



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104253144 B

(45)授权公告日 2017.10.13

(21)申请号 201410294256.8

(22)申请日 2014.06.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104253144 A

(43)申请公布日 2014.12.31

(30)优先权数据
10-2013-0075544 2013.06.28 KR
10-2014-0070124 2014.06.10 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 金恩雅 李峻硕

(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 51/56(2006.01)

(56)对比文件
TW 201246645 A1,2012.11.16,说明书第27页14行-第31页第16行、第31页第18行-第33页第21行、第37页第11行-第40页第8行、第42页第16行-第44页第3行,附图3A-3E、4A-4C、6A-7B.
CN 103066212 A,2013.04.24,说明书第[0051]-[0090]段,附图7A-9.

审查员 徐晓雷

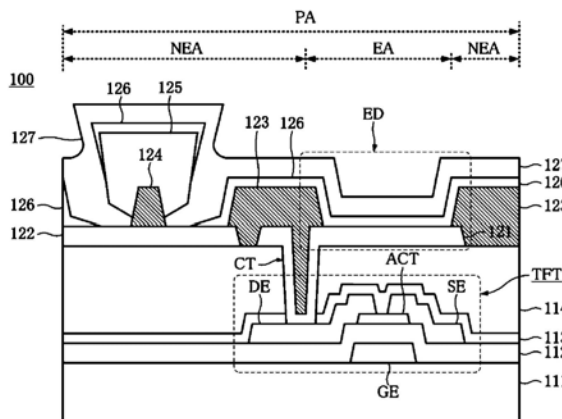
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54)发明名称

有机发光显示设备及其制造方法

(57)摘要

有机发光显示设备及其制造方法。一种有机发光显示设备包括:多个像素区域,各个像素区域包括发射区域和非发射区域;第一电极,其与各个像素区域的发射区域对应;汇流电极,其与多个像素区域的非发射区域的至少一部分对应;粘附图案,其形成在汇流电极的一部分上;分离图案,其被形成为覆盖汇流电极的至少顶部并具有倒锥状的截面;有机层,其形成在第一电极和分离图案上,并且还形成在汇流电极的被分离图案隐藏的裂缝以外的剩余部分上,有机层包括发射层;以及第二电极,其形成在有机层上,并且还形成在汇流电极的被分离图案隐藏的裂缝上,第二电极经由裂缝与汇流电极电接触。



1. 一种有机发光显示设备,该有机发光显示设备包括:
 - 多个像素区域,各个像素区域包括发射区域和非发射区域;
 - 第一电极,该第一电极与各个像素区域的所述发射区域对应;
 - 汇流电极,该汇流电极与所述多个像素区域的所述非发射区域的至少一部分对应;
 - 粘附图案,该粘附图案形成在所述汇流电极的一部分上;
 - 分离图案,该分离图案被形成为覆盖所述粘附图案的至少顶部并具有倒锥状的截面,其中,所述粘附图案由有机材料形成,所述有机材料对所述分离图案的粘附性高于所述汇流电极;
 - 有机层,该有机层形成在所述第一电极和所述分离图案上,并且还形成在所述汇流电极的被所述分离图案隐藏的裂缝以外的剩余部分上,所述有机层包括发射层;以及
 - 第二电极,该第二电极形成在所述有机层上,并且还形成在所述汇流电极的被所述分离图案隐藏的所述裂缝上,所述第二电极经由所述裂缝与所述汇流电极电接触,其中,所述分离图案与所述汇流电极间隔开。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,该有机发光显示设备还包括堤层,该堤层被形成为覆盖所述第一电极的边缘,
 - 其中,所述粘附图案由与所述堤层相同的材料形成在与所述堤层相同的层上。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述分离图案由负型光刻胶材料形成。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,
 - 其中,所述分离图案的所述截面的至少一个侧边缘包括邻接上边缘并按照第一梯度倾斜的第一边以及从所述第一边延伸到所述汇流电极并按照比所述第一梯度小的第二梯度倾斜的第二边,
 - 其中,所述第一梯度大于或等于 45° 并且小于或等于 90° ,
 - 其中,所述第二梯度大于或等于 0° 并且小于所述第一梯度。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示设备,其中,所述汇流电极由与所述第一电极相同的材料形成在与所述第一电极相同的层上,并且所述汇流电极被形成为不连接到所述第一电极。
6. 一种制造有机发光显示设备的方法,该方法包括以下步骤:
 - 形成与多个像素区域对应的多个薄膜晶体管;
 - 在覆盖所述多个薄膜晶体管的外覆层上形成第一电极和汇流电极,所述第一电极对应于各个像素区域的发射区域,所述汇流电极对应于所述多个像素区域的非发射区域的至少一部分;
 - 在所述汇流电极的一部分上形成粘附图案;
 - 形成覆盖所述粘附图案的至少顶部并且具有倒锥状的截面的分离图案,其中,所述粘附图案由有机材料形成,所述有机材料对所述分离图案的粘附性高于所述汇流电极;
 - 在所述第一电极和所述分离图案上形成有机层,并且在所述汇流电极的被所述分离图案隐藏的裂缝以外的剩余部分上形成有机层,所述有机层包括发射层;以及
 - 在所述有机层和所述汇流电极的所述裂缝上形成第二电极,该第二电极经由所述裂缝接触所述汇流电极,

其中,所述分离图案与所述汇流电极间隔开。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,在形成所述粘附图案时,在所述外覆层上形成覆盖所述第一电极的边缘的堤层。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,形成所述分离图案的步骤包括以下步骤:

在所述外覆层的整个表面上形成材料层,该材料层覆盖所述第一电极、所述汇流电极和所述堤层;

按照给定厚度选择性地使围绕所述粘附图案的所述材料层的一部分活化;以及使所述材料层的活化的部分显影,以形成所述分离图案。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,在使所述材料层的所述部分活化时,所述材料层的活化的部分的厚度小于所述材料层的整个厚度,

其中,在使所述材料层的活化的部分显影时,所述活化的部分的一部分向所述粘附图案移动,使得所述分离图案被形成为覆盖所述粘附图案的至少顶部,

其中,所述分离图案的所述截面的至少一个侧边缘包括邻接上边缘并按照第一梯度倾斜的第一边以及从所述第一边延伸到所述汇流电极并按照比所述第一梯度小的第二梯度倾斜的第二边,

其中,所述第一梯度大于或等于 45° 并且小于或等于 90° ,

其中,所述第二梯度大于或等于 0° 并且小于所述第一梯度。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,在形成所述材料层时,所述材料层由负型光刻胶材料形成。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中,在使所述材料层的所述部分活化时,活化的部分与所述粘附图案间隔开。

12. 根据权利要求6所述的方法,其中,在形成所述有机层时,所述有机层通过各向异性沉积方法形成,

其中,在形成所述第二电极时,所述第二电极通过各向同性沉积方法形成。

有机发光显示设备及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及改进可靠性的有机发光显示设备及其制造方法。

背景技术

[0002] 近来向信息化社会的转变已使得显示器领域快速发展,以视觉上表示电信息信号,并且相应地,已经开发出呈现优异的性能(例如,薄且重量轻并且需要较低功耗)的各种平板显示设备。

[0003] 这些平板显示设备的代表性示例可包括液晶显示(LCD)设备、等离子体显示面板(PDP)设备、场致发射显示(FED)设备、电致发光显示(ELD)设备、电润湿显示(EWD)设备和有机发光显示设备。

[0004] 所有上述平板显示设备基本包括平坦显示面板以显示图像。平坦显示面板通过将面向彼此的一对基板粘结,并且二者间插入固有发光材料或偏振器来制造,并且包括由显示区域以及围绕显示区域的周边非显示区域限定的显示面。显示区域由多个像素区域限定。

[0005] 在平板显示设备当中,有机发光显示设备被配置为利用自发光的有机发光器件来显示图像。即,有机发光显示设备包括与多个像素区域对应的多个有机发光器件。

[0006] 通常,这种有机发光器件包括面向彼此布置的第一电极和第二电极以及由有机材料形成的在第一电极和第二电极之间的有机层,该有机层基于第一电极和第二电极之间的驱动电流来实现电致发光。

[0007] 第一电极和第二电极中的一个(以下称作“第一电极”)对应于各个像素区域,另一个(以下称作“第二电极”)共同对应于所有像素区域。

[0008] 第二电极形成在宽区域中,以与所有像素区域对应,因此具有比第一电极的电阻高的电阻。具体地讲,在有机发光显示设备为顶部发射型的情况下,光穿过第二电极发射。因此,第二电极可由尽可能薄的透明导电材料形成,以便增大各个像素区域的光发射效率(即,亮度),因此具有较高的电阻。

[0009] 然而,第二电极的较高电阻引起较大的压降(IR压降,I:电流,R:电阻),因此,各个像素区域可基于距电源的距离而具有不同的亮度。即,第二电极的高电阻使得整个像素区域上的亮度均匀性劣化。另外,第二电极的高电阻使得为了获取高于临界值的亮度,有机发光显示设备的功耗增加,而与压降无关。

[0010] 具体地讲,随着有机发光显示设备的面积增大,由于第二电极的高电阻引起的亮度均匀性劣化和功耗增加变得更严重,这限制了有机发光显示设备的面积的增大。

[0011] 为了解决上述问题,一般的有机发光显示设备还可包括汇流电极,该汇流电极由比第二电极更低电阻的材料形成并且连接到第二电极,以便降低第二电极的电阻。

[0012] 在这种情况下,汇流电极被设置为面向第二电极,并且有机层介于汇流电极与第二电极之间。因此,为了连接第二电极和汇流电极,汇流电极的至少一部分必须暴露,并且其上不形成有机层。

[0013] 在一个示例中,为了暴露汇流电极的至少一部分,可以想到有机层的选择性蚀刻。然而,这种蚀刻可能导致对整个有机层的损坏并且留下蚀刻的有机材料成为杂质,导致有机发光显示设备的可靠性劣化。

发明内容

[0014] 因此,本发明致力于一种基本上消除了由于现有技术的局限和缺点引起的一个或更多问题的有机发光显示设备及其制造方法。

[0015] 本发明的目的在于提供一种有机发光显示设备及其制造方法,其中,可实现汇流电极与第二电极之间的连接而无需选择性地去除有机层,从而改进可靠性。

[0016] 本发明的另外的优点、目的和特征将部分地在以下描述中阐述,并且对于本领域普通技术人员而言部分地将通过学习以下内容而变得明显,或者可通过本发明的实践而了解。本发明的目的和其它优点可通过撰写的说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0017] 为了实现这些目的和其它优点并且根据本公开的目的,如本文具体实现并概括描述的,一种有机发光显示设备包括:多个像素区域,各个像素区域包括发射区域和非发射区域;第一电极,该第一电极与各个像素区域的所述发射区域对应;汇流电极,该汇流电极与所述多个像素区域的所述非发射区域的至少一部分对应;粘附图案,该粘附图案形成在所述汇流电极的一部分上;分离图案,该分离图案被形成为覆盖所述汇流电极的至少顶部并具有倒锥状的截面;有机层,该有机层形成在所述第一电极和所述分离图案上,并且还形成在所述汇流电极的被所述分离图案隐藏的裂缝以外的剩余部分上,该有机层包括发射层;以及第二电极,该第二电极形成在所述有机层上,并且还形成在所述汇流电极的被所述分离图案隐藏的所述裂缝上,该第二电极经由所述裂缝与所述汇流电极电接触。

[0018] 根据本发明的另一方面,一种有机发光显示设备的制造方法包括以下步骤:形成与多个像素区域对应的多个薄膜晶体管;在覆盖所述多个薄膜晶体管的外覆层上形成第一电极和汇流电极,所述第一电极对应于各个像素区域的发射区域,所述汇流电极对应于所述多个像素区域的非发射区域的至少一部分;在所述汇流电极的一部分上形成粘附图案;形成覆盖所述粘附图案的至少顶部并且具有倒锥状的截面的分离图案;在所述第一电极和所述分离图案上以及在所述汇流电极的被所述分离图案隐藏的所述裂缝以外的剩余部分上形成有机层,该有机层包括发射层;以及在所述有机层和所述汇流电极的所述裂缝上形成第二电极,该第二电极经由所述裂缝接触所述汇流电极。

[0019] 将理解,对本发明的以上总体描述和以下详细描述均为示例性和说明性的,并且旨在提供对要求保护的本发明的进一步说明。

附图说明

[0020] 附图被包括以提供对本公开的进一步理解,并且被并入并构成本申请的一部分,附图示出本发明的实施方式并与说明书一起用于说明本发明的原理。附图中:

[0021] 图1是示出根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备的等效电路图;

[0022] 图2是示出图1的各个像素区域的截面图;

[0023] 图3A和图3B是示出如图2所示的汇流电极、粘附图案和分离图案的详细视图;

- [0024] 图4是示出如图1所示的公共焊盘的截面图；
- [0025] 图5是示出根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备的制造方法的流程图；
- [0026] 图6是示出如图5所示的“形成分离图案”的流程图；以及
- [0027] 图7A至图7I是依次示出图5和图6的各个操作的示图。

具体实施方式

[0028] 以下,将参照附图详细描述根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备及其制造方法。

[0029] 首先,将参照图1至图4描述根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备。

[0030] 图1是示出根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备的等效电路图,图2是示出图1的各个像素区域的截面图,图3是示出如图2所示的汇流电极、粘附图案和分离图案的详细示图,并且图4是示出如图1所示的公共焊盘的截面图。

[0031] 如图1中示例性地示出的,根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备100包括彼此交叉以限定多个像素区域PA的选通线GL和数据线DL、与所述多个像素区域PA对应的多个薄膜晶体管TFT以及与所述多个像素区域PA对应的多个有机发光器件ED。

[0032] 有机发光显示设备100还可包括公共焊盘CPD,该公共焊盘CPD共同连接到多个有机发光器件ED并且还连接到外部电路。

[0033] 多个有机发光器件ED一对一地连接到多个薄膜晶体管TFT。因此,各个有机发光器件ED基于与薄膜晶体管TFT和公共焊盘CPD之间的势差对应的驱动电流发光。

[0034] 如图2中示例性地示出的,各个像素区域PA包括发射区域和非发射区域。术语“发射区域”可指(像素区域PA的)可(例如)通过有机发光器件ED发光的区域,而术语“非发射区域”可指(像素区域PA的)不可发光的区域,例如包括用于驱动发射区域EA中的有机发光器件ED的驱动电路(例如,一个或更多个薄膜晶体管TFT)的区域。

[0035] 有机发光显示设备包括基板111、形成在基板111上的薄膜晶体管TFT、覆盖薄膜晶体管TFT的保护层113以及均匀地形成在保护层113上的外覆层114。

[0036] 例如,薄膜晶体管TFT包括形成在基板上并连接到选通线GL的栅极GE、覆盖栅极GE的栅绝缘层112、形成在栅绝缘层112上并与栅极GE交叠的有源层ACT、形成在栅绝缘层112上并彼此分离的源极SE和漏极DE。源极SE与有源层ACT的一侧接触,漏极DE与有源层ACT的另一侧接触。源极SE和漏极DE中的一个连接到数据线DL,另一个连接到有机发光器件ED。例如,源极SE连接到数据线DL,漏极DE连接到有机发光器件ED。

[0037] 然而,图2仅示出薄膜晶体管TFT的示例,根据本发明的各种实施方式的薄膜晶体管TFT可具有其它结构。

[0038] 另外,有机发光显示设备100还包括与各个像素区域PA的发射区域EA对应的第一电极121、与多个像素区域PA的非发射区域NEA的至少一部分对应的汇流电极122、覆盖第一电极121的边缘的堤层(bank)123、形成在汇流电极122的至少一部分上的粘附图案124、覆盖粘附图案124的至少一部分并且具有倒锥状截面的分离图案125、形成在第一电极121上的有机层126以及形成在有机层126上的第二电极127。

[0039] 围绕粘附图案124的汇流电极122的至少一部分可以是裂缝125d。在裂缝125d中,

汇流电极122的所述部分被分离图案125隐藏,使得由于分离图案125而不形成有机层126。即,有机层126形成在第一电极121、堤层123和粘附图案124上,但是还形成在汇流电极122的被分离图案125隐藏的裂缝125d以外的剩余区域上。

[0040] 第二电极127形成在有机层126上,但是还形成在汇流电极122的裂缝125d上。因此,第二电极127通过裂缝125d与汇流电极122接触。

[0041] 第一电极121形成在外覆层114上,并且对应于各个像素区域PA的发射区域EA。第一电极121通过接触孔CT连接到薄膜晶体管TFT。接触孔CT穿透保护层113和外覆层114,以使薄膜晶体管TFT的漏极DE的一部分暴露。

[0042] 汇流电极122按照与第一电极121相同的方式形成在外覆层114上。汇流电极122对应于多个像素区域PA的非发射区域NEA的至少一部分。汇流电极122与第一电极121间隔开,以不与第一电极121连接。汇流电极122连接到公共焊盘(图1的CPD)。

[0043] 第一电极121和汇流电极122由导电材料形成。

[0044] 在一个示例中,当有机发光显示设备100是底部发射型时,第一电极121和汇流电极122中的每一个由功函数类似于有机层126的透明导电材料形成。

[0045] 另选地,当有机发光显示设备100是顶部发射型时,第一电极121和汇流电极122中的每一个可以是包括反射导电材料的多个层的层叠。在一个示例中,第一电极121和汇流电极122中的每一个可包括由Al和Ag中的任一个或其合金形成的第一层以及由功函数类似于有机层126的材料形成的第二层。在这种情况下,第二层可由铟锡氧化物(ITO)形成。第二层可设置在第一层与有机层126之间。第一层可设置在外覆层114上,第二层可设置在第一层上。

[0046] 第一电极121和汇流电极122经由仅一个掩模工艺由相同的材料和相同的结构形成。然而,将理解,经由不同工艺,第一电极121和汇流电极122可由不同的材料形成或者可具有不同的配置。

[0047] 另外,尽管图2中未详细示出,汇流电极122可按照各种方式图案化,只要它相对于第一电极121绝缘即可。例如,汇流电极122可与第一电极121间隔开给定距离,并且可布置在与选通线(图1的GL)和数据线(图1的DL)中的至少一个相同的方向上。例如,汇流电极122可平行于选通线或平行于数据线延伸。或者,汇流电极122可形成为网状。

[0048] 堤层123形成在外覆层114上。堤层123与第一电极121和汇流电极122中的每一个的边缘交叠。

[0049] 另外,考虑到对有机层126的粘附性,堤层123由有机材料形成。例如,堤层123可由聚酰亚胺类材料或感光丙烯酸类材料(photo-acryl)形成。例如,堤层123的至少一个侧壁(例如,多个侧壁)可相对于第一电极121和/或汇流电极122的上侧或上表面倾斜。例如,堤层123的至少一个侧壁或多个侧壁与第一电极121和/或汇流电极122的上侧或上表面之间的角度可大于 90° 。例如,堤层123的底面积或者底侧或下表面的面积可大于堤层123的上侧或上表面的面积。堤层123可具有梯形截面。

[0050] 上述堤层123被配置为覆盖第一电极121和汇流电极122的阶梯部分,因此防止有机层126在第一电极121和汇流电极122的阶梯部分处的过早劣化。

[0051] 粘附图案124形成在汇流电极122的至少一部分上。

[0052] 粘附图案124可以与堤层123同时形成。即,粘附图案124在与堤层123相同的层由

与堤层123相同的材料形成,并且具有类似于堤层123的锥状截面。例如,粘附图案124的至少一个侧壁(例如,多个侧壁)可相对于汇流电极122的上侧或上表面倾斜。例如,粘附图案124的至少一个侧壁或多个侧壁与汇流电极122的上侧或上表面之间的角度可大于 90° 。例如,粘附图案124的底面积或者底侧或下表面的面积可以大于粘附图案124的上侧或上表面的面积。例如,粘附图案124可具有梯状截面。例如,粘附图案124可由有机材料形成,例如有机绝缘材料(例如,聚酰亚胺类材料或感光丙烯酸类材料)。

[0053] 换言之,可通过在外覆层114的整个表面上对有机材料图案化来同时形成堤层123和粘附图案124。这样,以外覆层114为基础,堤层123的上表面和粘附图案124的上表面可具有相同的高度。

[0054] 如图2和图3A所示,分离图案125被形成为覆盖粘附图案124的至少顶部,并且具有倒锥状截面。在一个或多个实施方式中,术语“倒锥状”可包括或指这样的形状:从该形状的底侧朝着顶侧,形状的横截面积或直径增大。例如,相对于分离图案125,术语“倒锥状”可被理解为这样的含义:靠近汇流电极122的分离图案125的横截面积或直径(例如,分离图案125的底面积或直径)小于远离汇流电极122的分离图案125的横截面积或直径(例如,分离图案125的顶侧的面积或直径)。在一个或多个实施方式中,分离图案125仅从粘附图案124的上表面覆盖粘附图案124的至少部分厚度。因此,分离图案125与粘附图案124的至少一部分接触。在这点上,分离图案125与汇流电极122间隔开。例如,分离图案125可覆盖粘附图案124的上侧或上表面以及粘附图案124的至少一个侧壁或多个侧壁的一部分(例如,上部)。

[0055] 另选地,如图3B所示,分离图案125可被配置为覆盖整个粘附图案124。在这点上,分离图案125与汇流电极122接触。例如,分离图案125可覆盖粘附图案124的上表面以及所述至少一个侧壁或多个侧壁。在一个或多个实施方式中,分离图案125可不直接形成在汇流电极122上。

[0056] 由于分离图案125被形成为覆盖粘附图案124的至少顶部,所以以外覆层114为基础,分离图案125的上表面的高度高于堤层123和粘附图案124中的每一个的上表面的高度。

[0057] 另外,分离图案125具有倒锥状的截面,其宽度比粘附图案124宽。因此,在形成有机层126时,分离图案125用作覆盖围绕粘附图案124的汇流电极122的至少一部分的屏蔽。

[0058] 更具体地讲,如图3A和图3B示例性地示出的,分离图案125的截面是由上边缘125a、沿着粘附图案124从上边缘125a延伸至汇流电极122的右侧边缘和左侧边缘限定的倒锥状。右侧边缘和左侧边缘中的每一个按照两个或多个不同的梯度A1和A2倾斜。术语“梯度”可指相对于汇流电极122的上表面或顶侧(例如,汇流电极122的形成有粘附图案124的表面或侧)的梯度或角度。在这种情况下,分离图案125可具有对称截面。

[0059] 在一个示例中,分离图案125的至少一个侧边缘包括邻接上边缘125a并按照第一梯度A1倾斜的第一边125b以及沿着粘附图案124从第一边125b延伸到汇流电极122并且按照第二梯度A2(比第一梯度A1小)倾斜的第二边125c。

[0060] 在这点上,第一梯度A1可大于或等于 45° ,还小于或等于 90° ($45^\circ \leq A1 \leq 90^\circ$)。第二梯度A2可大于或等于 0° ,还小于第一梯度A1 ($0^\circ \leq A2 \leq A1$)。

[0061] 如上所述,分离图案125被形成为具有比粘附图案124宽的宽度以及倒锥状的截面。因此,出现围绕粘附图案124并被分离图案125隐藏的汇流电极122的裂缝125d。

[0062] 另外,第二梯度A2更接近 0° ,与分离图案125的厚度对应的裂缝125d的宽度 W_{CV} 更宽,因此,分离图案125的屏蔽功能更有用。

[0063] 在这种情况下,从第一边125b和第二边125c的汇合点至粘附图案124来确定裂缝125d的宽度 W_{CV} 。即,裂缝125d没有延伸到粘附图案124的内部。因此,裂缝125d的宽度 W_{CV} 的均匀性改进。如图3A和图3B所示,限定分离图案125的截面的两个侧边缘中的每一个可包括按照两个不同的梯度倾斜的第一边125b和第二边125c。根据其它实施方式,限定分离图案125的截面的两个侧边缘中的至少一个(例如,两个侧边缘二者)可包括分别按照三个或更多个不同的梯度倾斜的三条或更多条边。

[0064] 另外,分离图案125可由各种材料形成,只要这些材料可被图案化成具有按照两个或更多个梯度倾斜的侧边缘的倒锥状即可。可图案化材料的一个示例可以是诸如光刻胶的可光致图案化材料。例如,分离图案125可经由负型光刻胶材料的活化及其显影或偏振来形成。例如,分离图案125由选自聚酰亚胺树脂、聚丙烯酸类树脂(polyacryl resin)和酚醛树脂的负型光刻胶材料形成。

[0065] 在分离图案125直接设置在汇流电极122上,二者间未插入粘附图案124的情况下,由于分离图案125与汇流电极122之间的低粘附性,分离图案125可能被容易地剥离。这可能不仅由于斑点而使分辨率劣化,而且使有机发光显示设备的可靠性劣化。

[0066] 然而,根据本发明的各种实施方式,分离图案125设置在粘附图案124(而非汇流电极122)的顶部。另外,粘附图案124由有机材料形成,该有机材料对分离图案125的粘附性高于汇流电极122的无机材料。因此,分离图案125获得的附接部分等于与粘附图案124的接触面积。这样,可防止分离图案125的剥离以及由斑点引起的分辨率的劣化,并且可改进有机发光显示设备的可靠性。

[0067] 另外,没有必要增大分离图案125的尺寸,即,分离图案125的上表面和下表面的横截面积,以便改进分离图案125的粘附可靠性。因此,分离图案125的尺寸可减小,这可有利于提高开口率(opening ratio)。

[0068] 裂缝125d的宽度 W_{CV} 可超过粘附图案124的临界范围。结果,可改进裂缝125d的宽度 W_{CV} 的均匀性,并且可改进汇流电极122与第二电极127之间通过裂缝125d的连接可靠性。

[0069] 如图2所示,有机层126形成在第一电极121、堤层123和分离图案125上,但是还形成在汇流电极122的裂缝125d以外的剩余区域上。有机层126包括由有机发光材料形成的发射层(未示出)。

[0070] 有机层126通过各向异性沉积方法形成,因此没有形成在汇流电极122的被分离图案125隐藏的裂缝125d上。

[0071] 尽管图2和图3中未详细示出,有机层126可以是由具有不同组分或组成的有机材料形成的多个层的层叠。在一个示例中,有机层126可以是多个层的层叠,所述多个层包括电子注入层、电子传输层、发射层、空穴传输层和空穴注入层。

[0072] 第二电极127形成在有机层126上。由于第二电极127通过诸如原子层沉积(ALD)或溅射的各向同性沉积方法形成,所以第二电极127形成在有机层126上,但是也形成在汇流电极122的由于分离图案125而未形成有机层126的裂缝125d上。因此,第二电极127通过由于分离图案125而出现的裂缝125d电连接到汇流电极122。

[0073] 这样,有机发光器件ED形成在各个像素区域PA的发射区域EA上,并且包括面向彼此的第一电极121和第二电极127,有机层126插入在第一电极121和第二电极127之间。

[0074] 如图4示例性地示出的,公共焊盘CPD形成在显示区域周围的非显示区域NA中。显示区域可由多个像素区域PA限定。公共焊盘CPD可包括与选通线GL和数据线DL中的至少一个同时形成的第一焊盘层CPD1以及形成在外覆层114上的第二焊盘层CPD2。第二焊盘层CPD2可与第一电极121和汇流电极122同时形成。在这种情况下,第一焊盘层CPD1和第二焊盘层CPD2经由穿透外覆层114、保护层113和栅绝缘层112的接触孔彼此连接。

[0075] 公共焊盘CPD的第二焊盘层CPD2从汇流电极122继续延伸以实现公共焊盘CPD与汇流电极122之间的连接。

[0076] 接下来,将参照图5、图6和图7A至图7I描述根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备的制造方法。

[0077] 图5是示出根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备的制造方法的流程图,图6是示出图5的“形成分离图案”的流程图,图7A至图7I是示出图5和图6的各个操作序列的示意图。

[0078] 如图5示例性地示出的,根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备的制造方法包括以下步骤:形成与多个像素区域PA对应的多个薄膜晶体管TFT(S110);在覆盖多个薄膜晶体管TFT的外覆层114上形成第一电极121和汇流电极122,所述第一电极121对应于各个像素区域PA的发射区域EA,所述汇流电极122对应于多个像素区域PA的非发射区域NEA的至少一部分(S120);在外覆层114上形成与第一电极121的边缘交叠的堤层123,并且在汇流电极122的至少一部分上形成粘附图案124(S130);形成覆盖粘附图案124的至少顶部并且具有倒锥状截面的分离图案125(S140);在第一电极121和分离图案125上以及在汇流电极122的裂缝125d以外的剩余部分上形成有机层126(S150);以及形成经由裂缝125d连接到汇流电极122的第二电极127(S160)。

[0079] 如图6示例性地示出的,分离图案的形成包括以下步骤:在外覆层114上形成材料层以覆盖第一电极121、汇流电极122、堤层123和附着层124(S141);按照给定厚度选择性地使材料层的一部分活化(S142);以及使活化的材料层显影以形成分离图案(S143)。

[0080] 如图7A示例性地示出的,在基板111上形成与多个像素区域PA对应的多个薄膜晶体管TFT(S110)。

[0081] 例如,薄膜晶体管TFT的形成包括以下步骤:在基板111上形成选通线GL以及连接到选通线GL的栅极GE;形成覆盖选通线GL和栅极GE的栅绝缘层112;在栅绝缘层112上形成与栅极GE交叠的有源层ACT;形成与选通线GL交叉的数据线DL,并且形成与有源层ACT的两侧接触并彼此间隔开的源极SE和漏极DE;在栅绝缘层112的整个表面上形成保护层113以覆盖数据线DL、源极SE和漏极DE;以及在保护层113上平坦地形成外覆层114。源极SE和漏极DE中的一个连接到数据线DL。

[0082] 薄膜晶体管TFT的形成还包括以下步骤:在形成外覆层114之后,形成穿透保护层113和外覆层114的接触孔CT,以暴露源极SE和漏极DE中的未连接到数据线DL的另一个。

[0083] 尽管未示出,在形成栅极GE或形成源极SE和漏极DE时形成第一焊盘层CPD1。在形成暴露源极SE和漏极DE中的一个的接触孔CT时形成穿透至少保护层113和外覆层114以暴露第一焊盘层CPD的接触孔。

[0084] 如图7B示例性地示出的,在外覆层114上形成与各个像素区域PA的发射区域EA对应的第一电极121以及与多个像素区域PA的非发射区域NEA的至少一部分对应的汇流电极122(S120)。

[0085] 第一电极121和汇流电极122的形成(S120)包括以下步骤:在外覆层114的整个表面上形成导电膜(未示出)并对该导电膜(未示出)进行图案化,以形成彼此绝缘的第一电极121和汇流电极122。

[0086] 在这种情况下,第一电极121经由接触孔CT电连接到薄膜晶体管TFT。

[0087] 另选地,汇流电极122可按照网状形成在外覆层114的整个表面上并与第一电极121间隔开给定距离。

[0088] 第一电极121和汇流电极122可由透明导电材料形成。

[0089] 另选地,当有机发光显示设备为顶部发射型时,第一电极121和汇流电极122可采用包括反射导电材料的多个层的层叠的形式。在一个示例中,第一电极121和汇流电极122二者可包括由Al和Ag或其合金中的任一个形成的第一层以及由功函数类似于有机层126的材料形成的第二层。在这种情况下,第二层可由铟锡氧化物(ITO)形成。第一层可设置在外覆层114上,第二层可设置在第一层上。

[0090] 尽管未示出,可在形成第一电极121和汇流电极122时形成第二焊盘层CPD2。第二焊盘层CPD2通过暴露第一焊盘层CPD1的接触孔连接到第一焊盘层CPD1。

[0091] 如图7C示例性地示出的,在外覆层114上形成堤层123。同时,在汇流电极122的至少一部分上形成粘附图案124(S130)。

[0092] 堤层123和粘附图案124的形成(S130)包括以下步骤:在外覆层114的整个表面上形成覆盖第一电极121和汇流电极122的有机绝缘体膜(未示出),并对该有机绝缘体膜(未示出)进行图案化,以形成堤层123和粘附图案124。

[0093] 在这种情况下,有机绝缘体膜(未示出)(即,堤层123和粘附图案124)可由聚酰亚胺类材料或感光丙烯酸类材料(photo-acryl)形成。

[0094] 通过利用相同的掩模处理对有机绝缘体膜(未示出)进行图案化而同时形成的堤层123和粘附图案124具有相同高度的上表面。另外,考虑到有机绝缘体膜的材料特性,堤层123和粘附图案124可具有锥状。

[0095] 如图7D示例性地示出的,在外覆层114的整个表面上形成材料层130,以覆盖堤层123和粘附图案124(S141)。在这种情况下,材料层130可以是选自各种材料(例如,绝缘体材料)的任一种材料,只要材料可(例如)经由活化及其显影形成具有按照两个或更多个不同的梯度倾斜的侧边缘的倒锥状结构即可。

[0096] 例如,材料层130可由负型光刻胶材料形成。该负型光刻胶材料是选自线型酚醛树脂类、聚酰亚胺类和聚丙烯酸类的一种材料。在一个或更多个实施方式中,使材料(例如,光刻胶)活化可包括将材料曝光。

[0097] 如图7E示例性地示出的,在掩模200在材料层130上对准的状态下,光被发射到材料层130以按照给定厚度TH_I使材料层130的一部分活化(S142)。

[0098] 掩模200包括与围绕粘附图案124的一部分汇流电极122对应的开口302以及作为开口302的周边区域的屏蔽部分301。例如,开口302可至少对应于设置有粘附图案124的那部分汇流电极122。

[0099] 在使材料层130活化时 (S142), 调节材料层130的部分131曝光的处理时间, 使得材料层130的通过光活化的部分131的厚度 TH_I 小于材料层130的整个厚度 TH_A 。

[0100] 在一个示例中, 材料层130的活化的部分131的厚度 TH_I 可小于层叠在粘附图案124上的材料层130的厚度 TH_A' 。即, 材料层130的活化的部分131与粘附图案124间隔开。

[0101] 由于材料层130的活化的部分131的厚度 TH_I 小于材料层130的整个厚度 TH_A , 所以形成具有按照两个或更多个不同的梯度倾斜的侧边缘的分离图案125。换言之, 如果材料层130的活化的部分131的厚度 TH_I 等于材料层130的整个厚度 TH_A , 则形成具有按照仅一个梯度倾斜的侧边缘的分离图案125。

[0102] 接下来, 使活化的材料层部分 (图7E的131) 经受显影, 使得形成分离图案125 (S143)。在一个或更多个实施方式中, 显影可通过加热来实现。

[0103] 例如, 如图7F示例性地示出的, 当对材料层130的活化的部分 (图7E的131) 进行加热时, 活化的部分聚合。同时, 材料层130的活化的部分131或者聚合部分132的一部分向粘附图案124移动。因此, 由材料层130的聚合部分132形成的分离图案125具有按照两个或更多个不同的梯度倾斜的侧边缘。

[0104] 接下来, 去除材料层130的聚合部分132以外的剩余部分。

[0105] 由此, 如图7G示例性地示出的, 形成覆盖粘附图案124的至少顶部并且具有倒锥状截面的分离图案125。

[0106] 在一个示例中, 分离图案125的至少一个侧边缘包括邻接上边缘125a并按照第一梯度 $A1$ 倾斜的第一边125b以及沿着粘附图案124从第一边125b延伸到汇流电极122并且按照第二梯度 $A2$ (比第一梯度 $A1$ 小) 倾斜的第二边125c。

[0107] 在这点上, 第一梯度 $A1$ 可大于或等于 45° , 还小于或等于 90° ($45^\circ \leq A1 \leq 90^\circ$)。第二梯度 $A2$ 可大于或等于 0° , 还小于第一梯度 $A1$ ($0^\circ \leq A2 \leq A1$)。

[0108] 第一梯度 $A1$ 和第二梯度 $A2$ 对应于使材料层130的部分131活化 (S142) 的处理时间以及使材料层130的部分132显影 (S143) 的处理时间。

[0109] 这样, 由于分离图案125而出现具有给定宽度 W_{CV} 的裂缝125d。裂缝125d对应于围绕粘附图案124的汇流电极122的至少一部分并且在垂直方向上被分离图案125隐藏。

[0110] 接下来, 如图7H示例性地示出的, 在第一电极121、堤层123和分离图案125上形成有机层126。但是还在汇流电极122的裂缝125d以外的剩余区域上形成有机层125 (S150)。

[0111] 在形成有机层126时 (S150), 通过各向异性沉积方法形成有机层126, 因此, 在与裂缝125d对应的那部分汇流电极122上不形成有机层126。即, 汇流电极122的裂缝125d被分离图案125隐藏, 因此, 在汇流电极122的裂缝125d上不形成有机层126, 使得汇流电极122的裂缝125d暴露。

[0112] 尽管图7H中未示出, 但是有机层126可以是由具有不同组分或组成的有机材料形成的多个层的层叠, 所述多个层包括电子注入层、电子传输层、发射层、空穴传输层和空穴注入层。

[0113] 如图7I示例性地示出的, 在有机层126的整个表面上层叠导电材料, 以形成第二电极127 (S160)。

[0114] 在形成第二电极127时 (S160), 通过诸如原子层沉积 (ALD) 或溅射的各向同性沉积方法形成第二电极127。因此, 第二电极127形成在有机层126上, 但是还形成在汇流电极122

的由于分离图案125而未形成有机层126的裂缝125d上。由此,第二电极127和汇流电极122经由裂缝125d彼此连接。

[0115] 从以上描述显而易见的是,根据本发明的各种实施方式的有机发光显示设备包括汇流电极122以减小形成在其整个表面上的第二电极127的电阻,并且包括分离图案125以创建不形成有机层126的裂缝125d。由此,可实现汇流电极122与第二电极127之间的连接而无需对有机层126进行图案化。连接到汇流电极122的第二电极127可呈现减小的电阻,这可防止由于第二电极127的高电阻而引起的亮度的劣化和功耗的增加。

[0116] 另外,形成分离图案125以覆盖形成在汇流电极122的一部分上的粘附图案124的至少顶部。即,分离图案125粘附到粘附图案124,而非汇流电极122。这可防止分离图案125容易地剥离以及由于斑点引起的分辨率的劣化。此外,通过分离图案125限定的裂缝125d的宽度 W_{CV} 可被粘附图案124限制到给定范围,这可改进裂缝125d的宽度的均匀性。结果,可改进汇流电极122与第二电极127之间的连接可靠性,并且因此可改进有机发光显示设备的可靠性。

[0117] 将理解,尽管以上示出并描述了优选实施方式,但是本发明不限于上述特定实施方式,在不脱离所附权利要求的主旨的情况下,本领域技术人员可进行各种修改和变化。因此,旨在不独立于本发明的技术精神或前景来理解这些修改和变化。

[0118] 本申请要求提交于2013年6月28日的韩国专利申请No.10-2013-0075544以及提交于2014年6月10日的韩国专利申请No.10-2014-0070124的优先权,它们的全部内容以引用方式并入本文。

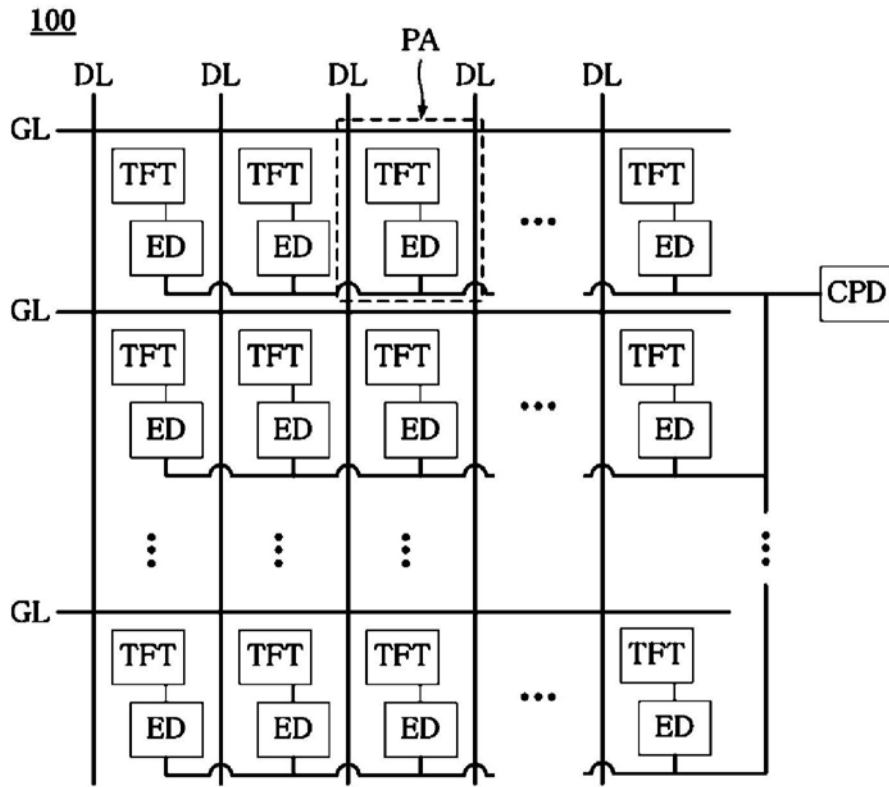


图1

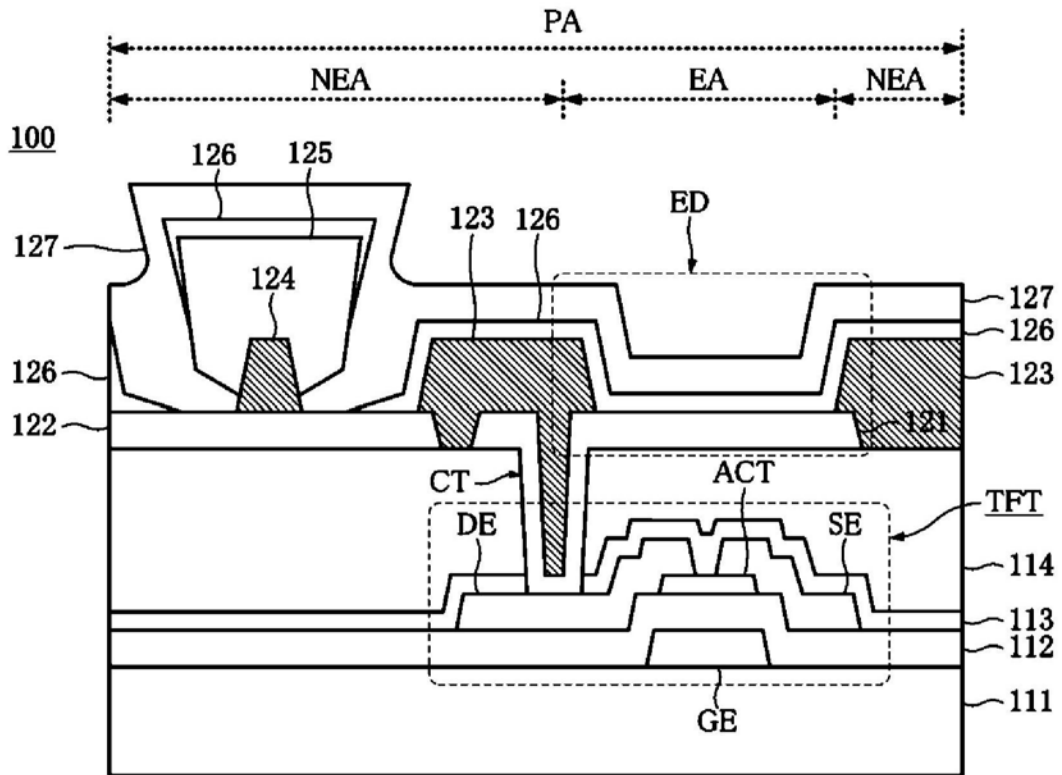


图2

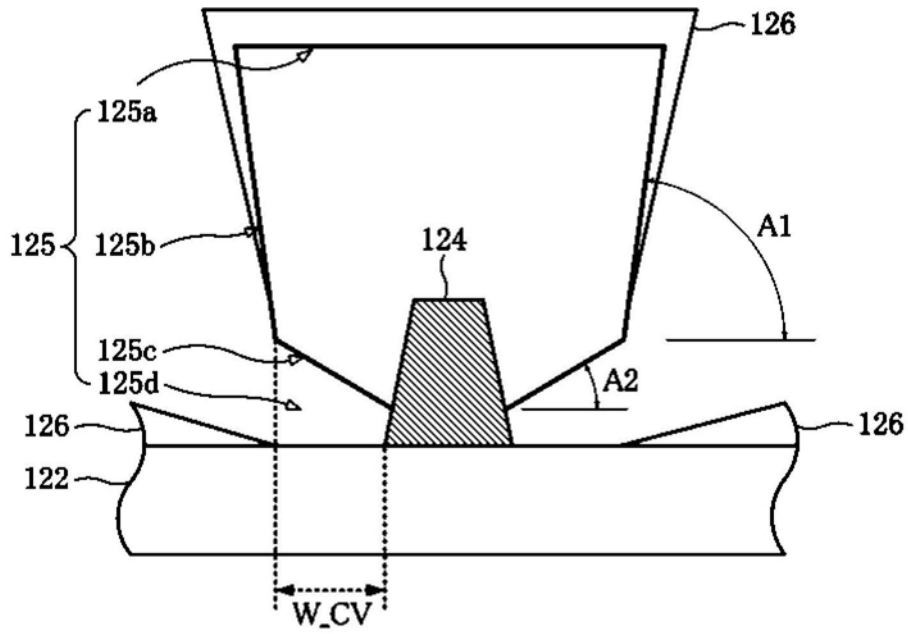


图3A

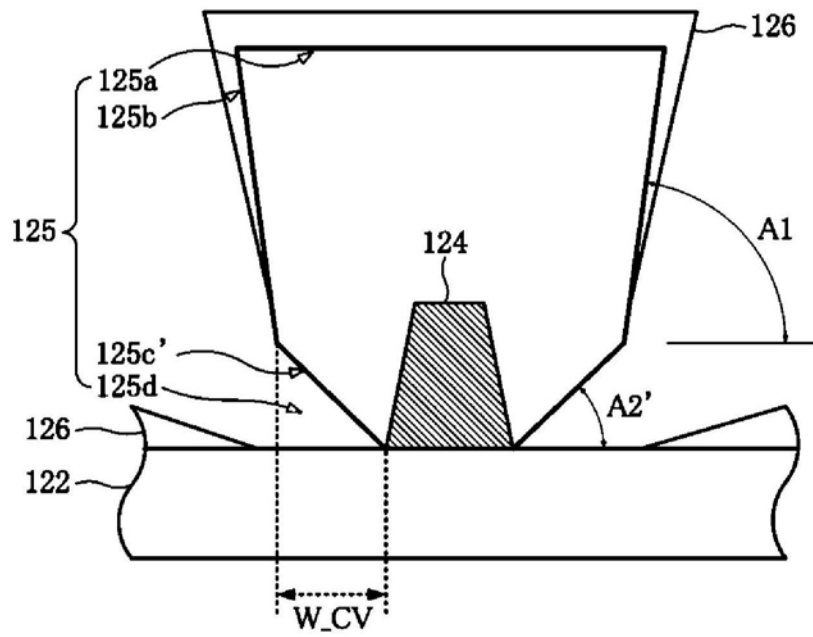


图3B

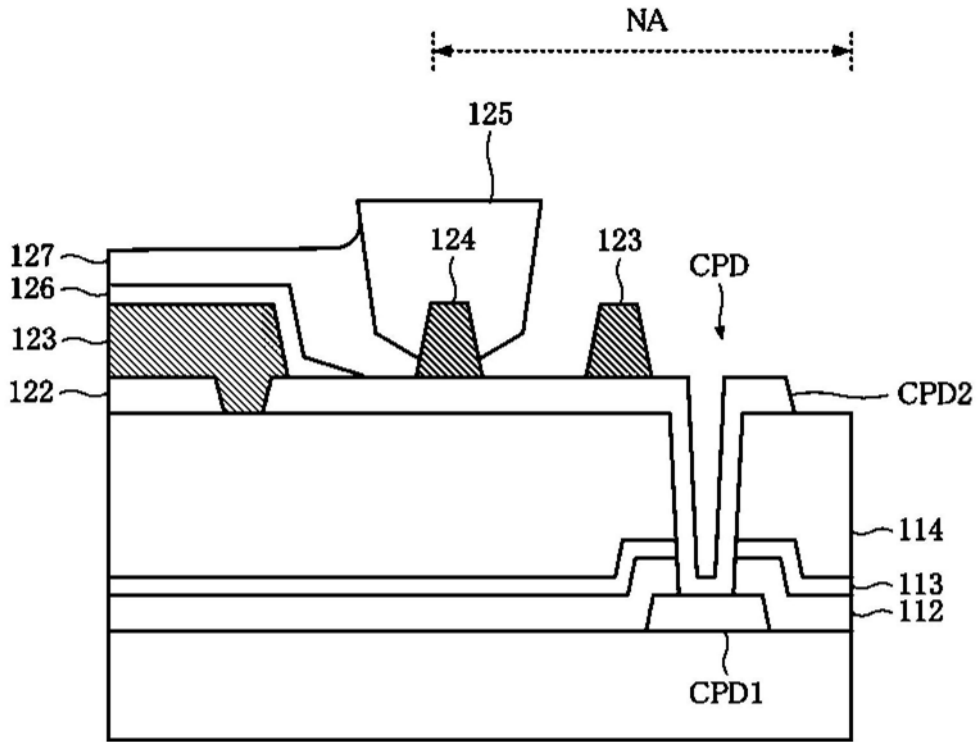


图4

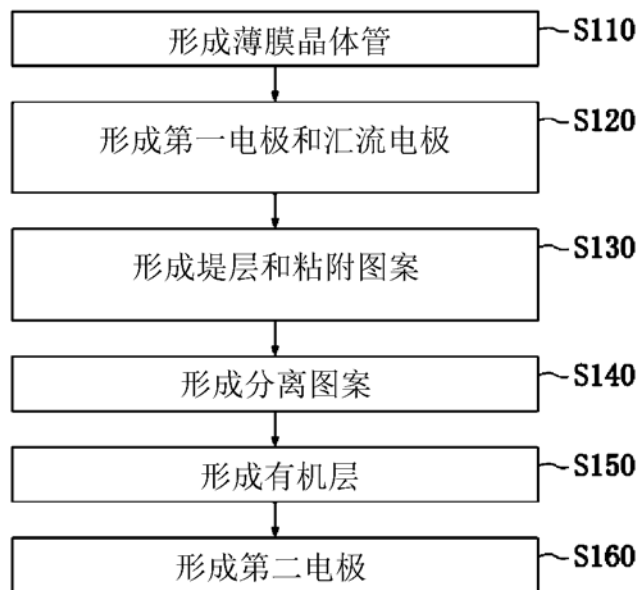


图5

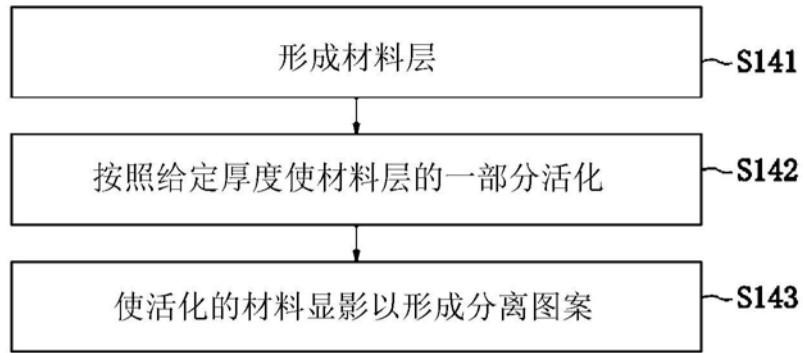


图6

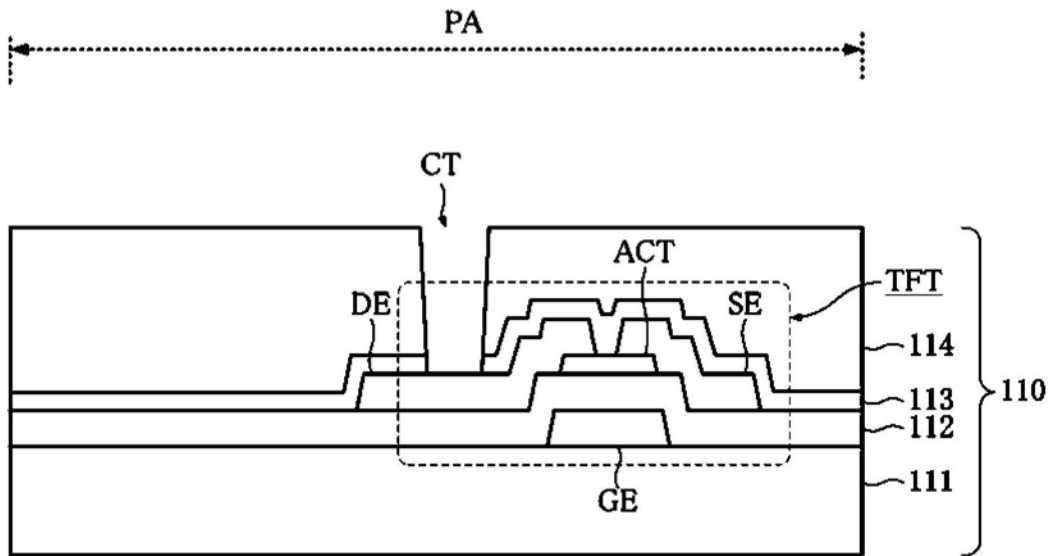


图7A

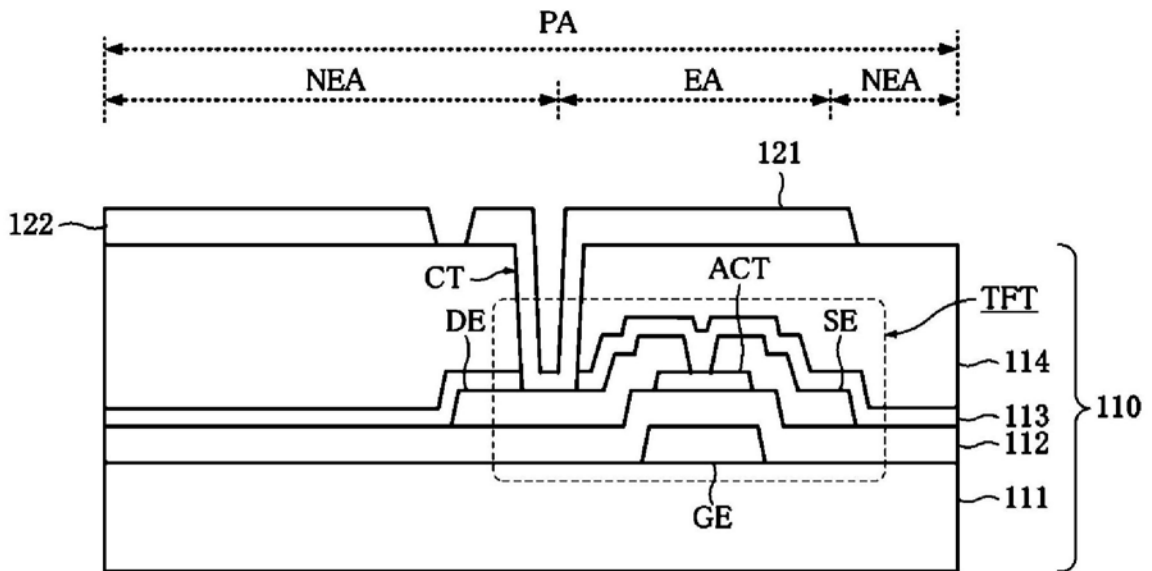


图7B

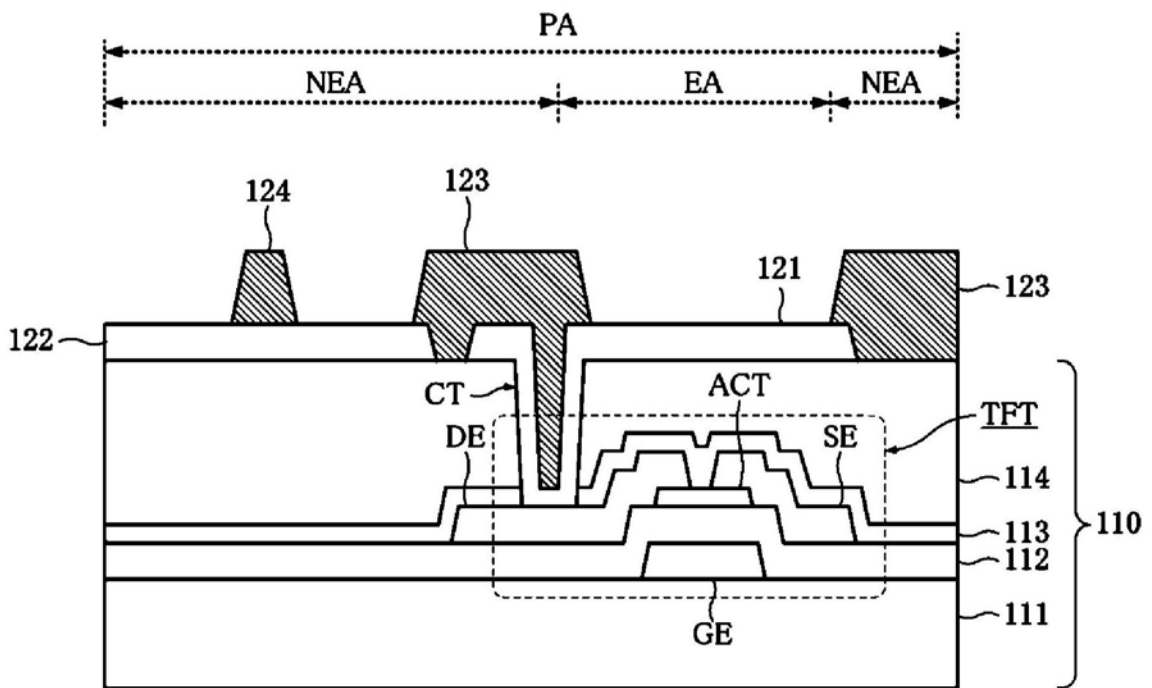


图7C

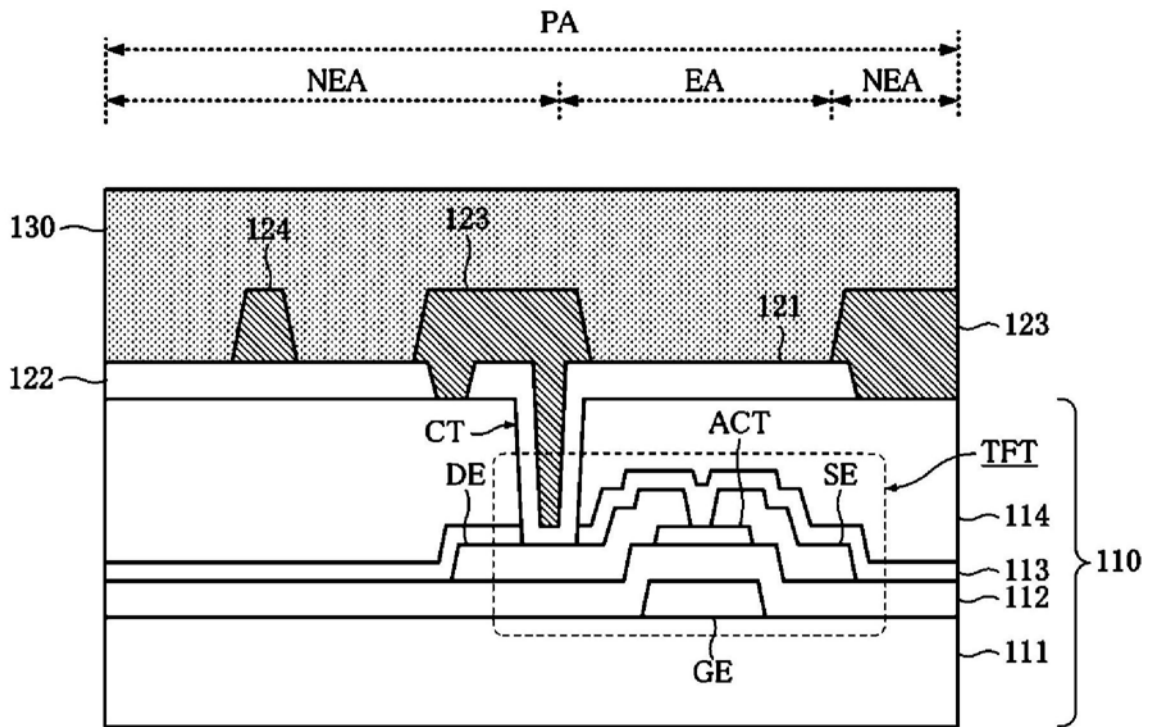


图7D

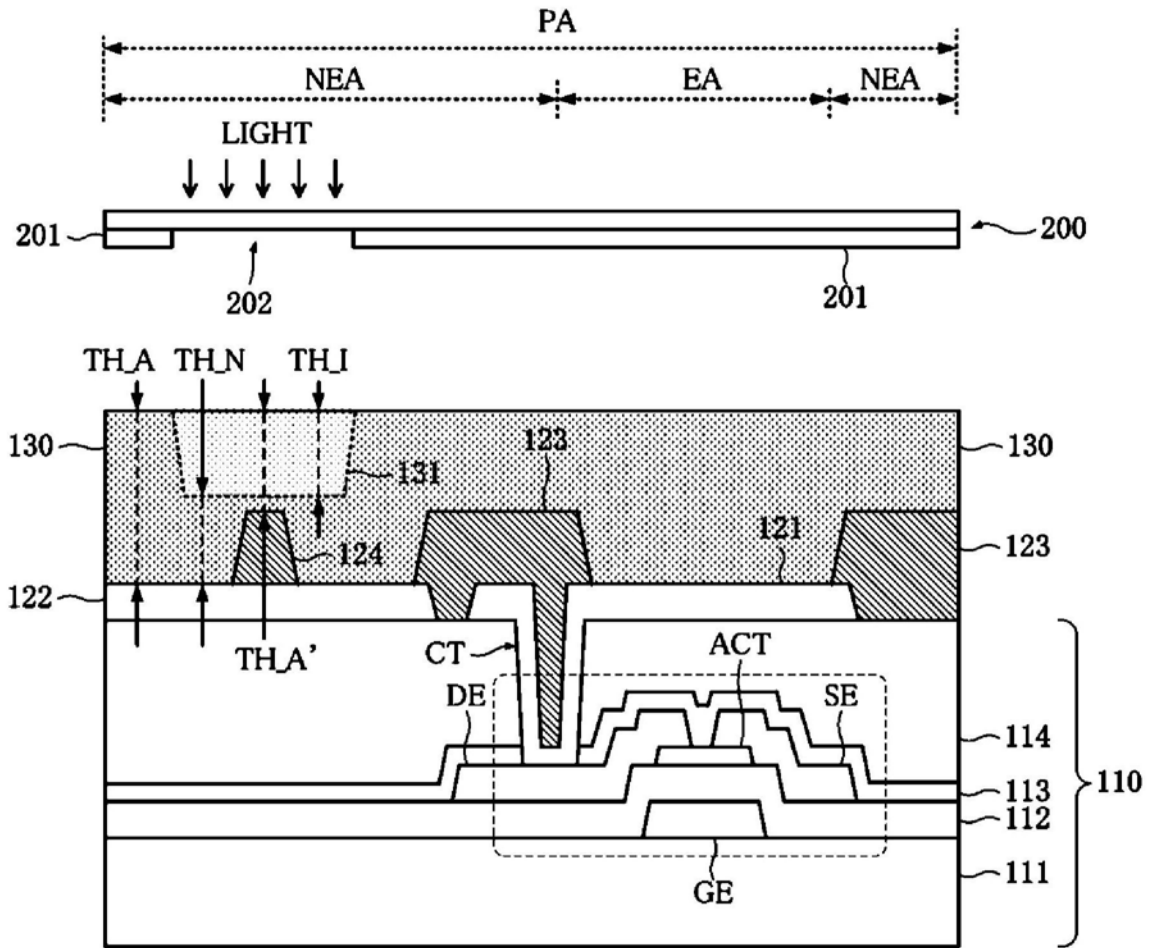


图7E

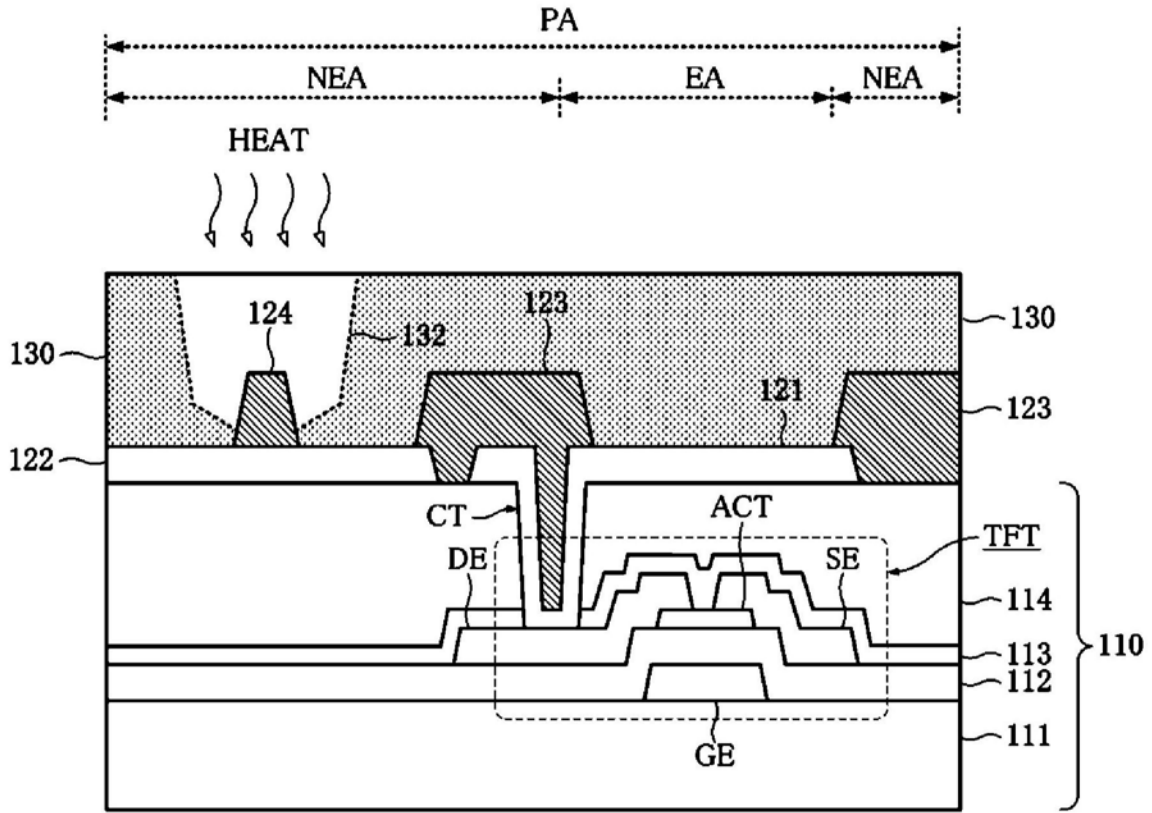


图7F

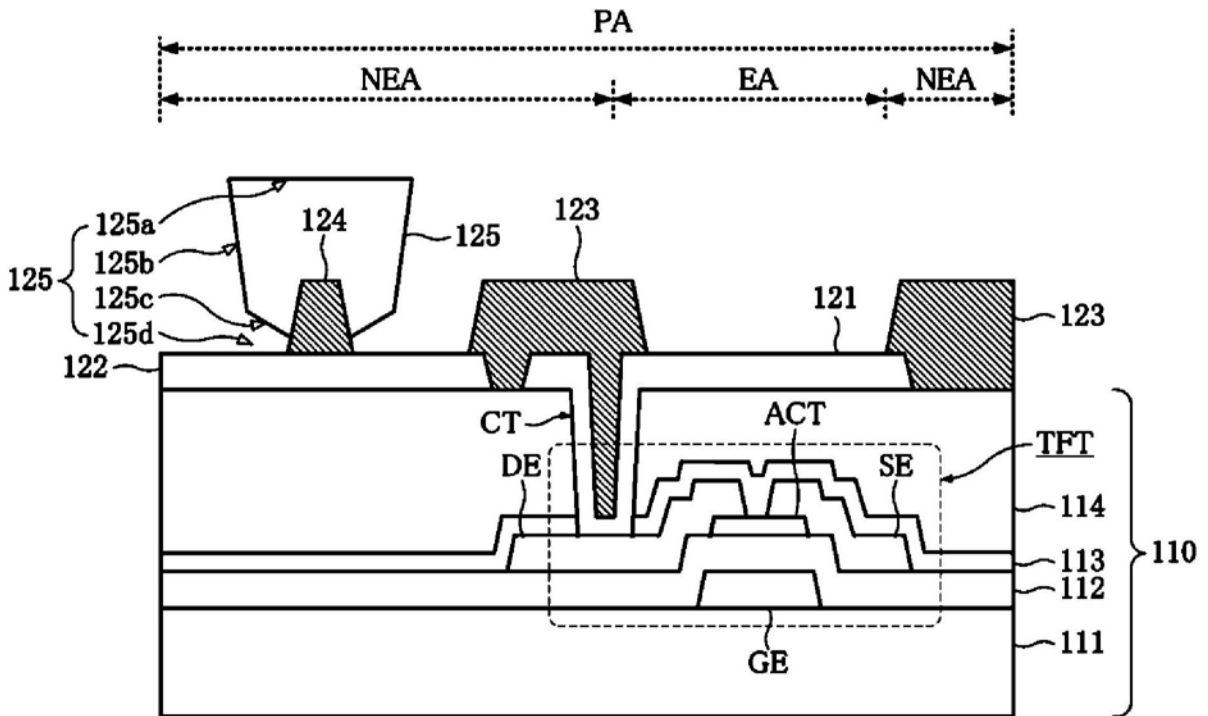


图7G

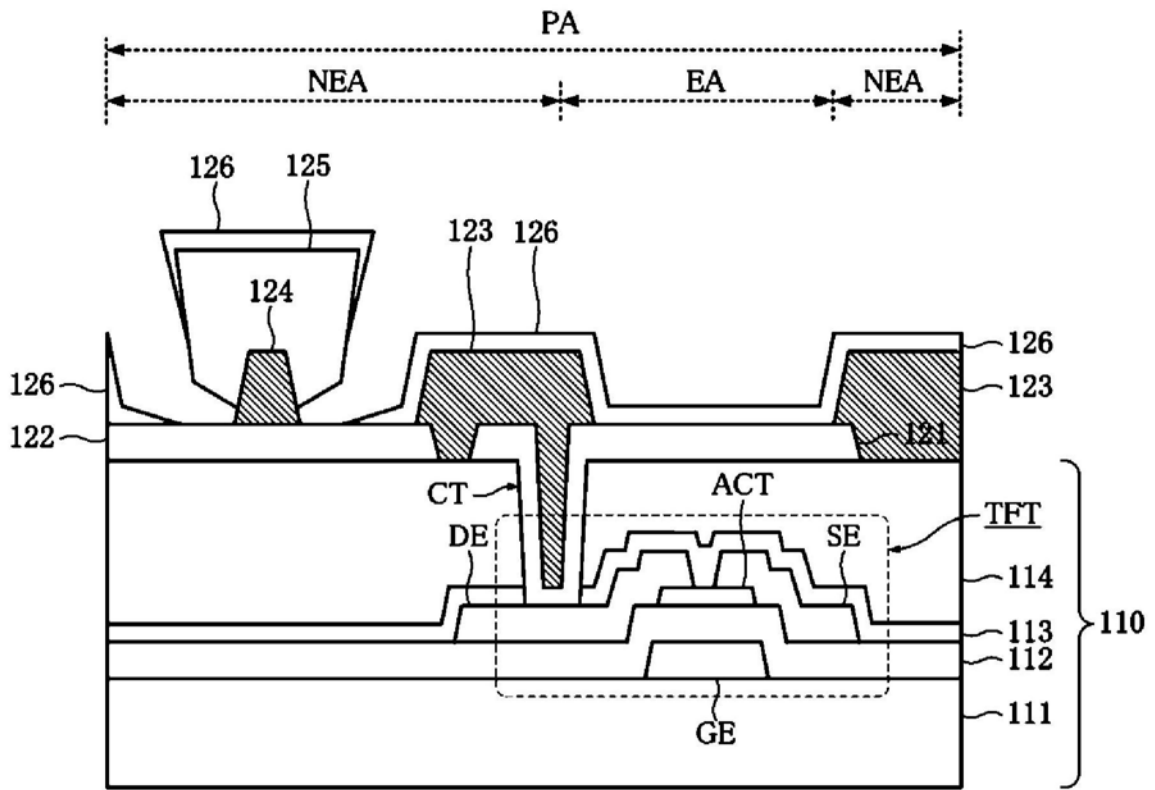


图7H

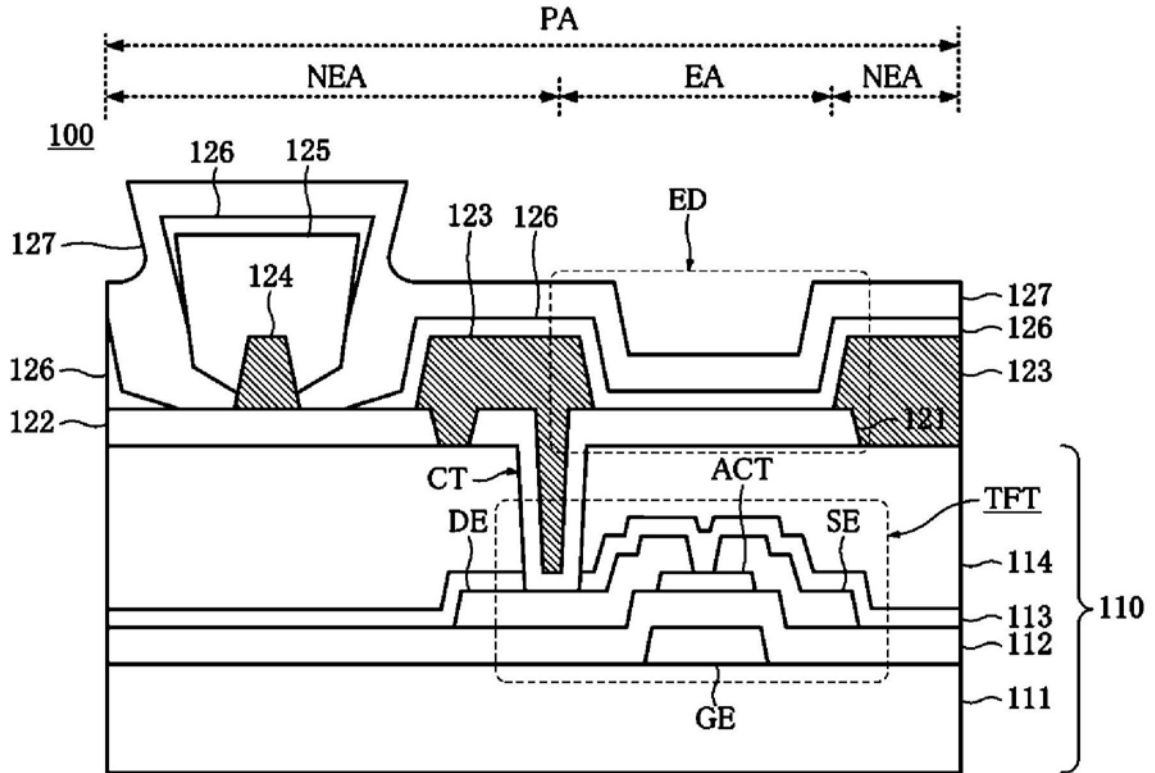


图7I

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN104253144B	公开(公告)日	2017-10-13
申请号	CN201410294256.8	申请日	2014-06-26
[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	金恩雅 李峻硕		
发明人	金恩雅 李峻硕		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3276 H01L27/3279 H01L51/5228 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	徐晓雷		
优先权	1020130075544 2013-06-28 KR 1020140070124 2014-06-10 KR		
其他公开文献	CN104253144A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光显示设备及其制造方法。一种有机发光显示设备包括：多个像素区域，各个像素区域包括发射区域和非发射区域；第一电极，其与各个像素区域的发射区域对应；汇流电极，其与多个像素区域的非发射区域的至少一部分对应；粘附图案，其形成在汇流电极的一部分上；分离图案，其被形成为覆盖汇流电极的至少顶部并具有倒锥状的截面；有机层，其形成在第一电极和分离图案上，并且还形成在汇流电极的被分离图案隐藏的裂缝以外的剩余部分上，有机层包括发射层；以及第二电极，其形成在有机层上，并且还形成在汇流电极的被分离图案隐藏的裂缝上，第二电极经由裂缝与汇流电极电接触。

