



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109192757 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201810949776.6

(22)申请日 2018.08.20

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产业示范区

(72)发明人 张豪峰

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 唐清凯

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

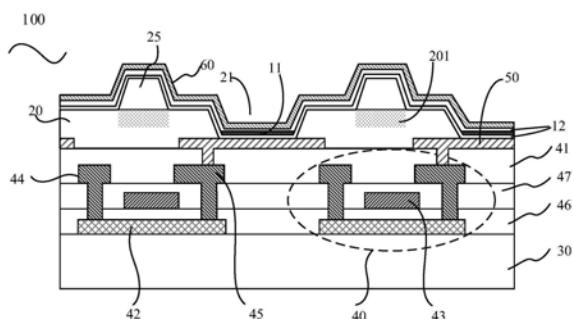
权利要求书1页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

显示面板、显示装置及显示面板的制造方法

(57)摘要

本发明涉及显示面板、显示装置及显示面板的制造方法。提供了一种显示面板，其包括：阵列基板、以及位于阵列基板上的有机发光层；有机发光层包括若干个像素、以及设置在相邻像素之间的像素限定层，且在像素限定层远离阵列基板一侧设置有若干个支撑柱；其中，像素限定层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区，像素限定层中支撑区的硬度大于非支撑区的硬度。由于该显示面板的像素限定层的位于支撑柱下方的对应部分相比于其他部分的硬度更大，支撑柱形成于稍硬的像素限定层上，因此当显示面板受到冲击时，可以阻断应力向像素及关键结构传递，从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。还提供了一种显示装置和显示面板的制造方法。



1. 一种显示面板，其特征在于，所述显示面板包括：阵列基板、以及位于所述阵列基板上的有机发光层；所述有机发光层包括若干个像素、以及设置在相邻像素之间的像素限定层，且在所述像素限定层远离所述阵列基板一侧设置有若干个支撑柱；其中，所述像素限定层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区，所述像素限定层中支撑区的硬度大于所述非支撑区的硬度。

2. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述像素限定层靠近所述像素设置的侧壁的硬度大于所述像素限定层中非支撑区的硬度；优选地，所述像素限定层中靠近所述像素设置的侧壁、以及支撑区的硬度是非支撑区的硬度的1.1-3倍。

3. 根据权利要求2所述的显示面板，其特征在于，所述像素限定层中靠近所述像素设置的侧壁、以及支撑区包括主体材料和掺杂材料，所述主体材料与所述像素限定层中非支撑区的材料相同。

4. 根据权利要求1所述的显示面板，其特征在于，所述显示面板还包括位于所述像素限定层远离支撑柱一侧的平坦化层；所述平坦化层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区，所述平坦化层中支撑区的硬度大于所述非支撑区的硬度。

5. 根据权利要求4所述的显示面板，其特征在于，所述平坦化层还包括位于像素下方的像素对应区，所述像素对应区的硬度大于平坦化层中非支撑区的硬度；优选地，所述平坦化层中支撑区和像素对应区的硬度是非支撑区的硬度的1.1-3倍。

6. 根据权利要求5所述的显示面板，其特征在于，所述平坦化层中支撑区和像素对应区包括主体材料和掺杂材料，所述主体材料与所述平坦化层中非支撑区的材料相同。

7. 一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求1-6中任一项所述的显示面板。

8. 一种显示面板的制造方法，其特征在于，包括以下步骤：

提供阵列基板；

在所述阵列基板上形成有机发光层，所述有机发光层包括若干个像素、以及设置在相邻像素之间的像素限定层；

对所述像素限定层上的第一预设区域进行硬化处理；以及

在所述像素限定层进行硬化处理后的所述第一预设区域上形成多个支撑柱。

9. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于，在对所述像素限定层上的第一预设区域进行硬化处理的之前、同时或之后，还包括：

对所述像素限定层靠近所述像素设置的侧壁进行硬化处理。

10. 根据权利要求8或9所述的方法，其特征在于，所述硬化处理采用离子注入法，优选采用惰性气体进行离子注入，优选离子注入的注入能量为0.01keV-30keV。

显示面板、显示装置及显示面板的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术,特别是涉及显示面板、显示装置及显示面板的制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 显示器,也称为有机电致发光显示器,是一种新兴的平板显示装置,由于其具有制备工艺简单、成本低、功耗低、发光亮度高、体积轻薄、响应速度快,而且易于实现彩色显示和大屏幕显示、易于实现柔性显示等优点,具有广阔的应用前景。

[0003] 在有机发光二极管显示器制作完成后,通常需要进行一系列的显示面板可靠性测试,通常采用落球实验测试屏幕的抗冲击性能。现有技术中,通常采用增加额外缓冲材料来改善屏幕的抗冲击性能。但是发明人发现,这种方式会使得显示面板的厚度增加,弯折性能有所下降。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对上述问题,提供一种可以无需增加额外缓冲材料就可以有效改善抗冲击性能的显示面板、显示装置及其显示面板的制作方法。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种显示面板,其包括:阵列基板、以及位于阵列基板上的有机发光层;有机发光层包括若干个像素、以及设置在相邻像素之间的像素限定层,且在像素限定层远离阵列基板一侧设置有若干个支撑柱;其中,像素限定层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区,像素限定层中支撑区的硬度大于非支撑区的硬度。

[0006] 应用本发明上述显示面板,由于该显示面板的像素限定层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区,并且像素限定层中支撑区的硬度大于非支撑区的硬度,因此像素限定层的位于支撑柱下方的对应部分相比于其他部分的硬度更大,支撑柱形成于稍硬的像素限定层上,从而当显示面板受到冲击时,可以阻断应力向像素及关键结构传递,进而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0007] 在其中一个实施方式中,像素限定层靠近像素设置的侧壁的硬度大于像素限定层中非支撑区的硬度。

[0008] 在其中一个实施方式中,像素限定层中靠近像素设置的侧壁、以及支撑区的硬度是非支撑区的硬度的1.1-3倍。

[0009] 在其中一个实施方式中,像素限定层中靠近像素设置的侧壁、以及支撑区包括主体材料和掺杂材料,主体材料与像素限定层中非支撑区的材料相同。

[0010] 在其中一个实施方式中,显示面板还包括位于像素限定层远离阵列基板一侧的平坦化层;平坦化层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区,平坦化层中支撑区的硬度大于非支撑区的硬度。

[0011] 在其中一个实施方式中,平坦化层还包括位于像素下方的像素对应区,像素对应区的硬度大于平坦化层中非支撑区的硬度。

[0012] 在其中一个实施方式中,平坦化层中支撑区和像素对应区的硬度是非支撑区的硬度的1.1-3倍。

[0013] 在其中一个实施方式中,平坦化层中支撑区和像素对应区包括主体材料和掺杂材料,主体材料与平坦化层中非支撑区的材料相同。

[0014] 根据本发明的另一个方面,提供了一种显示装置,包括如上述实施方式中任意一项所述的显示面板。

[0015] 应用本发明上述显示装置,包括如上述实施方式中任意一项所述的显示面板。该显示面板的像素限定层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区,并且像素限定层中支撑区的硬度大于非支撑区的硬度,由于像素限定层的位于支撑柱下方的对应部分相比于其他部分的硬度更大,支撑柱形成于稍硬的像素限定层上,因此当显示装置受到冲击时,可以阻断应力向像素及关键结构传递,从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0016] 根据本发明的再一个方面,提供了一种显示面板的制造方法,该方法包括:提供阵列基板;在阵列基板上形成有机发光层,有机发光层包括若干个像素、以及设置在相邻像素之间的像素限定层;对像素限定层上的第一预设区域进行硬化处理;以及在像素限定层进行硬化处理后的第一预设区域上形成多个支撑柱。

[0017] 应用本发明上述显示面板的制造方法,对像素限定层上的第一预设区域进行硬化处理,并且在像素限定层进行硬化处理后的第一预设区域上形成多个支撑柱,由于支撑柱形成于稍硬的像素限定层上,因此当显示面板受到冲击时,可以阻断应力向像素及关键结构传递,从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0018] 在其中一个实施方式中,对所述像素限定层上的第一预设区域进行硬化处理之前、同时或之后该方法还包括:对像素限定层靠近像素设置的侧壁进行硬化处理。

[0019] 在其中一个实施方式中,所述硬化处理采用离子注入法。

[0020] 在其中一个实施方式中,采用惰性气体进行离子注入。

[0021] 在其中一个实施方式中,离子注入的注入能量为0.01keV-30keV。

附图说明

[0022] 图1示出了本申请一个实施方式中显示面板的结构示意图。

[0023] 图2示出了本申请另一个实施方式中显示面板的结构示意图。

[0024] 图3示出了本申请又一个实施方式中显示面板的结构示意图。

[0025] 图4示出了本申请再一个实施方式中显示面板的结构示意图。

[0026] 图5示出了本申请还一个实施方式中显示面板的结构示意图。

[0027] 图6示出了本申请一个实施方式显示面板的制造方法的流程示意图。

具体实施方式

[0028] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进,因此本发明不受下面公开的具体实施方式的限制。

[0029] 需要说明的是,当元件被称为“形成于”另一个元件,它可以直接形成于另一个元

件上或者也可以存在居中的元件。本文所使用的术语“上”、“下”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0030] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体地实施方式的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和的所有的组合。

[0031] 正如背景技术所述，在OLED显示面板制作完成后，通常需要进行一系列的显示面板可靠性测试，一般采用落球实验测试屏幕的抗冲击性能，在该类测试方案及实际使用中，存在瞬间的冲击导致显示面板局部应力激增的现象，从而可能引起显示异常，尤其对于柔性屏幕，其受到瞬间冲击时，由于不存在硬质保护层，应力急剧增大，更易引发显示区域出现黑斑、亮斑、彩斑等显示缺陷。而现有技术中，通常采用增加额外缓冲材料来改善显示异常的情况，但这种方式会使得显示面板的厚度增加，弯折性能有所下降。

[0032] 基于此，本申请提供一种显示面板，其包括：阵列基板、以及位于阵列基板上的有机发光层；有机发光层包括若干个像素、以及设置在相邻像素之间的像素限定层，且在像素限定层远离阵列基板一侧设置有若干个支撑柱；其中，像素限定层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区，像素限定层中支撑区的硬度大于非支撑区的硬度。

[0033] 在本申请中，由于该显示面板的像素限定层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区，并且像素限定层中支撑区的硬度大于非支撑区的硬度，因此像素限定层的位于支撑柱下方的对应部分相比于其他部分的硬度更大，支撑柱形成于稍硬的像素限定层上，从而当显示面板受到冲击时，可以阻断应力向像素及关键结构传递，进而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0034] 在本申请中像素可以为像素单元，也可以是组成像素单元的子像素，其中子像素可以是三基色像素中的一个，也可以是四基色像素中的一个，在此也不做限定。

[0035] 基于以上方案，下面结合附图，对具体实施方式进行详细说明。

[0036] 本申请实施方式提供了一种显示面板100，如图1所示，图1为显示面板100显示区的剖面图。在剖面结构上，显示面板100包括阵列基板以及设置于阵列基板上的发光结构。阵列基板包括衬底30及位于衬底30上的像素电路。在本实施方式中，发光结构为OLED结构。

[0037] 其中，OLED属载流子双注入型发光器件，在外界电压的驱动下，由电极注入的电子和空穴在有机材料中复合而释放出能量并将能量传递给有机发光物质的分子，使其受到激发，从基态跃迁到激发态，当受激分子从激发态回到基态时辐射而产生发光现象。

[0038] 具体地，OLED结构包括叠层设置的第一电极、有机发光层和第二电极，具体的，第一电极直接与TFT(薄膜晶体管，Thin Film Transistor)的漏极电连接，第二电极与第一电极对应。对于顶发光的OLED结构，第一电极为阳极50，第二电极为阴极60。本实施方式中仅以图1所示的顶发光的OLED结构为例，对显示面板的剖面结构进行说明，但并不限于此。

[0039] 从阴极到阳极的顺序，有机发光层依次包括电子注入层、电子传输层、空穴阻挡层、发光层11、电子阻挡层、空穴传输层、空穴注入层，其中，电子注入层、电子传输层、空穴阻挡层、电子阻挡层、空穴传输层、空穴注入层统称为公共层12。有机发光层中与发光层11对应的结构为像素。有机发光层还包括设置在相邻像素之间的像素限定层20。像素限定层20设有对应每个像素的开口21，用于容纳发光材料并限定像素的区域，不同颜色的像素对

应的发光材料蒸镀于对应的开口21内。

[0040] 像素电路用于为与其对应的发光电极提供驱动电流,具体地,像素电路包括TFT 40、电容(图中未示出)、及相应的导电线路(图中未示出)。

[0041] 具体地,像素电路控制着每个像素区的发光结构的发光强度,而薄膜晶体管40是像素电路中的重要元器件。如图2所示,TFT 40包括半导体层42、栅极绝缘层46、栅极43、层间绝缘层47、源极44、漏极45、及平坦化层41,阳极50设置于平坦化层41上。

[0042] 半导体层42包括沟道区422和掺杂有掺杂剂的源区与漏区,栅极绝缘层46覆盖在半导体层42上,大体上栅极绝缘层46可以覆盖衬底30的整个表面,栅极43设置在栅极绝缘层46上,栅极43被层间绝缘层47覆盖,去除栅极绝缘层46和层间绝缘层47的一部分,在去除之后形成接触孔以暴露半导体层42的预定区域,源极44和漏极45经由接触孔接触半导体层42。

[0043] 显示面板100在阳极50上还设置有像素限定层20以及设置在像素限定层上的多个支撑柱25,像素限定层20设有对应每个像素的开口21,用于容纳发光材料并限定像素的区域,不同颜色的像素对应的发光材料蒸镀于对应的开口21内,进而形成不同颜色的像素。支撑柱25用于支撑显示面板的上盖板。阴极60设置在像素限定层20和支撑柱25上。

[0044] 具体地,如图1所示,像素限定层20包括对应于支撑柱的支撑区201和非支撑区。多个支撑柱25下方对应的像素限定层20的支撑区201的硬度大于未设置支撑柱的像素限定层20的非支撑区的硬度。在一个实施例中,多个支撑柱25下方对应的像素限定层的支撑区201的硬度是像素限定层的非支撑区的硬度的1.1-3倍。在一个实施例中,多个支撑柱25下方对应的像素限定层的支撑区201的硬度是像素限定层的非支撑区的硬度的1.1倍。在一个实施例中,多个支撑柱25下方对应的像素限定层的支撑区201的硬度是像素限定层的非支撑区的硬度的2倍。在一个实施例中,多个支撑柱25下方对应的像素限定层的支撑区201的硬度是像素限定层的非支撑区的硬度的3倍。

[0045] 本实施方式中的显示面板100,由于像素限定层的支撑区201的硬度大于像素限定层的非支撑区的硬度,支撑柱25形成在稍硬的像素限定层上,因此当显示面板受到冲击时,可以阻断应力向像素及关键结构传递,从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0046] 在一个实施方式中,如图2所示,示出了显示面板200的结构示意图。图2中的显示面板200与图1中所示的显示面板100的区别在于,平坦化层41包括对应于支撑柱的支撑区411和非支撑区,平坦化层41的位于多个支撑柱下方的支撑区411的硬度大于平坦化层41的其上方未设置支撑柱的非支撑区的硬度。在本申请中,平坦化层41可以是属于阵列基板的组成,也可以是在阵列基板之上形成的另外的结构。在一个实施例中,平坦化层41的支撑区411的硬度是平坦化层的非支撑区的硬度1.1-3倍。在一个实施例中,平坦化层41的支撑区411的硬度是平坦化层的非支撑区的硬度1.1倍。在一个实施例中,平坦化层41的支撑区411的硬度是平坦化层的非支撑区的硬度2倍。在一个实施例中,平坦化层41的支撑区411的硬度是平坦化层的非支撑区的硬度3倍。

[0047] 本实施方式中的显示面板200,由于像素限定层的支撑区201和平坦化层的支撑区411的硬度分别大于像素限定层20和平坦化层41的非支撑区的硬度,支撑柱形成在稍硬的像素限定层和平坦化层上,因此当显示面板受到冲击时,可以阻断应力向像素及像素电路的关键结构传递,从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0048] 在一个实施方式中,如图3所示,示出了显示面板300的结构示意图。图3中的显示面板300与图2中所示的显示面板200的区别在于,像素限定层20靠近像素设置的侧壁202的硬度大于像素限定层中非支撑区的硬度。像素限定层的侧壁202和支撑区201的硬度可以相同或不同,但均大于像素限定层的非支撑区的硬度。在一个实施例中,像素限定层20的侧壁202的硬度是像素限定层的非支撑区的硬度的1.1-3倍。在一个实施例中,像素限定层20的侧壁202的硬度是像素限定层的非支撑区的硬度的1.1倍。在一个实施例中,像素限定层20的侧壁202的硬度是像素限定层的非支撑区的硬度的2倍。在一个实施例中,像素限定层20的侧壁202的硬度是像素限定层的非支撑区的硬度的3倍。

[0049] 本实施方式中的显示面板300,由于像素限定层20的侧壁202的硬度大于像素限定层20的非支撑区的硬度,子像素(发光层11)形成在稍硬的像素限定层之间,因此当显示面板受到冲击时,可以阻断应力向像素传递,从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0050] 在一个实施方式中,如图4所示,示出了显示面板400的结构示意图。图4中的显示面板400与图3中所示的显示面板300的区别在于,平坦化层41还包括位于像素下方的像素对应区412,像素对应区412的硬度大于平坦化层41中非支撑区的硬度。平坦化层41的像素对应区412的硬度和支撑区411的硬度可以相同或不同,但均大于平坦化层的除了像素对应区412和支撑区411之外的非支撑区的硬度。在一个实施例中,像素对应区412的硬度是平坦化层41的非支撑区的硬度的1.1-3倍。在一个实施例中,像素对应区412的硬度是平坦化层41的非支撑区的硬度的1.1倍。在一个实施例中,像素对应区412的硬度是平坦化层41的非支撑区的硬度的2倍。在一个实施例中,像素对应区412的硬度是平坦化层41的非支撑区的硬度的3倍。在一个实施例中,像素对应区412的宽度可以大于或等于发光层11的宽度。

[0051] 在另一个实施方式中,如图5所示,示出了显示面板500的结构示意图。图5中的显示面板500与图4中所示的显示面板400的区别在于,仅像素限定层中靠近像素设置的侧壁202和平坦化层的位于像素下方的像素对应区412的硬度分别大于像素限定层和平坦化层的非支撑区的硬度。

[0052] 图4和图5中的实施方式中的显示面板300,由于像素限定层靠近像素设置的侧壁202和平坦化层41的位于像素限定层下方的像素对应区412的硬度分别大于像素限定层20的非支撑区和平坦化层41的非支撑区的硬度,像素形成在稍硬的凹槽中,因此当显示面板受到冲击时,可以阻断应力向像素传递,从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0053] 在一个实施例中,像素限定层20中靠近像素设置的侧壁202、以及支撑区201包括主体材料和掺杂材料,主体材料与像素限定层20中非支撑区的材料相同。像素限定层20中非支撑区的材料可以是包括诸如聚丙烯酸酯或聚酰亚胺等的合适的有机材料或包括合适的无机材料的单一材料或复合材料。掺杂材料可以是惰性气体,例如氩气。在一个实施例中,掺杂比例为 10^{-13} 到 10^{-16} ,即掺杂材料与主体材料的比为 10^{-13} 到 10^{-16} 。通过包括掺杂材料,可以显著提高像素限定层20中靠近像素设置的侧壁202、以及支撑区201的硬度,从而提高显示面板的抗冲击性。

[0054] 在一个实施例中,对像素限定层20的支撑区201进行掺杂的厚度可以是像素限定层20的总厚度的10%-100%。在一个实施例中,对像素限定层20的支撑区201进行掺杂的厚度可以是像素限定层20的总厚度的10%-40%。在一个实施例中,对像素限定层20的支撑区

201进行掺杂的厚度可以是像素限定层20的总厚度的20%-30%。在一个实施例中,对像素限定层20的支撑区201进行掺杂的厚度可以是像素限定层20的总厚度的10%。在一个实施例中,对像素限定层20的支撑区201进行掺杂的厚度可以是像素限定层20的总厚度的20%。在一个实施例中,对像素限定层20的支撑区201进行掺杂的厚度可以是像素限定层20的总厚度的30%。在一个实施例中,对像素限定层20的支撑区201进行掺杂的厚度可以是像素限定层20的总厚度的40%。在一个实施例中,对像素限定层20的支撑区201进行掺杂的厚度可以等于像素限定层20的总厚度。对像素限定层20的支撑区201进行掺杂的宽度可以大于或等于支撑柱25的底部的宽度。

[0055] 在一个实施例中,对像素限定层20的侧壁202进行掺杂的厚度可以是30nm-300nm。

[0056] 在一个实施例中,平坦化层41中支撑区411和像素对应区412包括主体材料和掺杂材料,主体材料与平坦化层41中非支撑区的材料相同。平坦化层41中非支撑区的材料可以是包括诸如聚丙烯酸酯或聚酰亚胺等的合适的有机材料。平坦化层中支撑区411和像素对应区412中的掺杂材料可以是惰性气体,例如氩气。在一个实施例中,掺杂的比例为,掺杂比例为 10^{-13} 到 10^{-16} ,即掺杂材料与主体材料的比为 10^{-13} 到 10^{-16} 。通过包括掺杂材料,可以显著提高平坦化层41中支撑区411和像素对应区412的硬度,从而提高显示面板的抗冲击性。

[0057] 在一个实施例中,对平坦化层41的支撑区411进行掺杂的厚度可以是平坦化层41的总厚度10%-40%。在一个实施例中,对平坦化层41的支撑区411进行掺杂的厚度可以是平坦化层41的总厚度20%-30%。在一个实施例中,对平坦化层41的支撑区411进行掺杂的厚度可以是平坦化层41的总厚度10%。在一个实施例中,对平坦化层41的支撑区411进行掺杂的厚度可以是平坦化层41的总厚度20%。在一个实施例中,对平坦化层41的支撑区411进行掺杂的厚度可以是平坦化层41的总厚度30%。在一个实施例中,对平坦化层41的支撑区411进行掺杂的厚度可以是平坦化层41的总厚度40%。在一个实施例中,对平坦化层41的支撑区411进行掺杂的宽度可以大于或等于支撑柱25的底部的宽度。

[0058] 在一个实施例中,对平坦化层41的像素对应区412进行掺杂的厚度可以为平坦化层41的总厚度的10%-40%。在一个实施例中,对平坦化层41的像素对应区412进行掺杂的厚度可以为平坦化层41的总厚度的20%-30%。在一个实施例中,对平坦化层41的像素对应区412进行掺杂的厚度可以为平坦化层41的总厚度的10%。在一个实施例中,对平坦化层41的像素对应区412进行掺杂的厚度可以为平坦化层41的总厚度的20%。在一个实施例中,对平坦化层41的像素对应区412进行掺杂的厚度可以为平坦化层41的总厚度的30%。在一个实施例中,对平坦化层41的像素对应区412进行掺杂的厚度可以为平坦化层41的总厚度的40%。

[0059] 本申请还提供一种显示装置,包括上述任意一个实施例中的显示面板。

[0060] 具体地,本申请的显示装置应包括上述任意一个实施例中的显示面板。该显示面板的像素限定层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区,并且像素限定层中支撑区的硬度大于非支撑区的硬度,由于像素限定层的位于支撑柱下方的对应部分相比于其他部分的硬度更大,支撑柱形成于稍硬的像素限定层上,因此当显示装置受到冲击时,可以阻断应力向像素及关键结构传递,从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0061] 本申请的显示装置可以是电脑显示器或其他电子显示器。当该显示装置仅为显示器时,其还可以包括:盖板,用于对显示面板进行封闭保护。

[0062] 本申请的显示装置也可以是如手机、平板电脑等的移动设备。当该显示装置是移动设备时,还应包括有:驱动装置。驱动装置可以设于显示面板衬底下,用于对显示面板上的发光器件进行电驱动,从而使发光器件在驱动装置驱动下发光。

[0063] 上述显示装置,包括上述任意一个实施例中的显示面板,由于显示面板的像素限定层的位于支撑柱下方的部分相比于其他部分的硬度大,支撑柱形成于稍硬的像素限定层上,因此当显示面板受到冲击时,可以阻断应力向像素及关键结构传递,从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0064] 本申请还提供显示面板的制造方法,如图6所示,示出了显示面板的制造方法的一个实施方式。下面参考图1-图6来说明图6所示的显示面板的制造方法。该方法包括如下步骤:

[0065] 步骤S100,提供阵列基板。

[0066] 具体地,阵列基板包括衬底30及位于衬底30上的像素电路。衬底30可以由玻璃材料、金属材料或包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)或聚酰亚胺等的塑料材料形成。像素电路包括TFT 40和覆TFT 40的平坦化层。如图2所示,TFT 40包括半导体层42、栅极绝缘层46、栅极43、层间绝缘层47、源极44和漏极45。

[0067] 步骤S200,在阵列基板(其中的平坦化层41)上形成有机发光层,有机发光层包括若干个像素、以及设置在相邻像素之间的像素限定层。

[0068] 具体地,平坦化层41被图案化成具有用于使第一电极50接触漏极45的接触孔。在平坦化层41上形成与漏极45接触的第一电极50,然后在第一电极50和平坦化层41上形成像素限定层20。像素限定层20可以由包括诸如聚丙烯酸酯或聚酰亚胺等的合适的有机材料或包括合适的无机材料的单一材料层或复合材料层形成。

[0069] 步骤S300,对像素限定层上的第一预设区域进行硬化处理。

[0070] 具体地,对像素限定层20进行图案化处理以形成对应每个子像素的开口21,开口21用于容纳发光材料(发光层11)并限定子像素的区域,不同颜色的子像素对应的发光材料蒸镀于对应的开口内,进而形成不同颜色的子像素。对未形成开口的像素限定层20上的第一预设区域201进行硬化处理,使得该区域201的像素限定层的硬度大于其他像素限定层的硬度。

[0071] 步骤S400,在像素限定层进行硬化处理后的第一预设区域上形成多个支撑柱。

[0072] 具体地,在像素限定层的进行硬化处理后的第一预设区域201上形成多个支撑柱25,使得支撑柱25形成在稍硬的像素限定层上。由于在第一预设区域201上形成支撑柱25,因此第一预设区域201即图1-5中所示的支撑区201。

[0073] 应用本发明上述显示面板的制造方法,对像素限定层上的第一预设区域进行硬化处理并在像素限定层进行硬化处理后的第一预设区域上形成多个支撑柱。由于支撑柱形成于稍硬的像素限定层上,因此当显示面板受到冲击时,可以阻断应力向像素及关键结构传递,从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0074] 在一个实施方式中,在对像素限定层上的第一预设区域进行硬化处理的之前、同时或之后,显示面板的制造方法还包括:对像素限定层靠近像素设置的侧壁进行硬化处理。

[0075] 具体地,在对像素限定层20上的第一预设区域201进行硬化处理的之前对像素限定层20靠近像素设置的侧壁202进行硬化处理;或者在对像素限定层20上的第一预设区域

201进行硬化处理的同时对像素限定层20靠近像素设置的侧壁202进行硬化处理；或者在对像素限定层20上的第一预设区域201进行硬化处理的之后对像素限定层20靠近像素设置的侧壁202进行硬化处理。

[0076] 使用本实施方式中的方法，由于对像素限定层20中靠近像素设置的侧壁202进行硬化处理，使得侧壁202的硬度大于像素限定层20的非支撑区的硬度，像素形成在稍硬的像素限定层之间，因此当显示面板受到冲击时，可以阻断应力向子像素传递，从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。

[0077] 在一个实施方式中，显示面板的制造方法中的“硬化处理”是通过离子注入实现的。离子注入的注入能量的大小取决于像素限定层或平坦化层要硬化的预设厚度。在一个实施例中，离子注入的注入能量为0.01keV-30keV。在一个实施例中，离子注入的注入能量为0.1keV-10keV。在一个实施例中，离子注入的注入能量为0.01keV。在一个实施例中，离子注入的注入能量为0.1keV。在一个实施例中，离子注入的注入能量为5keV。在一个实施例中，离子注入的注入能量为20keV。在一个实施例中，离子注入的注入能量为30keV。离子注入可以采用惰性气体来实现。在一个实施例中，惰性气体为氩气。在一个实施例中，惰性气体为氙气。

[0078] 在一个实施方式中，显示面板的制造方法中的“硬化处理”可以通过电磁波烘烤或UV撞射等方法来实现。

[0079] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0080] 以上实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

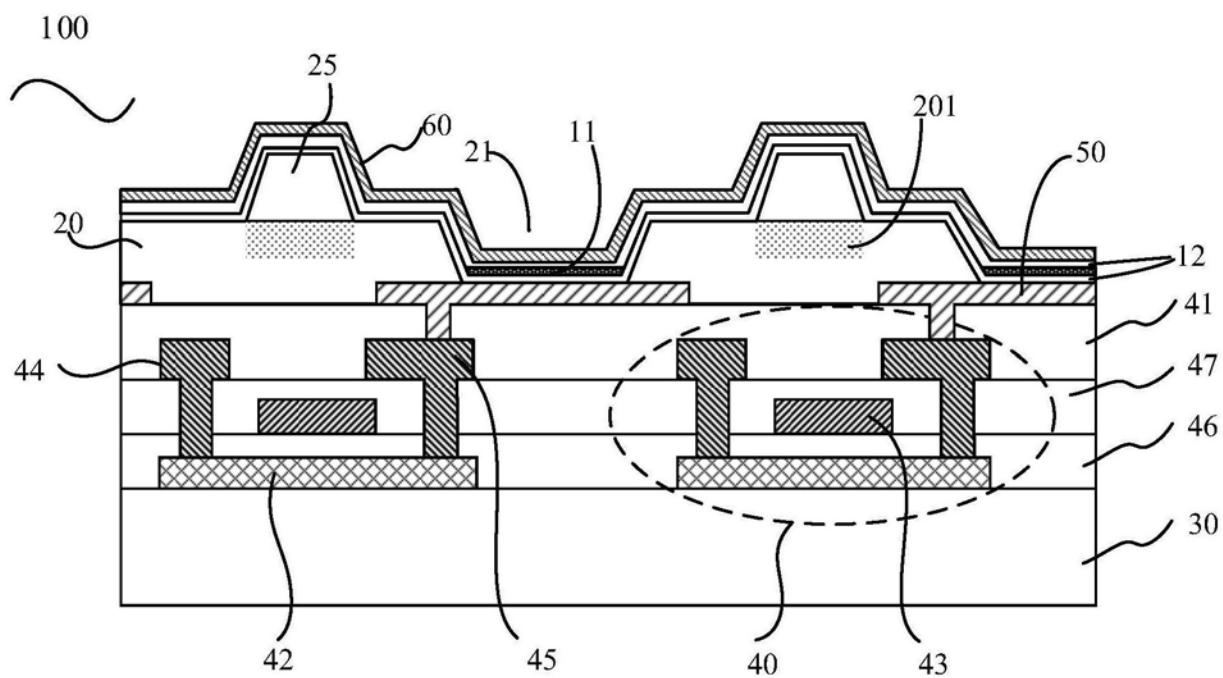


图1

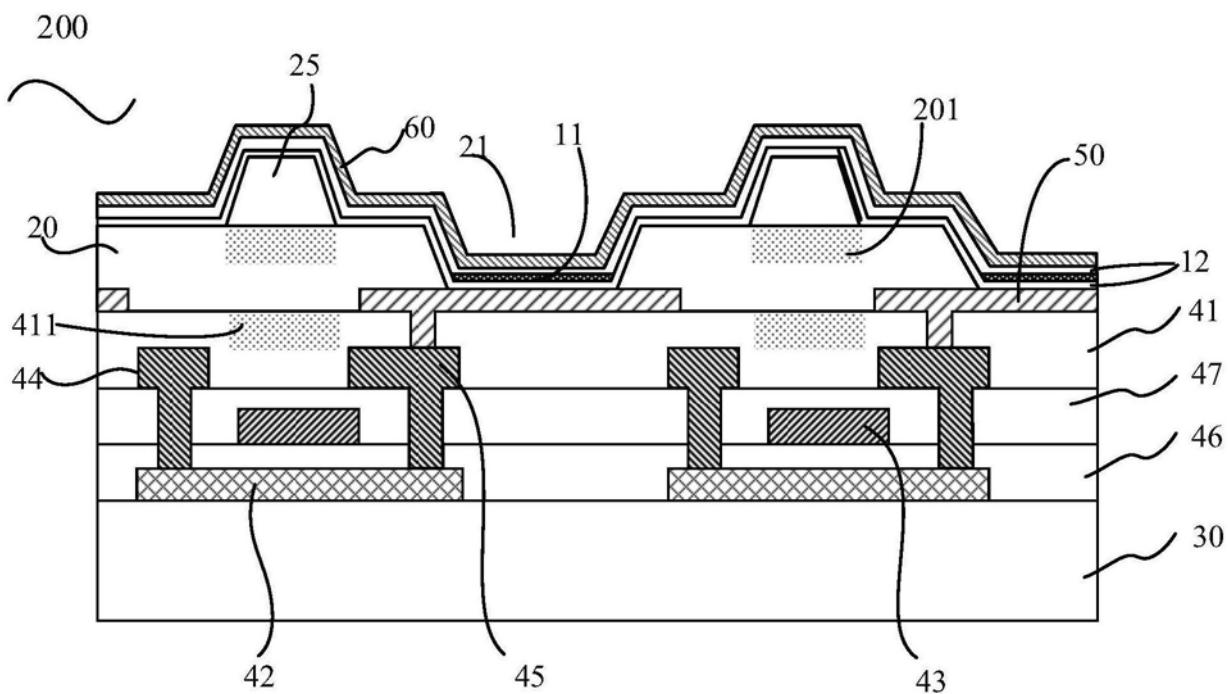


图2

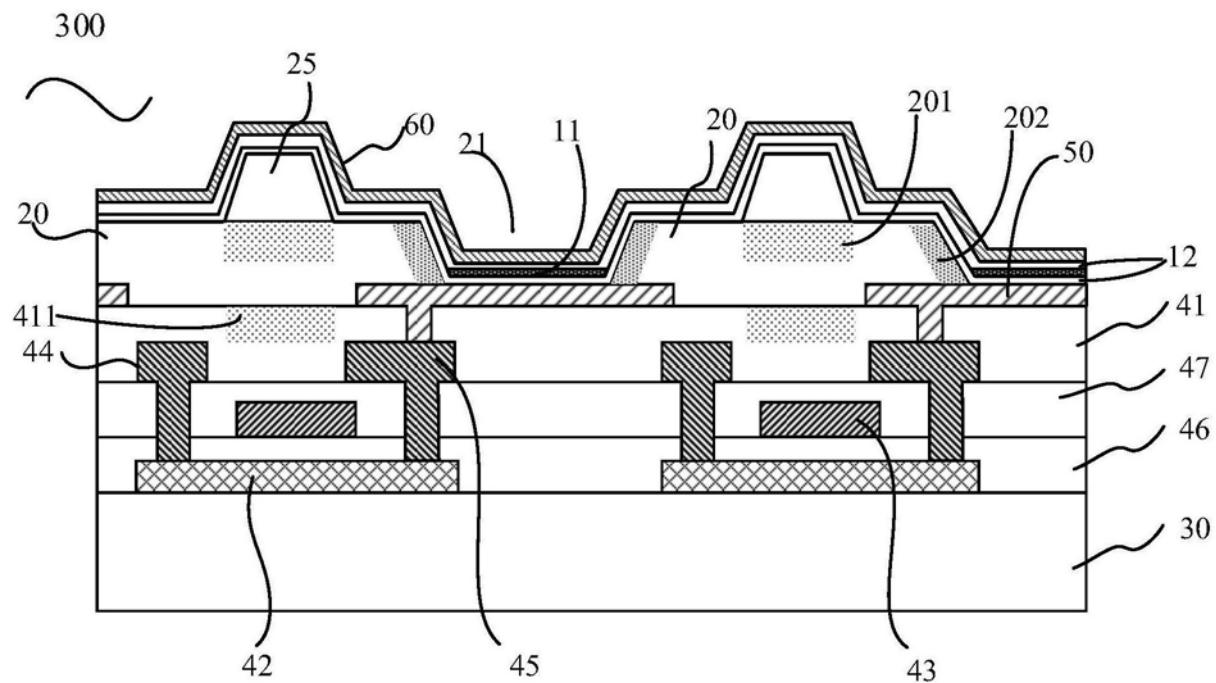


图3

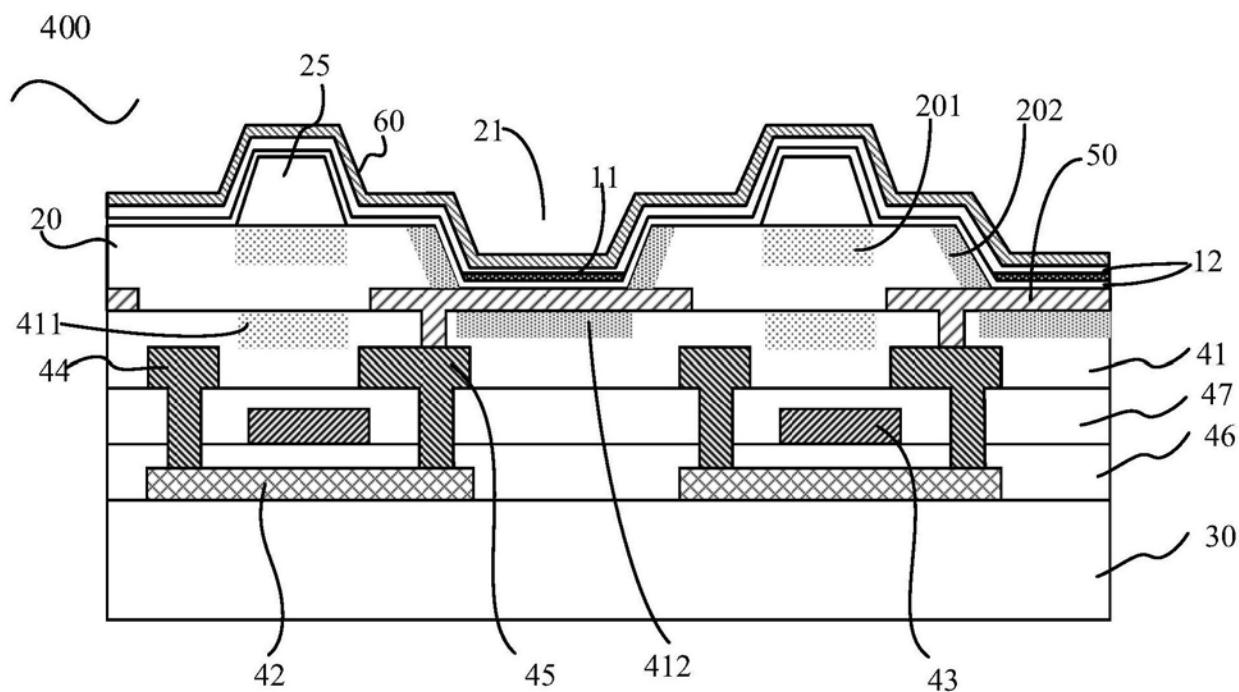


图4

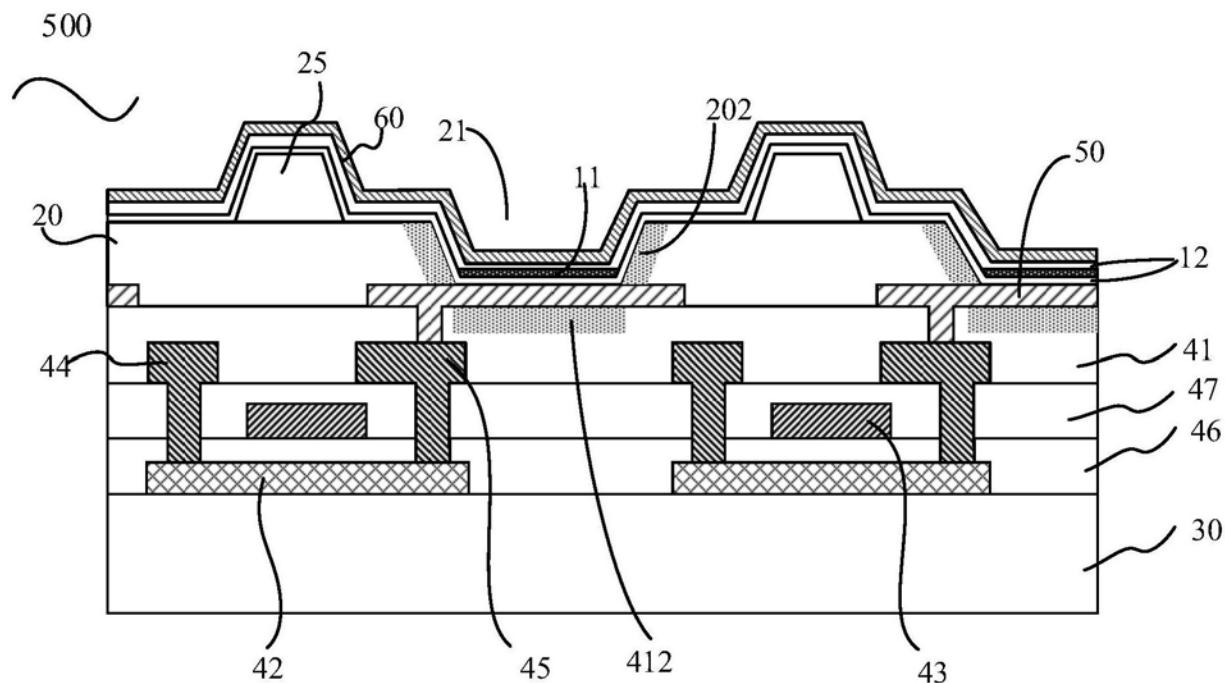


图5

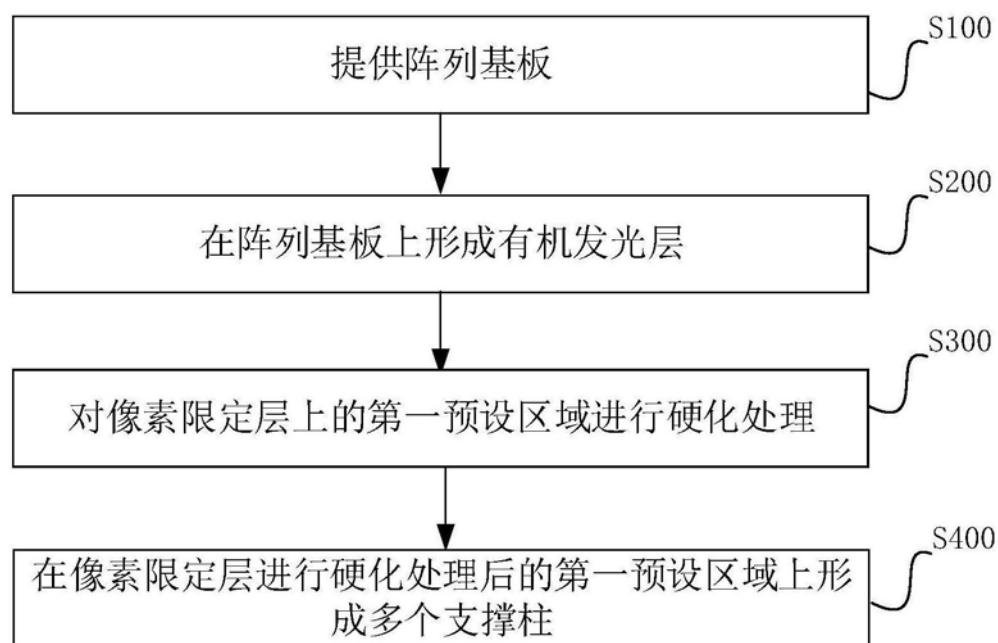


图6

专利名称(译)	显示面板、显示装置及显示面板的制造方法		
公开(公告)号	CN109192757A	公开(公告)日	2019-01-11
申请号	CN201810949776.6	申请日	2018-08-20
[标]发明人	张豪峰		
发明人	张豪峰		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本发明涉及显示面板、显示装置及显示面板的制造方法。提供了一种显示面板，其包括：阵列基板、以及位于阵列基板上的有机发光层；有机发光层包括若干个像素、以及设置在相邻像素之间的像素限定层，且在像素限定层远离阵列基板一侧设置有若干个支撑柱；其中，像素限定层包括对应于支撑柱的支撑区和非支撑区，像素限定层中支撑区的硬度大于非支撑区的硬度。由于该显示面板的像素限定层的位于支撑柱下方的对应部分相比于其他部分的硬度更大，支撑柱形成于稍硬的像素限定层上，因此当显示面板受到冲击时，可以阻断应力向像素及关键结构传递，从而达到提高抗冲击能力、改善显示失效的目的。还提供了一种显示装置和显示面板的制造方法。

