



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110190095 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910438866.3

(22)申请日 2019.05.24

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明  
街道塘明大道9-2号

(72)发明人 林碧芬

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务  
所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

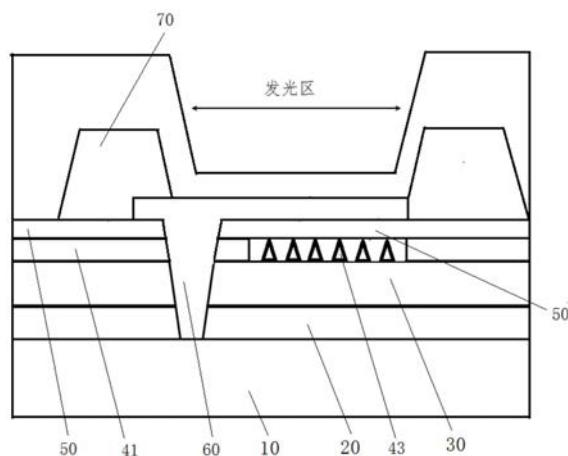
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种显示面板及其制备方法

(57)摘要

本发明提供了一种显示面板，包括TFT阵列基板和其上设置的钝化层、有机平坦层。其中所述有机平坦层上设置有SiO<sub>x</sub>膜层、SiNx膜层和OLED器件层，其中所述SiO<sub>x</sub>膜层包括连续设置的第一部分SiO<sub>x</sub>膜层和不连续设置的第二部分SiO<sub>x</sub>膜层，其中所述第二部分SiO<sub>x</sub>膜层的表面为绒状物形貌，并与其上设置的SiNx膜层的对应部分构成光子晶体结构。本发明提供了一种显示面板，其通过在其发光区处设置光子晶体结构，进而有效的提升了其内设置的OLED器件的出光率。



1. 一种显示面板，包括TFT阵列基板和其上设置的钝化层、有机平坦层；其中所述有机平坦层上设置有Si0x膜层、SiNx膜层和OLED器件层；其特征在于，其中所述Si0x膜层包括连续设置的第一部分Si0x膜层和不连续设置的第二部分Si0x膜层，其中所述第二部分Si0x膜层的表面为绒状物形貌，并与其上设置的SiNx膜层的对应部分构成光子晶体结构。

2. 根据权利要求1所述的显示面板；其特征在于，其中所述第二部分Si0x膜层设置位置对应于所述OLED器件层的发光区位置处。

3. 根据权利要求1所述的显示面板；其特征在于，其中所述第一部分Si0x膜层的厚度在800～1200埃。

4. 根据权利要求1所述的显示面板；其特征在于，其中所述SiNx膜层的厚度在800～1200埃。

5. 一种制备根据权利要求1所述显示面板的制备方法；其特征在于，其包括以下步骤：

步骤S1、提供一TFT阵列基板，并于其上形成钝化层和有机平坦层；

步骤S2、在所述有机平坦层上形成所述Si0x膜层，利用一掩模对所述Si0x膜层进行图案化处理，使得所述Si0x膜层形成所述连续设置的第一部分Si0x膜层和空白区域部分；

步骤S3、使用电浆轰击所述第一部分Si0x膜层，使得所述第一部分Si0x膜层中的部分Si0x材质被转移到所述空白区域进而形成所述不连续设置的第二部分Si0x膜层，对所述有机平坦层进行刻蚀，其中所述第二部分Si0x膜层经过刻蚀后表面形成所述绒状物表面形貌；

步骤S4、于所述Si0x膜层上形成所述SiNx膜层；以及

步骤S5、于所述SiNx膜层上形成OLED器件层。

6. 根据权利要求5所述显示面板的制备方法；其特征在于，在所述步骤S2中，其中所述Si0x膜层图案化后的空白区域部分的位置对应于所述OLED器件层的发光区位置处。

7. 根据权利要求5所述显示面板的制备方法；其特征在于，在所述步骤S3中，其中对所述有机平坦层进行刻蚀时，其是以所述不连续设置的第二部分Si0x膜层为硬掩模进行刻蚀。

8. 根据权利要求5所述显示面板的制备方法；其特征在于，在所述步骤S3中，其中使用的所述电浆包括Ar电浆，其中对所述有机平坦层进行刻蚀时使用的是O2刻蚀气体。

9. 根据权利要求5所述显示面板的制备方法；其特征在于，在所述步骤S4中，其中所述SiNx膜层成膜时使用的掩模为所述步骤S1中所述钝化层成膜时使用的掩模。

10. 根据权利要求5所述显示面板的制备方法；其特征在于，在所述步骤S5中，其中所述OLED器件层包括像素定义层，其中在形成所述像素定义层时使用的掩模为在所述步骤S2中对所述Si0x膜层进行图案化处理时所使用的掩模。

## 一种显示面板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及平面显示技术领域,尤其是,其中的一种显示面板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 已知,随着平面显示技术的不断发展,OLED显示技术作为替代液晶显示技术的下一代显示技术也越来越被业界所认可。

[0003] 虽然,OLED显示技术具有自发光、广视角、几乎无穷高的对比度、较低耗电、极高反应速度等优点,但同时其也具有一定的缺点,因此,其要完全取代液晶显示技术,还有一些技术问题需要解决。例如,OLED器件的出光率即是其中之一。

[0004] 所谓OLED器件的出光率是指其内部产生的自发光能够射出到外界的比例。很明显,若是OLED器件的出光率较低,即大部分的OLED自发光会损耗在器件的内部而无法射出器件外,无疑会极大的影响其效率。若是无法大幅度的提高OLED的出光率,无疑会对其后续的大规模应用造成极大的不良影响。

[0005] 对此,业界提出了针对性的“光取出”技术,来专门研发提高OLED出光率的技术方案。其中提出的一种提高OLED器件出光率的方案是减少OLED器件的波导效应,相应的处理方式是减小介质的厚度,例如OLED有机层或ITO的厚度,但这种方法在实际操作上并不能被完全实施。

[0006] 进一步的,业界还有一些研究发现,导入光子晶体可以释放出被局限在ITO/有机层波导效应中的光子,但具体的可实施方案还在持续探索中。

[0007] 因此,确有必要开发一种新型的显示面板及其制备方法,来克服现有技术中的缺陷。

### 发明内容

[0008] 本发明的一个方面是提供一种显示面板,其通过在其发光区处设置光子晶体结构,进而有效的提升了其内设置的OLED器件的出光率。

[0009] 本发明采用的技术方案如下:

[0010] 一种显示面板,包括TFT阵列基板和其上设置的钝化层、有机平坦层。其中所述有机平坦层上设置有Si0x膜层、SiNx膜层和OLED器件层,其中所述Si0x膜层包括连续设置的第一部分Si0x膜层和不连续设置的第二部分Si0x膜层,其中所述第二部分Si0x膜层的表面为绒状物形貌,并与其上设置的SiNx膜层的对应部分构成光子晶体结构。

[0011] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述第二部分Si0x膜层设置位置对应于所述OLED器件层的发光区位置处。

[0012] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述第一部分Si0x膜层的厚度在800~1200埃。

[0013] 进一步的,在不同实施方式中,其中所述SiNx膜层的厚度在800~1200埃。

[0014] 进一步的,本发明的又一方面是提供一种本发明涉及的所述显示面板的制备方

法,其包括以下步骤:

[0015] 步骤S1、提供一TFT阵列基板,并于其上形成钝化层和有机平坦层;

[0016] 步骤S2、在所述有机平坦层上形成所述Si0x膜层,利用一掩模(MASK)对所述Si0x膜层进行图案化处理,使得所述Si0x膜层形成所述连续设置的第一部分Si0x膜层和空白区域部分;

[0017] 步骤S3、使用电浆(Plasma)轰击所述Si0x膜层,使得所述第一部分Si0x膜层中的部分Si0x材质被转移到所述空白区域进而形成所述不连续设置的第二部分Si0x膜层,对所述有机平坦层进行刻蚀,其中所述第二部分Si0x膜层经过刻蚀后表面形成所述绒状物表面形貌;

[0018] 步骤S4、于所述Si0x膜层上形成所述SiNx膜层;以及

[0019] 步骤S5、于所述SiNx膜层上形成OLED器件层。

[0020] 进一步的,在不同实施方式中,在所述步骤S2中,其中所述Si0x膜层图案化后的空白区域部分的位置对应于所述OLED器件层的发光区位置处。

[0021] 进一步的,在不同实施方式中,在所述步骤S3中,其中使用的所述电浆包括Ar电浆(Ar Plasma)。

[0022] 进一步的,在不同实施方式中,在所述步骤S3中,其中对所述有机平坦层进行刻蚀时,其是以所述不连续设置的第二部分Si0x膜层为硬掩模进行刻蚀。

[0023] 进一步的,在不同实施方式中,在所述步骤S3中,其中对所述有机平坦层进行刻蚀时使用的刻蚀气体包括O2。

[0024] 进一步的,在不同实施方式中,在所述步骤S4中,其中所述SiNx膜层是采用CVD成膜工艺成膜。

[0025] 进一步的,在不同实施方式中,在所述步骤S4中,其中所述SiNx膜层成膜时使用的掩模为所述步骤S1中所述钝化层成膜时使用的掩模。也就是说,两者是使用同一掩模进行成膜的,如此,即减少了本发明涉及的制备工艺中涉及使用的掩模的数量,同时还提高了掩模的利用率,进而一定程度上降低了本发明涉及的所述制备方法的生产成本。

[0026] 进一步的,在不同实施方式中,在所述步骤S5中,其中所述OLED器件层包括像素定义层(PDL层),其中在形成所述像素定义层时使用的掩模为在所述步骤S2中对所述Si0x膜层进行图案化处理时所使用的掩模。也就是说,在所述步骤S2中对所述Si0x膜层进行图案化处理时所使用的掩模,在后续还用于形成所述OLED器件层中的像素定义层,如此,即减少了本发明涉及的制备工艺中涉及使用的掩模的数量,同时还提高了掩模的利用率,进而一定程度上降低了本发明涉及的所述制备方法的生产成本。

[0027] 进一步的,在不同实施方式中,在所述步骤S5中,其中所述OLED器件层中包括的发光组件是以蒸镀的方式形成。

[0028] 相对于现有技术,本发明的有益效果是:本发明涉及的一种显示面板及其制备方法,其中所述显示面板利用Si0X膜层表面的绒状物表面形貌和SiNX膜层在其对应的发光区位置处构成光子晶体结构,从而有效的提升了其内设置的OLED器件的出光率。

[0029] 进一步的,本发明涉及的所述制备方法,其中制作所述Si0X膜层表面绒状物形貌的掩模为后续制备所述OLED器件功能层中的像素定义层的掩模,并不需要新增专用的制作掩模,从而在一定程度上降低了本发明涉及的所述显示面板的制备成本。

## 附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本发明的一个实施方式中提供的一种显示面板制备方法,其步骤S1完成后的结构示意图;

[0032] 图2为图1所述的一种显示面板制备方法,其步骤S2完成后的结构示意图;

[0033] 图3为图1所述的一种显示面板制备方法,其步骤S3完成后的结构示意图;

[0034] 图4为图1所述的一种显示面板制备方法,其步骤S4完成后的结构示意图;

[0035] 图5为图1所述的一种显示面板制备方法,其步骤S5完成后的结构示意图。

## 具体实施方式

[0036] 以下将结合附图和实施例,对本发明涉及的一种显示面板及其制备方法的技术方案作进一步的详细描述。

[0037] 其中由于本发明涉及一种显示面板及其制备方法,为了避免不必要的重复描述,以下将以所述制备方法为主对本发明涉及的所述显示面板的结构进行细节说明。

[0038] 本发明的一个实施方式提供了一种显示面板的制备方法,包括以下步骤。

[0039] 步骤S1,提供一TFT阵列基板10,并于其上形成钝化层(PV)20、有机平坦层30以及用于后续阳极电性连接的接触过孔12;其中完成后的结构图示请参阅图1所示。

[0040] 其中所述TFT阵列基板10中驱动其上设置的TFT器件具体可以为a-si、IGZO、LTPS等类型,但不限于此,具体可随需要而定。

[0041] 步骤S2、在所述有机平坦层30上使用CVD成膜工艺成膜约1000埃的Si0x膜层,然后利用后续制备OLED器件层中的PDL层使用的掩模(MASK)对所述Si0x膜层进行图案化处理,使得所述Si0x膜层形成一连续设置的第一部分Si0x膜层41和空白区域部分42;其中完成后的结构图示请参阅图2所示。

[0042] 步骤S3、使用Ar电浆轰击所述第一部分Si0x膜层41,使得所述第一部分Si0x膜层41中的部分Si0x材质被转移到所述空白区域42进而形成所述不连续设置的第二部分Si0x膜层43;然后以所述不连续设置的第二部分Si0x膜层43为硬掩模使用O2对所述有机平坦层30进行刻蚀,其中所述第二部分Si0x膜层43经过刻蚀后表面形成所述绒状物表面形貌;其中完成后的结构图示请参阅图3所示。

[0043] 步骤S4、于所述Si0x膜层上形成所述SiNx膜层50,其为使用CVD成膜工艺成膜厚度约为1000埃的SiNx膜层,并利用所述步骤1中涉及使用的钝化层20形成时使用的掩模对所述SiNx膜层50进行图案化,并利用刻蚀工艺刻出阳极接触孔52,其中完成后的结构图示请参阅图4所示。

[0044] 步骤S5、制备所述OLED器件层;具体为,在所述SiNx膜层50上制备阳极60和PDL层70,最后利用蒸镀工艺制作OLED发光组件,其中完成后的结构图示请参阅图5所示。其中所述第二部分Si0x膜层43所在位置对应于所述OLED发光组件的发光区,由于所述第二部分Si0x膜层43表面的绒状物表面形貌和SiNX膜层制作出的光子晶体结构,从而能够有效的提

升了所述OLED发光组件的出光率。

[0045] 进一步的，本发明涉及的所述显示面板的制备方法，其中制作所述SiOX膜层表面绒状物形貌的掩模为后续制备所述OLED器件功能层中的像素定义层的掩模，并不需要新增专用的制作掩模，从而在一定程度上降低了本发明涉及的所述显示面板的制备成本。

[0046] 本发明的技术范围不仅仅局限于上述说明中的内容，本领域技术人员可以在不脱离本发明技术思想的前提下，对上述实施例进行多种变形和修改，而这些变形和修改均应当属于本发明的范围内。

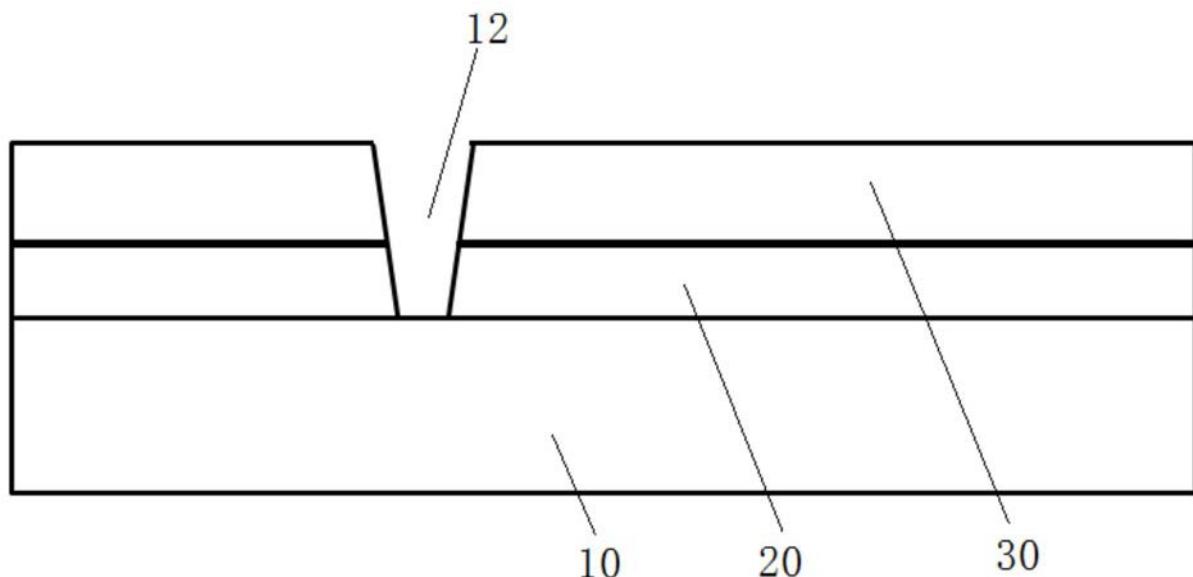


图1

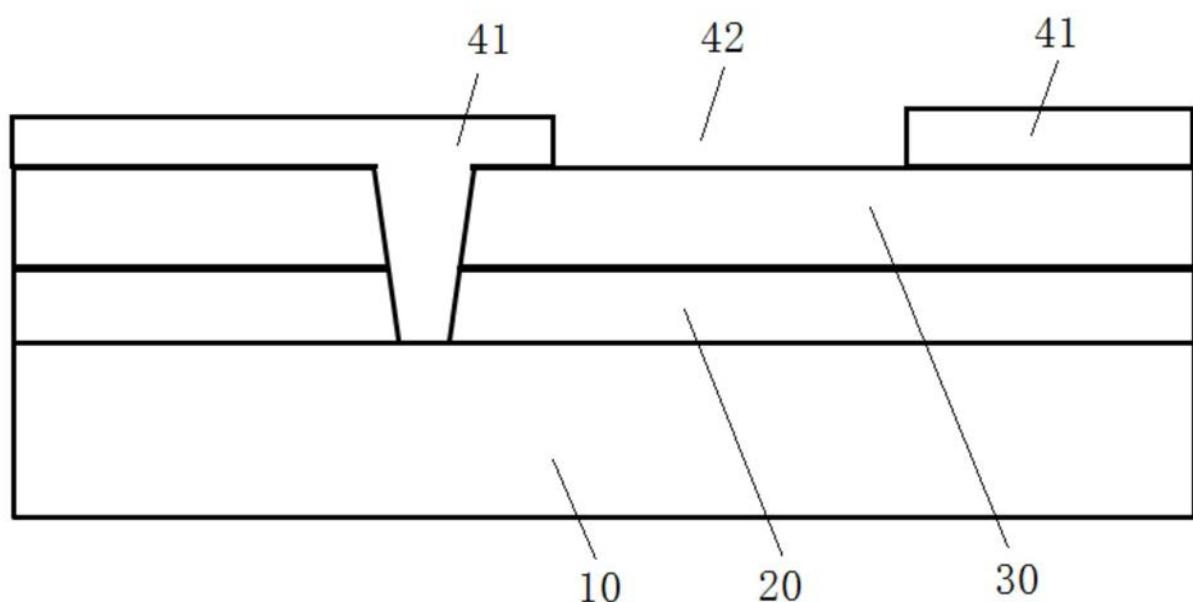


图2

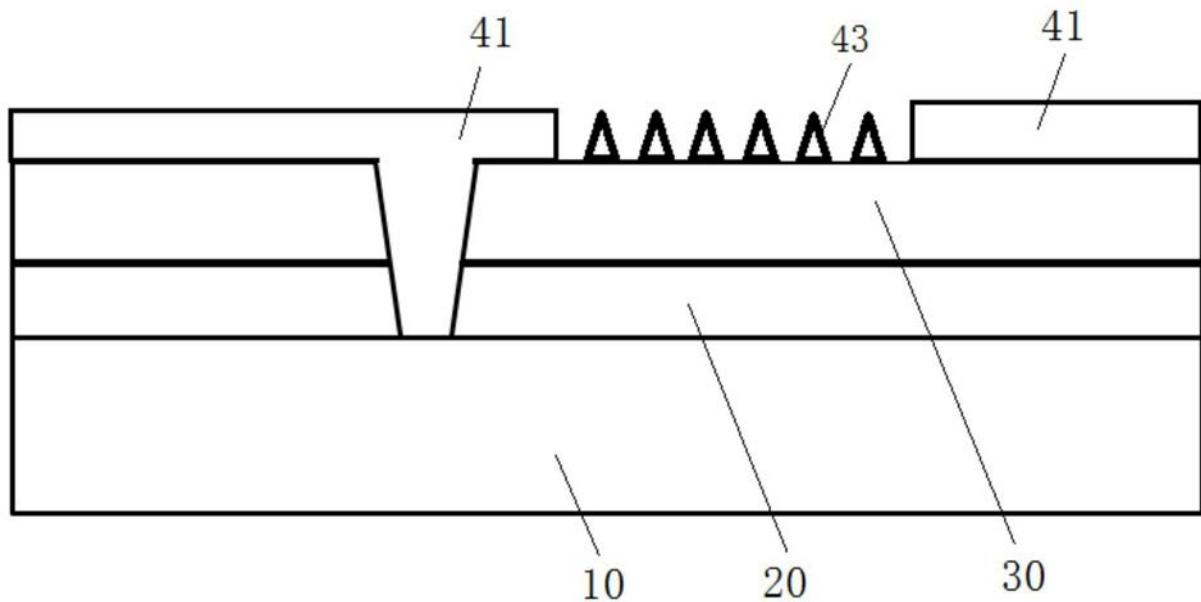


图3

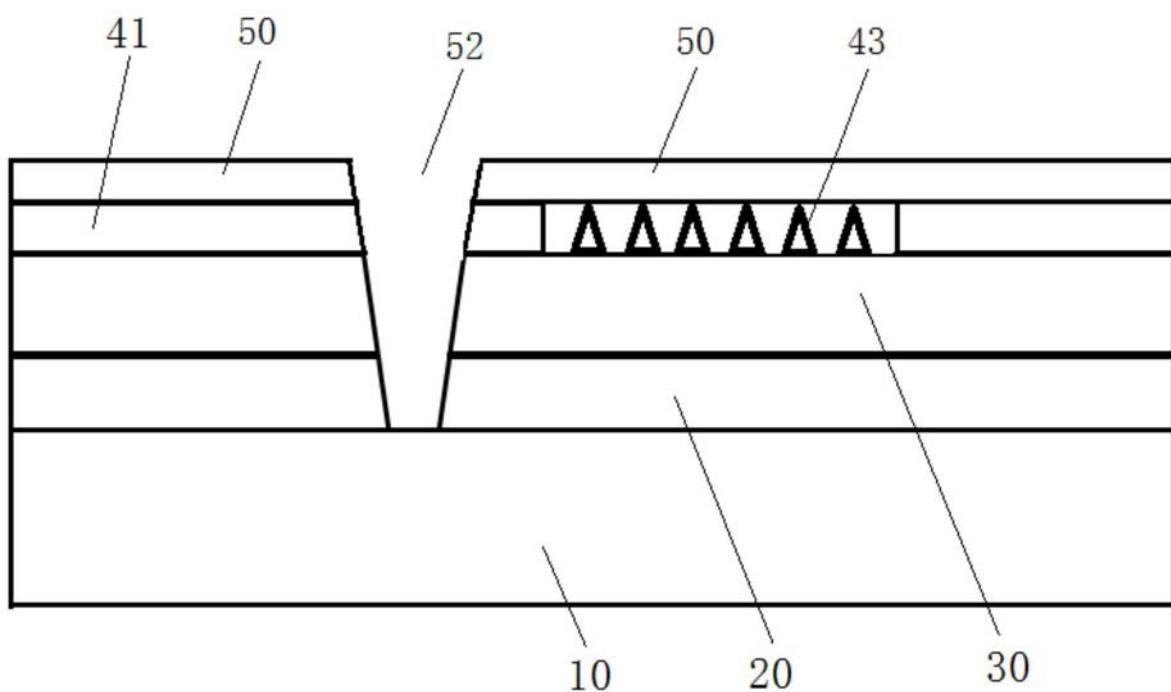


图4

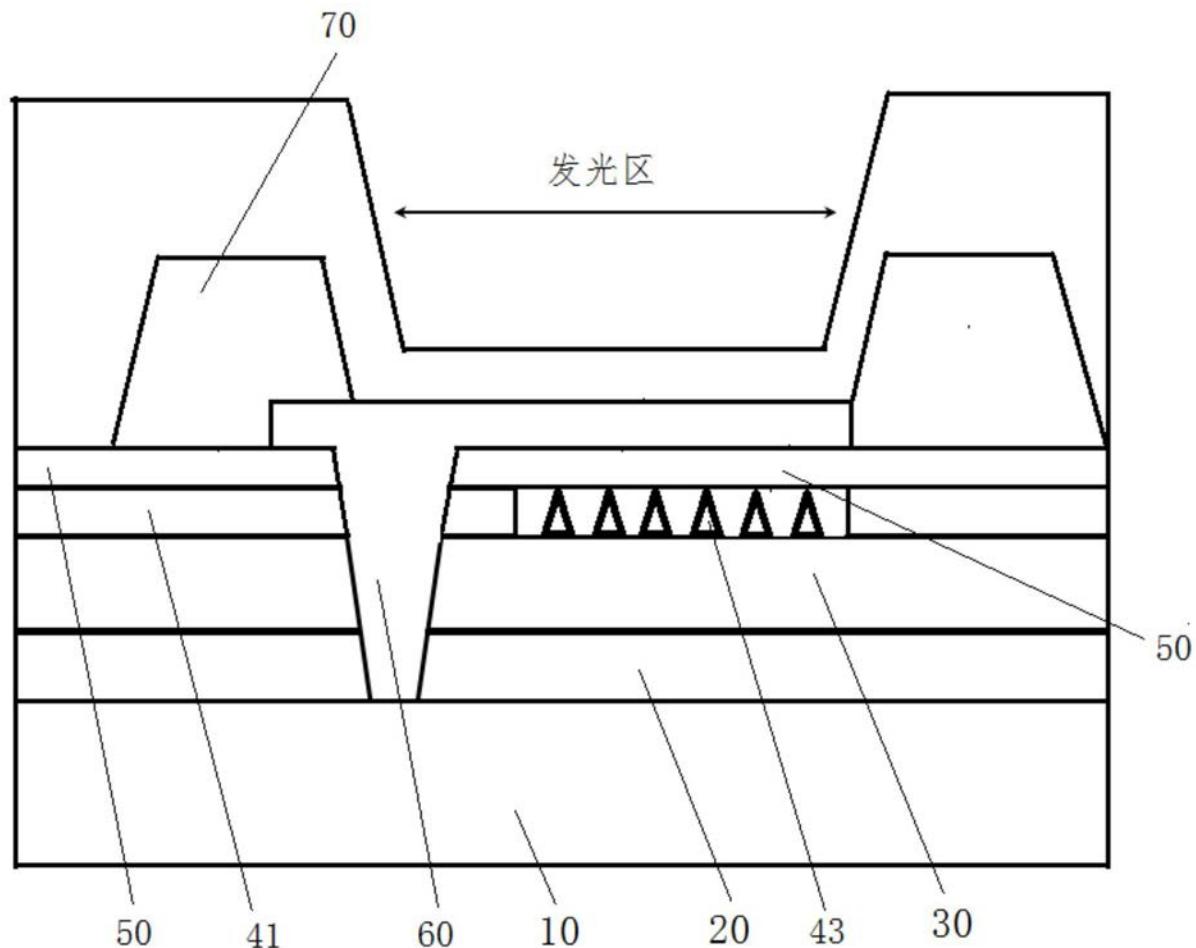


图5

|                |   |                      |            |
|----------------|---|----------------------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种显示面板及其制备方法                                |                      |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110190095A</a>                | 公开(公告)日              | 2019-08-30 |
| 申请号            | CN201910438866.3                            | 申请日                  | 2019-05-24 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司                               |                      |            |
| [标]发明人         | 林碧芬   |                      |            |
| 发明人            | 林碧芬   |                      |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L21/77                         |                      |            |
| CPC分类号         | H01L21/77 H01L27/32 H01L27/3223 H01L27/3244 |                      |            |
| 代理人(译)         | 黄威  |                      |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                   | <a href="#">Sipo</a> |            |

**摘要(译)**

本发明提供了一种显示面板，包括TFT阵列基板和其上设置的钝化层、有机平坦层。其中所述有机平坦层上设置有SiO<sub>x</sub>膜层、SiN<sub>x</sub>膜层和OLED器件层，其中所述SiO<sub>x</sub>膜层包括连续设置的第一部分SiO<sub>x</sub>膜层和不连续设置的第二部分SiO<sub>x</sub>膜层，其中所述第二部分SiO<sub>x</sub>膜层的表面为绒状物形貌，并与其上设置的SiN<sub>x</sub>膜层的对应部分构成光子晶体结构。本发明提供了一种显示面板，其通过在其发光区处设置光子晶体结构，进而有效的提升了其内设置的OLED器件的出光率。

