



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107342304 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201710248843.7

H01L 21/77(2017.01)

(22)申请日 2017.04.17

(30)优先权数据

10-2016-0053467 2016.04.29 KR

10-2016-0184482 2016.12.30 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 许峻瑛

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

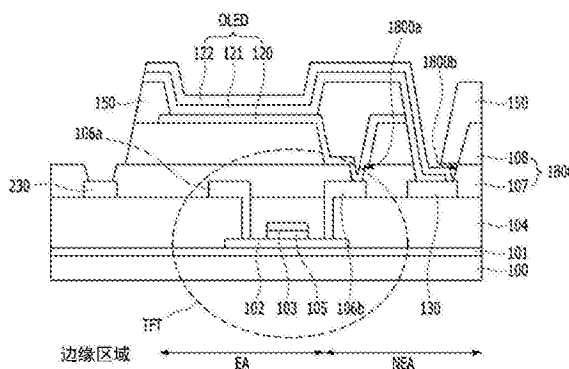
权利要求书2页 说明书20页 附图20页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法,其改善了阴极与辅助电极之间的电连接,以便降低覆盖多个子像素的阴极的电阻,并且使用相同的结构可防止横向电流泄漏。所述有机发光显示装置包括:基板,包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域,其中在所述显示区域中,多个子像素以矩阵形式布置并且包括发光区域和其周围的非发光区域;位于所述非发光区域中的辅助电极;绝缘单元,具有暴露所述辅助电极的第一孔;位于所述绝缘单元上的第一突出图案,突出到所述第一孔中并且与暴露的辅助电极交叠;以及阴极,与所述暴露的辅助电极直接接触并且与所述第一突出图案交叠。



1. 一种有机发光显示装置,包括:

基板,所述基板包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域,其中在所述显示区域中,多个子像素以矩阵形式布置并且包括发光区域和所述发光区域周围的非发光区域;

位于所述非发光区域中的辅助电极;

绝缘单元,所述绝缘单元具有暴露所述辅助电极的第一孔;

位于所述绝缘单元上的第一突出图案,其中所述第一突出图案突出到所述第一孔中并且与暴露的辅助电极交叠;以及

阴极,所述阴极与所述暴露的辅助电极直接接触并且与所述第一突出图案交叠。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括有机发光层,所述有机发光层设置在除了与所述第一突出图案交叠的所述暴露的辅助电极的一部分之外的暴露的辅助电极上。

3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述阴极设置在所述有机发光层上以及与所述第一突出图案交叠的所述暴露的辅助电极的所述一部分上。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括:

位于所述非发光区域中的所述绝缘单元中的第二孔;和

位于所述绝缘单元上的第二突出图案,所述第二突出图案突出到所述第二孔中,用于在子像素之间分离有机发光层。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中所述第一突出图案和所述第二突出图案形成在相同的层中和/或由相同的材料形成。

6. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中位于所述非发光区域中的所述第二孔沿所述发光区域的一侧延伸或者围绕所述发光区域的外围。

7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一突出图案包括堤部的一部分,所述堤部具有与所述辅助电极对应的第一子孔,所述第一子孔小于所述绝缘单元中的所述第一孔。

8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中所述绝缘单元包括无机绝缘膜和有机绝缘膜,所述无机绝缘膜和所述有机绝缘膜的其中一个依次堆叠在另一个的顶部上。

9. 根据权利要求8所述的有机发光显示装置,其中所述堤部设置在所述绝缘单元的位于所述第一孔中的侧表面上。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述绝缘单元包括无机绝缘膜,所述无机绝缘膜包括所述第一孔,并且其中所述第一突出图案包括具有第一子孔的有机绝缘膜,所述第一子孔小于所述第一孔。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,还包括有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极和所述阴极,其中所述第一突出图案是与所述阳极位于相同的层中的阳极虚拟图案。

12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述阳极虚拟图案通过所述绝缘单元中的接触孔电连接至所述辅助电极。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述辅助电极与子像素的薄膜晶体管的源极电极或漏极电极位于相同的层中。

14. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一突出图案与所述辅助电极

之间具有垂直间隙。

15. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括如下步骤:

制备基板,所述基板包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域,其中在所述显示区域中,多个子像素以矩阵形式布置并且包括发光区域和所述发光区域周围的非发光区域;

在所述非发光区域中形成辅助电极;

在所述辅助电极上形成绝缘单元;

在所述绝缘单元上形成第一突出图案;

在所述绝缘单元中形成暴露所述辅助电极的第一孔,其中所述第一突出图案突出到所述第一孔中并且与暴露的辅助电极交叠;以及

形成阴极,所述阴极与所述暴露的辅助电极直接接触并且与所述第一突出图案交叠。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中形成所述第一突出图案的步骤包括在所述第一突出图案中形成子孔,并且形成所述第一孔的步骤包括选择性蚀刻所述绝缘单元以形成所述第一孔,所述子孔具有小于所述第一孔的直径的直径。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请要求于2016年4月29日提交的韩国专利申请No.10-2016-0053467和2016年12月30日提交的韩国专利申请No.10-2016-0184482的权益。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种有机发光显示装置,尤其涉及一种有机发光显示装置及其制造方法,其中有机发光显示装置包括辅助电极,以便降低覆盖多个子像素的阴极的电阻,由此能够改善阴极与辅助电极之间的电连接并且防止横向电流泄漏。

背景技术

[0003] 随着信息导向社会的发展,对于显示图像的显示装置的需求增加,例如近来已采用了各种显示装置,比如液晶显示器(LCD)、等离子体显示面板(PDP)和有机发光显示器或有机场效应发光显示装置。在这些各种显示装置中,包括与其适用的显示面板。

[0004] 在这些显示装置中,因为有机发光显示装置是自照明装置,不需要单独的光源单元,所以具有如下优点:其设计是纤薄且柔性的,而且其具有优良的色纯度。

[0005] 这种有机发光显示装置包括有机发光二极管(OLED),以实现光发射。有机发光二极管包括两个不同电极,其间具有发光层。当任意一个电极中产生的电子和另一个电极中产生的空穴被引入发光层中时,引入的空穴和电子彼此结合以形成激子。通过产生的激子从激发态跃迁至基态来实现光发射。

[0006] 这样一种有机发光显示装置被称为有源型有机发光显示装置:其中,以矩阵形式限定在基板中的多个子像素中独立地包括有机发光二极管,并且在各个子像素中包括用于控制有机发光二极管的驱动薄膜晶体管。

[0007] 在有源型有机发光显示装置中,有机发光二极管包括彼此面对的第一电极和第二电极,其间插入有机发光层。第一电极按每一子像素被图案化,第二电极一体形成以覆盖多个子像素。

[0008] 下文中,将描述相关技术的有机发光显示装置。

[0009] 图1是图解在相关技术的有机发光显示装置中,从一侧到相对侧测量的亮度变化的图表。

[0010] 如图1中所示,能够观察到相关技术的有机发光显示装置具有矩形平面形状,当从一侧到相对侧测量亮度变化时其表现出不均匀的亮度,使得亮度在一侧与相对侧之间的中心处最小并且随着距边缘(一侧或相对侧)的距离减小而亮度逐渐增加。这意味着随着距边缘的距离增加或者距中心的距离减小,亮度逐渐减小。

[0011] 在分析了这种不均匀亮度的原因之后,注意到在有机发光显示装置中,有机发光二极管的、形成为覆盖多个子像素的第二电极(例如,上电极)由于其材料特性而具有较大电阻。特别是,在顶部发光型装置中,可减小上电极的厚度,因而上电极具有较大电阻。更具体地说,尽管给第二电极的边缘提供恒定电压或地电压,但因为随着距中心的距离减小第二电极变得远离电源单元,所以第二电极的电阻增加,并且随着距边缘的距离增加或者距

中心的距离减小,第二电极的电压稳定性劣化。这对于大尺寸显示器来说变得尤其相关。因此,如图1中所示,发生不同区域之间的亮度差异。

[0012] 因为观看者可敏感地感知到相关技术的显示装置中发生的亮度差异,所以期望解决这个问题。

发明内容

[0013] 因此,本发明旨在提供一种基本上克服了由于相关技术的限制和缺点而导致的一个或多个问题的有机发光显示装置及其制造方法。

[0014] 本发明的一个目的是提供一种有机发光显示装置及其制造方法,所述有机发光显示装置包括用于降低有机发光二极管的阴极的电阻的辅助电极,所述阴极覆盖多个子像素,所述有机发光显示装置具有阴极与辅助电极之间的改善的电连接。

[0015] 在下面的描述中将部分列出本发明的附加优点、目的和特征,这些优点、目的和特征的一部分根据下面的解释对于所属领域普通技术人员将变得显而易见或者可通过本发明的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本发明的这些目的和其他优点。通过独立权利要求的特征解决这些目的。

[0016] 根据一个方面,底切结构设置在绝缘单元中,并且辅助电极和阴极在由底切结构限定的区域中彼此选择性地连接,由此可提高面板的亮度。此外,当这种结构应用于非发光区域时,可防止例如由有机发光二极管中的电荷生成层导致的横向电流泄漏。在本申请中,绝缘单元可以是单个层或者可包括具有至少两个层的绝缘叠层(insulation stack),例如优选是一个堆叠在另一个顶部上的诸如层间绝缘层、保护膜和/或涂覆层之类的绝缘层。就是说,绝缘单元可包括层间绝缘叠层。

[0017] 根据一个示例,一种有机发光显示装置包括:基板,所述基板包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域,其中在所述显示区域中,多个子像素以矩阵形式布置并且分别包括发光区域和所述发光区域周围的非发光区域;位于所述基板的非发光区域中的辅助电极;绝缘单元,所述绝缘单元具有暴露所述辅助电极的一部分的第一孔;位于所述绝缘单元上的第一突出图案,其中所述第一突出图案的至少一个表面突出到所述第一孔中并且与与所述辅助电极的一部分交叠;以及阴极,所述阴极与所述辅助电极的与所述第一突出图案交叠的所述一部分接触。

[0018] 根据进一步的示例,一种有机发光显示装置包括:基板,所述基板包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域,其中在所述显示区域中,多个子像素以矩阵形式布置,并且分别包括发光区域和围绕所述发光区域的非发光区域;设置在所述子像素的非发光区域中的辅助电极;绝缘单元,所述绝缘单元具有暴露所述辅助电极的一部分的第一孔;位于所述绝缘单元上的第一突出图案,其中所述第一突出图案突出到所述第一孔中并且与所述辅助电极的一部分交叠;以及阴极,所述阴极直接接触所述辅助电极的与所述第一突出图案交叠的所述一部分。

[0019] 根据进一步的示例,一种有机发光显示装置包括:基板,所述基板包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域,其中在所述显示区域中,多个子像素以矩阵形式布置并且包括发光区域和所述发光区域周围的非发光区域;位于所述非发光区域中的辅助电极;绝缘单元,所述绝缘单元具有暴露所述辅助电极的第一孔;位于所述绝缘单元上的第一突出

图案,其中所述第一突出图案突出到所述第一孔中并且与暴露的辅助电极交叠;以及阴极,所述阴极与所述暴露的辅助电极直接接触并且与所述第一突出图案交叠。

[0020] 换句话说,所述第一突出图案可在所述绝缘单元的所述第一孔上方突出或者与所述第一孔交叠。就是说,所述第一突出图案和所述绝缘单元可形成底切结构。通过这些手段,可在所述辅助电极与所述突出图案之间形成间隙。因而,所述阴极可形成在所述突出图案下面。在此,阴极可以是所述装置的有机发光二极管的一部分,所述有机发光二极管设置在所述发光区域中。所述阴极可在所述非发光区域中延伸。因而,所述阴极可对应于超过一个子像素。优选地,所述绝缘单元至少部分地形成在所述辅助电极上。所述绝缘单元和所述突出图案可由相同材料或不同材料形成。

[0021] 所述有机发光显示装置可进一步包括有机发光层,所述有机发光层位于不与所述第一突出图案交叠的部分辅助电极的上表面上以及所述发光区域中的绝缘单元上。

[0022] 所述阴极可设置在与所述第一突出图案交叠的部分辅助电极的上表面上以及设置于所述发光区域中的绝缘单元上的有机发光层上。

[0023] 所述有机发光显示装置可进一步包括:形成在不包括所述第一孔的非发光区域中的绝缘单元中的第二孔;和位于所述绝缘单元上的第二突出图案,所述第二突出图案的至少一个表面突出到所述第二孔的区域中。因此,可通过相同的工艺步骤与所述第一孔同时形成所述第二孔。

[0024] 所述第一突出图案和所述第二突出图案可位于相同的层中和/或由相同的材料形成。因此,可通过相同的工艺步骤与所述第一突出图案同时形成所述第二突出图案。

[0025] 所述有机发光显示装置可进一步包括位于所述第二孔下面的无机绝缘膜,所述无机绝缘膜具有与组成所述绝缘单元的下部绝缘膜不同的蚀刻速率。

[0026] 所述第二孔可沿所述发光区域的一侧设置。优选地,所述第一孔和所述第二孔沿所述发光区域的不同侧形成。因而,所述第一孔和所述第二孔可在不同的方向上,例如彼此垂直地延伸。优选地,所述有机发光层被所述第一孔和/或所述第二孔分离。通过所述第二孔,在不用额外的图案,比如用于在子像素之间分离发光层的挡壁(barrier)的情况下,能够进一步减小例如由发光层之中的导电层,比如电荷生成层导致的漏电流。特别是,所述第一孔可设置在布置于垂直方向上的子像素之间。所述第二孔可设置在布置于水平方向上的子像素之间。布置于水平方向上的子像素之间的堤部宽度可小于布置于垂直方向上的子像素之间的堤部宽度。

[0027] 所述第二孔可被成形为围绕所述发光区域的外围。这对于仅具有非常小的堤部宽度的高分辨率装置来说尤其有利。

[0028] 所述第一突出图案可以是位于所述辅助电极上方的具有第一子孔的堤部,所述第一子孔小于所述第一孔。就是说,所述第一突出图案和/或所述第二突出图案可包括堤部的一部分。

[0029] 所述绝缘单元可包括从靠近所述基板的一侧起依次堆叠的无机绝缘膜和有机绝缘膜。此结构也可称为绝缘叠层。

[0030] 所述无机绝缘膜可具有所述第一孔和所述第二孔,所述有机绝缘膜可具有第一子孔和第二子孔,所述第一子孔和所述第二子孔分别小于所述第一孔和所述第二孔,所述第一突出图案和所述第二突出图案是通过突出到所述第一孔和所述第二孔中的有机绝缘膜

限定的。

[0031] 所述辅助电极上方的无机绝缘膜和有机绝缘膜可在其界面中具有直径相同的孔。

[0032] 所述有机发光显示装置可包括堤部。所述堤部可在所述发光区域中具有开口。所述有机发光显示装置可包括有机发光二极管,所述有机发光二极管包括阳极、所述有机发光层和所述阴极。

[0033] 所述第一突出图案和所述第二突出图案中的至少一个可以是与所述阳极位于相同层中的阳极虚拟图案。在此,所述阳极虚拟图案可指与所述有机发光二极管的阳极形成在相同的层中并且由与所述阳极相同的材料形成的图案。因而,所述阳极虚拟图案可在与所述阳极相同的工艺步骤中形成。

[0034] 所述阳极虚拟图案可通过所述绝缘单元中的接触孔电连接至所述辅助电极。由于阳极材料可具有比所述阴极的材料低的电阻,所以通过将所述辅助电极与所述阳极虚拟图案接触可进一步降低所述阴极的电阻。

[0035] 所述第一突出图案和所述第二突出图案中的至少一个可以是有机绝缘膜。

[0036] 所述辅助电极可与组成每个子像素中的薄膜晶体管的一个电极位于相同的层中。

[0037] 所述辅助电极可与所述边缘区域中的焊盘电极位于相同的层中。

[0038] 所述绝缘单元可具有用于暴露所述焊盘电极的顶部的一部分的开口区域,所述开口区域可由所述无机绝缘膜中的孔限定。

[0039] 根据另一示例,一种制造有机发光显示装置的方法包括:制备基板,所述基板包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域,其中在所述显示区域中,多个子像素以矩阵形式布置,所述子像素分别包括发光区域和围绕所述发光区域的非发光区域;在所述非发光区域中设置辅助电极;设置绝缘单元,所述绝缘单元具有暴露所述辅助电极的一部分的第一孔;在所述绝缘单元上设置第一突出图案,所述第一突出图案的至少一个表面突出到所述第一孔中从而与所述辅助电极的一部分交叠;在除了被所述第一突出图案覆盖的部分辅助电极之外的所述辅助电极的上表面上形成有机发光层;以及形成阴极,所述阴极覆盖所述有机发光层并且与被所述第一突出图案覆盖的部分辅助电极接触。

[0040] 设置所述绝缘单元可包括在不包括所述第一孔的非发光区域中的绝缘单元中形成第二孔。

[0041] 设置所述第一突出图案可包括在所述绝缘单元上形成第二突出图案,所述第二突出图案的至少一个表面突出到所述第二孔的区域中。

[0042] 根据本发明的再一个方面,一种制造有机发光显示装置的方法包括:制备基板,所述基板包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域,其中在所述显示区域中,多个子像素以矩阵形式布置,所述子像素分别包括发光区域和围绕所述发光区域的非发光区域;在所述非发光区域中设置辅助电极,在每个子像素中设置薄膜晶体管并且在所述边缘区域中设置焊盘电极;通过依次形成用于覆盖所述辅助电极、所述薄膜晶体管和所述焊盘电极的无机绝缘膜和有机绝缘膜且之后通过共同去除所述无机绝缘膜和所述有机绝缘膜,形成用于暴露所述薄膜晶体管的一个电极的第一接触孔,并且去除所述有机绝缘膜从而形成有机绝缘膜孔;在所述有机绝缘膜上形成阳极,以通过所述第一接触孔连接至所述薄膜晶体管的所述一个电极;形成用于覆盖所述阳极的一部分的堤部,所述堤部在所述有机绝缘膜孔的区域中以及在所述发光区域中具有开口;以及通过使用光刻胶图案选择性地去除所述无

机绝缘膜,将所述焊盘电极开口且同时将所述辅助电极开口。所述有机绝缘膜孔优选对应于所述辅助电极的顶部。此外,优选所述辅助电极的顶部和所述焊盘电极的顶部被开口或暴露。

[0043] 根据又一示例,一种制造有机发光显示装置的方法包括:制备基板,所述基板包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域,其中在所述显示区域中,多个子像素以矩阵形式布置并且包括发光区域和所述发光区域周围的非发光区域;在所述非发光区域中形成辅助电极;在所述辅助电极上形成绝缘单元;在所述绝缘单元上形成第一突出图案;在所述绝缘单元中形成暴露所述辅助电极的第一孔,其中所述第一突出图案突出到所述第一孔中并且与暴露的辅助电极交叠;以及形成阴极,所述阴极与所述暴露的辅助电极直接接触并且与所述第一突出图案交叠。

[0044] 在形成所述堤部时,所述堤部可突出到所述有机绝缘膜孔中从而对应于所述辅助电极并且与所述辅助电极交叠。所述焊盘电极的顶部和所述辅助电极的顶部可被所述无机绝缘膜保护。

[0045] 所述方法可进一步包括在所述有机绝缘膜以及除了与所述堤部交叠的部分辅助电极之外的所述辅助电极上形成有机发光层。所述方法可进一步包括形成阴极,所述阴极覆盖所述有机发光层并且与被所述堤部覆盖的部分辅助电极接触。

[0046] 形成所述阳极可包括在所述有机绝缘膜上形成阳极虚拟图案,使得所述阳极虚拟图案突出到所述有机绝缘膜孔中。

[0047] 在形成所述第一接触孔时,可进一步形成第二接触孔,使得所述第二接触孔与所述第一接触孔间隔开并且至少部分地暴露所述辅助电极。在形成所述阳极虚拟图案时,所述阳极虚拟图案可通过所述第二接触孔连接至所述辅助电极的顶部。

[0048] 所述光刻胶图案可突出到所述焊盘电极上方的待形成的开口区域以及所述辅助电极上方的开口区域中。

[0049] 应当理解,本发明前面的大体性描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,旨在对要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0050] 给本发明提供进一步理解并且并入本申请构成本申请一部分的附图图解了本发明的实施方式,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0051] 图1是图解在相关技术的有机发光显示装置中,从一侧到相对侧测量的亮度变化的图表。

[0052] 图2是图解本发明的有机发光显示装置的示意图。

[0053] 图3是图2中所示的子像素的电路图。

[0054] 图4是图解图2的子像素的平面图。

[0055] 图5是图解根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的剖面图。

[0056] 图6A到6E是图5中所示的有机发光显示装置的工艺剖面图。

[0057] 图7是根据本发明的有机发光显示装置的工艺流程图。

[0058] 图8是图解根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置的剖面图。

[0059] 图9A到9D是图8中所示的有机发光显示装置的工艺剖面图。

- [0060] 图10是图解根据本发明第三实施方式的有机发光显示装置的剖面图。
- [0061] 图11A到11D是图10中所示的有机发光显示装置的工艺剖面图。
- [0062] 图12是图解辅助电极与阴极之间的连接部分中的底切结构的丢失的SEM示图。
- [0063] 图13是图解图12的辅助电极与阴极之间的连接部分的SEM示图。
- [0064] 图14是图解根据本发明第四实施方式的有机发光显示装置的剖面图。
- [0065] 图15是图解根据比较例的有机发光显示装置的剖面图。
- [0066] 图16是图解根据本发明第五实施方式的有机发光显示装置的平面图。
- [0067] 图17A到17C是图解图16中所示的有机发光显示装置的各种可选择实施方式的剖面图。
- [0068] 图18是图解根据本发明第六实施方式的有机发光显示装置的平面图。

具体实施方式

- [0069] 下文中,将参照附图详细描述根据本发明的实施方式。
- [0070] 仅通过示例的方式提供下述的实施方式,以便将本发明的精神充分传达给所属领域技术人员。因而,本发明不限于下述的实施方式,而是可以以其他形式实施。此外,在附图中,为了简便起见,例如,装置的组成元件的尺寸和厚度可能被放大。在整个说明书中将使用相同的参考标记表示相同或相似的组成元件。
- [0071] 本发明的优点和特征及其实现方式将参考下面结合附图详细描述的实施方式变得显而易见。然而,实施方式可以以很多不同的形式实施,不应当解释为限于在此列出的示例实施方式。而是,提供这些示例实施方式是为了使本公开内容全面和完整并将范围充分地传递给所属领域技术人员。本发明的范围应当由权利要求书限定。尽可能地将在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部分。在附图中,为了描述清楚起见,层和区域的尺寸及其相对尺寸可能被放大。
- [0072] 将理解到,当称一元件或层位于另一元件或层“上”时,其能够直接位于另一元件上或者也可存在中间元件。相反,当称一元件“直接”位于另一组件“上”时,不存在中间组件。
- [0073] 为了易于描述,在此可使用诸如“在……下方”、“在……下面”、“下部的”、“在……上方”、“上部的”等之类的空间相对术语来描述附图中所示的一个组件和/或特征与另一个组件和/或特征,或者其他组件和/或特征的关系。将理解到,除了图中描述的方位以外,这些空间相对术语旨在涵盖在使用或操作中装置的不同方位。例如,当附图中所示的元件颠倒时,被描述为设置在另一元件“下面”或“下方”的元件可设置在该另一元件上方。因而,示例性术语“在……下面”既可包括向上方向又可包括向下方向。
- [0074] 在此使用的技术术语仅是为了描述具体示例实施方式的目的,并不旨在限制。将进一步理解到,当在本申请中使用术语“包括”、“包含”和/或“具有”指明存在所述的元件、步骤、操作和/或组件,但不排除一个或多个其他元件、步骤、操作和/或组件的存在或添加。
- [0075] 图2是图解本发明的有机发光显示装置的示意图,图3是图2中所示的每个子像素的电路图。此外,图4是图解图2的每个子像素的平面图。
- [0076] 首先,为了理解下面将要描述的剖面图的构造,将参照图2到4描述与本发明的有

机发光显示装置相关的空间划分和区域定义。

[0077] 如图2到4中所示,由参考标记10表示的本发明的有机发光显示装置包括具有多边形形状,优选矩形形状的基板100以及位于基板100上的组成元件。

[0078] 基板100大体上被划分为中央显示区域AA和周围的边缘区域。在显示区域AA中,子像素SP以矩阵形式布置。在显示区域AA中,每个子像素包括发光区域EA和非发光区域NEA。

[0079] 子像素SP由彼此交叉的栅极线GL和数据线DL限定。此外,在显示区域AA中,被施加驱动电压的驱动电压线VDDL进一步设置在与数据线DL相同的方向上,从而驱动设置于每个子像素SP中的像素电路PC。驱动电压线VDDL连接至组成像素电路PC的驱动薄膜晶体管D-Tr。

[0080] 现在将参照图3描述连接至前述线的像素电路PC。像素电路PC包括:设置在栅极线GL和数据线DL的交叉部分处的开关薄膜晶体管S-Tr、设置在开关薄膜晶体管S-Tr与驱动电压线VDDL之间的驱动薄膜晶体管D-Tr、连接至驱动薄膜晶体管D-Tr的有机发光二极管OLED、以及设置在驱动薄膜晶体管D-Tr的栅极电极与漏极电极(或源极电极)之间的存储电容器Cst。

[0081] 在此,开关薄膜晶体管S-Tr形成在栅极线GL和数据线DL彼此交叉的区域中并且起到选择相应子像素的作用。此外,驱动薄膜晶体管D-Tr起到驱动被开关薄膜晶体管S-Tr选择的子像素的有机发光二极管的作用。

[0082] 此外,边缘区域包括给栅极线GL提供扫描信号的栅极驱动器GD和给数据线DL提供数据信号的数据驱动器DD。此外,驱动电压线VDDL可接收从包括在边缘区域中的第一电源单元VDD施加的驱动电压,或者可通过数据驱动器DD接收驱动电压。

[0083] 在此,栅极驱动器GD和数据驱动器DD或第一电源单元VDD可在显示区域AA中形成薄膜晶体管时直接嵌入基板100的边缘区域中,或者可通过将具有印刷电路板的膜或任何部件附接至基板100的边缘区域来形成。这些电路驱动器在任何情况下都设置于显示区域周围的边缘区域中,为此,显示区域AA被定义为位于基板100的边缘内侧。

[0084] 栅极驱动器GD给多条栅极线GL依次提供扫描信号。例如,栅极驱动器GD是一种控制电路,其响应于例如从时序控制器(未示出)提供的控制信号给栅极线GL提供扫描信号。

[0085] 此外,数据驱动器DD响应于例如从诸如时序控制器(未示出)之类的外部装置提供的控制信号给多条数据线DL之中的被选择的数据线DL1到DLm提供数据信号。每当扫描信号提供至栅极线GL1到GLn时,提供至数据线DL1到DLm的数据信号响应于扫描信号而被提供至选定的子像素SP。由此,子像素SP被充入对应于数据信号的电压,并且以对应于该电压的亮度发光。

[0086] 同时,基板100可以是由例如塑料、玻璃或陶瓷形成的绝缘基板。当基板100由塑料形成时,其可以是纤薄且柔性的,从而可弯曲。然而,基板100的材料不限于此。基板100可由金属形成,并且基板100可具有在形成有配线和阵列的一侧上形成的绝缘缓冲层。

[0087] 此外,例如发射不同颜色的光的三个或四个子像素SP的集合可定义为一个像素。

[0088] 子像素SP是指其中形成某一类型滤色器的单元,或者其中代替滤色器,有机发光二极管可发射某一颜色光的单元。尽管针对子像素SP定义的颜色可包括红色(R)、绿色(G)和蓝色(B),并且在一些情形中,可任选地包括白色W,但本发明不限于此。

[0089] 有机发光二极管OLED在第一节点A处连接至驱动薄膜晶体管D-Tr,并且有机发光

二极管包括设置在每个子像素中的阳极、与阳极相对的阴极、以及位于阳极与阴极之间的有机发光层。

[0090] 同时,有机发光显示装置10例如可以是顶部发光型、底部发光型或双侧发光型。在此,不管其发光类型如何,大面积显示面板在整个显示区域上形成阴极的工艺中可导致有机发光二极管的阴极的压降。因此,在本发明中,在非发光区域中设置辅助电极或辅助电极130来解决此问题,如图4中所示。

[0091] 在此,辅助电极130由金属形成,设置在与数据线DL相同的层中并且包括用于阴极的接触部(见参考标记1800b:图4中的节点B处的第一孔)。如此,具有优良导电性的辅助电极130在各子像素或像素中连接至阴极,这可降低在辅助电极130的行进方向(progress direction)上的阴极的电阻,由此防止从边缘到中心阴极的压降的逐渐恶化。

[0092] 在所示的示例中,尽管辅助电极130包括位于栅极线GL的第一方向上的第一配线131以及位于数据线DL的第二方向上的第二配线132,但本发明不限于此,辅助电极130可布置在这些方向中的仅一个方向上。

[0093] 同时,辅助电极130如上所述形成在与数据线DL相同的层中,即形成在与组成薄膜晶体管的一个电极相同的层中,并且与数据线DL或这一个电极一起被图案化。辅助电极130可以由Cu、Mo、Al、Ag或Ti形成的单层,或者由它们的组合形成的多层形成。辅助电极130在第二节点B处连接至阴极,由此起到降低阴极的电阻的作用。

[0094] 尽管下列实施方式的描述将基于顶部发光型有机发光显示装置,但本发明的实施方式不限于顶部发光型,而是可应用于防止阴极的压降的显示装置的所有结构。

[0095] 在下面将要描述的实施方式中,有机发光显示装置可包括下述中的至少一些:基板100,基板100包括显示区域AA和围绕显示区域AA的边缘区域,在显示区域AA中子像素SP以矩阵形式布置,每个子像素包括发光区域EA和周围的非发光区域NEA;设置在基板100上的每个子像素SP中的驱动薄膜晶体管D-Tr;有机发光二极管OLED,有机发光二极管包括在第一节点A处连接至驱动薄膜晶体管D-Tr从而覆盖发光区域EA的阳极120、在整个显示区域AA上设置的阴极122以及位于阳极120与阴极122之间的有机发光层121;在非发光区域NEA中的第二节点B处连接至阴极122的底部的一部分的辅助电极130;以及绝缘单元1800,绝缘单元1800设置在驱动薄膜晶体管D-Tr与阳极120之间并且具有与第一节点A和第二节点B对应的第一接触孔1800a和第一孔1800b,第一接触孔1800a和第一孔1800b用于分别暴露驱动薄膜晶体管D-Tr的一部分和辅助电极130的一部分。此外,针对绝缘单元1800中的第一孔1800b来说,突出图案设置在第一孔1800b内,因而具有底切(undercut)形状。在得到的底切结构下面可实现辅助电极130与阴极122之间的选择性连接。

[0096] 下文中,将参照所附的剖面图详细描述根据本发明几个实施方式的有机发光显示装置及其制造方法。

[0097] (第一实施方式)

[0098] 图5是图解根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的剖面图。

[0099] 如图5中所示,本发明的有机发光显示装置包括:基板100,基板100包括显示区域AA和围绕显示区域AA的边缘区域,在显示区域AA中子像素SP以矩阵形式布置,每个子像素包括发光区域EA和周围的非发光区域NEA;设置在基板100的非发光区域NEA中的辅助电极130、131和132(如图4中所示);以及绝缘单元1800,绝缘单元1800具有用于在其中暴露辅助

电极130的第一孔1800b。第一孔1800b可完全暴露辅助电极130的上表面或者部分地暴露辅助电极130的上表面。

[0100] 此外,在绝缘单元1800的表面上设置有堤部150。堤部150被成形为其至少一个表面横向突出到第一孔1800b中,从而与被第一孔1800b开口的区域中的辅助电极130的一部分交叠。堤部150可设置在绝缘单元1800的位于第一孔1800b的侧表面(lateral surface)上。在此,堤部150可仅设置在绝缘单元1800的顶部上,或者可如图所示设置在绝缘单元1800的顶部和部分侧壁上,从而和绝缘单元1800与辅助电极130的交叠区域相比,获得更大的与辅助电极130的交叠区域。堤部150可与第一孔1800b的底部垂直间隔开。就是说,堤部150具有距辅助电极130的垂直间隙。

[0101] 在此,在未与堤部150交叠的第一孔1800b的开口区域中,有机发光层121设置在辅助电极130的上表面上,并且进而设置阴极122以覆盖有机发光层121。

[0102] 在与堤部150交叠的第一孔1800b的开口区域中,因为有机发光材料趋向于直线沉积,所以只有很少量的有机发光层121的材料进入。因而,在与堤部150交叠的辅助电极130的部分上几乎没有设置有机发光层121的材料。因而,阴极122可进入辅助电极130上的、其中未设置有机发光层121并且其中堤部150和辅助电极130彼此交叠的区域,由此阴极122可与辅助电极130接触并且阴极122能够与辅助电极130直接接触。

[0103] 在本发明的有机发光显示装置中,代替上述堤部150或者除上述堤部150以外,设置在辅助电极130上方并因而形成底切结构的突出图案可以是涂覆层(overcoat layer)或阳极材料层,下面将描述其他具体示例。同时,本发明中描述的术语“底切”是指相比上部图案更多地去除了下部图案。因而,在底切结构中,在上部图案和下部图案的界面处,下部图案在更宽的区域上被去除。

[0104] 具体地说,在其中堤部150设置在保护膜107上从而在辅助电极130上方形成突出图案的情形中,不使用曝光掩模而沉积的有机发光层121不会完美地堆积在突出的堤部150的区域下方,因而由于有机发光层121强烈地趋向于直线沉积,所以其厚度会是不均匀的。因而,尽管有机发光层121可均匀地形成在辅助电极130的一部分的上表面上以及发光区域EA中的不与堤部150交叠的绝缘单元1800上,但有机发光层121基本上不会设置在其中堤部150和辅助电极130彼此交叠的区域中。相比之下,通过溅射沉积的阴极122可沉积在甚至位于突出的堤部150下面的辅助电极130上,因为金属粒子经由漫反射进行沉积,由此沿底切区域移动。就是说,阴极122设置在与突出到第一孔1800b中的堤部150交叠的辅助电极130的部分的上表面上以及在设置于发光区域EA中的绝缘单元1800上的有机发光层121上。因此,作为有机发光二极管的上电极的阴极122与位于突出的堤部150下面的辅助电极130的一部分接触。通过此接触部分,可降低阴极122的电阻,并且可防止阴极122的压降。

[0105] 同时,绝缘单元1800可以是其中作为无机绝缘膜的保护膜107和作为有机绝缘膜的涂覆层108从靠近基板100的一侧起按顺序堆叠的叠层。例如,保护膜107可以是氧化物膜、氮化物膜或氮氧化物膜,并且保护膜107可以以前述膜的一层或多层进行沉积。涂覆层108可由有机材料形成为其表面上的凹凸部分平坦化所需的厚度,并且涂覆层108例如可由诸如光学压克力(photo acryl)膜之类的有机膜形成。

[0106] 在根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置中,第一孔1800b可由每个子像素处的辅助电极130上方的保护膜107和涂覆层108的界面中的多个孔限定,多个孔可具有

相同的直径。在上述第一实施方式中,绝缘单元1800配置成其保护膜107和涂覆层108不包括突出图案,设置在涂覆层108上的堤部150充当突出图案。

[0107] 此外,绝缘单元1800具有用于暴露焊盘电极230的顶部的一部分的开口区域。该开口区域可由作为无机绝缘膜的保护膜107中的孔限定。

[0108] 在此,堤部150在发光区域EA中具有开口;在发光区域EA中,有机发光二极管包括从靠近基板100的一侧起按顺序设置的阳极120、有机发光层121和阴极122。

[0109] 在图5所示的构造中,尽管堤部150被图解为仅从其一侧突出到绝缘单元1800中的第一孔1800b中(在图中从其右侧突出到第一孔1800b中),但本发明不限于此,堤部150的多个部分可对称地或非对称地突出到第一孔1800b中。在这种情形中,所有的突出部分都可防止沉积有机发光层121,但可允许阴极122的沉积。

[0110] 此外,因为在绝缘单元1800的形成之后形成阳极120,所以在紧接在形成绝缘单元1800,即保护膜107和涂覆层108之后不形成堤部150。在形成涂覆层108之后,在发光区域EA中形成阳极120,随后,在发光区域EA之外的非发光区域NEA的一部分中设置堤部150。在本发明的有机发光显示装置中,与其中不设置辅助电极且非发光区域完全被堤部覆盖的相关技术的结构不同,在非发光区域中的辅助电极130的一部分上方将堤部150图案化,从而相比绝缘单元1800进一步突出到第一孔1800b中,由此绝缘单元1800中的第一孔1800b和堤部150二者在辅助电极130上方形成底切结构。在这种情形中,因为堤部150是在形成涂覆层108之后形成的,所以堤部150不仅可覆盖涂覆层108的顶部,而且还可覆盖涂覆层108的侧壁。

[0111] 同时,除第一孔1800b以外,在绝缘单元1800中还形成第一接触孔1800a。第一接触孔1800a是通过选择性地去除涂覆层108和保护膜107来限定的,以便将有机发光二极管的阳极120连接至下方的薄膜晶体管TFT。在这种情形中,薄膜晶体管TFT对应于图3中所示的驱动薄膜晶体管D-Tr,通过第一接触孔1800a暴露的薄膜晶体管的电极是源极电极106b的一部分。

[0112] 此外,在发光区域EA中,阳极120、有机发光层121和阴极122依次设置在绝缘单元1800上,以形成有机发光二极管。第一接触孔1800a内的阳极120可连接至下方的薄膜晶体管TFT的源极电极106b,第一接触孔1800a可位于非发光区域NEA的一部分中,并且堤部150可位于第一接触孔1800a中的阳极120上。

[0113] 现在,将描述图5中的绝缘单元1800下面的结构。

[0114] 本发明的有机发光显示装置包括薄膜晶体管TFT,薄膜晶体管TFT形成在基板100上的具体区域中并且包括有源层102、栅极电极103和源极电极106b。在顶部发光型中,因为光从阳极120的上侧发射,所以薄膜晶体管TFT可位于发光区域和非发光区域中的任意一个中。在底部发光型中,因为光发射可被薄膜晶体管TFT的电极限制,所以薄膜晶体管可不位于发光区域中。

[0115] 有源层102可以是非晶硅层、多晶硅层或氧化物半导体层,缓冲层101可设置在基板100与有源层102之间,以便防止杂质从基板100进入有源层102。

[0116] 同时,栅极绝缘膜105设置在栅极电极103与有源层102之间,以便保持电绝缘。

[0117] 此外,层间绝缘膜104进一步设置在缓冲层101上,以覆盖堆叠在有源层102上的栅极绝缘膜105和栅极电极103。

[0118] 通过形成在层间绝缘膜104中的接触孔,有源层102在其相对两侧部处被暴露,使得源极电极106b和漏极电极106a连接至有源层102的相对两侧部。

[0119] 在此,辅助电极130设置在与源极电极106b和漏极电极106a相同的层中,并且焊盘电极230设置在基板100的边缘区域中且设置在与辅助电极130相同的层中。

[0120] 边缘区域中的焊盘电极230例如可结合至FPC膜,以便接收电信号,为此,焊盘电极230可包括暴露的部分。如图所示,为了暴露焊盘电极230的上表面的一部分,可从焊盘电极230的上表面去除除了作为无机绝缘膜的保护膜107以外的涂覆层108和堤部150。

[0121] 下文中,将参照工艺剖面图描述根据本发明第一实施方式的有机发光显示装置的制造方法。

[0122] 图6A到6E是图5中所示的有机发光显示装置的工艺剖面图,图7是根据本发明的有机发光显示装置的工艺流程图。

[0123] 在本发明的有机发光显示装置中,因为从绝缘单元的形成开始的制造工艺很重要,所以将省略与在绝缘单元的形成之前形成的薄膜晶体管相关的详细描述。

[0124] 如图6A中所示,在基板100上形成缓冲层101,并且在子像素的具体区域中形成有源层102。随后,在有源层102的顶部的确定部分上依次形成栅极绝缘膜105和栅极电极103,并且形成层间绝缘膜104,层间绝缘膜104具有用于暴露有源层102的相对两侧部的接触孔并且覆盖有源层102的其余部分。

[0125] 随后,沉积并选择性地图案化金属,以形成源极电极106b和漏极电极106a、辅助电极130以及边缘区域中的焊盘电极230,源极电极106b和漏极电极106a分别连接至通过接触孔暴露的有源层102的相对两侧部,辅助电极130形成在非发光区域NEA的一部分中并具有图4中所示的形状。通过此工艺,形成了包括有源层102、栅极电极103、源极电极106b和漏极电极106a的薄膜晶体管TFT。

[0126] 在此,薄膜晶体管TFT的源极电极106b和漏极电极106a、辅助电极130以及焊盘电极230的各自平坦部分设置在层间绝缘膜104上的相同层中。

[0127] 随后,在包括薄膜晶体管TFT、辅助电极130以及焊盘电极230的层间绝缘膜104上形成保护膜107。保护膜107由无机绝缘材料形成。

[0128] 随后,在保护膜107上形成涂覆层108。涂覆层108由有机绝缘材料形成。

[0129] 涂覆层108和保护膜107通过光刻胶图案来限定,光刻胶图案是通过在其上涂覆光刻胶(未示出)且之后经由使用单个掩模的曝光和显影工艺将光刻胶图案化来形成的。此时,当光刻胶是正型光刻胶时,在掩模中,用于留下所有涂覆层108和保护膜107的部分被定义为遮蔽部,用于仅去除涂覆层108的部分被定义为半透射部,用于去除所有涂覆层108和保护膜107的部分被定义为透射部。此外,当光刻胶是负型光刻胶时,遮蔽部和透射部与正型的情形相反。

[0130] 因此,涂覆层108上的光刻胶图案完全暴露源极电极106b的顶部的一部分,但是较薄地保留在源极电极106b的被完全暴露的部分周围以及与焊盘电极230和辅助电极130对应的区域上。

[0131] 通过使用光刻胶图案,涂覆层108和保护膜107的暴露部分首先被去除,如图6B中所示,由此,在被光刻胶图案完全暴露的区域中形成第一接触孔1800a。

[0132] 随后,较薄地保留的光刻胶图案被灰化,然后设置在辅助电极130和焊盘电极230

上方以及第一接触孔1800a周围的涂覆层108的暴露部分被去除,由此形成包括涂覆层108和保护膜107的绝缘单元1800。在此,在辅助电极130上方形成涂覆层孔108b,涂覆层孔108b具有类似于或小于辅助电极130的宽度的直径 h_1 ,并且焊盘电极230上方的部分涂覆层108被去除。此时,辅助电极130的顶部和焊盘电极230的顶部被保护膜107覆盖。

[0133] 随后,在包括第一接触孔1800a的整个表面上沉积阳极材料,并且通过第一光刻胶(PR)图案211,阳极120保留在包括第一接触孔1800a的发光区域EA的确定部分上(步骤101S)。阳极120保留在涂覆层180上以及第一接触孔1800a的内部。

[0134] 随后,去除第一PR图案211。

[0135] 随后,在涂覆堤部材料之后,如图6C中所示,堤部150保留下来从而位于非发光区域NEA中的涂覆层孔108b的一部分中(步骤102S)。在此,在涂覆层孔108b内形成堤部孔150c,堤部孔150c具有小于涂覆层孔108b的直径 h_1 的直径 h_2 。在这种情形中,堤部150被成形为在涂覆层孔108b的一侧(图的右侧)中围绕涂覆层108。

[0136] 随后,如图6D中所示,使用第二PR图案212去除保护膜107,以暴露焊盘电极230和辅助电极130。第二PR图案212具有第一PR图案孔212a和第二PR图案孔212b,第一PR图案孔212a暴露焊盘电极230的顶部的一部分,焊盘电极230的顶部的这部分具有比要被暴露的焊盘电极230的宽度小的宽度,第二PR图案孔212b暴露围绕涂覆层108并突出到第二PR图案孔212b中以覆盖一部分辅助电极130的堤部150的侧壁和一部分顶部。在此,因为使用第二PR图案212对保护膜107的蚀刻是用于选择性地仅蚀刻保护膜107的各向同性湿蚀刻,所以在辅助电极130上方以比设置于保护膜107的上表面上的堤部150与第二PR图案212之间的距离大的宽度执行这种蚀刻,由此限定出绝缘单元1800中的第一孔1800b(步骤103S)。在此工艺中,蚀刻目标是保护膜107,堤部150不受目标在于保护膜107的蚀刻工艺影响。就是说,辅助电极130上的保护膜107被蚀刻以形成孔,所述孔在保护膜107的上表面处具有图6B中限定的大约 h_1 的直径并且向下逐渐变细(呈锥形)。被完全蚀刻的保护膜107的上表面中的孔具有直径 h_1 ,并且堤部150的表面位于孔内。此外,堤部150与辅助电极130通过在去除保护膜107之后留下的空间而垂直间隔开,并且当在平面中观看时堤部150与辅助电极130的一部分交叠。

[0137] 随后,去除第二PR图案212。

[0138] 随后,如图6E中所示,在发光区域EA和非发光区域NEA中形成有机发光层121(步骤104S)。在此工艺中,因为有机发光材料趋向于直线沉积并且堤部150在辅助电极130上方从绝缘单元1800突出,所以基本上没有有机发光材料沉积在堤部150与辅助电极130交叠的区域上。同时,有机发光层121可沉积在不与堤部150交叠的部分辅助电极130的上表面上。

[0139] 随后,形成阴极122以覆盖有机发光层121(步骤105S)。在发光区域EA中,阴极122沉积在有机发光层121上并且与下方的有机发光层121和阳极120一起组成有机发光二极管。此外,在非发光区域NEA中,阴极122设置在堤部150和辅助电极130彼此不交叠的区域中的有机发光层121上。然而,在堤部150和辅助电极130彼此交叠的区域中,因为没有形成有机发光层121,所以阴极122可与辅助电极130直接接触。

[0140] 在上述本发明的有机发光显示装置的制造方法中,因为在辅助电极130上不形成分隔壁,所以从图7能够看出,有机发光二极管阵列的形成仅需要减少数量的掩模,具体来说仅需要用于形成阳极以及用于将堤部和焊盘电极开口的三个掩模。

[0141] (第二实施方式)

[0142] 图8是图解根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置的剖面图。

[0143] 参照图8,在根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置中,突出到位于辅助电极130上方的第一孔1800b中的突出图案由涂覆层208形成。在这种情形中,同样地,当形成有机发光层121和阴极122时,由于垂直沉积和漫反射沉积,阴极122直接沉积在底切结构下面的辅助电极130上,这能够实现大面积阴极122的电阻的降低。

[0144] 在此,保护膜107是无机绝缘膜,涂覆层208是有机绝缘膜。

[0145] 此外,在根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置中,保护膜107具有第一孔1800b并且有机绝缘膜208具有比第一孔1800b小的第一子孔。如此,通过突出到第一孔1800b中的有机绝缘膜208限定突出图案。下文将参照图9C详细描述此工艺中形成的孔的形状。

[0146] 在这种情形中,绝缘单元可被认为是无机绝缘膜107,无机绝缘膜107形成为其中具有第一孔1800b和第一接触孔1800a的单层,位于无机绝缘膜107上方并形成为有机绝缘膜的涂覆层208可被认为是设置在绝缘单元上的突出图案。

[0147] 图9A到9D是图8中所示的有机发光显示装置的工艺剖面图。

[0148] 在根据本发明第二实施方式的有机发光显示装置中,类似地,薄膜晶体管的形成是已知的,因而将省略其描述。

[0149] 如图9A中所示,制备包括薄膜晶体管TFT、辅助电极130和焊盘电极230的基板100(见图6A)。

[0150] 薄膜晶体管TFT的源极电极106b和漏极电极106a、辅助电极130以及焊盘电极230的各自平坦部分设置在层间绝缘膜104上的相同层中。

[0151] 随后,在包括薄膜晶体管TFT、辅助电极130以及焊盘电极230的层间绝缘膜104上设置由无机绝缘材料形成的保护膜107。

[0152] 随后,在保护膜107上形成涂覆层208。

[0153] 涂覆层208和保护膜107通过光刻胶图案来限定,光刻胶图案是通过在其上涂覆光刻胶(未示出)且之后经由使用单个掩模的曝光和显影工艺将光刻胶图案化来形成的。此时,当光刻胶是正型光刻胶时,在掩模中,用于留下所有涂覆层208和保护膜107的部分被定义为遮蔽部,用于仅去除涂覆层208的部分被定义为半透射部,用于去除所有涂覆层208和保护膜107的部分被定义为透射部。此外,当光刻胶是负型光刻胶时,遮蔽部和透射部相反。

[0154] 因此,涂覆层208中的光刻胶图案完全暴露源极电极106b的顶部的一部分,但是较薄地保留在源极电极106b的被完全暴露的部分周围以及与焊盘电极230和辅助电极130对应的区域上。

[0155] 通过使用光刻胶图案,涂覆层208和保护膜107的暴露部分首先被去除,如图9A中所示,由此,在被光刻胶图案完全暴露的区域中形成第一接触孔1800a。

[0156] 随后,较薄地保留的光刻胶图案被灰化,然后设置在辅助电极130和焊盘电极230上方以及第一接触孔1800a周围的涂覆层208的暴露部分被去除。在此,通过去除辅助电极130上方的涂覆层208限定涂覆层孔208b。

[0157] 辅助电极130和焊盘电极230被保护膜107覆盖。

[0158] 随后,在包括第一接触孔1800a的整个表面上方沉积阳极材料,并且通过第一PR图

案261,阳极120保留在包括第一接触孔1800a的发光区域EA的确定部分中。阳极120保留在第一接触孔1800a内部以及涂覆层208的顶部上并且连接至薄膜晶体管TFT的源极电极106b。

[0159] 随后,去除第一PR图案261。

[0160] 随后,在涂覆堤部材料之后,如图9B中所示,堤部250保留在非发光区域NEA中。在此工艺中,辅助电极130上方的堤部材料的一部分被去除,以在非发光区域NEA中的涂覆层孔208b的区域中形成堤部孔208c。在这种情形中,堤部250的一部分位于涂覆层孔208b内(见图9A),因而堤部孔208c小于涂覆层孔208b。就是说,涂覆层孔208b中的一侧可被堤部250覆盖,另一侧可不被堤部250覆盖。随后,如图9C中所示,使用第二PR图案262去除保护膜107,以暴露焊盘电极230和辅助电极130。第二PR图案262被成形为覆盖涂覆层208上的堤部250并且暴露其上未设置堤部250的部分涂覆层208。就是说,通过第二PR图案262和位于辅助电极130上方的涂覆层208限定的第二PR图案孔262b具有第五直径 h_5 ,第五直径 h_5 小于图9B中限定的堤部孔208c的第四直径 h_4 。此外,在焊盘电极230上方形成第一PR图案孔262a,以暴露出一宽度,所述宽度小于要被暴露的焊盘电极230的宽度。

[0161] 在此,因为使用第二PR图案262对保护膜107的蚀刻是各向同性湿蚀刻,所以执行蚀刻以形成比使用第二PR图案262在保护膜107的上表面中形成的孔262a和262b宽的孔。因而,辅助电极130上的被蚀刻的保护膜107中的第一孔1800b具有第三直径 h_3 ,第三直径 h_3 大于第二PR图案262中的第二PR图案孔262b的第五直径 h_5 ,并且保护膜107上的涂覆层208具有界面孔(第一子孔),界面孔具有比保护膜107中的第一孔1800b的第三直径 h_3 小的直径。在这种情形中,当从右侧观看时,在蚀刻保护膜107之后,涂覆层208从保护膜107向内突出。因而,限定出其中上部图案从下部图案突出的底切结构。

[0162] 在此,第一孔1800b限定在形成为单层的保护膜107中,并且基于涂覆层208与比涂覆层208蚀刻更多的保护膜107之间的关系限定底切结构。

[0163] 随后,去除第二PR图案262。

[0164] 随后,如图9D中所示,在发光区域EA和非发光区域NEA中形成有机发光层121。对于非发光区域NEA来说,因为有机发光材料趋向于直线沉积,所以基本上没有有机发光层121形成在如下区域中:其中突出到位于辅助电极130上方的第一孔1800b中的涂覆层208与辅助电极130交叠。完全沉积的有机发光层121设置在发光区域EA中的阳极120上和非发光区域NEA中的堤部250上。

[0165] 随后,在发光区域EA和非发光区域NEA中的有机发光层121上形成阴极122。此时,由于组成阴极122的金属粒子的漫反射和随机表面沉积,阴极122可沉积在非发光区域NEA的区域(其中涂覆层208和辅助电极130彼此交叠且未设置有机发光层121)中。因此,辅助电极130与阴极122之间的直接连接是可能的。

[0166] 在上述第二实施方式中,因为在形成于保护膜107上的堤部250被第二PR图案262覆盖的状态下暴露焊盘电极230,所以在施加热量,例如堤部250的固化期间可防止涂覆层208的回流(reflow)。就是说,因为在热处理中形成堤部250之后通过图案化位于涂覆层208下方的无机保护膜107形成绝缘单元1800中的底切结构,所以可防止涂覆层208的塌陷或防止堤部250的一部分残留在底切区域中。在这种情形中,在形成堤部250的步骤中,通过无机保护膜107保护焊盘电极230和辅助电极130。

[0167] (第三实施方式)

[0168] 图10是图解根据本发明第三实施方式的有机发光显示装置的剖面图。

[0169] 如图10中所示,在根据第三实施方式的有机发光显示装置中,通过阳极虚拟图案220形成突出到位于辅助电极130上方的第一孔1800b中的突出图案。甚至在这种情形中,当形成有机发光层121和阴极122时,由于垂直沉积和漫反射沉积,阴极122直接沉积在位于辅助电极130和阳极虚拟图案220彼此交叠的区域中的底切结构下面的辅助电极130上,这能够实现大面积阴极122的电阻的降低。

[0170] 图11A到11D是图10中所示的有机发光显示装置的工艺剖面图。

[0171] 在根据本发明第三实施方式的有机发光显示装置中,类似地,薄膜晶体管的形成是已知的,因而将省略其描述。

[0172] 如图11A中所示,制备包括薄膜晶体管TFT、辅助电极130和焊盘电极230的基板100(见图6A)。

[0173] 薄膜晶体管TFT的源极电极106b和漏极电极106a、辅助电极130以及焊盘电极230的各自平坦部分设置在层间绝缘膜104上的相同层中。

[0174] 随后,在包括薄膜晶体管TFT、辅助电极130以及焊盘电极230的层间绝缘膜104上设置由无机绝缘材料形成的保护膜107。

[0175] 随后,在保护膜107上形成涂覆层108。

[0176] 涂覆层108和保护膜107通过光刻胶图案来限定,光刻胶图案是通过在其上涂覆光刻胶(未示出)且之后经由使用单个掩模的曝光和显影工艺将光刻胶图案化来形成的。此时,当光刻胶是正型光刻胶时,在掩模中,用于留下所有涂覆层108和保护膜107的部分被定义为遮蔽部,用于仅去除涂覆层108的部分被定义为半透射部,用于去除所有涂覆层108和保护膜107的部分被定义为透射部。此外,当光刻胶是负型光刻胶时,遮蔽部和透射部相反。

[0177] 因此,涂覆层108中的光刻胶图案完全暴露源极电极106b的顶部的一部分,但是较薄地保留在源极电极106b的被完全暴露的部分周围以及与焊盘电极230和辅助电极130对应的区域上。通过使用光刻胶图案,涂覆层108和保护膜107的暴露部分首先被去除,如图11A中所示,由此,在被光刻胶图案完全暴露的区域中形成第一接触孔1800a。

[0178] 随后,较薄地保留的光刻胶图案被灰化,然后设置在辅助电极130和焊盘电极230上方以及第一接触孔1800a周围的涂覆层108的暴露部分被去除。

[0179] 在此,保护膜107和涂覆层108二者组成绝缘单元1800。在此,从无机保护膜107去除位于辅助电极130上方且比辅助电极130宽的部分涂覆层108。

[0180] 辅助电极130和焊盘电极230被保护膜107覆盖。

[0181] 随后,在包括第一接触孔1800a的整个表面上沉积阳极材料,并且通过具有第一PR图案孔281a的第一PR图案281,阳极120保留在包括第一接触孔1800a的发光区域EA的相应区域中以及辅助电极130的一部分交叠的非发光区域NEA的区域中。此外,阳极虚拟图案220保留在形成于非发光区域NEA中的第一PR图案281下面。阳极虚拟图案220保留在位于非发光区域NEA中的辅助电极130上方的保护膜107的顶部上以及涂覆层108的部分顶部和侧壁上。此外,阳极120保留在涂覆层108的顶部上以及第一接触孔1800a中。

[0182] 随后,去除第一PR图案281。

[0183] 随后,在涂覆堤部材料之后,如图11B中所示,堤部350覆盖在非发光区域NEA中已

暴露的涂覆层108并且具有位于辅助电极130上方的保护膜107上的开口区域350b。在此,经由堤部350的去除,从涂覆层108突出的阳极虚拟图案220的区域可包括在开口区域350b中。在此,在位于辅助电极130上方的保护膜107的上表面上,堤部350与阳极虚拟图案220之间的间距具有第六直径 h_6 。

[0184] 随后,如图11C中所示,使用第二PR图案282去除保护膜107,以暴露焊盘电极230和辅助电极130,第二PR图案282具有与焊盘电极230对应的第二PR图案孔282a和与辅助电极130对应的第三PR图案孔282b。当去除保护膜107时,第二PR图案282覆盖在辅助电极130上已暴露的堤部350,并且暴露辅助电极130上的阳极虚拟图案220。此外,因为第二PR图案282覆盖堤部250的一侧,所以辅助电极130上的阳极虚拟图案220与第二PR图案282之间的间距小于图11B中限定的第六直径 h_6 。

[0185] 然而,辅助电极130上的无机保护膜107经历各向同性蚀刻,从而形成第一孔1800b,第一孔1800b具有比第二PR图案282与阳极虚拟图案220之间的间距宽的第七直径 h_7 。

[0186] 就是说,阳极虚拟图案220突出到第一孔1800b中,使得通过阳极虚拟图案220的突出部以及位于阳极虚拟图案220下方的保护膜107,在第一孔1800b的一侧中相对于辅助电极130形成底切结构。此外,尽管在焊盘电极230上形成具有比要被暴露的焊盘电极230的宽度小的宽度的第二PR图案孔282a,但经由保护膜107的各向同性蚀刻,第二PR图案孔282a以比保护膜107的上表面上的第一孔1800b的直径大的直径进行蚀刻。

[0187] 随后,去除第二PR图案282。

[0188] 随后,如图11D中所示,在发光区域EA和非发光区域NEA中形成有机发光层121。对于非发光区域NEA,因为有机发光材料趋向于直线沉积,所以基本上没有有机发光层121形成在如下区域中:其中突出到位于辅助电极130上的第一孔1800b中的阳极虚拟图案220与辅助电极130交叠。完全沉积的有机发光层121设置在发光区域EA中的阳极120上和非发光区域NEA中的堤部350上。

[0189] 随后,在发光区域EA和非发光区域NEA中的有机发光层121上形成阴极122。此时,由于组成阴极122的金属粒子的漫反射和随机表面沉积,阴极122可沉积在非发光区域NEA的区域(其中阳极虚拟图案220和辅助电极130彼此交叠且未设置有机发光层121)中。因此,在其中阳极虚拟图案220和辅助电极130彼此交叠的第一孔1800b的区域中,辅助电极130与阴极122之间的直接连接是可能的。

[0190] 发光区域EA中的阳极120、有机发光层121和阴极122充当有机发光二极管。

[0191] 在上述第三实施方式中,因为在保护膜107上形成堤部350之后,执行保护膜107的湿蚀刻,以暴露焊盘电极230并形成具有底切形状的第一孔1800b,所以在施加热量,例如堤部350的固化期间可防止涂覆层108的回流。就是说,因为在热处理中形成堤部350之后在涂覆层108下面形成包括涂覆层108和保护膜107的绝缘单元1800中的底切结构,所以可防止涂覆层108的塌陷。

[0192] 图12是图解辅助电极与阴极之间的连接部分中的底切结构的丢失的SEM示图。

[0193] 图12是图解其中在辅助电极的边缘上的涂覆层中完全形成底切结构之后形成堤部的一般方法的SEM示图。如图所示,在完成的底切结构上形成堤部时所需的热处理期间,涂覆层不再具有底切结构。在一些情形中,当采用上述一般方法时,除了底切结构的丢失之

外,由有机材料形成的堤部还可能残留在底切结构上,或者可能发生涂覆层的回流,这可阻止底切结构的保持。这意味着不能正常实现阴极与辅助电极之间的连接。

[0194] 本发明通过改变工艺的顺序可防止这个问题。就是说,在完全形成堤部之后,可执行无机保护膜的蚀刻,以限定底切结构并暴露焊盘电极。就是说,因为在形成堤部之后经由无机保护膜的湿蚀刻限定底切结构,所以根据本发明第一实施方式和第二实施方式的有机发光显示装置的制造方法可解决图12的问题。

[0195] 此外,在上述根据本发明的有机发光显示装置的制造方法中,因为在辅助电极130上不形成隔壁,所以有机发光二极管阵列的形成仅需要减少数量的掩模,具体来说仅需要用于形成阳极和用于将堤部和焊盘电极开口的三个掩模。

[0196] 图13是图解图12的辅助电极与阴极之间的连接部分的SEM示图。

[0197] 如图13中所示,当以与第三实施方式中相同的方式设置突出的阳极图案220时,突出的阳极图案220起到支撑上方的图案的作用,从而防止图案向下垂,由此可防止涂覆层的回流。

[0198] (第四实施方式)

[0199] 图14是图解根据本发明第四实施方式的有机发光显示装置的剖面图。

[0200] 如图14中所示,在根据本发明第四实施方式的有机发光显示装置中,通过阳极虚拟图案220形成突出到位于辅助电极130上方的第一孔1800b中的突出图案。甚至在这种情形中,当形成有机发光层121和阴极122时,由于垂直沉积和漫反射沉积,阴极122直接沉积在位于底切结构下面的辅助电极130上,这能够实现大面积阴极122的电阻的降低。此外,当形成第一接触孔1800a以暴露源极电极106b时,绝缘单元1800的涂覆层108和保护膜107被去除,以形成第二接触孔220c,第二接触孔220c与第一接触孔1800a间隔开并暴露辅助电极130的一部分。随后,当形成阳极120和阳极虚拟图案220时,阳极虚拟图案220通过第二接触孔220c连接至辅助电极130,这可增加电学稳定性。

[0201] 将省略与上述实施方式相同的组成元件有关的描述。

[0202] 同时,上述有机发光显示装置中使用的底切结构还可应用于有机发光显示装置的其他区域。

[0203] 图15是图解根据比较例的有机发光显示装置的剖面图。

[0204] 如图15中所示,在根据比较例的有机发光显示装置中,阳极11独立地位于基板1上的多个子像素中,并且有机发光层12和阴极13公共地设置在这些子像素中。

[0205] 同时,在上述实施方式和比较例中,尽管有机发光层121或12被图解为单个层,但可在阳极120或11与有机发光层121或12之间设置空穴注入层和空穴传输层,并且可在有机发光层121或12与阴极122或13之间设置电子传输层和电子注入层。在一些情形中,当在阳极与阴极之间设置串联型(tandem-type)有机发光二极管时,可设置多个叠层并可在叠层之间设置电荷生成层。

[0206] 空穴注入层可包括具有相对较高空穴迁移率的掺杂剂,以便将空穴从阳极11注入到有机发光层12中。此外,因为子像素共享包括空穴注入层在内的公共层,所以甚至当给独立的阳极11提供信号以便驱动特定子像素时,由于具有较高空穴迁移率的空穴注入层的掺杂剂,也可能发生横向电流泄漏。此外,在串联型结构中,电荷生成层也具有高导电性掺杂剂,因而导致类似的问题。

[0207] 因为空穴注入层和电荷生成层公共地设置在所有子像素中而没有区分发光区域和非发光区域,所以甚至当试图驱动特定子像素时,由于高导电性的公共层,也可能发生横向电流泄漏。因而,当试图驱动特定子像素时,相邻的子像素可开启,这可导致色纯度的劣化。

[0208] 可通过上述底切结构解决根据比较例的有机发光显示装置的横向电流泄漏。可通过用于与上述辅助电极130连接的第一孔1800b和绝缘单元1800中的第二孔1800c(见图16)限定底切结构。将基于下面的实施方式进行了描述。

[0209] (第五实施方式)

[0210] 图16是图解根据本发明第五实施方式的有机发光显示装置的平面图。图17A到17C是图解图16中所示的有机发光显示装置的各种可选择实施方式的剖面图。

[0211] 如图16中所示,根据本发明第五实施方式的有机发光显示装置包括位于未设置辅助电极的非发光区域NEA的一侧中的、绝缘单元1800中的底切结构的第二孔1800c。在这种情形中,在第五实施方式中,第二孔1800c沿发光区域EA的任何一侧延长并且比发光区域EA的这一侧长。在此结构中,第二孔1800c能够在发光区域EA的水平方向上在子像素之间实现包括有机发光层在内的公共层的电隔离。在所示的平面形状中,第二孔1800c可包括仅位于其一侧上的突出图案,或者可包括形成在其各个侧上的突出图案。就是说,突出图案从第二孔1800c的至少一侧突出到第二孔1800c中。

[0212] 底切结构的形状可以以各种方式改变,如图17A到17C中所示。这些可选择的实施方式具有共同的特征,即,包括有机发光层121在内的公共层在底切结构的第二孔1800c的一个表面或两个表面处彼此分离,使得阳极120与阴极122之间的包括有机发光层121在内的有机层在子像素之间形成电隔离部(isolator)。因而,可防止经由有机材料的横向电流泄漏,这能够实现子像素的选择性驱动并且防止来自子像素的着色光(colored light)的混合。

[0213] 具体地,将参照几个实施方式的剖面图描述绝缘单元1800中的底切结构的第二孔1800c。

[0214] 经由与参照图5到14描述的第一孔1800b相同的工艺形成底切结构的第二孔1800c。此外,第一孔1800b内的突出图案(例如,堤部、有机绝缘膜或阳极虚拟图案)和第二孔1800c内的突出图案可设置在相同的层中,以便使工艺数量最小化。

[0215] 在图17A的实施方式中,第二孔1800c不与非发光区域中的第一接触孔1800a或第一孔1800b交叠,并且在比发光区域EA的一侧长的距离上从绝缘单元1800分离。

[0216] 绝缘单元1800具有第二孔1800c,第二孔1800c配置成暴露层间绝缘膜104的表面的一部分。在绝缘单元1800上设置有:堤部150,堤部150的至少一个表面突出到第二孔1800c中从而覆盖第二孔1800c内的层间绝缘膜104的一部分;有机发光层121,有机发光层121设置在第二孔1800c内的除了被堤部150覆盖的部分层间绝缘膜104之外的层间绝缘膜104上;阴极122,阴极122覆盖有机发光层121并与被堤部150覆盖的部分层间绝缘膜104接触。

[0217] 在此,如图所示,有机发光层121可通过非发光区域NEA中的堤部150与第二孔1800c的一个表面或两个表面分离。因而,第二孔1800c内的有机发光层121可在第二孔1800c中被隔离。当有机发光层121与第二孔1800c的一个表面或两个表面分离时,有机发光

层121断开地形成在相邻子像素之间,从而切断子像素和有机发光层121或堆叠在上方或下方的任何公共层之间的共享关系,这可防止横向电流泄漏。因此,当给任何一个子像素的阳极120选择性地施加电信号时,相应的子像素可独立地操作,这可防止子像素不期望地开启,由此防止着色光的混合并能够实现纯色的表现。

[0218] 在此结构中,当从堤部150突出到第二孔1800c中的突出图案设置在层间绝缘膜104上时,不使用曝光掩模沉积的有机发光层121不能经过被堤部150覆盖的区域,因为有机发光层121趋向于直线沉积。因而,在被堤部150覆盖的第二孔1800c的区域中未沉积有机材料,这导致有机发光层121的断开。

[0219] 同时,在第二孔1800c下面,层间绝缘膜104可形成为无机绝缘膜,其具有与无机保护膜107不同的蚀刻速率,无机保护膜107是形成绝缘单元1800的下部层的绝缘膜。这有利于当形成第二孔1800c时将无机保护膜107与层间绝缘膜104区分开,以便在允许保留层间绝缘膜104的同时蚀刻无机保护膜107。

[0220] 在本发明的有机发光显示装置中,除上述堤部150以外,还可通过涂覆层108或208或者通过阳极材料层形成位于层间绝缘膜104上方且形成底切结构的突出图案,下面将描述其他具体示例。

[0221] 在图17B的实施方式中,通过涂覆层208形成从绝缘单元1800突出到第二孔1800c中的突出图案。因为涂覆层208相比保护膜107进一步突出到第二孔1800c中,所以强烈地趋向于直线沉积的有机发光层121不会堆积在突出的涂覆层208下面,阴极122可直接形成在突出的涂覆层208与下方的层间绝缘膜104之间的垂直空间中。因此,甚至在本实施方式中,子像素之间有机发光层121的隔离是可能的。在此,由无机绝缘材料形成的保护膜107具有第一孔1800b(见图8)和第二孔1800c(见图17B),由有机绝缘膜形成的涂覆层208具有分别小于第一孔和第二孔的第一子孔和第二子孔。在这种情形中,可通过上部的涂覆层208和下部的保护膜107限定底切结构,下部的保护膜107经历各向同性蚀刻并且在界面中具有比涂覆层208的开口区域宽的开口区域。

[0222] 在图17C的实施方式中,通过绝缘单元1800上方的阳极虚拟图案220形成突出到第二孔1800c中的突出图案。甚至在这种情形中,阳极虚拟图案220下面的保护膜107在绝缘单元1800中的第二孔1800c中具有底切结构。因而,在与阳极虚拟图案220垂直间隔开的层间绝缘膜104的一部分上未设置有机发光层121。由此,断开地形成在子像素之间的有机发光层121可防止横向电流泄漏。

[0223] 同时,用于防止横向电流泄漏的第二孔可被成形为以每一子像素为基础围绕每个发光部。

[0224] (第六实施方式)

[0225] 图18是图解根据本发明第六实施方式的有机发光显示装置的平面图。

[0226] 如图18中所示,根据本发明第六实施方式的有机发光显示装置可包括在第五实施方式及其可选择的实施方式中描述的位于非发光区域NEA中的第二孔1800d,第二孔1800d以每一子像素为基础围绕发光区域EA或发光区域EA的外围。此时,第二孔1800d可具有封闭的环形状并且可设置成与上述第一孔1800b连通。

[0227] 在这种情形中,在每个子像素中,有机发光层被具有封闭的环形状的第二孔1800d分离,这能够实现子像素的独立驱动。

[0228] 此外,绝缘单元1800中的第二孔1800d中具有通过突出到第二孔1800d的一侧中的堤部150、涂覆层208或阳极虚拟图案220与下方的层间绝缘膜104之间的垂直空间限定的底切结构。第二孔1800d内的突出图案可实现子像素之间有机发光层的分离。

[0229] 同时,上述本发明的有机发光显示装置包括用于阴极与辅助电极之间的连接以便降低阴极的电阻的结构、以及用于子像素之间有机发光层的分离以便防止电流泄漏的底切结构。因为设置于装置中的层间绝缘膜、堤部或阳极材料形成底切结构而没有分隔壁,所以可减少掩模的数量,并且可省略用于形成分隔壁的任何工艺或材料,这可导致生产率的提高和有机发光显示装置的可靠性的提高。

[0230] 从上面的描述很清楚,根据本发明的有机发光显示装置及其制造方法具有下列效果。

[0231] 在包括保护膜(无机绝缘膜)以及设置在保护膜上并与保护膜具有不同特性的绝缘膜或金属膜的绝缘单元中,其至少一个表面形成底切结构。如此,可在辅助电极上限定未形成有机发光层的区域而不用在辅助电极上方设置分隔壁,并且可在未形成有机发光层的区域中实现辅助电极与阴极之间的直接电连接。因此,可降低以单个图案形成在面板上的阴极的电阻,并因此可实现整个面板上的电学可靠性和均匀亮度。

[0232] 此外,涂覆层、堤部和/或阳极材料设置在保护膜上,并且它们中的至少一个形成位于辅助电极上方的孔内的突出图案。然后,在形成上述层之后突出图案下面的保护膜被去除,从而限定底切结构。因此,能够去除底切结构中的残留粒子,并且可防止突出图案的回流。

[0233] 此外,因为不使用分隔壁,所以减少了掩模的数量,这可减少处理时间和成本。

[0234] 此外,当保护膜上的涂覆层或阳极材料图案位于辅助电极上方的接触孔内时,辅助电极的部分区域可被底切结构覆盖,由此经由该区域选择性沉积阴极成为可能。

[0235] 总之,可使辅助电极与阴极之间的电连接稳定,这可降低大面阴极的电阻,实现整个面板上的均匀亮度。

[0236] 此外,当上述绝缘单元中的底切结构用于子像素之间有机发光层的隔离时,可防止由于有机发光层或公共层导致的横向电流泄漏。

[0237] 所描述的実施方式的特征、结构、效果等包括在本发明的至少一个实施方式中,但不应当解释为仅限于一个实施方式。此外,所属领域技术人员可在其他实施方式中组合或修改所描述的實施方式的特征、结构、效果等。与这些组合和修改相关的内容应当解释为落入本发明的范围内。

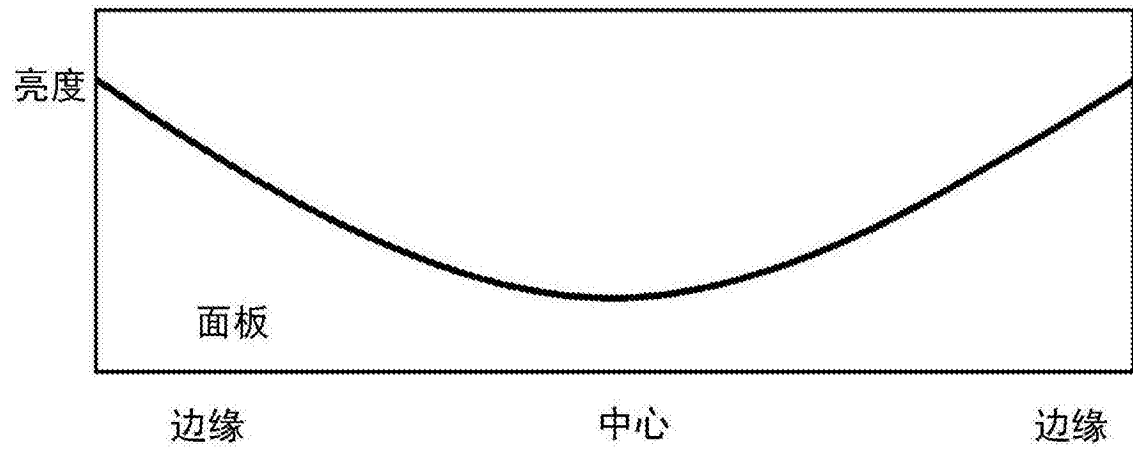


图1

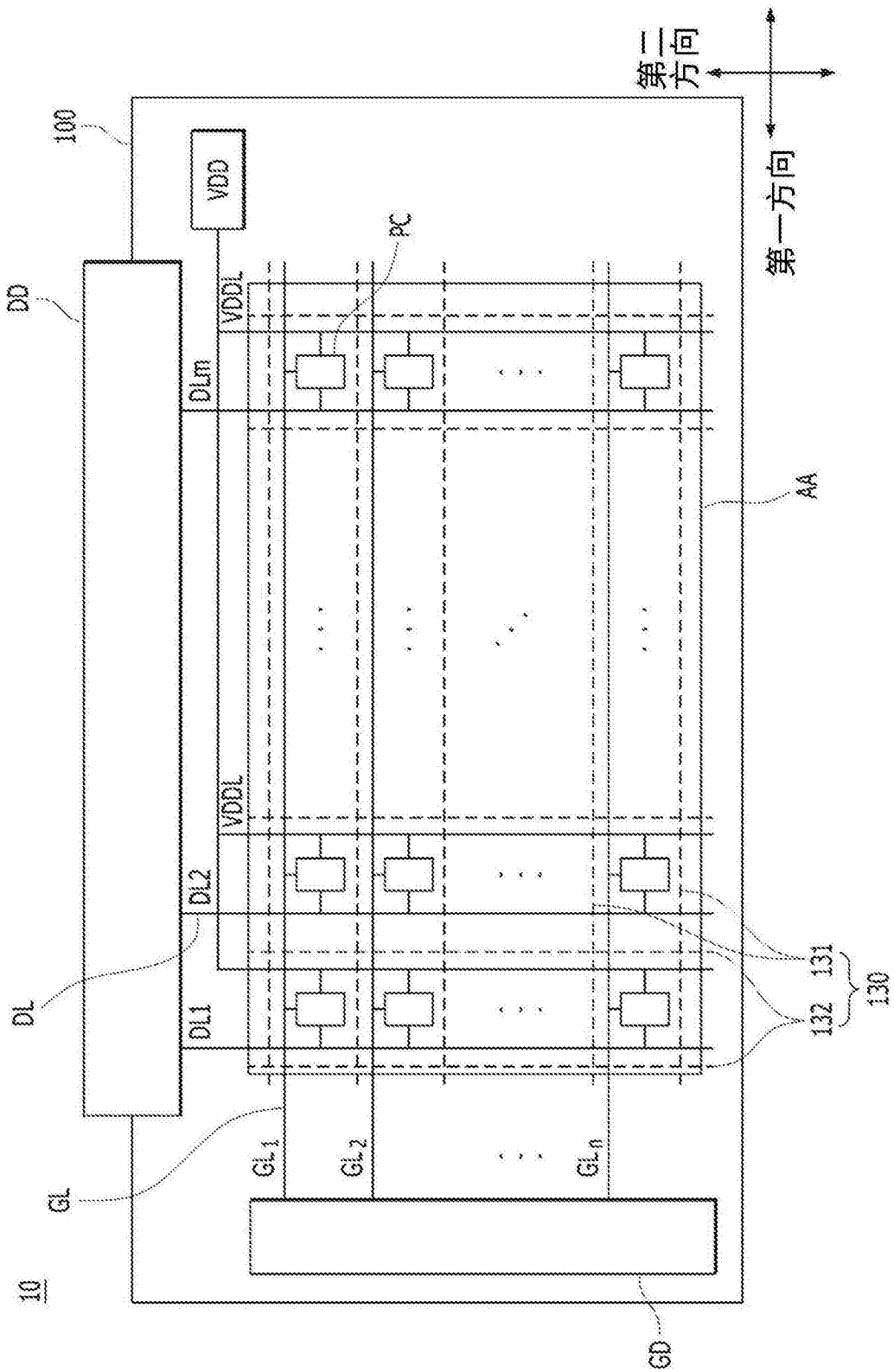


图2

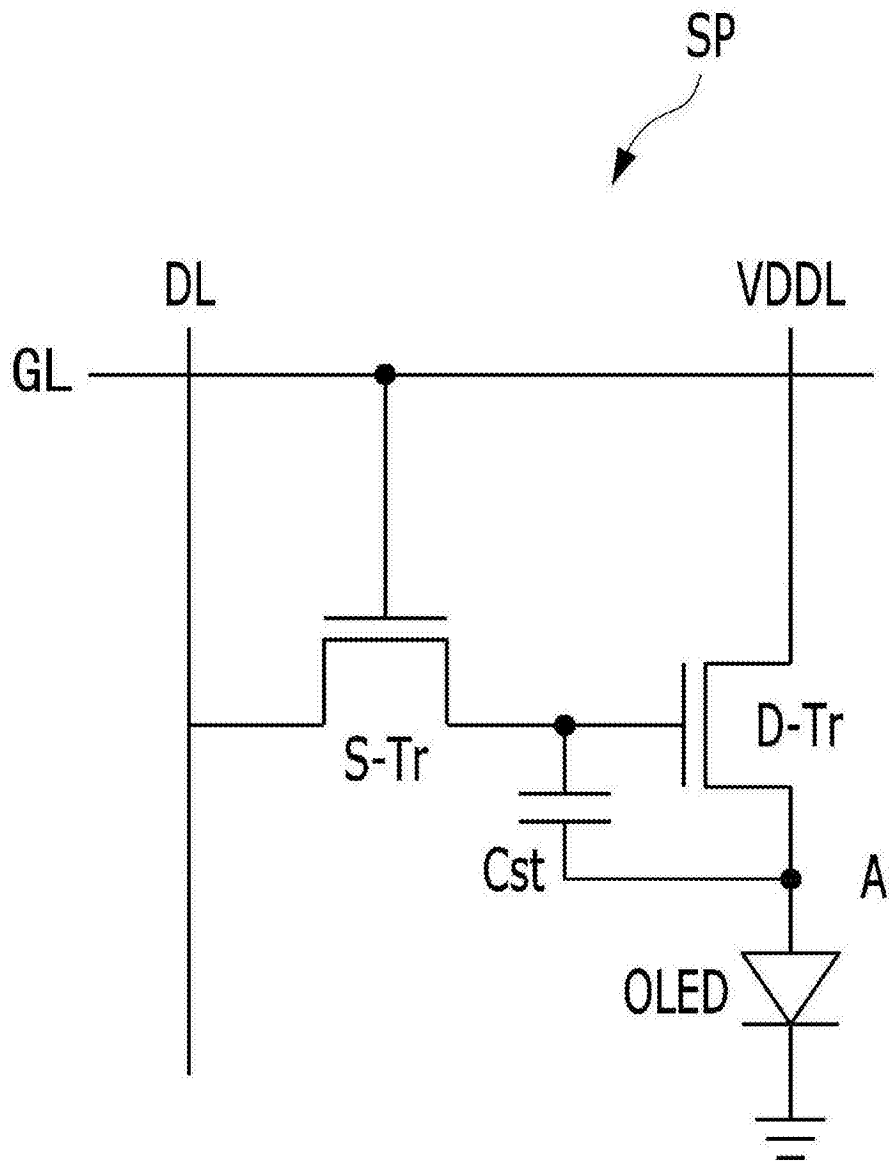


图3

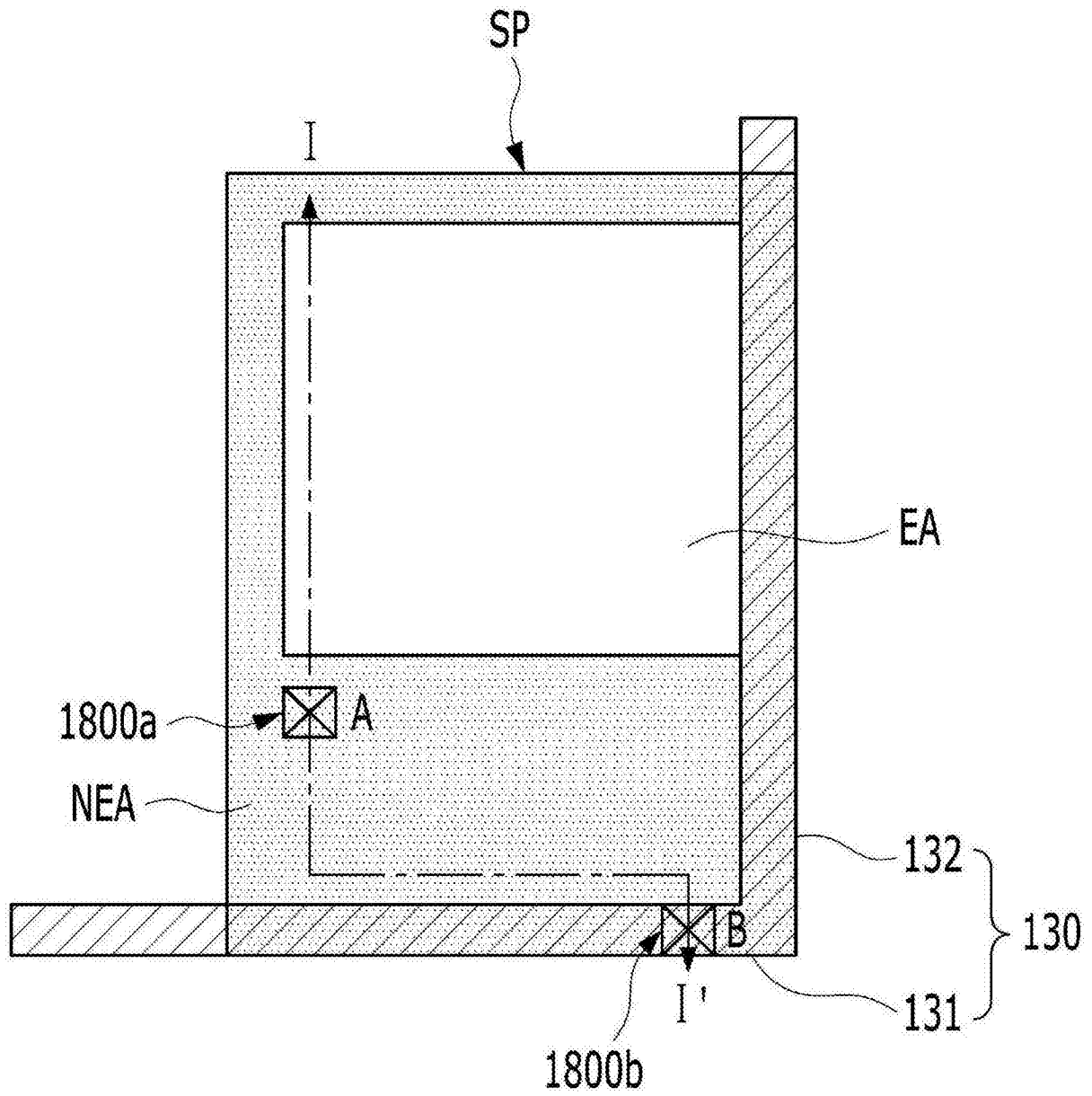


图4

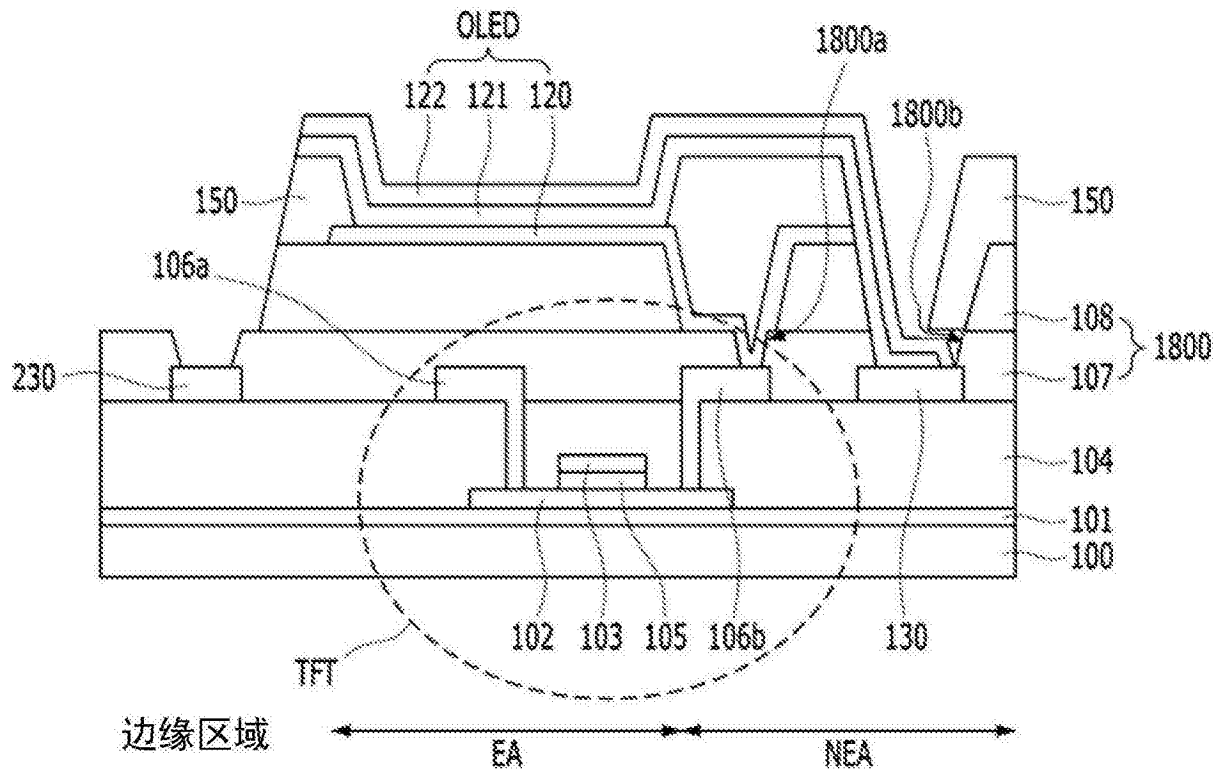


图5

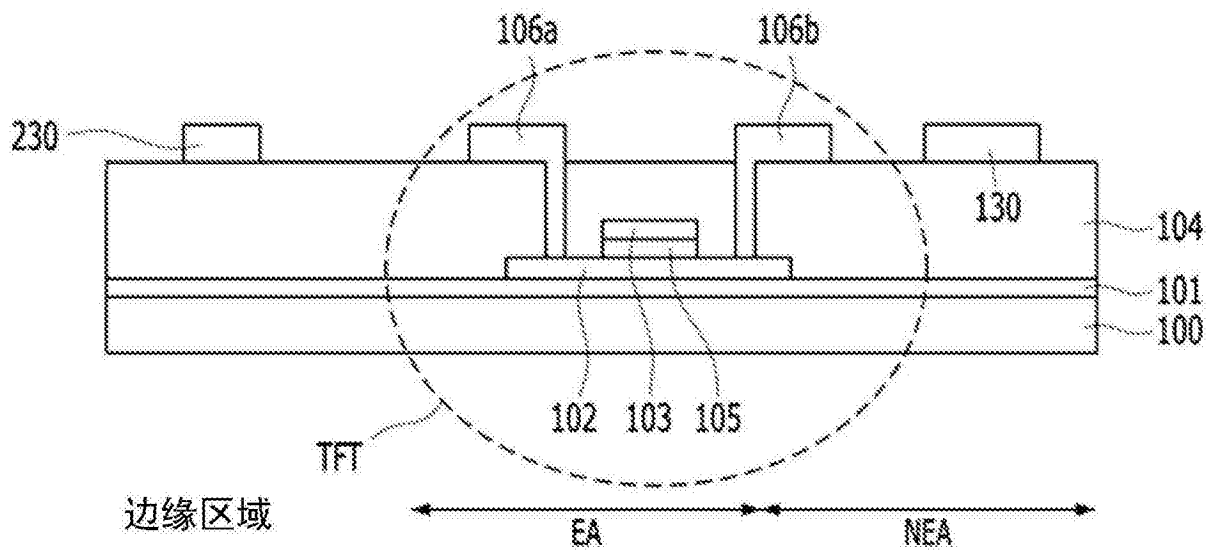


图6A

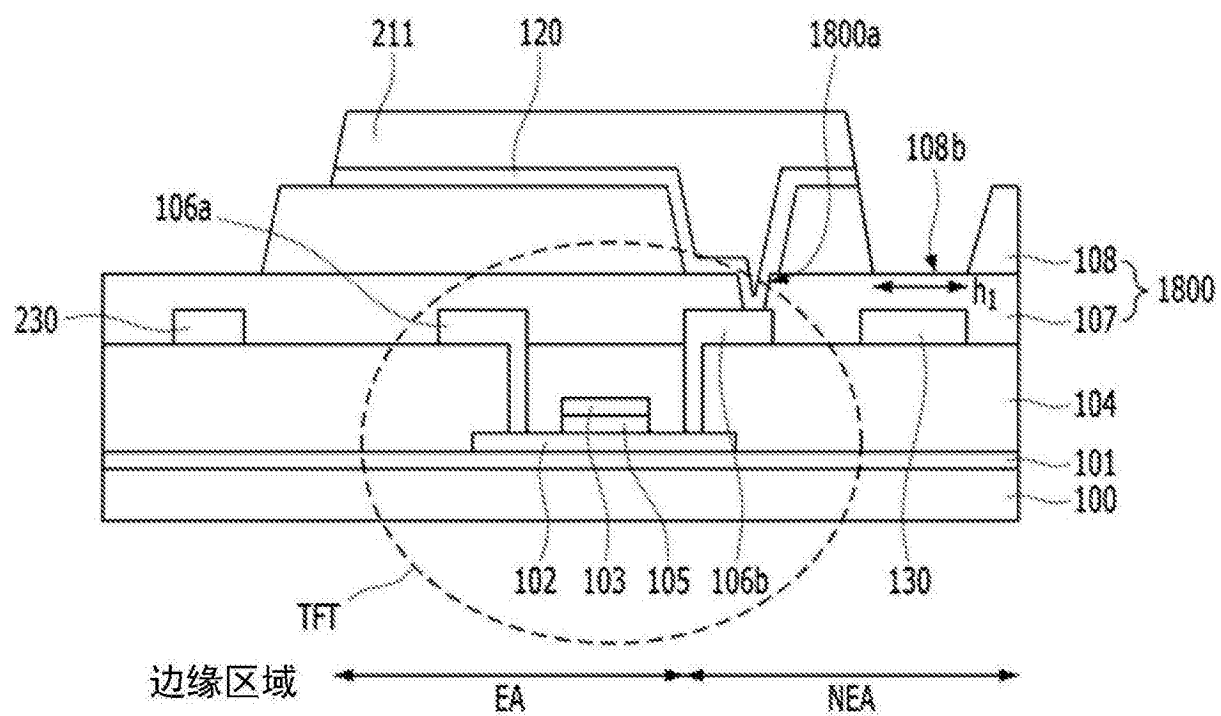


图6B

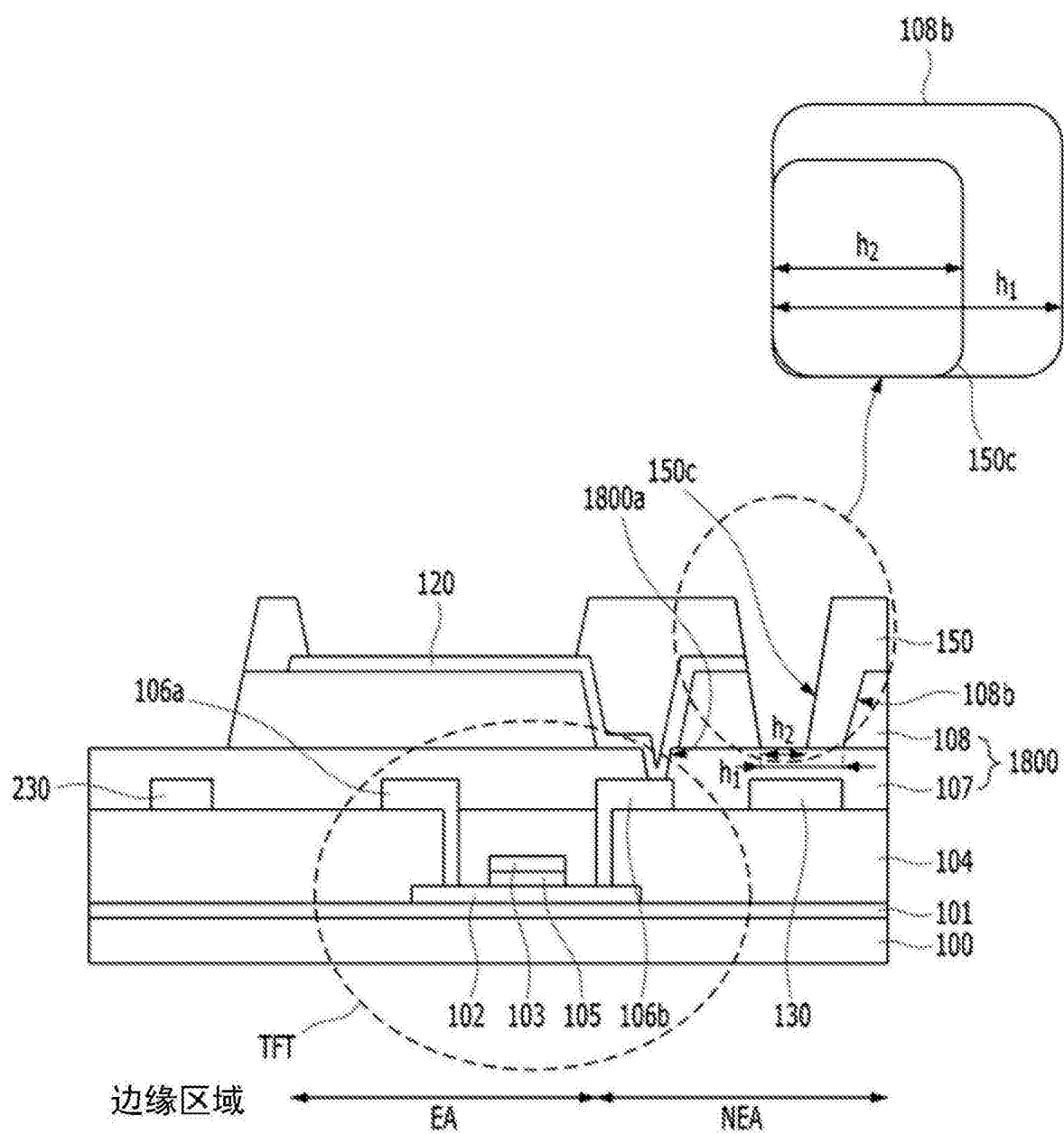


图6C

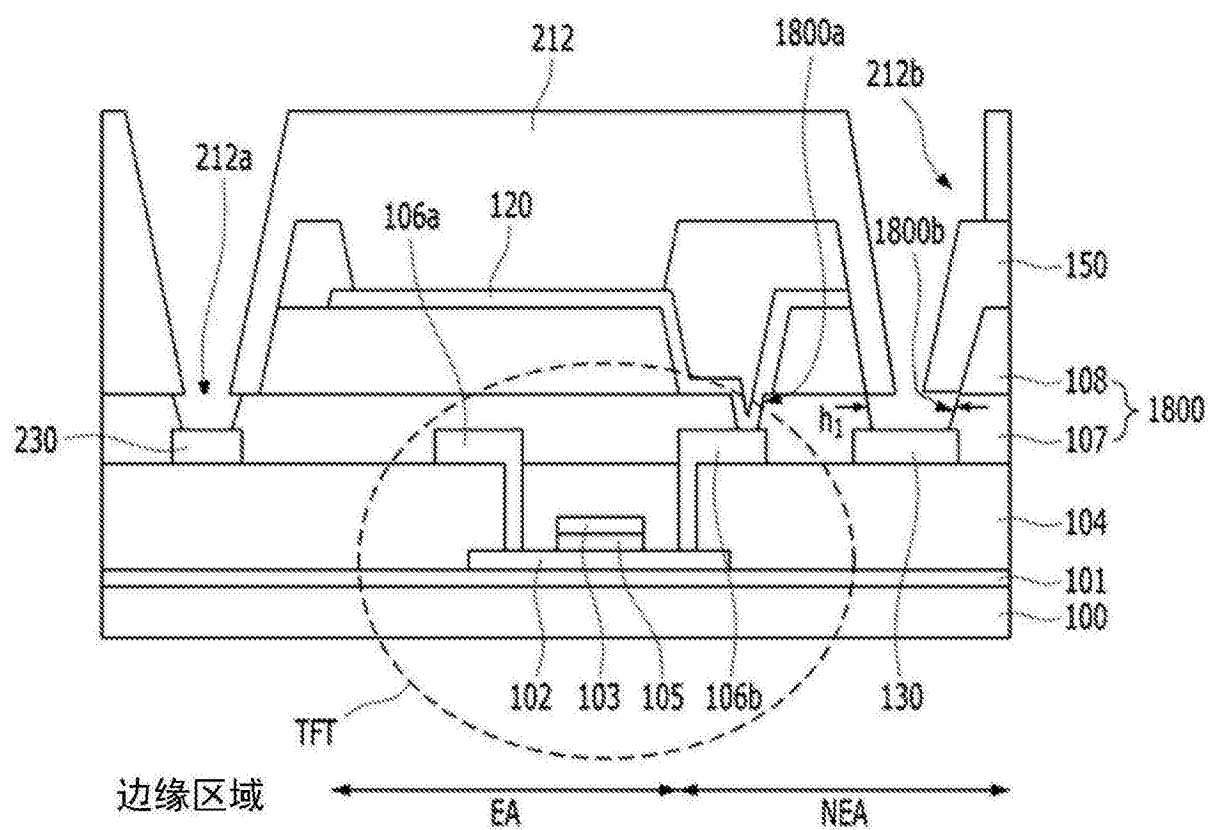


图6D

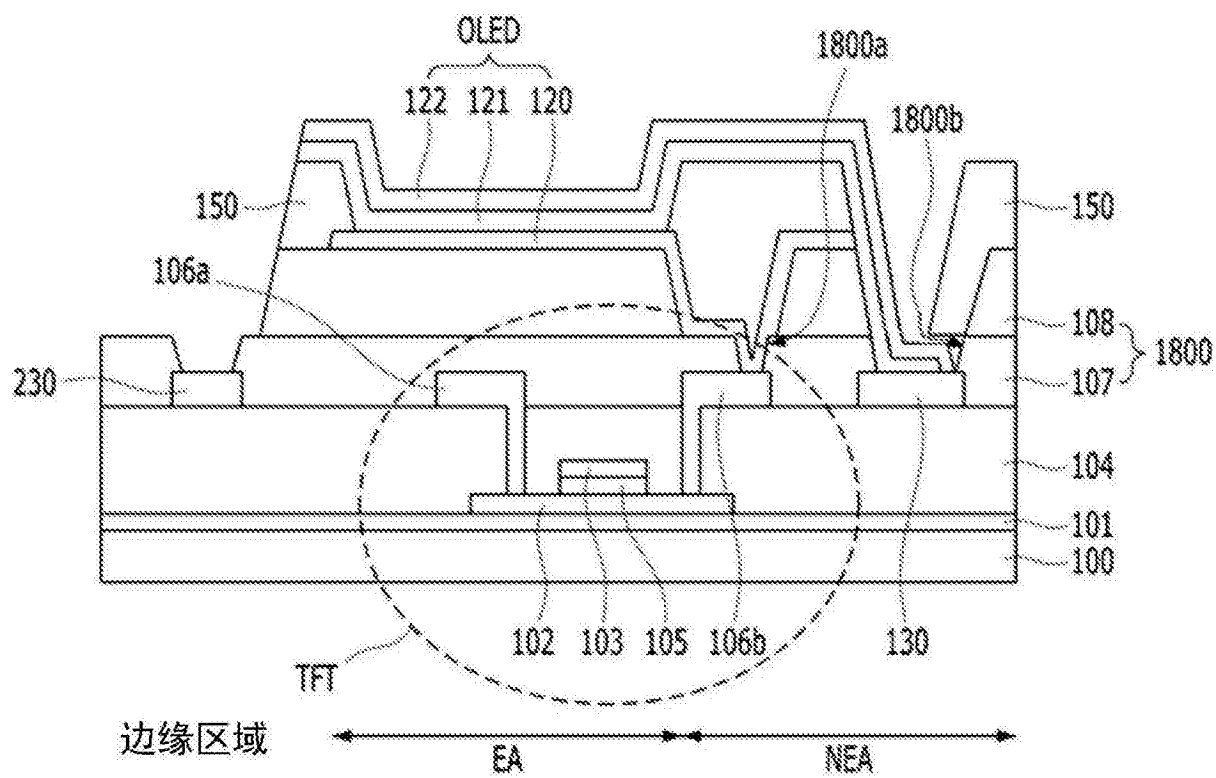


图6E

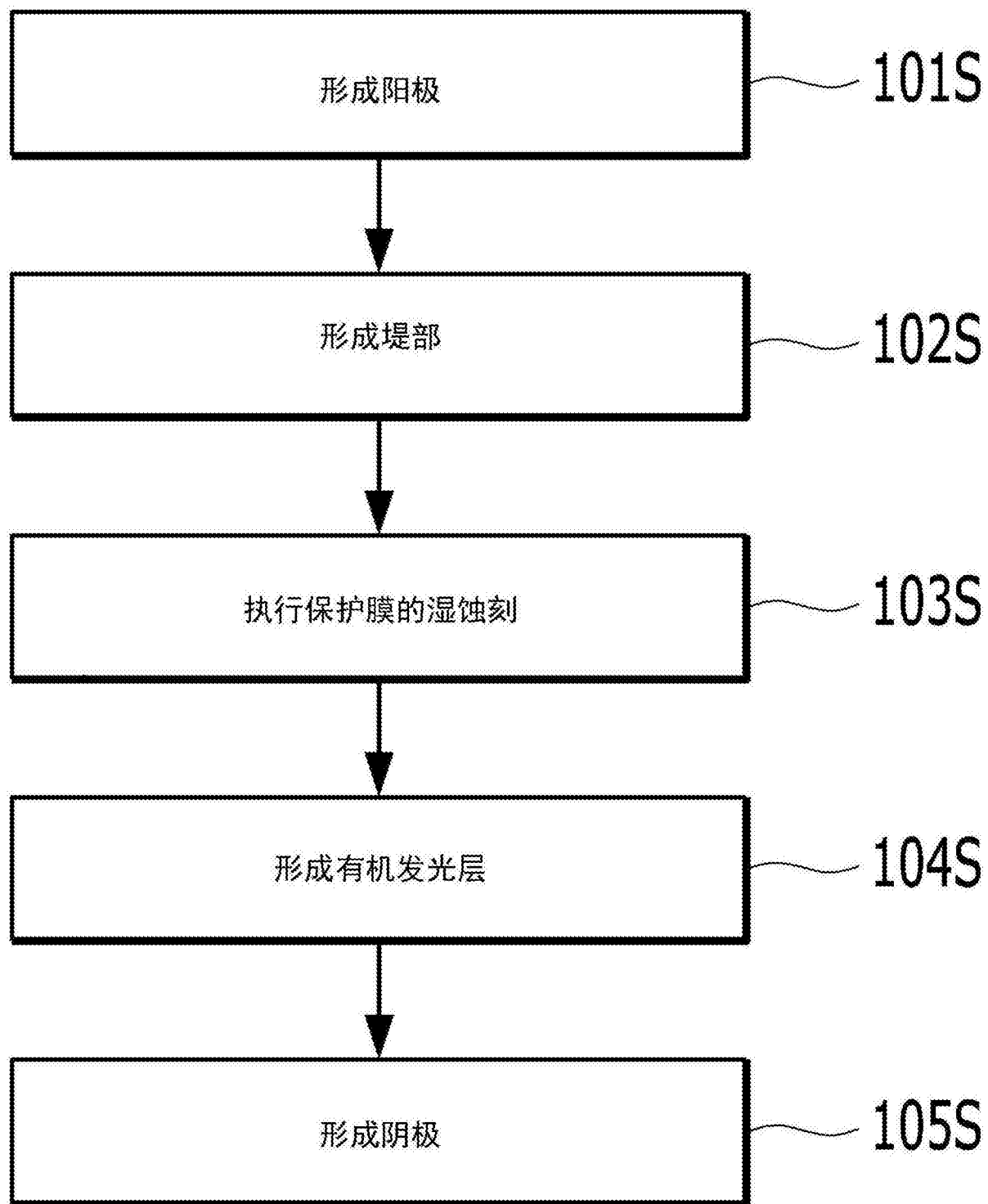


图7

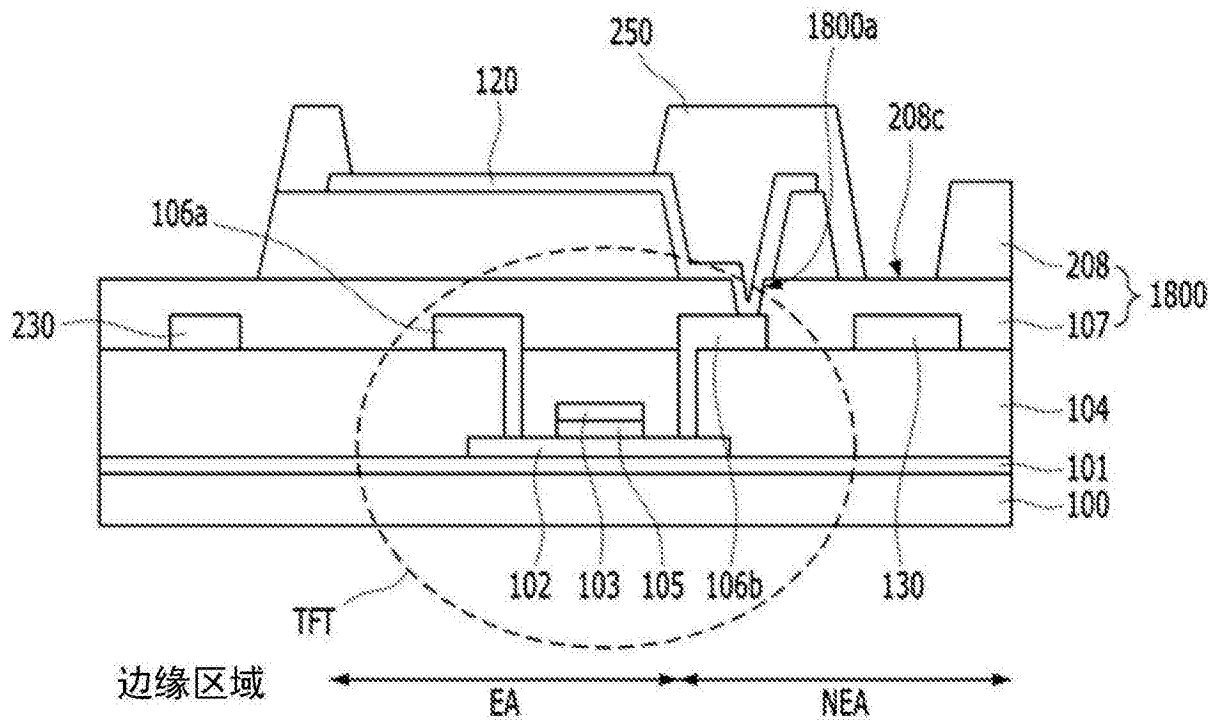


图9B

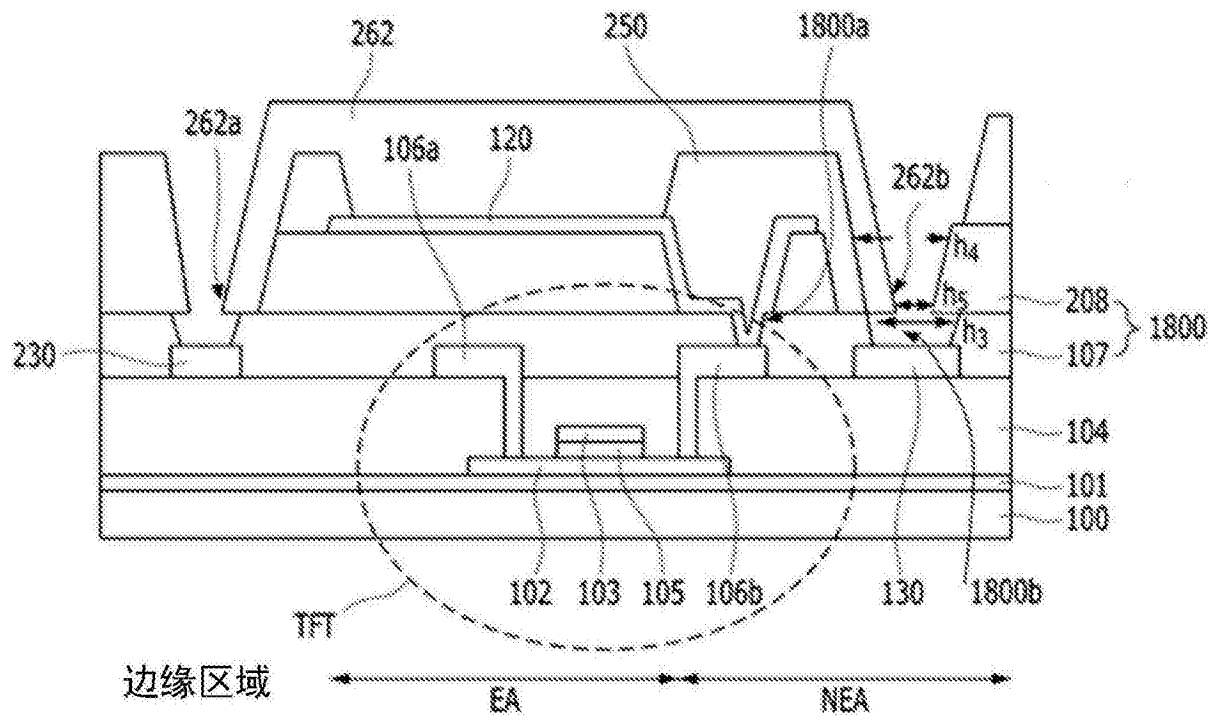


图9C

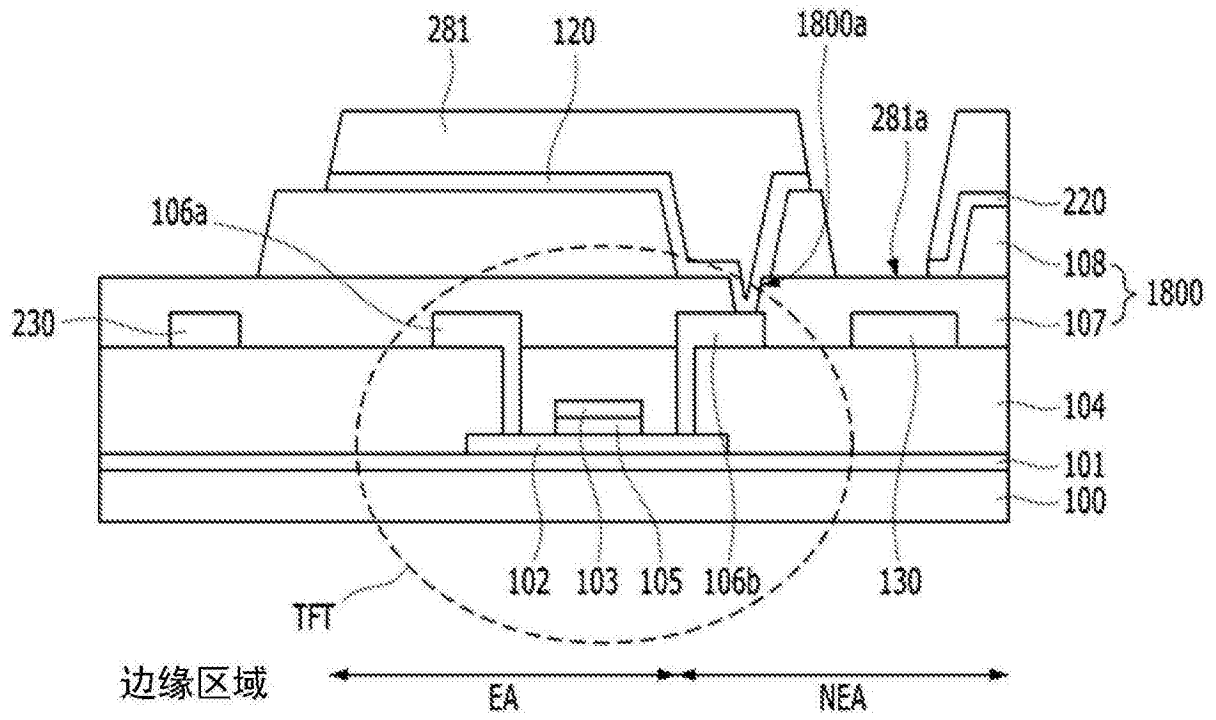


图11A

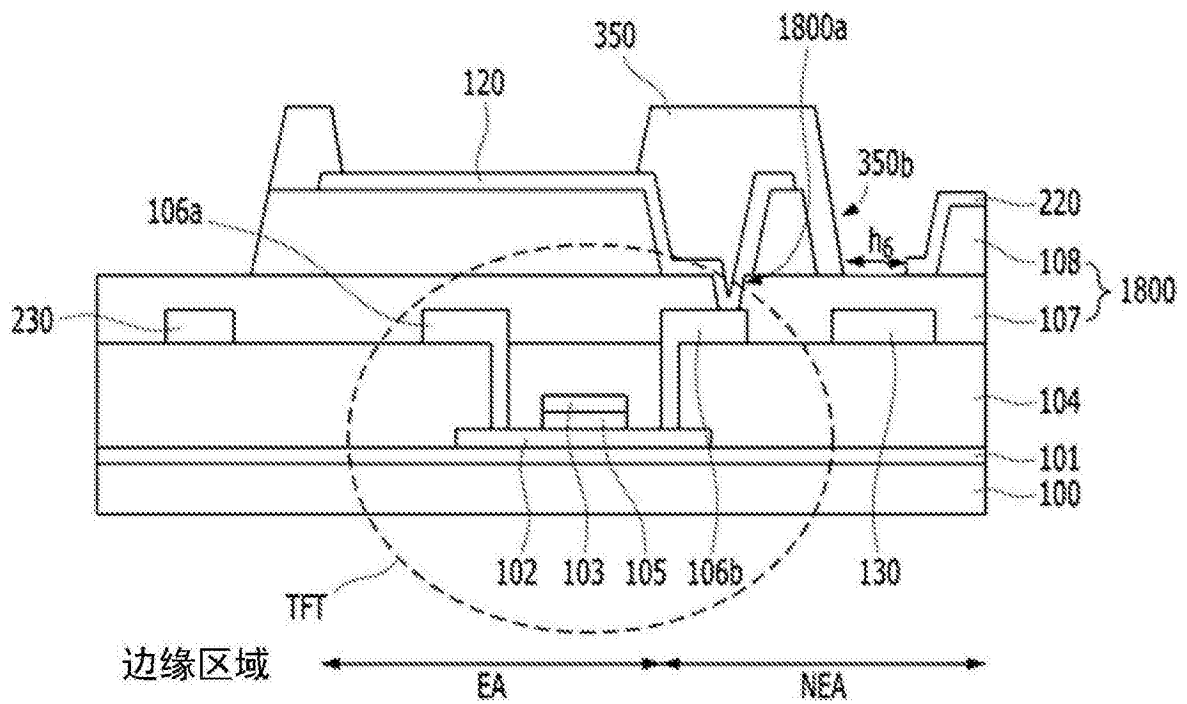


图11B

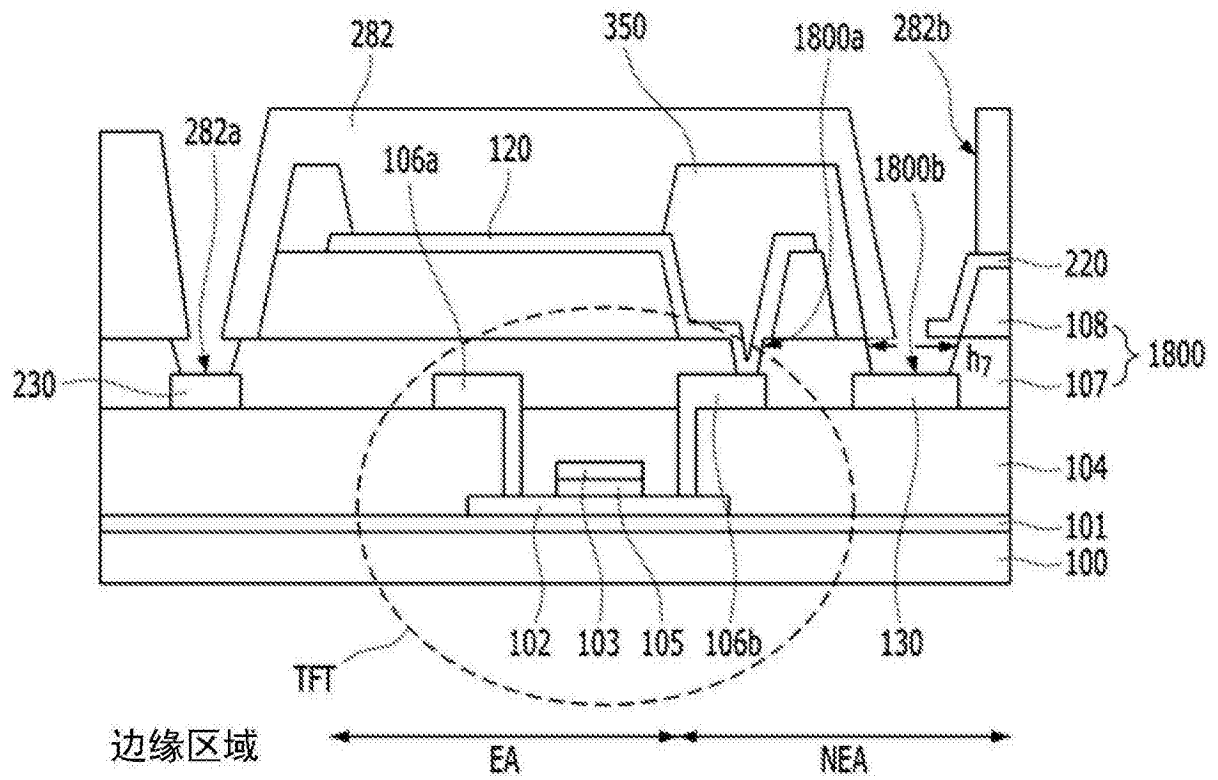


图11C

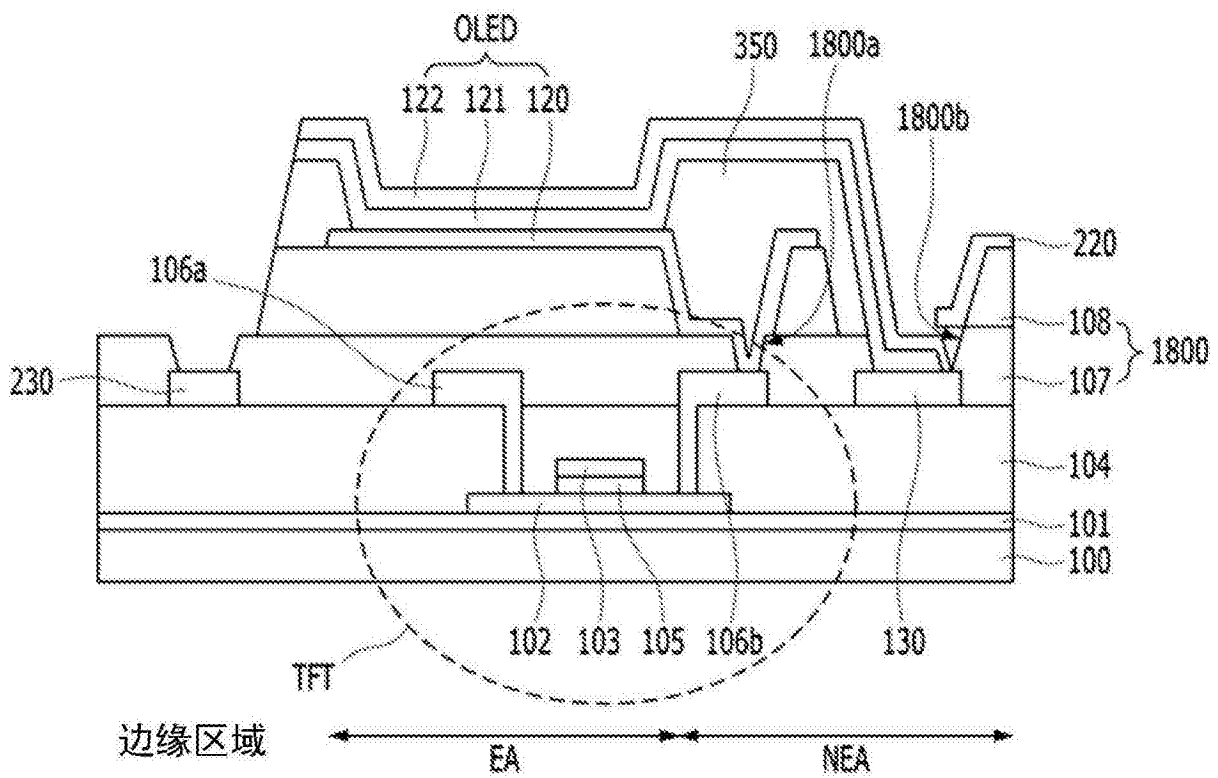


图11D

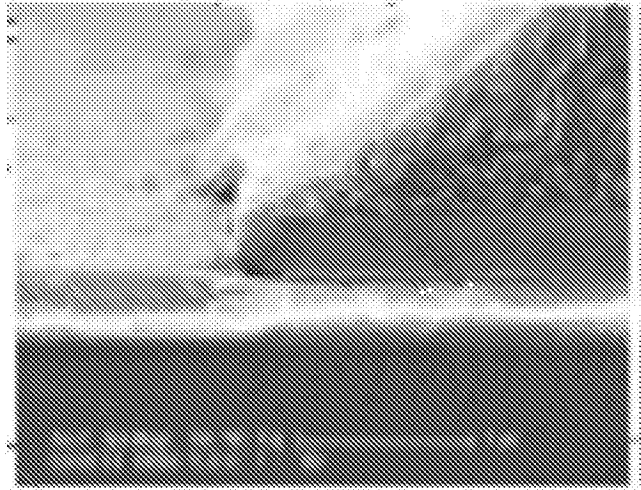


图12

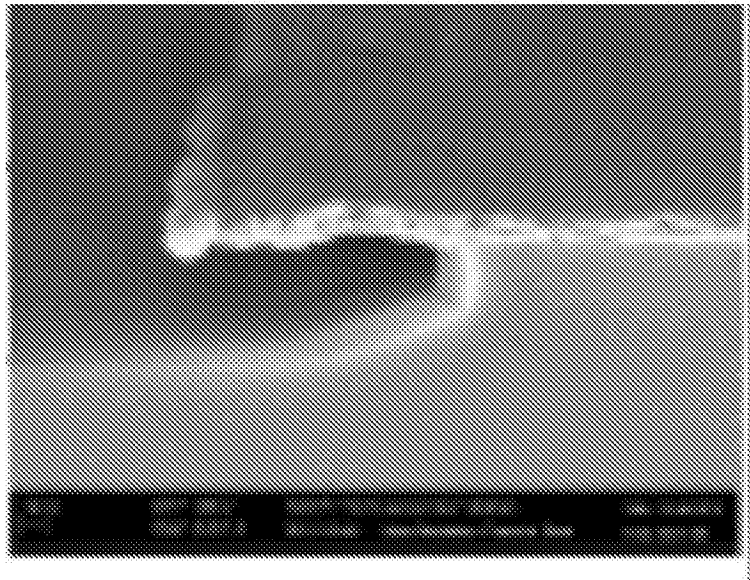


图13

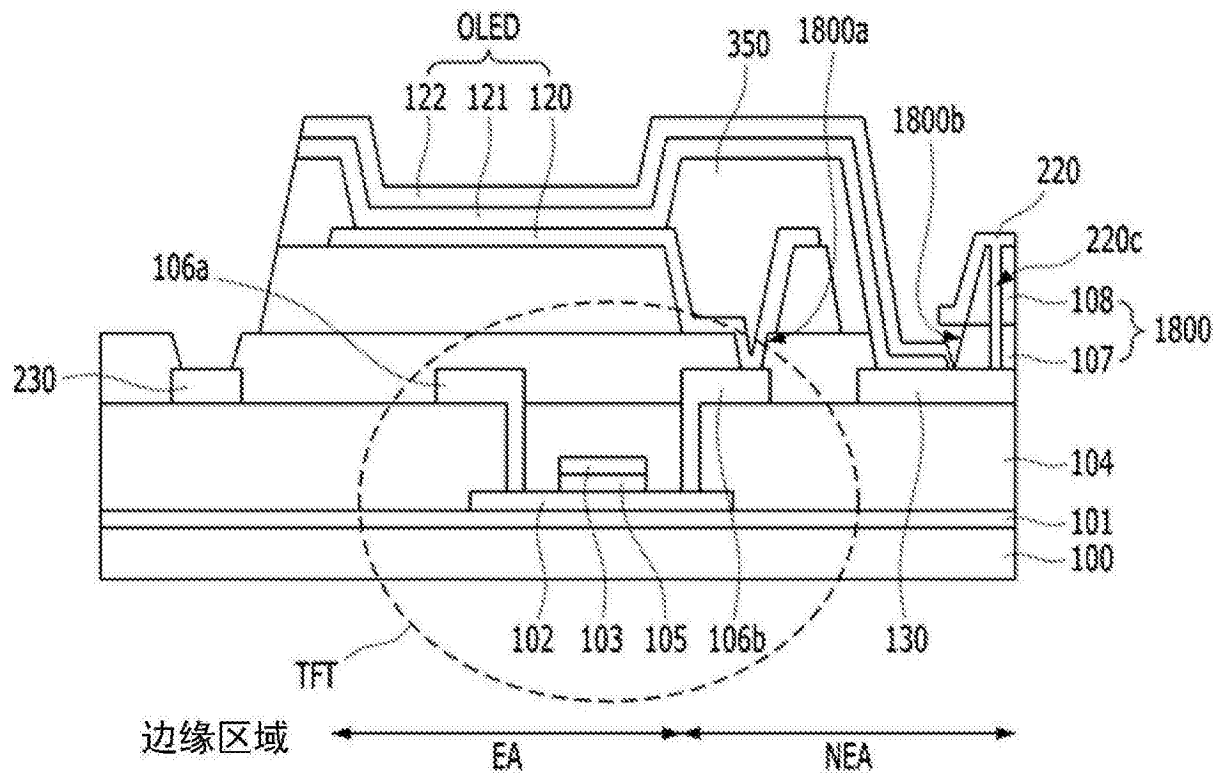


图14

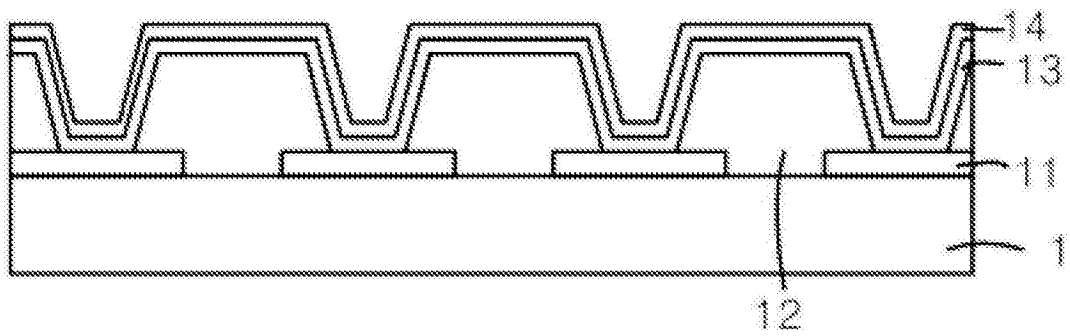


图15

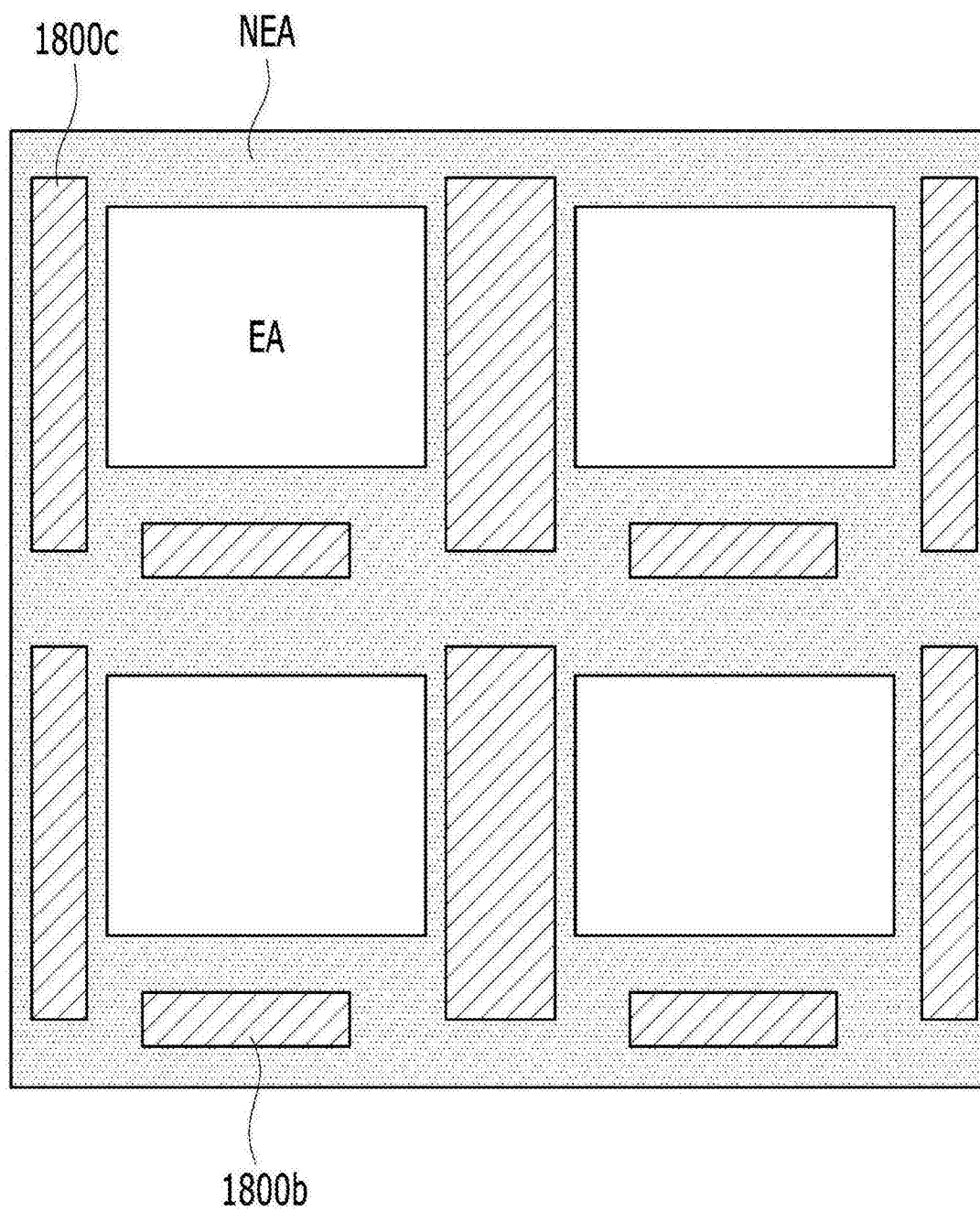


图16

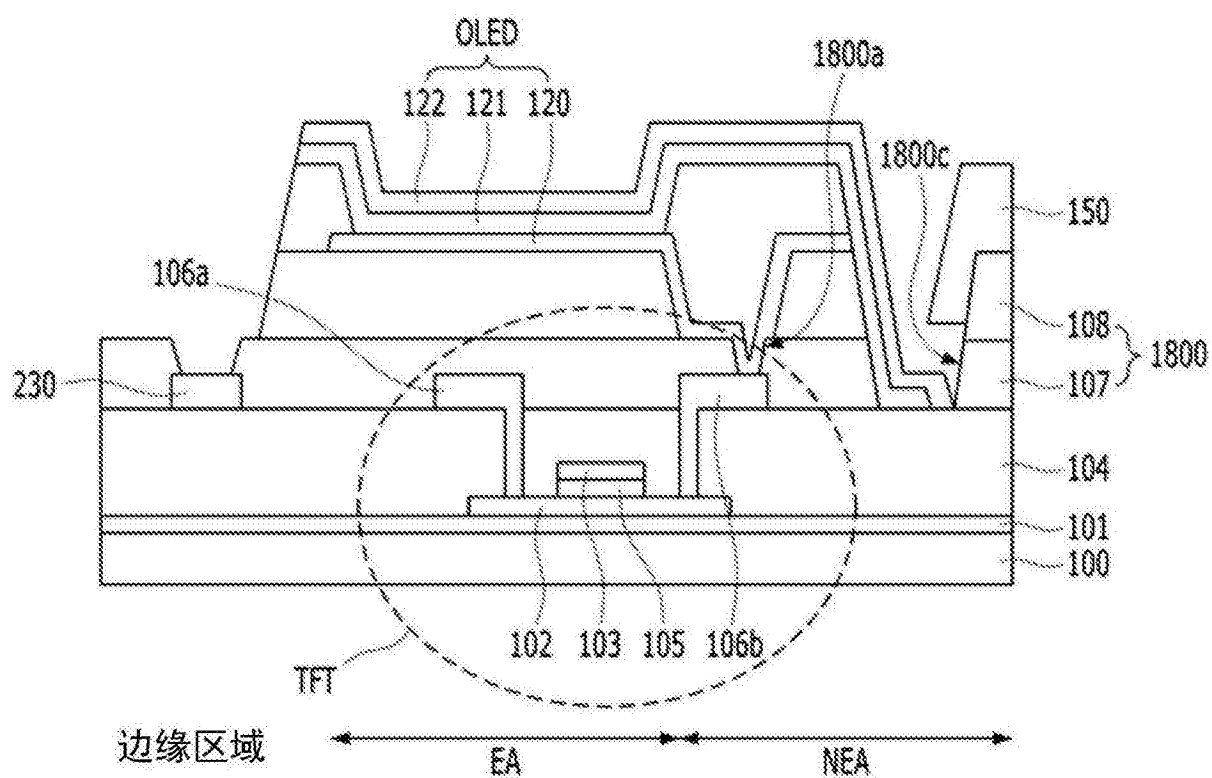


图17A

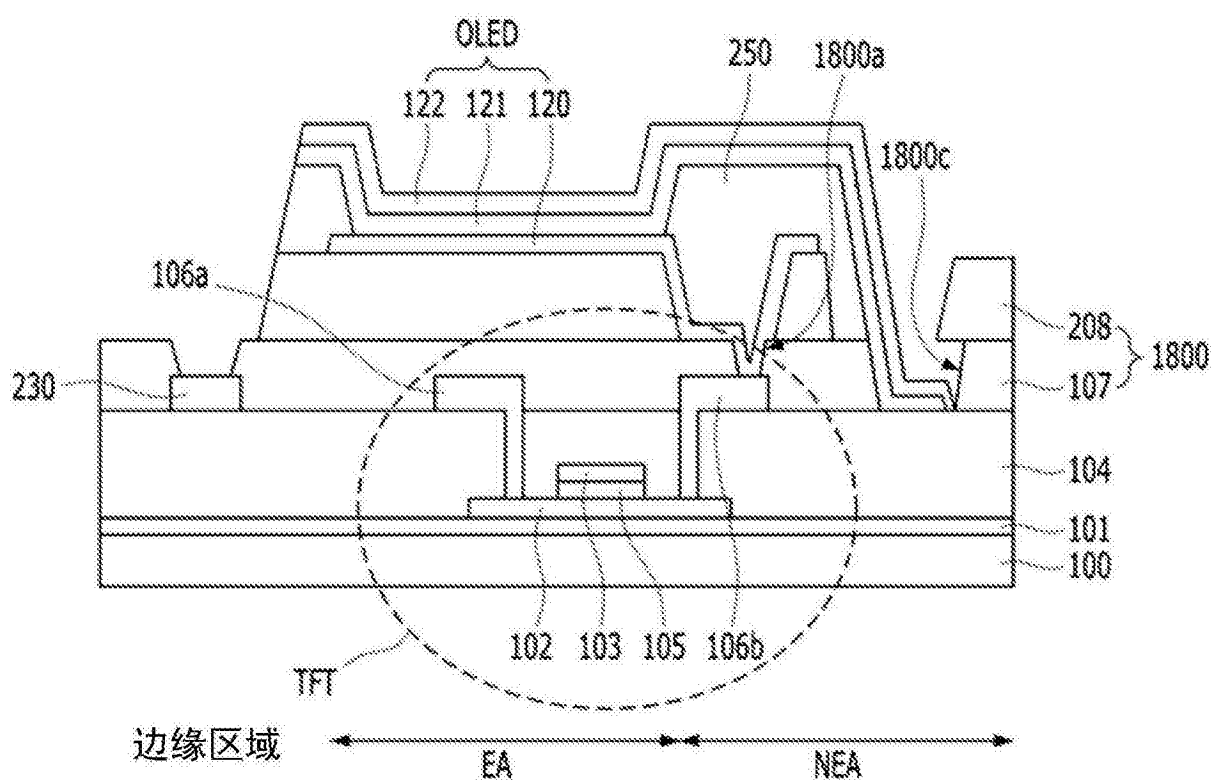


图17B

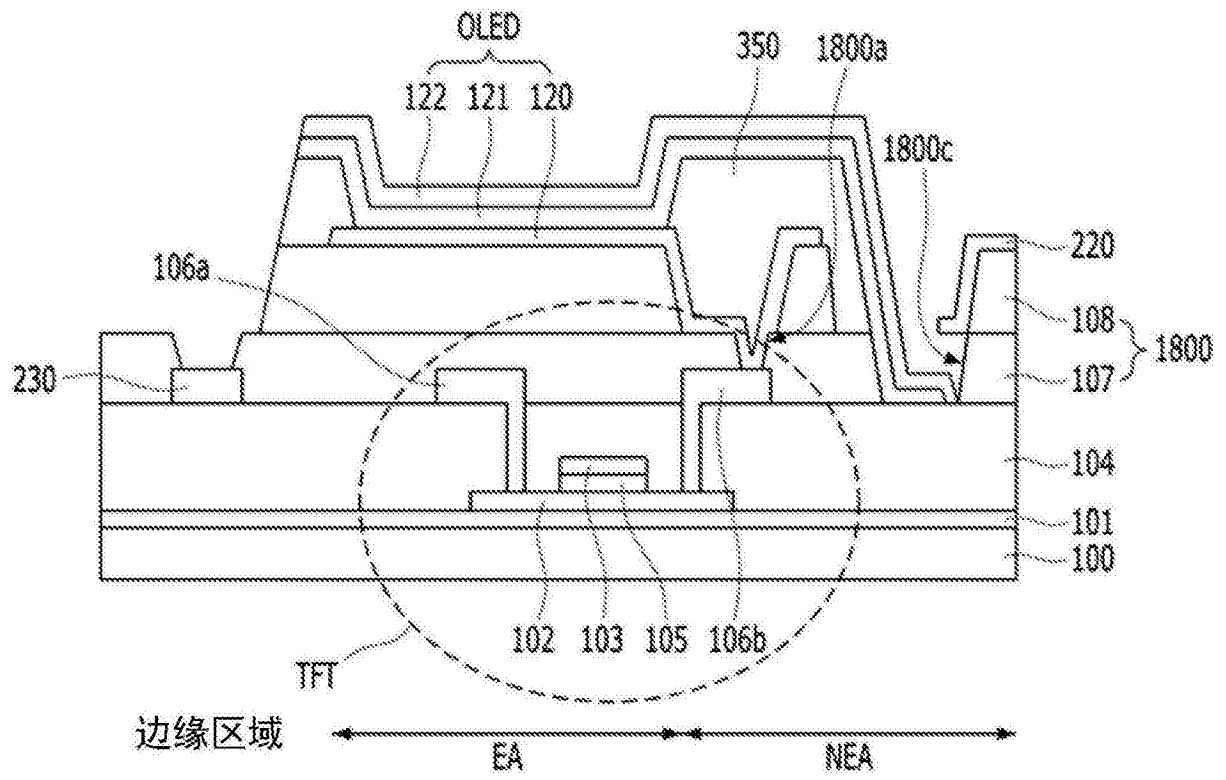


图17C

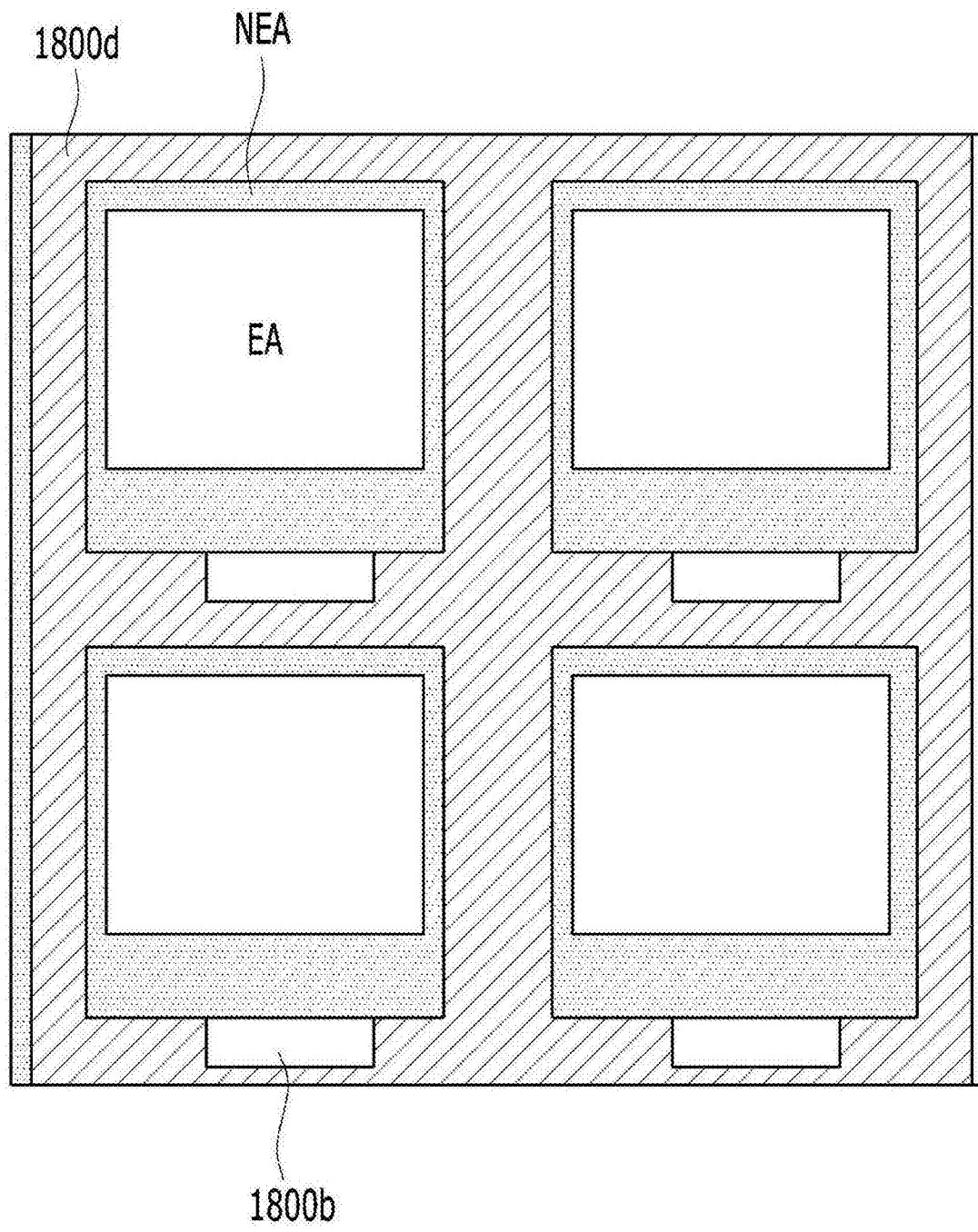


图18

公开了一种有机发光显示装置及其制造方法，其改善了阴极与辅助电极之间的电连接，以便降低覆盖多个子像素的阴极的电阻，并且使用相同的结构可防止横向电流泄漏。所述有机发光显示装置包括：基板，包括显示区域和围绕所述显示区域的边缘区域，其中在所述显示区域中，多个子像素以矩阵形式布置并且包括发光区域和其周围的非发光区域；位于所述非发光区域中的辅助电极；绝缘单元，具有暴露所述辅助电极的第一孔；位于所述绝缘单元上的第一突出图案，突出到所述第一孔中并且与暴露的辅助电极交叠；以及阴极，与所述暴露的辅助电极直接接触并且与所述第一突出图案交叠。

