



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110164916 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201811479243.2

(22)申请日 2018.12.05

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 张子予 谢春燕 张嵩

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 陈俊 陈岚

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

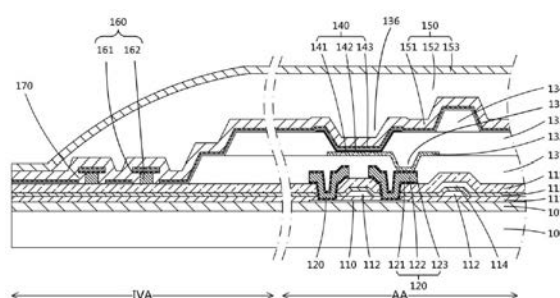
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

### (54)发明名称

显示面板、显示设备及制造显示面板的方法

### (57)摘要

一种显示面板、显示设备、以及制造显示面板的方法。该显示面板包括显示区、开孔区和介于显示区和开孔区之间的内非显示区。在显示区布置有电致发光器件和像素电路。电致发光器件包括延伸至内非显示区的共用层。在内非显示区布置有至少部分地包围开孔区的隔断条。位于内非显示区的共用层被隔断条隔断。



1. 一种显示面板, 包括:  
显示区,  
开孔区, 和  
介于所述显示区和所述开孔区之间的内非显示区, 其中  
在所述显示区布置有电致发光器件和像素电路, 所述电致发光器件包括延伸至所述内非显示区的共用层; 并且,  
在所述内非显示区布置有至少部分地包围所述开孔区的隔断条, 并且位于所述内非显示区的所述共用层被所述隔断条隔断。
2. 如权利要求1所述的显示面板, 其中所述隔断条包括第一层和第二层, 所述第一层相比于所述第二层更远离所述显示面板的基板, 所述第一层的宽度大于所述第二层的宽度, 所述第一层包括面向所述第二层的底面, 并且所述底面不接触所述第二层的部分与所述第二层的侧面限定侧蚀沟道。
3. 如权利要求2所述的显示面板, 还包括覆盖所述共用层的无机层, 其中所述无机层的至少部分填充所述侧蚀沟道。
4. 如权利要求2所述的显示面板, 其中所述第二层在垂直于所述基板的方向上的厚度大于所述共用层在垂直于所述基板的方向上的厚度。
5. 如权利要求2所述的显示面板, 其中所述第二层在垂直于所述基板的方向上的厚度的范围是0.5-5 $\mu\text{m}$ 。
6. 如权利要求2所述的显示面板, 其中所述第一层的材料的耐刻蚀性比所述第二层的材料的耐刻蚀性强。
7. 如权利要求6所述的显示面板, 其中所述第一层的材料包括钛、金和铂中的至少一种, 并且所述第二层的材料包括铝、铜或银中的至少一种。
8. 如权利要求6所述的显示面板, 其中所述像素电路包括薄膜晶体管, 所述薄膜晶体管的源漏极包括第三层和第四层, 其中所述第三层相比于所述第四层更远离所述基板, 并且所述第三层的材料与所述第一层的材料相同, 所述第四层的材料与所述第二层的材料相同。
9. 如权利要求8所述的显示面板, 其中所述隔断条还包括相比于所述第二层更靠近所述基板的第五层, 并且所述第五层的宽度大于所述第二层的宽度。
10. 如权利要求9所述的显示面板, 其中所述源漏极还包括相比于所述第四层更靠近所述基板的第六层, 其中所述第五层的材料与所述第六层的材料相同。
11. 如权利要求1所述的显示面板, 其中所述共用层包括共用有机层和阴极。
12. 如权利要求1所述的显示面板, 其中所述电致发光器件包括有机发光二极管器件和量子点发光二极管器件。
13. 一种显示设备, 包括如权利要求1-12中任意一项所述的显示面板。
14. 一种制作显示面板的方法, 其中所述显示面板包括显示区、开孔区和介于所述显示区和所述开孔区之间的内非显示区, 所述显示区布置有电致发光器件和像素电路, 所述电致发光器件包括延伸至所述内非显示区的共用层, 所述方法包括:
  - 在所述内非显示区形成至少部分地围绕所述开孔区的隔断条, 所述隔断条配置成将所述共用层隔断。

15. 如权利要求14所述的方法, 其中, 在所述内非显示区形成至少部分地围绕所述开孔区的隔断条的步骤包括:

- 提供第一材料层和第二材料层,
- 通过干法刻蚀将所述第一材料层图形化为第一层并将所述第二材料层图形化为半制成第二层, 其中所述第一层和所述半制成第二层的侧面齐平, 以及
- 通过湿法刻蚀将所述半制成第二层图形化为第二层, 使得所述第一层的底面的未接触所述第二层的部分与所述第二层的侧面限定侧蚀沟道。

16. 如权利要求15所述的方法, 还包括:

- 通过化学气相沉积或原子层沉积形成覆盖所述共用层的无机层, 其中所述无机层的至少部分填充所述侧蚀沟道。

17. 如权利要求16所述的方法, 还包括:

- 在通过干法刻蚀将所述第一材料层图形化为第一层并将所述第二材料层图形化为半制成第二层的同时, 形成所述像素电路的源漏极。

18. 如权利要求16所述的方法, 还包括:

- 在通过湿法刻蚀将所述半制成第二层图形化为第二层的同时, 形成所述电致发光器件的阳极。

## 显示面板、显示设备及制造显示面板的方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术的领域,尤其涉及显示面板、显示设备及制造显示面板的方法。

### 背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,越来越多的显示面板采用不规则的形状。例如,一些显示面板中间存在开孔,一些显示面板边缘存在凹陷等等。这些不规则形状可能使显示面板的内部器件遭受水氧侵蚀。

### 发明内容

[0003] 根据本公开的一方面,提供一种显示面板。该显示面板包括显示区、开孔区和介于所述显示区和所述开孔区之间的内非显示区。在所述显示区布置有电致发光器件和像素电路。所述电致发光器件包括延伸至所述内非显示区的共用层。在所述内非显示区布置有至少部分地包围所述开孔区的隔断条,并且位于所述内非显示区的所述共用层被所述隔断条隔断。

[0004] 在一些实施例中,所述隔断条包括第一层和第二层。所述第一层相比于所述第二层更远离所述显示面板的基板。所述第一层的宽度大于所述第二层的宽度。所述第一层包括面向所述第二层的底面,并且所述底面不接触所述第二层的部分与所述第二层的侧面限定侧蚀沟道。

[0005] 在一些实施例中,所述显示面板还包括覆盖所述共用层的无机层。所述无机层的至少部分填充所述侧蚀沟道。

[0006] 在一些实施例中,所述第二层在垂直于所述基板的方向上的厚度大于所述共用层在垂直于所述基板的方向上的厚度。

[0007] 在一些实施例中,所述第二层在垂直于所述基板的方向上的厚度的范围是0.5-5 $\mu$ m。

[0008] 在一些实施例中,所述第一层的材料的耐刻蚀性比所述第二层的材料的耐刻蚀性强。

[0009] 在一些实施例中,所述第一层的材料包括钛、金和铂中的至少一种,并且所述第二层的材料包括铝、铜或银中的至少一种。

[0010] 在一些实施例中,所述像素电路包括薄膜晶体管。所述薄膜晶体管的源漏极包括第三层和第四层,其中所述第三层相比于所述第四层更远离所述基板。所述第三层的材料与所述第一层的材料相同。所述第四层的材料与所述第二层的材料相同。

[0011] 在一些实施例中,所述隔断条还包括相比于所述第二层更靠近所述基板的第五层。所述第五层的宽度大于所述第二层的宽度。

[0012] 在一些实施例中,所述源漏极还包括相比于所述第四层更靠近所述基板的第六层。所述第五层的材料与所述第六层的材料相同。

[0013] 在一些实施例中,所述共用层包括共用有机层和阴极。

[0014] 在一些实施例中,所述电致发光器件包括有机发光二极管器件和量子点发光二极管器件。

[0015] 根据本公开的另一方面,提供一种显示设备,包括根据本公开实施例的显示面板。

[0016] 根据本公开的又一方面,提供一种制作显示面板的方法。所述显示面板包括显示区、开孔区和介于所述显示区和所述开孔区之间的内非显示区。所述显示区布置有电致发光器件和像素电路。所述电致发光器件包括延伸至所述内非显示区的共用层。所述方法包括:在所述内非显示区形成至少部分地围绕所述开孔区的隔断条。所述隔断条配置成将所述共用层隔断。

[0017] 在一些实施例中,在所述内非显示区形成至少部分地围绕所述开孔区的隔断条的步骤包括:提供第一材料层和第二材料层;通过干法刻蚀将所述第一材料层图形化为第一层并将所述第二材料层图形化为半制成第二层,其中所述第一层和所述半制成第二层的侧面齐平;以及,通过湿法刻蚀将所述半制成第二层图形化为第二层,使得所述第一层的底面的未接触所述第二层的部分与所述第二层的侧面限定侧蚀沟道。

[0018] 在一些实施例中,所述方法还包括:通过化学气相沉积或原子层沉积形成覆盖所述共用层的无机层,其中所述无机层的至少部分填充所述侧蚀沟道。

[0019] 在一些实施例中,所述方法还包括:在通过干法刻蚀将所述第一材料层图形化为第一层并将所述第二材料层图形化为半制成第二层的同时,形成所述像素电路的源漏极。

[0020] 在一些实施例中,所述方法还包括:在通过湿法刻蚀将所述半制成第二层图形化为第二层的同时,形成所述电致发光器件的阳极。

## 附图说明

[0021] 本发明的实施例参考附图更详细地并且通过非限制性示例的方式予以描述,在附图中:

图1示意性地示出了根据本公开实施例的显示面板的结构;

图2示意性地示出了根据本公开另一实施例的显示面板的结构;

图3示意性地示出了根据本公开实施例的显示面板的截面图;

图4示意性地示出了图3的显示面板的部分结构的放大图;

图5示意性地示出了根据本公开另一实施例的显示面板的截面图;

图6示意性地示出了图5的显示面板的部分结构的放大图;

图7示意性地示出了根据本公开实施例的制作显示面板的方法的流程图;

图8示意性地示出了根据本公开实施例的制作显示面板的方法的另一流程图;

图9示意性地示出了根据本公开实施例的显示面板在制作过程中的阶段性结构;以及

图10示意性地示出了根据本公开另一实施例的显示面板在制作过程中的阶段性结构。

## 具体实施方式

[0022] 常见的显示面板一般为整面显示。整面显示面板的显示区的边缘为规则的几何形状并且内部不存在开孔,形态为连续的平面。随着对于显示面板的需求的变化,有时需要显示面板采用非整面显示(也称异形显示)。非整面显示面板的包括显示区边缘形状不规则的

面板以及显示区内部存在开孔的面板。下文将不规则边缘区和内部开孔区统称为开孔区。非整面显示面板可以增加有效显示面积,或者提供容纳其它器件的空间。根据不同的需要,在开孔处可以布置各种器件。例如,在移动设备的显示区的开孔处,可以容纳扬声器、扩音器、各种传感器、各种摄像头、点阵投影器、光源、指纹识别器、按键等器件。又如,在结合机械指示和电子显示的显示面板中(比如具有电子显示界面的仪表盘),可以在显示面板中间开孔以容纳机械器件(比如指针的轴)。

[0023] 有机发光二极管(OLED)显示器件是应用愈发广泛的一种显示器件。OLED显示器件通过主动矩阵的薄膜晶体管驱动,有机层自主发光,不需要背光源,也不需要液晶和导光板,因此更利于加工异形显示器件。量子点发光二极管(QLED)是一种与OLED技术相似的发光技术,主要区别在于QLED的发光中心由量子点物质构成。QLED在电光转化中需要的电力更少,在节能方面有一定优势。

[0024] 目前,OLED显示面板和QLED显示面板的电致发光器件的共用有机层和阴极通常采用开放式掩模(Open Mask)进行掩膜。这种方式只能用来沉积连续的材料层,而无法沉积具有图案的材料层。由于电致发光器件的共用层和阴极无法图案化,薄膜封装的无机层在开孔区无法完整包覆电致发光器件的共用层和阴极,尤其是这些层的侧面,使得这些层可能暴露在封装层的保护之外而遭受水氧侵蚀而导致显示面板失效。因此需要采取一定的手段来阻断开孔区的水氧从侧面侵蚀电致发光器件,从而提高显示面板的可靠性。

[0025] 根据本公开的一方面,提供一种显示面板。图1示意性地示出了根据本公开实施例的显示面板的结构。如图1所示,显示面板包括显示区AA和包围显示区AA的外非显示区OVA。显示区AA中存在开孔区HA。在一些实施例中,开孔区HA贯穿显示面板。根据开孔区HA的大小和形状可以在其中布置各种设备。在图1的显示面板中,开孔区HA布置在显示区AA内部。不过,应理解,在其它实施例中,开孔区HA可以布置在显示区AA的边缘。在这种情况下,显示区AA部分地包围开孔区HA,外非显示区OVA包围开孔区HA的其它部分。

[0026] 在显示区AA和开孔区HA之间存在内非显示区IVA,即内非显示区IVA包围开孔区HA,并且显示区AA包围内非显示区IVA。在开孔区HA位于显示区AA的边缘的显示面板中,内非显示区IVA部分地包围开孔区HA。

[0027] 图2示意性地示出了根据本公开另一实施例的显示面板的结构。如图2所示,显示面板可以是圆形的。开孔区HA布置在显示区AA中。在这种情况下,显示区AA是环形的。在开孔区HA中,可以布置各种机械或电子部件。例如,显示面板可以是仪表和手表的表盘,在开孔区HA中可以布置驱动指针的轴。当然,圆形显示面板具有许多其它的应用。相应地,在开孔区HA中可以布置各种设备,本公开对此不予限制。

[0028] 除了图1和图2所示的实施例外,本公开的显示面板可以具有其它的形状,并且开孔区HA可以布置在其它位置。本公开对此也不予限制。

[0029] 图3示意性地示出了根据本公开实施例的显示面板的截面图。具体的,图3示意性地示出了根据本公开实施例的显示面板沿图1的BB'线的截面。显示面板包括基板100。在一些实施例中,基板100可以为柔性基板。在基板100上布置有阻挡层101,其可以阻挡水和氧的渗透。阻挡层101存在于显示区AA和内非显示区IVA中。阻挡层101可以由多层无机材料构成。在显示区AA中,在阻挡层101上布置像素电路。在一些实施例中,像素电路可以包括薄膜晶体管,其具体包括沟道层110、第一栅极介质层111、第一栅极112、层间介质层115和源漏

极120。如图3所示,薄膜晶体管还可包括第二栅极114和第二栅极介质层113。通过布置第二栅极114,能够储存电量,维持像素电路的栅极电压稳定。术语源漏极表示一对两个电极,其中的一个是薄膜晶体管的源极,另一个是薄膜晶体管的漏极。在一些实施例中,源漏极120由三层金属组成,包括离基板100最远的第三层123、将离基板100最近的第六层121、以及介于第三层123和第六层121之间的第四层122。应理解,术语“第三”、“第四”和“第六”并不表示任何顺序和位置关系,其仅仅用于命名。第三层123和第六层121为较为稳定的金属,如钛Ti、金Au、铂Pt等。第四层122为导电性较突出的金属,如铝Al、铜Cu、银Ag等。一种典型的源漏极的结构为Ti/Al/Ti叠层。在另外的实施例中,源漏极120可以只包括第三层123和第四层122。薄膜晶体管的第一栅极介质层111、第二栅极介质层113和层间介质层115延伸至内非显示区IVA。图3所示的薄膜晶体管采用顶栅结构。应理解,在其它实施例中,薄膜晶体管可以是底栅或双栅结构,本公开对此不予限制。

[0030] 在像素电路上方提供平坦化层131。平坦化层131能够平整显示面板的各种不同层图案所造成的面内段差。使用平坦化层131能够减少黑矩阵的面积,增加面板的开口率,增加光的透过率以及降低产品功耗。在平坦化层131上存在第一开口135,使得源漏极120中的一个被暴露。在图3的实施例中,漏极通过第一开口135暴露。在像素电路上方提供电致发光器件140。电致发光器件140可以是OLED或QLED。电致发光器件140的阳极132通过第一开口135与像素电路连接。在平坦化层131和阳极132上方提供像素定义层133。像素定义层133包括非开口区和第二开口136。第二开口136的位置与电致发光器件140的阳极132对应。在像素定义层133(包括第二开口136)上形成电致发光器件140的各个层。电致发光器件140的一部分层仅布置在显示区AA,另一部分层可以延伸至内非显示区IVA。在本公开中,将延伸至内非显示区IVA的电致发光器件140的层称作共用层。在一些实施例中,共用层包括共用有机层142和阴极143。电致发光器件140还可以包括发光材料层141和光学调整层。光学调整层可以帮助显示面板在折射率方面进行匹配,减少其他介质层的反射。应理解,术语共用有机层142并不仅仅指一个层。事实上,共用有机层142可以是多个层结构的叠层,包括但不限于电子传输层和空穴传输层。另外,虽然图3中共用有机层142被描绘为位于阴极143的下方,但当共用有机层142为叠层时,可以将阴极143夹置于共用有机层的叠层之间。在像素定义层133上可以提供支撑柱134。支撑柱134位于像素定义层133的非开口区上,用于在形成层结构时支撑掩模板。在一些实施例中,可以利用同一个半色调掩膜版(Half Tone Mask),形成像素定义层133和支撑柱134。

[0031] 图4示意性地示出了图3的显示面板的部分结构的放大图。在内非显示区IVA上布置有隔断条160。在一些实施例中,隔断条160形成在层间介质层115上。在图3的实施例中,显示面板包括两个隔断条160。更远离开孔区HA的隔断条包围更靠近开孔区HA的隔断条。不过,本公开对隔断条的数量不进行限制。在内非显示区IVA形成共用层时,共用层被隔断条160隔断。术语“隔断”是指层结构在实体上断开,使得水氧侵蚀无法传递。因此,来自于开孔区HA的水和氧对共用层的侵蚀会停止在隔断条160处。

[0032] 在一些实施例中,隔断条160在垂直于基板100的方向上包括宽度不同的两个部分。具体的,隔断条160可以包括两个层,分别是离基板100更远的第一层161和离基板100更近的第二层162。在更具体的实施例中,第二层162的厚度大于共用层的厚度,使得在层间介质层115上形成的共用层的顶表面的高度低于在隔断条上形成的共用层的最低点,以实现

隔断。在更具体的实施例中，第二层162的厚度的范围是0.5–5 $\mu\text{m}$ 。

[0033] 在一些实施例中，第二层162的宽度窄于第一层161的宽度，使得第一层161的底面的一部分不接触第二层161。这部分的底表面与第二层161的侧面限定侧蚀沟道170。侧蚀沟道170使得共用层在沉积时无法完整地覆盖隔断条160的侧面，这进一步确保了共用层的隔断。为了制作这样的结构，选择第一层161的材料的耐刻蚀性高于第二层162的材料的耐刻蚀性。当利用诸如干法刻蚀的方法在层间介质层115上形成侧面齐平的第一层161和半制成第二层162'后，可以利用湿法刻蚀工艺来刻蚀这两个层。术语半制成第二层162'是形成在层间介质层115上的第二层的材料在刻蚀后形成的侧边与第一层161对齐的层，其可以被理解为成为第二层162之前的一种形态。耐刻蚀性更差的第二层的材料被刻蚀的程度更大，使得第二层的材料的宽度更窄，从而形成侧蚀沟道170。在一些实施例中，第一层161的材料可以包括钛、金和铂中的至少一种，第二层162的材料可以包括铝、铜或银中的至少一种。

[0034] 在一些实施例中，隔断条160的层布置可以和源漏极120的层布置相同。具体的，隔断条160和源漏极120可以都是两层结构，并且隔断条160的第一层161的材料与前面提到的源漏极120的第三层123的材料相同，隔断条160的第二层162的材料与前面提到的源漏极120的第四层122的材料相同。这样，可以在形成源漏极120的同时，形成侧边缘对齐的第一层的材料和第二层的材料，即第一层161和半制成第二层162'。

[0035] 图5示意性地示出了根据本公开另一实施例的显示面板的截面图。图6示意性地示出了图5的显示面板的部分结构的放大图。在该显示面板中，隔断条160具有三层结构。隔断条160可以在竖直方向上包括三部分，其中中部的宽度小于上部和下部的宽度。具体的，除了前面提到的第一层161和第二层162之外，隔断条160还可以包括相对于第二层162更靠近基板100的第五层163。在一些实施例中，源漏极120也可以是三层结构，即，除了第三层123和第四层122之外，还包括更靠近基板100的第六层121。在一些实施例中，第五层163的材料与第六层121的材料可以相同，使得隔断条160与源漏极120可以同步形成。

[0036] 在共用层上布置有封装层150。在一些实施例中，封装层150包括第一无机层151和有机层152，以阻挡水氧侵蚀。第一无机层151覆盖共用层，并且至少一部分的第一无机层151填充侧蚀沟道170，使得被隔断的共用层间存在物理绝缘。在一些实施例中，在有机层152上还可以形成有第二无机层153。第一无机层151与第二无机层153靠近开孔区HA的部分可以连接在一起，以包围有机层152，从而充分发挥第一无机层151与第二无机层153的阻水性能。在一些实施例中，第一无机层151由阻水性高的氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝中的一层或多层构成。

[0037] 根据本公开的另一方面，还提供了一种显示设备，包括根据本公开实施例的显示面板。根据本公开的显示面板可以应用于各种显示设备，包括但不限于移动电话、平板计算机、个人数字助理、智能手表、车载显示器、数码相机、笔记本电脑、抬头显示、可穿戴设备、虚拟现实设备以及增强现实设备。

[0038] 根据本公开的又一方面，还提供了一种制作显示面板的方法。图7示意性地示出了根据本公开实施例的制作显示面板的方法的流程图。显示面板包括显示区AA、开孔区HA和介于所述显示区AA和所述开孔区HA之间的内非显示区IVA。显示区AA布置有电致发光器件140。电致发光器件140包括延伸至内非显示区IVA的共用层。所述方法包括在内非显示区IVA形成至少部分地围绕开孔区HA的隔断条160(步骤200)。隔断条160配置成将共用层隔

断。在本申请中,制作像素电路和电致发光器件140的相关技术不再赘述。

[0039] 图8示意性地示出了根据本公开实施例的制作显示面板的方法的另一流程图。在一些实施例中,步骤200具体包括:

205:提供第一材料层和第二材料层,

210:通过干法刻蚀将第一材料层图形化为第一层161并将第二材料层图形化为半制成第二层162',其中第一层161和半制成第二层162'的侧面齐平,以及

215:通过湿法刻蚀将半制成第二层162'图形化为第二层162,使得第一层161的底面的未接触第二层162的部分与第二层162的侧面限定侧蚀沟道170。

[0040] 第二材料层是第二层162的材料在层间介质层115上形成的未经图案化的层。第一材料层是第一层161的材料在第二材料层上形成的未经图案化的层。也就是说,第一材料层位于第二材料层上方。在一些实施例中,第二材料层的厚度大于待形成的共用层的厚度。然后,对第一材料层和第二材料层进行刻蚀,得到半制成隔断条160',其包括第一层161和半制成第二层162'。半制成第二层162'是第二材料层经刻蚀后形成的侧边与第一层161对齐的层,其可以被理解为是介于第二材料层和第二层162之间的一种中间形态。图9示意性地示出了图3的显示面板在制作过程中的阶段性结构,即经过步骤210而形成的半制成隔断条160'的结构。

[0041] 在一些实施例中,可以通过干法刻蚀对第一材料层和第二材料层进行图案化。干法刻蚀工艺的定向性的特点使得经刻蚀的层的侧面的形貌更可控。因此,通过干法刻蚀工艺形成的第一层161和半制成第二层162'的侧面可以基本保持齐平。在一些实施例中,半制成隔断条160'的垂直于基板100的截面可以是矩形或梯形。

[0042] 图10示意性地示出了图4的显示面板在制作过程中的阶段性结构。在图4的实施例中,隔断条160采用三层结构,即包括第一层161、第二层162和第五层163。在这种情况下,步骤210可以进一步包括通过干法刻蚀将第五材料层图形化为第五层163。第五层163的侧面与第一层161和半制成第二层162'的侧面基本齐平。

[0043] 在一些实施例中,隔断条160的层布置与像素电路的源漏极120的层布置相同,即,隔断条160和源漏极120包括相同数量的层,隔断条160自上而下布置有第一层161和第二层162,源漏极120自上而下布置有第三层123和第四层122,且第一层161与第三层123的材料相同,第二层162与第四层122的材料相同。当源漏极120和隔断条160都采用三层结构时,隔断条160的第二层162下还布置有第五层163,源漏极的第四层122下还布置有第六层121,且第五层163与第六层121的材料相同。在这种情况下,形成半制成隔断条160'可以与形成源漏极120在同一个步骤中进行。也就是,在通过干法刻蚀将所述第一材料层图形化为第一层161并将所述第二材料层图形化为半制成第二层162'的同时,在同样的步骤中形成所述像素电路的源漏极120。

[0044] 之后将半制成第二层162'图形化为第二层162,使得第一层161的底面的未接触所述第二层162的部分与第二层162的侧面限定侧蚀沟道170。通过该步骤,可以形成隔断条160。在一些实施例中,该步骤可以通过湿法刻蚀来形成。由于第二层162的材料的耐刻蚀性较差,易受刻蚀液侵蚀,而第一层161的材料的耐刻蚀性较好,使得半制成第二层162'从侧面向内被刻蚀掉,从而形成宽度小于第一层161的第二层162。在一些实施例中,可以使用酸性刻蚀液对半制成第二层162'进行刻蚀。

[0045] 在一些实施例中,第二层162的材料可以与电致发光器件140的阳极132相同。在这种情况下,第二层162与阳极132可以同时在一个步骤中形成。具体的,在一些实施例中,在形成半制成隔断条160'和源漏极120之后,可以形成平坦化层131、第一开口135、以及阳极材料层。然后,在将所述半制成第二层162'图形化为第二层162的同时,在同样的图形化过程中对布置在平坦化层131和第一开口135上的阳极材料层进行图案化,以形成所述电致发光器件140的阳极132。

[0046] 之后,可以在阳极132上形成像素定义层133、第二开口136、以及电致发光期间140的发光材料层141。发光材料层141可以通过精细金属掩模板工艺(FMM)来图案化。然后,可以用例如蒸镀和喷墨印刷的方法,利用Open Mask形成共用层。共用层因为隔断条160的存在而被隔断。在隔断条160处,共用层仅形成在隔断条160的上方而不会形成在隔断条160的侧面,也就是说,侧蚀沟道170被暴露。在一些实施例中,共用层160可以用蒸镀的方法形成。蒸镀工艺的方向性较好,使得共用层160在隔断条上的形态更好控制,提高了隔断效果的稳定性。

[0047] 在形成共用层160后,可以在共用层160上沉积第一无机层151。第一无机层151的至少部分填充所述侧蚀沟道170,使得共用层在隔断条160上的部分被第一无机层151完整封装,共用层在物理上被隔绝。在一些实施例中,第一无机层151的沉积可以通过化学气相沉积或原子层沉积而实现。化学气相沉积和原子层沉积具有良好的图形覆盖性,能够填充隔断条160的侧蚀沟道170,使得易受水氧侵蚀的共用层被第一无机层151隔断,阻断水氧入侵的通道。在第一无机层151上可以提供有机层152。有机层152的特性使得其靠近开孔区HA的部分的厚度逐渐变薄。在一些实施例中,还可以在有机层152上提供第二无机层153,并且使得第二无机层153靠近开孔区HA的部分与第一无机层151靠近开孔区HA的部分连接在一起,并包裹有机层152,以充分发挥无机层的阻水性能。有机层152的边缘以覆盖隔断条范围为宜,使得第二无机层153得以沉积在相对平滑的表面上,提高膜层的信赖性。

[0048] 在封装完成后,可以采用机械、激光、刻蚀等方法,对开孔区HA进行贯通开孔,以备后续的有关工艺。

[0049] 综上所述,本公开提供了一种显示面板、显示设备、以及制造显示面板的方法。该显示面板包括显示区、开孔区和介于显示区和开孔区之间的内非显示区。在显示区布置有电致发光器件和像素电路。电致发光器件包括延伸至内非显示区的共用层。在内非显示区布置有至少部分地包围开孔区的隔断条。位于内非显示区的共用层被隔断条隔断。由于共用层被隔断,使得来自开孔区的水和氧对共用层的侵蚀在隔断条处被阻止,所以显示区内的共用层不会受到水氧侵蚀,从而增加了显示面板的可靠性。

[0050] 将领会,上面的实施例仅通过示例的方式描述。虽然实施例已在附图和前面的描述中详细地图示和描述,这样的图示和描述将被认为是说明性或示例性的并且不是约束性的,并且本发明不限制于所公开的实施例。另外,应理解,本申请各附图中的元件并不一定按比例绘制,附图中显示的尺寸并不表示各元件的实际尺寸或相对尺寸。

[0051] 通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践所要求保护的发明时,可以理解和达成对所公开实施例的其它变型。权利要求中,词语“包括”不排除其它元素或步骤,并且不定冠词“一”不排除复数。单个处理器或其它单元可以实现权利要求中列举的若干项目的功能。在互不相同的从属权利要求中列举某些措施的纯粹事实并不表示

这些措施的组合不能用于获利。权利要求中的任何附图标记不应解释为限制范围。词语第一、第二、第三、第四、第五、第六以及类似词语的使用并不表示任何的排序。这些词将被解释为名称。

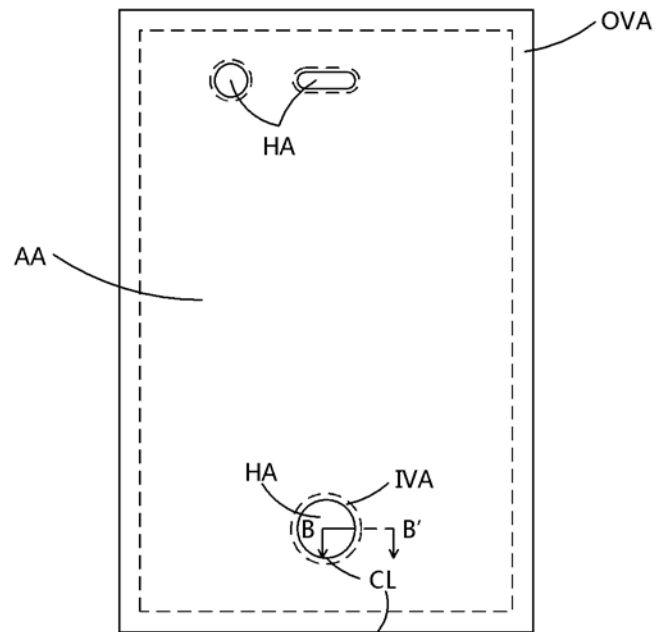


图 1

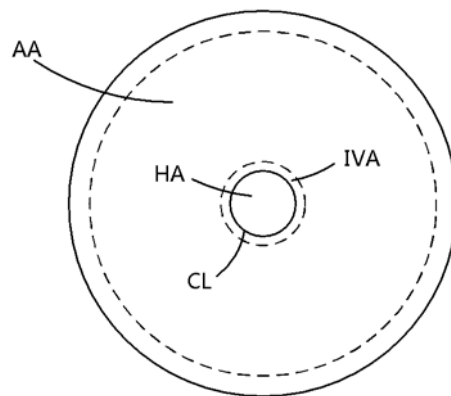


图 2

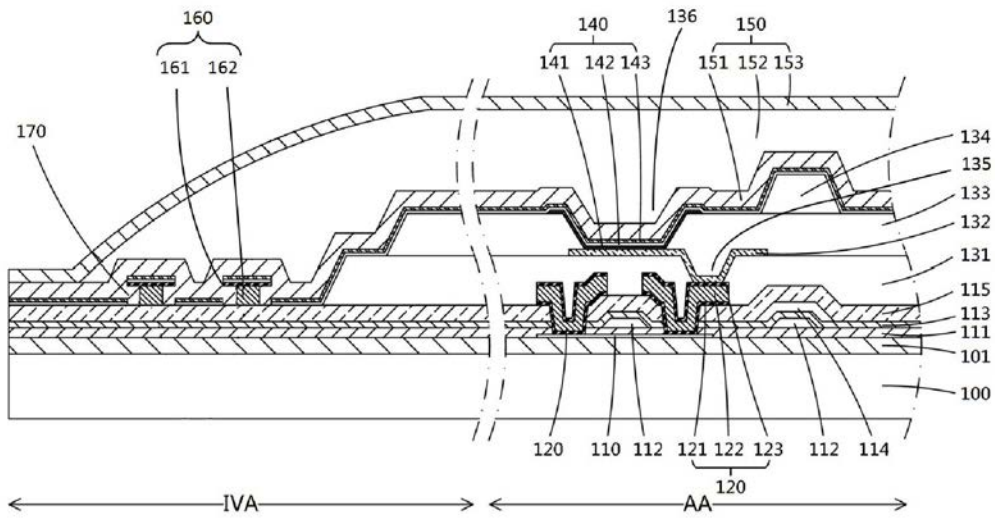


图 3

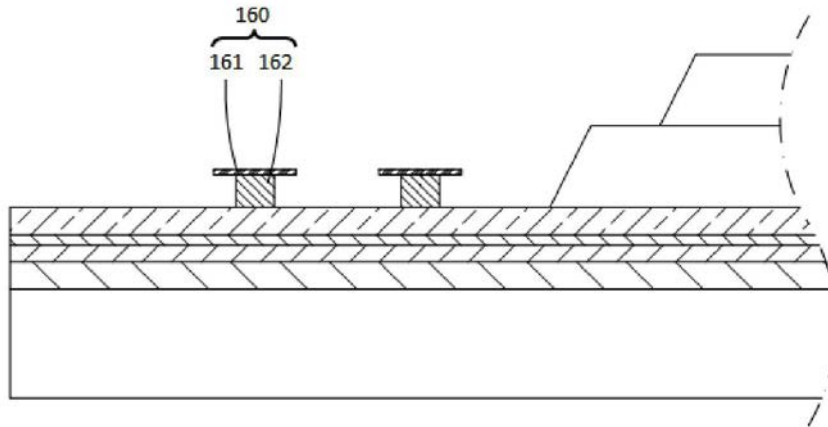


图 4

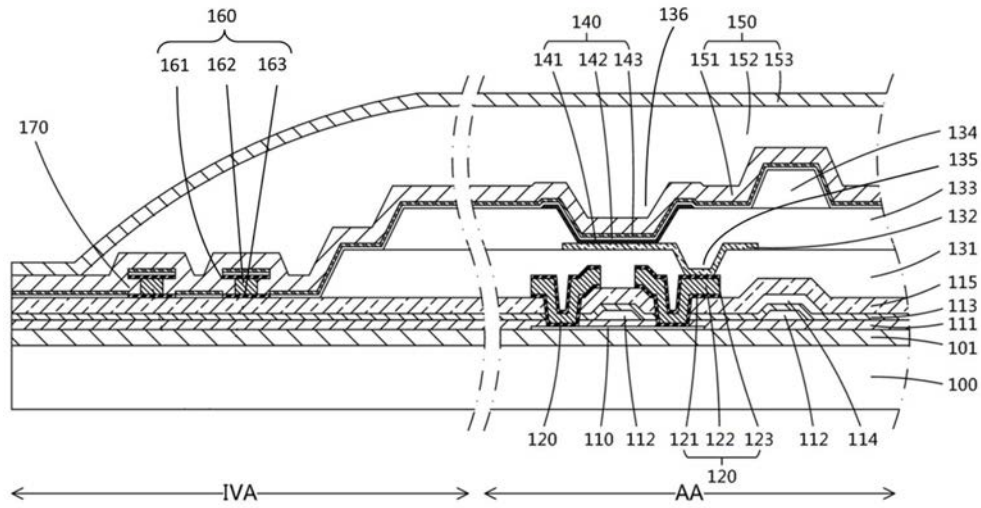


图 5

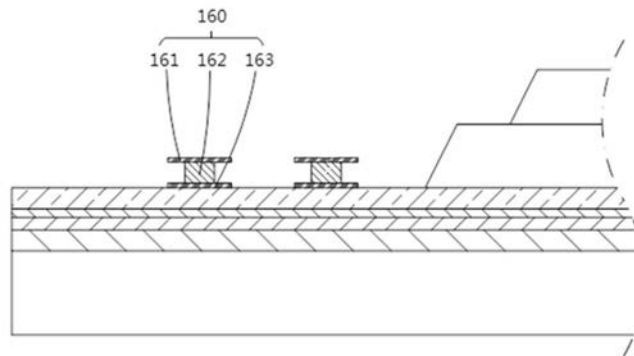


图 6

在内非显示区形成至少部分地围绕开孔区的隔断条 — 200

图 7

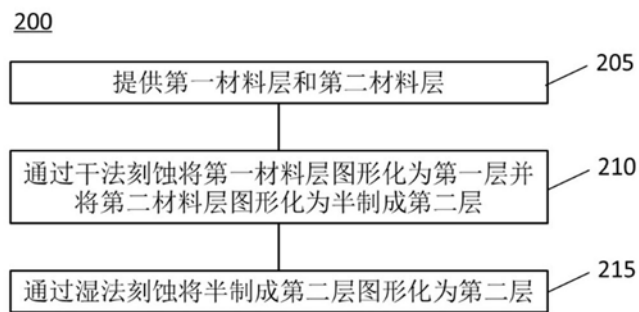


图 8

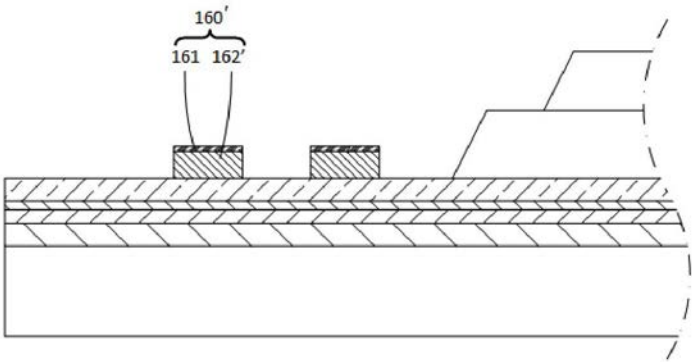


图 9

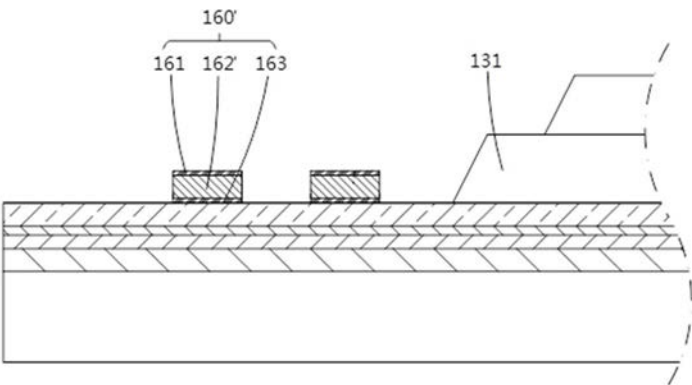


图 10

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示面板、显示设备及制造显示面板的方法                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110164916A</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-08-23 |
| 申请号            | CN201811479243.2                               | 申请日     | 2018-12-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 张子予<br>谢春燕<br>张嵩                               |         |            |
| 发明人            | 张子予<br>谢春燕<br>张嵩                               |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32                                      |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/32 H01L27/3244                          |         |            |
| 代理人(译)         | 陈俊<br>陈岚                                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

一种显示面板、显示设备、以及制造显示面板的方法。该显示面板包括显示区、开孔区和介于显示区和开孔区之间的内非显示区。在显示区布置有电致发光器件和像素电路。电致发光器件包括延伸至内非显示区的共用层。在内非显示区布置有至少部分地包围开孔区的隔断条。位于内非显示区的共用层被隔断条隔断。

