



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108630830 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(21)申请号 201710174988.7

(22)申请日 2017.03.22

(71)申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201506 上海市金山区九工路1568号

(72)发明人 李艳虎

(74)专利代理机构 上海隆天律师事务所 31282

代理人 钟宗 潘一诺

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

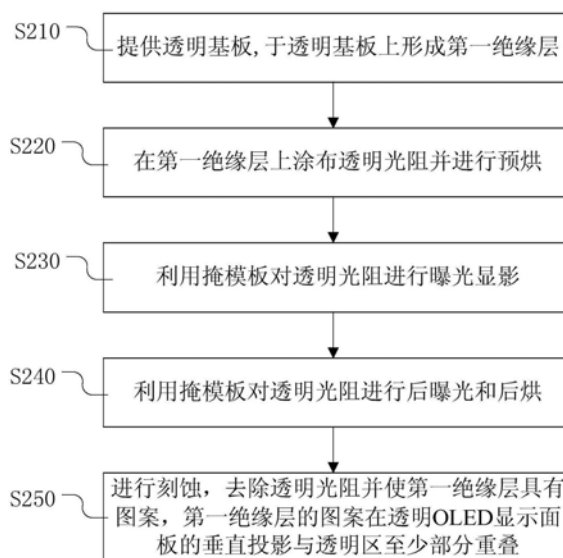
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

透明OLED显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明提供一种透明OLED显示面板及其制作方法,所述透明OLED显示面板包括显示区和透明区,所述显示区为OLED元件的发光区域,所述制作方法包括:提供一透明基板,于透明基板上形成第一绝缘层;在所述第一绝缘层上涂布透明光阻并进行预烘;利用掩模板对所述透明光阻进行曝光显影;利用所述掩模板对所述透明光阻进行后曝光和后烘;以及进行刻蚀,去除所述透明光阻并使所述第一绝缘层具有图案,所述第一绝缘层的图案在所述透明OLED显示面板的垂直投影与所述透明区至少部分重叠。本发明提供的透明OLED显示面板及其制作方法能够提升透明OLED显示面板的光穿透率。



1. 一种透明OLED显示面板的制作方法,所述透明OLED显示面板包括显示区和透明区,所述显示区为OLED元件的发光区域,其特征在于,所述制作方法包括:

提供一透明基板;

于所述透明基板上形成第一绝缘层;

在所述第一绝缘层上涂布透明光阻并进行预烘;

利用掩模板对所述透明光阻进行曝光显影;

利用所述掩模板对所述透明光阻进行后曝光和后烘;以及

进行刻蚀,去除所述透明光阻并使所述第一绝缘层具有图案,所述第一绝缘层的图案在所述透明OLED显示面板的垂直投影与所述透明区至少部分重叠。

2. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于,还包括:在所述透明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;

在所述平坦化层上形成OLED元件和像素定义层,其中,所述OLED元件的发光区域由所述像素定义层限定;以及

在所述OLED元件上形成间隔子,

其中,所述平坦化层、所述像素定义层及所述间隔子中的一个或多个为所述第一绝缘层。

3. 如权利要求2所述的制作方法,其特征在于,在所述平坦化层上形成OLED元件包括:

在所述平坦化层上形成阳极电极;

在所述阳极电极上形成有机功能层;以及

在所述有机功能层上形成阴极电极。

4. 如权利要求3所述的制作方法,其特征在于,所述像素定义层位于相邻有机功能层之间。

5. 如权利要求2所述的制作方法,其特征在于,所述像素定义层在所述透明基板上的投影覆盖所述间隔子在所述透明基板上投影。

6. 如权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述第一绝缘层为透明绝缘材料。

7. 如权利要求2所述的制作方法,其特征在于,所述透明OLED显示面板包括多个像素单元,每个像素单元包括多个子像素,各所述子像素包括子显示区和子透明区,所述OLED元件设置在所述子显示区中,多个所述子显示区形成所述显示区,多个所述子透明区形成所述透明区。

8. 一种透明OLED显示面板,其特征在于,采用如权利要求1所述的制作方法制作。

9. 如权利要求8所述的透明OLED显示面板,其特征在于,还包括:

薄膜晶体管,位于所述透明基板上;

平坦化层,位于所述薄膜晶体管背向所述透明基板的一侧;

OLED元件,位于所述平坦化层背向所述透明基板的一侧;

像素定义层,位于所述平坦化层背向所述透明基板的一侧,限定所述OLED元件的发光区域;

间隔子,位于所述OLED元件背向所述透明基板的一侧,

其中,所述平坦化层、所述像素定义层及所述间隔子中的一个或多个为所述第一绝缘

层。

10. 如权利要求8所述的透明OLED显示面板,其特征在于,所述第一绝缘层的光穿透率大于90%。

透明OLED显示面板及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种透明OLED显示面板及其制作方法。

背景技术

[0002] 近年来,OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)技术发展迅速,已经成为最有可能替代LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)的前景技术。

[0003] 随着显示技术的发展,透明显示装置作为一种新奇的显示手段被提出,这种透明显示装置既可以从屏幕正面看到显示的图像,又可以透过屏幕看到透明显示装置背面的物体。透明显示装置具有许多可能的应用,例如建筑物或汽车的窗户和购物商场的展示窗。除了这些大型设备的应用以外,诸如手持式平板电脑的小型设备也可得益于透明显示器。预期大量的现有的显示器市场将被透明显示器取代,例如在建筑、广告和公共信息领域。

[0004] 如图1所示,现有的OLED显示面板包括多个像素单元100,每个像素单元100包括多个子像素10,每个子像素10包括发光区域11和透光区域12,发光区域11中设有OLED元件111,透光区域12中不设置OLED元件。发光区域用于实现画面显示,透光区域12用于使得透明显示面板另一侧的光线透过,使用户可以透过该透光区域12看到透明显示面板的另一侧,从而实现透明显示。

[0005] 然而,现有的OLED显示面板中,一些诸如平坦化层、像素定义层及间隔子等绝缘层在OLED显示面板上的投影与透光区域至少部分重叠,这些绝缘层的光穿透率较低,难以实现OLED面板较高的光穿透率。

发明内容

[0006] 本发明为了克服上述现有技术存在的缺陷,提供一种透明OLED显示面板及其制作方法,其能够提升透明OLED显示面板的光穿透率。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供一种透明OLED显示面板的制作方法,所述透明OLED显示面板包括显示区和透明区,所述显示区为OLED元件的发光区域,包括:提供一透明基板;于所述透明基板上形成第一绝缘层;在所述第一绝缘层上涂布透明光阻并进行预烘;利用掩模板对所述透明光阻进行曝光显影;利用所述掩模板对所述透明光阻进行后曝光和后烘;以及进行刻蚀,去除所述透明光阻并使所述第一绝缘层具有图案,所述第一绝缘层的图案在所述透明OLED显示面板的垂直投影与所述透明区至少部分重叠。

[0008] 可选地,透明OLED显示面板的制作方法还包括:提供一基板;在所述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;在所述平坦化层上形成OLED元件和像素定义层,其中,所述OLED元件的发光区域由像素定义层限定;在所述OLED元件上形成间隔子,其中,所述平坦化层、所述像素定义层及所述间隔子中的一个或多个为所述第一绝缘层。

[0009] 可选地,在所述平坦化层上形成OLED元件包括:在所述平坦化层上形成阳极电极;在所述阳极电极上形成有机功能层;以及在所述有机功能层上形成阴极电极。

[0010] 可选地,所述像素定义层位于相邻有机功能层之间。

[0011] 可选地,所述像素定义层在所述透明基板上的投影覆盖所述间隔子在所述基板上投影。

[0012] 可选地,所述第一绝缘层为透明绝缘材料。

[0013] 可选地,所述透明OLED显示面板包括多个像素单元,每个像素单元包括多个子像素,各所述子像素包括子显示区和子透明区,所述OLED元件设置在所述子显示区中,多个所述子显示区形成所述显示区,多个所述子透明区形成所述透明区。

[0014] 根据本发明的又一方面,还提供一种透明OLED显示面板,采用如上所述的制作方法制作。

[0015] 可选地,透明OLED显示面板还包括:薄膜晶体管,位于所述透明基板上;平坦化层,位于所述薄膜晶体管背向所述透明基板的一侧;OLED元件,位于所述平坦化层背向所述透明基板的一侧;像素定义层,位于所述平坦化层背向所述透明基板的一侧,限定所述OLED元件的发光区域;间隔子,位于所述OLED元件背向所述透明基板的一侧,其中,所述平坦化层、所述像素定义层及所述间隔子中的一个或多个为所述第一绝缘层。

[0016] 可选地,所述第一绝缘层的光穿透率大于90%。

[0017] 与现有技术相比,本发明利用透明光阻实现透明OLED显示面板中的第一绝缘层(例如平坦化层、像素定义层及间隔子)的图案化,并在第一绝缘层图案化的制程工艺中增加后曝光的步骤,以提高第一绝缘层的光穿透率,进而提高整个OLED显示面板的光穿透率,实现较好的透明效果。

附图说明

[0018] 通过参照附图详细描述其示例实施方式,本发明的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0019] 图1示出了透明OLED显示面板的示意图。

[0020] 图2示出了根据本发明实施例的透明OLED显示面板的第一绝缘层的制作方法的流程图。

[0021] 图3示出了根据本发明实施例的透明OLED显示面板的截面图。

[0022] 图4示出了现有技术及本发明实施例的第一绝缘层的波长-穿透率曲线图。

[0023] 图5示出了现有技术及本发明实施例的光穿透率对比表格。

具体实施方式

[0024] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略对它们的重复描述。

[0025] 所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本发明的实施方式的充分理解。然而,本领域技术人员应意识到,没有特定细节中的一个或更多,或者采用其它的方法、组元、材料等,也可以实践本发明的技术方案。在某些情况下,不详细示出或描述公知结构、材料或者操作以避免模糊本发明。

[0026] 本发明的附图仅用于示意相对位置关系,附图中元件的大小并不代表实际大小的比例关系。

[0027] 为了改善现有技术中的光穿透率低的问题,本发明提供一种透明OLED显示面板及其制作方法。下面结合图2至图5对本发明提供的透明OLED显示面板及其制作方法进行描述。

[0028] 本发明提供的透明OLED显示面板的结构与图1类似,OLED显示面板包括多个像素单元100,每个像素单元100包括多个子像素10,每个子像素10包括子显示区11和子透明区12。子显示区11中设有OLED元件111,子透明区12中不设置OLED元件。多个子显示区11共同构成透明OLED显示面板的显示区,多个子透明区12共同构成透明OLED显示面板的透明区。

[0029] 下面结合图2及图3,图2示出本发明提供的透明OLED显示面板的制作方法。图3示出了根据本发明实施例的透明OLED显示面板的截面图。

[0030] 首先提供一透明基板310。在透明基板310上形成薄膜晶体管。薄膜晶体管包括依次在透明基板310上形成的栅极320、栅绝缘层330、有源层340以及源极350和漏极360。薄膜晶体管的结构并非以此为限,本发明还可以实现其他结构的薄膜晶体管,在此不予赘述。之后,在薄膜晶体管上形成平坦化层370。在平坦化层370上形成OLED元件。具体而言,平坦化层370上包括一开口供OLED元件380的阳极381与漏极360连接。

[0031] 可选地,OLED元件380按如下步骤制成:首先在平坦化层370上形成阳极381,阳极381通过上述开口与漏极360相接触。阳极381可以为全反射阳极,其为高反射率的金属或是合金薄膜电极,例如,可以是Ag电极、Ag的合金电极、Al电极、Al的合金电极、Cu电极、Cu的合金电极、Pt电极或Pt的合金电极等。然后,执行S2:在第一电极381上形成有机功能层。有机功能层至少包括空穴注入层、发光层及电子注入层。发光层可发出不同颜色光。例如,发光层可发出红光、蓝光及绿光。可选地,有机功能层还包括形成在空穴注入层和发光层之间的空穴传输层。在一些实施例中,空穴传输层可以省略。在另一些实施例中,包括多层空穴传输层。本发明并不限定空穴传输层的数量。可选地,有机功能层还包括形成于电子传输层上的电子注入层。之后,在有机功能层上形成阴极。阴极可以是透明电极,采用透明或半透明材料制作,例如,可以是ITO、IZO、AZO、ZTO、Al及其合金薄膜、Mg及其合金薄膜、Ag及其合金薄膜等。

[0032] OLED元件380的发光区域由像素定义层390限定。可选地,各OLED元件380的有机功能层之间设置有像素定义层390。之后,在OLED元件380上形成间隔子301。可选地,像素定义层390位于OLED元件380和间隔子301之间。可选地,像素定义层390在透明基板310上的投影覆盖间隔子301在透明基板310上投影。

[0033] 平坦化层370、像素定义层390及间隔子301中的一个或多个可作为第一绝缘层按图2所示的步骤来形成。且平坦化层370、像素定义层390及间隔子301都为透明绝缘材料。具体而言,图2共示出了5个步骤:

[0034] S210:提供一透明基板,于透明基板上形成第一绝缘层。

[0035] S220:在第一绝缘层上涂布透明光阻并进行预烘。

[0036] 具体而言,在涂布透明光阻之前还需要对进行清洗。清洗制程可以除去第一绝缘层表面的污染物(颗粒、有机物、工艺残余、可动离子)和水蒸气,使第一绝缘层表面由亲水性变为憎水性,增强表面的黏附性。

[0037] 在一实施例中,透明光阻的涂布可以是静态涂胶,也即是第一绝缘层所在透明基板静止的情况下涂布透明光阻。在一个变化例中,透明光阻的涂布可以是动态涂胶,也即是在第一绝缘层所在透明基板移动的情况下涂布光刻胶。其中,透明光阻可以是正性光阻也可以是负性光阻。不同类型的透明光阻在后续制程中所涂布的显影液以及加热温度都不相同,在此不予赘述。

[0038] S230:利用掩模板对透明光阻进行曝光显影。

[0039] 具体地,将预烘后的第一绝缘层所在透明基板进行曝光以固化透明光阻。曝光中最重要的两个参数是:曝光能量(Energy)和焦距(Focus)。如果能量和焦距调整不好,就不能得到要求的分辨率和大小的图形。表现为图案的关键尺寸超出要求的范围。因此需要在曝光制程中控制曝光能量和曝光焦距。在一个实施例中,利用紫外线将预烘后的第一绝缘层所在透明基板进行曝光以固化透明光阻,其中,紫外线的波长为1纳米至30纳米。在一个变化例中,还可以利用电子束将预烘后的第一绝缘层所在透明基板进行曝光以固化透明光阻。

[0040] S240:利用掩模板对透明光阻进行后曝光和后烘。

[0041] 其中,后烘制程对第一绝缘层所在透明基板进行加热。加热温度控制在100摄氏度至130摄氏度。加热时间控制在1至2分钟。

[0042] 对透明基板进行后烘可以完全蒸发掉透明光阻里面的溶剂(以免在污染后续的离子注入环境)。还可以提高透明光阻在离子注入或刻蚀中保护下表面的能力并进一步增强透明光阻与第一绝缘层所在透明基板表面之间的黏附性,并减少驻波效应。后曝光的制程通过化学反应可以增加第一绝缘层的光透过率。

[0043] S250:进行刻蚀,去除透明光阻并使第一绝缘层具有图案,第一绝缘层的图案在透明OLED显示面板的垂直投影与透明区至少部分重叠。

[0044] 采用图2示出的5各步骤制作第一绝缘层可以增加第一绝缘层的光穿透率,如图4及图5所示。图4示出了现有技术及本发明实施例的第一绝缘层的波长-穿透率曲线图。在图4所示的波长-穿透率曲线图中,实线为现有技术的第一绝缘层的光穿透率,点划线为采用本发明制作方法制作的第一绝缘层的光穿透率。根据图4可以明显得看出,无论穿过的光波长,采用本发明制作方法制作的第一绝缘层的光穿透率大于现有技术制作的第一绝缘层的光穿透率。继续参见图5,图5示出了现有技术及本发明实施例的光穿透率对比表格。根据实验结果,现有技术的第一绝缘层的光穿透率为60%,而采用本发明制作方法制作的第一绝缘层的光穿透率大于90%。相应地,现有的透明OLED显示面板的光穿透率为40%,而本发明提供的透明OLED显示面板的光穿透率为42%,先后对于现有的透明OLED显示面板,光穿透率提升了5%。

[0045] 与现有技术相比,本发明利用透明光阻实现透明OLED显示面板中的第一绝缘层(例如平坦化层、像素定义层及间隔子)的图案化,并在第一绝缘层图案化的制程工艺中增加后曝光的步骤,以提高第一绝缘层的光穿透率,进而提高整个OLED显示面板的光穿透率,实现较好的透明效果。

[0046] 以上具体地示出和描述了本发明的示例性实施方式。应该理解,本发明不限于所公开的实施方式,相反,本发明意图涵盖包含在所附权利要求范围内的各种修改和等效置换。

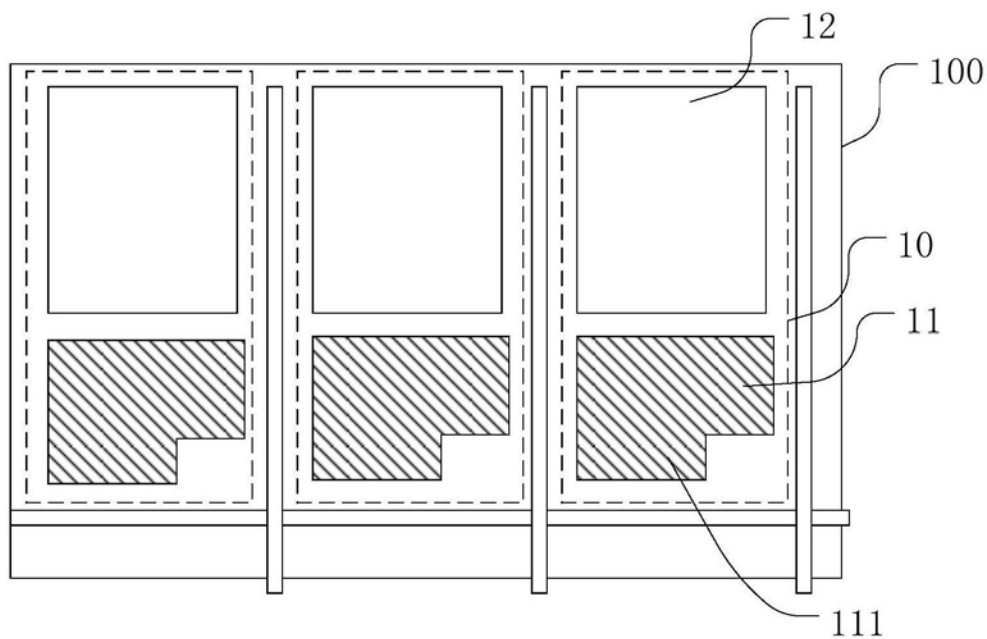


图1

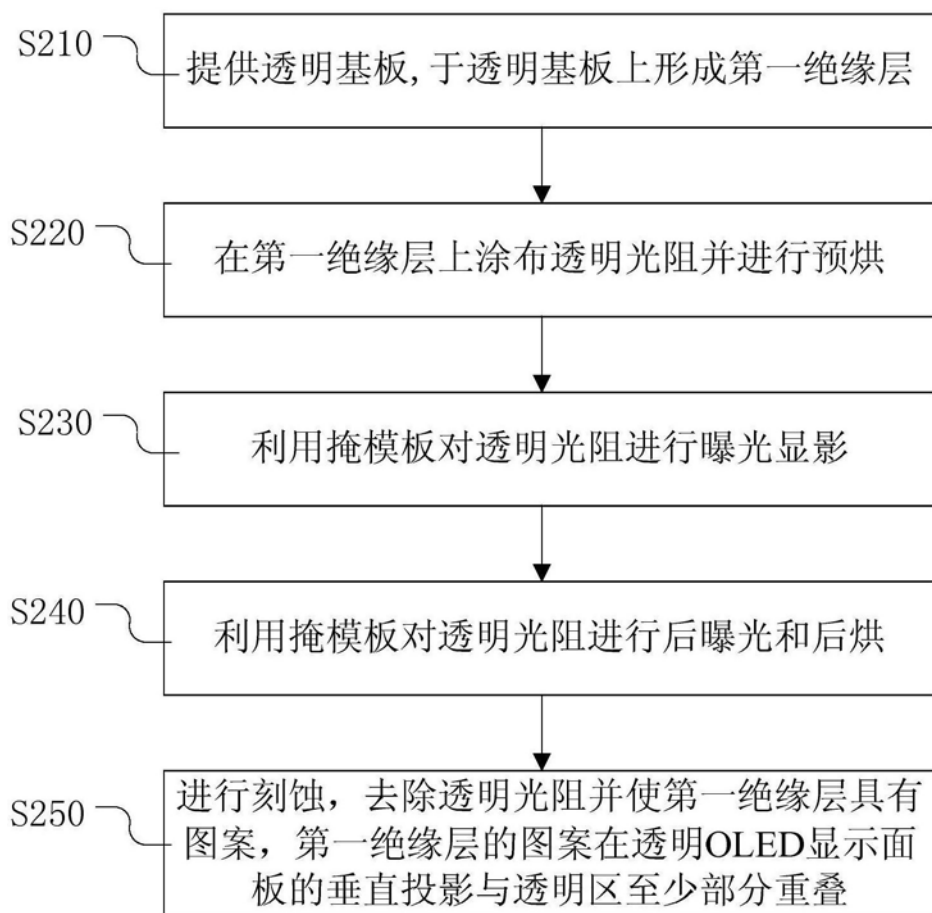


图2

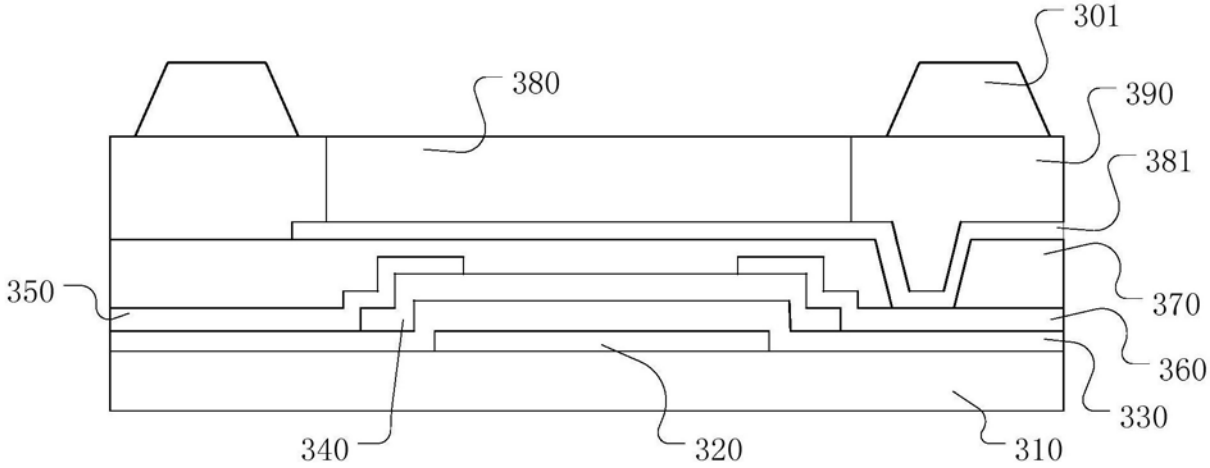


图3

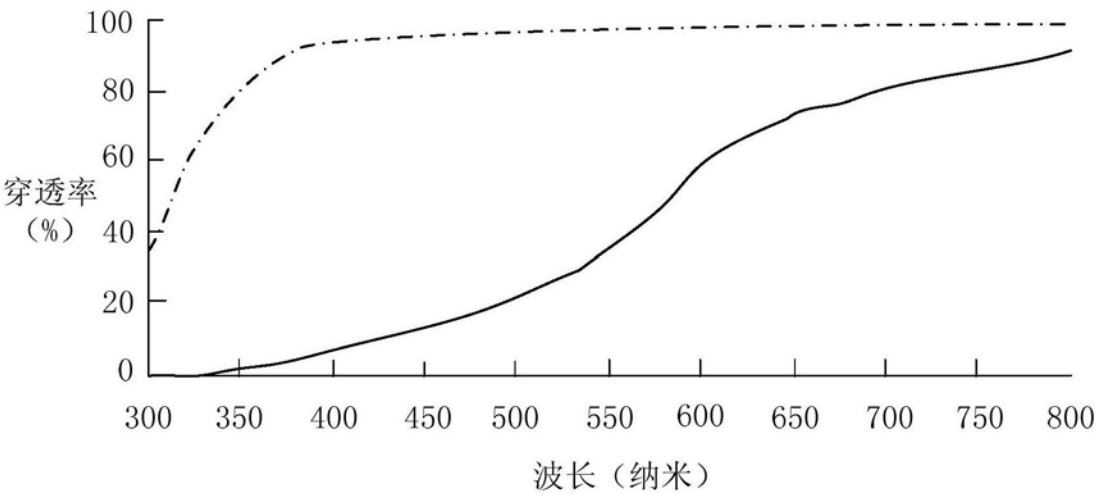


图4

光阻	第一绝缘层 穿透率	透明 OLED 面板 穿透率	面板穿透率 提升比
透明	大于 90%	42%	5%
普通	60%	40%	

图5

专利名称(译)	透明OLED显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	CN108630830A	公开(公告)日	2018-10-09
申请号	CN2017110174988.7	申请日	2017-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	李艳虎		
发明人	李艳虎		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种透明OLED显示面板及其制作方法，所述透明OLED显示面板包括显示区和透明区，所述显示区为OLED元件的发光区域，所述制作方法包括：提供一透明基板，于透明基板上形成第一绝缘层；在所述第一绝缘层上涂布透明光阻并进行预烘；利用掩模板对所述透明光阻进行曝光显影；利用所述掩模板对所述透明光阻进行后曝光和后烘；以及进行刻蚀，去除所述透明光阻并使所述第一绝缘层具有图案，所述第一绝缘层的图案在所述透明OLED显示面板的垂直投影与所述透明区至少部分重叠。本发明提供的透明OLED显示面板及其制作方法能够提升透明OLED显示面板的光穿透率。

