2的组件相同的组件,使用相同的参考标号,以便于理解。

[0035] 首先,参照图5A,在由玻璃、塑料或导电材料形成的基板100上堆叠非晶硅(a-Si),对其执行脱氢,随后向非晶硅层照射激光,使非晶硅层结晶,以形成多晶硅层。此后,使用掩模将多晶硅层构图,以形成半导体层115。在形成半导体层115之前,可进一步形成缓冲层。缓冲层防止基板110的表面上存在的杂质被洗出并且在结晶处理期间扩散到非晶硅层,并且可由氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)形成,或者具有氧化硅(SiO_x)和氮化硅(SiN_x)的堆叠结构。

[0036] 随后,在包括半导体层115的基板110上形成栅绝缘层120。栅绝缘层120可由氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)形成或者可被形成多层。可在栅绝缘层120的与半导体层115对应的区域中形成栅极125,在基板110的两侧形成阴极电力线CPL。栅极125和阴极电力线CPL可以由铝(Al)、钼(Mo)、钨(W)、钛(Ti)或其合金形成的单层,或者可以是钛/铝/钛(Ti/Al/Ti)的多层。

[0037] 随后,在上面形成有栅极125和阴极电力线CPL的基板上,形成层间绝缘层130。层间绝缘层130可由氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)形成,或者可形成多层。此后,蚀刻层间绝缘层130,以形成暴露半导体层115的两侧的第一接触孔135和暴露阴极电力线CPL的第二接触孔136。形成通过第一接触孔135与半导体层115连接的源极137a和漏极137b,因而形成包括半导体层115、栅极125、源极137a和漏极137b的TFT。源极137a和漏极137b可以由铝(Al)、钼(Mo)、钨(W)、钛(Ti)或其合金形成的单层,或者可以是钛/铝/钛(Ti/Al/Ti)的多层。

[0038] 随后,参照图5B,在上面形成有TFT的基板110上,形成平整层140。平整层140可由诸如苯并环丁烯(BCB)系树脂、丙烯酸树脂、聚酰亚胺树脂等有机材料形成。此后,将平整层140构图,以形成暴露TFT的漏极137b的通孔145。随后,将诸如ITO、IZO或ZnO的逸出功高的材料堆叠在平整层140和通孔145上并且进行构图以形成第一电极150和辅助电极155。第一电极150填充通孔145并且电连接到漏极137b,辅助电极155形成在第一电极150之间并且与第一电极分隔开。另外,在基板110的外边缘的辅助电极155沿着平整层140形成并且连接到通过第二接触孔136暴露的阴极电力线CPL。

[0039] 随后,参照图5C,在上面形成有第一电极150和辅助电极155的基板110上,形成堤

层160。堤层160由诸如聚酰亚胺、苯并环丁烯树脂、丙烯酸酯等有机材料形成。此后，将堤层160构图，以形成暴露第一电极150和辅助电极155的开口165。

[0040] 此后，在通过开口165暴露的辅助电极155上，形成屏障条170。更详细地，在上面形成有堤层160的基板110上堆叠从ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGO、GZO和IGZO之中选择的第一材料，堆叠从ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGO、GZO和IGZO之中选择的、蚀刻速率低于第一材料的蚀刻速率的第二材料，然后，用蚀刻溶液进行蚀刻以形成屏障条170，屏障条170包括设置在下部的第一层172和设置在第一层172上的第二层174。这里，快速蚀刻相对于蚀刻溶液具有相对高的蚀刻速率的第一层172，而缓慢蚀刻具有相对低的蚀刻速率的第二层174，制造出具有倒锥形屏障条170，其中，第二层174的宽度大于第一层172的宽度。在本实施方式中，描述了制造具有双层结构的屏障条170，但在屏障条170具有三层结构的情况下，可首先堆叠蚀刻速率低于第一材料的蚀刻速率的第三材料，可堆叠第一材料，可随后堆叠第二材料，然后，用蚀刻溶液进行蚀刻，以制造具有三层结构的屏障条170。以上描述了屏障条170的厚度、锥度角等，这样将省略对其的详细描述。

[0041] 此后，参照图5D，在上面形成有屏障条170的基板上形成有机层175。有机层175沉积在第一电极150、堤层160和屏障条170上并且通过具有倒锥形的屏障条170构图，但有机层175没有沉积在设置在屏障条170下方的辅助电极155上。有机层175可包括空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、发光层LEL、电子传输层ETL和电子注入层EIL之中的至少一个。例如，可使用蒸发形成有机层175。

[0042] 随后，在上面形成有有机层175的基板110上，形成第二电极180。第二电极180堆叠在有机层175上，但不同于有机层175，第二电极180堆叠在屏障条170的表面上并且还堆叠在辅助电极155上。因此，第二电极180电连接到辅助电极155，并且在基板110的外边缘处连接到辅助电极155，以电连接到阴极电力线CPL。第二电极180可由镁(Mg)、银(Ag)、铝(Al)、钙(Ca)或其合金形成。因此，制造根据本发明的实施方式的有机发光显示装置100。

[0043] 图6和图7是示出根据本发明的实施方式制造的具有三层结构的屏障条的图像。参照图6和图7，可看到形成了具有ITO/IGZO/ITO结构的三层屏障条，在该结构中，ITO形成在最下部，IGZO形成在ITO上，ITO设置在最上部。这里，屏障条的总厚度是3800Å。即，最下的ITO层具有1000Å的厚度，IGZO层具有2000Å的厚度，最上的ITO层具有800Å的厚度。由于ITO层和IGZO层之间的蚀刻速率的差异，导致在蚀刻速率低的ITO层之间形成蚀刻速率高的IGZO，从而形成具有与沙漏的横截面类似的倒锥形的屏障。

[0044] 如上所述，在根据本发明的实施方式的有机发光显示装置中，由于设置了辅助电极，因此第二电极的电阻减小并且元件的驱动电压可降低，从而有助于增大装置的大小，并且可防止由于基于电阻的非均匀电压而导致产生非均匀亮度。另外，由于在辅助电极上设置了具有倒锥形的导电屏障条，因此可在没有掩模的情况下形成有机层，从而简化制造工艺，降低制造成本并且增强屏障条的可靠性。

[0045] 同时，在根据本发明的实施方式的有机发光显示装置中，如果由于第二电极的电阻而导致出现非均匀亮度，则可使用激光焊接来修复非均匀亮度。

[0046] 图8是示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的平面图，图9和图10是示出根据本发明的实施方式的辅助电极和第二电极的接触区域的截面图。

[0047] 参照图8，在根据本发明的实施方式的有机发光显示装置100中，在基板110中界定

出有源区AA,在有源区AA中形成多个红色(R)像素、绿色(G)像素和蓝色(B)像素。这多个像素均包括第一电极和与第一电极相对的作为阴极的第二电极180。向第二电极180供应低电势电压的阴极电力线CPL设置在有源区AA的两侧,设置辅助电极155以防止第二电极180的电阻增大。

[0048] 由于有机发光显示装置100的部分区域中的第二电极180的电阻,导致会出现非均匀亮度。如图8中所示,存在其中部分区域中亮度不均匀的非均匀亮度区H。当在有机发光显示装置100中存在非均匀亮度区H时,显示质量降低,可靠性劣化。在本发明的实施方式中,如下文中描述的,可使用激光焊接修复有机发光显示装置100的非均匀亮度。同时,在图8中,示出有源区AA包括30个像素并且非均匀亮度区H大,但这仅仅是为了帮助理解本发明而被夸大并且本发明不限于此。

[0049] 参照图9,将描述屏障条170中存在非均匀亮度区H的那部分的结构。屏障条170设置在辅助电极155上。屏障条170具有三层结构,该三层结构包括设置在最下部的第三层176、设置在第三层176上的第一层172、设置在第一层172上的第二层174。以上描述了屏障条170的细节,所以将省略对其的描述。

[0050] 至于在屏障条170的非均匀亮度区H的那部分中形成的第二电极180的结构,形成在堤层160上的第二电极180与第三层176和辅助电极155的部分接触并且不与屏障条170的第二层174和第一层172的侧表面接触。因此,设置在屏障条170的第二层174上的第二电极180和形成在堤层160上的第二电极180分开。由于第二电极180的低的沉积均匀性,导致产生该结构。在此情形下,形成在堤层160上的第二电极180与具有导电性的屏障条170的接触面积CS很小,使得第二电极180的电阻增大。因此,第二电极180中电阻增大的区域表现为其中出现非均匀亮度的非均匀亮度区H。

[0051] 在本发明的实施方式中,向设置在非均匀亮度区H内的屏障条170照射激光,熔化解屏障条170的部分层以增大第二电极180和屏障条170之间的接触面积CS,从而减小第二电极180的电阻。

[0052] 更详细地,向设置在非均匀亮度区H内的屏障条170照射激光。这里,激光可从基板110的下侧向着屏障条170照射,可从屏障条170的上侧向着屏障条170照射,或者可从屏障条170的两侧照射。可在任何方向上照射激光,只要它可熔化解屏障条170。至于激光照射条件,可适当地调节源、焦点、功率、照射时间等并且将其用于产生激光,可使用任何激光,只要它可熔化解屏障条170的第二层174。然而,这里,为了对有机发光显示装置的诸如TFT等元件的影响最小,可调节激光的照射温度,使其等于或低于350℃。另外,为了修复有机发光显示装置100的非均匀亮度,可向设置在非均匀亮度区H内的每个屏障条170照射激光。然而,本发明不限于此,还可甚至向不是设置在非均匀亮度区H内但与其毗邻的屏障条170照射激光。

[0053] 参照图10,示出被照射了激光的三个屏障条170的最终结构。当向屏障条170照射激光时,用激光熔化了屏障条170的最上部中设置的第二层174,熔化并且去除有机层175。根据激光照射,熔化由从ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGO、GZO和IGZO之中选择的任一种形成的第二层174,直至辅助电极155和第三层176。屏障条170的第一层172被部分熔化,但没有流下。执行激光照射,直到第二层174熔化成覆盖辅助电极155和第三层176二者。因此,第二层174覆盖屏障条170的第一层172和第三层176。当通过激光照射熔化解屏障条170的

第二层174时,设置在第二层174上的第二电极180被熔化到某一程度以连接到与之相邻的第二电极180。因此,第二电极180与屏障条170接触的接触面积CS可显著增加,从而第二电极180的电阻减小,因此修复产生的非均匀亮度。

[0054] 如上所述,在根据本发明的实施方式的有机发光显示装置中,由于设置了辅助电极,因此第二电极的电阻减小并且元件的驱动电压可降低,从而有助于增大装置的大小,并且可防止由于基于电阻的非均匀电压而导致产生非均匀亮度。另外,由于在辅助电极上设置了具有倒锥形的导电屏障条,因此可在没有掩模的情况下形成有机层,从而简化制造工艺,降低制造成本并且增强屏障条的可靠性。另外,当出现非均匀亮度时,通过熔化导电屏障,与辅助电极的接触面积增大,由此可修复具有非均匀亮度的区域。

[0055] 虽然已经参照本发明的多个示例性实施方式描述了实施方式,但应该理解,本领域的技术人员可设想到将落入本发明的原理的范围内的众多其它修改形式和实施方式。更特别地,在本发明、附图和随附权利要求书的范围内,可以对主题组合布置的组成部件和/或布置中进行各种变形和修改。除了对组成部件和/或布置进行变形和修改之外,对于本领域的技术人员而言,替代使用也将是清楚的。

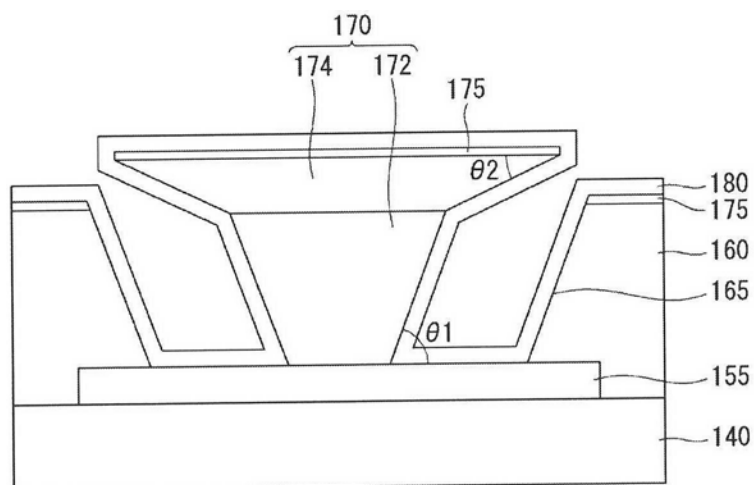


图3

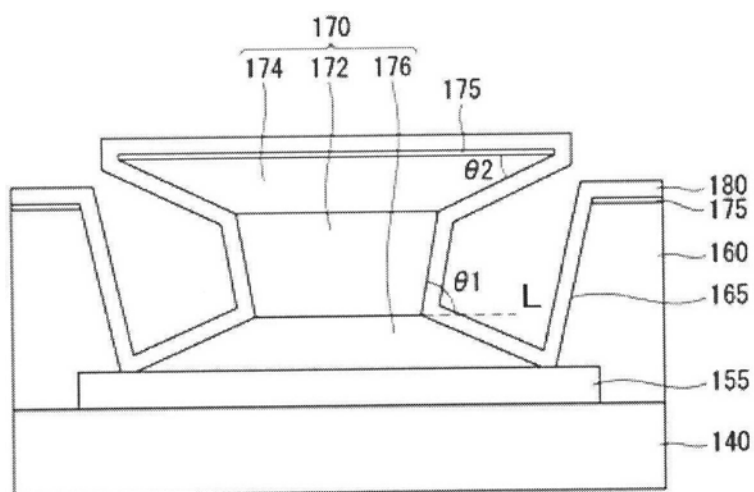


图4

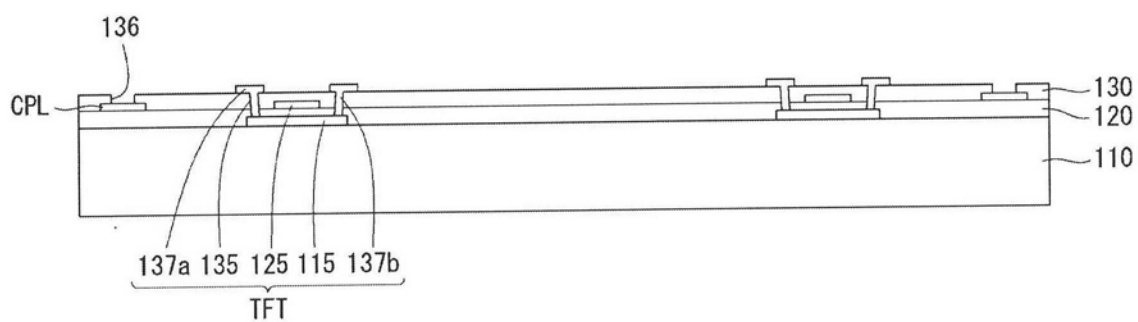


图5A

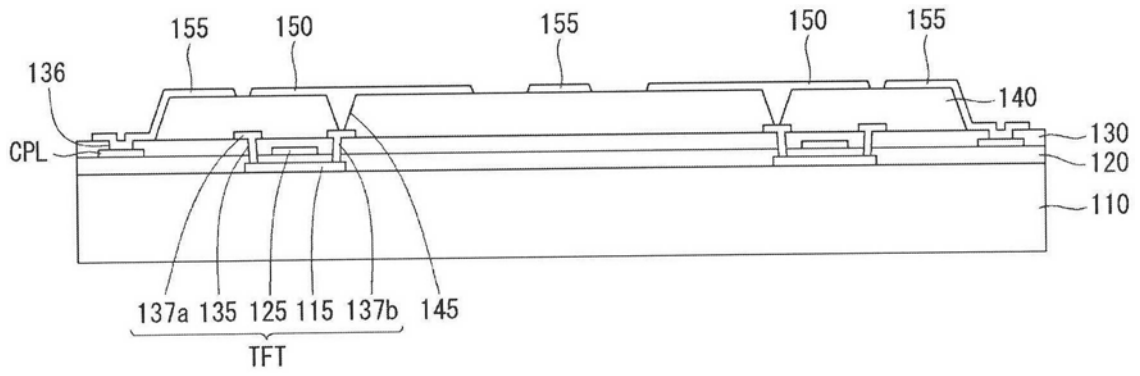


图5B

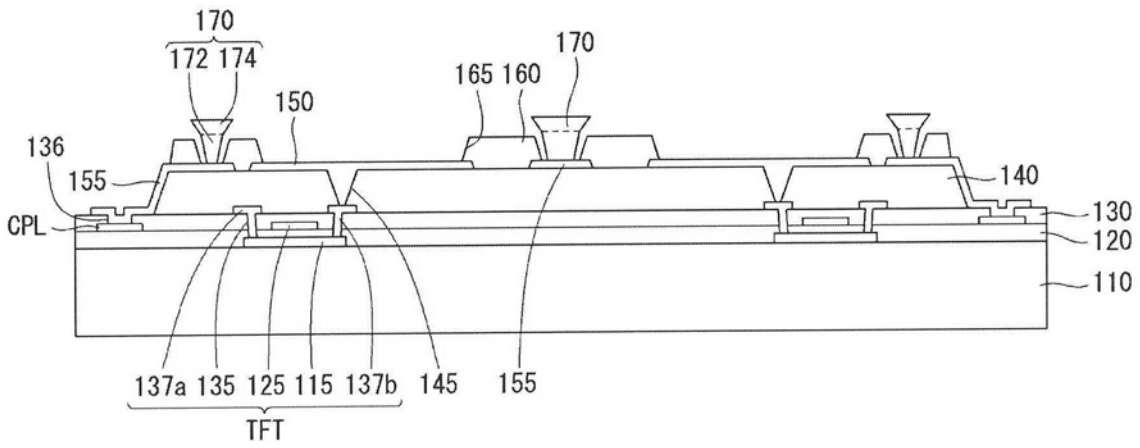


图5C

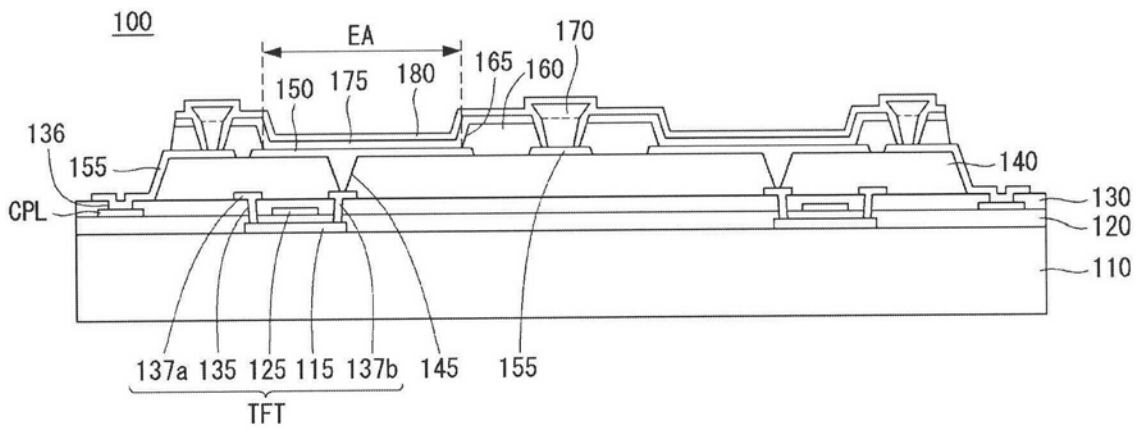


图5D

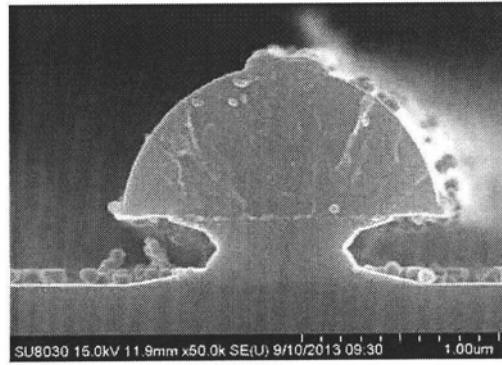


图6

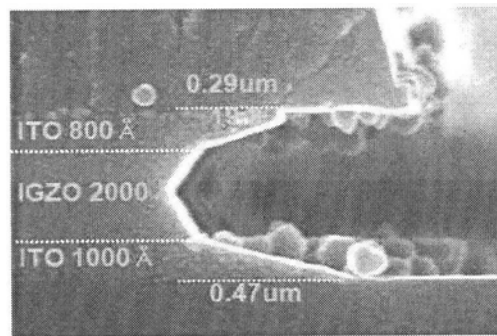


图7

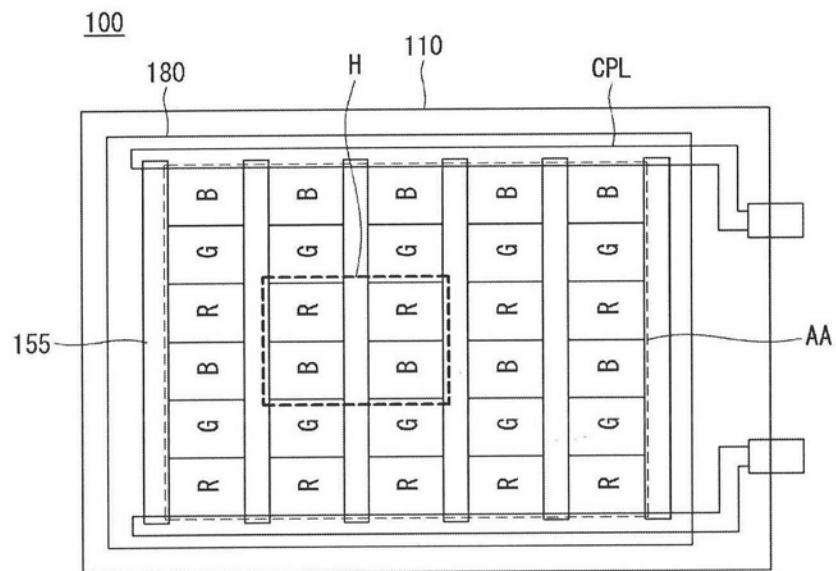


图8

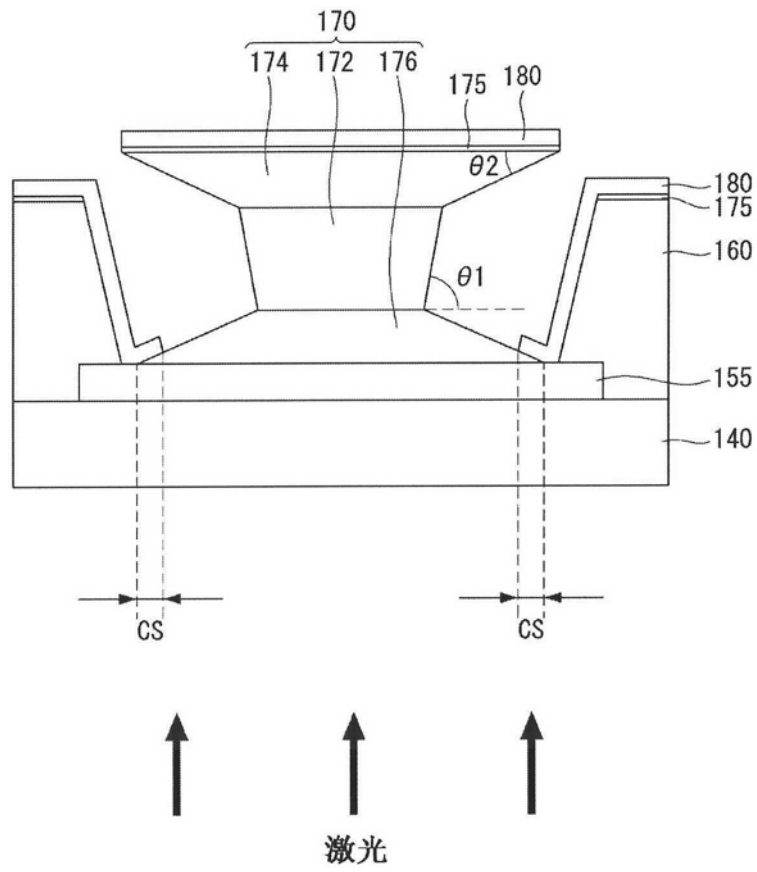


图9

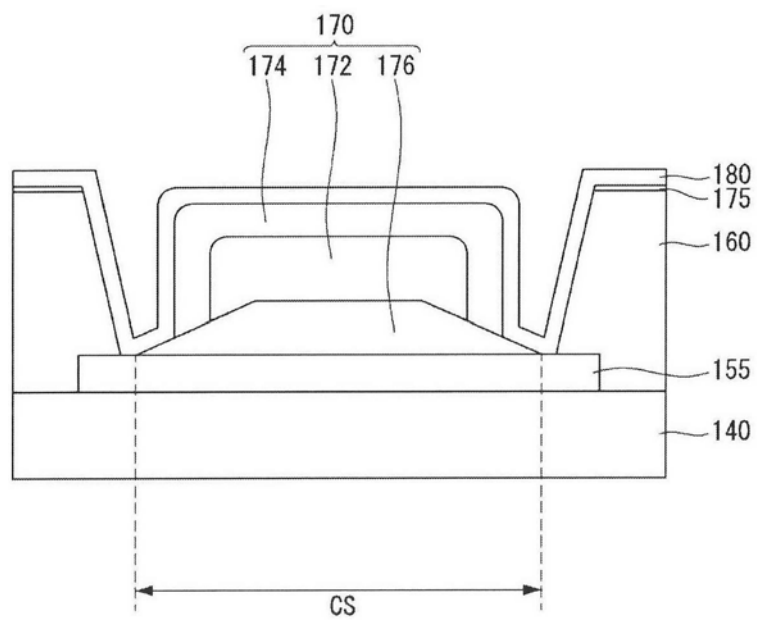


图10

专利名称(译)	有机发光显示装置及其修复方法		
公开(公告)号	CN104733500B	公开(公告)日	2018-02-27
申请号	CN201410858351.6	申请日	2014-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	南敬真 卢韶颖 洪基相 黄善喜 金正五		
发明人	南敬真 卢韶颖 洪基相 黄善喜 金正五		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3258 H01L51/5212 H01L51/5228		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020140154589 2014-11-07 KR 1020130161318 2013-12-23 KR		
其他公开文献	CN104733500A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示装置及其修复方法。一种有机发光显示装置可包括：基板；两个或更多个第一电极，其设置在所述基板上并且相互分隔开；辅助电极，其设置在所述第一电极之间；屏障条，其设置在所述辅助电极上并且具有包括至少两层的倒锥形结构；堤层，其暴露第一电极的部分，以限定发光区；有机层，其设置在所述发光区中并且通过所述屏障条被构图；以及第二电极，其设置在所述有机层和所述屏障条上并且被设置成与所述辅助电极接触。

