



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104733500 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201410858351. 6

(22) 申请日 2014. 12. 23

(30) 优先权数据

10-2013-0161318 2013. 12. 23 KR

10-2014-0154589 2014. 11. 07 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 南敬真 卢韶颖 洪基相 黄善喜

金正五

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

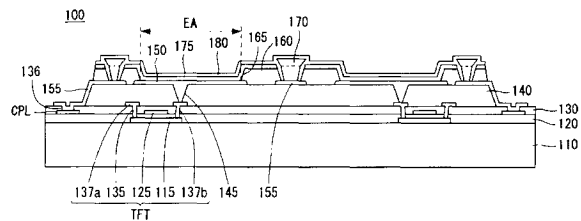
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其修复方法

(57) 摘要

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。



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。
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。

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，设置在所述第一层上的第二层覆盖所述第一层并且与所述辅助电极接触。

14. 根据权利要求 13 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，所述屏障条的第二层设置在所述第一层上，覆盖所述第一层，并且与所述辅助电极接触。

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

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。

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、IGO、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、IGO、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、IGO、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 ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGO、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 ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGO、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 ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGO、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 ITO 形成时,第一层 172 可由蚀刻速率高于 ITO 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 ITO 形成。即,在第三层由 ITO、ITZO、IO、SnO、ZnO、ISnO、IZO、IGO、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) 形成或者可被形成为多层。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, 或者可形成为多层。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 3800\AA 。即, 最下的 ITO 层具有 1000\AA 的厚度, IGZO 层具有 2000\AA 的厚度, 最上的 ITO 层具有 800\AA 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。

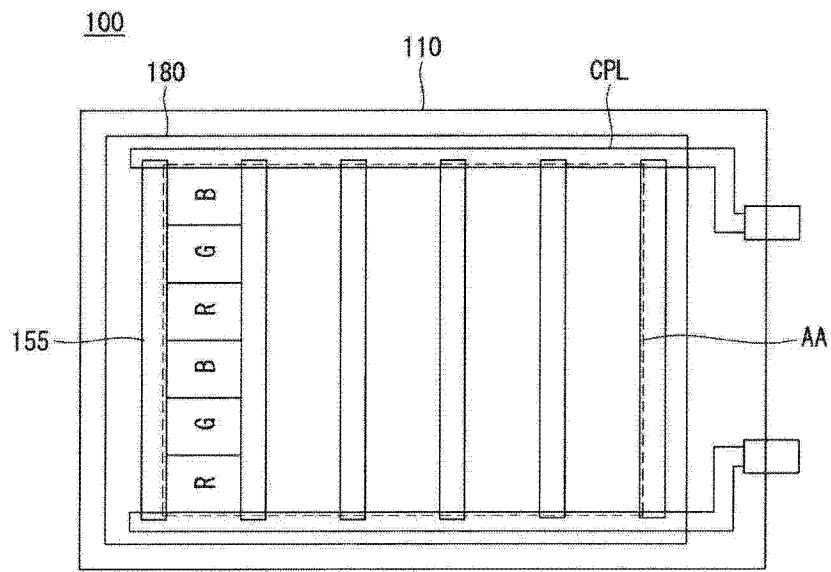


图 1

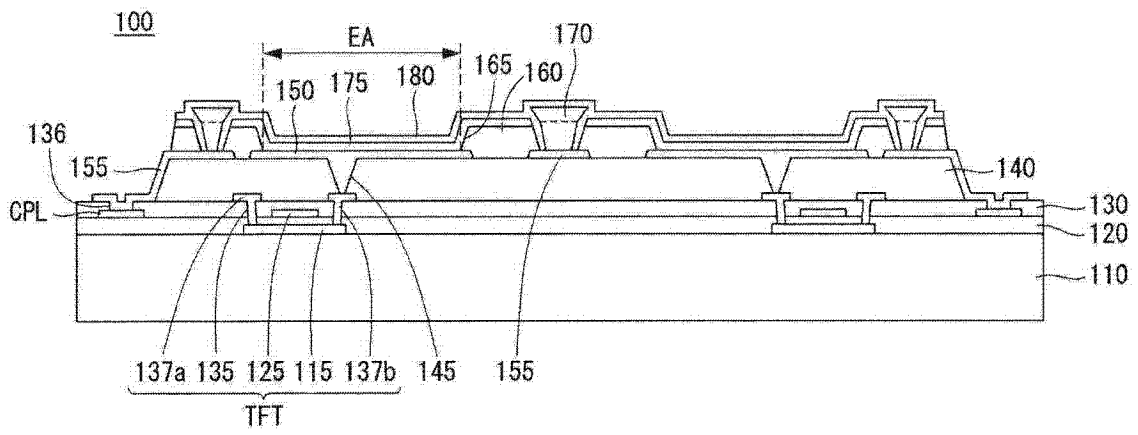


图 2

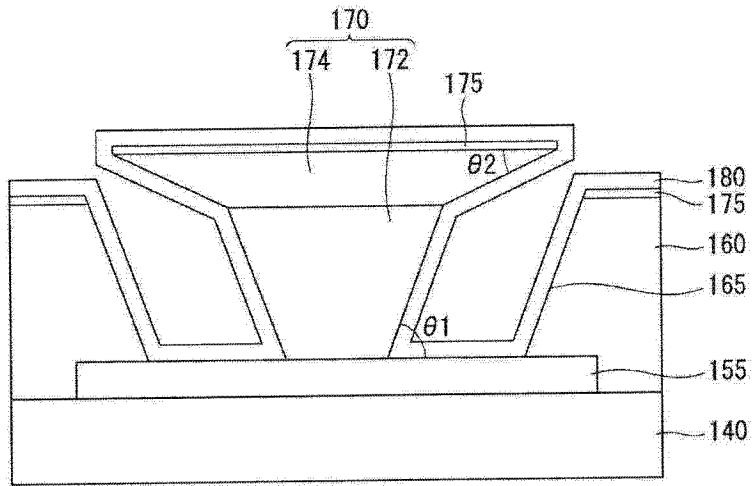


图 3

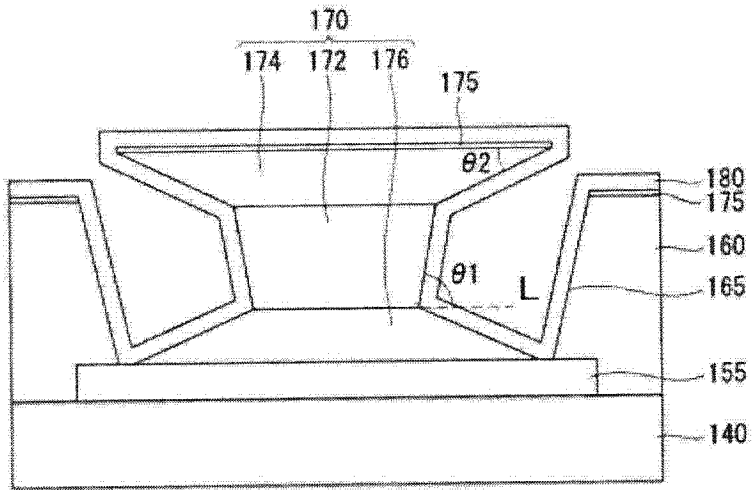


图 4

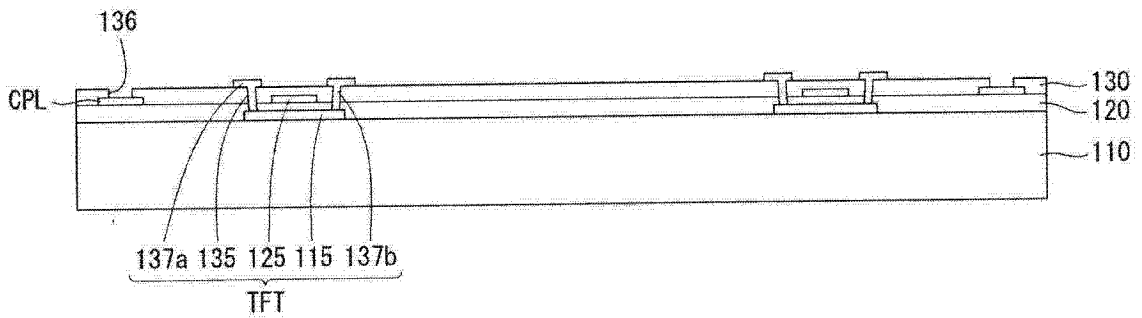


图 5A

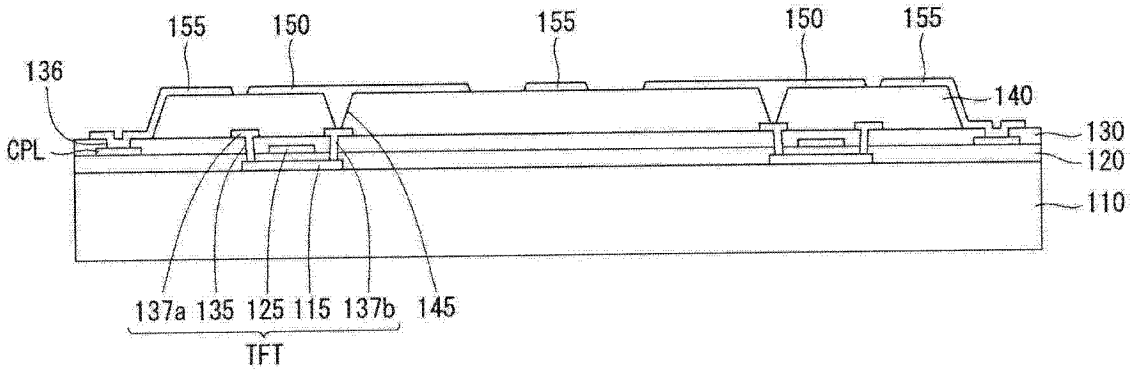


图 5B

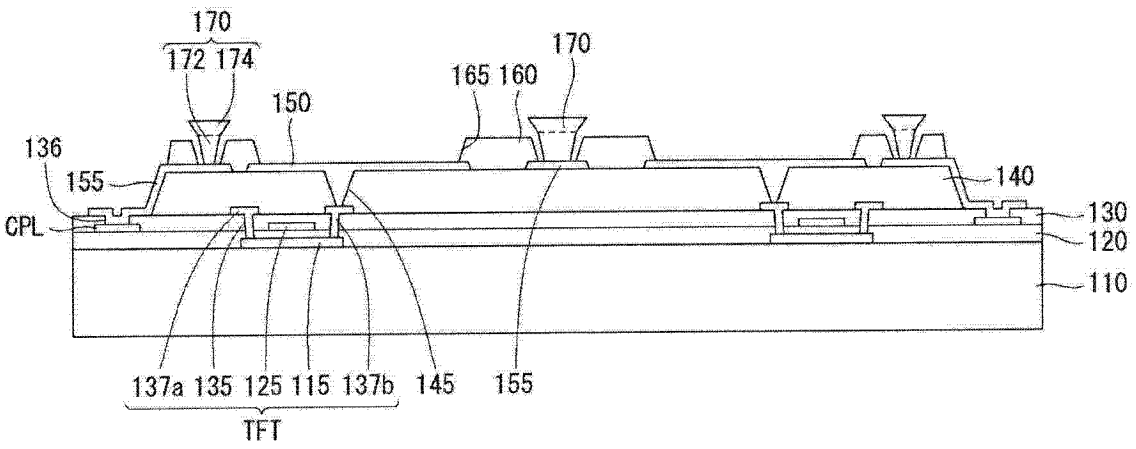


图 5C

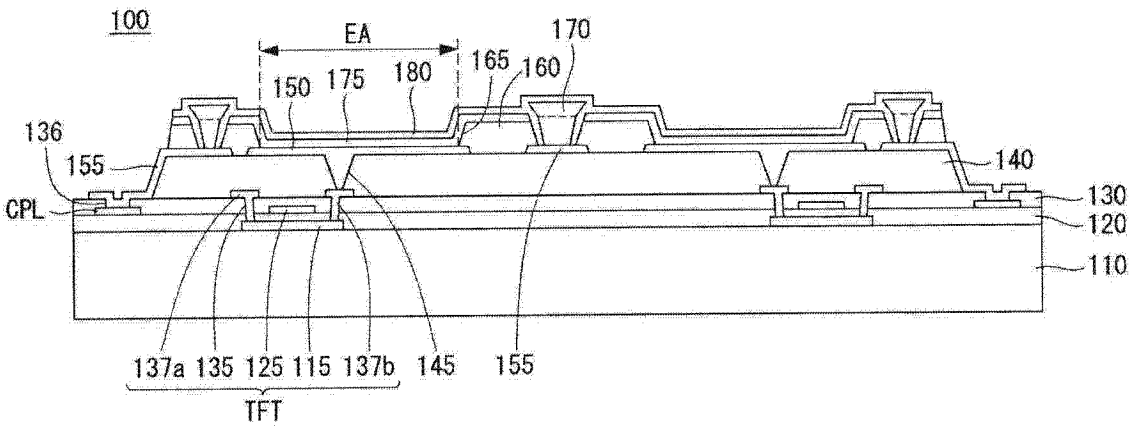


图 5D

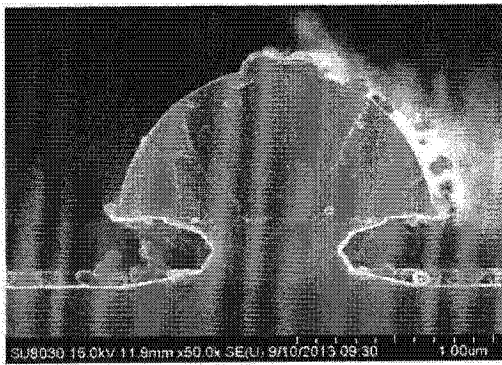


图 6

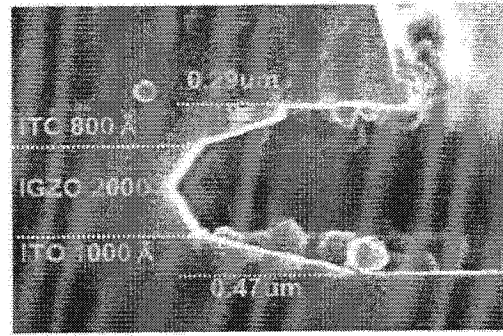


图 7

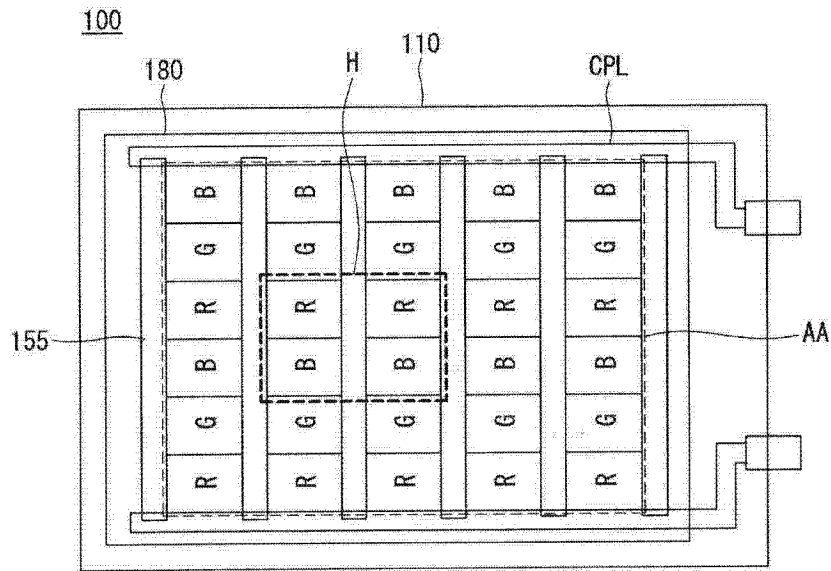


图 8

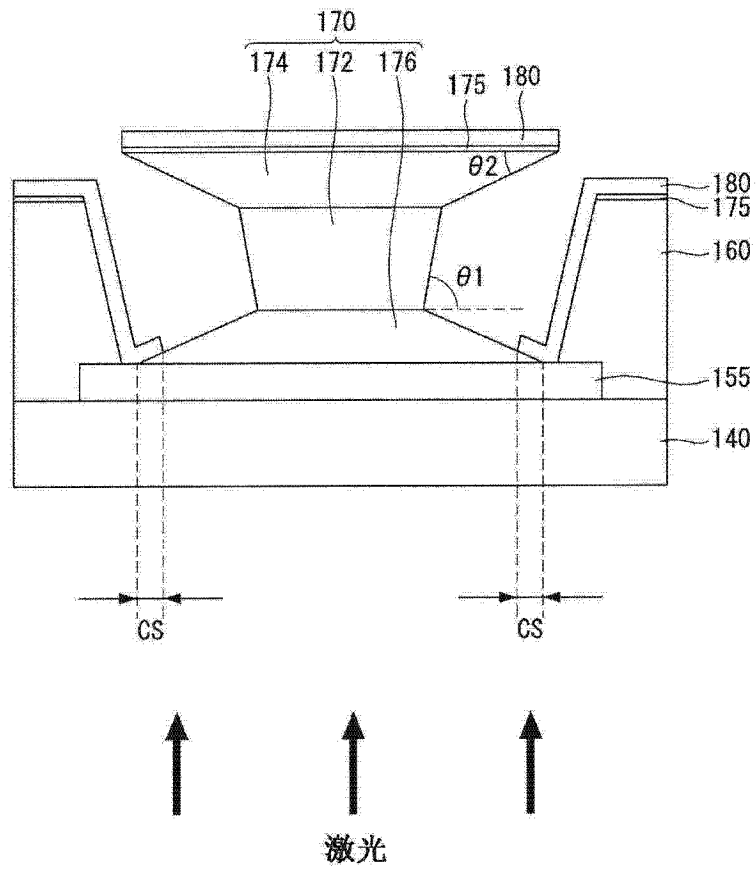


图 9

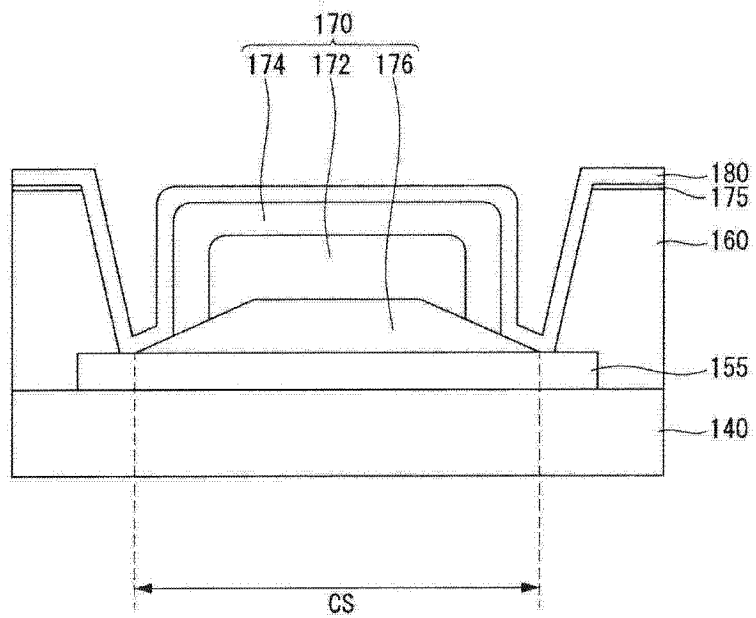


图 10

专利名称(译)	有机发光显示装置及其修复方法		
公开(公告)号	CN104733500A	公开(公告)日	2015-06-24
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	CN104733500B		
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。

