



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104253144 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201410294256. 8

(22) 申请日 2014. 06. 26

(30) 优先权数据

10-2013-0075544 2013. 06. 28 KR

10-2014-0070124 2014. 06. 10 KR

(71) 申请人 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)

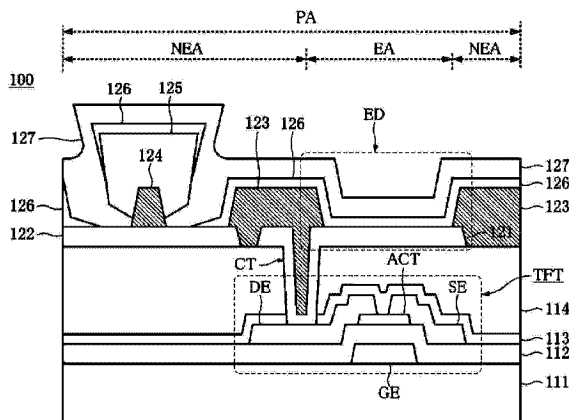
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(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,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。
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;
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所述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。
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示图;

- [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、与多个像素区域 PA 对应的多个薄膜晶体管 TFT 以及与多个像素区域 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。在一个或更多个实施方式中,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)。在一个或更多个实施方式中,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。在一个或更多个实施方式中,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更多个不同的梯度 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。

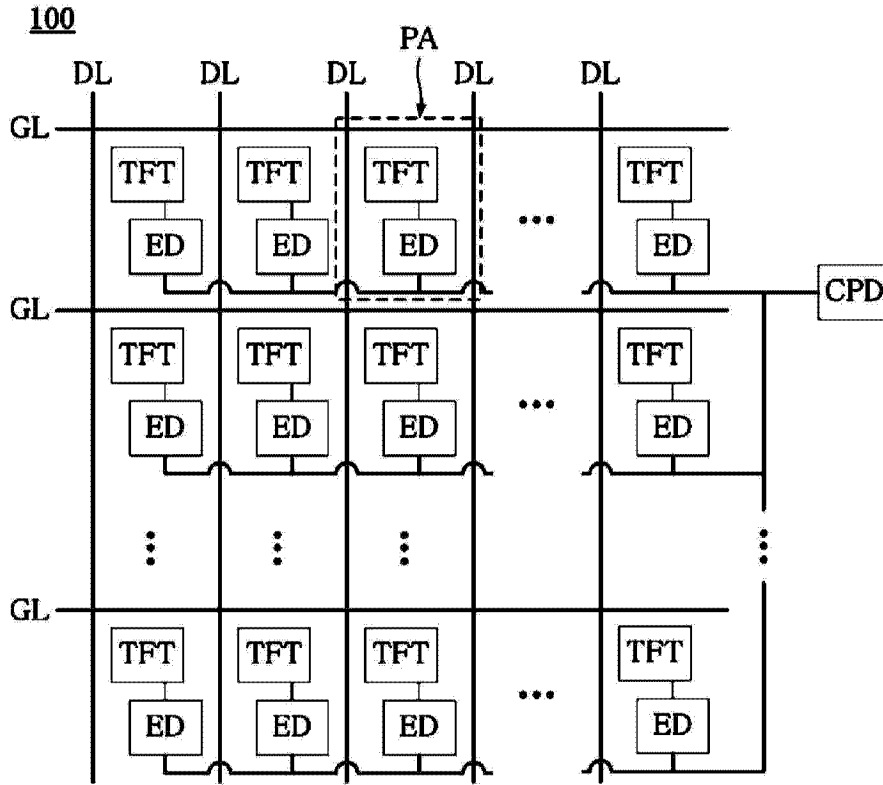


图 1

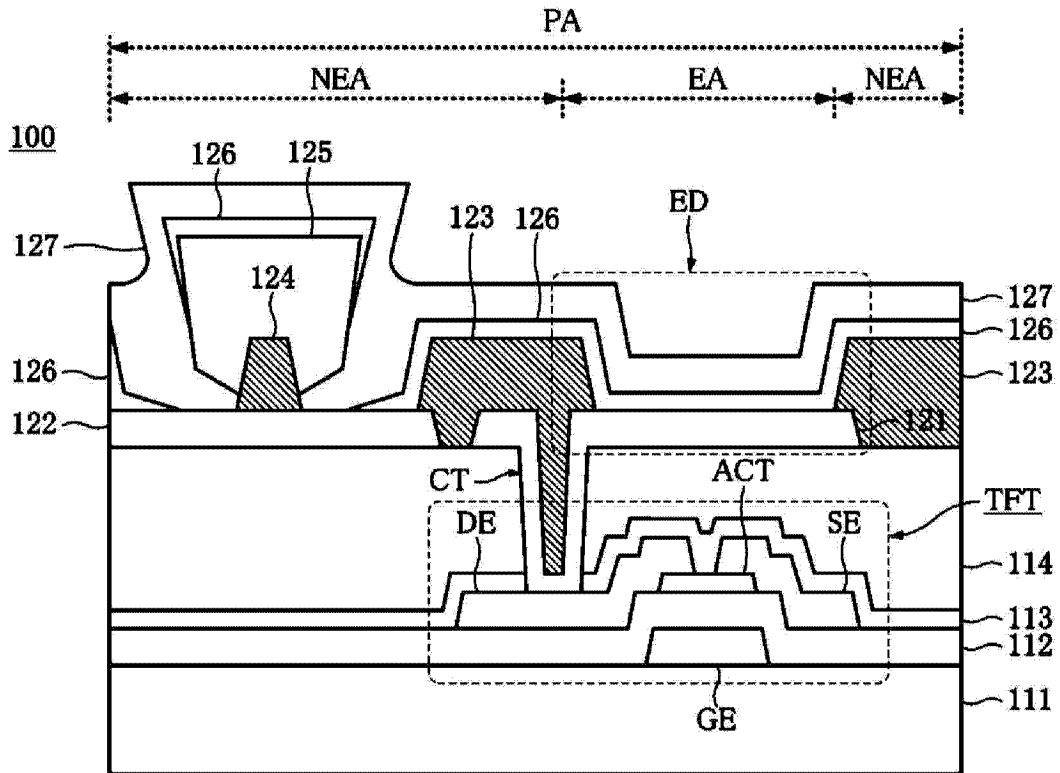


图 2

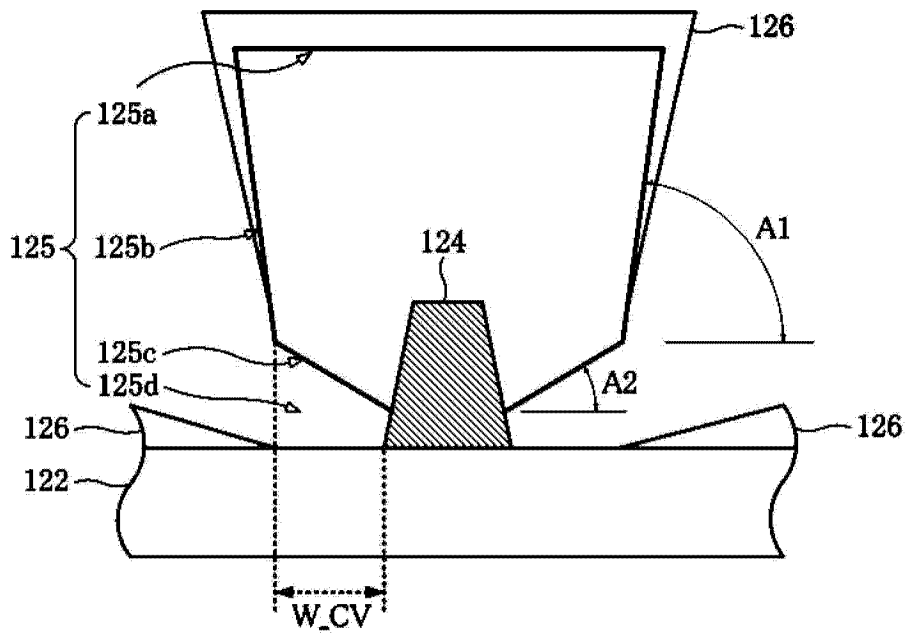


图 3A

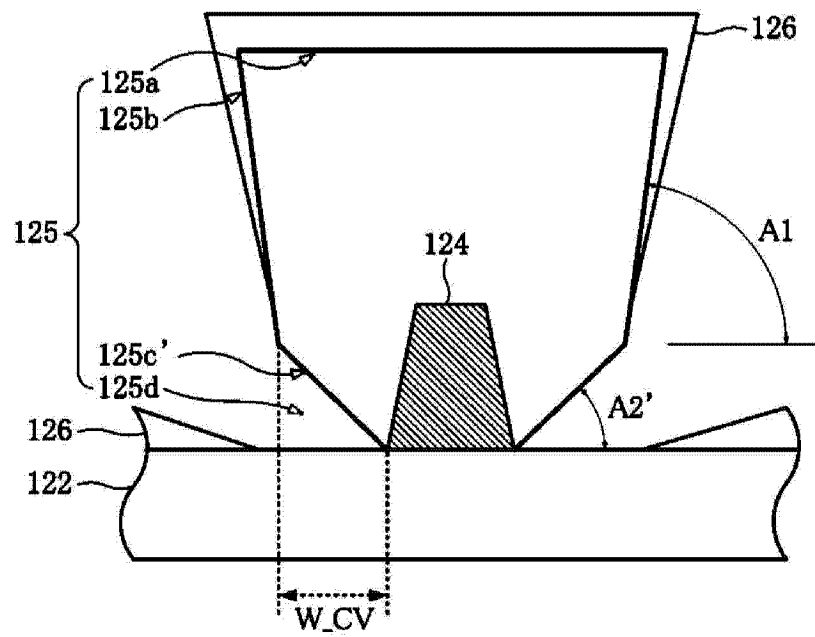


图 3B

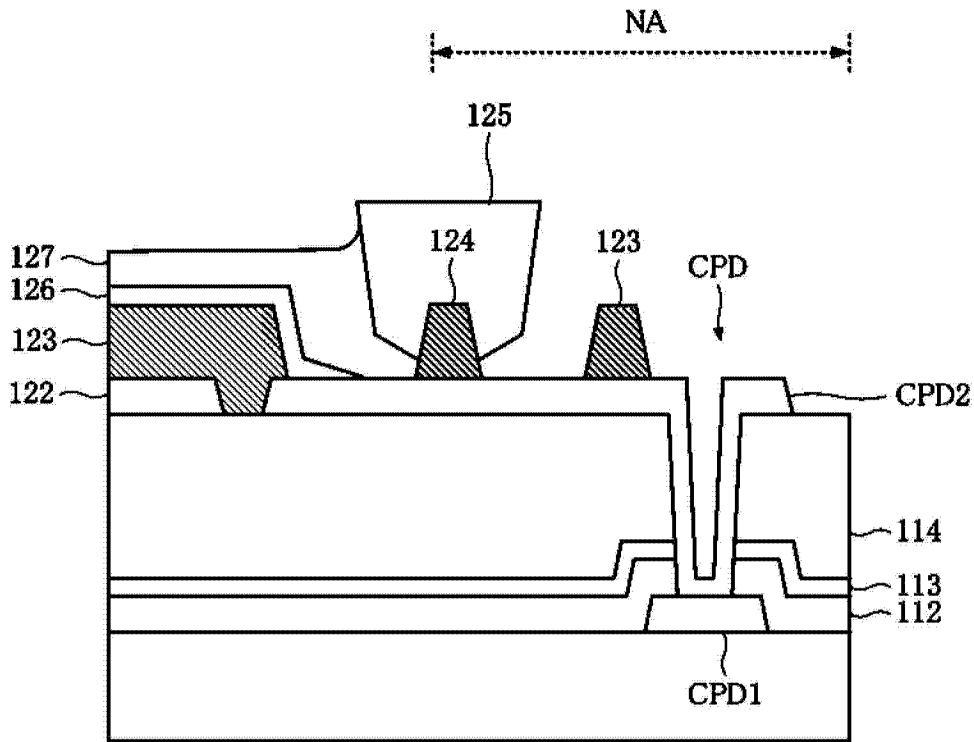


图 4

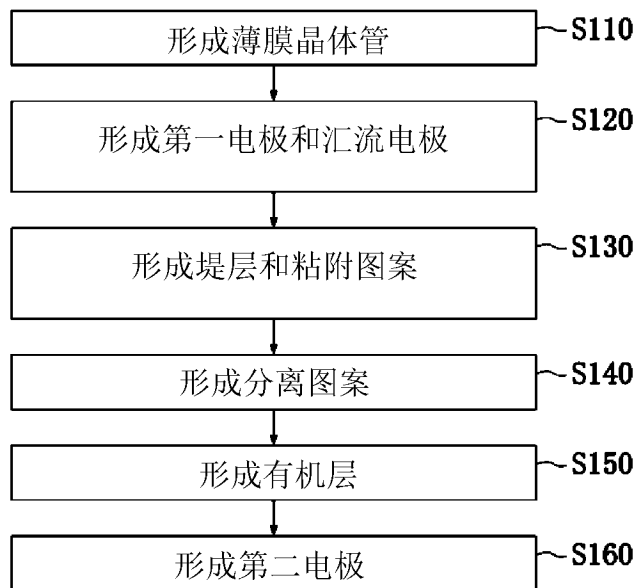


图 5

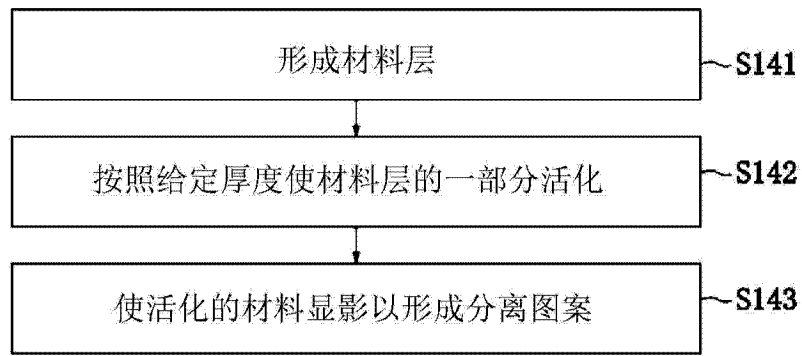


图 6

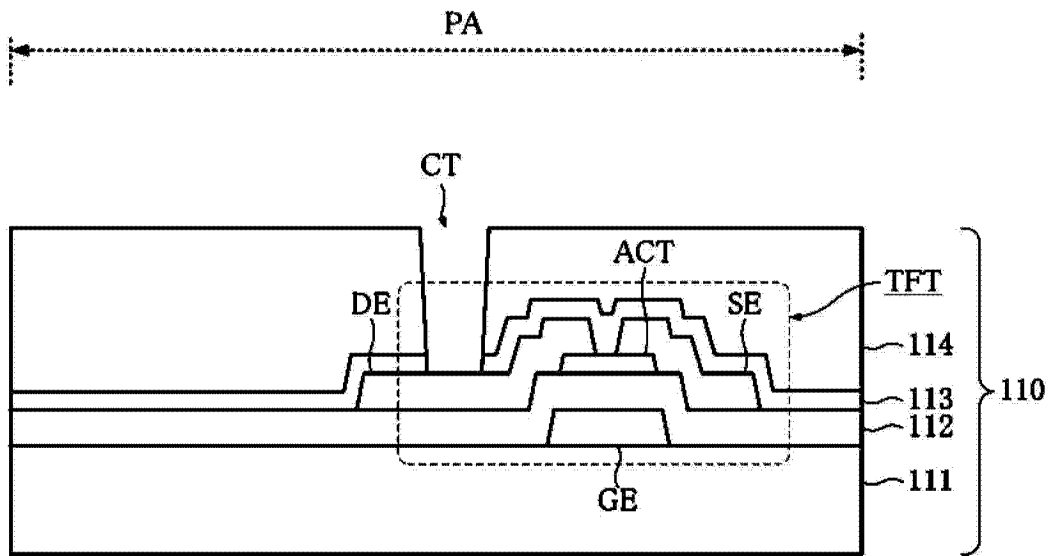


图 7A

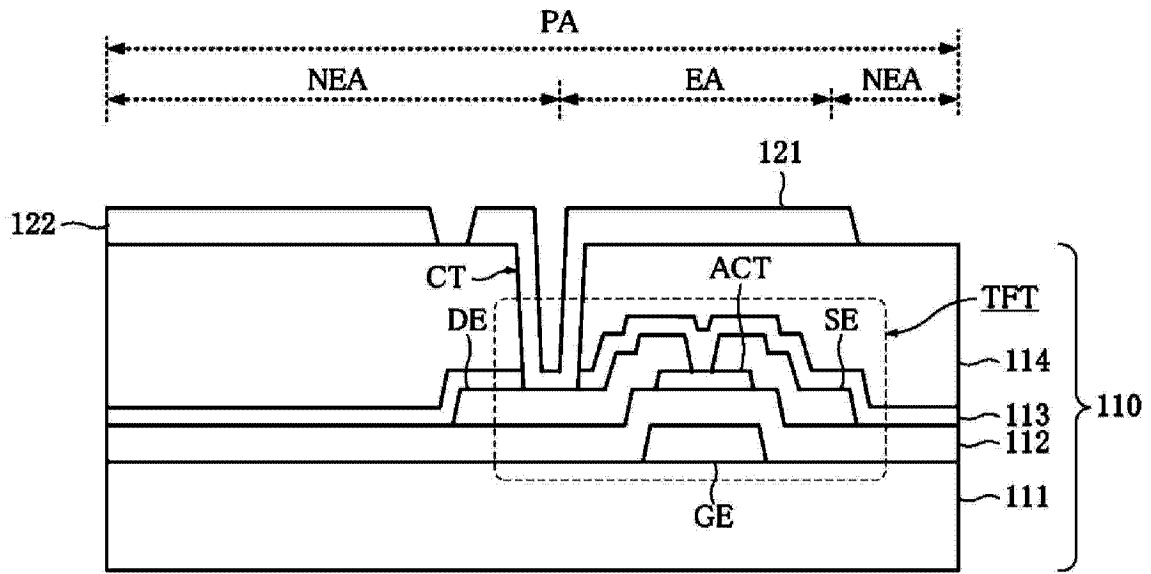


图 7B

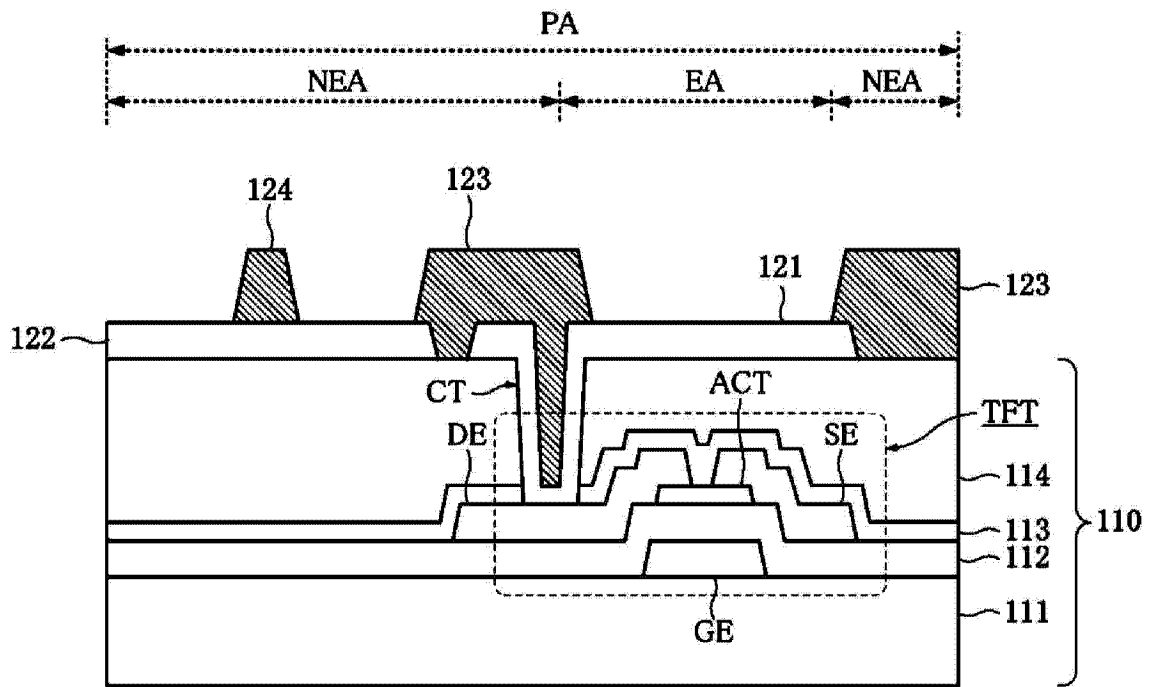


图 7C

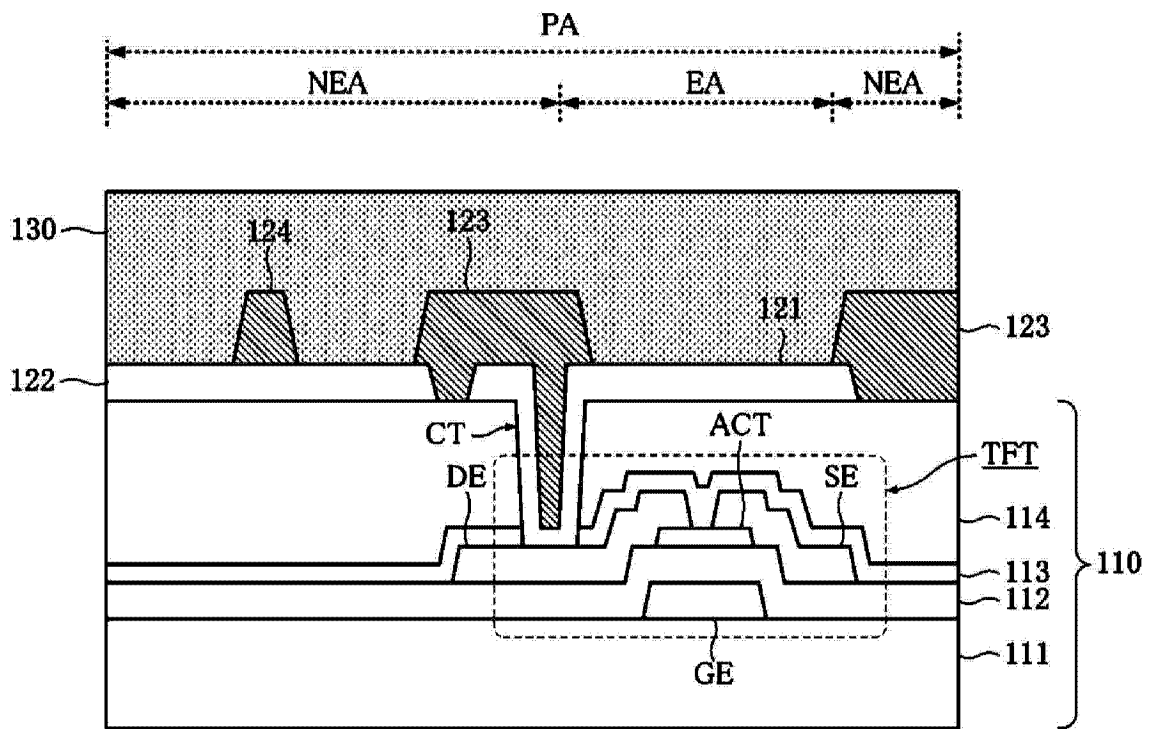


图 7D

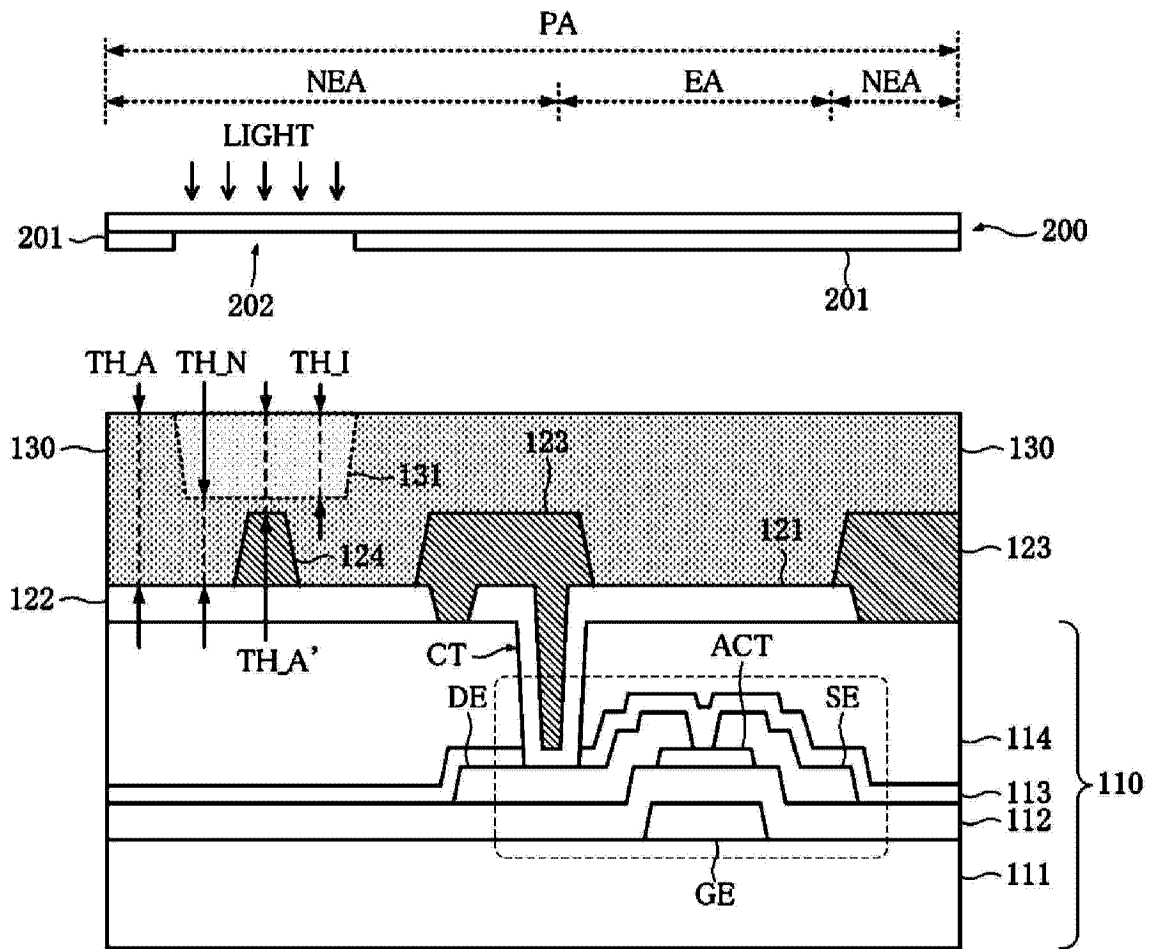


图 7E

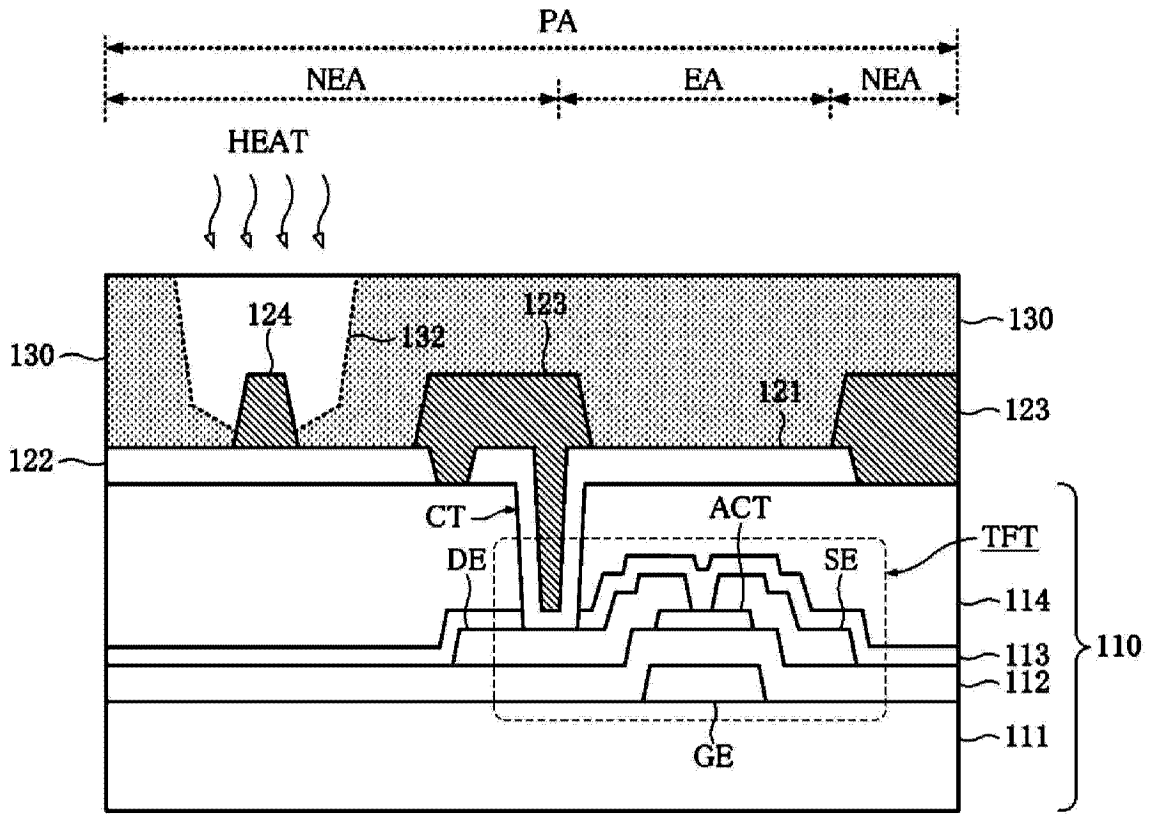


图 7F

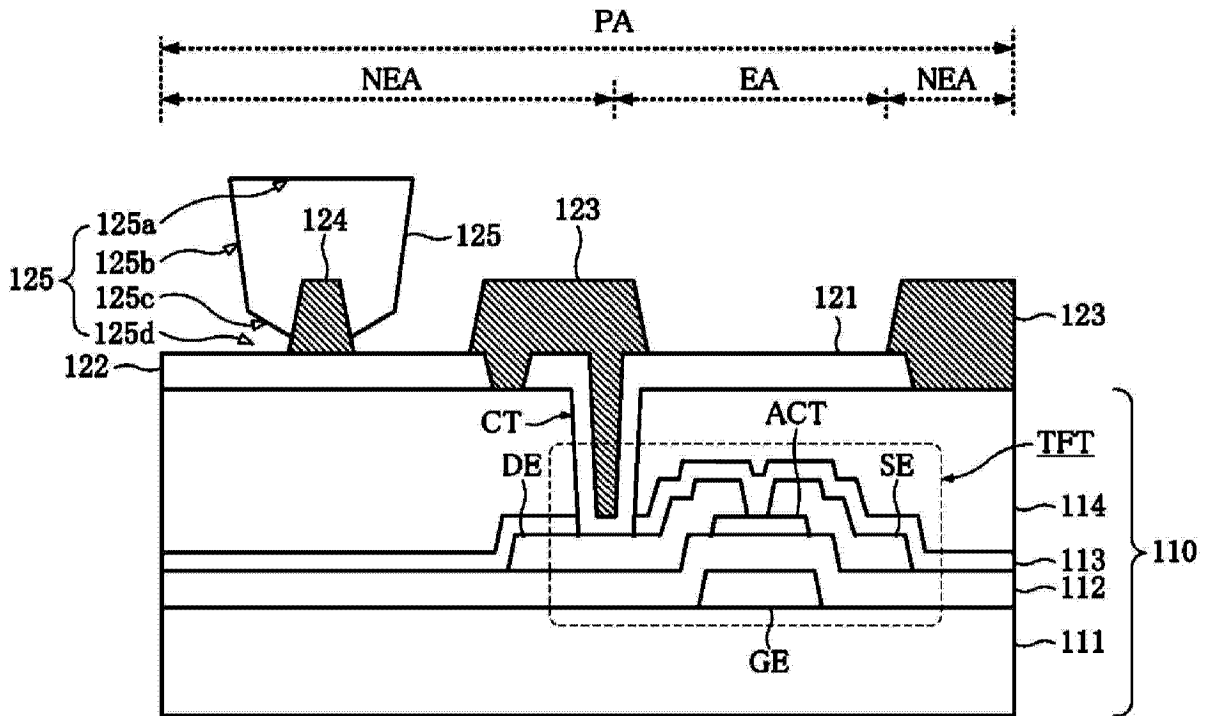


图 7G

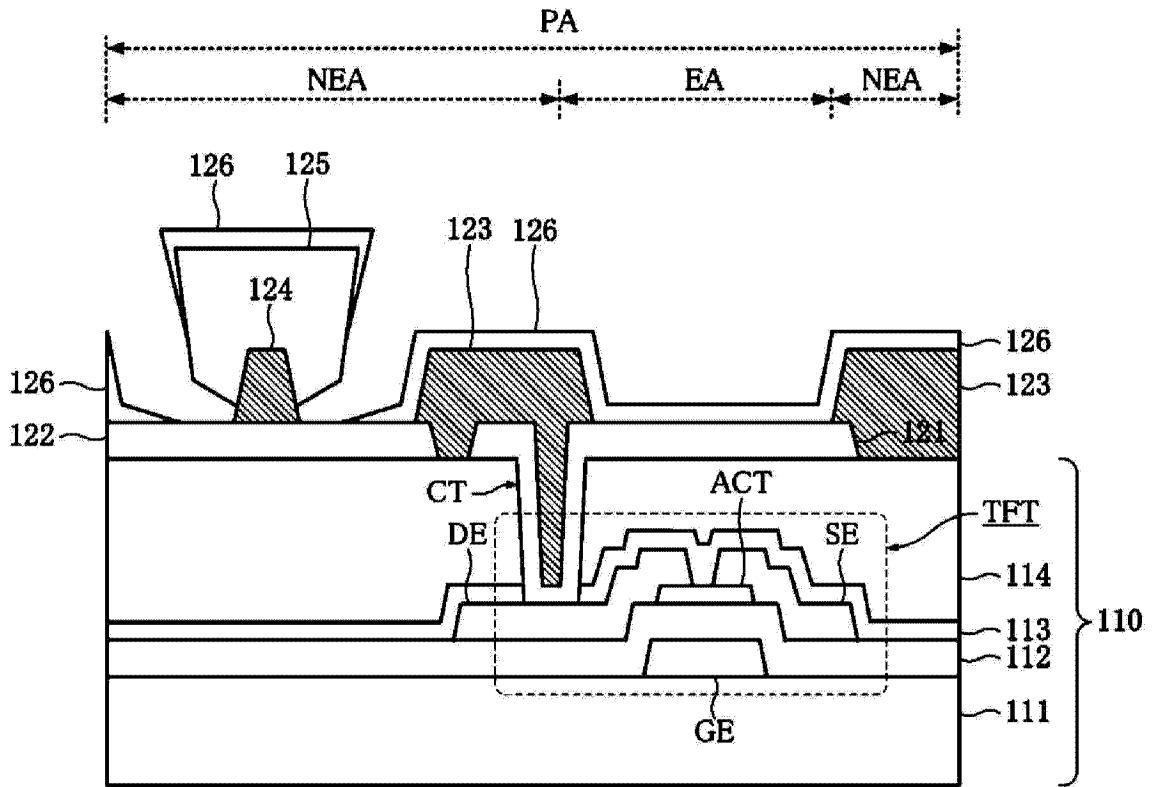


图 7H

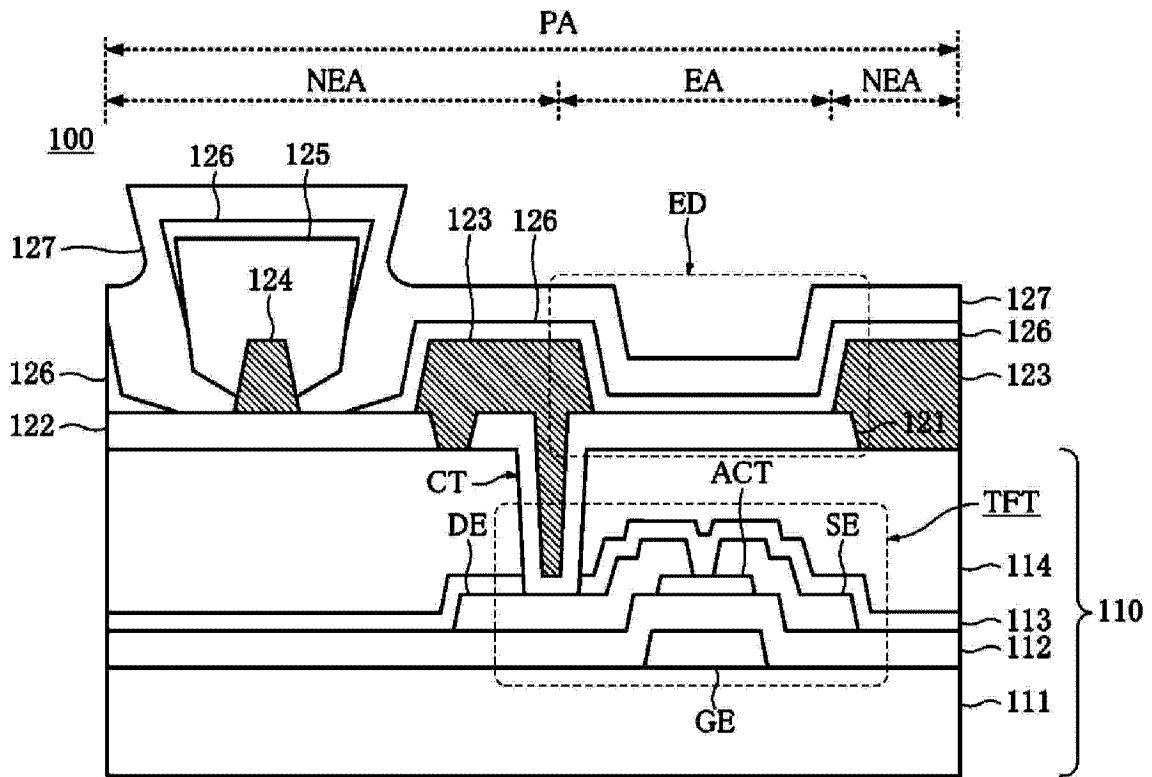


图 7I

专利名称(译)	有机发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN104253144A	公开(公告)日	2014-12-31
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		
优先权	1020130075544 2013-06-28 KR 1020140070124 2014-06-10 KR		
其他公开文献	CN104253144B		
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。

