



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107799555 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201710730003.4

(22)申请日 2017.08.23

(30)优先权数据

10-2016-0112194 2016.08.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 金钟成 许峻瑛

(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 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

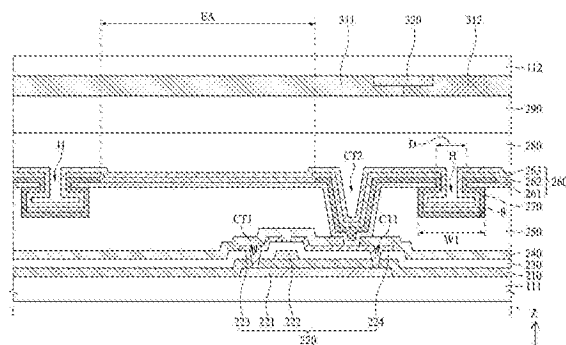
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

披露了一种有机发光显示装置,包括:位于基板上的薄膜晶体管;位于所述薄膜晶体管上的平坦化层;穿过所述平坦化层以暴露所述薄膜晶体管的源极电极或漏极电极的接触孔;位于所述平坦化层上的第一电极,所述第一电极经由所述接触孔连接至所述薄膜晶体管的所述源极电极或所述漏极电极;位于所述第一电极和与之相邻的另一第一电极之间的孔,所述孔是所述平坦化层的凹陷部分;像素限定层,所述像素限定层覆盖穿过所述接触孔的所述第一电极和设置在所述孔中的所述平坦化层;位于所述第一电极和所述像素限定层上的有机发光层;和位于所述有机发光层上的第二电极。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
多个发光区域,所述多个发光区域的每一个具有第一电极、位于所述第一电极上的发光层、以及位于所述发光层上的第二电极;和
孔,所述孔位于所述多个发光区域中的第一发光区域与第二发光区域之间以使所述第一发光区域的发光层与所述第二发光区域的发光层断开。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,进一步包括:
基板;
位于所述基板上的薄膜晶体管;
位于所述薄膜晶体管上的平坦化层;和
穿过所述平坦化层以暴露所述薄膜晶体管的源极电极或漏极电极的接触孔。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中一个第一电极位于所述平坦化层上并且经由所述接触孔连接至所述薄膜晶体管的所述源极电极或所述漏极电极,并且
其中所述孔设置在所述平坦化层中。
4. 根据权利要求3所述的有机发光显示装置,进一步包括位于所述一个第一电极的一部分上和所述孔中的像素限定层。
5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中所述像素限定层设置在所述孔的侧壁和底部二者上。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示装置,其中一部分发光层设置在所述孔的底部上。
7. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述孔位于所述第一发光区域的一个第一电极与所述第二发光区域的一个第一电极之间。
8. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述孔的宽度比所述第一发光区域的一个第一电极与所述第二发光区域的一个第一电极之间的距离更宽。
9. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中一个第二电极设置在所述孔中的所述像素限定层上。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述孔的宽度等于或窄于所述第一发光区域的一个第一电极与所述第二发光区域的一个第一电极之间的距离。
11. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,其中位于所述孔的侧壁上的一部分发光层的厚度比位于所述孔的底部上的所述一部分发光层的厚度薄。
12. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中所述像素限定层填充所述孔的一部分。
13. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,进一步包括位于一个第二电极上的封装层,所述封装层填充所述接触孔和所述孔。
14. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置,进一步包括:
位于所述封装层上的多个滤色器;和
位于相邻的滤色器之间的黑矩阵,所述黑矩阵与所述像素限定层重叠。
15. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置,其中所述孔与所述黑矩阵对齐。
16. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置,其中所述多个发光区域是被所述像素限定层划分而成的。

17. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述孔设置成围绕所述多个发光区域中的发光区域。

18. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置,其中所述接触孔位于所述多个发光区域中的发光区域与所述孔之间。

19. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:

在基板上形成薄膜晶体管,所述基板具有多个发光区域;

在所述薄膜晶体管上形成平坦化层;

形成穿过所述平坦化层暴露所述薄膜晶体管的源极电极或漏极电极的接触孔;

形成经由所述接触孔连接至所述薄膜晶体管的所述源极电极或所述漏极电极的第一电极;

在相邻的发光区域之间形成孔,所述孔设置在所述平坦化层中;

在所述第一电极的一部分上和所述孔中形成像素限定层;和

在所述第一电极和所述像素限定层上按顺序形成发光层、第二电极和封装层。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中形成所述像素限定层包括:

利用原子层沉积 (ALD) 工艺或引发化学气相沉积 (iCVD) 工艺在所述第一电极上和所述孔中形成像素限定层;

在所述像素限定层上形成光刻胶图案;

蚀刻未被所述光刻胶图案覆盖的像素限定层,以暴露所述第一电极的一部分;和

移除所述光刻胶图案。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年8月31日提交的韩国专利申请第10-2016-0112194号的优先权,通过引用将该专利申请结合在此,如同在此完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0004] 随着信息化社会的发展,对于显示图像的显示装置的各种需求增加。因此,最近正在使用诸如液晶显示(LCD)装置、等离子显示面板(PDP)装置、有机发光显示装置等之类的各种显示装置。

[0005] 作为一种显示装置,有机发光显示装置是自发光显示装置且在视角和对比度方面优于LCD装置。此外,由于有机发光显示装置不需要单独的背光源,因此可以使有机发光显示装置变得轻薄,并且有机发光显示装置在功耗方面是优越的。此外,有机发光显示装置是利用低直流(DC)电压驱动的,具有快速的响应时间,且制造成本较低。

[0006] 有机发光显示装置各自包括多个像素,每个像素包括有机发光器件和划分像素以限定像素的堤部。堤部可充当像素限定层。有机发光器件包括阳极电极、空穴传输层、有机发光层、电子传输层和阴极电极。在这种情况下,当高电平电压施加至阳极电极且低电平电压施加至阴极电极时,空穴和电子分别通过空穴传输层和电子传输层移动至有机发光层并且在有机发光层中彼此结合以发射光。

[0007] 有机发光器件包括发射红色光的红色有机发光器件、发射绿色光的绿色有机发光器件和发射蓝色光的蓝色有机发光器件,或者仅包括发射白色光的白色有机发光器件。当有机发光器件包括白色有机发光器件时,有机发光层和阴极电极可公共地设置在像素中。也就是说,有机发光层和阴极电极可在相邻像素之间彼此连接。

[0008] 为了提高色彩再现率和发光效率,白色有机发光器件可设置成其中层叠有两个或更多个有机发光层的两个或更多个叠层的串联结构(tandem structure)。两个或更多个叠层的串联结构需要设置在相邻有机发光层之间的电荷生成层。然而,在其中有机发光层和阴极电极在相邻像素之间彼此连接的结构中,电流可因电荷生成层而从一个像素泄漏至相邻的像素。也就是说,相邻的像素受到漏电流的影响。在这种情况下,相邻的像素因漏电流而不能发射期望的光,导致色彩再现率下降。特别是,在应用于虚拟现实(VR)装置、智能手机等的高分辨率小型显示装置中,像素之间的间隔很窄,由于该原因,相邻的像素更易受到漏电流的影响。

发明内容

[0009] 因此,本发明涉及提供一种基本上消除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。

[0010] 本发明的一个方面旨在提供一种有机发光显示装置及其制造方法,其中在白色有机发光器件中,避免了相邻的像素受到漏电流的影响。

[0011] 在下面的描述中将部分列出本发明的附加优点和特征,这些优点和特征的一部分根据下面的解释对于本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。

[0012] 为实现这些和其他优点,并根据本发明的目的,如这里具体和概括地描述的,提供了一种有机发光显示装置,包括:位于基板上的薄膜晶体管;位于所述薄膜晶体管上的平坦化层;穿过所述平坦化层以暴露所述薄膜晶体管的源极电极或漏极电极的接触孔;位于所述平坦化层上的第一电极,所述第一电极经由所述接触孔连接至所述薄膜晶体管的所述源极电极或所述漏极电极;位于所述第一电极和与之相邻的另一第一电极之间的孔,所述孔是所述平坦化层的凹陷部分;像素限定层,所述像素限定层覆盖穿过所述接触孔的所述第一电极和设置在所述孔中的所述平坦化层;位于所述第一电极和所述像素限定层上的有机发光层;和位于所述有机发光层上的第二电极。

[0013] 在本发明的另一方面中,提供了一种有机发光显示装置,包括:多个发光区域,所述多个发光区域的每一个具有第一电极、位于所述第一电极上的发光层、以及位于所述发光层上的第二电极;和孔,所述孔位于所述多个发光区域中的第一发光区域与第二发光区域之间以使所述第一发光区域的发光层与所述第二发光区域的发光层断开。

[0014] 在本发明的另一方面中,提供了一种制造有机发光显示装置的方法,包括:在基板上形成薄膜晶体管;在所述薄膜晶体管上形成平坦化层;形成穿过所述平坦化层暴露所述薄膜晶体管的源极电极或漏极电极的接触孔;形成经由所述接触孔连接至所述薄膜晶体管的所述源极电极或所述漏极电极的第一电极;在所述第一电极和与之相邻的另一第一电极之间形成孔,所述孔是所述平坦化层的凹陷部分;形成像素限定层,所述像素限定层覆盖穿过所述接触孔的所述第一电极和设置在所述孔中的所述平坦化层;和在所述第一电极和所述像素限定层上按顺序形成有机发光层、第二电极和封装层。

[0015] 应当理解,本发明的前面的概括性描述和下面的详细描述都是示例性的和解释性的,意在对本发明提供进一步的说明。

附图说明

[0016] 被包括用来提供对本发明的进一步理解且并入本申请且构成本申请的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。在附图中:

[0017] 图1是图解根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的透视图;

[0018] 图2是图解图1的第一基板、栅极驱动器、源极驱动集成电路(IC)、柔性膜、电路板和时序控制器的平面图;

[0019] 图3是图解根据本发明一实施方式,其中在显示区域中布置像素的孔和发光区域的一个示例的平面图;

[0020] 图4是图解根据本发明一实施方式,其中在显示区域中布置像素的孔和发光区域的另一个示例的平面图;

[0021] 图5是沿图3和图4的线I-I'截取的一个示例的剖面图;

- [0022] 图6是沿图3和图4的线I-I'截取的另一个示例的剖面图；
- [0023] 图7是沿图3和图4的线I-I'截取的另一个示例的剖面图；
- [0024] 图8是图解根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的制造方法的流程图；
- [0025] 图9A至9H是沿图3和图4的线I-I'截取的剖面图，用于描述根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的制造方法。

具体实施方式

[0026] 现在将详细描述本发明的示例性实施方式，这些实施方式的例子在附图中示出。将尽可能地在整个附图中用相同的参考标记来指代相同或相似的部件。

[0027] 将通过参照附图描述的下列实施方式阐明本发明的优点和特征及其实现方法。然而，本发明可以以不同的形式实施，不应解释为限于在此列出的实施方式。而是，提供这些实施方式是为了使该公开内容全面和完整，并将本发明的范围充分地传递给本领域技术人员。此外，本发明仅由权利要求书的范围限定。

[0028] 为了描述本发明的实施方式而在附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅仅是示例，因而本发明不限于图示的细节。相似的参考标记通篇表示相似的元件。在下面的描述中，当确定对相关的已知功能或构造的详细描述会不必要地使本发明的重点模糊不清时，将省略该详细描述。

[0029] 在本申请中使用“包含”、“具有”和“包括”描述的情况下，可添加另外的部分，除非使用了“仅”。单数形式的术语可包括复数形式，除非有相反指示。

[0030] 在解释一要素时，尽管没有明确说明，但该要素应解释为包含误差范围。

[0031] 在描述位置关系时，例如当两个部件之间的位置关系被描述为“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“在……之后”时，可在这两个部件之间设置一个或多个其他部件，除非使用了“正好”或“直接”。

[0032] 在描述时间关系时，例如，当时间顺序被描述为“在……之后”、“随后”、“接下来”和“在……之前”时，可包括不连续的情况，除非使用了“正好”或“直接”。

[0033] 将理解到，尽管在此可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件，但这些元件不应被这些术语限制。这些术语仅仅是用来将元件彼此区分开。例如，在不背离本发明的范围的情况下，第一元件可能被称为第二元件，相似地，第二元件可能被称为第一元件。

[0034] X轴方向、Y轴方向和Z轴方向不应被解释为仅仅是其中它们之间的关系是垂直的几何关系，而是可以表示在本发明的要素在功能上起作用的范围内有更宽的方向性。

[0035] 术语“至少一个”应理解为包括相关所列项中的一个或多个的任意和全部组合。例如，“第一项、第二项和第三项中的至少一个”的含义表示第一项、第二项或第三项以及选自第一项、第二项和第三项中两个或更多的所有项的组合。

[0036] 所属领域技术人员能够充分理解，本发明各实施方式的特征可彼此部分或整体地结合或组合，并且可在技术上彼此进行各种互操作和驱动。本发明的实施方式可彼此独立实施，或者以相互依赖的关系共同实施。

[0037] 下文中将参照附图详细地描述本发明的示例性实施方式。

[0038] 图1是图解根据本发明一实施方式的有机发光显示装置100的透视图。图2是图解图1的第一基板、栅极驱动器、源极驱动集成电路(IC)、柔性膜、电路板和时序控制器的平面

图。

[0039] 参照图1和图2,根据本发明一实施方式的有机发光显示装置100可包括显示面板110、栅极驱动器120、源极驱动IC 130、柔性膜140、电路板150和时序控制器160。

[0040] 显示面板110可包括第一基板111和第二基板112。第二基板112可以是封装基板。第一基板111和第二基板112各自可以是塑料、玻璃或类似物。

[0041] 多条栅极线、多条数据线和多个像素可设置在第一基板111的面向第二基板112的一个表面上。像素可分别设置在由栅极线和数据线的交叉结构限定的多个区域中。

[0042] 每个像素可包括薄膜晶体管(TFT)和有机发光器件,有机发光器件包括第一电极、有机发光层和第二电极。当通过栅极线输入栅极信号时,每个像素可根据通过数据线提供的数据电压,通过利用TFT向有机发光器件提供特定电流。因此,每个像素的有机发光器件可根据所述特定电流发射具有特定亮度的光。将参照图3至图6详细地描述每个像素的结构。

[0043] 如图2中所示,显示面板110可被划分为设置像素以显示图像的显示区域DA和不显示图像的非显示区域NDA。栅极线、数据线和像素可设置在显示区域DA中。栅极驱动器120和多个焊盘可设置在非显示区域NDA中。

[0044] 栅极驱动器120可根据从时序控制器160输入的栅极控制信号给栅极线按顺序提供栅极信号。栅极驱动器120可以以面板内栅极驱动器(gate driver-in panel,GIP)方式设置在显示面板110的显示区域DA的一侧或两侧外部的非显示区域NDA中。或者,栅极驱动器120可被制造为驱动芯片并且可被安装在柔性膜上,此外,栅极驱动器120可以以带式自动焊接(TAB)方式附接在显示面板110的显示区域DA的一侧或两侧外部的非显示区域NDA上。

[0045] 源极驱动IC 130可从时序控制器160接收数字视频数据和源极控制信号。源极驱动IC 130可根据源极控制信号将数字视频数据转换为模拟数据电压并且可将模拟数据电压分别提供至数据线。当源极驱动IC 130被制造为驱动芯片时,源极驱动IC 130可以以膜上芯片(COF,chip-on film)方式或塑料上芯片(COP,chip-on plastic)方式安装在柔性膜140上。

[0046] 诸如数据焊盘之类的多个焊盘可设置在显示面板110的非显示区域NDA中。将焊盘连接至源极驱动IC 130的接线和将焊盘连接至电路板150的线的接线可设置在柔性膜140上。可利用各向异性导电膜将柔性膜140附接在焊盘上,因此,焊盘可连接至柔性膜140的接线。

[0047] 电路板150可附接在设置为多个的柔性膜140上。实现为驱动芯片的多个电路可安装在电路板150上。例如,时序控制器160可安装在电路板150上。电路板150可以是印刷电路板(PCB)或柔性印刷电路板(FPCB)。

[0048] 时序控制器160可通过电路板150的电缆接收来自外部系统板的数字视频数据和时序信号。时序控制器160可基于时序信号产生用于控制栅极驱动器120的操作时序的栅极控制信号以及用于控制设置为多个的源极驱动IC 130的操作时序的源极控制信号。时序控制器160可将栅极控制信号提供至栅极驱动器120并且可将源极控制信号提供至多个源极驱动IC 130。

[0049] 图3是图解其中在显示区域中布置像素的孔和发光区域的一个示例的平面图。在

图3中,为了便于描述,仅示出了像素的孔H和发光区域RE、GE、BE和WE。

[0050] 每个像素可包括一个发光区域。发光区域可表示其中对应于阳极电极的第一电极、有机发光层和对应于阴极电极的第二电极按顺序层叠,并且来自第一电极的空穴和来自第二电极的电子在有机发光层中彼此结合以发射光的区域。第一电极通过接触孔CT2连接至薄膜晶体管。接触孔CT2位于每个发光区域与孔H之间。

[0051] 发光区域可被划分为利用红色滤色器发射红色光的红色发光区域RE、利用绿色滤色器发射绿色光的绿色发光区域GE、利用蓝色滤色器发射蓝色光的蓝色发光区域BE、以及不需要滤色器而发射白色光的白色发光区域WE。包括红色发光区域RE的像素、包括绿色发光区域GE的像素、包括蓝色发光区域BE的像素、以及包括白色发光区域WE的像素可定义为一个单位像素。

[0052] 如图3中所示,孔H可设置成围绕发光区域RE、GE、BE和WE的每一个。或者,如图4中所示,孔H可设置在发光区域RE、GE、BE和WE中的两个相邻发光区域之间。由于该原因,一个像素的有机发光层可不连接至与该一个像素相邻的另一个像素的有机发光层。因此,根据本发明一实施方式,防止了电流因有机发光层的空穴传输层和/或电荷生成层而从一个像素泄漏至与之相邻的另一个像素。也就是说,根据本发明一实施方式,防止了与一个像素相邻的其他像素受到从该一个像素泄漏的电流的影响。

[0053] 图5是沿图3和图4的线I-I'截取的一个示例的剖面图。

[0054] 参照图5,缓冲层可形成在第一基板111的面向第二基板112的一个表面上。缓冲层可形成在第一基板111的所述一个表面上,用于保护多个TFT 220和多个有机发光器件260免受通过易于水分渗透的第一基板111渗透的水分的影响。缓冲层可包括交替层叠的多个无机层。例如,缓冲层可由其中硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和 SiON 中的一个或多个无机层交替层叠的多层形成。缓冲层可省略。

[0055] TFT 220可形成在缓冲层上。每个TFT 220可包括有源层221、栅极电极222、源极电极223和漏极电极224。在图5中,TFT 220示例性地图示为形成为顶栅型,其中栅极电极222设置在有源层221上,但并不限于此。在其他实施方式中,TFT 220可形成为其中栅极电极222设置在有源层221下方的底栅型,或者形成为其中栅极电极222设置在有源层221的上方和下方的双栅型。

[0056] 有源层221可形成在缓冲层上。有源层221可由基于硅的半导体材料或基于氧化物的半导体材料形成。用于阻挡外部光入射到有源层221上的光阻挡层可形成在缓冲层与有源层221之间。

[0057] 栅极绝缘层210可形成在有源层221上。栅极绝缘层210可由无机层,例如硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)或它们的多层形成。

[0058] 栅极电极222和栅极线可形成在栅极绝缘层210上。栅极电极222和栅极线可各自自由包括钼(Mo)、铬(Cr)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)之一或它们的合金的单层或多层形成。

[0059] 层间电介质230可形成在栅极电极222和栅极线上。层间电介质230可由无机层,例如 SiO_x 、 SiN_x 或它们的多层形成。

[0060] 源极电极223、漏极电极224和数据线可形成在层间电介质230上。源极电极223和漏极电极224的每一个可经由穿过栅极绝缘层210和层间电介质230的相应接触孔CT1接触

有源层221。源极电极223、漏极电极224和数据线可各自自由包括Mo、Cr、Ti、Ni、Nd和Cu之一或它们的合金的单层或多层形成。

[0061] 用于隔离TFT 220的钝化层240可形成在源极电极223、漏极电极224和数据线上。钝化层240可由无机层,例如SiO_x、SiN_x或它们的多层形成。

[0062] 用于平化由TFT 220导致的台阶高度的平坦化层250可形成在钝化层240上。平坦化层250可由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂和/或类似物之类的有机层形成。

[0063] 有机发光器件260和像素限定层270可形成在平坦化层250上。有机发光器件260可包括第一电极261、有机发光层262和第二电极263。第一电极261可以是阳极电极,第二电极263可以是阴极电极。

[0064] 第一电极261可形成在平坦化层250上。第一电极261可经由穿过钝化层240和平坦化层250的接触孔CT2连接至TFT 220的漏极电极224。然而,根据TFT的类型,第一电极261可经由接触孔CT2连接至TFT 220的源极电极223。第一电极261可由具有高反射率的金属材料,诸如铝(Al)和钛(Ti)的层叠结构(Ti/Al/Ti)、Al和ITO的层叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金、APC合金和ITO的层叠结构(ITO/APC/ITO)和/或类似物形成。APC合金可以是Ag、钯(Pd)和Cu的合金。

[0065] 孔H设置在平坦化层250中。也就是说,孔H可以是平坦化层250的凹陷部分。孔H可形成在相邻的第一电极261之间。如图5中所示,孔H的宽度W1可被设定为比相邻的第一电极261之间的距离D更宽。也就是说,孔H可形成为其中底部的宽度比入口的宽度更宽的罐(pot)形。或者,如图6中所示,孔H的宽度W2可被设定为等于或窄于相邻的第一电极261之间的距离D。可以以沟槽的形式形成孔H。孔H一般可被定义为中断、断开或切口。

[0066] 像素限定层270可形成在第一电极261的一部分上并且形成在孔H中。例如,像素限定层270可形成在接触孔CT2中的第一电极261上、接触孔CT2与孔H之间的第一电极261上。发光区域EA可定义为其中第一电极261、有机发光层262和第二电极263按顺序层叠以发射光的区域。第一电极261、有机发光层262和第二电极263可按顺序层叠在未设置像素限定层270的区域中。因此,像素限定层270可划分发光区域EA以限定出发光区域EA。

[0067] 可以以原子层沉积(ALD)工艺或引发化学气相沉积(iCVD)工艺形成像素限定层270。当以ALD工艺形成像素限定层270时,像素限定层270可形成为具有约0.01μm至0.1μm的厚度,当以iCVD工艺形成像素限定层270时,像素限定层270可形成为具有约0.1μm至1μm的厚度。也就是说,像素限定层270可形成为填充孔H的一部分而不是整个部分,并且可形成为划分发光区域EA。

[0068] 此外,通过ALD工艺或iCVD工艺形成的层具有良好的台阶覆盖特性,因此即使当像图5中那样将孔H的宽度W1设定为比相邻的第一电极261之间的距离D更宽时,像素限定层270也可形成在孔H的侧壁和底部上。特别是,像素限定层270还可以形成在第一电极261下方。台阶覆盖表示通过沉积工艺沉积的层即使在形成有台阶高度的部分中也连续地连接而不断开。

[0069] 有机发光层262可形成在第一电极261和像素限定层270上。有机发光层262可以是发射白色光的白色发光层。在这种情况下,有机发光层262可形成为两个或更多个叠层的串联结构。两个或更多个叠层各自可包括空穴传输层、至少一个发光层、以及电子传输层。也

就是说,有机发光层262可包括空穴传输层、至少一个发光层、以及电子传输层。

[0070] 此外,电荷生成层可形成在相邻的叠层之间。电荷生成层可包括与下部叠层相邻设置的n-型电荷生成层、以及形成在n-型电荷生成层上且与上部叠层相邻设置的p-型电荷生成层。n-型电荷生成层可将电子注入到下部叠层中,p-型电荷生成层可将空穴注入到上部叠层中。n-型电荷生成层可由掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)之类的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)之类的碱土金属的有机层形成。p-型电荷生成层可以通过在具有传输空穴能力的有机基质材料上掺杂掺杂剂而形成的有机层。

[0071] 可以以沉积工艺或溶液工艺形成有机发光层262,当以沉积工艺形成有机发光层262时,可以以蒸发工艺(evaporation process)形成有机发光层262。以蒸发工艺形成的层在台阶覆盖特性方面不佳。

[0072] 因此,当像图5中那样将孔H的宽度W1设定为比相邻的第一电极261之间的距离D更宽时,有机发光层262可断开地形成在孔H中。也就是说,由于有机发光层262是以在台阶覆盖特性方面不佳的沉积工艺形成的,因此有机发光层262可仅形成在孔H的底部上而不形成在孔H的侧壁上。

[0073] 或者,当像图6中那样将孔H的宽度W2设定为等于或窄于相邻的第一电极261之间的距离D时,孔H的侧壁上的有机发光层262的厚度可被设定为比孔H的底部上的有机发光层262的厚度更薄。也就是说,由于孔H的侧壁的角度“ θ ”较大且有机发光层262是以在台阶覆盖特性方面不佳的沉积工艺形成的,因此可在孔H的侧壁上比在孔H的底部上更薄地形成有机发光层262。

[0074] 结果,由于有机发光层262因孔H导致的台阶高度而断开地形成在孔H中,因此一个像素的有机发光层可不连接至与该一个像素相邻的另一像素的有机发光层。或者,由于孔H的侧壁上的有机发光层262的厚度被设定为比孔H的底部上的有机发光层262的厚度更薄,因此在相邻的像素之间有机发光层262的电阻增加。因此,根据本发明一实施方式,由于有机发光层262的空穴传输层和/或电荷生成层而从一个像素泄漏到与之相邻的另一像素的电流的量被最小化。因此,根据本发明一实施方式,防止了与一个像素相邻的其他像素受到从该一个像素泄漏的电流的影响。

[0075] 孔H的侧壁的角度“ θ ”可被设定为90度或更大,但本发明的实施方式并不限于此。也就是说,孔H的侧壁的角度“ θ ”可被设定为一定程度,使得由于有机发光层262形成在孔H的侧壁上比在孔H的底部上更薄,所以有机发光层262的电阻增加,并因此防止与一个像素相邻的另一像素受到从该一个像素泄漏的电流的影响。例如,在其中即使当孔H的侧壁的角度“ θ ”为70度时,有机发光层262的电阻仍增加,并因此防止与一个像素相邻的另一像素受到从该一个像素泄漏的电流的影响的情况下,孔H的侧壁的角度“ θ ”可被设定为70度。

[0076] 第二电极263可形成在有机发光层262上。第二电极263可由能够透射光的诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)之类的透明导电材料(或TCO)或者诸如Mg、Ag、或Mg和Ag的合金之类的半透射导电材料形成。覆盖层(capping layer)可形成在第二电极263上。

[0077] 可以以诸如溅射工艺之类的物理气相沉积(PVD)工艺形成第二电极263。以诸如溅射工艺之类的PVD工艺形成的层具有良好的台阶覆盖特性。因此,尽管存在由孔H导致的台阶高度,第二电极263仍可连续地连接而不断开。

[0078] 封装层280可形成在第二电极263上。封装层280可形成填充接触孔CT2和孔H。也就

是说,为了使有机发光层262因孔H导致的台阶高度而在孔H中断开,可通过ALD工艺或iCVD工艺较薄地形成像素限定层270。因此,孔H可不被像素限定层270填充而被封装层280填充。

[0079] 封装层280防止氧气或水分渗入有机发光层262和第二电极263中。为此,封装层280可包括至少一个无机层和至少一个有机层。

[0080] 例如,封装层280可包括第一无机层、有机层和第二无机层。在这种情况下,第一无机层可形成在第二电极263上以覆盖第二电极263。有机层可形成在第一无机层上以覆盖第一无机层。有机层可形成具有足够的厚度以防止颗粒经由第一无机层渗入有机发光层262和第二电极263中。第二无机层可形成在有机层上以覆盖有机层。

[0081] 第一无机层和第二无机层各自可由氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化钽、氧化硅、氧化铝、氧化钛、和/或类似物形成。有机层可由丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂和/或类似物形成。

[0082] 多个滤色器311和312以及黑矩阵320可形成在第二基板112的面向第一基板111的一个表面上。红色滤色器311可形成在红色发光区域RE中,绿色滤色器312可形成在绿色发光区域GE中,蓝色滤色器可形成在蓝色发光区域中。图5和图6中所示的发光区域EA可以是红色发光区域RE。

[0083] 黑矩阵320可设置在滤色器311和312之间。黑矩阵320可设置在非发光区域中而不是发光区域EA中,因而黑矩阵320可设置成与像素限定层270重叠。孔H可与黑矩阵320对齐。

[0084] 可利用粘合剂层290将第一基板111的封装层280贴附至第二基板112的滤色器311和312,因此第一基板111可接合至第二基板112。粘合剂层290可以是透明粘合剂树脂。

[0085] 如上所述,在本发明一实施方式中,与平坦化层250的凹陷部分对应的孔H可形成在相邻的第一电极261之间,并且可通过ALD工艺或iCVD工艺较薄地形成像素限定层270。结果,根据本发明一实施方式,由于孔H未被像素限定层270填充,因此有机发光层262可因孔H导致的台阶高度而在孔H中断开,或者可较薄地形成在孔H的侧壁上。因此,根据本发明一实施方式,由于有机发光层的空穴传输层和/或电荷生成层而从一个像素泄漏到与之相邻的另一像素的电流的量被最小化。因此,根据本发明一实施方式,防止了与一个像素相邻的其他像素受到从该一个像素泄漏的电流的影响。

[0086] 图7是图解沿图3和图4的线I-I'截取的另一个示例的剖面图。

[0087] 除像素限定层270之外,图7中所示的有机发光显示装置大致与上面参照图5和图6描述的相同。因此,在图7中,省略对除像素限定层270之外的元件的详细描述。

[0088] 参照图7,像素限定层270可仅形成在接触孔CT2和孔H中的第一电极261上。因此,其中第一电极261、有机发光层262和第二电极263按顺序层叠的发光区域EA可设置在接触孔CT2的两侧外部,因而,发光区域EA的面积可增加。因此,与图5和图6中所示的有机发光显示装置相比,在图7的有机发光显示装置中,发光区域EA的面积扩大,因此,有机发光器件的发光效率得以提高。

[0089] 图8是图解根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的制造方法的流程图。图9A至9H是沿图3和图4的线I-I'截取的剖面图,用于描述根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的制造方法。图9A至9H中示出的剖面图涉及图5中所示的有机发光显示装置的制造方法,因此,相似的参考标记表示相似的元件。下文中,将参照图8和图9A至9H详细地描述根据本发明一实施方式的有机发光显示装置的制造方法。

[0090] 首先,如图9A所示,可形成TFT 220和平坦化层250,并且可在平坦化层250上形成第一电极261。

[0091] 在形成TFT 220之前,可在第一基板111上形成缓冲层,用于保护TFT 220免受通过基板100渗透的水分的影响。缓冲层可包括交替层叠的多个无机层,用于保护TFT 220和有机发光器件260免受通过易于水分渗透的第一基板111渗透的水分的影响。例如,缓冲层可由硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)和 SiON 中的一个或多个无机层交替层叠的多层形成。可利用化学气相沉积(CVD)工艺形成缓冲层。

[0092] 随后,可在缓冲层上形成TFT 220的有源层221。详细地说,可利用溅射工艺、金属有机化学气相沉积(MOCVD)工艺和/或类似工艺在整个缓冲层之上形成有源金属层。随后,可利用光刻胶图案通过掩模工艺将有源金属层构图而形成有源层221。有源层221可由基于硅的半导体材料、基于氧化物的半导体材料、和/或类似物形成。

[0093] 随后,可在有源层221上形成栅极绝缘层210。栅极绝缘层210可由无机层,例如硅氧化物(SiO_x)、硅氮化物(SiN_x)或它们的多层形成。

[0094] 随后,可在栅极绝缘层210上形成TFT 220的栅极电极222。详细地说,可利用溅射工艺、MOCVD工艺和/或类似工艺在整个栅极绝缘层210之上形成第一金属层。随后,可利用光刻胶图案通过掩模工艺将第一金属层构图而形成栅极电极222。栅极电极222可由包括钼(Mo)、铬(Cr)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)之一或它们的合金的单层或多层形成。

[0095] 随后,可在栅极电极222上形成层间电介质230。层间电介质230可由无机层,例如 SiO_x 、 SiN_x 或它们的多层形成。

[0096] 随后,可形成穿过栅极绝缘层210和层间电介质230以暴露有源层211的多个接触孔CT1。

[0097] 随后,可在层间电介质230上形成TFT 220的源极电极223和漏极电极224。详细地说,可利用溅射工艺、MOCVD工艺和/或类似工艺在整个层间电介质230之上形成第二金属层。随后,可利用光刻胶图案通过掩模工艺将第二金属层构图而形成源极电极223和漏极电极224。源极电极223和漏极电极224的每一个可经由穿过栅极绝缘层210和层间电介质230的相应接触孔CT1接触有源层221。源极电极223和漏极电极224可各自自由包括Mo、Cr、Ti、Ni、Nd和Cu之一或它们的合金的单层或多层形成。

[0098] 随后,可在TFT 220的源极电极223和漏极电极224上形成钝化层240。钝化层240可由无机层,例如 SiO_x 、 SiN_x 或它们的多层形成。可利用CVD工艺形成钝化层240。

[0099] 随后,可在钝化层240上形成用于平化由TFT 220导致的台阶高度的平坦化层250。平坦化层250可由诸如丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂和/或类似物之类的有机层形成。

[0100] 随后,可在平坦化层250上形成有机发光器件260的第一电极261。详细地说,可利用溅射工艺、MOCVD工艺和/或类似工艺在整个平坦化层250之上形成第三金属层。随后,可利用光刻胶图案通过掩模工艺将第三金属层构图而形成第一电极261。第一电极261可经由穿过钝化层240和平坦化层250的接触孔CT2连接至TFT 220的漏极电极224。然而,根据TFT的类型,第一电极261可经由接触孔CT2连接至TFT 220的源极电极223。第一电极261可由具有高反射率的金属材料,诸如铝(Al)和钛(Ti)的层叠结构(Ti/Al/Ti)、Al和ITO的层叠结构(ITO/Al/ITO)、APC合金、APC合金和ITO的层叠结构(ITO/APC/ITO)和/或类似物形成(图8的

S101)。

[0101] 第二,如图9B中所示,可在相邻的第一电极261之间形成与平坦化层250的凹陷部分对应的孔H。详细地说,通过以第一电极261作为掩模对平坦化层250进行干法蚀刻,可在相邻的第一电极261之间形成与平坦化层250的凹陷部分对应的孔H。应用于干法蚀刻的材料可以是O₂或O₂和CF₄的混合气体。

[0102] 如图5中所示,孔H的宽度W1可被设定为比相邻的第一电极261之间的距离D更宽。或者,如图6中所示,孔H的宽度W2可被设定为等于或窄于相邻的第一电极261之间的距离D(图8的S102)。

[0103] 第三,如图9C中所示,可在设置于孔H中的平坦化层250上和第一电极261上形成像素限定层270。也就是说,可在整个第一基板111之上形成像素限定层270。像素限定层270可以是绝缘层。

[0104] 可以以原子层沉积(ALD)工艺或引发化学气相沉积(iCVD)工艺形成像素限定层270。当以ALD工艺形成像素限定层270时,像素限定层270可形成为具有约0.01 μ m至0.1 μ m的厚度,当以iCVD工艺形成像素限定层270时,像素限定层270可形成为具有约0.1 μ m至1 μ m的厚度。

[0105] 以ALD工艺或iCVD工艺形成的层具有良好的台阶覆盖特性。因此,通过ALD工艺或iCVD工艺形成的层具有良好的台阶覆盖特性,因而,即使当像图5中那样将孔H的宽度W1设定为比相邻的第一电极261之间的距离D更宽时,像素限定层270也可形成在孔H的侧壁和底部上。特别是,像素限定层270还可形成在第一电极261下方。也就是说,尽管存在由孔H导致的台阶高度,像素限定层270也可以连续地连接而不断开(图8的S103)。

[0106] 第四,如图9D中所示,可在像素限定层270上形成光刻胶图案PR。光刻胶图案PR可形成在除发光区域EA之外的区域中(图8的S104)。

[0107] 第五,如图9E中所示,可对未被光刻胶图案PR覆盖的像素限定层270进行干法蚀刻。因此,可暴露出与发光区域EA对应的第一电极261的一部分(图8的S105)。

[0108] 第六,如图9F中所示,可移除光刻胶图案PR(图8的S106)。

[0109] 第七,如图9G中所示,可在第一电极261和像素限定层270上按顺序形成有机发光层262、第二电极263和封装层280。

[0110] 详细地说,可以以沉积工艺或溶液工艺在第一电极261和像素限定层270上形成有机发光层262。当以沉积工艺形成有机发光层262时,可以以蒸发工艺形成有机发光层262。以蒸发工艺形成的层在台阶覆盖特性方面不佳。

[0111] 因此,当像图5中那样将孔H的宽度W1设定为比相邻的第一电极261之间的距离D更宽时,有机发光层262可断开地形成在孔H中。也就是说,由于有机发光层262是以在台阶覆盖特性方面不佳的沉积工艺形成的,因此有机发光层262可仅形成在孔H的底部上而不形成在孔H的侧壁上。

[0112] 或者,当像图6中那样将孔H的宽度W2设定为等于或窄于相邻的第一电极261之间的距离D时,孔H的侧壁上的有机发光层262的厚度可被设定为比孔H的底部上的有机发光层262的厚度更薄。也就是说,由于孔H的侧壁的角度“ θ ”较大且有机发光层262是以在台阶覆盖特性方面不佳的沉积工艺形成的,因此可在孔H的侧壁上比在孔H的底部上更薄地形成有机发光层262。

[0113] 结果,由于有机发光层262因孔H导致的台阶高度而断开地形成在孔H中,因此一个像素的有机发光层可不连接至与该一个像素相邻的另一像素的有机发光层。或者,由于孔H的侧壁上的有机发光层262的厚度被设定为比孔H的底部上的有机发光层262的厚度更薄,因此在相邻的像素之间有机发光层262的电阻增加。因此,根据本发明一实施方式,由于有机发光层262的空穴传输层和/或电荷生成层而从一个像素泄漏到与之相邻的另一像素的电流的量被最小化。因此,根据本发明一实施方式,防止了与一个像素相邻的其他像素受到从该一个像素泄漏的电流的影响。

[0114] 随后,可在有机发光层262上形成第二电极263。第二电极263可由能够透射光的诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)之类的透明导电材料(或TCO)或者诸如Mg、Ag、或Mg和Ag的合金之类的半透射导电材料形成。可以以诸如溅射工艺之类的物理气相沉积(PVD)工艺形成第二电极263。以诸如溅射工艺之类的PVD工艺形成的层具有良好的台阶覆盖特性。因此,尽管存在由孔H导致的台阶高度,第二电极263仍可连续地连接而不断开。

[0115] 随后,可在第二电极263上形成覆盖层。

[0116] 随后,可在第二电极263上形成封装层280。封装层280可形成填充接触孔CT2和孔H。

[0117] 封装层280防止氧气或水分渗入有机发光层262和第二电极263中。为此,封装层280可包括至少一个无机层和至少一个有机层。

[0118] 例如,封装层280可包括第一无机层、有机层和第二无机层。在这种情况下,第一无机层可形成在第二电极263上以覆盖第二电极263。有机层可形成在第一无机层上以覆盖第一无机层。有机层可形成为具有足够的厚度以防止颗粒经由第一无机层渗入有机发光层262和第二电极263中。第二无机层可形成在有机层上以覆盖有机层。

[0119] 第一无机层和第二无机层各自可由氮化硅、氮化铝、氮化锆、氮化钛、氮化钪、氮化钽、氧化硅、氧化铝、氧化钛、和/或类似物形成。有机层可由丙烯酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂和/或类似物形成(图8的S107)。

[0120] 第八,如图9H中所示,可利用粘合剂层290将第一基板111的封装层280贴附至第二基板112的滤色器311和312。因此,第一基板111可接合至第二基板112。粘合剂层290可以是透明粘合剂树脂(图8的S108)。

[0121] 如上所述,在本发明的实施方式中,与平坦化层250的凹陷部分对应的孔H可形成在相邻的第一电极261之间,并且可通过ALD工艺或iCVD工艺较薄地形成像素限定层270。结果,根据本发明的实施方式,由于孔H未被像素限定层270填充,因此有机发光层262可因孔H导致的台阶高度而在孔H中断开,或者可较薄地形成在孔H的侧壁上。因此,根据本发明的实施方式,由于有机发光层的空穴传输层和/或电荷生成层而从一个像素泄漏到与之相邻的另一像素的电流的量被最小化。因此,根据本发明的实施方式,防止了与一个像素相邻的其他像素受到从该一个像素泄漏的电流的影响。

[0122] 此外,根据本发明的实施方式,可形成孔以使平坦化层在第一电极之间凹陷,并且可通过ALD工艺或iCVD工艺较薄地形成像素限定层。结果,根据本发明的实施方式,由于孔未被像素限定层填充,因此有机发光层可因孔导致的台阶高度而在孔中断开,或者可较薄地形成在孔的侧壁上。因此,根据本发明的实施方式,由于有机发光层的空穴传输层和/或电荷生成层而从一个像素泄漏到与之相邻的另一像素的电流的量被最小化。因此,根据本

发明的实施方式,防止了与一个像素相邻的其他像素受到从该一个像素泄漏的电流的影响。

[0123] 对于本领域的技术人员显而易见的是,在不背离本发明的精神或范围的情况下,可对本发明做出各种修改和变化。因此,本发明意在覆盖落入所附权利要求书范围及其等同范围内的对本发明的修改和变化。

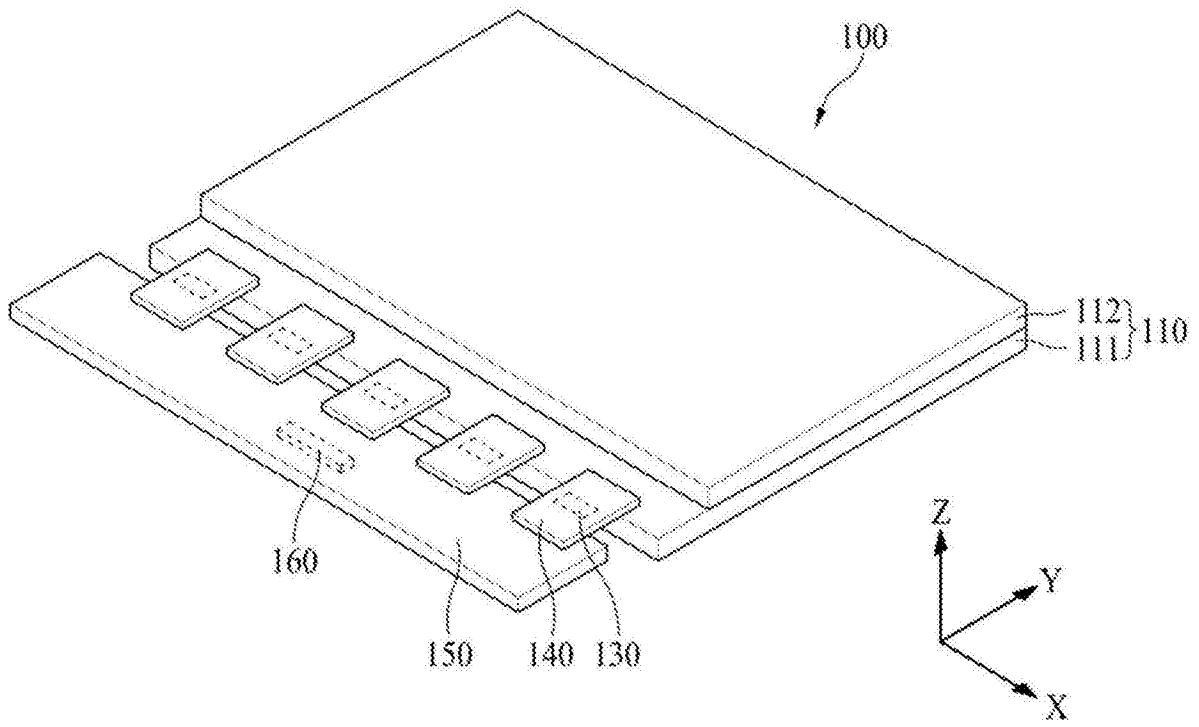


图1

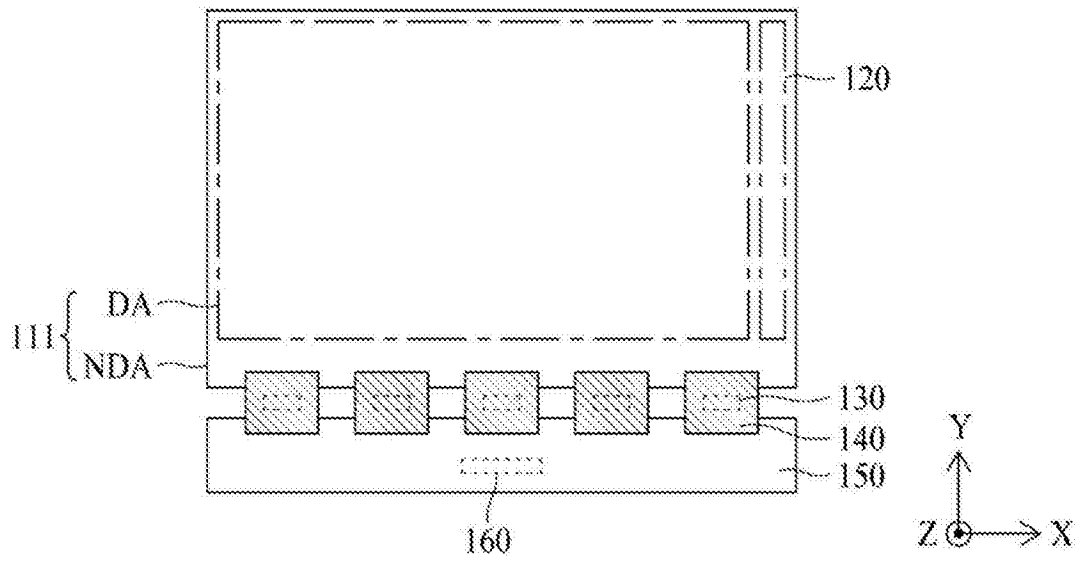


图2

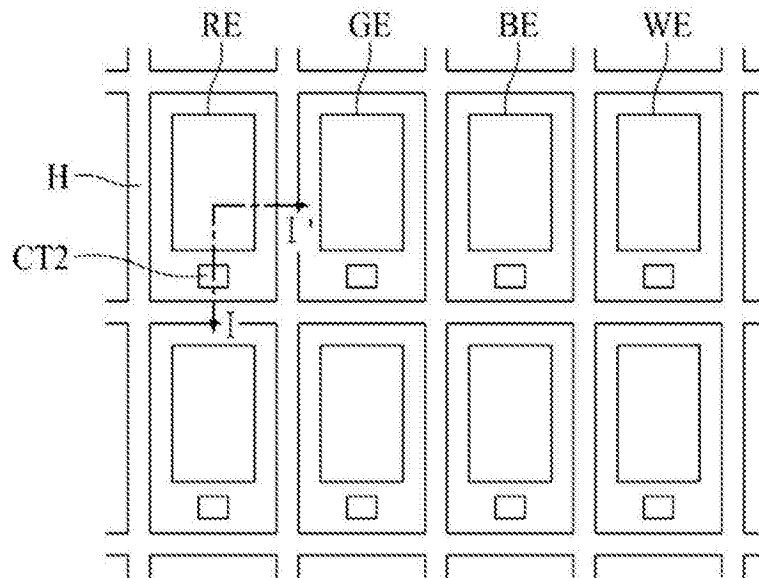


图3

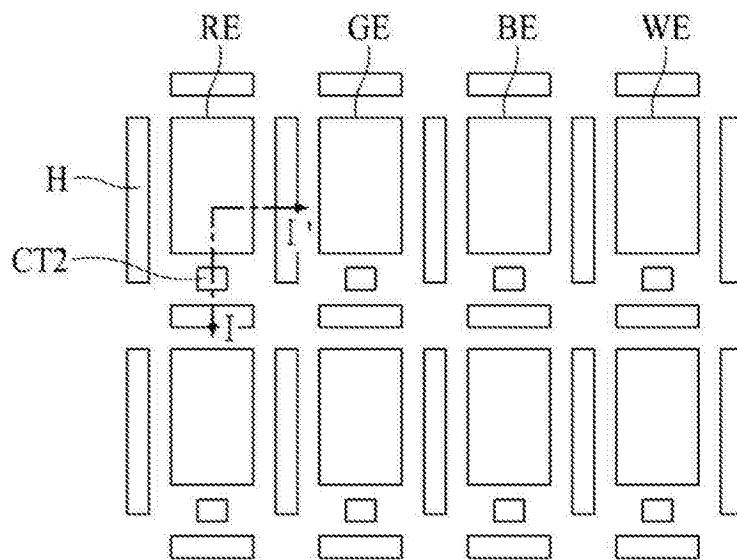


图4

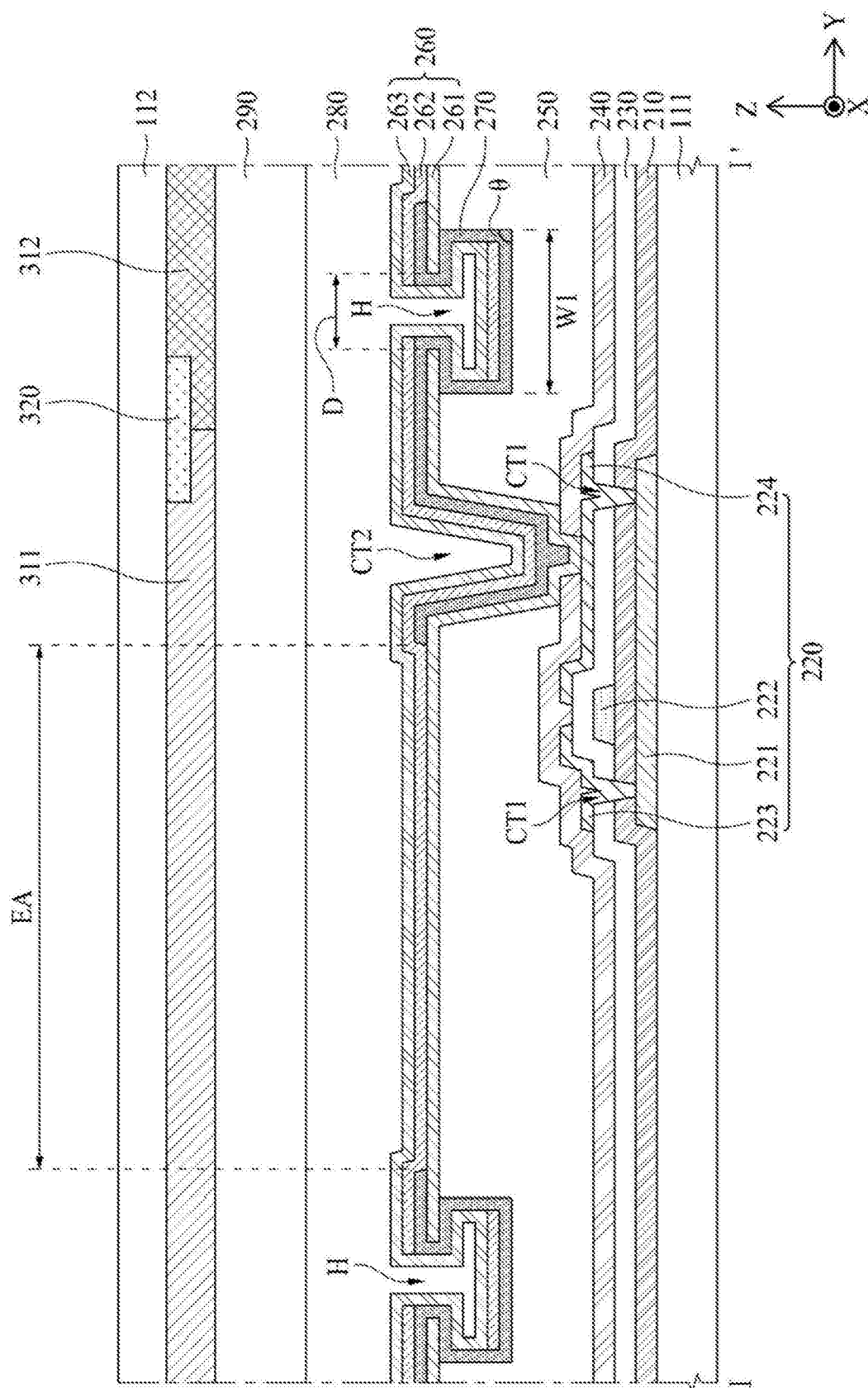


图5

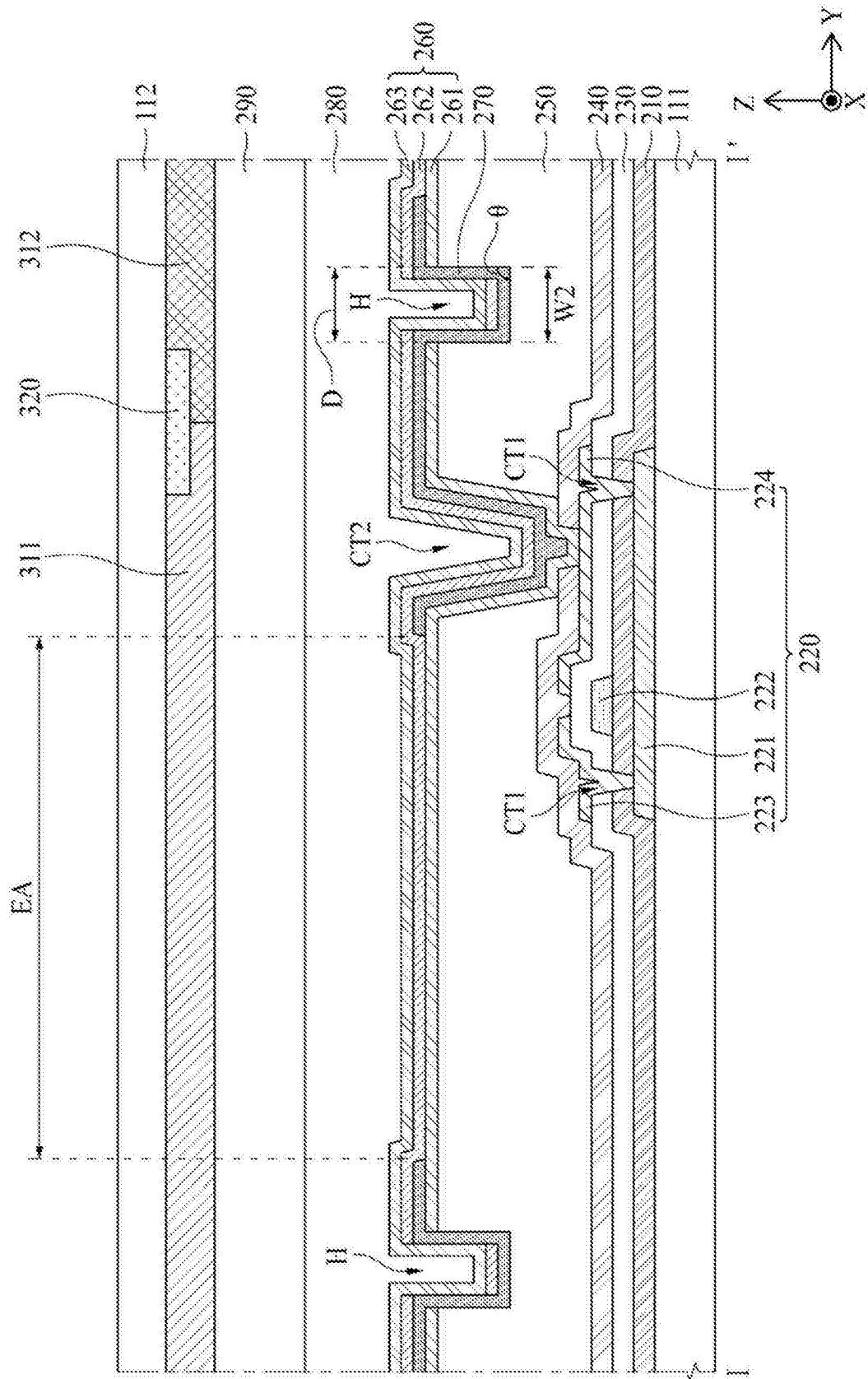


图6

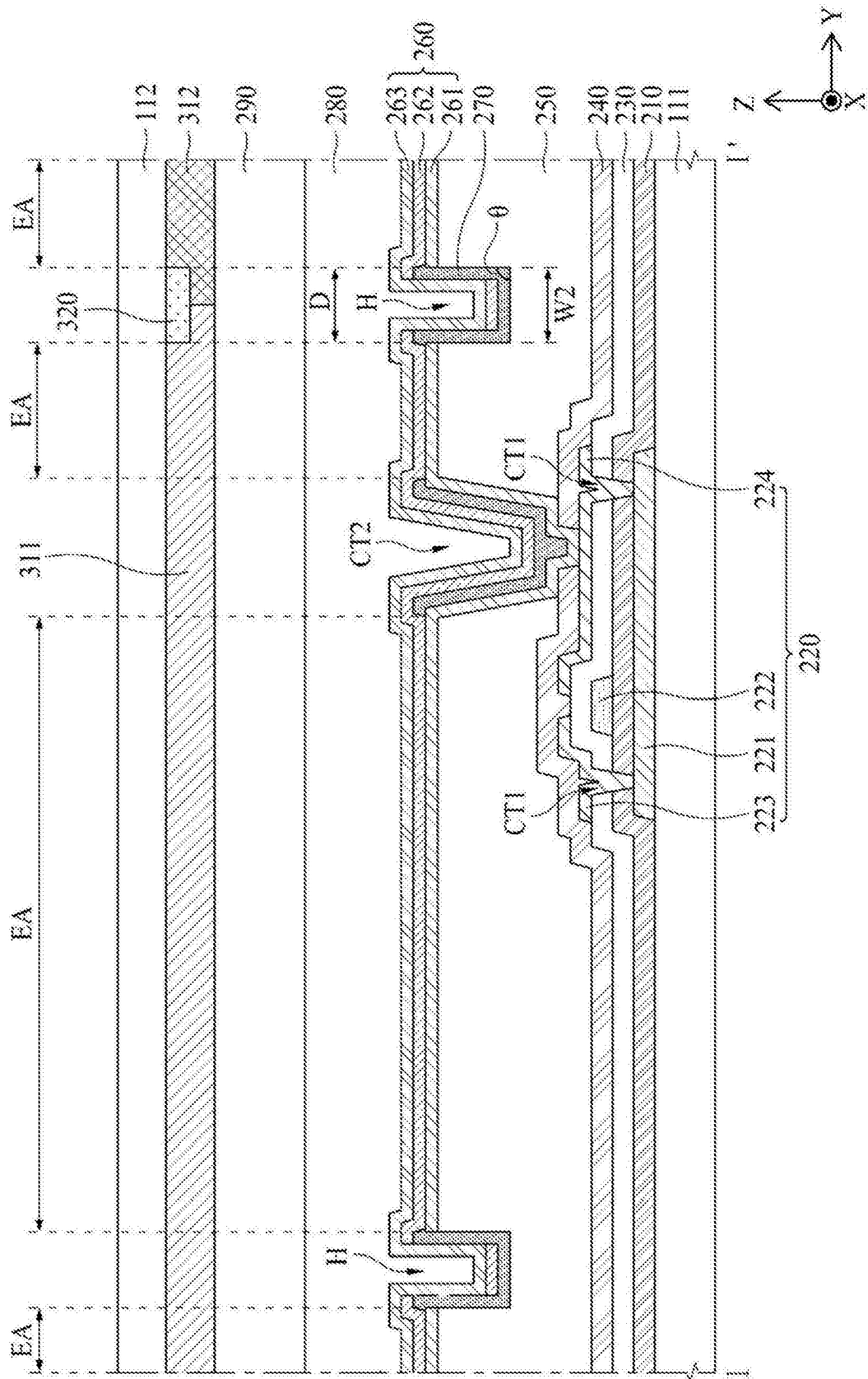


图7

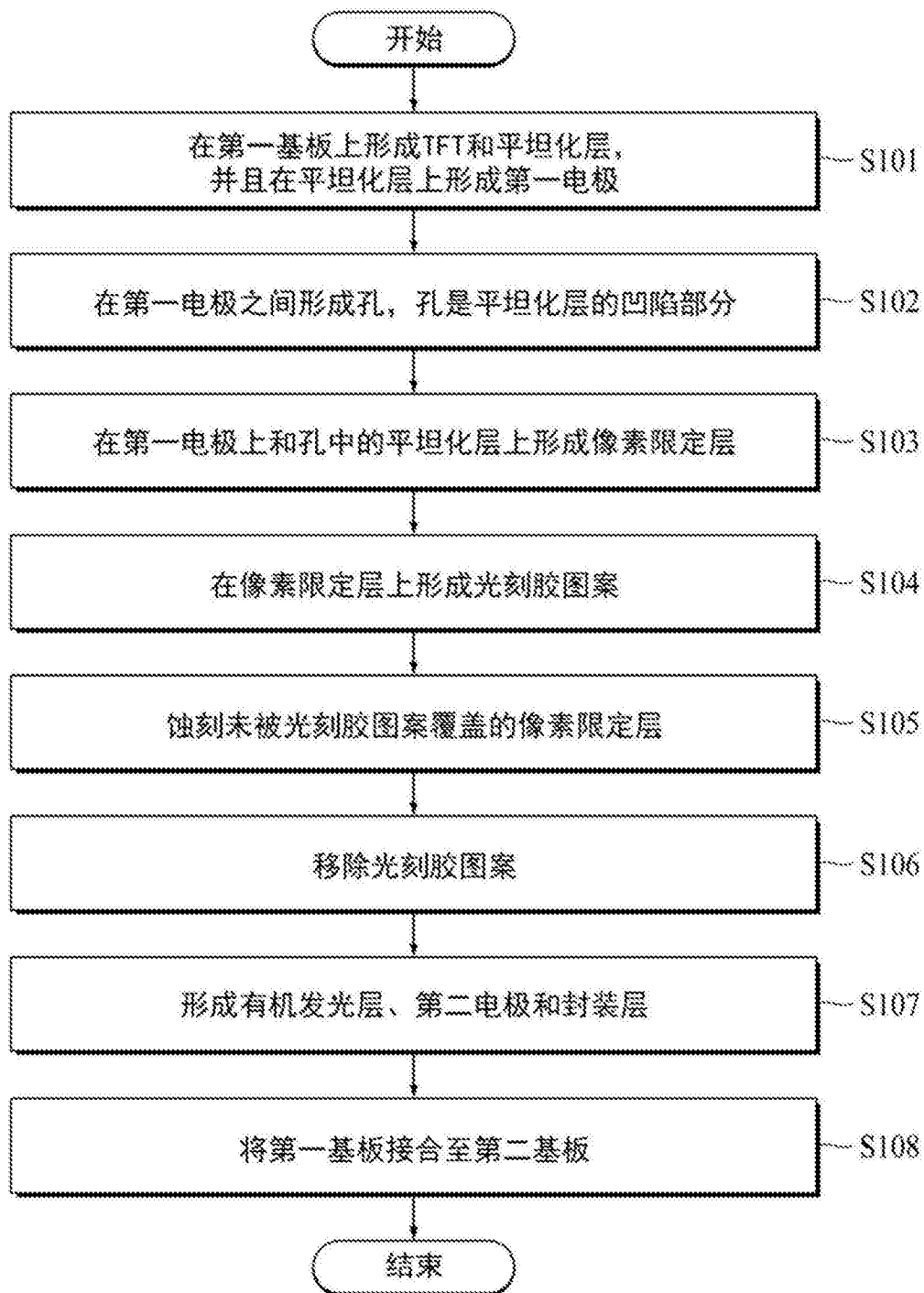


图8

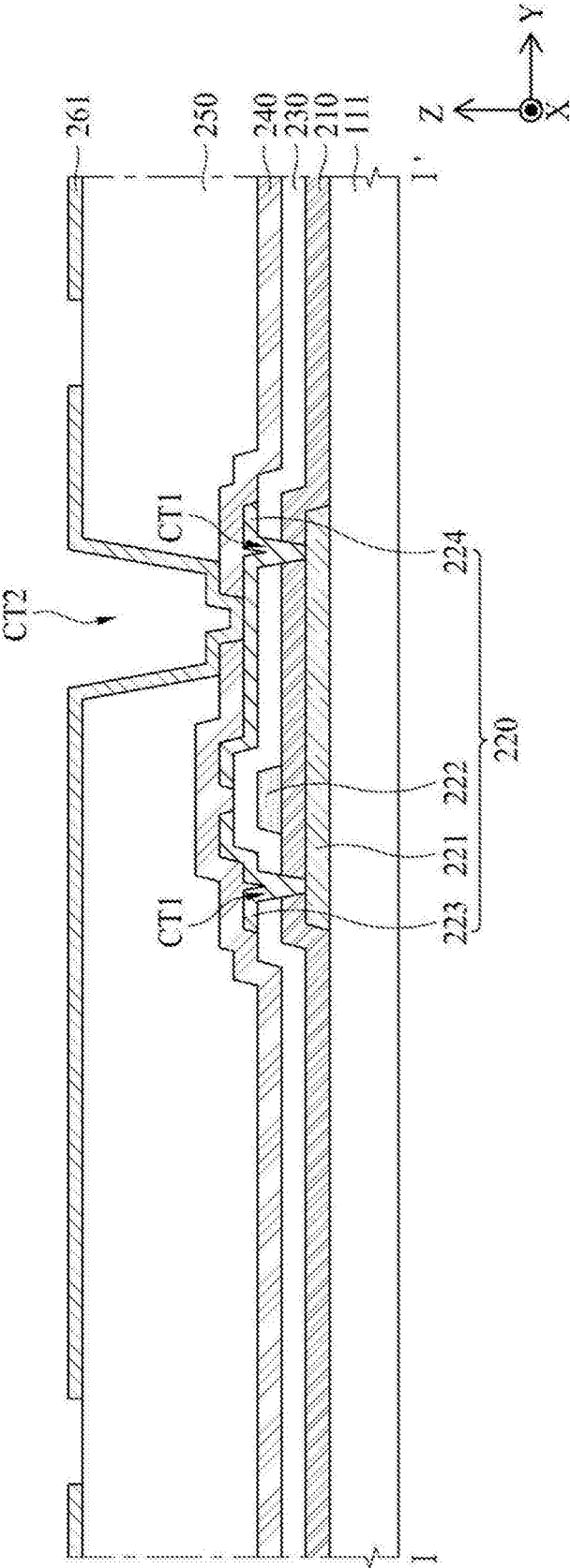


图9A

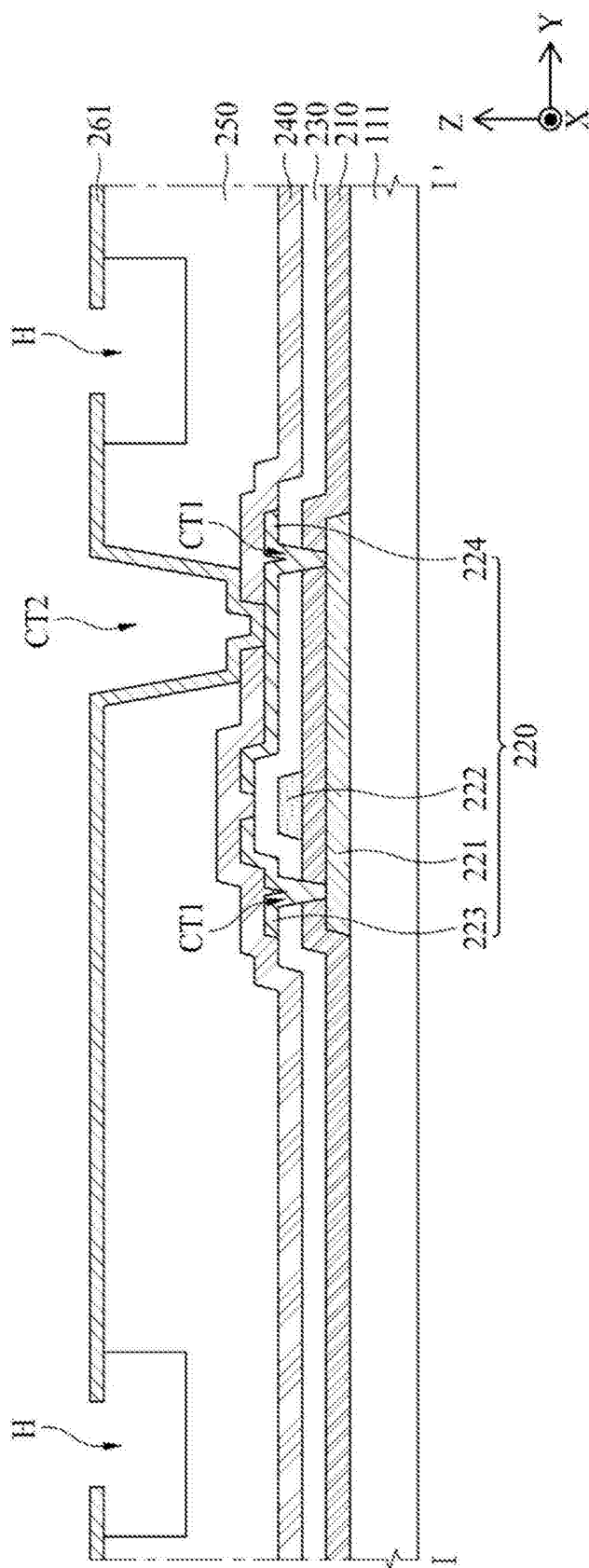


图9B

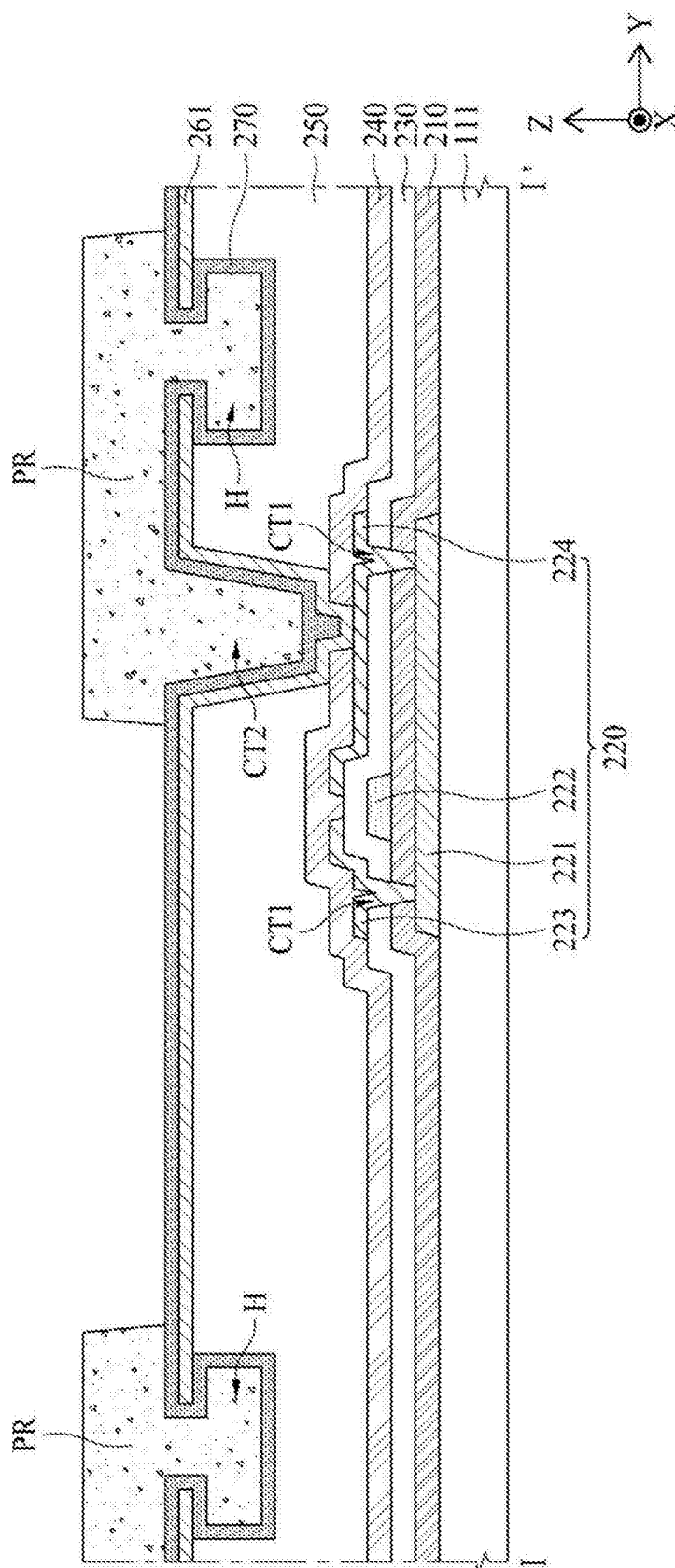


图9D

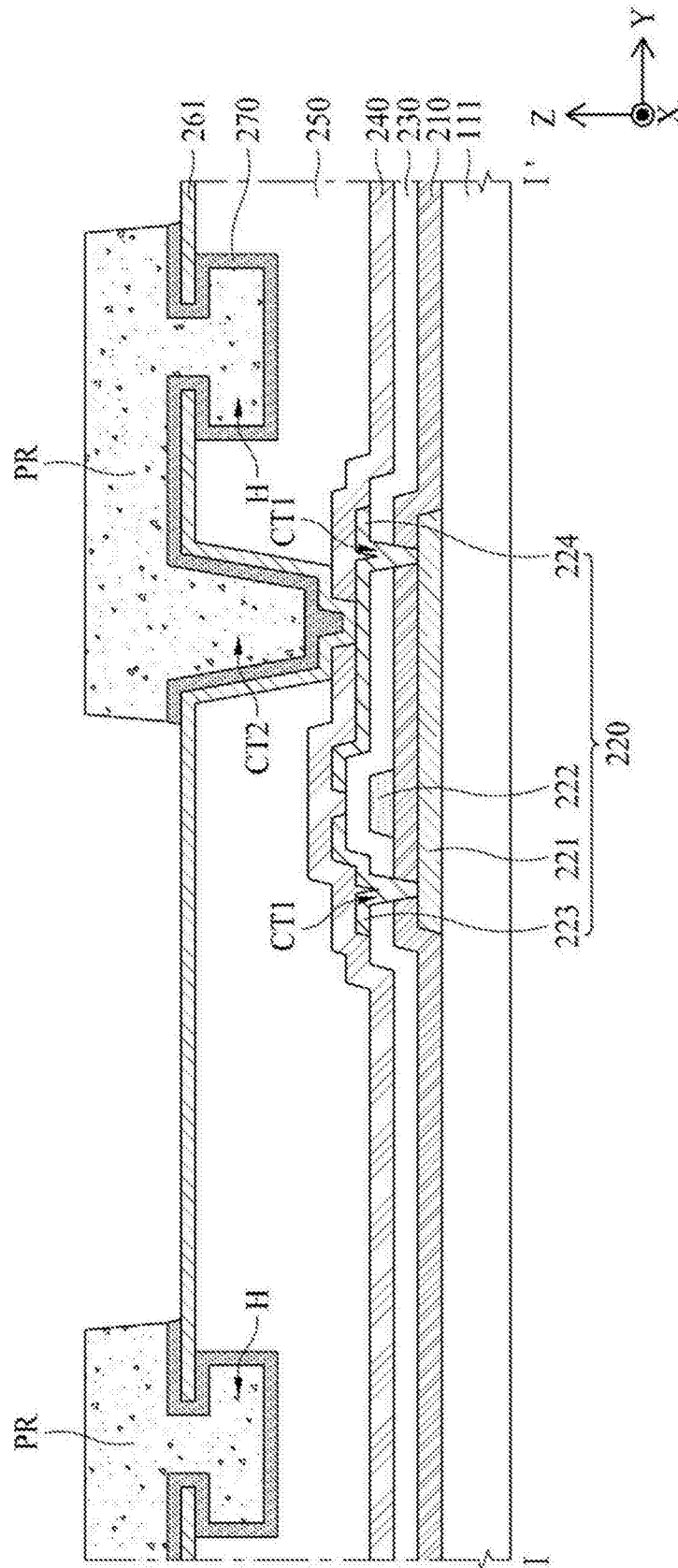


图9E

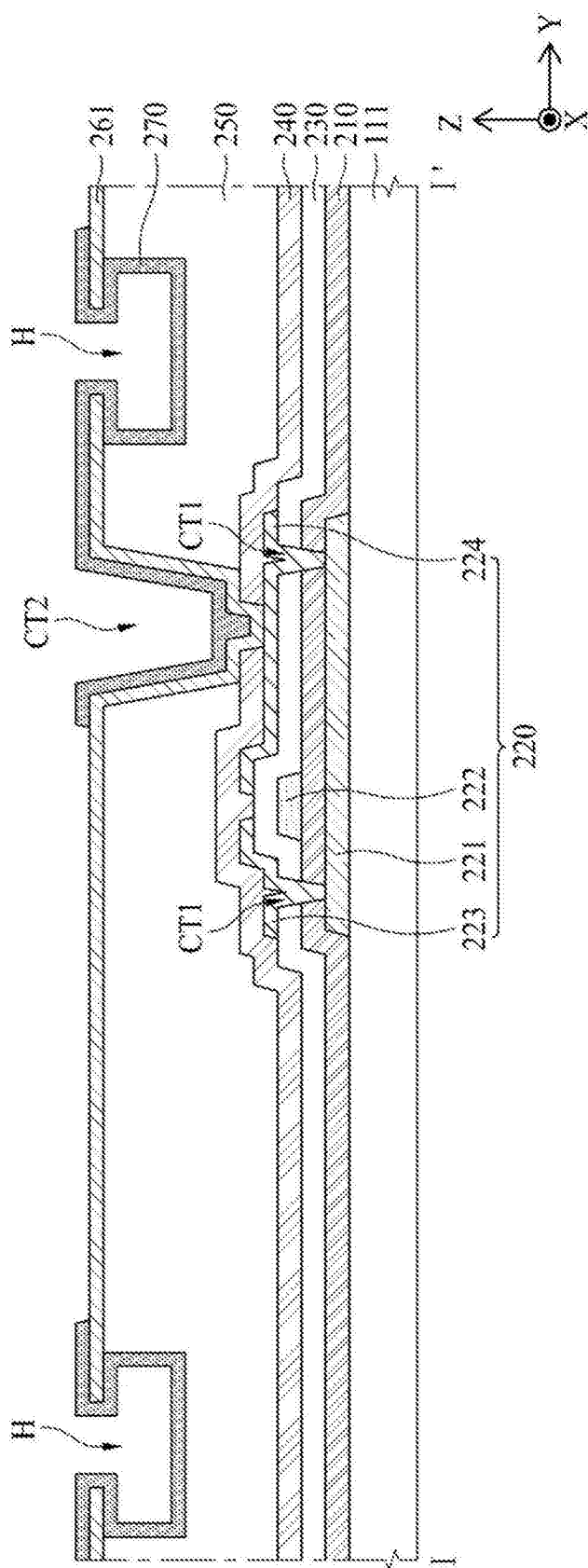


图9F

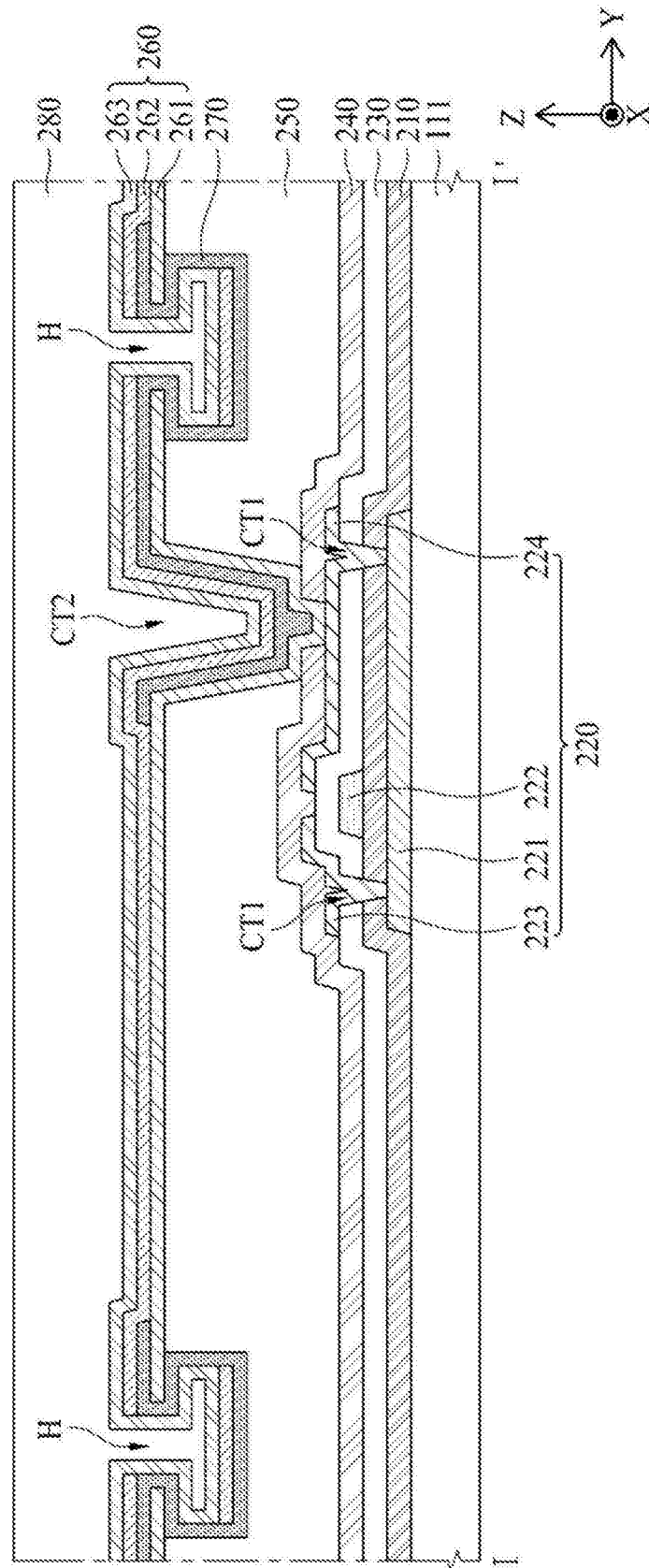


图9G

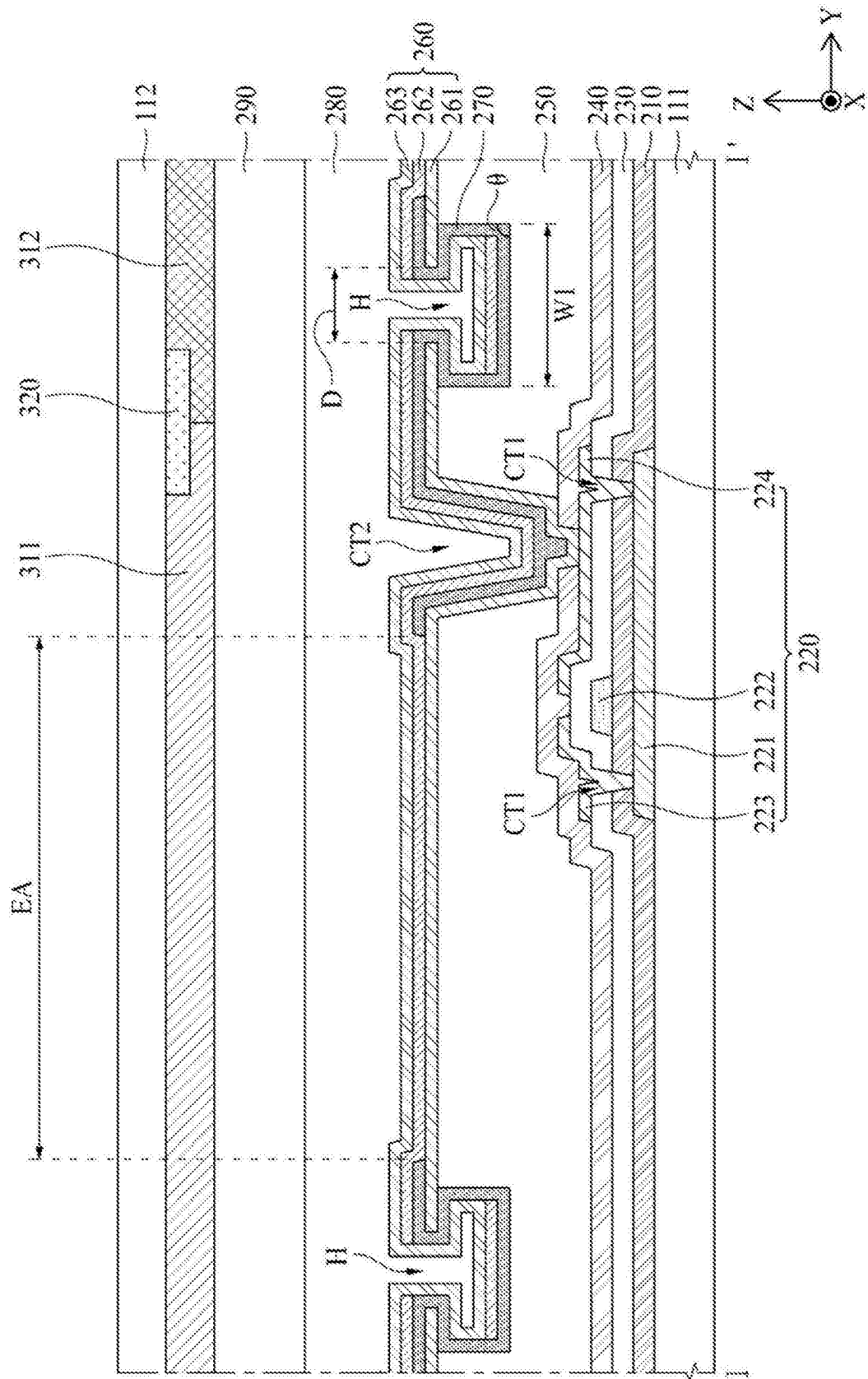


图9H

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN107799555A	公开(公告)日	2018-03-13
申请号	CN2017110730003.4	申请日	2017-08-23
[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	金钟成 许峻瑛		
发明人	金钟成 许峻瑛		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L51/56 H01L27/3258 H01L51/5012 H01L27/3213 H01L27/322 H01L51/5237 H01L51/5284		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020160112194 2016-08-31 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

披露了一种有机发光显示装置，包括：位于基板上的薄膜晶体管；位于所述薄膜晶体管上的平坦化层；穿过所述平坦化层以暴露所述薄膜晶体管的源极电极或漏极电极的接触孔；位于所述平坦化层上的第一电极，所述第一电极经由所述接触孔连接至所述薄膜晶体管的所述源极电极或所述漏极电极；位于所述第一电极和与之相邻的另一第一电极之间的孔，所述孔是所述平坦化层的凹陷部分；像素限定层，所述像素限定层覆盖穿过所述接触孔的所述第一电极和设置在所述孔中的所述平坦化层；位于所述第一电极和所述像素限定层上的有机发光层；和位于所述有机发光层上的第二电极。

